

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)

„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