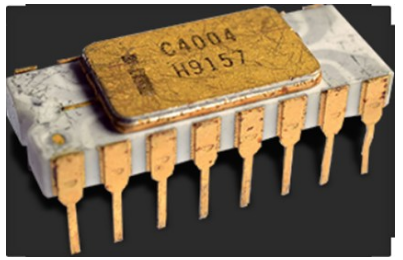
M-Q-M für Chips

Mikrochip-Eingebettetes System

Fluss und Widerstand im M-Q-M Kern



Wechselwirkungen und interne Komponenten eines Systems

Energiefluss/-welle

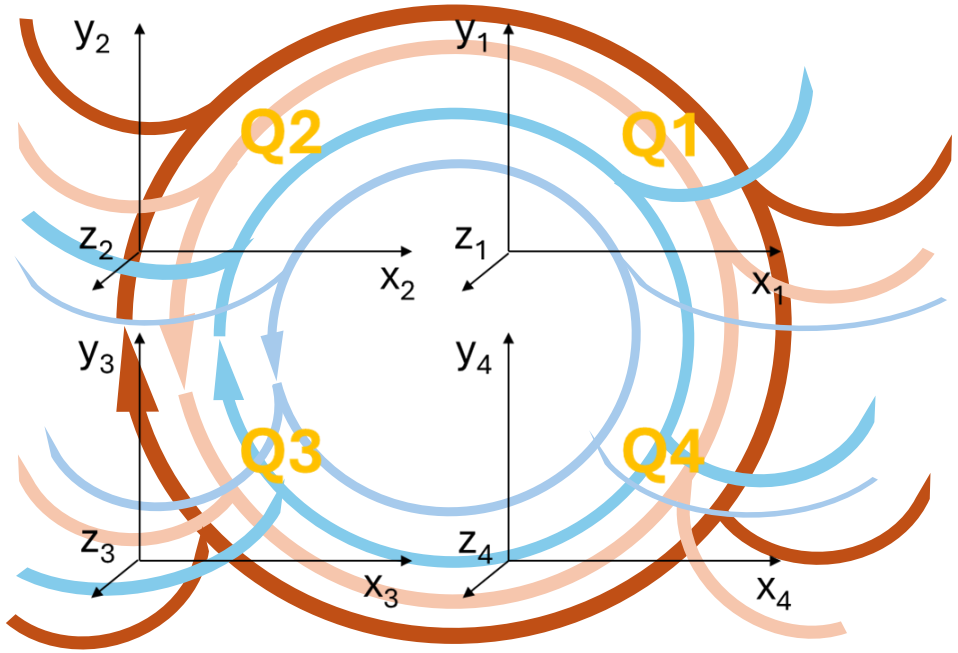
Widerstand

Informationsfluss/-welle

Immaterieller Widerstand

Formfluss/-welle

Widerstand



Energiefluss/-welle

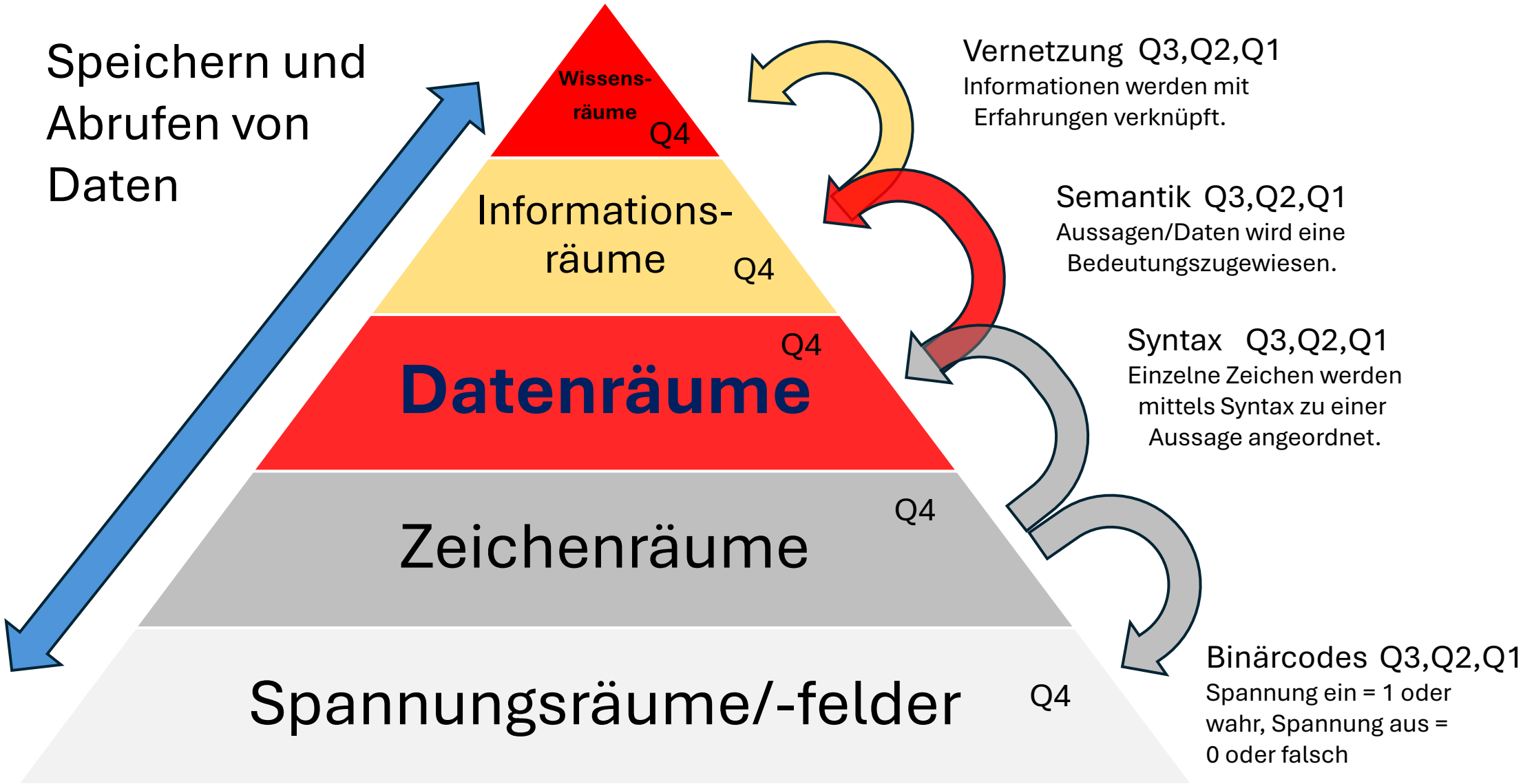
Widerstand

Informationsfluss/-welle

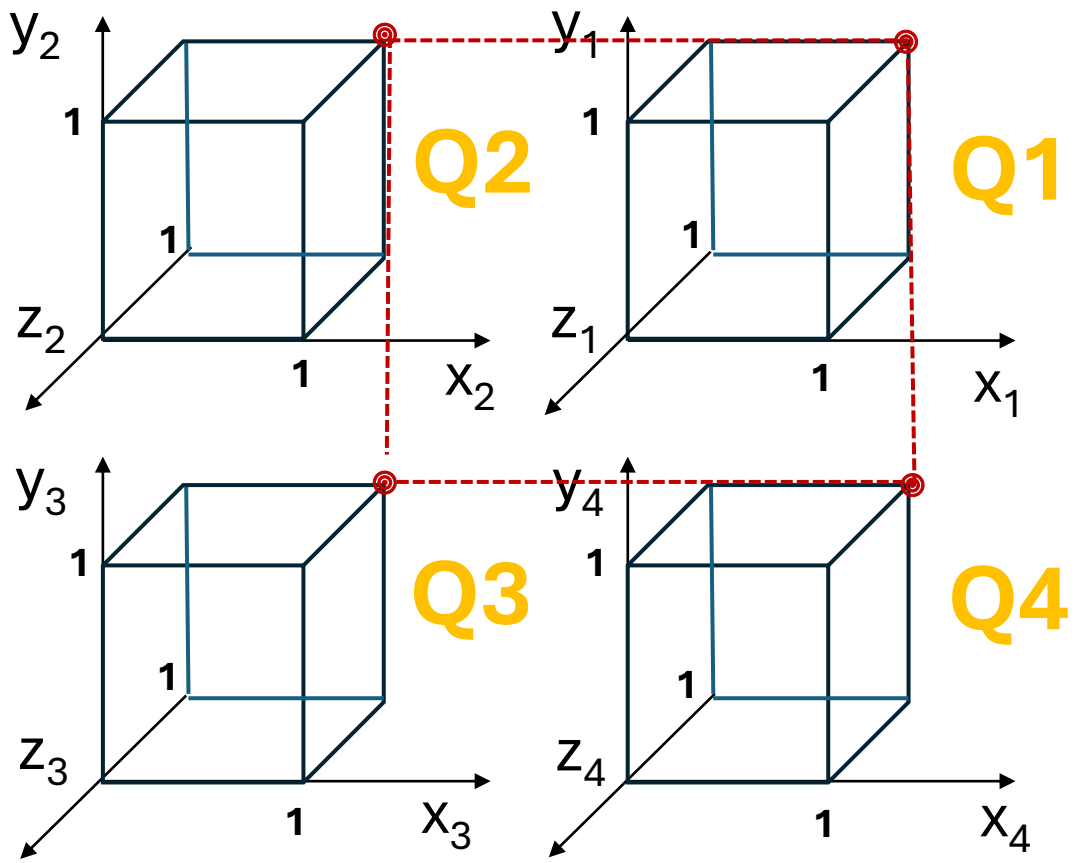
Immaterieller Widerstand

Formfluss/-welle

Widerstand


Speichern und Abrufen von Daten
Wissens-räume
Q4
Informations-räume
Q4
Datenräume
Q4
Zeichenräume
Q4
Spannungsräume/-felder
Q4
Vernetzung Q3,Q2,Q1
Informationen werden mit Erfahrungen verknüpft.
Semantik Q3,Q2,Q1
Aussagen/Daten wird eine Bedeutungszugewiesen.
Syntax Q3,Q2,Q1
Einzelne Zeichen werden mittels Syntax zu einer Aussage angeordnet.
Binärcodes Q3,Q2,Q1
Spannung ein = 1 oder wahr, Spannung aus = 0 oder falsch

Geschlossenes System im M-Q-M (Input = Output)

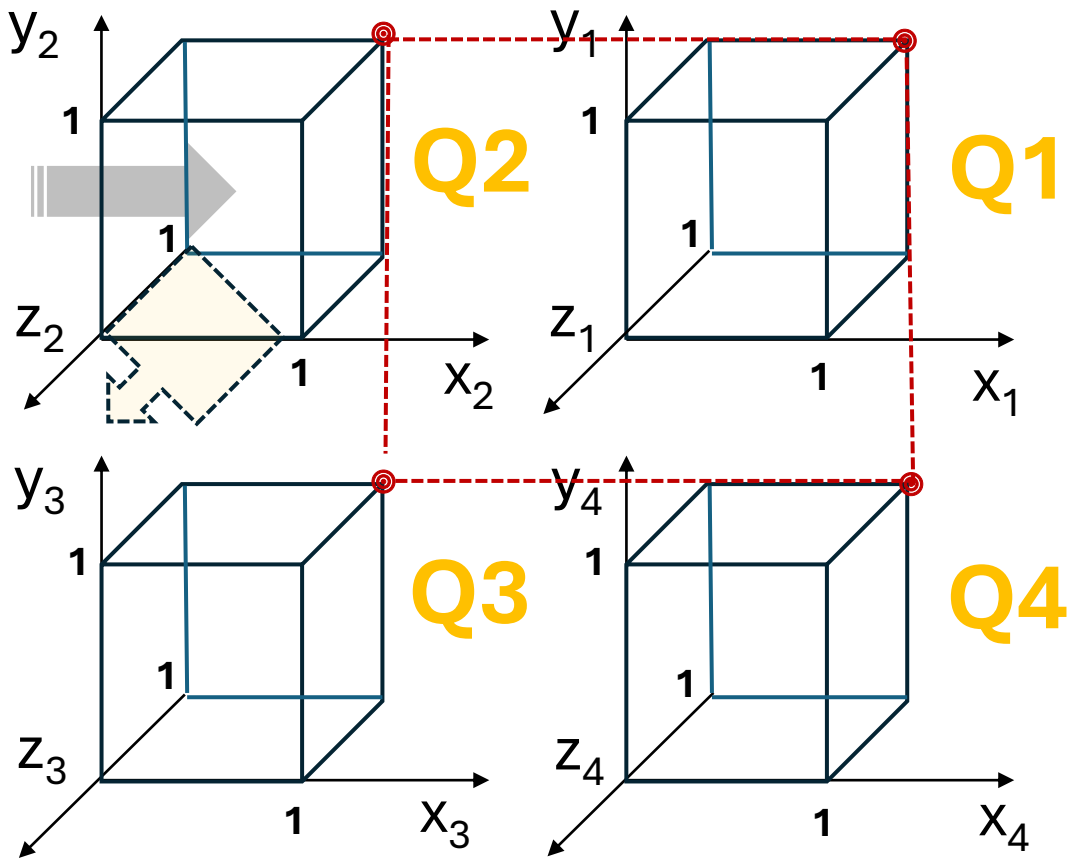


Vom geschlossenen System zur historischen Zeit

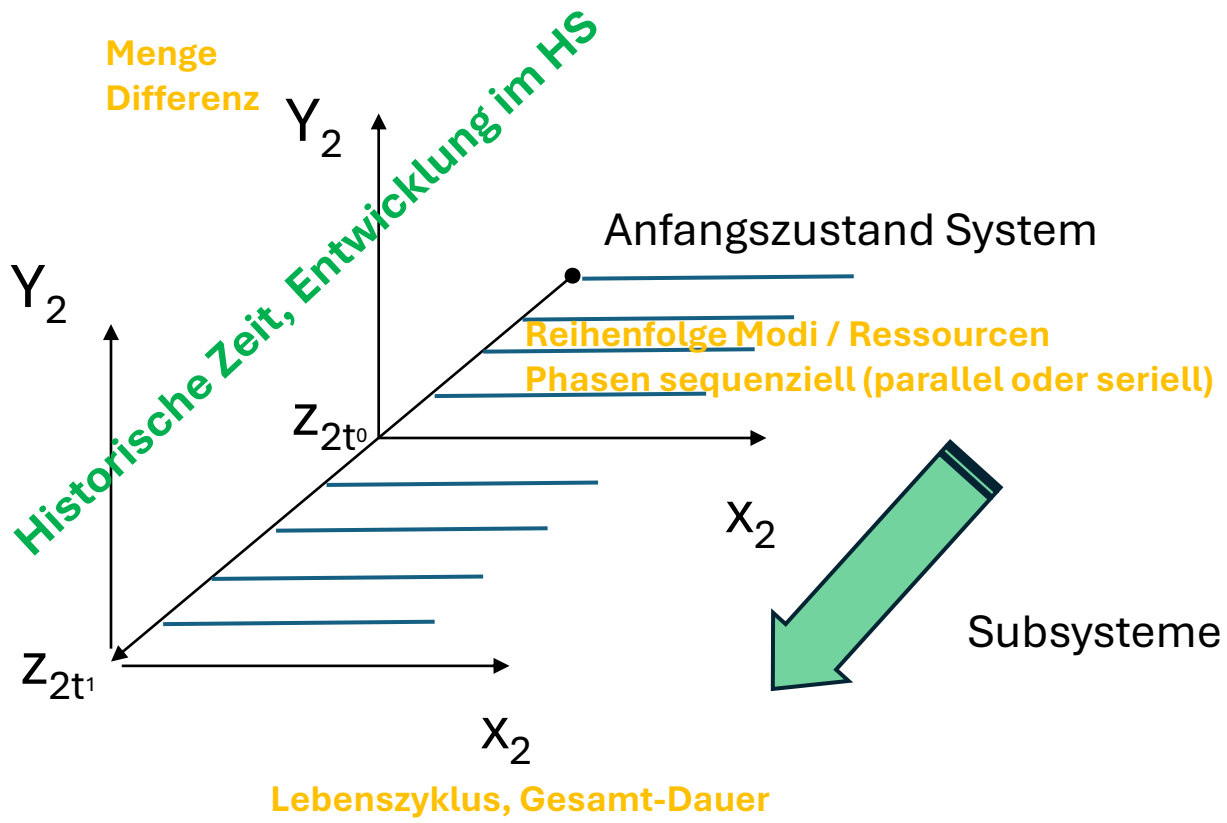
Impuls (hier Zeichen oder **Daten-Zugang**) => neue Sequenz intern 1....., d.h. Spannung liegt an/nicht an...

Wirkt ein Impuls/Ereignis auf einen Impuls/ein Ereignis, beginnt eine Entwicklung

Daten werden transportiert, transformiert und gelagert.



Bedeutung der z-Achse: Hier für Q2



Quadrant	Ebenen		Achsen
Q2: Input intern oder extern, Verbrauch	Form:	Menge/Sequenz	y_2: Menge, Differenz, Spannung
	Information:	Sequenz/Dauer	z_2: Sequenz, Folgen, Phasen div. Ressourcen
	Energie $_{kin.}$:	Menge/Dauer	x_2: Gesamt-, Lebensdauer

Wieviel Energie einer Ressource (y_2) wird in welcher diskreten Reihenfolge (z_2 – parallel, sequenziell) über welchen gesamten Verbrauchszeitraum (x_2) laufend bzw. stetig fließend benötigt.

Quadrant	Ebenen		Achsen
Q1: Transformation	Form:	Menge/Volumen	y_1: Menge, Differenz, Spannung
	Information:	Volumen/Periode	z_1: Volumen je Sequenz (Q2)
	Energie $_{transf.}$:	Menge/Periode	x_1: Perioden-, Wellenlänge

Wieviel Energie einer Ressource (y_1) wird in welcher Dichte bzw. nach welchen Regeln oder Verfahren (z_1) über welche Periode (x_1) verarbeitet.

Quadrant	Ebenen		Achsen
Q4: Outcome/-put	Form:	Ausdehnung/Frequenz	y_4: Ausdehnung, Varianz, (2x)Amplitude
	Information:	Frequenz/Periode	z_4: Frequenz, Häufigkeit
	Energie $_{Potent.}$:	Ausdehnung/Periode	x_4: Perioden-, Wellenlänge

Wie stark schwankt die im Ergebnis / Produkt gespeicherte Energie (y_4) in welcher Häufigkeit (z_4) und über welche Periode (x_4) hergestellt.

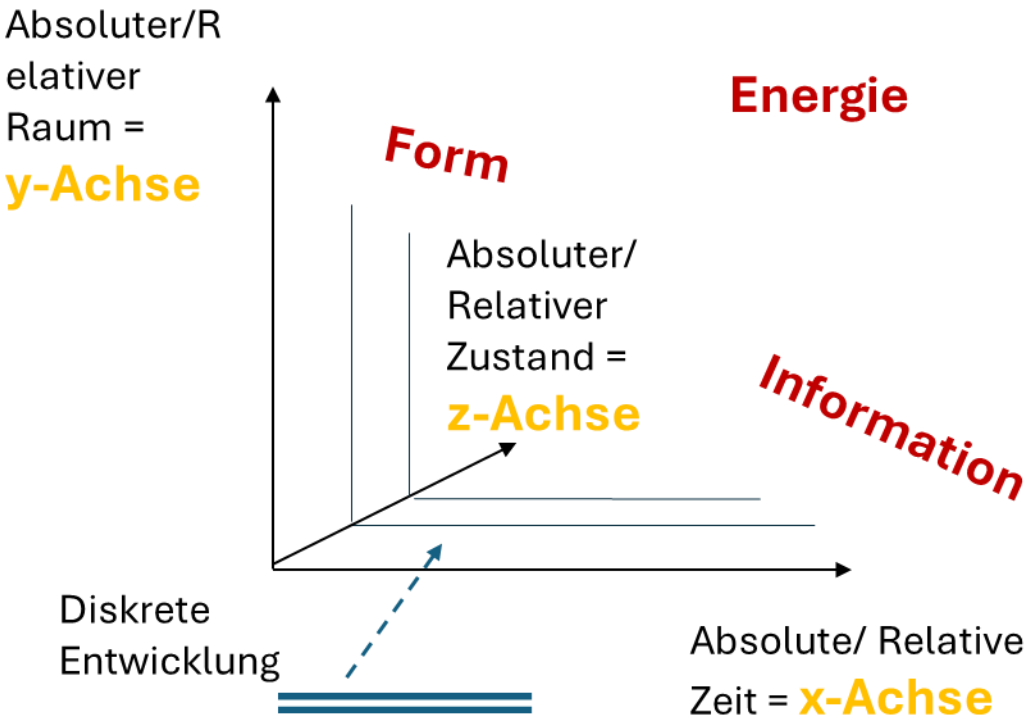
Quadrant	Ebenen		Achsen
Q3: Plan, Vorbild, Gesamtsystem	Form:	Ausdehnung/Modus	y_3: Ausdehnung, Varianz, (2x)Amplitude
	Information:	Modus/Gesamtdauer	z_3: Modus
	Energie $_{Gesamt}$:	Ausdehnung/Gesamtdauer	x_3: Gesamt-/Lebensdauer

Wie weit reicht die Gesamtenergie (y_3) welcher Art (z_3) über welchen Gesamtzeitraum (x_3) der Aktivität oder des Aktivitätenbündels / Systems.

Mathematische Spiegelachse 45° des Prozesses, der Produktion, des Transports,...

Was bedeutet Äquivalenz von Materie/Form, Energie und Information?

So, wie am ruhenden Stein nicht das geringste davon zu bemerken ist, dass er nach Einstein „reine Bewegung ist“, so ist normalerweise an Materie und Energie ebenfalls nichts davon zu bemerken, dass sie „reine Information“ sind. Aber so, wie die Quantentheorie aufzeigt, dass sich Materie „je tiefer, desto deutlicher“ als „Bewegung“ erweist und mehr und mehr alles Materielle hinter sich lässt, so lässt sich mit mathematischen Methoden auch die innere Struktur der Materie als Quanteninformation verstehen.



Informationstheorie im M-Q-M

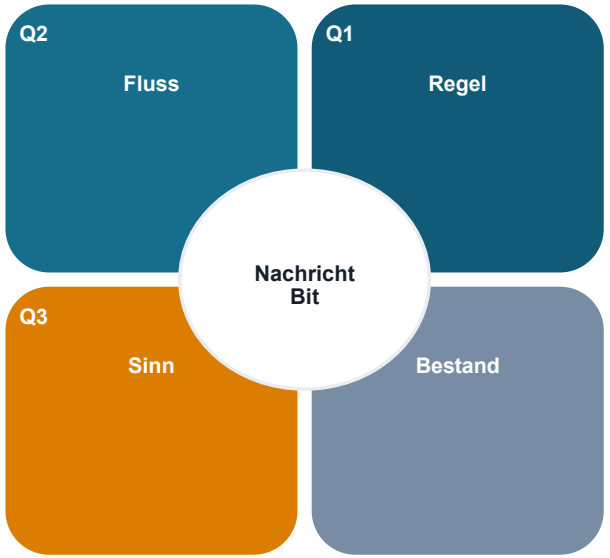
Shannon: technische Übertragung, Entropie, Kodierung - getrennt von Bedeutung

Q2 Prozessraum / Kanal

Signalfluss zwischen Quelle und Empfänger
Bandbreite, Signal-Rausch-Verhältnis, Übertragung
Datenstrom wird bewegt und kann gestört werden

Q3 Bedeutungsraum / Zweck

Kommunikationsabsicht und Nutzungskontext
Semantik und Pragmatik liegen außerhalb von Shannon
M-Q-M trennt Datenübertragung und Sinnbildung



Q1 Regelraum / Code

Entropie als Maß des Informationsgehalts
Kodierung, Kompression, Redundanz
Fehlererkennung und Fehlerkorrektur

Q4 Bestandsraum / Speicher

Bitfolgen, Nachrichten und gespeicherte Daten
Kapazität von Speicher oder Übertragungskanal
Diskette als physischer Bestandsträger

Kanalgrenze

Shannon-Hartley beschreibt die theoretische Obergrenze der fehlerarmen Übertragung in Abhängigkeit von Bandbreite und Rauschen.

historische z-Achse

z0 Quelle → z1 Kodierung → z2 Kanal / Speicher → z3 Dekodierung → z4 Empfänger / Bestand

Quelle: Informationstheorie - Wikipedia.PDF

Unterscheidungen zwischen einem Gebrauch von Begriffen in der Informatik und deren M-Q-M-Verständnis

Im M-Q-M sind die Quadranten **keine Zustände selbst**, sondern **Teilstrukturen eines Systems.** Der Systemzustand ergibt sich aus den Zuständen der Quadranten. Das Simulationsmodell arbeitet mit typisierten Zuständen statt mit einheitlichem Zahlenraum.

Daten sind im M-Q-M nie nur gespeicherte Werte, sondern immer Werte in einer Systemrolle.

Informatische **Daten-Typen** sind meist implementierungsnah; M-Q-M-Typen sind modell- und bedeutungsnah.

Der stärkste Unterschied liegt aber hier: Der informatische **Datenraum** ist oft ein einheitlicher Werte- oder Merkmalsraum; der MQM-Datenraum ist eher ein verschachtelter, typisierter Zustandsraum.

In der Informatik ist **Information** oft über Daten repräsentierte Verarbeitbarkeit; im M-Q-M ist Information auf Regel, Fluss, Bedeutung und Bestand verteilt.

Definitionen: Informatik vs. M-Q-M

Daten werden im M-Q-M nicht nur gespeichert, sondern als typisierte Zustände systemisch verortet.

Informatik: formale Repräsentation

Information	technisch mess-/übertragbar; Entropie, Kodierung, Kanal
Daten	codierte Werte, Zeichen oder Bitmuster
Datentypen	zulässige Werte + erlaubte Operationen
Datenraum	Schema, Wertebereich, Feature- oder Zustandsraum

Übersetzung ins System

vom isolierten Wert zum Systemzustand

M-Q-M: systemische Verortung

Q2 Prozess / Fluss

Datenstrom, Messwerte, Signalbewegung

Q1 Regel / Code

Typen, Operatoren, Validitätsregeln

typisierter Zustandsraum

Q3 Sinn / Zweck

Semantik, Nutzungskontext, Entscheidung

Q4 Bestand / Lager

Datenbank, Datei, Speicherbestand

Merksatz

In der Informatik ist der Datenraum meist Werte- oder Schema-Raum;
im M-Q-M ist er ein heterogener Zustandsraum: x/y/z + xy/xz/yz → Quadrant → System.

historische z-Achse

z0 Wert → z1 Typ → z2 Kontext → z3 Kopplung → z4 Systemzustand

Quelle: Informationstheorie – Wikipedia.PDF; Simulationsmodell für das M-Q-M.pdf; M-Q-M_Beispiel_Datenspeicherung_erweitert.pptx

Schlüsselteile eines Embedded Systems objektorientiert

Microchip (CPU/MCU): Das Gehirn, das Anweisungen liest und Entscheidungen trifft.

Speicher (RAM und Flash): Kurz- und Langzeitspeicher für Programme und Daten.

Eingang und Ausgabe (I/O): Pins und Anschlüsse zur Verbindung von Sensoren, Tasten und Anzeigen.

Software (Firmware): Der Code, der dem Mikrochip sagt, welche Aufgabe er ausführen soll.

Daten

Im informatischen Sinn sind Daten primär **codierte Repräsentationen**. Ob eine Zahl „42“ Temperatur, Lagerbestand, Priorität oder Zufall ist, entscheidet erst der Kontext.

Im M-Q-M ist genau dieser Kontext systematisch modelliert:

- als **Bestand** in Q4,
- als **laufender Input/Fluss** in Q2,
- als **Regelparameter** in Q1,
- als **bedeuteter, zweckgebundener Bezug** in Q3.

Begriff	Informatik	M-Q-M
Daten	Formal codierte Zeichen, Werte oder Bitmuster, die gespeichert, übertragen und verarbeitet werden können. Daten sind zunächst darstellbare Unterschiede/Werte, noch nicht notwendig Bedeutung oder Wissen. Das passt auch zur informationstheoretischen Sicht, in der Bitfolgen technisch behandelt werden.	Im M-Q-M sind Daten nicht nur „Objekte im Speicher“, sondern systembezogene Zustands- und Prozessspuren. Als gespeicherte Datensätze oder Dateien erscheinen sie in Q4 als Bestand, als laufende Messwerte oder Nachrichten in Q2; als Parameter und Regeln in Q1; ihre ziel- und kontextbezogene Auslegung gehört nach Q3. Deshalb lautet die mitschwingende MQM-Lehre: Code ist nicht Bedeutung und Lager bzw. Datenspeicher ist nicht Wissen.

Information

In der **Informatik** wird „Information“ oft technisch oder funktional verwendet: als das, was sich in Daten ausdrücken, codieren und übertragen lässt. In der **Informationstheorie** ist sie sogar bewusst von **Bedeutung** getrennt. Shannon sagt gerade nicht, was eine Nachricht **meint**, sondern wie sie **störungsarm übertragen** werden kann.
Im **M-Q-M** ist das deutlich breiter und zugleich präziser verteilt:

- **Q1** enthält die informationelle **Regel- und Codeebene**,
- **Q2** den laufenden **Informationsfluss**,
- **Q3** die **Bedeutung**, Absicht und Zielvorstellung,
- **Q4** den **Bestand** der gespeicherten Information.

Begriff	Informatik	M-Q-M
Information	Meist etwas, das in Zeichen, Bits oder Signalen darstellbar, übertragbar und verarbeitbar ist. In der Informationstheorie nach Shannon ist Information eine messbare Größe der Kommunikation; semantische und pragmatische Aspekte werden ausdrücklich nicht mitgemeint.	Im M-Q-M wird „Information“ aufgespalten: Als Code/Regel/Kodierung liegt sie eher in Q1, als Fluss/Kanal/Datenstrom in Q2, als Bedeutung/Zweck/Sinn in Q3, als gespeicherte Nachricht/Bestand in Q4. Die Folie „Informationstheorie im M-Q-M“ macht genau diese Trennung: Q1 = Code, Q2 = Kanal/Fluss, Q3 = Zweck/Bedeutung, Q4 = Speicher/Bestand.

Datentypen

In der Informatik dienen Datentypen vor allem der **korrekten Verarbeitung**.

Im M-Q-M dienen sie zusätzlich der **ontologischen Einordnung** des Zustands:

- Ist etwas messbar als Zahl?
- Ist es nur geordnet?
- Ist es bloß ein Modus-Name?
- Oder ist es eine Relation, also ein Graph bzw. Netz von Bezügen?

Begriff	Informatik	M-Q-M
Datentypen	Datentypen legen fest, welche Werte zulässig sind und welche Operationen darauf erlaubt sind, z. B. Integer, Float, Boolean, String, Datum, Enum, Objekt. Sie sind in der Informatik vor allem ein Mittel zur korrekten Repräsentation und Verarbeitung.	Im M-Q-M-Simulationsmodell sind Datentypen stärker modelltheoretisch gemeint. Dort werden Zustandswerte als numerisch, ordinal, nominal oder relational typisiert. Ein Zustand ist also nicht nur „ein Wert“, sondern ein Objekt aus Wert, Typ, Einheit und Metadaten. Die Typisierung entscheidet, welche Kopplungen und Operationen sinnvoll sind. Beispiele: numerisch = Energie, Zeit, Menge; ordinal = niedrig/normal/hoch; nominal = automatic/rush/stabilize; relational = Graphen, Abhängigkeiten, Konfigurationen.

Datenraum

Ein klassischer informatischer Datenraum ist oft ein **Schema**, ein **Feature Space** oder ein **Wertebereich**. Im M-Q-M ist der Raum dagegen **geschichtet**:

- Jeder Quadrant hat **x, y, z** sowie **xy, xz, yz**.
- Diese Komponenten werden zum Quadrantenzustand zusammengesetzt.
- Die Quadrantenzustände bilden zusammen den Systemzustand.

Dazu kommt: Dieser Raum ist **heterogen typisiert**, also nicht einfach numerisch. Deshalb lehnt das Simulationsmodell auch ein allgemeines Tensorprodukt als Standardannahme ab und arbeitet stattdessen mit **kontextabhängigen Kopplungsoperatoren**.

Begriff	Informatik	M-Q-M
Datenraum	In der Informatik kann das je nach Kontext Verschiedenes meinen: Wertebereich eines Datentyps, Datenbankschema, Merkmalsraum, Zustandsraum eines Systems oder allgemein die Gesamtheit aller zulässigen Datenobjekte. Oft ist das ein homogen gedachter Raum oder wenigstens ein klar schema-definierter Bereich.	Im M-Q-M wäre ich vorsichtig mit dem Wort „Datenraum“ und würde eher von typisiertem Zustandsraum sprechen. Jeder Quadrant besitzt die Komponenten x, y, z, xy, xz, yz; der Quadrantenzustand ist eine Komposition daraus, und der Systemzustand ist wiederum eine Funktion der Quadrantenzustände. Der Zustandsraum ist ausdrücklich heterogen und kein klassischer Vektorraum. Er ist also kein einheitlicher „Container für Daten“, sondern eine mehrstufige, typisierte Struktur: Achsen/Ebenen → Quadrant → System.

Merksätze

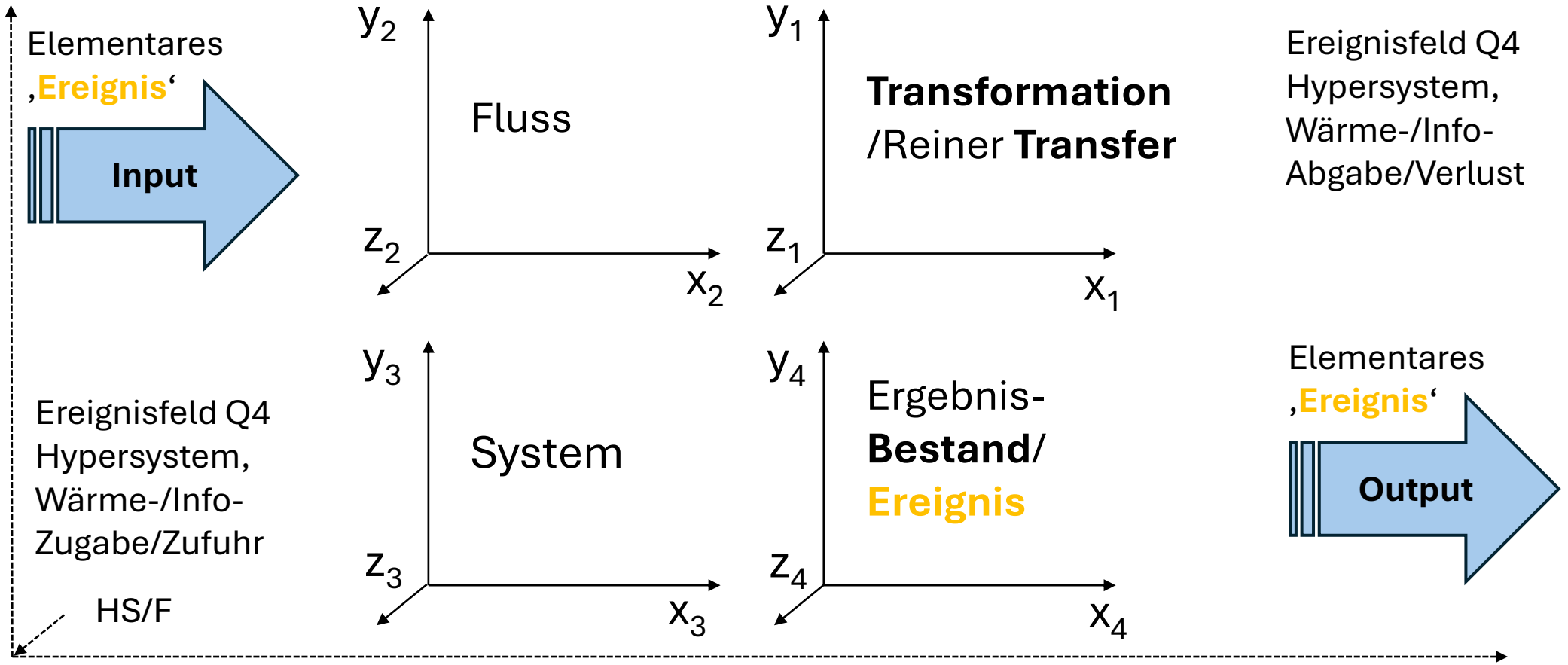
- **Daten** sind in der Informatik codierte Werte; im M-Q-M sind sie **systemisch verortete Werte**.
- **Information** ist in der Shannon-Tradition **nicht Bedeutung**; im M-Q-M wird Bedeutung ausdrücklich in **Q3** verortet.
- **Datentypen** sind in der Informatik Repräsentations- und Operationsklassen; im M-Q-M sind sie **Zustandsklassen** wie numerisch, ordinal, nominal, relational.
- **Datenraum** ist im M-Q-M am besten als **heterogener Zustandsraum** zu verstehen, nicht als bloßes Speicher- oder Tabellenmodell.

In der Informatik sind Daten formal codierte Werte; Information ist meist das, was mit diesen Daten technisch dargestellt, gespeichert, übertragen und verarbeitet werden kann. Datentypen legen zulässige Werte und Operationen fest; der Datenraum ist der Bereich möglicher Datenobjekte oder Zustände.

Im M-Q-M werden diese Begriffe systemisch ausdifferenziert: Daten erscheinen als Bestand (Q4), Fluss (Q2), Regelparameter (Q1) und bedeuteter Zweckbezug (Q3). Information im engen, technischen Sinn liegt vor allem in Q1 und Q2; Bedeutung und Sinn gehören nach Q3; gespeicherte Datenbestände nach Q4. Datentypen werden als numerische, ordinale, nominale und relationale Zustände modelliert. Der „Datenraum“ ist daher kein einheitlicher Speicherraum, sondern ein typisierter Zustandsraum aus Achsen, Ebenen, Quadranten und Systemzustand.

Zur Erinnerung: Speicherung, Transport, Transformation, …

Stets der gleiche Kern für alle materiellen, informationellen und Energieformen und ‚Träger'



Was bedeutet „Ereignis“?

Unter einem **Ereignis** versteht man **in der ereignisorientierten Programmierung** eine **Begebenheit**, die – über ein Event-Handler-Programm – eine **Aktion** und (in deren Folge) ggf. eine **Zustandsveränderung** auslöst. Diese Ereignisse können **Benutzereingaben (Mausklick, Tastatur, Spracheingabe, Geräteanschluss usw.)** oder **Systemereignisse (Zeitpunkt, Fehler, Datenveränderung, Sensor usw.)** sein.

Ein Ereignis kann ein **einzelnes Element der Benutzeroberfläche** oder sogar **ein HTML-Dokument** sein. Ein Ereignis ist auch ein **Element von Anwendungsinformationen aus einer zugrunde liegenden Programmbibliothek**.[1]

Bedeutung M-Q-M: Aktionen (Q2) oder Zustandsänderungen (Q4) sind **Ereignisse**, die wiederum bestimmte Folgen auslösen. Das kann ein **Mausklick** sein oder die **Statusmeldung eines Geräts wie etwa ein empfangsbereites Modem.**[2]

Ad 1. TechTarget: What is an event handler? (https://www.techtarget.com/searchapparchitectur e/definition/event-handler)

Ad 2. Walter Greulich (Red.), Der Brockhaus: Computer- und Informationstechnologie, 2003, S. 320; ISBN 978-3-7653-0251-0

Was bedeutet „Ereignis“?

In einem Kontext der systematischen Ontologie, wie sie vor allem im Anschluss an Klassiker der analytischen Ontologie betrieben wird [1]**, ist mit Ereignis ein Objekt gemeint, das sich nicht wie ein Gegenstand, sondern wie ein Prozess verhält.**

Ereignisse in diesem Sinne werden meist nicht als instantan, sondern als **zeitlich ausgedehnt** verstanden. Von einigen Theoretikern wird dabei vertreten, dass im Grunde die gesamte Ontologie nicht auf Gegenständen, sondern auf Ereignissen fußen sollte.

Beispielsweise indem argumentiert wird, dass eine wechselseitige Reduzierbarkeit besteht, man aber Ereignisse ohnehin für eine funktionierende Ontologie benötigt und also ohne Gegenstände auskommt, oder, indem argumentiert wird, **dass damit ontologische Probleme des qualitativen Wandels bei Objektpersistenz besser zu behandeln sind.**

Ad 1. Ein klassischer Vertreter einer solchen Ereignisontologie ist beispielsweise Alfred North Whitehead, ein jüngerer Klassiker Donald Davidson. Die philosophische Konzeption von Ereignissen als eigener Sorte von Entitäten in der Welt, insbesondere nach Donald Davidson, hat einen starken Einfluss auf linguistische Darstellungen der Semantik von Verben genommen und führte zum Entstehen der so genannten Ereignissemantik.

In der Relativitätstheorie wird ein durch Ort und Zeit festgelegter **Punkt** der Raumzeit als Ereignis bezeichnet. Die gesamte Beschreibung der Realität fußt auf diesen Ereignissen.

In der Wahrscheinlichkeitstheorie wird ein Zufallsereignis auch Ereignis genannt und in Bezug auf mögliche Ergebnisse eines Zufallsexperiments definiert. Als Ereignis wird **eine Zusammenfassung von Ergebnissen** bezeichnet, die eine Teilmenge der Ergebnismenge ist und der eine bestimmte Wahrscheinlichkeit zugeordnet werden kann.

In der soziologischen Systemtheorie meint Ereignis die zeitpunktbezogene, nicht bestandsfähige **Einheit der Differenz von Vorher/Nachher** in autopoietischen Systemen [1]. Nach dem Ereignis ist etwas anderes möglich als vorher. Dieser Unterschied verleiht den Systemelementen trotz fehlender Dauerhaftigkeit ihre operative Anschlussfähigkeit im Zeitablauf.[2]

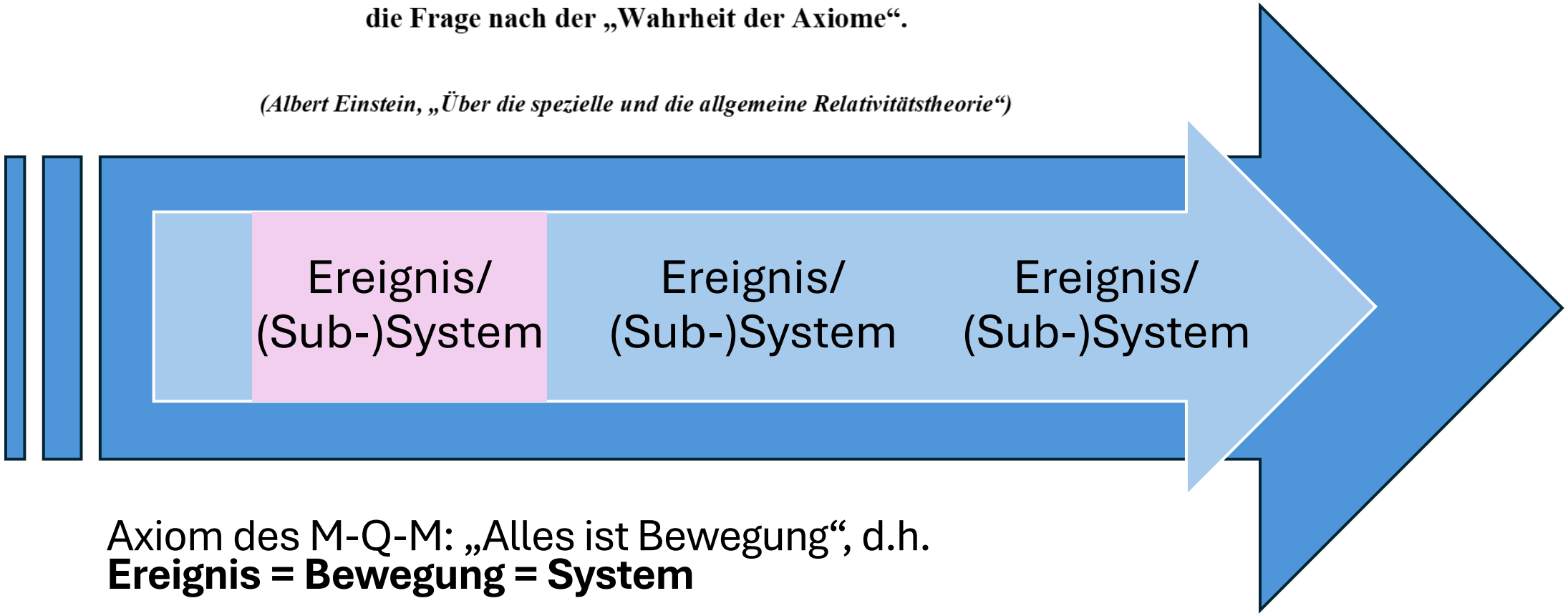
Ad 1. Beispielsweise bestehen mündliche Äußerungen nur zum Zeitpunkt des Sprechens und sind danach sofort wieder vergangen. Haben nacheinander gesprochene Worte eine Anschlussfähigkeit, dann ergeben sie einen zusammenhängenden Satz. Der Satz kann nur dann entstehen, wenn die einzelnen Ereignisse (hier: Worte) keine dauerhafte Existenz haben.

Ad 2. Claudio Baraldi/Giancarlo Corsi/Elena Esposito, GLU. Glossar zu Niklas Luhmanns Theorie sozialer Systeme, Frankfurt am Main, 1997, S. 42 f.; ISBN 978-3-518-28826-9

Ein Satz ist dann richtig bzw. „wahr“, wenn er in anerkannter Weise aus den Axiomen hergeleitet ist.
Die Frage nach der „Wahrheit“ einzelner Sätze führt entsprechend zurück auf

die Frage nach der „Wahrheit der Axiome“.

(Albert Einstein, „Über die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie“)



Axiom des M-Q-M: „Alles ist Bewegung“, d.h.
Ereignis = Bewegung = System

Eine Bewegungs- bzw. Aktivitäten-basierte statt Objekt-Betrachtung

Basis-Axiom des Modells: "**Alles ist Bewegung„**
Schleife, Knoten, Aktivität, System im Sinne von Knoten- oder Aktivitätenbündel, gleich ob aufgrund unterschiedlicher Verläufe **in Form eines Subjekts oder Objekts wahr-genommen**.

Impulserhaltungssatz: "**Bewegung resultiert stets aus Bewegung„**
Historischer Zeitverlauf resultiert aus Hypersystemen und ist über Modi bzw. z-Achsen von (Sub-)Systemen darstellbar. **Hypersysteme bieten Logistik und Kommunikationsmittel**.

Kernhypothese hier: "**Bewegung benötigt stets eine Differenz in Zeit, Raum oder Menge„**
Es existiert auf der Welt nur mehr oder weniger von etwas. Jede scheinbare Polarität oder Gegensätzlichkeit resultiert lediglich aus einer solchen Differenz von etwas. **Dabei strömt mehr stets zum weniger: Wasser, Ladung**, … Bewegung folgt einer Richtung (Innen-/Außenattraktor)

Energieerhaltungssatz: „**Bewegung erzeugt bei bestimmter Dichte Wärme**“
Von Systemen **freigesetzte Energie ermöglicht Ordnung** in deren jeweiligem Hypersystem.

Datenorganisation

„In der Informatik umfasst die Datenorganisation **alle Verfahren und Strategien zur strukturierten Anordnung, Speicherung, Pflege und schnellen Wiederauffindung von Daten**. Sie legt fest, wie Daten auf Speichermedien abgelegt und von Programmen verarbeitet werden.“

Wie Computer Daten verarbeiten

Auf unterster physikalischer Ebene operieren Computersysteme nur mit zwei Zuständen, repräsentiert durch das Binärsystem: 0 (Strom aus) und 1 (Strom an). Um diese elementaren Bits und Bytes für Menschen nutzbar zu machen, werden sie durch strenge Regeln (Syntax) kodiert:

Zeichenkodierung: Übersetzt Zeichenketten in maschinenlesbare Zahlen, z.B. über Standards wie Unicode.
Datentypen: Definieren im Programmcode, um welche Art von Daten es sich handelt (z.B. Integer für ganze Zahlen, String für Text oder Boolean für wahr/falsch), um festzulegen, welche Operationen darauf angewendet werden dürfen.
Erscheinungsformen

- Strukturierte Daten liegen in einem festen Format vor, wie beispielsweise in Datenbanktabellen (Zeilen und Spalten).
- Unstrukturierte Daten haben keine feste Normalstruktur. Dazu gehören digitale Bilder, Audio- oder Videodateien, die als Raster aus numerischen Farbwerten gespeichert werden.

Das Fachgebiet teilt sich in zwei grundlegende Aspekte:

Hier relevant: Physische Datenorganisation

- Definition: Betrifft die tatsächliche Anordnung und Speicherung der Daten auf der Hardware (z.B. Festplatten, SSDs).
- Fokus: Effiziente Nutzung von Speicherplatz, physische Zugriffszeiten, Blockgrößen und Speicherstrukturen.

Datenträger werden anhand ihrer Funktionsweise in verschiedene Technologien unterteilt:

- Magnetische Datenträger: Speichern Daten durch die magnetische Ausrichtung von Partikeln auf einer Oberfläche. Beispiele: Festplatte (HDD), Magnetband, historisch auch die Diskette.
- Optische Datenträger: Speichern Daten in Form von mikroskopischen Vertiefungen (Pits) und flachen Stellen (Lands), die mit einem Laser gelesen werden. Beispiele: CD-ROM, DVD, Blu-ray Disc.
- Elektronische Datenträger (Flash-Speicher): Speichern Daten in elektronischen Speicherzellen. Sie haben keine beweglichen Teile. Beispiele: USB-Stick, SSD (Solid-State-Drive), Speicherkarte.

In der Informatik ist ein Datenträger (Speichermedium) ein physisches Medium, das Daten und Informationen in maschinell lesbarer Form aufnimmt, speichert und transportiert. Er bildet die grundlegende Basis für die digitale Datenverarbeitung in Computern und elektronischen Geräten.

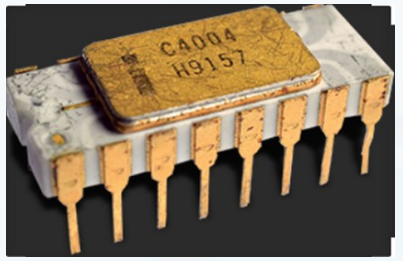
Im M-Q-M bedeutet Datenträger: Ein dynamisches System, das Ereignisse als solche speichern und erhalten kann.

Für die IT-Praxis werden Datenträger nach folgenden Kriterien bewertet:

- Speicherkapazität: Das Volumen an Daten (in Megabyte, Gigabyte, Terabyte), das Platz findet.
- Zugriffszeit: Die Zeit, die benötigt wird, um einen bestimmten Datensatz auf dem Medium zu finden und abzurufen.
- Flüchtigkeit: Unterscheidet zwischen flüchtigen Speichern (verlieren die Daten ohne Stromzufuhr, z.B. RAM) und nicht-flüchtigen Speichern (halten die Daten dauerhaft, z.B. Festplatte).

Diese Kriterien sind für das M-Q-M entsprechend neu zu formulieren.

Fluss und Widerstand im M-Q-M Kern



Wechselwirkungen und interne Komponenten eines Systems

Energiefluss/-welle

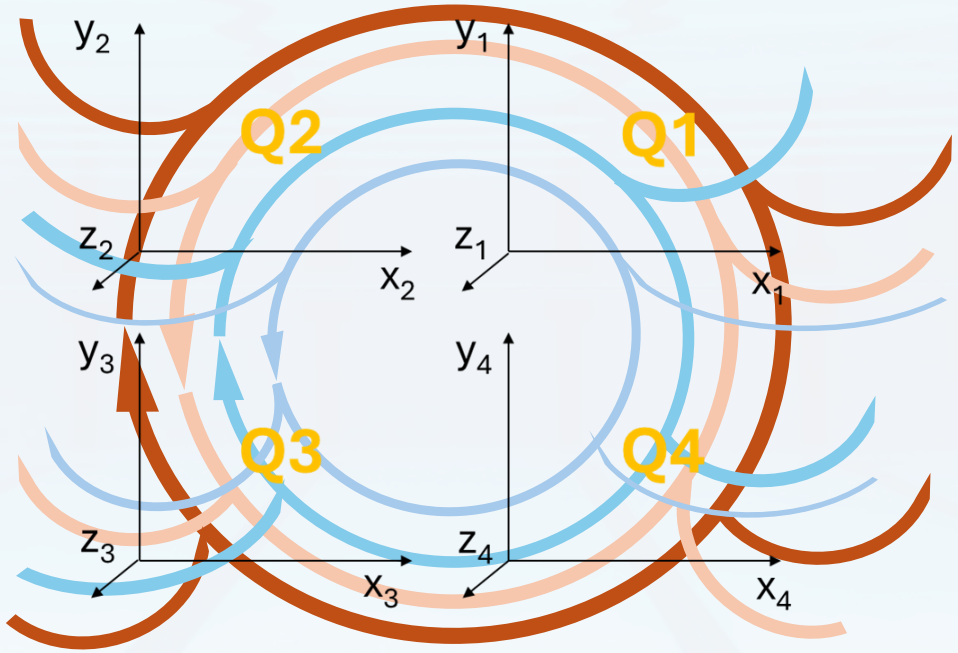
Widerstand

Informationsfluss/-welle

Immaterieller Widerstand

Formfluss/-welle

Widerstand



Energiefluss/-welle

Widerstand

Informationsfluss/-welle

Immaterieller Widerstand

Formfluss/-welle

Widerstand

Speichermedien für das „Speichern“

Der Prozess und die zugehörigen Technologien lassen sich in folgende Kernbereiche unterteilen:

Das Speichermedium: Die physische oder digitale Ablagefläche, auf der die Daten abgelegt werden. Dies umfasst klassische lokale Medien wie Wikipedia (Festplatten, SSDs, USB-Sticks), flüchtige Arbeitsspeicher (RAM) oder netzwerkbasierte Speicherorte.

Cloud-Speicher: Daten werden nicht lokal, sondern auf externen Servern eines Drittanbieters gehostet und verwaltet (z.B. Google Cloud), wodurch sie flexibel und geräteunabhängig abrufbar sind.

Das folgende Beispiel einer Datenspeicherung ist auf die Diskette als Speichermedium beschränkt.

Speicher/Speichern

„In der Informatik ist **Speichern der Vorgang, bei dem digitale Daten oder Informationen dauerhaft oder temporär auf einem physischen oder virtuellen Datenträger abgelegt werden**. Ziel ist es, die Daten zu konservieren, damit sie zu einem späteren Zeitpunkt abgerufen, verarbeitet oder übertragen werden können.“

Datenspeicherung und Datenabruf im M-Q-M

*Diskette als Lager (Q4): Speichern = **Werden** | Abruf = **Vergehen** auf der z-Achse*

Q2 Prozessraum / Fluss

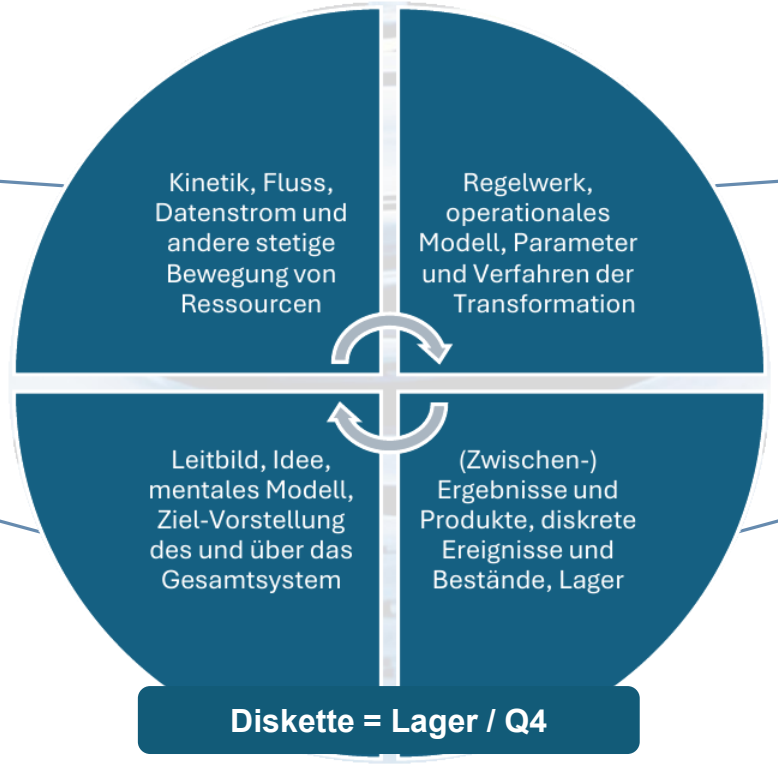
Speichern: RAM → Controller → Schreibkopf → Diskette
Abruf: Diskette → Lesekopf → Controller → RAM

SW: OS, Treiber | HW: RAM, Laufwerk, Kopf

Q3 Bedeutungsraum / Plan

Benutzerabsicht: „Speichern“ oder „Öffnen“ Dateiname, Ziel A:, Nutzungskontext der Anwendung

SW: Anwendung | HW: Ein-/Ausgabe, CPU, RAM



Q1 Regelraum / Transformation

Betriebssystem, FAT12 und Treiber/BIOS prüfen, reservieren bzw. finden Cluster und steuern das Laufwerk

SW: OS, FAT12, BIOS | HW: CPU, Controller

Q4 Bestandsraum / Lager

1-MB-Datei ruht magnetisch auf der Diskette
FAT- und Verzeichniseinträge bilden den lagernden Bestand

SW: FAT/Verzeichnis | HW: Diskette

historische z-Achse

z0
Datei im RAM

z1–z4 Speichern = Werden
Q3 → Q1 → Q2 → Q4

z5
Ruhen im Lager
Q4

z6–z9 Abruf = Vergehen
Q4 → Q1 → Q2 → Anwendung

Speichern als Füllen eines Lagers — Abruf als Entnahme aus einem Lager

*Modelltheoretisch: „Vergehen“ meint hier das Verlassen des ruhenden Lagerzustands; die Datei kann physisch auf der Diskette erhalten bleiben.

Hyper-, System, Subsystem

Die betroffenen Systeme hier bei der Datenspeicherung:

Das Hypersystem: Das Büro bietet den Arbeitsplatz für „Benutzer“ und „Hardware“ inklusive Software (Bspl. Laptop), also den Kommunikationsraum für diese beiden Systeme – ein komplexes System Mensch und ein kompliziertes System „Hardware“ sind hier Ereignisse in dem komplexen Hyper-System Büro.

Systeme: Auf dieser Ebene erscheinen hier „Benutzer“ und „Hardware“ inklusive Software (Bspl. Laptop). Benutzer entscheidet sich dafür Daten im Gerät zu speichern und klickt dazu eine Taste der Hardware an. Mit diesem Impuls setzt der Mensch im Gerät diverse automatisierte digitale Abläufe in Gang. Im Gerät befindet sich bereits eine Diskette, die ein Mensch vorher dort eingeführt hat.

Das folgende Beispiel einer Datenspeicherung ist auf die Diskette als Speichermedium beschränkt.

Diskettenspeicherung als informationstheoretischer Kanal

1 MB wird als Bitfolge codiert, magnetisch getragen und durch Verzeichnisordnung wieder auffindbar

Q3
Anwendung / RAM

Dateiname, Ziel A:,
Nutzungsabsicht

Q1
FAT12 + Treiber

Cluster, Sektoren,
Adressierung, Code

Q2
Floppy-Kanal

Controller, Motor,
Schreib-/Lesekopf

Q4
Diskette

magnetischer Bestand
+ FAT-Einträge

Abruf: Entnahme aus Q4 und Rückführung in RAM / Anwendung

Immaterieller Widerstand

Rauschen, Lesefehler, defekte Sektoren oder falsche Dateizuordnung erscheinen als Störung im Informationsfluss.

M-Q-M-Deutung des Diskettenfalls

Speichern = Füllen des Lagers: Q3 plant, Q1 ordnet, Q2 bewegt, Q4 hält Bestand.
Abruf = Entnahme: Q4 wird adressiert, Q1 findet, Q2 liest, Q3 nutzt.

historische z-Achse

z0 Datei im RAM → **z1 Schreiben / Werden** → **z2 Ruhen im Lager Q4** → **z3 Lesen / Vergehen** → **z4 Anzeige / Nutzung**

Quelle: M-Q-M Beispiel Datenspeicherung.pptx + Informationstheorie - Wikipedia.PDF (hochgeladen)

Synthese: Daten, Information, Überzeugung und Grenzen

Vom Speichern einer Datei zur systemischen Wissensmodellierung im M-Q-M

historische z-Achse: vom technischen Bestand zur epistemischen Grenze

1 Daten speichern
Q4: Lager füllen
Bitfolge wird Bestand

2 Information übertragen
Q1/Q2: Code + Fluss
Signal trotz Störung

3 Bedeutung bilden
Q3: Zweck, Kontext, Nutzung

4 Entscheiden
Ramsey: Glaubensgrad wird Handlung

5 Grenze erkennen
Lyotard/Gödel/Weick: kein System sieht alles

Vier Merksätze für das M-Q-M

1. Lager ist nicht Wissen.
2. Code ist nicht Bedeutung.
3. Wahrscheinlichkeit ist entscheidungsbezogen.
4. Kein System kann alle eigenen Grenzen vollständig kennen.

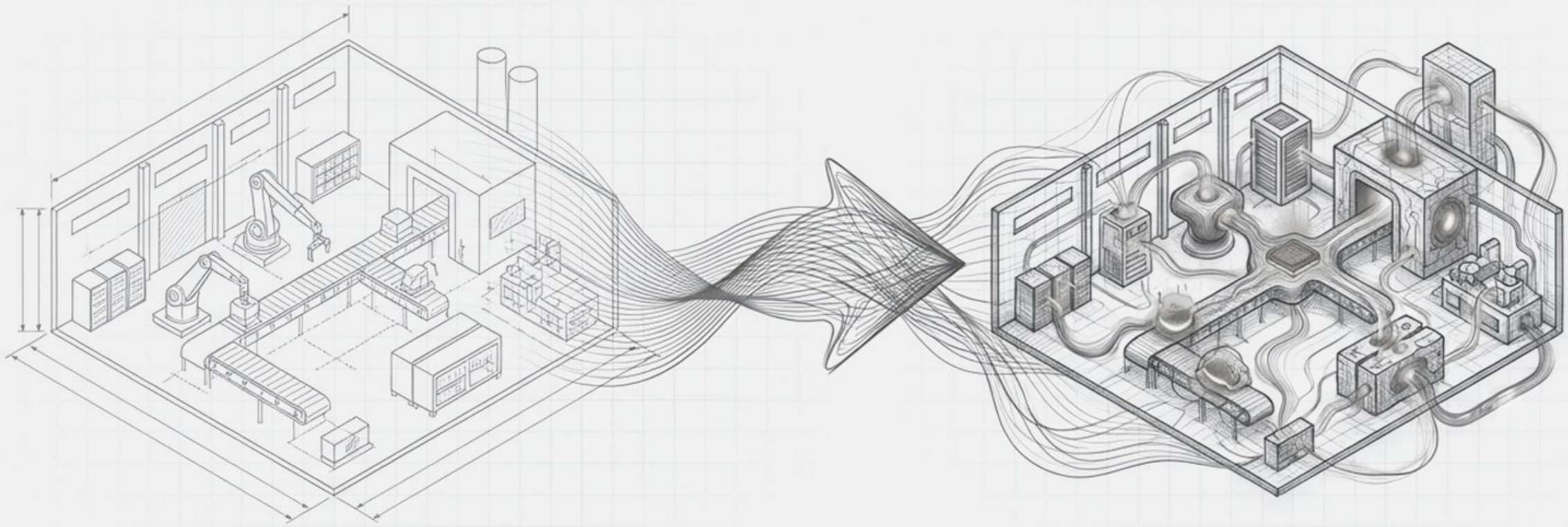
historische z-Achse



Quellen: Informationstheorie - Wikipedia.PDF; Frank Plumpton Ramsey.docx; Was kein System wissen kann.docx (hochgeladen)

From Digital Shadow to Cognitive Agent

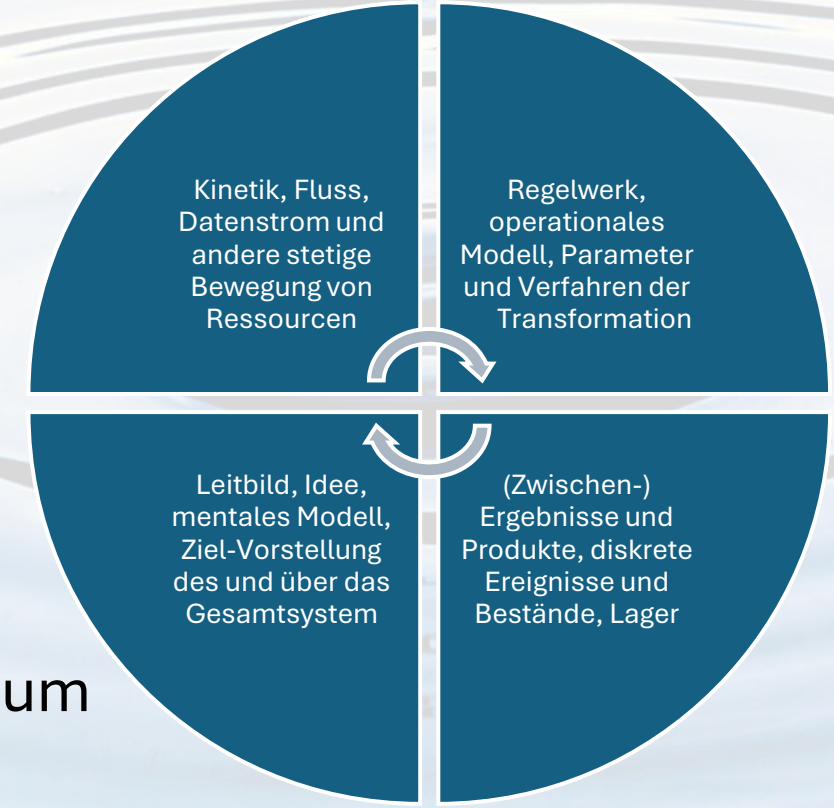
A New Architecture for Autonomous and Sustainable Digital Twins



This presentation outlines a methodology and architecture for transforming digital twins from passive descriptive models into autonomous, resilient, and purpose-driven partners.

Kernstruktur M-Q-M: Vier Wissensräume (4-Q-M)

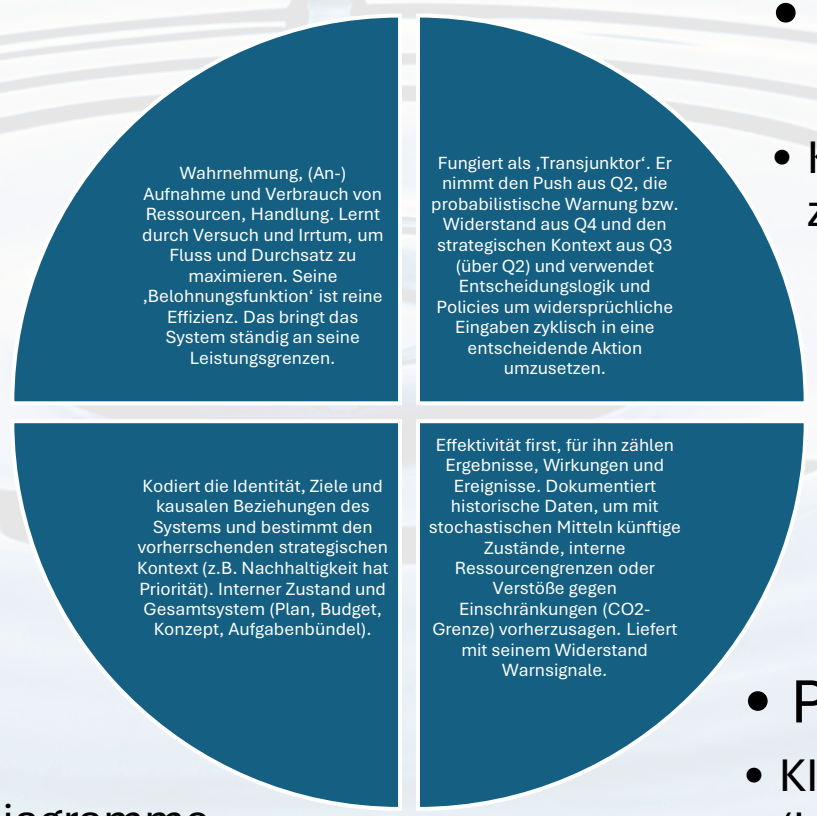
- Prozessraum (Q2)
- Regelraum (Q1)



- Bedeutungsraum (Q3)
- Bestandsraum (Q4)

Kernstruktur M-Q-M: Vier Agenten (4-Q-M)

- Sensor, Aktor, Fahrer (Q2)
- KI: Ressourcenmanager



- Entscheider (Q1)
- KI: Fortgeschrittene Systeme, z.B. N-FS

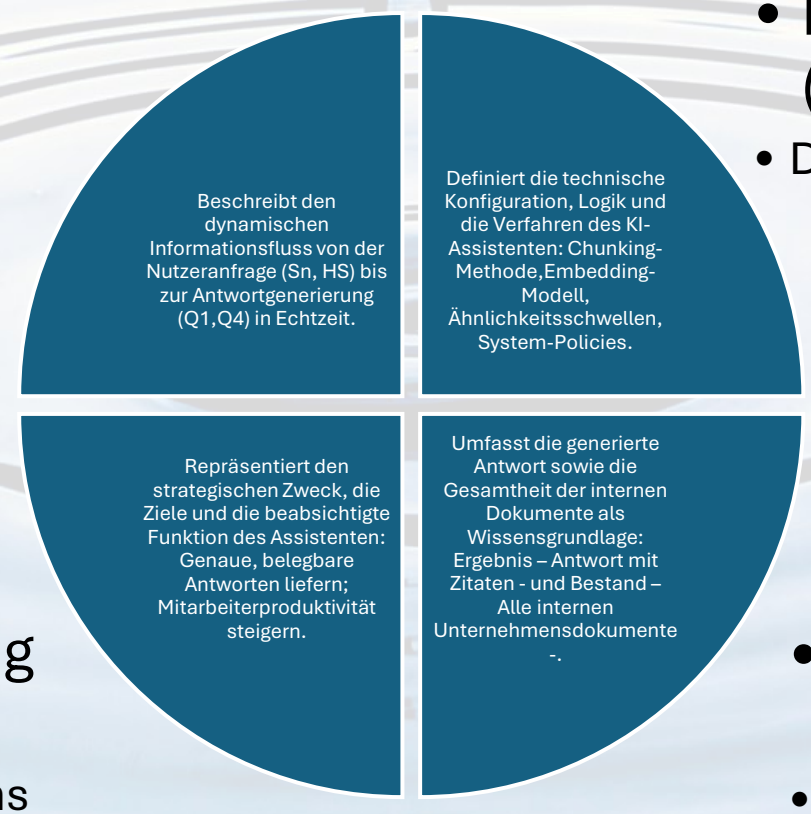
- Stratege (Q3)
- KI: Kausale KI- und Wissensdiagramme

- Portfoliomanager (Q4)
- KI: Prädiktive Algorithmen (LSTM/Transformer)

Das M-Q-M für KI-gestützte Wissensassistenten

- Prozess & Fluss (Q2)
  - Die Live-Interaktion

- Regeln & Parameter (Q1)
  - Die Systemarchitektur



- Ziele & Bedeutung (Q3)
  - Die Absicht des Systems

- Ergebnis & Bestand (Q4)
  - Output & Wissensbasis