

**IAFeS Edition**

**„Humaninformatik“**  
**Forschungsberichte des Instituts für**  
**Humaninformatik**

**Peter KOTAUCZEK**

IAFeS - International Association for eScience  
und  
Institut für Humaninformatik





## **Imprint**

„Humaninformatik“

Forschungsberichte des Instituts für Humaninformatik

IAFeS - International Association for eScience

und

Institut für Humaninformatik

Publisher: IAFeS – International Association for eScience

The association, whose activity is not directed towards profit, aims:

- to promote the development, education and research in the area of eScience: Information and communications technology (ICT), telecommunications, e-learning, emedia, e-commerce, e-government, e-democracy, e-culture, e-health
- promotion of young researchers in these areas
- offering an exchange platform for experts
- offering an international co-operation platform

IAFeS

Biberstrasse 4/4

A 1010 Vienna

Austria

Copyright by IAFeS

Print: druck.at

ISBN 978-3-9503983-8-0

**Editor: Johann GÜNTHER**

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>ZUM GELEIT PROF.</b>	
	DR. JOHANN GÜNTHER GENERALSEKRETÄR IAFES	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>VORWORT</b>	
	PROF. ING. PETER KOTAUCZEK LEITER INSTITUT FÜR HUMAN INFORMATIK	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>DAS INSTITUT FÜR HUMANINFORMATIK</b>	<b>15</b>
<b>3.1</b>	<b>WAS IST HUMANINFORMATIK?</b>	<b>15</b>
<b>3.2</b>	<b>EINORDNUNG DER HI</b>	<b>15</b>
<b>3.3</b>	<b>WARUM BESCHÄFTIGEN WIR UNS MIT HUMANINFORMATIK?</b>	<b>16</b>
<b>3.4</b>	<b>URSACHE-WIRKUNG</b>	<b>16</b>
<b>3.5</b>	<b>DIE BASIS DER HI</b>	<b>17</b>
<b>3.6</b>	<b>DIE AXIOME DER HI</b>	<b>17</b>
<b>3.7</b>	<b>WELTBILDAPPARAT</b>	<b>17</b>
<b>3.8</b>	<b>INFORMATION - INFORMIERTHEIT</b>	<b>18</b>
3.8.1	HABEN UND SEIN	18
<b>3.9</b>	<b>WAHRHEITSTHEORIEN</b>	<b>19</b>
<b>3.10</b>	<b>AUSSERSUBJEKTIVE WAHRHEITSTHEORIEN</b>	<b>19</b>
3.10.1	KOHÄRENZTHEORIE	20
3.10.2	KOHÄRENZ, KORRESPONDENZ	21
<b>3.11</b>	<b>AUSSERSUBJEKTIVE WAHRHEITSTHEORIEN</b>	<b>21</b>
3.11.1	PRAGMATISCHE WAHRHEITSTHEORIE (JAMES, DEWEY):	22
3.11.2	KONSENSUSTHEORIE (HABERMAS, APEL):	22
3.11.3	SUBJEKTIVE WAHRHEITSTHEORIEN	22
3.11.4	DYNAMISCHER THEORIEMIX	23
<b>3.12</b>	<b>LOGIKSYSTEME</b>	<b>23</b>
<b>3.13</b>	<b>WAHRHEITSPROFIL</b>	<b>24</b>
<b>3.14</b>	<b>SUBSTRAT - PRÄGUNG</b>	<b>26</b>
<b>3.15</b>	<b>ENGRAMME</b>	<b>28</b>
<b>3.16</b>	<b>DIE COSMO-LEITHYPOTHESE</b>	<b>29</b>
<b>3.17</b>	<b>VEKTOR-TRANSFORMATION</b>	<b>30</b>
<b>3.18</b>	<b>DAS ABBILDUNGSPROBLEM</b>	<b>30</b>
<b>3.19</b>	<b>ABTASTPROBLEM</b>	<b>31</b>
<b>3.20</b>	<b>ONTOÄSTHESIE</b>	<b>31</b>
<b>3.21</b>	<b>VENN-DIAGRAMM</b>	<b>31</b>
3.21.1	GRUNDIDEE	31
3.21.2	VENN-DIAGRAMM REGULÄR	32
3.21.3	IRREGULÄRE VENN-DIAGRAMME	32
<b>3.22</b>	<b>BEGRIFF UND ABGRENZUNG</b>	<b>33</b>
<b>3.23</b>	<b>BEZIEHUNGSDICHTE</b>	<b>34</b>
3.23.1	BEISPIEL: INTERNET ALS MULTI-HYPERCUBE	36
<b>3.24</b>	<b>BEZIEHUNGSDICHTE</b>	<b>36</b>
<b>3.25</b>	<b>SYMBIOTISCHE SYSTEME</b>	<b>36</b>
<b>3.26</b>	<b>HUMAN SENSOR</b>	<b>37</b>
<b>3.27</b>	<b>DIE BURG HARTENSTEIN</b>	<b>38</b>
<b>4</b>	<b>VERFEINERUNG DER COSMO-LEITHYPOTHESE UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER ERKENNTNISSE DER „INTERNATIONAL JOINT CONFERENCE SEATTLE 2001“</b>	<b>40</b>

<b>5</b>	<b>2. ERWEITERUNG DER MORPHEM-THEORIE UNTERSUCHUNG DER AUSWIRKUNGEN AUF DEN DERZEITIGEN CALSI-STAND</b>	<b>42</b>
<b>6</b>	<b>ZUSAMMENHANG CALSI UND COSMO</b>	<b>43</b>
<b>7</b>	<b>UNTERSUCHUNG DES PHÄNOMENS „BETWEENNESS-CENTRALITY“</b>	<b>44</b>
<b>8</b>	<b>ÜBERPRÜFUNG DES KONZEPTS „HUMAN SENSOR“</b>	<b>45</b>
<b>9</b>	<b>PRODUKTRELEVANTE DATEN</b>	<b>46</b>
9.1	PLM IST DIE INDUSTRIELLE AUSPRÄGUNG VON COSMO	46
9.2	WISSENSCHAFTLICHE BEGLEITUNG DES PROJEKTES PLM UND CPDM	46
9.3	PLM-NAHE LANGZEITERFAHRUNG IM BEKO-KONZERN	47
9.4	PLM UND NETZWERKANALYSE + ZELLULÄRE AUTOMATEN	48
9.5	PLM ALS INDUSTRIELLE AUSPRÄGUNG VON COSMO IST POLYKONTEXTURAL	48
<b>10</b>	<b>VIRTUELLE WELT: SECOND LIFE</b>	<b>50</b>
10.1	BPM 1 KUNSTHANDEL	51
10.2	BPM 2 IMMOBILIENENTWICKLUNG	51
10.3	BPM 3 INVESTMENTBANKING	52
10.4	BPM 4 CAPTIVE INSURANCE	54
10.5	BPM 5 WERBUNG MARKETING	54
10.6	BPM 6 LAW FIRM	55
10.7	BPM 7 WIENER HEURIGEN-GARTEN	55
10.8	BPM 8 FITNESSCLUB	56
10.9	ZUSAMMENFASSUNG	56
<b>11</b>	<b>FNSL – FIRST NATIONAL SECOND LIFE BANK</b>	<b>57</b>
<b>12</b>	<b>ITIL</b>	<b>58</b>
<b>13</b>	<b>GEMEINSAMKEITEN</b>	<b>59</b>
	<b>WAS HABEN PLM, ITIL, IFRS, SOA, REACH UND SOX GEMEINSAM?</b>	<b>59</b>
13.1	PLM	59
13.2	ITIL	59
13.3	IFRS	60
13.4	SOA	60
13.5	REACH	60
13.6	SOX	61
13.7	ZUSAMMENFASSUNG:	61
<b>14</b>	<b>VERKNÜPFUNG DER SOZIALEN NETZWERKANALYSE (SNA) MIT DER ENTROPIE-FRAGE</b>	<b>62</b>
<b>15</b>	<b>ÄNDERUNGEN IN DER SOFTWARE-INDUSTRIE</b>	<b>64</b>
15.1	AXIOM 1: INFORMATION – INFORMIERTHEIT	64
15.2	AXIOM 2: SUBSTRAT – PRÄGUNG	65
15.3	AXIOM 3: COSMO-HYPOTHESE	67
15.4	AXIOM 4: BEZIEHUNGSDICHTE	69

<b>16</b>	<b>PROFILVERGLEICH: PRODUCT-COMPANY VS. THEMENORIENTIERTER IT-DIENSTLEISTER</b>	<b>71</b>
16.1	MERKMALE EINER PRODUCT-COMPANY (PC)	71
16.2	MERKMALE EINES THEMENORIENTIERTEN IT-DIENSTLEISTERS (VASP)	71
16.3	PLM-BETRACHTUNGSWEISE	72
16.4	REINE PC	72
16.5	REINER VASP	72
16.6	HÄNGEN GEBLIEBENE PC	73
16.7	ANGEHÄNGTER VASP	73
<b>17</b>	<b>VERKEHRSPANUNG AUS DER SICHT DER HUMANINFORMATIK</b>	<b>75</b>
17.1	1. AXIOM: SUBSTRATBINDUNG	75
17.2	2. AXIOM: WISSENSBASIERTER AUTONOMIE	76
17.3	3. AXIOM: COMPUTABLE STRUKTURIERUNG	77
17.4	4. AXIOM: BEZIEHUNGSVERNETZTHEIT	79
17.5	LITERATUR:	82
<b>18</b>	<b>NEUE (ALTE) DENK-STRÖMUNGEN IN DER INFORMATIK</b>	<b>83</b>
18.1	PANCOMPUTATIONALISMUS	83
<b>19</b>	<b>IHI-WAHRHEITSSTRUKTURANALYSE</b>	<b>85</b>
19.1	DAS WAHRHEITSPROFILDIAGRAMM	85
19.2	VORGANGSWEISE IN EINER ANALYSE	88
19.3	INTERPRETATION DES WAHRHEITSPROFILS	89
19.3.1	REGELSATZ	90
19.4	DIAGONAL-HYPOTHESE	90
19.5	EINSATZGEBIETE DER WHPA	92
19.6	ERWEITERTE BETRACHTUNGEN ÜBER DAS DIAGRAMM.	93
<b>20</b>	<b>DIE KRISE - AUF WELCHE WAHRHEIT SOLLEN WIR BAUEN?</b>	<b>96</b>
20.1	KORRESPONDENZ	96
20.2	KOHÄRENZ	97
20.3	PRAGMATIK	98
20.4	KONSENSUS	98
20.5	AUSWERTUNG:	99
20.6	WAHRHEITSPROFIL NACH METHODE IHI	99
20.6.1	INTERPRETATION:	99
<b>21</b>	<b>PARALLELEN: INTERNET &lt;-&gt; „ALTERNATIVE ENERGIEN“</b>	<b>100</b>
1.	PHASE: ZENTRALER HOST-RECHNER <-> ZENTRALER ENERGIEVERSORGER	100
2.	PHASE: CLIENT-SERVER-NETZWERK <-> ALTERNATIVE KLEINKRAFTWERKE	100
3.	PHASE: INTERNET <-> GRID-ENERGY	101
<b>22</b>	<b>LICENSE-BROKING UND PAAS</b>	<b>104</b>
<b>23</b>	<b>MIKRO-PARK-AND-RIDE IN WIEN</b>	<b>106</b>
23.1	BESCHREIBUNG DES FELDVERSUCHES	107
23.2	GESCHÄFTSMODELL „MIKRO-PARK-AND-RIDE“	112
<b>24</b>	<b>BEKO-CSR/SCC-PROJEKT: SPAZIERSCHWEBEN</b>	<b>114</b>
<b>25</b>	<b>INTERMODALITÄT UND BYOD</b>	<b>118</b>

<b>26</b>	<b>SALES-MULTIPLES ALS WERTBESTIMMUNGSMERKMAL</b>	<b>121</b>
<b>27</b>	<b>DIMENSIONALITÄT DES OPTIMALEN DATENRAUMES</b>	<b>123</b>
27.1	DEFINITIONEN:	123
27.2	GRUNDLAGEN	123
27.3	DER IHI-FORSCHUNGSANSATZ	124
27.4	DIE PI-DIMENSIONALITÄT	124
27.5	WEITERFÜHRENDE ÜBERLEGUNGEN	125
<b>28</b>	<b>DATAFICATION</b>	<b>127</b>
<b>29</b>	<b>SCHLIPSOGRAFIE®</b>	<b>129</b>
29.1	DAS PROJEKT „SCHLIPSOGRAFIE“	129
<b>30</b>	<b>MONETARISIERUNG VON HUMANVERMÖGEN</b>	<b>132</b>
30.1	1. AXIOM: SUBSTRATBINDUNG = OHNE MENSCH KEIN HUMANVERMÖGEN	132
30.2	2. AXIOM: WISSENSBASIERTE AUTONOMIE = DER MENSCH IST HERR SEINES HUMANVERMÖGENS	133
30.3	3. AXIOM: COMPUTABLE STRUKTURIERUNG = BUCHHALTERISCHE ERFASSUNG DER VERMÖGENSKOMPONENTEN	133
30.4	4. AXIOM: BEZIEHUNGSVERNETZTHEIT = MENSCHEN KOMMUNIZIEREN, LERNEN UND VERGESSEN ÜBER ASSOZIATIONEN.	135
<b>31</b>	<b>MIKROMOBILITÄT AUS DER SICHT DES SPAZIERSCHWEBER-KONZEPTS</b>	<b>137</b>
<b>32</b>	<b>BIG DATA UND DER „FLUCH DER DIMENSIONALITÄT“</b>	<b>143</b>
<b>33</b>	<b>MEGATREND: CORPORATIZATION</b>	<b>145</b>
<b>34</b>	<b>SENSORDIREKTIONALE TRANSFORMATION VON DATEN</b>	<b>148</b>
<b>35</b>	<b>INDUSTRIE 4.0 – DIE HOLONISCHE FABRIK</b>	<b>150</b>
35.1	FORM (SHAPE) = ERINNERUNGS-SPEICHERUNG (MEMORY-STORAGE)	150
<b>36</b>	<b>OMNITOPOLOGIE – PELASTRATION – HOLONISCHE GEOMETRIE</b>	<b>155</b>
<b>37</b>	<b>QUANTISIERTE JORDANKURVEN</b>	<b>164</b>
<b>38</b>	<b>FELD UND JORDANKURVE</b>	<b>169</b>
38.1	1. POSTULAT	169
38.2	2. POSTULAT	169
38.3	3. POSTULAT	170
<b>39</b>	<b>JORDANKURVEN-VENN-DIAGRAMM</b>	<b>172</b>
<b>40</b>	<b>MONEY-LEVERAGING VS. PROXY-LEVERAGING IM IT-M&amp;A-BUSINESS AUS DER SICHT DER HI</b>	<b>174</b>
40.1	BEGRIFFSKLÄRUNG: MONEY-LEVERAGING ML	174
40.2	BEGRIFFSKLÄRUNG: PROXY-LEVERAGING PL	174
40.3	STRATEGIEVERGLEICH ML/PL	175
40.4	BEZIEHUNGSDICHTE	176
40.5	HI-AXIOM: INFORMATION-INFORMIERTHEIT	176
40.6	SCHLUSSFOLGERUNG	176

<b>41</b>	<b>BLOCKCHAIN/BITCOIN UND INTERNET OF THINGS</b>	<b>178</b>
<b>42</b>	<b>BEKO-ISLAND 2.0 – COSMO IM STEUERWESEN</b>	<b>182</b>
<b>43</b>	<b>BEKO-ISLAND 2.0</b>	<b>184</b>
<b>44</b>	<b>SENSORFUSION, IOT, INDUSTRIE 4.0 UND BILDVERARBEITUNG</b>	<b>187</b>
<b>45</b>	<b>ERGODISCHE LAKUNARITÄT - DIE „VERNUNMERUNG“ DER WELT</b>	<b>189</b>
<b>46</b>	<b>DAS ZERMELO-FRAENKEL-AUSWAHLAXIOM IM LICHT DER MANAGEMENTTHEORIE</b>	<b>195</b>
<b>47</b>	<b>DIE ASYMMETRIE DER CHAMPERNOWNESCHEN ZAHL</b>	<b>198</b>
<b>48</b>	<b>PROJEKT „BLOCKCHAMPER“</b>	<b>202</b>
<b>48.1</b>	<b>„BLOCKCHAMPER“UND DIE NATURKONSTANTEN</b>	<b>204</b>
48.1.1	DIE BLOCKMÄßIGE SCHREIBWEISE DER C-ZAHL	204
48.1.2	DAS PROBLEM DER VOR- UND NACHLAUFENDEN NULLEN	204
48.1.3	DIE ABGRENZUNG DER NULL VON DER LEERSTELLE (BLANK)	205
48.1.4	DIE ABGRENZUNG DER LEERSTELLE (BLANK) VON NICHT-EXISTENTEN STELLEN	205
48.1.5	DIE FOLGEN DER JUXTAPOSITION	205
48.1.6	DIE FOLGEN DER KONKATENATION	205
48.1.7	DIE ANWENDUNG DES ZERMELO-FRAENKEL AUSWAHLAXIOMS	206
48.1.8	DIE DIMENSIONENFRAGE	206
48.1.9	DIE AUSWIRKUNGEN AUF DIE NATURKONSTANTEN DER WISSENSCHAFT	206
48.1.10	DIE WIRKUNGEN DER BASIS-AUSWAHL (DIGITAL, DEZIMAL, BASE(N))	207
<b>49</b>	<b>DAS VIERTE HI-AXIOM, „SCIENCE“-ARTIKEL, STRATEGIE</b>	<b>208</b>
<b>49.1</b>	<b>HAT SICH NACH ZWANZIG JAHREN NETZWERK-FORSCHUNG ERGEBEN, DASS ES STRUKTUREN IN NETZEN GIBT, DIE UNABHÄNGIG VOM SUBSTRAT UND DER ZIELSETZUNG SIND?</b>	<b>208</b>
<b>49.2</b>	<b>IST DAS PRINZIP DES „PREFERENTIAL ATTACHMENT“ DURCH EMPIRISCHE UNTERSUCHUNGEN ERHÄRTET?</b>	<b>210</b>
<b>49.3</b>	<b>HAT SICH DIE KOSYREV-ZEIT* ALS GRUNDLAGE DER ZEIT-DEFINITION BEWÄHRT?</b>	<b>210</b>
<b>49.4</b>	<b>WAS HAT DAS ALLES FÜR AUSWIRKUNGEN AUF DIE BEKO-STRATEGIE?</b>	<b>211</b>
<b>49.5</b>	<b>KOZYREVS ZEITTHEORIE</b>	<b>212</b>
<b>50</b>	<b>DIE FORSCHUNGSARBEITEN VON MICHAEL LEYTON, IM LICHT DER IHI-MORPHEM-HYPOTHESE</b>	<b>213</b>
<b>51</b>	<b>WARUM REDEN NEUERDINGS SO VIELE MENSCHEN VON DIGITALISIERUNG?</b>	<b>216</b>
<b>52</b>	<b>LEBENS LAUF</b>	<b>217</b>



# 1 Zum Geleit

**Prof. Dr. Johann GÜNTHER**  
Generalsekretär IAFeS

Das IHI – Institut für Human Informatik - ist der wissenschaftliche "Nachrichtendienst" der BEKO-Gruppe. Das IHI sammelt und analysiert neue Phänomene und Trends in den globalen ITK-Industrien mit den theoretischen Mitteln der Humaninformatik.

Sein Gründer und Besitzer ist Prof. Peter Kotauczek. Er ist der geistige Vater und Initiator, dass Informatik einen humaneren Zugang findet und die "Vernummerung der Welt" – wie er es nennt – eine sinnvolle Anwendung findet.

Das Institut ist in einer mittelalterlichen Burg – Hartenstein – untergebracht. Seit 30 Jahren erschienen Forschungsberichte. Eine Auswahl daraus soll hier in diesem vorliegenden Buch einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Dabei trafen sich die Interessen des IHI und der IAFeS. Das IHI versteht sich als Ideenbringer für den BEKO Konzern und IAFeS setzt sich für die Verbreitung von Forschung und Bildung im Bereich eScience ein.



## 2 Vorwort

**Prof. Ing. Peter Kotauczek**

Leiter Institut für Human Informatik

Dieses Buch ist eigentlich nicht als Buch geschrieben worden. Es ist vielmehr die Sammlung von Texten, die im Laufe von etwa 30 Jahren als periodische Berichte des firmeneigenen Instituts für Humaninformatik an den auftraggebenden Vorstand und Aufsichtsrat der Firma BEKO gerichtet wurden.

Man kann diese Sammlung als eine Art Slow-Motion-Tagebuch eines im praktischen Leben stehenden Forschungsinstitutes sehen, das ständig unter dem Einfluss neuer Wahrnehmungen in der ITK-Branche und der weltweit gerade im Fokus des Zeitgeistes stehenden Gedanken über das Phänomen "Informationsverarbeitung" stand.

So mussten immer wieder die verwendeten Begriffe präzisiert, metaphoriert und dem herrschenden Stand der Wissenschaft angenähert werden. Aber auch eine angemessene kritische Distanz zum wissenschaftlichen Mainstream war immer ein Anliegen des IHI.

Die wirtschaftliche und ideologische Unabhängigkeit des IHI erlaubte den Luxus des eigenen Denkens und der freien Themenwahl. Das hatte oft genug Ablehnung, Skepsis oder Nichtbeachtung zur Folge. Aber auch unerwartete Zustimmung und Anerkennung. Im günstigsten Falle auch die Möglichkeit einer wirtschaftlichen Verwertung.

Auf jeden Fall ist dieses Buch ein Dokument einer sonst als geheim bleibenden langfristigen Forschungsanstrengung in Österreich, von der nur ganz wenige Menschen wissen, dass es sie überhaupt gab.



# 3 Das Institut für Humaninformatik

Hier soll eine leichtfassliche Einführung in die Humaninformatik gegeben werden und die Überlegungen der BEKO dargestellt werden, warum sie sich mit dieser jungen Wissenschaft so intensiv auseinandersetzt, an deren Einführung das IHI maßgeblich mitgewirkt hat.

Dieses Buch kann kein Lehrbuch der HI sein. Dazu ist das Gebiet zu umfangreich und noch nicht ausreichend wissenschaftlich aufgearbeitet. Die HI ist vielmehr ein Gebiet, das gerade jetzt praktisch erprobt und am Markt eingeführt wird. Es ist eine Eigenschaft aller modernen Informatik, dass die Ergebnisse der wissenschaftlichen Reflexion immer erst Jahre nach der wirtschaftlichen Einführung der Methoden und Produkte am Markt, in der wissenschaftlichen Literatur erscheinen. Dies ist zwar aus der Sicht der Studenten bedauerlich, aber ein Faktum.

Da die Forschung auf dem Gebiet der Informationstechnologien hauptsächlich von Firmen vorangetrieben wird und nicht von Universitäten, ist ein Überblick über die Branche der beste Wissensträger. Das IHI beobachtet daher systematisch und genau die wissenschaftlichen Strömungen der internationalen Teilnehmer des Marktes und versucht diese richtig zu deuten und in ein Gesamtmuster einzuordnen. Dieses dient dann für eigene Langfristentscheidungen und Investitionen.

## 3.1 Was ist Humaninformatik?

**Die Humaninformatik versteht sich als synoptische Wissenschaft, die aus Erkenntnissen der verschiedensten Fachwissenschaften eine eigene Metatheorie der hochvernetzten Mensch-Maschine-Systeme entwickelt.**

Diese Definition ist wie alle Definitionen zwangsläufig unvollständig. Sie zeigt aber die wichtigsten gedanklichen Elemente der HI auf. Da ist zum ersten die Synoptik, die in der Naturwissenschaft höchst umstritten ist und von manchen Autoren eher der Kunst zugewiesen wird. Das ist wissenschaftshistorisch zu verstehen, weil seit der Aufklärung die analytischen Wissenschaften das höchste Ansehen genießen. Kritiker meinen, dass diese Bevorzugung der Analyse die Schwierigkeiten verursacht hat in denen die postmoderne Wissenschaft steckt. Hochvernetzte System sind oft leicht analysierbar aber nicht ohne synoptische Zusammenschau verstehbar. Sie sind in ihrer Entstehung immer historisch, also algorithmisch. Humanwissenschaften und technische Wissenschaften haben einen verschiedenen Zugang zur Wahrheit, der sich in nicht deckungsgleichen Wahrheitsprofilen ausdrückt. Das führt zu großen Abgleichungsproblemen und geht oft bis zur Dialogverweigerung. Der einzelne Mensch muss in diesem heterogenen Feld des Wissensangebots seinen eigenen unverwechselbaren Weg des Wissensaufbaues finden.

## 3.2 Einordnung der HI

*Was ist Humaninformatik?*

*Eine Wissenschaft?*

*Ein Forschungsthema?*

*Ein Hoffnungsmarkt?*

*Eine Methode, komplexe Systeme zu verstehen?*

*Eine Erweiterung der Informatik in Richtung Mensch?*

*Eine Voraussetzung für neue Produkte?*

Derzeit ist die HI noch keine allgemein anerkannte Wissenschaft, dazu ist sie noch zu jung. Sie wird aber bereits bei Bedarf an einer Universität (Donau-Universität) gelehrt und ist in Fragmenten in der ganzen SW-Branche in Anwendung. Auch an der TU-Wien und der TU-Graz sowie der Hochschule für angewandte Kunst in Wien werden verschiedene Elemente der HI in die Forschung und Lehre integriert. Die HI ist ein Hoffnungsmarkt, weil immer mehr Firmen in den Telekommunikations-Netzen

aktiv werden müssen, ohne diese wirklich zu verstehen. Hier eröffnet sich ein lukrativer Beratungs- und Servicemarkt der Zukunft. Die Beherrschung der Komplexität wird immer mehr zum Schlüsselfaktor im wirtschaftlichen und politischen Geschehen. Wer mit komplexen Systemen gut umzugehen vermag, hat Macht und Geld und kann sich durchsetzen. Daher ist es für uns ganz wichtig, das Wesen der Komplexität zu verstehen und aus diesem Verständnis Handlungsanleitungen für konkrete Entscheidungen abzuleiten. Der klassischen Informatik hängt der Ruf einer trockenen menschenfernen Wissenschaft nach, weil sie sich fast ausschließlich auf das Verhalten von Maschinen (Computer) konzentriert. Die HI hingegen bindet den Menschen zentral in den Erkenntnisgegenstand ein.

### 3.3 Warum beschäftigen wir uns mit Humaninformatik?

*Weil unsere Welt immer vernetzter wird*  
*Weil immer mehr Maschinen mit Menschen interagieren*  
*Weil es die Grundlage unseres Geschäfts ist*  
*Weil davon unsere Zukunft abhängt*  
*Weil immer mehr Netze ineinander verschachtelt werden*  
*Weil es in der Branche sonst niemand tut*

BEKO hat sich mit dem IHI ein eigenes unabhängiges Forschungsinstitut geschaffen, das im Wege des Wissenstausches ökonomisch äußerst günstig an Forschungsergebnisse von betriebswirtschaftlich höchster Relevanz herankommt und diese immer wieder für Produktentwicklung einsetzt. Außerdem ist das IHI ein prestigereicher Werbeträger, der die Werbelinie der Gruppe bestens ergänzt. Ein typisches Beispiel für die wirtschaftliche Relevanz der HI ist die Geschichte von CALSI:

Ursprünglich als theoretisches Modell zur Darstellung multidimensionaler Befunde konzipiert, entwickelte sich CALSI zuerst zur Bildtheorie des Malens und dann zu einem Know-How-Bestand in der Verfahrenstechnik bei der Großbildherstellung. Dazu kommt noch, daß im Zuge der technischen Entwicklung vom frozen-Pixel-CALSI zum switchable-Pixel-CALSI jedes Bildelement remote angesteuert werden kann, was die CALSI-Großbildtechnik in ein öffentliches Medium mit starker Softwarelastigkeit verwandelt. Durch unsere saubere theoretische Grundlagenforschung haben wir uns durch die HI einen Know-How-Vorsprung erarbeitet, der uns fast automatisch in die Marktführerrolle dieses neuen Zweiges der Außenwerbung und der Softwareanwendung drängt. Ähnlich liegt die Situation in den Bereichen Data-Mining und Decision-Support. Auch hier geht der Weg vom „exotischen“ Theoretisieren zur praktisch-kommerziellen Nutzung. (REBUS-Perzeptron und Balanced Scorecard)

### 3.4 Ursache-Wirkung

*Praktisch alle modernen Wissenschaften bauen auf dem Kausalitäts-Prinzip des Aristoteles auf:*  
*Causa finalis*  
*Causa materialis*  
*Causa formalis*  
*Causa efficiens*

Das Aristotelische Kausalitätsprinzip läßt sich am schönsten durch das Beispiels eines Hausbaues illustrieren:

Um ein Haus zu bauen braucht es zuerst ein Ziel: ein Haus soll entstehen – das nennt man die *causa finalis*, die Zweckursache. Dann braucht man Ziegel, Beton und andere Materialien, die *causa materialis*, die Materialursache. Damit man aber weiß wie das Material geformt oder angeordnet sein soll, ist ein Bauplan vonnöten, die *causa formalis*, die Formursache. Schließlich ist noch Energie notwendig um das Werk zu errichten. Dabei ist es unerheblich, ob es sich um physikalische oder

Willensenergie handelt, es braucht beide Formen der treibenden Kraft, die *causa efficiens*, die Kraftursache.

### 3.5 Die Basis der HI

"Die vier Grundpfeiler der Humaninformatik:

- Konzept: Information und Informiertheit
- Konzept: Substrat und Prägung
- Konzept: COSMO-Leithypothese
- Konzept: Beziehungsdichte

Diese vier gedanklichen Konzepte wurden im Laufe der Entwicklung der HI als grundlegend erkannt und klarer formuliert. Dies ist eine der Hauptleistungen der HI und die Grundlage für viele langfristig richtige Managemententscheidungen innerhalb der BEKO-Gruppe. Die Klarheit der Konzepte führt immer wieder zu deutlichen strategischen Vorteilen gegenüber dem Wettbewerb, weil sie zu bewußterer Entscheidungsfindung und zu geringeren Innovationsrisiken führt. Das 4-Säulen-Modell ist als Hilfsmittel zur Verständlichung der HI zu verstehen und zu bedenken, daß nach der allgemeinen Systemtheorie alle vier Konzepte untrennbar vernetzt und interagierend sind. Es kann daher kein Konzept ohne das andere verstanden werden. Manche Wissenschaftszweige verwenden einzelne der vier Konzepte gänzlich oder in Teilen in ihren Theorien, aber nur die HI erhebt den Anspruch, alle vier Konzepte integrativ und gleichrangig zu verwenden. Auf den Punkt gebracht könnte man sagen: Die klassische Informatik versucht die Wirklichkeit an die Systeme anzupassen, die Humaninformatik die Systeme an die Wirklichkeit.

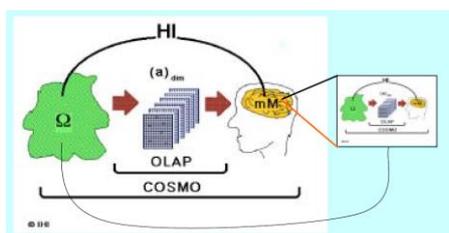
### 3.6 Die Axiome der HI

$\exists I \mid \exists S$	1. Axiom
$\exists W \mid \exists I$	2. Axiom
$\forall I \mid \exists (C)OSMO$	3. Axiom
$\forall I \mid \text{Bez}$	4. Axiom

Die Humaninformatik erhebt den Anspruch, ähnliche Strenge in der Offenlegung der Grundannahmen an den Tag zu legen wie die Mathematik. Daher basiert sie auf vier Axiomen, die nicht mehr weiter beweisbar sind, sondern den Charakter einer Formalvermutung im Sinne Poppers darstellen. Die Axiome sind

ohne weiteres den vier Grundkonzepten zuzuordnen. In Worten ausgedrückt lauten sie: Es existiert Information unter der einschränkenden Bedingung, dass ein reales Substrat existiert. Das ist das erste Axiom der HI. Es existiert ein individuelles Wissen oder eine Informiertheit unter der einschränkenden Bedingung, dass Information existiert. Das ist das zweite Axiom. Für alle Information gilt die einschränkenden Bedingung, dass es eine organisierte Struktur modularer Objekte gibt. Das ist das dritte Axiom. Für alle Information gilt die einschränkenden Bedingung, dass es eine Beziehung zwischen den Informations-Modulen gibt. Das ist das vierte Axiom der HI. Auf diesen vier Axiomen baut sich das gesamte theoretische System der Humaninformatik auf.

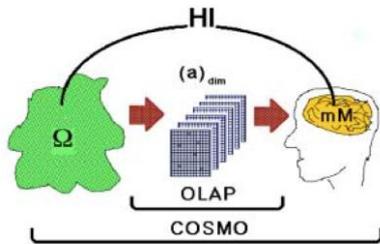
### 3.7 Weltbildapparat



Das Konzept des Weltbildapparates geht auf die Evolutionäre Epistemologie von Riedl und Lorenz zurück. Die Abbildung zeigt, dass der Prozess der Weltwahrnehmung nicht nur einen endlichen Weltausschnitt umfasst und über eine Hilfsstruktur mit Codierung und außerkörperlicher Informations-Speicherung verfügt, sondern dass auch eine fraktale Bewusstseinsstruktur vorliegt, die den ganzen modellhaften

Vorgang wiederum in der mental-Machine abbildet und damit den Vorgang der Weltwahrnehmung selbst wieder bewußt macht. Man könnte sagen: wir wissen nicht nur was in der Welt vorgeht, sondern wir wissen auch, daß wir das wissen und haben auch eine Vorstellung, wieso wir das wissen. Der Philosoph Husserl hat mit dem Begriff „natürliche Einstellung“ auf diese dem Menschen eigene zwanglose Fähigkeit zur Welterkennung hingewiesen. Demgegenüber steht Poppers „Welt 3“ als Gesamtheit der Theorien über die Welt. Diese Komplexität der Wahrnehmungsvorgänge macht es so schwierig, Denkvorgänge im Computer durch Software-Algorithmen wirklichkeitsnahe abzubilden.

### 3.8 Information - Informiertheit



Information und Informiertheit sind ein unauflösbares Begriffspaar. Der Mensch hat nur seinen Körper als Mittel zur Welterkennung. Das wichtigste Mittel sind die Sinne und das Gehirn. Die Welt an sich (OMEGA) ist nur über das Mittel der isomorphen Abbildung zu erkennen. Eine Sonderform der Abbildung ist die vektorielle Transformation, dabei wird die Sensorinformation in einzelne neuronale Zellen abgebildet und damit Strukturen erzeugt. Bei außerkörperlichen Gedächtnisformen kann man das als

Datenräume ((a)dim) vorstellbar machen und diese auch bearbeiten. Diese Strukturen sind im engeren Sinne das, was man als Information bezeichnet. Sie ist unabhängig da, ob sie ins Gehirn dringt oder nicht, bzw. ob sie von Menschen erzeugt wurde oder natürlich entstanden ist. Die Transformation solcher Strukturen auf die neuronale Struktur des Gehirns (mM) und deren dortige Speicherung und Weiterstrukturierung nennt man „informieren“ und das Ergebnis des daraus folgenden Gehirnzustandes nennt man „Informiertheit“. Aus dieser Sicht der Humaninformatik (HI) leiten sich weitgehende Schlüsse ab, die Gegenstand (COSMO) intensiver wissenschaftlicher Recherche sind. Die Praxisanwendung in der IT-Branche ist zB. OLAP, Datawarehousing, Datamining etc.

#### 3.8.1 Haben und Sein

##### 3.8.1.1 Haben:

*Information haben, heißt Dinge zu haben, in denen Information steckt*

*Man kann Information haben, ohne informiert zu sein*

*Beispiel: Buch in einer unbekanntten Sprache, CD ohne Gerät*

Information zu haben bringt nur dann wirtschaftlich etwas, wenn jemand anderer die Information will. Aber auch dann, wenn die Information im Produkt total versteckt ist.

Beispiele:

Ein Journalist oder ein Nachrichtendienst kann seine Informationen verkaufen.

Ein Auto fährt auch, wenn der Fahrer nicht weiß, wie ein Auto im Detail funktioniert.

Wo liegt der Unterschied zwischen den Beispielen?

Im ersten Beispiel ist die Information offen als Ware deklariert, im zweiten handelt es sich um „embedded Software“, die Information verschwindet gewissermaßen im Produkt, das so zum Substrat wird. Trotzdem haben die Käufer beider Produktgruppen die Information in ihrem Besitz und können sie nutzen. Allerdings brauchen sie zur Nutzung unterschiedliche Skills. Ein Auto kann man auch fahren, wenn man keine Ahnung hat, welche Informationen beispielsweise in der Rezeptur des Stahles für die Kurbelwelle steckt.

##### 3.8.1.2 Sein:

*Informiert sein, ist eine Eigenschaft des Menschen (per Definition)*

*Man kann informiert sein, ohne Information zu haben*

*Beispiel: Weisheit ohne Bücher, Wissen durch Kontemplation oder nachdenken*

*"Informiert sein" ist eine soziologische Qualität*

Wer informiert ist, hat mehr von der Information, weil er diese auch außerhalb des informationstragenden Produkts nutzen kann.

Beispiel: manchmal kann es besser sein, fischen zu können und zu wissen, wo die Fische sind, als nur ein Netz zu haben. Informiert sein ist aber ein zutiefst an das Individuum gebundener Zustand. Das heißt, zum Zustand der Informiertheit gehört zwingend eine Person. Nun ist das nicht im einschränkend juristischen Sinn zu verstehen, wo beispielsweise dem Tier der Personstatus abgesprochen, aber einem abstrakten Konstrukt, wie einem Verein oder einer Kapitalgesellschaft dieser sehr wohl zugestanden wird. In der Humaninformatik ist eine Person ein willensfähiges intelligentes System, das seine Willensfähigkeit aber nicht permanent von einem systemfremden Willensträger erhält. Informiert sein, ist daher in erster Linie ein Terminus der Sozialwissenschaften und der Artificial-Intelligence-Forschung sowie der Biologie und Evolutionsforschung. Die HI geht von einer grundsätzlichen Möglichkeit der Willensträgerschaft einer Entität aus und unterscheidet sich daher von Weltbildkonstrukten, die auf Determinismus oder Gotteslenkung basieren.

### 3.9 Wahrheitstheorien

*Subjektive Wahrheit, Glauben*

*Korrespondenztheorie*

*Kohärenztheorie*

*Konsensustheorie*

*Pragmatismus*

*Realer Theoriemix*

In der Philosophie und in der täglichen Praxis gibt es verschiedene Auffassungen darüber, was Wahrheit ist. Da aber für Entscheidungsfragen die Voraussetzung ob eine Prämisse „wahr“ ist oder nicht soll ein kurzer Überblick über die wichtigsten Wahrheitstheorien gegeben werden. Dies ist auch im Hinblick auf die Informatik wichtig, weil diese auf dem Prinzip der bedingten Verzweigung aufbaut. Die „wenn–dann“-Instruktion in Verbindung mit der Boolean-0,1-Feststellung ist die meistverwendete in allen Computerprogrammen. In der menschlichen Geschichte des Denkens haben sich im Wesentlichen fünf Wahrheitstheorien herausgebildet: eine subjektive und vier objektive. Im täglichen Leben verwenden Menschen einen Theoriemix aus allen Wahrheitstheorien, was zu ständigem Bedarf an Theorieabgleichungs-Ritualen führt.

### 3.10 Aussersubjektive Wahrheitstheorien

*Korrespondenztheorie: die Wahrheit liegt in der Entsprechung mit der äußeren Welt.*

*Vertreter: Aristoteles, Wittgenstein, Tarski*

Aussersubjektive Wahrheitstheorien (Zitat aus Zoglauer, Einf. in die formale Logik)

Korrespondenztheorie (Aristoteles, Thomas von Aquin, Kant, Russell, Wittgenstein, Tarski):

*Nach der Korrespondenztheorie besteht die Wahrheit einer Aussage in ihrer Übereinstimmung mit der Wirklichkeit. Eine Aussage ist wahr, wenn der von ihr behauptete Sachverhalt tatsächlich besteht. Die Wahrheit eines Satzes hängt nicht von unserer Meinung oder dem Kontext ab und ist überzeitlich gültig. „Die Sätze sind entsprechend wahr, wie es die Dinge sind.“ (Aristoteles: De Int. 9, 19 a 33) Ebenso wie Aristoteles definiert Kant die Wahrheit als „Übereinstimmung der Erkenntnis mit ihrem Gegenstande“ (KrV, B 82) und Thomas von Aquin schreibt: „Veritas est adaequatio intellectus et rei“ (De Veritate, q. 1, a. 1). Man beachte, daß Thomas von Aquin den Begriff adaequatio (Angleichung) und nicht aequitas (Gleichheit) verwendet. Insofern ist Erkenntnis ein Annäherungsprozeß. Die Wahrheit entsteht als Angleichung des erkennenden Verstandes (intellectus) an das erkannte Ding (res) .*

Neben dieser klassischen Definition von Wahrheit gibt es noch drei Varianten der Korrespondenztheorie: Russell und Wittgenstein fassen die *adaequatio* als eine Strukturgleichheit oder Isomorphie von Aussage und Wirklichkeit auf. Eine wahre Aussage stellt eine Tatsache dar. Nun besteht aber die ganze reale Welt aus lauter Tatsachen: „Die Welt ist alles, was der Fall ist.“ (Wittgenstein, *Tractatus*, 1.) „Was der Fall ist, die Tatsache, ist das Bestehen von Sachverhalten.“ (*Tractatus*, 2.) „Die Gesamtheit der bestehenden Sachverhalte ist die Welt.“ (*Tractatus*, 2.04) Daraus folgt nun, daß die ganze Welt - wenigstens im Prinzip - durch wahre Aussagen beschrieben werden kann. Jede Tatsache läßt sich durch einen wahren Satz darstellen, und umgekehrt ließe sich auch zu jedem wahren Satz eine entsprechende Tatsache angeben. Die ganze Wirklichkeit ist in die Sprache abbildbar und die Struktur der Sprache spiegelt die Struktur der Wirklichkeit wider. Dies ist der Kern der Wittgenstein'schen Bildtheorie. Für Tarski ist Wahrheit ein semantischer, metasprachlicher Begriff. Zum Beispiel ist die Aussage II „Der Schnee ist weiß“ genau dann wahr, wenn der Schnee weiß ist. Das klingt zunächst wie eine nichtssagende Tautologie. Tatsächlich will Tarski mit seiner semantischen Wahrheitstheorie keine neue Definition von Wahrheit oder ein Wahrheitskriterium liefern, sondern er gibt nur Regeln dafür an, wie wir in einer logisch exakten Sprache mit den Begriffen ‚wahr‘ und ‚falsch‘ umzugehen haben. Man kann auch die Auffassung vertreten, daß Wahrheit nur ein (fiktives oder reales) Endziel der Forschung darstellt. In diesem Sinne sind wir gar nicht im Besitz der Wahrheit, sondern es gibt nur eine schrittweise Annäherung an die Wahrheit. Daher definierte Charles S. Peirce die Wahrheit als das ultimative Ziel des wissenschaftlichen Fortschritts: „Was wir unter Wahrheit verstehen, ist die Meinung, der es schicksalhaft bestimmt ist, zuletzt von allen Forschern bejaht zu werden, und das Objekt, das in dieser Meinung repräsentiert wird, ist das Reale.“ (Peirce, S.75) Auch Popper war der Ansicht, daß es kein Kriterium für die Wahrheit, sondern nur Kriterien für den Fortschritt in Richtung Wahrheit gebe. Denn im Forschungsprozeß werden ständig alte Theorien durch neue, bessere Theorien ersetzt. Eine Theorie kann aber nicht wahr sein, wenn sie jederzeit verworfen und durch eine andere, „wahrere“ Theorie ersetzt werden. Denn diese Gesetze erweisen sich lediglich als Spezialfälle allgemeinerer Theorien, wie z.B. der Relativitätstheorie oder der Quantentheorie. Aber auch die Gesetze der Quantenmechanik können nicht wahr sein, will man nicht die Hoffnung auf bessere und allgemeinere Theorien aufgeben. Wahrheit besitzt aber keine Grade und daher kann man auch nicht von schrittweise „wahreren“ Theorien sprechen. Popper führt stattdessen den Begriff der Wahrheitsähnlichkeit (*veri-similitude*) ein und will damit sagen, daß Theorien im Zuge des wissenschaftlichen Fortschritts zunehmend wahrheitsähnlicher werden: sie „konvergieren“ gegen eine absolut wahre Theorie. Gegen die Korrespondenztheorie der Wahrheit wurde oft eingewendet, daß man die Übereinstimmung zwischen Satz und Tatsache eigentlich gar nicht feststellen könne: Wir können immer nur Aussagen untereinander, aber nicht Aussagen mit Sachverhalten vergleichen. Denn wir nehmen die Welt nie unvermittelt, sondern immer durch unsere Sinnesorgane gefiltert wahr, wobei bei der Wahrnehmung die Welt durch unseren Verstand strukturiert wird. Kantisch gesprochen sehen wir nie die „Dinge an sich“, sondern immer nur Erscheinungen. Um aber beide Elemente der Wahrheitsrelation vergleichen zu können, müßten wir einen Standpunkt außerhalb der Welt einnehmen können, von dem aus uns die Tatsachen unmittelbar zugänglich sind. Da wir die Welt nicht mit den Augen Gottes von einem objektiven Standpunkt aus betrachten können, sondern in ihr leben, können wir immer nur eine interne Perspektive einnehmen und Aussagen und Theorien untereinander vergleichen.

### 3.10.1 Kohärenztheorie

*Kohärenztheorie: die Wahrheit liegt in der Übereinstimmung mit der in sich konsistenten Axiomenbasis*  
 Vertreter: Neurath

Kohärenztheorie (Bradley, Neurath, Rescher):

*Die Kohärenztheorie bezieht ihre Stärke aus einer Schwäche der Korrespondenztheorie: Da sich Aussagen nicht in einem absoluten Sinne mit der Realität konfrontieren lassen, bleibt uns nur die Möglichkeit übrig, sie mit anderen Aussagen zu vergleichen. Eine Aussage ist wahr, wenn sie mit allen anderen Aussagen kohärent ist. Kohärenz heißt: Verträglichkeit, Vereinbarkeit mit anderen Aussagen, Widerspruchsfreiheit. Wahrheit ist ein zusammenhängendes, abgeschlossenes, systematisches Ganzes.*

*Eine Aussage oder eine Theorie gilt so lange als wahr als sie nicht mit sich selbst oder mit anderen akzeptierten Sätzen im Widerspruch steht. Tritt ein Widerspruch auf, so ist entweder der betrachtete Satz falsch, oder aber das ganze Satzsystem, mit dem die Aussage verglichen wird, ist fehlerhaft. In einem solchen Fall muß das ganze System modifiziert werden, bis der Widerspruch beseitigt ist. Daher ist Wahrheit keine Eigenschaft einzelner Sätze, die isoliert für sich auf ihre Gültigkeit hin überprüft werden können, sondern eine Eigenschaft des ganzen Satzsystems. Dieser Holismus wird auch von Quine bekräftigt, nach dem „unsere Aussagen über die Außenwelt nicht als einzelne Individuen, sondern als ein Kollektiv vor das Tribunal der sinnlichen Erfahrung treten“. , (Quine, S.45) Wahrheit ist daher stets kontextabhängig und somit auch eine soziale und historische Erscheinung. Sie hängt von den Überzeugungen der Mitglieder einer Forschungsgemeinschaft ab, die eine Theorie T als wahr akzeptieren. Wahrheit ist immer relativ zu einer Theorie. Für den Kohärenztheoretiker gibt es keine unkorrigierbaren, für alle Zeiten feststehenden Wahrheiten. Die Begründung eines Urteils kann sich nicht auf eine Basis evidenter Sätze berufen, sei es in Form dogmatischer Aussagen oder scheinbar objektiver Beobachtungssätze, wie dies der Empirismus nahelegt. Ein wichtiges Ergebnis der modernen Wissenschaftstheorie ist ja gerade die Einsicht in die Vorläufigkeit allen Wissens. Die Kohärenztheorie ist somit das genaue Gegenteil einer fundamentalistischen Auffassung von Wahrheit. Der Fundamentalist will sein Wissenssystem auf der Basis absolut gewisser Wahrheiten aufbauen. Von diesen Pfeilern aus baut er sein Gebäude des Wissens Stück für Stück weiter, indem er weitere wahre Sätze hinzufügt. Im Gegensatz dazu geht der Kohärentist von einem eingestandenermaßen unsicheren und widersprüchlichen System vorläufiger Meinungen aus, dessen Widersprüche nach und nach eliminiert werden, indem einzelne Sätze aus dem System ausgeschlossen oder modifiziert werden. Neurath vergleicht dieses System mit einem Schiff, das auf offener See umgebaut wird: „Wie Schiffer sind wir, die ihr Schiff auf offener See umbauen müssen, ohne es jemals in einem Dock zerlegen und aus besten Bestandteilen neu errichten zu können.“ (Neurath, S.579) Es ist sogar durchaus möglich, daß es mehrere verschiedene, in sich konsistente Systeme gibt, die die Welt gleichermaßen gut beschreiben. (Zitat aus Zoglauer, Einf. In die formale Logik)*

### **3.10.2 Kohärenz, Korrespondenz**

*Kohärenz heißt, Zusammenhänge in der Welt entsprechen Zusammenhängen in der Abbildung*

*Korrespondenz heißt, jedes Element in der Welt korrespondiert mit einem Element der Abbildung*

*Die Abbildung ist bijektiv oder injektiv*

Von einer Erfüllung des Kohärenzprinzips spricht man dann wenn jede Beziehung in der „Außenwelt“ sich in einer adequaten Beziehung in der Abbildung wieder findet. Diese Bedingung kann in Wirklichkeit niemals vollständig erreicht werden. Darauf hat schon Kant hingewiesen (das Ding an sich). Von Korrespondenz spricht man, wenn jedem Element der „Welt“ ein Element der Abbildung zugeordnet ist. Bei bijektiver Abbildung ist dieser Zusammenhang in beiden Richtungen vornehmbar, bei der injektiven Abbildung können mehrere Elemente der Welt in ein gemeinsames Element der Abbildung aufgehen. Diese Möglichkeit machen sich alle Techniken der Bild-Kompression (JPEG, TIFF, Video-Streaming u.ä.) zunutze. Man beachte, dass beide Prinzipien erfüllt sein können, ohne dass man sinnlich das Abbild als solches zu erkennen vermag. Dieses Phänomen macht man sich technisch bei der Verschlüsselung zunutze.

## **3.11 Aussersubjektive Wahrheitstheorien**

*Pragmatismus: die Wahrheit liegt in der praktischen Bewährung*

*Vertreter: James, Dewey*

*Konsensustheorie: die Wahrheit liegt im Konsens der ernsthaften und „herrschaftslos diskutierenden“ Gemeinschaft*

*Vertreter: Habermas*

### 3.11.1 Pragmatische Wahrheitstheorie (James, Dewey):

Wahre Theorien zeichnen sich durch ihren Erfolg aus. Wahr ist, was nützlich und erfolgreich ist. Die Wahrheit ist daher auch historisch veränderlich und kontextabhängig. „Das Wahre ist, um es kurz zu sagen, nichts anderes als das, was uns auf dem Wege des Denkens vorwärts bringt, so wie das Richtige das ist, was uns in unserem Benehmen vorwärts bringt.“ (James, S. 177) kann. Die Gleichsetzung von Erfolg und Wahrheit klingt zwar plausible, birgt aber auch große Gefahren in sich: Denn auch eine Lüge kann erfolgreich und nützlich sein! Es gibt wissenschaftliche Theorien, die außerordentlich erfolgreich waren, aber dennoch falsch sind: Zum Beispiel können die Gesetze der Newton'schen Mechanik nicht schlechthin als wahr bezeichnet werden obwohl sie die erfolgreichste wissenschaftliche Theorie sein dürfte. Man denke etwa auch an das Ptolemäische Weltbild oder die Phlogistontheorie in der Chemie. Auch diese Theorien waren sehr erfolgreich, aber falsch. Umgekehrt kann aber auch eine zunächst erfolglose Theorie später zu neuem Leben erwachen und zu einer allgemein akzeptierten Lehrmeinung werden. Wir sollten uns daher hüten, Wahrheit blindlings mit Erfolg gleichzusetzen.

### 3.11.2 Konsensustheorie (Habermas, Apel):

Eine Aussage ist wahr, wenn sie allgemein akzeptiert wird. Wahrheit ist diskursiver Konsens: „Die Bedingung für die Wahrheit von Aussagen ist die potentielle Zustimmung aller anderen.“ (Habermas 1982, S. 124) „Wahr nennen wir Sätze, deren Geltungsanspruch von jedem vernünftigen Menschen anerkannt werden muß.“ (Habermas 1982, S.222)

Wahrheit ist nicht einfach die Meinung der Mehrheit, die per Abstimmung entschieden wird. Es müssen zusätzlich ideale Bedingungen erfüllt sein, damit ein per Konsens angenommenes Urteil als wahres Urteil akzeptiert werden kann. Habermas nennt diese Voraussetzung eine ideale Sprechsituation: „Nicht jeder faktisch erzielte oder zu erzielende Konsensus kann ein zureichendes Kriterium für die Wahrheit von Sätzen sein. Sonst können wir einen falschen von einem wahren Konsens, oder Meinungen mit naivem Geltungsanspruch von Wissen, nicht mehr unterscheiden. Wahrheit schreiben wir nur den Sätzen zu, von denen wir kontrafaktisch annehmen, daß ihnen jedes zurechnungsfähige Subjekt zustimmen müßte, wenn es seine Meinungen nur lange genug in uneingeschränkter und zwangloser Kommunikation prüfen könnte.“ (Habermas 1982, S. 223) Damit eine ideale Sprechsituation vorliegt, fordert Habermas einen „herrschaftsfreien Diskurs“: Der Diskurs darf nicht durch die Ausübung von Druck und Zwang verzerrt werden. Alle Diskursteilnehmer müssen gleichberechtigt sein, sie müssen die gleiche Chance haben, sich am Diskurs zu beteiligen, Fragen zu stellen, Antworten zu geben, Behauptungen und Rechtfertigungen aufzustellen oder deren Geltungsansprüche zu problematisieren. Keine Meinung darf der Kritik entzogen bleiben.

Der Diskurs kann aber nur dann funktionieren, wenn Einigkeit darüber besteht, welche Äußerungen zugelassen sind und welche nicht. Es erscheint z.B. sehr problematisch, subjektive Gefühle oder Befindlichkeiten als gleichwertige Äußerungen neben wissenschaftliche Argumente zu stellen. Daß die hohen Anforderungen an den Diskurs sich in der Praxis nicht mit den realen Gegebenheiten decken, ist ein anderes Problem der Konsensustheorie: Denn auch die besten Kriterien zur Gewährleistung eines rationalen Diskurses werden irrationale und egoistische Handlungen der Akteure nicht ausschließen können, zumal jeder Diskursteilnehmer auch menschliche Schwächen besitzt und in subjektiven Meinungen und Interessen gefangen und darum auch befangen ist. Aber selbst wenn beim Diskursverfahren nur rationale Argumente zugelassen wären und eine ideale Sprechsituation gewährleistet wäre, blieben immer noch Zweifel übrig, ob der Diskurs jemals an ein Ende gelangen und ein allgemein akzeptiertes Urteil gefällt werden kann.

(Zitat aus Zoglauer, Einf. In die formale Logik)

### 3.11.3 Subjektive Wahrheitstheorien

Reiner Subjektivismus: die Wahrheit liegt ausschließlich in mir

Vertreter: Psychologistische Schule

Dynamischer Theoriemix: die Wahrheit liegt in einem temporären Mix aus allen Wahrheitstheorien

Vertreter: IHI

Die subjektiven Wahrheitstheorien gelten in der Fachphilosophie als Wahrheiten zweiter Klasse und werden meist als Psychologismus verurteilt. In der täglichen Praxis des Kultur- und Geschäftslebens spielen die subjektiven Wahrheitstheorien aber eine entscheidende Rolle. Vor allem im Kapitalmarkt wird die subjektive Wahrheit meist über alle anderen Wahrheiten gestellt, obwohl die Konsensustheorie auch eine wesentliche Rolle spielt allerdings nicht in der von den Verfechtern dieser Theorie geforderten Strenge.

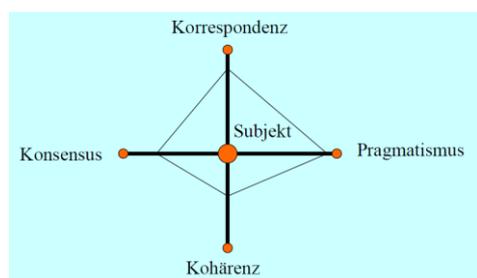
#### a) Reiner Subjektivismus

Der reine Subjektivismus kann in seiner extremsten Ausprägung zum Solipsismus führen, der überhaupt jede aussersubjektive Wahrnehmung und Reflexion negiert. Das kann durch pathologische Störungen genauso entstehen wie durch extreme Ego-Zentrierung eines gesunden Verstandes. In der Regel trifft man auf einen abgeminderten Subjektivismus, der immer nur dann durchbricht, wenn die anderen Wahrheitstheorien in einem speziellen Urteilsfall versagen bzw. zu schwach sind.

#### b) Dynamischer Theoriemix

Im normalen Alltagsleben entwickelt der Mensch einen Theoriemix der Wahrheit, der einerseits von den ererbten Engrammen und andererseits von den erworbenen Engrammen bestimmt wird. Die genetisch programmierten Engramme betreffen im wesentlichen das Raum-Zeit-Gefühl, den ICH-Welt-Dualismus, die Körpererfahrung und das Zugehörigkeitsengramm zu den Menschen. Außerdem sind die sinnesabhängigen Parameter gegenüber den abgeleiteten Parametern hierarchisch überlegen. Das führt dazu, dass in Situationen, wo zwischen den phylogenetischen Engrammen und den ontogenetischen Engrammen im Gehirn verrechnet wird, immer die phylogenetischen Engramme sich durchsetzen. Da dies situationsabhängig dynamisch abläuft ist der Theoriemix nicht statisch, sondern veränderlich.

### 3.11.4 Dynamischer Theoriemix



Das Schaubild symbolisiert den dynamischen Theoriemix, mit dem wir permanent die Welt bewältigen. Im Zentrum steht unser subjektives Ich an dem wir alles messen. In Wirklichkeit können wir nur das subjektive Zustandsbild der neuronalen Zustände unseres Gehirns im Bewußtsein erkennen. Wir haben aber die Möglichkeit von uns selbst zu abstrahieren. Dabei stehen uns der Vergleich mit der äußeren Welt, mit erdachten Regelwerken, mit anderen

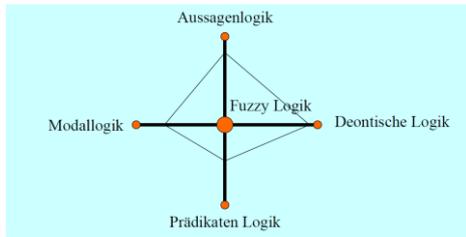
Menschen oder mit praktischen Erwartungen zur Verfügung. In jeder Lebenssituation entwickeln wir ein typisches Wahrheitsprofil, das von unseren angeborenen Engrammen und den erlernten Erfahrungen abhängt.

Die Analyse des Theoriemix, der einer Entscheidungssituation oder einer Computer-Applikation zugrunde liegt ist ein wesentlicher Schritt zur richtigen Einschätzung der Anwendungsfolgen. Hier hat die HI ein wichtiges und wirtschaftlich relevantes Anwendungsfeld.

## 3.12 Logiksysteme

Das Schaubild symbolisiert den dynamischen Theoriemix unserer Logik-Anwendung. Je nach unserer weltanschaulichen Position zu einer bestimmten Aussage wechseln und vermischen wir die verschiedenen Logikkonzepte.

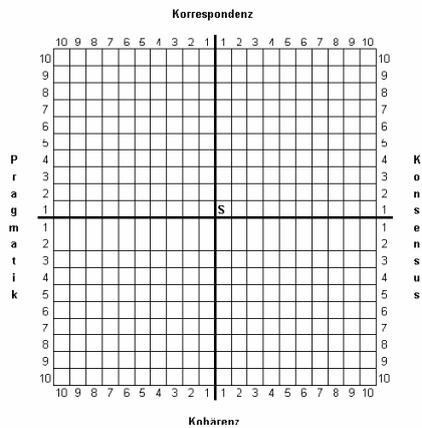
Wir geben aber in aller Regel diesen Mix nicht preis, so dass der Gesprächspartner immer mit der Situation der versteckten Prämissen konfrontiert wird. Im Alltagsleben spielt das keine sonderliche Rolle, weil wir gelernt haben, durch Dialog die versteckten Prämissen herauszuarbeiten und so zu einem logischen Konsens zu gelangen. In der Programmierung von Computern ist dieser Dialog meist nicht möglich.



In jeder Denksituation haben wir ein bestimmtes Profil der Logikverwendung mit einer dominanten Logik. So ist zum Beispiel in rechtlichen Erwägungen die Deontik dominant, in mathematischen Erwägungen die Aussagenlogik oder in künstlerischen die Prädikaten Logik.

Ein Sonderfall ist die Modallogik, weil sie der Grund für die bayesianischen Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen ist. Bayes führt die Modallogik auf einen einzigen allgemeinen Fall zurück und führt für alle besonderen Fälle eine Kennzahl ein, die wir als Wahrscheinlichkeit kennen.

### 3.13 Wahrheitsprofil



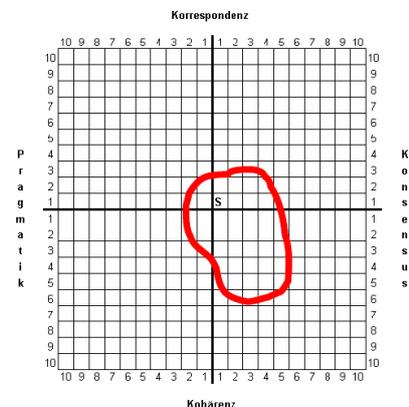
Je mehr die Humaninformatik in die Praxis eingeführt wird, desto mehr treten Methodenfragen in den Vordergrund. So ist der Ansatz in der Wahrheitsfrage stark auf das Postulat des dynamischen Theoriemix fokussiert, was automatisch die Frage aufwirft, wie man mit diesem Phänomen analytisch umzugehen hat. Das IHI hat dazu das Wahrheitsprofildiagramm, dass für verschiedene Auskunftspersonen (HI) typische Wahrheitsprofile in der Art eines Venn-Diagramms ermittelt werden.

Das obige Bild zeigt den Grundraster eines solchen Diagramms. In der Mitte ist der Punkt S, der die Position einer absolut subjektiven Wahrheitsauffassung symbolisiert. In diesem Punkt gilt keine der außersubjektiven Wahrheiten. Die waagrechte Achse verbindet den Punkt der Pragmatischen Wahrheit mit dem der Konsensus-Wahrheit. Diese Achse ist die soziologisch wichtige Wahrheitsachse. Die senkrechte Achse verbindet den Punkt der Korrespondenz-Wahrheit mit dem der Kohärenzwahrheit. Dies ist die eigentliche Achse der im strengen Sinn „objektiven“ Wahrheiten.

Über die beiden Achsen spannt sich ein Koordinatengitter das jeden orthogonalen Abstand zwischen außersubjektivem Wahrheitspunkt und dem Subjektpunkt in zehn gleiche Teile unterteilt.

Hier ist ein Beispiel eines möglichen individuellen Wahrheitsprofiles in das Leerdigramm eingezeichnet. Es gilt für eine bestimmte Person im Hinblick auf eine bestimmte Wahrheitsfrage. Da Menschen aber dynamische Wahrheitsprofile aufweisen ist dieses Profil nicht starr, sondern verändert sich ständig in gewissen Grenzen, in Abhängigkeit vom Umfeld, der eigenen Befindlichkeit und dem Verständnis der gestellten Frage.

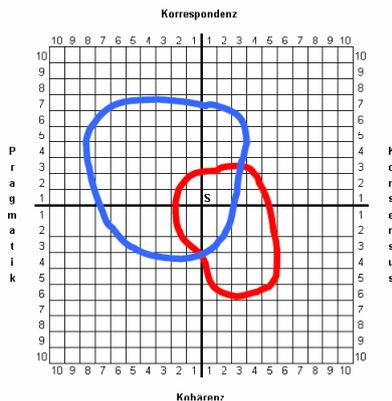
Das vorliegende Profil ist typisch für eine Person die konsensorientiert, sehr regelbezogen, aber relativ wenig praktisch denkt und die reale Außenwelt nicht sehr exakt beobachtet. Es könnte das Profil eines Verwaltungsbeamten, eines wissenschaftlichen Juristen oder eines Mathematikers sein, der sehr auf die Anerkennung seiner Ansichten bei den Fachkollegen Wert legt und nur ungern einen Regelverstoß vorgeworfen bekommt.



Der Teil links von der Senkrechtachse deutet auf eine gewisse Bereitschaft, in praktischen Fragen die Regelgläubigkeit deutlich zurückzunehmen, ohne aber allzusehr empirische Experimente mit klarer Methodik zu akzeptieren.

Es ist leicht zu erkennen, daß eine Person mit einem solchen Wahrheitsprofil im praktischen Leben Schwierigkeiten bekommen kann. Es sei den, sie entwickelt für das Alltagsleben ein anderes Wahrheitsprofil als im Beruf oder in religiösem Bereich. Im letzteren wäre eine Person mit diesem Wahrheitsprofil wahrscheinlich ein gutes Mitglied eines Pfarrgemeinderates.

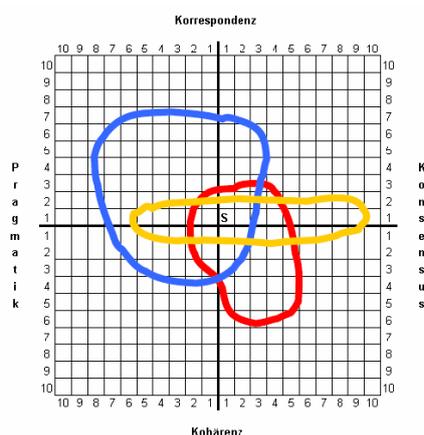
Bei der Programmierung von virtuellen Personen in Spielen und in didaktischer Software (e-learning, e-Government, e-Consultancy etc.) spielt die Architektur solcher Wahrheitsprofile eine entscheidende Rolle für die Akzeptanz der Produkte.



In diesem Diagramm ist dem vorherigen Profil ein anders gegenübergestellt. Eine Person mit einem solchen Wahrheitsprofil ist stark praxisorientiert, naturwissenschaftlich gebildet und Experiment-orientiert. Sie glaubt einem Experiment mehr als einer formallogischen Ableitung aus einem Regelwerk. Aber auch Wahrheiten, die aus einem Praxistest stammen, werden von ihr als wahr empfunden als die Konsensmeinung anderer Leute. Allerdings deutet die Ausbuchtung der blauen Kurve rechts oben daraufhin, dass bei der Auswahl von wahrheitsbeschaffenden Experimenten und deren Methodik die Konsensbereitschaft ein wenig höher wird. Dieses Wahrheitsprofil wäre typisch für einen Ingenieur, einen Techniker oder einen experimentellen Naturwissenschaftler.

Im religiösen Bereich wäre das eher das Profil eines Seelsorgers oder Seminartrainers, aber auch eines Karriere-Klerikalen. Im geisteswissenschaftlichen Bereich könnte dieses Profil einem Erfolgsautor von Fachbüchern eigen sein.

Auch ein Top-Manager der Wirtschaft könnte dieses Profil haben, allerdings nicht so sehr im administrativen Bereich. Auch ein mutiger Strafverteidiger wäre mit solch einem Profil gut ausgestattet.



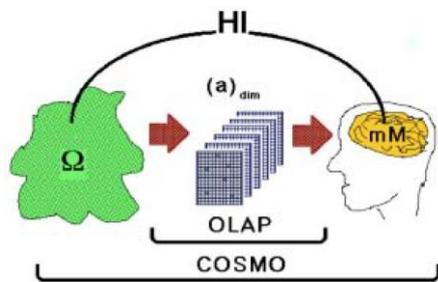
Das gelbe Profil ist wahrscheinlich das, was dem so genannten „Otto Normalverbraucher“ am nächsten kommt. Dieser ist in seiner jeweiligen Wahrheitsauffassung nicht sehr methodenstreng, hält sich nur ungern an Regeln, aber begnügt sich auch meist mit Wissen aus zweiter Hand. Er versucht selten, sich direkt Wissen über die Welt dadurch zu verschaffen, dass er eigene Wahrnehmungen und exakte Messungen und Recherchen in der Außenwelt anstellt, sondern begnügt sich mit der Wahrheit, die ihm von Kollegen, Autoritäten und Medien vermittelt wird. Er entwickelt eine Kultur der kurzen Kausalketten und weniger Prämissen, um sich von Wahrheitsbehauptungen zu überzeugen. Er neigt zu Konsumation intellektueller Fertigkeit. Regeln erkennt er nicht

als wahr, sondern als pragmatische Leitplanken an. Empirik wird nur im engen persönlichen Wahrnehmungshorizont angewandt und eher mit eher schlampiger Methodik.

Je kleiner die Fläche wird, die die Schnittmenge zweier Kurven im Diagramm umschreibt desto subjektiver wird das Wahrheitsprofil, was zu intellektuellen Abstimmungsschwierigkeiten mit anderen intelligenten Systemen führt. Bei Reduktion auf den Punkt S wäre die Fläche null und jegliche Kommunikation bricht ab. Ein Computer, auf den noch kein Anwendungsprogramm geladen ist, wäre ein Beispiel für so ein System. Andererseits wäre das höchsterreichbare Ziel die absolute Wahrheit, die alle Wahrheitstheorien maximal befriedigt, was aber zwangsläufig zu unauflösbaren Paradoxien führt wie das Epimenides-Paradoxon oder der Gödel-Satz beweisen.

### 3.14 Substrat - Prägung

Substrat nennen wir alle physischen Träger, die imstande sind, durch bestimmte Strukturierung



Informationen zu tragen. In unserem Bild ist links die „Welt“ Omega als Wolke dargestellt, die erst durch die Konfrontation mit einem erkennenden Subjekt (rechts im Bild) zum Substrat für Information wird. Der Erkenntnisträger (Mensch, aber auch ein erkenntnisfähiges technisches oder biologisches System) muß über irgendeine Form von Hypothese verfügen, um überhaupt Information von der „Welt“ abziehen zu können. Dieser Vorgang wird durch die Array-Struktur in der Mitte symbolisiert. Diese Ansicht geht auf die von Popper behauptete Lösung des Induktionsproblems nach Humes zurück, die er mit seinem „Scheinwerfermodell des Alltagsverstandes“ dem „Kübelmodell“ gegenüberstellt.

Das Kübelmodell stellt sich den Geist als geschlossenen „Kübel“ mit Öffnungen (den Sinnen) vor, durch das die Wahrnehmung der Welt in den Geist eindringt. Hier kommt erst die Wahrnehmung und dann die verstehende Erklärung. Popper bekämpft diese Ansicht und stellt das Scheinwerfermodell dagegen: der Verstand bildet Hypothesen, diese führen zwangsläufig zu Beobachtungen, d.h. aktive Hereinnahme von Daten und deren Einordnung in ein erkenntnistheoretisches Schema. Die technische Realisierung in der modernen Informationsverarbeitung ist der empirische Versuch zur Anwendung dieser Thesen. Jeder in der Branche weiß, daß das Programm die Datenstruktur vordefiniert, die durch sensorische Erfassungskomponenten (Scanner, Tastatur, Belegleser, Digitalkamera) aus der „Welt“ abgezogen werden. Dabei ist die Hardware das Substrat, die Daten die Prägung.

- *Substrat ist alles, was Information tragen kann*  
*Beispiel: Malerleinwand, Buchseite, Diskette, Molekularstruktur, Schallwelle,*
- *Prägung ist die strukturelle Anordnung, die Vercodung*  
*Beispiel: Frequenzmuster, Zeichen, Pixelanordnung, Morphemstruktur, Intervall-Rhythmus*
- *Informieren heißt: abtrennen und entschlüsseln der Prägung*

Die Substrat-Prägung-Denkweise spiegelt sich in der Informatik im Spannungsverhältnis Hardware-Software wieder. Wie die Software immer höhere Anteile an der Wertschöpfung der IT-Industrie einnimmt, wird insgesamt der Anteil an Wertschöpfung in der Gesamtwirtschaft weg vom Substrat hin zur Prägung wandern. Im Ansatz kann das statistisch anhand des wertmäßigen Rohstoffeinsatzes in modernen hochentwickelten Volkswirtschaften nachgewiesen werden. Die Qualität von Code-Systemen wird immer mehr zum entscheidenden Wirtschaftsfaktor. Code im Sinne dieser Überlegung ist jede codierte Systematik wie z.B. ein Betriebssystem oder ein SW-Tool, aber auch eine Marke oder ein Aktions-Ritual (Sportart, Kultursparte), Substrate sind nicht als einfache monostrukturelle Materialien zu verstehen, sondern sind grundsätzlich alle Systeme, die ohne Identitätsverlust Strukturänderungen an irgendeiner Art von Oberfläche tragen können. Als Prägung bezeichnen wir diese Strukturänderung, die nicht so grundlegend ist, daß sie die Substrateigenschaft zerstört. Wenn letzteres eintritt, kann man nicht mehr von Prägung sprechen, sondern man spricht dann von Mutation.

- *Substrat ist relativ stabil, zeitlich unverändert*  
*Beispiel: Datenträger, Computer-Hardware*
- *Prägung ist veränderlich, dynamisch*  
*Beispiel: Börsendaten, Wetterberichte, News*
- *Es sind aber auch dynamische Substrat-Prägung-Kombinationen möglich*  
*Beispiel: Filmleinwand, Fernsehschirm, Spread-Spectrum-Technik, CDMA*

Der Trend geht eindeutig in Richtung zu den dynamischen Verfahren, weil diese eine bessere Ausnutzung der vorhandenen Netze garantieren. Dabei verlagert sich das Problem von der Verfügbarkeit über das Bandbreiten-Spektrum zum Switching. Letzteres wird zum größten Marktsegment der Softwareindustrie in den kommenden Jahrzehnten. Unter Switching wird in diesem Zusammenhang jene Software verstanden, die durch optimierte Adressenstrukturierung und Billing Zusatznutzen in bestehenden multiproprietären Netzen organisiert. Der Bedarf an solchen SW-Produkten ist praktisch unsättigbar.

Für die Prägung im Bereich der Softwareindustrie hat sich der Begriff: „Content“ eingebürgert, der eine informationstragende Prägung im Sinne der Verwertbarkeit meint und nicht reine Information im Sinne Wittgensteins (alles das was der Fall ist; Tractatus logico philosophicus Pkt. 1,0).

Einen Sonderfall mit Zukunftsrelevanz stellt die dynamische Prägung im Sinne der Spread-Spectrum-Philosophie dar, die darauf beruht, daß die Grundparameter der Prägealgorithmen in zeitlich kurzen Intervallen geändert werden. Diese Techniken werden in den nächsten Jahrzehnten eine ungeheure wirtschaftliche Bedeutung erlangen und stellen daher eine wichtige Grundlage für die strategische Forschungsplanung der BEKO-Gruppe dar.

- Systemisches Substrat ist in sich hochkomplex  
Beispiel: Netzwerk, Firma, Einzelperson, soziologische Gruppe
- Transformationsproblem, Interaktionsmuster  
Beispiel: dynamische Strukturänderungen, Schnittstellen
- Rechtsproblematik, Kulturabhängigkeit  
Beispiel: Wertzuordnung, Verrechnung, Berechtigung, Kosten

Die systemischen Substrate in hochindustrialisierten Ländern sind bereits aufgebaut. Sie werden aber noch nicht sehr intensiv genutzt. Es fehlt an Ordnungsstrukturen, die die Dynamik der Substrate und deren Offenheit für neue Entwicklungen ermöglicht. Österreich ist hier in einem deutlichen Rückstand gegenüber vergleichbaren Ländern.

Die dynamische Schachtelung erschwert zentrale Kontrollen, was oft zu Verbotsstrategien führt, die aber zunehmend nicht mehr greifen. Es kommt zu verstärkter Virtualisierung, auch dort, wo es wirtschaftlich gar nicht nötig wäre.

Regionen hoher Gängelungskultur werden zunehmend umgangen. Dies kann durch Zeitpartikularisierung ebenso geschehen, wie durch soziologisch oder wirtschaftlich induzierte kryptographische und steganographische Ausgrenzungs-Strategien (Premiere, Reuters, Pornoszene). Es ist sehr wichtig zu erkennen, daß Prägungssysteme einer gewissen Entwicklungshöhe immer mehr kulturabhängig werden und daher ein natürliches Monopol für örtliche Softwarehäuser darstellen. Diesen Effekt machen wir uns zunutze, indem wir bewußt wohltdosiert lokalchauenistische Symbolstrukturen in unser Serviceangebot integrieren, wobei wir darauf achten, ständig überregionale Strömungen dynamisch zu integrieren, um dumpfe Zurückentwicklung zu vermeiden.

- *Systemische Prägung ist trennbar durchmischt*  
*Beispiel: Spread-Spectrum, kollektiver Wissensbestand, intelligent switching, Unternehmenskultur, Mcap*
- *Schachtelungsproblem*  
*Beispiel: TDMA (GSM, Ethernet), CDMA (UMTS), Multicarrier-Net, Multiswitching*
- *Zuordnungsproblem*  
*Beispiel: Urheberrechte, Zeit- und Regionalrechte, Aufsicht, Politik*

Typisches Beispiel für systemische Prägung ist das moderne Content-Geschäft im Internet. Hier werden Informationsinhalte verschiedenster Herkunft und Eigentümerschaft miteinander verknüpft und in Beziehung gebracht. Dabei entstehen ständig neue Informationen, ohne daß die einzelnen Urheber darauf Einfluß haben. Diesen Prozeß nennt die HI: „autokreative Transformation“.

Dabei werden Fragen der Zurechnung der Wertschöpfung ebenso aufgeworfen wie Fragen nach der Verantwortung und der Folgenabschätzung. Gleichzeitig bilden sich enorme Marktchancen für neue Produkte und Services (e-commerce, Tele-Börsen).

Die Schachtelungsstrategien können die Leistungsgrenzen der vorhandenen physischen Netze um mehrere Zehnerpotenzen erhöhen, wenn rechtliche und methodische Schranken überwunden werden können. Hier ist jeder Standort potentiell gleich geeignet, es hängt nur vom geistigen und politischen Klima ab, wo die Wertschöpfung stattfindet.

Schachtelung und Zuordnung bilden ein untrennbares Antagonistenpaar und können daher immer nur gemeinsam betrachtet werden. Dabei ergeben sich viele Gestaltungsmöglichkeiten zur Etablierung von interessenswahrenden Strategien für unser Unternehmen, die es zu nutzen gilt (Beispiel: Projekt Power-Collection).

### 3.15 Engramme

- *Engramme sind die in das Substrat „Gehirn“ eingprägten Neuronenspuren, die die Grundlage der Gedankenbilder darstellen. Sie werden durch Reizmuster angetriggert und laufen daraufhin automatisch ohne Einflußmöglichkeit durch das Bewußtsein ab.*
- *Erworbene und genetische Engramme*
- *Beispiel: Gesichterwahrnehmung*

Der Begriff Engramm wurde durch den Psychologen Semon geprägt. Der Begriff bezeichnet die im zentralen Nervensystem hinterlassene – sicher komplexe – Gedächtnisspur (»mnemische Spur«) eines Reiz- oder Erlebniseindrucks, die dessen geistige Reproduktion zu einem späteren Zeitpunkt ermöglicht. Die Neurowissenschaften operieren ebenfalls mit dem Begriff Engramm: Schmidt, Robert.F.: Integrative Funktionen des Zentralnervensystems in: Schmidt, R.F. (Hrsg.): Grundriß der Neurophysiologie, Berlin: Springer, 1987 Neurophysiologischer Ansatz zur Speicherung von Gedächtnisinhalten.

Robert F. Schmidt stellt die Speicherung von Gedächtnisinhalten als Prozessablauf aus mehreren von einander experimentell differenzierbaren Einzelschritten heraus:

Ausgehend von zwei Hauptstufen: a) dem Kurzzeit- und b) dem Langzeitgedächtnis verdeutlicht er den linearisierten Verlauf der Datenverarbeitung via folgender Einzelschritte:

Als erstes erfolgt die sinnliche Rezeption der Daten im sensorischen Gedächtnis. Bestimmte Daten werden verbalisiert und in das primäre Gedächtnis (= Kurzzeitgedächtnis) eingespeichert. Um die Informationen zu verfestigen und in den vorhandenen Wissensbestand zu integrieren erfolgt die Bildung einer Gedächtnisspur (Engramm), die prinzipiell als ein räumlich-zeitliches Muster in der Form kreisender Erregung angesehen wird (dynamisches Engramm). Durch Wiederholung kommt es zur Verfestigung des Engramms via einer Strukturveränderung an den Synapsen (strukturelles Engramm), ein Vorgang der als Konsolidierung bezeichnet wird.

Diese Strukturveränderung bildet das sekundäre Gedächtnis (Langzeitgedächtnis). Das Prinzip der kreisenden Erregung korreliert mit der Praxis des repetierenden Übens. Der Prozess des Vergessens im sekundären Gedächtnis beruht nach Schmidt auf Überlagerung (Interferenz) der Daten durch bereits vorhandenes oder neu gebildetes Wissen. Bestimmte Algorithmen werden so verinnerlicht, dass sie in einem tertiären Gedächtnis - oft nicht verbalisierbar - verknüpft sind und so – mit Ausnahme schwerer Störungen/Beschädigungen des Gehirns - nicht mehr vergessen werden können. (tacit knowledge)

Für die HI sind Engramme in erster Linie Wahrnehmungsmuster, die Bestandteil des Weltbildapparates sind. Jedes Individuum, aber auch jedes künstliche intelligente System braucht einen abgestimmten Satz von eingespeicherten Engrammen, um wahrnehmungsfähig zu sein. Die Struktur dieses Engrammsatzes hat einen wesentlichen Einfluß auf den Theoriemix der wahrnehmenden Entität. Mensch in einer bestimmten Lebenssituation, Human Sensor in einer bestimmten Meßaufgabe, autonomer Roboter in einer bestimmten Aktions-Reaktions-Situation.

## 3.16 Die COSMO-Leithypothese

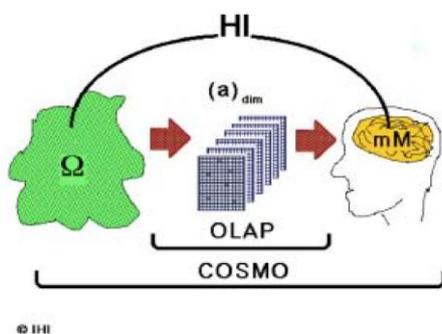
COSMO bedeutet:

- **C**omputer-
- **O**rganisierte
- **S**trukturen
- **M**odularer
- **O**bjekte

COSMO geht von der Annahme aus, die Welt sei grundsätzlich seiend (Popper) und abbildbar (Wittgenstein); dies nennen wir *Ontoästhesie*.

Die Modularisierung der Welt ist eine alte Denkmethode in der Philosophie und wurde durch das Konzept der Digitalisierung in das praktische Leben der Technik eingeführt. Auch die klassische Technik geht immer mehr zum Modulkonzept über. Sogar in der Justiz setzt sich der Gedanke der Modularisierung immer mehr durch.

Die moderne Quantenphysik ist eine der Urzellen von totaler abstrahierender Modularisierung von Seinszuständen. COSMO bezieht sich auf die Frage der Grenzen und Möglichkeiten der Abbildbarkeit der Welt im Computer. Sobald man über Abbildbarkeit der Welt nachdenkt, stößt man zwangsläufig auf Grundfragen der Philosophie. Abbildbar ist nur eine Welt, die existiert. Die Existenz der Welt ist im strengen Sinn aber nicht beweisbar, es sei denn, man könnte sich außerhalb der Welt begeben. Seit Popper spricht die Fachphilosophie von der Seinshypothese. Popper selbst bezeichnete sich als hypothetischer Realist, als einer, der von der Annahme, die Welt sei seiend, ausgeht. Lorenz/Riedl meinten ergänzend, das Sein entwickle sich evolutionär. Wittgenstein ergänzt, die Welt sei das, was der Fall ist und meint damit, sie sei durch die Fakten bestimmt. COSMO baut auf diesen Grundgedanken auf.



Wieder gehen wir vom bekannten Schema aus: die „Welt“ in ihrer grundsätzlich über alle erfassbaren Datenmengen hinausgehenden Fülle an möglichen Daten steht dem erkennenden System gegenüber. Dazwischen ist das Phänomen der Abbildbarkeit und das extracorporale Gedächtnis. Die derzeit herrschende Leithypothese, geht davon aus, daß alle Informationen auf 0 und 1 zurückzuführen sind. Das ist das Prinzip der Digitalisierung von Information und Poppers Theorie der drei Welten. Um die Information auch verarbeiten zu können, ist man schon

sehr früh auf den Gedanken gekommen, eine gewisse Anzahl von Bits in „Worte“ zusammenzufassen: der Grundgedanke der Modularisierung. Die Mathematik bildet die logische Grundlage für die praktische Durchführung. Dabei bildet die Zahlentheorie, die Mengenlehre und die Vektorrechnung eine wesentliche Basis. Weil aber die Industrie die Grundlagen immer raffinierter hinter sogenannten Benutzeroberflächen versteckt und auf diese Weise ihre grundlegenden Hypothesen zu geheimen Normen erhebt, gerät dieser Umstand immer mehr aus dem Blickpunkt der Öffentlichkeit und begründet Marktmacht und Einfluß der Firmen auf das menschliche Denken. Dieser Umstand wird politisch noch nicht erkannt und ist daher derzeit nicht Gegenstand politischer Willensbildung.

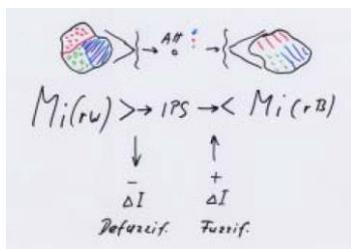
Die HI untersucht gezielt diese Phänomene und versucht die so gewonnenen Erkenntnisse wissenschaftlich und wirtschaftlich zu verwerten. Neurostrukturell ist COSMO ein erworbenes Engramm, das besonders stark in IT-Berufen vertreten ist und das Weltbild dieser Menschen prägt, ohne dass dieser Umstand den Betroffenen bewußt sein muß.

### 3.17 Vektor-Transformation

- Mathematisch ist COSMO eine Transformation von einem Vektor zu einem anderen
- Der Begriff Vektor wird bei COSMO im Sinne von Grassmann/Peano verwendet
- Vektor als n-Tupel und als strukturierte axiomatische Zahlenmenge
- Zustandsräume können als Vektoren dargestellt werden
- In der HI verwenden wir dafür die Darstellung:  $(a)_{dim}$

Grassmann/Peano haben den Vektor verallgemeinert und sehen ihn als reine Struktur von zusammengehörigen, in Zahlen ausgedrückten Werten. Man nennt solch eine Struktur auch n-Tupel. Es wird dabei auf eine bildhafte Entsprechung in der wahrnehmbaren Welt bewußt verzichtet, was die Lernbarkeit und Lehrbarkeit dieser mathematischen Entitäten sehr erschwert. In der Informatik entspricht dieser Vektor, jeweils mit gewissen formalen Einschränkungen, den Begriffen Array, relationale Datenbank, OLAP, Datawarehouse, File. Neu in die Diskussion kommen die gebrochenen Dimensionen nach Hausdorff und Mandelbrot, die in den marktgängigen Datenbankprodukten noch nicht abbildbar sind, wenn man von hochlakunaren Arrays absieht. Mit dem Begriff Lakunarität bezeichnet Mandelbrot die Löchrigkeit von Strukturen, seien sie nun physisch (im Emmentaler Käse) oder logisch in einem vieldimensionalen Datenbestand. Die Lakunarität zwingt den Praktiker in der Programmierung Methoden zu suchen, die Löcher aus dem Datenbestand zu eliminieren, um so den Speicherbedarf für eine Datenbank zu reduzieren. Hier können sehr große wirtschaftliche Einsparungseffekte erzielt werden. Ein besonderer Vektor in der HI ist der Sympathievektor oder das Präferenzprofil. Er beschreibt die Zuwendung (Sympathie, Präferenzmuster) eines Systems oder Entscheidungsträgers zu einer bestimmten Strategie.

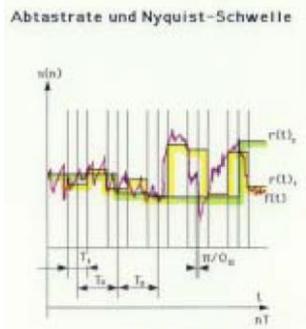
### 3.18 Das Abbildungsproblem



Versucht man einen Ausschnitt der Welt im Rechner abzubilden, hat man es immer mit einem Verdichtungseffekt auf der Input-Seite zu tun. Das drückt sich in der Abbildung durch den linken Teil der Formel aus. Mehrere Teilmengen  $M_i$  werden sensorisch abgetastet und erzeugen eine Abtastfunktion  $r_w$ , dabei geht durch den Abtastfehler und die injektive Punktabbildung eine bestimmte Informationsmenge verloren. Gleichzeitig ereignet sich eine Defuzzifikation durch logisches

„Schärfen“ der Daten im Image-Processing-System IPS. Bei der Ausgabe der Daten und Umwandlung derselben in sinnlich erfassbare Wahrnehmungstatbestände (Bilder, Klänge, Videos) wird die ursprüngliche Elementmenge  $M_i$  scheinbar wiederhergestellt. Allerdings wird vom Ausgabesystem wieder Information „dazugedichtet“ was von der Erzeugungsweise der Ausgabefunktion  $r_B$  abhängig ist. Bei diesem Umwandlungsprozess wird die im System gespeicherte scharfe Information wieder fuzzifiziert, also unscharf.

### 3.19 Abtastproblem



Die Nyquist-Schwelle definiert die Fähigkeit eines Abbildungssystems einen realen Informationsfluß wirklichkeitsgetreu wiederzugeben. Das Diagramm zeigt einen angenommenen realen Informationstatbestand in Form einer Parameterfunktion  $r(t)$ . Diese Funktion wird in gleichmäßigen Schritten abgetastet, wobei eine Treppenkurve entsteht. Je nach Zeitintervall  $T$  weicht die abgetastete Kurve von der ursprünglichen ab. Je kleiner das Zeitintervall desto getreuer die Abbildung. Die Nyquist-Schwelle definiert die für eine bestimmte Abbildungstreue erforderliche Abtastfrequenz und damit auch die erforderliche Datenmenge.

### 3.20 Ontoästhesie

*Ontoästhesie ist die Wissenschaft von der Wahrnehmung dessen, was ist Sie enthält Elemente der Ontologie (der Wissenschaft vom Sein) und der Ästhetik (der Wissenschaft von der Wahrnehmung und des Schönen) Der Computer ist die ultimative ontoästhetische Maschine, weil er potentiell jede Wirklichkeit sinnlich wahrnehmbar machen kann*

Ontologie ist ein wichtiger Zweig der Philosophie, in dem es um die Frage geht, ob das, was wir wahrnehmen, wirklich ist oder nur unserer Einbildung entspringt. Für die HI sind die Ergebnisse der Philosophie wichtige Grundlagen für die Transformation empirischer Befunde in gelebtes Wissen (Informiertheit). Dabei stützt sich die HI hauptsächlich auf drei Denkströmungen (diese sind natürlich engrammatisch programmiert): Poppers hypothetischen Realismus, der sagt, die Welt sei vermutlich seiend und zerfalle in drei Teil-Welten (Drei-Welten-Theorie). Wittgensteins logischen Positivismus, der sagt, die Welt sei das, was der Fall ist (Faktizitätsprinzip). Riedls evolutionäre Erkenntnistheorie, die sagt, unsere Fähigkeit die Welt zu erkennen, sei ein evolutionärer, nie abgeschlossener Prozeß, der auf ein biologisches Substrat aufgeprägt ist. Die moderne Informatik nutzt den Computer als Welterkennungsmaschine, weil der einzelne Mensch heute überhaupt nicht mehr in der Lage ist, die Komplexitäten der ihn umgebenden Welt gedanklich zu verarbeiten. In unserem Alltagsverhalten stellen wir fest, daß Computersimulationen wirkliche Entwicklungen darstellen können. Wir gehen ganz zwanglos mit Ergebnissen kompliziertester Berechnungen um, indem wir Steuervorschreibungen und Tomographien akzeptieren, Wählerstromanalysen glauben und WIFO-Prognosen als Grundlage wirtschaftlicher Entscheidungen nehmen.

### 3.21 Venn-Diagramm

#### 3.21.1 Grundidee

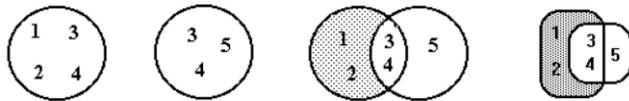
John Venn (1834-1923) ist als Schöpfer der ellipsoiden Diagramme der mathematischen Logik bekannt (= Venn-Diagramme), die eine Weiterentwicklung der Eulerschen Kreise sind. Mit Hilfe eines Systems zweier sich überschneidender Kreise oder Ellipsen brachte er die Beziehungen zwischen Klassen bzw. Umfängen von Begriffen zum Ausdruck. Die Grundidee Venns war, ein Diagramm zur Veranschaulichung von Mengentheoretischen Sachverhalten zu schaffen.

$$\begin{matrix} 1 \\ \circlearrowleft \\ 2 \end{matrix} \begin{matrix} 3 \\ \circlearrowright \\ 2 \end{matrix} = \begin{matrix} 1 & 2 \\ \hline 3 & 2 \end{matrix} = \begin{matrix} 1 \\ \boxed{2} \\ 3 \end{matrix}$$

Er wählte die Form geschlossener, konvexer Kurven (Ellipsoide), die teilweise aus Geraden bestehen können und ein klares Innen und Außen aufweisen.

Dem damaligen Stand der Forschung entsprechend ist er im Sinne der Boole'schen Auffassung nicht auf die Randzonenproblematik eingegangen und vernachlässigt daher Punkte, die genau auf der Begrenzungslinie liegen. Damit vermeidet er die Frage nach einer mehrwertigen oder gar unscharfen Logik. Später wurden diese Probleme aufgegriffen und in Erweiterung der Mengenlehre eingefügt. Nach wie vor sind aber konkave und verinselte Formen im Sinne Mandelbrots oder Kochs nicht zugelassen. Die HI läßt aber alle Formen zu, verletzt damit aber die strenge Axiomatik und daher die Kohärenztheorie. Damit zeigt die HI eine Affinität zur Pragmatik und zur Korrespondenztheorie, was ihr sicherlich Kritik der formalen Wissenschaften einbringt.

### 3.21.2 Venn-Diagramm regulär



Hier sind verschiedene Beispiele aus der Mengenlehre in Form von einfachen Venn-Diagrammen abgebildet, wie man sie in den

Lehrbüchern findet.

Links eine Menge A, die die Elemente 1 bis 4 beinhaltet.

Rechts davon die Menge B mit den Elementen {3,4,5}

Im dritten Beispiel von links zwei schneidende Mengen, wobei die Differenzmenge A/B grau eingefärbt ist.

Rechts das gleiche aber in einer andern geometrischen Form dargestellt, um zu zeigen, daß die Form und Größe in gewissen Grenzen keinen Einfluß auf die mathematische Aussage hat.

Dies zeigt die deutliche Präferenz für die Kohärenz-Theorie der Wahrheit, die dem regulären Venn-Diagramm zugrunde liegt.

Weiters ist darauf hinzuweisen, daß diese Art der Venn-Diagramme nur für zwei Dimensionen einsetzbar ist.

### 3.21.3 Irreguläre Venn-Diagramme

- *Abbildung von Zustandsräumen*
- *Abbildung von Begriffsräumen*
- *Ästhetische Repräsentation*
- *Multidimensionale Venn-Diagramme*
- *Einführung Konkaver Bereiche*
- *Einführung unscharfer Begrenzung*
- *Bäcker-Transformation nach Prigogine*

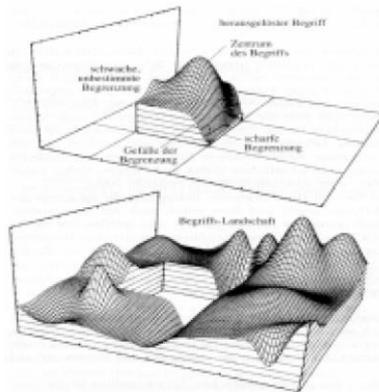
Das bekannteste Mittel, Beziehungsgefüge zu visualisieren, sind die Venn-Diagramme. Sie wurden 1880 von John Venn in die Mathematik und die formale Logik eingeführt und werden bis heute wissenschaftlich bearbeitet.

Das IHI hat das Venn-Diagramm durch Brechen von Axiomen erweitert und verallgemeinert. Dadurch wurde es möglich, diese Diagramme auch für die experimentelle Untersuchung von hochdimensionalen Zustandsräumen zu verwenden. Auch durch die Einführung der Farbraum-Theorie in die Definitionsmöglichkeiten von Venn-Bereichen, sowie die Zulassung von konkaven Bereichen im Venn-Diagramm, verbunden mit der Einführung der Fuzzy-Mengen ist es dem IHI gelungen, ein breites Feld wahrnehmbarer Experimente komplexer Venn-Diagramme zu schaffen.

2002 wurde begonnen, die sog. Bäckertransformation nach Prigogine in die verallgemeinerten Venn-Diagramme einzuführen, dies führt zu völlig neuen Strukturfragen und Experimenten. Märkte werden beispielsweise so als dynamische offene Systeme fern vom traditionellen Gleichgewicht aufgefasst. Die komplexen Strukturen in der Dynamik solcher Systeme (z.B. Attraktoren) entstehen spontan und selbstorganisiert. Software scheint nach Leveson ebenfalls die Unsicherheit einer Bäckertransformation zu haben: Wo hier (in der Physik) ein Masseteilchen nicht geortet werden kann, ist es dort (in der Software) der "bug", der sich der Lokalisierung verweigert.

## 3.22 Begriff und Abgrenzung

Dieses Bild wurde von Riedl als Illustration für die Schwierigkeit der Abgrenzung von Begriffen verwendet. Das obere Bild zeigt einen Begriff aus der Allgemeinheit der Sprache herausgeschnitten und damit isoliert. Man kann erkennen, daß die Abgrenzung einmal „natürlich“ durch eine definitorische Senke stattfinden kann. Andererseits oft nur durch eine künstlich durch Regeln eingeführte Grenze erreicht werden kann. In diesem Falle nähern wir uns der sog. Deontischen Logik an, die wesentlich für Rechtssysteme, Industrienormen und ethische Systeme ist.



Man sieht aber auch deutlich, daß der ausgewählte Begriff ein ausgeprägtes Bedeutungszentrum aufweist, was ihn unter die „Klaren Begriffe“ einreicht. Es gibt aber auch Begriffe ohne Bedeutungszentrum, diese sind dann sehr vage und mehrdeutig. Wenn man sich nun vorstellt, daß jeder Höhe im obigen Schaubild eine Farbe zugeordnet würde und man von oben auf diese farbige Begriffslandschaft sähe, dann kann man sich ein farbiges Venn-Diagramm vorstellen, in dem sich alle klar definierten Begriffe als klarfarbige Flecken mit scharfer Abgrenzung zeigen würden und Zonen unklarer Begriffe als mischfarbige Flecken mit diffuser Abgrenzung. Die nächst Folie zeigt so ein Venn-Diagramm.

*Beispiel 1:*

*Irreguläres, unscharfes, fünfdimensionales Venn-Diagramm:*



Dieses Beispiel zeigt einen sehr komplexen Fall eines 5-Dimensionalen Venn-Diagrammes.

Die fünf Dimensionen sind manifestiert:

In der x-Achse

In der y-Achse

Im Rot-Anteil

Im Grün-Anteil

Im Blau-Anteil

Jeder Punkt ist ein Mitglied einer Menge mit fünf Merkmalen und einer definierten skalaren Tiefe (Auflösung)

z.B.:

X codiert Kalenderdatum

Y codiert Börsenkurs

Rot codiert Eigenkapital

Grün codiert Fremdkapital

Blau codiert Periodengewinn

*Beispiel 2:*

*Irreguläres, unscharfes, fünfdimensionales Venn-Diagramm mit ausgewählter Menge*



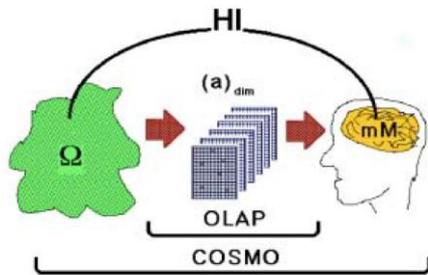
Hier ist das Venn-Diagramm von vorher dargestellt, wobei nun eine Teilmenge farblich herausgehoben wurde.

Man kann deutlich die Irregularität der Form erkennen. Die Unschärfe wurde durch die gleichmäßige Einfärbung eingeebnet und damit verloren.

In der Mitte des blauen Feldes sieht man deutlich die konkave weiße Zone.

Das blaue Feld beinhaltet alle Punkte zusammengehöriger Merkmale (Zustandsmuster) in einem Datenbestand, der durch das Bild repräsentiert ist. Es handelt sich dabei hier um 5-dimensionale Scanner-Daten eines realen Sachverhaltes.

### 3.23 Beziehungsdichte



© IIII

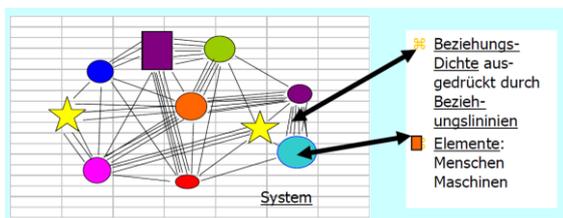
Wieder gehen wir vom bereits bekannten Grundschemata aus: die „Welt“ steht dem erkennenden Subjekt (mM = mental module, mentale Maschine) gegenüber.

Geht man davon aus, daß der (multidimensionale) Datenwürfel (Hypercube) in der Mitte das Bildes (mit (a)dim bezeichnet) ein, wenn auch unvollständiges, Abbild eines Teiles der „Welt“ ist, dann müssten auch Beziehungen, die in der „Welt“ zwischen einzelnen Elementen herrschen, auch im Abbild (Vektor) wiederzufinden sein. Auf dieser Grundlage

baut das in der Praxis so erfolgreiche relationale Datenbankmodell auf.

Da diese Beziehungen nicht völlig homogen verteilt sind, kann davon ausgegangen werden, daß es Zonen verschiedener Dichte gibt. Dieses gedankliche Konzept nennen wir „Beziehungsdichte“ Diese Konzept erlaubt es uns, verschiedenen Systeme danach zu bewerten, ob und in welcher Form die Struktur der Beziehungsdichte feststellbar ist.

Die HI versucht, typische Abhängigkeiten von Beziehungsdichten und Systemverhaltensweisen zu erforschen. Dabei konzentrieren wir uns besonders auf gemischte technisch-biologische Systeme mit hohen Vernetzungsgraden.

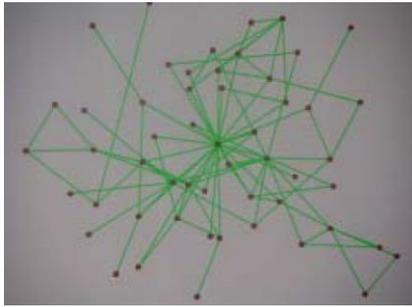


Die Formen, Größen und Farben der Symbole vertreten Merkmale der Entitäten (Elemente), die Linien sollen die Intensität der Beziehung symbolisieren. Kreuzungen können durch räumliche Entflechtung umgangen werden, dabei sind hochdimensionale Zustandsräume möglich.

Zwischen den Netzstrukturen bleiben typische Leerräume, diese Eigenschaft nennt man Lakunarität. Sie bezeichnet jene Bereiche des Zustandsraumes, die bei einer gegebenen Netzwerkstruktur nicht erreichbar sind (unmögliche Zustände). Es ist manchmal wichtiger zu wissen, welche Zustandsformen auszuschließen sind, als welche erreichbar sind (z.B. Sicherheitsfragen).

Im betriebssoziologischen Bereich beeinflusst die Beziehungsdichte die Zusammengehörigkeit der Belegschaft und des Managements, sowie die Interaktion der Mitarbeiter mit der technischen Ausrüstung und damit unmittelbar die Überlebensfähigkeit des Unternehmens. Aber auch in der

betrieblichen Weiterbildung spielt die Beziehungsdichte als Entwicklungsziel eine bedeutende Rolle. Genauso im Kunden- Lieferantenverhältnis und im Bereich der PR-Aktivitäten einer Firma.



Das ist das Bild eines realen Beziehungsnetzwerkes. Es zeigt die „Legal Relationships“ eines Unternehmens. Jeder Punkt repräsentiert eine natürliche oder juristische Person. Die Linien dazwischen symbolisieren ein Rechtsverhältnis. Dies kann bei juristischen Personen ein Eigentums- oder Kontrollverhältnis sein (Shareholder-Status) sowie bei natürlichen Personen auch ein Organ- oder Dienstverhältnis.

Ohne die Netzwerkdarstellung ist die Legal Relationship nur schwer zu durchschauen.

Durch verbale Beschreibung sind viele Seiten kompliziertesten Rechts-Jargons notwendig, um die gleiche Situation zu beschreiben.

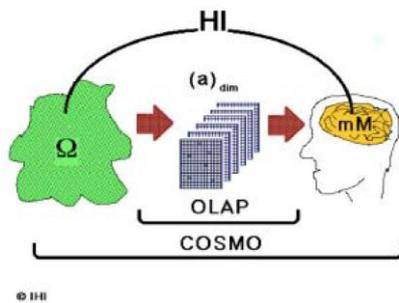
- *Die Beziehungen bilden ein Netzwerk*
- *Netzwerke haben eine Topologie*
- *Geordnete Netzwerke*
- *Zufallsnetzwerke: statisch vs. wachsend*
- *Small-Worlds-Eigenschaft*
  
- Hypercube und Multicube als Vorstellungshilfe
- Hyperplanes und andere Teilungshilfen
- Lakunarität, wo sind die Löcher im Käse?
- Attraktoren, Repulsoren, Dirichlet'sche Tessellation
  - informatorische Anziehungs- und Abstoßungspunkte
  - Zuordnungsverteilung, Bezugszentren, Einflußbereiche
- Erhöhte Beziehungsdichte schafft Effizienz im System und bestimmt damit die Wertschöpfung

Beziehungsflechte können nach verschiedenen Methoden geordnet und gegliedert werden, um sie verstehbar zu machen. Ein Teilbereich der HI befaßt sich mit diesen Methodenfragen.

Die Begriffe Hypercube und Multicube stammen aus der Welt des OLAP bzw. des Datamining oder Datawarehousing. Sie sollen die Vorstellung multidimensionaler Datenräume besser vorstellbar machen. Dabei wird vom dreidimensionalen euklidischen Raum ausgehend, im Analogieschluß jede weitere Dimension als zusätzliche Koordinatenachse dazugedacht (Hypercube) oder ein vieldimensionaler Raum in viele dreidimensionale Subräume zerteilt (Multicube). Diese Hilfskonstruktionen dienen dazu, solche Datenräume programmierbar zu machen (Oracle, Sybase, HP). Den Begriff Lakunarität hat Mandelbrot in die mathematische Diskussion gebracht, um die Löchrigkeit von Zustandsräumen zu bezeichnen. Dies sind informatisch gesehen, die unbesetzten Datenpunkte eines multidimensionalen Arrays.

Attraktoren nennt man Anziehungspunkte in Zustandsräumen, Repulsoren nennt man Abstoßungspunkte. Dirichlet hat ein Verfahren zur Teilung eines multidimensionalen Raumes in Einflußfelder nach Maßgabe verschiedener Abstandskonzepte (metrische Distanzen, Preise, Laufzeiten (Beispiel CISCO), kulturelle Distanz u.ä.) erfunden. Dieses Verfahren spielt überall dort eine Rolle, wo es darum geht, Effekte jemandem zuzuordnen. Sei es aus Gründen der Verantwortung, der Verursachung oder des Erfolges.

### 3.23.1 Beispiel: INTERNET als Multi-Hypercube



Und wieder gehen wir vom bereits bekannten Grundschema aus: die „Welt“ steht dem erkennenden Subjekt (mM = mental module, mental machine) gegenüber. Dazwischen liegt das INTERNET als höchst komplexe Datenstruktur. Das Internet ist im Sinne der HI nichts anderes als eine immense Multi-Hypercube-Struktur, die sich durch einige hervorstechende Eigenschaften auszeichnet:

Sie ist über seine vielfältigen Input-Möglichkeiten ständig an die reale Welt angekoppelt (OLAP). Das heißt, ununterbrochen wird

Datenmaterial in das Internet eingespeist und abgerufen.

Es besteht derzeit aus mindestens hundert Millionen Teil-Hypercubes, die in den jeweiligen Internet-Hosts speicherresident gehalten werden. Jeder dieser Hypercubes hat mehrere tausend Dimensionen und ist in Teilen mit vielen anderen Hypercubes redundant. Jeder menschliche Nutzer, der wieder Informationen in das Internet einspeist, ist ebenfalls datenmäßig als Offline-Hypercube einzustufen. Der gesamte Multi-Hypercube ist niemals in einem, auch noch so kurzen, stationären Zustand.

## 3.24 Beziehungsdichte

- *Ein System besteht aus Objekten und Beziehungen*
- *Die Beziehungsgeflechte zwischen den Objekten sind nicht homogen*
- *Es gibt Zonen erhöhter Beziehungsdichte*
- *Symbiotische Systeme enthalten zwei verschiedene Klassen von Objekten:*
  - *Menschen*
  - *Artefakte, Maschinen*
- *Erhöhte Beziehungsdichte schafft Effizienz im System*

Objekte sind in diesem Zusammenhang alle Entitäten, die sich gegen die Umgebung ausreichend abgrenzen lassen. Dies geschieht durch Merkmals-Differenzierung und Grenzhypothesenbildung (siehe Riedl, Begriff und Welt, S151ff)

Die HI geht von aktiven und passiven Entitäten aus, und bezieht ausdrücklich den Menschen als Symbionten in gemischte Systeme ein. Dies unterscheidet die HI grundsätzlich von der gängigen Informatik, die den Menschen definatorisch ausschließt.

Erhöhte Beziehungsdichte entsteht durch Zuwendung, Awareness, Methodenkonformität, Kanalfreigabe, Transferraten, Sensorkopplung, Regelschleifen, Zieladequanz, Kopplungstuning, Abschirmung u.v.a.m. Umgangssprachliche Begriffe wie Zusammenhalt, Eingespieltheit, Teamgeist, Firmentreue und Fachkompetenz weisen ebenfalls auf hohe Beziehungsdichte zwischen den Personen einerseits und den Menschen zu ihrem Betrieb andererseits, bzw. zu ihrem Beruf hin. Beziehungsdichte ist niemals konstant, sondern hochdynamisch und beeinflussbar. Management ist Beziehungsdichtenmanipulation.

## 3.25 Symbiotische Systeme

- *Systeme bei denen Menschen und Maschinen wechselbezüglich und interaktiv zusammenwirken, nennen wir symbiotisch*
- *Dabei ist es wichtig, daß die Symbionten systemisch gleichrangig sind*

In der Biologie bezeichnet man das Phänomen, daß zwei Organismen längere Zeit bleibend zusammenwirken, um Überlebensfähigkeit zu erzeugen, als Symbiose. Die HI verwendet diesen Begriff

in erweiterter Bedeutung auch für maschinelle Systeme, die teilautonom sind. Dabei ist die Symbiose nicht auf zwei Elemente beschränkt. Die Gleichrangigkeit der Symbionten Mensch und Artefakt im Hinblick auf das untersuchte System vermeidet die üblichen anthropozentrischen Elemente der Humanwissenschaften. Dies gilt insbesondere für Artefakte wie Rechtskörper, soziologische Abstraktionen oder virtuelle Entitäten.

Wenn zwei Roboter in eine erhöhte Beziehungsdichte treten, wie das beispielsweise bei unseren Roboter-Fußballern von MIROSOT (ein Projekt der BEKO, gemeinsam mit der TU-Wien, Institut für Robotik) der Fall ist, muß man auch, bezogen auf die Mannschaft, von einem symbiotischen System sprechen.

Ein anders Beispiel ist CALSI: hier tritt der Künstler (der Maler) in ein symbiotisches System mit der Malmaschine, um sein Kunstwerk zu schaffen. Niemand kann dann mehr wirklich trennen, wieviel des Kunstwerkes vom Menschen (Künstler) stammt und wieviel von der Maschine eingebracht wurde.

### 3.26 Human Sensor

- *Der Human Sensor ist ein Mensch, der dazu gebracht wird, wie ein Messgerät zu agieren*
- *Er hat grundsätzlich alle Eigenschaften eines Messgerätes, wie Ungenauigkeit, Stabilitätsfehler, Eichbedarf, Übertragungsfehler etc.*
- *Zusätzlich aber hat der HS einen eigenen Willen und unterliegt sozialem Einfluss*

Das Konzept des Human Sensors wird in der Praxis sehr oft eingesetzt. Viele Wissenschaften wären ohne HS undenkbar. In der Medizin, Soziologie, Politikwissenschaft aber auch in den Wirtschafts- und Finanzwissenschaften sind HS unersetzbare Datengeneratoren.

Im Teilbereich der HI, der sich mit der Erforschung von Entscheidungsverhalten unter unscharfen Bedingungen befasst, ist der HS ein wichtiges Mittel zur Informationsbeschaffung. Das IHI hat, aufbauend auf dem Konzept des REBUS-Perzeptrons im Jahr 2002, eine Methode der Präferenzprofile von Blockaktionären entwickelt und experimentell eingesetzt, das ganz auf Human Sensors beruht und in kürzester Zeit zu höchst profitablen Ergebnissen für die BEKO-Gruppe geführt hat.

Erstaunlicherweise hat sich der Eigenwillen des HS viel weniger störend bemerkbar gemacht, als zu erwarten gewesen wäre. Ähnlich wie im technischen Messwesen kann der größte Teil der Fehlmessungsrisiken durch ein realistisches Eichverfahren eliminiert werden. Vor allem dann, wenn die anderen Grundlagen der HI sorgfältig berücksichtigt wurden.

Auch in der Messung der optischen Tragweite von Werbebotschaften von Großplakaten hat der Ansatz des HS gute Ergebnisse gebracht.

- *der Human Sensor hat ein individuelles Wahrnehmungs- und Wahrheits-Präferenzprofil*
- *Es ist daher entscheidend zu wissen, welches Profil der jeweilige HS aufweist*
- *Das Profil ist zeitlich instabil und dynamisch*
- *Es ist daher immer wieder zu justieren*

Die Meinungsforschung, die sehr massiv auf das Konzept des Human Sensors setzt, legt relativ wenig Wert auf die individuellen Wahrheits- und Logikprofile der einzelnen Meinungsträger. Dies liegt in der statistischen Methodik begründet und wird durch das Gesetz der großen Zahl ausgeglichen. Bei oligopolen Situationen versagen diese Methoden. Es gibt allerdings einen sehr großen unbestimmbaren Zwischenbereich, der meist durch Samplebestimmung vermieden wird.

Die HI erkennt beide Methodenkomplexe an, konzentriert sich aber eher auf die Tiefenanalyse der Präferenzprofile oder Sympathievektoren.

In der allgemeinen Praxis neigt die Wissenschaft zu Quasi-Normung, meist ohne Offenlegung der Typusprofile. Beispiele: „Thomas Mustermann“ „die Frau“ „der Arbeitnehmer“ „der Österreicher“ „die Probanden“ „der Konsument“ bis hin zu menschenverachtenden Modellen wie „Patientenmaterial“ „x Mann“ oder „Schüblinge“.

*Die Humaninformatik geht davon aus,  
daß die meisten Entscheidungen im  
Management auf Outputs von  
Human-Sensors basieren!*

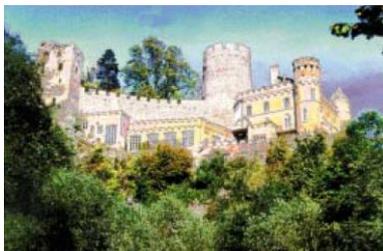
In der täglichen Praxis zeigt sich, daß Manager die meisten entscheidungsrelevanten Informationen aus Berichten von Mitarbeitern mit verschiedensten Bildungshintergründen und weit gestreuter Methodik der Informationsgewinnung beziehen.

Dabei hat der reale Manager niemals die Zeit und die Ressourcen, seine Quellen kritisch bis ins letzte zu prüfen oder gar zu verifizieren. Es ist geradezu die Essenz der Management-Lehre sich auf Fremdinformationen von Team-Mitarbeitern und Experten zu stützen und diese bestenfalls stichprobenartig geprüft zu haben.

Auch in der praktischen Justiz werden immer mehr Verfahren in der Wirtschaft und im EDV-Bereich lediglich auf Basis von Human Sensors (hier werden sie Sachverständige genannt) entschieden. Es ist gelebte Praxis guter Anwälte dann die Wahrheitsprofile und Logikpräferenzen ausgiebig zu hinterfragen und gegebenenfalls Inkonsistenzen mit dem vermuteten Profil der Entscheider zu Prozessvorteilen zu nutzen.

Die HI geht daher von der Tatsache aus, daß ein guter Manager und Entscheidungsträger, egal welcher Profession, das wahrheitstheoretische Profil seiner Informanten kennen sollte, oder wenigstens ein Bewusstsein für die Auswirkungen verschiedener Präferenzprofile, auf die nach „bestem Wissen und Gewissen“ gemachten Aussagen des als HS eingesetzten Mitarbeiters entwickeln muß.

### 3.27 Die Burg Hartenstein



Die Burg Hartenstein wurde von der BEKO-Gruppe erworben und in ein Forschungsinstitut und ein Seminarzentrum umgebaut.

Sie wurde vermutlich 1182 erbaut und hat eine wechselvolle Geschichte hinter sich. Sie wurde nie erobert, weil sie einerseits so versteckt liegt und andererseits so gut befestigt war.

Hier werden alle für die Humaninformatik wichtigen Informationen zusammengetragen, gespeichert, bearbeitet und zum Vorteil der

BEKO-Gruppe weiterentwickelt.

Es ist die Philosophie des Hauses BEKO, die Ergebnisse der Forschung möglichst lückenlos in kommerzielle Vorteile für das Unternehmen zu verwandeln, daher ist die Veröffentlichung unserer Forschungsergebnisse nur dann vertretbar, wenn der Nutzen für die Öffentlichkeit größer ist als der für das Unternehmen. In der Regel wird nur allgemeine Information veröffentlicht, verwertbares Detailwissen bleibt Firmengeheimnis und wird ausschließlich zum Vorteil der Gruppe genutzt.

Trotzdem wird eine maximale Offenheit gegenüber jenen wissenschaftlichen Institutionen angestrebt, die in Gegenleistung etwas Gleichwertiges einbringen.

- *Forschung und Weiterentwicklung in der Humaninformatik*
- *Produktentwicklung (Beispiel CALSI)*
- *Schulung, intern und kooperativ (Donau-Uni, TU-Wien)*
- *Stätte der Begegnung zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Kunst*
- *Netzknotten (Internet, Intranet)*
- *Daten- und Prototypenspeicher*
- *Electronic Commerce*
- *Sitz der BEKO HOLDING AG*

Die Burg Hartenstein wurde 1187 das erstmal urkundlich erwähnt.

Sie war im Besitz der Kuenringer, des berüchtigten Raubritters Jörg Scheck vom Walde, dem auch Aggstein gehörte, des Fürsten Esterhazy und des römischdeutschen Kaisers. Es ist nicht auszuschließen, daß Richard Löwenherz kurz hier festgehalten wurde, weil damals Dürnstein und Hartenstein zusammengehörten und Löwenherz aus Sicherheitsgründen mehrfach verlegt wurde.

Die Burg wurde nie eingenommen, aber im 18. Jh. von der Familie Gudenus aus wirtschaftlichen Gründen aufgegeben.

Um 1900 wurde die Ruine vom Kaiserlichen Rat Dr. Pospischil gekauft und durch einen Zubau ergänzt, in dem vor dem zweiten Weltkrieg eine bekannte Kaltwasserkuranstalt betrieben wurde. Dieser Zubau wurde 1993-98 von BEKO total renoviert und zu einem modernen Seminar- und Forschungszentrum ausgebaut.

Die Burg dient auch als Internet-Knoten für elektronische Finanztransaktionen und als juristischer Firmensitz der BEKO-Holding AG, die als Finanzholding für die gesamte BEKO-Gruppe agiert.

## 4 Verfeinerung der COSMO-Leithypothese unter Berücksichtigung der Erkenntnisse der „International Joint Conference Seattle 2001“

Da die COSMO-Leithypothese unverändert für die gesamte ITK-Branche als weltanschauliche (philosophische) Grundlage gültig ist, andererseits seit der letzten Überarbeitung durch das IHI neue Erkenntnisse in der Fachwelt aufgetaucht sind, die in der Seattle Konferenz von den Autoren Aaron Sloman (Universität Birmingham) und Mathias Scheutz (Universität Notre Dame) sehr gut zusammengefasst wurden, hat die wissenschaftliche Leitung des IHI entschieden, die COSMO-Leithypothese zum Forschungsthema 2002 zu erklären.

Das Sloman/Scheutz-Papier stellt folgende Grundkonzepte der Datenverarbeitung, die auch COSMO prägen, neu zur wissenschaftlichen Diskussion:

**Epistemologie** - als Theorie des Wissens

**Metaphysik** - als Theorie dessen was existiert und warum etc.

**Ontologie** - als Versuch, einen systematischen Überblick über die Dinge (Systeme), die existieren und deren Verhältnis zueinander (in der HI das Konzept Beziehungsdichte)

**Philosophie des Geistes**, welche einschließt:

- **Ontologische Studien** - d.h. was ist die Relation zwischen Geist und Materie (Soft- und Hardware, im Sinne der HI Substrat und Prägung), diese Untersuchungen sind besonders wichtig für rechtliche Fragen des Urheberrechtes z.B. bei CALSI-Projekten oder Web-Auftritten
- **Epistemologische Studien** - d.h. wie kann man wissen welche Dinge (Systeme) „Geist“ (Intelligenz) haben – das Problem des „Human Sensors“ (als „Messgerät“) und des „anderen Geistes“ (Turing-Schwelle bei virtuellen Callcenter- (Helpdesk-)Agents etc.)
- **Konzeptuelle Studien** - d.h. was meint man mit den verschiedenen mentalen Konzepten wie „glauben“, „wünschen“, „Vergnügen“, „Schmerz“, „Absicht“, „Erwartung“, „Erfahrung“, „Bewusstsein“; was meint man mit „begründen“ oder „wenn...dann“ und wie kann man diese Konzepte in reale Computerprogramme integrieren? Aber auch Konzepte wie „Good Will“, „Image“, „Ansehen“, „Kompetenz“, „Qualität“, die für einen Firmenwert (und damit für den Eigentümer, aber auch für den Personalchef und jeden Verkäufer) von ausschlaggebender Bedeutung sein können.

Das IHI wird dabei folgende wissenschaftliche Theorien (in ihrer naiven Form – die für den Manager-Alltag entscheidend ist, aber auch in ihrer wissenschaftlich strengen Form – die beispielsweise für Rechtsstreite ausschlaggebend sein kann), kritisch in das Forschungsprojekt einbeziehen:

**Dualismus:** Geist und materielle Strukturen sind zwei unabhängige Arten von „Stoff“ und haben keinen Einfluß aufeinander

**Interaktionismus:** beide können einander ursächlich beeinflussen

Epiphänomenalismus: materielle Strukturen beeinflussen den Geist, aber nicht umgekehrt

Prästabilisierte Harmonie: keine der beiden können einander beeinflussen, daher ist jede Korrelation zufällig oder vorherbestimmt

**Monismus:** Es gibt nur eine Art von „Stoff“, welcher in verschiedener Weise gesehen werden kann: Materialismus, Idealismus, neutraler Monismus (es existiert ein „Stoff“ der beide Eigenschaften hat)

**Pluralismus:** es gibt viele Arten von „Stoff“ und jeder existiert unabhängig vom anderen: Geist, Materie, Information, Leben, Gott usw.

**Boolesche Logik:** formale Logik des Computers, kennt nur zwei Wahrheitswerte – wahr/falsch

**Fuzzy Logik:** formale Logik des Menschen, kennt jede Zwischenstufe von wahr bis falsch

**Wahrheitstheorien:** Ergebnisse der menschlichen Denkgeschichte zur Frage „was ist Wahrheit?“:

**Kohärenztheorie:** Wahrheitstheorie, die behauptet: „wahr ist, was aus den Regeln ableitbar ist“. Die Wahrheit der Mathematiker und der Logiker

**Korrespondenztheorie:** Wahrheitstheorie, die behauptet: „wahr ist, was mit der realen Welt übereinstimmt“. Die Wahrheit der Naturwissenschaftler.

**Pragmatik:** Wahrheitstheorie, die behauptet: „wahr ist, was funktioniert“. Die Wahrheit der Ingenieure und Techniker.

**Konsensustheorie:** Wahrheitstheorie, die behauptet: „wahr ist, was von der Gemeinschaft als wahr anerkannt wird“. Die Wahrheit der Juristen und Politiker.

**Subjektivität:** Wahrheitstheorie, die behauptet: „wahr ist, was ich für wahr halte“. Die Wahrheit der Künstler.

**Theoriemix:** Wahrheitstheorie, die behauptet: „wahr ist, was irgendwie passt“. Die Wahrheit von uns allen im Alltag.

Jede dieser Theorien steckt unbemerkt in jedem Menschen und in jedem Regelwerk drin und führt bei Zugrundelegung durch Mitarbeiter und Führungskräfte in ihrer tägliche Arbeit – egal ob sie diese Theorien kennen oder nicht – zu verschiedenen Handlungs- und Entscheidungsmustern bei Engineering- und Softwareprojekten. Die unterschiedlichen Wahrheitsauffassungen haben in der Vergangenheit schon öfter schwere finanzielle Schäden im Unternehmen verursacht, ohne dass das zuständige Management die Ursachen erkennen und erklären konnte oder zeitgerecht reagieren konnte.

In diesem Zusammenhang wurde vom IHI das Problem der verschiedenen Wahrheitstheorien und deren Einfluss auf die Praxis der ITK-Industrie untersucht, wobei festgestellt wurde, dass den meisten Entscheidungsträgern dieser Einfluss gar nicht bewusst ist, was immer wieder in der jüngsten Vergangenheit zu fatalen Fehlentscheidungen geführt hat, die bereits einigen prominenten Unternehmungen der Branche das Leben gekostet haben. Leider hat sich aber auch im Verhältnis IHI - BEKO Ing. P. Kotauczek GmbH gezeigt, dass die Kommunikation der Manager mit den Wissenschaftlern gerade in kritischen Zeiten besonders schlecht funktioniert.

Das IHI hat die obigen wissenschaftlichen Postulate mit den vorhandenen Ergebnissen der hauseigenen Projekte verknüpft und auf Anregung der BEKO Holding AG ein Verfahren der Beurteilung des Verhaltens von Blockaktionären am Kapitalmarkt entwickelt. Dieses Verfahren basiert auf den Erkenntnissen des Projektes „REBUS-Perzeptron“ des IHI und stellt eine praxisnahe Hilfe für das Top-Management in der Einschätzung des zu erwartenden Verhaltens von Blockaktionären dar.

Das Management einer Kapitalgesellschaft ist immer wieder vor die Aufgabe gestellt, schnell und zuverlässig zu entscheiden, welche Strategie des Eigentümers in bezug auf ein bestimmtes Investment, Einfluss auf den eigenen Erfolg haben könnte und wie diese gegebenenfalls modifiziert werden könnte, wenn Gegenspieler mit anderen Interessen auftreten. Derzeit fallen diese Entscheidungen intuitiv, nach Prüfung von Aussagen von Beratern, Marktbeobachtern und eigenen Überlegungen des Vorstandes, sind aber nicht methodisch dokumentiert und theoretisch begründet. Bei diesen Entscheidungen geht es meist um sehr hohe Geldbeträge und schwer messbare Effekte, weil die Auswirkungen sehr weit in der Zukunft liegen.

Das IHI hat im Sinne des Programmes 2002 diese Fragestellungen aufgenommen und sich das Ziel gesetzt, auf Basis der vorhandenen Forschungsergebnisse des IHI in der Fuzzy-Logik, der Entwicklung des REBUS-Perzeptrons und der CALSI-Mustertheorie (unscharfe multidimensionale Venn-Diagramme) eine praxisnahe Methode zu erarbeiten, die diese Fragestellungen in eine systematisch und theoretisch begründbare Form bringen soll und die so einfach ist, daß sie vom Vorstand im Zuge der täglichen Arbeit nutzbar ist. Dabei wurde dem Konzept des „Human Sensors“ besonderes Augenmerk gewidmet, weil dieses auch in der Morphem-Theorie eine immer größere Rolle spielt.

## *2. IHI Bericht vom 8.12.2001*

## **5 2. Erweiterung der Morphem-Theorie**

### **Untersuchung der Auswirkungen auf den derzeitigen CALSI-Stand**

Bisher baut CALSI ausschließlich auf der Morphem-Theorie der flüssigen, transparenten Farbe auf. Da der internationale technologische Fortschritt der letzten Jahre auf diesem Gebiet so rasant war, dass unser Wissensvorsprung sich in eine Nachzüglerposition verwandelt hat, ist eine Überarbeitung der Morphem-Theorie durch das IHI dringsten erforderlich.

Insbesondere die Einflüsse der deckenden, pastösen Farben auf die Morphologie und physische Stabilität und Leuchtkraft der Bildelemente sowie die wahrnehmungstheoretische Analyse der Wirkung der dadurch ermöglichten Effekte auf den Menschen ist zu erforschen. Auch die farbtheoretischen Auswirkungen (Wechsel vom subtraktiven zum additiven System) auf die Betriebssystemsoftware-Grundlagen ist zu untersuchen im Hinblick auf die zu erwartende Algorithmenänderung. Diese sind den Produzenten weitgehend unbekannt.

Hier könnten Gefahren für die Wettbewerbsfähigkeit der jetzt verbreiteten installierten Basis drohen, die erhebliche Summen für „stranded Investments“ hervorrufen könnten. Wenn wir weiter mit vorne dabei sein wollen, müssen diese Effekte wenigstens in den theoretischen Grundlagen erforscht werden, um zeitgerecht die richtigen Entscheidungen auf sachlicher Basis treffen zu können.

In der Zwischenzeit hat sich herauskristallisiert, dass die GF der BEKO Ing. P. Kotauczek GmbH sich aus der CALSI-Weiterentwicklung weitgehend zurückzieht. Das wirft die Frage auf, ob die Morphem-Forschung für das IHI noch ein lohnendes Forschungsziel sei. Das IHI hat diese Frage sorgfältig geprüft und ist zur Ansicht gekommen die Morphemforschung trotzdem weiter fortzuführen, aber insoweit zu modifizieren, dass die theoretischen Aspekte der Morphogenese stärker beachtet werden als die praktischen Probleme der realen Bildproduktion. Dies wird nun eher der befreundeten Industrie überlassen, mit der aber über die BEKO Holding weitere enge Kontakte aufrechterhalten werden, um den Informationsfluss nicht abreißen zu lassen wenn sich die Politik der GF der BEKO Ing. P. Kotauczek GmbH in nächster Zeit wieder ändert.

Eingedenk dieser Sachlage konzentriert sich das IHI auf das Phänomen der autokreativen Transformation. Diese ist im Hinblick auf das Konzept des „Human Sensors“ und dessen besondere Eignung zur Gestaltwahrnehmung von großer Wichtigkeit. Vor allem auf dem Gebiet der sog. Bäcker-Transformation pastöser Substanzen und deren Auswirkung auf die Morphogenese ebener Bildstrukturen hat das IHI inzwischen reiche empirische Erfahrung gesammelt. Die Versuche gehen im wesentlichen in zwei Richtungen: Manipulation des physischen Substrats bzw. Pigmentträgers inklusive der optischen Strahlengang-Situation und Manipulation der sensorischen Signalstruktur im analogen und digitalen Bereich.

Für diese Versuche war das Laboratorium des IHI auf Hartenstein eine wesentliche Voraussetzung ohne die eine Durchführung auf internationalem Niveau nicht möglich gewesen wäre.

Die Verknüpfung dieser Forschungsergebnisse mit dem „State of the Art“ in der formalen Logik der Peirce-Venn-Diagramme und deren Anwendung in der Algorithmen-Forschung für Computer-Software wurde durch viele konkrete Experimente abgeklärt.

*2. IHI Bericht vom 8.12.2001*

## 6 Zusammenhang CALSI und COSMO

CALSI bedeutet Computer-Aided-Large-Scale-Imagery und COSMO bedeutet Computer-Organized-Structures-of-Modular-Objects. Beide Konzepte spielen eine unersetzbare Rolle in der HI und im Betriebsgeschehen des Konzerns. CALSI ist das ältere Konzept und hat sich in der Großbilderstellung eingebürgert, so stark, dass immer wieder auf die Urbedeutung des Konzepts vergessen wird.

Computer-Aided zu deutsch „computerunterstützt“ wird nicht nur in der Bilderzeugung, sondern in vielen Anwendungen benutzt, die zum Kerngeschäft unseres Konzerns zählen: z.B. Computerunterstütztes Konstruieren, Computerunterstütztes Zeichnen, Computerunterstützte Fertigung, Computerunterstütztes Telefonieren, Computerunterstütztes Marketing, Computerunterstützte Verwaltung usw.

Large-Scale heisst „in großem Maßstab“ und kann wie bei der Großbilderstellung auf die Bildgröße bezogen werden, aber auch auf die Anzahl der Bilder wie im Spitalswesen, wo bildgebende Diagnoseverfahren immer mehr eingesetzt werden. Hier ist es aus Sicht des Konzerns bedauerlich dass sich die E&I AG mit dem Feld der IT-Dienstleistung nur sehr am Rande beschäftigt. Das IHI könnte jederzeit beim Zugang zu diesem stark wachsenden Gebiet der IT behilflich sein. In diesem Zusammenhang sei auf die guten Kontakte zum Ludwig-Boltzmann-Institut für Expertensysteme und Qualitätsmanagement in der Medizin und dessen Leiter Hr. Prof. Adlassnig verwiesen. Sollte die E&I nicht interessiert sein, sollte von der BEKO Holding aus ein Engagement in diesem Marktsegment erwogen werden.

Imagery heisst Bildhaftmachen im weitesten Sinn. Das schließt Werbebilder für Wünschbares ebenso ein wie medizinische Zustandsbilder von Organen oder Symbolstrukturen für die Überwachung komplexer Industrieprozesse. Im Wortsinn bedeutet „Imagery“ das Vorstellbarmachen von Sachverhalten mit nicht-narrativen Mitteln. Es schließt damit die HI-Konzepte der Aspektodynamik und der autokreativen Transformation ausdrücklich mit ein. Dieser Umstand wird leider vom Management meist übersehen und führt zu einer eingeeengten und resignativen Sichtweise der Marktchancen von möglichen lukrativen IT-Dienstleistungen nach dem Motto: „der Markt schrumpft, was soll man machen“. Es gibt Hinweise, dass das in der jüngeren Schicht, an tieferer Managementebene der Tochtergesellschaften nicht so passiv gesehen wird wie im Top-Management.

Während CALSI in der realen Tradition unseres Hauses mehr auf die Bildentstehung und Bilderzeugung abzielt (Projekt Trevision), steht bei COSMO mehr der innere und sinntragende Zusammenhang der Bildpunkte (Objekte) und Bildpunktgruppen im Mittelpunkt. Hier sind sehr theoretische Ansätze ausschlaggebend, beispielsweise in welchem Bereich der Gesundheitsindustrie das jeweilige Datenverarbeitungsverfahren wirtschaftlich erfolgreich sein kann oder nicht. Hier könnte die HI sehr hilfreich sein, ertragreiche neue Geschäftsfelder zu orten. Dies ist auch der Hintergedanke des IHI-Vorschlags an die DUK, weil dort eine sehr stark ausgeprägte Lehrgangstätigkeit für medizinische Weiterbildung läuft (immerhin macht die DUK in diesem Segment allein einen Umsatz von ca. 12 MEUR). Es geht also nicht um akademische Feinheiten, sondern um reales Geschäft, das die E&I AG dringst im Bereich Informatik benötigen würde, um aus der derzeitigen Stagnation herauszufinden.

*14. IHI Bericht vom 4.5.2005*

## 7 Untersuchung des Phänomens „Betweenness-Centrality“

Im Zuge der Arbeiten an den BEKO-bezogenen Netzwerkanalysen ist das Phänomen der „Betweenness Centrality“ besonders auffällig geworden. Das IHI hat daraufhin dieses in der Sozial-Wissenschaft bekannte Zentralitäts-Phänomen näher untersucht. Dabei geht es um den Effekt, das in vernetzten Strukturen zentralere und periphere Netzknotten vorhanden sind. In einem sternförmigen zentralistischen System beziehen sich alle Knotten direkt auf ein Zentrum. Diese zentralistischen Netze sind in der Verwaltung, im militärischen Bereich aber auch im politischen Bereich von hoher Bedeutung. Netztheoretisch sind sie ein Sonderfall. Ein anderer Sonderfall, der beispielsweise in der EDV eine Rolle spielt, ist die Ringstruktur, wo jeder Knotten nur exakt zwei direkte Verbindungen hat. Reale Netze sind ungleich komplexer strukturiert und weisen Zonen erhöhter und verringerter Beziehungsdichte auf. Dazu kommt, dass es Knotten gibt, die im Zentrum aller Verbindungen zwischen allen andern Knotten sitzen. Diese Knotten zeichnen sich dadurch aus, dass alle Informationen, die zwischen beliebigen Knotten fließen, über die dazwischen liegenden Knotten laufen müssen. Dieser Effekt wird in der Wissenschaft „Betweenness“ genannt. Jener Knotten, über den der höchste Anteil an Beziehungslinien läuft, ist das Betweenness-Zentrum. Um eine Aussage über die Wichtigkeit (im machtpolitischen Sinn oder in der wirtschaftlichen Bedeutung) machen zu können, ist die Betweenness-Position eines Knottes in Beziehung zu allen anderen zu beachten.

Im Falle BEKO war und ist es immer strategisch überlebenswichtig feststellen zu können, inwieweit sich BEKO noch im Zentrum der Szene befindet oder ob BEKO langsam, und vom Management unbemerkt, an die Peripherie gedrängt wird. Mit dem Wandern zur Peripherie ist ein Informations- und Bedeutungsverlust verbunden, weil immer mehr wichtige Informationswege an dem betroffenen Knotten vorbeigehen, ohne über ihn zu laufen. Dieser Effekt lässt sich rechnerisch erfassen und damit kontrollieren. Wird das nicht methodisch unterstützt, ist man gänzlich auf die Intuition des Top-Managements angewiesen. Stumpft diese ab, dann kann eine Firma abgleiten, ohne dass dies von den Aufsichtsorganen wahrgenommen wird. Wirkt sich die Wanderung aus dem Zentrum zur Peripherie schliesslich ziffernmässig aus, kann es längst zu spät sein.

Das Konzept der „Betweenness Centrality“ ist ein in der Wissenschaft anerkanntes Werkzeug zur Feststellung und Überwachung der strategischen Position innerhalb einer gegebenen „Szene“. Der Versuch, diese Technik auch für den BEKO-Konzern anzuwenden hat bereits erstaunliche Erkenntnisse gebracht.

*15. IHI Bericht vom 22.7.2005*

## 8 Überprüfung des Konzepts „Human Sensor“

Im Zuge der Mitarbeit im Club of Vienna ist dem IHI eine Studie über die „Unzufriedenheit der Bürger mit den Zielen der Wirtschaftspolitik“ von Prof. Tichy zugekommen. Diese Schrift ist nicht nur für Wirtschaftspolitiker von hoher Relevanz, sondern auch für Entscheidungsträger grösserer Wirtschaftseinheiten wie der BEKO Holding. Ausserdem ist diese Arbeit von grosser Bedeutung für das IHI, weil es die wissenschaftliche Akzeptanz des Human-Sensor-Konzepts der HI untermauert. Seit den frühen siebziger Jahren werden die Bürger in den USA und der EU befragt, um die „Lebenszufriedenheit“ zu messen. Diese Messungen können nur über das Messinstrument „Mensch“ erfolgen, weil es sonst keine Möglichkeit gibt, „Lebenszufriedenheit“ zu messen. Da diese Messungen mit staatlichen und übernationalen Mitteln von den angesehensten Institutionen vorgenommen und von Regierungen und internationalen Vereinigungen als wissenschaftlich relevant anerkannt werden, kann diese Anwendung durchaus als Beweis für die Richtigkeit des Human-Sensor-Konzepts der HI verwendet werden. Es werden alle Fragen wie Eichung, Fehlertoleranz, Messwertstreuung, Interpretationsspielraum indirekt angesprochen, so dass diese Arbeit eine wertvolle Ergänzung für die IHI-eigene Forschung und deren Verteidigung gegen akademische Kritik darstellt.

*15. IHI Bericht vom 22.7.2005*

# 9 Produktrelevante Daten

## 9.1 PLM ist die industrielle Ausprägung von COSMO

Eine der gängigsten einfachen Definitionen von PLM (Produkt Lifecycle Management) lautet:

*„PLM ist die Erfassung und das Handling aller produkt-relevanten Daten vom Design bis zum Recycling eines Gutes“ (Zitat: Obermann, CAD/CAM/PLM Handbuch, 2003 Carl Hanser Verlag, München)*

Diese Definition hat zwei entscheidende Schwächen: sie sagt nichts über die Art der Daten aus und sie lässt eine sehr weite Auslegung des Begriffes „Gut“ zu. Das hat bisher zu einem breiten Spektrum verschiedener PLM-Definitionen in der Praxis geführt, die den Zugang zu PLM sehr verwirrend machen. Hier ist das IHI gefordert, für die BEKO interne Verwendung des Begriffes PLM mehr Klarheit zu schaffen.

Etwas genauer nimmt es die Definition in dem im Springer-Verlag 2005 erschienenen Buch von Arnold/Dettmering/Engel/Karchner „Product Lifecycle Management beherrschen“: „Das Product Lifecycle Management (abk.: PLM) ist ein integrierendes Konzept zur IT-gestützten Organisation aller Informationen über Produkte und deren Entstehungsprozesse über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg, so dass die Information immer aktuell an den relevanten Stellen zur Verfügung stehen.“ Diese Definition bringt den wichtigen Gedanken der Verfügbarkeit und der Integration ins Spiel, lässt aber ebenfalls den Produkt-Begriff weitgehend offen. Handelt es sich nur um physische Produkte, wie Maschinen oder Konsumartikel oder sind auch Finanz- und Beratungsprodukte wie Versicherungspolizzen, Veranlagungen oder auch Betreuungsleistungen wie sie z.B. BEKO erbringt, gemeint? Das IHI geht von einer umfassenden Produkt-Definition aus. Das entspricht auch der SAP-Philosophie im mySAP-PLM. IBM/Dassault und alle aus der CAxx-Welt kommenden Anbieter sind beispielsweise eher auf physische Produkte fixiert.

Der Hebel für den abstrakten aber umfassenden Zugang zu PLM liegt in der bewährten COSMO-Leithypothese der HI. COSMO fasst alle Daten als gleichberechtigte Punkte in einem multidimensionalen Datenwürfel (Hypercube) auf, die erst durch die Beziehungsstrukturen sinntragend werden. PLM in seiner abstrakten Verallgemeinerung geht völlig gleich vor. PLM baut über die Produktdaten einen verteilten, echtzeitsynchronisierten, multidimensionalen Datenwürfel auf, der sowohl physische als auch symbolische Daten enthält, zu dem alle Beteiligten nach einem ausgeklügelten Berechtigungskonzept direkten Zugang haben. Erst durch die praktische Konkretisierung (Customizing) erhält die abstrakte COSMO-Struktur ihre Bedeutung für das einzelne Wirtschaftsunternehmen.

## 9.2 Wissenschaftliche Begleitung des Projektes PLM und cPDM

Das Projekt PLM der BEKO Holding wird von Anfang an vom IHI wissenschaftlich begleitet. Konkret wird ein Literaturscreening durchgeführt, um die verschiedenen Strömungen in der Entwicklung von PLM zu sichten. Dabei haben sich zwei Stossrichtungen herauskristallisiert, die beide im Markt wirtschaftliche Bedeutung gewinnen: PLM als Verlängerung der CAxx-Technologien und PLM als Verlängerung der betrieblichen Kostenrechnung.

Die erstere Betrachtungsweise setzt den Primat auf die physikalischen Daten eines Gutes, letztere auf die Repräsentanz der Physis in Geldeinheiten. Als globaler Marktführer für erstere Vorgangsweise kann IBM/Dassault mit dem Leitprodukt CATIA V5 gelten, die zweite Linie wird von SAP und dem Leitprodukt mySAP am klarsten repräsentiert.

Das IHI hat die Aufgabe übertragen bekommen, die theoretischen und praktischen Konsequenzen dieser beiden Entwicklungsströme zu analysieren und für BEKO verwertbar zu machen. Dabei kommen die bewährten vier HI-Axiome zur Anwendung, wie sie in der „Weltbildmaschine“ für den interessierten Wirtschaftsmanager beschrieben und veröffentlicht wurden.

### 9.3 PLM-nahe Langzeiterfahrung im BEKO-Konzern

Als erstes wurde durch das IHI versucht, innerhalb der BEKO-Gruppe implizite und explizite Erfahrungstatbestände zum Thema PLM zu orten und aufzudecken, um diese Fakten wieder ins Bewusstsein des Managements zu bringen. Dabei zeigt sich, dass es schon mehrere Anläufe gegeben hat, Teilaspekte von PLM ins Dienstleistungsspektrum der BEKO zu integrieren. Manchmal auch auf ausdrücklichen Wunsch der Kunden. Leider gibt es aber keine umfassende Dokumentation über diese Versuche, weil die meisten entweder gar nicht als Vorstufe zu PLM-Services erkannt wurden oder als wirtschaftlich unergiebig abgebrochen wurden. Bei einigen berichteten Experimenten ist aus heutiger Sicht der Verdacht naheliegend, dass sie lediglich zu sehr ihrer Zeit voraus gewesen waren, um geschäftlich erfolgreich zu sein. Bei anderen scheint der Mangel an professioneller Vorgangsweise die Wurzel des Scheiterns gewesen zu sein. Ähnliche Beobachtungen lassen sich aber auch bei Mitbewerbern und Partnern wie Haitec, IBM selbst und auch bei AC oder der SAP feststellen. So wurde z.B. die CATIA-Einführung in Linz vielleicht zu früh stillgelegt oder in der AC das Segment des HR-Outsourcing bei den Kunden völlig übersehen und daher nicht ins Service-Angebot aufgenommen. Ein prominentes Beispiel stellt das Schicksal von Tecoplan dar. Diese Firma war Weltmarktführer im Digital Mockup (DMU), wo es um das virtuelle Zusammenbauen von Einzelkomponenten am Bildschirm geht, um Kollisionen oder Einbauschwierigkeiten schon vor dem ersten Prototypen zu entdecken. Diese Firma gibt es nicht mehr, sie wurde von anderen CAX Produkten, wie MSC oder CATIA obsolet gemacht. DMU-KnowHow wird künftig immer mehr gefragt, BEKO hat sowohl mit MSC als auch mit CATIA historische Erfahrungen. Auch zum PLM-Anbieter Aucotec besteht eine langjährige Partnerschaft.

Die sog. Liebensteiner Thesen (Quelle: Arnold/Dettmering/Engel/Karchner: „Product Lifecycle Management beherrschen“, Springer 2005 S. 15) stellen folgende Mindestanforderungen an ein PLM-System:

- PLM ist ein Konzept, keine (in sich abgeschlossene) Lösung
- Zur Umsetzung/Realisierung eines PLM-Konzeptes werden Lösungskomponenten benötigt. Dazu zählen CAD, CAE, CAM, VR, PDM und andere Applikationen für den Produktentstehungsprozess.
- Auch Schnittstellen zu anderen Anwendungsbereichen wie ERP, SCM (Supply Chain Management aber auch Systems Care Management. Anm. IHI) oder CRM sind Komponenten eines PLM-Systems.
- PLM-Anbieter offerieren Komponenten und/oder Dienstleistungen zur Umsetzung von PLM-Konzepten.

Im letzten Punkt liegt die wirtschaftliche Bedeutung für die BEKO-Gruppe. Laut CAD/CAM/PLM-Handbuch 2004 (Hanser-Verlag) sind bereits 173 Unternehmen im DACH-Raum im PLM-Bereich unterwegs. Darunter Firmen wie IBM, SAP, Autocad, Haitec, Cenit, IDS Scheer, Mensch und Maschine und andere der BEKO HOLDING AG bestens bekannte Unternehmen. Höchste Zeit für BEKO, ebenfalls auf diesem Gebiet aktiv zu werden, und diesen Umstand in die Investment-Story aufzunehmen. Noch kann ein Spitzenplatz erreicht werden. Schon in zwei Jahren wird es bereits zu spät sein!

Als Beispiel, wie PLM ins Dienstleistungsspektrum von BEKO passen könnte, sei auf die Selbstdarstellung des deutschen Mitbewerbers ASCAD (siehe Beilage) verwiesen.

## 9.4 PLM und Netzwerkanalyse + Zelluläre Automaten

PLM in seiner weitesten Definition stellt auf die Möglichkeit einer kollaborativen Entwicklung, Herstellung, Verteilung und Dokumentation von Gütern ab. Letzteres wird immer mehr von Kunden, Behörden und NGOs erzwungen (Beispiel SOX, ITIL, ISO 9000 oder REACH). Das Mittel, um dieses anspruchsvolle Ziel zu erreichen, ist die „lückenlose“ Dokumentation und der Austausch von Daten anstelle der Güter selbst. Damit beschreitet PLM den Weg der Simulation mit nachfolgender verteilter Konkretisierung. Erst dort, wo die Einzelkomponenten physisch zusammenkommen, wird der geplante Erfolg realisiert und damit wirksam.

Jede Komponente wird somit zum zellulären Automaten, der ein eingeschränktes Spektrum an Wirkungsmöglichkeiten mitbekommt und diese ausspielt (z.B. im DMU). Das Zusammenwirkungsgefüge in solchen komplexen Systemen gehorcht den Gesetzen der Netzwerk-Topologien sowie der Beziehungsdichte und ist nur im Rahmen dieser theoretischen Konzepte versteh- und damit beherrschbar.

## 9.5 PLM als industrielle Ausprägung von COSMO ist polykontextural

Die zentrale Behauptung der Exponenten des IHI, COSMO-Strukturen seien ein optimales Mittel zur Modellierung von wirtschaftlichen und operativen Realzuständen, bzw. realen Business-Prozessen, wird durch die Arbeiten von Gotthard Günther stark gestützt. Günther kommt vom philosophisch-formallogischen Standpunkt her zu sehr ähnlichen Ergebnissen wie die HI.

PLM als Integration verschiedenster Software-Konzepte (-Logiken) zur Beschreibung eines möglichst kompletten Produktlebenszyklus, von der Uridee bis zur endgültigen Entsorgung, kann nur polykontextural angegangen werden. Die technische Zeichnung steht in einem anderen Kontext als die Materialzusammensetzung des Produktes und diese wieder steht in einem anderen Kontext wie die mit dem einzelnen Produktionsprozess verbundenen Investitionskosten und deren Risiko-Bewertung. Diese Integrationsarbeit wird derzeit ausschliesslich durch hochausgebildete und teure Fachkräfte in „Handarbeit“ erbracht.

Die PKL schafft einen formallogisch verlässlichen Rahmen zum Verständnis und zur Begründung von PLM-Projekten. Sie kommt der IHI-Meinung zur Aspektdynamik formallogisch optimal entgegen. Neueste Entwicklungen in der internationalen SW-Wissenschaft, die in Richtung neue Daten-/Datenbankstrukturen (Pile-Engine, XML) gehen, bestätigen die Positionen der HI. Sogar die Philosophie steht unter dem Eindruck, dass sich an der Logik-Front eine Zeitenwende ereignet, die sich für uns als IT-Firma als erstes am Problem PLM zeigt. Der Philosoph Sloterdijk weist auf die grundlegende Bedeutung der Logik als Basis des Zeitgeistes hin, indem er sagt: »Ich habe in den letzten Jahren mein zweites Studium von Gotthard Günthers philosophischem Werk begonnen. Seither stehe ich unter dem Eindruck, dass es für die Kultur im ganzen und für die wissenschaftlichen Subkulturen im besonderen darauf ankommt, die Revolution der mehrwertigen Logik voranzutreiben, die Gotthard Günther skizziert hat. In meinen Augen hat Günther damit die Logik des nach-metaphysischen Zeitalters umrissen und gezeigt, wie man den ideologischen Bastarden entgeht, die sich seit dem 19. Jahrhundert an die Stelle der Metaphysik gesetzt hatten, diesen grauenvollen halbwissenschaftlichen Meinungssystemen, die der Fusion von tierischem Ernst und humanistisch verbrämter Gewalt Vorschub geleistet haben wie nichts zuvor in der Geschichte von Ideen. Die mörderischen Ideologien des 20. Jahrhunderts sind aus der Günther-Perspektive nichts anderes als krampfhaftes Endspiele der Zweiwertigkeit, militante Verweigerungen des Komplexitätsdenkens, das sich schon in so vielen Formen ankündigt. An dessen Unentbehrlichkeit gibt es heute keinen Zweifel mehr, aber wie es operativ zu vollziehen wäre, dafür existieren bisher nur einige mehr oder weniger suggestive

Vorschläge, etwa aus der Kybernetik, aus der Systemtheorie, der Bioinformatik. Von der Seite der Philosophie ist es, wenn ich recht sehe, neben Deleuze, von dem man künftig mehr hören müsste, nur Günther, der wirklich die Schallmauer durchbrochen zu haben scheint. Bei ihm lässt sich vielleicht lernen, wie ein Denken auf der Ebene des tertium datur funktionieren könnte. Bis dahin müssen wir die Verwüstungen der Zweiwertigkeit mit »ironischer Vernunft«, ausgleichen, um mit Luhmann zu sprechen. Ich würde lieber von informeller Intelligenz reden, weil sie die poetischen Philosophien und das in Kunstwerke investierte Denken einschließt.« (Ende Zitat: Peter Sloterdijk aus Peter Krieg, "Die paranoide Maschine; Computer zwischen Wahn und Sinn". Verlag Heise, Hannover, 2005, S 183). Je komplexer die Anwendungen im IT-Bereich werden, desto drängender wird die Frage der Aspektdynamik und der wechselnden Wahrheitsbezüge in den Programmen.

Heute äussert sich das in "Lücken" (= ungelöste Schnittstellen-Bündel) zwischen den verschiedenen Produkten. Die globale SW-Industrie arbeitet mit Hochdruck an "Multi-Brückenprodukten" wie beispielsweise WebWeaver (SAP), eMatrix (Dassault/CATIA) oder Windchill (PTC). Sobald sich praktisch einsetzbare Service-Produkte dieser Art am Markt durchzusetzen beginnen, wird sich das IHI mit dem Portfolio-relevanten Aspekt für die BEKO Holding auseinandersetzen. Derzeit liegt der Schwerpunkt der IHI-Forschung in der Feststellung und strategischen Bewertung der Ansprechadressen für etwaige Investitions-Überlegungen. Die Erfahrungen im eigenen Haus, aber auch bei Kunden zeigt, wie recht Sloterdijk hat, wenn er auf den gesamtulturellen Einfluss des "Satzes vom ausgeschlossenen Dritten, Tertium non datur" verweist, der der Akzeptanz solcher SW-Produkte derzeit entgegensteht. Hier liegt ein enormes Weiterbildungsproblem, das vorerst die Betriebe (also uns) und dann das Schulsystem und die Gesellschaft mit voller Wucht trifft.

*17. IHI-Bericht 12.1.2006*

# 10 Virtuelle Welt: Second Life

Das erste Quartal des Jahres 2007 stand ganz im Zeichen des Phänomens „Second Life“. Um die Wichtigkeit dieser Entwicklung besser zu verstehen, müssen die vorhergehenden Arbeiten des IHI in ihrer Abfolge betrachtet werden.

Schon 1998 hat das IHI postuliert, dass aus der damaligen Sicht die Vermögensbildung im Netz ein grosses Thema werden wird (s.BEKO das Buch). Es war dies die Zeit der intensiven geistigen Vorbereitung der BEKO auf den Börsegang. Damit verbunden war ein erhöhter Bedarf des Top-Managements an Informationen über den modernen Kapitalmarkt.

Damals wurde auch heftig über die zukünftige Bedeutung des Web für die Kapitalmärkte spekuliert, wobei die Spannweite der Meinungen von „ist nur etwas für Computerfreaks“ bis hin zur Verkündung der „New Economy“ reichte. Die Folgejahre haben gezeigt, dass diese Positionierung nach beiden Seiten überzogen war. Beispiel für diese Diskussionen war die Beteiligung an der Teletrader AG.

2004 schrieb das IHI im 11. Bericht: Die Beziehungsdichtefrage in Netzwerken „befasst sich mit den topologischen Eigenheiten von irregulär-hierarchischen Netzwerken, wie dem World-Wide-Web. Dort zeigen sich ganz neue Märkte, wie das aktuelle Beispiel Google-Börsegang zeigt. Hier gibt es einen Bezug zu BEKO, weil das Gebiet des Deep-Search im Web immer stärker in die ITK-Industrie hineindringt. Alle Banken, Telekom-Firmen und öffentliche Institutionen arbeiten an Applikationen, die Deep-Search verwenden“. Der Begriff „Deep Search“ wird in diesem Sinne nicht als oberflächliche Suche nach Stichworten (Search) wie bei Google verstanden, sondern soll ausdrücken, dass es sich um „Tiefe“ von Motiven, Vorhaben oder Nutzenerwartungen handelt. Das war der erste Hinweis auf die wirtschaftliche Potenz von Innovationen, die auf netzwerktopologischen Entdeckungen beruhten, die später als Man-In-the-Middle-Probleme in die wissenschaftliche Diskussion der Avantgarde Eingang fanden. Die etablierten Wissenschaften nahmen davon keine Notiz. Die Google Gründer wurden Milliardäre. Es kam in informierten Kreisen der Verdacht auf, dass das Google-Ereignis kein einmaliger historischer Zufall, sondern das erste Glied einer Kette einer neuen Wirtschaft sein könnte. Einer Ökonomie, die auf der Ausbeutung topologisch bevorzugter Plätze im Web basieren könnte.

Wenn es gelinge, so die Theorie, die auch vom IHI vertreten wird, in einem hochkomplexen Netz, wie dem Web, einen topologisch als MITM definierten Platz zu erobern, dann fliesst viel Geld oder Einfluss zu. Der Platz muss eine hohe Betweenness-Centrality entweder zwischen vielen Einzelpunkten erreichen oder durch Position zwischen ausreichend geschlossenen Subnetzen. In der HI-Diktion ausgedrückt geht es um Subcubes in einem Hypercube (Weltbildmaschine S. 167) wo gesagt wurde: „Der Mangel an Wissen über die topologischen Fragen in Daten-Hypercubes und deren Auswirkung auf die durch Koppelung herausdestillierten Wahrheiten wird in Zukunft sicherlich noch die Justiz, die Ethik und die Politik beschäftigen“. Das ist exakt die Situation, die nun, durch SL hervorgerufen, zunehmend durch die Medien geistert (Times, Spiegel, Furche, Presse, Kurier, ORF).

Die erste MITM-Position ist die von Google oder in jüngster Zeit von YouTube oder ganz aktuell von SL. Sie erfordert zur Erringung einen sehr potenten reaktionsschnellen Risikokapitalmarkt mit engen Verbindungen zur IT-Avantgarde, die in Europa von institutionellen Investoren eher als unseriös abgestempelt und daher gemieden wird.

Die zweite MITM-Position ist die Spezialität des IHI und wurde im Fall Brain Force erfolgreich ausgespielt und hat jetzt zum rechtzeitigen Erkennen der Chancen des SL geführt. Diese MITM-Position kann immer wieder mit geringem Kapitalaufwand eingenommen werden, wenn sich Subnetze gegen das Umfeld abkapseln und damit von anderen Subnetzen getrennt werden. Solche Situationen bestehen nur auf Zeit und erfordern ein gutes Timing und eine sehr schnelle Reaktion, um genutzt zu werden. Mit dem Auftauchen des SL ist eine ganz neue Situation entstanden. Das Web hat eine grundsätzlich neue Eigenschaft erhalten, die vorher nicht verfügbar war. Im SL können die verschiedensten Business Modelle von jedem Platz der Erde aus realtime eingerichtet und zugleich von mehreren/vielen Leuten/Avataren beobachtet und genutzt werden. Dies kann zum Treibsatz für PLM werden, weil nur so die verschiedenen Wahrnehmungs-Kulturen, wie Marketing,

Rechnungswesen, Design und Engineering sowie Fertigung, Verbraucher und Behörden datentechnisch unter einen Hut gebracht werden können.

Aufgrund der Vorstudien, die das IHI über Jahre zu diesem Thema durchgeführt hat, war diese Eigenschaft sofort klar erkennbar und hat zu einer sehr schnellen Reaktion geführt.

„Alles was wir im täglichen Betriebsgeschehen beobachten können ist ein Spiel von Modulen, die in einer bestimmten Art und Weise organisiert sind. Module sind z.B. Menschen, Geldeinheiten (Euros), Konten, Maschinen, Rechtskörper, Programme, Produkte, Gesetze, öffentliche Körperschaften, Beamte, Ämter, Häuser, Autos, Waschmaschinen, Radios usw., kurz alles, was wir im Leben als beobachtbare Gegebenheiten vorfinden. Es sind Objekte unserer Wahrnehmung. Modulare Objekte (MO).“ (Zitat aus dem 18. IHI Bericht v.12.4.2006)

Das gilt uneingeschränkt für das Geschehen im SL. Der zeitgerechte Aufbau von BPM-Modulen ist die Voraussetzung für die wirtschaftliche Nutzung des SL.

Konkret hat das IHI acht Business Process Modelle in Bearbeitung:

1. Kunsthandel
2. Immobilienentwicklung
3. Investment-Banking
4. Captive Insurance
5. Werbung Marketing
6. Law Firm
7. Heuriger
8. Fitness-Center

## 10.1 BPM 1 Kunsthandel

Auf BEKO Island werden vom Besitzer, dem Avatar Beko Kurosawa, Kunstwerke verkauft. Dabei handelt es sich streng genommen um urheberrechtsbehaltene Daten-Files.

Die Verwertung erfolgt nicht durch Verkauf, sondern durch Erteilung einer Kopierberechtigung und nachfolgender privater Nutzung durch den Käufer.

Wesentliche Bestimmungen des Urheberrechtes werden durch den im SL geltenden US Digital Millennium Copyright Act 1998 DMCA zusätzlich verschärft.

Dieser Act besagt, dass jeder gegen ein Werk im Netz einen sog. „Infringement Claim“ einbringen kann. Dieser Claim ist am Wohnsitzgericht des Beschuldigten in den USA einzubringen. Für Teilnehmer ausserhalb den USA ist nach dem derzeitigen Wissensstand der Ort des Netzbetreibers massgeblich (z.B. San Francisco für LindeLab). Gegen diesen Claim kann auf einfache Art eine „Counter-Notification“ eingebracht werden.

Es ist daher genau zu beachten, dass nur Kunstwerke mit einwandfrei feststellbarer Urheberschaft gehandelt werden. Es wird daher vorerst ausschliesslich Kunst aus eigener Produktion in der Freiluft-Galerie auf BEKO Island angeboten, um das Risiko von aussichtsreichen Infringement-Claims so klein wie möglich zu halten.

Der Verkauf selbst erfolgt vollautomatisch über das SL-System der Objekt-Verwaltung. Durch Touch auf das Objekt öffnet sich für den Interessenten ein Fenster, das den Preis, den Künstler/Eigentümer und die Bezeichnung anzeigt. Wenn der Käufer auf „Buy“ clickt wird der Betrag automatisch vom Konto des Käufers abgebucht und dem Verkäufer gutgebracht, die Ware wird in das Inventory des Käufers eingeliefert. Das originale Urheberrecht verbleibt beim Urheber/Künstler.

## 10.2 BPM 2 Immobilienentwicklung

Auf BEKO Island werden vom Besitzer Beko Kurosawa Gebäude gebaut, erprobt und verwertet.

**Die Verwertung erfolgt nicht durch Verkauf.**

Das wichtigste Bauwerk der Insel ist der BEKO Tower. Er ist ca. 160 m hoch und umfasst 8 Geschosse mit einer Höhe von je ca. 20 m. Es könnten daher in jedes Geschoss bis zu drei Ebenen eingebaut werden, so dass maximal 24 Stockwerke zur Verfügung stehen. Der Tower hat zwei Flügel mit je ca. 400 m<sup>2</sup> nutzbarer Bürofläche, das ergibt in Summe ein nutzbares Flächenpotential von 19.200 m<sup>2</sup>.

Derzeit wird der Tower ausschliesslich für Werbezwecke benutzt und nur bei Bedarf temporär für Foto-Zwecke möbliert. Diese Fotos werden in der Werbung verwendet.

Eigentümer des Tower ist der Avatar Beko Kurosawa, der als Einziger Baurechte an dem Gebäude besitzt und daher alle baulichen Massnahmen nur selbst, gesteuert durch seinen Agenten, ausführen kann. Nur Avatare können das Bauwerk betreten und sich darin aufhalten.

Derzeit wird ein Mietsystem vorbereitet, das mit sog. Renting-Bots arbeitet, das sind Vermiet-Roboter, die ohne Anwesenheitserfordernis des Eigentümers jede freigegebene Fläche im Gebäude vollautomatisch vermieten, die Mieten kassieren und die Mietzeit sowie die Bestückung der Fläche kontrollieren.

Der interessierte Avatar geht zu dem Renting-Bot, erkundigt sich über die Mietbedingungen, indem er den Bot berührt (Touch-Befehl) und schliesst dann auf eine gewisse Zeit seine Miete ab. Wenn der Avatar die Miete bezahlt hat, kann er sofort über die Räumlichkeit im Rahmen des Mietvertrages verfügen, bis die Mietzahlung verbraucht ist. Dann kann er neu für eine Periode einzahlen. Das SL kennt nur befristete Mieten und keinen Mieterschutz.

Wenn nicht bezahlt wird oder die Miete ausläuft, wird die Fläche vom Bot automatisch gesperrt und die Objekte des Avatars über das bestehende „Lost and Found“ System des SL an den Eigentümer-Avatar zurückgestellt. Das gleiche gilt auch bei Verletzung des Mietvertrages, insbesondere bei Prim-Überladung.

Jedem Raumsegment ist eine bestimmte maximale Anzahl an Prims zugeordnet, die der Mieter nicht überschreiten darf. Ansonsten erlischt der Mietvertrag ohne Rückerstattungsrechte. Prims sind „Primitives“ also kurze Software-Elemente, die meist ein Objekt definieren z.B. ein Möbelstück oder eine Zwischendecke und andere Einbauten.

Prims sind ein limitierender Faktor in SL-Immobilien und daher immer ein Streitthema in Mietsachen. Die Preisbildung richtet sich nach dem dynamischen SL-Immobilien-Markt, wobei sich der BEKO Tower im oberen Preissegment bewegen wird, um seine Exklusivität abzugelten. Diese drückt sich in der Grosszügigkeit der Parklandschaft mit lockerer Bebauung, die ungestörte Insellage ohne störende Nachbarn und das elegante Design aus.

Die obersten 4 Geschosse (=16 Stockwerke) sind vorerst nicht zur Vermietung vorgesehen, sie gehören dem IHI als Atelier, Forschungsstätte und Konferenzräume.

## 10.3 BPM 3 Investmentbanking

Auf BEKO Island wurde vom Besitzer Beko Kurosawa mit 1.3.2007, in einem Miet-Gebäude (s. BPM2-Immo), dem BEKO Tower auf BEKO Island, die **First National Second Life Bank FNSL**

symbolisch gegründet und anschliessend testweise betrieben. Nach erfolgreich abgeschlossener Testphase soll das Modell entweder als Lizenz verkauft oder für Kapitalanleger als Dienstleistung angeboten werden. Dann zieht sich BK (und damit das IHI) auf den Status einer Aufsichtsperson zurück. Als werbliche Kurzbezeichnung für die FNSL dient das Wortspiel: „**First Second**“

Vermögensbildung im Netz ist schon seit 1998 ein Thema des IHI (s. BEKO das Buch), war aber aus technischen Gründen nur im sog. Internet-Banking, wie es von zahlreichen Bankinstituten angeboten wird, im Real-Life nach RL-Jurisdiktion möglich.

Erst durch das Auftreten des SL ist die Situation grundsätzlich neu gestaltet. Im SL hat sich eine virtuelle Parallelwelt gebildet, deren Rechtsstatus noch nicht geklärt ist. Die Faktenlage lässt aber schon jetzt erkennen, dass Konstruktionen möglich erscheinen, die auch vor dem derzeitigen Entwicklungsstand der Rechtskunde möglich sind.

Ein solches Business-Prozess-Modell stellt die Grundlage der IHI-Forschung dar und sei nachstehend beschrieben:

Am 31.1.07 berichtete das IHI an den Vorstand der BEKO Holding AG die Absicht, vorbereitende Massnahmen für die Gründung einer SL-Bank zu setzen. An diesen Bericht knüpft das nachstehende Konzept an.

Am Beginn der Überlegungen steht das juristische Faktum, dass letztendlich nur natürliche Personen über Vermögen verfügen können. Abgeleitet davon gibt es Rechtsinstitute, wie die juristische Person, den kaufmännischen Erfüllungsgehilfen und den Geschäftsherren, die dauerhafte Sondervermögen aufbauen können, die einer bestimmten natürlichen Person entzogen sind, ohne dadurch automatisch einer anderen Person zugeordnet zu werden. Dieses Prinzip gilt es zu nutzen.

Gegeben sei eine Einzelperson oder Gruppe von natürlichen Personen, die über liquides Vermögen verfügen. Diese treten als Proponenten einer Stiftung auf, die sie gründen und in die sie ein definiertes Vermögen einbringen. Das ist Bestand der österreichischen Rechtsordnung, kann aber auch unter anderen Rechtshoheiten geschehen, die ein Trust-Recht aufweisen.

In diesem Trust (Stiftung – im Folgenden wird Trust und Stiftung gleichgehalten und immer als Trust bezeichnet) nimmt das eingezahlte Vermögen den Charakter eines Sondervermögens an, das dem Einfluss der natürlichen Person entzogen ist und dieser daher nicht mehr zurechenbar ist.

Der Trust beauftragt einen kaufmännischen Erfüllungsgehilfen, den Avatar-Manager AM, im SL einen Avatar für den Trust zu schaffen, der allein oder mit anderen Avataren die First Second gründet, indem er eine Adresse (Firmensitz) schafft, Grundkapital akquiriert, und Statuten schafft.

Der AM tut das aber nicht auf eigene Rechnung und Gefahr, sondern als bezahlter Agent auftrags des Trusts. Er, der AM, unterliegt bei seiner Tätigkeit einem strikten Weisungsrecht durch den Trust. Der AM könnte ein SL-kundiger Anwalt, Notar, Wirtschaftstreuhänder oder sonst eine vertrauenswürdige Person sein. Hier könnte sich ein Betätigungsfeld für das BPM6-Law auftun, weil es ja durchaus denkmöglich ist, AM's IW zu rekrutieren und über die Law-Firm zu beauftragen, bzw. zu überwachen. Auch hier ergeben sich spezielle Rechtsfragen von grösstem Interesse, die einer Aufarbeitung und Verwertung harren.

Der AM wird mit einer Prepaid-Card nach dem Muster von VISA-Electron ausgestattet, was ihn befähigt, als Brücke zwischen IW und OW zu fungieren. Alle Vorgänge sind so völlig transparent und nachvollziehbar. Da der AM nicht auf eigene Rechnung arbeitet, kann er auch offshore tätig werden. Er ist zur strengsten Verschwiegenheit verpflichtet und kann nur bei begründeten strafrechtlichen Verdachtslagen richterlich zur Aussage gezwungen werden. Bei privatrechtlichen Rechtsgeschäften gilt das Recht auf Schutz der Privatsphäre.

Über den/die AM wird Kapital der First Second als Kapitaleinlage zugeführt und von dieser IW oder OW veranlagt. Aus Sicherheitsgründen könnte verfügt werden, dass der Aktionärs-AM und der Veranlagungs-AM an zwei verschiedene Personen, evtl. in verschiedenen Rechtshoheiten, vergeben wird, um Rechtskollisionen zu vermeiden. Das ist allerdings erst bei höheren Beträgen aus Kostengründen sinnvoll.

Auch die Systembasis sollte nicht auf ein Rechnersystem (z.B. LindenLab-Grid) konzentriert sein. Hier bietet sich bereits das internationale Kreditsystem in Verbindung mit existierenden Transfersystemen wie SLX und PayPal an. Für den L\$/EUR/US\$-Übergang stehen derzeit zwei Handelsplattformen zur Verfügung: LindeX und SLEX. Auf Basis der kontinuierlichen Kursbildung dieser Indizes könnte die First Second für ihre Klientel natürlich auch die Währungstransfers back and forth durchführen. LindeX hatte im Jänner 2007 bereits ein Tagesvolumen von ca. 3 Mio L\$ im Trading. Tendenz stark steigend. Die Portfoliopflege könnte vom Trust selbst, wie auch von zugekauften Experten vorgenommen werden, hier ist kein Unterschied zum RL. Allerdings ist das RL-Portfolio aus der Sicht der First Second lediglich die Realdeckung für das IW-Vermögen der Bank und ihrer Eigentümer und dient nur zur Sicherung des Rücktransfers in das RL. Im SL bleibt das Vermögen „im Spiel“ bzw. als „Geld unterwegs“ und damit dem Zugriff territorialer Mächte entzogen. Letzteres könnte der USP der First Second sein. Der nächste Schritt ist die Vorlage dieses BPM an die Hausanwalts-Kanzlei, mit der Bitte um eine rechtskundliche Stellungnahme, bevor grössere Beträge bewegt werden. Bis zur Vorlage dieser Stellungnahme werden die SL-spezifischen technischen Voraussetzungen geschaffen, wie

Mietverträge im Tower, Statutenentwurf, Regeln für den AM u.ä., um den Testbetrieb mit kleinen L\$ Beträgen aus dem vorhanden Spielkapital des IHI zu ermöglichen.

Da sich inzwischen potente Interessenten an einem Echtbetrieb angemeldet haben, gibt es bereits einen gewissen Erwartungsdruck durch den Markt, der eine Bedarfslage vermuten lässt. Zumindest ist mit einem explorativen Neugieverhalten des Anlegerpublikums zu rechnen, was das BPM3-Bank besonders wichtig macht.

Die Leitung der BEKO Holding wird in absehbarer Zeit entscheiden müssen, ob sie dieses BPM selbst betreiben will, oder dem IHI zur Lizenzierung an Aussenstehende freigibt.

## 10.4 BPM 4 Captive Insurance

Im SL bauen sich beträchtliche Vermögenswerte auf, die verschiedenen Verlustrisiken ausgesetzt sind. Diese Risiken werden früher oder später den Bedarf nach Versicherung wecken. Eine Möglichkeit der Versicherung ist das captive Verfahren. Hier stehen Versicherung und Versicherte in einem Naheverhältnis. Diese Art der Versicherung ist in manchen Ländern mehr bekannt als in anderen. Im SL wird wegen der Enge des Kapitalmarktes diese Art nicht zu vermeiden sein.

Als Versicherungsbasis bieten sich zwei Hauptgruppen an

1. Sachinvestitionen
2. Avatare

Das Risiko für Sachinvestitionen, Gebäude, Mobiliar, Handelsware, Landschaftsgestaltung etc. liegt nicht in den im RL üblichen Bereich wie Feuer, Zerstörung, Diebstahl o.ä., sondern in der Gefahr des Löschens der Datenbestände im Zuge eines sog. Rollbacks durch LindenLab.

Das IHI hat ein Bewertungsverfahren entwickelt, das SL-adäquat, leicht prüfbar, automatisierbar und fair erscheint. Die Bewertung stellt auf die Anzahl der Prims ab und bewertet diese mit einer durchschnittlichen Wertzahl ausgedrückt in L\$. Für erste Mengenbetrachtungen wurde von einer Zahl von 2000.- L\$/Pr ausgegangen. Das ist etwa der tatsächliche Durchschnittsbeschaffungswert der Prims auf BEKO Island. Die Zahl der Prims ist vom SL-Grid für jedes Grundstück automatisch erfasst und registriert. Bei einem Schadensfall könnte die Zahl der verlorenen Prims leicht festgestellt werden und dient als Basis der Schadensregulierung. Der Versicherungswert des gesamten SL zum Zeitpunkt 28.2.07 wäre nach dieser Berechnungsmethode ca. 10 Milliarden L\$. Das zweite Versicherungs-Objekt ist der Avatar. Hier ist die Versicherungssumme vom Versicherten selbst zu bestimmen, ähnlich wie bei einer Lebensversicherung im RL. Die Risiken sind Totalverlust des Avatars, Verlust des Inventories, in dem sehr viel Wert verborgen sein kann usw. Nach Höhe der vereinbarten Versicherungssumme und noch zu ermittelnden Wahrscheinlichkeitsannahmen für den Schadenseintritt richtet sich die Schadensregulierung. Dieses BPM ist wahrscheinlich nur in Zusammenarbeit mit einer RL-Versicherung zu verwirklichen, weil ansonsten das versicherungsmathematische Instrumentarium nicht zur Verfügung steht. Es ist zu erwarten, dass Versicherungen mit angelsächsischer Tradition (Lloyds o.ä.) schneller diese Chance erkennen werden als die österreichische Szene.

Das IHI räumt daher diesem BPM nur theoretische Chancen auf Verwirklichung von österreichischem Boden aus ein. Allerdings könnten sich Kontaktchancen über das BPM 6 zur internationalen Versicherungswirtschaft ergeben und diesem BPM unerwartete Aktualität verleihen.

Die Sachversicherungsvariante hat viel eher Chancen auf Verwirklichung, weil hier das Risiko technisch leichter für ein IT-Unternehmen wie BEKO abschätzbar wird als von einer klassischen Versicherung.

## 10.5 BPM 5 Werbung Marketing

Werbung und Marketing ist neben der Fashion-Branche der verbreitetste Business-Ansatz im SL.

Das IHI beschränkt sich vorerst auf die Vermietung von Werbeflächen und den Betrieb eines Foto-Studios für Werbe-Fotos. Beide Business-Modelle sind in praktischer Erprobung und laufen eher unproblematisch.

Allerdings sind die Erwerbsmöglichkeiten sehr begrenzt. Es herrscht hoher Konkurrenzdruck und eine Tendenz zur Überversorgung. Das ist wahrscheinlich auf die niedrige Einstiegsschwelle zurückzuführen. Im High-End-Bereich, was Styling und Konzeptarbeit anlangt, dürfte das Potential weit höher sein als bei der Streuung und der einfachen Grafik. Allerdings hängt hier der Erfolg in erster Linie von der Fähigkeit ab, sich in der Szene einen Namen zu machen. Das ist nicht zuletzt auch ein Timing-Problem. Die Ersten werden mehr beachtet als die Nachzügler.

## 10.6 BPM 6 Law Firm

Es zeigt sich, dass das SL ganz spezifische Rechtsfragen aufwirft. Diese müssen gelöst und vertreten werden. Jedes Unternehmen, das sich ernsthaft mit SL beschäftigt wird eine fachkundige Rechtsberatung brauchen. Das BPM 6 basiert auf der Idee, dass First-Movers wie BEKO/IHI ein so grosses Mass an rechtlicher Klärungsarbeit investieren müssen, dass sich auf diese Weise automatisch ein verwertbarer Wissensbestand aufbaut. Die zu klärenden Rechtsbestände sind aber so grenzüberschreitend und SL-spezifisch, dass sie nicht von einer lokalen Anwaltskanzlei am Sitz der Gesellschaft allein gelöst werden können, so dass die Etablierung von spezifischen SL-Law-Firms eine Notwendigkeit wird. Das IHI empfiehlt, jene Kanzleien oder RA einzubinden, die an der Recherche und Sammlung des Wissens teilnehmen, um sicherzustellen, dass das erworbene Know-How verlustfrei integriert wird. Schon jetzt zeigt sich, dass neue Rechtsberufe im Entstehen begriffen sind, die ebenfalls in der Law-Firm angeboten werden sollten. Dazu gehören die Steuerung von Avataren für nicht SL-Kundige, die im SL geschäftlich tätig werden, ebenso wie Streitschlichtungen zwischen Avataren/Agenten. Das IHI muss schon jetzt in Ermangelung von kompetenten Beratern selbst als Rechtskundiger in SL-Fragen gegenüber Organen von Firmen, Anwaltskanzleien und Medien auftreten, ohne sich mit gutachterlichen Äusserungen absichern zu können.

Die Vertretung von Gross-Avataren (sog. Barons) gegenüber Linden, Behörden und Mitbewerbern kann ebenfalls ein lukratives Geschäft werden, sobald auch grössere Geschäftsvolumina im SL laufen. Vor allem an der Schnittstelle SL/RL sind rechtliche Konflikte vorprogrammiert.

Im BEKO Tower wurde vom IHI vorsorglich ein Geschoss für Law Firms reserviert und Vorgespräche mit Investoren/Proponenten geführt. Während die Investoren-Seite bereits sehr hellhörig ist, herrscht auf Seiten der Anwaltschaft noch eher Reserviertheit, was u.U. auf die geringe Kenntnis des Phänomens SL und die Starrheit der österreichischen Landesregeln zurückzuführen sein könnte.

Das IHI ist überzeugt, dass mit der wachsenden Bewusstheit in Bezug auf SL automatisch auch die Einsicht reift, dass SL ein rechtliches Phänomen eigener Art wird, dass viele wohlgepflegte Rechtstraditionen radikal in Frage stellen wird und völlig neue rechtsdogmatische Probleme aufwerfen wird, die nicht ohne weiteres im bestehenden Anwaltsberuf abdeckbar sind.

Die Rechtsfragen können nur von einem Team aus SL-Fachleuten, Juristen und anderen Experten gelöst werden, Prozesse werden sicherlich weitgehend durch Sachverständigen-Gutachten entschieden werden, für die noch keine Kapazitäten aufgebaut wurden.

## 10.7 BPM 7 Wiener Heurigen-Garten

Die Grundidee ist, einen Garten in der Nähe des BEKO-Towers zu schaffen, der einen Wiener Heurigen simuliert. Der Garten wird mit typischen Langtischen und Bänken möbliert, an dem die Avatare sitzen können und von Vending-Bots Getränke bestellen und konsumieren. Je nach Anzahl der konsumierten Getränke stellen sich am Avatar Trinkfolgen ein. Männer beginnen zu schwanken und fallen um, wenn sie viel getrunken haben, Frauen tanzen auf den Tischen. Der Garten wird mit Wiener Musik beschallt (Schmid/Jettel). Die Musikrechte kommen von Elis-Productions, die als Rechtsträger für die Musiker auftritt. Automatisierte Musiker-Avatare können für die Optik sorgen. Für jedes Getränk gibt es ein eigenes Script, das die Trinkfolgen definiert. Durch Entwicklung immer neuer origineller Scripts wird das Interesse der Besucher wach gehalten und das Konsumverhalten gesteuert. So wie beim richtigen RL-Heurigen ist das Motiv hinzugehen, neben dem eigenen Rausch auch die Beobachtung anderer

alkoholisierter Zeitgenossen. Allerdings gibt es im SL keine unerwünschten Nebenwirkungen, wie Gesundheitsschäden oder Verkehrsunfälle. Es kann auch Essen gereicht werden, mit der Folge, dass der Avatar dicker (Appearance) wird. Die dick gewordenen Avatare können dann in einem Stockwerk des Towers (BPM 8) einen dort eingerichteten Fitnessclub mit den gängigen Fitnessgeräten besuchen, um ihr Gewicht wieder abzutrainieren, um wieder fit für den nächsten Heurigen-Besuch zu werden. Im gesamten SL kann dieses BPM beworben und Lizenznehmer gesucht werden, die das BPM übernehmen. Als erste Adresse für die Verbreitung des Modells ist Austrian Republik im SL anzusehen, wo schon Kontakte hin bestehen. Voraussetzung ist die Zusammenarbeit mit guten Script-Programmierern, die im SL rekrutiert und nach dem Prinzip des Microworkings entlohnt werden. Bei Getränkepreisen um etwa 10 L\$ herum, kann auch das immer mehr werdende Massenpublikum an Avataren mit Basic-Status angelockt werden, um sie zum Konsum zu animieren. Gleichzeitig lernen die Newbies andere Avatare kennen und können soziale Kontakte knüpfen, so wie es auch beim RL-Heurigen geschieht. Nebenbei kann auch ein wenig österreichische Lebensart und Folklore transportiert werden. Das Konzept verbindet die Idee der Erlebnisgastronomie aus dem RL mit den typischen Elementen der Avatar-Animation und stellt damit eine optimale Kombination der beiden Welten dar.

## **10.8 BPM 8 Fitnessclub**

Im BEKO-Tower wird ein Fitnesscenter eingerichtet, wo Avatare ihren Speck, den sie sich beim Heurigen angeessen und getrunken haben, abtrainieren können. Der Club wird wie im RL mit Geräten ausgestattet, auf diesen der Avatar gegen Bezahlung von ein paar L\$ mit dem sit-Befehl sein Übungsprogramm abspulen kann. Jedes Gerät soll optisch attraktiv gestaltet sein und durch ein Animations-Script in Schleifenform den Avatar eine gewisse definierte Zeit trainieren lassen. Die Bezahlung erfolgt durch das Andocken des Avatars an das Gerät automatisch. Auch hier steckt die Attraktivität des Clubs, so wie im Heurigen-Konzept, in der Selbstbeobachtung beim Training und der Beobachtung anderer Teilnehmer in ihrem Trainingsverhalten. Dazu kommt noch das kommunikative Potential eines Fitnessclubs, das hilft, die derzeitige relative Sprachlosigkeit der Avatare zu überwinden, weil das Fitnessthema auch die hinter den Avataren steckenden Agenten anspricht. Im gesamten SL kann dieses BPM beworben und könnten Lizenznehmer gesucht werden, die das BPM übernehmen. Als erste Adresse für die Verbreitung des Modells ist Austrian Republik im SL anzusehen, wo schon Kontakte hinbestehen. Voraussetzung ist die Zusammenarbeit mit guten Script-Programmierern, die im SL rekrutiert und nach dem Prinzip des Microworkings entlohnt werden.

## **10.9 Zusammenfassung**

Jedes der obigen BPM wird vom IHI vorbereitet, getestet und dann den Organen vorgelegt, die zu befinden haben, ob die BEKO Holding oder ein anderer Rechtskörper diese BPM fullscale betreibt.

Wenn die BEKO Holding AG keine Verwendung für ein BPM hat, ist dieser Umstand dem IHI formal bekannt zu geben und führt zu einer automatischen Freigabe der Verwertungsrechte an das IHI. Damit soll verhindert werden, dass BPMs, die vom IHI entwickelt wurden, wegen der Nichtentscheidung der Organe blockiert sind.

Bis zur Bekanntgabe der Nutzungsabsichten bleibt das IHI als einziger Entscheidungsträger, der über den Umfang des BPM entscheidet. Das IHI ist in dieser Zeit in der Wahl seiner Partner frei. Die BEKO Holding hat jedoch ein schriftliches Untersagungsrecht.

*22. IHI Bericht*

# 11 FNSL – First National Second Life Bank

Die FNSL-Bank ist das virtuelle finanztechnische Labor des IHI im SL. Durch Einwände der RA-Kanzleien Hasch und Fellner rückte die juristische Dimension der FNSL-Gründung durch das IHI im Second Life in den Mittelpunkt der transdisziplinären Forschungsarbeit.

Das jüngste Gerücht (zur Relevanz siehe oben WHSTA), Google arbeite an einer Second-Life-Welt in Verbindung mit Google-Earth, hat die Diskussion über die wirtschaftlichen und damit die rechtlichen Aspekte solcher virtueller Welten weiter angeheizt. Als Detail am Rande kann auch gesehen werden, dass am 27.9.2007 die Firma LindenLabs der BEKO Holding formell mitgeteilt hat, dass ab sofort alle SL-Rechnungen nach Europa mit Mehrwertsteuer versehen werden.

FOREX ist der internationale Währungsmarkt, wo nicht mit Aktien, sondern mit Währungseinheiten spekuliert wird. Teletrader hat kürzlich beschlossen, in diesen Markt als „Introducing Broker“ oder als selbstständiger Online FOREX-Anbieter einzutreten. Im letzteren Fall bräuchte Teletrader allerdings eine Bank-Lizenz. BEKO als Finanz-Holding und zweitgrößter Teletrader-Aktionär hat ein natürliches Interesse, diese Entwicklung mit besonderer Aufmerksamkeit zu beobachten und über das IHI forschungsmässig als Partner zu begleiten, um daraus Nutzen zu ziehen. Second Life als exterritorialer Finanzplatz könnte sich als besonders geeignet für FOREX-Transaktionen erweisen, vor allem, wenn man neben dem bekannten Umstand, dass im SL ohnehin schon Linden\$ gegen verschiedene Währungen gehandelt werden, die Nachricht von BEKO-AR Prof. Günther in Betracht zieht, dass bereits zwei amerikanische SW-Häuser mit Hochdruck an „intelligenten Avataren“ arbeiten, die nicht mehr ausschliesslich ferngesteuert sind, sondern einen eingeschränkten „freien Willen“ implementiert bekommen, was einen juristisch wirksamen Relais-Effekt in Richtung „Theorie der realen Verbandspersönlichkeit“ bewirken wird.

Laut Bloomberg (14.10.2007) ist der Anteil des „Algorithmischen Handels“ im XETRA bereits auf 50% der Orders gestiegen. Das heisst, jede zweite Order wird bereits nicht mehr von einem Menschen, sondern von einem „Robotrader“ gesetzt. Das ist ein deutlicher Hinweis, dass das faktische Börsengeschehen ohnehin nicht mehr in einem abgrenzbaren Rechtsraum wie einem Staatsgebiet geschieht, sondern in einem virtuellen Regel-„Raum“ der über internationale und bilaterale Vereinbarungen definiert wird und nicht durch Völkerrecht. Auch werden die Handelsentscheidungen nicht mehr von Menschen, sondern von Algorithmen, wie es auch Avatare sind, gefällt. Zur Etablierung solcher Robotrader im SL ist es nur mehr ein kleiner Schritt.

Dieser juristische Richtungsstreit, der derzeit in der Rechtsdogmatik durch das österreichische Verbandsverantwortlichkeitsgesetz und durch Euro-SOX entfacht wurde und von dem niemand weiss, welche rechtsbegründende Wirkung das in den nächsten Jahren entfalten wird, ist derzeit das entscheidende Hemmnis für reale Aktivitäten der FNSL-Bank. Das hat auch Auswirkung auf die aktuelle Frage des IHI, bzw. der FNSL-Bank nach der völkerrechtlichen Definition eines souveränen Staates vs. Pseudo-Souveränität als Negativdefinition in Bezug auf BEKO-Island und das dort herrschende Recht. Nur wenn die Exterritorialität des Second Life (oder ähnlicher Systeme, wie z.B. das vielzitierte aber noch nicht existente „Google-SL“) irgendwie anerkannt wird, kann es zum leistungsfähigen Offshore-Finanzplatz mit ganz neuen Services werden. Dazu ist keine Positiv-Legalisierung im völkerrechtlichen Sinne notwendig, sondern nur die indirekte Anerkennung der betreffenden Länder (in Form rechtsschöpfender Judikatur), dass SL nicht zum eigenen Territorium bzw. zur eigenen Rechtshoheit zählt (Negativ-Legitimierung). Derzeit ist weder das eine noch das andere der Fall, kann aber prinzipiell von jedem Wirtschaftskörper durch Musterprozess erzwungen werden. Deshalb hat auch das IHI als Bestandteil des Rechtskörpers „BEKO Holding AG“ die FNSL-Bank vorsichtshalber vorerst als „literarisches Lernspiel“ deklariert, um eventuelle Klagen von Banken bereits im Ansatz abzufangen und damit nicht unfreiwillig passiver Gegenstand eines Musterprozesses zu werden. Gleichzeitig ist aber zeitgerecht ein Wissensaufbau einzuleiten, weil später die Einstiegspreise in diese Finanz-Welt rapide steigen werden.

25. IHI Bericht, 31.12.2007

# 12 ITIL

„Die IT Infrastructure Library (ITIL) ist eine Sammlung von Dokumenten, die zum Aufbau eines Lebenszyklus-Rahmenwerks für das Management von EDV-Diensten benutzt wird. Es ist mittlerweile der weltweit meistgenutzte Standard für die Gestaltung, Einführung und das Management von (Service)-Steuerungsprozessen in der Informationstechnik. Die Prozesszyklen orientieren sich bei ITIL nicht an der Technik, sondern an dem durch den IT-Betrieb erbrachten betriebswirtschaftlichen Mehrwert. Dazu konzentriert man sich auf die ganzheitliche Betrachtung von der IT für das Unternehmen erbrachten Dienstleistungen, den sogenannten IT-Service-Leistungen. Daher wird ITIL häufig als Grundlage für die effiziente Steuerung und Verwaltung dieser Prozess-Lebenszyklen, das IT-Service-Management genutzt.“ (Zitat Wikipedia).

Da dem IHI bekannt war, dass die BEKO E&I AG in ihrem GF Informatik einen Schwerpunkt auf Software-Lifecycle-Management (SLM) legt und damit auch ein (leider nicht sehr bewusst wahrgenommener) PLM-Bezug vorhanden ist, ist alles, was mit diesem Thema zusammenhängt, für das IHI von mustertheoretischem Interesse. Der Auslöser, sich mit ITIL aus der Sicht der Humaninformatik intensiver zu befassen, kam aus einem anderen Investment der BEKO, der BF, deren CEO nun sehr aggressiv auf PLM im IT-Service-Bereich setzt, indem er massiv in ITIL konformes Service Management investiert. Ein mutiger Schritt, angesichts der noch relativ geringen Akzeptanz von ITIL in der österreichischen SW-Praxis. Hier ist eine ähnliche Problemlage zu beobachten wie beim Thema PLM. ITIL 3.0 ist am 1.6.2007 in Kraft getreten und ist mit der neuen ISO 20 000 eng verzahnt. Grund genug, sich mit den strukturellen Ähnlichkeiten der beiden Lifecycle-Konzepte zu befassen. Immerhin ist die ISO 9000-Zertifizierung seit langem ein wichtiges Thema für BEKO und es ist nur eine Frage der Zeit, dass auch die ISO 20000-Zertifizierung im Raum steht (als Vorbedingung zu Sarbanes Oxley SOX).

Ein erster Zugang ist die auffällige zeitliche Nähe des Auftauchens der beiden Konzepte ITIL und PLM. Ein zweites Kriterium ist die Abstraktheit der Nutzenvermutung sowie die Abhängigkeit der Konzepte von hochentwickelter Standardisierung. Damit ist auch gleich die Hauptgefahrenquelle klargelegt: der wirtschaftliche Erfolg der Befassung mit PLM und ITIL bzw. SLM hängt unmittelbar mit dem Tempo der Normungsakzeptanz in einem bestimmten Marktsegment ab. Ist man zu früh dran, verbrennt man Geld (Beispiel Haitec) und ist vielleicht kurz vor dem Abheben des Marktes wieder ausgestiegen (Beispiel Cenit), ist man zu spät dran, hat man extrem hohe Verdrängungskosten, um in den Markt gegen den Entwicklungsvorsprung der Konkurrenz einzudringen.

Das IHI sucht in den nächsten Quartalen nach Musterphänomenen, die zur Erkennung der richtigen Zeitpunkte für Niveausprünge im Markt führen könnten, um dem Management ein Werkzeug an die Hand zu geben, das lebenswichtige Timing in den operativen Einheiten richtig zu beurteilen und die eigene Portfoliopolitik und Kapitalallokation darauf auszurichten. Die konkrete Frage könnte lauten: Wer ist im Timing am besten positioniert? BEKO E&I, BF oder Haitec. Oder anders ausgedrückt: Wo springt das Geschäft als erstes an? Im SML? Im PLM (CAD/ERP)? Oder im ITIL/SaaS? Von der richtigen Beantwortung der Frage kann viel Geld abhängen.

*23. IHI Bericht, 2007*

# 13 Gemeinsamkeiten

## Was haben PLM, ITIL, IFRS, SOA, REACH und SOX gemeinsam?

Im Zuge der Aufnahme des PLM-Themas in die Forschungsarbeit des IHI war die ständige Frage: Warum ist PLM so wichtig? Und als Gegenfrage: Wichtig für wen oder was? Letztere Frage ist sofort klar zu beantworten: Für den BEKO-Konzern und für die Wertschöpfung. Daraus ergibt sich automatisch die Antwort auf die erste Frage: Weil PLM die BEKO betrifft und die Wertschöpfung das wichtigste Ziel der BEKO-Aktivitäten ist.

Aus dieser Perspektive wird das Thema PLM seit geraumer Zeit auf verschiedenen Management-Ebenen behandelt. Die gleiche Fragestellung gilt für alle oben genannten Konzepte gleichermaßen. Es zeigt sich ein deutliches Muster mit strukturellen (COSMO) Merkmalen.

Was haben all diese Begriffe gemeinsam?

1. Alle sind Akronyme, hinter denen ein Konzept oder eine Institution steht.
2. Alle werden für Firmen erzwungen, die Freiwilligkeit ist sehr begrenzt.
3. Alle sind Versuche, die Komplexität der Wirklichkeit durch computerorganisierte Modularisierung (COSMO) einzugrenzen.
4. Alle sollen zur Verminderung von Risiken dienen.
5. Alle sind schwer verständlich und von niemandem komplett durchschaubar.
6. Alle sind ein Geschäft, offen bleibt derzeit noch für wen.
7. Alle sind noch nicht Allgemeingut und daher schwer vermittelbar.
8. Alle haben eine starke Lobby und den herrschenden Zeitgeist hinter sich.
9. Alle haben einen starken IT-Bezug und beeinflussen stark die IT einer Firma
10. Alle schränken die Entscheidungsfreiheit von Managern ein.
11. Alle sind teuer in der Einführung und im Betrieb.
12. Alle generieren Bedarf nach spezialisierter Beratungsleistung und externer Evaluierung.

Die zentrale Kritik an allen Konzepten dieses Berichtes entzündet sich an der erkennbaren Absicht, das von oben verordnete Wohlverhalten von Top-Managern durch „Herbeiadministrieren“ zu erreichen. Diese Zielvorstellung der Gesellschaft und ihrer Repräsentanten ist nach Ansicht von Kritikern (auch des IHI) nur eine extrem teure Illusion. Alle hier vorgestellten Systeme beinhalten ein erhebliches Missbrauchspotential und können eine erhöhte Lakunarität in der Versorgung von Dienstleistungen bewirken, die der Gesellschaft mehr schadet als nützt.

Im Folgenden wird nach dem obigen Schema der Gemeinsamkeiten jedes Konzept kurz analysiert:

### 13.1 PLM

PLM steht für Product Lifecycle Management und wurde vom IHI schon ausführlich (23. IHI-Bericht) behandelt. Daher wird hier nicht weiter darauf eingegangen. Nur ein Beispiel soll die schleichende, schwer übersichtliche Entwicklung illustrieren: Die Firma PTC hat beispielsweise kürzlich öffentlich mitgeteilt, dass KTM auf das Produkt Windchill umgestiegen sei, ohne dass KTM je sich öffentlich zum Thema PLM geäußert hätte. Offenbar ist KTM selbst nicht voll bewusst, wie stark sie damit bereits die Weichen für PLM gestellt hat. Oder KTM hat ein Interesse, dass niemand es wahrnimmt. Das ist PLM-Politik, wie sie derzeit real passiert. Man geht über das Produkt, nicht über das Konzept an die Sache heran.

### 13.2 ITIL

ITIL steht für Information Technology Infrastructure Library, hinter dem das Konzept einer „Best Practice“ Sammlung steht, und das immer mehr Anhänger findet. Der bisherige Höhepunkt wurde mit der Herausgabe der ISO 20000 Norm erreicht, die auf ITIL basiert und ähnlich wie ISO 9000 über kurz oder lang zum „muss“ für IT-Service-Unternehmen wird. Ähnlich wie bei ISO 9000 wird die Branche

sich vor der Zertifizierung erst drücken und sie dann als Wettbewerbs-Argument aufnehmen. Das BEKO-Portfolio-Unternehmen Brain Force setzt stark auf ITIL und es wird sehr interessant werden, ob es dort gelingt, das Thema zu Geld zu machen. Sollte die Rechnung aufgehen, hat die BEKO Holding rechtzeitig zu entscheiden wann sie diesen Titel aufstocken will, um die dann mögliche Wertsteigerung mitzunehmen. Die BEKO E&I hat nach schlechten Erfahrungen im Markt (möglicherweise weil zu früh gestartet) das Thema vorerst begraben. Dem IHI liegt der sog. Schwetz-Report 2004 (Schwetz Consultig ist ein führender deutscher CRM-Spezialist „CRM-Marktspiegel“) über den ITIL-Einsatz in deutschen Unternehmen vor, der bei Bedarf angefordert werden kann. Diese Studie stellt auch einen Zusammenhang zwischen CRM und ITIL her, was im Hinblick auf update/Qino/BFC für BEKO strategisch interessant sein könnte.

### **13.3 IFRS**

IFRS steht für International Financial Reporting Standards und soll das betriebliche Berichtswesen im Hinblick auf die Finanzgebarung regeln. IFRS ist verpflichtend für alle europäischen Firmen, die börsennotiert sind. Allein in der BEKO sind Millionenbeträge davon abhängig, nach welcher Interpretation des IFRS Regelwerkes vorgegangen wird. Allerdings hat das Management nur soviel Gestaltungsmöglichkeit als es der Bilanzprüfer zulässt. Dies ist quartalsmässig real erlebter Tatbestand jedes Vorstandes und AR.

### **13.4 SOA**

SOA steht für Service Oriented Architecture. IBM kündigte 2007 die größte je von IBM vorgestellte Anzahl an neuen Softwareprodukten und Services für den Aufbau und die Erweiterung einer serviceorientierten Architektur (SOA) an. Das zeigt, dass dieses Konzept für die gesamte Software-Wirtschaft von zunehmender Relevanz ist.

Der Begriff Serviceorientierte Architektur (SOA) oder englisch Service Oriented Architecture, auch dienstorientierte Architektur, ist ein Managementkonzept und setzt erst in zweiter Linie ein Systemarchitekturkonzept voraus:

- Das Managementkonzept strebt eine an den gewünschten Geschäftsprozessen ausgerichtete Infrastruktur an, die schnell auf veränderte Anforderungen im Geschäftsumfeld reagieren kann.
- Das Systemarchitekturkonzept sieht die Bereitstellung fachlicher Dienste und Funktionalitäten in Form von Services vor.

Ein Service ist in diesem Kontext als eine Funktionalität definiert, die über eine standardisierte Schnittstelle in Anspruch genommen werden kann. Er ist damit eine spezielle Ausprägung des bekannten Konzepts der Softwarekomponente. BEKO hat nach Ansicht des IHI noch wenig Erfahrung mit SOA und versucht, noch möglichst wenig damit in Berührung zu kommen.

### **13.5 REACH**

Die Verordnung zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (englisch: REACH - Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals) ist eine Verordnung der Europäischen Gemeinschaft zur Reform des europäischen Chemikalienrechts. Die Verordnung ist seit dem 1. Januar 2007 als unmittelbares Recht in jedem Mitgliedstaat direkt gültig und trat am 1. Juni 2007 in Kraft. REACH ist für alle Firmen wichtig, die sich mit Chemieanlagen beschäftigen, wie unsere Portfolio-Unternehmen Triplan, AshDec und Framisan. Aber auch im PLM wird REACH als Datenquelle und Strukturierungsnorm wichtig werden.

## 13.6 SOX

SOX, der Sarbanes-Oxley Act of 2002 (SOX, SarbOx auch SOA) ist ein US-Gesetz zur verbindlichen Regelung der Unternehmensberichterstattung infolge der Bilanzskandale von Unternehmen wie Enron oder Worldcom. Benannt wurde es nach seinen Verfassern, dem Vorsitzenden des Senatsausschusses für Bankwesen, Wohnungs- und Städtebau Paul S. Sarbanes (Demokrat) und dem Vorsitzenden des Ausschusses des Repräsentantenhauses für Finanzdienstleistungen Michael Oxley (Republikaner). (Quelle Wikipedia) Für BEKO ist SOX noch nicht direkt relevant, weil wir nicht in den USA notieren. Die EU und die nationale Regierung arbeiten aber bereits an ähnlichen Richtlinien (z.B. Verbandsverantwortlichkeitsgesetz – VbVG v. 28.9.2005), die auch für BEKO zwingend wurden, daher ist es gut, sich mit den Grundstrukturen dieses Konzeptes vorsorglich zu beschäftigen. SOX nimmt jetzt schon immer mehr Einfluss auf IFRS (über IFRIC) so dass die Denkweise, die hinter SOX steht, auch von BEKO gründlicher verstanden werden sollte. Der Zusammenhang zwischen ITIL und SOX sowie das Thema EU-Sox werden innerhalb der internationalen IT-Community heftig diskutiert, zahlreiche Firmen weltweit haben ihre Erfahrungen bereits veröffentlicht. Zur BEKO-Relevanz der Thematik ein Zitat (Heininger, Axion Systems, Computerwelt v. 28.9.2006): „Qualitativ hochwertiger Service? Sehr häufig Fehlanzeige! In Wahrheit ging es darum Supportkosten zu senken, eine strategische Bedeutung hat der Servicedesk selbst heute im ITIL-Zeitalter nur bei einigen wenigen. SOX ändert die Situation: Unternehmen entdecken, dass ein funktionierendes, automatisiertes Servicedesk-System die IT-Abteilung dabei unterstützt, die Herausforderungen von SOX zu bewältigen. Mehr noch: der Servicedesk wird selbst zur Kontrollinstanz, weil die Kontrolle bzw. Dokumentation über Serviceunterbrechungen und Änderungen in der Kontrollumgebung ein zentraler Bestandteil bei der Erreichung von SOX-Compliance ist.“

## 13.7 Zusammenfassung:

Alle oben genannten Verfahren haben eines gemeinsam: sie sind Mittel zur Vermeidung des „Organisationsverschuldens“ von Organen in juristischen Personen. Die Nachweispflicht bei Vorwurfslagen (z.B. durch Anleger, Kunden, Behörden, Öffentlichkeit) für ein effizientes und gut dokumentiertes Kontroll- und Überwachungssystem trifft zunehmend den Beschuldigten. Damit steigt der Bedarf an Beratungsleistung. Der Rechtsbegriff „Organisationsverschulden“ ist ein Zeichen für die zunehmende Bedeutung der sog. „Lehre von der realen Verbandspersönlichkeit“, die im Gegensatz zur derzeit herrschenden rechtlichen Fiktionstheorie steht und die in der Debatte um Second Life (s. 23. IHI Bericht) eine immer wichtigere Rolle spielt, wenn es darum geht, ob eine virtuelle Rechtsperson nur eine Fiktion oder eine rechtliche Realität darstellt. Das IHI stützt sich bei dieser vergleichenden Konzept-Untersuchung auf die bewährte Methode der netzwerkorientierten Querschnittsanalyse, weil evident ist, dass alle oben angeführten Konzepte signifikante Strukturähnlichkeiten und Querbezüge aufweisen. Was dazu führt, dass, wenn man diese gemeinsamen (COSMO)Merkmale studiert, das Verständnis für jedes einzelne dieser Konzepte schneller und besser entwickelt werden kann. Und dass vor allem vom IHI schneller Ideen und Empfehlungen für den praktischen Umgang damit entwickelt werden könnten, deren konkrete Umsetzung dann jedoch den einzelnen operativen Einheiten obliegt.

24. IHI Bericht 23.9.2007

# 14 Verknüpfung der sozialen Netzwerkanalyse (SNA) mit der Entropie-Frage

Die beiden Themen haben auf den ersten Blick keinen Zusammenhang, bei genauerer Analyse sind sie jedoch sehr miteinander in Beziehung. Die IHI postuliert diese Beziehung seit ihrer Gründung, konnte aber bisher noch keine anerkannte wissenschaftliche Stimme mit ähnlicher Aussage als Zeugen benennen. Das hat sich nun radikal geändert. Ähnliches gilt auch für das Thema FNSL, auch hier standen bisher Behauptungen des IHI isoliert im Raum und unerwarteter Weise kommt nun über die Tages-Praxis innerhalb des Konzerns eine Spur auf, die auf mittlere Sicht ein gewisses Mass an praktischer Machbarkeit erkennen lässt.

Die Boltzmann/Gibbs-Entropie ist in vielen Wissenschaften über die Elemente der Thermodynamik enthalten (Maschinenbau, Physik, Chemie, Biologie, Medizin) und völlig unbestritten. Auch in der Informatik spielt der Entropiebegriff in der Formulierung durch Shannon eine grosse Rolle. Seit vielen Jahren gibt es Versuche, die Entropie der Thermodynamik mit jener der Informationswissenschaft zu verknüpfen. Auch die Humaninformatik baut auf einem universalen Entropiebegriff (IHI-Axiom der Beziehungsdichte) auf. Wolframs Definition „Entropie ist definiert durch die Menge an Information über ein System, das nach einer bestimmten Anzahl von Messungen am System noch unbekannt ist“ verweist auf den direkten Zusammenhang zwischen Information und Entropie. Verallgemeinerungsversuche wurden von Schrödinger („Was ist Leben?“), Stonier („Information and the internal Structure of the Universe“) spekulativ vorgenommen. Allerdings waren diesen Wissenschaftlern die neuen mathematischen Methoden der modernen Netzwerktheorie noch nicht bekannt. Alle gingen noch vom inherenten Boltzmannschen Netzwerkmodell der „Nearest-Neighbor-Beziehung“ und der homogenen Beziehungsdichte aus, was aus der Sicht der Netzwerktopologie einem regelmässigen nicht-skalenfreien Netz entspricht.

Die Humaninformatik postulierte erst etwa 1990 unter dem Eindruck von Prigogine („Dialog mit der Natur“) erstmals das Axiom der Inhomogenität der Beziehungsdichte. Im Projekt „Ursachen des Wachstums“ mit Rupert Riedl, wo das IHI für Fragen der Messung von Wachstum zuständig war, wurde schon 1996 auf den Zusammenhang zwischen Entropie und Geld hingewiesen. Durch das Buch von Barabasi („Linked“) wurde das IHI auf das Phänomen der „Scalefree Networks“ aufmerksam und erkannte sofort den Zusammenhang zwischen Scalefree Networks vom Barabasi-Typ und der allgemeineren Form der nicht-extensiven (Tsallis-) Entropie. Inzwischen ist in jüngsten Veröffentlichungen, wie von Stefan Thurner („Nonextensive statistical mechanics and complex scale-free networks“, 2005) und Seth Lloyd („Programming the Universe“, 2006), dieser Zusammenhang auch tatsächlich nachgewiesen worden. Thurner drückt das im oben angeführten Papier so aus: „Obwohl eine ausgearbeitete Theorie darüber immer noch fehlt, wie komplexe Netzwerke und die  $q \neq 1$  statistische Mechanik (i.e. Tsallis-Entropie, Anm.d.A.) verbunden sind ist es fast geklärt, dass eine solche Beziehung existiert.“ (Zitatende, Übers. d.d. Autor dieses Berichts). Seth Lloyd sagte 2006: „Entropie wird in Bits gemessen. Entropie besteht aus unbekanntem zufälligen Bits. Das Gegenteil von Entropie nennen wir Negentropie.“ Damit schliesst Seth Lloyd direkt an Schrödinger und Stonier an und meint dann weiter: „Die Negentropie eines Systems ist ein Maß dafür, wie weit das System von seiner maximal möglichen Entropie entfernt ist“ (S.191). Die intensivere Auseinandersetzung mit zellulären Automaten und Stephen Wolframs „A New Kind of Science“ zeigte, dass auch in fundamental reversiblen Regelbasen irreversibles (entropiebehaftetes) Verhalten nachgewiesen kann. Wolfram argumentiert, dass die Irreversibilität mit der Wahl der Ausgangskonditionen zusammenhängt (s.S. 441ff ANKoS), was auf die Möglichkeit der Plausibilität der Behauptungen von Bohm (morphogenetische Felder), Müllers (Global Scaling Theorie) und Shnolls empirische Befunde verweist.

Alles Themen-Felder, die vom IHI in den letzten Jahren behandelt wurden und die praktische Konsequenzen hätten, wenn sie sich als richtig erweisen sollten.

Erst durch die persönliche Bekanntschaft des IHI-Leiters mit Thurner, Redstars, Streimelweger, Teletrader, Superfund, und Baha, traten diese entropischen Musterphänomene im Kapitalmarkt in den Fokus des IHI und trafen dort auf die abstrakten Erfahrungsbestände, die mit CALSI erarbeitet wurden. Spezielle Investment-Fonds, die auf strukturellen Eigenheiten der Kursverläufe aufbauten und enorme Gelder generierten, wie Trendfolger, Elliott-Waves und ähnliche, erregten die Aufmerksamkeit des IHI. Als nicht geeignet für solche statistische Methoden erwiesen sich allerdings oligopole Netze im Aktienmarkt, wie das Burgspiele-Netz, weil diese wesentlich höher von der Netzwerkstruktur abhängig sind als Netze mit höherer Entropie. In kleinen Netzen brachte das REBUS-Perzeptron in Verbindung mit der SNA wesentlich bessere Ergebnisse als rein statistische Betrachtungsweisen. Es bleibt jedoch die Frage, ob es einen beweisbaren Zusammenhang zwischen verallgemeinerter (Neg)Entropie, Geld und Trefferquote gibt und wie man die Berechnung im Grenzbereich zwischen großen und kleinen Netzen verbessern könnte. Da die BEKO Holding AG wie ein Closed-End-Fund aufgestellt ist, haben solche Überlegungen entscheidende Auswirkung auf das wirtschaftliche Ergebnis des Konzerns.

Das Thema Entropie wird sicherlich immer stärker ins Bewusstsein der Menschen rücken, weil nur mit Hilfe des Entropie-Konzeptes das Verhalten von komplexen Systemen beschrieben werden kann. Das gilt vor allem für Systeme wie das Internet, den Kapitalmarkt, der Bio-Technologie und der global vernetzten Produktion. Alles BEKO-Themen mit hoher Aktualität.

*25. IHI Bericht, 31.12.2007*

# 15 Änderungen in der Software-Industrie

Die Arbeiten am IHI haben gezeigt, dass in grundlegenden Fragen der Theorien, die die Basis der ITK-Industrien bilden, einige dramatische Paradigmenwechsel stattgefunden haben, bzw. gerade stattfinden, die eine starke Wirkung in der wirtschaftlichen und kulturellen Realität entfalten. Das IHI hat in seinen Quartalsberichten zu all diesen Fragen immer wieder Stellung genommen.

Die Axiome der HI sind nicht nur von diesen Änderungen in ihrer Gültigkeit unberührt geblieben, sondern können sogar dadurch als besser untermauert gesehen werden. Die folgenden Kommentare zu den einzelnen Axiomen sollen das zeigen. Gleichzeitig dient dieser Bericht als Zusammenfassung der Forschungsarbeit des IHI der letzten beiden Jahre, die aus verschiedenen Gründen als eine der wichtigsten Perioden der Geschichte der Humaninformatik gesehen werden müssen.

## 15.1 Axiom 1: Information – Informiertheit

Dieses Axiom besagt, dass es einen fundamentalen Unterschied zwischen Information und Informiertheit gibt. Die gängige Literatur der Informatik, vor allem im deutschsprachlichen Bereich, geht nur in Nebenbemerkungen (wenn überhaupt) auf dieses Faktum ein und führt dadurch manche Aussage ad absurdum.

Der Begriff „Information“ steht in der HI für einen Prozess, der nicht nur die physikalischen Aspekte einschliesst, sondern auch die Aspekte des Transportes der Transformation und auch der Möglichkeit des Wirkens. Information ist also nicht nur physisch vorhanden, sondern kann auch transportiert, umgewandelt, neu geordnet, gespeichert, gesendet, empfangen oder kopiert werden. Aber nach all den genannten prozessualen Veränderungen bewirkt Information immer etwas. Das Ergebnis der Wirkung bezeichnet die HI mit dem Terminus „Informiertheit“. Informiertheit schließt ausdrücklich das Wissen um dieses Ergebnis „Informiertheit“ ein, so dass in diesem Sinne nur ein „bewusstes“ System im Zustande der Informiertheit sein kann. Das ist vor allem der Mensch, aber im reduzierten Sinne auch Tiere, Pflanzen und niedere biologisch-organische Systeme. Zunehmend sind aber auch in künstlichen Systemen, vor allem in hochvernetzten Computersystemen, Vorstufen von Bewusstsein festzustellen und werden zunehmend auch von Wissenschaftlern verschiedenster Fachrichtungen anerkannt.

Das praktische Phänomen „Google“ (s.a. MITM-Sonderbericht des IHI v. 30.10.06) zeigt beispielsweise immer deutlichere Züge eines rudimentären Bewusstseins über den Zustand des World-Wide-Web, dessen politische, wirtschaftliche und kulturelle Auswirkungen bereits empirisch beobachtbar sind und sich in den kommenden Jahren noch stark bemerkbar machen werden. Schon jetzt wird überdeutlich, dass das System Google über einen höheren „Bewusstseinsstand“ bezüglich des jeweils augenblicklichen Zustandes des World-Wide-Web besitzt als alle Regierungen und Geheimdienste dieser Erde. Das führt auch schon zu immer wieder geäußerten Besorgnissen von Politikern und Meinungsbildnern, die nach Kontrolle rufen und nicht bedenken, dass das System World-Wide-Web kein fremdes Bewusstsein über sich duldet, wie der NASA-Forscher David Wolpert mit physikalischen Argumenten nachgewiesen hat. Auch Google ist nach diversen Schätzungen sich immer nur ca. 50% des Netzes „bewusst“. Ein geheimer Web-Crawler als MITM kann wegen seiner Geheimheit immer nur ein kleineres „Bewusstsein“ entwickeln als ein öffentlicher wie Google, weil er alle Informationen, die erst durch das Abfrageverhalten des Publikums entstehen, gar nicht erfährt. Im Sinne Wolperts entstehen die Antworten erst durch die Fragen.

Auch die Telekom-Konzerne bauen ein immer höheres „Bewusstsein“ über das Kommunikationsverhalten ihrer Teilnehmer auf, ohne Rücksicht darauf, ob diese menschlich oder künstlich sind. Ende 2007 wurden diese Firmen in Deutschland und Österreich zur sog. Vorratsspeicherung der Verbindungsdaten verpflichtet, um es den staatliche Behörden zu erlauben, auch ein - gegenüber dem ausführenden Netz reduziertes - Bewusstsein über den Kommunikationszustand des Netzes zu einem gegebenen Zeitpunkt aufzubauen.

Ähnliches strebt auch die PLM-Philosophie an, wo es darum geht, ein möglichst hohes Bewusstsein über den Zustand eines Produktlebenszyklus zu entwickeln und verfügbar zu machen.

Allen oben beschriebenen Beispielen (s. auch die entsprechenden IHI-Berichte der letzten Jahre) ist gemeinsam, dass hier nicht mehr von einer Informiertheit einer Einzelperson die Rede ist, sondern eine Informiertheit höherer Art, die nur einem Mensch-Maschine-Kollektiv einer bestimmten Mindestgröße und – Strukturiertheit zugänglich ist, was ethische Fragen der Menschenrechte und Verteilungsgerechtigkeit aufwerfen muss. Fragen dieser Art werden wohl da und dort gestellt, aber meist mit dem Sicherheitsargument abgeschmettert.

Nicht zuletzt auf Basis der Erkenntnis, dass es keine durch Computation erreichbare eindeutige Wahrheit geben kann, rückt die WHSTA-Methode des IHI zur Klärung der hausinternen Positionen immer mehr in den Vordergrund.

## 15.2 Axiom 2: Substrat – Prägung

Das zweite Axiom der HI hat in den letzten zwei Jahren die größte Dynamik erfahren. Das hat mit dem Paradigmenwechsel in wichtigen Strömungen der „Wissenschaft von der Computation“ erfahren, die im Wesentlichen von den Arbeiten eines Stephen Wolfram und Seth Lloyd geprägt wurde. Beide sind Physiker der 68er Generation und haben daher wenig Bindung an das Denken vor der sog. Postmoderne. Beide haben einen soliden mathematischen Background und beide sind Experimental-Forscher.

Während aber Wolfram eher die formalen konstruktivistischen Aspekte der Computation untersucht und seine Erkenntnisse selbst in seinem Software-Unternehmen verwertet (wie es auch das IHI tut), ist Lloyd eher an physikalischen Experimenten und deren Deutung interessiert, vor allem auf dem Gebiet der Quanten-Informationsverarbeitung, die auch in Österreich namhafte Vertreter aufweist (Zeilinger-Kreis). Wolfram hingegen verwendet seine Wissenschaft vor allem als Mittel, um geschäftlichen Erfolg zu haben, Lloyd strebt die Anerkennung in der Science-Community an. Beide sind Vertreter der Computational-Universe-Szene, also jener Leute, die COSMOs (ohne diesen Begriff zu verwenden) als das Wesen der Welt begreifen. Sie stehen daher dem IHI geistig sehr nahe. Der Begriff „Computation“ tritt derzeit immer mehr auch in den Mittelpunkt des Interesses aller jener, die professionell mit Computern zu tun haben. Es gibt derzeit noch keinen deutschen Fachbegriff, der „Computation“ vollständig umschreibt, so dass hier der englische Originalbegriff verwendet wird. Was bedeutet also „Computation“?

Computation bedeutet exakt das, was das Axiom 2 der HI postuliert: den Vorgang, dass physikalische Gegebenheiten per se informationstragend sind und gleichzeitig durch Zustands-Veränderung informationserzeugend.

Was sollen wir aber unter physikalischer Gegebenheit verstehen? Alles was mit dem Mitteln der Beobachtung, der Messung physikalischer Größen messbar und berechenbar ist, kann als physikalische Gegebenheit gelten. Wie Stonier sagte: „Information ist physisch“.

Ein einfaches Beispiel: ein größerer dunkler Stein (n) der neben einem kleineren hellen Stein (m) liegt ist eine physische Gegebenheit, die neben vielen anderen folgende Informationen trägt:  $n > m$  d.h. der Stein n ist grösser als Stein m. Oder: der Stein m reflektiert mehr Licht als Stein n. Oder: beide Objekte n, m gehören zur gleichen Gattung „Stein“. u.s.w. Das gesamte Arsenal der über Jahrhunderte entwickelten Naturwissenschaft kann dazu dienen, von diesem vorliegenden Substrat: „Stein  $n+m$ “ Information abzuziehen. Das Substrat ist die Ursache der Information, es ist also vor der Information da. Computation im Sinne der neuen Äquivalenztheorie (Fredkin, Landauer) ist einfach durch physikalische Änderungen von Mikrozuständen gegeben. Konsequenterweise vertreten diese Wissenschaftler die Auffassung, der ultimative Computer sei das Universum selbst. Alle anderen denk- und baumöglichen Computer sind daher Subsysteme des Computersystems „Universum“ und können daher keine „Berechnung“ (Konfiguration) durchführen, die das Verhalten des übergeordneten Computers vollständig vorhersagen kann (Wolpert's 2.Theorem:  $C1 > C2$  schließt  $C2 > C1$  aus). Das 3.Theorem von Wolpert besagt auch, dass kein Computer sein eigenes Verhalten vorhersagen kann.

Wolfram zeigt auf, dass auch schon sehr einfache Regeln zu hochkomplexen, unvorhersagbaren Ergebnissen führen können. Er hat durch konkretes durchrechnen von Millionen Fällen herausgearbeitet, dass es drei Grundkategorien von Zufälligkeit gibt: den intrinsischen Zufall, den externen Zufall und den Zufall der Ausgangsbedingungen. Wolfram nähert sich damit an die Bohm'sche Analyse der Kausalität an, der von drei Arten der Kausalität spricht: One-to-Many-Causality, die der intrinsischen Zufälligkeit Wolframs aus einer deterministischen Perspektive heraus entspricht. Das entsprechende gilt auch für Bohms Many-to-One-Causality, die Wolframs zufälligen Ausgangsbedingungen entspricht. Die Bohm'sche Kontingenenz (Contingency) entspricht der externen Zufälligkeit Wolframs. Alle beide kommen aber zum gleichen Ergebnis, es gäbe immer eine große Menge unbekannter Information (Entropie) in einem gegebenen System, unabhängig davon, wie mächtig die Beschreibung auch sei. Bohm ist Determinist wie sein Lehrer Einstein und spricht eben daher nur von Kontingenenz im Sinne von „Vorhandenem aber Verborgenen“ (hidden variables). Wolfram nimmt eine formalistisch-konstruktivistische Mittelstellung ein, indem er sagt, eigentlich sei es gleichgültig, ob etwas grundsätzlich zufällig sei oder nur deshalb, weil man es eben nicht wisse. Seth Lloyd hat dagegen eine strenge quantenphysiker-typische Einstellung, die einen „echten“ (Quanten)Zufall zugrunde legt.

Was heißt das für unsere Praxis als IT & Engineering Konzern? Einiges. Zuerst einmal sagt das oben ausgeführte, dass Computer in ihrem Rechenverhalten (Computation) nicht unabhängig von den physikalischen Gesetzen sein können. So ist es z.B. unmöglich, das Moore'sche Gesetz (Computer verdoppeln alle zwei Jahre ihre Leistung) noch beliebig lange durchzuhalten. Interessant ist daher für unser Geschäft, wann die Machbarkeitsgrenzen eintreten könnten. Weiters sagt die Theorie, die Meinung, mit genügend mächtigen Computer-Systemen sei irgendwann die Zukunft fehlerfrei prognostizierbar, ist falsifiziert. Je mächtiger die Systeme werden, desto schwerer werden sie überwachbar und in ihrem Verhalten prognostizierbar. Das hat auch schon Gödel mathematisch bewiesen. Dies zeigt, wie kläglich die politischen Bemühungen sind, die Systeme „lückenlos“ zu überwachen (Echelon, Bundes-Trojaner u.ä. Skurrilitäten). Dabei wird die Gefahr von Daten-Artefakten völlig übersehen, die durch Verkettung von Datenbanken mit unscharf zugeordneten Gattungsbegriffen operieren. So kommt es bereits zu Beschwerden, dass Bürger, die wegen berechtigter Mängel Zahlungen in einem System abgewiesen haben, nach mehreren Datenübertragungen plötzlich in einem anderen Daten-System in der Gattung der „Zahlungsunfähigen“ landen und Lieferungen verweigert bekommen.

Der Umstand, dass die deutsche Börse schon mehr sog. Trading-Bots als menschliche Trader als konkrete Order-Setzer aufweist, ist ebenfalls ein deutlicher Hinweis, wohin die Reise geht. Auch die Debatte über die Wesenheit (juristisch und praktisch) von Avataren und deren Handlungen (z.B. Firmengründungen) in Second-Life-artigen Systemen zeigt in die Richtung von hochkomplexen physischen Substraten und deren kulturelle und wirtschaftliche aber auch politische Bedeutung in nächster Zukunft (Humaninformatik als Wissenschaft hochvernetzter Mensch-Maschine-Systeme).

Für die HI ist bemerkenswert, dass die neue Generation der (USA)Computer-Wissenschaftler sich zum Primat des Substrates gegenüber der Prägung bekennt und damit der europäischen Informatik-Tradition, die eher geisteswissenschaftlich geprägt ist, eine Absage erteilt. Daher tut sich wahrscheinlich die US/asiatische Computerindustrie leichter als die europäische, die Integration der Quantencomputer in die vorhandene Systemlandschaft zu bewältigen. Das hat zur Folge, dass Europa weiterhin Ideenlieferant und Anwender sein wird, aber nicht Exploiteur. (Beispiel: Geschichte des MP3/iPod/iPhone). Für die BEKO-Gruppe heißt das, unsere Kompetenz-Schwäche im Substratbereich wird weiter ein stark limitierender Faktor bleiben. Das gilt allerdings viel mehr für den IT-Bereich als für den mit physischen Systemen besser vertrauten Engineering-Bereich.

Die verzweifelten Versuche, die Substratunabhängigkeit formaler Betrachtungsweisen zu retten, drücken sich in der Zunahme an formalen deontischen Systemen aus, wie sie im 24. IHI-Bericht dargestellt wurden. Deontisch bedeutet hier, diesen Systemen ist gemeinsam, dass sie Regeln aufstellen, die ausschließlich nach der deontischen Logik begründet sind, also hauptsächlich „Du sollst“-Sätze beinhalten. Deontische Systeme binden durch Macht und unterliegen bei logischer Kollision regelmäßig den Naturgesetzen. Das erleben wir im Alltag beispielsweise bei der Frage „kann

ich hier parken?“ versus „darf ich hier parken?“. Das „können“ wird hier durch die Naturgesetze bestimmt (Auto kleiner als Parklücke, hier steht schon einer, u.ä.) das „dürfen“ durch die (deontischen) Verkehrsregeln (die man im Gegensatz zu Naturgesetzen auch brechen kann). Derzeit ist es zeitgeistige Mode, deontische Systeme gegen physikalische ausspielen zu wollen, was regelmäßig auf längere Sicht zum Scheitern verurteilt ist (Beispiel: die aktuelle CO<sub>2</sub>-Debatte). Vor allem, wenn die Zahl der beteiligten Elemente grösser wird als drei (Dreikörperproblem s. Wolfram, S.972f) und kleiner als die statistische Schwelle (die sehr unscharf ist) kommen die Wolpert-Theoreme zum Tragen. Nur weise ausgewogene Kombinationen aus deontischer und physischer Regelvernetzung haben Aussicht auf nachhaltigen Erfolg. Das gilt auch für die konkreten BEKO-Projekte, sowie den Status der BEKO-Aktie innerhalb des Kapitalmarktes.

### 15.3 Axiom 3: COSMO-Hypothese

Das dritte Axiom der HI war ursprünglich lediglich der Versuch, das kollektive Denkverhalten der IT-Population, soweit sie sich fachlich artikuliert, in ein Theorem zu fassen und dieses zum Axiom zu erheben. Ein Willkürakt, der allen Axiomen eigen ist. Im Kern steckt die gesamte Aussage des Axioms im Akronym COSMO. Von hinten nach vorne aufgerollt stellt COSMO auf Objekte ab, die vereinheitlicht werden (Modularisierung) und damit zu austauschbaren Modulen mutieren, was bereits ein erster Abstraktionsschritt ist. Diese modularen Objekte sind bereits Konstrukte, die für viele verschiedene Realobjekte stehen können, von Quanten über Moleküle, Häuser, Firmen bis hinauf zu Sternen und ganzen Galaxien. Formal sind sie Bitgruppen. Neuerdings können es auch Qbit-Gruppen oder gar Einzel-Qbits, die für verschränkte Quanten stehen, (s. Seth Lloyd) sein.

Der nächste Schritt der Aufrollung von COSMO gilt der Synthetisierung mehrerer solcher modularer Objekte (MO) zu einem System. So ein System modularer Objekte (SMO) ist kein blosser Haufen von Objekten, sondern etwas, das durch Bezüge, Regeln und Struktur gekennzeichnet ist. Nach Wolfram kann ein SMO ein zellulärer Automat, eine Turing-Maschine, ein mobiler Automat oder ein substituierendes System sein, alles einfache aber selbsttätige Entitäten. Das ist eine formale Betrachtungsweise. Bei Lloyd sind es physikalische Einheiten wie Photonen, Elementarteilchen und Quanten aller Art, die ihre „Qbits flippen“, wie Lloyd das in seinem trockenen Humor ausdrückt. Dieses „Flippen“ ist aber dem Automatismus der Wolfram-Automaten dahingehend gleichzuhalten, dass sie „von sich aus“ agieren. Nun haben wir bereits ein SMO ein System modularer Objekte.

Kommen mehrere solche SMOs miteinander in Beziehung und interagieren miteinander und mit dem Umfeld können sie das in zwei Modi tun: als statistischer Haufen unabhängiger Teile (Boltzmann-Betrachtungsweise) oder als organisiertes System. Damit sind wir beim OSMO dem organisierten System modularer Objekte. Solche OSMOs umgeben uns überall als Stoffe, Maschinen, Lebewesen, ökologische Bedingungen, soziale Gebilde, Gebäude, Transportsysteme u.s.w. Das Wichtige ist, wahrzunehmen, dass es sich hier nicht um Abbildungen, sondern um die Systeme selbst handelt und damit die Entropiefrage der „versteckten Information“ (s. oben) mit hereinspielt. Und hier ist auch die Weiterentwicklung der COSMO-Hypothese in den letzten zwei Jahren zu finden. Hat die HI vor Kenntnis der Arbeiten Wolframs und Lloyds noch den bescheideneren Ansatz einer Verhaltensaussage über die Branche vertreten, kann im Lichte der letzten Veröffentlichungen nach 2002 die Geltung des OSMO-Axioms weiter gefasst werden.

Nun kommt der oben unter Axiom 2 eingeführte Begriff der Computation ins Spiel. In der ursprünglichen Fassung aus 1989 war das C in COSMO noch durch dem Begriff Computer im ausgrenzenden Sinn (als handelsübliches technisches Gerät) besetzt, um auszudrücken, dass die COSMO-Leithypothese nur für die Glaubenshaltung einer bestimmten Berufsgruppe steht, die für BEKO von höchster Relevanz war. Heute erheben Physiker wie Lloyd, Fredkin, Landauer oder Wolpert den Anspruch, dass Computation nicht nur eine Eigenschaft von Computern im umgangssprachlichen Sinn ist, sondern ein physikalischer Vorgang von höchstem Verallgemeinerungsgrad. Alle physikalischen Systeme betreiben Computation ihrer selbst, was heißt, sie verändern ununterbrochen ihren Zustand, mit oder ohne äußere Einflüsse. Das Universum hat neben sich kein zweites und kein transzendentes „Außerhalb“, um zu funktionieren. Seit dem Urknall „errechnet“ sich das physische

Universum selbst, wobei „errechnen“ nur das engere deutsche Wort für „to compute“ ist, was aber im Englischen im übertragenen Sinn auch für „anordnen“, „umgruppieren“, „transformieren“, „arrangieren“ und vieles mehr stehen kann.

So ist es verständlich, dass es noch länger dauern wird, bis in Europa das intellektuelle Establishment die Meinung von Wolfram, Lloyd et.al. akzeptieren wird. Erst die pragmatische Wahrheit im philosophischen Sinne William James' und im praktischen Sinn Stephen Wolframs wird dafür sorgen, dass diese Denkweise auch hier Fuss fassen wird. Allerdings werden dann die First-Mover der neuen Technologien bereits ihre Marktdominanz (wie Wolfram) gesichert haben. Erste Anzeichen dafür gibt es.

Nach den obigen Überlegungen ist „Computer“ in COSMO als jedes physikalische System zu sehen, das nach einem Anstoss selbstständig und ohne äusseren informatorischen Input seinen Zustand bis zu einem bestimmten Haltepunkt (der auch nur ein Messpunkt sein kann), nach einfachsten Regeln verändert. Das schliesst alle denkmöglichen gebauten Computer ebenso ein, wie evolutionär gewachsene Systeme mechanischer, elektrischer, biologischer, sozialer oder kosmischer Art. Das Universum ist somit das COSMO-Obersystem aller dieser Subsysteme und steht nie still.

Diese Auffassung verstösst natürlich gegen alle philosophischen Richtungen, die den Aristotelischen „Vierfachen Wurzeln des Satzes vom zulässigen Grunde“ (Schopenhauer) anhängen, weil sie die sog. Causa Finalis leugnet. Die COSMO-Hypothese braucht keine Finalität als Erklärungsgrundlage. Sie ist daher auch zu theologischen Denksystemen inkompatibel, aber schließt diese auch nicht aus.

Ein Problem, mit dem sich die moderne Physik immer wieder konfrontiert sieht, ist das mit der Absolutheit der Lichtgeschwindigkeit einhergehende Problem der irreversiblen Zeit, die wir im Alltag erleben und dem Konzept der reversiblen Zeit der Naturgesetze. Nimmt man das Computational-Universum-Paradigma an, dann löst sich dieses Problem genauso in ein Scheinproblem auf, wie die experimentell mehrmals nachgewiesene Superluminalität (Tunneleffekt der Quantenphysik) oder die Streitfrage Zufall vs. Contingency. Ähnliches schreiben auch Dellago/Posch (Uni Wien, Abt. für „Computational Statistical Mechanics“) in ihrem Artikel „Realizing Boltzmann's Dream“, wo sie unter Verweis auf das sog. Fluktuations-Theorem die empirisch feststellbare, enorm starke Ungleichverteilung zwischen Trajektorien mit negativer Entropie und solchen mit positiver Entropie in Erinnerung rufen.

Ein physikalischer Computer in seiner allgemeinsten Form besteht aus einem Input-Datenbestand, einer infinitesimalen „Zeitmembrane“ und einem Output-Datenbestand. Der Input ist die Ursache, der Output die Wirkung. Was steht zwischen Ursache und Wirkung? Leibnitz hat es so ausgedrückt: „Wenn von nicht zugleich seienden Dingen das eine den Grund des anderen enthält, dann wird jenes als das frühere, dieses als das spätere bezeichnet“. Kosyrev hat das viel später im zwanzigsten Jahrhundert für seine Definition der Zeit als den Abstand zwischen Ursache und Wirkung verwendet.

Wenn wir uns im verallgemeinerten Computer den Input und den Output als multidimensionalen Datenwürfel (s. Kotauczek, „Die Weltbildmaschine“) denken, dann sind diese beiden Datenwürfel durch eine durchlässige Zeitmembrane getrennt. Diese Membrane denken wir uns als (n-1dim) Fläche, die den Input vom Output trennt. Alle Vorgänge auf dieser Trennfläche finden gleichzeitig statt. Die Membrane wirkt als „Filter“ zwischen Input-Seite und Output-Seite. Der Input ist „Geschichte“, der Output „Zukunft“. Die Membran-Fläche ist der Ort, wo die Fragen an den Computer ihre Abbildung finden. Die „Dicke“ der Membrane ist die „Gegenwart“, dort findet der „Zusammenbruch der Psi-Welle“ statt, wie es Schrödinger ausdrückte und damit meint, hier wird das Potential der Vergangenheit manifest und bildet für einen infinitesimalen Moment das Initialfeld für die Zukunft. Allerdings so lange der Computer läuft, folgt eine „Zeitmembrane“ unmittelbar auf die andere. In technisch realisierten Systemen wird das durch die Taktgeschwindigkeit des Prozessors gesteuert. Heute sind die handelsüblichen Computer mit Frequenzen von mehreren Gigahertz getaktet, was einer „Dicke“ von weniger als einer milliardstel Sekunde ( $10^9$  s) entspricht. Natürliche Systeme und das Universum als Computer sind wesentlich höher getaktet. Manche Wissenschaftler wie Seth Lloyd nennen die Planck'sche Zeit ( $5,39 \times 10^{-44}$  s) als Untergrenze der „Membrandicke“. Viele Prozesse haben aber dagegen Zyklen aus vielen Milliarden Milliarden Zeitscheiben. Aber auch bei unserem Laptop, den wir täglich verwenden, laufen während jedem der Milliarden Einzeltakte in der Sekunde,

im physikalischen Substrat jedes Teiles des Gerätes auf atomarer Ebene ebenfalls Milliarden Milliarden Takte der Computation ab, die der Laptop aber nicht „merkt“, weil er bereits auf die statistische Stabilität der Summe dieser Teilprozesse hin konstruiert wurde. Ähnliches gilt auch für Autos, Menschen, Städte, die Erde und den Kosmos als Ganzes. Immer geht es um Integration von modularen Objekten zu größeren Einheiten, die wiederum modulare Objekte größerer Einheiten bilden. Dieser Schichtenbau der Welt beschäftigt die Philosophen (z.B. N. Hartmanns ontologisches Schichtenmodell) aber auch die Techniker (z.B. Normteile, Modulbauweisen für Fahrzeuge) und Wissenschaftler.

Die Kombination aus Steigerung der Rechenleistung bei gleichzeitiger Miniaturisierung treibt die Techniker in immer kleinere Raum-Zeit-Strukturen. Man denke nur an das neueste iPhone, das in die Hosentasche passt, aber TV-Empfänger, Fotoapparat, Videokamera, Internet-Computer, Schreibmaschine, Telefax, Navigator, Foto- und Plattenarchiv und Stereoanlage sein soll. Ja, und telefonieren soll man ja auch noch können. Das heißt, man muss immer größere Datenmengen auf immer kleinerem Raum in immer kürzerer Zeit auf einem gemeinsamen Speicher abarbeiten. Kein Wunder, wenn sich die Industrie ernsthaft für die ultimativen Leistungsbarrieren interessiert, weil sie aus Erfahrung weiß, dass es immer teurer wird je näher man diesen Grenzen kommt. Da ist es gut zu wissen, wo man schon steht. Wie lautet doch die alte Telefonmonteur-Weisheit? Der letzte Meter ist immer der teuerste. Das gleiche gilt auch für COSMO: je grösser die Anzahl der Objekte, je komplexer die Module, je ausgefeilter die Systeme, desto teurer die Entwicklung, Produktion und Pflege. Das kann nur durch große Produktions-Stückzahlen finanziert werden und verstärkt die Abhängigkeit der Technologie-Entwickler von den Kapitalmärkten.

## 15.4 Axiom 4: Beziehungsdichte

Das vierte und letzte Axiom der HI lautet: die Beziehungen zwischen den modularen Objekten sind nicht homogen verteilt. Es gibt Zonen höherer und niedrigerer Beziehungsdichten. Auch hier gibt es im Lichte der letzten zwei Jahren Forschungsarbeit einen Präziserungsbedarf. Die vom vierten Axiom postulierte strukturierte Inhomogenität gilt nicht in der Zeitmembrane zwischen Ursache und Wirkung, Dort herrscht nichtlokale Superposition, wie sie die Quantenmechanik kennt. Das unterscheidet auch ein Bit von einem Qbit mit dem eine künftige Quanteninformatik arbeitet (derzeit weltweit in verschiedenen Labors).

Die dem IHI bisher bekannt gewordenen Meinungen über das Quantenverhalten gehen davon aus, dass alle Quanten potentiell im Zustand der Superposition verschränkt sein können, aber durch den Inputraum selektiv im Schrödinger-Sinne angetriggert werden. Der Spin-Zustand der Quanten in der Zeitmembrane kann komplexe Muster annehmen, die den Output definieren. Letzterer wird aber im nächsten Zeitschritt selbst wiederum zum Input für die nächste Zeitmembrane (algorithmische Betrachtungsweise). Erst durch das willkürliche Setzen eines Haltepunktes (Halting-Problem) zwingt der Beobachter das System zur Manifestation. Diese ist aber immer bereits überholt, wenn sie gemessen ist. Diese zeitliche Abschirmung ist neben der quantenmechanischen Abschirmung das zentrale technische Problem, das einem praktischen Einsatz der Quanteninformatik derzeit noch entgegensteht. Es sollte aber nicht übersehen werden, dass wir dieses Problem auch jetzt schon in Netzen haben, die nicht gestoppt werden können, wie das Internet. Länder wie China können beispielsweise ihre Bürger wohl selektiv vom Netz fernhalten, aber das Netz nicht stoppen, um es vollständig auszulesen (wie es die USA bei Echelon mit ärmlichem Erfolg versuchen).

Das Wissen über die Topologie der Netzwerke entwickelte sich in den letzten Jahren stürmisch. Barabasi entwickelte Kennzahlen für wachsende randomisierte Netze, Wolfram zeigte den engen Zusammenhang zwischen zellulären Automaten und Netzwerken anhand von zahlreichen konkreten durchgerechneten Beispielen. Vor allem das exponentielle Wachstum der Beziehungslinien bei einfachsten Bildungsregeln. Er widerlegt damit die weit verbreitete Ansicht, komplexe Strukturen könnten nur von noch komplexeren Urhebern geschaffen werden. Die gerade jetzt wieder aufgeflammete Creationisten-Debatte in den USA und Teilen der katholischen Kirche (auch in Österreich) zeigt deutlich, dass dieses Vorurteil noch viele Anhänger hat. Aber auch mit CALSI und der autokreativen Transformation war diese Debatte schon immer verbunden (s.a. Ontoästhetische

Experimente: Alpbach 2002, „Schrödingers Katze“; Museumsquartier Wien 2008, „Die Feuerblume“, beide Experimente wurden vom IHI elektronisch dokumentiert).

Der Hinweis von Bohm (s.a. oben, unter Substrat und Prägung) die Kausalität als unbestrittenes Grundprinzip aller wissenschaftlichen Methoden in Wirtschaft, Recht und Politik sei nicht linear, wie meist unterstellt, sondern hochgradig vernetzt und das Fredkin/Landauer-Postulat (Computation ist ein physischer Vorgang), haben eminente praktische Auswirkungen. Diese Annahme besagt nämlich, dass alle physischen Systeme grundsätzlich zu Computern werden können und keine festgelegten Barrieren zwischen Hardware und Software bestehen. Denkt man das zu Ende, kann erwartet werden, dass Nanotechnologie, Biologie und Informatik immer mehr zusammenwachsen werden und viele derzeit vom Maschinenbau beherrschte Produktionsverfahren in den Anlagenbau wandern könnten. Dabei werden sich die Causal-Netze stark verändern und müssen über den gesamten Lebensdauerzyklus überwacht und gesteuert werden (PLM), weil die Produkte dann immer wieder umkonfiguriert werden können, um neue Services oder Lösungen zu liefern. Man kann das bereits an den neuesten Handy-Generationen studieren, die bereits auf Services vorbereitet ausgeliefert werden die es noch gar nicht gibt (iPhone, N95).

Das Konzept der Betweenness-Centrality der SNA hat konkrete Anwendungsgebiete erschlossen, die vorher mit anderen Verfahren nicht machbar waren. Dieses Konzept wird bereits erfolgreich vom IHI in der Praxis der BEKO-Konzern-Führung als Tool zur strategischen Entscheidungs-Unterstützung eingesetzt.

*27. IHI Bericht, 30.5.2008*

# 16 Profilvergleich: Product-Company vs. themenorientierter IT-Dienstleister

In der ITK-Branche hat sich die Unterscheidung zwischen den Softwarehäusern durchgesetzt, die Produkte eigenentwickeln und dann als Paket oder als Lizenz verkaufen und jenen SW-Dienstleistern, die Implementation, Support und Integration zu anderen Fremd-Produkten durchführen. Erstere werden üblicherweise Product-Companies (PC) genannt, letztere Themenorientierte IT-Dienstleister (VASP = Value-added-Service-Provider). Die Palette der im Markt aufscheinenden Business-Modelle ist bunt und vielfältig und oft nicht klar unterscheidbar.

Im Engineering, das von manchen mittlerweile als Spezialfall der IT-Dienstleistung gesehen wird, was traditionalistisch denkenden Ingenieuren als Sakrileg erscheint, hatte diese Abgrenzungsproblematik zwischen PC und VASP nie. Trotzdem gibt es Fälle wie Pörner oder AshDec, wo die Grenzziehung ebenfalls auf Schwierigkeiten stößt.

BEKO hat sich immer im Laufe seiner Geschichte als VASP klar positioniert. Ganz im Unterschied zum ewigen Rivalen Brain Force, deren Gründer/CEO sich nie entscheiden konnte, wo er stehen will und sich einmal als wichtigsten Konkurrenten von BEKO und dann wieder als kommende PC-Holding sehen wollte. Das war auch immer wieder sichtbar an der Peer-Group-Zuweisung durch die Analysten mit Auswirkung auf die Aktienkurse der beiden Unternehmen.

Reine Body-Leaser, die keine erkennbare Themenkompetenz entwickeln können, geraten unweigerlich in den Sog der Zeitarbeits-Riesen wie Manpower oder Trenkwalder..

Als erstes soll ein Versuch einer Definition und der Beschreibung der wichtigsten Merkmale der beiden Positionen PC und VASP, sowie der wichtigsten Zwischenformen vorgenommen werden.

## 16.1 Merkmale einer Product-Company (PC)

Das wichtigste Merkmal einer PC ist das Vorhandensein eines eindeutig wahrnehmbaren SW-Produktes mit uneingeschränktem Eigentum an den Property-Rights. Das sind Firmen, die entweder eine Software selbst entwickelt und geschützt haben oder eine Generallizenz eines internationalen SW-Herstellers für ein bestimmtes Gebiet besitzen. Berühmte Beispiele sind Microsoft oder Oracle sowie SAP. In lokalerem Maßstab fällt Fabasoft oder Update unter diese Kategorie.

Wie diese Beispiele zeigen, ist auch die starke Marke ein wichtiges Merkmal einer PC. Die Markenpflege nimmt im Bilanzbild der PC eine große Bedeutung ein, was bei der Fundamental-Beurteilung einer SW-Aktie sehr wichtig ist. Auch der Zustand der Release-Stände der einzelnen SW-Module lässt Schlüsse auf die Werthaltigkeit der aktivierten Entwicklungsleistungen oder der stillen Reserven zu. Eine PC mit einem Produkt, das unmittelbar vor einem Release-Wechsel steht ist anders zu bewerten als eine PC, deren Produkte gerade auf den neuesten Release-Stand gebracht wurden. Das ist von außen her meist nur sehr schwer feststellbar.

Für diese Untersuchung erscheint dem IHI aber das Verhältnis zwischen Lizenzerträgen und Support/Professional-Services in der G&V entscheidend für die richtige Einordnung zu sein. Für PCs ist typisch, dass die Lizenzerträge deutlich höher sind als die Professional-Services, auch wenn diese eindeutig produktbezogen sind.

## 16.2 Merkmale eines themenorientierten IT-Dienstleisters (VASP)

Ein VASP ist ein auf Stundenbasis abrechnender Anbieter von IT-Dienstleistungen, die von einfachen Implementierungen über Bridge-Programmierung, SW-Wartung, Schulung bis hinauf zur eigenverantwortlichen Projekt- und Consultingleistung reichen.

Typische Beispiele für solche Companies sind Cap Gemini, S&T, BEKO oder Brain Force. Auch IBM muss mittlerweile in diese Kategorie gezählt werden.

Das Beispiel S&T, aber auch HP, Siemens oder auch IBM sind PCs mit starker Hardware-Komponente. Bei diesen Firmen dient oftmals das margenschwache HW-Business als Door-Opener für Dienstleistungsangebote. Die damit verbundene Quersubventionierung führt immer wieder zu Spaltungstendenzen.

## 16.3 PLM-Betrachtungsweise

Companies unterliegen so wie Produkte einem Lebenszyklus, der vom Management strategisch gemanagt werden muss. Daher ist eine PLM-Betrachtungsweise nach Ansicht des IHI auch für diese Studie zielführend.

Wie kann die Entwicklung von SW-Häusern laufen?

- reine PC
- reiner VASP
- hängen gebliebene PC
- angehängter VASP

## 16.4 Reine PC

Reine PCs beginnen damit, ein SW-Produkt zu konzipieren, zu entwickeln und auszurollen. Es ist klar, dass dieser Weg sehr kapitalintensiv sein kann. Vor allem ein globaler Rollout kostet immens viel Geld. So beginnen die meisten PCs mit einer Bootstrap-Strategie. Sie suchen sich eine Reihe von Key-Accounts, - meist nachdem sie ein Produkt in Auftragsarbeit entwickelt haben, die sie als Beta-Tester für eine Parallelentwicklung unter eigenem Namen missbrauchen, um so langsam in den Markt zu titrieren. Ein gutes Beispiel für diese Strategie ist Fabasoft. Dieses Beispiel zeigt aber auch die Gefahren dieser Strategie. Wenn die wichtigsten Key-Accounts in einer Region abgegrast sind und nicht genügend Kapital für ein breitere Rollout-Strategie vorhanden ist, dann stockt die Entwicklung. Microsoft ist andererseits mit DOS/Windows das erfolgreichste Beispiel in der IT-Historie für das Bootstrapping.

Gelingt der Rollout, dann beginnt die Schlacht um Marktanteile. Nur drei oder vier Anbieter eines vergleichbaren Produktes können sich langfristig halten. Man kann das am besten beim ältesten SW-Produkt, dem Betriebssystem studieren. Auch bei den Datenbanken zeigt sich das gleiche Muster, ebenso bei den ERP/CAD-Systemen.

Nischenprodukte können sich länger halten, bevor sie von den Großen geschluckt werden, um in ein integriertes Gesamtpaket eingegliedert zu werden. Im HR-Bereich können wir das im eigenen Konzern nachweisen, wo AC gezwungen war, sein Accurat-Paket zeitgerecht zu verkaufen, um Kannibalisierungseffekte im eigenen Haus zu vermeiden. Auch die Triplan musste ihr eigenes CAD-System aufgeben, um als VASP für andere CAD/CAM-Produkte zu reüssieren.

## 16.5 Reiner VASP

Reine VASP, wie BEKO oder All-for-One, versuchen gar nicht erst ein eigenes SW-Produkt zu schaffen, sondern docken an anderen SW-Welten an, um sich dort eine nachgewiesene Kompetenz aufzubauen und in den Markt zu bringen. Das wird leider meist als „Body-Leasing“ abqualifiziert ist aber eher ein „Brain-Leasing“, weil das Skill-Profil des Mitarbeiters entscheidend für die Profitabilität ist.

Die Pflege eines entsprechenden Skill-Patterns für die Gesamtmannschaft ist die Kunst des Managements eines VASP. Vor allem das dynamische Pattern-Matching mit den Bedarfs-Strömen ist

entscheidend für das Überleben eines VASP. Langfristige Kundenbindungen können nur aufrecht erhalten bleiben, wenn das Pattern-Matching über alle Schwenks in der Technologie aber auch in der Leit-Philosophie (siehe IHI-Bericht vom 4.7.2008 „Konkurrierende IT-Visionen – auf welche sollen wir setzen?“) des Marktes auf hohem Niveau und für die Kunden erkennbar aufrechterhalten werden kann.

Die Jahr-2000-Problematik wurde beispielsweise von der jetzigen BEKO E&I AG, damals noch BEKO Ing. P. Kotauczek GmbH optimal ausgenutzt und von der BEKO Holding AG am Höhepunkt der y2k-Hysterie vorübergehend in ein Market-Cap von ca. 360 MEUR transformiert, weil es gelang, das Skill-Pattern des Unternehmens punktgenau den Market-Needs anzupassen, was in dieser Dichte und Konzentration später nie mehr gelang.

Heute scheint es so zu sein, dass Triplan am besten sein Skill-Pattern mit dem Markt abgestimmt hat. All-for-One ist ebenfalls sehr sauber positioniert, hat aber noch interne Anpassungsschwierigkeiten, die sich auf das EBIT auswirken. Auch ist die Politik der SAP noch nicht klar durchschaubar, weil der Fokus auf PLM mit dem Fokus auf CPM/BI kollidiert und dieser Konflikt noch nicht ausgetragen ist.

## 16.6 Hängen gebliebene PC

Hängen gebliebene PCs sind solche, die als echte PC beginnen, dann aber unterwegs irgendwie bei der Marktdurchdringung stecken bleiben und gezwungen sind, ihr Produkt nicht mehr als Cash-Generator, sondern nur mehr als Door-Opener zu verwenden. Dieser Prozess ist in aller Regel sehr schleichend und unauffällig und wird manchmal auch vom eigenen Management nicht erkannt bzw. verdrängt. Letzteres ist beispielsweise in der Brain Force AG abgelaufen, wo die Akquisition der NSE AG (FINAS) erst als Produkterwerb gesehen wurde und später leise und unauffällig in einen reinen VASP umgewandelt wurde, um das Marktsegment nicht aufgeben zu müssen. Ähnliches ist auch bei Fabasoft zu beobachten, jedoch hat dort das Management vorgezogen, weiter als reine PC zu agieren und ist dadurch in eine Phase der Stagnation eingetreten.

Der Transformationsprozess kann über mehrere Jahre gehen und beginnt mit einer langsamen Verschiebung der Ertragsposten für Lizenzverkauf und Support-Honorare. Oft wird dieser Effekt anfangs als notwendige Forcierung der Markterschließung dargestellt und auch verstanden, ohne zu merken, dass damit die Produktlastigkeit zugunsten der Dienstleistung zurückgeht. Wenn irgendwann die Service-Tangente überwiegt, dann kann das Unternehmen nicht mehr als PC verkauft werden, sondern wird vom Markt immer mehr als Headcount-Company eingestuft und entsprechend bepreist. Es ist daher für die Aktionärsschaft so einer steckenbleibenden PC sehr wichtig, das Timing für einen Exit sorgfältig im Auge zu behalten.

Für den VASP-Investor wiederum ist es essentiell, den Zeitpunkt der sich abzeichnenden Wandlungskrise eines potentiellen Targets richtig einzuschätzen und sich gegebenenfalls rechtzeitig auf diese Weise ein neues VASP-Thema günstig einzuverleiben.

## 16.7 Angehängter VASP

Von einem angehängten VASP spricht man dann, wenn ein Handels- oder Produktionsunternehmen seine eigenen IT-Service-Strukturen als selbstständige Einheit organisatorisch ausgliedert und ihm erlaubt, im Markt als Anbieter aufzutreten.

Es gibt eine Menge Beispiele, wie Bundesrechenzentrum, Raiffeisen-Informatik u.ä. Dieser VASP-Typ wird oft verdächtigt, lediglich Überkapazitäten zu verwerten und einen Unterschied zwischen Eigen- und Fremdbedarf zu machen. Solche VASP verhalten sich in der Regel vehement gegen diesen Vorwurf, werden ihn aber nicht wirklich los, was oft Marktchancen vermindert.

Ein anderer typischer angehängter VASP ist ein Unternehmen wie S&T, das überwiegend Hardware verkauft, die damit geschaffenen Kundenbindungen aber dann benützt, um in das VASP-Business einzudringen. Dass kann sogar dazu führen, dass das Unternehmen überhaupt zum VASP wird. Manchmal führt diese Politik aber auch zur Spaltung, wie das derzeit von der ACP vermutet wird.

Solche Spaltungstendenzen, wenn sie rechtzeitig erkannt werden, können eine gute Chance für einen entschlossen zupackenden VASP-Investor darstellen.

Die angehängten VASP haben gegenüber den reinen VASP den Vorteil, dass sie meist hohe Umsätze generieren und damit in den Rankings immer vor den echten VASP gereiht werden, was im weniger fachkundigen Marktbeobachter eine Illusion des besonderen Erfolges suggeriert. In Österreich arbeitet die S&T mit diesem psychologischen Trick, um sich als das wichtigste VASP-Unternehmen Österreichs zu präsentieren und damit Firmen wie BEKO oder BF wirksam die Show zu stehlen.

Der Pferdefuß bei den angehängten VASP ist aber immer die Fokussierung auf bestimmte Hardware-Marken, was manchmal beim Kunden schlecht ankommt, vor allem wenn dieser sich gerade von seiner Infrastruktur-Abhängigkeit freispielen will. Dann sind unabhängige VASP im Vorteil.

*28. IHI Bericht, 30.9.2008*

# 17 Verkehrsplanung aus der Sicht der Humaninformatik

Auf Ersuchen der Technischen Universität Wien wurde das IHI eingeladen, einen wissenschaftlichen Beitrag für eine Festschrift vorzulegen. Das IHI hat im zweiten und dritten Quartal das Thema „Verkehrsplanung aus der Sicht der Humaninformatik“ zu seinem Forschungs-Schwerpunkt erhoben, weil Verkehrsplanung in Verbindung mit der HI als „Translationsforschung“ (s.w.u.) ein interessantes potentiell Geschäftsfeld (Logistik) sein könnte und diese Einladung eine einmalige Gelegenheit bot, die HI einem breiteren hochrangigen wissenschaftlichen Leserkreis nahe zu bringen.

Verkehrsplanung ist in allen entwickelten Ländern eine zunehmend wichtige Funktion der politischen Entscheidungsbildung. Verkehrsfragen haben eminente umweltrelevante, wirtschaftliche, politische, soziale und infrastrukturelle Auswirkungen, die nicht vernachlässigt werden dürfen.

Aus der Sicht der Humaninformatik stellt sich das Verkehrssystem eines Landes als hochvernetztes Gebilde mit zumindest zwei Klassen von Netzwerkknoten dar. Die eine Klasse ist der Mensch als Willensträger, teilautonomes Informationssystem und innengeleiteter Akteur, während alle anderen Systemelemente Artefakte sind. Da Verkehrssysteme komplexe Mensch-Maschine-Systeme mit hohem Informationsaustausch sind, erscheint es zulässig, die axiomatische Methodik der Humaninformatik auf sie anzuwenden. Das kann natürlich aus der Sicht wissenschaftlicher Verkehrsplaner als unzulässig erscheinen, aber Verkehrsteilnehmer sind keine Verkehrsplaner - sie denken anders.

Die Medizin ist da schon weiter: Eric Kandel, Hirnforscher und Nobelpreisträger 2000 schreibt dazu: „... die Translationsforschung – das Bestreben, die Erkenntnisse der Grundlagenforschung möglichst schnell in die (klinische) Praxis umzusetzen – (ist) keine esoterische Übung mehr, die von ein paar Leuten (...) betrieben wird.“ Es geht auch im Verkehrsproblem um die Translation neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Planungspraxis, vor allem jener, die nicht direkt aus der engeren Fachwissenschaft stammen. Der berühmte „Blick über den Tellerrand“ ist gefragt.

Um diese Betrachtungsweise besser zu verstehen, muss man wissen, dass die Humaninformatik auf vier Axiomen aufbaut, die nicht weiter reduzierbar sind:

$\exists I \mid \exists S$	1. Axiom: Substratbindung
$\exists W \mid \exists I$	2. Axiom: Wissensbasierte Autonomie
$\forall I \mid \exists \text{COSMO}$	3. Axiom: Computable Strukturierung
$\forall I \mid \text{Bez}$	4. Axiom: Beziehungsnetztheit

Bezogen auf das Verkehrssystem bedeuten diese Axiome im Einzelnen:

## 17.1 1. Axiom: Substratbindung

Es existiert nur dann ein verkehrstechnisches Ereignis (I) wenn es ein geeignetes Substrat (S) gibt (1.Axiom). Diese Aussage erscheint trivial, jedem leuchtet unmittelbar ein, dass es so etwas wie Verkehr nur geben kann, wenn es Verkehrsteilnehmer, Verkehrsmittel und Verkehrswege gibt. Viele Verkehrsplaner konzentrieren sich daher auch folgerichtig auf die Planung und Optimierung der physischen Infrastruktur.

Das Substrat ist hierarchisch zumindest zweistufig. Das Grid-Substrat, das sich in Straßen, Schienennetzen, Weltmeeren oder im Luftraum manifestiert, ist geometrisch abbildbar. Diese Grid-Substrate fungieren als Raster für die darauf agierenden Mobilien Entitäten, die MEs, die wie autonome Automaten am Raster ihre Position dynamisch verändern. Sie stehen dabei in vernetzter Beziehung zueinander, indem sie sich wechselseitig behindern, beeinflussen und als Informationsquelle dienen.

Gleichzeitig definiert das Grid-Substrat auch die MEs als „causa finalis“ in ihrer evolutionären Anpassung.

Die moderne Verkehrsplanung ist hoch spezialisiert. Es werden sortenreine Systeme analysiert, empirisch erfasst und planerisch beeinflusst. Man findet Literatur über das Bahnwesen, den Autoverkehr, die Schifffahrt und das Flugwesen. Jedes der Substrate wie Wasserflächen, Schienenstränge, Straßenzüge oder Flugverkehrsrouten und deren mobile Einheiten (Mobile Entities ME) haben ihre eigenen Gesetzmäßigkeiten, die nicht unmittelbar auf andere Verkehrssysteme übertragbar sind. Obwohl sie natürlich alle den gleichen physikalischen Gesetzen gehorchen, weichen die legislativen Regelwerke, wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, Organisationsstrukturen oder die Begriffsbedeutungen deutlich voneinander ab, was eine systemübergreifende Betrachtungsweise sehr behindert und oft sogar unmöglich macht. Erst durch eine radikale Abstraktion, wie sie die Humaninformatik als Methode anwendet, kann ein homöomorphes Abbild oder Modell erarbeitet werden. An diesem Modell könnten dann simulatorische Untersuchungen von Auswirkungen planerischer Eingriffe in ein oder mehrere Systeme auf das Gesamtsystem vorgenommen werden.

## 17.2 2. Axiom: Wissensbasierte Autonomie

Die ME ist gegenwärtig fast ausschließlich ein symbiotisches System, bestehend aus einem Menschen und einem Artefakt Teil, der sehr komplex sein kann. Man denke an das Auto mit seinem Fahrer, das im Verkehrsgeschehen eine mobile Einheit bildet und ein hohes Maß an Informations-Verarbeitung und -Austausch generiert. Dabei ist zwischen endogener Information, die zwischen den beiden Symbionten der ME stattfindet und exogener Information, die aus der Umgebung stammt, zu unterscheiden. Beide Informationsstränge (I) erzeugen einen Wissensstand (W) in der ME, der hochdynamisch ist und sowohl aus Daten als auch aus Programmen besteht (2.Axiom).

Verkehrereignisse (I) passieren nur, wenn es Menschen für sinnvoll (W) halten. Sinnvoll heißt hier, der Sinn muss sich für mindestens einen Verkehrsteilnehmer wissensmässig erschließen. Dazu muss das Einzelindividuum die Informationen aus dem System in eine Form des Wissens verarbeiten, welches dann die Grundlage von rationalen Entscheidungen für konkretes Handeln bildet. Selbstverständlich fließen in dieses bewusste Wissen auch Elemente des Unbewussten emotionalen oder genetisch vorprogrammierten „Wissens“ ein und bedingen die verkehrsrelevanten Handlungsentscheidungen mit. Deswegen spricht der Verkehrsplaner gerne vom Individualverkehr. Der Willensträger trifft autonome Entscheidungen, die zu Verkehrereignissen führen. Je nach Verkehrssystem ist die Willensfreiheit des Entscheidungsträgers logisch oder physisch begrenzt. Logisch durch Vorschriften und fremdbestimmte rationale Überlegungen, psychisch durch Emotionen, physisch durch die Konstruktion des Verkehrsmittels und der Kräfte aus Antrieb und Massenträgheit sowie durch die Bahnführung der Mobilen Entität (ME).

Hermann Knoflacher hat sich ausführlich mit der Autonomiefrage im Verkehrsgeschehen auseinandergesetzt und bezieht sich dabei auf Beobachtungen aus der Evolutionsforschung. Auch Verkehrssysteme unterliegen einer gattungsspezifischen Evolution, sie sind praktisch immer historisch gewachsen. Selbst isolierte Systeme, wie zum Beispiel die Magnetschwebbahn, weisen eine historische Entwicklungsgeschichte auf und sind von Umfeldbedingungen abhängig. So sind alle landgebundenen Verkehrssysteme eminent topografieabhängig, luftgestützte Systeme äußerst wetterabhängig u.ä.m. Alle Systeme haben aber gemeinsam, dass sie von Menschen gesteuert werden.

Die MEs haben wohl ein Wissen über das Verkehrssystem in dem sie sich bewegen aber kein vollständiges. Sie sind gewissermaßen „Eingeschränkte Maxwell-Dämonen“ nach dem Gedankenexperiment, das dem Physiker James Clerk Maxwell zugeschrieben wird und besagt, dass ein Automat oder Dämon, der ein vollständiges Wissen über den Systemzustand zu jedem Zeitpunkt besitzt, den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik aushebeln könnte und so negative Entropie herbeiführen kann. Da die Wesen im Verkehrssystem aber eben kein vollständiges Wissen über das gesamte Verkehrssystem haben, sind sie Entropieerzeuger und verbrauchen Energie. Der

Zusammenhang zwischen Information und Energie in realen Verkehrssystemen ist aus der Sicht der Humaninformatik das zentrale Problem jeder Verkehrsplanung.

### 17.3 3. Axiom: Computable Strukturierung

Für alle messbaren Ereignisse (I) im Verkehr gilt die Annahme, dass diese Ereignisse in einer wiederholbaren und berechenbaren (computablen) organisierten Struktur modularer Objekte (COSMO) auftreten, die zahlenmäßig beschreibbar ist (3.Axiom). Wie könnte man eine solche computable Struktur definieren? Computabel heißt in diesem Zusammenhang, dass das Modell ein Mindestmaß an „Berechenbarkeit“ aufweist und sich permanent selbst „berechnet“, indem die Module in Klassen einteilbar sind und logisch separiert und umarrangiert werden können. So wie im Abakus die „Berechnung“ durch verschieben der Kugeln erfolgt. Nur so kann ein Vergleich zwischen verschiedenen Systemen mit mathematischen Mitteln ermöglicht werden. Aber auch ein planender Eingriff erfordert, dass die Module in ihrer räumlichen und zeitlichen Anordnung verändert werden können, ohne dass dadurch das System als Solches verändert wird.

Wir sind also gezwungen, die Struktur von Verkehrssystemen in einem Schichtenmodell zu denken, wie es Rupert Riedl in seinem Buch „Strukturen der Komplexität“ eindrucksvoll beschrieben hat. So wie in der Zoologie die Zuordnung der Arten, ist auch in Verkehrssystemen die Einteilung der „Mobile Entities“ nicht trivial. So kann beispielsweise der gleiche Mensch einmal als Fußgänger, dann als Autolenker, als Beifahrer, Radfahrer, Schiffskapitän, Pilot oder Verkehrsplaner auftreten, ohne seine Identität als Person zu verlieren. Er ist aber wahrscheinlich mit einem Phänomen konfrontiert, das die Humaninformatik die Aspektodynamik nennt. Jeder von uns hat schon die Erfahrung gemacht, dass der gleiche Mensch, wenn er als Radfahrer auftritt die Situation gänzlich anders sieht als wenn er gerade mit seinem Auto auf einen Radfahrer trifft, der ihm im Wege herumfährt. Auch als Verkehrsplaner sieht er das Verkehrssystem anders, als wenn er selbst auf einem Flugplatz als Passagier gestrandet ist. Die Aspektodynamik ist für jeden Verkehrsplaner ein schwieriges Problem bei der Durchsetzung von Veränderungen.

ME	Antrieb	Bahnung	Reguliertheit	Regelgeltung	Willensfreiheit	Bindung	Anzahl
Fußgänger	Bio	2-D	niedrig	national	hoch	niedrig	hoch
Radfahrer	Bio	2-D	niedrig	national	hoch	niedrig	hoch
Ruderboot	Bio	2-D	niedrig	national	hoch	niedrig	mittel
Reiter	Bio	2-D	variabel	national	hoch	niedrig	mittel
Paragleiter	Bio	3-D	variabel	national	hoch	niedrig	niedrig
Moped	Mech	2-D	variabel	national	hoch	niedrig	hoch
Motorrad	Mech	2-D	variabel	national	hoch	niedrig	hoch
PKW	Mech	2-D	variabel	national	mittel	niedrig	hoch
LKW	Mech	2-D	variabel	national	niedrig	mittel	mittel
Bus	Mech	2-D	hoch	national	niedrig	hoch	mittel
Binnenschiff	Mech	2-D	variabel	national	niedrig	hoch	mittel
Seeschiff	Mech	2-D	variabel	international	niedrig	mittel	niedrig
Segelboot	Bio	2-D	niedrig	international	mittel	niedrig	mittel
U-Boot	Mech	3-D	variabel	international	niedrig	niedrig	niedrig
Personenzug	Mech	1-D	hoch	national	niedrig	hoch	niedrig
Güterzug	Mech	1-D	hoch	national	niedrig	hoch	niedrig
Straßenbahn	Mech	1-D	hoch	national	niedrig	hoch	niedrig
Airliner	Mech	3-D	hoch	international	niedrig	hoch	niedrig
Businessjet	Mech	3-D	variabel	international	niedrig	mittel	niedrig
Sportflieger	Mech	3-D	niedrig	national	mittel	niedrig	hoch
Heli	Mech	3-D	variabel	national	mittel	niedrig	mittel
Spacecraft	Mech	3-D	hoch	international	niedrig	hoch	niedrig

In der Tabelle ist der Versuch einer Klassifizierung der Mobile Entities dargestellt. Bahnung bedeutet hier die Fixierung der möglichen Bewegung der typischen ME. Es ist klar, dass beispielsweise ein Zug durch seine Schienengebundenheit strenger gebahnt ist als ein LKW auf einer normal breiten Straße. Ein Motorrad auf der gleichen Straße ist weniger gebahnt als ein PKW, schon allein wegen des Verhältnisses der Fahrzeugbreite bezogen auf die Fahrbahnbreite. Ein Schiff auf See ist noch weniger gebahnt. Ein Segelboot wiederum ist wohl frei in der Kurssetzung aber von der Windrichtung in einem Bootstyp-spezifischen Winkel eingeschränkt. Ein U-Boot kann sich im dreidimensionalen Wasserkörper ziemlich frei bewegen diesen aber nicht verlassen. Wesentlich freier kann sich der Paragleiter in drei Dimensionen bewegen. Die Bahnungsstrenge (Bindung) ist ein wichtiges Maß für die Hindernis-Toleranz des spezifischen Verkehrssystems. Reguliertheit ist das Maß für die Willensfreiheit des menschlichen Symbionten einer ME und kann regional verschieden sein.

Da derzeit noch fast jede ME einen Menschen als Willensgeber aufweist und nur wenige Verkehrsmittel mannos betrieben werden, kann die gleiche ME von verschiedenen individuellen Verhaltensmustern beeinflusst sein. Auch der gleiche Mensch kann zeitabhängig verschiedenes Verhalten zeigen, je nachdem, in welcher geistigen und körperlichen Verfassung er sich gerade befindet. Das allseits bekannte Problem „Alkohol am Steuer“ ist in jedem Verkehrssystem real immanent vorhanden und wird durch viele Kontroll- und Baumaßnahmen bekämpft aber nie völlig eliminiert. Viele Beeinflussungen, die nicht drogenbedingt sind, wie Müdigkeit, Konzentrationsmängel, Sorgen, Stress oder Panik können gar nicht messtechnisch erfasst werden und bleiben daher nur statistisch über die Folgenanalyse für den Planungsansatz zugänglich.

Diese Beispiele zeigen, dass jeder Versuch einer Klassifizierung der ME notwendigerweise unscharf im Sinne der Theorie der unscharfen Mengen (Fuzzy Logic) ist, was dem Verkehrsplaner ebenfalls Probleme bereiten muss und immer zu ideologisch bedingten Interpretationsspielräumen in den verschiedenen Planungsaktivitäten führt, die politisch ausgenutzt werden.

Die Ebene oberhalb – oberhalb im hierarchischen Sinn – der ME ist die Bahnführung als aufgespanntes geometrisches Netzwerk. Dieses mathematische Objekt kann 1-dimensional (Point-to-Point) wie bei der Eisenbahn oder ein verzweigungsfreies Straßenstück sein. 2-dimensional sind Systeme, wo sich die Mobile Entity frei in der Fläche bewegen kann (Fußgänger, Schiläufer, Seeschiff, Geländewagen) und nur durch umgehbare Hindernisse beschränkt ist. Dabei ist wichtig zu berücksichtigen, das 2-Dimensionalität nicht immer „ebene Fläche“ heißen muss. Hier kommt der Begriff der Topografie mit all seinen Raumordnungs- und Energie-Aspekten ins Spiel.

Der Flugverkehr ist 3-dimensional organisiert. Es ist leicht einzusehen, dass die 3-Dimensionalität einen wesentlichen Einfluss auf die Willensfreiheit der autonomen ME hat und gleichzeitig ganz andere planerische Strategien erfordert. So ist beispielsweise der Ausbildungsaufwand für einen Verkehrs-Piloten ungleich höher als für einen Busfahrer. Auch die Verkehrsüberwachung ist stark dimensionsabhängig. Im kommerziellen Flugverkehr hat sich die strenge Routenüberwachung weitgehend durchgesetzt, so dass die Entscheidungsfreiheit des Piloten von Flugleitung und Autopilot temporär weitgehend eingeschränkt wird. Das hat schon zu Überlegungen geführt, den Flugverkehr überhaupt zu automatisieren, was aber hauptsächlich aus psychologischen Gründen bisher nicht durchgezogen wurde.

Auch hier ist wieder auf Knoflacher zu verweisen, der immer wieder auf den Faktor Mensch im Verkehrssystem hinweist, mit all seinen phylogenetischen und ontogenetisch erworbenen Verhaltensmustern. Er weist immer wieder darauf hin, dass Veränderungen des kollektiven Erkenntnisstandes in der Verkehrsplanung oft mehr bewirken können als bauliche Maßnahmen. Die Befundlage der Humaninformatik kommt mit ganz anderen Methoden zum gleichen Ergebnis.

Die verschiedenen Bahnungs-Netzwerke haben klar ausgeprägte topologische Eigenschaften, wie Albert-Laszlo Barabasi nachgewiesen hat. Das gilt für alle Netzwerke, nicht nur für jene des Verkehrs. Wachsende stochastische Netze sind skalenfrei, sie haben keinen typischen „Mittelwert-Typ“ im Sinne einer Gauss-Verteilung.

Die Komplexität der Netzwerktopologie des globalen Verkehrssystems wird sofort erkennbar, wenn man sich vor Augen führt, dass dieses Netz mindestens  $8 \times 10^9$  potentielle Knoten aufweist. Bei einer vollen Vernetzung ergibt das nach Erdős/Renyi  $(N \times (N-1))/2$  Point-to-Point Verbindungen. Insgesamt

ergibt das maximal etwa  $3,2 \cdot 10^{19}$  mögliche Verbindungen zwischen zwei Knoten. Bedenkt man zusätzlich, dass jeder Knoten einen Menschen repräsentiert, mit all seiner spontanen Willensfreiheit, aber auch Willensunfreiheit durch kulturelle und psychische Zwänge, versteht man, was für ein schwieriges Geschäft Verkehrsplanung ist.

Dazu kommt noch, dass die einzelnen Netze im globalen Gesamtverkehrssystem vielfach verknüpft, überlagert und mit Nichtverkehrssystemen interagierend sind. So ist es undenkbar, den Verkehr von der Wirtschaft völlig getrennt zu sehen oder die rechtlichen und kulturellen Regeln auszublenden. Damit ergibt sich ein unüberschaubares Gesamtsystem mit vielen Dimensionen, Schichten und Topologien, die nur durch radikale Vereinfachungen, Idealisierungen und modernste mathematische Methoden transparenter gemacht werden können. Es bleibt aber immer ein Rest alchimistischer Spekulation, wie in jeder Wissenschaft. Auch wenn das die handelnden Wissenschaftler gerne verdrängen.

## 17.4 4. Axiom: Beziehungsvernetztheit

Jedes denkmögliche komplexe Verkehrssystem ist durch eine hohe Beziehungsdichte (Bez) der Ereignisse (I) zwischen den Modulen und Knoten gekennzeichnet, die aber nie völlig homogen sein kann (4.Axiom).

Mandelbrot hat auf die Bedeutung des Phänomens der Lakunarität in fraktalen Gebilden hingewiesen, eine Eigenschaft, die auch alle Verkehrsnetze aufweisen. Dabei geht es um die „Löchrigkeit“ in dichten Netzen, wo es immer Zonen gibt, die vom Netz nicht oder nur sehr dünn bedeckt sind. In der Verkehrspraxis ergibt das Gegenden, die nur unergiebig erschlossen sind und daher massive Standortnachteile aufweisen können. Vor allem dann, wenn so wie jetzt die leichte Erreichbarkeit als ein hohes wirtschaftliches Gut gilt. Im frühen Mittelalter gab es noch die gegenteilige Meinung, als man Burgen gerade an unzugänglichen Orten errichtete, um sie sicherer zu machen. Auch in modernen Städten setzt sich das Konzept von verkehrsberuhigten Zonen immer mehr durch, so dass eine formal-abstrakte Behandlung der Lakunarität in der Verkehrsplanung durchaus Sinn machen kann.

Wenn man sich der Ansicht anschließt, dass die vier Axiome der Humaninformatik auf alle Verkehrssysteme zutreffen, hat man eine Basis für eine tiefer gehende Analyse der verschiedenen Ansätze von konkurrierenden Verkehrsplanungskonzepten.

Das Paradoxon des deutschen Mathematikers Dietrich Braess zeigt ganz deutlich auf, dass in (Verkehrs)Netzwerken die Hinzufügung neuer Beziehungslinien (Straßenzüge) eine negative Veränderung der Leistungsfähigkeit des Netzes bewirken kann. Allerdings nur wenn die MEs die Möglichkeit haben, Alternativentscheidungen in der Routenwahl zu treffen. Beispiele belegen, dass das Braess'sche Paradoxon kein theoretisches Konstrukt der Netzwerk-Mathematik ist, sondern ein Realwelt-Phänomen. Die Süddeutsche Zeitung berichtete im Jahr 2006, dass die Verkehrsplaner in Stuttgart 1969 völlig überrascht waren, als nach großen Investitionen ins Straßennetz rund um den Schlossplatz der Verkehrsfluss ins Stocken kam. Die Situation besserte sich erst, nachdem sie einen Teil der Königsstraße zur Fußgängerzone erklärten. Auch in New York wurde 1990 ein ähnliches Phänomen beobachtet, als nach einer Sperre der 42ten Straße der Verkehr entgegen aller Erwartungen nicht zusammenbrach, sondern flüssiger wurde.

(<http://www.sueddeutsche.de/wissen/artikel/800/68732/>).

2008 veröffentlichten Bin Jiang, Sijian Zhao und Junjun Yin von der Polytechnischen Universität Hong Kong eine bemerkenswerte Studie über die topologische Analyse von Straßennetzwerken sowohl im Freiland als auch im urbanen Raum. Die Autoren verwendeten nicht nur die üblichen Verkehrszählverfahren sondern auch GPS-Daten zum Vergleich von Point-based Metrics mit Line-based Metrics. Sie verglichen die traditionelle geometrische Repräsentation mit der Netzwerk-topologischen Repräsentation und fanden dabei heraus, dass Straßen als multiple Agenten mit allen anderen Straßen einer Region interagieren und so ein Beziehungs-verknüpftes Ganzes bilden. Dieses „Ganze“ zeigt die gleichen emergenten Eigenschaften wie sie Barabasi und Andere ([http://arxiv.org/PS\\_cache/cond-mat/pdf/0206/0206130v2.pdf](http://arxiv.org/PS_cache/cond-mat/pdf/0206/0206130v2.pdf)) für die verschiedensten hierarchischen Netzwerke beschrieben haben. Damit ist nahe liegend, dass immer mehr Verkehrsplaner sich

mit dem Phänomen der Beziehungsdichte in hochvernetzten Systemen auseinandersetzen und von einer ganz anderen Perspektive aus zu ähnlichen Schlüssen kommen, wie die Humaninformatik. Immerhin beziehen sich die Autoren der Bin Jiang Studie ausdrücklich auf die Page-Ranking-Methode von Serge Brin und Larry Page, die die Grundlage für den wirtschaftlichen Erfolg der Internet-Suchmaschine „Google“ bildet und so eindeutig ein Gegenstand der Informatik ist, der auf die Verkehrsplanung übertragen wurde. Ein gutes Beispiel für die fachübergreifende Wirkung struktureller Untersuchungen mathematisch-abstrakter Objekte wie Netzwerk-Graphen.

(<http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0804/0804.1630.pdf>).

Der meistverbreitete Ansatz in der Literatur über Verkehrsplanung geht aber nach wie vor über das Axiom1 der HI und konzentriert sich auf das Substrat des Verkehrssystems, also auf die Fahrzeuge (Autos, Züge, Schiffe, etc.) und die Verkehrswege (Straßen, Schienentrasse, Parkflächen, Gewässer).

Der zweite weitverbreitete Ansatz bezieht sich auf die Zähl-Statistik der Verkehrereignisse, wie die Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge, die zurückgelegten Fahrkilometer, Tonnenkilometer Transportleistung, Flugpassagiere, Unfälle, Verkehrstote und ähnliche Informationen mit Zählcharakter. In diesen Planansätzen werden persönliche Motive, Individualnutzen, Weltbildkonstruktionen (Bewegungsfreiheit, Zeitautonomie, Lustbefriedigung, Allmachtsfantasien u.ä.) meist völlig ausgeklammert. Der ereignisbezogene Ansatz hat die größte Ansammlung empirischer themenbezogener Informationen zusammengetragen und gilt daher als besonders „wissenschaftlich“.

Wikipedia (2008) sagt beispielsweise stellvertretend für andere Lexika zum Begriff Verkehrsplanung (<http://de.wikipedia.org/wiki/Verkehrsplanung>) folgendes:

Verkehrsplanung ist:

- die konzeptionelle Tätigkeit zur langfristigen Entwicklung des Verkehrsraums im Rahmen einer Leitplanung (Generalverkehrsplanung),
- den Entwurf und Dimensionierung von Verkehrsinfrastrukturanlagen sowie Verkehrsnetzgestaltung (Verkehrsplanung im herkömmlichen Sinne, vgl. Verkehrsbauwesen),
- innerhalb des Verkehrsingenieurwesens das Erarbeiten von Betriebsplänen für öffentliche Verkehrssysteme (buchstäblich „Planung des Verkehrs“, z. B. Fahrplangestaltung, Fahrzeugeinsatz- und Instandsetzungspläne),
- die Untersuchung von Verkehrsströmen in einem abgegrenzten Verkehrsraum mittels Verkehrsanalyse, Verkehrserhebungen sowie Mitteln der Optimierung, auch als Theoretische Verkehrsplanung bezeichnet,
- die Gestaltung von integrierten Verkehrssystemen unter Berücksichtigung der spezifischen Eigenschaften der Verkehrswege und ihrer Verkehrsmittel (u.a. Verkehrsgeographie, Verkehrsbauwesen, Verkehrstechnik, Verkehrsbetriebstechnologie), den Belangen verschiedener Planungsautoritäten (Umweltplanung, Siedlungentwicklungsplanung etc.) und betroffener Personengruppen sowie der Systemumgebung - auch als Integrierte Verkehrsplanung bezeichnet,
- insbesondere in der volkswirtschaftlichen Planung von Zentralverwaltungswirtschaften: Durchsetzung verkehrspolitischer und -wirtschaftlicher Zielsetzungen durch Festsetzung des künftigen Verkehrsangebotes (damit Gestaltung des gesamten Verkehrswesens) auf Basis von Bedarfsprognosen.
- Ungebräuchlich: Vorbereitung für eine Reise (Reiseplanung) oder eine Fahrt. (Zitatende)

Diese Aufstellung zeigt deutlich, dass Bahnungs-Substrat (S) und Prägung (I) im Sinne des Axioms 1 der Humaninformatik ganz eindeutig im Mittelpunkt der tatsächlichen Planungsaktivitäten stehen. Verkehrsmittel als symbiotische MEs werden bestenfalls „berücksichtigt“ oder kritisiert (z.B. spezifischer Benzinverbrauch von Autotypen wie SUVs, Fahrerfehlverhalten, o.ä.). Lediglich in der obigen letzten Definition klingt die Absicht des Verkehrsteilnehmers als Individuum an, wird aber sofort als „ungebräuchlich“ qualifiziert.

Es kann daher kaum verwundern, dass Verkehrsplanung hoffnungslos in einem Top-Down-Approach verstrickt ist und rein reaktiv agiert, um bereits eingetretene Fehlentwicklungen zu reparieren. Planung sollte aber etwas Vorausschauendes sein. Wieso wird die Klasse „Mensch“ so auffällig ausgeklammert? Anders Hermann Knoflacher: „Als erster Planer überhaupt stellt er wieder den Menschen als Fußgeher, Radfahrer und Benützer öffentlicher Verkehrsmittel in das Zentrum seiner Überlegungen“ (Zitat: ZUKUNFT ENNSTAL, Arbeitsgemeinschaft Intermodale Verkehrsplanung). Er macht den Blick auf das System wieder etwas vollständiger, weil er auch das Axiom 2 mit ins Kalkül zieht: den wissensbasierten Willensträger (W) im Netz, ohne den ein Verkehrereignis (I) auf dem Substrat (S) so lange nicht denkbar ist, als im Verkehrssystem keine autonomen Automaten auftreten.

Ähnlich wurde allerdings bis vor kurzem auch im System „Kapitalmarkt“ gedacht, wo ebenfalls die Kapitalmarktplanung autonome Roboter ausklammerte, bis sie plötzlich massiv auftraten. Was fast zu einem Zusammenbruch der Handel Plattformen führte. Zum Glück ist das im Verkehrssystem noch einige Zeit nicht zu erwarten. Gemischte Netze aus Maschinen und Menschen haben nach den Erkenntnissen der Humaninformatik die Eigenschaft, andere Vernetzungsmuster zu entwickeln als reine Artefakt-Netze. Die Humaninformatik sieht daher die Bemühungen, den Faktor Mensch wieder stärker in die Verkehrsplanung einzuschließen, wie das Knoflacher tut, als eindeutigen Fortschritt.

Kritik kann man allerdings daran üben, den Menschen nur als Verkehrs-Teilnehmer zu sehen. Als jemanden, der sich im Verkehr bewegt. Aktiv oder passiv. Jedenfalls aber als sich bewegendes Modul im System. Der Mensch tritt auch als Nutzer des Systems auf, indem er Waren und Dienstleistungen konsumiert, die wohl Verkehrs-erregend, aber nicht den Menschen selbst bewegend sind. Auch als Willensträger für soziale/politische Entscheidungen tritt der einzelne Mensch auf und verändert damit die Struktur und den Ablauf der hochvernetzten Systeme, wobei dabei die mathematischen Gesetze der Chaostheorie gelten. Man denke nur an lokal eng begrenzte Ereignisse wie Verkehrsblockaden von protestierenden Bürgern, die manchmal schwere überregionale Störungen erzeugen können. Oder an Entscheidungen kleiner politischer Pressure-Groups, die massive Änderungen in infrastrukturellen Entwicklungsprozessen bewirken können und auch schon oft bewirkten.

Stephen Wolfram hat in seinem Werk „A New Kind of Science“ anhand von vielen Beispielen bewiesen, dass komplexe Systeme auch dadurch besser verstanden werden können, indem man einen strikten Bottom-Up-Ansatz wählt und das Verkehrssystem als ein Ergebnis ganz einfacher Programme in zellulären Automaten (den MEs) auffasst. Bei Durchrechnung vieler Programmdurchläufe bilden sich Muster und Interaktionsstrukturen, die aus beliebigen Anfangszuständen immer wieder in verblüffend ähnliche Endzustände konvergieren, die aus einer Analyse des beobachtbaren Ergebnisbefundes nicht nach rückwärts ableitbar sind. Die Simulation von großen Zahlen von Mobile Entities (MEs), die sich nach einfachsten Algorithmen im Grid-Substrat bewegen, ist mittlerweile gängige Praxis in der Computational Analysis von Verkehrssimulationen. Dabei kommen ähnliche Algorithmen zum Einsatz, wie in der Physik oder in der Meteorologie.

Da sich die Verkehrsplanung historisch aus dem Bauingenieurwesen entwickelt hat, kann es jedoch nicht verwundern, dass beispielsweise die TU-Berlin, Institut für Verkehrsplanung seine Tätigkeit so formuliert: „Das Fachgebiet Integrierte Verkehrsplanung beschäftigt sich mit den Verkehrsträger übergreifenden Aspekten des Verkehrswesens und den Wechselwirkungen zwischen Verkehr, Raumstruktur, Umwelt, Technik und Wirtschaft“. Die Motive der Menschen, sozialen Beziehungsverhältnisse, weltanschauliche Präferenzen und ähnliche „soft facts“ spielen da nur eine höchst untergeordnete Rolle und werden oft als narrativer Psychologismus denunziert. Aber auch netzwerktopologische Eigenheiten und Zwangsläufigkeiten werden in solchen technokratischen Verkehrsplanungsansätzen nur sehr ungenügend berücksichtigt. Topologische Phänomene haben aber einen großen und noch sehr unterschätzten Einfluss auf den Erfolg substituierender Maßnahmen der lenkenden Verkehrsplanung. Das führt weltweit zu enormen Fehlinvestitionen.

Die Klasse „Mensch“ in dem vernetzten System „Verkehr“ spielt natürlich eine zentrale Rolle in allen politischen verkehrsplanerischen Zielsetzungen. Das Land Salzburg formuliert das beispielsweise in seinem „Landesmobilitätskonzept 2006-2015“ so: Lebensqualität und Mobilität, Chancengleichheit für periphere Gebiete, Raumordnung, Wettbewerbsfähigkeit und Wirtschaftsstandort, Umweltschutz und Verkehrssicherheit. ([http://www.salzburg.gv.at/s-lmk06\\_kurz.pdf](http://www.salzburg.gv.at/s-lmk06_kurz.pdf)) Diese Formulierungen nehmen

wenig Bezug auf konkrete Verkehrsmittel, Bahnungskonzepte oder Vernetzungsstrukturen. Die Ziele können sowohl innerhalb der gegebenen Infrastruktur, aber auch durch gezielte Änderung derselben angestrebt werden. Ähnliches kann von vielen politisch motivierten Papieren gesagt werden. Sie nehmen das Mobilitätsbedürfnis der Menschen als maximierbares Gut an und verknüpfen es mit anderen wünschenswerten Effekten, ohne darauf hinzuweisen, dass sich viele Zielsetzungen ausschließen. So kann keine Ballung ohne Verletzung der „Chancengleichheit peripherer Gebiete“ bei gleichzeitiger Mobilitätsfreiheit und Lebensqualität erreicht werden. Gerade die Frage der Verzichtszumutung und Durchsetzung ist das zentrale Problem jeder politischen Verkehrsplanung. Hermann Knoflacher bezieht sich in seinen Forschungen immer auf den Menschen als den Auslöser von Verkehrereignissen und stützt sich dabei auf Riedls Ansatz der schraubenförmigen Evolution von Verhaltensweisen. Er scheut sich auch nicht eine Beziehung zwischen Evolution, Geldsystem und Logistik herzustellen und damit die Verkehrsplanungsforschung auf umfassendere Systeme auszudehnen. Hier trifft sich die Verkehrsplanung mit der Humaninformatik, die ebenfalls in symbiotischen Systemen und evolutionären Prozessen denkt. Mensch-Maschine-Systeme neigen dazu, nicht hierarchisch klar gegliedert zu sein wie es die herrschende Master-Slave-Hypothese suggeriert, die auf der Annahme einer klaren Ursache-Wirkungsbeziehung zwischen dominantem Menschen und passiv reagierender Maschine basiert, sondern zeigen auch deutliche Phänomene der Rückwirkung von der Maschine auf den Menschen. Wer je das Gefühl einer schnellen Fahrt mit einem Auto durch eine reizvolle Gegend erlebt hat, kann ermessen, wie der „Rausch der Geschwindigkeit“ als Lustfaktor in die Investitionsentscheidung für einen bestimmten Fahrzeugtyp oder politische Zustimmung zu Straßenbaumaßnahmen eingeht. Sonst wäre es wohl kaum möglich, den Transport von A nach B als Vergnügen zu empfinden und immer wieder anzustreben. Die Werbung macht sich diese Rückwirkung ausgiebig zu Nutze und appelliert seit jeher an die Emotionen im Verkehrsgeschehen. Da ist von „Fahrvergnügen“, „Fahren wie auf Wolken“, „Familienfreundlichkeit“, „Lust am Fliegen“ die Rede. Auch ästhetische Appelle und solche an Lustgefühle sind in der Werbung für Verkehrsmittel weit verbreitet. Alles keine Sachargumente im wissenschaftlichen Sinn. Würden konsequent nur alle wirklich lebensnotwendigen Fahrten ausgeführt, hätte die Menschheit wahrscheinlich kein verkehrsbedingtes CO2-Problem und viel weniger Verkehrstote.

## 17.5 Literatur:

- Barabasi, Albert-Laszlo: (2003) „Linked“, Penguin  
 Bohm, David: (1957): „Causality & Chance in modern Physics“, Univ. of Pennsylvania Press  
 Holland, John (1998): „Emergence“, Oxford Univ. Press  
 Kandel, Eric (2007): „Auf der Suche nach dem Gedächtnis“, Pantheon  
 Knoflacher, Hermann in Riedl/Delpos (Hrg): (1996) „Die Ursachen des Wachstums“, Kremayer & Scheriau  
 Knoflacher, Hermann in Woltron, Knoflacher, Rosik-Kölbl (Hg.) (2004) „Wege in den Postkapitalismus“, edition selene  
 Knoflacher, Hermann in Knoflacher, Rosik-Kölbl Woltron (Hg): (2008) „Technologie und Kapitalismus“, Lang  
 Kotauczek, Peter in Riedl/Delpos (Hrg): (1996) „Die Ursachen des Wachstums“, Kremayer & Scheriau  
 Kotauczek, Peter/Maywald, Fritz: (2005) „Die Weltbildmaschine“, Va bene  
 Kratky, Karl (Hrsg): (1991) „Systemische Perspektiven“, Auer  
 McNeill/Freiberger: (1993) „Fuzzy Logic“, Simon & Schuster  
 Mandelbrot, Benoit: (1987) „Die fraktale Geometrie der Natur“, Birkhäuser  
 Riedl, Rupert: (2000) „Strukturen der Komplexität“, Springer  
 Riedl, Rupert: (1985) „Die Spaltung des Weltbildes“, Parey  
 Wolfram, Stephen: (2002) „A New Kind of Science“, Wolfram Media  
<http://de.wikipedia.org/wiki/Verkehrsplanung>:  
[http://www.salzburg.gv.at/s-lmk06\\_kurz.pdf](http://www.salzburg.gv.at/s-lmk06_kurz.pdf)  
<http://www.sueddeutsche.de/wissen/artikel/800/68732/>  
<http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0804/0804.1630.pdf>  
[http://arxiv.org/PS\\_cache/cond-mat/pdf/0206/0206130v2.pdf](http://arxiv.org/PS_cache/cond-mat/pdf/0206/0206130v2.pdf)

29. IHI Bericht, 2008

# 18 Neue (alte) Denk-Strömungen in der Informatik

In den letzten Jahren ist wieder ein gesteigertes Interesse der Informatik-Wissenschaften an Grundfragen der Informationsverarbeitung festzustellen. Dieses Interesse manifestiert sich unter Schlagworten wie „Computational Universe“, „Digitale Ontologie“ oder „Digitale Realität“. Der in diesem Zusammenhang immer öfter benutzte Oberbegriff, der sich einzubürgern scheint ist:

## 18.1 Pancomputationalismus

Im Wikipedia finden wir zu diesem Stichwort folgendes:

“Pancomputationalism (Pan-computationalism, Naturalist computationalism) is a view that the universe is a huge computational machine or rather a network of computational processes which following fundamental physical laws compute (dynamically develop) its own next state from the current one.

In this approach the stuff of the universe is:

- Essentially informational
- Essentially digital
- Both digital and analog – depending on the level of abstraction” (Ende Zitat Wiki)

In der deutschsprachigen Fachliteratur hat dieser Begriff leider noch nicht Eingang gefunden, lediglich die Humaninformatik hat zu diesem Themenkreis seit Jahren pointiert Stellung bezogen (Kotauczek, Maywald: Die Weltbildmaschine). Dieser Umstand führt dazu, dass solche Strömungen im deutschen Sprachraum auch unter Gebildeten erst sehr spät wahrgenommen werden.

Allerdings gibt es bereits verschiedene europäische Positionen zu diesem Generalthema. Der Oxford-Prof. Luciano Floridi hat 7 Hauptströmungen in Form von typischen Lehrsätzen herausgearbeitet, die in der Science-Community zirkulieren:

1. Die dynamische Evolution des Universums ist computabel, das heißt, der Output eines (als kurz angenommenen) Computerprogramms. (Diese Position vertritt beispielsweise Stephen Wolfram in „A new Kind of Science“).
2. Das Universum selbst ist ein Computerprogramm, ein (noch zu findender) Algorithmus treibt es vorwärts.
3. Der Computer „Universum“ ist ein riesiger zellulärer Automat (Konrad Zuse’s „Rechnender Raum“) oder eine universelle Turing-Maschine (Fredkin).
4. Die Zeit selbst und alles innerhalb der Raum-Zeit kann durch diskrete Werte wie die Ganzzahlen (Integers) modelliert werden.
5. Die Gesetze der Physik sind deterministisch.
6. Die offensichtliche Natur der Quantenphysik, die auf Wahrscheinlichkeitswerten beruht, ist kompatibel mit dem Begriff der Computabilität (der Eigenschaft, durch Computation erklär- und berechenbar zu sein) und tatsächlich wurde vor kurzem bereits eine Quanten-Version der digitalen Physik vorgeschlagen (Seth Lloyd: „Programming the Universe“).
7. Information ist fundamentaler als Materie und Energie (diese Position hat schon Prof. Zemanek in den späten 60er-Jahren des vorigen Jahrhunderts – der Gründungszeit der UR-BEKO - in Österreich vertreten, findet sich auch in „BEKO – das Buch“).

Aus der Sicht des IHI ist zu betonen, dass keiner dieser Ansätze mit den vier Axiomen der HI in Widerspruch steht, obwohl diese ihre Axiomenbildung auf einem ganz anderen Weg, nämlich ausschließlich durch langjährige phänomenologische Beobachtung des pragmatischen geistigen Status der Branchenpopulation und deren Opinion-Leaders gewonnen hat.

Der Begriff „Computation“, der im Deutschen meist als „Berechnung“ übersetzt wird, ist wesentlich umfassender als das, was man gemeinhin unter „rechnen“ versteht. Die flapsige Definition im Branchen-Jargon: „Computation is what a computer does“ trifft es genau, wenn man außerdem noch

berücksichtigt, dass ein „Computer“ jedes physikalische System sein kann, dessen Zustand sich nach festen Regeln in der Zeit verändert (s.a. 27. IHI-Bericht). Im französischen Kulturkreis spricht man hingegen vom Ordinateur wenn man den Computer meint, was einen deutliche Hinweis auf die ordnende bzw. strukturierende Funktion des Computers darstellt. Systeme die ordnen (anordnen, zuordnen oder in eine bestimmte Ordnung bringen), sind überall in der Natur anzutreffen und Gegenstand der modernen (Ensemble-)Physik, die mit Boltzmann und Schrödinger begann und jetzt mit Stonier, Wolfram und Lloyd unter dem Schlagwort Pancomputationalismus einen ersten Höhepunkt im Szene-Diskurs erreicht.

Die Diskussion, ob die Welt eher analog oder digital organisiert ist, bewegt nicht nur die EDVler seit langem. Auch die ganze Geschichte der Philosophie ist durch diese Dichotomie geprägt. Neu ist allerdings die technische Befundlage. Handy, Computer und die damit verbundenen realen Veränderungen in unserem täglichen Leben heizen diese neuen Grundsatzdiskussionen an. Zum Beispiel die Frage, ob die derzeitige Finanzkrise nicht vielleicht ein Beleg dafür ist, dass das mangelnde Verständnis der Nicht-EDVler für die Wirkung von Algorithmen auf unsere Realität und die damit verbundene politische und kulturelle Kommunikationsverweigerung zwischen Informatik und Hochkultur/Politik möglicherweise an den derzeitigen Schwierigkeiten mitgewirkt hat. So ist es immer wieder erstaunlich, dass Fakten, die bereits längst in den Rechnernetzen klar ersichtlich sind, mit so grosser Verzögerung ins Bewusstsein der meist hochgebildeten Entscheidungsträger dringen.

Die Befundlage des IHI weist auf diese Möglichkeit der fatalen kollektiven Fehleinschätzungen hin. Was im Klartext bedeuten könnte, dass der Ausweg nur über ein tieferes Verständnis für die virtuellen Effekte der hohen Vernetzungsgrade der globalen Computer-Population führen müsste (Interessanterweise hat die politische Kaste in verschiedenen Ländern der Welt das instinktiv erkannt und versucht verzweifelt, die Kontrolle über das Internet zu gewinnen, was sichtlich – auch aus theoretischen Gründen - zum Scheitern verurteilt ist). Eine alte Forderung des IHI und des Verbandes der österreichischen Software-Industrie ist daher die breitere Allgemeinbildung über die besonderen Eigenheiten hochvernetzter Mensch-Maschine-Systeme. Immer noch glauben die intellektuellen Eliten, sich vor der Frage: „wie real ist die Information in den informationsverarbeitenden Systemen und deren Wirkung auf die Tagesrealität“ drücken zu können, weil sie offenbar nicht über die notwendige geschulte Vorstellung solcher Phänomene verfügen.

Floridi drückt das etwa so aus: „Das Wissen über die Welt ist das Wissen über ihre Strukturen, ein Prozess der semantischen Konstruktion, nicht einer Repräsentation, und die Realität ist nicht eine Quelle des Wissens, sondern eine Ressource, die dazu verwendet wird, Wissen zu manipulieren und zu gewinnen“. Schöner kann man gar nicht ausdrücken, was die BEKO-Strategie des PLM seit Jahren werblich zu vermitteln sucht: Wer die Wissensströme über die Produktwerdung und -verwertung besser im Griff hat als der Mitbewerb wird den Markt gewinnen.

Wir wollen nicht übersehen, dass die Wirtschaftszweige, in denen wir uns permanent bewegen, nichts anderes sind, als kleine Ausschnitte des Gesamtuniversums, für die die gleichen Naturgesetze gelten, wie für die Gesamtheit. Mit anderen Worten: das Universum besser verstehen heißt auch, unser Geschäft besser zu verstehen. Vor allem die strukturellen Artefakte, die in solchen hochvernetzten Systemen erzeugt werden können (wie z.B. gentechnische Kunstwesen, derivative Wertpapiere mit Klumpen- und Vernetzungsrisiken, synthetische Proteine mit unbeabsichtigter Toxizität, aber auch Persönlichkeitsartefakte, die den Realmenschen überwuchern) werden immer mehr Bestandteil der täglichen Praxis und müssen verstanden werden. Dazu kann das IHI einen wertvollen Beitrag liefern.

*30. IHI Bericht, 2008*

# 19 IHI-Wahrheitsstrukturanalyse

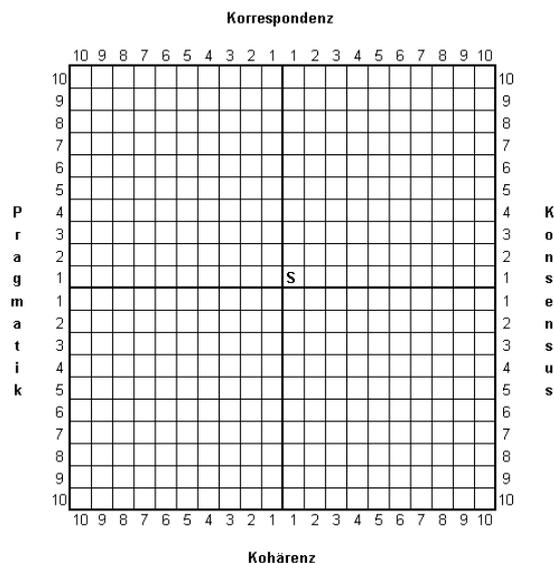
Um die Erkenntnisse der Geisteswissenschaften in die betriebliche Management-Praxis übernehmen zu können, muss von der rein narrativen Beschreibung von gedanklichen Konzepten zu einer einfach zu handhabenden Methode gegangen werden. Diese Methode sollte besser sein als die herrschende Wahrheitsanalyse, wie sie in der praktischen Informatik verwendet wird und gleichzeitig sollte sie so viel Tiefgang wie möglich aus der formalen Logik und der Philosophie erhalten.

Der derzeitige Stand der Lehre und Praxis in der Informatik geht von einer monistischen Wahrheitsillusion aus. Diese basiert auf der Annahme, dass es eine einzige definierbare Wahrheit für ein gegebenes Programmziel gibt. Diese Wahrheit wird dann modular zerlegt und in die Wahrheitsprüfung bei allen bedingten Verzweigungen in die Software encodiert. Im günstigsten Fall gibt es eine gesondert ausgewiesene Wahrheitstabelle in der alle Wahrheitsmodule transparent gemacht werden. Im Regelfall verschwinden die Wahrheitsmodule aber in den Default-Bedingungen und werden so im Sinne der HI zu versteckten Prämissen. Der Nutzer weiß meist nur ganz wenig über das Wahrheitsprofil das der SW zugrunde liegt. Dieser Umstand führt immer wieder zu überraschenden Fehlern in der Software, die nicht entdeckt werden, weil sie die Programmkohärenz nicht betreffen. In solchen Fällen funktioniert die Software zwar technisch, liefert aber unplausible Ergebnisse.

Das IHI hat auf Basis seiner vier Axiome eine praxisgerechte Methode der Wahrheitsanalyse für Manager und Systemanalytiker entwickelt, die auch von einem Nicht-Philosophen angewandt werden kann und Grundlagen für eine bessere und wirklichkeitsnähere Wahrheitsanalyse für einen vorliegenden Sachverhalt liefert. Jeder der sich mit schwerwiegenden Entscheidungen nichttrivialer Sachverhalte zu befassen hat, kann von der Anwendung dieser Methode profitieren.

## 19.1 Das Wahrheitsprofildiagramm

Basis der IHI-Methode ist das Wahrheitsprofildiagramm WPD:



Dieses Diagramm ist ein quadratisches Raster mit 400 Feldern, der durch ein zentrales Achsenkreuz in vier Sektoren geteilt wird. In der Mitte des Rasters befindet sich der Punkt S, der für „Subjektivitätszentrum“ steht. Dieser Punkt symbolisiert die absolute und durch nichts beeinflusste subjektive Wahrheit eines Einzelindividuums zum Zeitpunkt der Analyse. Dieser total subjektive Mensch wäre ein idealisierter pathologischer Fall. Weil er keinerlei Außeneinfluss erkennt und daher weder sozial noch intellektuell zu einer sinnvollen Kommunikation fähig wäre. Reine Subjektivität

kommt real nur in menschlichen Sondersituationen annähernd vor und wäre ein Fall für die Medizin und wird daher hier nicht näher behandelt.

Im S-Punkt kreuzen sich die Wahrheitsachsen. Die senkrechte Achse symbolisiert die formalen Wahrheitstheorien und geht vom Punkt S nach oben zur Korrespondenz und nach unten zur Kohärenz. Formale Achse nennen wir sie, weil Korrespondenz und Kohärenz zwei Wahrheitstheorien sind, die überwiegend mit Formal-Argumenten operieren. In der Korrespondenz-Wahrheit kommt es auf die formal korrekte Durchführung empirischer Experimente und deren Messung der Ergebnisse an. In der Kohärenz-Wahrheit ist die formal schlüssige Beweisführung das oberste Wahrheitskriterium.

Die waagrechte Achse hingegen wird die Real-Achse genannt, weil in ihr die realen, handfesten Tatsachen als Wahrheitskriterium gelten. Das bedeutet in der Pragmatik, dass ein täglich unbestreitbares praktisches Ergebnis zum Wahrheits-Beweis herangezogen wird und in der Konsensus-Wahrheit die Meinung der relevanten Zielgruppe.

Es gibt aber auch noch eine andere Bezeichnung der Achsen in der HI, die den erkenntnistheoretischen Aspekt der Wahrheitsachsen beleuchtet. Die senkrechte Achse, die Formalachse heißt auch reduktionistische Achse und verweist darauf, dass empirische Befunde und formallogische Beweisführung Kinder des Reduktionismus sind. Die waagrechte Achse, die Realachse ist ihrem Wesen nach holistisch und heißt daher auch holistische Achse, was auf die ganzheitliche Betrachtungsweise dieser Wahrheitstheorien verweist.

Jede der beiden Achsen beginnt in der Mitte bei Null am Punkt S und endet jeweils beim Maximalwert 10. Diese Skalierung spannt der Raster der 400 Felder des Diagramms auf. Eine genauere Beschreibung des Diagramms ist im Anhang ersichtlich.

Die Skala 0-10 verweist auf den Membership-Degree (MD-Wert) der Wahrheits-Möglichkeit im Sinne der Theorie der unscharfen Mengen nach Prof. Lotfi Zadeh die unter der Bezeichnung Fuzzy-Logik bekannt wurde. Diese Theorie teilt die Gesamtheit der Aussagen in die Menge der „wahren Aussagen“ und die Menge der „falschen Aussagen“. Der MD sagt dann aus, wie stark auf einer Skala von 0-1 (oder bei der IHI-Methode von 0-10) die Aussage ein Mitglied der Menge der wahren oder falschen Aussagen ist. Dabei wird nicht die Wahrscheinlichkeit, sondern die Möglichkeit der Zugehörigkeit geschätzt. Zum genaueren Verständnis sei auf die umfangreiche Fachliteratur zur Fuzzy-Logik verwiesen. Zur Verwendung der IHI-Methode sind tiefere Kenntnisse der Fuzzy-Logik nicht erforderlich. Es muss lediglich verstanden werden, dass diese formale Logik vom strikten zweiwertigen Schema ja/nein der Boole'schen Logik abweicht und eine Vielstufigkeit zwischen ja und nein in der Wahrheitsfrage zulässt. Damit ist die Fuzzy-Logik viel näher an der menschlichen Denkweise als die Boole'sche Logik, die aber derzeit die Leitlogik in der Informatik darstellt. Die Humaninformatik stellt dagegen die Fuzzy-Logik auf eine Stufe wie die Boole'sche und setzt beide gleichberechtigt je nach Analyse-Situation ein. Die Boole'sche Logik gilt in dieser Sichtweise als Sonderfall der Fuzzy-Logik und kann daher im vorliegenden Diagramm jederzeit auch abgebildet werden.

Beispiele: Eine bestimmte wissenschaftliche Aussage gilt nach der Korrespondenztheorie dann als wahr, wenn sie 100% durch wiederholbare Experimente bewiesen ist. Sie hat in der vorliegenden Methode den MD-Wert 10 auf der Korrespondenz-Achse. Nach der Kohärenztheorie hätte dieselbe Aussage dann einen MD von 10 wenn sie zu 100% aus den Axiomen der Lehre zu der sie gehört schlüssig und widerspruchsfrei ableitbar ist. In der Konsensus Theorie bekäme dieselbe Aussage den MD von 10 wenn sie in der gesamten Community der Lehre (Wissenschaft, Weltanschauung, Rechtsordnung, Religion, Partei etc.) als wahr anerkannt wird. In der Pragmatik wiederum hätte dieselbe Aussage den MD 10, wenn sich die Wahrheit anhand der täglichen Praxis 100% durchgesetzt hat. Dieses Schema gilt nicht nur für wissenschaftliche Aussagen, sondern für jede manifeste Aussage. Nur nicht manifeste Gedanken wie Träume, Phantasien, Stimmungen, Gefühle u.ä., die der Mensch für sich behält haben den MD von 0 auf allen Achsen. Sobald sie aber ausgesprochen werden (schriftlich oder mündlich) sind sie mit einem bestimmten MD auf jeder Achse eintragbar. Durch Parallelverschiebung der der Gegenachse durch jeden MD-Punkt entsteht eine Fläche, deren Lage und Größe das Wahrheitsprofil für die gemachte Aussage ergibt.

Die Größe der Fläche ergibt sich aus der Formel:

$$F_w = (MD_{Korr} + MD_{Kohä}) * (MD_{Prag} + MD_{Kons})$$

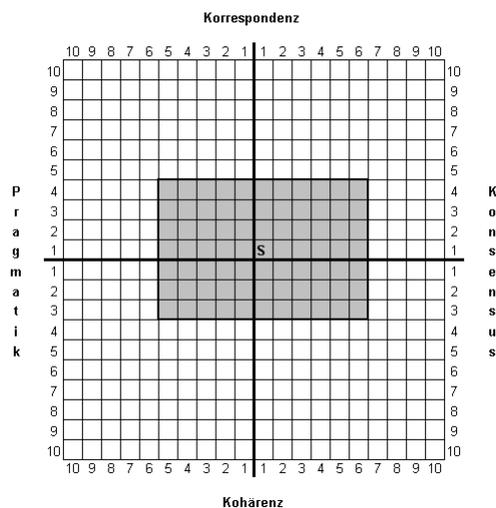
Ist beispielsweise für ein Wahrheitsprofil gegeben:

Korrespondenz MD	=	4
Kohärenz MD	=	3
Pragmatik MD	=	5
Konsensus MD	=	6

Ergibt sich:  $(4+3) \times (5+6) = 7 \times 11 = 77$

Die Wahrheitsfläche ist dimensionslos und eine reine Vergleichsgröße zu anderen Wahrheitsprofilen. Sie hat daher keine absolute Aussagekraft.

In einem Diagramm ergäbe sich zu diesem Beispiel folgende Darstellung:



In Worten ausgedrückt könnte das Wahrheitsprofil dieses Beispiels so lauten:

Die Möglichkeit der Wahrheit der vorliegenden untersuchten Aussage ist mit dem Grad von 4 ein Mitglied der Menge der wahren Aussagen im Sinne der Korrespondenztheorie, weil xxx Belege von empirischen Befunden vorliegen.

UND

Die Möglichkeit der Wahrheit der vorliegenden untersuchten Aussage ist mit dem Grad von 3 ein Mitglied der Menge der wahren Aussagen im Sinne der Kohärenztheorie, weil xxx Belege von zwingenden schlüssigen Beweis-Befunden vorliegen.

UND

Die Möglichkeit der Wahrheit der vorliegenden untersuchten Aussage ist mit dem Grad von 5 ein Mitglied der Menge der wahren Aussagen im Sinne der Pragmatischen Wahrheitstheorie, weil xxx Belege von praktischen Erfolgs-Befunden vorliegen.

UND

Die Möglichkeit der Wahrheit der vorliegenden untersuchten Aussage ist mit dem Grad von 6 ein Mitglied der Menge der wahren Aussagen im Sinne der Konsensus Theorie, weil xxx Belege von Zustimmung-Befunden vorliegen.

Das Wort „UND“ zwischen den obigen Sätzen bedeutet, dass die Wahrheitszuordnungen UND-verknüpft im Sinne der Mengenlehre sind. Das heißt, sie treffen alle zugleich auf die untersuchte Aussage zu und bilden gemeinsam das Wahrheitsprofil.

In der Analyse-Praxis werden aber nicht nur Aussagen analysiert, sondern auch Personen in einer bestimmten Rolle oder Situation. Auch Gruppen oder Institutionen können so analysiert werden.

## 19.2 Vorgangsweise in einer Analyse

Die vom IHI empfohlene Vorgangsweise beginnt mit der Definition des Untersuchungsgegenstandes. Dieser kann eine generelle oder spezifische Aussage sein oder eine Person oder Institution, deren Wahrheitsprofil man ermitteln möchte.

Wenn man eine Person oder Institution als Untersuchungsgegenstand wählt, muss bedacht werden, dass das ermittelte Wahrheitsprofil dieser Person oder Institution nur einen generellen Trend in der Wahrheitsfindung durch die betreffende Person oder Institution beschreibt und nicht die tatsächlich im Einzelfall getroffene Entscheidung.

Trotzdem ist es sehr wertvoll, das Wahrheitsprofil einer Person oder Institution möglichst genau zu kennen, um ihr eine Software oder eine „Wahrheit“ optimal zu verkaufen.

Beim Wahrheitsprofil für eine konkrete Aussage oder ein Produkt kann das Ergebnis wesentlich verlässlicher sein, wenn die Beobachtungen des Profilerstellers von guter Qualität sind. Die Erstellung und Interpretation setzt ein gewisses Maß an Erfahrung und Übung voraus und kann nicht von jedermann gleich gut gemacht werden.

Ist die Definition des Untersuchungsgegenstandes ausreichend klargestellt, beginnt der eigentliche Analysevorgang. Es wird nach jeder Wahrheitstheorie nacheinander die Wahrheitsfrage gestellt und der Zugehörigkeitsgrad von einem oder mehrerer Beobachter getrennt geschätzt. Im letzteren Fall wird dann der Durchschnittswert genommen.

Die Fragestellung könnte nach folgenden Schema erfolgen:

### 1. Korrespondenz

Sie haben den vorliegenden Sachverhalt gelesen. Bitte ordnen sie auf einer Skala 0 bis 10 einen Wert dem Wahrheitsgehalt der folgenden Aussage zu, wobei 0 für „völlig unwahr“ und 10 für „absolut über jeden Zweifel erhaben wahr“ steht.

Die Frage lautet:

**Ist der vorgestellte Sachverhalt durch sorgfältige Versuche und Messergebnisse bewiesen?**

### 2. Kohärenz

Sie haben den vorliegenden Sachverhalt gelesen. Bitte ordnen sie auf einer Skala 0 bis 10 einen Wert dem Wahrheitsgehalt der folgenden Aussage zu, wobei 0 für „völlig unwahr“ und 10 für „absolut über jeden Zweifel erhaben wahr“ steht.

Die Frage lautet:

**Ist der vorgestellte Sachverhalt durch strenge Beweisführung in seiner Wahrheit erwiesen?**

### 3. Pragmatik

Sie haben den vorliegenden Sachverhalt gelesen. Bitte ordnen sie auf einer Skala 0 bis 10 einen Wert dem Wahrheitsgehalt der folgenden Aussage zu, wobei 0 für „völlig unwahr“ und 10 für „absolut über jeden Zweifel erhaben wahr“ steht.

Die Frage lautet:

**Ist der vorgestellte Sachverhalt durch überzeugende praktische Erfolge nachgewiesen?**

### 4. Konsensus

Sie haben den vorliegenden Sachverhalt gelesen. Bitte ordnen sie auf einer Skala 0 bis 10 einen Wert dem Wahrheitsgehalt der folgenden Aussage zu, wobei 0 für „völlig unwahr“ und 10 für „absolut über jeden Zweifel erhaben wahr“ steht.

Die Frage lautet:

**Wird der vorgestellte Sachverhalt von der anerkannten Fachwelt (Literatur) für wahr gehalten?**

Die Antworten können entweder grafisch abgefragt werden, etwa durch eine „Thermometerlinie“

0 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_ 10

oder verbal, durch ein vorgegebenes Kästchen mit dem Hinweis „schreiben sie ihre Einschätzung in dieses Kästchen“ o.ä.

Es hat sich gezeigt, dass sich für jede Untersuchung die Anfertigung eines eigenen Frage- bzw. Erhebungsbogens bewährt hat auf dessen Gestaltung ein hohes Maß an Sorgfalt gelegt werden sollte, um ein aussagekräftiges Ergebnis zu erhalten. Vor allem bei der Erstellung von Wahrheitsprofilen für Menschen und Institutionen ist durch schlechte Fragestellung sehr viel zu ruinieren.

Es hat sich gezeigt, dass die Befragten gar nicht viel über die Methodik der Profilanalyse wissen müssen, daher sollten sie gar nicht mit dem Diagramm konfrontiert werden, um unbewusste Effekte der Gestaltwahrnehmung auszuschalten.

Sind alle Fragebögen eingesammelt, kann das Profil gezeichnet werden.

Bei vergleichenden Profilanalysen können auch mehrere Profile abgefragt und dann die Profile auf einem Diagramm übereinandergelegt werden. Auf diese Weise können Missverständnisse in der Beurteilung eines Sachverhaltes durch verschiedene Personen oder Gruppen aufgedeckt und saniert werden. Oft sieht man erst dadurch, dass Missverständnisse durch inkompatible Wahrheitsprofile geradezu gezüchtet werden, die scheinbar gegen jegliche Argumente immun zu sein scheinen. Versteht man das Profil der anderen Seite besser, kann man ganz andere Argumente finden die plötzlich viel überzeugender wirken. Meist sind das Argumente die man aus seinem eigenen Profil heraus niemals vorgebracht hätte. Damit könnte manche schwere Konfliktsituation mit hohen Folgekosten leicht entschärft werden. Das gilt auch für Computer-Programme, die plötzlich unerwartet abstürzen, wenn sie mit einem neuen Programm interagieren. Auch hier kann ein Wahrheits-Profilkonflikt vorliegen für den kein Arbitrage-Algorithmus vorhanden war. Im PLM ist das ein schwieriges und teures SW-Problem.

Die SW-Unterstützung der WHPA ist derzeit auf der Basis des bewährten Excel-Tools realisiert. Es existiert im IHI ein Satz von Excel-Sheets mit deren Hilfe alle notwendigen Schritte einer WHPA computerunterstützt vollzogen werden können. Diese Tools können jederzeit für spezielle Anforderungen erweitert und ergänzt werden.

## 19.3 Interpretation des Wahrheitsprofils

Die Kunst der Interpretation setzt eine gewisse Grundkenntnis der wichtigsten Wahrheitstheorien voraus (siehe Punkt 3 in den Grundlagen).

Generell lassen sich aus der Erfahrung des IHI einige Faustregeln der Interpretation ableiten (der Proband ist die untersuchte abstrakte Einheit, egal ob es sich um eine Person oder eine Aussage handelt).

### 19.3.1 Regelsatz

1. Regel

Je kleiner die Fläche eines Profils desto subjektiver ist die Wahrheit des Probanden.

2. Regel

Die Wahrheitstheorie mit dem höchsten MD prägt die Wahrheit des Probanden.

3. Regel

Ein waagrechtes, mehr symmetrisches Profil deutet auf eine kaufmännische Sicht der Wahrheit des Probanden.

4. Regel

Ein senkrechtes, mehr symmetrisches Profil deutet auf eine technisch orientierte Sicht der Wahrheit des Probanden

5. Regel

Ein waagrechtes, mehr unsymmetrisches Profil zugunsten der Pragmatik deutet auf eine ergebnisorientierte, praktische Sicht der Wahrheit des Probanden

6. Regel

Ein schmales, deutlich unsymmetrisches Profil zugunsten einer bestimmten Wahrheit deutet auf eine spezialisierte Sicht der Wahrheit des Probanden

7. Regel

Bei Profilvergleichen ist die Schnittmenge der Profile ausschlaggebend für die Übereinstimmung in Wahrheitsfragen. Die kleinstmögliche Gemeinsamkeit ist die Wahrheitsfeststellung der jeweils eigenen Subjektivität.

8. Regel

Eine sehr große Profilfläche deutet auf allgemein gültige (Natur)Gesetze. Beispiele Aristotelische Logik, Newtons Gravitationsgesetz.

### 19.4 Diagonal-Hypothese

Die orthogonale Hypothese basiert auf den vier außersubjektiven (objektiven) Wahrheitstheorien. Im Alltag haben wir aber meist mit Kombinationen von Wahrheiten zu tun. Die Diagonal-Hypothese geht modellhaft darauf ein.

Wir erweitern unser Wahrheitsdiagramm um die beiden Diagonalen und ordnen die Eckpunkte weiteren Wahrheitskonstrukten zu:

1. Die Wahrheit des Marktes
2. Die Wahrheit des Populismus
3. Die Wahrheit des herrschenden Zeitgeistes
4. Die Wahrheit des Hausverstandes

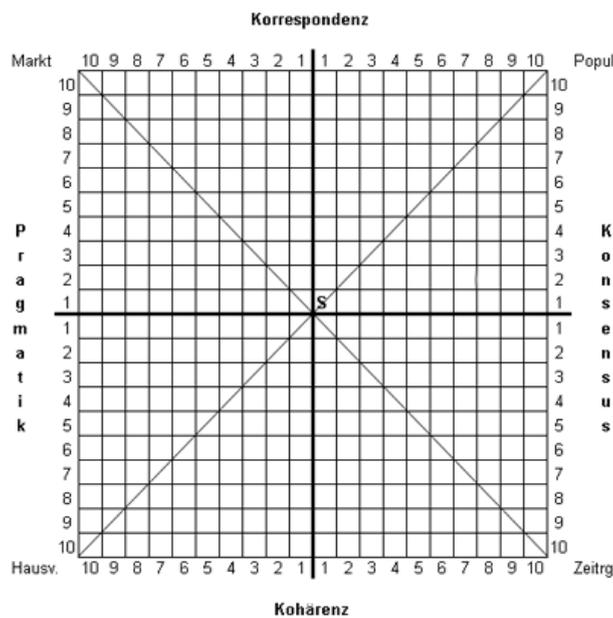
Diese vier Wahrheiten sind nicht wissenschaftstheoretisch begründet, sondern durch den täglichen Erfahrungsvorgang.

So ist der Markt eine Kombination aus der Pragmatischen Wahrheit und dem empirischen Befund der Korrespondenz mit dem realen wirtschaftlichen Geschehen.

Der Populismus wird als Kombination zwischen Korrespondenz mit den realen Gegebenheiten und der Konsensus-Wahrheit erfahren. Er wird meist über Befragungsergebnisse, die breit akzeptiert werden, transportiert und legt wenig Wert auf Kohärenz der logischen Zusammenhänge oder der praktischen Bewährung.

Der herrschende Zeitgeist wiederum kombiniert das herrschende paradigmatische Regelwerk mit der breiten Anerkennung.

Der Hausverstand schließlich kombiniert ein Regelwerk von Faustregeln mit praktischen Ergebnissen. Im Wahrheits-Profil-Diagramm sieht diese Diagramm-Hypothese (DH) so aus:



Aus dieser Hypothese lässt sich ein neuer MD für die vier Kombi-Wahrheiten errechnen, indem man die Wahrheitswerte aus dem orthogonalen Diagramm übernimmt und die Eckpunkt-Abstände mit dem Sinus von 45 Grad (Diagonalwinkel) multipliziert. Auf diese Weise kann aus einem gegebenen Wahrheitsdiagramm die Zugehörigkeit zu den vier Diagonal-Wahrheiten errechnet werden.

$$MD_{HDx} = \sin 45^\circ * \sqrt{MD_x^2 + MD_y^2}$$

Wobei der Index HDx für die entsprechende Diagonalwahrheit steht und die Indizes x und y für den jeweils konstituierenden Wahrheitswert auf der orthogonalen Achse. So ergibt beispielsweise der MD-Wert für die Kohärenz mit dem MD-Wert für den Konsensus nach obiger Formel den MD-Wert für die Diagonalwahrheit „Zeitgeist“.

Die Diagonal-Hypothese eignet sich besonders zur wirtschaftlichen Beurteilung von sog. Investment-Stories, wie sie regelmäßig im Venture-Capital-Market zur Entscheidungsvorbereitung von Risiko-Kapital-Investments verwendet werden. Eine gute Übereinstimmung des Wahrheitsprofils einer Investment-Story mit dem Wahrheitsprofil des Investors kann für eine bestimmte Innovation überlebensentscheidend sein.

## 19.5 Einsatzgebiete der WHPA

Warum sollte eine Führungskraft die Technik der WHPA erlernen und anwenden? Es bieten sich vier Haupt-Einsatzgebiete an:

- Defensiver Einsatz der WHPA
- Offensiver Einsatz der WHPA
- Einsatz zum besseren Verständnis der Wahrheitsdurchsetzung
- Qualitätssicherung des Kommunikationsverhaltens

Der **defensive Einsatz** der WHPA ist dann angebracht, wenn eine Führungskraft sich gegen den argumentativen Druck einer Person oder einer Gruppe wehren muss. Das ist meist dann der Fall, wenn man das Gefühl hat, mit seiner eigenen Meinung einen höheren Wahrheitsgehalt zu besitzen als die Gegenmeinung, kann das aber nicht richtig „über die Rampe“ bringen. Hier ist eine kritische WHPA der beiden aufeinanderprallenden Meinungen oft überlebenswichtig weil sich immer wieder herausstellt, dass man seine eigenen Argumente deswegen nicht anbringen kann, weil einem der Meinungs-Gegner ein anderes Wahrheitsprofil aufzwingen will als das, welches der eigenen Argumentation entspricht. Man ist daher mental schlecht auf die Gegenargumente eingestellt, weil man am eigenen Profil klebt und keine Argumente, die dem gegnerischen Profil entsprechen, vorrätig hat. Daher unterliegt man im entscheidenden Zeitfenster (Sitzung, Interview, Hearing, Präsentation etc.) dem Meinungs-Gegner.

Der **offensive Einsatz** der WHPA bietet sich bei der Vorbereitung von Informationsveranstaltungen, der Konzeption von Werbe- und Marketingaktionen oder bei der Konzeption von Businessplänen zur Kapitalaufbringung an. Es gibt für jede Führungskraft immer wieder die Standard-Situation, sich auf die kraftvolle Präsentation seiner Pläne und Vorhaben vorbereiten zu müssen wobei die Zielgruppe der Information meist gut bekannt ist. Nicht bewusst ist den meisten das Wahrheitsprofil der Anwesenden obwohl es aus der Herkunft und der Zusammensetzung des Auditoriums meist relativ leicht ableitbar ist. Immer wieder erlebt man, dass sehr gute Fachleute völlig am Publikum vorbeiaargumentieren, weil sie kein Gefühl für die Verschiedenheit der Wahrheitsprofile gelernt haben. So kann man immer wieder feststellen, dass Techniker mit ihrem typischen senkrecht ausgerichteten Wahrheitsprofil vor einem Publikum mit einem waagrecht strukturierten WP (Kaufleute, Politiker) endlos lang und eindringlich die logischen Schlussketten ihrer Entscheidungen erläutern oder sich in der Beschreibung von Messreihen ergehen und nicht bemerken, dass das Publikum dem Wahrheitsgehalt dieser Argumente nur wenig Bedeutung zumisst. Sie verlieren jedoch oftmals kein Wort über die Konsensfähigkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen oder deren praktische Wirkung. Kein Wunder, wenn solche Präsentationen nicht erfolgreich sind. Meist jammern dann die Vortragenden sinngemäß: „mein Publikum war so dumm, es konnte mir nicht folgen“.

Der **Einsatz der WHPA-Technik zum besseren Verständnis der Wahrheitsdurchsetzung** bezieht sich auf die Tatsache, dass die intensive Anwendung der Methode automatisch zu einem besseren Feeling für Wahrheitsprofile in einer bestimmten Situation führt. Hat man dieses Feeling entwickelt, versteht man besser mit eigenen Argumenten und Gegenargumenten umzugehen. Meist hat man ja nicht die Zeit und Gelegenheit alle Überlegungen zum Thema darzulegen oder gar zu entwickeln. Man denke an die typische Situation eines TV-Interviews, wo der Reporter die Führungskraft auffordert: „Folgende Frage mit der Bitte um eine kurze Antwort“. Nur wenige Persönlichkeiten haben das natürliche Talent für die blitzschnelle Erkennung des situationsrelevanten Wahrheitsprofils der Zielgruppe. Diese Naturtalente sind ohnehin allen anderen argumentativ überlegen. Alle normalen Führungskräfte sollten jedoch lernen, sich diesen Naturtalenten erfolgreich entgegen zu stellen, um den eigenen Standpunkt durchsetzen zu können.

**Qualitätssicherung des Kommunikationsverhaltens.** Nicht immer geschieht die Wahrheitsdurchsetzung real-time in direkter Konfrontation mit der Gegenmeinung. Sehr viel geschieht auf

schriftlichem Weg über Medien. Hier muss die argumentative Qualität der Aussagen sichergestellt werden. Ach dafür eignet sich die Methode der WHPA bestens und hat sich z.B. in der Praxis der BEKO Holding AG bestens bewährt. Als Reality-Check-Tool für Prospekte und Präsentationen eignet sich die WHPA ganz hervorragend und kann auch für eine nachfolgende Wirkungsanalyse zur Verbesserung sehr wichtige Hinweise liefern.

**Durchsetzungsprognose für Konzepte in Wirtschaft und Politik.** Es ist oft sehr wichtig, zeitgerecht beurteilen zu können, ob sich ein Konzept durchsetzen wird. Auch bei Fragen der Kapitalallokation zwischen verschiedenen konkurrierenden Konzepten wird jenes am leichtesten durchsetzbar, bei dem die Wahrheitsprofile von Proponenten und Beurteiler die höchste Überdeckungsfläche aufweisen. Bei Nachbesserungsfragen kann so der günstigste Wahrheitspfad ermittelt werden.

Diese fünf Einsatzgebiete sind nur ein Ausschnitt aus dem breiten Anwendungsspektrum der WHPA und werden vom IHI ständig um neue Einsatzgebiete erweitert.

## 19.6 Erweiterte Betrachtungen über das Diagramm.

Wie oben beschrieben gibt es im Wesentlichen vier außersubjektive Wahrheitstheorien:

Die Kohärenzwahrheit

Die Korrespondenzwahrheit

Die Konsensus Wahrheit

Die pragmatische Wahrheit

Das Diagramm ist so aufgebaut, dass ausgehend von der subjektiven Wahrheit des Individuums, die in seinem Gehirn (Zentralnervensystem) gebildet wird, diese vier Wahrheitstheorien auf vier orthogonale Achsen aufgetragen werden.

Am Ursprungspunkt der Achsen, den die HI als Subjektpunkt bezeichnet ist der objektive Wahrheitswert = 0. Das soll aussagen, dass in diesem Fall der Wahrheitswert ausschließlich nach inneren neuronalen Prozessen vergeben wird und daher der Anspruch auf Objektivität der behaupteten Wahrheit völlig negiert wird.

Dieser Fall ist sozial nicht lebbar, weil schon mit der ersten Person, die man damit konfrontiert bereits in ein Wahrheitsprüfungsverfahren involviert wird. Er ist aber auch individuell nicht durchzuhalten, weil unser Gehirn durch mehrere gegeneinander verrechnenden Zentren gekennzeichnet ist die ebenfalls ständig Wahrheitsprüfungen durchführen. Dies lässt sich durch jüngste Ergebnisse der Hirnforschung mit bildgebenden Verfahren nachweisen.

Jede Wahrheitsvermutung des Bewusstseinszentrums im Vorderhirnlappen wird bereits durch das limbische System kontrolliert, das mit Korrespondenz-Signalen der Sinne gefüttert wird und damit die Übereinstimmung (Korrespondenz) der körperlichen Wahrnehmung mit Umweltgegebenheiten laufend geprüft wird. Diese Korrespondenzwahrheit kann nicht ausgeschaltet werden ohne massiv in die Funktion des Körpers einzugreifen. Beispielsweise durch Drogen oder chirurgische Trennung von Nervenbahnen.

Auch die Kohärenz der vorliegenden Bewertung eines Gedankens erfolgt im Gehirn sofort. Dafür sind evolutionäre Regelsysteme genauso verantwortlich wie individuell (ontogenetisch) erworbene Denkschemata, deren wir uns gar nicht bewusst werden. Das gleiche kann auch über die pragmatische Wahrheit ausgesagt werden, denn ein Gedanke dessen objektive Wahrheit noch so gering sein mag ist immerhin bereits denkbar geworden indem er gedacht wurde und erfüllt damit bereits den Ansatz einer pragmatischen Wahrheitsprüfung.

Wir gehen daher davon aus, dass bei jeder Wahrheitsfrage ein kleiner Hof um den Subjektivitätspunkt in dem Augenblick entsteht, wo die Wahrheitsfrage gestellt wird. Damit spannt sich eine bestimmte Wahrheitsfläche auf, deren Eigenschaften untersuchbar sind.

Die erste Frage, die sich stellt, ist die nach den geometrischen Eigenschaften dieser Fläche. Sie kann eben, räumlich gekrümmt, zusammenhängend oder zerrissen, endlich oder unendlich sein. Die

Annahme eines ausgezeichneten Punktes, dem Subjektivitätspunkt und die Festlegung auf vier orthogonale Achsen gibt uns bereits das Vorhandensein eines Achsenkreuzes vor.

Wenn wir eine ebene Fläche wählen ist es möglich einen Punkt auszuwählen ein orthogonales Achsenkreuz zu zeichnen und ein Koordinatensystem aufzubauen. Wenn wir aber keine Begrenzung des wahrheitswertes nach oben einführen, wäre diese Fläche unendlich groß, also nicht praktisch verwendbar.

Wir sind also gezwungen, auch über die andere Seite der Wahrheit nachzudenken. Wo könnte der maximale Wahrheitswert liegen? Was wäre die ganze Wahrheit? Ist sie erreichbar? Nach allen vier Wahrheitstheorien gleichermaßen oder verschieden?

Beginnen wir mit der Korrespondenztheorie. Diese besagt, die Wahrheit hänge irgendwie mit der Übereinstimmung mit objektiv feststellbaren (messbaren) Gegebenheiten der Welt zusammen. Dass hieße die totale Wahrheit kann immer nur durch die Feststellung einer 100%-Übereinstimmung mit objektivierbaren Fakten anerkannt werden.

Aber wer bestimmt, was die 100% sind? Es ist wohl einleuchtend, dass man niemals, auch nur bei kleinen Wahrheitsbehauptungen wirklich alle Details experimentell feststellen kann. Schon allein dadurch bedingt, dass die Durchführung aller notwendigen Experimente und Prüfungen einen unendlichen Zeitaufwand darstellen würden, ganz abgesehen von der vorangehenden Notwendigkeit der zu formulierenden Definitionen der zu messenden Fakten. Schon so einfache Fragen wie die nach dem Gewicht einer Sache wirft schon eine Menge Fragen von Vereinbarungen über die Art des Wiegens der Genauigkeitserfordernisse, der Wahl des Ortes im Weltall wo gewogen werden soll, der Frage der Maßeinheiten, der Frage nach der Kompetenz des Wiegenden usw. auf, deren Beantwortung der Menschheit bisher enorme kulturelle Kraftanstrengungen über Jahrhunderte gekostet hat und die noch lange nicht abgeschlossen wurden.

Ähnliches gilt auch für die Konsensus Wahrheit. Hier gilt die Regel, eine Aussage sei dann wahr, wenn sich die Beteiligten - nach ausreichendem und herrschaftsfreien Diskurs - auf ein Wahrheitsurteil geeinigt haben. Wer bestimmt aber wer und wie viele an diesem Diskurs teilnehmen dürfen. Wann ist der Diskurs herrschaftsfrei? Was geschieht mit der Minderheitenmeinung, wenn es eine gibt? Wird Wissen mit Herrschaft gleichgesetzt? Oder gilt die Meinung des offenkundig Nichtwissenden gleich viel wie die des Experten? Wir merken schon, hier geraten wir in das ideologische Minenfeld der Demokratiepölitik und müssen feststellen auch hier gibt es irgendwann das Erfordernis einer Abbruchregel um nicht ins Uferlose zu geraten.

Wie stets mit der Kohärenzwahrheit? Erraten, nicht viel besser. Die Kohärenzwahrheit fordert die lückenlose schlüssig logische Herleitung jeder Wahrheitsbehauptung auf logische Grundaussagen. Auf so genannte Axiome. Aber wie wahr sind diese? Hier macht es sich die Mathematik und die Logik sehr einfach indem sie da auf die Konsensus Wahrheit verweist. Axiome seien, so sagen diese Leute, jedermann unmittelbar als wahr einsichtig oder durch Vereinbarung als wahr anerkannt. Auch hier wieder die Frage: wer hat hier die Letztentscheidung? Wer bestimmt die Regeln? Wir können es drehen und wenden wie wir wollen wir landen wieder bei der menschlichen Kultur, wie sie sich bisher historisch entwickelt hat und bei der Feststellung der Unendlichkeit des Prüfverfahrens.

Bleibt und als letzte Hoffnung die Pragmatik. Sie sagt: Wahrheit ist das, was in der Praxis funktioniert. Das Auto fährt, also sind alle Entscheidungen die zur Existenz des Autos geführt haben wahr. Soll das eine 100% Wahrheit sein? Wie lange soll das Auto funktionieren, damit die Wahrheit gilt? Eine Sekunde? Die Ewigkeit? Und was heißt den eigentlich funktionieren? Wer bestimmt was das heißt? Der Autotester unserer Tageszeitung? Ein Zulassungsamt? Wir selbst? Ich? Oder meine Frau die sagt, das Auto funktioniert nicht 100%, weil sie sich beim Einsteigen immer schmutzig macht? Gehört das Gewaschen sein zur Funktion des Autos? Auch hier wieder die Frage nach den Abbruchbedingungen. Analysiert man die oben skizzierten Fragestellungen genauer, wird man irgendwann feststellen, dass jede Wahrheitsprüfung irgendwann im Zuge der Prozedur wieder zum Wahrheitssuchenden Subjekt zurückläuft.

Je mehr Wahrheit das Subjekt haben will, desto mehr muss er auf Leistungen Anderer zurückgreifen und diese als relevant und richtig anerkennen. Es muss also irgendwo ein Optimum zwischen Subjektivität und Objektivität geben, die von der Ausgangsfrage und deren Zweck abhängt.

Die ebene Fläche kann diese Schleifenbewegung nicht leisten. In ihr kann vom Ursprungsort aus nur immer vorwärts gezählt werden. Anders ist es bei der Dorntorus-Fläche. Diese Fläche ergibt sich aus dem Torus Körper, der wie ein Autoreifen geformt ist aber mit der Besonderheit, dass der innere Kreis, das Loch den Durchmesser null annimmt. Damit ergibt sich ein Mittelpunkt wie bei einer Kugel. Jedoch mit der Besonderheit, dass dieser Mittelpunkt auf der Oberfläche liegt und nicht wie bei der Kugel im Inneren des Körpers. Damit steht der Mittelpunkt des Dorntorus als Oberflächenpunkt zur Verfügung. In ihm können sich zwei orthogonale Achsen kreuzen, deren Ende wieder auf ihn selbst zurückführen. Damit haben wir geometrisch alle Bedingungen erfüllt, die wir oben gefordert haben. Alle Wahrheitstheorien können vom gleichen Subjektivitätspunkt ausgehen und wieder auf ihn zurückführen.

Testen wir das an einem Beispiel: Die Aussage, die wir öfter in den Medien wahrnehmen lautet: „Geht es der Wirtschaft gut geht es allen gut.“

Hören wir erst einmal in uns selbst hinein. Wir haben jeder ein Gefühl dafür, für wie wahr wir die Aussage halten. Das gilt aber nur für uns selbst.

Konfrontieren wir jemand mit dieser Aussage, bekommen wir meist eine etwas andere Wahrheitsmeinung. Wenn wir uns darauf einlassen, diese Meinung gegen unsere abzuwägen, sind wir schon mitten in der Konsensus Theorie. Wir fragen weitere Personen und bekommen weitere Nuancen der Wahrheitseinschätzung. Das reicht uns aber nicht. Wir fragen Fachleute. Diese verweisen auf Wirtschaftstheorien und empirische Umfragen. So geraten wir in die Korrespondenztheorie. Dann treffen wir einen Gesellschaftskritiker. Der argumentiert mit der logischen Schlampigkeit der Aussage und fragt uns, was wir unter „der Wirtschaft“ und unter „allen“ verstünden und versucht uns schlüssig nachzuweisen, dass diese Aussage ein völliger Unsinn sei. Schon sind wir in einer Kohärenztheoretischen Debatte.

In unserer Not wenden wir uns an Praktiker, einen Unternehmer der die Frage bejaht und an einen Betriebsrat der ebenfalls die Wahrheit bestätigt, allerdings bereits mit Abschlägen. Ein befragter Funktionär der Caritas wiederum wird uns sagen, aus der Sicht seiner Praxis sei der Satz überhaupt nicht wahr.

Wir kehren wieder zum Ausgang zurück. Wir selbst sind gefordert, die Wahrheit zu beurteilen. Allerdings nun nach Berücksichtigung aller neu erzielten Erkenntnisse aller vier Wahrheitstheorien. Unsere vorher subjektive Meinung wird zu einer nach bestem Wissen und Gewissen geformten „objektiven“ Meinung über die Wahrheit der vorliegenden Aussage.

Dies drückt sich in einer Fläche auf der Oberfläche des Dorntorus aus. Da es aber sehr umständlich ist, auf einem Zettel die Oberfläche eines Dorntorus abzuwickeln haben wir zu einem Trick aus der Kartografie gegriffen. Wir dehnen den Rückkehrpunkt in der Mitte des Torus auf ein Quadrat auf, wie wenn die Haut des Torus aus elastischem Gummi wäre. Den Ursprungspunkt lassen wir unbeeinflusst. Dann „bügeln“ wir die Fläche glatt und eben, sodass das oben im Text beschriebene Quadrat entsteht. Damit haben wir für die Praxis eine Vereinfachung geschaffen, sollten aber nicht vergessen, so wie bei einer Landkarte, dass es sich immer um eine Verzerrung handelt. So dass wir nicht Gefahr laufen, die Idealisierung für die Wirklichkeit zu halten. So wie die Landkarte ein Werkzeug zur Orientierung in der Realwelt ist, kann auch das Wahrheitsstrukturdiagramm immer nur ein Werkzeug zur Orientierung in Wahrheitsbeurteilungen sein.

Wenn wir uns in fremdem Gelände befinden, ist es allemal besser, eine vielleicht ungenaue Karte zu haben als gar keinen Anhaltspunkt, wo wir uns befinden, der über unsere reine Gefühlslage hinausgeht.

*IHI Bericht, 2006*

## 20 Die Krise - auf welche Wahrheit sollen wir bauen?

Die Finanz- und Wirtschaftskrise ist in aller Munde. Dass sie da ist wird mittlerweile von niemandem mehr bestritten. Aber wie geht es weiter?

Mehrere Wahrheiten werden derzeit in den Medien, den Politischen Instanzen und der Wirtschaft selbst vertreten. Und sie widersprechen sich teilweise sehr stark.

Grund genug für den Vorstand der BEKO Holding das IHI zu ersuchen, eine Wahrheitsprofilanalyse zur zentralen Aussage der österreichischen Bundesregierung:

**„Die Regierungen haben entschlossene Maßnahmen gesetzt, 2010 wird die Krise überwunden sein“** nach der IHI-Wahrheits-Struktur-Analyse-Methode vorzulegen, um dem Vorstand um den AR eine Hilfe bei der Wahrheitssuche anzubieten. Die Methode selbst wurde dem Vorstand und dem AR bereits im Jahre 2008 vorgelegt und seither immer wieder erfolgreich angewandt.

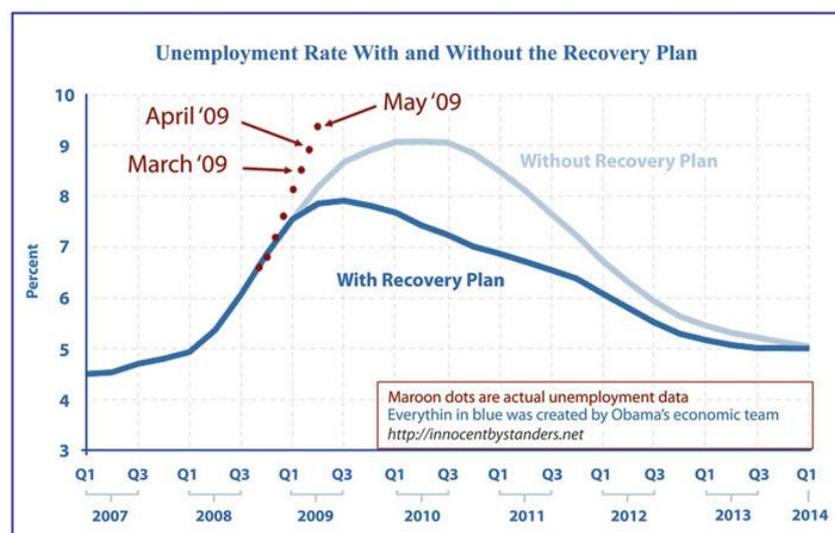
### 20.1 Korrespondenz

Sie haben den vorliegenden Sachverhalt „Die Regierungen haben entschlossene Maßnahmen gesetzt, 2010 wird die Krise überwunden sein“ gelesen. Bitte ordnen sie auf einer Skala 0 bis 10 einen Wert dem Wahrheitsgehalt der folgenden Aussage zu, wobei 0 für „völlig unwahr“ und 10 für „absolut über jeden Zweifel erhaben wahr“ steht.

Die Frage lautet:

Ist der vorgestellte Sachverhalt durch sorgfältige Versuche und Messergebnisse bewiesen?

Der amerikanische Think-Tank Casey hat dazu eine Grafik veröffentlicht, die darlegt, inwieweit die Wunschvorstellung der US-Administration mit der empirisch feststellbaren Realität übereinstimmt. Da die amerikanische Entwicklung der europäischen etwa 12 Monat vorläuft kann so auch auf Österreich geschlossen werden.



Man kann ganz deutlich sehen, dass die Planung mit der messbaren Wirklichkeit nicht übereinstimmt. Wir müssen daher die Korrespondenz-Wahrheit der zu prüfenden Aussage als sehr niedrig einstufen.

**IHI-Befund: Zugehörigkeitsgrad 2**

## 20.2 Kohärenz

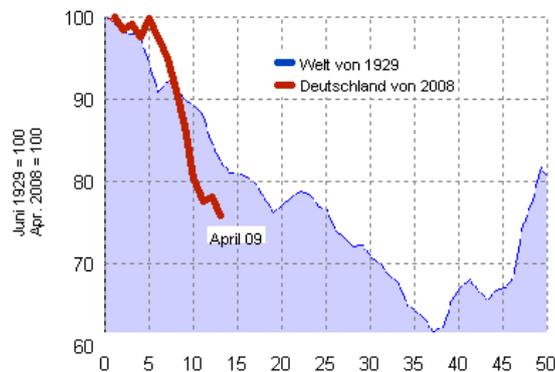
Sie haben den vorliegenden Sachverhalt „Die Regierungen haben entschlossene Maßnahmen gesetzt, 2010 wird die Krise überwunden sein“ gelesen. Bitte ordnen sie auf einer Skala 0 bis 10 einen Wert dem Wahrheitsgehalt der folgenden Aussage zu, wobei 0 für „völlig unwahr“ und 10 für „absolut über jeden Zweifel erhaben wahr“ steht.

Die Frage lautet:

Ist der vorgestellte Sachverhalt durch strenge Beweisführung in seiner Wahrheit erwiesen?

Dazu ist zu sagen, dass es so gut wie keine logisch/mathematische Beziehung zwischen Zeitverlauf und Krise gibt. Die einzig vergleichbare Krise war die sog. „Große Depression“ der Jahre 1929 bis 1935.

03946: Weltindustrieproduktion 1929ff und deutsche Industrieproduktion 2008ff Monate nach Ausbruch der Krise



Quelle: Barry Eichengreen, Kevin H. O'Rourke. © Jahnke - <http://www.jjahnke.net>

Die nächst Grafik zeigt deutlich die Deflation der Unternehmenswerte (Vgl auch IHI-Sonder-Bericht ÖBU-COSMO):

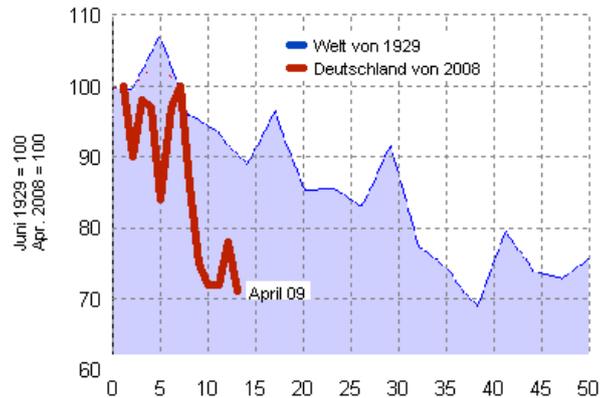
03950: Weltaktienkurse 1929ff und deutscher Dax 2008ff Monate nach Ausbruch der Krise



Quelle: Barry Eichengreen, Kevin H. O'Rourke. © Jahnke - <http://www.jjahnke.net>

Die Diagramme zeigen deutlich, dass die nunmehrige Krise schärfer einsetzt als jene um 1929. Noch deutlicher wird das, wenn man die Entwicklung des Welthandels betrachtet:

### 03947: Welthandel 1929ff und deutscher Export 2008ff Monate nach Ausbruch der Krise



Quelle: Barry Eichengreen, Kevin H. O'Rourke. © Jahnke - <http://www.jjahnke.net>

Diese Daten haben der Wirtschaftshistoriker Kevin O'Rourke vom Trinity College in Dublin und der Makroökonom Barry Eichengreen von der University of California in Berkeley) die Große Depression der 30er Jahre mit der Krise von heute verglichen. Dabei haben sie viele Wirtschaftsdaten aus aller Welt zusammengetragen und miteinander verglichen. Das Ergebnis belegt ziemlich klar, dass man in einer Kohärenz-Wahrheitsbetrachtung die Schlüssigkeit der geprüften Aussage „Die Regierungen haben entschlossene Maßnahmen gesetzt, 2010 wird die Krise überwunden sein „als sehr gering einstufen muss.

**IHI-Befund: Zugehörigkeitsgrad 2**

## 20.3 Pragmatik

Sie haben den vorliegenden Sachverhalt „Die Regierungen haben entschlossene Massnahmen gesetzt, 2010 wird die Krise überwunden sein“ gelesen. Bitte ordnen sie auf einer Skala 0 bis 10 einen Wert dem Wahrheitsgehalt der folgenden Aussage zu, wobei 0 für „völlig unwahr“ und 10 für „absolut über jeden Zweifel erhaben wahr“ steht.

Die Frage lautet:

Ist der vorgestellte Sachverhalt durch überzeugende praktische Erfolge nachgewiesen?

Auch die pragmatische Wahrheitsprüfung kommt zum Ergebnis eines sehr geringen Wahrheitsgrad der untersuchten Aussage. Als Beleg können Aussagen der Manager unseres Konzerns auf allen Berichtsebenen herangezogen werden. Es herrscht aber trotzdem ein verhaltener Optimismus.

**IHI-Befund: Zugehörigkeitsgrad 3**

## 20.4 Konsensus

Sie haben den vorliegenden Sachverhalt „Die Regierungen haben entschlossene Maßnahmen gesetzt, 2010 wird die Krise überwunden sein“ gelesen. Bitte ordnen sie auf einer Skala 0 bis 10 einen Wert dem Wahrheitsgehalt der folgenden Aussage zu, wobei 0 für „völlig unwahr“ und 10 für „absolut über jeden Zweifel erhaben wahr“ steht.

Die Frage lautet:

Wird der vorgestellte Sachverhalt von der anerkannten Fachwelt (Literatur) für wahr gehalten?

Hier kann man nur auf die sog. „veröffentlichte Meinung“ zugreifen. Dazu nur ein signifikantes Beispiel für die derzeitige Konsensus-Wahrheit in Österreich:

„Wirtschaftsklima: Hipp, hipp, hurra - das Ende ist nah ...

... zumindest in punkto Pessimismus der Österreicher. Glaubten im Oktober 2008 noch 51 % der Österreicher, dass sich die Wirtschaft in den nächsten Monaten eher abwärts entwickeln wird, so sind es laut der neuesten Market-Umfrage jetzt nur mehr 38 %.“

Zitat Wirtschaftsblatt vom 9.Juni 2009.

### IHI-Befund: Zugehörigkeitsgrad 7

## 20.5 Auswertung:

Die einzelne Wahrheitsbefunde werden in das Wahrheitsprofil eingetragen und die „Wahrheitsfläche“ ermittelt.

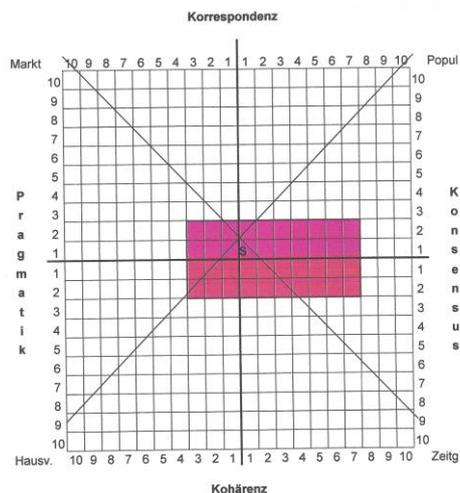
Je grösser der Anteil der vom ermittelten WH-Profil eingenommen Fläche ist, desto mehr kann der Entscheidungsträger sich auf das ermittelte Profil verlassen.

Es ist darauf hinzuweisen, dass die WHSTA nicht die „Wahrheit“ als solche ermittelt, sondern lediglich die feststellbaren Einzelkomponenten der verschiedenen aus der menschliche Geistesgeschichte überlieferten Methoden der Wahrheitsfindung zu einer ganz speziellen Behauptung.

Die Profil-Methode kann daher keine Zukunftsprognose liefern, sondern lediglich eine genauere Struktur der Wahrheitsbehauptung einer Aussage analysieren, um dem Entscheidungsträger das bewusste nachschärfen der eigenen Einschätzung zu erleichtern. Oft ist es in der Praxis des täglichen Managements so, dass eine bestimmte Wahrheitstheorie - aus welchen Gründen auch immer - bevorzugt rezipiert wird und damit das Gesamtprofil sich in eine bestimmte Richtung verschiebt.

Bei wichtigen Überlebensfragen kann die Bevorzugung einer bestimmten Wahrheitstheorie bei Vernachlässigung der anderen, zu sehr fatalen Fehleinschätzungen führen. Dieses Risiko soll durch die vorliegende Analyse des IHI vermindert werden. Die Letztentscheidung liegt selbstverständlich immer bei den rechtmäßigen Organen der Gesellschaft und ist nicht Inhalt dieser Studie.

## 20.6 Wahrheitsprofil nach Methode IHI



### 20.6.1 Interpretation:

Mit 40 von insgesamt möglichen Punkten ist die Fläche des Wahrheitsprofils der untersuchten Aussage „Die Regierungen haben entschlossene Maßnahmen gesetzt, 2010 wird die Krise überwunden sein“ sehr klein. Das Wahrheitsprofil zeigt eine deutliche Tendenz zur Konsensus-Wahrheit ist also am ehesten kollektivpsychologisch gestützt.

31. IHI Bericht, 2009

# 21 Parallelen: Internet <-> „alternative Energien“

Es ist verblüffend und faszinierend zu beobachten, dass die elektrische Energieversorgung derzeit die gleiche Entwicklung durchmacht, wie die Computertechnologie in den 70er bis 90er Jahren des letzten Jahrhunderts. Genau wie dort zeichnet sich in der Entwicklung der Energieversorgung ein 3 Phasen-Schema ab.

1. Phase: Zentraler Host-Rechner <-> zentraler Energieversorger
2. Phase: Client-Server-Netzwerk <-> alternative Kleinkraftwerke
3. Phase: Internet <-> Grid-Energy

## 1. Phase: Zentraler Host-Rechner <-> zentraler Energieversorger

Das ist der derzeitige Stand der Technik im Energiewesen. So wie früher die zentralen Rechenzentren eine Vielzahl von Terminals mit Informationen versorgt haben, stellen derzeit zentrale Energieversorger als Gebietsmonopolisten sternförmige Verteilnetze für Strom bereit. Im Laufe der Entwicklung haben diese Zentralen sich mit anderen Zentralen (Hosts) vernetzt, um Spitzenbelastungen auszugleichen. Das „dumme“ Terminal ist völlig vom Host abhängig und hat so gut wie keinen Einfluss auf den Zentralversorger. Es braucht daher keine eigene „Intelligenz“ und liefert auch nichts „upstream“, sondern zahlt lediglich für die Leistung des Hosts. Das Verhältnis Host/Terminal ist daher funktional asymmetrisch. Alle Geschäftsprozesse werden Top-Down von dem Zentralversorger definiert, kontrolliert und verwertet. Daher gibt es staatliche Aufsichtsstrukturen um eine ausufernde Monopolmacht administrativ und legislativ zu verhindern. Raum für „freie“ Privatinitiativen ist praktisch nicht gegeben und findet daher auch nicht statt.

Geschäftschancen für BEKO (BEKO hier als Gruppe verstanden und nicht als einzelner Rechtskörper, wes Namens auch immer): IT-Beratungsleistungen und planerische Tätigkeiten für die Energieversorger und Kraftwerksbauer als Sub Kontraktor auf Cost-and-Fee-Basis, also das klassische BEKO-Business-Modell (abwertend leider auch im eigenen Haus oft „Leihgeschäft oder Body-Leasing“ genannt) .

## 2. Phase: Client-Server-Netzwerk <-> alternative Kleinkraftwerke

Dieser Prozess beginnt im Energiewesen gerade sich durchzusetzen. Wie in der Computerei vorerst gegen den harten Widerstand der zentralen Hostler (EVUs). Auch diese Entwicklung zeigt ein hohes Maß an Parallelität. Isolierte Insellösungen werden toleriert, Netzwerkintegration ist nur mit ausdrücklicher Bewilligung der Hostbetreiber möglich. Man beachte wie die Begrifflichkeiten verschwimmen. Hostbetreiber und EVUs sind synonym. Insellösung und Netzanbindung kommen wortgleich sowohl in der elektrischen Energieversorgung als auch in den Informationssystemen vor und bedeuten auch das Gleiche. Warum also nicht auch die Entwicklungspfade als gleich zu begreifen? Derzeit bildet sich eine stetig wachsende, dezentral organisierte Welt aus Kleinkraftwerken mit Netzeinspeisung oder auch als Inselsystemen, die Strom aus Sonne, Wind und Biomasse erzeugen. Dazu kommt eine neue Szene (prominent vertreten durch VW-Lichtblick) der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) mit Motorkomponenten aus der KFZ-Massenfertigung. Die Überlegung dahinter dürfte die Erkenntnis sein, dass wie im Verkehr, der zentralisierte öffentliche Verkehr dem Phänomen des Individualverkehrs weichen musste, als die Menschen selbst massiv in das Verkehrssystem in Form

eigenen Eigentums (Auto) investierten. Damit zerfiel das Verkehrssystem in ein Grid-Substrat und in prägende mobile Entitäten (mE), (siehe auch 29. IHI-Bericht). Mit allen damit historisch feststellbaren Vor- und Nachteilen.

Zur jetzigen Zeit investieren abertausende „Stromfarmer“ in photovoltaische Solarpaneele, um von den Zentralversorgern etwas unabhängiger zu werden. Aber so wie in der Anfangszeit des Automobils, sind die technischen Lösungen noch zu teuer und die Grid-Infrastruktur so wenig entwickelt, dass die einzelnen „Stromfarmer“, wie die frühen Automobilisten, noch als schrullige Einzelgänger betrachtet werden. Erst durch Normung und Grid-Investitionen (Benzinversorgung, Straßenbau, Massenfertigung) konnte der moderne Individualverkehr entstehen. Zu dieser Zeit bildeten sich lokale Autofahrerclubs, (prominentestes Beispiel: der Automobilclub Monaco, der damals sogar eine eigene Autostraße an der Cote d’Azur bauen ließ, um seinen Mitgliedern das Autofahren zu verschönern). Diese Clubs betrieben politisches Lobbying, entwickelten Orgware zur Treibstoff-Standardisierung und –Beschaffung und entwickelten die ersten Regeln des geordneten Zusammenlebens in der Community. Ähnliches spielt sich gerade heutzutage unter tätiger Mitwirkung des IHI in der Fotovoltaik-Szene ab. Ziel aller dieser Bemühungen kann nur sein, ein faireres Macht- und Verdienstverhältnis zwischen „Stromfarmer“ und EVU zu schaffen, um keine investive Begünstigung für die Zentraleinheiten zu perpetuieren. Die Ökostrom-Gesetzgebung ist ein erster legislatischer Schritt in diese Richtung. Was folgen muss, ist die Umlenkung der Investitionsströme von den gebündelten Strukturen (Großbanken/EVUs/Staat) zu den Individual-Kapitaleignern. Der IHI-Befund dazu lautet: noch schwankt der Markt hin und her mit noch deutlicher Bevorzugung der Groß-Strukturen. Die herrschende Kapitalmarktkrise könnte das blinde Vertrauen zu den Groß-Strukturen nachhaltig erschüttern. Anzeichen gibt es. Man muss sie nur sehen und verstehen.

Geschäftschancen für BEKO: Projekte, wie sie im 32. IHI-Bericht beschrieben wurden, beherzt anzugehen und konsequent über mehrere Jahre auszubauen. Dann ein Skalierungs-Konzept auf Basis der erworbenen Praxiserfahrungen zu erstellen und mit Hilfe von Kapitalmarkt-Playern auszurollen. Über das IHI ein ideologisches Profil und Standing aufzubauen und dann durch geschickte Bündnispolitik für politisches Lobbying einzusetzen, im Sinne des Proxy-Leveraging (siehe auch IHI-Sonderbericht v. 11.3.2009).

### **3. Phase: Internet ↔ Grid-Energy**

Das wichtigste Element des Durchbruchs des Internets war die Idee des TCP/IP. Diese Norm führte das einheitliche Packaging in den Datentransport ein. Auf diese Weise löste sich der Datentransport von der Datenverwertung. Auch in der Elektro-Energieversorgung beginnt diese Idee (EIB/KNX) zu greifen. Die nationalen Gesetzgeber beginnen, das Netz (den Smart-Grid) und die transportierte Energie, die „mobile Entität“, voneinander zu trennen, um den individuellen Energietransport auf Fremdnetzen zu geordneten, möglichst fairen Bedingungen, nach allen Richtungen zu ermöglichen und verrechenbar zu machen.

Auf der Burg Hartenstein existiert heute noch die Installation des „Smart-Building“-Projekts, einem wegen Fehlens einer zielstrebigem Vermarktung des Geschäftsfeldes „Facility Management“ und „Help-Desk“ gescheiterten „Stranded Investments“, das dann 2004 im Zuge der Verschmelzung an die BEKO Holding „entsorgt“ wurde und seither über die laufende Abschreibung das IHI-Budget belastet. Das gleiche gilt für das „Powerline-Experiment“. Diese real durchgeführten prototypischen Experimente, die viel Geld verschlungen haben, lieferten schon damals den eindeutigen Beweis für die Power-Grid-Hypothese, die diesem Bericht zugrunde liegt. Beide Projekte wurden aber damals von der operativen BEKO abgelehnt. So wurden wertvolle Zeit und das eingesetzte Forschungskapital verloren. Endgültig? Das hängt von der künftigen BEKO-Politik ab. Inzwischen ist es Stand der Technik, dass der Weg vom Smart-Home über das Smart-Building und Smart Metering zum Smart Grid führt. Dabei spielt Powerline und Funk-EIB überall dort eine Rolle, wo es um bauliche Altbestände geht. Das EIB/KNX-Protokoll ist die Basis für alle offenen Systeme dieser Art und damit unverzichtbar. Der BEKO Homebutler kann nur überleben, wenn er EIB/KNX-kompatibel ist. Das kann im IHI mit dem bestehenden Smart-Building-Netz auf Hartenstein jederzeit getestet werden.

Was noch fehlt, ist ein „Killerprodukt“, das dem CISCO-Router entspricht. Die Analyse der Fronius-Produkte durch das IHI haben ergeben, dass man da schon technisch sehr weit ist (Advanced Metering Infrastructure AMI und Distribution Automation DA), eine ähnliche Situation wie zum CISCO-Start. Es ist nur eine Frage der Zeit, dass eine kapitalstarke Gruppe solche „Energie-Router“ als Massenprodukt in den Markt bringt und die Kraft aufbringt den Weltmarkt zu öffnen. (Vielleicht ist das US-Projekt „Silver Spring Network“ bereits dieses Produkt). Dann passiert vermutlich das gleiche wie in den IT-Netzwerk-SW-Systemen: Alle anderen werden durch einen starken Player kannibalisiert und ein „de facto-Standard“ setzt sich blitzschnell weltweit durch. So geschehen bei den Betriebssystemen (Microsoft Windows), den Spreadsheets (MS-Excel), bei den ERP-Systemen (SAP), bei der MITM-Position (Google, FaceBook, YouTube) und bei der Netzwerk-SW („TCP/IP frisst IBM-Tokenring, Novell und die Anderen“). Dieses Phänomen hat Barabasi in seinem Wissenschafts-Bestseller „Linked“ als zwingende Gesetzmäßigkeit in Random-Netzwerken unter dem Titel „Bose/Einstein-Kondensat“ beschrieben und mathematisch begründet.

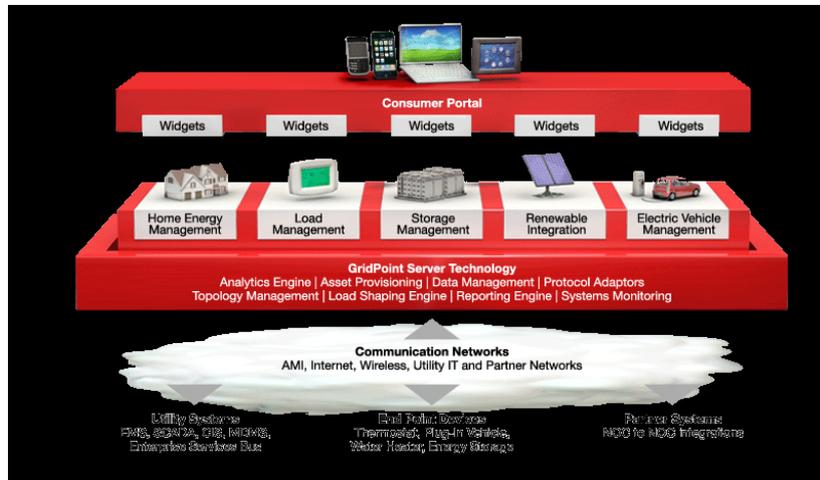
Den EVUs könnte es gehen wie den Telekom. Die auf den alten Strukturen beharren (wie die Post) werden ausscheiden, die auf die verteilte Energie setzen, werden sich durchsetzen. Neue Firmen, entsprechend Google (ist schon dran) werden am Energie-Sektor entstehen, die auch als „Man-in-the-Middle“ (siehe auch IHI Sonderbericht v. 30.10.2006, sowie 12/22 IHI-Bericht) fungieren und die kleinste Energiepakete als Vermittler zwischen Einzel-Stromfarmer und Einzel-Strom-User gegen eine minimale, für den einzelnen User fast nicht wahrnehmbare Gebühr steuern. IBM forscht an dieser Stelle (Smart Grid), die US-Regierung unterstützt Firmen, die dieses Thema beackern, der Kapitalmarkt ist auch schon dabei. Der „intelligente“ Entbündelungseffekt ist der zentrale Trend. Auch die zentralen Fernsehstationen, die gewohnt waren, die Kosten und Erträge bei sich zu bündeln, müssen gerade lernen, dass kleinste „Fernseh-Pakete“ im YouTube ihnen ganz gehörig das Wasser abgraben. Das Gleiche passiert gerade den erfolgsverwöhnten Schallträgerfirmen, wie Sony und Genossen durch iTunes sowie den ebenfalls erfolgsverwöhnten Fernverkehrs-Telefonbetreibern wie AT&T durch Skype oder Jahjah.

Wichtig ist auch festzustellen, dass dezentrale Pufferung (Schattenkraftwerk-Effekt) von kleinen und mittleren Energiepaketen (bspw. in Batterien, Warmwasserbehältern) den gleichen Effekt haben, wie die vielen dezentralen Speichervolumina im Internet. Erst diese verteilte Speicher-Infrastruktur in Privathand machte erst die Mächtigkeit des Internets aus. Natürlich in permanenter Interaktion mit Groß-Speichereinheiten (wie z.B. Speicherkraftwerken vom Typ Kaprun).

Geschäftschancen für BEKO: Projekte und Task-Force-Teams (z.B. SCADA, EIB/KNX) unter der Supervision der BEKO Holding/IHI zuzulassen und zu unterstützen, um in dieser neuen Welt zu experimentieren und mit etwas großzügigeren Budgets auszustatten als dies bisher geschah. Wo das nur im Guerilla-Verfahren möglich war, weil die frühere E&I-Firmenleitung kein Verständnis für solche Experimente aufbrachte und schon gar nicht aktiv mitwirkte („not invented here“-Mentalität durch den jeweiligen Abteilungsboszen, was zu mehreren millionenteuer gescheiterten unkoordinierten Projekten auf niedrigem Kompetenzniveau führte. Z.B. die mittlerweile nicht mehr existenten Abteilungen Steiner, Hiermann, Pscheidl). SAP hat sowohl ein Smart-Grid-Modul als auch eine Facility-Management-Lösung, die Smart-Metering und EIB/KNX-Anbindung einschließt. Hier könnte ein Synergiepotential zwischen A41 und E&I gefunden werden.

Themenstellung sollte sein: Schaffung und Mitarbeit an einem „Energie-Betriebssystem“. Aufbau einer profunden Kompetenzbasis wie im Engineering (PLM) oder A41/Triplan und sorgsame langfristige Projektkoordination. Frühe Einbindung von Technologie-Investoren (z.B. Speicherverleih, ähnlich den Container-Funds), wissensbasierte M&A-Aktivitäten und seriöse PR-Arbeit durch Pressaussendungen und Seminare. Aktive Mitarbeit in Lobby-Vereinen, um sich als BEKO und IHI in einschlägigen Zirkeln einen Namen zu schaffen. Bündnis-Netze mit bestehenden Kompetenzträgern und Projektvermittlung um sich Freunde zu schaffen. Enger Informationsaustausch zwischen IHI und E&I, um den Know-How-Transfer anzutriggern (derzeit sind nicht einmal die IHI-Berichte in der E&I bekannt). Oberstes Ziel muss sein, den Blick für die richtige Partnerschaft (z.B. VW/Lichtblick) zu schärfen so dass nicht passiert, was die E&I und BF derzeit so belastet: immer wieder „am falschen Dampfer“ zu sein. A41 und Triplan haben hier ein besseres Gespür bewiesen.

Nach Ansicht und Erlebnisbestand des IHI blüht in der BEKO im Verborgenen ein aufweckbares kreatives Potential. Allerdings wird es durch den beharrenden, konservativen mittleren Führungskader stark behindert und gebremst. Warum sollte es nicht möglich sein, wie in den 70er Jahren, die BEKO wieder an vorderster Front der Hi-Tech-Szene zu positionieren? Immerhin war es BEKO, die in den 90ern den Y2k-Trend als erste erkannte und voll zum eigenen Nutzen (z.B. durch den punktgenauen IPO 1999) harvesten konnte!



Grafik: Gridpoint

33. IHI Bericht, 10.10.2009

## 22 License-Broking und PaaS

Dem SW und ITK-Business droht ein neuer scharfer Paradigmenwechsel. Dieser kann zu einer völligen Neuverteilung der Märkte führen und ist daher von besonderem strategischem Interesse.

Derzeit ist der Markt seit vielen Jahren klar segmentiert. Relativ unabhängig von der technologischen Entwicklung haben sich zwei Formen entwickelt:

- License-Provider
- Service-Provider

Die License-Provider sind die Star-Truppe der IT, alle großen Namen sind in diesem Segment angesiedelt. Microsoft, Oracle, SAP, Dassault sind die großen Player. Sie alle verkaufen in erster Linie Lizenzen für die Nutzung von Software die in ihrem Eigentum stehen und durch exzessive Property-Rights-Systeme abgesichert werden. Da geht es nicht um Einzelrechte, sondern um langfristig aufgebaute internationale Systeme aus vernetzten Verträgen, Patenten, Gebrauchsmustern und ähnlichen Rechtsakten.

Vertrieben werden diese Lizenzen durch eigenes Mass-Marketing über Partner und eigenen Niederlassungen in zahlreichen Ländern. Die Rechtsträger (Hersteller) konzentrieren sich meist auf die Partnerpflege, auf Key-Accounts und auf die Kontrolle der Marketing-Linie.

Im Nachhang zu den Lizenzverkäufen sorgt ein Netz von Value-Adding-Service-Providern VASPs, die meist wesentlich kleiner sind als der Markenträger, für die Implementation und Wartung der Software sowie bei komplexeren Produkten wie CATIA oder SAP für die Anpassung an die Kundenstrukturen (Customizing). Manche VASPs wie BEKO gehen einen Schritt weiter und bieten auch Abarbeitungskapazitäten in Form gut ausgebildeter Anwender an (enhanced Bodyleasing).

Diese bewährte Markt-Aufteilung (siehe auch 28. IHI-Bericht) kommt nun in Bedrängnis durch neue Vertriebs-Strukturen: License-Broking LB und PaaS.

Die Idee hinter dem LB ist einfach. Ein Broker zieht beim Hersteller eine Art Generallizenz für einen genau definierten Anwenderkreis (Region, Branche, Sprache) und ein genau definiertes SW-Produkt. Für diese Generallizenz zahlt er einen fixen regelmäßigen Betrag an den Lizenzgeber, der seinerseits sein Produkt – meist handelt es sich um einen speziellen Teil aus einem umfassenderen Gesamtpaket – für den Bündellizenznehmer adaptiert. Dieser streut dann über seine eigenen Marketing-Strukturen die Enduser-Lizenz. Microsoft hat dieses Geschäftsmodell schon lange mit den Hardware-Erzeugern gehandhabt und hat einen guten Teil seiner Marktdominanz diesem Modell zu verdanken.

PaaS Plattform as a Service ist eine Weiterentwicklung des SaaS, das zwar von fast Allen im IT-Geschäft tätigen als Zukunftschance gesehen wird aber derzeit noch nicht tragfähig ist. Das Beispiel Brainforce unter Fleischmann hat gezeigt wie gefährlich es sein kann auf einen Trend aufzuspringen, den man noch nicht wirklich versteht und für den die Ressourcen fehlen.

Das erste international erfolgreiche Beispiel für die neue Kombination aus LB und PaaS ist die App-Mania von Apple. Diesem Unternehmen ist es gelungen im Unterhaltungsbereich eine Plattform aufzubauen, die auf Basis der SW „iTunes“ ein System bereitzustellen, auf dem sich ein höchst attraktiver Marktplatz für individuelle Software-Entwickler auftut, der völlig an den etablierten Marktteilnehmern vorbeigeht.

Die Firma Salesforce hat diesen Grundgedanken – PaaS+LB erstmals in die Business-Welt getragen und ist dabei, Firmen wie z.B. Fabasoft oder Update in schwerste Existenzprobleme zu bringen, wenn diese nicht die neuen Vertriebsformen begreifen. Man kann an der Entwicklung der Pageviews dieser Firmen direkt ablesen, ob sie eine Chance haben mit den neuen Vertriebsstrukturen erfolgreich umzugehen. No Click no Money. Der Solvedirect-Deal der BF zeigt, dass beispielsweise CISCO diese Entwicklung bewusst in ihre Strategie einbezieht, und sich SaaS-Rechtsbestände aufbaut.

Das IHI hat anhand von Kontakten mit Pipeliner oder Reporta erste Gehversuche in diese neue Welt des SW-Business unternommen um nicht den gleichen Fehler zu machen wie Fleischmann, der erst Firmen gekauft hat und erst dann über die Vermarktung nachdachte. Außerdem hat die BF verabsäumt (wie auch alle anderen BEKO-Töchter), das Phänomen Internet ernst zu nehmen.

Eine interne Untersuchung des IHI hat ergeben, dass alle BEKO-Firmen das Internet als Vertriebskanal völlig vernachlässigen, nur weil nicht kurzfristig damit konkrete Geschäfte zu machen sind.

Nach wie vor gilt in der BEKO-Gruppe die Key-Account-Mentalität, offenbar weil sie sich so bewährt hat: Lieber wenige Kunden mit hohen Bestellsummen als viele Kunden mit Kleinbeträgen. Im Bodyleasing ist das vertretbar nicht aber im Lizenzgeschäft. Hier setzt sich immer mehr das Prinzip durch „Pay per Click“.

Es würde sich lohnen, die bestehenden Ressourcen in der Gruppe daraufhin zu untersuchen und neu durchzudenken wie man an dieser gewaltigen Marktumformung teilnehmen könnte.

*36. IHI Bericht, 10.11.2010*

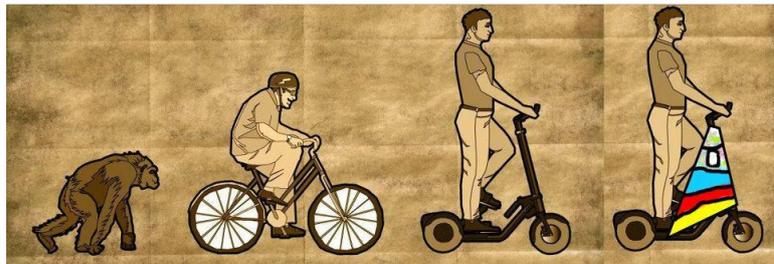
## 23 Mikro-Park-and-Ride in Wien

Ein Beitrag zur urbanen Individual-Mobilität auf Basis vorhandener Infrastruktur und von Spazierschwebe®-Geräten.

Park-and-Ride ist ein bewährtes Konzept, um städtische Ballungsgebiete vom Autoverkehr zu entlasten. Dabei geht es um die Errichtung von Parkhäusern oder Parkplätzen an den Stadträndern mit bester Anbindung an öffentliche Verkehrsmittel. Die Idee hinter Park-and-Ride ist mit dem Auto den individuellen Lang- und Mittelstreckenverkehr (Pendler\*innen) zu bewältigen und diesen mit dem öffentlichen Nahverkehr in den Stadtgebieten zu verknüpfen. Manchmal und in zunehmendem Masse wird diese Strategie mit legislativen Maßnahmen wie Gebührevorschriften, Fahrverboten oder City-Mautsystemen unterstützt.

Daneben besteht in Städten wie Wien eine ausgebaute Infrastruktur aus Tiefgaragen und Parkhäusern innerhalb des Weichbildes der Stadt, die mit dem Park-and-Ride-System konkurriert. In der Realität hat sich jedoch ein Preisgefälle bei den Parkgebühren herausgebildet, das über Marktkräfte die Balance zwischen Pendler\*innen und City-Besuchern und Shopper\*innen, die stadtpolitisch erwünscht sind, regeln soll.

Mikro-Park-and-Ride ist ein neues vom IHI im Auftrag von BEKO entwickeltes Konzept, das die Lücke „der letzten Meile“ schließen soll, unter Einbeziehung möglichst vieler vorhandener Komponenten, sowie der sogenannten Spazierschwebe\*innen, einer Fahrzeugklasse, die zwischen Fahrrad und Fußgänger positioniert wird und auf dem Prinzip der aufrechten Fortbewegung „auf Augenhöhe“ basiert.



Gegenstand dieses Berichts ist die Beschreibung eines konkreten Feldversuches, der in Wien stattfinden sollte und von BEKO in Zusammenarbeit mit der Stadtverwaltung, einem oder mehreren Garagenbetreiber (WIPARK, APCOA) und unter begleitender Forschung durch den Club of Vienna (Prof. Knoflacher) abgewickelt werden könnte.

Seit etwa einem Jahr gibt es mehrere Spazierschwebe\*innen vom Typ Segway, e-Trikke 36V, e-Trikke 48V, Bikeboard, Yikebike und Zappy3 bei BEKO im Praxiseinsatz in Österreich. Nach einem strengen und objektivierten Testverfahren (s. IHI-Studie „BEKO Negawatt-Strategie“) wurden vorerst die Typen Segway, Yikebike und Bikeboard ausgeschieden, weil sie ein oder mehrere Testkriterien nicht erfüllen konnten. Noch im Rennen sind der e-Trikke 36V und vor allem der Testsieger e-Trikke 48V. Das Zappy3 ist auch noch im Rennen aber nur wenn der österreichische Assembler/Importeur die angekündigten Verbesserungen vorlegt. Die bisherige Praxiserfahrung hat gezeigt, dass die Geräte durchaus für den Feldversuch geeignet sind, vor allem deshalb, weil Teile des Feldversuches bereits seit Monaten vom BEKO-Standort Karl-Farkas-Gasse aus realsimuliert werden. Unter Realsimulation wird in diesem Zusammenhang verstanden, dass technisch das Gleiche wie im Feldversuch stattfindet, aber ohne die vertraglichen und rechtlichen Randbedingungen des eigentlichen Feldversuches.

Da es im Anfang darauf ankommt eine ausreichende Population in Wien mit Spazierschweber-Erfahrung zu schaffen hat BEKO mit den Firmen G&F sowie Wolfgang Mayer eine Kooperation über die Kurzausbildung von Menschen abgeschlossen und mit dem Spazierschweber-Club eine Plattform für Gleichgesinnte ins soziale Netz Facebook gestellt, wo Spazierschweber ihre Erfahrungen und Gefühle austauschen können. Die Zugriffsstatistik zeigt eine erfreuliche Entwicklung.



Abbildung 1

## 23.1 Beschreibung des Feldversuches

Die untere Abbildung 2 zeigt, wie der City-Raum Wiens mit Garagen der Firma APCOA bestückt ist. Man sieht, dass die Innere Stadt von Parkgaragen umgeben ist, man aber innerhalb des Ringes auf andere Verkehrsmittel angewiesen ist. Ein typisches Environment für Mikro-Park-and-Ride. Aus diesem Sample können für den IHI-Feldversuch zwei bis drei Standorte ausgewählt werden, an denen ein Dauerstandplatz für die Laufzeit des Feldversuches angemietet wird.

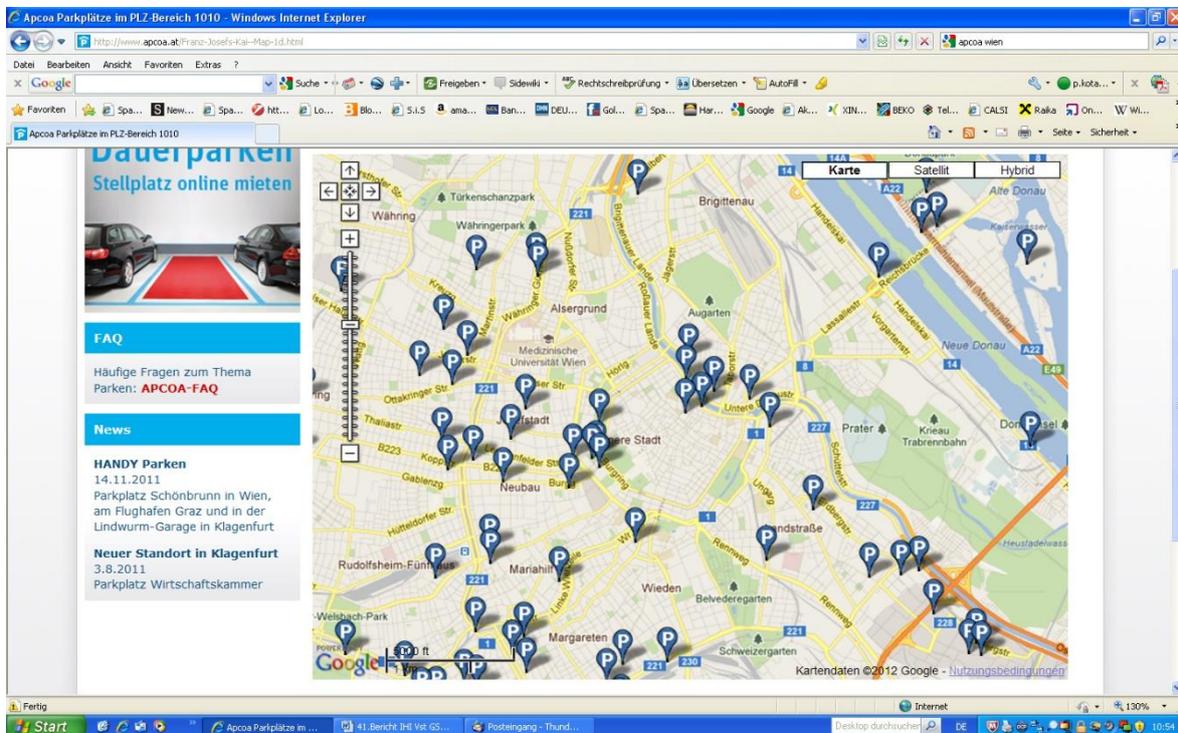


Abbildung 2

Die nachstehende Tabelle zeigt die wichtigsten Parkgaragen, die als Kandidaten für den Feldversuch zur Auswahl stehen. Daraus ist auch schon ein erster Hinweis auf die zu erwartenden Mietkosten ersichtlich:

#### Tiefgarage Franz-Josefs-Kai, Morzinplatz 1

Stellplätze	Kurzparken €	Zahlungsart	Dauer-/Nacht-Parken €
850	jede angefangene Std. 4,00 € Kulturparken (siehe Kulturparken) 17:00 bis 7:00 Uhr ab 4,50 €	Bar, Kreditkarte, Maestro	Sommer 298,00 €/161,00 € Winter 387,40 €/209,30 €

#### Parkhaus am Kai, Gonzagagasse

Öffnungszeiten: Mo-So 0.00 bis 24.00 Uhr, Telefon: 01/523 54 73

Stellplätze	Kurzparken €	Zahlungsart	Dauer-/Nacht-Parken €
88	pro angefangene Std. 4,00 € Tageshöchstsatz 32,00 €	Bar, Kreditkarte, Maestro	Sommer 275,00 € Winter 275,00 € Fixplatz 320,00 €

#### Garage Concordiaplatz, Concordiaplatz 4

Öffnungszeiten: Mo-Fr 7.00 bis 19.00 Uhr, Telefon: 01/212 59 59 415

Stellplätze	Kurzparken €	Zahlungsart	Dauer-/Nacht-Parken €
120	jede angefangene Std. 4,50 €	Bar, Kreditkarte, Maestro	Sommer 337,00 €/162,00 € Winter 438,10 €/210,60 €

#### Börse-Garage, Wipplingerstrasse 34

Öffnungszeiten: Mo-So 0.00 bis 24.00 Uhr, Telefon: (01)534 99-0

Stellplätze	Kurzparken €	Zahlungsart	Dauer-/Nacht-Parken €
120			Sommer 309,30 € Winter 388,19 €

#### Hilton Vienna Plaza, Schottenring 11

Öffnungszeiten: Mo-So 0.00 bis 24.00 Uhr, Telefon: 01/532 13 50 - 0

Stellplätze	Kurzparken €	Zahlungsart	Dauer-/Nacht-Parken €
88	jede angefangene Std. 3,00 € Tageshöchstsatz 27,00 €	Kreditkarte, Maestro	Sommer 310,00 € Winter 310,00 €

#### Parkhaus City, Stephansplatz/Schulerstraße

Öffnungszeiten: Mo-So 0.00 bis 24.00 Uhr, Telefon: 01/212 59 59 419

Stellplätze	Kurzparken €	Zahlungsart	Dauer-/Nacht-Parken €
190	0-2 Std 8,00 € jede weitere Std 4,00 €	Bar, Kreditkarte, Maestro	Sommer 313,00 €/152,00 € Winter 406,90 €/197,60 €

### Garage Hoher Markt, Sterngasse 5

Öffnungszeiten: Mo-Fr 7.00 bis 19.00 Uhr, Telefon: 01/717 16-17

Stellplätze	Kurzparken €	Zahlungsart	Dauer-/Nacht-Parken €
120	jede angefangene Std 4,70 €	Bar, Kreditkarte, Maestro	Sommer 357,00 €/179,00 € Winter 464,10 €/232,70 €

### Parkgarage Am Hof, Am Hof

Öffnungszeiten: MO-SO 0.00 bis 24.00 Uhr, Telefon: 01/533 55 71

Stellplätze	Kurzparken €	Zahlungsart	Dauer-/Nacht-Parken €
600	jede angefangene Std 3,80 €	Bar, Kreditkarte, Maestro	Sommer 300,00 €/150,00 € Winter 390,00 €/195,00 €

### Garage Freyung, Freyung

Öffnungszeiten: Mo-So 0.00 bis 24.00 Uhr, Telefon: 01/535 04 50

Stellplätze	Kurzparken €	Zahlungsart	Dauer-/Nacht-Parken €
693	pro Std. 4,00 Euro	Bar, Kreditkarte, Maestro	Sommer 294,90 Euro Nachtparken 150,00 Euro  Winter 353,88 Euro Nachtparken 180,00 Euro

### Parkgarage Rathauspark, Dr.-Karl-Lueger-Ring

Öffnungszeiten: Mo-So 0.00 bis 24.00 Uhr, Telefon: 01/212 59 59 419

Stellplätze	Kurzparken €	Zahlungsart	Dauer-/Nacht-Parken €
570	jede angefangene Std. 4,00 € Kulturparken (siehe Kulturparken) 17:00 bis 7:00 Uhr 4,50 €	Bar, Kreditkarte, Maestro	Sommer 223,00 €/88,00 € Winter 289,90 €/114,40 €

### Georg Cochplatz Tiefgarage, Georg Coch-Platz

Öffnungszeiten: Mo-So 0.00 bis 24.00 Uhr, Telefon: 01/512 92 33

Stellplätze	Kurzparken €	Zahlungsart	Dauer-/Nacht-Parken €
330	jede angefangene Std 3,90 €	Bar, Kreditkarte, Maestro	Sommer ab 186,00 €/81,00 € Winter ab 241,80 €/105,30 €

### Garage Cobdengasse, Cobdengasse 2

Öffnungszeiten: Mo-So 0.00 bis 24.00 Uhr, Telefon: 01/212 59 59 419

Stellplätze	Kurzparken €	Zahlungsart	Dauer-/Nacht-Parken €
240	jede angefangene Std 4,00 €	Bar, Kreditkarte, Maestro	Sommer 267,25 €/122,50 € Winter 347,50 €/159,25 €

### Parkring-Garage, City Parkgaragen/Wipark, Parkring 12a

Öffnungszeiten: Mo-So 0.00 bis 24.00 Uhr, Telefon: 6003022-48122

Stellplätze	Kurzparken €	Zahlungsart	Dauer-/Nacht-Parken €
377	pro Std. 4,50 Euro	Bar, Kreditkarte, Maestro	Sommer 299,00 Euro Nachtparken 165,00 Euro  Winter 358,80 Euro Nachtparken 198,00 Euro

### Seilerstaetten-Garage, Seilerstaette 8

Öffnungszeiten: Mo-Sa 7.00 bis 22.00 Uhr So/Fei. geschlossen, Telefon: 01/ 512 67 80

Stellplätze	Kurzparken €	Zahlungsart	Dauer-/Nacht-Parken €
60	jede angefangene Std 4,00 €	Bar	Sommer 280,00 € Winter 280,00 €

### Garage Beethovenplatz, Beethovenplatz 3

Öffnungszeiten: Mo-So 0.00 bis 24.00 Uhr, Telefon: 01/713 53 21

Stellplätze	Kurzparken €	Zahlungsart	Dauer-/Nacht-Parken €
401	pro Std. 3,80 Euro  Park & Entertain (siehe Kulturparken) 17.00 bis 8.00 Uhr 6,90 Euro	Bar, Kreditkarte, Maestro	Sommer 249,70 Euro Nachtparken 130,00 Euro  Winter 299,64 Euro Nachtparken 156,00 Euro

### Palais-Corso-Garage, Mahlerstrasse 12

Öffnungszeiten: Mo-So 0.00 bis 24.00 Uhr, Telefon: 01/ 513 03 21

Stellplätze	Kurzparken €	Zahlungsart	Dauer-/Nacht-Parken €
350	0-1 Std 1,90 € 0-2 Std 5,80 € jede weitere Std 3,90 €	Bar, Kreditkarte, Maestro	Sommer ab 186,00 €/117,50 € Winter ab 241,80 €/152,75 €

### Kaerntnerring-Garage, Mahlerstrasse

Öffnungszeiten: Mo-So 0.00 bis 24.00 Uhr, Telefon: 01/523 54 73

Stellplätze	Kurzparken €	Zahlungsart	Dauer-/Nacht-Parken €
390	pro angefangene Std. 2,00 € bis 6 Std. max. 6,00 € Tageshöchstsatz 20,00 € Operntarif (8 Std.) 6,00 € Abendtarif (18-03 Uhr) 8,00 €	Bar, Kreditkarte, Maestro	Sommer 250,00 € Winter 250,00 € Fixplatz 341,00 €

### Kaerntnerstrasse Tiefgarage, Kaerntnerstrasse 51

Öffnungszeiten: Mo-So 0.00 bis 24.00 Uhr, Telefon: 01/587 17 97

Stellplätze	Kurzparken €	Zahlungsart	Dauer-/Nacht-Parken €
540	0-1 Std 1,90 € 0-2 Std 5,80 € jede weitere Std 3,90 €	Bar, Kreditkarte, Maestro	Sommer 278,00 € Winter 361,40 €

### Parkgarage Operringhof, Elisabethstrasse

Öffnungszeiten: Mo-So 0.00 bis 24.00 Uhr, Telefon: 01/212 59 59 419

Stellplätze	Kurzparken €	Zahlungsart	Dauer-/Nacht-Parken €
73	jede angefangene Std 4,00 €	Bar, Kreditkarte, Maestro	Sommer 262,00 € Winter 340,60 €

### Garage Robert Stolz-Platz, Robert Stolz-Platz

Öffnungszeiten: Mo-So 0.00 bis 24.00 Uhr, Telefon: 01/ 581 25 95

Stellplätze	Kurzparken €	Zahlungsart	Dauer-/Nacht-Parken €
230	jede angefangene Std 3,80 €	Bar, Kreditkarte, Maestro	Sommer 81,70 € nur Bewohner Winter 81,70 € nur Bewohner

### Parksafe Palais Coburg, Coburgbastei 4

Öffnungszeiten: Mo-So 0.00 bis 24.00 Uhr, Telefon: 0699/151 81 814

Stellplätze	Kurzparken €	Zahlungsart	Dauer-/Nacht-Parken €
91			Sommer 214,00 € Winter 214,00 €

### Tiefgarage Schmerlingplatz, Schmerlingplatz

Öffnungszeiten: Mo-So 0.00 bis 24.00 Uhr, Telefon: (01)717 16-17

Stellplätze	Kurzparken €	Zahlungsart	Dauer-/Nacht-Parken €
208	jede angefangene Std 4,00 €	Bar, Kreditkarte, Maestro	Sommer 209,00 € Winter 271,70 €

## Garage Weihburggasse, Weihburggasse 28-32

Öffnungszeiten: Mo-So 0.00 bis 24.00 Uhr, Telefon: 6003022-48122

Stellplätze	Kurzparken €	Zahlungsart	Dauer-/Nacht-Parken €
149	pro Std. 4,50 Euro	Bar, Kreditkarte, Maestro	Sommer 299,00 Euro Nachtparken 165,00 Euro  Winter 358,80 Euro Nachtparken 198,00 Euro

Nach Auswahl der Standorte wird mit dem Garagenbetreiber Kontakt aufgenommen, um eine geeignete vertragliche und operative Basis für den Feldversuch zu verhandeln. APCOA hat beispielsweise bereits ein Serviceangebot für Parkkunden, das wie folgt formuliert wird: „Optimales Parkraummanagement ist mehr als das Anbieten freier Parkplatzkapazitäten. Kundenfreundlichkeit, ein attraktives Ambiente und ausgesuchte Höflichkeit der Mitarbeiter prägen die APCOA Standorte. Auch die vermeintliche „Peripherie“ des Parkens beeinflusst maßgebend den Parkkomfort. Deshalb setzt APCOA speziell beim Service auf Qualität und Angebotsvielfalt.“ Auch WIPARK bietet Sonderservices wie Park& Skate, Park&Study etc. an. Darauf werden wir bei der Kontaktaufnahme Bezug nehmen, um nachstehendes Geschäftsmodell zu präsentieren:

### 23.2 Geschäftsmodell „Mikro-Park-and-Ride“

Jeder Kunde der entweder (vorzugsweise) sein Auto in der Parkgarage abgestellt hat oder in die Parkgarage kommt hat die Möglichkeit, sich dort einen e-Trikke auf Stundenbasis zu leihen, um die Kurzstrecken im Umkreis von etwa 5 km Radius um das Parkhaus herum für Einkäufe und Sightseeing spazierschwebend abzudecken. Die Kunden werden anfangs vermutlich auch Mitglieder des Spazierschweber-Clubs sein, weil nur diese über eine Grunderfahrung im Umgang mit diesen Geräten verfügen. Nach Absolvierung seines City-Programmes schwebt der Kunde wieder in sein Parkhaus und gibt den e-Trikke ab, indem er ihn an den Platz zurückstellt und an die e-Tankstelle anschließt. Die Abrechnung erfolgt über das Garagen-Abrechnungssystem.

BEKO sorgt (mit Subauftragnehmern) für die Bereitstellung der Fahrzeuge, deren Wartung und Versicherung sowie der Betreuung der Garagenbetreiber während des Feldversuches. Die über das Abrechnungssystem des Garagenbetreibers generierten Daten werden der begleitenden Forschung zur Verfügung gestellt und dienen zur Verbesserung des Systems.

Der Vorteil eines Spazierschwebegerätes gegenüber dem Fahrrad ist die schnellere Erlernbarkeit, die Möglichkeit in Stadtkleidung aufzusteigen, die Seniorengerechtigkeit und speziell für die Damen die Möglichkeit, auch mit Rock zu fahren. Auch die Taschenaufhängung ist für Shopping und Büro besser geeignet als auf dem Rad. Die Freisteh-Fähigkeit des Geräts ist ein zusätzlicher Vorteil. Die Begegnung mit Fußgängern in aufrechter Haltung und auf Augenhöhe wirkt nach den bisherigen empirischen Beobachtungen ausgesprochen vertrauensbildend, so dass die Akzeptanz durch Fußgänger offenkundig höher ist als beim Fahrrad-Kontakt. Ein Problem das immer öfter in der Stadtpolitik vorkommt.

Im Verkehrsverhalten hat es sich als sehr nützlich gezeigt, dass man am Spazierschwebegerät auch bei Wartezeiten vor Ampeln oder Kreuzungen bequem stehen bleiben kann ohne balancieren zu müssen. Stadttübliche Steigungen und Rampen können dank des e-Antriebs mühelos bewältigt werden, ohne durch Mantel oder Kleid behindert zu sein.

Der Park-Kunde kann mit freigeschalteter Kunden- (Kredit-)Karte unbürokratisch für die Parkzeit ein vollgeladenes Spazierschwebegerät leihen und gibt es bei Autoabholung wieder zurück. Um die Integration in das bestehende Abrechnungssystem zu erleichtern, kann die Leihgebühr über Minutenmultiples wie die Parkzeit verrechnet werden.

Die Gerätebeistellung und das Batteriemanagement (BEKO-Stromflasche, s. 38. IHI-Bericht) erfolgt durch BEKO. Die Versicherung kann bei Kreditkartenabrechnung über den Garagenbetreiber ähnlich pauschaliert werden wie die Haftpflicht der Garage gegenüber dem Fahrzeug Einsteller. Dafür wird ein geeigneter Versicherer ausgewählt.

Es wird angestrebt, die näheren Vertragsdetails in Absprache mit dem Garagenbetreiber zu entwickeln, auch flächendeckende Lösungen mit einer Kommune sind denkbar. Über die Werbewirkung der art-beko-design-Banner kann auch eine Zusatzfinanzierung erreicht werden. Ein Beispiel ist die Generali-Versicherung, die bereits auf den Bannern wirbt und natürlich auch als Versicherer für die Geräte und die Haftpflicht gewonnen werden könnte.

Das Einstiegsrisiko für den Garagenbetreiber ist minimal. Der Feldversuch kann im Minimum mit einem Abstellplatz, einer Steckdose und einem e-Trikke begonnen werden und dann je nach Bedarf upgescaled werden.

Als Projektführer ist die BEKO Projektmanagement GmbH & Co KG vorgesehen. Die Konzeption und wissenschaftliche Betreuung erfolgt durch das IHI. Notwendige Personalressourcen werden entweder bei BEKO E&I zugekauft oder an Freelancer vergeben.

Als Laufzeit für den Feldversuch ist ca. 1 Jahr geplant dann muss ein Betreiber- und Roll-Out-Partner konzernintern oder extern gefunden werden. Mindestanforderung ist ein Gerät, eine Ladestation und ein Garagenpartner. Optimal wären drei Garagen mit je drei Geräten. Nach oben ist das Projekt offen. Wie die oben angeführte Liste zeigt, gibt es allein im engeren Stadtgebiet Wiens über zwanzig potentielle Standorte.

Nach erfolgreichem Feldversuch könnte das Geschäftsmodell auf viele Städte im BEKO-Aktionsraum ausgeweitet werden.

*41. IHI Bericht, 18.4.2012*

# 24 BEKO-CSR/SCC-Projekt: Spazierschweben

**„Unser Produkt ist: Der in einen zufriedenen Spazierschweber verwandelte Mensch“  
(Peter Kotauczek)**

CSR steht für Corporate Social Responsibility und bezeichnet die immer stärker eingeforderte Selbstverpflichtung von Unternehmen, über die übliche Korrektheit des Handelns noch eine zusätzliche Verantwortung gegenüber der Gesellschaft einzunehmen. Die Verfechter dieser Forderung behaupten, eine solche unternehmerische Mehrleistung sei ein gutes Mittel, Anerkennung und positives Image zu schaffen.

Wikipedia drückt das so aus: „Der Begriff Corporate Social Responsibility (CSR) bzw. Unternehmerische Gesellschaftsverantwortung (oft auch als Unternehmerische Sozialverantwortung bezeichnet), umschreibt den freiwilligen Beitrag der Wirtschaft zu einer nachhaltigen Entwicklung, die über die gesetzlichen Forderungen (Compliance) hinausgeht. CSR steht für verantwortliches unternehmerisches Handeln in der eigentlichen Geschäftstätigkeit (Markt), über ökologisch relevante Aspekte (Umwelt) bis hin zu den Beziehungen mit Mitarbeitern (Arbeitsplatz) und dem Austausch mit den relevanten Anspruchs- bzw. Interessengruppen (Stakeholdern).“

„Im europäischen Raum hat sich die im Grünbuch der Europäischen Kommission verankerte CSR-Definition als gemeinsames Verständnis etabliert[3]: „Konzept, das den Unternehmen als Grundlage dient, auf freiwilliger Basis soziale Belange und Umweltbelange in ihre Unternehmenstätigkeit und in die Wechselbeziehungen mit den Stakeholdern zu integrieren.““

(Zitate Wikipedia, abgerufen 6.10.2012)

BEKO steht auf dem Standpunkt, dass CSR nur dann Sinn macht, wenn die freiwillige Selbstverpflichtung im Einklang mit den tatsächlich vertretenen thematischen Schwerpunkten im Unternehmen übereinstimmt und damit auch gelebt wird.

Für BEKO sind die unstrittig gesellschaftsrelevanten Themen „Green Energy“, „e-Mobility“, „Negawatt“ und Energieeffizienz ein wichtiger strategischer Ansatz und daher in gebündelter Form folgerichtig auch Schwerpunkt der CSR.

BEKO will einen Beitrag zur Energieoptimierung und Entstressung im städtischen Individualverkehr leisten. Gleichzeitig soll die Umweltbelastung durch den Individualverkehr verringert werden. So soll die Lebensqualität in der Stadt und der individuelle Life-Style der Menschen verbessert werden. Auch eine neue Freizeitbeschäftigung sollte mit dem Spazierschweben kreierte und eingeführt werden. SCC steht hingegen für Supply-Chain-Collaboration. In der Literatur wird immer wieder darauf hingewiesen, dass in der globalisierten Wirtschaft nicht mehr in erster Linie Firmen konkurrieren, sondern die im Wettbewerb stehenden Supply-Chains (SC). Vor allem bei komplizierteren Produkten kommt es auf das perfekte Zusammenspiel von Planung, Finanzierung, Beschaffung, Timing, Vermarktung und Kosteneffizienz an (PLM-Ansatz, s. 19. IHI-Bericht v. 16.7.2006). Eine gute Supply-Chain kann auch entscheidend dafür sein ob sich ein Produkt überhaupt durchsetzen kann. Das gilt vor allem für Produkte mit Dienstleistungscharakter, weil dafür auch erst einmal ein Verständnis und die Akzeptanz beim Kunden aufgebaut werden muss.

In der Literatur wird „eine Supply-Chain als die systematische Abstimmung aller erforderlichen Parteien gesehen, um den Markt mit Produkten und Dienstleistungen zu versorgen. Diese übergreifende Sichtweise lässt sich weiterhin auf eine globale Ebene heben und in den Kontext eines globalen Organisationsverbundes setzen. In diesem Sinne ist eine Lieferkette ein globales Netzwerk von Organisationen, die zusammenarbeiten, um den Material- und Informationsfluss zwischen Lieferanten und Kunden zu verbessern. Das operative Ziel sind möglichst niedrige Kosten und größtmögliche Geschwindigkeit. Das ultimative Ziel ist die Befriedigung der Kundenbedürfnisse. Der Materialfluss ist vorwärtsgerichtet (d.h. vom Lieferanten zu den Kunden), der Zahlungsfluss dagegen rückwärts (von den Kunden zu den Lieferanten).“ (Zitat R.G. Poluha „Quintessenz des Supply Chain Managements“, Verlag Springer, 2010)

Dem ist nichts hinzuzufügen. Allerdings ist in unserem Falle der „Spazierschweber“ das Produkt und der Bedarfsträger zugleich, was manchmal am Anfang Verständnisschwierigkeiten verursacht, die durch Aufklärungsarbeit kompensiert werden müssen. Spazierschweben ist nämlich gleichzeitig Verkehrsprozess, Life-Style, Lebensweisheit, Menschentyp und technisches Gerät. Hier kann man Ähnlichkeiten im Markt mit weltweit sehr erfolgreichen Konzepten wiederfinden wie z.B. „Red Bull“, was als Begrifflichkeit ebenfalls gleichzeitig Getränk, sportlich-extremen Life-Style (der vom Konsumenten gar nicht selbst gelebt sein muss), Event-Maschinerie, Identifizierungsmittel und Merchandising-Industrie einschließt. Auch „Apple“ hat eine ähnliche Funktion als System-Promotor gewählt. In der SC dieser beiden Beispiele befinden sich immer auch Hersteller, die parallel versuchen, unter eigenem Namen den Markt zu erobern, sie bleiben aber trotzdem loyale SC-Mitglieder der Leitbegrifflichkeit. Wir Spazierschweber stehen allerdings noch ganz am Anfang dieser Entwicklung. Besonders dann, wenn finanzschwache innovative Firmen mit neuen Produkten in den Markt eintreten wollen, haben sie Schwierigkeiten, allein alle notwendigen Ressourcen bereitzustellen. Hier beginnt die Idee der SCC zu greifen. Mit dem Mittel des koordinierten „Burden Sharing“ in der vernetzten Supply-Chain kann die Last des einzelnen Unternehmens in der SC verringert werden und damit Prozesse ermöglichen die sonst nicht machbar wären. Vor allem immaterielle Komponenten wie Markenaufbau, Verhaltensmuster, Bekanntheit sowie die damit verbundenen Risiken sind innerhalb der SC nicht klar zuzuordnen.

Zentrale Bedingung ist aber in allen Fällen, dass alle Bemühungen von außen als Einheit unter einer zentralen Begrifflichkeit wahrnehmbar sind, was ein hohes Maß von Überzeugungsarbeit und viel Geduld und Hartnäckigkeit seitens des System-Promotors erfordert. Der gewählte Systembegriff soll möglichst originell, leicht verständlich, selbsterklärend, bildhaft, die Phantasie anregend und auch markenrechtlich schützbar sein, um hohe Investitionen zu rechtfertigen. Außerdem sollte er nicht total an ein bestimmtes Herstellerprodukt der SC-Vorstufen gebunden sein, um die Abhängigkeit von einem einzigen Lieferanten innerhalb der SC zu minimieren.

Ein Spazierschweber ist also gleichzeitig ein Mensch als Bedarfsträger als auch das Schweben-Gerät (Schweben im metaphorisch-werblichen Sinn) sowie die dafür notwendige Infrastruktur und das entsprechende individuelle/kollektive Verhaltensmuster.

In der folgenden Tabelle ist die SCC-Struktur (vereinfacht) grafisch dargestellt:

### BEKO-CSR/SCC-Projekt: Spazierschweben

Komponenten	Baugruppen	Produkte	Hard-/Orgware	Strukturen	Bedarfsträger
Li-Ion-Zellen	Regler	Batterien	Scooter	Händler	Spazierschweber
Schrauben	Motoren	Fahrzeuge	Bikes	Spaz. Gerät	
Profile	Räder	Kleidung	Trikkes	Gleichgesinnte	
Drähte	Trittbretter	Finanz. Modelle	Wege	Gesellschaft	
Reifen	Lenker	Helme	Gesetze	Kommune	
Bremsklötze	Gelenke	Ladegeräte	Normen	Lifestyle	
Rohre	Elektronik	Strom	Events		
Bleche	Lager	Parkraum	Marketing		
Formteile	Segel		Ideologie		
Farben	Bremsen		Stories		
Werkzeuge					



Der orange Pfeil deutet von links nach rechts und symbolisiert den Bottom-up-Stream von den Einzelkomponenten zum Endprodukt, in unserem Falle des Spazierschwebers.

Jede Stufe in der SC schließt nicht nur eine Vielzahl von Elementen ein, sondern auch deren Hersteller als Rechtskörper, die erforderlichen Roh- und Hilfsstoffe sowie die damit verbundenen Finanzierungsressourcen, Logistikfragen und Risikofaktoren.

In der jeweils nächsthöheren Schicht kommen zusätzliche Komplexitäten dazu und die Ressourcenanforderungen steigen an. Durch Arbeitsteilung und Kollaboration kann die einzelne Firma sich spezialisieren und damit die Risiken senken. Vor allem im nichtdinglichen Bereich sind Produzenten meist überfordert.

Am rechten Ende steht das eigentliche Produkt in dem alle Vorstufen abgestimmt enthalten sind. Es scheint augenfällig, dass nur wenige Großfirmen alle Vorstufen als Generalunternehmer abdecken können. Die blauen Felder zeigen, welche Blöcke BEKO betreuen könnte (aber nicht notwendigerweise müsste).

Der gegenläufige hellblaue Pfeil symbolisiert die CSR-Wirkung. Sie wirkt Top-down und indirekt. Ausgehend von der Produktidee, in diesem Falle der Spazierschweber als erzielte (gefühlte) Lebensqualitätsverbesserung eines Menschen (der Mensch wird im Idealfall durch die Nutzung des Schwebegeräts zum glücklichen Spazierschweber und zahlt dafür gerne den angemessenen Preis) und die Funktionalität der eingesetzten Hardware und Orgware sowie deren positive Auswirkungen auf Gesellschaft und Umwelt.

Deutlich sieht man das in der zweithöchsten Stufe: das Gerät als Ergebnis der Supply-Chain steht auf gleicher Höhe wie der Händler, der die Geräte vertreibt und der Club, der die Idee des Spazierschwebens in die Gesellschaft transportiert. Alle drei Funktionsträger müssen kollaborieren damit das Produkt ein Erfolg werden kann.

Entsprechend sind auch die tieferen Schichten gefordert. Jedes neu hinzutretende Gerät muss nicht nur um seine Anerkennung kämpfen, sondern auch erst einmal in die Existenz treten können.

Der hellblaue Pfeil symbolisiert aber auch den Geldfluss vom Bedarfsträger (der spazierschwebende Mensch) bis zum Rohstoffhersteller. Alle Kosten des Systems werden letztendlich vom End-Verbraucher getragen und müssen verhältnismäßig im Preis unterbringbar sein. Die Verbindung zur CSR erfolgt über die gesellschaftlich erwünschte Forderung nach einem fairen Preis (Fair-Trade-Idee).

BEKO verhandelt derzeit mit drei Herstellergruppen von Spazierschwebegeräten über sinnvolle Kooperationen. (Trikke-Europe, u-carver, Scooley)

Folgende Rollen könnte BEKO einnehmen:

1. SCC-Know-How-Träger
2. Property-Rights-Inhaber
3. Social-Networking-Agent
4. Marketing-Strategie-Entwickler (System-Promotor)
5. Großhändler für Baugruppen
6. Batterie-Importeur
7. Öko-Strom-Händler
8. Geräte-Leasing-Unternehmer
9. Lifestyle-Testimonia
10. Zwischenfinanzierer

Jede dieser Rollen kann von einer Firma der BEKO-Gruppe oder einem externen Auftragnehmer erfüllt werden. Das hängt von der funktionsabhängig besten Eignung und Verlässlichkeit des potentiellen Collaborationspartners ab.

Durch firmenübergreifende Bündelung können suboptimale Lieferbedingungen verbessert werden und damit der Gesamteffekt erhöht werden. Zum Beispiel untersuchen wir gerade die Möglichkeit, für mehrere Gerätehersteller gemeinsam die Batterien zu importieren, um auf größere Stückzahlen zu kommen. Oder die Öko-Strom-Füllung, Verteilung und Zusatznutzung von Batterien in anderen Anwendungsbereichen (z.B. Notstromversorgung) zu organisieren (BEKO-Stromflasche).

Die Auswahl des jeweiligen Partners erfolgt immer erst nach Klärung des Anforderungsprofils. Bevorzugt wird in jedem Falle die komplette Delegation einer klar definierten Einzelfunktion an einen verantwortlichen Unternehmer.

Mit der Firma G&F steht bereits ein Handels-Partner mit Logistik-Knowhow und langjähriger Export/Import Händler-Erfahrung (vor allem mit China) zur Verfügung.

Die Punkte 1, 2, 3, 4, 6 und 9 sind bereits aufgrund der langen und arbeitsaufwändigen Vorarbeiten fest in der Hand der BEKO-Gruppe und sollten aus strategischen Gründen auch dort verbleiben.

Das IHI macht im Auftrage der BEKO Holding AG seit 2002 einschlägige empirische Versuche und Modell-Experimente zur Erkenntnisgewinnung bzw. Theorieabtestung und wird auch weiterhin im Bereich (proprietärer) Normensetzung und Ideologiebildung aktiv mitwirken.

Die BEKO ist Eigentümer der eingetragenen Wortmarke „Spazierschweber“ und der Bildmarke „Spazierschweberclub“ sowie der erfolgreichen Social-Network-Plattform:

[www.facebook.com/spazierschweberclub](http://www.facebook.com/spazierschweberclub)

und der stylischen Internet-Sportbekleidungs-Boutique:

<http://spazierschweber-shirts.spreadshirt.at/>

Der Zeitfaktor für gesellschaftliche Verhaltensänderungen darf nicht unterschätzt werden. Rechtzeitige Terrain-Absteckung im jungen Wachstumsmarkt e-Mobility ist daher essentiell für den zukünftigen Erfolg.

Um den Wissens-Vorsprung sicherzustellen, ist BEKO gemeinsam mit dem IHI der Veranstalter des „großen Spazierschweber-Vergleichstests“, in dem bisher in vier Testreihen zehn verschiedene e-Mobility-Geräte getestet und einem Ranking nach 18 Kriterien unterzogen wurden. Dieser Test wird laufend erweitert und in den Medien und im Internet veröffentlicht und gilt bereits als ein Standard für die Beurteilung.

<http://bekoholding.wordpress.com/2012/10/03/beko-prasentiert-den-4-spazierschweber-test/>

Darüber hinaus ist BEKO auch der Veranstalter der immer beliebter werdenden „BEKO-e-Mobility-Party“ (BEMOP), wo Interessierte zusammentreffen und sich über die neuesten Entwicklungen informieren sowie verschiedene Spazierschwebe-Geräte ausprobieren können.

BEKO setzt mittlerweile das Spazierschweben auch höchst erfolgreich für die Außenwerbung ein, indem immer wieder kleine Gruppen junger und älterer Leute im Stadtbild mit BEKO-dekorierten „Segeln“ auf ihren Spazierschwebegeräten (Trikke, Mobiky, Guewer) auftauchen und an den erstaunten Passanten vorbei schweben. Dies führt zu zahlreichen Kontakten und Informationsgesprächen, weil die Neugier der Menschen überdurchschnittlich erweckt wird.

44. IHI Bericht, 15.10.2012

## 25 Intermodalität und BYOD

Das BEKO-Projekt „Spazierschweben“ regiert auf zwei Megatrends die immer mehr ins gesellschaftliche Bewusstsein treten werden und die unmittelbar in wechselseitiger Abhängigkeit stehen: Intermodalität und BYOD. Beide Konzepte beziehen sich auf Verkehrsphänomene wobei die Intermodalität eher auf dem physischen Güter- und Personentransport aufbaut und BYOD derzeit vor allem auf dem Gebiet des Datentransports international diskutiert wird. Spazierschweben ist intermodal und wendet BYOD an. Es wäre also gut zu wissen was diese beiden Konzepte bedeuten.

Einige Zitate sollen die Problematik umreißen:

*Unter Intermodalität versteht man im Verkehrswesen die Verwendung mehrerer Verkehrsmittel. (<http://www.bmvit.gv.at/service/glossar/i/intermodalitaet.html>)*

*Intermodaler Verkehr ist eine Unterart des [multimodalen Verkehrs](#) und beschreibt eine mehrgliedrige [Transportkette](#), bei der ein und dieselbe Transport- oder Ladeeinheit mit mindestens zwei verschiedenen Verkehrsträgern befördert wird. ([http://de.wikipedia.org/wiki/Intermodaler\\_Verkehr](http://de.wikipedia.org/wiki/Intermodaler_Verkehr))*

*Die Intermodalität zielt nicht auf eine bestimmte Verkehrsteilung ab, es geht vielmehr um die Integration von Verkehrsträgern auf drei Ebenen:*

- 1. Infrastruktur und Transportmittel (Hardware)*
- 2. Betrieb und Nutzung der Infrastruktur (insbesondere Terminals) sowie*
- 3. Dienste und Vorschriften (von verkehrsträgerspezifischen zu verkehrsträgerunabhängigen Strukturen). (Zitat INTERMODALITÄT UND INTERMODALER GÜTERVERKEHR IN DER EUROPÄISCHEN UNION, KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN Brüssel, den 29.05.1997, KO M (97) 243 endg.)*

*Der wachsende Personen- und Güterverkehr soll in Zukunft besser bewältigt werden. Dies wird erreicht durch:*

- Erhöhung der Effizienz des Gesamtverkehrssystems durch eine Verbesserung des reibungslosen Zusammenwirkens der Verkehrsträger*
- verstärkte Einbindung umweltverträglicherer Verkehrsträger*
- effizientere Ausnutzung der vorhandenen Infrastruktur (<http://www.ffg.at/i2v>)*

*BYOD weiter auf dem Vormarsch (20.11.2012 [Rudolf Felser](#), Computerwelt)*

*BYOD ist im Grunde kein Trend mehr, sondern Fakt. (22.11.2012 Udo Schneider, Computerwelt.)*

**Bring your own device (BYOD)** is an alternative strategy allowing employees, business partners and other users to utilize a personally selected and purchased client device to execute enterprise applications and access data. Typically, it spans smartphones and tablets, but the strategy may also be used for PCs. It may include a subsidy. (Gartner Group)

Diese wenigen ausgewählten Zitate zeigen, dass es um Systeme geht und um Einzelkomponenten (Devices) die sich in das System „einschleichen“. Unabhängig davon, ob der Systembetreiber das will oder nicht. Sobald ein System (Verkehrssystem, IT-System) öffentlich wird kann der Nutzer eigene Komponenten (own Devices) in das System einkoppeln und seine spezifischen Interessen durchzusetzen. Wenn sich in einem System genügend viele „own Devices“ einbringen wird der Systembetreiber darauf reagieren.

Das historisch erfolgreichste Beispiel der Verknüpfung der beiden Prinzipien „Intermodalität und BYOD“ ist wahrscheinlich der Erfolg des Frachtcontainers. Dieses „Device“ wurde in den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts von ISO eingeführt. Jeder kann diesen Container als „own Device“ in das System des internationalen Frachtverkehrs einbringen und damit Kosten, Zeit und Unbequemlichkeiten einsparen. Der Container hat das ganze Verkehrssystem und den Welthandel aber auch den Kapitalmarkt stark verändert. Ähnliches kann mit dem Spazierschweber-Device im urbanen Raum erreicht werden. So wie in der vor-ISO-Phase, wo es ja auch schon die verschiedensten Gebinde gab, gewinnt der, der rechtzeitig ein gutes Feeling entwickelt, welches der vielen auf den Markt kommenden Devices den Durchbruch schafft. BEKO kann dieses Feeling nur durch saubere Analyse, praktische Experimente und glaubwürdige Testimonies entwickeln, nachweisen und dann in marktgängige Produktangebote verwandeln.

BEKO schränkt sich nicht wie die IT-Branche auf das Smartphone als das einzig maßgebliche „Device“ ein, sonst könnte man ja einfach gleich nur „Bring your own Smartphone“ sagen. Nein, BEKO sieht das Problem allgemeiner und bezieht jedwedes „own Device“ in die Betrachtung ein, um auf diese Weise festzustellen, dass das Problem ja nicht neu ist. Schon seit langem bringen Mitarbeiter eigene „Devices“ wie Notizblocks, Kaffeemaschinen, Scooter, Fahrräder oder Autos ins Unternehmenssystem und immer mussten Regeln geschaffen werden, um BYOD nicht systemstörend werden zu lassen, sondern systemstärkend zu machen. Hausordnungen, Parkplatzzuweisungen, oder Kaffeekassen sind gängige Verfahren mit den Problemen umzugehen. Trotzdem bleiben immer unregelte und ungeklärte Rechts- und Haftungsfragen, die wiederum neue Dienstleitungen wie Versicherungen, technische und rechtliche Beratungsangebote als neue Produkte hervorbrachten. So wird es auch diesmal sein.

Im Falle des Spazierschwebens geht es darum, ein Mobilitäts-Device so in das vorhandene Verkehrssystem einzukoppeln, dass es kompatibel wird. Die Umfeldbedingungen, die das bestehende System darstellt sind die Randbedingungen für die Konstruktion des Devices (in unserem Fall des Spazierschwebegerätes). Andererseits ist ein Verkehrssystem nicht nur physisch definiert, sondern über die Berechtigungsregeln, Abrechnungssysteme und Fahrpläne, sowie durch juristische Fragen der Haftung, des Eigentums oder der rechtlich gedeckten Verfügbarkeit definiert.

Um es etwas weniger abstrakt auszudrücken ein Beispiel. Das Spazierschwebergerät „u-Carver“ hat derzeit den besten Testwert im BEKO-e-mobility-Vergleichstest in Bezug auf das Testkriterium Intermodalität. Es ist mit einer Bluetooth-Datenschnittstelle mit dem Smartphone verbindbar und damit auch ein Datenendgerät. Man kann es einigermaßen bequem in ein Auto laden, in einen Lift fahren, einen Supermarkt Regal für Regal durchschweben, ins Büro bis zum Schreibtisch gelangen, damit in ein öffentliches Verkehrsmittel einsteigen, ein Carsharing nutzen u.v.a.m.

Aber darf man auch alles was man damit kann? Darf man ins Spital bis an ein Krankenbett fahren? Wahrscheinlich nicht. Aber als Gehbehinderter mit Ausweis wahrscheinlich schon. Muss ich bei Nutzung eines Taxis für mein Spazierschwebegerät extra zahlen? Kann ich am Flugplatz durch die Security bis zum Gate? Ist mein Spazierschweber ein Handgepäck, wenn er die vorgeschriebenen Masse einhält? Was ist der Unterschied zwischen Schieben und Schieben? Letztere Frage klingt auf den ersten Blick absurd, aber wenn man es praktisch ausprobiert, wird man merken, wie viele Arten des Schiebens eines Kleinstfahrzeugs möglich sind und wie wenig der Gesetzgeber darüber aussagt welche Art die richtige ist, obwohl das Schieben ein wichtiges Kriterium für die Nutzung spezieller Verkehrsflächen ist. Was ändert sich, wenn ich das Device trage anstatt es zu schieben? Für solche Fragen müssen elektronische Klärungs-, Zugangs-, Kontroll- und Abrechnungs-Systeme entwickelt, implementiert und gewartet werden. Klassische BEKO-Themen, die technisch unmittelbar an den Homebutler anschließen.

BEKO versucht, innerhalb der sich entwickelnden Regelbasis und kulturellen Usancen früher als der Wettbewerb jenen Parametermix herauszufinden, der über die finanziellen Erfolgchancen von Spazierschwebegeräten und deren Einbindung in den Gesamtverkehr entscheidet. Mit diesem Wissen ausgerüstet kann von BEKO über Handelsgeschäfte, Dienstleistungen und Beratung zusätzlicher und neuer Umsatz generiert werden. So könnte auf diese Weise einerseits die einschlägige Beteiligungspolitik der BEKO Holding AG themenbasiert gesteuert werden und andererseits neue Geschäftsfelder für die operativen Töchter (z.B. Dienstleistungen als Ingenieurbüro für Intermodalität, Softwarespezialist für intermodale Abrechnungssysteme mit oder ohne SAP, u.ä.) vorbereitet werden.

Wo stehen wir? Der BEKO-e-mobility-Vergleichstest ist in der Szene fast schon zum Standard geworden. Der Facebook-Spazierschweberclub nähert sich der 100.000-Leser-Grenze. Mit dem österreichischen Entwickler und Erzeuger des u-carvers stehen wir in aussichtsreichen Beteiligungs- bzw. Dealership-Verhandlungen. Mehrere andere Devices sind in der Pipeline. Der Trikke ist bereits im Markt mit mehr als 100 verkauften Einheiten. Mit dem Daimler-eigenen Car2go-System laufen Intermodal-Tests auf daily-life-Basis. Das Mikro-Park-and-Ride-System ist im Konzept fertig. Die Beko-Stromflasche ist ready to go. Was noch fehlt, sind die klaren Marktsignale von Seiten der Nutzer. Aber die können erst kommen, wenn die Angebote im Markt sind. Jetzt sind wir noch zu sehr im Labor-Stadium.

*45. IHI Bericht, 26.11.2012*

## 26 Sales-Multiples als Wertbestimmungsmerkmal

Die BEKO Holding AG ist auf die permanente Wertbestimmung ihrer Beteiligungen angewiesen. Dies schreiben nicht nur die Bestimmungen des IFRS vor, sondern auch der Aktionär ist bei einer Holding an den realistischen marktnahen Werten der einzelnen Vermögensposten höchst interessiert.

Es gibt verschiedene Methoden der Wertermittlung, die als bekannt vorausgesetzt werden. Einige davon sind fixer Bestandteil der laufenden BEKO-Berichterstattung durch die Organe.

Im Zuge der Thematik „Supply-Chain-Collaboration“ hat das IHI begonnen, auch seine Wissens-Netzwerke neu zu ordnen und seine eigene Forschungs-Supply-Chain zu verbessern. In diesem Zusammenhang wurden Projekte gestartet um ganz neue Formen der wissenschaftlichen Zusammenarbeit zu erproben.

Das IHI hat sich in diesem Zusammenhang im Zuge einer asymmetrischen Kooperation über die New York Academy of Science, deren Mitglied der IHI-Leiter seit 1998 ist, mit der New York University, Stern-School of Business, Prof. Damodaran auf den Aspekt der remoten Bewertung von Firmen konzentriert, die an Börsen notiert sind. Ziel der Studie war, ein leicht zugängliches Verfahren der Schnellbewertung zu finden das einerseits für die verschiedensten Firmen machbar ist und ohne direkten Kontakt mit dem betroffenen Rechtskörper auskommt. Das wird unter dem Begriff „remote Valuation“ verstanden.

Ziel der Studie ist, verschiedenste Firmen nach dem gleichen Verfahren zu bewerten und damit vergleichbar zu machen, um schnell und einfach feststellen zu können, wo sie im Werte-Spektrum stehen.

Seit langem sind für solche Vergleiche die sog. Multiples bekannt. Diese gibt es bezogen auf fast jede Kombination von Kennzahlen aus Bilanz und GuV bezogen auf irgendeine Marktkennzahl. Während bei der bekannten DCF-Methode die zukünftige Planung der Erträge das Wertbestimmungsmittel ist, zeigt das P/S Multiple den bereits erreichten Grad des Markteintritts an. Der so ermittelte Wert stellt ein Maß für die in den Markt investierten Ressourcen dar und sollte immer in Zusammenhang mit der realisierten Umsatz-Marge gesehen werden. Als schnelle Wertkennzahl für die Preissituation für Target Auswahl und Portfolio-Planung ist das P/S-Multiple aber fast unschlagbar, weil es gänzlich ohne gutachterliche Tätigkeiten auskommt. Allerdings nur, wenn ausreichend Datenmaterial über viele Firmen ähnlicher Branchen zur Verfügung steht. Hier setzt die vorliegende IHI-Arbeit an.

Das IHI hat das Sales-Multiple ausgewählt, weil es interne Gegebenheiten der einzelnen Firmen und ihre individuelle Bilanzgestaltung, Management-Philosophie oder Finanzierungsstruktur weitestgehend ausklammert und sich lediglich auf den Aspekt der Marktanteilserringung stützt.

Vereinfacht kann gesagt werden, dass das Sales-Multiple den Markt-Wert des realen Kundenstocks eines Unternehmens ausdrückt. Ein Investor kann ja wählen, ob er einen vorhandenen Marktanteil kaufen oder den Aufbau eines gleich großen Marktes finanzieren will. Das P/S drückt den vom Markt bezahlten Preis eines nachgewiesenen Marktes im letzten Berichtsjahr des Unternehmens aus.

Die New York University (Prof. Damodaran) sammelt seit Jahren Ziffern weltweit und stellt damit eine wertvolle Daten-Ressource für das IHI dar. Auch BEKO ist in dem Sample vertreten, so dass eine Methodenkongruenz gewährleistet ist.

Die IHI-Studie hat folgendes ergeben:

BEKO erreichte beim Börsengang im Jahre 1999 ein historisches P/S-Multiple von 4,5. Dieses hohe Multiple war vor dem Hintergrund der damaligen „Dotcom Blase“ nicht hoch, da der internationale Durchschnitt aus einem Sample von 368 untersuchten Firmen in der Computerservice-Branche im Jahre 1999 immerhin 6,38 betrug und daher deutlich über dem BEKO-Wert lag. Als Beispiel wie hoch die Bewertungen damals gingen, zeigt der P/S-Wert von damals untersuchten 79 deklarierten Internet-Firmen mit einem durchschnittlichen P/S-Multiple von heute unvorstellbaren 44,31. Die Firma Yline, die sich um BEKO bemühte, hatte damals ein P/S von über 100. Zum Vergleich hatte Facebook beim IPO 2012 ebenfalls ein P/S von ca.100.

Inzwischen sind die Märkte deutlich zurückhaltender geworden (Ausnahmen wie Facebook sind immer noch möglich) und sind sogar nach Ansicht mancher Analysten in Bezug auf IT-Beratungshäuser eher misstrauisch in der Bewertung der erzielten Marktsegmente geworden. Die akkumulierten Aufbau-Kosten für eine gleich große Marktdurchdringung können nach Ansicht des IHI weit höher veranschlagt werden als ein P/S von 1,2.

Das derzeitige P/S der BEKO (2012) ist 0,45 und ist damit nur mehr 10% des IPO-Wertes.

Die Vergleichswerte für die E & I Branche 2012 im internationalen Maßstab sind

Europa	0,29
Japan	0,38
USA	0,51
Emerg. Markets	0,71
Global	0,34

Man sieht, dass derzeit die Firmen in Europa am niedrigsten bewertet werden, obwohl durchaus gesagt werden kann, dass die Markteintrittskosten wegen der verschiedenen Sprachen, Rechtssystemen und Mentalitäten in Europa höher sein dürften als z.B. in den wesentlich homogeneren USA oder Japan.

Dies könnte einerseits daran liegen, dass in Europa die Kapitalmärkte für unsere Branche besonders undurchlässig sind und andererseits ein gewisses Maß an Unverständnis gegenüber Technologie und Wissensindustrie herrscht. An der Verdienstsituation kann es nämlich nicht liegen. Die erzielten Umsatz-Margen sind in Europa mit durchschnittlich 3,48 % durchaus attraktiv im Vergleich zu den USA mit 3,47 % oder gar Japan mit 1,79 % (alle Zahlen für 2012). Es kann also begründeterweise von einer signifikanten Unterbewertungssituation in der Branche in Europa gesprochen werden. BEKO liegt mit seinen 0,45 derzeit deutlich besser als der europäische Durchschnitt von 0,29.

Zur Bewertung der BEKO-Gruppe wäre noch zu ergänzen, dass die Vergleichswerte immer davon abhängen, ob man BEKO eher als Computer-Service-Firma oder als Engineering-Firma einstuft. Die europäischen Vergleichswerte schwanken da zwischen 0,3 (Engineering) und 0,73 (Comp-Serv.). Interessant ist auch der Vergleich mit dem Gesamtdurchschnitt europäischer Firmen aller Branchen, der mit 0,85 bei einer Umsatzrendite von 4,31 (bei 6022 untersuchten Firmen) ebenfalls deutlich über BEKO liegt.

Interessant ist auch der Abstieg der Bewertungen in den letzten Jahren seit der Finanzkrise 2008. Im Jahre 2007 lag das durchschnittliche P/S-Multiple für Computer-Services noch bei beachtlichen 3,78. Der Gesamtdurchschnitt bei damals 7252 untersuchten Firmen aller Branchen lag immerhin auch noch bei 1,82 gegenüber 0,85 heute. Immerhin ein Wertverlust von 54% in 4 Jahren.

Zusammenfassend kann der Schluss gezogen werden, dass die Bewertungen innerhalb unserer Branche auf einem historischen Tief verharren und es daher derzeit billiger wäre Marktanteile zuzukaufen als sie selbst aufzubauen. Firmen zu verkaufen ist derzeit ebenfalls sehr schwierig, wenn man einen guten Preis erzielen möchte.

Natürlich müssen in jedem Falle die anderen Wertkomponenten vor einer Entscheidung ins Kalkül gezogen werden, da Umsätze nur dann Sinn machen, wenn sie renditeträchtig sind. Aber auch hier kann die IHI-Studie eine Aussage machen. Die Durchschnittsrendite war in der IT-Branche 2008 vor der Krise noch beachtliche 9,12% hoch und liegt heute, wie oben schon erwähnt, nur bei 4,31.

Es könnte also durchaus zu einer mittelfristigen Erholung der Bewertungen kommen, wenn die im Zuge einer durch die Margen-Deflation erzwungene Marktberreinigung auch tatsächlich stattgefunden hat.

46. IHI Bericht, 26.11.2012

# 27 Dimensionalität des optimalen Datenraumes

## 27.1 Definitionen:

**Datenraum:** In der praktischen Informatik ist der Datenraum eine der wichtigsten Größen. Er beschreibt jenen Raum, der von den Einzeldaten gefüllt wird und in seiner Gesamtheit den Inhalt eines Speichers beschreibt. Aufgrund der Abstraktheit der Weltabbildung im Rechner kann der Datenraum in seiner Dimensionalität vom Programmierer einer Datenbank in weiten Bereichen frei bestimmt werden. Von diesen Bestimmungen hängen so wesentliche wirtschaftliche Faktoren wie Rechenzeiten, Programmierkosten, Einsatzfähigkeit und Systemkosten der EDV ab.

**Dimensionalität:** Datenräume sind physisch immer eindimensional wegen der grundsätzlich seriellen Arbeitsweise der derzeit verwendeten Prozessoren. Aufgrund der strukturellen Eigenheiten der Datenverarbeitung (näheres siehe Kotauczek, Die Weltbildmaschine) kann mit geeigneter Programmierung jede Dimensionalität im Rechner emuliert werden. Dabei sind auch gebrochene (fraktale) Dimensionen (i.S Hausdorff/Mandelbrot) möglich und werden auch täglich verwendet.

**Optimaler Datenraum:** Je höher die Dimensionalität desto „löchriger“ wird die Datenbesetzung in einem gegebenen Array, das hat bisweilen dramatische Auswirkungen auf den Speicherbedarf und die Zugriffszeiten. Zum Zeitpunkt dieses Berichtes leidet gerade das Netzwerk der BEKO-Gruppe stark unter diesem Syndrom, was offenbar eine Folge historischer Fehlentwicklungen und versäumter Optimierungsbemühungen sein dürfte. Die Suche nach dem theoretisch optimalen Datenraum ist daher eine ständige Aufgabe für die das IHI gerüstet sein möchte.

**Lakunarität:** die von dem Mathematiker Mandelbrot gefundene Löchrigkeit bei gebrochenen Dimensionen wie der Cantor-Menge, dem Sierpinsky-Dreieck oder dem Fatou-Staub. Die Künstler und Wissenschaftler, die sich mit Fraktalität beschäftigen sind mit diesem Phänomen bestens vertraut. Das berühmte „Apfelmännchen“ der Mandelbrot-Menge weist auch Lakunaritäten auf.

## 27.2 Grundlagen

Die Datenverarbeitung hat die Aufgabe, Sachverhalte aus der Realwelt so abzubilden, dass der Nutzer konkrete praktische Erkenntnisse für seine Entscheidungen daraus ziehen kann. Weicht die im Datenwürfel abgebildete Teilrealität zu weit von der realen Wirklichkeit ab, dann kommt es zwangsläufig zu Fehlentscheidungen. Das gilt unabhängig von der fachlichen Ausrichtung des jeweiligen Datenbestandes.

Nun ist ja bekannt, dass die meisten Anwendung heute auf bestehenden Datenbanksystemen aufgesetzt werden. Man könnte daher annehmen, dass die Frage des optimalen Datenkubus längst gelöst sei. Das stimmt aber leider nicht. Gerade die Flexibilität der angebotenen Datenbanksysteme und der zugehörigen OLAP-Applikationen bieten so eine reichhaltige Wahlmöglichkeit der verwendeten Dimensionen, dass dieser Umstand zu einer zunehmenden Verschwendung von Datenraum führt, die fast schon an Ressourcenmissbrauch grenzt.

## 27.3 Der IHI-Forschungsansatz

Um festzustellen, wie weit sich ein realisiertes Datenbankprojekt vom Optimum entfernt hat, braucht es ein theoretisches Fundament auf das man die realisierte Lösung vergleichsmäßig beziehen kann. Anders kann man nicht feststellen, wie sub/optimal ein bestehendes System arbeitet.

Dabei ist aber immer zu beachten, dass jedes praktisch implementierte System immer suboptimal ist, weil technische, finanzielle oder personelle Limits bei der Planung, Programmierung und Praxiseinführung in jedem Teilsystem/Modul zur ungewollten Abweichung vom theoretisch möglichen Optimum führen. Die Summe aller Abweichungen führen letztendlich zur Gesamtabweichung und definieren die Kosten/Nutzen-Relation des Systems im praktischen Alltag.

Das IHI versucht daher seit Jahren, in der Literatur und im direkten Kontakt mit Fachleuten aus den verschiedensten Disziplinen herauszufinden, ob es ein Optimum in der Dimensionalität der Datenräume überhaupt gibt und wie dieses aussehen könnte.

## 27.4 Die Pi-Dimensionalität

Die Fachwelt ist sich weitestgehend darüber einig, dass die Welt mindestens dreidimensional organisiert ist. Die gesamte Zeit in der die Newtonsche Physikauffassung die Wissenschaft prägte war die Dreidimensionalität ein Dogma. Erst durch Einstein kam die Zeit als vierte Dimension so richtig ins Spiel und ist seither Faktum des Schulwissens. Jeder kennt das Wort vom „Raumzeitkontinuum“ der Allgemeinen Relativitätstheorie.

Mit dem Aufkommen der Quantentheorie kam der Grundgedanke der „Sprunghaftigkeit“ der Natur ins Bewusstsein der Wissenschaft und musste nach anfänglichen Versuchen, sie als reines Gedankenkonstrukt abzulehnen, unter dem Druck der experimentellen Befunde als gleichermaßen richtig anerkannt werden.

Seither gibt es immer wieder Versuche einer Vereinigung dieser beiden physikalischen Weltbeschreibungen. Die derzeit am meiste diskutierte ist die Stringtheorie mit ihren bis zu 26 Dimensionen (bosonische Stringtheorie).

Was heißt das für die praktische Arbeit des IHI? Alle Befunde, die dem IHI vorliegen, deuten in die Richtung, dass es einen Trade-Off zwischen Dimensionalität und Lakunarität gibt. In anderen Worten, je mehr Dimensionen ein endlicher Datenraum aufweist desto grösser müssen die „Löcher“ zwischen den Datenclustern werden. Das ist auch die tägliche Beobachtung in der IT-Praxis, auch und nicht zuletzt im BEKO-Datennetzwerk. Wenn die Lakunarität aber zu groß wird, muss der Computer (Server) fast nur mehr unbesetzte Speicherstellen in Form von Leerschleifen abgrasen, um irgendwann endlich ein brauchbares Datenfragment zu finden. Das kostet Zeit und Geld. Eine durchschnittlich 10%ige Lakunarität pro Dimension führt bei 26 Dimensionen (wie bei der oben genannten Bosonen-Stringtheorie) bereits zu einer Dichte im Datenbestand von  $0,9^{**26} = 0,06461$ . Nur mehr 6,5 % des Speicherplatzes sind noch mit relevanten Daten befüllt, der 93,5 % Rest ist leerer Speicherraum.

Um das zu vermeiden gibt es seit jeher Bemühungen die Lakunarität zu vermindern. Ein bewährter Trick in der IT beruht darauf, alle Leerstellen wegzulassen aber sie sich gleichzeitig irgendwie zu merken um sie später wieder am richtigen Platz einfügen zu können. Das knifflige Problem dabei ist das sichere Auseinanderhalten zwischen leerer Speicherzelle und einer 0-Speicherzelle. Diese Vorgangsweise bringt einen hohen Verdichtungseffekt am Datenträger. Aber wo gibt es eine Grenze?

Verschiedene Überlegungen haben das IHI dazu gebracht, die Vermutung zu postulieren die Summe aller Dimensionen in einem maximal verdichteten Datenraum dürfe Pi nicht überschreiten.

$$\sum D = \pi$$

das ergibt abgeleitet:

$$\varnothing d = \pi/D$$

In Worten: die durchschnittliche Dimension  $d$  ist  $\pi$  dividiert durch die Anzahl der Dimensionen des betrachteten Datenraums. Da  $\pi$  nicht ganzzahlig teilbar ist muss es mindestens eine gebrochene Dimension geben.

Bisher war es dem IHI nicht möglich jemanden zu finden, der eine ähnliche oder gar identische Auffassung vertritt. Immerhin setzt dieses Postulat voraus, dass man die Existenz nicht ganzzahliger Dimensionen auch in der Realität anerkennt. Die immer grösser werdende Community der Anhänger der Fraktalität in Kunst und Wissenschaft tut das.

Die Kunst ist wieder einmal etwas vorne weg, weil sie das Privileg genießt, spekulative Annahmen ohne Bremsung durch die kanonische Lehre ausprobieren zu dürfen. So ist das auch im Alltag des IHI. Als Kunstprojekt getarnt konnte CALSI jahrelang innerhalb der BEKO als Projekt überleben unabhängig von den gerade amtierenden Managements bzw. wechselnden Eigentümerstrukturen. Genau so oder ähnlich läuft das auch in der gesamten österreichischen IT-Industrie.

## 27.5 Weiterführende Überlegungen

Warum gerade  $\pi$  als Summe der Dimensionen? Nun, ein Datenraum, der die Realwelt möglichst 100% abbilden soll, muss die gleiche Dimensionalität aufweisen wie die Welt die abgebildet werden soll. Also salopp gesprochen, die ganze Welt wie sie liegt und steht. Nur dann kann die EDV für sich beanspruchen, potentiell ein exaktes Abbild der Welt zu liefern. Und genau das wird von den Usern gefordert.

Vor kurzem ist es dem IHI-Knowledge-Netzwerk gelungen, eine profunde Deduktion von Galvin Roy Fox in die Hand zu bekommen, die den Titel trägt (übersetzt):

„Wie ich (CRF) deduzieren konnte, dass das Universum  $\pi$ -Dimensional ist“

Diese Arbeit kann über das IHI im Original angefordert werden, sodass hier eine verkürzte Darstellung (Management-Summary) der Gedanken des Autors ausreicht.

Fox behauptet es sei eine Sache der Definition. Er argumentiert, durch Beobachtung des Gesetzes der Kausalität könne man schließen, das Universum sei der Effekt von „Was-auch-immer“ es verursacht hat zu passieren und zu existieren.

Das was existiert ist definiert durch seine Existenz, unabhängig davon was es sein mag. Das Universum sei die Existenz von Irgendetwas und daher die Definition dieses Irgendetwas, so die Argumentation von Fox.

Nun könnte man einwenden, das sei eine tautologische Betrachtungsweise. Der Einwand wird vermutlich auch kommen. Aber es ist eine typisch IT-übliche Aussage. Die ganze IT lebt von dieser Wittgensteinschen Denkfigur (Die Welt ist alles was der Fall ist). Der Pancomputationalismus eines Seth Lloyd oder Stephen Wolfram belegt das ausführlich.

Zu fragen, was die Zeit selbst verursacht hat zu beginnen, führt Fox weiter aus, trägt die Annahme in sich, es gäbe eine lineare Basis, nach der der Effekt immer nach der Ursache kommt. (Das IHI hat im 35. IHI-Bericht auf diese versteckte Prämisse im Wissenschaftsbetrieb hingewiesen und die Kritik von Wolfram daran kurz beschrieben). Fox verweist auf die Tatsache, dass die Annahme eines linearen Kausalnexus zwangsläufig zu einem endlosen Regress führt, weil man ja bei jedem hypothetischen Zeitbeginn wiederum die Kausalitätsfrage stellen kann: was war die Ursache der „Zeit“ vor der Zeit usw.

Fox verweist darauf, dass das Problem damit geschaffen wird, wenn man die Zeit als Effekt sieht. Der einzige Weg, dieser Logikschleife zu entkommen, sei laut Fox die Annahme, die Zeit sei kein Effekt, sondern die Abwesenheit eines Effektes aufgrund der Abwesenheit einer Ursache. Am Beginn der Zeit war gar nichts. Wie in der IT: bevor Daten in den Computer geladen werden, ist da gar nichts. Keine Ursache bedeutet kein Effekt.

Fox stellt die rhetorische Frage: keine Ursache daher kein Effekt, also existiert nichts und fragt: ist das möglich?

Und er schließt daraus: es ist nicht möglich da die Welt ja existiert. Daher bleibt die Möglichkeit (der Existenz). Auf den Computer umgelegt ist das die Frage des Unterschiedes zwischen 0 und Nichts ist gleich 0-Datenzelle versus leere Datenzelle versus nicht vorhandene Datenzelle. Mit der implizit

eingeführten Menge aller Möglichkeiten nähert sich Fox der von Zadeh eingeführten Theorie der unscharfen Mengen, besser bekannt unter dem Schlagwort „Fuzzy Logic“ an, wo auch zwischen absoluter Möglichkeit (Gewissheit) mit dem Wert 1 und absoluter Unmöglichkeit (Wert 0) operiert wird.

Fox nimmt nun die Überlegung, dass „die Möglichkeit des Nichts“ alles ausschließt was existiert als das Zentrum der „Absenz von Allem“. Er sagt, was immer von diesem Zentrum der Absenz in Richtung Existenz ausgeht, egal in welche dimensionale Richtung es gehen mag sei da und endlich. Nach guter mathematischer und IT-Sitte misst er dem „Zentrum der Absenz“ den Wert 0 zu und allen anderen Abständen des Seins den Wert 1. Und da die Richtung beliebig und der Wert immer maximal 1 ist, nennt er das was da als abstrakter Graph herauskommt „rund“. Wie man einen Kreis rund nennt, wenn der Abstand um das Zentrum immer 1 (also endlich) ist.

Nun, so die zentrale Schlussfolgerung von Fox, wenn etwas rund, endlich und von der Quantität 1 ist, dann ist der einzige absolut gesicherte Aspekt, dass dieses Etwas nicht absolut sicher in seiner Dimensionalität sein kann. Es kann zwar nicht weniger als eine Dimension haben, aber weil es andererseits keine absolute Dimension haben kann muss es mehr als eine Dimension haben und die totale Zahl der Dimensionen muss endlich sein.

Daher meint auch Fox so wie das IHI, weil das, was ist, von der Dimensionalität grösser als 1 sein muss, rund ist und endlich ist, wäre Pi der beste Aspekt seiner Existenz. Das Seiende (die Welt, das Universum, die Grundgesamtheit) sei Pi-Dimensional.

Was heißt das nun für die Praxis? Das Pi-dimensionale Universum wäre ein ideal gepacktes Real-„Kontinuum“. Es entspricht einem vollgepackten lückenfreien Speicherraum im Computer. Mit diesem kann man sehr gut ganzzahlige Data-Cubes abbilden. Das setzt aber voraus, dass die Gesamtheit der Dimensionalität auch ein ganzzahliges Vielfaches von 1 ist. Das ist bei einem dreidimensionalen Raum, der lückenfrei wie der Newton-Raum ist, der Fall. Bei einem gekrümmten Einstein-Raum geht das nicht mehr und noch weniger bei einem Stringtheorie-Raum. Solche Raumkonzepte sind nur mehr lokal als homogen und isotrop konstruierbar. Die Wissenschaft weiß das natürlich und spricht daher immer von einer (Riemann-geometrischen) Mannigfaltigkeit.

Aber die Bedeutung der Pi-Dimensionalität geht viel weiter. So ist in der Bildverarbeitung der Einfluss der Abstraten auf die Bildqualität genau so bekannt wie im Finanzwesen der Einfluss der Erfassungsperioden auf die Periodenergebnisse. Jedem CFO ist das Spiel mit der Stichtagserfassung für die Bilanzgestaltung bekannt oder die Dehnung der Bewertungs- „Räume“ von Assets. Ein guter Teil der derzeitigen Finanzkrise geht auf unstatthafte Manipulationen von Datenräumen und der damit verbundenen Fehlallokationen von Einzeldaten in bedeutungstragenden Ergebnisräumen einher. Organisationen wie IFRS oder Rating-Agenturen mühen sich mit dieser Problematik ständig ab und beeinflussen das Schicksal von Firmen und ganzer Völker.

Auch im politischen Bereich ist längst bekannt, dass man durch selektives Feinstellen von Beobachtungsrastern Datenbedeutungen manipulieren kann ohne die Originaldaten verfälschen zu müssen.

Würden die Erkenntnisse der Dimensionalitätsforschung besser bekannt sein und in einer breiteren Elite diskutiert werden, wüsste jeder, dass eine datenmäßige Abbildung der Welt zwangsläufig immer Lücken aufweisen muss und es nichts nützen kann, immer noch mehr in Datenerfassung und Datenhaltung zu investieren ohne gleichzeitig die Lakunarität gebrochener Dimensionen zu berücksichtigen.

Je genauer man eine Dimension datenerfassend verfolgt desto größere Lücken tun sich zwangsläufig bei den anderen Dimensionen auf. Je höher die angewendete Dimensionalität des Datenraumes desto kleiner wird der Wert der Einzeldimension bzw. desto grösser der Lückenanteil. Allerdings könne einzelne Dimensionen gegen 1 gehen also annähernd lückenfrei auf Kosten der anderen Dimensionen werden.

## 28 Datafication

“There are known knowns; there are things we know that we know.  
There are known unknowns; that is to say, there are things that we now know we don't know.  
But there are also unknown unknowns – there are things we do not know we don't know.”

*United States Secretary of Defense, Donald Rumsfeld*

Dieses berühmt-berüchtigte Zitat des US-Verteidigungsministers (er hat es im Zusammenhang mit den angeblichen Massenvernichtungswaffen Sadam Husseins im Irak-Krieg verwendet) ist in die Geschichte der Informatik eingegangen. Es zeigt den Spannungsbogen zwischen Information und Informiertheit auf, wie er im HI-Axiom grundgelegt ist.

Allerdings hat Mr. Rumsfeld einen wesentlichen Aspekt verschwiegen. Mag sein, dass er die Gesetze der Kombinatorik nicht kennt. Aber viel wahrscheinlicher ist, dass er absichtlich den Fall der „unknown knowns“ nicht erwähnt hat, weil dieser Fall das zentrale Problem der Datengenerierung (Datafication) darstellt.

Datafication heißt einerseits, breit angelegte automatisierte Datenerfassung aber auch andererseits die totale Datenunterfütterung des sozialen Diskurses und des modernen Lebens.

Geht man davon aus, dass jedes Wissen (the knowns) auf Information beruht und berücksichtigt man dabei, dass es unbekanntes Wissen (the unknown) gibt und diese beiden Phänomene unmittelbar zusammenhängen, ergeben sich 4 Kombinationsmöglichkeiten:

1. the known knowns, also das gewusste Wissen
2. the known unknowns, also das Wissen um das Nichtgewusste
3. the unknown unknowns, also das Nichtwissen des Nichtgewussten
4. the unknown knowns, also das nichtgewusste aber trotzdem vorhandene Wissen.

In der modernen Datenverarbeitung kommen alle vier Varianten vor.

Das erste Wissen (Fall 1) ist das was wir bewusst als Wissen bezeichnen. Wir haben die Daten die wir brauchen und verstehen sie anzuwenden und einzuordnen.

Im Fall 2 wissen wir wohl genau, dass es Informationen geben muss. Wir haben nur keinen Zugriff auf diese. Das ist der zentrale Geschäftsfall für Recherchen, Spionage und Geheimdienstarbeit aber auch Forschung und Journalistentätigkeit. Oft ist es möglich, die Informationsmenge festzustellen ohne die einzelnen Informationen zu kennen. In der theoretischen Physik und der Informatik werden Informationsmengen und deren Veränderung berechnet ohne die Information selbst zu erfassen. So kann man den Speicherinhalt einer Festplatte errechnen ohne noch zu wissen was später darauf steht. Jedes Defragmentierungsprogramm arbeitet nach diesen Prinzipien. Auch das Entropiegesetz in der Physik arbeitet mit diesem Grundsatz.

Im Fall 3 wissen wir nicht, dass es etwas zu wissen gäbe, also suchen wir erst gar nicht nach Informationen. Wir wissen nicht, was wir alles nicht wissen. Ein altes ungelöstes und unlösbares philosophisches Problem.

Im Fall 4 haben wir die Daten (Informationen) aber wir wissen nichts davon. Wir haben einfach noch nicht die notwendigen Fragen aufgeworfen. Fall 4 wird zunehmend der typische Zustand von Big Data. Daten, die automatisch gesammelt werden ohne dass jemand eine spezielle Fragestellung formuliert hat, fallen in diese Kategorie. Der NASA-Wissenschaftler David Wolpert hat schon vor Jahren die Theorie der Grenzen der Datenverarbeitung untersucht, das IHI hat darüber mehrfach berichtet. Datafication ist ein Prozess, der schon im 18ten Jahrhundert von Forschern wie Alexander von Humboldt begonnen wurde, indem systematisch alles was messbar ist, gemessen und aufgezeichnet wurde ohne schon zu wissen, was man später mit den erhobenen Daten anstellen könnte. In den letzten drei Jahren allein wurden jedoch so viele Daten aufgezeichnet wie in der gesamten Menschheitsgeschichte vorher. Das macht Datafication so interessant und wichtig.

So sammeln beispielsweise Videokameras im öffentlichen Raum unendlich viele visuelle Daten die nie jemand ansieht. Oder Sensoren in Industrieanlagen zeichnen Daten laufend auf, die aber nur bei Überschreitung von Kontrollparametern vom Verarbeitungssystem ausgelesen werden. Täglich werden hunderttausende Fotos auf Facebook oder Flickr hochgeladen die nur wenige Menschen ansehen.

Scannerkassen in Supermärkten sammeln Daten von jeder Ware die am Laufband vorbeikommt und verwenden nur einen Bruchteil der Informationen die dabei gesammelt werden.

Jedes Auto ist bereits ein fahrendes Computersystem, das gigantische Datenmengen generiert, die nur darauf warten weiterverarbeitet zu werden. Noch fehlen zwar die geeigneten Tools aber Firmen wie Google oder Splunk arbeiten hart an der Exploitation dieser wertvollen Rohdaten.

In jedem Gegenstand den wir täglich verwenden, stecken riesige Mengen von Informationen von denen wir gar nicht wissen, dass es sie gibt. Wir haben (besitzen) das Wissen (the known), weil es ja in unserem Besitz steht aber wir wissen nicht, dass wir es haben. Oder wissen wir wirklich, was gerade in unserem Handy vorgeht? Welche Komponente gerade Informationen sammelt und weiterleitet? Beispielsweise ob das Mikro oder die Kamera offen ist oder die Position bestimmt und gemeldet wird? Oder welche chemische Struktur unser Essen hat? Es wird zwar von irgendjemand oder irgendetwas die Information „gewusst“ aber nicht von uns – the unknown known.

Die Summe aller dieser vielen einzelnen Datengeneratoren ergibt den Gesamt-Prozess der Datafizierung. Eine Datenlawine. Ein Datenmeer. Oder wie Peter Weibel sagte: „Wir sind Daten“. Die Daten werden „wirklicher“ als die Wirklichkeit. Das konnte der verstorbene Senator Edward Kennedy auf einem amerikanischen(!) Flughafen persönlich testen als ihm der Mitflug verweigert wurde, weil das Computersystem auf Basis von Daten befand er sei ein potentieller Terrorist.

Es ist daher bei einiger Überlegung leicht zu verstehen, dass in diesen „unknown knowns“ ein höchst brisantes Potential steckt, das für viele mächtige Player äußerst verlockend ist. Die sind auch gar nicht interessiert, dass der Betroffene weiß, was es an Wissen über ihn gibt. Die bewusste Pflege des „unknown known“ ist daher ein beliebtes Spiel aller Machtträger wie Behörden, Konzerne oder Eliten. Es ist das Spiel mit der Geheimhaltung.

Es gibt aber auch eine Kehrseite der Datafizierung. Je mehr Daten gesammelt aber nicht verarbeitet werden, desto grösser wird der Anteil des „unkown known“ gegenüber dem „known known“. Oft wissen die Geheimdienste selbst gar nicht mehr was sie alles wissen. Die Überschussdaten werden zum Rohstoff künftiger Datenverarbeitung. Die rasante Verbilligung der Speichermedien begünstigt Strategien der Vorratsdatenspeicherung und erhöht die Lust an der Auswertung. Das kann durchaus auch ein Treiber für die Branchenkonjunktur im IT-Bereich werden.

*50. IHI Bericht, 14.11.2013*

## 29 Schlipsografie®

Im Anschluss an den höchst erfolgreichen BEKO-Event in St. Wolfgang wurden BEKO-Werbekrawatten verteilt, die ein außerordentlich positives Echo fanden. Auch wurde von verschiedenen Teilnehmern bemerkt, dass der Keynote-Speaker einen täuschend echt aussehenden aufgemalten Schlips auf seinem T-Shirt trug. Er wird immer wieder darauf angesprochen.

Diese positiven Reaktionen haben wieder ein BEKO-Projekt ins Licht der Aufmerksamkeit zurückgebracht, das schon seit 1995 (derzeit auf Sparflamme) läuft und im Zuge der IHI-Untersuchungen zum Thema „Wahrnehmungstheorie“ und Wirkungsforschung über die bunte BEKO-Struktur begonnen wurde.

Inzwischen steht es auch unter Werbefachleuten außer Streit, dass die BEKO-Bunt-Europamarke und die damit verbundenen Bildsignale ein wertvolles Alleinstellungsmerkmal der BEKO-Gruppe geworden sind. BEKO wird mittlerweile allgemein mit Buntheit und Virtualität assoziiert. Sogar BEKO-intern ist nach längerem Zögern eine gute Akzeptanzhaltung entwickelt worden, die zu einer geschlosseneren Außendarstellung der Gruppe geführt hat. Der überlegene Bekanntheitsgrad der BEKO innerhalb der Peer-Group wird inzwischen allgemein anerkannt.

Bereits im BEKO-Buch aus dem Jahre 1989 wurde über das Projekt berichtet und damit an die Öffentlichkeit gebracht. Dies kann im Erfolgsfall bei zu erwartenden Prioritätsstreitigkeiten sehr wichtig werden. Man erinnere sich nur an den Markenrechtskonflikt mit der türkischen BEKO, der nur über die Kunstargumente zugunsten unserer Gruppe entschieden werden konnte.

Auch die Betrachtung der historischen Medienpräsenzkurve der BEKO beweist, dass immer dann, wenn wir originelle Kunstaktivitäten gesetzt haben, nicht nur die Medienpräsenz besonders hoch war, sondern auch die BEKO am positivsten dargestellt wurde. Die Medien sind selten an „normalen“ Erfolgsmeldungen interessiert.

Man beachte, dass schon damals das Motiv der Virtualität (die CAD-Figur des virtuellen Schlipsträgers) und die typische Wellenstruktur des BEKO-Musters als „Design-Variation des BEKO-Logos“ betont wurden.

Im Dezember 2013, anlässlich eines Besuches im „Castle of Arts“, Schloß Potzneusiedl wurde von Herrn DI Gerhard Egermann die Frage aufgeworfen, ob es nicht möglich sei, aus dem Krawattenprogramm der BEKO und des Künstlers Peter Kotauczek ein umfassendes Kunstprojekt mit Öffentlichkeitswirkung zu konzipieren. Das Castle of Art als bestens eingeführter Kunsthandel böte sich als idealer Vertriebspartner für dieses Projekt an.



### 29.1 Das Projekt „Schlipsisografie“

Die Grundidee des Projektes ist, auf Basis der langjährigen Vorarbeiten und der persönlichen Erfahrungen des Künstlers mit den gemalten Schlipsen diese als Marke und als Produkt urheberrechtlich für die BEKO zu schützen und im Kunsthandel zu vertreiben. Gleichzeitig sollen die Schlipsisografien als Sammlerobjekte und als BEKO-Werbeträger in Umlauf gebracht werden.

Hier die „amtliche“ Definition des markenrechtlichen Begriffes:

**„Eine Schlipsisografie ist eine als Bekleidung tragbare Druckgrafik auf textilem Grund, die einen Schlips simuliert, um die soziale Signalwirkung einer virtuellen Krawatte zu provozieren.“**

Diese Marketingbotschaft wird nach außen transportiert. Da der Lifestyle der Schlipsisografie-Träger und der Lifestyle der Spazierschweber total kompatibel ist, können Synergieeffekte in der öffentlichen

Wahrnehmung generiert werden. So ist nicht nur an Bemop/Schlipsografie-Events gedacht, sondern es werden durch diese Kooperation mit dem Spazierschweberclub auch kostenlose Werbeträger für BEKO gewonnen. Immer wieder trifft man jetzt schon auf Persönlichkeiten, die stolz ihre BEKO-Krawatte tragen und gerne auf BEKO verweisen. Später sollen auch die tragbaren Schlipsografien (T-Shirts mit bunten aufgemalten Schlipsen) als Werbeträger und Kunstobjekte dienen.

Im Zuge der Vorarbeiten wird ein Rechtsgutachten zum Thema „rechtlicher Status der aufgemalten Krawatte (Schlips) im Hinblick auf bindende Bekleidungsvorschriften“ eingeholt, um juristische Fragen zu klären wie:

- Ist eine aufgemalte Krawatte einer gebundenen rechtlich gleichzuhalten?
- Ist eine Schlipsografie ein Kleidungsstück oder ein grafisches Kunstobjekt?
- Worauf bezieht sich der urheberrechtliche Schutz?
- Gibt es eine Krawatten-Judikatur? (beispielsweise Zutrittsverweigerung bei Dresscodes)

Im wahrnehmungstheoretischen Zusammenhang ist das Beispiel des weltberühmten Malers René Magritte mit diesem Gemälde bemerkenswert:



Dieses Bild wirft in der Kunstgeschichte und Wahrnehmungstheorie die Grund-Frage nach Objekt und Abbildung auf, die auch für die angewandte Informatik und das Engineering von größter Bedeutung ist. Der Titel des Werkes von Magritte lautet übersetzt: „Das ist keine Pfeife.“ Die Frage lautet: „was ist es dann?“ Wo beginnt eine Sache real zu werden? Wenn ein Plan (Zeichnung, Bild) vorliegt oder wenn bereits ein angreifbares Ding vorliegt? Magritte bringt es auf den Punkt: die gemalte Pfeife ist eine Pfeife, aber gleichzeitig auch keine Pfeife, so wie ein Finanzderivat ein Wert und kein Wert ist, je nach Situation. Oder die Bildschirmdarstellung der Bonität eines Kreditwerbers am Computer des Bankangestellten im Gegensatz zur Selbstdarstellung der vor ihm sitzenden Person. Wo ist hier der Schein? Wo das Sein? Das gleiche gilt auch für die Schlipsografie, sie ist unzweifelhaft ein Bild einer Krawatte aber gleichzeitig auch keine.

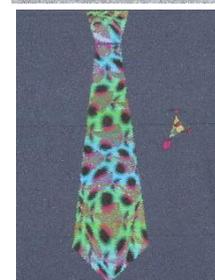
Wie ein Gold-ETF kein wirkliches Gold ist aber doch als Gold gilt ist eine Schlipsografie keine wirkliche Krawatte aber doch etwas das als Schlips gelten kann.

Der Schlips hat in der Gesellschaft eine eigenartige Position. Er ist das wichtigste Abgrenzungsmittel für männliche soziale Segregation. Der Dichter Honoré de Balzac (1799-1850) hat es so ausgedrückt: "Ein Mann ist so viel wert wie seine Krawatte. Durch sie enthüllt sich sein Wesen, in ihr manifestiert sich sein Geist". In vielen Firmen (BEKO?) gilt es nach wie vor als Pflicht für Männer ab einer bestimmten Hierarchiestufe, eine Krawatte zu tragen. Durch den Schlips wird nach gängiger Ansicht aus einem Mann ein Herr. Gilt das auch für die Schlipsografie?

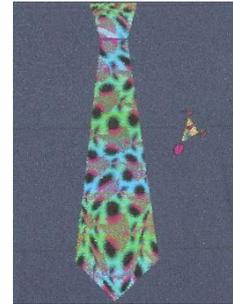
Das Projekt „Schlipsografie“ wird folgendermaßen aufgesetzt:

Das Projekt „Schlipsografie“ wird folgendermaßen aufgesetzt:

1. Die historischen Bestände an Objekten werden im Haus gesammelt und im IHI archiviert.
2. Das Wort „Schlipsografie“ wird markenrechtlich angemeldet.
3. Der Google-Test war negativ, so dass es keine Prioritätskonflikte geben sollte.
4. Das Rechtsgutachten über den Status wird eingeholt.
5. Die beim Künstler P.K. liegenden Designs werden einvernehmlich unter den bestehenden Bilder-Lizenzvertrag mit BEKO subsummiert.
6. Es wird eine angemessene Kollektion produziert, die Kosten trägt vorerst die BEKO Projektmanagement GmbH & Co KG (BIM), die auch die Produktionssteuerung übernimmt.



7. Die BEKO Holding AG hat die Propertyrights und trägt die Rechtskosten zur Anmeldung und Markenverteidigung sowie für die anderen Marken.
8. Auf allgemeinen Wunsch der Mitarbeiter wird eine BEKO-Schlipsografie-Serie aufgelegt und an MA und BEKO-Freunde verteilt (Werbudget).
9. Der oder die noch zu findenden Künstler erstellen immer neue Designs und stellen sie der BEKO zur Verfügung.
10. Die einzelnen Designs werden nur in streng limitierten Auflagen produziert. Die Auflage bestimmt der jeweilige Urheber des einzelnen Designs.
11. Erträge werden von den Vertragshändlern (Kunsthandel, Galerien) lukriert und über die Produkt-Ankaufspreise an die BIM abgeführt.
12. Im Vordergrund steht nicht der Umsatz, sondern die Werbewirkung. Die Preispolitik ist „wenig und teuer, statt billig und viel“.
13. Die Vermarktung der Produkte obliegt der BIM.
14. Die Promotion der BEKO-Idee (bunte Kompetenz) obliegt der Werbeabteilung der BEKO Holding AG
15. Die Finanzierung des Projektes ist durch die laufenden Budgets gedeckt.



Offizieller Projektstart ist mit Mai 2014 geplant. Vorbereitungen und Tests laufen schon seit Jahren. So gibt es bereits eine ausgetestete Produktionsschiene und eine Computer-Design-Datenbank. Dutzende Prototypen stehen seit Monaten im Alltagseinsatz.

Im Zuge des BEKO-Internet-Auftritts wird eine Facebook-Site mit dem Titel „Schlipsologische Gesellschaft“ eingerichtet, wo in launiger Form alle Fragen, die mit dem virtuellen Schlips und der Schlipsografie zusammenhängen, abgehandelt werden. Auf diese Weise können laufend statistische Daten über das Akzeptanzverhalten gesammelt und verwertet werden. Bei Bedarf könnten auch die operativen Beteiligungsfirmen an diesem Projekt mitpartizipieren. Der Werbeeffect dieses Projektes ist jedoch eher im allgemeinen PR-Bereich zu finden und nicht in einer spezifischen Produktwerbung. Trotzdem könnte eine Schlipsografie ein wertvoller Sympathieträger und ein originelles Werbegeschenk sein, das gegen kein gesetzliches Anfüterungsverbot verstößt.

51. IHI Bericht, 14.01.2014

# 30 Monetarisierung von Humanvermögen

„Die Flucht in Humanwerte hat begonnen.“ schreibt Prof. Lindner auf seiner Website [www.seneca.de](http://www.seneca.de) unter Bezugnahme auf die herrschende Wirtschafts- und Finanzkrise. Und weiter: „Der Vertrauensverlust in die Finanzwerte wird zu einer Flucht in die Humanwerte führen. Qualifikation zählt und muss nicht nur professionell „gemanagt“, sondern auch zertifizierbar bewertet werden. Die Wertansätze müssen sich dabei am Arbeitsmarkt orientieren. Für eine neue strategische Unternehmensanalyse ist eine quantifizierbare und aussagekräftige Bewertung des Humankapitals unerlässlich.“

Die Frage der Monetarisierung von Humanvermögen wird in diesem Lichte gesehen eines der zentralen Probleme des 21ten Jahrhunderts. Grund genug für das IHI, sich zu fragen, was die bewährte Theorie der Humaninformatik zur Lösung beitragen könnte.

Der Methoden-Canon der HI setzt auf eine radikale Abstraktion und die axiomatisch-numerische Formulierung, entsprechend gehen wir von den vier Axiomen der HI aus. Das ermöglicht die besseren Voraussetzungen für eine computerunterstützte Monetarisierung von Wissen in Geldeinheiten und damit die Darstellung von Humanvermögen.

$\exists I \mid \exists S$	1. Axiom: Substratbindung
$\exists W \mid \exists I$	2. Axiom: Humanvermögensbasierte Autonomie
$\forall I \mid \exists \text{COSMO}$	3. Axiom: Computable Strukturierung
$\forall I \mid \text{Bez}$	4. Axiom: Beziehungsvernetztheit

Bezogen auf die Monetarisierung von Humanvermögen bedeuten diese Axiome im Einzelnen:

## 30.1 1. Axiom: Substratbindung = ohne Mensch kein Humanvermögen

Es existiert nur dann ein monetarisierbares Vermögens-Ereignis (I), wenn es ein geeignetes Substrat (S = menschliches Subjekt) gibt (1.Axiom). Diese Aussage erscheint trivial, jedem leuchtet unmittelbar ein, dass es so etwas wie Humanvermögen nur geben kann, wenn es menschliche Wesen ausgestattet mit Menschenrechten, Kultur und Wirtschaft gibt. Da Humanvermögen mehr umfasst als reines Wissen wird nachstehend die monetarisierungsfähige Eigenschaft der Summe aus Bildungswissen, Handlungswissen und Interaktionswissen als Humanvermögen bezeichnet.

Das Substrat ist hierarchisch zumindest zweistufig. Das Grid-Substrat, das sich in sozialen Systemen, wirtschaftlichen Einheiten, gesetzlichen und informellen Regelbasen manifestiert, ist datentechnisch abbildbar. Diese Grid-Substrate fungieren als Raster für die darauf agierenden Menschen als wirtschaftliche Entitäten, die MEs (mobile Entitäten) \*, die wie autonome Automaten am multidimensionalen Daten-Raster ihre Position dynamisch verändern. Sie stehen dabei in vernetzter Beziehung zueinander, indem sie sich wechselseitig behindern, beeinflussen und als Informationsquelle dienen. Gleichzeitig definiert das Grid-Substrat auch die MEs als „causa finalis“ in ihrer evolutionären Anpassung.

Die moderne Wirtschaft ist hoch spezialisiert. Es werden sortenreine Systeme analysiert, empirisch erfasst und planerisch beeinflusst. Jedes der Substrate wie Banken, Staaten, Rechtskörper oder Familien und deren menschliche Einheiten (Mobile Entities ME) haben ihre eigenen Gesetzmäßigkeiten, die nicht unmittelbar auf andere Systeme übertragbar sind. Obwohl sie natürlich alle den gleichen physikalischen Gesetzen gehorchen, weichen die legislativen Regelwerke,

wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, Organisationsstrukturen oder die Begriffsbedeutungen deutlich voneinander ab, was eine systemübergreifende Betrachtungsweise sehr behindert und oft sogar unmöglich macht. Erst durch eine radikale Abstraktion, wie sie die Humaninformatik als Methode anwendet, kann ein homöomorphes Abbild oder Modell erarbeitet werden. An diesem Modell könnten dann simulatorische Untersuchungen von Auswirkungen planerischer Eingriffe in ein oder mehrere Systeme auf das Gesamtsystem vorgenommen werden.

## **30.2 2. Axiom: Wissensbasierte Autonomie = Der Mensch ist Herr seines Humanvermögens**

Die ME ist gegenwärtig fast ausschließlich ein symbiotisches System, bestehend aus einem Menschen und einem Artefaktteil, der sehr komplex sein kann. Man denke an den ausgebildeten Mitarbeiter und seinen Arbeitsplatz, der im Wirtschaftsgeschehen eine mobile Einheit bildet und ein hohes Maß an Informations-Verarbeitung und -Austausch generiert. Dabei ist zwischen endogener Information, die zwischen den beiden Symbionten der ME stattfindet und exogener Information, die aus der Umgebung stammt, zu unterscheiden. Beide Informationsstränge (I) erzeugen einen Humanvermögensstand (W) in der ME, der hochdynamisch ist und sowohl aus Daten als auch aus Programmen besteht (2.Axiom).

Vermögensereignisse (I) passieren nur, wenn es Menschen für sinnvoll (W) halten. Sinnvoll heißt hier, der Sinn muss sich für mindestens einen Wirtschaftssteilnehmer Humanvermögensmäßig erschließen. Dazu muss das Einzelindividuum die Informationen aus dem System in eine Form des Humanvermögens verarbeiten, welches dann die Grundlage von rationalen oder emotionalen Entscheidungen für konkretes Handeln bildet. Selbstverständlich fließen in dieses bewusste Humanvermögen auch Elemente des Unbewussten emotionalen oder genetisch vorprogrammierten „Humanvermögens“ ein und bedingen die wirtschaftsrelevanten Handlungsentscheidungen mit. Deswegen spricht der Vermögensplaner gerne vom Individualvermögen. Der Willensträger trifft autonome Entscheidungen, die zu Vermögensereignissen führen. Je nach Vermögensbildungsprozesssystem ist die Willensfreiheit des Entscheidungsträgers logisch oder physisch begrenzt. Logisch durch Vorschriften und fremdbestimmte rationale Überlegungen, psychisch durch Emotionen, physisch durch die Konstruktion des Vermögensbildungsprozessmittels und der Kräfte aus Antrieb und Massenträgheit sowie durch die Bahnführung der Mobilien Entität (ME).

Die MEs haben wohl ein Humanvermögen über den Vermögensbildungsprozess in dem sie sich bewegen aber kein vollständiges. Sie sind gewissermaßen „Eingeschränkte Maxwell-Dämonen“ nach dem Gedankenexperiment, das dem Physiker James Clerk Maxwell zugeschrieben wird und besagt, dass ein Automat oder Dämon, der ein vollständiges Humanvermögen über den Systemzustand zu jedem Zeitpunkt besitzt, den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik aushebeln könnte und so negative Entropie herbeiführen kann. Da die Wesen im Vermögensbildungsprozess aber eben kein vollständiges Humanvermögen über das gesamte Vermögensbildungsprozess haben, sind sie Entropieerzeuger und verbrauchen Energie. Der Zusammenhang zwischen Information und Energie in realen Vermögensbildungsprozesssystemen ist aus der Sicht der Humaninformatik das zentrale Problem jeder Vermögensbildungsprozessplanung.

## **30.3 3. Axiom: Computable Strukturierung = Buchhalterische Erfassung der Vermögenskomponenten**

Für alle messbaren Ereignisse (I) im Vermögensbildungsprozess gilt die Annahme, dass diese Ereignisse in einer wiederholbaren und berechenbaren (computablen) organisierten Struktur modularer Objekte (COSMO) auftreten, die zahlenmäßig beschreibbar ist (3.Axiom). Wie könnte man eine solche

computable Struktur definieren? Computabel heißt in diesem Zusammenhang, dass das Modell ein Mindestmaß an „Berechenbarkeit“ aufweist und sich permanent selbst „berechnet“, indem die Module in Klassen einteilbar sind und logisch separiert und umarrangiert werden können. So wie im Abakus die „Berechnung“ durch Verschieben der Kugeln erfolgt. Nur so kann ein Vergleich zwischen verschiedenen Systemen mit mathematischen Mitteln ermöglicht werden. Aber auch ein planender Eingriff erfordert, dass die Module in ihrer räumlichen und zeitlichen Anordnung verändert werden können, ohne dass dadurch das System als Solches verändert wird.

Wir sind also gezwungen, die Struktur von Vermögensbildungsprozesssystemen in einem Schichtenmodell zu denken, wie es Rupert Riedl in seinem Buch „Strukturen der Komplexität“ eindrucksvoll beschrieben hat. So wie in der Zoologie die Zuordnung der Arten, ist auch in Vermögensbildungsprozess die Einteilung der „Mobile Entities“ nicht trivial. So kann beispielsweise der gleiche Mensch einmal als Privatmensch, dann als Firmenlenker, als Berufsausübender, Unternehmer, Spekulant, Beamter oder Vermögensbildungsprozessplaner auftreten, ohne seine Identität als Person zu verlieren. Er ist aber wahrscheinlich mit einem Phänomen konfrontiert, das die Humaninformatik die Aspektdynamik nennt. Jeder von uns hat schon die Erfahrung gemacht, dass der gleiche Mensch, wenn er als Radfahrer auftritt die Situation gänzlich anders sieht als wenn er gerade mit seinem Auto auf einen Radfahrer trifft, der ihm im Wege herumfährt. Auch als Vermögensbildungsprozessplaner sieht er den Vermögensbildungsprozess anders, als wenn er selbst auf einem Marktplatz als Humanvermögensanbieter gestrandet ist. Die Aspektdynamik ist für jeden Vermögensbildungsprozessplaner ein schwieriges Problem bei der Durchsetzung von Veränderungen.

Da derzeit noch fast jede ME einen Menschen als Willensgeber aufweist und nur wenige Vermögensbildungsprozessmittel mannlos betrieben werden, kann die gleiche ME von verschiedenen individuellen Verhaltensmustern beeinflusst sein. Auch der gleiche Mensch kann zeitabhängig verschiedenes Verhalten zeigen, je nachdem, in welcher geistigen und körperlichen Verfassung er sich gerade befindet. Das allseits bekannte Problem „Alkohol am Arbeitsplatz“ ist beispielsweise im Vermögensbildungsprozess real immanent vorhanden und wird durch viele Kontroll- und Leitungsmaßnahmen bekämpft aber nie völlig eliminiert. Viele Beeinflussungen, die nicht drogenbedingt sind, wie Müdigkeit, Konzentrationsmängel, Sorgen, Stress oder Panik können gar nicht messtechnisch erfasst werden und bleiben daher nur statistisch über die Folgenanalyse für den Planungsansatz zugänglich.

Diese Beispiele zeigen, dass jeder Versuch einer Klassifizierung der ME notwendigerweise unscharf im Sinne der Theorie der unscharfen Mengen (Fuzzy Logic) ist, was dem Vermögensbildungsprozessplaner ebenfalls Probleme bereiten muss und immer zu ideologisch bedingten Interpretationsspielräumen in den verschiedenen Planungsaktivitäten führt, die politisch ausgenutzt werden.

Die verschiedenen Bahnungs-Netzwerke der Vermögensinteraktionen haben klar ausgeprägte Datenraum-topologische Eigenschaften, wie Albert-Laszlo Barabasi nachgewiesen hat. Das gilt für alle Netzwerke, nicht nur für jene des Vermögensbildungsprozesses. Wachsende stochastische Netze sind skalenfrei, sie haben keinen typischen „Mittelwert-Typ“ im Sinne einer Gauss-Verteilung.

Die Komplexität der Netzwerktopologie des globalen Vermögensbildungsprozesses wird sofort erkennbar, wenn man sich vor Augen führt, dass dieses Netz mindestens  $8 \cdot 10^9$  potentielle Knoten aufweist. Bei einer vollen Vernetzung ergibt das nach Erdős/Renyi  $(N \cdot (N-1)) / 2$  Point-to-Point Verbindungen. Insgesamt ergibt das maximal etwa  $3,2 \cdot 10^{19}$  mögliche Verbindungen zwischen zwei Knoten. Bedenkt man zusätzlich, dass jeder Knoten einen Menschen repräsentiert, mit all seiner spontanen Willensfreiheit, aber auch Willensunfreiheit durch kulturelle und psychische Zwänge, versteht man, was für ein schwieriges Geschäft Vermögensbildungsprozessplanung ist.

Dazu kommt noch, dass die einzelnen Netze im globalen Gesamt-Vermögensbildungsprozess vielfach verknüpft, überlagert und mit Nicht-Vermögensbildungsprozessen interagierend sind. So ist es undenkbar, den Vermögensbildungsprozess von der Wirtschaft völlig getrennt zu sehen oder die rechtlichen und kulturellen Regeln auszublenden. Damit ergibt sich ein unüberschaubares Gesamtsystem mit vielen Dimensionen, Schichten und Topologien, die nur durch radikale Vereinfachungen, Idealisierungen und modernste mathematische Methoden transparenter gemacht werden können. Es bleibt aber immer ein Rest alchimistischer Spekulation, wie in jeder Wissenschaft. Auch wenn das die handelnden Wissenschaftler gerne verdrängen.

### **30.4 4. Axiom: Beziehungsvernetztheit = Menschen kommunizieren, lernen und vergessen über Assoziationen.**

Jeder denkmögliche komplexe Vermögensbildungsprozess ist durch eine hohe Beziehungsdichte (Bez) der Ereignisse (I) zwischen den Modulen und Knoten gekennzeichnet, die aber nie völlig homogen sein kann (4.Axiom).

Mandelbrot hat auf die Bedeutung des Phänomens der Lakunarität in fraktalen Gebilden hingewiesen, eine Eigenschaft, die auch alle Vermögensbildungsprozessnetze aufweisen. Dabei geht es um die „Löchrigkeit“ in dichten Netzen, wo es immer Zonen gibt, die vom Netz nicht oder nur sehr dünn bedeckt sind. In der Vermögensbildungsprozesspraxis ergibt das Bereiche, die nur unergiebig erschlossen sind und daher massive Marktnachteile aufweisen können. Vor allem dann, wenn so wie jetzt die leichte Erreichbarkeit des Humanvermögens als ein hohes wirtschaftliches Gut gilt. Im frühen Mittelalter gab es noch die gegenteilige Meinung, als man Humanvermögenschaften als Geheimlehren entwickelte, um sie sicherer zu machen. Auch in modernen Kulturen setzt sich das Konzept von Vermögensbildungsprozess-beruhigten Zonen (sozial benachteiligte Gruppen) immer mehr durch, so dass eine formal-abstrakte Behandlung der Lakunarität in der Vermögensbildungsprozessplanung durchaus Sinn machen kann. Immerhin scheint die Lakunarität im humanvermögensbildenden Netzwerk der stärkste Segregationsfaktor zu sein. Hegselmann hat in seiner Forschungsarbeit modellhafte Experimente vorgelegt.

Wenn man sich der Ansicht anschließt, dass die vier Axiome der Humaninformatik auf alle Vermögensbildungsprozesse zutreffen, hat man eine Basis für eine tiefer gehende Analyse der verschiedenen Ansätze von konkurrierenden Vermögensbildungsprozessplanungskonzepten.

Das Paradoxon des deutschen Mathematikers Dietrich Braess zeigt ganz deutlich auf, dass in (Vermögensbildungsprozess)Netzwerken die Hinzufügung neuer Beziehungslinien (Fachbezüge) eine negative Veränderung der Leistungsfähigkeit des Netzes bewirken kann. Allerdings nur wenn die MEs die Möglichkeit haben, Alternativentscheidungen in der Routenwahl zu treffen. Beispiele belegen, dass das Braess'sche Paradoxon kein theoretisches Konstrukt der Netzwerk-Mathematik ist, sondern ein Realwelt-Phänomen. Die Süddeutsche Zeitung berichtete im Jahr 2006, dass die Verkehrsplaner in Stuttgart 1969 völlig überrascht waren, als nach großen Investitionen ins Straßennetz rund um den Schlossplatz der Verkehrsfluss ins Stocken kam. Die Situation besserte sich erst, nachdem sie einen Teil der Königsstraße zur Fußgängerzone erklärten. Auch in New York wurde 1990 ein ähnliches Phänomen beobachtet, als nach einer Sperre der 42ten Straße der Vermögensbildungsprozess entgegen aller Erwartungen nicht zusammenbrach, sondern flüssiger wurde.

[\(http://www.sueddeutsche.de/Humanvermögen/artikel/800/68732/\)](http://www.sueddeutsche.de/Humanvermögen/artikel/800/68732/)

Die Finanzkrise 2008/9 zeigt auch ganz deutlich, dass Eingriffe durch die Politik (zuführen von Liquidität) den Finanzfluss nicht unbedingt beleben müssen sondern örtlich zu Verstopfungsphänomenen führen. Das beobachten auch Vermögensbildungsprozessplaner, die sich

mit dem Phänomen der Beziehungsdichte in hochvernetzten Systemen auseinandersetzen und von einer ganz anderen Perspektive aus zu ähnlichen Schlüssen kommen, wie die Humaninformatik. Derzeit versucht z.B. die deutsche Bundesregierung verzweifelt davon abzulenken, dass gerade der am meisten kontrollierte Bereich, die Banken, den wesentlichsten Beitrag zur Finanzkrise geleistet haben.

Der meistverbreitete Ansatz in der Literatur über Vermögensbildungsprozessplanung geht nach wie vor über das Axiom<sup>1</sup> der HI und konzentriert sich auf das Substrat des Vermögensbildungsprozesses, also auf die Artefakte (Firmen, Kommunen, Gesetze, etc.) und die Vermögensbildungsprozesswege (Firmen, Banken, Steuerwesen, Versicherungen, Gesundheitsdienste).

Der zweite weitverbreitete Ansatz bezieht sich auf die Zähl-Statistik der Vermögensereignisse, wie die Anzahl der Bildungsjahre, abgelegten Prüfungen, Berufsbefugnisse und ähnliche Informationen mit Zählcharakter. In diesen Planansätzen werden persönliche Motive, Individualnutzen, Weltbildkonstruktionen (Bewegungsfreiheit, Zeitautonomie, Lustbefriedigung, Allmachtsfantasien u.ä.) meist völlig ausgeklammert. Der ereignisbezogene Ansatz hat die größte Ansammlung empirischer themenbezogener Informationen zusammengetragen und gilt daher als besonders „wissenschaftlich“.

Die bisherigen wenigen koordinierenden Gespräche haben, nach Ansicht des IHI, neben einer jeweils profunden Eigenkompetenz in der Frage nach der Feststellung von Humanvermögenskomponenten einen gemeinsamen eklatanten Mangel aufgewiesen: Sie lassen die Frage der Monetarisierung des Humanvermögens völlig offen, bzw. gehen davon aus, dass der Monetarisierungs-Prozess bereits festliegt und damit gelöst ist.

Derzeit gibt es nur zwei funktionierende Monetarisierungen von Humanvermögen: den Markt und den Staat. Erstere hat sehr große Schwankungsbreiten in der Humanvermögensverwertung und funktioniert nach dem Prinzip von Angebot und Nachfrage und ist daher im ethischen Sinne höchst ungerecht. Letzter basiert auf bürokratischer Normendurchsetzung und ist zeitlich stabil und fortschrittsfeindlich. Beide Methoden der Monetarisierung funktionieren leidlich und sind etabliert. Beide stehen aber unter permanenter Kritik.

Die schwierige Frage der Bilanzierung von Humanvermögen in Geldeinheiten gründet sich im Umstand, dass bei diesem Prozess bereits ein Derivatisierungseffekt des Humanvermögens eintritt. In der Bilanz wird nicht das Humanvermögen selbst sondern das Humanvermögenstragende Substrat bewertet. Der Einzelmensch, eine Gruppe, ein Rechtskörper oder eine politische Institution. Da es so gut wie keine Regulierung gibt, ist hier die gleiche Situation wie am Kapitalmarkt gegeben und könnte auch zu Blasenbildungen bei Humanvermögen Humanvermögensstrukturen führen. Auf diese Weise kann es „wertloses“ und „werthaltiges“ Humanvermögen unabhängig von den akademischen Traditionen und Wertvorstellungen geben. An Einzelbeispielen kann man das bereits beobachten: Was macht das „Humanvermögen“ eines Fußballstars so viel wertvoller als jenes eines Historikers? Was hat sich am Humanvermögen eines Informatikers seit der dot.com-Blase und der Finanzkrise des Jahres 2009 verändert?

52. IHI Bericht, 27.03.2014

# 31 Mikromobilität aus der Sicht des Spazierschweber-Konzepts

„Mikromobilität ist die Grundlage aller Bindungen für die Strukturen des Lebens und der Gesellschaft“  
(Hermann Knoflacher)

„Mikromobilität gilt als künftiger Trend für die aufstrebenden Megacities dieser Welt. Kleine wendige Elektroroller könnten eine Option sein, um überfüllten Großstädten und urbanem Verkehrschaos zu trotzen. Scooter und Roller ebnen auch den Weg für die Markteinführung von rein elektrisch angetriebenen Fahrzeugen.“

Quelle: Brünlinghaus, <http://www.springerprofessional.de/mikromobilitaet-konzepte-fuer-den-stadtverkehr/3065432.html>

Prof. Hermann Knoflacher schreibt in seinem jüngsten Buch „Zurück zur Mobilität! Anstöße zum Umdenken“ (Ueberreuter, Sachbuch, Wien 2013) folgendes: „Geistige mal physische Mobilität ist eine Konstante“ und er verweist dann erläuternd auf „das Lill’sche Reisegesetz von 1889, Reiseweite mal Reisehäufigkeit ist eine Konstante“. Im folgenden kritisiert Knoflacher heftig die verengte Sichtweise auf die Verkehrsproblematik, eine Kritik die das IHI teilt. Die „Wiener Zeitung“ bemängelt in einer Buchrezension jedoch, dass Knoflacher jeden Vorschlag zu einer Lösung schuldig bliebe. Die Lösung, so Knoflacher, stecke in der geistigen Mobilität, die er vermisse. Er sagt aber weiters: Räumliche Mikro- und geistige Mobilität brechen die auf Makromobilität gebaute Macht“. Ein klarer Hinweis darauf, dass der Einzelmensch durch gelebte (physische) Mikromobilität Einfluss auf das Verkehrsganze nehmen kann.

Hier setzen die Überlegungen des IHI an. Wenn man das Lill’sche Gesetz ernst nimmt, dann kommt man nicht umhin festzustellen, dass der Anteil an Mikromobilitätsakten im städtischen Verkehrssystem überwältigend groß im Vergleich zu den längeren Strecken ist, die monomodal (mit einem bestimmten Verkehrsmittel) zurückgelegt werden. Jeder Mikromobilitätsakt ist eine kleine „Reise“ im Sinne des Lill’schen Gesetzes. Das heißt aber, dass es sehr viele zeitkonsumierende Präparationsakte zu Beginn und zum Ende jedes einzelnen Mikromobilitätsaktes geben muss. Dort muss eine intelligente Lösung ansetzen. Das Spazierschweberkonzept geht davon aus, dass jeder einzelne Mikromobilitätsakt ein „Atom“ des Verkehrsgeschehens sei und die Summe dieser Atome und die Phasenübergänge zwischen diesen „Verkehrsatomen“ den Gesamtverkehrsprozess ergeben.

Aus der Sicht des Spazierschweber-Konzepts ist der Begriff Mikromobilität derzeit noch sehr unscharf definiert. Wo beginnt Mikromobilität, wo ist der Übergang zur Makromobilität? Ein Blick auf die Google-Bilder zum Suchbegriff „Mikromobilität“ zeigt hauptsächlich kleine Autos. Das IHI meint aber mit Mikromobilität die Mobilität zur Überwindung sehr kurzer Strecken und Einbeziehung der Lücken, die das derzeitige Verkehrssystem zwischen den Einzelsystemen aufweist. Vor allem die Systemübergänge sind die Domäne der Mikromobilität. Diese Bereiche der Mikromobilität werden von sogenannten Spazierschwebern abgedeckt, was die Assoziation mit lustvollem Flanieren wecken soll. Derzeit wird jeder Modalübergang mit „hetzen“ gleichgesetzt, weil es gilt, fremdbestimmte Zeitpunkte und Einstiegsorte punktgenau zu erreichen. Ein Verfehlen der Punktgenauigkeit wird vom System unbarmherzig mit teilweise enormen Zeitverlusten bestraft, was Stress und Ablehnung hervorruft. Die Frage, wann ein Gerät auf dem Weltmarkt als Spazierschwebegerät einzustufen ist, hat großen Einfluss auf die Vermarktungs-Strategie.

Außer Diskussion steht, dass die Mikromobilität für kleine und kleinste Verkehrsstrecken gilt. Wir gehen von einer Strecke von 5 – 5000 m aus (49% aller Autofahrten, s. Tab. u.). Das schließt Verkehrswege innerhalb und außerhalb von Räumlichkeiten ein. In modernen Städten gibt es längst Innenräume die bis an die Obergrenze dieser Definition reichen (Flughäfen, Einkaufszentren, Messe- und Sporthallen). Am kurzen Ende kann auch ein Verkehrsweg innerhalb eines Makro-Verkehrsmittel stattfinden (Schiff, Zug). Es gibt bei der Mikromobilität also auch ein Verschachtelungsphänomen.

1	Klasse	Länge (km)		Anteil (%)				Anteil innerorts	Quelle: aus verschiedenen Quellen hochgerechnet
		von	bis	FG	RF	ÖV	MIV		
3	< 1 km	0	1	76%	45%	5%	11%	100%	
4	1 - 2,5 km	1	2,5	15%	29%	12%	16%	100%	
5	2,5 - 5 km	2,5	5	6%	18%	20%	22%	90%	
6	5 - 10 km	5	10	2%	5%	21%	22%	85%	
7	10 - 20 km	10	20	0%	2%	18%	16%	75%	
8	20 - 50 km	20	50		1%	17%	9%	35%	
9	> 50 km	50	100			8%	4%	10%	
10									
11				100%	100%	100%	100%		
12									Zurück
13	Durchschnittliche Weglänge (km)			1.06	2.34	17.01	11.32		
14									
15									

Quelle: Pfaffenbichler/Emberger 2011, *Climate-mobil*, Modul 2, *Instrumente der Mobilitätsbewertung* S. 40

Mikromobilität gilt hier definitionsgemäß immer bezogen auf das Einzelindividuum. Mehr-Personen-Verkehrsmittel gehören ex definitionem immer der Makromobilität zu. Nach der Methodik der Humaninformatik wird eine mobile Entität immer aus einem Menschen und einem Artefakt (Fahrzeug, Mobilitätshilfsmittel wie Schuhe, Spazierstock bis hin zu Rolltreppen etc.) gebildet, die für den Mikromobilitäts-Akt temporär ein symbiotisches System bilden. (siehe auch ausführlich im 29. IHI-Bericht). Innerhalb des symbiotischen Systems herrscht zwischen den Symbionten eine signifikant höhere Beziehungsdichte als gegenüber dem Umfeld. Die beiden Symbionten bewegen sich im Normalfall exakt mit synchroner Geschwindigkeit und in gleicher Richtung. Sie sind in ihrem Regelverhalten aufeinander abgestimmt. Der Funktionsablauf eines Einzelaktes der Mikromobilität läuft so ab:

1. Willensbildung des menschlichen Symbionten
2. Weg zum Artefakt.
3. Ankoppeln (Besteigen) des Artefakts durch den Menschen.
4. Hochfahren des Artefakts.
5. Variable Fortbewegung mit Stopp and Go Anteilen
6. Herunterfahren des Artefakts.
7. Verlassen des Artefakts.
8. Weg zum Endziel der Mikromobilitäts-Aktion

Diese Analyse ist deshalb so genau notwendig, weil die Anteile an Vorgängen, die nicht der eigentlichen Fortbewegung dienen, bei kurzen Wegen anteilig sehr hoch werden können. Es ist daher sinnvoll, den Prozess der Mikromobilität grundsätzlich in zwei Phasen zu teilen um die eigentliche Bewegung von der Ermöglichung derselben zu trennen:

1. Präparationsakte
2. Wegeleistung

In der allgemeinen Verkehrswissenschaft wird fast immer nur die Wegeleistung betrachtet. In der Mikromobilität sind aber die Präparationsakte von entscheidender Bedeutung. Immer dann, wenn viele kurze Streckenzyklen hintereinander bewältigt werden müssen, wie das Lill'sche Gesetz (Distanz mal Anzahl ist konstant) besagt, kann der Anteil der Präparationsakte an der gesamten Wegeleistung sehr hoch werden. Es gilt die Beziehung:

$$Gw = \Sigma (pi + wi)$$

Gw ist die gesamte Wegeleistung des Aktes der Mikromobilität

pi ist der einzelne Präparationsakt

wi ist die tatsächliche Teilverschiebeleistung des symbiotischen Mensch-Maschine-Systems für eine Teilstrecke

Σ ist die Summe aller Einzelakte

Wenn nun in einer Kette von Mikromobilitäts-Aktionen der Anteil der pi-Summe im Verhältnis zu den eigentliche Wegeleistungen sehr hoch wird, dann hat das Auswirkungen auf das Anforderungsprofil eines Verkehrsmittels.

Nehmen wir an, jemand sitzt an seinem Schreibtisch im Büro und will folgende Mikromobilitäts-Aktion durchführen:

Schreibtisch verlassen, in die Trafik eine Zeitung kaufen, zum Bäcker um eine Semmel zu holen und dann am Rückweg in einer bestimmten Auslage nachzusehen, ob der zuletzt gesehene Artikel noch da ist. Zurück zum Schreibtisch. Nun die Aufteilung in Einzelaktivitäten:

1.	p1:	Proband fasst den Entschluss und macht einen Plan	ca. 0,3 min
2.	p2:	Aufstehen vom Sessel	ca. 0,1 min
3.	w1:	Gang zur Türe	ca. 0,2 min
4.	w2:	Weg zum Aufzug	ca. 0,3 min
5.	p3:	Drücken des Knopfes und Warten auf den Aufzug	ca. 0,5 min
6.	p4:	Betreten des Aufzuges	ca. 0,1 min
7.	w3:	Fahrt mit dem Aufzug	ca. 0,3 min
8.	p5:	Verlassen des Aufzugs	ca. 0,1 min
9.	w4:	Weg zum Parkplatz	ca. 1,5 min
10.	p6:	Aufsperrn des Autos	ca. 0,1 min
11.	p7:	Einsteigen und Anschnallen	ca. 0,3 min
12.	p8:	Starten des Wagens	ca. 0,1 min
13.	p9:	Ausparken	ca. 0,5 min
14.	w5:	Fahrt zur Trafik	ca. 5,0 min
15.	p10:	Parkplatzsuche	ca. 3,0 min
16.	p11:	Einparken	ca. 0,8 min
17.	p12:	Abstellen des Motors, Abschnallen	ca. 0,1 min
18.	p13:	Aussteigen	ca. 0,3 min
19.	w6:	Weg in die Trafik	ca. 1,0 min
20.	w7:	Weg von der Trafik zu Bäcker	ca. 5,0 min
21.	w8:	Weg zum Parkplatz	ca. 5,0 min
22.	p14:	Aufsperrn des Autos	ca. 0,1 min
23.	p15:	Einsteigen und Anschnallen	ca. 0,3 min
24.	p16:	Starten des Wagens	ca. 0,1 min
25.	p17:	Ausparken	ca. 0,5 min
26.	w9:	Fahrt zum Büro	ca. 5,0 min
27.	p18:	Parkplatzsuche	ca. 6,0 min
28.	p19:	Einparken	ca. 0,8 min
29.	p20:	Abstellen des Motors, Abschnallen	ca. 0,1 min
30.	p21:	Aussteigen	ca. 0,5 min
31.	w10:	Gang v. Parkpl. zur Türe	ca. 2,5 min
32.	w11:	Weg zum Aufzug	ca. 0,3 min
33.	p22:	Drücken des Knopfes und Warten auf den Aufzug	ca. 0,5 min
34.	p23:	Betreten des Aufzuges	ca. 0,1 min
35.	w12:	Fahrt mit dem Aufzug	ca. 0,3 min
36.	p24:	Verlassen des Aufzugs	ca. 0,1min
37.	w13:	Weg zum Schreibtisch	ca. 0,3 min
	Summe		ca.42.1min

Schon bei dieser einfachen Mikromobilitäts-Aktion kommen wir immerhin auf 37 Teilaktionen, wobei wir noch keine übermäßig hohe Auflösung der Einzelaktionen vorgenommen haben. Von diesen 37 Teilaktionen waren 24 Präparationsakte und 13 Wegeleistungen mittels dreier Verkehrsmittel (Beine,

Aufzug, Auto). Es zeigt sich dabei eine eindeutige Substitutionshierarchie. Die Beine können die beiden anderen Verkehrsmittel substituieren aber nicht umgekehrt.

Noch etwas fällt bei der Analyse dieser einfachen Geschichte auf: unser Proband setzt mehrere Intermodalitäts-Akte, d.h. er wechselt das Verkehrsmittel. Aber auch da gibt es bereits Verschachtelungsphänomene: im Aufzug nutzt er wohl ein anderes Verkehrsmittel als seine Beine, setzt aber trotzdem noch eine Mikromobilitäts-Aktion innerhalb der Kabine, wenn er in der Kabine Schritte macht.

Die gesamte Mikromobilitäts-Aktion dauert in diesem vereinfachten Beispiel ca. 42,1 min, davon sind ca.15 min für Präparationsakte verbraucht worden. Aber auch in den einzelnen Wegeleistungen steckt eine Effizienzreserve, wenn es nämlich gelänge, die Fußwege so mechanisch zu unterstützen, dass einerseits die Transportleistung des Individuums steigt und gleichzeitig der Übergang von einem Fortbewegungssystem zu einem anderen nahtlos möglich bleibt. Diese Eigenschaft, ergänzt durch weitere Parameter ergeben das Anforderungsprofil für eine neue Geräteklasse im Modal Split: das Spazierschwebegerät oder verkürzt, der „Spazierschweber“.

Gehen wir davon aus, wir hätten so ein Gerät das weniger als 10 kg wiegt, nur einen halben Quadratmeter Standfläche verbraucht, einen flexiblen Transportbehälter (Einkaufstasche) mit einem Volumen von 8-10 Liter besitzt und eine Wegeleistung von max. 20 km/h erreicht. Gleichzeitig ist das Gerät faltbar, um es jederzeit unter einer Sitzbank zu verstauen oder dass es „am Körper“ so eng getragen werden kann damit man in einem öffentlichen Verkehrsmittel keinen größeren Stellraum braucht, als ein Mensch mit einem Handkoffer. Nehmen wir an, wir hätten so einen perfekten „Spazierschweber“ zur Verfügung.

Wie sähe dann unser Testszenario aus? Wir sitzen wieder an unserem Schreibtisch und planen unsere kleinen Einkaufstour wie oben in der Tabelle. Auch p2 bleibt gleich. Dann jedoch ändert sich der weitere Vorgang.

1.	p1:	Proband fasst den Entschluss und macht einen Plan	ca. 0,3 min
2.	p2:	Aufstehen vom Sessel	ca. 0,1 min
3.	w1:	Zur Türe „schweben“	ca. 0,1 min
4.	w2:	Weg zum Aufzug „schweben“	ca. 0,1 min
5.	p3:	Drücken des Knopfes und Warten auf den Aufzug	ca. 0,5 min
6.	p4:	Betreten des Aufzuges	ca. 0,1 min
7.	w3:	Fahrt mit dem Aufzug	ca. 0,3 min
8.	p5:	Verlassen des Aufzugs	ca. 0,1 min
9.	w5:	Fahrt zur Trafik	ca. 9,0 min
10.	w6:	Weg in die Trafik	ca. 1,0 min
11.	w7:	Weg von der Trafik zu Bäcker „schweben“	ca. 3,0 min
12.	w9:	Zum Bürohaus „schweben“	ca. 9,0 min
13.	w10:	Zur Türe „schweben“	ca. 0,2 min
14.	w11:	Weg zum Aufzug „schweben“	ca. 0,1 min
15.	p22:	Drücken des Knopfes und Warten auf den Aufzug	ca. 0,5 min
16.	p23:	Betreten des Aufzuges	ca. 0,1 min
17.	w12:	Fahrt mit dem Aufzug	ca. 0,3 min
18.	p24:	Verlassen des Aufzugs	ca. 0,1min
19.	w13:	Weg zum Schreibtisch „schweben“	ca. 0,2 min
Summe			ca.24,2min

Wie leicht zu sehen ist, hat die Verwendung des Spazierschwebers das Testszenario dramatisch verändert. So sind aus 37 Teilprozessen nur mehr 19 geworden und die Gesamtzeit hat sich von 42,1 min auf 24,2 min verkürzt. Dies, obwohl das Auto im Stadtverkehr mit einer doppelt so hohen Durchschnittsgeschwindigkeit unterwegs war als der Spazierschweber. (30 km/h vs. 15 km/h). Die Gehstrecken im Ausgangsszenario wurden mit 4 km/h angenommen vs. 8 km/h des Spazierschwebers. In allen angegebenen Durchschnittsgeschwindigkeiten sind die üblichen Verzögerungs-Ereignisse wie

Verkehrsampeln, Ausweichvorgänge oder erzwungen Stopps in der Normalauftrittswahrscheinlichkeit des jeweiligen Systems im Durchschnitt einkalkuliert. Die Strecken sind auch nicht direkt vergleichbar, weil jedes Verkehrsmittel eine eigene Mikro Streckenführung ergibt.

Die Hauptverluste beim Auto ergaben sich aus den parkplatzbezogenen Prozessen wie Parkplatzsuche, ein- und Ausparken, sowie die Entfernung des gefundenen Parkplatzes vom eigentlichen Ziel.

Bei veröffentlichten Analysen des Modal Split im innerstädtischen Individualverkehr wird ständig auch das Fahrrad ins Spiel gebracht. Das Fahrrad hat inzwischen eine immer mächtiger werdende Lobby, vor allem im politische Grün-Spektrum und bei Fitness-orientierten Verkehrsplanern. Das Fahrrad ist als Straßenfahrzeug anerkannt und darf daher auf Gehsteigen nur geschoben werden. In Städten wie Graz gibt es auch schon Zonen, wo die Radfahrer mit den Fußgängern in Konflikte kommen. Das hat nicht zuletzt mit der Eigenheit des Fahrrades zu tun, dass es nicht im Schritt-Tempo in Balance gehalten werden kann und daher im Gegensatz zum Spazierschweber zum schnelleren Fahren verleitet.

Wegen der traditionellen Bedeutung des Fahrrades im verkehrspolitischen Diskurs schließen wir daher ein Kontrollscenario für das Fahrrad an. Alle Annahmen über den Szenario-Ablauf gelten wie oben. Lediglich die Geschwindigkeit des Fahrrades wird mit ca. 20 km/h angenommen. Außerdem geht das Szenario von der Annahme aus, dass vor dem Bürohaus ein Fahrradständer existiert. Bis zum Schreibtisch darf das Fahrrad nicht mitgenommen werden. Vor den Geschäften wird das Fahrrad so wie der Spazierschweber einfach hingelehnt.

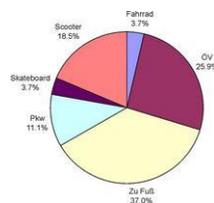
1.	p1:	Proband fasst den Entschluss und macht einen Plan	ca. 0,3 min
2.	p2:	Aufstehen vom Sessel	ca. 0,1 min
3.	w1:	Gang zur Türe	ca. 0,2 min
4.	w2:	Weg zum Aufzug	ca. 0,3 min
5.	p3:	Drücken des Knopfes und Warten auf den Aufzug	ca. 0,5 min
6.	p4:	Betreten des Aufzuges	ca. 0,1 min
7.	w3:	Fahrt mit dem Aufzug	ca. 0,3 min
8.	p5:	Verlassen des Aufzugs	ca. 0,1 min
9.	w4:	Weg zum Radständer	ca. 0,5 min
10.	p6:	Aufsperrern des Fahrrades	ca. 0,1 min
11.	w5:	Fahrt zur Trafik	ca. 7,5 min
12.	w6:	Weg in die Trafik	ca. 0,1 min
13.	w7:	Weg von der Trafik zu Bäcker radeln	ca. 2,0 min
14.	w9:	Rad-Fahrt zurück zum Bürohaus	ca. 8,5 min
15.	p19:	Einparken des Rades am Ständer, absperren	ca. 0,8 min
16.	w10:	Gang v. Radständer zur Türe	ca. 0,5 min
17.	w11:	Weg zum Aufzug	ca. 0,3 min
18.	p22:	Drücken des Knopfes und Warten auf den Aufzug	ca. 0,5 min
19.	p23:	Betreten des Aufzuges	ca. 0,1 min
20.	w12:	Fahrt mit dem Aufzug	ca. 0,3 min
21.	p24:	Verlassen des Aufzugs	ca. 0,1min
22.	w13:	Weg zum Schreibtisch	ca. 0,3min
Summe			ca.24,4min

Auch hier ist wiederum eine Verminderung der Prozessschritte auf 22 festzustellen, um drei mehr als beim Spazierschweber. Das ist auf das notwendige Abstellen des Rades am Fahrradständer zurückzuführen. In der Gesamtzeit sind Spazierschweber und Fahrrad praktisch gleich (24,4min vs. 24,2min).

Erst wenn es um Intermodalität geht, die hier ja nur beim Aufzug und bei den Fußwegen durch die Bürogänge auftrat, ist der Spazierschweber dem Fahrrad eindeutig überlegen. So ist beispielsweise die Intermodalität zum Car2go-Carsharing mit dem Fahrrad unmöglich. Bei U-Bahn und Tram ist Intermodalität mit dem Fahrrad nur sehr eingeschränkt möglich. Erst bei längeren Strecken bringt das Fahrrad Vorteile gegenüber dem Spazierschweber.

Abschließend sei noch ein Szenario gerechnet, dass ausschließlich zu Fuß abgegangen wird. Dieses Szenario ist bis auf die geringeren Durchschnittsgeschwindigkeiten identisch mit dem Spazierschweber-Szenario und ergibt eine Gesamtzeit von ca. 74min. Die Zeitunterschiede entstehen auf den langen Geh-Strecken (ca. 5km) in belebtem Stadtverkehr, so dass nicht mit einer hohen Geh-Geschwindigkeit zu rechnen ist, es wurde daher im Schnitt mit ca. 4kmh gerechnet (technische Stopps wie Straßenüberquerungen eingerechnet).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Spazierschweber in vielen Fällen dem Fahrrad überlegen ist, vor allem bei sehr kurzen intermodalen Mikromobilitätsaktionen. Die Intermodalität ist der entscheidende Faktor, der in der herkömmlichen Forschung immer wieder übersehen wird. Nur über die Intermodalität können die politisch stets eingeforderten Synergien zwischen den verschiedenen Verkehrssystemen geschaffen werden. Was die Forderung rechtfertigt, die Geräteklasse „Spazierschweber“ endlich als eigenständige Modal-Split-Kategorie in der Verkehrsplanung und -forschung einzuführen. Eine Schulwegs-Befragung aus dem Jahre 2008 der TU-Wien unter Jung-Studenten hat beispielsweise diesen Modal Split gezeigt:



Quelle: TU-Wien, Forschungsbereich Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

Wie die Grafik zeigt, sind in dieser Altersklasse sechsmal so viele „Spazierschweber“ (Skateboards, Scooter) unterwegs wie Radfahrer. De facto ist diese Fahrzeugklasse ohnehin schon auf dem Weg in den Modal Split des Stadtverkehrs. Nicht zuletzt auch durch die ambitionierte Aufklärungs-Arbeit des Spazierschweberclubs unter den Erwachsenen, die dazu geführt hat, dass in Wien ständig einige Spazierschweber unterwegs sind und Erfahrungen im praktischen Alltagsverkehr sammeln, die dann im Internet dokumentiert werden (<http://www.facebook.com/Spazierschweberclub>). Gleichzeitig sorgt diese Sichtbarkeit für öffentliche Wahrnehmbarkeit dieses neuen Phänomens. International sind zuletzt China als Herstellerland und Frankreich als Vermarkter aktiv geworden. Die Firma Oxelo hat nach eigenen Angaben ca. 5Mio EU in das Ultralight-Projekt „Klick“ investiert und argumentiert im Wesentlichen gleich wie der Spazierschweberclub (siehe <http://youtu.be/OipFJM6pGgQ>). Die österreichischen Versuche wie der Ucarver oder der Scooley sind offenbar bereits wieder aus dem Rennen. Der Trikke kann sich als Nische in der Nische noch halten wegen seiner besonderen Fahreigenschaften, ist aber zu schwer und zu groß, um „am Körper“ getragen zu werden. Die Segway-Klone wie der von der Wiener Firma Yoom importierte Robin ist in der Praxis nur in Innenräumen und auf sehr glatten Fahrbelägen verwendbar. Das Gleiche gilt auch für den Samsonite/Micro Rollerkoffer. BEKO setzt in seiner Spazierschweber-Strategie weiterhin auf den BEKO-Segel-Trikke ergänzt durch den neuen (chinesischen, von BEKO gemeinsam mit G&F importierten) BEKO-Scooter. Eine Eigen-Produktion in Österreich scheidet aus Kostengründen aus. Ob und wann die offizielle Verkehrspolitik sich für die Spazierschweber als eigene Modal-Split-Klasse interessiert und diese gar in die Verkehrsplanung einbezieht ist derzeit nicht abschätzbar. Auch die Verkehrs-Forschung ist noch nicht ausreichend auf dieses Thema aufmerksam geworden obwohl das IHI immer wieder den Kontakt sucht.

53. IHI Bericht, 2014

## 32 Big Data und der „Fluch der Dimensionalität“

Big Data ist das große Thema in der IT-Branche. Fast täglich gibt es Berichte in den Medien über Ge- und Missbrauch umfassend erhobener Datenbestände. Die Angaben über die Menge und Struktur der betreffenden Daten ist nur sehr unklar angegeben. Das Einzige was man mit Sicherheit sagen kann ist, dass das Volumen ungeheuer groß sein dürfte.

Seriöse Quellen sprechen davon, dass sich derzeit das gesammelte Datenvolumen weltweit alle 2 Jahre verdoppelt. Die angesehen Zeitung „Die Welt“ schrieb 2014: „Die Menschheit erstickt an ihren Daten“ und nennt die Zahl  $10^{21}$  Bits, also eine Zahl mit 21 Nullen.

Aber nicht die schiere Anzahl der Bits ist das Problem, sondern die Dimensionalität der notwendigen Datenbank- „Würfel“. "Es ist wichtig, die Methodologie zu verstehen: wie die Anzahl von Informationen gemessen werden kann, um sozioökonomische Entwicklungen besser nachvollziehen zu können", sagt Martin Hilbert, Kommunikationswissenschaftler an der University of Southern California. Zitate aus <http://www.welt.de/wirtschaft/webwelt/article12507803/Die-Menschheit-erstickt-an-ihren-Daten.html>

Fluch der Dimensionalität ist ein Begriff, der von Richard Bellman eingeführt wurde, um den rapiden Anstieg im Volumen beim Hinzufügen weiterer Dimensionen in einen mathematischen Raum zu beschreiben. Quelle Wikipedia

Wie viele Dimensionen muss nun ein Datenraum aufweisen? So viele als notwendig und so wenig als möglich lautet die Antwort der IT-Pragmatiker.

Aber wie stellen wir fest wie hoch die Dimensionalität sein muss? Für Firmen wie BEKO ist die Frage einfach zu beantworten. Genauso viele Dimensionen wie der Kunde will. Und der Kunde will immer mehr. Je komplexer die gewünschte Darstellung der „Wirklichkeit“ desto höher werden die Dimensionalitäten. Längst sind sie auch nicht mehr ganzzahlig, sondern zunehmend auch gebrochen im Sinne der Hausdorff-Dimensionen.

Da diese Materie nur schwer erklärbar ist hat das IHI seit Jahren auf die Methode der sogenannten Venn-Diagramme gesetzt, die viele Aspekte der Dimensionalitäten-Problematik visualisieren kann. Inzwischen sind zahlreiche finanziell mehr oder weniger erfolgreiche Projekte auf Basis dieser empirisch/theoretischen Experimente abgewickelt worden und haben ein reiches Wissen über die tieferen Zusammenhänge in Datenbanken als Mengenkonstrukte gebracht.

Nun können diese Knowhow-Bestände zunehmend dazu dienen, Entwicklungen innerhalb der IT-Szene besser als der Wettbewerb einzuschätzen und am Kapitalmarkt für die Portfoliopflege einzusetzen.

Wenn man halbwegs fundiert erkennen kann ob ein neuer oder bestehender Player am Markt auf eine Big-Data Strategie setzt, die auch strukturtheoretisch Sinn macht, ist das ein eindeutiger Wissensvorsprung, der sich in Wertsteigerungen des Investments ausdrücken wird.

Die moderne Physik macht es uns vor. In dieser unzweifelhaften Leitwissenschaft der modernen Welt hat die Dimensionen-Frage höchsten Stellenwert. Die heftigen Fachdiskussionen um das holografische Prinzip das vom Nobelpreisträger t´Hooft, Susskind in Stanford und vielen anderen vertreten wird, beweisen wie wichtig Fragen der Dimensionalität sein können. Als Pionier der Verwendung gebrochener (nicht ganzzahliger Dimensionen) ist unbestritten Mandelbrot mit seinen Fraktalen, der nachgewiesen hat, dass ganze Industriezweige auf Basis fraktaler Strukturen geschaffen wurden. So ist zum Beispiel das moderne Smartphone ohne fraktale Sendeantenne nicht mehr denkbar, weil nach der alten Antennenbauweise das Handy wegen der gängigen Multifrequenztechnik wie ein Igel aussehen müsste.

Auch der Hochfrequenzhandel an dem Weltbörsen wäre ohne fundierte Dimensionalitätskenntnisse nicht programmierbar. Im Hause BEKO sind die Mitarbeiter deshalb so wenig mit Dimensionalitätsfragen befasst, weil diese in den Programmttools, die wir verwenden bereits im

algorithmischen Code eingearbeitet sind und vom Nutzer gar nicht mehr als Problem wahrgenommen werden.

Ganz anders ist es bei personenbezogenen Daten. Hier gibt es immer mindestens einen unmittelbaren Betroffenen. Dieser wird von der autokreativen Wucht multidimensionaler Datensätze heutzutage so überrollt, dass er manchmal gar nicht mehr die Wirklichkeit seines eigenen Zustandes erkennen kann. Das gilt beispielsweise bei Zuordnungsfehlern in der Gerätemedizin, wo es immer wieder zu tragischen Fehlbehandlungen kommt, bis hin zur Terrorprevention wo Kampfdrohnen völlig unbeteiligte Menschen umbringen.

Das vom IHI schon lange erforschte Phänomen der autokreativen Transformation zeigt, dass in genügend komplexen multidimensionalen Datenwürfeln je nach Drilling-Algorithmus zwangsläufig polymorphe Muster entstehen, die dann in Auswertungsprogrammen so behandelt werden wie echte Urdaten. Je länger die transformatorischen Ketten werden, in denen die Daten immer weitergereicht werden und dann vor einem vielleicht ganz anderen kontextuellen Hintergrund maschinell interpretiert werden ist es unvermeidbar, dass sogenannte Artefakte entstehen, die fälschlicherweise als reale Sachverhalte eingestuft werden. Das kann sehr fatal werden. Es sind sogar Kreisläufe von Transformationsketten denkbar und wahrscheinlich, wo die Artefakte die Realdaten überschreiben und so zu scheinbaren objektiven Befunden werden ohne dass jemand etwas merkt. Viele Fehlentscheidungen der letzten Zeit könnten darauf zurückzuführen sein. Besonders anfällig für solche Phänomene ist die Finanzindustrie und die zentralisierte Medizin.

Steven Wolfram hat mit seinen einfachen zellulären Automaten bewiesen, dass unter den vielen Kurzalgorithmen die er getestet hat eine Anzahl anzutreffen ist die zu unwiederholbaren Mustern führen. Das gleiche ist Mathematikern in der Zahl Pi wohlbekannt, wo ebenfalls jede denkmögliche Sequenz von Ziffern darstellbar ist, wenn man nur genügend viele Dezimalstellen für Pi errechnet und durchfiltert.

In letzter Zeit häufen sich Anzeichen, dass die Sicherheitsindustrie einen Punkt erreicht hat, wo Daten-Artefakte buchstäblich über Leben und Tod entscheiden.

*55. IHI Bericht, 2015*

# 33 Megatrend: Corporatization

Ein neuer Megatrend setzt sich global immer mehr durch und rückt so in den Fokus unserer Wahrnehmung. Es handelt sich um den Prozess der „Corporatization“ den Wikipedia so definiert:

„Corporatization is the process of transforming state assets, government agencies, or municipal organizations into corporations. It refers to a restructuring of government and public organizations into joint-stock, publicly listed companies in order to introduce corporate and business management techniques to their administration.“

Die deutsche Übersetzung von Corporatization wäre an sich der Begriff „Vergesellschaftung“, doch dieser ist von der politischen Linken mit einer ganz anderen Konnotation einvernommen worden als der angelsächsische Ausdruck „Corporatization“ bedeutet. Vergesellschaftung wird im deutschen Sprachraum der Prozess der Verstaatlichung genannt, während Corporatization das genaue Gegenteil bedeutet. Die Ironie des ganzen steckt aber darin, dass im Endeffekt auch die von den linken Eliten angestrebte Verstaatlichung von Funktionen und Eigentumsrechten mit schöner Regelmäßigkeit in eine Corporatization mündet. Jede staatliche Institution wird mittlerweile in die Form von Rechtskörpern gekleidet, die sich am Aktienrecht orientiert.

Das Missverständnis zwischen den Anhängern der "Corporatization" und der "Vergesellschaftung" liegt in der Definition dessen, was unter "der Gesellschaft" zu verstehen ist. Die Linken meinen "die Gesellschaft" als die Gesamtheit der Einwohner eines Landes oder gar die gesamte Menschheit, während die Anhänger des Kapitalismus unter "Gesellschaft" immer eine konkrete Anzahl von Personen verstehen, die durch irgend ein bestimmtes Statut in einer wohldefinierten Korporation (Gesellschaft) zusammengefasst gedacht werden. Die Auffassung über das was als "Gesellschaft" gemeint ist, bestimmt die Strategien der Vollmachten-Bündelung. Die linke Weltsicht bevorzugt den akklamatorischen Proxy-Erwerb durch Zustimmung bei (manipulierten) Wahlvorgängen, die kapitalistische den direkten und indirekten Proxy-Kauf gegen Geld. Wesentlich ist immer die Bündelung möglichst vieler Proxies, weil das die Verfügungs-Macht über die Assets im jeweiligen System definiert.

So kann man praktisch immer in den öffentlich-rechtlichen Körperschaften wie zum Beispiel Versorgungsunternehmen, Betreibern von Dienstleistungsinstitutionen (BWK, AK, Gewerkschaftsbund, Müllabfuhr, Bestattung, Immobilienverwaltung etc.) unschwer die Dreiheit von

- 1.) Shareholder
- 2.) Stakeholder
- 3.) Management

(unter verschiedensten Namen) erkennen, was das typische Ergebnis jeder Corporatization ist. Die Shareholder sind entweder die Käufer von Anteilscheinen oder die Steuerbürger bzw. die Mitglieder eines Vereins. Sie haften mit ihrer Einlage und sind bei gewissen Veranstaltungsritualen stimmberechtigt. Als Staatsbürger haften sie dem Staat gegenüber mit ihrem gesamten Vermögen und in gewissen Fällen (Kriegshandlungen) sogar mit ihrem Leben. Ansonsten haben sie nur dann etwas zu reden, wenn sie genügend Shares bündeln können. Darauf wird noch weiter unten näher eingegangen.

Die Stakeholder sind vielfältig und in der Literatur ausführlichste beschrieben und oft mit den Shareholdern ident. Die wichtigste Funktion der Stakeholder aus der Sicht der Corporation ist die Verteidigung der Existenz derselben. Stakeholder werden oft nur deshalb erzeugt, um die Corporation innerhalb des jeweiligen Obersystems als unersetzlich und „to big to fail“ darstellen zu können. Dabei ist es oft nachrangig, ob die Legitimations-Stakeholder auch sonst etwas zum Geschäftserfolg des

Unternehmens beitragen. Beispiele sind die sogenannten Betroffenheitsindustrien wie NGOs oder politische Parteien. Jeder von uns ist Stakeholder und Shareholder zugleich und nur der Mix dieser beiden Zuordnungsfunktionen entscheidet darüber ob wir zu den Gewinnern oder Verlierern gegenüber einer bestimmten Corporation zählen.

Das wichtigste Phänomen der Corporatization stellt aber die wachsende Macht des Managements dar. Die Manager handeln namens der von ihnen vertretenen Körperschaft weitestgehend nach eigenem Gutdünken und sind im Missbrauchsfall nur sehr schwer zu bremsen oder zu bestrafen.

Die traurige Geschichte der Hypo-Alpe-Adria hat gezeigt, dass das Schadenspotential dann, wenn sich außerdem noch Shareholder-Bevollmächtigte (Banken, Politiker, Hedgefonds, Parteien) mit dem Management verbünden so groß werden kann, dass ganze Staaten daran fast zugrunde gehen können.

Die sog. Proxy-Games, also das Spiel mit dem Sammeln von gekauften, erlisteten, oder selbstermächtigten Vollmachten über die Corporate-Shares zählt zu den wichtigsten Phänomenen der jüngsten Geschichte. Dabei ist zu beachten, dass Corporate-Shares nicht immer in der Form von Aktien vorliegen. Es geht auch um symbolische Vertretungsmacht wie Wählerstimmen oder statistische Behauptungen. Zum Beispiel argumentiert der Zwangsverein BWK immer mit der Behauptung, man vertrete ja „die Wirtschaft“ oder die AK mit jener; man vertrete „die Arbeitnehmer“ usw.

Vertretungsrechte (Proxies) kann man also käuflich erwerben aber auch durch Werbemaßnahmen geschenkt bekommen. Die Geschäftsmodelle der Riesenkonzerne Google oder Facebook beruhen darauf, dass wertvollster Content von den Nutzern gratis in die Server eingepflegt wird, bei gleichzeitiger rechtlicher Übertragung aller Nutzungsrechte via Mausclick. Das gleich gilt auch für die Übertragung der zeitlich beschränkten Verfügungsmacht über öffentliche Güter durch Wahlen.

In politischen Wahlen gewinnt heute meist jener Kandidat, der den direktesten Zugang zu den Wahlkampfkostentöpfen hat. Täglich können wir den gnadenlosen Kampf um die politischen Futtertröge in den Medien mitverfolgen. Dabei ist nebensächlich ob es um Geld- oder Sachleistungen geht. Letztere sind meist viel schwerer strafrechtlich nachzuweisen.

Der Fall Ukraine zeigt ganz deutlich, dass der Prozess der Corporatization bereits die obersten Staatsführungen erreicht. In der Regierung dieses Landes sitzen Oligarchen, Hedgefundmanager, Freunde von multinationalen Banken und Konzernen und sie schicken bei Corporations gekaufte Söldner in den als „Rettung der westlichen Werte“ getarnten Bürgerkrieg. In den eroberten Gebieten wird dann die Beute in Form von Schürfrechten, Handelsmonopolen, politischen Funktionen unter den beteiligten „Firmen“ verteilt.

Auch auf EU-Ebene lässt sich ein dramatischer Fortschritt der Corporatization beobachten. Die EZB, eine privatrechtliche Bank, hat bereits mehr reale Macht als alle nationalen Regierungen der EU. Die NATO, eine Körperschaft mit Sonderrechtsstatus, welche keiner Regierung in Europa untersteht, sondern vom US-Militärkomplex gesteuert wird, hat die militärische Macht über ganz Europa und weit darüber hinaus. Die NATO-Staaten haben die Funktion von Shareholders aber auch nicht mehr. Das Management wird von den USA bestimmt.

Das Gesellschaftsrecht gibt den globalen Corporations die Möglichkeit, Gelder nach Belieben in der Welt kreisen zu lassen und Wechsel zu begeben. Letztere werden unter den verschiedensten Fantasienamen gehandelt, bleiben aber immer Wechsel auf die Zukunft. Corporatization bedeutet daher immer auch die Lizenz zur Wechselreiterei. Was dem einfachen Staatsbürger verboten ist, ist das wichtigste Finanzierungsmittel der Körperschaften. Das gilt völlig unabhängig davon, ob Kapitalismus oder Kommunismus herrscht.

Das entscheidende Mittel im Konkurrenzkampf um die Macht in Körperschaften ist das Proxy-Handling. Je nach legislativem Rahmen variieren die erfolgreichen Strategien des Erwerbs, der Verteidigung und des Anwendens von gebündelten Vollmachten.

Gebündelte Vollmachten sind Ergebnisse demokratischer Wahlen in repräsentativen Demokratien genauso wie gekaufte Stimmen oder Selbstermächtigungen durch militärische Power. Die Regierung des Irak wurde beispielsweise nach dem Sturz Saddams durch die USA eingesetzt. Die Regierung der Krim durch Russland. Das ist nichts Neues, die Geschichte ist voll mit Beispielen im Laufe der Jahrhunderte. Neu ist die auffällige Häufung des Auftrittes privatrechtlicher Körperschaften im Durchsetzungsprozess. Ganze Kriege werden heute von Firmen im Auftrag von Staaten oder von Drogenkartellen geführt. Banken mischen sich immer offener in politische Prozesse ein, wie das Beispiel Griechenland gerade zeigt. Machtkämpfe zwischen Staaten gleichen immer mehr Merger- & Acquisition-Aktionen.

Das IHI beobachtet und studiert diese Phänomene sehr aufmerksam und versucht daraus Lehren für die kleine BEKO-Welt abzuleiten. Die Fokussierung auf Clean-Tech oder Spazierschweben sind Beispiele für die Selbstermächtigungs-Strategie der BEKO. Wir definieren eine kleine Themennische und besetzen sie so lange und so intensiv, bis wir für dieses Thema eine „Vollmacht“ erringen, als führende Experten-Adresse wahrgenommen zu werden. Dies ermöglicht uns, Produkte und Dienstleistungen unseres Hauses aus der Anonymität des Mitbewerbs herauszuführen und damit Marktvorteile zu generieren indem diese „Sprecher-Vollmacht“ an unsere Corporation geknüpft wird. Da wir natürlich nicht wie beispielsweise die BWK ein gesetzliches Monopol zugewiesen bekommen, sind wir auf unsere eigene Selbstbevollmächtigungs-Power angewiesen.

Ein weiterer für BEKO wichtiger Folgeeffekt der Corporatization ist ein immer größerer Anteil der Kapitalgesellschaften am gesamten globalen Wirtschaftsgeschehen. Damit wächst die Bedeutung von Holding-Gesellschaften, die in Aktien investiert sind. Shareholder-Value und der Ausbau von Aktionärs-Minderheitenrechten begünstigen den gut aufgestellten Portfolio-Verwalter. Wie schon im 56. IHI Bericht ausgeführt, hat die Gesetzmäßigkeit der Irving-Fisher-Formel in Verbindung mit dem Cantillion-Effekt eine positive Wirkung auf die Einkommensverteilung hin zum Aktienbesitz. Die BEKO-Portfoliopolitik hat auf diese neuen Megatrends Rücksicht zu nehmen und sie permanent in die Gesamtstrategie einzubinden. Das IHI kann dazu die prozessuale Globalperspektive beitragen.

In jüngster Zeit häufen sich Beispiele, wo Minishareholder ihre Erpressungsmacht durch Selbstermächtigung und Spezialkenntnisse in Bezug auf die geltenden Regelwerke ausnützen, um sich geldliche Vorteile herauszuschinden. Das kann sehr lästig für das betreffende Management sein. Der globale Trend zur Corporatization begünstigt solche Strategien überproportional. Es führt aber andererseits beobachtbar zu einem generell aktionärsfreundlicheren Verhalten jener Manager die Aktiengesellschaften mit Streubesitz vorstehen. Und das ist wieder gut für Holdinggesellschaften wie BEKO, die auf Minderheitsbeteiligungen spezialisiert sind, weil das Drohpotential des professionellen Kleinaktionärs für seine Interessens-Durchsetzung wächst. Ein gutes Beispiel für eine solche Strategie ist Blackrock, diese Corporation investiert mit großem Erfolg weltweit in Minderheitspositionen an großen

*57. IHI Bericht, 8.4.2015*

# 34 Sensordirektionale Transformation von Daten

Daten können bekanntlich in andere Formate transformiert werden. Dabei werden verschiedene Ziele angestrebt. Jede Datenstruktur hat ihre besonderen Eigenschaften. So kann z.B. die Verdichtung auf möglichst wenig Speicherplatz angestrebt werden oder die besonders schnelle Auffindbarkeit bestimmter Datensätze.

Ein eigenes Gebiet der Daten-Transformation ist die Vorbereitung der Datenausgabe. Jede Datenausgabe richtet sich nach den menschlichen Sinnen. Meist wird der Sehsinn angesprochen. Aber auch der Hörsinn und alle anderen Sinne können mit einer speziellen Form der Datenausgabe angesprochen werden.

Das IHI befasst sich seit vielen Jahren mit den Gesetzmäßigkeiten der Daten-Transformation im Hinblick auf die Sinn-Erreichung. Wir nennen das „Sensordirektionale Transformation von Daten“ um auf die Zweckbestimmtheit dieser Informationsverarbeitung hinzuweisen. Zweck dieser Forschungsarbeiten ist die Entwicklung von datengestützten Verfahren, um marktgängige Produkte und Dienstleistungen mit hoher sinnlicher Akzeptanz zu entwickeln und erfolgreich in den Markt zu bringen. Design, Marketing, Produktdarbietung, Ambiente Gestaltung und ähnliche Optimierungsaufgaben auf Basis bestehender und neu zu schaffenden Datenbeständen sind Beispiele für die wirtschaftliche Anwendung solcher Transformationsprozesse.

Um einen definierten Sinn des Menschen anzusprechen, müssen Daten in spezielle Strukturen transferiert werden. Sie werden im mathematischen Sinn zu Riemann'schen Mannigfaltigkeiten. Dabei sind hochdimensionale Datenräume der technische Standard. Die Anzahl der notwendigen Dimensionen richtet sich nach der menschlichen Sensorik und den technischen Gegebenheiten des Datenausgabesystems (z.B. Plotter, Bildschirm, Lautsprecher, 3D-Printer, etc.)

Jedes Datenausgabegerät hat seine eigenen charakteristischen Triggerstrukturen nach denen sich die Daten-Transformation zu richten hat. Je besser diese theoretischen Grundlagen verstanden werden desto gezielter werden die menschlichen Sinne angesprochen. Je besser die Sinne angesprochen werden desto stärker wird die Wirkung auf den Rezipienten.

Ein zentrales Problem bei der Sensordirektionalen Transformation von Daten ist die sog. Nyquist-Schwelle. Hierbei geht es um das Verhältnis der Auflösung bei der Datenerzeugung und bei der Datenausgabe. Je höher die Auflösung desto genauer (homöomorpher) wird die Abbildung der darzustellenden Realität.

Bei digitaler Auflösung gibt es immer den „Zaunlatteneffekt“. Wie bei einem Lattenzaun durch den wir blicken wird immer ein Teil des dahinterliegenden Bildes durch die Zaunlatten verdeckt und kann nicht sensorisch erfasst werden, Trotzdem sehen wir ein vollständiges Bild, wenn die Latten schmal genug sind. Das Gehirn ergänzt die abgedeckten Teile so, dass wir den Eindruck eines vollständigen Bildes haben. Das gleiche funktioniert auch bei der Auflösung in der Zeit. Wir sehen im Kino oder Fernsehen nicht die kurzen Standbilder (Filmkader), sondern bewegte Bilder. Erst wenn die zeitliche Auflösung zu grob wird, dann wird der Film zur Dia-Show mit aufeinanderfolgenden Einzelbildern.

Die Filmindustrie ist ein typisches Beispiel für diese Entwicklung. Immer mehr Datenverarbeitung dringt mit der Digitalisierung des Mediums Film in die Herstellungsprozesse aber auch in die Vermarktungsstrategien ein. Man denke nur an die steigende Anzahl von milliardenteuren Blockbuster-Filmen, die fast durchwegs am Rechner generiert worden sind oder die Giclée-Technik in

Kunst und Plakat, die ganz neue Wege der bildenden Kunst und Werbung eröffnet hat. Wechselnde bunte Großbilder haben die Städte der Welt erobert und deren visuelle Anmutung bleibend verändert.

So hat das IHI schon in den 1980er-Jahren mit der aus Japan stammenden Action-Architecture experimentiert und in Wien ein Großprojekt realisiert wo ganze Gebäude durch vorgehängte CALSI-Bilder berühmter Künstler temporär „weggeblendet“ wurden, was sogar zu einem Eintrag der BEKO in das Guinness-Book der Rekorde geführt hat. Auch ganze Straßen Wiens wurden mit Fake-Geschäftsfassaden verändert, um auf die zunehmende Verarmung an Läden hinzuweisen. Heute ist Großbild Werbung aus den Städten nicht mehr wegzudenken.

Neuerdings rücken auch holonische Systeme, die in Form von „Spaxels“ organisiert sind, beispielsweise durch die Experimente am Futurelab der Ars Electronica in Linz in den Fokus. Im Linzer Experiment wurden 49 Spaxels zentral gesteuert. Ein Spaxel ist in diesem Fall ein UAV (Unmanned-Air-Vehicle) im konkreten Fall ein Quadrocopter mit einem LED Licht das im Schwarm dreidimensionale Lichtpunkt-Skulpturen dynamisch in den Himmel schreibt. Der Schwarm bildet ein domaniales Holon. Ein Video dieses Experiments findet sich unter:

([https://www.youtube.com/watch?v=7cegKFOw5fM&index=2&list=PLKrmQr-thTw5kB1sqiEf4\\_XihIGfbB8XG](https://www.youtube.com/watch?v=7cegKFOw5fM&index=2&list=PLKrmQr-thTw5kB1sqiEf4_XihIGfbB8XG)).

Solche Entwicklungen setzen aber ein bestimmtes datentechnisches Entwicklungsniveau voraus, um qualitativ am Markt bestehen zu können. BEKO als IT-Dienstleister ist hier besonders gefordert.

Eine besondere Form der Datenausgabe ist die Umwandlung der Daten in Steuerungsbefehle von Produktionsmaschinen. Das ist die Domäne der Multi-Agenten-Systeme und der Holonic Manufacturing Systems. Das IHI konzentriert sich auf die Theorie der topologischen Holone in digitalen 1-Mannigfaltigkeiten. Diese Theorie ist die Grundlage für die objektorientierte Modellierung verteilter Systeme. Im Verkehrswesen sind verteilte Systeme grundlegend. Siehe auch: (<https://www.hpi.uni-potsdam.de/giese/misc/publications/tr0400.pdf>)

Mit dem BEKO-Schweber existiert ein Verkehrs-Spaxel besonderer Art, das den „Kleber“ zwischen den einzelnen öffentlichen Verkehrsträgern darstellen könnte. Das Verhalten von Schweber-Schwärmen ist Gegenstand der BEKO-IHI-Forschung.

*60. IHI Bericht, 2016*

## 35 Industrie 4.0 – Die holonische Fabrik

Das IHI befasst sich schon sehr lange künstlerisch und wissenschaftlich mit den Übergangsphänomenen vom fiktiven mathematischen Punkt zum real untersuchbaren Morphem (MO, Shape, Holon). Dabei spielen die Eigenschaftsbildungsprozesse eine große Rolle. Besonders interessant ist die Form-Eigenschaft von Morphemen und deren Genese (schon im Jahre 1988, Visa-Magazin wurde Kotauczek in den Medien als „Der Herr der Morpheme“ apostrophiert).

Zu diesem Themenkreis hat in der Mitte der 90er Jahre des letzten Jahrhunderts Michael Leyton sehr bedeutende Arbeiten vorgelegt. Auch Leyton kombiniert den künstlerischen und den wissenschaftlichen Ansatz und tritt gleichzeitig als Maler, Komponist und Forscher auf, um seine Theorien zu entwickeln. Insofern ist er ein weiterer Beleg für die Sinnhaftigkeit der IHI-Vorgangsweise. Allerdings stößt in den USA diese Arbeitsweise auf mehr Akzeptanz in der etablierten Academia als bei uns in Österreich. Immerhin kam das IHI über die Kunst auf Leyton und seine Theorien.

Prof. Michael Leyton lehrt an der psychologischen Fakultät der Rutgers University, DIMACS Center for Discrete Mathematics & Theoretical Computer Science in New Jersey, USA. ([www.rci.rutgers.edu/~mleyton/homepage.htm](http://www.rci.rutgers.edu/~mleyton/homepage.htm)) Seine Theorie der Beziehung zwischen Form und Zeit, sowie seine diesbezüglichen mathematischen Theoreme wurden in zahlreiche Wissenschaftsfelder übernommen, wie Anthropologie, Kunst, Radiologie, Meteorologie, Computer-Vision, chemical Engineering, Forensik, Linguistik und Philosophie. Sogar die Politologie hat seine Formwerdungstheorien (Morphogenesen) für die Erklärung verschiedener politischer Klumpungsphänomene verwendet.

Leyton geht ebenso wie die Human-Informatik (HI) davon aus, dass die Form eine zwingend notwendige Voraussetzung für die menschliche Wahrnehmung ist. Die Form eines Bildelementes wird vom menschlichen Geist benutzt, um die Vergangenheit zu rekonstruieren und so die Basis von Erinnerung zu formen. Durch einen Satz von festen Regeln erfolgt die Umwandlung von Form in Erinnerung dadurch, dass das Gehirn zu jeder Form eine kausale Historie dazu denkt, die erklärt, wie die Form entstanden ist. Wir können beispielsweise nicht unterdrücken, dass wir in einer deformierten Kanne eine zerbeulte Kanne sehen. Wahrnehmung wird üblicherweise als die Wiederherstellung des räumlichen Layouts unseres Umfeldes verstanden. Leyton behauptet nun, dass Wahrnehmung fundamental die Extraktion von Zeit aus der Form sei.

Wie ist das zu verstehen? Die Zeit repräsentiert die kausale Historie einer Form. So denkt zumindest unser Gehirn. Jede Form verführt uns dazu, ihr eine Geschichte zuzudenken. Leytons Axiom lautet:

### 35.1 Form (Shape) = Erinnerungs-Speicherung (Memory-Storage)

Am Beispiel eines Computer-Arrays lässt sich das illustrieren: wenn ein Speicher-Array mit lauter Nullen besetzt ist herrscht die perfekte Symmetrie. Egal wie man gedanklich die Achse setzt, in einem endlichen Bereich rund um die Achse – dieser Bereich muss natürlich kleiner sein als das Gesamtspeicherfeld um keine störenden Grenzphänomene mit zu beobachten – bleibt die Symmetrie der beiden Seiten immer perfekt. Diese perfekte Symmetrie steht für Leyton für die totale Erinnerungslosigkeit. Keine kleinste Störung gibt unserem Gehirn einen Anhaltspunkt für eine Entwicklungsgeschichte. Stephen Wolfram hat ähnliches gesagt, wenn er über die Ausgangslage seiner zellulären Automaten spricht. Die HI wiederum sagt indirekt im COSMO-Axiom, dass eine absolut gleichmäßige Grundstruktur keinen Hinweis auf ihre Vorgeschichte liefert. Eine leere Leinwand zeigt kein Bild. Das weiße Feld ist total symmetrisch. Nicht umsonst sprechen seriöse Physiker lieber von der

„Symmetriebrechung“, wenn sie über den „Urknall“ sprechen wollen, aber die populäre Explosions-Metaphorik vermeiden wollen. Auch Kosyrev kam mit seinen Drehpendelversuchen zur Meinung, die Zeit sei die Distanz zwischen Ursache und Wirkung. Leyton gibt ähnlich wie die HI einer streng geometrischen Betrachtung den Vorzug. Er entwickelt eine generative Theorie der Form, die zwei wesentliche Eigenschaften für „Intelligenz“ postuliert, sei sie natürlich oder künstlich:

**Maximierung des Transfers von Struktur (Computation)**

+

**Maximierung der Wiederherstellungsfähigkeit der generativen Operationen**

Diese beiden Eigenschaften sind nach Leyton besonders wichtig bei der Repräsentation von komplexen Formen. (An dieser Stelle muss gesagt werden, dass es nicht nur um Formen in der Ebene geht, auch in multidimensionalen Datenwürfeln gibt es komplexe Formen, die von zusammengehörigen Daten gebildet werden). Dabei geht es vor allem um die Umwandlung von Komplexität in Verstehbarkeit oder anders ausgedrückt um Umwandlung von Information in Informiertheit. Auch das ein wichtiges Anliegen der HI (im Jänner 2010 hat Präsident Obama auf diese ITK-Problematik im Zusammenhang mit den Fehleinschätzungen der US-Geheimdienste eindrucksvoll hingewiesen).

Ziel Leytons war es, eine mathematische/programmierbare Theorie zu entwickeln, wie Verstehbarkeit in einer Struktur erzeugt werden kann. Er löst das, indem er für komplexe Formen eine neue Klasse von Gruppen (i.S. der mathematischen Gruppen-Theorie, - Gruppen werden in der Mathematik verwendet, um vom Rechnen mit konkreten Zahlen zu abstrahieren) einführt, nämlich die Gruppe der „sich entfaltenden Gruppen“. Damit eröffnet er ein ganz neues Feld von Software-Lösungen für die Analyse komplexer Systeme, die bald erste Anwendungen im Markt erwarten lassen. Da Leyton seine Theorien erst Mitte der 90er entwickelt hat und man schon bei Stephen Wolfram sehen konnte, dass die Sickerzeit in der SW-Branche etwa 5-10 Jahre von der ersten Formulierung einer neuen Theorie bis zu den ersten praktischen Anwendungen dauert, kann leicht prognostiziert werden, dass gerade jetzt an vielen Stellen mehr oder weniger geheim an solchen Applikationen gearbeitet wird, bzw. solche Algorithmen bereits in namhaften (CAD/CAM/PLM) Programmpaketen eingesickert sind.

Welche Geschäftsfelder neben Psychologie und Kunst, könnten vor allem für die BEKO-Gruppe interessant werden? Leyton selbst nennt CAD, Perzeption und Robotik. Er nennt Beispiele aus der Teile-Konstruktion im Mechanical Engineering, Assemblierung komplexer Baugruppen. Oder die automatisierte Umwandlung von Skizzen in Baupläne, Feature-Addition oder (am weitesten in die Zukunft gerichtet) Intent-Management. Aber auch in der Energietechnik spielen komplexe Ausbreitungsmuster von elektrischen Feldern eine zentrale Rolle, wobei ebenfalls die kausale Formbildung und deren historische Rückverfolgung eine wichtige Eigenschaft ist. Das IHI prüft gerade experimentell die Plausibilität der sog. Tesla-Strahlung (drahtlose Energie-Übertragung, Nicht-Lichtgebundene-Photovoltaik) und der Global Scaling Theorie. Das gleiche gilt für soziologische Phänomene, die im Marketing von größter Bedeutung sind (Nischenbildungen, selektive Segregation von Zielgruppen, Produktakzeptanz-Verbreitung, Markenausbreitungs/Kosten-Relation usw.). Auch in der Groß Plakatwerbung konnte das IHI schon vor Jahren beweisen, dass man die Wirkungsreichweite optischer Zeichenstrukturen mit ähnlichen Verfahren wie sie Leyton entwickelt, ziemlich zuverlässig messen und berechnen kann.

Die Frage der Interoperabilität in großen Software-Projekten wie Flugzeug- und/oder Anlagenplanung beschäftigt die Industrie schon seit langem, wenn sehr heterogene Teams in verschiedenen Ländern an einem Gesamtprojekt vernetzt zusammenarbeiten sollen. Dies ist ein Gebiet, in das sich die BEKO E&I oder Triplan nach eigenen Angaben erst vorsichtig hineinbegeben will und wo noch kein großer Theorie-Background vorhanden ist, an dem sich das Management orientieren kann. Auch dort ist Leyton an vorderer Front aktiv.

Das BEKO/IHI Projekt „Second Life“ ging genau in diese Richtung: wie kann die Interoperabilität großer Mensch-Maschine-Gruppen in ihrer Handhabbarkeit, Kontrollierbarkeit und Absturz-Recovery-Fähigkeit verbessert werden. Welche juristischen Voraussetzungen müssen für eine konfliktarme Real-Time-Funktionalität geschaffen werden? Das Beispiel der FNSL-Bank auf BEKO-Insel und die konkrete Frage des Rechtsstatus von Avataren wie dem „BEKO Kurosawa“ oder (souveräner?) Second-World-Staaten wie „BEKO-Insel“ (welches Recht gilt dort?) ist ein gutes Lehrstück, welche Überraschungen es geben kann, wenn man solche Projekte angeht (siehe auch „Die Presse-Forschung“ vom 24.6.2009). Hier spielen technische, mentale, kulturelle und netzwerktopologische Klumpungsphänomene (Muster aus Morphemen) zusammen, die nur durch klare mathematisch fundierte Regelwerke beherrscht werden können. Man denke nur an die scheinbar aus dem Nichts aufgetauchten gigantischen Klumpenrisiken im globalen Kapitalmarkt, die gerade das Schicksal der größten Banken der Erde und ganzer Staaten in ihrer Existenz gefährden. Auch die Muster der kriminellen Machenschaften des Herrn Madoff wurden erstmals von einem Mathematiker aufgedeckt. Leider hat ihm die SEC Jahre hindurch nicht geglaubt, was erst kürzlich in einem US-Congress-Hearing öffentlich wurde. Die vorgeladenen SEC-Beamten haben ausgesagt, sie hätten die komplexen Strukturen nicht als Fake durchschaut. Damit kommen wir zum Begriff des Holons.

**Ein Holon ist ein modulares Objekt mit den Attributen  
Autonomie, Kooperationsfähigkeit und Dominalität**

Holone sind in letzter Zeit über die Diskussionen zum Thema: „Industrie 4,0“ in der ITK-Industrie wichtig geworden. Es wird über die „holonische Fabrik“, das „holonische Unternehmen“ oder „Holon Manufacturing Systems – HMS“ gesprochen. In vielen führenden Industrieländern wurden Forschungsprojekte auf höchster staatlicher und universitärer Ebene beschlossen und gestartet. Eines der wichtigsten ist das HMS-Consortium (Quelle: <http://www.ims.org/wp-content/uploads/2011/11/2.4.15.4-Presentation-for-Phase-I-and-II-HMS.pdf>):

Holon Manufacturing Systems (HMS)  
HMS Project Consortium

5 Regions  
Australia, Canada, EU, Japan, USA

30 Organizations

Industry:  
ATOS, BHP Billiton, DaimlerChrysler, Fanuc,  
Rockwell Automation,  
Toshiba, Yaskawa Electric

R&D Laboratories:  
CSIRO, Fraunhofer IPA, NRC Canada  
Profactor, VTT Automation

Universities:  
Calgary, Connecticut, Hannover, Keele, KU Leuven, Osaka  
SFU, Tokyo,  
Vanderbilt

Invested US\$50,000,000

Man sieht an den Eckdaten, dass dieses Projekt von Bedeutung für Firmen ist, die sich wie BEKO mit Industrie 4.0 beschäftigen.

Was den holonsichen Ansatz für die BEKO-Gruppe aber noch viel interessanter macht, ist der Umstand, dass dieses Konzept eine perfekte logische Fortsetzung der am IHI erarbeiteten COSMO Hypothese ist. COSMO war und ist ein zentraler Bestandteil der Humaninformatik-Forschung der BEKO seit vielen Jahren. Der Zusammenhang zwischen COSMO und Holon ist oben bei Leyton schon angeklungen, allerdings ohne auf den erst später eingeführten Begriff „Holon“ Bezug zu nehmen. Damals war die domaniale Ausweitung des Punktes noch als „Morphem“ bezeichnet worden in Anlehnung an den sogenannten „Linguistic Turn“ in der Philosophie (Whorf'sche Hypothese) und wegen der Konzentration des IHI auf Bildstrukturen. Das Holon ist allgemeiner gefasst als das Morphem und bezieht sich auf alle Entitäten oder MO's in einem gemischten Mensch-Maschine-System. Aber auch letzteres ist insofern unpräzise, da neuerdings immer öfter Maschine-Maschine-Netze implementiert werden bei denen der Mensch nur mehr die Rolle des Datenlieferanten spielt und die einer übergeordneten organisatorischen Domäne unterworfen sind. Die allgemein bekannt gewordene NSA-Domäne oder Facebook und Google sind Beispiele für solche Monster-Netzwerke, die sich gerade in Richtung einer kritischen Masse entwickeln, die zu Besorgnis Anlass geben sollte. Einen guten Überblick über diese Problematik kann man im Buch „Sie wissen alles“ von Yvonne Hofstetter, Verlag C. Bertelsmann 2014 gewinnen.

Eine holonische Fabrik zeichnet sich durch vernetzte teilautonome Fertigungsdomänen aus die weit voneinander entfernt liegen können, aber zu einer temporären Kooperation zusammengefasst wurden. Da für die Funktionen immer mehrere Holone bereitstehen, kann das System sehr flexibel auf wechselnde Anforderungen reagieren. Dabei ist die Lückenausnutzung ein zentrales Element der Steuerung. Dabei ist die Datenverarbeitung von entscheidender Bedeutung. Big Data ist das Schlagwort.

Entscheidend bei der Einschätzung holonischer Systeme ist die Beurteilung des Grades der Autonomie des Holons. Je grösser diese Autonomie eingestellt wurde desto mehr kann das System ihre zweite Eigenschaft, die Kooperation ohne Rücksprache mit der obersten Meta-Ebene gestalten und damit optimieren. Aber sich auch u.U. von der Metaebene freispielen.

Wir kennen das alle. Wenn wir mit dem Auto zu schnell eine kurvige Straße entlangfahren, kann es uns passieren, dass sich das Subsystem Auto aus der Hierarchie „Fahrer-Auto“ löst und zum Holon wird. Es wird „hier und jetzt“ plötzlich autonom und fährt ohne den Fahrer „zu fragen“ seine eigene Spur in den Graben. Der programmierte Dominator „Fahrer“ wurde vom System entmachtet und verliert die domaniale Kontrolle.

Bei sehr komplexen Systemen in der Natur spielen sich solche domanialen Machtwechsel ununterbrochen ab und werden von uns Menschen entweder als Störfälle oder als Wunder wahrgenommen je nachdem ob die domaniale Überraschung negativ oder positiv ist.

Das ist das Neue am Holon-Konzept: die Autonomie-Schwellen sind Bestandteil der planerischen Bemühungen bei der Konzeption und dem Betrieb holonischer Systeme. Das Autonome-Steuerungs-Management wird derzeit in aller Welt aufwendigste beforscht. Das Zusammenspiel zwischen ERP, CRP, CAD/CAM und Logistik stellt die Schnittstellen -Entwickler vor enorme Aufgaben. Die „Architektur/Strukturen der Komplexität“ (H. Simon/R. Riedl) wird/werden ein zentrales Thema des 21. Jahrhunderts.

Eine holonische Firma läuft im Normalbetrieb ziemlich autonom, kooperiert mit anderen Holonen oder auch nicht, kontrolliert sich innerhalb der eigenen Domäne selbstständig und berichtet an die holarchisch höhere Ebene gewisse vereinbarte Kontrollparameter. Bei klassischem hierarchischem

System ist das anders. Hier gilt der Grundsatz „Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser“. Die zeitlichen staatlichen Systeme werden streng hierarchisch organisiert. Umso erstaunlicher ist es, dass bei Maschine-Maschine-Netzen immer mehr der Vertrauensgrundsatz Platz greift. Nur weil alle glauben, dass Computer keine Fehler machen. So wurden die menschlichen Kreditsachbearbeiter in den Banken zunehmend eliminiert und durch automatische Kreditbeurteilungssysteme ersetzt. Bald werden aber auch auf der Seite der Kreditnachfrager künstliche Systeme agieren und versuchen, die andere Seite von der eigenen Position zu überzeugen (auszutricksen).

Ein spannendes Gedankenexperiment kann das illustrieren: angenommen 90% aller Autos auf unseren Straßen sind autonom wie das Google-Fahrzeug. Und jetzt kommt ein junger klassisch fahrender Heißsporn und fährt zwischen den geordnet dahingleitenden Google Cars wild herum, ohne sich viel um die Vorfahrtsregeln zu kümmern. Es ist nur eine Frage kurzer Zeit, dass die Computersysteme in den Google Cars abstürzen und die Fahrzeuge zum Stehen kommen. Und das wäre noch der günstigste Fall. Chaos pur.

Ähnliches können wir in letzter Zeit öfters bei der Terror-Prävention beobachten, wenn wir zwischen den Zeilen der Berichterstattung durch die Medien lesen können. Immer wieder hören wir von Tätern, die trotz Hinterlassung zahlreicher Spuren jahrelang unerkannt bleiben. Das ist ein zwingender Nebeneffekt teilautonomer Systeme.

Daher sind die Entwicklung, Wartung und Pflege solcher Systeme ein derzeit weit unterschätztes Phänomen. Da wird leider meist an der falschen Stelle gespart.

*61. IHI Bericht, 8.5.2016*

# 36 Omnitopologie – Pelastration – Holonische Geometrie

Alles ist Geometrie – Platon

Alles ist Krümmung – Einstein

Alles ist Topologie – Buckminster Fuller

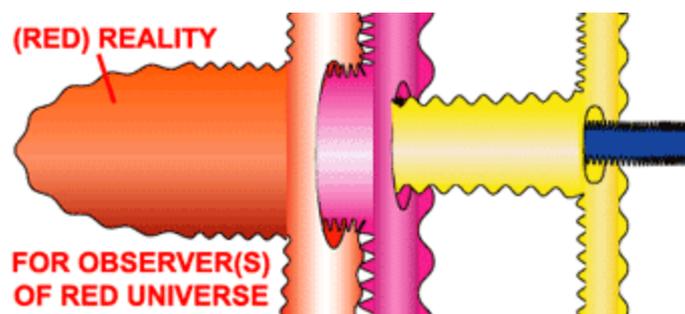
Das Konzept der Omnitopologie geht auf den Architekten, Designer und Strukturphilosophen Richard Buckminster Fuller zurück. Die Grundidee der Omnitopologie ist die historische Tatsache, dass sich die westliche Kultur auf die geometrische Vorstellung der alten Griechen gründet, die er vom Stab abgeleitet als omnipotentes epistemisches Hilfsmittel zur Welterkennung begreift. Über den Stab hat sich die Geometrie auf die Gerade Linie und den Kreis als Grundelemente der Weltgeometrie fixiert. Diese mentale Fokussierung wird über den herrschenden Bildungskanon auch heute noch an die jungen Menschen so stark herangetragen und erzieherisch erzwungen, dass es den Menschen heute fast unmöglich ist, sich ohne gesondertes Training andere Geometrien als die Euklidische Geometrie vorzustellen.

Seit Riemann und Einstein ist aber nicht mehr zu verdrängen, dass in der Natur nichteuklidische Geometrien vorherrschen. Vor allem das Starrheitsaxiom in der euklidischen Geometrie ist nicht aufrechtzuerhalten. In der Natur ist alles krumm und beweglich. Es gibt keine Geraden und keine scharfen Ecken. Alles ist topologisch in Bewegung, sogar gar die Topologie selbst verändert sich ständig.

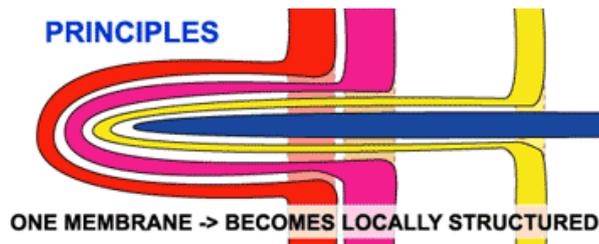
Buckminster Fuller geht bei seiner Universalgeometrie davon aus, dass das Universum eine elastische fast unendlich biegsame Membrane sei, die ständig schwingt und niemals stillsteht. (<http://www.rwgrayprojects.com/synergetics/s10/toc10.html>).

Dieser IHI-Bericht beschäftigt sich mit einem speziellen Teilgebiet der Topologie, dem Prozess der Pelastration. Der Begriff Pelastration besteht aus den Worten „Penetration“, „Elastizität“ „und „Stratum“. Er beschreibt ein Ein- oder Durchdringen einer elastischen Schicht (Stratum) ohne ein Reißen oder Durchlöchern dieser Membrane zuzulassen. Es kann daher das Eindringen nur durch ein örtliches Verschieben des vorhandenen Membranenteils erreicht werden.

Die Abbildung 1 zeigt den Vorgang der Pelastration. Der blaue Dorn dringt von rechts in den gelben elastischen Schlauch ein und stülpt diesen örtlich nach links aus. Der gelbe Ausstülpungsdorn wiederum dringt in den pinken Schlauch ein und verdrängt diesen in den roten Schlauch hinein. Ein Beobachter im linken Teil des Wahrnehmungsuniversums sieht dann nur die rote schwingende Ausstülpung.



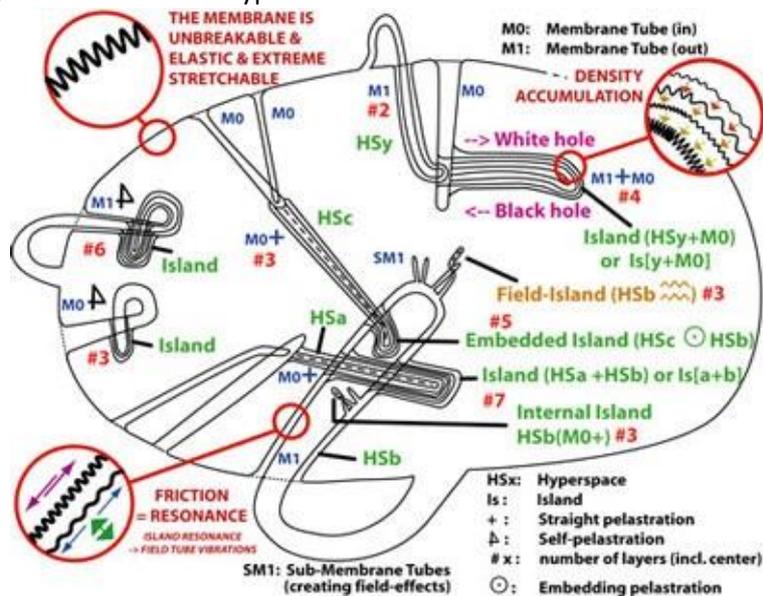
In der Querschnittsdarstellung ist das Verdrängungsprinzip deutlicher zu erkennen:



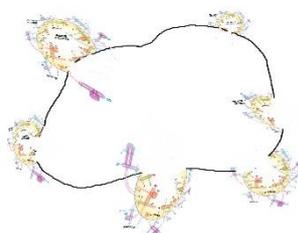
Die komplexe Ausstülpungsstruktur, die eine lokale Übereinanderlegen der Membranenfläche bildet, erzeugt eine strukturierte Entität, die sich von der Umgebung deutlich unterscheidet aber trotzdem mit der Membrane fest verbunden bleibt – ein Holon.

Dirk Laureyssens (<http://www.mu6.com/principles.html>) hat eine holonische Geometrie entwickelt, die die Möglichkeiten der vielfältigen Entitätenbildung in einer eindimensionalen Mannigfaltigkeit (Membrane) im 2-dimensionalen Raum ermöglicht.

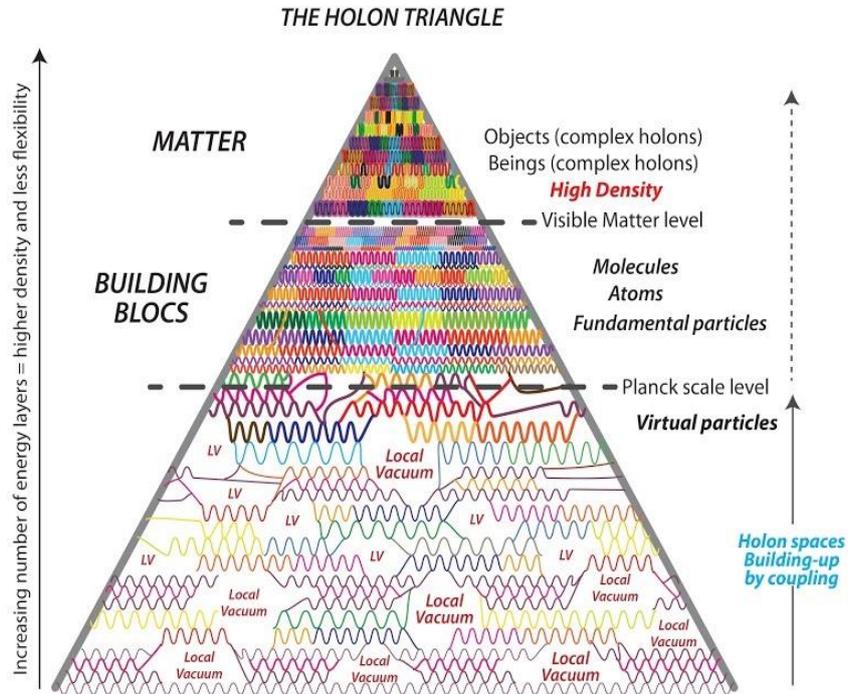
Die Abbildung zeigt eine Auswahl der typischen Holon-Strukturen.



In realen Systemen sind die Proportionen gegenüber der obigen Skizze dramatisch grösser. Die Leerräume (i.S. der Unstrukturiertheit) können gegenüber den Holonen wesentlich grösser sein. Hier sieht man die Inseln der Holonen in der 1-dim Membrane schematisch dargestellt. Die scheinbar glatten Teile der Kurve schwingen aber auch mit hoher Frequenz und kleiner Amplitude. Zwischen den Bereichen verschiedener Schwingungszustände gibt es Resonanzerscheinungen, vor allem dort, wo die Kurve sich lokal parallelisiert. Dieses Phänomen durchzieht das gesamte Universum. Dabei entsteht ein ganzes System an wechselweiser Beeinflussung die im nächsten Bild schematisch dargestellt wird. In realen Systemen sind die Proportionen gegenüber der obigen Skizze dramatisch grösser. Die Leerräume (i.S. der Unstrukturiertheit) können gegenüber den Holonen wesentlich grösser sein. Hier sieht man die Inseln der Holonen in der 1-dim Membrane schematisch dargestellt. Die



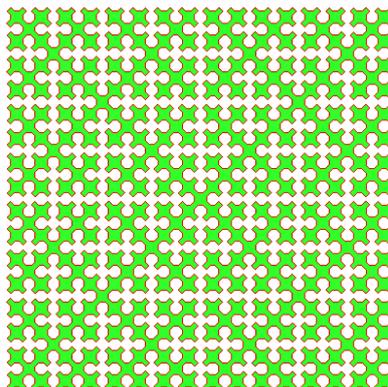
scheinbar glatten Teile der Kurve schwingen aber auch mit hoher Frequenz und kleiner Amplitude. Zwischen den Bereichen verschiedener Schwingungszustände gibt es Resonanzerscheinungen, vor allem dort, wo die Kurve sich lokal parallelisiert. Dieses Phänomen durchzieht das gesamte Universum. Dabei entsteht ein ganzes System an wechselweiser Beeinflussung die im nächsten Bild schematisch dargestellt wird.



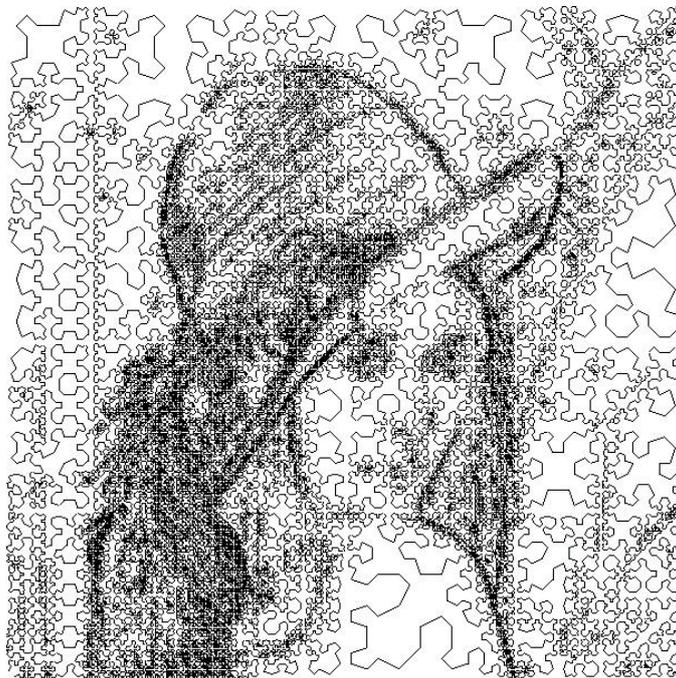
The COSMIC MEMBRANE Contains NEUTRAL ZERO-POINT ENERGY  
 The COSMIC MEMBRANE creates on it's surface local *subset* spaces, called topological holons  
 Topological holons act as *dynamic capacitors*. They store/absorb energy during their life-span.  
 On decay of a holon the energy is released back to a lower (parent) holon level.  
 Holons are multi-layered and exchange energies horizontal or vertical by the membrane tube network (multi-layered wormholes) or by the Casimir effect between the multi-layers of the holon.  
 Topological holons act also as *dynamic memories*, where *smaller* sub-holons on the layers of a holon, cause unique deformations which provoke unique frequencies.

Im Zuge der Untersuchungen der holonischen Geometrie in der 1-Dimensionalität ist dem IHI der Zusammenhang mit dem Jordan-Kurven-Theorem aufgefallen. Jordan-Kurven sind die nach Camille Jordan benannten mathematische Kurven, die als eine homöomorphe Einbettung des Kreises  $S^1$  oder des Intervalls  $I^1 = [0; 1]$  in einen topologischen Raum definiert sind. (Die homöomorphe Einbettung von  $I^1$  nennt man offene Jordan-Kurve. Die Einbettung von  $S^1$  wird geschlossene Jordan-Kurve genannt.)

Jordankurven können sehr komplex sein und flächenfüllend wirken. Hier ein Beispiel für eine fraktale flächenfüllende und selbstmeidende Jordankurve, die sog. Sierpinski Kurve



Diese Kurve ist insofern interessant, dass sie einerseits als Jordankurve ein klares Innen und Außen aufweist, gleichzeitig aber auch zahlreiche synaptische Spalten ausbildet, die an biologische Gehirnstrukturen (Synapsen) erinnern. Darüber hinaus ist die Sierpinski Kurve selbstähnlich (fraktal) und Skalen-invariant. Jede Unterstruktur hat die gleichen Struktureigenschaften wie die nächsthöhere und nächsttiefere Stufe. So ist die quadratische Gesamtkurve klar in vier Quadranten gegliedert, die jeweils wieder in vier Quadranten unterteilt ist. Auf diese Weise kann die Sierpinski Kurve beliebig tief unterstrukturiert werden, was zu einem Flächenfüllungseffekt führt. Trotzdem bleibt die Sierpinski Kurve immer selbstmeidend. Das bedeutet, dass sich die Sierpinski Kurve niemals selbst berührt oder gar schneidet. Auf die menschliche visuelle Wahrnehmung hat die Sierpinski Kurve eine musterbildende Wirkung. Man sieht verschiedene Muster in der von der Sierpinski Kurve bedeckten Fläche. Diese Wahrnehmungsmuster können praktisch eingesetzt werden. So werden Kurven dieses Typs in der Bildkompression eingesetzt, indem die konstruktiven Parameter der Kurve mit Bilddaten von Erfassungsquellen moduliert werden. Das nächste Bild zeigt ein Beispiel der Anwendung der Sierpinski Kurve in der digitalen Bildverarbeitung.



Man sieht hier noch deutlich die Grundstruktur der Sierpinski Kurve. Die lokalen Verdichtungen in der fraktalen Tiefenstufe verändern jedoch die Punktdichte so, dass dem Betrachter der Eindruck eines Bildes suggeriert wird.

Die lokale Verdichtung bei Aufrechterhaltung der grundlegenden Kurvenstruktur als selbstmeidende und geschlossene Jordankurve erscheint als zentraler Vorteil der holonischen Geometrie. Die synaptischen Verdichtungszone erklären die Möglichkeit lokaler Resonanzeffekte bei gleichzeitiger Unverletzlichkeit der Jordan-Grundkurve. Globale Einheit und lokale Vielfalt in einer einzigen Ganzheit vereinigt scheint als geeignetes geometrisches Modell für die Darstellung des Universums. In der theoretischen Physik sind holonische Modelle derzeit intensiv in Diskussion. Die verschiedenen String-Theorien oder die Branen-Theorie basieren auf solchen topologischen Modellen.

Jordankurven können sehr umfangreiche und verwirrend komplexe Strukturen bilden. In der musterverwendenden Datenverarbeitung wie der Designindustrie oder in der Architektur werden solche Kurven eingesetzt. Es ist auch nicht verwunderlich, dass einer der tiefsten Erforscher der topologischen Eigenschaften von Kurven und deren Auswirkungen auf die physische Beschaffenheit

von tragfähigen Bauteilen der Architekt R. Buckminster Fuller war. Seine wissenschaftlichen Untersuchungen sind auch Grundlage dieses IHI-Berichtes.



In einer praktischen Versuchsreihe wurde mit einem einfachen Schnurmodell experimentiert, um die Topologie einer 1-Mannigfaltigkeit in der 2 Dimensionalität zu simulieren. Die rote Schnur repräsentiert eine 1-dimensionale Punktreihe, die Steinplatte die euklidische Ebene. Im obigen Bild ist die Schnur (1-Mannigfaltigkeit) im 3D Raum zu einer Kugel verdichtet. Die Größe der Kugel ist eine Funktion der Schnurstärke und der Länge der Schnur. Wenn die 1-Mannigfaltigkeit gegen unendlich verdichtet werden kann und die Strichdicke gegen 0 geht, kompaktifiziert sich die dargestellte Kugel auf einen mathematischen Raumpunkt. Die Farbe der 1-Mannigfaltigkeit wäre eine Zusatz-Dimension, die für praktische Zwecke eingesetzt werden könnte. Zum Beispiel in der neuen 3D-Cocooning Technik, die immer neue Anwendungsgebiete erschließt. Die deutsche Firma Festo leistet auf diesem Gebiet Pionierarbeit. Auch in der Kunst wird eifrig mit diesen Techniken experimentiert und neue marktfähige ästhetische Produkte entwickelt. Am IHI wird mit 3D-Print experimentiert.



In diesem Bild ist die rote 1-Mannigfaltigkeit in einer komplizierten Art gelegt und die Technik der Pelastration angewandt, In den blauen Kreisen sind einfache Holone zu erkennen. Es ist zu beachten, dass in den Holonen eine auffällig höhere Beziehungsdichte im Sinne des HI-Axioms gegenüber der Umgebung herrscht. In diesen Zonen finden Resonanzen statt, wenn man davon ausgeht, dass die 1-Mannigfaltigkeitskurve in sich mit hoher Frequenz schwingt. Trotzdem sind die Holone ein unabtrennbarer Teil des Ganzen. Fasst man die 1-Mannigfaltigkeitskurve als Prozesstrajektorie auf, wird schnell klar, dass ein solcher Prozess kritische und weniger kritische Zonen durchläuft, wo trotz ausgeschlossener Umwelteinflüsse lokale In-sich-Wechselwirkungen zu erwarten sind, die Gegenstand konstruktiver Maßnahmen sein können. Genau da setzt die Theorie der Holonic-Enterprise Organisation ein.



In diesem Experiment ist eine doppelte Pelustration durchgeführt. Es ist nur die linke obere Ecke einer größeren 1-Mannigfaltigkeit dargestellt. Eine Einstülpung der Kurve dringt in den Innenraum der 1-Mannigfaltigkeit ein (siehe blauer Pfeil), dieser „aktive“ Dorn trifft in weiterer Folge auf eine bestehende Pelustration. Dabei verdrängt sie die örtlichen Kurventeile nach rechts. Da die 1-Mannigfaltigkeit als unzertrennbar angenommen wird kann sie nicht reißen aber aufgrund ihrer Elastizität örtlich verschoben werden. Die bestehenden Kurventeile umschlingen den eindringenden Dorn. Dringt der Dorn noch tiefer ein, dann trifft er auch auf die zweite Einstülpung und der Verdrängungsprozess wiederholt sich. So entsteht ein komplexeres Holon mit lokalen Resonanzen und feldabhängigen Interaktionen. Zu beachten ist, dass die 1-Mannigfaltigkeit unverletzt bleibt. Lediglich die Topologie ändert sich.

Nun stellt sich die Frage, wie die lokale Anordnung ausgezeichneter Holon-Punkte in der Ganzheit der 1-Mannigfaltigkeit angeordnet sein wird. Um das festzustellen, wurde im gegenständlichen Experiment eine Scheibe des Holons mit farbigen Markern versehen. Dabei wurden die Farben paarweise verwendet, so dass jene Kurventeile der 1-Mannigfaltigkeit gleichfarbige Marker bekamen die in einer Holon Schicht zusammengehören. Dieser Markierungsprozess wird im nächsten Bild dargestellt.



Der „Eindringling“ wurde blau gekennzeichnet, die „Außenhaut“ des Holons wurde gelb markiert und die Innenschichten des Holons sind pink. Zwischen den gleichfarbigen Markern liegt die Interaktionszone des Holons, wo die stärksten Resonanzen lokalisiert sind. Diese Interaktion kann z.B. in der Musik als mehrstimmige Tonstruktur erscheinen.

Wo liegen nun diese Punkte und die davon eingegrenzten Kurventeile innerhalb des Gesamtzusammenhangs der 1-Mannigfaltigkeit? Um diese Frage zu beantworten wurde die 1-Mannigfaltigkeit soweit „aufgeblasen“ bis den Innenraum der Kurve sein Maximum erreicht. Es bildet sich ein Kreis (im Bild blau dargestellt), so dass die Krümmung der 1-Mannigfaltigkeit überall gleich ist. Im Experiment wurde allerdings dieser ideale Kreis nur sehr unvollkommen angenähert, wie das bei allen physischen Prozessen mehr oder weniger der Fall ist.



Eine wichtige Frage ist, wie groß das Verhältnis zwischen der Kurvenlänge und der von der Kurve umschlossenen Fläche werden kann. Geht man davon aus, dass die Kurve gestreckt wird bis den Kreis zu einer Doppelgeraden gedehnt wird, dann ist sofort klar, dass die Innenfläche bei gleichbleibender Kurvenlänge gegen 0 geht. Rollt man nun diese Doppellinie, die ursprüngliche und noch erhaltene 1-Mannigfaltigkeit spiralförmig auf, wie das im folgenden Experiment gemacht wurde, ergibt sich eine Kreisscheibe, deren Durchmesser von der Schnurdicke abhängt. Geht diese gegen 0, dann wird die Kreisscheibe zum Punkt in der Fläche.



Interessant in dem Zusammenhang ist die Beobachtung, dass im Zentrum dieser Scheibe das symbolische Yin/Yang-Zeichen sichtbar wird. Dies verweist auf den tiefen strukturellen Zusammenhang zwischen esoterischen Weltvorstellungen und der praktisch anwendbaren topologischen Geometrie der Holone. Auch die dargestellte Scheibe ist ihrem Wesen nach ein Holon. Ein weiteres Beispiel des Zusammenhanges zwischen Geometrie und hermetischer Alchemie und der Symbolik ist der Ouroboros.

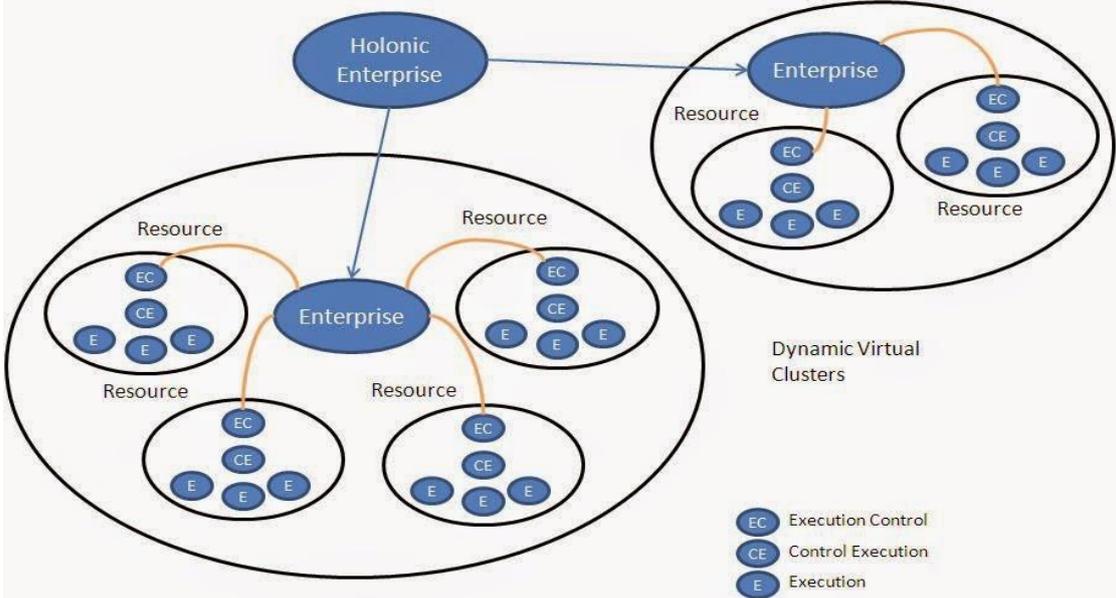


Die sich selbst verschlingende Schlange ist ein verbreitetes Symbol für selbstbezügliche Systeme. In der alchemistischen Symbolik ist der Ouroboros das Bildsymbol eines in sich geschlossenen und wiederholt ablaufenden Wandlungsprozesses der Materie, der im Erhitzen, Verdampfen, Abkühlen und Kondensieren einer Flüssigkeit zur Verfeinerung von Substanzen dienen soll. Dabei wird die zum Zirkel geschlossene Schlange oft durch zwei Wesen ersetzt, die Maul und Schwanzende verbinden, wobei das obere als Zeichen der Flüchtigkeit (Volatilität) als ein geflügelter Drache wiedergegeben ist. Auch in der hier untersuchten geschlossenen Jordankurve ist die Rückbezüglichkeit geometrisch angelegt. Auch das kann im Schnurexperiment empirisch dargestellt werden.





In Organisationsmodellen von modernsten datengetriebenen Wirtschaftseinheiten (Stichworte wie Industrie 4.0, Holonic Enterprise oder Big Data), sind holonische Topologien bereits gelebter Standard. Das IHI wird diese Zusammenhänge weiter untersuchen.



62. IHI Bericht, 8.6.2016

## 37 Quantisierte Jordankurven

Im 61. IHI-Bericht wurde darauf hingewiesen, dass sich das IHI schon sehr lange künstlerisch und wissenschaftlich mit den Übergangsphänomenen vom fiktiven mathematischen Punkt zum real untersuchbaren Morphem (MO, Shape, Holon) befasst. Dabei spielen die Eigenschaftsbildungsprozesse eine große Rolle. Besonders interessant ist die Form-Eigenschaft von Morphemen und deren Genese (schon im Jahre 1988, Visa-Magazin wurde Kotauczek in den Medien als „Der Herr der Morpheme“ apostrophiert).

Es wurden ausführlich anhand von einfachen Schnur-Experimenten die wichtigsten Eigenschaften von Jordankurven beschrieben und das Phänomen der Pelastration und des Holons erklärt. Allerdings wurde die interne Struktur der Kurve nicht näher untersucht. Wie bei der im Experiment verwendeten roten Schnur wurde das kurvenbildende Substrat als gegeben angenommen. Die Mathematik der Jordankurve nimmt auf physikalische Gegebenheiten wie Schnurdicke, Biegsamkeit, Farbe, Dehnbarkeit, Zylindrigkeit und viele andere Parameter keinerlei Rücksicht und geht von wirklichkeitsfremden Idealisierungen aus. Für viele wissenschaftliche Theorien mag das ja ausreichend sein, aber für eine industrielle Praxis ist eine solche Idealisierung nicht geeignet.

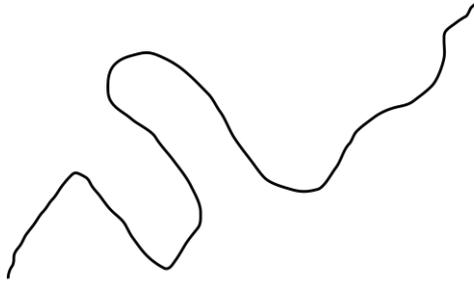
Für anwendungsnahe Überlegungen ist die Beziehung der Kurvenpunkte zueinander und zur eigentlichen Jordankurve zu hinterfragen. In der klassischen Geometrie gilt das Newtonsche Postulat, dass die Punkte auf einer Linie unendlich dicht aneinander liegen und an den Berührungsgrenzen „verschmelzen“. Das Verschmelzungspostulat wurde schon vom Zeitgenossen Leibniz mit dem Hinweis bestritten, der Punkt sei ein unzerstörbares Individuum und daher immer vom nächsten Punkt unterscheidbar. Das Prinzip der Erhaltung der Information dürfe nicht gebrochen werden. Die moderne quantenphysikalische Betrachtungsweise geht ebenfalls von der Unmöglichkeit des Verschmelzungs-Arguments aus. Auf die Kontroverse Verschmelzung versus Erhaltung des Unterschieds geht auch das Buch des berühmten Stanford-Physikers Leonard Susskind „The Black-Hole War“ ein, wo diese Thematik anhand der Schwarzen Löcher ausführlich abgehandelt wurde.

In der praktischen Versuchsanordnung des IHI wurde dieser Betrachtungsweise bei der Verwendung einer Schnur nicht Rechnung getragen. Bei dieser lässt sich nur sehr schwer eine Untergliederung der Kurvenpunkte sauber darstellen. Die in der Versuchsanordnung verwendete Perlon Schnur weist eine geflochtene Oberfläche auf und hat daher kein abgrenzbares, modulares Element wie beispielsweise eine Kette.

Um eine saubere Quantisierung in das Modell zu bekommen wurde im nächsten Entwicklungsschritt auf ein Baukastenmodell zurückgegriffen das aus permanenten Stabmagneten und Stahlkugeln besteht. Die längengleichen Stäbe stehen für das Längenquant (edge) und die Kugeln für die Vertices. Das IHI vertritt die These, dass komplexe Datenzusammenhänge die als COSMO's organisiert sind, vom Menschen nur dann vernünftig eingeordnet werden können, wenn sie in eine sensordirektionale Form transformiert werden (60. IHI-Bericht). Dabei spielt die Auswahl des geeigneten Sensorkanals in der Bezugsperson eine entscheidende Rolle. Manche Menschen können aufgrund ihrer Begabung und Ausbildung eher auditive Datenstrukturen verstehen andere wiederum brauchen visuelle Strukturen. Im Umfeld der BEKO sind meist Menschen die Adressaten, die auf die Wahrnehmung visueller Sensorinputs trainiert sind. Schaubilder, Diagramme und andere Farb-Form-Strukturen wie Realbildsimulationen sind in dieser Zielgruppe das Mittel der Kommunikation.

Besonders bei der Visualisierung von Sachverhalten, die aus dem Bereich Wirtschaft und Technik stammen, spielen die quantisierte Jordankurve und die Martingale eine Schlüsselrolle. Das Konzept der Jordankurve stammt aus der Geometrie – also einem Teilgebiet der Mathematik. Im 62. IHI-Bericht wurde ausführlich auf die Bildungsprinzipien von Jordankurven und deren Entsprechungen in der Natur eingegangen und einige praktische Experimente beschrieben wie sie am IHI durchgeführt werden.

„Jordan-Kurven (bzw. einfache Kurven) sind nach Camille Jordan benannte mathematische Kurven, die als eine homöomorphe Einbettung des Kreises  $S^1$  oder des Intervalls  $I^1 = [0; 1]$  in einen topologischen



Raum definiert sind.“ Diese Definition erhalten wir, wenn wir Wikipedia abfragen. Für die meisten von uns sagt diese Definition gar nichts. Wenden wir daher die Kunst der Visualisierung an und die Sache wird für jedermann im wahrsten Sinne des Wortes klarer ersichtlich. Wikipedia ist das offensichtlich auch aufgefallen und liefert zur Definition folgende Abbildung einer Jordankurve:

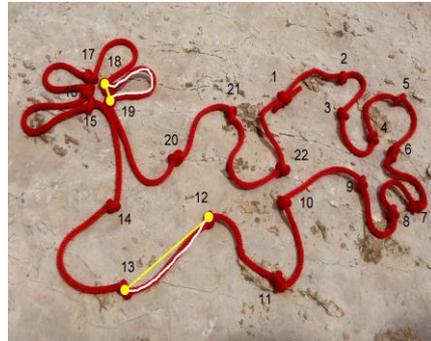
Diese Kurve hat mehrere bemerkenswerte Eigenschaften: Sie ist endlich, hat also einen Anfang und ein Ende, wobei offen bleibt in welcher Richtung die Kurve durchlaufen wird.

Sie ist stetig, das heißt, es gibt keine scharfen Eckpunkte auf der Kurve. Man kann an jedem Punkt der Kurve eine Tangente anlegen und damit die Krümmung in diesem Punkt feststellen. Und man kann die oben gezeichnete „offene“ Jordankurve durch das Verbinden der beiden Endpunkte mittels eines Kreisbogens schließen ohne dass die Kurve geschnitten werden muss. Durch letztere Operation wird die „offene Jordankurve“ zu einer „geschlossenen Jordankurve“. Diese ist der Untersuchungsgegenstand des IHI. Wir untersuchen bestimmte Verhaltensweisen der geschlossenen Jordankurve auf ihre Eignung, komplexe Datenbestände so zu organisieren, dass sie für den Menschen aussagekräftig werden. Das Mittel des IHI ist die Visualisierung und die Sonifikation. In Zusammenarbeit mit dem Wiener Musikseminar entstehen Sonifikationen, im Rahmen der BEKO-Labors entstehen verschiedenste Visualisierungen. Beide Methoden haben Vorteile und Nachteile. Die Sonifikation ist extrem zeitabhängig und zielt hauptsächlich auf Emotionalisierung der Zielperson. Der Nachteil von Sonifikationen ist die emotionale Bandbreite des Menschen. Die Visualisierung kann wohl auch emotionalisieren wird aber meist zur Verstandesansprache gewählt (z.B. in den bei Managern so beliebten Powerpoint-Folien). Daher ist in der Wirtschaft die Visualisierung von größerer Bedeutung als die Sonifikation. Letztere ist jedoch ein wichtiger Wirtschaftsfaktor in der Unterhaltungsindustrie.

Da die Jordankurve in ihrer allgemeinen Form mathematisch sehr unhandlich ist weil sie nur mit der Infinitesimalrechnung berechenbar ist und außerdem das zentrale Werkzeug der modernen Wissenschaft der digitale Computer ist, verwendet das IHI bei seinen experimentalen Untersuchungen die quantisierte Form der Jordankurve. Der Vorgang der Quantisierung wird in der Wissenschaft sehr unterschiedlich definiert. Je nach Fachgebiet gibt es unterschiedliche Methoden der Quantisierung. Das IHI geht daher an die Wurzeln und übernimmt die Definition direkt aus der berühmten Vorlesung des Mathematikers Bernhard Riemann aus dem Jahre 1854 „Über die Hypothesen, welche der Geometrie zu Grunde liegen“: „Bestimmte, durch ein Merkmal oder eine Grenze unterschiedenen Theile einer Mannigfaltigkeit heißen Quanta. Ihre Vergleichung der Qualität nach geschieht bei diskreten Größen durch Zählung, bei den stetigen durch Messung.“ Mit der Einführung diskreter Quanta wird jede geschlossene Jordankurve zu einem regelmäßigen Vieleck. Die Regelmäßigkeit drückt sich in der exakt gleichen Länge aller Punktabstände aus. Dieser Effekt ist ein grundlegendes Merkmal der IHI-Experimente. In der Software-Technologie wird eine solche Jordankurve auch „Pfad“ genannt. In der Sprache Riemanns ist eine Jordankurve eine sogenannte 1-Mannigfaltigkeit, weil jeder Punkt immer nur einen einzigen direkten Nachfolger haben kann. Die Quantisierung der Kurve geschieht durch die Konvention, dass zwischen den Punkten ein fixer bekannter Abstand besteht der zwar beliebig groß (oder klein) sein kann aber von Punkt zu Punkt immer gleich ist. Daher kann durch reines abzählen der Punkte die Länge der Kurve präzise bestimmt werden. Aber auch die Krümmung der Kurve wird durch abzählbare Knickung in jedem Punkt klar definiert. Offen bleibt, ob die Richtung

der Abstandstrecke auf die Ursache des Punktes oder die Wirkung des Punktes verweist. Dies hat vom Beobachter der Kurve, vom Experimentator, bestimmt zu werden.

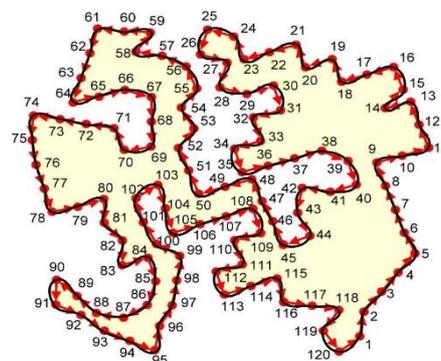
Der eklatante Nachteil jeder Quantisierung ist der unvermeidliche Verlust an Information der aufgrund des Nyquist-Effektes stattfindet. Wie in der nächsten Abbildung hervorgeht kann beispielsweise die Quantisierung beim Schnurmodell ganz einfach durch Einfügen von Knoten dargestellt werden:



Im dargestellten Versuch wurde eine (rote) Schnur in regelmäßigen Abständen mit Knoten versehen und an den Enden zusammengeknüpft (K1). Dann wurden verschiedene Jordankurven willkürlich gelegt. Die vorher gleichen Abstände – die auf der Schnur gemessen immer noch gleich sind – sind bezogen auf ein orthogonales Koordinatensystem der Ebene auf der die Jordankurve aufliegt, durch die Krümmung der Schnur deutlich verkürzt. Bei Knoten 12 und 13 ist der Kürzungseffekt gering, weil die Krümmung nicht sehr von der gelb eingezeichneten geraden Linie abweicht. Ganz anders ist das bei den Knoten 18 und 19. Hier ist die gelbe Verbindungsgerade deutlich anders als die weiß gezeichnete Schnurachse. Alle Informationen auf dieser weißen Schlinge werden bei der Quantisierung auf die gelbe gerade vereinfacht und eingeebnet. Das ist der Nyquist-Verlust an Information.

Bei Kurven, die sich so verhalten wie zwischen den Knoten 15 bis 19 kann mit der gewählten Auflösung (der Schnurabstand zwischen den Knoten) die Jordankurve nicht genau genug abgebildet werden. Der Knotenabstand in der Schnur muss verringert werden, bis die erwünschte Abbildungsgenauigkeit erreicht wird. In der täglichen Praxis der Datenverarbeitung ist das Nyquist-Problem eine ständige Quelle von Auseinandersetzungen. Zum Beispiel ist der Stichtagsintervall im betrieblichen Rechnungswesen Gegenstand staatlicher Regularien und Mittel des Managements, gewünschte Botschaften nach außen durch „Fakten“ zu untermauern.

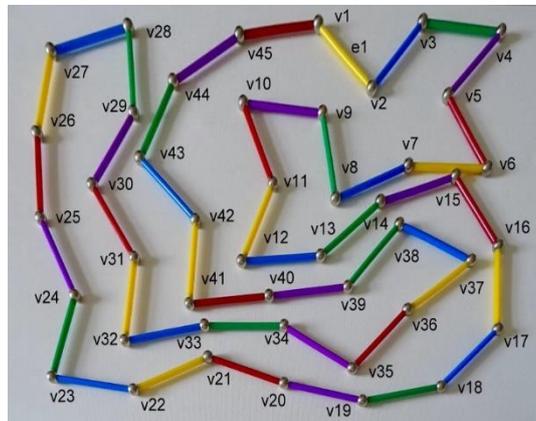
Im nächsten Bild ist eine wesentlich komplexere Jordankurve mit 120 Vertices dargestellt. Die roten Pfeile sind in diesem Falle Wirkungs-Quant-Vektoren, die schwarze Kurve wäre die simulierte Seilkurve. Man sieht, dass das rote Vieleck und die schwarze Kurve nicht völlig deckungsgleich sind. Die Differenzen sind der Nyquist-Informationsverlust.



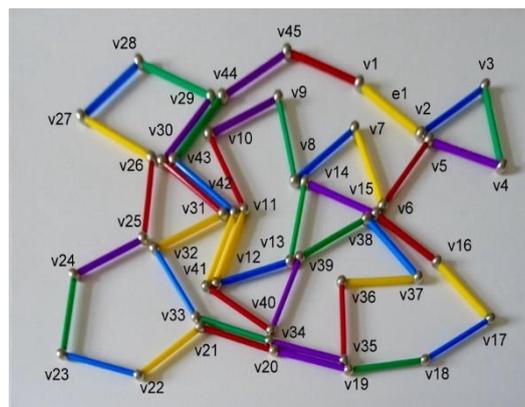
Auch bei technischen Messungen kann der Nyquist-Effekt absichtlich oder unabsichtlich zu verzerrten Aussagen führen. Das Abgasproblem bei den Dieselmotoren hat international hohe Wellen geschlagen so wie die Migrantenanteile in der Kriminalstatistik. Hier treffen die emotionalen Effekte der Visualisierung mittels Jordankurven und vernunftbasierte Erkenntnisgewinne mit voller Wucht

aufeinander. Mathematisch kann man jede analoge Jordankurve mit beliebiger Genauigkeit auf einer quantisierten Kurve abbilden. In der Realität sind der Abbildung physikalische Grenzen gesetzt, die auch mit höchstem Aufwand nicht vermeidbar sind. Spätestens im Planck-Bereich schlägt die Heisenberg'sche Unschärfe unbarmherzig zu und macht jede Genauigkeitssteigerung mit absoluter Sicherheit zunichte. Das ist die Grundlage der Quantenphysik.

Hier zwei weitere Beispiele von physischen experimentellen quantisierten Jordankurven im IHI-Labor:



Beide Bilder weisen 45 Vertices auf. (Der Begriff Knoten wird in der Graphentheorie durch Vertex ersetzt) „Ein Vertex ist in der Geometrie eine [Ecke](#) eines [Polygons](#).



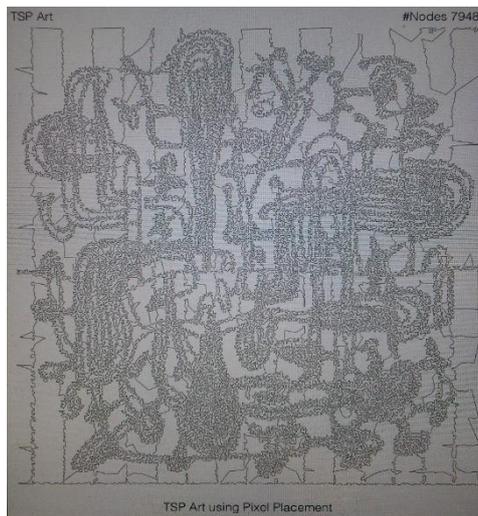
In der [Graphentheorie](#) ist er ein [Synonym](#) für einen [Knoten](#).“ sagt Wikipedia.

Die bunten Stäbe zwischen den Vertices sind alle gleich lang. Der Knickwinkel bei den einzelnen Vertices definiert den Kurvenverlauf. Im ersten oberen Bild kann man sehr schön mehrere Pelastrationen erkennen mit den Scheitelpunkten v10, v12 oder v37. Da schiebt sich die Auswölbung der Kurve in die andere und schiebt diese nach links (v10, v12) oder nach rechts (v37). Dabei gilt die Konvention, dass die Kurvenlinie niemals unterbrochen werden darf und die Kurve sich nirgends schneidet. Man nennt solche Kurven auch selbstmeidend. Die Punkte dürfen sich wohl berühren aber nicht verschmelzen.

Das untere Bild zeigt eine komplexere Situation. Hier treten bereits sogenannte Holone auf, die sich durch dichte Annäherung mehrerer Punkte bilden und gewissermaßen eigenständige, erkennbare Gebilde erzeugen den gleichzeitigen Teil des Ganzen und abgrenzbare Individualitäten sind. Zum Beispiel das Holon bei v31, v42 und v11. Bei Kurven mit mehr Vertices ist die Wahrscheinlichkeit der Holon-Bildung höher als bei Kurven mit weniger Vertices. Das IHI untersucht diese Holonbildung in Jordankurven mit hohen Zahlen an Vertices. Die Gestaltbildung durch Holone ist auch ein wichtiger Gegenstand der Bildverarbeitung im Computer.

Am Schluss noch ein Beispiel einer quantisierten Jordankurve mit 79483 Vertices und deutlich sichtbaren Holonen die durch Pelastration gebildet wurden. Hier ist auf den ersten Blick deutlich ersichtlich welche Komplexitäten in Jordankurven stecken können.

Hier wurde auch noch zusätzlich der Weg, der über die Vertices längs der quantisierten Jordankurve führt, optimiert. Ähnliche Algorithmen stecken in allen Logistik-Softwarepaketen wo entweder nach Strecke oder nach eingesetzter Energie oder nach Kosten optimiert werden soll. So theoretisch die IHI-Untersuchungen auf den ersten Blick erscheinen mögen, Jordankurven und Holone sind eminent wichtig in vielen zukunftssträchtigen Geschäftsfeldern wie z.B. „Industrie 4.0“ oder alternative Verkehrsergänzungssysteme (BEKO-Schweber), die BEKO laufend bearbeitet.



63. IHI Bericht, 28.7.2016

# 38 Feld und Jordankurve

In allen Wissenschaften, zuerst durch Maxwell in der Physik und seit Bourdieu auch in den Geisteswissenschaften hat sich in den letzten Jahrzehnten, leise aber stetig die Feldbetrachtungsweise durchgesetzt. Nicht mehr die Dinge, sondern Felder und deren Strukturierung traten in den Fokus der Wissenschaften. Phänomene werden "verortet", Tensoren beschreiben dynamische Entwicklungen von Vielpunktsystemen wie beispielsweise Einsteins Allgemeine Relativitätstheorie. Big Data erobert alle Wissenschaftszweige und wird immer mehr zur erfolgreichsten Geldmaschine in der Menschheitsgeschichte. Die von J.A. Wheeler postulierte Geometrodynamik setzt sich durch. Zahlenmatrizen oder Zahlenfelder werden der zentrale Untersuchungsgegenstand. Felder sind immer begrenzt durch einen Grenzstreifen, den wir geometrisch als sich ständig verändernde Jordankurve wahrnehmen, der wohl beliebig schmal sein kann, aber nie 0 werden darf, damit die Unterscheidung zwischen Feld und Nichtfeld gelingt.

Wir wollen das nachstehend in vier Postulaten ausdrücken:

## 38.1 1. Postulat

Der Umriss einer arithmetischen Zahlenstruktur ist immer, entweder ein Konstrukt eines menschlichen Gehirns oder eines autokreativen Automaten.

Das Verfahren ist sehr einfach. Nehmen wir eine längere Zahl. Um es uns leicht zu machen wählen wir, wie ein Computer, die binäre Form, die nur die Ziffern 0 und 1 kennt. Zum Beispiel die Zahl: 01100 00100 01111 10011 00010. Wie wir leicht abzählen können, hat diese Zahl 25 Stellen, was wir durch das Aufschreiben in 5er Gruppen erleichtert haben.

In unserem gewohnten Dezimalsystem würde unsere Beispielszahl so lauten:

12 729 954

in Worten: "Zwölfmillionensiebenhundertneunundzwanzigtausendneunhundertvierundfünfzig", ein Wortungetüm, das wir in der Alltagssprache und im Alltagsdenken zu vermeiden trachten.

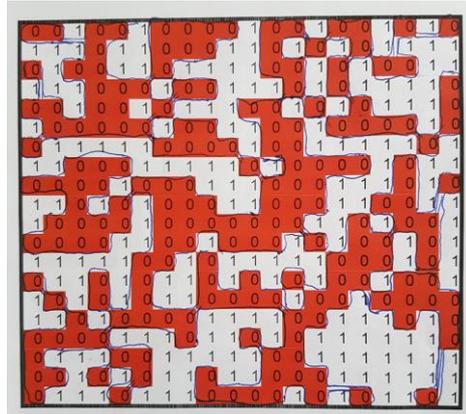
Nun schreiben wir unsere Beispielszahl in folgender Form auf:

01100  
00100  
01111  
10011  
00010

Wir könnten nun die Zahlen in Kästchen schreiben und alle Kästchen, die eine 0 enthalten, rot einfärben. Auf diese Weise entsteht ein unverwechselbares Muster. Die Umrisslinie dieser roten Figur können wir mit einem Stift nachziehen. Wir haben ein rotes Zahlenfeld geschaffen.

## 38.2 2. Postulat

Die Umriss-Linie tritt geometrisch immer als geschlossene Jordankurve auf. Diese Kurve kann sehr kompliziert werden, wie das nachstehende Beispiel 2 zeigt. Die Jordankurve ist ein Objekt in der Ebene. Wie ist das im Raum? Gibt es da etwas Gleichartiges, das den Raum in ein Innen und ein Außen trennt? Die Antwort der Mathematik ist ein klares "ja". Man nennt dieses Gebilde aber nicht mehr Jordankurve sondern Sphäre.



### 38.3 3. Postulat

Die Sphäre ist das höherdimensionale Pendant der Jordankurve. Einen Luftballon kennen wir alle. Ist er gefüllt, hat er eine klare Form, meist eine angenäherte Kugel. Lassen wir die Luft aus, können wir die Gummihaut beliebig verformen und dehnen. Ausbuchtungen und Eindellungen erzeugen vielfältige Formen. Der berühmte Skulpteur Jeff Koons verkauft solche Plastiken um Millionenbeträge am Kunstmarkt. In einem Würfel aus Ziffernzellen wie den oben beschriebenen in der Jordankurve gibt es Flächen, die das Innen vom Außen trennen. Solche Trennflächen nennt man auch Sphären, weil sie sich wie der Luftballon zu einer Kugelform "aufblasen" lassen. In der Mathematik ist dieses Phänomen als Poincaré-Vermutung bekannt, die erst vor kurzem bewiesen wurde.

In der Informationstechnologie werden Datenbestände üblicherweise in vieldimensionalen Hypercubes aus Ziffern und Zeichen organisiert und nach ausgewählten Eigenschaften zusammengestellt. Data Science nennt man diese Verfahren, die höchste wirtschaftliche Potentiale in sich bergen.

Big Data und Feature-Engineering sind die nächsten erfolgreichen, kommerzialisierten Anwendungen der drei JK-Postulate in der Weltwirtschaft. Wir verwenden solche Zahlenkonstrukte in unserer Kunst und wirtschaftlichen Tätigkeit. Wir machen damit Gemälde und Musik und auch Geld.

Als Beispiel für eine erfolgreiche Jordankurven-Optimierung mit höchster Geldschöpfung sei das Projekt Port Grimaud vorgestellt.



Port Grimaud ist eine vom Architekten François Spoerry gegründete, seit den 1960er Jahren bestehende südfranzösische Tourismussiedlung, mit dem Charakter einer postmodernen Planstadt, die sich bewusst an traditionelle mediterrane Bauformen anlehnt. Das privat finanzierte Vorhaben der Luxuskategorie wurde ab 1964 auf trockengelegtem Lagunen- und Sumpfland der Gemeinde Grimaud, Var realisiert. Vorbild der Anlage ist Venedig mit seinen Kanälen, Brücken und Fußgängergässchen. Die einzelnen Häuser sind mit Bootsanlegeplätzen für die Privatjachten der Besitzer ausgestattet.

Die Anlage wurde 1974 erweitert, blieb aber nach wie vor eine Privatsiedlung, inklusive der Straßen und öffentlichen Räume. Der Ansturm von Touristen hat in den letzten Jahren zu Maßnahmen der Eigentümergemeinschaft geführt, die bedrohte Privatsphäre stärker zu schützen. Unter anderem wurden einzelne Verkehrswege für Besucher von außen geschlossen.

Auf dem Kartenausschnitt (Google Earth) sieht man, dass die Uferlinie durch eine komplexe Jordankurve extrem verlängert

wurde. Damit wurden vorher wertlose Grundparzellen in einer sumpfigen Wiese zu Ufergrundstücken mit höchsten Quadratmeterwerten. Nur die spezielle Form der Kurve erzeugt diesen Aufwertungseffekt.

Bei abstrakteren Sachverhalten ist die Wirkung der Jordankurven-Optimierung nicht so leicht zu erkennen, weil die Jordankurve dann lediglich die Abgrenzungslinie einer mathematischen Menge darstellt aber sie ist immer noch vorhanden. Die Technik der Jordankurven-Optimierung ist das Feature-Engineering, das immer mehr über SAP Leonardo in den Fokus der IT-Branche rücken wird.

*70. IHI Bericht, 19.11.2017*

## 39 Jordankurven-Venn-Diagramm

Als holografisches Prinzip wird in Theorien der Quantengravitation die Hypothese bezeichnet, dass es zu jeder Beschreibung der Dynamik eines Raum-Zeit-Gebiets eine äquivalente Beschreibung gibt, die nur auf dem Rand dieses Gebiets lokalisiert ist. Dies hat u. a. zur Folge, dass die maximal mögliche Entropie eines Raumgebietes nicht vom Volumen abhängt, sondern nur von dessen Oberfläche. Dies ist der Fall bei der Bekenstein-Hawking-Entropie Schwarzer Löcher.

Das holografische Prinzip bringt zum Ausdruck, dass unter Berücksichtigung der Gravitation der „Informationsgehalt“, d. h. die Anzahl möglicher Anordnungen von Teilchen und Feldern, keine rein lokale Größe sein kann, denn dann wäre er proportional zum Volumen.

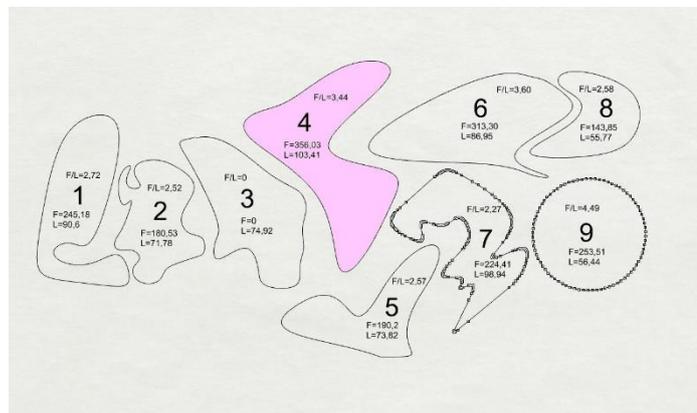
Die Bezeichnung holografisch beruht auf der Analogie zum Hologramm, welches ein dreidimensionales Bild auf einer zweidimensionalen Fotoplatte speichert. Das holografische Prinzip wurde unter anderem von Nobelpreisträger Gerardus 't Hooft und dem Stanford-Physiker Leonard Susskind entwickelt.

Jordankurven-Venn-Diagramme sind Visualisierungs-Tools für holonische Strukturen wie beispielsweise Firmengruppierungen ähnlich der BEKO Gruppe. Die "Oberfläche" einer geschlossenen Jordankurve ist die Grenzlinie zwischen dem Innen und dem Außen des Holons. Je nach Krümmungsverlauf der Kurve ändert sich die negative Entropie, die in der wissenschaftlichen Informatik als Maß für den Informationsgehalt gilt. Der Kreis ist die Repräsentation des sogenannten Hamilton-Zustands, der die gleichmäßigste Krümmung (bzw. höchste Entropie) einer geschlossenen Kurve aufweist.

Das klassische Venn-Diagramm verwendet meist Kreise zur Darstellung von Mengenbeziehungen. Dabei ist der Kreisdurchmesser ein Maß für die Mächtigkeit der betreffenden Menge. Bei Firmen könnte das ein Geldwert wie die Bilanzsumme, der Umsatz, das Marketcap oder der Personalstand sein.

Beim nichtklassischen Venn-Diagramm ist der Kreis durch eine beliebig geformte geschlossene Jordankurve ersetzt. Das Verhältnis zwischen Kurvenlänge und der eingeschlossenen Fläche wäre dann ein guter Indikator für die Informiertheit des dargestellten Systems (Firma, Rechtskörper etc.)

In den nachstehenden Abbildungen sind 9 Mengen als Venn-Diagramme dargestellt. Sie könnten als Teilfirmen eines Konzerns gesehen werden oder als Mitbewerber in einem bestimmten Marktsegment. Wie ganz oben beschrieben, besagt das holografische Prinzip, dass die Information (Skills, Know-how, Prozesskomplexität u.ä.) sich nicht im Flächeninhalt, sondern im Kurvenverlauf manifestiert. Der Flächeninhalt ist dagegen ein Maß für die im System eingeschlossene Energie (Financial Power).

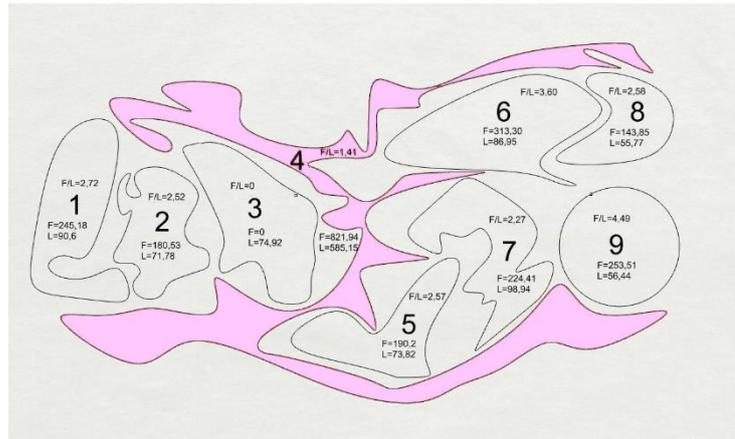


Systeme wie z.B. Firmen ändern sich ständig. Sie bauen Energie/Power auf und sammeln Information. Letztere ist immer gerichtet, also wirkt in eine bestimmte Richtung. Das führt zu soziologischen Verortungsveränderungen im Sinne Bourdieu's. Praktisch gesprochen, sind solche Verortungen als geschäftliche Beziehungen (Customer Relations, Human Relations etc.) beobachtbar.

In der obigen Abbildung hat sich das Holon 4 dramatisch verändert. Es umschließt Bereiche, die vorher außerhalb der Einflusszone dieses Holons lagen (s. vorherige Abbildung). Obwohl sich die innere Energie (Fläche) des Holons nur etwa verdoppelt hat, ist die Länge der Kurve (Information) auf das mehr als fünffache gestiegen. Allerdings hat diese Entwicklung auch dazu geführt, dass einige Bereiche des Holons 4 nur mehr über sehr enge Zonen mit der Restfläche verbunden sind, was als ein Maß für

die Abspaltungsgefahr gesehen werden kann. Dem steht eine Distanznähe zu anderen Holonen gegenüber, die im vorigen Zustand nicht vorhanden war. Beispielsweise zu Holon 9 oder Holon 1.

In der Anlagenbuchhaltung des neuen BEKO-BYD-Systems sind die einzelnen, zur Gruppe gehörigen Rechtskörper verbucht. Allerdings nur in der Form von Euro-Beträgen. Es ist eine wichtige Funktion des SAP-Systems, Buchhaltungsdaten mit geometrischen Daten zu verknüpfen. Letztere können 2D bis 4D geometrisch organisiert sein. 3D-

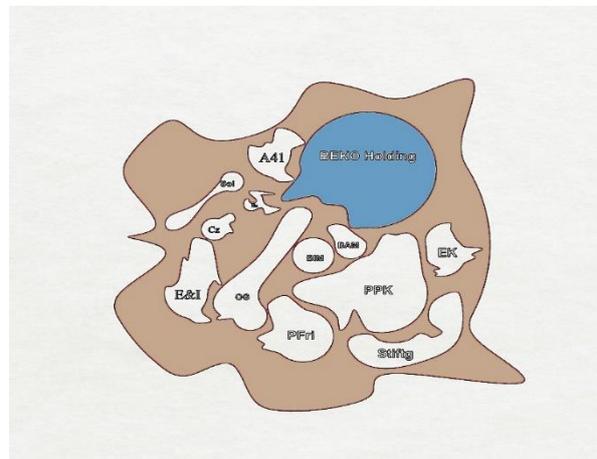


Darstellung wird in den BEKO-Competence-Centers Anlagenbau und Maschinenbau verwendet. 4D in der animierten Visualisierung von Projekten (z.B. U-Bahn-Station für die Wiener Linien).

2D wird für technische Zeichnungen und schematische Darstellungen eingesetzt, wie eben die oben beschriebenen Jordankurven-Venn-Diagramme.

Zum Abschluss soll ein JKV-Diagramm für die BEKO-Holding gezeigt werden. Die Form der Kurven zeigt Verdickungen, Engstellen, Naheverhältnisse und Distanzen. Durch geeignete Kurvenveränderungen, Flächenzuwächse oder -verluste können Machtbeziehungen und strategische Positionierungen visualisiert und damit besser verhandelbar gemacht werden.

Werden solche Diagramme in das BYD-System eingepflegt und den Verantwortlichen zugänglich gemacht, könnten strategisch/taktische Abstimmungen in konkreten komplexen Firmenstrukturen wesentlich verbessert werden und schwer zu beschreibenden, strukturellen Konflikten leichter im Dialog gelöst werden.



72. IHI Bericht, 4.5.2018

# 40 Money-Leveraging vs. Proxy-Leveraging im IT-M&A-Business aus der Sicht der HI

In den letzten Jahren ist fast völlig in Vergessenheit geraten, dass man Konzerne grundsätzlich auf zwei Arten konstruieren kann: Money-Leveraging ML und Proxi-Leveraging PL. Die relativ leichte Verfügbarkeit von Anlegergeld hat das Money-Leveraging dominant werden lassen. Darüber wurde meist vergessen, dass die Organisatoren der Kapitalien (Banken, Fonds, Finanzdienstleister) meist nicht in der Lage waren, die damit verbundenen Stimmrechte für die betroffenen Unternehmen sinnvoll zu nutzen. Sie mussten sich teure Experten (Stakeholder) halten, die nicht immer ihre Interessen vertraten.

Das IHI hat aus gegebenem Anlass in den beiden letzten Quartalen vom Vorstand den Auftrag bekommen, vor dem Hintergrund der BEKO-Konzernstrategie und der internationalen Finanzkrise dieses Thema zu evaluieren. Dieser Bericht baut auf dem Projekt „Vergleichende Analyse des Phänomens „Holding“ als Zellulärer Automat im Lichte verschiedener Rechtskleider“ auf, das vom IHI im Jahre 2006 dem Vorstand vorgelegt wurde. In diesem Bericht wurde bereits auf die typischen zellulären Automatismen, die sich für Holdings aus den verschiedenen Rechtskleidern ergeben, hingewiesen.

## 40.1 Begriffsklärung: Money-Leveraging ML

Unter ML wird allgemein der finanztechnische Vorgang verstanden, Risikokapital mit Fremdkapital zu "hebeln" um größere Deals zu finanzieren. Der erreichbare Hebel hängt sehr stark von Stimmungen und Moden im Kapitalmarkt zusammen und kann sehr stark schwanken. Vor allem wenn die Eigen-Fremdkapitalmischung über immaterielle Sachwerte erfolgt. Dies ist regelmäßig dann der Fall, wenn es um Wertpapiere jeglicher Art geht. In den letzten 15 Jahren war ein Boom an ML zu beobachten der jetzt gerade dramatisch einbricht. Teilweise waren für die Geldgeber unbemerkt Hebel von 1: ~unendlich durchaus feststellbar. So wurden Firmenwerte mit Negativwert mit Anlegergeld nach fiktiven (positiv dargestellten) Schlüsseln gehebelt, was öfter zu letalen Beendigungen von M&A-Projekten geführt hat. Ein BEKO-bekanntes Beispiel für diese Methoden war die versuchte Übernahme der BEKO durch Yline (+Lehman).

## 40.2 Begriffsklärung: Proxy-Leveraging PL

PL ist weniger geläufig und wird nur von wenigen Spezialisten angewandt. In der Politik ist PL aber die gängigste Vorgangsweise der strategischen Positionierung. Was ist nun PL? Der PL-Ansatz ist in erster Linie psychologisch fundiert. Er basiert auf der Einsicht, dass Anteilscheine nicht nur ein Eigentumsrecht an Sach- und Geldwerten verbriefen, sondern meist auch ein Stimmrecht. PL heißt nun, Stimmrechtsvollmachten, die man eigentlich nicht eigentumsrechtlich besitzt, zu maximieren und punktgenau einzusetzen. Dazu reicht es aus, Stimmrechte nur genau dann zu haben, wenn sie gebraucht werden und zwischenzeitlich die ebenfalls mit den Wertpapieren verbundenen Eigentumsrechte gar nicht in Anspruch zu nehmen. Auf diese Weise kann PL mit wesentlich geringerem Finanzaufwand zum gleichen gewünschten Strategieergebnis führen wie das ML. Dieser Effekt wird regelmäßig übersehen. Wegen der scheinbaren Langsamkeit die der PL-Methode zugeschrieben wird, spricht man auch manchmal von „Creeping in“. Dieser Ausdruck verweist auf die Prozesshaftigkeit des PL. Voraussetzung für ein erfolgreiches PL ist eine intime Kenntnis des betreffenden Marktsegments einschließlich der vorliegenden Strukturen, Denkrichtungen und handelnden Personen. Es ist sicherlich kein Zufall, dass die katholische Kirche seit tausend Jahren auf PL setzt.

## 40.3 Strategievergleich ML/PL

Strategisch ist der Unterschied zwischen ML und PL in erster Linie in eingesetzten Geldeinheiten auszudrücken. Nach dem HI-Axiom gibt es einen Unterschied zwischen Substrat und Prägung, in diesem Fall zwischen Geldkapital und Wissen. Geldkapital gibt Eigentumsmacht aber noch keine Wissensmacht. Letztere kann nur dann zum Einsatz gebracht werden, wenn „die Software stimmt“, also wenn jemand (ein Wissensträger) da ist, der weiß, auf was es letztendlich in dem gegebenen Fall ankommt. Und der auch über Einfluss (nicht Macht) verfügt und diesen auch mit gutem Timing zum Einsatz bringen kann.

Wenn es gelingt, mit den wesentlichen Wissensträgern ins Gespräch zu kommen und deren Wunschrichtungen so weit zu erkennen, als es notwendig ist, um sie mit den eigenen strategischen Interessen in Einklang zu bringen, dann kann erwartet werden, dass das Abstimmungsverhalten in entscheidenden Abstimmungssituationen (GV, HV) zu Gunsten der eigenen Position ausgeht, ohne dass man über eine Eigentümermehrheit verfügt. Und ohne dass der betroffene Proxi-Geber es überhaupt merken muss.

Die Politik lehrt uns immer wieder, dass es nicht darauf ankommt, wer das Eigentum hat, sondern darauf, wer in entscheidenden Situationen darüber verfügen kann, zu bestimmen, wer die konkreten Entscheidungen trifft und durchsetzt. (Nicht wer Eigentümer des Schlosses ist öffnet die Tür, sondern der, der den Schlüssel dreht). Das gilt vor allem in komplexen sozialen Systemen.

Die ML-Strategie richtet sich daher in erster Linie an die Verfüger über Geld. Das sind meist Banker, Venture-Investoren, Vermögensträger und Förderungsbürokraten. Solche Menschen sind nicht notwendigerweise Insider der jeweiligen Branche und schon gar nicht sektorale Opinion-Leader.

In Zeiten leichter Verfügbarkeit über Risikokapital sind die ML-Strategen im Vorteil, weil sie jederzeit ihre Informations-Mängel geldlich überkompensieren können. Das kann zu erheblichen Preisaufschlägen führen, die durch die Ertragskraft der Targets nicht annähernd gerechtfertigt ist. Wenn allerdings Geld zum knappen Gut wird, dann ist die PL-Strategie eindeutig im Vorteil.

Der Hauptnachteil des ML gegenüber dem PL besteht in dem Umstand, dass entgegen der herrschenden Fachmeinung ein großer Unterschied zwischen Pre-Deal-Leverage und Post-Deal-Leverage bestehen kann. In einem im Dunstkreis unseres Konzerns gelagerten Fall ist derzeit ein Verschlechterungs-Faktor von 1:10 beobachtbar, ein Umstand, der beim PL fast immer vermeidbar ist. Selbst wenn sehr hohe Leihgebühren für Stimmrechte geboten werden, kann niemals ein solcher Verschlechterungsfaktor von 1:10 innerhalb von Monaten eintreten. Ist der ML sehr hoch, kann ein Pre/Post-Deal-Leverage durch Multiplikatorwirkung sehr schnell dramatische Ausmaße annehmen. Auch dieser (inzwischen als realistisch bewiesene) Risiko-Faktor spricht nach Ansicht des IHI eindeutig für die PL-Strategie. PL in Verbindung mit der IHI-Präferenz-Profil-Analyse hat sich in der Praxis bereits bewährt und BEKO in der Vergangenheit vor einer hohen Verschuldung bewahrt.

Der Hauptnachteil der PL liegt eindeutig in der schwierigeren Realisation des strategischen Zugewinns in geldlichen Einheiten und Zuschreibung des Erfolgs. Dieses Realisat ist nur auf Umwegen zu erreichen. Üblich sind Hurdle-Fee-Angebote, Optionen oder begleitende Spekulationsgeschäfte. Im letzteren Fall ist allerdings genau auf die strengen Insider-Bestimmungen des Börsenrechts zu achten, um nicht zu Schaden zu kommen. Die mangelnde öffentliche Wahrnehmbarkeit des Erfolges ist wahrscheinlich einer der (psychologischen) Hauptgründe, dass von vielen Playern im Markt das ML vorgezogen wird, obwohl die Risiken höher sind als beim PL.

Generell kann gesagt werden: ML wirkt Bilanz-verlängernd und bläst die G&V-Rechnung auf. Das kann in Zeiten von Easy-Money als „gute Investmentstory“ verkauft werden.

PL wirkt Bilanz-verkürzend und wirkt sich nicht auf die G&V aus. PL macht es der Obergesellschaft schwer, ihre wahre Größe darzustellen, senkt aber die Ausfallrisiken.

Derzeit gilt ML noch immer als „modern“ und PL als „altmodisch“.

## 40.4 Beziehungsdichte

Das HI-Axiom der Beziehungsdichte besagt, dass der strategische Vorteil in sozialen Netzwerken dort liegt, wo die Beziehungsdichte zu einem gegebenen Zeitpunkt und unter gegebenen Rahmenbedingungen dichter ist, als im konkurrierenden Netzwerkteil.

Das war beispielsweise in den letzten Jahren eindeutig in der Finance-Community der Fall, wo es zu dieser Zeit völlig klar war, dass ein Investment-Banker einem anderen Investment-Banker mehr geglaubt hat als einem Branchen-Spezialisten, mit dem es meist sprachliche und kulturbedingte Kommunikationsprobleme gab. Auch einem Analysten hat man mehr geglaubt als einem Branchen-Insider, wenn es um Bewertungsfragen mit Zukunftsphantasien ging. Das führte in schöner Regelmäßigkeit zu extremen Überbewertungen von Peer-Groups mit modischer Passgenauigkeit, wie z.B. der Dot.com- Szene oder der SaaS-Community. Im eigenen Hause (BFC, CROSS) seien hier nur die Fälle Solvedirect oder Polytec genannt. Firmenwerte, die sich innerhalb von Monaten auf einen Bruchteil des Einkaufspreises devaluieren, ohne dass man deswegen mehr Einfluss hätte. Aber auch prominente Beispiele, wie die Citi-Bank, Schäffler oder Voest zeigen deutlich, dass das überall auch in den „besten Familien“ vorkommen kann.

Wenn man das Konzept der Beziehungsdichte wörtlicher nimmt, dann ist es denk möglich, dass man als Strategie versucht, durch geschickte Koalitions politik mit wenig geldlichem Aufwand, aber hohem Persönlichkeits-Einsatz, eine Basis der Einflussnahme aufzubauen, die weit über die geldliche Macht hinausgeht, um im entscheidenden Moment die erforderliche Stimmrechts-Power in die Waagschale werfen zu können.

## 40.5 HI-Axiom: Information-Informiertheit

Die moderne Corporate-Governance-Ideologie geht davon aus, dass jedermann, der sich für ein Public-Enterprise interessiert, die gleichen Informationen zugänglich gemacht bekommt. Dieser Grundsatz ist weitgehend erfüllt, soweit es sich um börsennotierte Gesellschaften handelt. Bei Firmen im Fokus der BEKO handelt es sich aber meist um nicht börsennotierte Unternehmen mit keinen normierten Publizitätspflichten (Beispiel: Solvedirect, Navax oder Infracore). Bei diesen Firmen klaffen die Information und die Informiertheit auf Seiten des potentiellen Käufers oft stark auseinander, was die Verhandlungen meist sehr belastet. Auch das aus der HI bekannte Phänomen der Aspektdynamik führt dazu, dass Verkäufer und Käufer in den einzelnen Deal-Phasen oft völlig verschiedene Sichtweisen auf das gleiche ökonomische Objekt entwickelt haben, ohne dass man deshalb schon von unsachlichem Subjektivismus sprechen kann.

PL könnte in solchen Fällen das probate Mittel zur Konfliktauflösung sein, wobei allerdings auf eine faire Abgeltung der Stimmrechtsübertragung und deren rechtliche Folgen (Übernahmerecht) geachtet werden muss. Auch kann es sein, dass letztendlich eine sinnvolle Kombination von PL und ML am Kostengünstigsten zum Ziel führt. Die vom IHI analysierten Projekte haben gezeigt, dass reines ML immer teurer ist als PL+ML.

## 40.6 Schlussfolgerung

BEKO hat immer Schwierigkeiten mit der Kommunikation mit Banken gehabt, weil unser Konzern immer fachspezifisch zu argumentieren versucht hat. Da diese Art der Problemerkklärung in den letzten Jahren gegenüber den monetär argumentierenden, hochliquiden ML-Vertretern regelmäßig im Hintertreffen war, ist BEKO traditionell immer in die Ecke des PL gedrängt worden.

Auf diese Weise hat sich jedoch im BEKO-Management notgedrungen ein profundes Knowhow in allen Spielarten des PL aufgebaut, um die selbstverursachte eklatante Risikokapital-Aufbringungsschwäche des Konzerns erfolgreich zu kompensieren.

Dieses Knowhow, verbunden mit dem theoretischen Wissen im IHI, könnte sich im Zeichen der sich verschärfenden globalen Finanzkrise als höchst wertvolles immaterielles Asset erweisen. Eine erste Bewährungsprobe der PL-Strategie könnte das S&T-Projekt sein, das mit einer reinen ML-Strategie für BEKO nicht bewältigbar (bzw. zu teuer) sein wird.

*IHI-Sonderbericht, 11.3.2009*

# 41 Blockchain/Bitcoin und Internet of Things

Die Blockchain-Technologie hat in ihrer konkreten Anwendung in der Kryptographie-Währung „Bitcoin“ öffentliche Wahrnehmung erlangt. Dabei ist jedoch untergegangen, dass es viele andere Anwendungsbereiche für öffentliche Reputationssysteme gibt die nicht unmittelbar im Finanzbereich liegen. Eine sehr stark wachsende Gruppe von Anwendungen betrifft Industrie 4.0 und zwar im Bereich „Internet of Things“.

Blockchain wendet das mathematische Prinzip der sog. Dirichlet-Reputation an. Dabei geht es darum, die Authentisierung einer Transaktion nicht von einer zentralen Wahrheitsfindungs-Maschine anhängig zu machen, sondern von einem dezentralen Wahrheitscluster. Die bevorzugte Wahrheitstheorie solcher Systeme ist die Korrespondenz-Wahrheit in Verbindung mit der Konsensus-Wahrheit (siehe WHSTA-IHI-Bericht 2006).

Der geometrische Aufbau einer Blockchain entspricht der digitalen Jordankurve (63. IHI Bericht) wobei die Kette durch die Kausalität der aufeinanderfolgenden Transaktionen gebildet wird. Zwischen den Knoten der Blockchain findet ein Anerkennungsprozess (Wahrheitsprüfung) statt, der nicht von einer zentralen, dazu ermächtigten „Wahrheitsmaschine“ (Gericht, Behörde) ausgeführt wird sondern nach fixen mathematischen Regeln von der Summe aller funktional benachbarten Netzwerkknoten. Dieser Vorgang wird vom jeweiligen Blockchain-Protokoll festgelegt.

In Wirklichkeit wird nicht der Transaktionsakt als solcher geprüft und verbucht, sondern ein zugehöriger kryptografischer Schlüssel. Dadurch basiert die Blockchain auf der bewährten Methode der asymmetrischen Verschlüsselung (z.B. RSA), wie sie derzeit für praktisch alle Finanztransaktionen im Internet Verwendung findet.

Wahrheitsstrukturanalytisch im Sinne der HI-Axiome ist interessant, dass Blockchain strikt nach der Konsensuswahrheit vorgeht, Nur wenn die Peer-to-Peer-Transaktion von einer ausreichenden Zahl anderer Rechner als wahr anerkannt wird kann sie ausgeführt werden.

Wikipedia drückt das so aus: unter einer Blockchain (auch Block Chain, englisch für Blockkette) wird eine verteilte Datenbank verstanden, die eine erweiterbare Liste von Datensätzen enthält und deren Integrität (Sicherung gegen nachträgliche Manipulation) durch Speicherung der (kryptografischen) Prüfsumme des vorangehenden Datensatzes im jeweils nachfolgenden gesichert ist.

Das Verfahren ist die technische Basis für sogenannte Kryptowährungen, kann aber ggf. auch darüber hinaus in verteilten Systemen zur Verbesserung/Vereinfachung der Transaktionssicherheit beitragen (gegenüber zentralen Systemen).

Die Funktionsweise ähnelt dem Journal der Buchführung. Eine Blockchain ermöglicht es, dass in einem dezentralen Netzwerk eine Einigkeit zwischen den Knoten erzielt werden kann.“

Im Wesentlichen handelt es sich also um ein Verbuchungsverfahren in einer verteilten Datenbank. Im Effekt bedeutet das, dass auf eine vermittelnde und überprüfende Instanz bei Peer-to-Peer Transaktionen verzichtet werden kann.

Das IHI hat, um mit der Praxis einer Kryptowährung vertraut zu werden ein Experiment aufgesetzt in dem mehrere sog. Wallets (Brieftaschen) eingerichtet wurden. Anschließend wurden einige Euros in Bitcoin-Bruchteile umgetauscht und in die Wallets verteilt. Da der Kurs für ein Bitcoin zum Zeitpunkt

des Projektstarts mit 537,57 EUR/BC notierte (Kraken), wurden nur einige Zehntel und Hundertstel eines Bitcoins erworben.

Die erste Erkenntnis des IHI war. Dass sich Bitcoins sehr ähnlich wie Nebenwerte an den Aktienbörsen verhalten. Es kommt nicht nur auf den Zeitpunkt der Notierung an, sondern auch auf den Handelsplatz. So betrug der Kurs am 24.9.2016 am Handelsplatz Bitpay 533,21 EUR aber am Handelsplatz Bitcoin.de 543,55. Immerhin eine Differenz von 1,94%.

Bitcoins sind sehr volatil und ein enger Markt, der sichtlich von Marketmakern kontrolliert wird. Das hat auch etwas damit zu tun, dass es nur eine gedeckelte Anzahl von Bitcoins zu einem gegebenen Zeitpunkt geben kann.

Auch hier wieder Wikipedia: Ein Problem bei der Einführung von Bitcoin als Währung war die anfängliche Verteilung der Geldeinheiten. Moderne staatliche und private Währungen sind im Gegensatz zu Bitcoin durch ein Zahlungsverprechen der ausgebenden Stelle gedeckt. Da Bitcoin als neues Zahlungsmittel anfangs kein Vertrauen genoss und der Rücktausch von keiner Stelle garantiert wird, waren Bitcoins anfänglich praktisch wertlos. Auch eine Nutzbarkeit war aufgrund des fehlenden Angebots an Waren gegen Bezahlung in Bitcoins zunächst nicht gegeben.

Im Fall von Bitcoin werden neue Einheiten nach einem Prinzip verteilt, das die Unterstützung des Netzwerks durch Bereitstellen von Rechenleistung belohnt (siehe Abschnitt Mining). Eine weitere Eigenschaft des Systems ist es, dass im Laufe der Zeit immer weniger Geldeinheiten erzeugt werden. Dadurch konnten die Teilnehmer in der Anfangsphase des Systems erheblich schneller und mit geringerem Aufwand Geldeinheiten generieren. Mit fortschreitender Zeit und steigender Teilnehmerzahl bzw. Rechenleistung wird es für den einzelnen Teilnehmer zunehmend schwieriger, Bitcoins zu erzeugen.

Im Januar 2015 wurden knapp 21% aller Bitcoins von 100 Adressen bzw. etwa 33% aller Bitcoins von 500 Adressen gehalten“ Zitat Ende.

Das IHI hat mit einem führenden österreichischen Miner ein Interview geführt, um herauszufinden ob Bitcoin-Mining ein Geschäftsfeld für BEKO sein könnte. Dabei kam klar heraus dass Mining mittlerweile eine sehr Energie-aufwendige Angelegenheit geworden ist, weil die mathematischen Berechnungen zur Erzeugung der kryptografischen Schlüssel der ja ein Bitcoin in Wirklichkeit ist so hohe Rechenleistungen erfordern, dass die professionellen Miner inzwischen nicht nur ganz spezielle Hochleistungsrechner-Hardware einsetzen, sondern sich darüber hinaus noch mit einem Stromversorger verbünden, um günstigen Strom zu kaufen weil sich sonst Mining nicht mehr rechnet. Die dem Bitcoin-Protokoll unterlegte Mathematik hat die beabsichtigte Wirkung, dass sich der Rechenaufwand für die Erzeugung neuer Bitcoins asymptotisch gegen Unendlich entwickelt je näher man der geplanten Höchstzahl von 21 Millionen Bitcoins nähert.

Geometrisch wird daher die Bitcoin-Kette zu einer geschlossenen Jordankurve. Das hat die Wirkung, dass nur über Teilung einer fixen Währungsmenge disponiert werden kann und nicht wie bei den derzeit weltweit gültigen Zahlungsmitteln mit einer offenen Jordankurve (Geldmenge). Die Schöpfer des Bitcoin-Systems haben das bewusst so eingeführt, um dieses Zahlungsmittel der Willkür politischer Instanzen zu entziehen.

Selbstverständlich hat diese technische Unabhängigkeit von Behördenwillkür auch Widerstand bei den etablierten Institutionen des Geldwesens ausgelöst, wie das IHI schon bei dem FNSL-Bank-Experiment erlebt hat. Zur Erinnerung: auf BEKO-Insel dem virtuellen „Staat“ des Avatars BEKO Kurosawa im Second Life (23. IHI Bericht). Bekanntlich hat das mit der Einstellung des Experimentes geendet, weil unseren beratenden Anwälten die rechtlichen Risiken zu hoch erschienen. Das hatte im Wesentlichen auch damit zu tun, dass Second Life im Gegensatz zu Bitcoin und der Blockchain noch auf einer

Serverfarm lief, die unter die Hoheit der USA stand, weil die Firma Linden Lab. als Second Life Betreiber eine US-Firma ist.

Bei Bitcoin ist die Situation völlig anders. Bitcoin ist ortlos im Internet. Der EuGH hat außerdem über die Frage, ob Bitcoin von der Mehrwertsteuer befreit werden soll oder nicht, am 22. Oktober 2015 eine klare Antwort verfasst und Bitcoin als Währung eingestuft. Damit wird klar, dass beim Kauf oder Verkauf von Bitcoin keine Mehrwertsteuer anfällt.

Inzwischen werden Bitcoins aufführenden Finanzplattformen wie Teletrader als Devisen mit laufenden Kursen öffentlich ausgewiesen. Bitcoin-Broker wie die Firma Coinimal in Wien oder die Bitcoin Group SE in Deutschland handeln mit Devisen gegen Bitcoins in namhaftem Ausmaß. So wurden z.B. am 23.9.2016 laut Bitcoinity 2,42 Mill Bitcoins gehandelt. Zum Kurs von 533 EUR/BC ergibt das einen Umsatz von ca. 1300 Mill EUR.

Um festzustellen, wie das Bitcoin-Business funktioniert, hat das IHI eine explorative Beteiligung als Kleinstaktionär bei der einzigen derzeit in Deutschland an der Börse Düsseldorf notierten Firma Bitcoin Group SE ISIN DE000A1TNV91 eingegangen.

Für dieses Papier spricht der Umstand, dass die operative Tochter der Bitcoin Group SE die Plattform Bitcoin.de betreibt, die ihrerseits eng mit der Münchner Fidor Bank zusammenarbeitet und einer der führenden Bitcoin-Broker ist. Die Fidor Bank wiederum hat sich auf FinTech-Produkte spezialisiert und wurde als deutscher Partner der Firma Payward Inc. in den USA bekannt, die die Bitcoin-Trading-Plattform „Kraken“ betreibt, welche derzeit die umsatzstärkste der Welt ist. Fidor selbst wiederum wurde am 28.7.2016 von der zweitgrößten französischen Bankengruppe BPCE gekauft. BPCE spielt mit ihren 35 Millionen Kunden in Frankreich eine ähnliche Rolle wie die Raiffeisen-Gruppe in Österreich.

Die den Aktionären zustehenden Rechte an Information und Mitsprache werden dazu verwendet, um eine Wissensbasis über dieses neue Phänomen der Internet-Welt aufzubauen.

Dem Zweck des IHI entsprechend ist aber nicht der kaufmännische Aspekt im Vordergrund (für den wäre evtl. die Aufnahme der Aktie ins Portfolio der BEKO Holding von der GF zu erwägen), sondern die theoretischen Grundlagen der Blockchain-Technologie in Verbindung mit dem Problem der Wertzumessung.

Streng theoretisch ist die Blockchain-Technologie eine Anwendung der Omnitopologie wie sie im 62. IHI-Bericht beschrieben wurde. Je nachdem ob eine Blockchain als offene oder als geschlossene Jordankurve strukturiert wurde ergeben sich zwingende mathematische Wirkungsmechanismen. Die Verbindung zur realen Außenwelt findet über den Wertzumessungsakt statt. So ist beispielsweise ein Bitcoin so lange lediglich ein Paar von kryptografischen Schlüsseln als es nicht zu realen Güter austauschen kommt. Erst dann wird der Bitcoin zu wirklichem Geld. Das Gleiche gilt übrigens auch für jede andere Währung (Fiat-Geld) so sie keine fixe Golddeckung hat (Vollgeld).

Die wichtigsten neuen Geschäftsmodelle, die auf der Blockchain-Technologie basieren, werden über Wertzumessungs-Verfahren laufen. Da bei der Blockchain-Technologie keine zentrale Autorität das Sagen hat, kann die Wertzumessung ausschließlich zwischen den Kontrahenten vorgenommen werden. Allerdings vollautomatisch nach fixen Algorithmen. Das macht es möglich, zwischen vielen Marktteilnehmern sehr hohe Anzahlen von Klein- und Kleinsttransaktionen sehr kosteneffizient abzuwickeln und dadurch überhaupt erst möglich zu machen.

So haben z.B. in New York in der Regent Street die Hausbesitzer ihre am Dach liegenden Solarstrom-Anlagen zu einem Stromverbund zusammengeschlossen wo die Energieflüsse vollautomatisch zwischen den Teilnehmern verrechnet werden können ohne über das öffentliche Stromnetz zu laufen.

Obwohl die öffentlichen Leitungen benutzt werden. Das hier eine Fülle neuer und noch nicht ausjudizierter Problemfelder auftreten werden, ergibt sich von selbst.

Ein anderes Beispiel stammt aus dem Hause BEKO selbst: in „BEKO-das Buch“, (veröffentlicht im Jahre 1998), wurde auf Seite 150 als Themenschwerpunkt des IHI die „Vermögensbildung im Netz“ erstmals genannt. Damals konnte das IHI nur theoretische Spekulationen pro Futura liefern, weil zu dieser Zeit die technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen fehlten. 2003 hat dann der IHI-Leiter eine Lehrveranstaltung an der Wirtschaftsuniversität Wien abgehalten, in der über die Möglichkeiten und Chancen für virtuelle Wirtschaftskörper im Rahmen der Abteilung „Entrepreneurship und Gründungsforschung“ gearbeitet wurde. Die Vermögensbildung im Netz war damals schon wesentlich konkreter erkennbar als 1998 aber in Österreich wegen der rigiden Rechtslage noch immer nicht machbar. Mit dem laufenden Bitcoin-Experiment kann das IHI nun alle Komponenten eines Vermögensaufbaues im Internet als Beratungsservice bieten der voll funktionsfähig und in weiten Grenzen skalierbar ist.

Auch im Projekt „Home-Butler“ wäre mit der Blockchain-Technologie ein Revival organisierbar, das neue Zielgruppen eröffnen könnte.

Das IHI hat inzwischen die Voraussetzungen geschaffen, diese Phänomene zu erforschen, zu analysieren und der GF der BEKO Holding auf Verlangen zur Verfügung zu stellen.

*64. IHI Bericht, 9.9.2016*

## 42 BEKO-Insel 2.0 – COSMO im Steuerwesen

Wie im 65. IHI-Bericht bereits dargestellt, ist BEKO-Insel 2.0 eine Wiederaufnahme des Projektes „BEKO-Insel“ im Second Life. In diesem 67. IHI-Bericht soll auf die steuerrechtstheoretischen Grundlagen des Experimentes näher eingegangen werden.

### **BEKO-Insel 2.0 ist ein Mikro-Staat (Zwergstaat) im Sinne des Völkerrechts.**

„Zwergstaat (auch Mini- oder Mikrostaat, historisch auch Duodezstaat) ist eine Bezeichnung für einen Staat mit extrem kleiner Landfläche. Zwergstaaten sind kleine Kleinstaaten, denen aus politischer Sicht einzelne Souveränitätsattribute fehlen können; so können sie sich beispielsweise militärisch oder außenpolitisch durch einen Nachbarstaat vertreten lassen, während sie sich innenpolitisch selbst verwalten.“ Zitat Wikipedia.

Im 66. IHI-Bericht wurde ausschließlich auf den staatsrechtlichen Aspekt von BEKO-Insel 2.0 eingegangen. In diesem Bericht soll die steuerrechtstheoretische Seite des Experiments aus der Sicht der HI dargestellt werden.

Ein Steuerwesen eines modernen Staates kann als COSMO verstanden werden. Es ist stark Computer-unterstützt, betrachtet den Bürger als genormtes modulares Objekt der Besteuerung und strebt eine möglichst hohe asymmetrische Transparenz an. Asymmetrische Transparenz heißt, der Staat will jede geldliche Transaktion seiner Steuerobjekte erfassen, speichern und kontrollieren können. Dagegen kann der Steuerbürger (das modulare Steuer-Objekt) den Staat nur über statistisch verdichtete und bürokratisch bearbeitete Informationen beobachten und über ein Wahlverhalten ein wenig kontrollieren. Dass damit zwangsläufig eine starke Asymmetrie im Wissensbestand entstehen muss, liegt auf der Hand.

BEKO-Insel 2.0 kann als Modell für real existierende Staaten und deren Steuerwesen dienen. Auf BEKO-Insel 2.0 gibt es kein Bankgeheimnis und kein Bargeld. Jede geldliche Transaktion ist in einer Blockchain gespeichert und von jedermann im Internet abrufbar. Diese Transparenz ist ein Nebeneffekt der Entscheidung, auf BEKO-Insel 2.0 ausschließlich Bitcoin als Landeswährung mit schuldbeitreitender Wirkung einzuführen. In dieser Konsequenz existiert kein anderer Staat in seiner Steuerpolitik. Dies, obwohl es auf BEKO-Insel 2.0 derzeit keine Steuern gibt aber jederzeit geben könnte.

Da es in globalem Maßstab einen Trend zur durchgängigen Corporatization gibt, hat sich auch die Regierung von BEKO-Insel 2.0 diesem Trend angeschlossen. Unter „Corporatization“ versteht man die steuerliche Behandlung aller Steuerobjekte nach gleichen Regeln, wie sie für Firmen und juristische Personen gelten. Das heißt, die Steuerakte von Privatpersonen werden Zug um Zug jenen von Firmen vergleichbarer Größe angeglichen. Das schließt Aufzeichnungspflichten, bilanzähnliche Vermögensoffenlegungen und ähnliches mit ein. Für viele Steuerobjekte mit staatlichen Zuwendungen wird diese Datenerfassung vom Staat oder vom Arbeitgeber automatisch durchgeführt und damit lückenlos durchgesetzt. Das wird von den Betroffenen in der Regel gar nicht wahrgenommen. Das gilt auch für BEKO-Insel 2.0 wegen seiner Blockchain.

Die Leitvorstellung der Gesellschaft wandelt sich vom Individualismus des liberalen Weltbildes zu einem kollektivistischen Bild des zentralverwalteten, bürokratisch gelenkten Funktionärsstaats. Diese Entwicklung ist vor allem in der Europäischen Gemeinschaft deutlich zu erkennen. Die Entscheidungsgewalt wandert vom Eigentums-Bürger zum gewählten/ernannten Funktionär. Dabei ist der Wahlvorgang immer mehr Kleingruppen- gesteuert, was durch die Anwendung der Prinzipien der repräsentativen Demokratie stark bevorzugt wird.

Aus der Sicht der HI ist das physikalische Analogon für das Steuerwesen die Osmose.

Als Osmose (griechisch ὄσμος ōsmós „Eindringen“, „Stoß“, „Schub“, „Antrieb“) wird in den Naturwissenschaften der gerichtete Fluss von molekularen Teilchen durch eine selektiv- oder semipermeable Trennschicht bezeichnet. Häufig wird Osmose beschrieben als die spontane Passage

von Wasser oder eines anderen Lösungsmittels durch eine semipermeable Membran, die für das Lösungsmittel, jedoch nicht die darin gelösten Stoffe durchlässig ist. (Zitat Wikipedia)

Ähnlich wie in der Natur hängt der Strom vom Geld des Steuerobjektes zum Staat von der „Durchlässigkeit der Membrane“ zwischen Bürger und Finanzamt ab. Diese Durchlässigkeit (Semipermeabilität) ist einerseits durch die staatlichen/gesetzlichen Regeln definiert und durch das reale steuerliche Verhalten der Steuerobjekte (der MO's i.S. der HI). Aber auch sehr wesentlich von strukturellen Gegebenheiten des COSMO-Netzwerkes.

Die COSMO-Hypothese teilt die modularen Objekte (Steuerpflichtigen) in drei typische Gruppen ein:

- Typ A: Wenige Input-Adressen, geringe Zahl an regelmäßigen Output-Adressen
- Typ B: Viele Input-Adressen, geringe Zahl an Output-Adressen
- Typ C: Viele wechselnde Input-Adressen, hohe Zahl an wechselnden Output-Adressen

Zum Typ A zählen beispielsweise Beamte, Arbeitnehmer oder Pensionisten. Aber auch Kleinbetriebe mit wenigen Stammkunden. Auch die immer zahlreicher werdenden Menschen mit Prekariats-Karrieren und Migranten mit staatlichen Zuwendungen oder Mindestsicherungsempfänger gehören dazu. Das ist zahlenmäßig der weitaus größte Teil der Bevölkerung.

Typ B sind typischerweise Geldsammel-Organisationen wie NGO's, Investment-Fonds, Berufsverbände und Kammern. Aber auch das Fiskalsystem eines Staates bzw. einer Kommune sind vom Typ B.

Zum Typ C werden größere Firmen, Konzerne mit vielen Lieferanten, Kunden und Streubesitzern gezählt. Diese Organisationen haben ein ausgefeiltes Rechnungswesen und eine hohe definitorische Kompetenz bei der Kontenbündelung und der Wertzumessung.

Die Blockchain mit ihrer Charakteristik als öffentlich zugängliche Buchhaltung von Transaktionen gibt eine gute Möglichkeit, anhand gezielter Experimente die verschiedensten Trends im Steuerwesen modellhaft zu untersuchen und auf diese Weise besser zu verstehen.

Die beabsichtigte, konsequent durchgeführte extreme Vereinfachung der staatlichen Strukturen auf BEKO-Island 2.0 erleichtert die Versuchsanordnungen und verringert die in Realsystemen immer vorhandene und nicht vermeidbare Entropie.

Auf diese Weise können modellhafte Strategien der Steuerpolitik in ihrer Wirksamkeit untersucht und in beratungsrelevante Dienstleistungsprodukte eingearbeitet werden.

Dabei spielen strukturalistische und Daten-Science-getriebene Methoden (Big Data) wie die Dirichlet-Reputation, Holonic, Pelastrationsgeometrie, die Jordankurve (z.B. in der Ausprägung der kurzgeschlossenen Elliptischen Kurve) oder die Blockchain bzw. die Kryptowährung „Bitcoin“ eine zentrale Rolle.

Das IHI kann bei Bedarf und auf Anfrage zu den obigen Themen mit fundierten Fakten Auskunft geben, um neue Technologien für das Haus BEKO zu erschließen.

Derzeit läuft ein IHI-Experiment auf Basis einer Datenbank von  $10^{75}$  Bitcoin-Adressen. Die genaue Zahl der Datensätze ist:

904625697166532776746648320380374280100293470930272690489102837043110636675

Wenn das nicht Big Data ist?! Oder wie der bekannte Data-Scientist David Kriesel es ausdrückt: „Rohdaten sind geil!“

67. IHI-Bericht vom 27.2.2017

## 43 BEKO-Island 2.0

BEKO-Island 2.0 ist eine Wiederaufnahme des Projektes „BEKO-Island“ im Second Life. Damals ging es um die Gewinnung von praktischen Erfahrungen in einer netzbasierten, verteilten 3D-Simulation der US-Firma Linden Labs. Die Grundidee war, im Internet eine virtuelle 3D-Welt zu betreiben, wo viele Nutzer, vertreten durch sogenannte Avatare verschiedenste Aktionen durchführen konnten. Die Avatare konnten die SL-Welt erkunden, durchstreifen, Räumlichkeiten mieten oder erwerben und mit anderen Avataren interagieren.

Wikipedia drückt das so aus: „Second Life (deutsch: zweites Leben, abgekürzt „SL“) ist eine seit 2003 verfügbare Online-3D-Infrastruktur für von Benutzern gestaltete virtuelle Welten, in der Menschen durch Avatare interagieren, spielen, Handel betreiben und anderweitig kommunizieren können. 2013 besaß das System rund 36 Millionen registrierte Benutzerkonten, rund um die Uhr waren meist 30.000 bis 65.000 Nutzer gleichzeitig in das System eingeloggt. Informationen zu aktuelleren Nutzerzahlen gibt es nicht. Die Zahl der aktiven Nutzer und die mediale Präsenz sind in den letzten Jahren jedoch kontinuierlich stark zurückgegangen“.

Beko hat dieses Projekt 2009 ruhend gestellt, weil die Abteilung Visualisierung andere Schwerpunkte setzte.

Das Hauptaugenmerk war bei BEKO-Island im SL auf die möglichst realitätsnahe 3D-Visualisierung bei gleichzeitiger Speicherschonung und Übertragungsraten-Sparsamkeit gerichtet. Für BEKO war das eine willkommene Gelegenheit, das CAD-Wissen und die Visualisierung von Projektstudien zu erproben und spielerisch zu verbessern. Gleichzeitig konnten auch Geschäftsmodelle im virtuellen Raum erprobt werden. Die Einführung eines „Linden \$“ als Währung im Second Life ermöglichte auch die Organisation von verschiedenen Geschäftsmodellen. In den IHI-Berichten 22 und 23 wurden die Ideen und Business-Modelle dokumentiert. BEKO mietete bzw. erwarb eine Liegenschaft namens BEKO-Island und stattete diesen virtuellen Raum, der physisch nur ein Speicherbereich in den Servern der Firma Linden Labs war, mit Gebäuden, Kunstwerken anderen Gegenständen und Bepflanzungen aus. Daneben diente die SL-Welt und im speziellen das BEKO-Island als Kulisse für werbliche Auftritte des Avatars BEKO-Kurosawa, der anschließend in verschiedensten Werbemedien (Plakate, Buswerbung, Geschäftsberichte) für BEKO erfolgreich verwertet wurde. Als sich der SL-Hype überlebte, zog sich BEKO aus dieser virtuellen Welt zurück. Immer jedoch ging es in erster Linie um die Erforschung und empirische Verwendung von 3D-Computer-Visualisierung.

BEKO-Island 2.0 ist anders. In diesem Gedankenexperiment mit Realbezug geht es vor allem um das Geldwesen. Wieder wird eine „Insel“ definiert, die alle Funktionen eines souveränen Staates aufweist, aber in einer radikal vereinfachten Form. Ein Staat hat als Mindestvoraussetzung ein Territorium, ein Staatsvolk und eine Verfassung.

„Der juristisch-völkerrechtliche Staatsbegriff bezeichnet als Staat „die mit ursprünglicher Herrschaftsmacht ausgerüstete Körperschaft eines sesshaften Volkes“ (Jellinek). Häufig wird diese klassische „Drei-Elemente-Lehre“, nach der ein Staat ein gemeinsames, durch in der Regel ausgeübte Gebietshoheit abgegrenztes Staatsgebiet, ein dazugehöriges Staatsvolk und die Machtausübung über dieses umfasst, um die Notwendigkeit einer rechtlichen Verfasstheit jener Gemeinschaft ergänzt.“ (Zitat Wikipedia)

BEKO-Island 2.0 hat das alles in der einfachsten möglichen Form. BEKO-Island 2.0 ist eine Insel mit einer Ausdehnung grösser als 0. Als Insel hat BEKO-Island 2.0 keine Anrainer und keine zwischenstaatlichen Grenzen. BEKO-Island 2.0 hat nur einen einzigen Einwohner als Staatsvolk. Dieser Einwohner, der Avatar „BEKO Kurosawa“ ist daher Regierung und Regierter, sowie Verfassungsgeber

in einer Person. Das vereinfacht das experimentale Setting maximal. Er ist aber damit auch der Notenbankpräsident und kann daher den Währungsraum von BEKO-Island 2.0 alleine bestimmen.

Die Verfassung von BEKO-Island 2.0 bestimmt, dass jedermann als Migrant auf BEKO-Island 2.0 so lange leben darf, so lange die Regierung von BEKO-Island 2.0 es erlaubt. Das Wohnrecht auf BEKO-Island 2.0 ist gratis. Sonst gibt es nichts auf BEKO-Island 2.0.

Sinn dieser extremen Vereinfachung ist folgender: es soll in diesem Gedankenexperiment mit Realbezug ausschließlich gezeigt werden, dass ein Migrant auf BEKO-Island 2.0 (ein physischer Mensch) voll lebensfähig ist, wenn er lediglich über die Landeswährung von BEKO-Island 2.0 verfügt und die Insel nach Belieben verlassen kann ohne sein Aufenthaltsrecht zu verlieren. Er kann also, bildlich ausgedrückt, am „Festland“ einkaufen oder essen gehen und dann auf die Insel zurückkehren.

Die Landeswährung auf BEKO-Island 2.0 ist „Bitcoin“ und basiert auf der Blockchain-Technologie, welche ein Forschungsschwerpunkt 2016ff der BEKO-IHI-Forschung geworden ist.

Auch hier wieder ein Zitat aus Wikipedia: „Bitcoin (englisch für „digitale Münze“) ist ein weltweit verwendbares dezentrales Zahlungssystem und der Name einer digitalen Geld-einheit. Überweisungen werden von einem Zusammenschluss von Rechnern über das Internet mithilfe einer speziellen Peer-to-Peer-Anwendung abgewickelt, sodass anders als im herkömmlichen Bankverkehr keine zentrale Abwicklungsstelle benötigt wird. Eigentumsnachweise an Bitcoin können in einer persönlichen digitalen Brieftasche gespeichert werden. Der Umrechnungskurs von Bitcoin in andere Zahlungsmittel (Fiat Geld) bestimmt sich durch Angebot und Nachfrage.

Das Bitcoin-Zahlungssystem wurde erstmals 2008 in einem unter dem Pseudonym Satoshi Nakamoto veröffentlichten White Paper beschrieben. Im Jahr darauf wurde eine Open-Source-Referenz-Software dazu veröffentlicht. Das Bitcoin-Netzwerk basiert auf einer von den Teilnehmern gemeinsam mit Hilfe einer Bitcoin-Software verwalteten dezentralen Datenbank (die Blockchain), in der alle Transaktionen verzeichnet sind. Die einzige Bedingung für die Teilnahme ist der Betrieb eines Bitcoin-Clients; alternativ kann auch einer der Online-Dienste genutzt werden (z. B. für mobile Geräte). Dadurch unterliegt das Bitcoin-System keinen geographischen Beschränkungen – ein Internet-Zugang genügt – und kann länderübergreifend eingesetzt werden.

Mit Hilfe kryptographischer Techniken wird sichergestellt, dass Transaktionen mit Bitcoins nur vom jeweiligen Eigentümer vorgenommen und die Geldeinheiten nicht mehrfach ausgegeben werden können. Daher wird Bitcoin auch als Kryptowährung bezeichnet, obwohl der Begriff Währung normalerweise von Staaten emittierte Zahlungsmittel bezeichnet. In deutschsprachigen Medien wird auch die Bezeichnung Krypto Geld benutzt.“ (Zitat Ende)

Die Blockchain-Technologie hat in ihrer konkreten Anwendung in der Kryptographie-Währung „Bitcoin“ öffentliche Wahrnehmung erlangt. Dabei ist jedoch untergegangen, dass es viele andere Anwendungsbereiche für öffentliche Reputationssysteme gibt, die nicht unmittelbar im Finanzbereich liegen. Eine sehr stark wachsende Gruppe von Anwendungen betrifft Industrie 4.0 und zwar im Bereich „Internet of Things“. Damit ist die Blockchain-Technologie und Bitcoin im Kernbereich der BEKO-Forschung mit zunehmendem Bezug zum Alltagsgeschäft der BEKO-Gruppe.

Blockchain wendet das mathematische Prinzip der sog. Dirichlet-Reputation an. Dabei geht es darum, die Authentizierung einer Transaktion nicht von einer zentralen Wahrheitsfindungs-Maschine anhängig zu machen, sondern von einem dezentralen Wahrheitscluster. Die bevorzugte Wahrheitstheorie solcher Systeme ist die Korrespondenz-Wahrheit (siehe WHSTA-IHI-Bericht 2006).

Was soll nun das Experiment „BEKO-Island 2.0“ konkret zeigen?

Die konkrete Beantwortung folgender Frage: Kann ein Migrant, der auf BEKO-Island 2.0 gestrandet ist, seine wichtigsten Lebensbedürfnisse mit Bitcoins erfüllen, wenn er auf BEKO-Island 2.0 lediglich wohnen, aber nichts erwerben kann? Alles was der Proband braucht, muss er im „Ausland“ (aus der Sicht von BEKO-Island 2.0), also in unserer realen Welt kaufen.

Es waren daher folgende technische Voraussetzungen zu schaffen:

1. Ein Zufluss von Bitcoins
2. Eine Möglichkeit von Zahlungstransaktionen innerhalb des Bitcoin-Währungsraumes
3. Eine Möglichkeit mit Bitcoins in der Realwelt zu bezahlen
4. Essen zu kaufen
5. Gegenstände des Lebens zu erwerben
6. Treibstoff für ein Auto zu tanken
7. Öffentliche Verkehrsmittel zu nutzen
8. Bargeld aus einem Bankomaten zu ziehen
9. Reserven anzusparen und zu veranlagen

Inzwischen sind eine Reihe verschiedener konkreter Zahlungsakte innerhalb dieses Settings erfolgreich verlaufen, die die Aussage erlauben, dass ein BEKO-Island 2.0 Migrant rein zahlungstechnisch beliebig lang normal leben kann, wenn er über die nötige Einkunftsquelle an Bitcoins verfügt. Fast täglich werden von den freiwilligen Testpersonen neue konkrete Erfahrungen und Verhaltensweisen gesammelt.

*65 IHI Bericht, 14.11.2016*

# 44 Sensorfusion, IoT, Industrie 4.0 und Bildverarbeitung

Industrie 4.0 und Digitalisierung ist in aller Munde. Aber worum geht es da genau? Und was hat das mit BEKO zu tun?

BEKO arbeitet seit Jahrzehnten an der Schnittstelle zwischen IT und Engineering. War es früher üblich, zwischen IT und Ingenieursarbeit sauber zu trennen, hat sich das radikal geändert. Vor allem die IoT (Internet of Things) Entwicklung ist gerade am Durchbrechen. SAP Leonardo ist ein deutliches Zeichen für die stürmische Markteindringung dieser Idee.

Industrie 4.0 bedeutet, dass der Mensch in industriellen Systemumgebungen immer mehr durch maschinelle Komponenten ersetzt wird. Vor allem der Mensch als Human-Sensor steht hier im Fokus. In der Qualitätskontrolle ist der Mensch als „Multisensor“ immer noch zentral. Allerdings kann er nicht im notwendigen Umfang seine Konzentration aufrechterhalten und kann daher nur zeitlich eng begrenzt eingesetzt werden. Außerdem ermüdet der Mensch sehr schnell, wenn er eintönige visuelle Ereignisse auf kleinste Normabweichungen morphologisch erfassen soll. Das macht den Menschen als Multi-Sensorsystem extrem teuer. Allerdings wird der Mensch derzeit schon durch künstliche Sensoren wie Videokameras, Fernmesseinrichtungen aller Art, Farbbildschirmen, Datenbrillen und/oder Audiosensoren ergänzt.

Alle diese Sensoren liefern ihre Daten in das Internet, wo sie gesammelt, verteilt, transformiert und ausgegeben werden. Jeder kennt die Möglichkeit über Google-Earth in fremde Liegenschaften aus der Vogelperspektive Einschau halten zu können. Oder dramatische Ereignisse fast live über Handy-Kameras auf Youtube mitverfolgen zu können. Dabei werden die Zeitabstände zwischen Aufnahme und Wiedergabe tendenziell immer kürzer.

Aber wie geht man mit der parallelen Anlieferung von Daten von sehr vielen Sensorzellen um? Mit diesem Gebiet wird BEKO (bzw. das IHI) immer öfter konfrontiert.

Die Bildverarbeitung ist da ein signifikantes Beispiel und BEKO-Forschungsgegenstand seit vielen Jahren. Eine moderne Videokamera ist eine Einrichtung, die im Wesentlichen aus einem Linsensystem und einem Videochip besteht. In jedem Smartphone ist so eine kleine Kamera integriert. Der Videochip ist nichts anderes als eine zweidimensionale Matrix von lichtempfindlichen Sensoren. Je nach Kameraauflösung können das bis zu mehreren Millionen Einzelsensoren sein, deren Output die Bilddaten sind, die für das Nutzersystem – das kann ein Mensch oder ein Computer sein – als Informationslieferant dienen.

Das Empfängersystem steht daher immer vor der Aufgabe, diese Bilddaten zu interpretieren. Beim Menschen hat die millionen-jährige Evolution die notwendige „Programmierung“ geleistet, wobei die Biologie heute weiß, dass das Sehsystem schon von den biologischen Vorgängern des Menschen entwickelt wurde. BEKO, bzw. das IHI hat in seiner langjährigen Zusammenarbeit mit Prof. Rupert Riedl und dem Club of Vienna ein hohes Kompetenzniveau auf dem Gebiet der Evolutionären Erkenntnistheorie erreicht, das erst jetzt, aufgrund der neuesten technischen Entwicklungen auf dem Gebiet der Sensorfusion zu wirtschaftlicher Bedeutung für BEKO werden könnte.

Dies sei an einen (noch) hypothetischen Beispiel eines realisierbaren Geschäftsmodells erklärt:

Die ASFINAG betreibt in Österreich 150 Straßentunnels, die sie laufend überwachen muss, um die strengen Sicherheitsvorschriften zu erfüllen. Jeder dieser Tunnel ist mit einer Anzahl von Kameras, Sensoren und Induktionsschleifen ausgestattet, die große Mengen an Daten in die

Überwachungszentrale gesendet werden. Dort sitzen Mitarbeiter an den großen Schirmwänden und haben die Aufgabe aus den Einzeldatenbündel richtige sicherheitsrelevante Schlussfolgerungen zu ziehen.

In der 8. International Conference „Tunnel Safety and Ventilation“ im Vorjahr, haben Traxler et.al. unter dem Titel „Intelligent Sensor Fusion in Road Tunnel Observation for False Alarm Reduction Using Supervised Machine Learning and Unsupervised Unusual Event Detection“ ein wissenschaftliches Paper veröffentlicht, das dem IHI vorliegt. Darin wurde ein System vorgeschlagen, das die Sensorinputs nach Merkmalen untersucht und nach den sog. Johnson-Kriterien in die Klassen „Detection“ „Recognition“ und „Identification“ einordnet. Auf diese Weise könnte das Personal in der Tunnel-Real-Überwachung durch die Verringerung der Falschmeldungen von Einzelsensoren und Sensorgruppen signifikant entlastet und somit erhebliche Kosten erspart werden, die jetzt durch ungeklärte Fehlalarme und dem dadurch notwendigen Einsatz des Personals vor Ort entstehen.

Dieses Beispiel zeigt deutlich, wie aus einem rein technischen Lösungsansatz ein kaufmännisch relevanter Effekt entsteht. Dieser Effekt führt aber erst dann zu einer Investitionsentscheidung, wenn durch eine vergleichende Kostenrechnung der geldliche Vorteil nachgewiesen wird. Daher ist die direkte Verknüpfung zwischen Technik-Lösung und buchhalterischer Planrechnung so wichtig. Diese Verknüpfung ist wiederum die weltweit anerkannte Kernkompetenz der SAP. BEKO hat da noch gar nichts vorzuweisen. Wenn man nun seitens der BEKO (+Partnern) diese Techniklösung in ein verkaufbares Dienstleistungsprodukt „Tunnel-Observation as a Service“ (TOaaS) mit Hilfe der SAP-Leonardo-Plattform verwandeln könnte, hätte man bereits ein weltweit in der SAP-Community ausrollbares Produkt.

An diesem noch fiktiven Beispiel sollte gezeigt werden, wie technische Problemlösungen mit Big-Data-Aspekt zu neuen modularen BEKO-Dienstleistungsprodukten führen, die von BEKO entwickelt und innerhalb der SAP-Welt aktiv verkauft werden sollten. Mit der Firma AVIsystems wäre sogar ein kompetenter Technologiepartner ansprechbar, aber bei geeignetem Screening sind sicherlich weitere Sensoren Spezialisten zu finden.

Die visuelle Sensorik ist für BEKO deshalb so wichtig, weil mit der hauseigenen Visualisierungsabteilung bereits eine wohl kleine aber am Markt anerkannte Kompetenzzelle vorhanden ist und das IHI über eine reiche Erfahrung verfügt, die mit Fragen der Bildstrukturforschung im Zusammenhang steht.

Zuletzt noch eine Bemerkung zu IoT: Das „Thing“ im IoT ist fast immer ein Sensor. Nicht die Werkzeugmaschine kommuniziert mit dem Internet, sondern der einzelne Sensor. Irgendwo muss daher die Fusion der anströmenden Daten stattfinden und die künstliche Intelligenz-Funktion der Erkennung, Einordnung in eine Referenzklasse und die Schlussfolgerung nach Lernalgorithmen abgearbeitet werden. Das wird in Zukunft überwiegend in Cloud-Plattformen wie SAP-Hana stattfinden.

*68. IHI Bericht, 21.08.2017*

# 45 Ergodische Lakunarität - die „Vernummerung“ der Welt

„Aus der Nähe betrachtet, sehe man hinter jedem Ereignis die unendliche Feinheit des Kausalgewebes. Trete man weit genug zurück, offenbarten sich die großen Muster. Freiheit und Zufall seien eine Frage der mittleren Entfernung, eine Sache des Abstands.“

*Kehlmann, Daniel. „Die Vermessung der Welt“ (2005)*

„Nun wollte man sich ein Maß für Ordnung oder negative Entropie wünschen, zweifellos verwandt mit Information oder doch Instruktion. Das ist aber noch nicht gelungen, zumal die Physiker, die gewohnt sind, Entropie nur quantitativ zu fassen, Schrödinger nicht gefolgt sind.“

*Riedl, Rupert, „Strukturen der Komplexität“ (2000)*

Was ist eine Nummer? Wir alle denken, das sei doch klar: eine Nummer ist eine Zahl die etwas bezeichnet. Eine Autonummer kennzeichnet unser Auto, so dass es eine unverwechselbare Identität wird und sich aus der Masse der anderen Autos gleicher Type leicht heraushebt. Oder eine Kontonummer bei der Bank: sie sagt, wem das Konto gehört und wie viel drauf liegt. Eine Hausnummer stellt klar, welches der vielen Häuser in einer Straße gemeint ist. Mathematisch gesprochen ist eine Nummer eine Zahl in der Verwendung als Cantor-Ordinal. Georg Cantor (1845-1918) war ein berühmter Mathematiker, der sich mit der Abzählbarkeit von Elementen einer Menge befasst hat.

Halten wir fest: eine Nummer ist eine Zahl, die in einer besonderen Art verwendet wird. Aber was ist, wenn wir Zahlen zur Angabe von Messwerten verwenden? Beispielsweise zur Mitteilung, welche Temperatur gerade gemessen wurde? Hier ist die Zahl in einer ganz anderen Verwendung. Sie ist nun eine Größenangabe, eine Quantität. Quantitative Zahlen begleiten uns durch das ganze Leben. Ganze Beamtenheere sind damit beschäftigt, Zahlen über die Bürger eines Staates zu sammeln, zu ordnen, mit Nummern zu verknüpfen und so möglichst viel über uns Bürger zu wissen. Erst die Verbindung zwischen Zahl und Nummer ermöglicht diesen Wissenszuwachs. Wir sind so daran gewöhnt, dass wir das gar nicht mehr bewusst wahrnehmen.

Mit Beginn dieses Jahrhunderts ist eine historisch völlig neue Situation eingetreten. Nummern und Zahlen werden in gigantischen Computer-Netzwerken gesammelt und somit verarbeitbar gemacht. Jede Sekunde kommen Milliarden an Zahlen und Nummern dazu. Die „Ver-Nummerung“ der Welt nimmt immer mehr an Fahrt auf.

Die Verwendung der Zahlen als Quantitäts-Maß oder Identitätsmerkmal ist jedoch noch nicht die ganze Möglichkeit der Zahlenverwendung. Es gibt noch zwei wesentlich exotischere Verwendungsmöglichkeiten. Die Zahl als Gödel-Nummer und die Zahl als Morphem.

Der Mathematiker Kurt Gödel (1906-1978) hat in der ersten Hälfte des 20-ten Jahrhunderts bewiesen, dass Algorithmen ebenfalls als Zahlen dargestellt werden können. Gödels Unvollständigkeits-Theorem besagt, dass mathematische Schlussketten in einem widerspruchsfreien Axiomen System nicht vollständig sind. Gregory Chaitin (geb. 1947) zieht daraus den logischen Schluss, dass Mathematik in sich Kreativität trägt und somit evolutionär ist. Damit steht er im Gegensatz zu David Hilbert (1862-1943), der die Mathematik noch als in sich geschlossenes System betrachtete, das man grundsätzlich vollständig verstehen könnte, wenn man von einer endlichen Anzahl von Axiomen ausgeht.

Damals haben sich die meisten Mathematiker dieser Meinung angeschlossen.

Alan Turing (1912-1954) hat mit seiner „Universellen-Turing-Maschine“ gezeigt, dass man mit einem Computer alle denkmöglichen mathematischen Zusammenhänge errechnen kann. Die einzige Begrenzung ist dabei die verfügbare Zeit und die Geschwindigkeit der verwendeten Rechenmaschinen (Computer). Man spricht in diesem Zusammenhang auch von der „Nach-Gödel-Mathematik“ oder der konkreten Mathematik. Dies ist auch das Forschungsgebiet des IHI (Institut für Humaninformatik).

Das IHI geht von der Annahme aus, man könne alle Zahlen, die je von Menschen und Maschinen erzeugt wurden, in einem riesigen Speicher hintereinander in einer gigantischen Monsterzahl aufschreiben und damit kompatibel machen. Dabei spielt es keine Rolle, ob nur eine Turing-Maschine

oder sehr viele gleichzeitig beteiligt sind. Auch, ob die Rechner biologisch oder künstlich sind, bleibt bei diesem Gedankenexperiment außer Beachtung. Hauptsache, die Rechner arbeiten weitestgehend fehlerfrei.

Was hier in dem Gedankenexperiment angenommen wurde, ist derzeit schon im Ansatz vorhanden. Man spricht dabei von der „Internet-Cloud“ oder der Cloud. Die Cloud ist die Summe aller im Internet vernetzten Computer, egal ob sie Großrechner sind oder Handys oder Mikroprozessoren in technischen Geräten wie Produktionsmaschinen, Haushaltsgeräten, Sensoren oder Menschen die mit diesen Geräten interagieren. Wir sprechen dann von symbiotischen Mensch-Maschine-Systemen.

Nun könnte man sagen, der gesamte Input in die Cloud erzeugt einen bestimmten Zahlenvorrat. In den Medien wird dafür gerne der Ausdruck Big-Data verwendet, um auf die Größe dieses Zahlenvorrates zu verweisen. Leider sind unsere derzeitige Kultur und Bildung überhaupt nicht auf dieses Phänomen vorbereitet. Nur ganz wenige Profis sind auf den Umgang mit sehr langen natürlichen Zahlen trainiert. Wir sind im Alltag gewohnt, längere Zahlen sofort abzukürzen und den größten Teil der Zahl einfach zu ignorieren. Das kann man schon daran erkennen, dass wir in der Umgangssprache für mehr als neunstellige Dezimalzahlen meist gar keine Wörter kennen, um diese Zahlen zu benennen. Oder kann jemand die Zahl

140500611775287989854314260624451156993638400000000

noch beim Namen nennen? Obwohl sie eine ganz einmalige unverwechselbare Individualität ist. Im Computer kann man solche Zahlenmonster aber sehr leicht verarbeiten. Wir wissen auch nicht, ob diese Zahl nun eine Nummer (Ordinal) oder eine Quantität ist. Schon gar nicht können wir erkennen, ob es sich hier nicht vielleicht um ein Software-Programm oder ein Musikstück oder gar ein Gemälde handelt. In dem gegenständlichen Fall handelt es sich einfach um eine Kette von Ziffern. Datenschrott? Die Cloud ist ja voll von Datenschrott. Man schätzt, dass mehr als die Hälfte aller in der Cloud gespeicherten Daten Schrott sind. Trotzdem hindert das niemand, in diesem Schrotthaufen nach sinnvollen Strukturen zu suchen und auch zu finden. Auch wir wollen das tun.

Im Computer sieht diese Zahl ganz anders aus:

100110111111100101011001111010111011110100 ....

sie ist in der Binär-Version wesentlich länger und daher nur sehr abgekürzt dargestellt. (Für Spezialisten: es sind die ersten 19 Dezimalen der obigen Zahl). Wissenschaftler würden die Zahl wieder anders darstellen. Nämlich so:  $1,40500611775 \cdot 10^{51}$ . Laut Wikipedia könnte das die Anzahl der Protonen der gesamten Erde sein. Wer weiß? Als Nummer verwendet, wäre das dann die „Autonummer“ eines ganz bestimmten Protons im Planeten Erde einschließlich allem, was darauf „kriecht und flücht“.

Wir haben in unserem Experiment nun zwei Verwendungen eines bestimmten Zahlenvorrates kennengelernt, es gibt aber vier Möglichkeiten:

1. Die Zahl als Quantität, hier beispielsweise die Anzahl der Protonen, oder aber auch die Anzahl der Stellen (es sind 51), die die Zahl selbst aufweist.
2. Die Zahl als Ordinal, jede Ziffer hat in der großen Zahl einen genau definierten Platz. Aber auch insgesamt könnte diese Nummer der Identifikator eines ganz bestimmten unverwechselbaren Protons unserer Erde sein. Der Traum jedes Kontroll-Fans!

Zahlen können aber noch mehr. Sie sind auch noch ein Symbolvorrat. Je nach Zahlensystem hat jede Zahl einen begrenzten Vorrat an Ziffernsymbolen. Zwei dieser Zahlensysteme haben wir oben schon verwendet: das Dezimalsystem und das Binärsystem. Ersteres ist uns das geläufigste, es umfasst die Ziffern 0 bis 9. Das binäre System hat nur zwei Symbole 0 und 1. Die Römischen Zahlen arbeiten mit 7 Symbolen. Das Bitcoin-System verwendet gar 58 Symbole für seine Zugangsschlüssel.

Nun ist es an der Zeit, die obige Frage zu beantworten, was dieses lange Zahlenungetüm für eine geheime Botschaft in sich birgt. Es ist keine zufällige Aneinanderreihung von beliebigen Ziffern, sondern das Ergebnis eines ganz bestimmten Algorithmus, der auf die Zahl 42 angewendet wurde. Man nennt diesen Algorithmus die Faktorielle einer Zahl.

Die Zahl 42 ist ein Zitat aus dem mehrfach verfilmten Roman "Per Anhalter durch die Galaxis" des englischen Autors Douglas Adams (1952-2001). In diesem Roman ist die von einem Supercomputer nach einigen Millionen Jahren Rechenzeit gegebene Antwort auf die Frage „nach dem Leben, dem Universum und dem ganzen Rest“ (englisch "life, the universe and everything"): "42".

Die Zahl 42 hat aber noch eine andere bemerkenswerte Eigenschaft. Sie ist das Bindeglied zwischen einem Primzahlzwilling, nämlich 41 und 43. Solche Primzahl-Zwillinge kommen überall im Zahlenvorrat vor. Primzahlen spielen eine außerordentlich wichtige Rolle bei der Verschlüsselung von Botschaften im Internet und bei den Krypto-Währungen.

Binär sieht die Zahl „42“ so aus: 101010. Man kann sie aber auch so schreiben (als Morphem):

```
      1
     0  0
    1  0  1
```

Dann haben wir das Dreieck als geometrische Grundlage aller Flächen. Die Triangulation ist das Standard-Werkzeug für die moderne Finite-Elemente Konstruktionsmethode, die nicht mehr aus der Architektur und der Industrie wegzudenken ist.

„Die Fakultät (manchmal, besonders in Österreich, auch Faktorielle genannt) ist in der Mathematik eine Funktion, die einer natürlichen Zahl das Produkt aller natürlichen Zahlen (ohne Null) kleiner und gleich dieser Zahl zuordnet. Sie wird durch ein dem Argument nachgestelltes Ausrufezeichen („!“) abgekürzt. Diese Notation wurde erstmals 1808 von dem elsässischen Mathematiker Christian Kramp (1760–1826) verwendet, der um 1798 auch die Bezeichnung faculté „Fähigkeit“ dafür einführte“ sagt Wikipedia dazu.

Diese Funktion wird hauptsächlich in der Kombinatorik verwendet, wo untersucht wird, wie viele Möglichkeiten der Anordnung einer Menge gegebener Elemente vorhanden sind, um eine Ereigniswahrscheinlichkeit zu errechnen. Zum Beispiel beim Lotto oder in der Gas-Physik. Darauf kommen wir später noch zurück.

Hier der in unserem Beispiel verwendete Faktorisierungs-Algorithmus

```
def fact (n):
    f = 1
    while n > 0:
        f = f * n
        n = n - 1
    return f
fact (42)
```

```
140500611775287989854314260624451156993638400000000
```

Das Ergebnis ist unser oben vorgestelltes „Zahlenmonster“.

Wenn wir uns den Algorithmus ansehen, können wir feststellen, dass auch er aus Symbolen besteht. Allerdings nicht nur aus Ziffern, sondern auch aus Buchstaben und Sonderzeichen. Sie werden in der Software-Branche als ASCII-Zeichen bezeichnet und sind genormt.

Mathematisch wird diese Verwendung „Gödel-Nummern“ genannt, aber auch performative Zeichen, weil sie Anordnungs- oder Befehlscharakter haben und den Rechner zu einer bestimmten Handlung veranlassen. Jede Software besteht aus einer Mischung von solchen performativen Zeichen und Quantitätszahlen sowie Ordinalen. Zusammen ergeben sie eine lange Reihe binärer Ziffern, die ihrerseits den Zahlenvorrat der Cloud bilden. Wir sprechen da von immensen Zahlenvorräten! Nun kommen wir schließlich zum letzten Verwendungszweck von Zahlenvorräten, die den meisten Menschen am wenigsten bewusst sind, obwohl sie täglich damit zu tun haben. Wir sprechen von der Zahl als Morphem. Ein Morphem ist ein gestaltbildendes Element. Die Fotos in unserem Handy sind Morpheme. Das Konzept der Morphologie stammt aus der Denkwelt der Biologen, die die Morphologie dazu benutzen, die ungeheure Formenvielfalt in der Natur zur Klassenbildung und Einteilung von Gattungen zu verwenden. Der Biologe und Erkenntnisforscher Rupert Riedl (1925-2005), der eng mit dem IHI verbunden war, hat in seinem Hauptwerk „Die Strukturen der Komplexität“ (2000) Grundlegendes herausgearbeitet und vieles, was später Gregory Chaitin in seiner Theorie der Metabiologie postulierte (2012), bereits zwölf Jahre früher vorweggenommen. Allerdings hat Riedl in Fragen der Komplexitätsmessung nur bei den Physikern nachgefragt und leider nicht bei den Mathematikern. Darum kam er zu dem für ihn unbefriedigenden Befund: „Nun wollte man sich ein Maß für Ordnung oder negative Entropie wünschen, zweifellos verwandt mit Information oder doch Instruktion (Riedl 1975). Das ist aber noch nicht gelungen, zumal die Physiker, die gewohnt sind, Entropie nur quantitativ zu fassen, Schrödinger nicht gefolgt sind.“

Er bezieht sich hier auf den Physiker und Nobelpreisträger Erwin Schrödinger (1887-1961), der nicht nur die Quantenphysik mitbegründet hat, sondern auch in seinem Buch „Was ist Leben“ (1944) wesentliche Anregungen für die Entdeckung der DNA geliefert hat. Den Entropie-Begriff hat Riedl von Ludwig Boltzmann (1844-1906) übernommen. Boltzmann hat auch das erste Mal das Phänomen der Ergodizität bei Gasen beschrieben.

Fassen wir die vier Verwendungsmöglichkeiten von Zahlen zusammen:

1. Zahl als Quantität (Messen, Zählen)
2. Zahl als Cantor-Ordinal (Nummer, Identifikation)
3. Zahl als Gödel-Nummer (performative Zeichen, Algorithmen, Software)
4. Zahl als IHI-Morphem (geometrische Figuren, Bilder, Musik, Sprache)
5. 1 & 2 ist die Domäne der Empirie und der Naturwissenschaften
6. 3 & 4 ist die Domäne der Geisteswissenschaften

alle 4 sind die Domäne der konkreten Mathematik und der IT

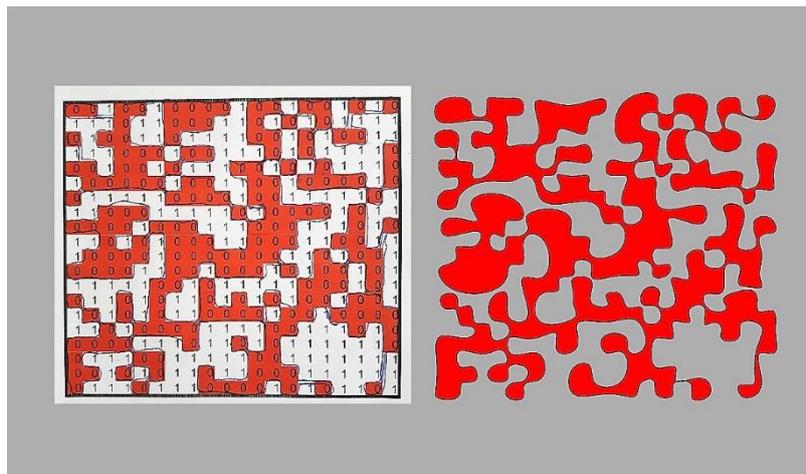
Hier ist nun nachstehend eine andere 400-stellige Binärzahl als Matrize dargestellt. Zur besseren Wahrnehmung des Muster-Charakters sind die 0-Stellen rot gefärbt. Sie sind gewissermaßen die „freien Parkplätze“ in der Matrix. Die Lücken, die Lakunaritäten. Wir Menschen sind gewohnt, die Dinge zu sehen und nicht die Zwischenräume. Wir sind im Normalfall ein wenig Lakunaritäts-blind.

In dieser Zahl ist die Lakunarität ziemlich genau 50%. Anders ausgedrückt, die Wahrscheinlichkeit, eine Leerstelle in der Matrix zu treffen, beträgt 0,5. Die rechte Seite zeigt die Struktur der Matrix mit geglätteten Umrisslinien, es handelt sich um eine geschlossene Jordankurve, die das ästhetisch Bildhafte dieser Matrix klarer erkennbar macht. Eine Jordankurve hat die Eigenschaft, die Fläche in ein eindeutiges „Innen“ und ein „Außen“ zu trennen. Philosophischer ausgedrückt, trennt die Jordankurve das Sein vom Nichtsein.

Die Jordankurve als Morphem ist ein wichtiger Forschungsgegenstand des IHI, weil sie die geometrische „Haut“ von Agglomerationen bildet. Sie trennt Datenpunkte in zugehörige und nicht zugehörige. Wie die Haut unser Innen von der Außenwelt abgrenzt, so kann die Jordankurve Mengen zusammengehöriger Elemente umgrenzen und so von der Umwelt unterscheidbar machen. Das wird betriebswirtschaftlich mit der Technik der Venn-Diagramme am IHI angewendet, wie im 72. IHI-Bericht

beschrieben. Das Verfahren wird in der Daten-Cloud als Clustering bezeichnet und dient zur Identifikation von Personen oder Sachen anhand zufällig gesammelter Informationen. Einer der großen Hoffungsmärkte der Zukunft und schon jetzt Quelle von Milliardengewinnen (Google, Amazon). Die Jordankurve ist nach dem Mathematiker Camille Jordan (1838-1922) benannt, der die wichtigsten Eigenschaften dieses geometrischen Objektes definiert hat.

Die wesentlichsten Eigenschaften einer Jordankurve sind die eindeutige Trennung zwischen Innen und Außen, die Selbstmeidung (die Kurve darf sich nicht berühren oder gar schneiden), die Möglichkeit aus Geraden zusammengestellt zu werden (Digitalisierung) und die Gesamtkrümmung von  $2\pi$ . Diese und weitere Eigenschaften machen die Jordankurve zu einem interessanten Forschungsgegenstand der Humaninformatik. Immerhin hat die Evolution schon sehr früh die Jordankurven als Umrisslinien zur Entwicklung des Auges und des Sehvermögens verwendet.



Matrix mit  $20 \times 20$  Symbolen  $\{1,0\}$  ergibt als Zahl  $2^{400} = 2,58 \cdot 10^{120}$

Als wäre es nicht schon wichtig genug, die Jordankurve als „Haut“ einer mathematischen Menge zu sehen, hat sie auch noch eine weitere bemerkenswerte Eigenschaft:

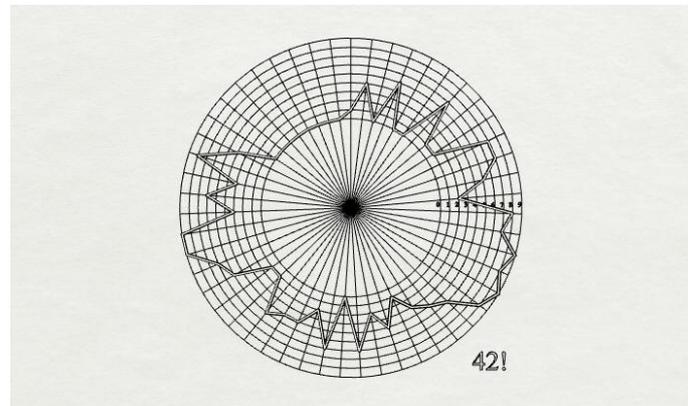
Zu jedem Punkt innerhalb einer selbstmeidenden Jordankurve gibt es einen Kreis, der mindestens einen Punkt der Kurve berührt, den Inkreis, und einen Kreis mit gleichem Mittelpunkt, der mindestens einen Punkt der Kurve von außen berührt, den Umkreis. Zwischen den beiden konzentrischen Kreisen befinden sich dann alle Punkte der Jordankurve. Auf diese Weise bekommt die Kurve ein eindeutiges Maximum und ein Minimum als Begrenzung, die man als Grenzen eines Zustandsraumes auffassen kann. Eine andere Möglichkeit ist, ein Quadrat zu finden, dessen vier Eckpunkte genau auf der Jordankurve liegen. Die Toeplitz-Vermutung besagt, dass dies für wirklich jede Jordankurve gilt, wurde aber noch nicht im strengen Sinne bewiesen. Für praktische Zwecke wird die Toeplitz-Quadrierung bei BEKO im Bereich der Pano-Tours zur Gebäudedigitalisierung eingesetzt (71. IHI-Bericht).

Ein Zustandsraum ist ein abstrakter, mindestens zweidimensionaler Raum, in dem jeder Punkt ein „Ereignis“ darstellt. Diese Vorstellung hat sich Ludwig Boltzmann zu Nutze gemacht, um ein Modell des Verhaltens von Gasen zu untersuchen. Er hat dabei festgestellt, dass Gase jeden Zustandsraum nach einer gewissen Zeit vollständig und gleichmäßig ausfüllen. Die Moleküle des Gases stoßen chaotisch aneinander und taumeln dadurch in einer Brown'schen Bewegung im Raum umher. Heute in der Informatik spricht man eher vom Random-Walk und bemüht gerne das Bild von einem Zecher, der betrunken durch die Gegend taumelt.

Boltzmann dachte, dass das taumelnde Objekt irgendwann jeden Punkt im Raum mindestens einmal erreicht und nennt diesen Zustand ergodisch. Ein ergodischer Zustandsraum hat daher keine Lücken, also die ergodische Lakunarität von 0. Wie eine ständig vollgeparkte Tiefgarage. Das gilt allerdings nur

für eine statische Betrachtungsweise. In der Dynamik gibt es immer zeitlich begrenzte Lücken. Man spricht dann von einer Geometrodynamik eines Zustandsraumes. Einstein gründete auf dieser Vorstellung seine Allgemeine Relativitätstheorie.

Wenn wir die obige lange Zahl des Ergebnisses aus der Faktorisierung der Zahl 42 in einen gedachten zweidimensionalen Zustandsraum einzeichnen, entsteht diese Figur:



Die ringförmige Fläche wird durch die Anzahl der Dezimalstellen definiert und die Ringbreite spannt den Raum des Symbolvorrats auf. Die dicke Jordan-Kurven-Linie verbindet die einzelnen Ziffern der Langzahl. Jede dezimale 51-stellige Zahl kann in dieser Ringfläche eingezeichnet werden. Alle Zahlen  $n$  von 0000... bis 9999... eingezeichnet würden die Ringfläche komplett schwärzen. Damit wäre die ergodische Lakunarität = 0. Wenn nur eine Kurve, wie oben dargestellt, eingezeichnet wird, dann ist die Lakunarität =  $1-1/n$ , also sehr hoch. Die Wahrscheinlichkeit, durch reines Probieren diese Kurve exakt zu erraten, wäre daher  $1/n$ . Allerdings nur, wenn keine Kurve in dem stochastischen Prozess des Ausprobierens mehrfach vorkommt. In der theoretischen Informatik und der konkreten Mathematik spricht man von einem Exhaustive-Random-Search-Prozess. Der kann sehr lange dauern, wenn der ergodische Raum eine gewisse Anzahl von „Zellen“ überschreitet.

Der ungarische Mathematiker Tibor Radó (1995-1965) hat eine nicht berechenbare Funktion gefunden, die nach ihm benannt ist und die unter Programmierern unter dem Namen „Busy Beaver“ bekannt ist. Dieser gedachte, fleißige Biber läuft als eine selbstgesteuerte „Turing-Maschine“ durch die Fläche und zieht eine Spur umgenagter Bäume (Ereignisse) hinter sich, bis er irgendwann ganz von alleine stehen bleibt. Schließt man diese Biber-Bahn zu einer geschlossenen Kurve, dann hat der Biber seine Arbeit getan. Man nennt das eine geschlossene Programmschleife ohne „Orakel“ also ohne eine Angabe äußerer Information zur Definition des Anhaltspunktes. Wie in obiger Abbildung gezeigt, ist das Ergebnis der Biber-Tour eine Zahl  $n$ . Auch die Schritte, die der Biber auf seinem Weg zurücklegen musste, werden gezählt und ergeben eine Zahl  $\Sigma(k)$ . Es gibt einen Zusammenhang zwischen  $n$  und  $\Sigma(k)$ . Der Mathematiker Chaitin hat herausgefunden, dass diese Radó-Funktion nicht nur für ein Maß für die Komplexität einer Zahl steht, sondern auch als mathematische Erklärung für die Selbststeuerung der Evolution dienen könnte. Auf diese Weise könnte das von Riedl so gewünschte Maß für die Ordnung der Natur vorhanden sein. Ob die Biologen diesen Impuls aus der konkreten Mathematik aufnehmen und weiterentwickeln werden, wird die Zukunft weisen.

73. IHI Bericht, 28.11.2018

# 46 Das Zermelo-Fraenkel-Auswahlaxiom im Lichte der Managementtheorie

„Die Axiome der Mathematik stellen das Grundgerüst dar, auf dem das riesige Gebäude der heutigen Mathematik aufgestellt ist. Anders als bei einem tatsächlichen Grundgerüst wurde aber weder ursprünglich die Mathematik so begonnen, dass die Axiome formuliert wurden, noch lehrt man Mathematik, indem man bei diesen beginnt. Im Gegenteil, man begegnet den Axiomen der Zermelo-Fraenkel-Mengenlehre erst in einem sehr späten Stadium der Beschäftigung mit der Mathematik als Wissenschaft, da zum Verständnis der Aussagen der einzelnen Axiome sowie deren Sinnhaftigkeit einiges an Abstraktionsleistung sowie Kenntnis mathematischer bzw. logischer Symbole notwendig ist.“ (Quelle: [www.logic.univie.ac.at/~vfischer/axiomofchoice26.08.16.pdf](http://www.logic.univie.ac.at/~vfischer/axiomofchoice26.08.16.pdf))

„Das Auswahlaxiom ist ein Axiom der Zermelo-Fraenkel-Mengenlehre. Es wurde erstmals von Ernst Zermelo 1904 formuliert. Das Auswahlaxiom besagt, dass zu jeder Menge von nichtleeren Mengen eine Auswahlfunktion existiert, also eine Funktion, die jeder dieser nichtleeren Mengen ein Element derselben zuordnet und somit „auswählt“. Für endliche Mengen kann man das auch ohne dieses Axiom folgern, daher ist das Auswahlaxiom nur für unendliche Mengen interessant.“ (Quelle: Wikipedia)

Dieses kontrovers diskutierte grundlegende Axiom der Mathematik ist den wenigsten Menschen bekannt und von noch weniger Leuten verstanden. Es ist aber eine wichtige Grundlage der modernen konkreten Mathematik, weil es postuliert, dass aus jeder unendlichen Datenfülle immer eine Teilmenge heraus filterbar ist, die formal mathematisch beweisbar ist. An dieser Aussage entzündeten sich Machbarkeitsphantasien vor allem bei Zentralplanern, dass mit Hilfe der Digitalisierung jedes Problem irgendwann gelöst werden könnte.

Seit Gödels Unvollständigkeits-Satz und Turings Halting-Problem weiß man aber, dass dies theoretisch wohl möglich wäre, aber an der realen Machbarkeit scheitert. Nur wenn man unendlich viel Energie und Rechenzeit aufwenden könnte, stimmt das Auswahl-Axiom. In der Management-Praxis stehen natürlich immer nur begrenzte Ressourcen an Zeit und Geld zur Lösung von Problemen zur Verfügung. Das gleiche gilt auch für die Datensicherheit. Wenn die erhoffte „Beute“ nur sehr klein gegenüber dem berechenbaren Rechenaufwand ist, dann muss man schon von einem sehr dummen Täter ausgehen, der bereit wäre, dieses für ihn unvorteilhafte Geschäft zu machen.

Warum sollte man sich aber trotzdem näher mit dem Geheimnis des Auswahlaxioms beschäftigen? Die Antwort hat mit dem Phänomen der „Vernummerung der Welt“ zu tun (73. IHI Bericht), besser bekannt unter dem irreführenden Schlagwort „Digitalisierung“ welches alle Politiker, die als progressiv gelten wollen derzeit gerne im Munde führen. Meist ohne jedoch eine Vorstellung zu haben, was damit eigentlich gemeint ist. Es geht um die schlichte Tatsache, dass wegen der vorhandenen technischen Möglichkeiten in Verbindung mit der Unfähigkeit der Menschen, ihren Mitteilungsdrang zu bezähmen, eine in der Geschichte der Menschheit noch nie beobachtbare Menge an Zahlen in Verbindung mit Zuordnungsnummern wieder auffindbar abgespeichert wird. Dieser verteilt gespeicherte multidimensionale „Datenwürfel“ wird in den Medien oft als „Cloud“ bezeichnet. Man spricht auch vom „neuen schwarzen Gold“ in Anspielung auf die gigantische Reichtums-Generierung durch die Erdölförderung des zwanzigsten Jahrhunderts.

Fasst man den vorhandenen Daten (Zahlen)-Vorrat als „Menge“ auf, gilt das Auswahlaxiom mathematisch begründbar auch für Informationen die in diesen Daten enthalten sind. Diese Schlussfolgerung ist die Geschäfts-Grundlage aller „Data-Wrangler“. Unter einem Data-Wrangler versteht man eine Person oder Institution die in der öffentlich zugänglichen Cloud Daten absaugt und diese nach dem Auswahlaxiom zur Konstruktion einer aussagekräftigen Unter-Menge an belegbaren Fakten zusammenführt. Diese zur Fakten-Menge gewordene Daten-Menge wird zur argumentatorischen „Wunderwaffe“ in Manager-Machtspielen aber auch im zunehmenden Maße im politischen Alltag.

Im politischen Bereich wird die Anwendung des Auswahlaxioms beim Gegner gerne als „Rosinenpicken“ verunglimpft, die gleiche Methode jedoch im eigenen Bereich als datenbasierte „Studie renommierter Experten“ gelobt. Immer geht es aber mathematisch um die Auswahlfunktion,

die stets ein teilweiser Willkürakt des Algorithmen-Anwenders/Verfassers ist. In der IT-Praxis ist es leider eine wenig beachtete Tatsache, dass die Entscheidungsträger die Algorithmen in der im eigenen Hause verwendeten Anwendungssoftware meist überhaupt nicht kennen bzw. nicht verstehen. Zum Beispiel gibt es auch bei BEKO immer wieder Unklarheiten über Algorithmen im hauseigenen SAP-System.

Die wichtigsten Kriterien der Mengen-Auswahl sind:

1. Zeitspannen
2. Raumsegmente
3. Voronoi-Diagramme
4. Venn-Diagramme
5. Berandung der Mengen-Auswahl
6. Definition der Parameter
7. Offenlegung versteckter Prämissen
8. Unbekannte/manipulative Konnotationen

Zu 1:

Die Auswahl der betrachteten Zeitsegmente bei Wertentwicklungen oder Störgrößen hat einen meist unterschätzten Einfluss auf Trend-Einschätzungen von Managern und Politikern. So werden kurze Steigerung von Kurven gerne als Erfolgsbeweis des eigenen Handelns verwendet, Zeitsegmente mit fallender Linie als Argument für Sparmaßnahmen oder Weltuntergangs-Szenarios. Beispiele gefällig? Regelmäßig werden vorübergehende BIP-Schrumpfungen als Wirtschaftskrisen dargestellt oder vorübergehende Steigerungen von Temperaturen als Hinweise auf ein drohendes Armageddon.

Zu 2:

Auch räumliche Segmentierungen können die Aussage von Daten ins Gegenteil verkehren oder ein Phänomen skandalisieren. Das findet mit schöner Regelmäßigkeit im politischen Kampf um die Meinungshoheit statt, wo örtliche Spezifika Spitzenwerte in statistischen Daten liefern. Zum Beispiel ist die Dealer-Dichte rund um die städtischen Bahnhöfe immer weit dichter als in langweiligen Villenvierteln oder gar auf Getreidefeldern fern der Stadt.

Zu 3:

Datenuntermengen können durch geeignet konstruierte Bezugspunkte repräsentiert werden. Man spricht dann gerne von „Schwerpunkten“ oder „Brennpunkten“. Das mathematische Mittel zu dieser Datensegmentierung ist das Voronoi-Diagramm. Für Gebietsaufteilungen im Logistikbereich oder der Zuordnung von Verschmutzungsdichten wird diese Methode gerne verwendet. Das IHI hat das Voronoi-Diagramm für Bildanalyse oder der Gebietsauswahl für BEKO-Schweber-Leihsysteme verwendet.

Zu 4:

Venn-Diagramme sind das Mittel um Mengen grafisch zu visualisieren. Sie hängen geometrisch eng mit dem Konstruktionsprinzip der Voronoi-Diagramme zusammen und sind ebenfalls Gegenstand der IHI-Forschung (72. IHI Bericht).

Zu 5:

Mengen haben die Eigenheit, dass man ihnen einen „Rand“ oder eine „Haut“ zumessen kann. Die Frage des Randes der Menge ist bei unscharf abgegrenzten Mengen (Fuzzy Logic) von höchster Bedeutung für die Ergodische Lakunarität (die Lückenhaftigkeit der Raumfüllung). Das Thema „Berandung“ ist in der Geometrie der Jordankurve angesiedelt, die ebenfalls seit Jahren am IHI beforscht (72. IHI Bericht) wird.

Zu 6:

Alle verwendeten Parameter bei Mengenstrukturierung sollten klar definiert werden und die Definition Bestandteil der Schlussfolgerungen sein.

Zu 7:

Versteckte Prämissen sind unausgesprochene Rahmenbedingungen unter denen die Daten erstellt und eingeordnet werden. Sie werden in den seltensten Fällen offengelegt. (Siehe Buch: „Die Weltbildmaschine“, Peter Kotauczek, 2005, Verlag: VaBene)

Zu 8:

Konnotationen sind kulturell/psychische „Hintergrundbilder“, die Menschen zu jedem Begriff haben. Dieser Hintergrund kann sehr verschieden sein, und ist praktisch nie dem Rezipienten der Aussage bekannt. Außerdem wechseln diese Hintergrundbilder im Gehirn ständig. Dieses Phänomen ist in der Literatur als „Autokreative Transformation“ bekannt.

(Siehe: „Die Weltbildmaschine“, Peter Kotauczek, 2005, Verlag: VaBene).

*75. IHI Bericht, 8.3.2019*

# 47 Die Asymmetrie der Champernowneschen Zahl

Die Welt der Zahlen in ihren Grundstrukturen zu verstehen wird immer wichtiger. Umso bedauerlicher ist es, dass dieser Aspekt fast nicht Gegenstand der Schul-Mathematik ist und daher in den Menschen nur sehr wenig Wissen anzutreffen ist. Das gilt vor allem für die sogenannten „Natürlichen Zahlen“ die das Grundmaterial darstellen von allem, was heute unter dem Titel „Digitalisierung“ öffentlich diskutiert wird. Es gibt aufgrund unserer Bildungstradition viel mehr nummerphobe Menschen als nummerphile.

Die Digitalisierung und ihr Werkzeug, der Computer, dringen immer tiefer in unser persönliches Leben ein, und wir sind geistig überhaupt nicht vorbereitet, die Folgen und Konsequenzen vorstellungsmäßig einzuordnen.

Was sind Natürliche Zahlen? Wir Menschen gehen davon aus, man wisse das ohnehin. Zahlen sind das womit man zählt. Schon Kleinkinder lernen an den Fingern wahrgenommene Gegenstände abzuzählen. Auch wir Erwachsene fallen auf dieses Verhalten reflexartig zurück, wenn wir mehrere Wahrnehmungsgegenstände vor uns haben.

Jahrtausende hat sich der Mensch damit begnügt. Bis zur Wende des 19ten zum 20ten Jahrhunderts ein Mathematiker namens Peano einfache Regeln der Definition aufstellte, die mit nur drei Grundbegriffen das System der Zahlen festlegte: die Peano-Axiome.

Nur mit Null, Zahl und Nachfolger hat Giuseppe Peano (1858-1932) den ganzen Kosmos der Zahlen grundgelegt.

Er postulierte:

0 (Null) ist eine Zahl. 0 ist also nicht Nichts sondern Etwas.

Der Nachfolger einer Zahl ist auch eine Zahl.

Wenn zwei Zahlen den gleichen Nachfolger haben, dann sind sie gleich.

Die fünf Grundsätze von Peano lauten: (1) 0 ist eine Zahl. (2) Der Nachfolger irgendeiner Zahl ist eine Zahl. (3) Es gibt nicht zwei Zahlen mit demselben Nachfolger. (4) 0 ist nicht der Nachfolger irgendeiner Zahl. (5) Jede Eigenschaft der 0, die auch der Nachfolger jeder Zahl mit dieser Eigenschaft besitzt, kommt allen Zahlen zu.

Auf diese Weise schuf Peano die Basis des Zählens. Man zählt, indem man immer den nächsten Gegenstand der Wahrnehmung im Geiste an den Vorgänger anreicht und so immer größere Zahlen erzeugt, denen man dann Namen geben kann. Diese Namen sind in jeder Kultur anders, bedeuten aber mathematisch immer das Gleiche.

Der Philosoph und Mathematiker Bertrand Russel (1872-1970) hat in seinem Buch „Die Philosophie der Mathematik“ ausführlich den Prozess der Zahl-Werdung beschrieben. Wir wollen uns hier auf die besonderen Eigenheiten einer der außergewöhnlichsten Zahlen beschränken die es gibt, die Champernownesche Zahl.

Bevor wir uns dieser Zahl  $C$ , (wie sie auch in Fachkreisen genannt wird) zuwenden, noch ein kurzer Abstecher zu einem der grundlegenden Tricks der Mathematiker-Zunft: Die Normalisierung von Zahlen. Die abendländische Tradition stellt sich vor, dass die Zahlen eine endlose Gerade ausgehend vom Null-Punkt bilden und die sich unendlich lange fortsetzt. Jeder Punkt auf dieser Geraden bildet eine Zahl. Wir kennen aber in Wirklichkeit nur den ersten Teil der geraden Linie von Null bis zur größten Zahl die uns im Leben je begegnet. Alle Zahlen die nach dieser „Lebensmaximalzahl“ liegen sind uns notwendigerweise unbekannt aber möglich. Man kann aber auch statt der Geraden eine geschlossene Jordankurve denken, auf denen die einzelnen Ziffern als Punkte angeordnet sind. Hier am IHI werden solche Jordankurven intensiv beforscht.





In der heutigen Praxis der Digitalisierung treten nämlich nun immer mehr Datenstrukturen auf wo genau die Frage der Vor- oder nachlaufenden Nullen entscheidend für den operativen Erfolg sein kann. Bei Systemen der Finanzindustrie ist es ja schon bekannt, dass bei genügend großen Zahlenbewegungen ein kleiner Gewinn oder Verlust im tausendstel Promillebereich bereits über das finanzielle Überleben einer Institution entscheiden kann. So ist es im Bereich des Algo-Tradings an den großen Börsen üblich mit solchen mikroskopischen Margen zu kalkulieren. Auch Firmen wie Google verdienen eine winzige Menge an Geld mit jedem Click. Aber auch im Bereich der Pharma-Industrie sowie in der Biologie wird mit Mischungsverhältnissen im Part-per-Million-Bereich täglich gearbeitet. Je höher die rechnerische Auflösung von bildgebenden und repräsentativen Systemen mit der in den Naturwissenschaften gearbeitet wird, desto dringender wird eine gut ausgebildete Vorstellung von den Wirkungen von Nullstellen in der Wirtschaft und Wissenschaft.

Bei uns am IHI haben wir vor zwanzig Jahren noch mit Bildfiles von 200x300 Punkten gearbeitet, heute machen die Kids Selfis mit 2000x3000 Punkten und denken sich gar nichts dabei. Und die Auflösungsraten werden immer höher.

Ein kleines Rechenbeispiel: Nehmen wir an, es gäbe derzeit 3 Milliarden ( $10^9$ ) Handys in der Welt. Jedes dieser Geräte speichert 100 Fotos. Jedes Foto hat 1000000 Bildpunkte (ein Megapixel). Die Menge aller gespeicherten Bildpunkte beträgt daher  $3 \times 10^{17}$  Pixel. Das ist eine gewaltige Zahl, die niemand genau kennt.

Machen wir noch ein Gedankenexperiment. Wir wollen wissen, wie lang die Zahl C für unser gesamtes Universum nach unserem derzeitigen physikalisch/kosmologischen Wissensstand sein könnte. In dieser Zahl muss jedes Detail unseres gesamten Universums genau „verbucht“ sein.

Gehen wir davon aus, dass unser Universum seit ca. 15 Milliarden Jahren besteht. Das sind  $1,5 \times 10^{10}$  Jahre. Diese bereits riesige Zahl mit 9 dazu gedachten Nullen hinter der Leitzahl 1,5 multiplizieren wir nun mit 365, um die Anzahl der Tage seit dem Urknall zu errechnen.

Wir multiplizieren also  $1,5 \times 10^{10}$  mit  $3,65 \times 10^2$ . Das Ergebnis ist  $5,475 \times 10^{12}$ . Die Zahl der unsichtbaren Nullen steigt bereits von 9 auf 11. Wenn wir jetzt noch davon ausgehen, dass jeder Tag 24 ( $2,4 \times 10^1$ ) Stunden hat und jede Stunde 3600 ( $3,6 \times 10^3$ ) Sekunden, können wir mit jedem Taschenrechner die Zahl  $4,73 \times 10^{16}$ . So viele Sekunden ist unser Universum alt.

Wenn wir nun davon ausgehen, dass uns die Physiker lehren, die Planck-Zeit sei  $10^{-44}$  Sekunden (Die **Planck-Zeit** ist eine **Planck-Einheit** und beschreibt das kleinstmögliche Zeitintervall, für das die bekannten Gesetze der Physik gültig sind. Sie ergibt sich aus der **Zeit**, die Licht benötigt, um eine **Planck-Länge** zurückzulegen und eine theoretische Zustandsveränderung zu bewirken. Benannt wurde sie nach Max **Planck**. Quelle Wikipedia), dann können wir inzwischen leicht errechnen, dass unser Universum etwa  $4,73 \times 10^{60}$  Planck-Intervalle alt ist. Also wenn es uns gelänge, in einer Planck-Einheit eine Ziffer unserer Champnowne-Zahl aufzuschreiben – was kein denkmöglicher Computer je erreichen könnte – dann wäre unsere physikalische Zahl C lediglich  $10^{60}$  Stellen lang. Das ist wohl gigantisch aber nur ein Klacks gegenüber der unendlich-stelligen theoretischen Zahl C. Das heißt praktisch, dass hinter der auf schreibbaren Zahl C immer noch unendlich viele nachlaufende Nullen versteckt sein müssen. Wir wissen aber niemals ob diese nachlaufenden Nullen wirklich immer Nullen sind oder ob sich andere Ziffern zwischen den vielen Nullen verstecken.

Wir sehen, dass wir uns in der konkreten Mathematik der Computernetze immer nur einen ganz winzigen Teil der möglichen Zahlen zu Nutze machen können und uns daher immer der Lückenhaftigkeit unserer Datenbestände bewusst sein sollten, wenn wir meinen, dass schon alles, was in der Welt vorgeht, gespeichert wird. Oder dass man mit bürokratischer Erbsenzählerei die Welt lenken könnte. Leider glauben sehr viele Menschen an diese Möglichkeit und fordern immer noch mehr Bürokratie.

76. IHI Bericht, 18.4.2019



und Zahlen codiert. In der Praxis hat sich gezeigt, dass Buchhaltungssysteme nur sehr wenig auf nicht buchhalterische Informationen (z.B. 3D-Geometrien) eingestellt sind.

Wichtig für unser IHI-Experiment-Setting ist die Kombination aus kreativer Spontaneität und strengem Formalismus. Dies bringt das BlockChamper-Experiment in die Nähe der Chaitin'schen Omega-Theorie und der von ihm begründeten Metabiologie. Der Struktur-Aspekt des BlockChamper-Experimentes schließt an die von Rupert Riedl in seinem Hauptwerk „Strukturen der Komplexität“ dargestellten Gedanken der Strukturbildung als Konstituente der uns umgebenden Welt an und erweitert sie um eine zahlentheoretische Dimension. Auch Steven Wolframs „A New Kind of Science“ findet hier Beachtung.

Sinn der IHI-Experimente ist die Verankerung dieser Phänomene im menschlichen Vorstellungsvermögen und das Auffinden praktischer Verwertungsmöglichkeiten. Zum Beispiel sind alle Transaktionen im Finanzbereich mit geblockten Zahlen (IBAN, ISIN u.ä.) organisiert und die neuen aufkommenden Krypto-Währungen wie Bitcoin sind in ihrem Wesen überhaupt eindeutig geblockte natürliche Zahlen in verschiedensten Codierungs-Formen.

So könnte man mit mathematischer Präzision sagen, die ganze Welt ist in der Zahl C fehlerfrei abgebildet. Allerdings immer nur im konkreten Einzelfall manchmal auch auffindbar. Die weitaus überwiegende Anzahl der natürlichen Zahlen in C werden niemals wahrgenommen oder gar verwendet, aus Gründen der physikalischen Gegebenheiten des Universums. Das Internet in seiner derzeitigen Ausprägung ist ein multidimensionaler multisensorieller „Weltscanner“, der in jeder Millisekunde aberwitzig lange Zahlen generiert und speichert. Alle diese Ultra-Langzahlen sind in der C-Konstante enthalten, aber in Summe immer nur ein winziger Bruchteil der theoretischen C-Zahl.

Die derzeitige IHI-Forschung konzentriert sich auf die genauere Betrachtung der zahlentheoretischen Konzepte „juxtapose“ versus „concatenation“. Leider gibt es für diese Fachbegriffe nur sehr unscharfe deutschsprachige Begriffe, wie „Nebeneinanderstehen“ oder „Verknüpfung“. In der C-Zahl-Forschung ist die Begrifflichkeit jedoch wesentlich formaler und damit präziser.

Ein Beispiel: Nehmen wir dieses Zahlenbild:

20 19

Jeder der das liest hat ein Trilemma: Sind das die Zahlen „Zwanzig“ und „Neunzehn“ als Nachbarn in der Zahlengeraden in absteigender Reihenfolge? Oder sollen die Zahlen als nicht nebeneinandergestellt (juxtaposed), sondern im Zusammenhang (concatenated) als Zweitausendundneunzehn gelesen werden? Oder sind das vier Ziffern 0,1,2,9 in zufälliger Reihenfolge? Jedes Mal haben die gleichen Symbole eine andere Aussagekraft.

Im ersten Fall dienen die Ziffern als Information über den Platz in einer Reihenfolge. Im zweiten Fall können wir die Zahl als Information über das derzeitige Kalenderjahr erkennen. Es könnte aber auch der Betrag einer Rechnung sein. Auf jeden Fall stehen die vier Ziffern in einem inneren Zusammenhang. Im letzten Fall sind die Ziffern Elemente einer Menge, die man auch „Symbolvorrat“ dieser Menge bezeichnet.

Im englischen steht das Wort „digit“ für Begriffe wie: Ziffer, Zahl, Position, Stelle, Finger, oder Zeh. Daher ist der Modebegriff „Digitalisierung“ sehr unscharf und vieldeutig. Wir am IHI verwenden daher lieber den Begriff „Ver Nummerung“, um den derzeitigen Megatrend der Abbildung der realen Welt in Zahlen zu benennen.

Bei sehr langen Ketten von Symbolen (Ziffern) können höchst komplexe Zusammenhänge in der Kette verborgen sein. In der C-Konstante, die ja per Definition ALLE Zahlen in sich enthält, kann daher auch die ganze Information eines Systems wie dem Universum enthalten sein. Darauf baut das Weltbild des Pancomputationalismus auf, wie es von Wissenschaftlern wie Steven Wolfram oder Seth Lloyd und vielen anderen mehr oder weniger offen vertreten wird. In der Praxis hat sich dieses Weltbild unausgesprochen in allen bürokratischen Steuerungssystemen auf betrieblicher, staatlicher und internationaler Ebene längst durchgesetzt und zu oligarchische Vermögensbildungs-Effekten geführt (EU, EZB, Fed, aber auch Google, FB, SAP, Amazon etc.). Hier kann es um sehr hohe Geld-Summen

gehen, die jedoch über die Märkte auch kleinen Einheiten in anteiliger Größe offenstehen, wenn sie nur verstanden werden.

Das IHI versucht ausgewählte konkrete Fragmente der C-Konstante auf wahrnehmbare Struktureinheiten hin zu untersuchen. Diese Struktureinheiten (Features) zu analysieren und auf eine etwaige Verwertungsmöglichkeit zu prüfen. Dabei ist den Verwertungsthemen eine sehr weite Grenze gesetzt. Hier kommt die traditionell enge Verbindung des IHI zu der Arts-Community und zu den Finanzmärkten, sowie der Welt der Ingenieure zum Tragen, was immer wieder zu im Einzelnen kleinen aber in Summe signifikanten, taktischen und strategischen Vorteilen für BEKO führt. Leider wird das vom jeweiligen operativen Management viel zu oft als sinnlose Zahlenspielerei aufgefasst und daher nicht genutzt.

## 48.1 „BlockChamper“ und die Naturkonstanten

Das Projekt BlockChamper befasst sich mit der formatisierten Darstellung der Champernowne'schen Zahl C und den damit verbundenen IT-spezifischen Effekten.

Die wichtigsten Effekte sind:

1. Die blockmäßige Schreibweise der C-Zahl
2. Das Problem der vor- und nachlaufenden Nullen
3. Die Abgrenzung der Null von der Leerstelle (Blank)
4. Die Abgrenzung der Leerstelle (Blank) von nicht-existenten Stellen
5. Die Folgen der Juxtaposition
6. Die Folgen der Konkatenation
7. Die Anwendung des Zermelo-Fraenkel Auswahlaxioms
8. Die Dimensionenfrage
9. Die Auswirkungen auf die Naturkonstanten der Wissenschaft
10. Die Wirkungen der Basis-Auswahl (digital, dezimal, base(n))

Das IHI geht von der Annahme aus, dass die C-Zahl als erwiesen gilt. Durch die Definition dieser Zahl ist gewährleistet, dass jede natürliche Zahl in C enthalten ist (Tautologie-Beweis).

So wie ein Schimmel weiß ist, weil Weiß-heit die farbliche Definition des Schimmels ist, ist auch jede natürliche Zahl in C notwendigerweise enthalten, weil C definitionsgemäß die Hintereinanderschreibung aller natürlicher Zahlen ist.

### 48.1.1 Die blockmäßige Schreibweise der C-Zahl

Naturgemäß muss C als natürliche Zahl überabzählbar unendlich lang sein, weil man ja nicht nur immer weiter zählen kann, aber auch alle Vorläufer-Zahlen in C schon enthalten sind und daher noch dazu kommen. Die C-Zahl erfüllt alle Peano-Axiome der Zahlentheorie. Um sie jedoch aufschreiben zu können, muss sie unterteilt werden. In Blöcken. Diese Blöcke ergeben sich einmal nach unserer westlichen Kultur durch die Zeilenschreibweise von links nach rechts mit dem darauffolgenden Zeilenüberlauf. Zum anderen können aber auch willkürlich lange Blöcke definiert werden, wie es bei Datenbanken im IT-Bereich üblich ist. Auch verschieden lange Blöcke sind möglich, ja, sie sind geradezu die Norm unseres alltäglichen Umgangs mit Zahlen. So schreibt ja niemand: „in diesem Zimmer hat es 000000000022 Grad“, nur weil er gleiche 12er-Blöcke der Zahlen haben will. Im Computer ist diese Denkweise der fixen Blocklängen aber Standard.

### 48.1.2 Das Problem der vor- und nachlaufenden Nullen

Das Problem der vor- und nachlaufenden Nullen ist ein Problem der Konventionen. Wir sind nicht trainiert, uns vor jede natürliche Zahl eine unendliche Menge von Nullen zu denken, genauso wie wir hinter eine reale Zahl uns keine unendliche Reihe von Nullen denken wollen. Diese „Schlampigkeit“ im Alltagsdenken hat aber ihre Tücken, wie in den folgenden Punkten dargestellt wird.

### **48.1.3 Die Abgrenzung der Null von der Leerstelle (Blank)**

In einer Datenbank oder einer herkömmlichen Zahlentabelle (z.B. Kontoblatt in der Buchhaltung) sind fixe Längen der verwendbaren Zahlenlängen stets vorgegeben und damit nicht verhandelbar. So hat beispielsweise das SAP-System derzeit Schwierigkeiten Bitcoins zu verbuchen, weil dort nicht zwei, sondern mindestens 6 Nachkommastellen nötig wären. Aber auch in allen wissenschaftlichen Tabellen gibt es das Stellenproblem. So ist es eine soziologische Binsenweisheit, dass in einer bestimmten Population nur ein ganz kleiner Prozentsatz der handelnden Personen namentlich wahrgenommen wird. Der Rest ist im zahlentheoretischen Sinne „unterdrückte Nullen“. Sie sind aber existent und denken und handeln. Die Unterscheidung zwischen existenten, unterdrückten Nullen und Leerstellen ist sehr wichtig. Nullen sind klar definierte Werte, Leerstellen sind offene Potentiale, die mit Konstrukten oder Echtdateien gefüllt werden könnten. Dies ist das Hauptgeschäftsfeld aller spekulativer Daten-Konstrukteure und Feature-Engineers und damit Teil der Politik und des Big Business.

### **48.1.4 Die Abgrenzung der Leerstelle (Blank) von nicht-existenten Stellen**

Nicht-existente Stellen sind die echte Lakunarität eines Datenraumes. Sie wird geometrisch durch die existenzielle Jordankurve begrenzt, die die Grenze zwischen Sein und Nicht-Sein bildet und die abenteuerlichsten Formen annehmen kann. Das IHI hat viele Experimente mit solchen pelastrationsgeometrischen Jordankurven gemacht und sie über künstlerische Kommunikationskanäle an Probanden herangebracht, um deren psychische Reaktionen zu studieren. Dabei sind erstaunliche, auch finanziell verwertbare Experimente gelungen. Einige IHI-Berichte haben sich damit auseinandergesetzt. Eine besondere Frage sind die generierten aber nicht wertbesetzten Bitcoin-Adressen. Die Firma Coinfinity befasst sich in Zusammenarbeit mit dem IHI mit dieser Thematik und hat ein entsprechendes Produkt gemeinsam mit der Österreichischen Staatsdruckerei auf den Markt gebracht. Die BEKO Asset-Management GmbH hat über das IHI ein erfolgreiches Experiment mit der Raiffeisenbank Burgenland zum Thema BEKO-Token im Labormaßstab verwirklicht.

### **48.1.5 Die Folgen der Juxtaposition**

Die Art, natürliche Zahlen niederzuschreiben trägt das Problem in sich, wie diese geschriebene Zahl dann auch zu lesen sei. Man kann alle Ziffern der Zahl einzeln lesen ohne auf die vorher oder nachher gelesenen Zahlen Rücksicht zu nehmen. Dann steht jedes Ziffernsymbol für ein Zahlwort. So kann man die Folge 2,3,5 in verschiedenen Reihenfolgen lesen und verstehen: 3,2,5 oder 5,3,2. Je größer die Anzahl der Elemente der Zahlenreihe ist, desto mehr Varianten sind möglich. Dies wird durch das mathematische Zeichen „!“ für Faktorielle ausgedrückt und beschreibt einen Algorithmus, der sehr schnell zu sehr großen Zahlen führt. Im 73. IHI-Bericht ist dieser Faktorisierungs-Algorithmus genauer beschrieben. Die Vorgangsweise der getrennten Wahrnehmung nebeneinanderstehender Zahlen einer Reihe nennt man Juxtaposition. Sie ist sehr wichtig im Umgang mit Zahlenreihen im Allgemeinen und der C-Zahl im Besonderen. Die allgemein zugängliche wissenschaftliche Datenbank OEIS (Online Encyclopedia of Integer-Sequencies) kann als Quelle vieler Juxtapositions-Phänomene herangezogen werden.

### **48.1.6 Die Folgen der Konkatenation**

Der Gegensatz zur Juxtaposition ist die Konkatenation. Hier wird die gesamte gelesene Ziffernfolge als die zusammengehörige Zahl verstanden. Sie bildet im strengen Sinne der Peano-Axiome eine unverwechselbare Individualität mit einem eindeutigen Vorgänger und Nachfolger. Die Zahl in der Verwendungsweise als Cantor-Nummer ist so eine Konkatenation. In dieser Verwendungsweise von Zahlenketten ist die Reihung der Symbole nicht mehr beliebig, sondern sinnerzeugend. Alle Nummerierungen im Bankwesen, in der Verwaltung und im Verkehrswesen, aber auch in Medizin und Technik sind ohne konkatenierte Ziffernfolgen schlechthin unmöglich. Jede Reihung im Sport oder der Statistik oder im Personalwesen bedingt konkatenierte Zahlen.

### **48.1.7 Die Anwendung des Zermelo-Fraenkel Auswahlaxioms**

Betrachtet man die Champernowne'sche Zahl als Juxtaposition von Einzelziffern, eröffnet sich ein Universum an Verwendungsmöglichkeiten mit erheblichem Finanzpotential. Praktisch jeder Datenbestand im Internet kann als Juxtaposition aufgefasst und behandelt werden. Hacker tun das, vielleicht sogar unbewusst, schon seit jeher. Sie suchen Bitfolgen gezielt im Signalstrom der Netze und verknüpfen sie oft rein experimentell mit realen Gegebenheiten. Das IHI macht das beispielsweise, indem es Bitfolgen in Farbflächen oder Töne umcodiert und damit Gemälde oder Kompositionen schafft. Hacker verwenden das Gleiche für Angriffs- oder Verteidigungs-Strategien im Cyberspace. Die Krypto-Ökonomie, in der die BEKO-Holding GmbH & Co KG über ihre Beteiligungen an Coinfinity und Blockpit geschäftlich erfolgreich tätig ist, wäre ohne Juxtaposition völlig unmöglich. Wird also die C-Zahl als Juxtapositions-Gesamtmenge aller Zahlen verwendet, wie es das IHI tut, dann ist das in der Mathematik allgemein anerkannte Zermelo-Fraenkel-Auswahlaxiom auch hier uneingeschränkt gültig. Der 75. IHI-Bericht geht ausführlicher auf das ZF-Axiom ein.

### **48.1.8 Die Dimensionenfrage**

Jede Zahl spannt einen Datenraum auf. Dieser kann extrem klein sein wie im Falle der Zahl 0 aber auch unendlich groß wie im Falle der C-Zahl. Da aber auch jede Zahl der Möglichkeit der Wurzel-Ziehung unterliegt, weil sie als das Ergebnis einer Potenzierung angesehen werden kann, sind Datenräume immer multidimensional. In der Praxis der ITK-Technologie werden die Datenräume willkürlich vom Auftraggeber bestimmt, aber nicht immer bewusst wahrgenommen. Öfter als man glaubt, wird diese grundlegende Entscheidung dem kleinen Programmierer irgendwo in einem Drittstaat unhinterfragt überlassen. So kommt es immer wieder vor, dass nicht offengelegte „Reserve-Dimensionen“ als Einfallstore für Datenklau aber viel öfter wahrscheinlich für „Daten-Trittbrettfahren“ verwendet werden. Völlig uneinheitlich ist in der Branche und in der Wissenschaft der Umgang mit gebrochenen Hausdorff/Mandelbrot-Dimensionen, wie sie jeder Fraktalitäts-Nerd kennt. Auch hier sei auf einen IHI-Bericht verwiesen. Es ist der 40. IHI-Bericht.

### **48.1.9 Die Auswirkungen auf die Naturkonstanten der Wissenschaft**

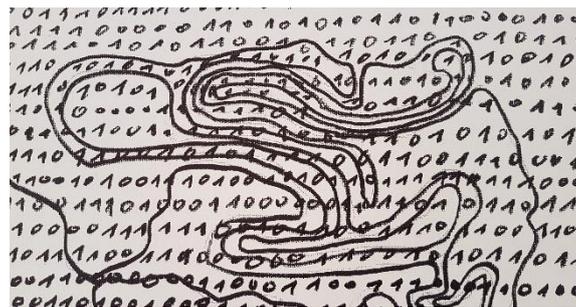
In den anerkannten Naturwissenschaften gibt es den Brauch der „Naturkonstanten“. Diese gelten als durch Experimente abgesicherte im Alltag nicht hinterfragbare Zahlenwerte, die sich nach Mehrheitsmeinung der Wissenschaftler nicht in der Zeit verändern und daher als konstant angesehen werden. Aus der Sicht der Zahlentheorie hieße das, dass bei einer bestimmten Blocklänge wie im Projekt BlockChamper die Zahl der Naturkonstanten kürzer sein kann als der definierte Champer-Block. Damit entsteht das Problem der vor- und nachlaufenden Nullen. Der Computer füllt die Leerstellen des Blockes automatisch mit Nullen auf. Ob das der betreffende Wissenschaftler will oder nicht. Er oder sie wird gar nicht gefragt. Niemand weiß, ob diese Nullen tatsächlich Null sind oder einen ganz anderen Wert tragen. Ein Blick in Wikipedia zeigt sehr schnell, dass die bekannten Naturkonstanten maximal 20 Stellen lang (genau) sind. Was ist aber wenn der ChamperBlock hunderttausend oder gar Milliarden Stellen aufweist? Wir haben dann einen Datenbestand der fast nur aus Nullen besteht. Aber ist das, aus der Sicht der betreffenden Wissenschaft, das was diese behauptet? Nein! Jeder seriöse Forscher wird uns sagen, man wisse schlichtweg die fehlenden Stellen (noch) nicht. Hier beginnt das Feld der Spekulation und der Random-Walk-Methode. Man kann den Raum als Zahlenfeld verstehen und mit und in diesen Räumen experimentieren und die Experimentalergebnisse zu Prognosen verdichten die dann zutreffend sind oder nicht. Das Experiment kann durch „ziellooses Herumwandern (Random Walk)“ oder durch Zeichnen einer Jordankurve im Zahlenfeld geschehen. Jedenfalls kann man damit spekulieren und viel Geld gewinnen oder verlieren. Genau das findet derzeit in immer höherem Ausmaß real statt. Wir am IHI wollen das Thema besser als der Wettbewerb verstehen und in der BEKO-Gruppe wirtschaftlich anwenden. Vermeintliche, aber allgemein anerkannte Konstanten gibt es nämlich nicht nur in den Naturwissenschaften sondern (viel ungenauere) in Politik und Wirtschaft.

## 48.1.10 Die Wirkungen der Basis-Auswahl (digital, dezimal, base(n))

Abschließend sei noch auf das zahlentheoretische Phänomen der „Basis“ eingegangen. Zahlensysteme verfügen immer über eine Basis. Diese definiert die Stellenwerte. So ist unser tägliches Zahlensystem bekanntlich dezimal organisiert. Jede Stelle definiert die sogenannte Zehnerpotenz. Sie wird mathematisch durch die Hochzahl oder den Logarithmus dargestellt. So ist beispielsweise die Zahl 1000 durch  $10^3$  ( $10^3$ ) dargestellt. Eine im BlockChamper verwendete Zahl könnte aber auch  $10^{100000000}$  lauten. Im Computerwesen sind wir gewohnt, die Basis 2 zu verwenden. Wir sprechen dann von binären Zahlen. Aber auch die Basen 16 (hexadezimale) oder 58 (Bitcoin) sind üblich und in praktischer Verwendung. Grundsätzlich kann jede Zahl als Basis verwendet werden und ist Gegenstand der „konkreten Mathematik“ wie sie auch im IHI verwendet wird.

Das IHI versucht, durch geschickte Kombination aus selektiver Juxtaposition und Konkatenation innerhalb des Champernowne'schen Zahlenfeldes praktisch verwendbare Produkte oder Services herbei zu experimentieren und diese dann innerhalb und außerhalb der BEKO Unternehmensgruppe mit interessierten Partnern zu kommerzialisieren.

Derzeit ist zu beobachten, dass sich die Feld-Betrachtungsweise gegen die alte materialistische Teilchen-Betrachtungsweise immer stärker in der Science-Community durchsetzt, was zu ganz neuen Paradigmen in Wissenschaft, Wirtschaft und Politik führen wird. Die sektenartigen Glaubensverkündigungen in den täglichen Medien (Klimawandel, Gender, Migration) sind ein untrügliches Vor-Echo dieser vom IHI mitgetragenen These. In der Geschichte sind den wichtigen Paradigmenwechseln regelmäßig massenhysterische Phasen der Verkündigungen durch „Auserwählte“ und „Erleuchtete“ vorangegangen bis sich wieder eine nüchternere und durchdachtere Weltsicht durchsetzen konnte. In einem gegebenen numerischen Feld ist es möglich, durch einen Turing-Ruler in Form einer geschlossenen Jordankurve eine Untermenge so heraus zu selektieren, dass eine beliebige vorgegebene Struktur dargestellt wird. Das entspricht dem von Turing selbst postulierten „Orakel“. Das Verschieben des Rulers im statischen Zahlenfeld der C-Zahl (bei gegebener Basis) bewirkt analoge Effekte wie in der Quantentheorie beschrieben. Die Verschiebegeschwindigkeit des Rulers gehorcht der ART Einsteins, innerhalb des Rulers (der JK) ist die Veränderung der Elemente instantan wie in der Quantenverschränkung. Auf diese Weise kann die C-Zahl und das Turing-Ruling als das bestmögliche enzyklopädische Modell der Quantenfelder im Universum gesehen werden.



77. IHI Bericht, 18.6.2019

# 49 Das vierte HI-Axiom, „Science“-Artikel, Strategie

Am 24.7.2009 erschien in dem renommierten Wissenschaftsjournal „Science“ ein Artikel von Albert Laszlo Barabasi mit dem Titel „Scale-Free Networks: A Decade and Beyond“. In diesem Artikel zog der Autor eine Bilanz über die letzten zehn Jahre Netzwerk-Forschung und deren Auswirkungen auf Wissenschaft, Forschung, Wirtschaft und Politik.

Der für das IHI wesentlichste Befund ist die inzwischen historische Tatsache, dass das vierte Axiom der HI, nämlich das Prinzip der heterogenen Beziehungsdichte als allgemein gültiges Phänomen in komplexen Systemen durch inzwischen zwanzig Jahren Netzwerk-Forschung eindeutig bestätigt wurde.

Um Wiederholungen zu vermeiden, sei auf den 27. und 30. IHI-Bericht verwiesen. Heute ist die Frage nach wie vor berechtigt, inwieweit diese Erkenntnisse von praktischer Bedeutung für den BEKO-Konzern sein können.

Dazu muss die Antwort auf mehrere Teilfragen gegeben werden:

1. Hat sich nach zwanzig Jahren Netzwerk-Forschung ergeben, dass es Strukturen in Netzen gibt, die unabhängig vom Substrat und der Zielsetzung sind?
2. Ist das Prinzip des „Preferential Attachment“ durch empirische Untersuchungen erhärtet?
3. Hat sich die Kosyrev-Zeit\* als Grundlage der Zeit-Definition bewährt?
4. Was hat das alles für Auswirkungen auf die BEKO-Strategie?

Im Folgenden soll auf diese Teilfragen genauer eingegangen werden. Dabei wird auf den bisherigen Aussagen des IHI (im bes. des 27. IHI-Berichtes) aufgebaut, sowie dem oben angeführten „Science“-Artikel.

## 49.1 Hat sich nach zwanzig Jahren Netzwerk-Forschung ergeben, dass es Strukturen in Netzen gibt, die unabhängig vom Substrat und der Zielsetzung sind?

„Für Jahrzehnte haben wir stillschweigend angenommen“ schreibt Barabasi, „dass die Komponenten eines komplexen Systems wie die Zelle, die Gesellschaft oder das Internet nach dem Zufallsprinzip miteinander vernetzt sind“. Inzwischen hätte aber eine Lawine von Forschungsergebnissen gezeigt, dass in vielen realen Beziehungsnetzwerken unabhängig von ihrem Alter, Funktion oder Ziel eine Konvergenz in Richtung ähnlicher Architektur beobachtet wurde, die dazu zwingt einen Paradigmenwechsel vorzunehmen.

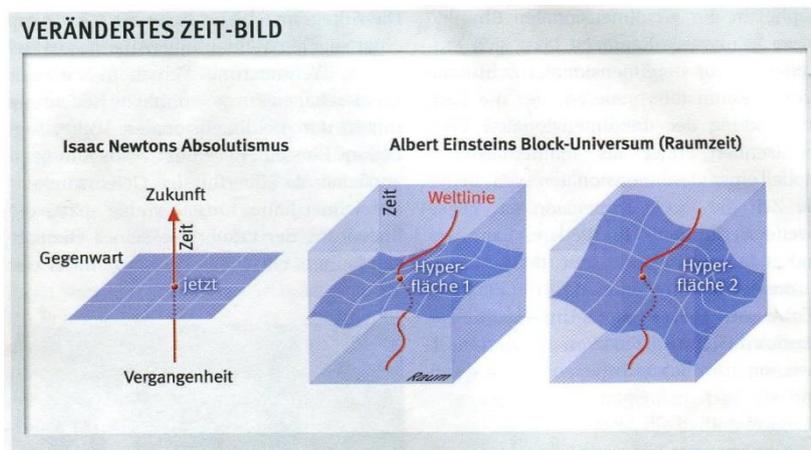
Barabasi führt diesen Paradigmenwechsel, der in weiten Teilen der systemorientierten Wissenschaften bereits Standard geworden ist, auf die erst in jüngster Zeit verfügbare enorme Datenbasis und Rechenleistung in der Wissenschaft zurück. Leider ist dieser notwendige Paradigmenwechsel in der täglichen politischen und wirtschaftlichen Realität noch nicht angekommen. Diese erwiesene Unmöglichkeit der Beherrschbarkeit höherdimensionaler Wirkungsräume wie der Weltwirtschaft hat der Wissenschaftler des Jahres 2004, Prof. Taschner in seinem Vortrag „Mathematik und die Wirtschaft“ (<https://www.youtube.com/watch?v=xKPQYNnTGEo>) eindrucksvoll erklärt.

Die aktuellen Probleme mit dem Verständnis was auf den Kapitalmärkten passiert oder wie man einen Smart-Grid in der Energieversorgung organisieren könnte, zeigt deutlich, wie wenig die Entscheidungsträger über Netzwerkphänomene wissen oder akzeptieren wollen.

Die Antwort auf die Frage 1 kann daher nur lauten: ja, es gibt Strukturen in wachsenden, dynamisch veränderlichen Netzwerken, die unabhängig davon sind, wie alt das Netz ist, welcher Funktion es dient und wofür es gut ist.

Eine dieser Eigenschaften entspricht exakt dem HI-Axiom, dass in solchen Netzwerken Zonen erhöhter und verminderter Beziehungsdichten zwingend auftreten und sehr stabil sein können.

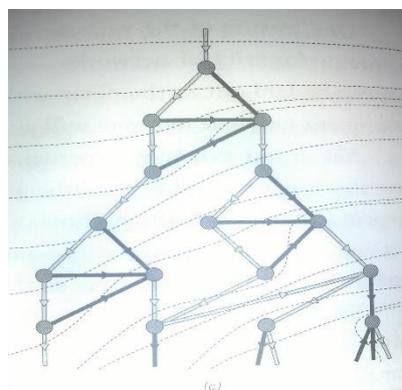
Die zweite Eigenschaft ist die Verteilung der Knoten-Degrees ausgedrückt in der Anzahl der in den betreffenden Knoten einmündenden Links (Beziehungslinien). Diese Verteilung hat im Gegensatz zu früheren Hypothesen keine Gauss'sche Glockenkurven-Verteilung sondern ist „Skalenfrei“ d.h. die Verteilung entspricht einer Exponentialkurve. Die dritte und am wenigsten beachtete Eigenschaft ist die, dass solche Netzwerke immer nur räumlich organisiert sind, was dazu führt, dass die Zeitmembranen (s. 27. IHI-Bericht) nicht notwendigerweise eben sind sondern „geknüllt“ i.S. Riemanns sein können.



Quelle: Bild der Wissenschaft

Letzteres hat Stephen Wolfram eindrucksvoll mit seinen Modellrechnungen belegt („A New Kind of Science“, Seite 490 ff). Dort sagt er: „... anders als in räumlichen Netzwerken gehen die Connections immer nur in eine Richtung – von der Ursache zur Wirkung - und niemals andersherum“ und später: „Diese Art von Direktionalität führt unweigerlich zu einer sinnbildenden Notation der Zeit“. Ein Netzwerk mit Kausalbeziehungen ist grundsätzlich zeitgenerierend. Das heißt, die Kausalität „erzeugt“ Zeit, aber auch, dass man nicht immer sicher feststellen kann, ob ein Kausalzusammenhang nicht auch scheinbar in die Vergangenheit zurückwirken kann, wie es die Evolutionstheorie ja postuliert, ohne das näher zu begründen. In Kausalnetzen kann es bezogen auf einen bestimmten Manifestationsfall (Schrödingers „Zusammenbruch der Materie-Welle“) sehr oft zu einem „Zeitsack“ führen, der so wahrgenommen wird als ob die Zukunft auf Vergangenes zurückgewirkt hätte. Das ist allerdings nur eine Illusion aus der Perspektive eines Beobachters relativ zu seiner eigenen „ebenen“ Zeitmembrane (vgl. Abbildung).

Kausalnetzwerk mit „Zeitmembranen“ Quelle: Stephen Wolfram



So wirken Effekte der Futures-Märkte mit schöner Regelmäßigkeit auf die Preisbildung der präsenten Märkte zurück und kein Profi des Finanzkapitals findet etwas dabei. Jeder Ingenieur weiß, dass er zukünftige Effekte in seiner konstruktiven Planung schon in der Gegenwart vorwegnehmen muss, um im zukünftigen Produkt eine geplante Funktionalität zu erreichen. Jeder Programmierer arbeitet zukünftige Verhaltensweisen der User in seine jetzt entstehende Software ein. Allerdings versucht man

diese Effekte meist rein psychologisch zu erklären und nicht netzwerktopologisch. Daher steht man den Phänomenen, wenn sie von Maschinen (Computern) als Trader oder Kreator verursacht werden so hilflos gegenüber. Man kann durch Untersuchungen von Jordankurven zeigen, dass die Zeit eine Abhängigkeit vom gewählten Koordinatensystem aufweist, ein Umstand, der auch Einstein für seine Allgemeine Relativitätstheorie wesentlich war. Rupert Sheldrake hat in seinem 2012 erschienen Bestseller „Der Wissenschaftswahn“ die historische Entwicklung des Geistes (Informiertheit)/Materie-Problems ausführlich beschrieben und kommt zu den gleichen Schlussfolgerungen wie das IHI im Jahre 2010.

In den Stromnetzen und Geldsystemen geht man beispielsweise jetzt noch den Weg, jeglicher Randomisierung des Netzes durch strenge Regulation entgegenzuwirken. Diese Politik kommt beispielsweise mit dem Vormarsch alternativer Einspeiser und aktivem Lastmanagement beim Endverbraucher (Stichwort Smart-Metering, Smart-Grid) gehörig unter Druck, was neue Beratungsmärkte für Firmen wie BEKO eröffnet. Auch bei der Einführung von Krypto-Währungen wie Bitcoin spielen Netzwerkphänomene eine entscheidende Rolle. Das rechtzeitig zu erkennen und sich darauf kompetenzmäßig (Vorlaufzeiten beachten) und im Marketing vorzubereiten, ist eine der zentralen Botschaften.

## 49.2 Ist das Prinzip des „Preferential Attachment“ durch empirische Untersuchungen erhärtet?

Preferential Attachment ist jenes Prinzip, das aussagt, dass neue Netzknoten in einem partiell randomisierten Netzwerk eine statistisch beweisbare Neigung zeigen, sich an den nächsten Knoten mit höherem Degree (Anzahl der Links) anzuhängen. Im Volksmund ist das mit dem Spruch „wo Tauben sind fliegen Tauben zu“ als Teil des kollektiven Bewusstseins zu finden. Zehn Jahre Netzwerkforschung habe ausreichendes Beweismaterial für dieses Verhalten geliefert, sagt Barabasi in dem Science-Artikel. Auch das IHI hat unabhängig die gleichen Beobachtungen in der Softwarebranche gemacht und das in seinen Berichten immer wieder thematisiert. Vor allem das Man-in-the-Middle-Phänomen als Geschäftsgrundlage war mehrmals IHI-Forschungsgegenstand (Google, Facebook, Amazon, Airbnb, Uber, etc.). Ja, auch die Frage 2 hat sich voll bestätigt. Leider konnte BEKO noch kein Geschäftsmodell in dieser Hinsicht entwickeln, geschweige denn lukrieren. Andere wie Google, Amazon oder Facebook haben schon sehr viel Geld mit netzwerktopologischen Ideen gemacht. Auch die vieldiskutierten CDO-Papiere im Kapitalmarkt, die auf dem Netzwerkphänomen des Risc-Reclustering basieren, sind immer noch ein Renner im Kapitalmarkt. Das Geschäft mit „Netzwerk-Tricks“ lohnt sich also durchaus! Allerdings ist hier darauf hinzuweisen, dass BEKO als Staffing-Spezialist seit vielen Jahren eine Man-in-the-Middle-Position zwischen Skillträger (Mitarbeiter) und Skillseeker (Kunde) mit historisch erwiesenem finanziellem Erfolg einnimmt.

## 49.3 Hat sich die Kosyrev-Zeit\* als Grundlage der Zeit-Definition bewährt?

Es sieht ganz so aus. Die Zeit als fest gefügter physikalischer Begriff kommt immer mehr in eine Sinnkrise. Manche Physiker sehen die Zeit immer öfter als rein psychisches Phänomen (Präsentismus) und nicht als physikalische Größe. Kosyrevs Vorschlag, die Zeit ausschließlich als Distanz zwischen Ursache und Wirkung zu begreifen, löst den Widerspruch zwischen Eternalismus und Präsentismus und setzt sich langsam in verschiedenen Spielarten, vor allem in der ITK-Community durch. Allerdings ist dem IHI nicht bekannt, dass Kosyrev je irgendeine Aussage gemacht hätte, wie sich die Zeit in Kausal-**Netzen** (und nicht Kausal-**Ketten**) manifestiert. Bei parallelen Kausal-Strängen, die verschiedene Bezugssysteme durchqueren, ist schon nach Einsteins spezieller Relativität erwiesen, dass es verschiedene Zeiten geben kann. Bei dynamischen Kausalnetzen mit Rückkopplungsschleifen, wie sie in der Realität fast immer der Standard-Fall sind, konnte bisher nur durch sog. „strenge

Versuchsordnung“ eine Vernetzung der inneren und äußeren Kausalstränge mit teilweise sehr hohem Aufwand vermieden werden, um wiederholgenaue Versuchsergebnisse sicherzustellen. Gleiches gilt auch für alle technischen Systeme, um deren Verlässlichkeit sicherzustellen. Im Bereich der „Computational Sciences“ ist die relative Zeit einschließlich der zurücklaufenden Zeit bereits seit Jahren praktischer Alltag. Vor allem in multidimensionalen Datenbanken. Nicht so in der „realen“ Wirtschaft.

Der Einbruch kontingenter Kausalketten in ein System wird regelmäßig als „Unfall“ dargestellt. Hochdimensionale Datennetze sind aber gegen solche „Unfälle“ nicht wirksam abzusichern. Je mehr hochkomplexe Systeme miteinander kausal in Vernetzung treten desto weniger funktioniert das Prinzip der systemischen Abschirmung. Die derzeitigen Schwierigkeiten mit der „Globalisierung“ sind geradezu ein Beweis für die Unmöglichkeit, hochvernetzte multidimensionale Systeme im herkömmlichen Sinn „kontrollieren“ zu wollen. (Die in den letzten Jahren immer wieder bekannt gewordenen Pannen bei den ITK-mäßig hochausgerüsteten Geheimdiensten, die wohl Daten/Information haben, aber nicht die nötige Informiertheit generieren können, sind ein gutes Beispiel: s. 50. IHI-Bericht). Auch Konzerne, die eine bestimmte thematische und/oder institutionelle Komplexität überschreiten, werden mit herkömmlichen Mitteln immer schlechter kontrollierbar. Das hat nichts mit der schieren Umsatzgröße zu tun oder der gewählten Buchhaltungsform. So kann ein Fertigungsbetrieb mit geringer Produktvielfalt bei gleicher Umsatzgröße noch problemlos beherrschbar sein, ein Dienstleistungsbetrieb wie BEKO mit weiter Themen- und Kompetenzstreuung bereits nicht mehr.

Auch hier ist der Paradigmenwechsel unausweichlich. Kommt dann noch eine neue unerwartete Problemdimension dazu, versagen plötzlich alle gewohnten Erfolgsstrategien und bewirken eine Sinnkrise.

Am Modellfall eines Scale-Free-Networks kann genau gezeigt werden, was passiert, wenn in zu kurzer Zeit zu viele neue Knoten andocken und das Prinzip des Preferential Attachment wirkt. Es kommt zum Phänomen der Einstein-Bose-Kondensation, d.h. die neuen Knoten richten sich immer stärker zu den stärksten vernetzten Knoten aus und die Topologie des gesamten Netzwerkes ändert sich bei Überschreiten gewisser Geschwindigkeiten schlagartig. Das System „fliegt aus der Kurve“. So wie im Auto-Verkehr hilft dagegen nur, Geschwindigkeit (und/oder Komplexität) rechtzeitig aus dem System zu nehmen.

Man könnte auch bildhaft sagen: wenn ich die Straße nicht ändern kann muss ich langsamer fahren. Im Sinne der Zeittheorien: Abtausch des Zeitänderungs-Vektors gegen den Ortsänderungsvektor (Trajektorie). Eine klassische Güterabwägung im Sinne der Managementlehre. Die gängige Idee des „kritischen Weges“ stammt aus der Welt der Netzwerke.

## **49.4 Was hat das alles für Auswirkungen auf die BEKO-Strategie?**

Sehr viele Auswirkungen. Die BEKO-Gruppe ist mittlerweile ein sehr komplexes Netzwerk geworden, in dem etwa 30 Rechtskörper vernetzt sind. Analysiert man das BEKO eigene Berichtswesen, ist die Themenvielfalt je nach Betrachtungsweise in mindestens drei Themengruppen pro Subkonzern mit je 6-8 Themen aufgegliedert. Dazu kommen mindestens 8 Rechtsordnungen, die ihrerseits in verschiedene Regelsysteme zerfallen (Handelsrecht, Zivilrecht, Börserecht, Strafrecht, Verwaltungsrecht usw.). Die Betrachtungsweise eines Netzwerkes als „Zelluläre Automaten“ kann hier, obwohl auf den ersten Blick scheinbar menschenverachtend und abstrakt, durchaus brauchbare Einsichten liefern (s.a. IHI-Bericht v.15.3.2006: „Vergleichende Analyse des Phänomens „Holding“ als Zellulärer Automat im Lichte verschiedener Rechtskleider“). Wenn ein Rechtskörper in eine „Zeitdelle“ eindringen kann, hat er relativ einen Zeitvorsprung gegenüber langsameren Kausalketten. Im Alltag sprechen wir dann von „schnellen Entscheidungswegen“, „kurzentschlossenem Handeln“ und ähnlichen Metaphern. Das Spannende ist aber, dass auch ein scheinbarer Zeitverlust bei anders gelagerter Kausalvernetzung in einen Vorsprung verwandelt werden kann, wenn man genauer weiß,

wie die konkrete Kausal-Vernetzung strukturiert ist und wie im Sinne Leytons die Historie der topologischen Formen verlaufen ist. Es ist daher durchaus argumentierbar, die netzwerktopologischen Erkenntnisse der letzten zwanzig Jahre viel ernster zu nehmen und in die konkrete Strategiefindung einzubeziehen. Man kann so oftmals von der reinen Zeit-Pression auf eine „Politik der optimalen Wege“ umsteigen, und auf diese Weise teuren Stress aus dem Netzwerk nehmen. Die jüngste Geschichte der BEKO Engineering & Informatik GmbH hat deutlich gezeigt, dass falsche Strategien des Managements bis zur Existenzkrise führen können.

Hier allerdings endet die Befugnis des IHI und die Verantwortung der Organe der betroffenen Gesellschaft beginnt. Das IHI kann bestenfalls hilfreiche Beratung anbieten

## **49.5 Kozyrevs Zeittheorie**

Nikolai Kozyrev hat in seinen Forschungen die Zeit als eine Kraft oder Energieform bestimmt, mit Eigenschaften wie Dichte, Geschwindigkeit und anderen physikalischen Elementen und sieht die Zeit nicht als einen Ablauf von Sekunden, Stunden, Tagen oder Jahren. Durch die Zeitströme werden Prozesse in Gang gesetzt, die den Mikro -und Makrokosmos beeinflussen. Durch zahlreiche Versuche hat Kosyrev der Zeit einen wesentlichen Bestandteil in seiner Theorie über die kausale Mechanik eingeräumt, die Verbindung von Zeit und Kausalität. Das Prinzip Ursache und Wirkung war für ihn von großer Bedeutung.

Die Zeit ist ein Faktor aller Prozesse in den physischen Welten, sowohl hier auf der Erde als auch im gesamten Universum. Die Zeit als eine aktive Kraft mit eigenen physikalischen Eigenschaften hat Wirkung auf alle Lebensprozesse. Die Zeit-Energie ist ein schöpferisches Element. Ein Hauptgedanke Kosyrevs ist, dass Ereignisse nicht nur in der Zeit geschehen, sondern auch durch die Kraft der Zeit bewirkt werden. Das Verstehen der Zeit ist für Menschen schwierig; Kosyrev hat in seinen Forschungen mathematische Modelle entwickelt, die uns das Verstehen erleichtern sollen. Er greift auf mathematische Ansätze früher Forschungen zurück und schafft eine Verbindung zur bestätigten Wissenschaft.

Seine Aussage "Zeit fließt in ein System ein" bezieht sich immer auf die Einwirkung von Zeit-Energie auf eine Ursache –Wirkung -System. Aufgrund der Zeittheorie wird das Universum als faszinierendes Bild eines komplex interagierenden Prozesses dargestellt, wo alles miteinander verbunden und gekoppelt ist. Durch das Wirken der Zeit-Energie ist alles aufeinander abgestimmt und unterliegt einer bestimmten Synchronizität.

*35. IHI Bericht, 10.7.2010*

# 50 Die Forschungsarbeiten von Michael Leyton, im Lichte der IHI-Morphem-Hypothese

Das IHI befasst sich schon sehr lange künstlerisch und wissenschaftlich mit den Übergangsphänomenen vom fiktiven mathematischen Punkt zum real untersuchbaren Morphem (Shape). Dabei spielen die Eigenschaftsbildungsprozesse eine große Rolle. Besonders interessant ist die Form-Eigenschaft von Morphemen und deren Genese (schon im Jahre 1988, Visa-Magazin wurde Kotauczek in den Medien als „Der Herr der Morpheme“ apostrophiert).

Zu diesem Themenkreis hat in der Mitte der 90er Jahre des letzten Jahrhunderts Michael Leyton sehr bedeutende Arbeiten vorgelegt. Auch Leyton kombiniert den künstlerischen und den wissenschaftlichen Ansatz und tritt gleichzeitig als Maler, Komponist und Forscher auf, um seine Theorien zu entwickeln. Insofern ist er ein weiterer Beleg für die Sinnhaftigkeit der IHI-Vorgangsweise. Allerdings stößt in den USA diese Arbeitsweise auf mehr Akzeptanz in der etablierten Academia als bei uns in Österreich. Immerhin kam das IHI über die Kunst auf Leyton und seine Theorien.

Prof. Michael Leyton lehrte an der psychologischen Fakultät der Rutgers University, DIMACS Center for Discrete Mathematics & Theoretical Computer Science in New Jersey, USA. Seine Theorie der Beziehung zwischen Form und Zeit, sowie seine diesbezüglichen mathematischen Theoreme wurden in zahlreiche Wissenschaftsfelder übernommen, wie Anthropologie, Kunst, Radiologie, Meteorologie, Computer-Vision, chemical Engineering, Forensik, Linguistik und Philosophie. Sogar die Politologie hat seine Formwerdungstheorien (Morphogenesen) für die Erklärung verschiedener politischer Klumpungphänomene verwendet. Auch in der Zahlentheorie und der konkreten Mathematik sowie in der Pelestrationsgeometrie der Jordankurve spielen Leytons Überlegungen eine große Rolle. Seit der Massendatenhaltung in der Cloud wirkt das Feature-Engineering immer mehr in die Gesellschaft ein, weil die Menschen immer mehr „vernummert“ werden (s.73. IHI-Bericht). Man kann das sehr leicht daran sehen, dass sich jeder von uns mit immer mehr persönlichen Nummern (PIN, TAN, IBAN, PassNr, SV-Nr, Kontostand, Bonuspunkte, usw) auseinandersetzen muss.

Leyton geht ebenso wie die Human-Informatik (HI) davon aus, dass die Form eine zwingend notwendige Voraussetzung für die menschliche Wahrnehmung ist. Die Form eines Bildelementes wird vom menschlichen Geist benutzt, um die Vergangenheit zu rekonstruieren und so die Basis von Erinnerung zu formen. Durch einen Satz von festen Regeln erfolgt die Umwandlung von Form in Erinnerung dadurch, dass das Gehirn zu jeder Form eine kausale Historie dazu denkt, die erklärt, wie die Form entstanden ist. Wir können beispielsweise nicht unterdrücken, dass wir in einer deformierten Kanne eine zerbeulte Kanne, die heil noch anders ausgesehen hat, sehen. Wahrnehmung wird üblicherweise als die Wiederherstellung des räumlichen Layouts unseres Umfeldes verstanden. Leyton behauptet nun, dass Wahrnehmung fundamental die Extraktion von Zeit aus der Form sei.

Wie ist das zu verstehen? Die Zeit repräsentiert die kausale Historie einer Form. So denkt zumindest unser Gehirn. Jede Form verführt uns dazu, ihr eine Geschichte zuzudenken. Leytons Axiom lautet:

**Form (Shape) = Erinnerungs-Speicherung (Memory-Storage)**

Am Beispiel eines Computer-Arrays lässt sich das illustrieren: wenn ein Speicher-Array mit lauter Nullen besetzt ist herrscht die perfekte Symmetrie. Egal wie man gedanklich die Achse setzt, in einem endlichen Bereich rund um die Achse – dieser Bereich muss natürlich kleiner sein als das Gesamtspeicherfeld um keine störenden Grenzphänomene mit zu beobachten – bleibt die Symmetrie der beiden Seiten immer perfekt. Diese perfekte Symmetrie steht für Leyton für die totale Erinnerungslosigkeit. Keine kleinste Störung gibt unserem Gehirn einen Anhaltspunkt für eine Entwicklungsgeschichte. Stephen Wolfram hat ähnliches gesagt, wenn er über die Ausgangslage seiner zellulären Automaten spricht.

Die HI wiederum sagt indirekt im COSMO-Axiom, dass eine absolut gleichmäßige Grundstruktur keinen Hinweis auf ihre Vorgeschichte liefert. Eine leere Leinwand zeigt kein Bild. Das weiße Feld ist total symmetrisch. Nicht umsonst sprechen seriöse Physiker lieber von der „Symmetriebrechung“, wenn sie über den „Urknall“ sprechen wollen, aber die populäre Explosions-Metaphorik vermeiden wollen. Auch Kozyrev kam mit seinen Drehpendelversuchen zur Meinung, die Zeit sei die Distanz zwischen Ursache und Wirkung. Leyton gibt ähnlich wie die HI einer streng geometrischen Betrachtung den Vorzug. Er entwickelt eine generative Theorie der Form, die zwei wesentliche Eigenschaften für „Intelligenz“ postuliert, sei sie natürlich oder künstlich:

**Maximierung des Transfers von Struktur (Computation)**  
+  
**Maximierung der Wiederherstellungsfähigkeit der generativen Operationen**

Diese beiden Eigenschaften sind nach Leyton besonders wichtig bei der Repräsentation von komplexen Formen. (An dieser Stelle muss gesagt werden, dass es nicht nur um Formen in der Ebene geht. Auch in multidimensionalen Datenwürfeln gibt es komplexe Formen, die von zusammengehörigen Daten gebildet werden). Dabei geht es vor allem um die Umwandlung von Komplexität in Verstehbarkeit oder anders ausgedrückt um Umwandlung von Information in Informiertheit. Auch das ein wichtiges Anliegen der HI (im Jänner 2010 hat Präsident Obama auf diese ITK-Problematik im Zusammenhang mit den Fehleinschätzungen der US-Geheimdienste eindrucksvoll hingewiesen). Im 50. IHI Bericht haben wir die berühmt/berüchtigten Rumsfeld-Thesen beschrieben, die vom Known-Known, Unknown-Known, Known-Unknown und dem Unknown-Unknown handelten. Er hat damals den Wissenszustand seiner Geheimdienste den Medien erklärt.

Ziel Leytons war es, eine mathematische/programmierbare Theorie zu entwickeln, wie Verstehbarkeit in einer Struktur erzeugt werden kann. Er löst das, indem er für komplexe Formen eine neue Klasse von Gruppen (i.S. der mathematischen Gruppen-Theorie, - Gruppen werden in der Mathematik verwendet, um vom Rechnen mit konkreten Zahlen zu abstrahieren) einführt, nämlich die Gruppe der „sich entfaltenden Gruppen“. Damit eröffnet er ein ganz neues Feld von Software-Lösungen für die Analyse komplexer Systeme, die bereits erste Anwendungen im Markt erwarten lassen. Da Leyton seine Theorien erst Mitte der 90er entwickelt hat und man schon bei Stephen Wolfram sehen konnte, dass die Sickerzeit in der SW-Branche etwa 5-10 Jahre von der ersten Formulierung einer neuen Theorie bis zu den ersten praktischen Anwendungen dauert, kann leicht prognostiziert werden, dass gerade jetzt an vielen Stellen mehr oder weniger geheim an solchen Applikationen gearbeitet wird, bzw. solche Algorithmen bereits in namhaften (CAD/CAM/PLM) Programmpaketen (z.B. Rhino, das am IHI verwendet wird) eingesickert sind.

Welche Geschäftsfelder neben Psychologie und Kunst, könnten vor allem für die BEKO Gruppe interessant werden? Leyton selbst nennt CAD, Perzeption und Robotik. Die derzeit heftig diskutierten selbstfahrenden Autos sind eine Kombination aus Robotik und Perzeption. Leyton nennt auch Beispiele aus der Teile-Konstruktion im Mechanical Engineering, Assemblierung komplexer Baugruppen oder die automatisierte Umwandlung von Skizzen in Baupläne, Feature-Addition oder (am weitesten in die Zukunft gerichtet) Intent-Management. Aber auch in der Energietechnik spielen komplexe Ausbreitungsmuster von elektrischen Feldern eine zentrale Rolle, wobei ebenfalls die kausale Formbildung und deren historische Rückverfolgung eine wichtige Eigenschaft ist. Das IHI prüft gerade experimentell die Plausibilität der sog. Tesla-Strahlung (drahtlose Energie-Übertragung, Nicht-Lichtgebundene-Photovoltaik) und der umstrittenen Global Scaling Theorie in Bezug auf die universelle Multi-Head-Turing-Maschine. Das gleiche gilt für soziologische Phänomene, die im Marketing von größter Bedeutung sind (Nischenbildungen, selektive Segregation von Zielgruppen, Produktakzeptanz-Verbreitung, Markenausbreitung/Kosten-Relation usw.). Auch in der Großplakatwerbung konnte das IHI schon vor Jahren beweisen, dass man die Wirkungsreichweite optischer Zeichenstrukturen mit ähnlichen Verfahren wie sie Leyton entwickelt, ziemlich zuverlässig messen und berechnen kann. Die Frage der Interoperabilität in großen Software-Projekten wie Flugzeug- und/oder Anlagenplanung beschäftigt die Industrie schon seit langem, wenn sehr heterogene Teams in verschiedenen Ländern

an einem Gesamtprojekt vernetzt zusammenarbeiten sollen. Dies ist ein Gebiet, in das sich die BEKO E&I (Visualisierung, SAP-ByD) oder BEKO-Prag nach eigenen Angaben erst vorsichtig hineinbegeben will und wo bereits ein großer Theorie-Background vorhanden ist, an dem sich das Management orientieren kann. Auch dort ist Leyton an vorderer Front aktiv.

Das BEKO/IHI Projekt „Second Life“ ging genau in diese Richtung: wie kann die Interoperabilität großer Mensch-Maschine-Gruppen in ihrer Handhabbarkeit, Kontrollierbarkeit und Absturz-Recovery-Fähigkeit verbessert werden. Welche juristischen Voraussetzungen müssen für eine konfliktarme Real-Time-Funktionalität geschaffen werden? Das Beispiel der FNSL-Bank auf BEKO-Island und die konkrete Frage des Rechtsstatus von Avataren wie dem „BEKO Kurosawa“ oder (souveräner?) Second-World-Staaten wie „BEKO-Island“ (welches Recht gilt dort?) ist ein gutes Lehrstück, welche Überraschungen es geben kann, wenn man solche Projekte angeht (siehe auch „Die Presse-Forschung“ vom 24.6-2009). Hier spielen technische, mentale, kulturelle und netzwerktopologische Klumpungsphänomene (Muster aus Morphemen) zusammen, die nur durch klare mathematisch fundierte Regelwerke beherrscht werden können. Man denke nur an die scheinbar aus dem Nichts aufgetauchten gigantischen Klumpenrisiken im globalen Kapitalmarkt, die gerade das Schicksal der größten Banken der Erde und ganzer Staaten in ihrer Existenz gefährden. Auch die Muster der kriminellen Machenschaften des Herrn Madoff wurden erstmals von einem Mathematiker aufgedeckt. Leider hat ihm die SEC Jahre hindurch nicht geglaubt, was in einem US-Congress-Hearing öffentlich wurde. Die vorgeladenen SEC-Beamten haben ausgesagt, sie hätten die komplexen Strukturen nicht als Fake durchschaut. Auch hier wieder ist die Devise Leytons:

### **Die Konvertierung von Komplexität in Verstehbarkeit**

oder wie es das (zumindest im Umfeld des IHI) bekannte HI-Axiom Kotauczeks ausdrückt:

### **Die Umwandlung von Information in Informiertheit**

Es reicht eben nicht, wenn kluge Mathematiker sich etwas ausdenken, wenn es von den Praktikern dann niemand versteht und deshalb gar nicht oder völlig falsch angewendet. Hier braucht es Grenzgänger wie das IHI, um die geistige Brücke zu schlagen und die Praktiker auf wichtige neue wissenschaftliche Erkenntnisse aufmerksam zu machen. Die Kunst kann dabei ein Mittel sein, um solche komplexen Gedanken sinnlich erfahrbar zu machen, um das Eis zu brechen. Auch das kann an Leyton wieder einmal beobachtet werden.

*79. IHI Bericht vom 30.9.2019*

# 51 Warum reden neuerdings so viele Menschen von Digitalisierung?

Digitalisierung ist eigentlich ein alter Hut. Schon in der 80er Jahren des letzten Jahrhunderts war es in Branchenkreisen sehr beliebt, heiße Debatten über „digital“ und „analog“ abzuführen. Allerdings war das damals ein Thema für Techno-Freaks und kümmerte die Welt der Bildungsbürger herzlich wenig. Ob nun ein Bild eher ein Gegenstand oder ein Datenbestand sei oder Musik ein Hörereignis oder ein Computerfile, interessierte bis vor einigen Jahren niemanden außerhalb der Computerbranche.

Auch die hitzigen Auseinandersetzungen zwischen den Analog-Leuten und den Digitalisten in der Messtechnik- und der Prozesssteuerungs-Szene gehören längst der Vergangenheit an. Warum dann die heutige Aufregung über das Phänomen der Digitalisierung?

Ich denke, das hat zwei Gründe:

- Erstens hat die Abbildungsmöglichkeit der analogen Realwelt heimlich, still und leise eine kritische Masse überschritten, die es erlaubt, weite Bereiche der bunten Realwelt besser über den Bildschirm zu beobachten, als vor der Natur. Die Auflösungsgrade der Abbildung sind schon so hochgeschraubt worden, dass man fast beliebig tief in ein Geschehen „einzoomen“ kann, um in aller Ruhe vom Bürosessel aus die Illusion aufrecht zu erhalten, man hätte die Realwelt im Griff. Das weckt Begehrlichkeit nach noch mehr Kontrolle und Planbarkeit. Nach Sicherheit. Die leise Ahnung und die ständigen Ermahnungen der Insider haben aber auch das Gefühl geweckt, so ganz scheint diese Kontrollierbarkeits-Illusion nicht zu stimmen. Immer öfter ist von Fake-Daten oder unrechtmäßig gesammelten Informationen die Rede. Hier ist eine kulturelle Weiterentwicklung in der Gesellschaft dringend notwendig und im Gange.
- Zweitens hat sich vor allem die EU in eine bürokratisch geregelte Struktur umgewandelt, in der die Buchhaltung von Zahlen als ein ideales zentrales Element der Steuerung aller Lebensvorgänge angesehen wird. Immer mehr Studien, Statistiken, Bilanzen und Tabellen werden dem Bürger als Begründung für staatlich verordnete erzieherische Maßnahmen vorgehalten. „Evidenzbasiertheit“ ist der Schlachtruf aller Zentralplaner. SAP das wichtigste Werkzeug. 90% unserer Kunden nutzen es.

Hier setzt auch unsere eigene Fokussierung innerhalb der BEKO-Gruppe auf das Thema „Digitalisierung“ an. Wir meinen, dass jegliche Digitalisierung immer nur so gut sein kann wie die Erfassung, Bereinigung und fachgerechte Speicherung der Informationen in Datenbanken. Dazu gehören leistungsfähige Dienstleister, vor allem wenn es darum geht, in bestehende ausgefeilte und seit Jahrhunderten entwickelte Buchhaltungssysteme, neue fremde Datenstrukturen aus der Welt der Geometrie, der Bilderzeugung und der Sound-Verarbeitung sinnvoll zu integrieren.

*Peter Kotauczek, 2018*

# 52 Lebenslauf

Prof. Ing. Peter Kotauczek  
geb. 1.6.1939 in Wien

Systemanalytiker, Ingenieur, Maler, Dichter, Philosoph, Musiker, Querdenker ...

HTL Maschinenbau, mehrere Semester Studien Wirtschaftswissenschaften, Jus, Werbung und Marketing, Informatikausbildung bei IBM.

Gründer der BEKO - Gruppe  
Vorstandsvorsitzender der BEKO Holding AG (Börseticker BEO)  
Aufsichtsrat: BEKO Engineerin & Informatik AG, Teletrader AG

Ehren-Präsident, Gründer, Ex-Präsident und Ex-Vizepräsident des Verbandes Österreichischer Software-Industrie (VÖSI).

Dienstleistungs-Unternehmer des Jahres 1993 des Wirtschaftsmagazins "trend".

1984-2000 Lehrbeauftragter an der Universität für angewandte Kunst, Meisterklasse für visuelle Mediengestaltung Prof. Peter Weibel.

1996 Gründungs-Mitglied des "Club of Vienna" am Konrad Lorenz Institut für Evolutions- and Kognitionsforschung in Altenberg (Prof. Rupert Riedl).

Masaryk-Preisträger für innovative Computerkunst.

Eintragung ins Guinness-Buch der Rekorde 1994 für das größte direkt aus dem Computer ausgegebene CALSI-Bild, an der Kunsthalle Wien-Karlsplatz.

Initiator Impulsgruppe Fuzzy Logik in Österreich, mit dem Schwerpunkt Computergestützte Großbildverarbeitung (CALSI) und Medienübergreifende Informationsverarbeitung, Entwicklung des REBUS-Perzeptrons (balanced scorecard).

Zahlreiche Ausstellungen im In- und Ausland.

Aktives (ausübendes) Mitglied des Verbands Grafik-Design-Austria GDA.

Ausgezeichnet mit dem Grand Prix "Graphik Praha 94" unter 12 Nationen durch eine internationale Jury.

Berufung als Gastprofessor für Telekommunikation, Information und Medien an die Donau Universität Krems.

Verleihung der Franz Kafka Medaille für Kunst in Prag.

Wissenschaftlicher Leiter des Instituts für Humaninformatik auf Burg Hartenstein

Spazierschweber der Nation und Kreator der Moving Paintings. Entwicklung eines Mikro-e-Mobility-Konzepts für den urbanen Individualverkehr.



# IAFeS Editions

Volume 1:

„Challenges of Industrial Clustering in the 21st Century“

ISBN 978-3-9503983-0-4

Volume 2:

„Open Data and Big Data – The Impact on Digital Society and Smart Cities“

ISBN 978-3-9503983-1-1

Volume 3:

„Supply Chain Concepts for Steel Industry - Implementing new concepts for Improved Profitability and Competitive Advantage“ by Daniel JUNG

ISBN 978-3-9503983-2-8

Volume 4:

„Smart Learning“

ISBN 978-3-9503983-3-5

Volume 5:

„Aristotelian Thinking - Impact on the Technological Evolution and Social Progress“

ISBN 978-3-9503983-4-2

Volume 6:

„Access to Knowledge in the 21<sup>st</sup> Century – The Interplay of Society, Education, ICT and Philosophy“

ISBN 978-3-9503983-5-9

Volume 7:

„Innovation and Digitalisation in Emerging Economies“

ISBN 978-3-9503983-7-3

Volume 8:

“Humaninformatik”

Forschungsberichte des Instituts für Humaninformatik

ISBN 978-3-9503983-7-3

Publisher: IAFeS – International Association for eScience

The association, whose activity is not directed towards profit, aims

- to promote the development, education and research in the area of eScience: information and communications technology (ICT), telecommunications, e-learning, e-media, e-commerce, e-government, e-democracy, e-culture, e-health, ...
- to promote young researchers in these areas
- to offer an exchange platform for experts
- to offer an international co-operation platform

IAFeS

Biberstrasse 4/4

A 1010 Vienna

Austria

Copyright by IAFeS



# IAFeS

## International Association for eScience

The association, whose activity is not directed towards profit, aims:

- to promote the development, education and research in the area of eScience: information and communications technology (ICT), telecommunications, e-learning, e-media, e-commerce, e-government, e-democracy, e-culture, e-health, ...
- to promote young researchers in these areas
- to offer an exchange platform for experts
- to offer an international co-operation platform

IAFeS  
Biberstrasse 4/4  
A 1010 Vienna  
Austria

<https://www.iafes.net/>

**ISBN 978-3-9503983-7-3**

