

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.

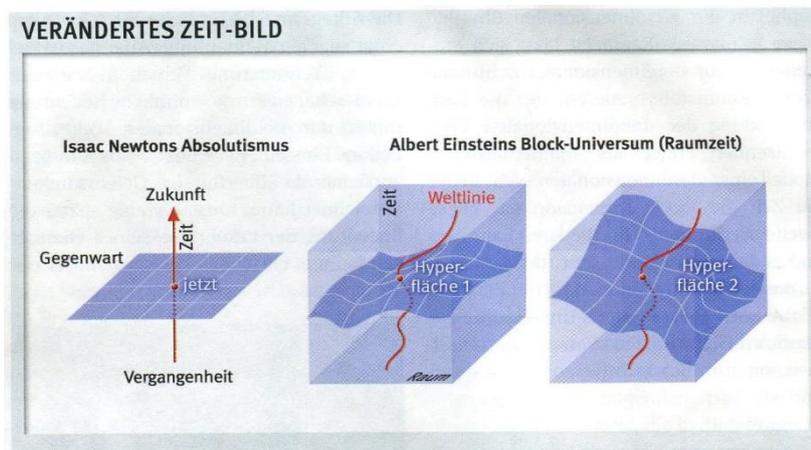
Barabasi führt diesen Paradigmenwechsel, der in weiten Teilen der systemorientierten Wissenschaften bereits Standard geworden ist, auf die erst in jüngster Zeit verfügbare enorme Datenbasis und Rechenleistung in der Wissenschaft zurück. Leider ist dieser notwendige Paradigmenwechsel in der täglichen 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.

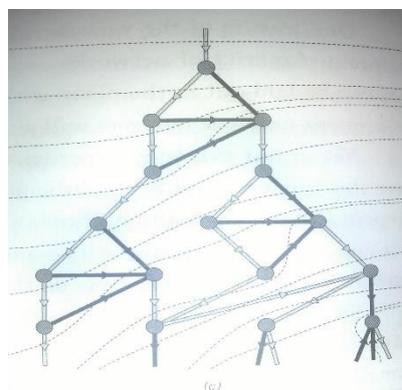
Die zweite Eigenschaft ist die Verteilung der Knoten-Degrees ausgedrückt in der Anzahl der in den betreffenden Knoten einmündenden Links (Beziehungslinien). Diese Verteilung hat im Gegensatz zu früheren Hypothesen keine Gauss'sche Glockenkurven-Verteilung sondern ist „Skalenfrei“ d.h. die Verteilung 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 viel diskutierte 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