Grundlagen der Informationsmathematik (IM)

Einführung

Dies ist ein Versuch zur mathematischen Beschreibung der Information, da in der bekannten Literatur der Begriff der Information pragmatisch über Nachricht und Nachrichtentransfer definiert ist.

Introduction

This is an attempt to describe information in a mathematical way, because information is usually characterized pragmatically via message and message transfer.

Kurzbeschreibung

Information hat immer etwas mit Identitäten zu tun. Informationsverarbeitung behandelt die Definition, Speicherung, Übertragung und Wiedererkennung von Identitäten. Die zentrale Frage ist also, wie es möglich ist, durch beliebige Entwicklungen die Ursachen dahinter schließen zu können (Platos Problem).

Die IM beschäftigt sich mit Identitäten, ihren Beschreibungsmöglichkeiten und ihren Rekonstruktionen aus beobachteten Daten - also mit der Verbindung zwischen Nachricht und nachrichtenerzeugenden Ursachen.

Der Ausgangspunkt der IM ist damit die Identität, die über Eigenschaften, deren Werte und Wertveränderungen beschrieben wird, wobei Information die Summe der wiederholbaren Wertveränderungen und deshalb immer eigenschaftsbezogen ist.

Protokoll der Entwicklung von Identitäten ist die Nachricht, die Gesamtheit der geänderten Werte. Untersucht wird, inwieweit

Brief description

Information is always concerned with identities. Information Processing treats definition, storage, transfer and recognition of identities. The basic question therefore is, how to reconstruct the cause by any effects (Platos Problem).

IM concentrates on identities, how to describe them, how to reconstruct them from the observed datas – the connection between message and message-creating cause.

Starting point of the IM is therefore the identity, described by qualities, their values and changes of values. So the totality of repeatable changes of values is Information and so is related to given qualities.

Protocol of the evolution of identities is the message, the totality of all the changed values.

Nachrichten ausreichen, um auf die Identitäten und ihre Veränderungen oder gar auf die Beziehung zwischen den Identitäten zurückzuschließen. Damit ist der Anschluß an die nachrichtenuntersuchende Informationstheorie von Shannon erfolgt, die heutzutage hoch entwickelt ist

IM concentrates on the circumstances, whether messages can be used to reconstruct the causing identities and there changes or even the relations between different identites. At this point the connection to Shannons theory is made, which is nowadays fully developed.

Autor

Bevier, F.F. hat an der Universität zu Karlsruhe das Diplom in Physik gemacht, wobei der Schwerpunkt des Studiums im Bereich der Theoretischen Physik lag (PS 2012).

Author

Bevier, F.F. studied physics at the university of Karlsruhe with an emphasis on theory and mathematics (especially functional analysis) (PS 2012).
We do not guarantee the perfectness of translation, so if there are any mistakes in the english translation, please let us know.

Danksagung

Die mengentheoretische Beschreibung von Informationserfassungsprozessen wie Experimenten (7-Schritt-Evaluierung) oder der Fläche wäre ohne die Unterstützung von Herrn Dr. Dr. Thomas Fröhlich niemals niedergeschrieben oder ausformuliert worden.

Acknowledgment

The set-theoretical description of processes of acquisition of information (7-Step-Evaluation) would never have been written down or formulated without the encouragement of Dr. Dr. Thomas Fröhlich.

Legende der verwendeten Symbole und Schreibweise

Um Übersetzungsfehler zu minimieren, wurde versucht, die Sprache nur zur Erklärung zu verwenden.

Legend of the used symbols and notation

To reduce mistranslation, we tried to use words only for explanations.

i	i ε $\mathbb{N}_0$
r	r ε $\mathbb{R}$
Di[1)]	grundlegende Definitionen, definitions
Bi[1)]	zur **Klarstellung** von Begriffen und Abhängigkeiten, for **clarification** of terms
Fi	Folgerung, conclusion
Ai	Aussage, declaration
Vi	Verwendung, usage (PS 2012)
Menge	Gesamtheit von Elementen, Set
Ø	leere Menge, empty set
A U B	Vereinigungsmenge, Union of sets (PS 2012)
A x B	kartesisches Produkt (PS 2012)
$A \subset B$	Teilmenge der genannten Menge, subset of a given set (PS 2012)
$A \cap B$	Schnittmenge, intersection (PS 2012)
A \ B	Differenzmenge, set difference (PS 2012)
|M|	Mächtigkeit=Anzahl Mengenelemente von M, Cardinality=number of elements of set M (PS 2012)
Abbildung	mathematische Abbildung, math. representation
ε	Bestandteil der genannten Menge, exists in a given set
$\notin$	nicht Bestandteil der genannten Menge, does not exist in a given set
$\forall$	**für alle, for all**
$\exists$	**es existiert mindestens eins, it exists**
$\nexists$	es existiert kein, there does not exist (PS 2012)
Δ	Differenz, difference (PS 2012)

?	Frage, question
∇	Voraussetzung, „es sei“, „es gelte“, „für“, assumption
==>[2)]	Beweisführung, „dann folgt“, implication
⊕	Ergebnis, Result
K	Kommentar, comment

[2)] zu ==>

=	ist gleich, is equal
<>	ungleich, not equal (PS 2012)
=/A/=	ist gleich wegen der Aussage „A“, is equal because of declaration „A“
/A/==>	Beweisführung mit der Aussage „A“, implication with declaration „A“
$\wedge$	und, and
v	oder, or

[1)] zu **Di**, **Bi**

=!=	soll heißen, is called

PS 2012

Der Ausdruck

$$\nabla\ e \ \varepsilon\ M,\ w,w' \ \varepsilon\ W$$

wird im Folgenden in dem Sinn verwendet, dass es sich bei einer Eigenschaft e und Werte w,w um Elemente aus beliebigen Mengen M, W handelt, für die jedoch jeweils Zuordnungen e|w, e|w' existieren, bei der e konstant bleibt, während w,w' sich (möglicherweise!) via Transformation hinsichtlich ihrer Relation zu e ändern können.

(s. D0, D1, Zuordnung/Allocation, Transformation)

The expression.

is hereafter used in the meaning, that the element of quality and values w,w' are elements of any sets M, W, but with existing allocations e|w, e|w' with e constant, whereas w,w' can (possibly!) be changed via transformation in relation to e.

Interessante Aussagen im Kapitel 0

Wiederholbare Transformationen sind prognostizierbar– tritt der Anfangszustand auf, so kann vorhergesagt werden, wie der Endzustand aussehen wird. Dies ist der Hintergrund für die Effektivität des Lernens über Erinnerung.

Weiterhin sind ihre Translationsabbildungen „Funktionen aus der Wertemenge W“ im Sinne der Mathematik, bei vollständigen Transformationen sogar „Funktionen von W“. Dies ist der Hintergrund für die Effektivität der Physik, mathematische Methoden zur Beschreibung dynamischer Vorgänge zu nutzen.

Mit den wiederholbaren Transformationen bzgl. e ist die Information bzgl. e eine Gruppe. Diese Definition der Information wirft auch ein interessantes Licht auf die Technik der Erinnerung und des Lernens und die Frage auf, ob Zeitabhängigkeit für ein informationsverarbeitendes System überhaupt erfahrbar ist oder ob dies nicht nur in der auf stabile Muster abbildbaren Form von wiederholbaren Zyklen erfolgen kann, nutzbar für diese Systeme und ihr Fortdauern in der Zeit.

Die Effektivität der Mathematik in den Naturwissenschaften ist damit ganz natürlich (in respektvollem Zitat von E. Wigners Titel „The unreasonable effectiveness of mathematics in the natural sciences“, Comm. pure appl. Math, 13, 1-14,

Interesting points in Chapter 0

Repeatable transformations are predictable – if the initial allocation occurs, it can be foretelled, how the final allocation will be. That’s the reason for the effectivity of learning by memory.

Furthermore, the translations maps of repeatable transformations are „functions from the value area W“ (in the mathematical meaning), if the transformations are complete, the translations map are even „functions of W“.That’s the reason for the effectivity of physics using mathematical methods to describe dynamic processes.

Defined by the repeatable transformations related to e the information (related to e) forms a group. This definition of the information poses questions about the technics of memory and learning and even if information processing systems are able to understand time dependency or if time can only be understood in the cyclic way, possible to be reduced to stable maps, valuable for these systems and their persistence in time.

The effectivity of mathematics is therefore naturally (in respectful citation of E. Wigners title „The unreasonable effectiveness of mathematics in the natural sciences“, Comm. pure appl. Math, 13, 1-14, 1960).

1960).

Aus der Nachricht (Translationen) auf die möglichen erzeugenden Zustände, also Profile, mit Wahrscheinlichkeitsberechnungen zurückzuschließen, ist der Grundgedanke der Berechnung des Informationsgehaltes - die versprochene Anbindung an Shannon.

To reconstruct the creating states from message (translations) by calculus of probability, is the basic idea of the calculation of information content - the promised connection to Shannon.

Verwendete Begriffe/Used Terms
(PS 2012: links are not used)

Zuordnung	Allocation
Eigenschaft	Element of Quality
Wert	Value
Transformation	Transformation
Translation	Translation
Vollständigkeit	Completeness
Wertebereich	Value area (co-domain)
Bestimmbarkeit der Zuordnung, Tiefe und Ursprung des Wertebereiches	Determinability of allocation, depth and origin of the value area
Wiederholbarkeit	Repeatibility
Information	Information
Mindestinformation	Minimum Information
Nachvollziehbarkeit	Reproducibility
Äquivalenz von Abbildungen und Vollständigkeit	Equivalence of mapping and completeness
Äquivalenz von Eindeutigkeit und Wiederholbarkeit	Equivalence of uniqueness and repeatability
Assoziativität der Transformationsverknüpfung bei Wiederholbarkeit	Associativity of linkages of transformations in case of repeatibility
Äquivalenz von Eineindeutigkeit und	Equivalence of one-to-one correspondence and

Nachvollziehbarkeit.	reproducibility
Äquivalenz von Transformation und Translationsabbildung	Equivalence of Transformation and representation of translation
Profilschablone	Profile template
Profil	Profile
Profilwert	Profile value
Profilwertebereich	Profile value area
P-Transformation	P-Transformation
Basis-P-Transformation	Basis P-Transformation
P-Translation, Nachricht	P-Translation, message
Platos Problem (oder das Translationenproblem) oder die Kunst, Nachrichten zu verstehen	Platos Problem (or the translations problem) or the art of understanding messages

B0 (Grundbegriffe/Basic terms)

M und W seien zwei nichtleere <u>Mengen</u>

M and W are not empty sets

$M = \{e\} <> \emptyset$
$W = \{w\} <> \emptyset$

B0.1

<u>Abbildung</u> y auf sich selbst

Map y in itself

$\exists\ y(w) = w' \nabla w' \varepsilon W \ldots \forall\ w \varepsilon W$

B0.2

<u>Eindeutigkeit</u> der Abbildung x

Uniqueness of the map x

$\nabla\ y(w) = w'$
$\wedge$
$\nabla\ y(w'') = w'''$
$==>$
$\nabla\ w = w'' ==> w' = w'''$

B0.3

<u>Eineindeutigkeit</u> der Abbildung y

one-to-one correspondence of the map x

$\nabla\ y(w) = w' \exists\ y^{-1}(w') = w$
$\forall\ w, w' \varepsilon W$
$==>$
$(\nabla\ w = w'' ==> w' = w''') \wedge (\nabla\ w' = w''' ==> w' = w'')$
v
$y^{-1} (w') = y^{-1}(x(w)) = w$

für eineindeutige Abbildungen existieren definierte Inverse, die zum Ausgangselement $w \varepsilon W$ führen

Every one-to-one mapping has a defined inverse to the originator $w \varepsilon W$

B0.4

mit <u>Eins-Abbildung</u>

Unit map

$y^1 =!= y^1(w) = w\ \forall\ w \varepsilon W$

⊕

wegen der Abbildungseigenschaft existiert y(y(w)) und mit der Eineindeutigkeit existiert auch $y^{-1}\ y^{-1}(w")$

for it is a map there exists y(y(w)) and along with one-to-one there exists $y^{-1}\ y^{-1}(w")$

B0.5

/B0.1/==>

$\exists\ y(y(w) = w" \ \forall\ w, w" \ \varepsilon\ W$

/B0.3/==>

$\exists\ y^{-1}\ y^{-1}(w") = w \ \forall\ w, w" \ \varepsilon\ W$

B0.6

<u>Folge</u> aus M

Sequence in M

$\nabla\ e' \varepsilon\ M$

$p: |N \text{->} M \iff p = (e_1,\ e_2,\ e_3, ..)$

PS 2012 $\iff p = (e_i)\ \nabla\ 1 <= i <= n \iff p = (e_i)_{1<=i<=n}$

B0.7

<u>Konvergenz</u> einer Folge p aus M (M mit einer Metrik d(a,b) = |a-b| und r ε |R)

Convergence of a sequence p in M (M has a Metric d(a,b) = |a-b| and r ε |R)

$\nabla\ e', e_i\ \varepsilon\ p,\ r > 0,\ i_0(r)\ \varepsilon\ |N,\ i > i_0$

==>

$|e_i - e'| < r$

$\nabla\ r \text{->} 0 \implies \lim e_i = e'$

wobei e' der <u>Grenzwert</u> der Folge p genannt wird

with e' the socalled <u>Limit</u> of the sequence p

B0.8

Vereinigungsmenge ist die Menge aus allen Elementen der betrachteten Mengen (PS 2012)

Union is the set of all elements of the regarded sets (PS 2012)

$\nabla\ i >= 0,\ A_i = \{x\}\ v\ \emptyset$

$U =!= \{ x \mid x\ \varepsilon\ A_i \}$

B0.9

Die Schnittmenge ist die Menge aus den Elementen, die in allen betrachteten Mengen enthalten sind (PS 2012)

The intersection is the set of the elements, contained in each and every regarded set (PS 2012)

$\nabla \; i >= 0, A_i = \{x\} \vee \varnothing$

$\cap = != \{ x \mid x \varepsilon A_i \forall A_i \}$

B0.10

Für disjunkte Mengen ist die Schnittmenge leer (PS 2012)

For disjoint sets the intersection is the empty set (PS 2012)

$A_{dis} \cap B_{dis} = != \varnothing$

$\nabla A_{dis} = \{ x\}, B = \{y\}, x <> y \; \forall x,y$

B0.11

Eine Teilmenge enthält nur Mengenelemente der Obermenge (PS 2012)

A subset only includes elements of the superset (PS 2012)

$A \subset B = != x \varepsilon A => x \varepsilon B$

v

$B = A \cup B$

$\nabla A = \{x\}, B = \{x, y \mid x \varepsilon A, y \varepsilon A' \}, \}, A' = (\{y'\} \vee \varnothing), y <> x \; \forall x,y$

B0.12

Die Mengendifferenz enthält nur Elemente der ersten Menge (PS 2012)

The set difference only includes elements of the first set (PS 2012)

$A \setminus B = != x \varepsilon A \wedge x \notin B$

B0.13

Das kartesische Produkt ist die Menge aller möglichen geordneten Paare von Mengenelementen aus A und B, deren erstes Element aus A und das zweite aus B ist (PS 2012)

The cartesian product is the set of all possible ordered pairs whose first component is an element of A while the second is of B (PS 2012)

A x B =!= { (x,y) | $\forall$ x ε A, y e B }

B0.14

Eine Teilfolge ist eine Folge, die aus einer vorgegebenen Folge entsteht, wenn Folgenglieder wegfallen (PS 2012)

The subsequence is a sequence, resulting from a given sequence by deleting members (PS 2012)

p =/B0.6/= $(e_1, e_2, e_3, ..) = (e_i)_{i<=n}$

∇ p = $(e_i)_{i<=n} \wedge$ x = f(i) ε {true,false}
p' = p ∇ x = $(e_i)_{i<=n \wedge x=true}$

Beispiel/Example:
∇ p = (a,b,c,d,e,f, ...) $\wedge$ x = {b,d,e...}
p' = p ∇ p_i ε x = (b,d,e...)
∇ p = (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,...) $\wedge$ x = 3
p' = p ∇ p_i/x ε $|N_0$ = (3,6,9,12...)

K

Es handelt sich hierbei um die bekannten mathematischen Begriffe. Sie werden hier nur aufgeführt, um die Schreibweise und Symbolverwendung zu demonstrieren und als Referenz.

These are the usual mathematical terms. They are specified only to demonstrate the usage of the notation and to give references.

D0 (Zuordnung/Allocation)

Eine Verknüpfung eines Elementes e ε M mit einem einzigen Element w ε Menge W wird Zuordnung genannt.

A relation of an element e ε M with another single element w ε W is called an Allocation.

Zuordnung **=!=**
e|w =!= w ist e zugeordnet
∇ w ε W, e ε M

Allocation **=!=**
e|w =!= w is allocated to e
∇ w ε W, e ε M

e =!= Eigenschaft
w =!= Wert

e =!= Element of Quality
w =!= Value

⊕
Wegen der Bedingung, daß nur ein einziger Wert mit der Eigenschaft verbunden sein kann, sind zwei Zuordnungen von e gleich, wenn die Werte gleich sind.

Because of the fact, that only a single value can be related to a qualitiy two allocations of e are equal, if the values are equal.

D0.1
e|a = e|b <==> a = b
∇ a,b ε W, e ε M

K

Die Frage, wie die Zuordnung aussieht, ist in diesem Zusammenhang nicht bedeutsam. Wichtig ist bloß die Existenz einer eindeutigen Relation der Eigenschaft zum Wert.

The specific details of the allocation is not meaningful in this context. The only important fact is the existence of the binding between the quality and the value.

Die Zuordnung ist in der Mengenbeschreibung enthalten, da eine Menge über ein gemeinsames Attribut für alle ihre Elemente beschrieben werden kann. Dies inkludiert das Vorhandensein von Eigenschaften, die (gemeinsame) Werte annehmen können.

The allocation is implied in the description of sets, for each set can be described by a common attribute of each of its elements. That includes the fact, that qualities must exist, which can have (common) values.

Was weiterhin in der Mengenbeschreibung enthalten ist: Mengenelemente sind eindeutig, müssen also unterscheidbar sein. Unterscheidbarkeit bedeutet aber, dass diese Elemente weitere Eigenschaften aufweisen müssen, die dann jedoch unterschiedliche Werte vorweisen müssen.

Furthermore included in the specifications of sets is the uniqueness of elements, so each element can be distinct from each other. However, distinctness leads to the existence of further qualities of all elements, which must have different values.

D1 (Transformation)

Die Erzeugung einer Zuordnung aus einer bestehenden Zuordnung, dh. die erneute Verknüpfung einer Eigenschaft e mit einem anderen w‘ ε W wird Transformation (bzgl. e) genannt.

The transition from an existing allocation to another allocation, i.e. the renewal of the relationship of the quality to another value w‘ ε W is called Transformation (related to e)

Transformation **=!=**
X =!= X_e =!= X(e|w) =!= e|w‘
∇ e ε M, w,w’ ε W, w <> w‘

e|w =!= Anfangszuordnung
e|w‘ =!= Endzuordnung

e|w =!= Initial allocation
e|w‘ =!= Final allocation

Die Veränderung von w zu w‘ wird Translation x genannt

The change of the values w to w‘ is called translation x.

D1.1
Translation x =!=
x(w) = w‘
∇ X(e|w) = e|w‘

K

Die Frage, wie die Transformation aussieht, ist in diesem Zusammenhang nicht bedeutsam. Wichtig ist bloß die Existenz der Änderung einer Zuordnung, also den Wechsel des Wertes einer Eigenschaft erreichen zu können. Weiterhin ist bedeutsam, daß die in D1 definierte Transformation keine Vernichtung oder Erzeugung einer Eigenschaft erreichen kann in dem Sinne, daß der Eigenschaft überhaupt kein Wert mehr zugeordnet wird bzw. daß einem e ε M, dem noch kein „Wert“ zugeordnet war, dann ein Wert zugeordnet würde. Transformationen können also keine Zusammenhänge erzeugen oder vernichten.

The specific details of the transformation is not meaningful in this context. The only important fact is the existence of a change of allocations, so values of qualities can be changed. Furthermore important is, that the transformation of D1 cannot create or delete qualities, that means, cannot make qualities have no values or can give an element e ε M a value, which doesn’t have a „value“ until then. So, transformations cannot create or delete connections.

Im Gegensatz dazu ist die Frage, in welcher Menge der Wert der Eigenschaft sich befindet, zweitrangig. Denn wenn die Transformation eine Zuordnung hervorbringen würde, bei dem der zugeordnete Wert aus einer zweiten Menge W‘ stammt, so ist hinsichtlich der Transformation dann die Vereinigungsmenge W u W‘ zu betrachten.

Contrary to this, the set of the value of a quality is not very significant. If a transformation would lead to an allocation from an element of a set to an element of a second set W‘, you should observe the union of both sets W u W‘.

Weiter ist zu betonen, daß die eigentliche Charakterisierung von Eigenschaft und Wert auf ihrem Verhalten gegenüber dieser Zuordnung beruht,:

Furthermore it is to point out, that the main characteristic of quality and values is derived from their behaviour related to the allocation:

Eigenschaft ist unveränderlich, Wert nicht.

Qualities are stable, values are changeable.

Auch dies ist in der Mengenbeschreibung enthalten, da diese keinerlei Einschränkung hinsichtlich der Zeit durchführt. Eine Menge kann über ein gemeinsames Attribut für alle ihre Elemente beschrieben werden, sagt nichts aus, ob dieses Attribut unveränderlich ist oder

This as well is implied in the description of sets, because there is no limitation regarding to time. Each set can be described by a common attribute of each of its elements, does not conclude, that this attribute must or must not be unchangeable.

nicht.

Auch Relationen und Funktionen sind prinzipiell noch nicht eingeschränkt für veränderliche Mengen, doch alleine die Definition der Funktion von M als für alle Elemente gültig, wirft die Frage auf, was denn mit all den Folgerungen geschieht, die auf Funktionen von M beruhen, wenn M veränderlich ist, sodass Elemente also verschwinden können.

Relations and functions also are valid for all kind of sets, stable or changeable, but the definition of „functions of M“, which describes the function as defined for each element of the given set M, leads to this question: what happens with all the conclusions based on „functions of M“, if M is changeable, so that elements can leave?

Veränderliche Mengen können jedoch durch Angaben von Gültigkeitszeitpunkten oder –zeiträumen fixiert werden und damit „unveränderlich“ gemacht werden.

However, changeable sets can be fixed by a declaration of validity for points of time or periods, so they can be made „stable“.

D2 (Transformationsverknüpfung/Linkage of transformations)

Zusätzlich sei eine Verknüpfung von Transformationen definiert als Transformation mit einer Anfangszuordnung, die Endzuordnung einer anderen Transformation ist:

A linkage of transformations is defined as transformation with an initial allocation, which is final allocation of another transformation.

XX $=!= X_e^{2.}X_e^{1.} =!= (X_e^{2.}X_e^{1.})(e|w) =!= X_e^{2.}(X(e|w)) =!= X(X(e|w))$
$\nabla\ X(e|w) = e|w'$

$\nabla\ e \ \varepsilon\ M,\ w,w' \ \varepsilon\ W$
==>
XX =/D1/= X(e|w‘)

$\nabla\ X(e|w') = e|w''$
==>
XX =/D1/= X(e|w‘)=/D1/= e|w“

⊕
XX = Transformation X‘ ∇ XX(e|w), X(e|w) = e|w‘, X(e|w‘) = e|w“

Aufgrund der Definition X(e|w‘) = e|w“ führt X(e|w‘) auf eine Zuordnung e|w“ (mit w“, w’ ε W), also liegt mit der Verknüpfung selbst eine Transformation im Sinne von D1 vor.

As a result of the definition X(e|w‘)= e|w“ leads to an allocation e|w“ (with w“, w’ ε W), so the linkage itself is a transformation as defined by D1.

PS 2012: Verknüpfte Transformationen $X^i(e|w)$ werden auch **Transformationskette** genannt.

PS 2012: Linked Transformations $X^i(e|w)$ are also called **chain of transformations**.

$X^i(e|w) =!= X^i(\ldots(X^1(e|w)) = e|w'$
$\nabla\ e \ \varepsilon\ M,\ w,w' \ \varepsilon\ W$

D2.1
X^{i+1} =!= X^{i+1} (e|w) =!= X^{i} X(e|w) =!= X^{i} X

Die Transformation X wird vollständig bzgl. W genannt, wenn sie aus einer beliebigen Anfangszuordnung e|w (w ε W) durch wiederholte Transformation X^{i}(e|w) =/D2/= X‘ für e Zuordnungen für alle w‘ ε W erzeugen kann.

The transformation X is called complete related to W, if it can reach every element (as allocations of e) of w‘ ε W by repeated transformations X^{i}(e|w) =/D2/= X‘, started with any initial allocation e|w (w ε W).

D2.2
Vollständigkeit der Transformation bzgl. W=!=
∃ X(e|w) = e|w‘ ∇ e ε M, ∀ w,w‘ ε W

Completeness of a Transformation related to W=!=

D2.3
Mit der Vollständigkeit der Transformation gilt dann die Translation x(w) ist für alle w ε W definiert, erfüllt danach mit B0.1 also die Abbildungseigenschaft (auf sich selbst).

With completeness of a transformation the translation x(w) is defined for all w ε W, so it fulfills B0.1 (is a map to itself).

∇ Vollständigkeit von X

∇ Completeness of X

∃ X(e|w) = e|w‘ ∇ e ε M ∀ w,w‘ ε W
==>
∃ x(w) = w‘ ∀ w,w‘ ε W

/B0.1/==>
⊕
ist die Transformation vollständig, so ist die Translation eine Abbildung auf sich selbst, die
Translationsabbildung

If the transformation is complete, the translation is a map to itself, the
Translations Map

D2.4
=!= Äquivalenz von Abbildung und Vollständigkeit

=!= Equivalence of mapping and completeness

/D1.1,D2.2/==>
∃ x(w) = w‘ ∇ w‘ ε W... ∀ w ε W

Die Teilmenge von W, die über j Transformationen aus einer vorgegebenen Zuordnung e|w erreicht werden kann, heißt Wertebereich von e|w, die Zuordnung heißt bestimmbar für diesen Wertebereich, i als Maximalwert von j heißt die Tiefe des Wertebereiches und w der Ursprung von W(e|w).

The subset of W, which can be reached by j transformations from a given allocation e|w, is called value area of e|w, the allocation is called determinable for this value area, i as maximum value of j is called depth of the value area and w is the origin of W(e|w).

D2.5

=!= Wertebereich

=!= Value Area

W(e|w) = {w‘ | ∃ X(e|w‘) = w“., ∃ j <=i ∇ X(e|w‘) = X^j(e|w) , e ε M , w,w‘,w“ ε W}

PS 2012:
W(e|w) = {w‘ | ∃ j <=i ∇ X^j(e|w) = e|w' , e ε M , w,w‘ ε W}

=!= Bestimmbarkeit der Zuordnung bzgl. w
∇ w ε W(e|w)

=!= Determinability of an allocation related to w

i = max(j) =!= Tiefe des Wertebereiches W(e|w).
w =!= Ursprung des Wertebereiches W(e|w)

i = max(j) =!= Depth of the Value Area W(e|w).
w =!= Origin of the Value Area W(e|w)

zur Translation:

concerning translation:

/D1.1/==>
∇ XX(e|w) = e|w“, X(e|w) = e|w‘, X(e|w‘) = e|w“

x(w) = w‘
∇ X(e|w) = e|w‘
∧

x(w‘) = w“
∇ X(e|w‘) = e|w“
∧
∇ XX(e|w) = X(X(e|w)) = X(e|w‘)= e|w“

/D1.1/==>
x‘(w) = w“
∇ XX(e|w) = e|w“

∇ XX(e|w) = X(e|w‘)= e|w“
/D1.1/==>
x‘(w) = x(w‘) = w“
/x(w) = w‘/==>
x‘(w) = x(x(w))

⊕
der verknüpften Transformation läßt sich ebenfalls eine Translation zuordnen, die sich darstellen läßt als Verknüpfung der Translationen der zugrundeliegenden Transformationen.

the translation of a linked transformation can be described by the linkage of the translations of the original transformations.

D2.6
x‘(w) = w“ = x(w‘) = x(x(w))

D2.7
/D2.1,D1.1/==>
$x^{i+1} = x^{i+1}(w) = x^{i}\,x(w) = x^{i}\,x$

Jede Transformationskette X^i(e|w) läßt sich damit durch eine Transformation darstellen, deren Endzuordnung sich als Kette von Translationen darstellt, ausgehend von w als dem Startpunkt.

So, each chain of transformations X^i(e|w) can be described by a transformation, whose final allocation is described as chain of translations with the starting point w.

/D2/==>
$XX(e|w) = X(X(e|w)) = X(e|w') = e|w''$
/D2.6/==>
$x'(w) = w'' = x(w') = x(x(w))$
/D1.1/==>
$XX(e|w) = X(X(e|w)) = X(e|w') = e|w'' = e|x(x(w))$

D2.8
/D2.1/==>
$X^{i+1} = X^{i+1}(e|w) = X^i X(e|w) =!= e|w^i$
/D2.7/==>
$x^{i+1} = x^{i+1}(w) = x^i x(w) =!= w^i$
/D1.1/==>
$X^{i+1} = X^{i+1}(e|w) = X^i X(e|w) =!= e|w^i = e|x^{i+1}(w)$

K

Diese Definition erlaubt die Bildung beliebiger Transformationsketten, wobei jedoch immer noch von einer „schrittweisen“ Kettenbildung ausgegangen wird. Dies bedeutet, daß jeder einzelne Schritt, jede konkrete Transformation auf Existenz überprüft werden muß, da aus der Definition der Transformation die Existenz einer Transformation nur gewährleistet ist, falls Anfangs- und Endzuordnungen vorhanden sind.

This definitions allows the linkage of any chain of transformations, with the requirement of „stepwise“ chaining. This means, that every single step, every concrete transformation must be verified, if it exists, because the definition of transformation guarantees the existence of a transformation only in the case of existing initial and final allocations.

Weiter ist darauf hinzuweisen, daß aufgrund der generellen Unkenntnis der Transformation auch keinesfalls die Eindeutigkeit des Wertebereiches bestimmt ist. Der Wertebereich ist eine sowohl an den Ausgangswert w als auch an die i Transformationen gebundene Menge.

Furthermore, due to the general lack of knowledge about the details of transformations, there is no conclusion of uniqueness of the value area allowed. The value area is connected to the origin w as well as to the i transformations and so this set is dependent from both.

Es bedeutet jedoch, dass die Behandlung variabler Mengen (mit veränderlichen Attributen) nicht nur Fixierung über Zeitangaben erlaubt werden kann, sondern beispielsweise auch durch die Nennung eines Ursprungs und seines Verhalten, als dessen Wertemenge sie dann verstanden werden können.

However, it means, that the handling of variable sets (with changeable attributes) cannot only be allowed by fixation via declaration of valid timestamps, but f.e. also by selection of an origin and its behaviour, so that the set can be seen as a value area of these origins.

B1 (Wiederholbarkeit/Repeatability)

Die Transformation sei in dem Sinne wiederholbar, daß eine Transformation mit einer bestimmten Anfangszuordnung immer zur selben Endzuordnung führt, also ausgehend von einem bestimmten Wert a ε W immer zu einem und demselben definierten Endwert b ε W führt, dh. daß nicht aufgrund von vorhergehenden Transformationen eine Zuordnung e|a auf Zuordnungen e|b, e|g mit b<>g führen kann, die Transformation ist geschichtslos.

Wiederholbarkeit =!=
∇ X(e|a) = e|b
∧
∇ X(X(e|f)) = e|g
==>
∇ X(e|f) = e|a ==> e|g = e|b
=/D0.1/=
∇ X(e|f) = e|a ==> b = g

gilt also:
X(e|a) = e|b
aber auch:
X(X(e|f)) = e|g
wenn X(e|f) = e|a und b<>g
dann stimmt eine der drei Aussagen nicht:
1) X(e|f) = e|a
2) b <> g
3) die Transformation ist wiederholbar

zur Translation:

The transformation shall be repeatable, that means, that a transformation with a given initial allocation leads to the same final allocation every time, it happens. So starting from a defined value a ε W it surely ends at one and only value b ε W. That means, that history has no influence, for no combination of previous transformations will change the result.

Repeatability =!=

So, if it its:
X(e|a) = e|b
and also:
X(X(e|f)) = e|g
if X(e|f) = e|a and b<>g
than one of the following statement is wrong:
1) X(e|f) = e|a
2) b <> g
3) the transformation is repeatable

concerning translation:

∇ (∇ X(e|a) = e|b ∧∇ X(X(e|f)) = e|g ==> ∇ X(e|f) = e|a ==> b = g)

/D1.1/==>
x(a) = b
∇ X(e|a) = e|b
∧
x(f) = a
∇ X(e|f) = e|a
/D1.1/==>
x(x(f)) = g
∇ X(X(e|f)) = e|g

?
∇ x(a) = b
∧
∇ x(x(f)) = g
/B1/==>
∇ x(f) = a ==> b=g

/B0.2/==>

⊕
die Translation x einer wiederholbaren Transformation ist eindeutig. Ist die Transformation vollständig, so ist die Translationsabbildung x eindeutig

The translation x of a repeatable transformation is unique. If the transformation is also complete, the translations map x is unique.

B1.1
=!= Äquivalenz von Eindeutigkeit und Wiederholbarkeit

=!= Equivalence of uniqueness and repeatability

K

Zu beachten ist, daß bisher nur Transformationen für Zuordnungen betrachtet wurde, die jede explizit als existent vorausgesetzt wurde. Die Kenntnis der Wiederholbarkeit einzelner Transformationen erlaubt nun, Transformationsketten zu betrachten, bei denen nur ein Teil der Zuordnungen explizit genannt wird, während Zwischenschritte allein aus die Definitionsbedingung der Transformation, nur existente Zuordnungen zu erzeugen, und aus der Wiederholbarkeit der beteiligten Transformationen als gegeben vorausgesetzt werden können.

Attention should be paid to the fact, that until now only transformations of alloctions are considered, which are wellknown to exist. The knowledge of the repeatability of single transformations enables us to consider chains of transformations, where only parts are wellknown and intermediate steps can be derived from these wellknown stages and the knowledge of repeatibility (of each step) between.

Die Wiederholbarkeit der Transformation macht diese „deterministisch“ in dem Sinne, daß eine Anfangszuordnung als mathematisch „hinreichend“ für eine Endzuordnung angesehen werden kann unter dieser Transformation.

Repeatability makes changes „deterministic“, that means, that an initial allocation is „sufficient“ (in the mathematical interpretation of this term) for a final allocation under the influence of this transformation.

Das bedeutet weiterhin, dass wiederholbare Transformationen prognostizierbar sind – tritt der Anfangszustand auf, so kann vorhergesagt werden, wie der Endzustand aussehen wird. Dies ist der Hintergrund für die Effektivität des Lernens über Erinnerung.

Furthermore, this means, that repeatable transformations are predictable – if the initial allocation occurs, it can be foretelled, how the final allocation will be. That’s the reason for the effectivity of learning by memory.

Weiterhin sind ihre Translationsabbildungen „Funktionen aus der Wertemenge W“ im Sinne der Mathematik, bei vollständigen Transformationen sogar „Funktionen von W“. Dies ist der Hintergrund für die Effektivität der Physik, mathematische Methoden zur Beschreibung dynamischer Vorgänge zu nutzen.

Furthermore, the translations maps of repeatable transformations are „functions from the value area W“ (in the mathematical meaning), if the transformations are complete, the translations map are even „functions of W“.That’s the reason for the effectivity of physics using mathematical methods to describe dynamic processes.

D3 (Eins-Transformation/Unit Transformation)

Die Eins-Transformation X^1 (bzgl. e) bedeutet die Beibehaltung der Zuordnung, also die Anfangszuordnung (im Sinne von D1) soll gleich der Endzuordnung (im Sinne von D1) sein, dh. die Eigenschaft e behält ihren Wert w.

The UnitTransformation X^1 (related to e) means the retaining of the actual allocation, so the initial allocation (as defined by D1) shall be the final allocation (as defined by D1), i.e. the element of quality e keeps its value w.

=!= Eins-Transformation

=!= Unit Transformation

X^1 =!= X^1(e|w) =!= e|w

∇ e ε M, w, ε W

Das Einselement X^1 ist wiederholbar für alle w ε W im Sinne von B1

The unit element X^1 is repeatable for all w ε W as defined by B1.

⊕

da das Einselement X^1 auf eine gültige Zuordnung führt, kann es sowohl als Zuordnung als auch als Bestandteil von Transformationsketten im Sinne von D2 angesehen werden.

Since the unit element X^1 leads to a valid allocation, it can be seen either as allocation or as part of transformation chains as defined by D2.

/D1,D2/==>

$\exists \; X^1 X \quad \forall \; X$

$\wedge$

$\exists \; X X^1 \quad \forall \; X$

⊕

Für das Einselement gilt, daß es mit jeder Transformation verbunden werden kann, ohne diese Transformation zu ändern.

The unit element can be connected to every other transformation without changing their results.

D3.1

$X^1 X = X \quad \forall \; X$

$\wedge$

$XX^1 = X \quad \forall \; X$

/D1/==>

$X(e|w) = e|w' \quad \nabla \; w,w' \varepsilon \; W$

$X^1 X$ =/D2/= $X^1 (X(e|w))$ =/D1/= $X^1 (e|w')$ =/D3/= $e|w' = X(e|w) = X$

$\wedge$

XX^1 =/D2/= $X (X^1(e|w))$ = /D3/ = $X(e|w) = X$

zur Translation:

concerning translation:

Eins-Translation x^1 **=!=**

$x^1(w) = w$

$\nabla \; X^1(e|w) = e|w$

Unit Translation x^1 **=!=**

⊕

die Eins-Translation ist die identische Abbildung auf der Wertemenge W

the UnitTranslations is the identical map in the value area W.

K

Die Eins-Transformation erfüllt die Bedingung der Transformationsdefinition D1 bis auf die Anforderung, daß Ausgangs- und Endzuordnung verschieden sein müssen.

The Unit Transformation complies with the requirements of the definition D1 except for the disparity of inital and final allocation.

D4 (Inverse)

Die inverse Transformation einer Transformation X bedeutet die Umkehrung von X, also die Veränderung vom Endwert zum Startwert von X..

The inverse transformation of a transformation X means the reversal of X, so the change from final value to initial value of X.

Inverse $\mathbf{X^{-1}}$ **=!=**
$\mathbf{X^{-1}}$ **(e|w‘) =!= e|w**
∇ X(e|w) = e|w‘
∇ e ε M, w,w’ ε W

⊕
da die Inverse als Voraussetzung eine nach D1 gültige Transformation X hat und ihrerseits eine nach D1 gültige Transformation ist, da sie die Werte von Eigenschaften ändert, können die Verknüpfungsregeln von D2 angewandt werden.

Since the Inverse depends on a valid transformation according to D1 and on the other hand is a valid transformation according to D1, for it changes values of qualities, the linkage rules of D2 can be applied.

/D3.1,D2/==>
$X^{-1}X = (X^{-1}X)(e|w) = X^{-1}(X(e|w))$ =/D2/= $X^{-1}(e|w')$ =/D4/= e|w =/D3/= X^{1}

⊕
mit X^{1}, dem Einselement der Transformationen bzgl. e, ist die Bedingung des inversen Elements erfüllt, mit seinem Ursprungselement das Einselement zu erzeugen, das Ursprungselement also aufzuheben.

with X^{1}, the unit element of transformations related to e, the requirement of the inverse element is complied, to produce the unit element by connection of the inverse with the original transformation, to unmake the original transformation.

es gilt also für alle bestimmten X^{-1}, X:

for each defined X^{-1}, X there is:

D4.1
$X^{-1}X = X^{-1}X(e|w) = e|w = X^{1}(e|w)$ ∇ X(e|w) = e|w

∇ X(e|w) = e|w‘ =/D2/= X^{-1} (e|w‘) = e|w
==>
XX^{-1} (e|w‘) =/D2/= X(e|w) =/∇ /= e|w‘ = X^{1}(e|w‘) = X^{1}

$\oplus$

auch für das inverse Element erfüllt das Einselement die Bedingung, es nicht zu ändern.

for the inverse element also is valid, that it is not changed by the unit element.

D4.2

$X^{1} X^{-1} = X^{-1} \quad \forall \; X^{-1}$

$\wedge$

$X^{-1} X^{1} = X^{-1} \quad \forall \; X^{-1}$

/D4/==>
X^{-1} (e|w‘) = e|w ∇ w,w‘ε W, X(e|w) = e|w‘

$X^{1} X^{-1}$ =/D2/= X^{1} (X^{-1} (e|w‘)) =/D4/= X^{1}(e|w) = e|w =/D4/= X^{-1} (e|w‘) = X^{-1}
$X^{-1} X^{1}$ =/D2/= X^{-1} (X^{1} (e|w‘)) = /D3 / = X^{-1}(e|w‘) = X^{-1}

zur Translation:

concerning translation:

/D1.1/==>
x(w) = w‘
∇ X(e|w) = e|w‘

/D4,D1.1/==>
x‘(w‘) = w =!= x^{-1}(w)
∇ X^{-1}(e|w‘) = e|w

D4.3

x^{-1} =!= inverse Translation

$\exists\ x^{-1}(w') = w \quad \nabla\ x(w) = w'$

⊕

die inverse Translation ist die Umkehrung der Translation $x(w) = w'$,∇ $X(e|w) = e|w'$ und befriedigt die Bedingung, x zu neutralisieren.

the inverse translations is the reversal of the translation $x(w) = w'$,∇ $X(e|w) = e|w'$ and therefore complies the requirement to neutralize x.

/D4,D1.1,D4.3,D2.6/==>

$x'(w) = w = x^{-1}(w') = x^{-1}(x(w)) = x^1$

$\nabla\ X^{-1}X(e|w) = e|w = X^{-1}(e|w') = X^1(e|w)\ \nabla\ X(e|w) = e|w$

⊕

Die inverse Transformation kann also als die Transformation über der inverse Translation dargestellt werden.

The inverse transformation can be described as the transformation of the inverse translation.

D4.4

$X^{-1}(e|w') =$/D4/$= e|w =$/D1.1,D4.3/$= e|x^{-1}(w')$

K

Die inverse Transformation ist mit dieser Definition D4 nicht nur immer selbst eine Transformation, sie ist auch mit der Ausgangs-Transformation immer gegeben. Selbst wenn die Ausgangstransformation nicht wiederholbar ist, wenn also nach verschiedenen Transformationsketten eine Zuordnung als Anfangszuordnungen auf verschiedene Endzuordnungen führt, so ist die inverse Transformation dennoch immer die eindeutig bestimmte Umkehrung der vorausgegangenen Transformation in der aktuell betrachteten Transformationskette.

The definition D4 of the inverse transformation does not only make the Inverse to a valid transformation according to D1, but guarantees the existence of the inverse at the moment, when the original transformation is existing. So, even if the original transformation would not be a repeatable transformation, the inverse transformation is completeley determined by its original transformation in the actual transformation chain.

Wegen der bisher vorliegenden Unkenntnis über die Natur der Transformation, also die Prozesse und Abhängigkeiten, die den Wertewechseln durchführten, ist damit jedoch keinerlei Aussage über die physikalische Realisierbarkeit der Inversen getan.

Because of the lack of knowledge, how the change of values takes place, this should not be mistaken as a statement about the physical feasibility of the Inverse.

A0

Assoziativität der Transformationsverknüpfung bei Wiederholbarkeit

Sind alle Transformationen einer Verknüpfungsreihe nach D2 bestimmt und wiederholbar nach B1, so ist auch diese Verknüpfungsreihe eine Transformation und bestimmt und sie ist als Komposition assoziativ, also reihenfolgenunabhängig.

Associativity of linkages of transformations in case of repeatibility

If all transformations in a chain defined according to D2 and repeatable according to B1, so the whole chain is one transformation according to D1 and associative, so independent of the order of the linked transformations.

?

$X^{III}X^{II}X^{I}$ =!= $X^{III}(X^{II}X^{I})$=!= $(X^{III}X^{II})X^{I}$

∇ X(e|a) = e|b, X(e|b) = e|c, X(e|c) = e|d

/D1,D2,B1/==>

X(X(e|a)) = e|c

X(X(X(e|a))) = e|d

X(X(e|b)) = e|d

==>

1) $X^{III}X^{II}X^{I}$ (e|a) =/D2/= X(X(X(e|a) =/∇/= e|d

2) $X^{III}(X^{II}X^{I})$ =/D2/= X X‘(e|a)

∇ X‘ = $X^{II}X^{I}$ =/D2/= X(X(e|a)) =/∇/= e|c

/D2/==>

XX’ = X(e|c) = e|d

3) $(X^{III}X^{II})X^{I}$ =/D2/= X“ X(e|a)

∇ X“ = $X^{III}X^{II}$

X^{I} =/D2/= X(e|a) =/∇/= X(e|b)

X“ = $X^{III}X^{II}$ =/D2/= X(X(e|b) =/∇/= e|d

⊕

Die wiederholbaren Transformationen bzgl. e sind damit eine Gruppe.

The repeatable transformations related to e form a group.

K

PS 2012: Die Assoziativität der wiederholbaren Transformationen bedeutet, dass es für eine Verlinkung von wiederholbaren Transformationen nicht von Bedeutung ist, von welcher Zuordnung in der Kette aus die weitere Transformation verfolgt wird.

PS 2012: The associativity of repeatable transformations means, that it is of no importance for a linkage of repeatable transformations, which allocation of the chain is used as initial allocation for the further transformation.

B2 (Information)

Die Menge der wiederholbaren Transformationen (bzgl. e) mit Inverse und Eins-Transformation heißt Information über e (oder bzgl. e), die einzelne Transformation kann damit auch als Information über den einzelnen Wertewechsel beschrieben werden.

The set of repeatable transformations (related to e) together with the inverse and unit transformations is called Information about e (or related to e), die single transformation can be seen als information about the single change of values.

Information bzgl. e =!=

Information related to e =!=

I_e =!= {X}

=!=

$\{ X, X^1, X^{-1} \mid$

$\nabla\ X(e|w) = e|w', e\ \varepsilon\ M,\ w,w'\ \varepsilon\ W,\ w <> w',$

$\nabla\ \ X(e|a) = e|b \wedge \nabla\ X(X(e|f)) = e|g \Longrightarrow \nabla\ \ X(e|f) = e|a ==> b = g$

$\nabla\ X^1 = X^1(e|w) = e|w,\ \nabla\ e\ \varepsilon\ M,\ w\ \varepsilon\ W,$

$\nabla\ X^{-1}\ (e|w') = e|w,\ \nabla\ e\ \varepsilon\ M,\ w,w'\ \varepsilon\ W\ ,\ X(e|w) = e|w'\}$

⊕

Mit den wiederholbaren Transformationen bzgl. e ist die Information bzgl. e eine Gruppe.

Defined by the repeatable transformations related to e the information (related to e) forms a group.

Die Information I_e wird vollständig (bzgl. W) genannt, wenn die Transformation vollständig bzgl. W ist.

The information I_e is called complete (related to W), if the transformation is complete related to W.

B2.1

Vollständigkeit der Information bzgl. W =!=

Completeness of the Information related to W =!=

$\exists\ \ X(e|w) = e|w' \quad \nabla\ e\ \varepsilon\ M,\ \forall\ w,w'\ \varepsilon\ W$

⊕

Auf dem Wertebereich W(e|w) ist die Information bzgl. W(e|w) vollständig.

At the value area W(e|w) the information related to W(e|w) is complete.

Die kleinste Menge von wiederholbaren Transformationen, mit der Vollständigkeit bzgl. W erreicht wird (also die Schnittmenge all dieser Mengen), wird Mindestinformation bzgl.W genannt. Wegen $X^1(e|w) = e|w$ enthält sie also auch das Einselement.

The least set of repeatable transformation, which produces completeness related to W (the intersections of all these sets), is called Minimum Information related to W. Due to $X^1(e|w) = e|w$ it includes the unit element.

B2.2

Min I_e =!= Mindestinformation bzgl. W= W(e|w)

Min I_e =!= Minimum Information related to W

∇ **M(i) = { X^1, X_1, X_2, X_3, .. X_i |** $\exists$ $X_j(e|w) = e|w'$ ∇ $e \varepsilon M$, $j<=i$, $\forall$ $w,w' \varepsilon W$ **}** =!= **Min $I_e = \cap$ M(i)**

Die kleinste Menge von wiederholbaren Transformationen, mit der auf einem Wertebereich W(e|w) ausgehend vom Ursprung w alle übrigen Werte erreicht werden, wird Mindestinformation bzgl. W und des Ursprungs w genannt. Wegen $X^1(e|w) = e|w$ enthält sie also auch das Einselement.

The least set of repeatable transformation, which produces W(e|w) by an origin w, is called Minimum Information related to W and the origin w. Due to Wegen $X^1(e|w) = e|w$ it includes the unit element.

B2.3

Min $I_{e|w}$ =!= Mindestinformation bzgl. w, W = W(e|w)

Min $I_{e|w}$ =!= Minimum Information related to w, W

∇ **M'(i) = { X^1, X_1, X_2, X_3, .. X_i |** $\exists$ $X^l_j(e|w)$ =/D2.5/= $e|w'$ ∇ $w \varepsilon W$, $l \varepsilon |N_0$, $e \varepsilon M$, $j<=i$, $\forall$ $w' \varepsilon W$ **}**
=!= **Min $I_{e|w} = \cap$ M'(i)**

B2.4

Die Anzahl k der Mengenelemente der Mindestinformation bzgl. w, W=W(e|w) ist damit gleich der Anzahl n der Mengenelemente der Menge W, solange die Menge W abzählbar ist (Mengenelemente sind per definitionem unterscheidbar).

The number k of the elements of the Minimum Information related to w,W is therefore equal to the number n of the elements of the set W, if W is countable (Elements of a set are distinguishable per definitionem)

?

∇ n=2 ==> W = {w, w‘}

/B2.2/==> Min I_e = { X^1 , X(e|w) | X(e|w) = e|w‘} ==> k = 2 = n

∇ n, k ε $|N_0$, Min $I_{e|w}$ (n) =!= k(n) = n

∇ n = n+1 ==> W = {w_1, w_2,...w_n, w_{n+1} } = {w_1, w_2,...w_n} u { w_{n+1} }

/B2.2, ∇ , D2.5/==> Min $I_{e|w}$ (n+1) = Min $I_{e|w}$ (n) u { X‘(e|w) = e|w_{n+1} }

/D2.5/==> $\exists$ m ∇ e|w_{i+1} = X^m(e|w) ==> X‘ =!= X^m(e|w) = e|w_{i+1}

/w_{n+1} $\notin$ {w_1, w_2,...w_n} , B1.1/ ==> X^m(e|w) = e|w_{n+1} $\notin$ Min $I_{e|w}$ (n)

$\oplus$

∇ Min $I_{e|w}$ (n+1) ==> k(n+1) = k(n) + 1 = n + 1

K

Die Information bzgl. e enthält damit sowohl den Wertebereich der Eigenschaft als auch die zugehörigen Änderungen und Änderungsketten, wobei der „schrittweise“ Charakter von Änderung, Inversion und Kette besonders zu betonen ist. Die Wiederholbarkeit gewährleistet dabei die Bildung von Transformationsketten, die nur aus wiederholbaren Transformationen bestehen und somit insgesamt assoziativ sind.

The Information related to e includes therefore the value area of the quality as well as the belonging changes and chains of changes with emphasis on the „stepwise“ construction of change, inversion and chain. The repeatability guarantees the creation of chains only by repeatable transformations, so that they are totally associative.

Die Information als Gruppe erfordert damit nur wenig mathematische Voraussetzungen. Auch ist für diese Definition nicht erforderlich, die internen Ursachen zu kennen, warum Wertewandel stattfinden. Sie müssen nur wiederholbar, also „situationsunabhängig“ in dem Sinne sein, dass ihr Anfangszustand unter ihrer Wirkung immer zum selben Endzustand führt. Die Anonymität der Transformation X bedeutet jedoch nicht, dass alle Transformationen gleich sein müssen. Für die Definition der Information ist es jedoch nicht erforderlich, diese Details zu wissen, denn verwendet wurden nur „begreifbaren“ Mengenelemente (Eigenschaft sowie Anfangs- und Endwerte) – meßbare, speicherbare Mengenelemente, die unterscheidbar und damit identifizierbar sind und damit prinzipiell zeitunabhängig. Nur Dauerhaftigkeit erlaubt die Wiedererkennbarkeit und nur dies erlaubt Unterscheidbarkeit, denn Unterscheidung kann nur durch Vergleich bestimmt werden.

Information as group does not demand very much mathematical preconditions. So it is not necessary to know the reasons of the changes of the values. They only have to be repeatable, „situation independent“ in the meaning, that the initial allocation will change to the same final allocation under this transformation. However, the anonymity of the transformation X does not mean, that all the transformations are equal. But these details are not essential for the definition of information, here are only significant the „graspable“ elements of sets (quality, inital and final values) – measurable, storable elements of sets, which are specifiable and therefore identifiable und therefore basically indepentend of time. For only stability allows to recognize elements and only the recognition allows distinctness, because to distinct you need to compare.

Diese Definition der Information wirft auch ein interessantes Licht auf die Technik der Erinnerung und

The definition of the information poses questions about the technics of memory and learning and even if des Lernens und die Frage auf, ob Zeitabhängigkeit für ein informationsverarbeitendes System überhaupt erfahrbar ist oder ob dies nicht nur in der auf stabile Muster abbildbaren Form von wiederholbaren Zyklen erfolgen kann, wegen der Vorhersehbarkeit nutzbar für diese Systeme und ihr Fortdauern in der Zeit.

information processing systems are able to understand time dependency or if time can only be understood in the cyclic way, where it is possible to reduce dynamics to stable maps, valuable for these systems and their persistence in time because of the predictability.

F0 (Wiederholbarkeit von Transformation und Inverse/Repeatability of transformation and inverse)

Ist Transformation wiederholbar, so ist auch die Inverse wiederholbar.

Is a transformation repeatable, so the inverse is also.

/B1/ ==>
∇ X(e|a) = e|b $\wedge\nabla$ X(X(e|f)) = e|g ==> ∇ X(e|f) = e|a ==> e|b = e|g =/D0.1/= b = g

für die Inversen gelten dann:
X(e|f) = e|a /D4/==> X^{-1}(e|a) = e|f
$\wedge$
X(e|a) = e|b /D4/==> X^{-1}(e|b) = e|a
$\wedge$
X(X(e|f)) = e|g /D4/==> $X^{-1}(X^{-1}$(e|g)) = e|f =/b=g/= $X^{-1}(X^{-1}$(e|b)) = e|f

/B1,D4/ ==>
X^{-1}(e|a) = e|f $\wedge$ $X^{-1}(X^{-1}$(e|g)) = e|f $\wedge$ X^{-1}(e|b) = e|a

?
∇ X^{-1}(e|a‘) = e|b‘ $\wedge\nabla$ $X^{-1}(X^{-1}$(e|f‘)) = e|g‘ ==> ∇ X^{-1}(e|f‘) = e|a‘ ==> e|b‘ = e|g‘ =/D0.1/= b‘ = g‘
=/a=a‘,f=b‘,b=f‘,/=
∇ X^{-1}(e|a) = e|f $\wedge\nabla$ $X^{-1}(X^{-1}$(e|b)) = e|g‘ ==> ∇ X^{-1}(e|b) = e|a ==> e|f = e|g‘ =/D0.1/= f = g‘
/$X^{-1}(X^{-1}$(e|b)) = e|f/ ==> g‘ = f

$\oplus$
∇ X(e|a) = e|b $\wedge\nabla$ X(X(e|f)) = e|g ==> ∇ X(e|f) = e|a ==> e|b = e|g =/D0.1/= b = g
==>
∇ X^{-1}(e|a) = e|f $\wedge\nabla$ $X^{-1}(X^{-1}$(e|b)) = e|g‘ ==> ∇ X^{-1}(e|b) = e|a ==> e|f = e|g‘ =/D0.1/= f = g‘

B3 (Nachvollziehbarkeit/Reproducibility)

Eine Transformation heißt nachvollziehbar, wenn sie nicht nur wiederholbar ist, also nicht nur aus der Anfangs- auf die Endzuordnung geschlossen werden kann, sondern sogar aus der Endzuordnung auf die Anfangszuordnung.

A transformation is called reproducible, if it is not only repeatable (so the initial allocation rules the final allocation), but furthermore the final allocation rules the initial allocation.

Nachvollziehbarkeit =!=

Reproducibility =!=

∇ X(e|a) = e|b
∧
∇ X(X(e|f)) = e|g
==>
∇ X(e|f) = e|a ==> e|b = e|g
∧
∇ e|b = e|g ==> X(e|f) = e|a
=/D0.1/=
∇ X(e|f) = e|a ==> b = g
∧
∇ b = g ==> X(e|f) = e|a

zur Translation:

concerning translation:

∇ (∇ X(e|a) = e|b ∧∇ X(X(e|f)) = e|g ==> ∇ X(e|f) = e|a ==> b = g ∧∇ b = g ==> X(e|f) = e|a)

?
(∇ x(f) = a ==> b=g) ∧ (∇ b =g ==> x(f) = a)

/D1.1,B1.1/==>
∇ x(f) = a ==> b=g

/B3/==>
∇ b = g ==> X(e|f) = e|a

/D1.1/==>
∇ b=g ==> x(f) = a

/B0.3/==>
⊕
die Translation x ist eineindeutig. Ist die Transformation vollständig, so ist die Translationsabbildung x eineindeutig und es existiert eine inverse Abbildung x^{-1}.

the translation is one-to-one (unique in both directions). Is the transformation complete, so the translations map is one-to-one and there is an inverse map x^{-1}.

B3.1

=!= Äquivalenz von Eineindeutigkeit und Nachvollziehbarkeit

=!= Equivalence of one-to-one correspondence and reproducibility

K
Die Nachvollziehbarkeit einer Transformation ist eine sehr strenge Anforderung. Wie die Wiederholbarkeit erlaubt sie, Rückschlüsse von der Zuordnung, sprich dem Wertebereich, auf die Anfangszuordnung der Transformation zu ziehen, doch während bei der Wiederholbarkeit die Endzuordnung nur hinreichend für die Anfangszuordnung war, ist sie bei der Nachvollziehbarkeit sogar noch notwendig, bei der nachvollziehbaren Transformation kann also zwingend von der Endzuordnung auf die Anfangszuordnung unter dieser Transformation geschlossen werden.

Reproducibilty of a transformation is a strict requirement. As repeatability it allows inference from an allocation, that means the value area, to the foregoing initial allocation of the transformation. Furthermore, the final allocation is not only sufficient for the initial, but necessary. So the final allocation is imperative for the final allocation.

A1

Äquivalenz von Transformation und Translationsabbildung auf dem Wertebereich

Equivalence of Transformation and representation of translation

Auf dem Wertebereich W(e|w) ist die erzeugende Transformation vollständig.

At the value area W(e|w) the creating transformation is complete.

/D2.2/==>

$\exists\ X(e|w) = e|w' \quad \nabla\ e \in M,\ \forall\ w,w' \in W$

$\wedge$

/D2.5/==>

$\nabla\ \ W(e|w) = \{w' \mid \exists\ X(e|w') = w''.,\ \exists\ j <= i\ \ \nabla\ X(e|w') = X^j(e|w)\ ,\ e \in M\ ,\ w,w',w'' \in W\}$

$\oplus$

$\exists\ X(e|w) = e|w' \quad \nabla\ e \in M,\ \forall\ w,w' \in W(e|w)$

Damit ist die Translation auf dem Wertebereich eine Abbildung auf sich selbst.

So the translation at the value area is a map in itself.

/D2.4/==>

$\exists\ x(w) = w'\ \nabla\ w' \in W...\ \forall\ w \in W(e|w)$

Wiederholbare Transformationen auf dem Wertebereich erzeugen eindeutige Translationsabbildungen

Repeatable transformations at the value area produce unique translations map.

/B1.1/==>

$\oplus$

$x(w) = w' \Longrightarrow w = w'$

$\nabla\ \ w \in W(e|w)$

Nachvollziehbare Transformationen auf dem Wertebereich erzeugen eineindeutige Translationsabbildungen

Reproducible transformations at the value area produce one-to-one translations map.

/B3.1/==>

x(w) = w‘ ==> w = w‘

$\wedge$

w = w‘==> x(w) = w‘

∇ w ε W(e|w)

K

Da jede Transformationskette $X^i(e|w)$ sich durch eine Transformation darstellen läßt, deren Endzuordnung sich als Kette von Translationen darstellt, kann also jede Transformation bzw. Transformationskette durch die Translationsabbildung als einfache Transformation von der Anfangszuordnung auf eine Endzuordnung beschrieben werden, deren neuer Wert durch die Translationsabbildung bestimmt werden kann. Für wiederholbare Transformationen auf dem Wertebereich ist diese Translationsabbildung sogar eindeutig, für nachvollziehbare eineindeutig.

Because any chain of transformations $X^i(e|w)$ can be described by a single transformation, whose final allocation can be described by a chain of translations, it is true, that any transformation resp. chain of transformation can be described as simple transformation, where the value of the final allocation can be determined by the translations map. For repeatable transformations at the value area the translations map is a unique map, for reproduce even a one-to-one.

Dies bedeutet, daß die mathematischen Werkzeuge von Mengen und Abbildungen für Transformationen einer Eigenschaft auf ihrem Wertebereich angewandt werden können. Es erlaubt sogar Rückschlüsse aus der Translationsabbildung auf die Transformation, von den Wertveränderungen auf das verursachende Verhalten der Eigenschafte (von der Wirkung auf die Ursache). Zu beachten ist bei diesen Betrachtungen die transformationsabhängige Definition des Wertebereiches. Wird also von einer wiederholbaren bzw. nachvollziehbaren Transformation über einem Wertebereich gesprochen, so bedeutet dies, daß dieser Wertebereich auch von (oder mit) diesen wiederholbaren bzw. nachvollziehbaren Transformationen aus der Anfangszuordnung e|w erzeugbar sein muß.

That means, that the mathematical methods of sets and maps can be used for transformations of an quality at ist value area. Furthermore, it allows to infere form translations to transformations, from changes of values to the producing behaviour of the quality (from effect to cause). Attention must be paid to the fact, that the value area is defined by transformations. If a repeatable or reproducible transformation is observed, so it is necessary, that the value area must be produced by (or with) these repeatable or reproducible transformations from an initial allocation e|w.

Die Effektivität der Mathematik in den Naturwissenschaften ist damit ganz natürlich (in

The effectivity of mathematics is therefore naturally (in respectful citation of E. Wigners title „The unreasonable respektvollem Zitat von E. Wigners Titel „The unreasonable effectiveness of mathematics in the natural sciences“, Comm. pure appl. Math, 13, 1-14, 1960).

effectiveness of mathematics in the natural sciences“, Comm. pure appl. Math, 13, 1-14, 1960).

B4

Eine Folge p über der Menge M der Eigenschaften wird Profilschablone genannt. Die Menge W ihrer Werte ist dabei die Vereinigungsmenge **U** W(e|w) aller Wertebereiche der einzelnen Eigenschaften.

A sequence in the set M of the qualities is called profile template. The set W of their values is the union **U** W(e|w) of each value area of the single qualities.

Profilschablone =!=
P =!= $(e_1, e_2, .. e_i, e_{i+1} ..)$

Profile Template =!=

$\nabla (\exists \ e_i|w \ \nabla e_i \varepsilon M, w \varepsilon W)$

Die jeweiligen Zuordnungen e|w dieser Eigenschaften bilden damit selbst eine Folge auf der Menge der Zuordnungen $e_i|w_i$, das Profil.

The related allocations e|w of these qualities form a sequence in the set of allocations $e_i|w_i$, too, the profile.

Profil =!=
P|W =!= **P|W$_e$** =!= $(e_1|w_1, e_2|w_2, .. e_i|w_i , e_{i+1}|w_{i+1} ..)$

Profile =!=

$\nabla \ e_i \varepsilon$ **P**

Die jeweiligen Werte w dieser Eigenschaften bilden damit eine Folge auf der Menge der Werte w_i, einer Teilemenge von W, den Profilwert.

The related values w of these qualities form a sequence in the set of values w_i, a subset of W, the Profile Value.

Profilwert =!=
W$_e$ =!= $(w_1, w_2, .. w_i , w_{i+1} ..)$

Profile Value =!=

$\nabla \ w_i \varepsilon$ **P|W**

Die Vereinigung der Wertebereiche $W(e_i|w_i)$ dieser Eigenschaften heißt Profilwertebereich. Wie der einzelne

The union of the value areas $W(e_i|w_i)$ of these qualities is called profile value area. As the single value area the

Wertebereich ist damit auch die Vereinigung vom Anfangswert und den erzeugenden Transformationen abhängig.

union depends on the initial value and the constructing transformations.

Profilwertebereich =!=
UW =!= U $W(e_i|w_i)$

Profile Value Area =!=

∇ e_i ε **P**

Die Veränderung wenigstens einer der Zuordnungen aus P|W wird Transformation bzgl. P oder P-Transformation genannt, dh. wenn für wenigstens eine Zuordnung aus P|W eine Transformation erfolgt.

The change of at least one allocation of P|W is called transformation related to P or P-Transformation, i.e. at least one single transformation of an allocation of P|W has occurred.

P-Transformation =!=
χ **=!=** $\mathbf{X_P}$ **=!= X(P|W) =!= P|W‘** =!= $(e_1|w_1, e_2|w_2,.. X(e_i|w_i\ ), e_{i+1}|w_{i+1}..)$ =!= $(e_1|w_1, e_2|w_2,.. e_i|w'_i\ , e_{i+1}|w_{i+1}..)$

∇ e_i ε P , $X(e_i|w_i\ ) = e_i|w'_i$, $\exists$ $w_i' <> w_i$

P|W =!= Anfangsprofil
P|W ‘ =!= Endprofil

P|W =!= Initial Profile
P|W ‘ =!= Final Profile

Die Eins-P-Transformation ist entsprechend D3 der Erhalt des Anfangsprofils.

The Unit P-Transformation is the retaining of the initial profile analogous to D3.

$X^1{}_P$ (P|W)) =!= P|W

Betrifft die P-Transformation mehr als eine Zuordnung, so sind die Transformationen in der Reihenfolge der Profilschablone der zugehörigen Eigenschaften zu betrachten. Eine P-Transformation, die nur eine einzige Zuordnung aus P|W ändert, wird deshalb Basis-P-

If more than one single transformation occurs in a P-Transformation, the order of these transformations is the order of the relative qualities in the Profile Template. A P-Transformation of only one single transformation is therefore called a Basis-P-Transformation.

Transformation genannt.

Basis-P-Transformation =!=
χ_i **=!= X(P|W$_i$) =!= P|W$_i$'** =!= $(e_1|w_1, e_2|w_2,.. X(e_i|w_i),.. X(e_i|w_j)..) = (e_1|w_1, e_2|w_2,.. e_i|w'_i,.. e_j|w'_j.,..)$
$\nabla\ e_i \varepsilon P, \exists\ w_i' <> w_i \wedge w_j' <> w_j, \nabla\ j \varepsilon |N_0$
$==> i = j$

Jede P-Transformation läßt sich als Verknüpfung von Basis-P-Transformationen beschreiben, geordnet in der durch die Folge vorgegebene Reihenfolge.

Each P-Transformation can be described as linkage of Basis-P-Transformations, ordered by the sequence.

$\nabla\ X(P|W) = P|W' = (e_1|w_1, e_2|w_2,.. X(e_i|w_i), e_{i+1}|w_{i+1}., ... X(e_j|w_j), e_{j+1}|w_{j+1} ...) = (e_1|w_1, e_2|w_2,.. e_i|w'_i, e_{i+1}|w_{i+1}.,.. e_j|w'_j., e_{j+1}|w_{j+1}\ ..)$
$\wedge$
$\exists\ w_i' <> w_i, w_j' <> w_j', \nabla\ j \varepsilon |N_0, i < j$
$==>$
$\nabla X(P|W_i) = (e_1|w_1, e_2|w_2,.. X(e_i|w_i,), e_{i+1}|w_{i+1}.,.. e_j|w_j., e_{j+1}|w_{j+1}\ ..)$
$\wedge$
$\nabla X(P|W_j) = (e_1|w_1, e_2|w_2,.. e_i|w_i, e_{i+1}|w_{i+1}.,.. X(e_i|w_j), e_{j+1}|w_{j+1}\ ..)$
$\wedge$
$X^1X(e|w_i) =/D3.1/ = e_i|w'_i, X X^1 (e|w_i) =/D3.1/ = e_i|w'_i$
$==>$
$X(P|W_j)$

$X(P|W) = P|W'$
$= (e_1|w_1, e_2|w_2,.. X(e_i|w_i), e_{i+1}|w_{i+1}., ... X(e_j|w_j), e_{j+1}|w_{j+1} ...)$
$= (e_1|w_1, e_2|w_2,.. X(e_i|w_i), e_{i+1}|w_{i+1}., ... XX^1(e_j|w_j), e_{j+1}|w_{j+1} ...)$
$= (e_1|w_1, e_2|w_2,.. e_i|w'_i, e_{i+1}|w_{i+1}.,.. X(e_j|w_j), e_{j+1}|w_{j+1}\ ..)$
$= X(P|W_j)\ \nabla\ P|W_j = P|W'_i$
$= X(P|W_j) = X(X(P|W_i)_j)\ \nabla\ j \varepsilon |N_0, i < j$

Die in einer P-Transformation vorkommenden

The transformations of a P-Transformation are called

Transformationen, die nicht die Eins-Transformationen sind, heißen parallel.

parallel, if they aren't the Unit Transformation.

$X(P|W) =/B4/= P|W' =!= (e_1|w_1, e_2|w_2,.. X(e_i|w_i), e_{i+1}|w_{i+1}., ... X(e_j|w_j), e_{j+1}|w_{j+1} ...) = X(X(P|W_i)_j) = X(\chi_i)_j = \chi_i\chi_i = \chi$
$\nabla\ j \varepsilon |N_0 , i < j$

$=!= \chi_i$ parallel zu χ_i

$=!= \chi_i$ parallel to χ_i

P-Transformationen können damit wie einfache Transformationen verknüpft werden.

P-Transformations can be linked as simple transformations.

B4.1

$\mathbf{X(P|W) = (\chi_1 , \chi_2 , ... \chi_i ,...\chi_j ...)}$

$\nabla\ X(P|W) = P|W' , \chi\ \varepsilon\ \{X(P|W_i), X^1(P|W)$

$\nabla\ X(P|W) = P|W',\nabla\ X(P|W') = P|W'' ==> X(X(P|W) = X(P|W') = X(\chi_1 , \chi_2 , ... \chi_i ,...\chi_j ...) = P|W''$
$=/D2.1/= (\chi_1^2 , \chi_2^2 , ... \chi_i^2 ,...\chi_j^2...)\quad \nabla\ \chi\ \varepsilon\ \{X(P|W_i), X^1(P|W))$

$\chi^{i+1} =!= X_P^{i+1} (P|W) =!= X_P^{\ i} X_P (P|W) =!= X_P^{\ i} X_P =!= \chi^i \chi$

zur Translation:

concerning translation:

Die durch die P-Transformation erzeugte Translation wird P-Translation oder Nachricht von X(P|W) genannt.
(PS: 2014 entsprechend F19, S. 145, Physik der Information korrigiert)

The translation created by a P-Transformation is called P-Translation or message of X(P|W).
(PS: 2014 corrected according to F19, S. 145, Physik der Information)

B4.2
P-Translation p **=!=**
p(W) = W'
$\nabla\ X(P|W) = P|W'$

==>
$p(W) =!= (w_1, w_2,.. x(w_i), w_{i+1} , .) = (w_1, w_2,.. w_i' , w_{i+1} , .) = W'$
$\nabla\ w_i \varepsilon W , x(w_i) = w_i', \exists\ w_i' <> w_i$

Nachricht **von X(P|W) =!=**p(W) Message of **X(P|W) =!=** p(W)
∇ X(P|W) ε **{**X(P|W)}

B4.3
/B4.1,D1.1/==>
p(W) = p(p(W)) = W'
∇ X(P|W) =!= X(X(P|W_i) = P|W'

B4.4
/D2.7, B4.1/==>
$p^{i+1} = p^{i+1}(W) = p^i\ p(W) = p^i\ p$

K

K

Die Reihenfolge der Transformationen aus B4.1 ist vor allem dann von Bedeutung, wenn der Wertebereich von Eigenschaften sich überlappt (nicht disjunkt). Dies bedeutet, daß die Translationen auf dieser Schnittmenge sich überlappender Wertebereiche eindeutig von seiten der Transformationen und Eigenschaften sind, aber nicht mehr umkehrbar eindeutig in dem Sinne, daß von einer Translation zuverlässig auf Zuordungen, Eigenschaften, Transformationen und deren Wertebereiche zurückgeschlossen werden kann.

Die Äquivalenz nach A1 von Transformation und Translation ist also bei Profilen nicht mehr ohne weiteres gegeben.
Da bei Folgengliedern nach B0.6 zwar die Menge, aus der die Elemente stammen, sowie die Reihenfolge und die Anzahl (endlich oder unendlich) der Folgenelemente bestimmt sind, es aber nicht erforderlich ist, daß die Elemente sich unterscheiden (was gerade die konstante Folge p = (e) demonstriert), ist die Überlappung der Wertebereiche demnach ein in jedem Fall zu berücksichtigendes Faktum, das die Verwendung der P-Translation als Darstellung der erzeugenden Transformation erheblich einschränkt.
Platos Problem (oder das Translationenproblem) oder die Kunst, Nachrichten zu verstehen

Sowohl Transformationen als auch Eigenschaften sind mangels weiterer Kenntnis über Werte definiert, ein Mengenelement wird durch den Wert zur Eigenschaft, eine Transformation ändert Werte. Die Translation, also die Veränderung der Werte auf dem Wertebereich, ist damit das Protokoll einer Transformation, über die jedoch außer dieser Wertveränderung nicht viel bekannt ist. Eine Transformationskette erzeugt damit eine Translationskette,

The order of transformations of B4.1 is primarily important in the case of overlapping (not disjoint. This means, that translations in this intersection of the overlapping value areas are unique related to the transformations and qualities, but not reversible unique, that means, that allocations, qualities, transformations and the related value areas cannot be infered reliable from translations.

The equivalence according to A1 of transformations and translations is no longer proven in profiles. For elements of sequences according to B0.6 the set of the elements and the order and number (finite or infinite) of elements of the sequence is given, but it is not necessary, that elements have to be distinct (demonstrated by the constant sequence p = (e)), so the overlap of value areas is a fact, that must be considered and narrows the usefulness of P-Translations (Messages) for describing the producing transformations.
Platos Problem (or the translations problem) or the art of understanding messages

Failing further knowledge transformations as well as qualities are defined by values, an element of a set is made a quality by a value, a transformation changes values. The translation, i.e. the changes of the values in the value area, is therefore the protocol of this transformation, about which only a little more is known. A chain einen „Weg“ im Wertebereich, der wie ein Schattenbild die Transformationskette protokolliert und damit auch ihrer Eigenschaften und Besonderheiten.

Das bedeutet im Klartext, daß aus diesen Translationen, diesen „Schatten“ auf dem Wertebereich, auf die nicht weiter bekanntenTransformationen zurückgeschlossen werden muß, was bei Wertebereichen einer einfachen Eigenschaft wegen der Äquivalenz von Transformation und Translation zuverlässig gewährleistet ist.
Bei Transformationen über mehrere Eigenschaften jedoch kann aus den Translationen auf dem gemeinsamen Wertebereich nicht ohne weiteres auf die beteiligten Eigenschaften und ihr Verhalten, ihre Transformationen, zurückgeschlossen werden. Dies ist das bekannte Problem der Mustererkennung oder das Translationenproblem - aus vorhandenen Translationen als Interferenzerscheinungen von Transformationen bzgl. verschiedener Eigenschaften auf die beteiligten Eigenschaften, die beteiligten Transformationen bzw. den beteiligten Wertebereich zurückzuschließen.
Es ist das Problem des Höhlenbewohners von Plato, der die Wirklichkeit nur an ihren Schatten sehen kann und daraus Rückschlüsse ziehen will auf das, was außerhalb der Höhle geschieht. Aus den Interferenzen der Translationen, der Nachricht mit all ihren komplexen Verläufen muß also zurück auf die zugrundeliegenden Transformationen und Eigenschaften geschlossen werden – das Problem von Ursache und Wirkung.

Profile sind in der KI als „Vektor von Eingabeaktivitäten“ bekannt, ähnlich den Profilwerten werden Gewichtsvektoren erstellt. Damit hat das „Modellneuron“ Ähnlichkeit mit

of transformations creates a chain of translations, a „path“ in the value area, that logs the chain of transformation like a shadow, so logs the qualities and their as well.

That means, that translations, the „shadows“ on the value area, must be used to reconstruct the transformations, which is guaranteed in case of single qualities by the equivalence of transformation and translation. But transformations of several qualities cannot be reconstructed by translations in the same general way, not even the qualities themselves are reliably reconstructable. That’s the wellknown problem of pattern recognition or the translations problem – to recognize related qualites, transformations and value areas from the given translations as interference of all the occuring translations.

It is the problem of the cliff dwellers in Platos story, who can experience reality only by the shadows on the wall. From the interferences of translations, which forms the message and its complex structure, they have to infer the underlying transformations and qualities – the problem of cause and effect.

In AI profiles are known as „vectors of activities“, similar to Profile Values „vectors of weightings“ are constructed. So the „Sigma unit“ features

Profilschablonen.

Aus der Nachricht (Translationen) auf die möglichen erzeugenden Zustände, also Profile, mit Wahrscheinlichkeitsberechnungen zurückzuschließen, ist der Grundgedanke der Berechnung des Informationsgehaltes - die versprochene Anbindung an Shannon.

some similiarity to the Profile Template

To reconstruct the creating states from message (translations) by calculus of probability, is the basic idea of the calculation of information content - the promised connection to Shannon.

2012:

Until now not very useful definitions and clarifications:

D5, B5-B8: s. XPublic1, Kapitel 1, Disjunkte Wertebereiche

Verwendete (und definierte) Begriffe

B5 Eindeutigkeit der Profilschablone
B5.1 Einfachheit der Profilschablone
B6 Abhängigkeit einer Transformation
logischer Impuls
B 6.1 Synchrone Translation
B7 Zuordnungs-Abhängigkeit einer Eigenschaft
D5 Bedingte Profilschablone
Basiszyklus
temporäres Profil, ungültiges Profil
Bedingungstransformation
B8 Charakterisierbare Profilschablone

D6, F1, F2: s. XPublic_new

D6 Transformationsverknüpfung der P-Transformation
F1 Wiederholbarkeit der P-Transformation bei
Wiederholbarkeit jeder Einzeltransformation
F2 Additivität der Information bei Vorhandensein aller
Einzelinformationen

B9 (Zusammenhang/Coherence)

s. Physik der Information, ISBN 3-935031-03-3, S. 135

Die Transformation X, die vollständig bzgl. der Wertemenge W ist, heißt auch zusammenhängend bzgl. oder auf W.
(s. D2.2, Vollständigkeit/Completeness)

The transformation X, complete related to the set of values W, is also called coherent related to or on W.

Zusammenhang der Transformation bzgl. W=!=

Coherence of a Transformation related to W=!=

$\exists\ X(e|w) = e|w' \quad \nabla\ e \in M,\ \forall\ w,w' \in W$

K

Die Transformation X(e|/w) kann wegen D2 (Transformationsverknüpfung) auch eine Transformationskette sein.
Deshalb kann der Zusammenhang auch beschrieben werden als die Tatsache, dass es zwischen beliebigen Transformationen immer eine oder mehrere Transformationen existieren, sodass der Anfangswert der ersten Transformation auf den Endwert der zweiten führt:

Because of D2 (Linkage of transformations) the transformation X(e|/w) may also be a chain of transformations.
Therefore, coherence can also be described as the fact, that between any pair of transformation there exists one or more other transformations, so that the initial value of the first one will lead to the end value of the second:

$\exists\ X(e|w') = e|w'' \quad \nabla\ e \in M,\ \forall\ w,w',w'' \in W\ \exists\ X(e|w) = e|w',\ X(e|w'') = e|w'''$

Mit dieser Transformation X(e|w') ergibt sich dann wegen D2:

With this transformation X(e|w') and D2 there is:

⊕
$X^i(e|w) =/D2/= X'X^+X(e|w) = e|w'''$

Zusammenhang oder Vollständigkeit bedeutet für alle Zuordnungen e|w mit w ε W, dass sie bestimmbar sind.

Coherence or Completeness means, that each and every allocation e|w with w ε W is determinable.

(s. D2.5, Bestimmbarkeit/Determinability)

K

Die Frage, ob i $\rightarrow \infty$ streben könnte, ist wegen der Erfordernis, dass jede der betrachteten Transformationen als existent vorausgesetzt werden muss, abschlägig zu beantworten, da diese Existenz verifiziert werden muss und niemand Unendlichkeit verifizieren kann.

i cannot approach ∞ because of the fact, that each and every used transformation has to exist, for this existence has to be varified and no one can varify infinity.

⊕

Auf ihrem Wertebereich W(e|w) ist die Information I_e = {X} bzgl. W(e|w) zusammenhängend wegen der Vollständigkeit auf W(e|w).

At its value area W(e|w) the information I_e = {X} is coherent related to W(e|w) due to the completeness related to W(e|w).

(s. D2.5, B2, B2.1, Wertebereich/Value Area, Information, Vollständigkeit/Completeness)

K

Bei wiederholbaren Transformationen ist alleine aufgrund der Wiederholbarkeit die Existenz folgender Transformationen bereits gesichert, wenn eine wiederholbare Anfangstransformation vorliegt. Die Information I_e = {X} ist als Menge von Transformationen bestimmter Merkmale definiert, völlig unabhängig von der Anzahl dieser Transformationen. Sie erlaubt deshalb nicht ohne weiteres die Absage an die Unendlichkeit. Jedoch ist die Prüfung der Wiederholbarkeit, die eine wesentliche Voraussetzung der Information ist, praktisch nur in endlichen Zeiträumen machbar.

For repeatable transformations the existence of following transformations is confirmed wholly by the repeatability, if there exists a repeatable initial allocation. The Information I_e = {X} is defined as set of transformations with certain characteristics, completely independent of the number of that transformations, so that the question of infinity cannot simply be denied.
But the validation of the repeatability as essential requirement of information is effectively doable only in finite timeframes.

D7 (Länge/Length)

s. Physik der Information, ISBN 3-935031-03-3, S. 139

Die minimale Anzahl von verknüpften Transformationen $X^i(e|w)$, die von einem Anfangswert w einer Eigenschaft e zu einem Endwert w' führen, heißt Länge zwischen den beiden Werten unabhängig von der Transformationsrichtung.

(s. D2, Transformationsverknüpfung/Linkage of transformations)

The minimum number of linked transformations $X^i(e|w)$ from initial value w of element of quality e to end value w' is called length between both values independent of the direction of the transformation.

Länge **=!=**

Länge $L_e(e|w,e|w')$ =!= Länge $L_e(w,w')$ =!= $d_e(e|w,e|w')$ =!= $d(e|w,e|w')$ =!= $d_e(w,w')$ =!= $d(w,w')$ =!= $d(w',w)$

Length **=!=**

Length L_e $(e|w,e|w')$ =!= Length $L_e(w,w')$ =!= $d_e(e|w,e|w')$ =!= $d(e|w,e|w')$ =!= $d_e(w,w')$ =!= $d(w,w')$ =!= $d(w',w)$

D7(1) =!= 0 ∇ w = w'

D7(2) =!= 1 ∇ X(e|w) = e|w' v X'(e|w') = e|w, w <> w'

D7(3) =!= min(i) ∇ {X | i > 1, $X^i(e|w)$ = e|w' v $X^i(e|w')$ = e|w $\wedge$ $\nexists$X(e|w) = e|w' $\wedge$ $\nexists$X(e|w') = e|w }

∇ e ε M, w,w' ε W, $X^i(e|w_0)$ =/D2.1/= $X^i(\ldots X^2(X(e|w)))$ = $e|w_i$, $\exists$ $X^j(e|w_{j-1})$ = $e|w_j$

⊕

Diese Länge ist keine stetige Funktion, da sie nur Werte entsprechend den natürlichen Zahlen annehmen kann: L_e ε |N

(s. D7.3, unten/below)

This length has only values which belongs to the natural numbers, so it is not a continuous function: L_e ε |N

K

Die Zählung der Indizes i beginnt mit 2, um eine Verwechslung mit der Eins-Transformation (zu vermeiden.

(s. D3, Eins-Transformation/Unit transformation)

Die erste oder einzige Transformation wird deshalb auch nicht mit einem Index versehen, sondern als X(e|w) = e|w' geschrieben.

The numbering of thes indizes i starts with 2 to avoid confusion with the Unit Transformation.

Therefore the first or only transformation is written without index as X(e|w) = e|w'.

⊕

Eine Länge d(w,w') = 0 bedeutet, dass es sich um die Eins-Transformation handelt, dass also keine Veränderung stattgefunden hat.

(s. D3, Eins-Transformation/Unit transformation)

A length d(w,w') = 1 means the Unit Transformation, so in fact there is no change of allocations or values.

D7.1

Alle zusammenhängende Transformationen weisen wohldefinierte Längen zueinander auf.

(s. B9, Zusammenhang/Coherence)

All coherent transformations have well defined lengths.

∇

∃ X(e|w) = e|w‘   ∇ e ε M, ∀ w,w‘ ε W

∇ w=w'

d(w,w') =/D7(1)/= 0

∇ w <> w'

∃ X(e|w) =/∇,D2.1/= X^i(...X^2(X(e|w))) e|w‘ =/D7(1),D7(2)/=> i > 0 ==> ∃ min(i) > 0 => ∃ d(w,w') > 0

D7.2

Die Länge ist eindeutig definiert, solange die Zuordnungen und verknüpfenden Transformation existieren.

The length is uniquely defined, as long as allocations and connective transformations exist and are repeatable.

?

$\nexists w,w' \wedge d(w,w') <> d(w',w)$

∇ e ε M, w,w‘ ε W, $X^i(e|w_0)$ =/D2.1/= $X^i(...X^2(X(e|w))) = e|w_i$, $\exists$ $X^j(e|w_{j-1}) = e|w_j$

∇ d=0
/D7(1)/=> w = w' =/D0/= e|w = e|w'
=> d(w,w') = 0 = d(w',w)

∇ d=1
$\wedge$
w, w' $\wedge$ w <> w'

X(e|w) = e|w' =/D7(1)/ = d(w,w') = 1
X(e|w') = e|w =/D7(1)/ = d(w',w) = 1 = d(w,w')

∇ d >1
$\wedge$
w, w' $\wedge$ w <> w'
$\wedge$
$\nexists$X(e|w) = e|w’
$\wedge$
$\nexists$X(e|w') = e|w

$X(e|w) = X^i(e|w) = e|w'$
$X(e|w') = X^o(e|w') = e|w$

$X_{con}(w,w') = \{ i > 1 \mid X^i(e|w) = e|w' \} \cup \{ o > 1 \mid X^o(e|w') = e|w \}$ =/B0.8/=
$\{ i,o > 1 \mid X^i(e|w) = e|w' \vee X^o(e|w') = e|w \}$ =/D7(3)/=>
$d(w,w') = \min(i,o)$

$X_{con}(w',w) = \{ o > 1 \mid X^o(e|w') = e|w \} \cup \{ i > 1 \mid X^i(e|w) = e|w' \}$ =/B0.8/=
$\{ o,i > 1 \mid X^o(e|w') = e|w \vee X^i(e|w) = e|w' \}$ =/D7(3)/=>
$d(w',w) = \min(o,i)$

$d(w,w') = \min(i,o) = \min(o,i) = d(w',w)$

K

Trotz der grundsätzlichen Gerichtetheit der Transformationen (Anfangszuordnung -> Endzuordnung) ist die ungerichtete Länge wohldefiniert über das Minimum über alle Transformationsketten zwischen den Zuordnungen e|w und e|w', unabhängig von deren Richtung.

Despite of the basic directedness of transformations (initial allocation -> final allocation), the undirected length is well defined because of the minimum of all chains of transformations between the allocations e|w and e|w' independent of their direction.

D7.3

Die Länge separiert die Menge derjenigen Zuordnungen bzw. Werte, die über Transformationsketten mit e|w bzw. w verbunden sind, in eine Vereinigung disjunkter Mengen über die einzelnen Längenwerte.

The length divides the set of allocations resp. value, connected via chain of transformations with e|w resp. w into the union of disjoint sets based on the different values of the length.

?

$M_{con,n}$ = { e|w', j = 0,...n >= 0 | d(e|w,e|w') = j } = $U_{0<=j<=n}$ { e|w' | d(e|w,e|w') = j }
$W_{con,n}$ = { w', j = 0,...n >= 0 | d(w,w') = j } = $U_{0<=j<=n}$ { w' | d(w,w') = j }

∇ e ε M, w,w‘ ε W, ∃ X(e|w) = e|w‘,$U_{0<=j<=n}$ =/B0.8/= { x | x ε A_j } ∧ A_j = { e|w' | d(e|w,e|w') = j } v { w' | d(w,w') = j },

/B0.9, B0.10/

$A_j \cap A_l = A_j$ ∇ j = l

$A_j \cap A_l = \varnothing$ ∇ j <> l

1)
∇ A_j = { e|w' | d(e|w,e|w') = j } =/B0.8/=>
$U_{0<=j<=n}$ = { e|w' , j = 0,...n >= 0 | e|w' ε A_j} =/A_j/= { e|w', j = 0,...n >= 0 | d(e|w,e|w') = j} = $M_{con,n}$

2)
$A_j \cap A_l$ =/B0.9/= { x | x ε A_i ∧ x ε A_l} =/A_j/= { e|w' | d(e|w,e|w') = j ∧ d(e|w,e|w') = l}
=/D7.2/= j = l

D7.4 (Minimalkette/Minimal Chain)

Eine Transformationskette, die die Bedingungen der Länge d(w,w') = d(w',w') erfüllt, heißt Minimalkette zwischen w und w'.

A chain of transformation complying the conditions of the length d(w,w') = d(w',w') is called Minimal Chain between w and w'.

Minimalkette =!= Minimal Chain =!=

$X^{(d(w,w'))}$(e|w) = e|w’
v
$X^{(d(w,w'))}$(e|w') = e|w

∇ e ε M, w,w‘ ε W, $X^i(e|w_0)$ =/D2.1/= $X^i(...X^2(X(e|w))) = e|w_i$, $\exists\ X^j(e|w_{j-1}) = e|w_j$

K

Die Eindeutigkeit der Länge d(w,w') für gegebene Transformationen bedeutet nicht, dass die eindeutige Länge zu eindeutigen Mimimalketten führen muss. Existiert die Inverse beispielsweise, so gibt es bei d(w,w') = 1 bereits zwei Minimalketten: X(e|w) = e|w' und $X^{-1}(e|w') = e|w$.

The uniqueness of the length d(w,w') of given transformations does not mean, that the unique length is equivalent to unique minimal chains. If for instance the inverse exist, for d(w,w') = 1 there are already two minimal chains: X(e|w) = e|w' and $X^{-1}(e|w') = e|w$.

⊕

Die Länge d(w,w') ist höchstens die größte Anzahl der verschiedenen Werte w in der Transformationskette X^i, die von einem Anfangswert w einer Eigenschaft e zu einem Endwert w' führen.

The length d(w,w') is no more than the biggest number of different values of the chain of transformation X^i from initial value w of element of quality e to end value w'.

?

$d(w=w_0,w'=w_i) <= i$ $\quad\nabla\ w_0,w_i\ \varepsilon\ W_i = \{ w_j \mid X^j(e|w_0) = e|w_i,\ 0 < j,m <= i,\ w_j <> w_m <> w_0\}\ U\ \{w_0\}$

∇ e ε M, $w_0,w_j,w_m\ \varepsilon$ W, $\exists\ X^j(e|w_{j-1}) = e|w_j$, $X^j(e|w)$ =/D2.1/= $X^i(...X^2(X(e|w_0))) = X^i(...X^2(e|w_1)) = X^i(e|w_{i-1}) = e|w_i$,

$U_{i>=0}$ =/B0.8/= { x | x ε A_i }

∇ i=0

$\wedge$ w ε $W_0 = \{w_0\}$

==> $d(w_0,w_0)$ =/D7(1)/= 0

∇ i = 1

$\wedge$ w <> w' ε $W_1 = \{ w_1 \mid X(e|w_0) = e|w_1,\ w_1 <> w_0\}\ U\ \{w_0\}$

==> d(w,w') =D7(2)/= 1

∇ i = n+1
$\wedge$ $d(w_0,w_n) <= n$, $w_0,w_n \varepsilon W_n = \{ w_j \mid X^j(e|w_0) = e|w_n, 0 < j,m <= n, w_j <> w_m <> w_0\} \cup \{ w_0\}$

$w <> w' \varepsilon W_{n+1} = \{ w_j \mid X^j(e|w_0) = e|w_{n+1}, 0 < j,m <= n+1, w_j <> w_m <> w_0\} \cup \{w_0\}$
==>
$W_{n+1} = \{ w_j \mid X^j(e|w_0) = e|w_n, 0 < j,m <= n, w_j <> w_m <> w_0\} \cup \{ w_{n+1} \mid X^{n+1}X^j(e|w_0) = e|w_{n+1}, 0 < j <= n, w_{n+1} <> w_j <> w_0\}$
$\cup \{w_0\}$

∇ j = n ==> $X^n(e|w_0) = e|w_n$
$\exists$ $X^j(e|w_{j-1}) = e|w_j$
==> $X^{n+1}X^n(e|w_0) = X^{n+1}(e|w_n) = e|w_{n+1}$ =/D7(2)/==> $d(w_n,w_{n+1}) = 1$

=/D7(3)/==>
$d(w_0,w_{n+1}) <= d(w_0,w_n) + d(w_n,w_{n+1}) + d(w_0,w_0) <= n + 1 + 0$

D7.5 (Elementare Transformation/Elementary Transformation)

Eine Transformation der Länge 1 wird elementar genannt

A transformation of length 1 is called elementary.

Elementare Transformation =!=

Elementary Transformation =!=

$X(e|w) = e|w \wedge d(w,w') = 1$

⊕

Eine Länge d(w,w') > 1 bedeutet, dass es keine elementare Transformation zwischen dem Anfangszuordnung e|w und der Endzuordnung e|w' oder umgekehrt gibt.

A length d(w,w') > 1 means, that there does not exist an elementary transformation between the initial allocation e|w and the final allocation e|w and vice versa.

$d(w,w') > 1$ =/D7(3)/==> $X^i(\ldots X^2(X(e|w))) = e|w',\ i > 0 \wedge \nexists\, X(e|w) = e|w' \wedge \nexists\, X(e|w') = e|w$

⊕

Existiert die Inverse zu der elementaren Transformation X(e|w) = e|w', so bedeutet d(w,w') = 1, dass auch die Inverse $X^{-1}(e|w') = e|w$ elementar ist.
(s. D4, D7(2), Inverse, Definition d(w',w'))

Do the inverse transformation exist for the elementary transformation in X(e|w) = e|w', does d(w,w') = 1 mean, that the inverse $X^{-1}(e|w') = e|w$ is also elementary.

D7.6 (Länge = Anzahl elementarer Transformationen/Length = Number of Elementary Transformations)

Die Länge d(w,w') ist die Anzahl der verschiedenen elementaren Transformationen in der Transformationskette X^i, die von einem Anfangswert w einer Eigenschaft e zu einem Endwert w' führen.

The length d(w,w') is the number of different elementary transformations of the chain of transformation X^i from initial value w of element of quality e to end value w'.

?

$d(w=w_0,w'=w_i) = i \wedge X^i(e|w_0) = e|w_i$

$\nabla\ e\ \varepsilon\ M,\ w= w_0, w'=w_i\ \varepsilon\ W,\ X^i(e|w_0)$ =/D2.1/= $X^i(\ldots X^2(X(e|w))) = e|w_i,$
$\exists\ X^j(e|w_{j-1}) = e|w_j \wedge d(w_{j-1},w_j) = 1\ \nabla\ 0 < j <= i,\ X^1(e|w) = e|w\ \nabla\ i = 0$

$i = 0$
$\wedge$ D7(1)

$==> 0$

$i = 1$
$\wedge$ D7(2), D2.2

$==> 1$

$\nabla\ i = n+1$
$\wedge \exists\ X^j(e|w_{j-1}) = e|w_j \qquad \nabla\ 0 < j <= n+1$
$\wedge\ d(w_0,w_n) = n \wedge X^n(e|w_0)$ =/D2.1/= $X^n(...X^2(X(e|w))) = e|w_n \wedge d(w_{j-1},w_j) = 1\ \nabla\ 0 < j <= n$
$\wedge \nexists X^m(e|w_0)\ \ \nabla\ 0 < m <= n \wedge d(w_m,w_0) <= n$

$d(w_0,w_{n+1}) = n+1$
$\wedge\ X^{n+1}(e|w_0)$ =/D2.1/= $X^{n+1}(X^n(...X^2(X(e|w)))) = e|w_{n+1},\ \exists\ X^j(e|w_{j-1}) = e|w_j\ \nabla\ 0 < j <= n+1$

1)
=/$\nexists X^m(e|w_0)\ \ \nabla\ 0 < m <= n \wedge d(w_0,w_m) <= n$/=>
$d(w_0,w_{n+1}) > n$

=/D7(3)/==>
$d(w_0,w_{n+1}) <= d(w_0,w_n) + d(w_n,w_{n+1})$

2)
$\nabla\ j = n ==> X^n(e|w_0) = e|w_n$
$\exists\ X^j(e|w_{j-1}) = e|w_j$

$==> X^{n+1}X^{n}(e|w_0) = X^{n+1}(e|w_n) = e|w_{n+1}$ =/D7(2)/==> $d(w_n,w_{n+1}) = 1$

$d(w_0,w_{n+1}) <= d(w_0,w_n) + d(w_n,w_{n+1}) <= n + 1$
$\wedge$
$d(w_0,w_{n+1}) > n$
$==> d(w_0,w_{n+1}) <= d(w_0,w_n) + d(w_n,w_{n+1}) = n + 1$

⊕

Die Minimalkette zwischen w und w' ist deshalb eine Transformation von ausschließlich elementaren Transformationen.

The minimal chain between w and w' therefore is a transformation of only elementary transformations.

⊕

Existiert die Inverse zu jeder elementaren Transformation in $X^{i}(e|w) = e|w'$, so bedeutet $d(w,w') > 1$, dass auch keine elementare Inverse $X^{-'}(e|w') = e|w$ existiert.
(s. D4, D7(3), Inverse, Definition d(w',w'))

Do inverse transformations exist for every elementary transformation in $X^{i}(e|w) = e|w'$, does $d(w,w') > 1$ mean, that also no elementary inverse $X^{-'}(e|w') = e|w$ exist.

D7.7 Transformationsmenge zu n, Basismenge zu n/Transformation Set to n Basis Set to n

Die Menge der Transformationen, die die Transformationsketten der Länge <= n ausgehend von einer Anfangszuordnung bzw. einem Anfangswert von e bilden, heißt Transformationsmenge von e|w bzw. w zu n.

The set of transformations of which the transformation chains of length <= n from initial allocation e|w resp. initial value w of e are formed is called transformation set of e|w resp. w to n.

$T(e|w)_n$ =!= { X | $X^i(...X^2(X(e|w)))$ = e|w, d(w,w') <= n }

∇ e ε M, w,w‘, w'' ε W, $\exists$ X(e|w) =/D2.1/= $X^i(...X^2(X(e|w)))$ = e|w‘, $\exists$ d(w,w') = n > 0

Die Untermenge der elementaren Transformationen in der Transformationsmenge von e|w bzw. w zu n heißt Basismenge von e|w bzw. w zu n.

The subset of elementary transformations in the set of transformations of e|w resp. w to n is called basis set of e|w resp. w to n

$B(e|w)_n$ =!= { X | X ε X_n, $X^j(e|w_j) = e|w_{j+1} \wedge d(w_j,w_{j+1}) = 1$ } $\subset T(e|w)_n$

∇ e ε M, w,w‘, w'' ε W, $\exists$ X(e|w) = e|w‘, $X^j(e|w_j) = e|w_{j+1}$, X_n = { X | $X^i(...X^2(X(e|w)))$ = e|w, d(w,w') = j, 0 <= i <= n }

⊕

Die Anzahl der Elemente der Transformationsmenge ist stets >= der Anzahl der Elemente der Basismenge.

The number of elements of the transformation set is always >= the number of elements of the basis set.

$|T(e|w)_n| >= |B(e|w)_n|$

A2 (Metrik/Metric)

Die Definition der Länge erfüllt für eine Menge $\{X_z\}$ zusammenhängender Transformationen die mathematischen Anforderungen an eine Distanzfunktion (Metrik), sodass diese mit der Länge d zu einem metrischen Raum $(X_z;d)$ wird.
Insbesondere trifft dies für die Information $I_e = \{X\}$ zu.
(s. B2, B9, Information, Zusammenhang/Coherence)

The definition of the length provides the mathematical requirements of a distance function (Metric) for a set of coherent transformations $\{X_z\}$ so that it becomes a metric space $(X_z;d)$ with length d.

This is especially true for the information $I_e = \{X\}$.

1. $d(w,w') = 0 \nabla w = w'$
2. $d(w,w') = d(w',w)$
3. $d(w,w') <= d(w,w'') + d(w'', w')$

Pkt (1) wird erfüllt von der Längendefinition für gleiche Zuordnungen bzw. Werte.
Pkt (2) wird erfüllt von der Definition der Länge als Minimalkette zwischen Anfangszuordnung e|w und Endzuordnung e|w' unabhängig von der Richtung.
Pkt (3) folgt ebenso aus der Definition der kürzesten Verbindung, unabhängig davon, wieviele Zwischenschritte möglich sein können.

Item (1) is given by the definition of the length for equal allocations resp. values.
Item (2) is given by the definition of the length als minimal chain between initial allocation e|w and final allocation e|w' independent of the direction.
Item (3) is a consequence of the definition als shortest connection regardless of how many intermediate steps possibly can be involved.

ad 1:
d(w,w') =/D7(1)/= d(w,w) = 0

ad 2:
d(w,w') =/D7(2),D7(3),D7.2/= d(w',w)

ad 3:

∇ i = 0
=/D7(1/= w = w'
==> d(w,w') = 0 <= d(w,w'') + d(w'',w') $\forall$ d(w,w''), d(w'',w') >= 0

∇ i = 1, j = 0
=/D7(1),D7(2)/= w <> w', w = w'' v w' = w''
==> d(w,w') = 1, d(w,w'') = 0 v d(w'',w') = 0
d(w,w') = 1<= d(w,w'') + d(w'',w') = 0 + 1
v
d(w,w') = 1<= d(w,w'') + d(w'',w') = 1 + 0

∇ i, j = 1
=/D7(1),D7(2)/= w <> w' <> w''
==> d(w,w') = d(w,w'') = d(w'',w') = 1
==> d(w,w') = 1 <= 1 + 1

∇ i, j > 1

d(w,w') =/D7(3)/= min(i) ∇ {X | i > 1, X^i(e|w) = e|w' v X^i(e|w') = e|w $\wedge$ $\nexists$X(e|w) = e|w' $\wedge$ $\nexists$X(e|w') = e|w }

∇ e ε M, w,w' ε W, $X^i(e|w_0)$ =/D2.1/= $X^i(\ldots X^2(X(e|w)))$ = $e|w_i$, $\exists$ $X^j(e|w_{j-1}) = e|w_j$

∇ d(w,w') $\wedge$ ((X(e|w) = e|w'' $\wedge$ X(e|w'') = e|w') v (X(e|w') = e|w'' $\wedge$ X(e|w'') = e|w))
=/D7(3)/=>
min(i) ∇ {X | i > 1, X^i(e|w) = e|w' v X^i(e|w') = e|w $\wedge$ $\nexists$X(e|w) = e|w' $\wedge$ $\nexists$X(e|w') = e|w }
<=
min(i) ∇ {
{X | i > 1, X^i(e|w) = e|w' v X^i(e|w') = e|w $\wedge$ $\nexists$X(e|w) = e|w' $\wedge$ $\nexists$X(e|w') = e|w }

U

$\{$ X(e|w) = e|w'' , X(e|w'') = e|w'$\}$

$\wedge$

=/D7(3)/=>

min(i) ∇ {X | i > 1, X^i(e|w) = e|w’ v X^i(e|w') = e|w $\wedge$ $\nexists$X(e|w) = e|w’ $\wedge$ $\nexists$X(e|w') = e|w }

<=

min(i) ∇ {

{X | i > 1, X^i(e|w) = e|w’ v X^i(e|w') = e|w $\wedge$ $\nexists$X(e|w) = e|w’ $\wedge$ $\nexists$X(e|w') = e|w }

U

$\{$ X(e|w') = e|w'', X(e|w'') = e|w $\}$

K

Zusammenhang und Längenrelationen beziehen sich auf eine Menge gegebener Transformationen - auf nichts sonst.
Sind diese Transformationen alle wiederholbar, so können diese Relationen "wiederverwendet" werden, auch wenn die erforderliche Menge der maßgeblichen Transformationen zu anderen Zeitpunkten nicht vollständig bekannt sein sollte.

Coherence and relations of length refer to a set of given transformations - to nothing else.
In case, these transformations are repeatable, the relations can be "reused", even if the required set of transformations at different times is not fully known.

Danksagung:

Das Folgende wäre niemals niedergeschrieben worden ohne Herrn Dr. Dr. Fröhlich.
Allerherzlichsten Dank dafür!

B10 (abgeschlossene Kugel, Radius, Ursprung/Closed sphere, radius, root)

Abgeschlossene Kugel =!=

Closed Sphere =!=

$K_n[e|w]$ =!= { e|w', n >= 0, ∃ d(w,w') = n | d(w,w') <= n } =!= { e|w', j = 0,..., n >= 0 | d(w,w') = j }
$K_n[w]$ =!= { w', n >= 0, ∃ d(w,w') = n | d(w,w') <= n } = { w', j = 0,..., n >= 0 | d(w,w') = j }

∇ e ε M, w,w‘ ε W, ∃ X(e|w) = e|w‘

Der Maximalwert n_{max} der Längen von Transformationen der Kugel K_n wird Radius der Kugel um e|w bzw. w genannt, X^1(e|w) bzw. w der Ursprung.
(s. D3, Eins-Transformation/Unit transformation)

The maximum length n_{max} of sphere K_n is called radius of the sphere around e|w resp. w, X^1(e|w) resp. w the root.

K

Wegen der diskreten Metrik (Längen j ε |N) existieren nur abgeschlossene Kugeln, da die entsprechenden Definitionen für offene Mengen immer durch eine abgeschlossene Kugel mit einem Radius j-1 ersetzt werden kann.
Um diese Diskretheit zu unterstreichen, wurde auch die formale Schreibweise K[] statt K() gewählt.
Eine Offene-Kugel-Definition würde lauten:

Because of the discrete Metric (lengths j ε |N), only closed sets make sense, for the corresponding definition of open spheres can always be replaced by a closed set with a radius j-1.
To emphasize this discreteness, the formal notation K[] was chosen instead of K().
An Open-Sphere-Definition would have been:

K_n(e|w) =!= { e|w', n > 0 | d(e|w,e|w') < n } = { e|w' j = 1,..., n > 0 | d(e|w,e|w') = j }
K_n(w) =!= { w', n > 0 | d(w, w') < n } = { w', j = 1,..., n > 0 | d(w, w') = j }

Die Definition mit n>= 0 der abgeschlossenen Kugel stellt sicher, dass die Eins-Transformation $X^1(e|w)$ bzw. der Wert w in der Kugel enthalten ist.
(s. D3, Eins-Transformation/Unit transformation)

Using n>= 0 the definition of the closed sphere ensures, that the Unit Transformation $X^1(e|w)$ resp. value w belongs to the sphere.

K

Die aufzählende Schreibweise j = 0,..., n >= 0 zeigt besser, dass die Bedingung d(w,w') <= n nicht zu einer sinnentlernten Definition für $n > n_{max}$ führen darf.

The enumerative notation j = 0,..., n >= 0 shows better, that the condition d(w,w') < n may not lead to a meaningless definition for $n > n_{max}$.

B10.1

Die abgeschlossene Kugel mit Radius n ist die Vereinigungsmenge der Mengen der Zuordnungen bzw. Werte der unterschiedlichen Abstände.

The closed sphere of radius n is the union of the sets of allocations resp. values of different lengths.

?

$K_n[e|w] = \{ e|w', j = 0,..., n >= 0 \mid d(e|w,e|w') = j \} = U_{0<=j<=n} \{ e|w' \mid d(e|w,e|w') = j \}$
$K_n[w] = \{ w', j = 0,..., n >= 0 \mid d(w,w') = j \} = U_{0<=j<=n} \{ w' \mid d(w,w') = j \}$

∇ e ε M, w,w‘ ε W, $\exists$ X(e|w) = e|w‘

$K_n[e|w] = \{ e|w', j = 0,...n >= 0 \mid d(e|w,e|w') = j \} = X_{con,n}$ =/D7.3/= $U_{0<=j<=n} \{ e|w' \mid d(e|w,e|w') = j \}$

B10.2 j-Schale, j-Dichte, näher, Dichtegradient/j-Shell, j-density, nearer, density gradient

Die Menge der Zuordnungen bzw. Werte, die von Transformationen der Länge j von der Anfangszuordnung e|w erreicht werden können, heißt j-Schale von e|w.

The set of allocations resp. values, reachable by transformations of length j from initial allocation e|w, is called j-Shell of e|w.

$S(e|w)_j$ =!= { e|w' | d(e|w,e|w') = j }
$S(w)_j$ =!= { w' | d(w, w') = j }

∇ e ε M, w,w‘ ε W, $\exists$ X(e|w) = e|w‘

K

Wie bei allen Mengen handelt es sich bei den Elementen der j-Schale um eindeutige, also unterschiedliche Zuordnungen bzw. Werte.

As in all sets the elements of the j-shell are unique, therefore different allocations resp. values.

Eine j-Schale heißt näher als eine j'-Schale, wenn ihr Index j kleiner als j' ist.

The number of allocations resp. values of a j-shell is called j-density.

näher =!=

nearer =!=

∇ $S(e|w)_j$, $S(e|w)_{j'}$
j < j'

Die Anzahl von Zuordnungen bzw. Werten in der j-Schale heißt j-Dichte.

The number of allocations resp. values of a j-shell is called j-density.

ρ_j =!= $|S(e|w)_j|$ =!= $|S(w)_j|$

∇ e ε M, w,w‘ ε W, $\exists$ X(e|w) = e|w‘

Das Dichte-Verhältnis von zwei j-Schalen heißt Dichtegradient.

The relationship of densities two j-shells is called density gradient.

$\Delta_{j,j'}$ =!= $\rho_{j'} / \rho_j$ $\quad \nabla \rho_j > 0$
$\Delta_{j,j'}$ =!= 0 $\quad \nabla \rho_j = 0$

∇ j < j', , e ε M, w,w‘ ε W, $\exists$ X(e|w) = e|w‘

K

Der Dichtegradient ist wegen j < j' auf den Ursprung hin orientiert, wegen des Verhältnisses $\rho_{j'} / \rho_j$ aber so ausgelegt, dass bei höheren Dichten am Ursprung ein abfallender Verlauf des Dichtegrades erreicht wird.

Because of j < j' the density gradient is root oriented, but due to the relationship $\rho_{j'} / \rho_j$ the curve gets declining in case of higher densities at the root.

B11 (Beschränktheit, Grenze, Innen /Boundedness, limit, inside)

Beschränktheit =!=

Boundedness =!=

$\exists$ n > 0
{ e|w, n > 0 | K_n[e|w] <> Ø }
{ w, n > 0 | K_n[w] <> Ø }
$\wedge$
$\nexists$ K_{n+1}[e|w] <> Ø

∇ e ε M, $\forall$ w ε W, $\exists$ X(e|w) = e|w‘

{ p_m = (e|w_1, e|w_2, e|w_3, ..., e|w_m), n > 0 | K_n[e|w] <> Ø }
{ p_m = (w_1, w_2, w_3, ..., e|w_m), n > 0 | K_n[w] <> Ø }

$\nabla\, e \,\varepsilon\, M,\ \ w_i \,\varepsilon\, W,\ \exists\, X(e|w) = e|w'$

Liegt eine Menge oder eine Folge von Zuordnungen bzw. Werten ganz in einer Kugel K_n, so heißt sie beschränkt mit der Grenze n.
Die Zuordnungen bzw. Werte der Menge oder Folge werden auch innen bzgl. der Grenze n genannt.
(s. B0.6, Folgen/Sequences)

A set or sequence of allocations or values totally belonging to a sphere K_n is called bounded with limit n. Allocations resp. values of the set or sequence are also called inside with reference to the limit n.

K

Zu beachten ist, dass Beschränktheit sich nur auf gegebene Transformationen einer einzigen Eigenschaft e beziehen.
Da eine Transformation als physikalische Wertveränderung immer mit Energiefluss zu tun haben, muss es also auch für diese Eigenschaft e Transformationsketten geben, die über diese Grenzen hinausgehen, die von anderen Eigenschaften stammen und Endzuordnungen dieser Eigenschaften erzeugen, die Anfangszuordnungen von e sind oder Endzuordnungen von e als Anfangszuordnungen aufnehmen.

Please not, that boundedness only refers to given transformations of a single element of quality e.

Because transformations as physical changes of values always have to do with energy flow, there has to have chains of transformations beyond this limitation, stemming from other elements of quality, creating final allocations, used as initial allocations of e, or picking final allocations of e as initial allocations.

B11.1 (Abkapselung/Encapsulation)

Existiert ein Index n mit der Eigenschaft, dass der Dichtegradient für alle Indizes > n echt kleiner als 1 wird, so wird dies Abkapselung von e|w bei n genannt.

(s. B10.2, Dichtgradient/Density gradient)

If an index n exists, so that the density gradient of any index > n becomes strictly less than 1, this is called encapsulation of e|w at n.

Abkapselung =!=

Encapsulation =!=

$\exists\ n > 0$
$\Delta_{j,j'},\ < 1$

$\nabla\ e\ \varepsilon\ M,\ w,w'\ \varepsilon\ W,\ \exists\ X(e|w) = e|w',\ 0 < n <= j < j'$

B12 (Umgebung, Topologie/Neighbourhood, topology)

Umgebung =!=

Neighbourhood =!=

$U[e|w]\ =!= \{\ j = 1, \ldots n > 0 \mid K_j[e|w] <> \emptyset\ \}$
$U[w]\ =!= \{\ j = 1, \ldots n > 0 \mid K_j[w] <> \emptyset\ \}$

$\nabla\ e\ \varepsilon\ M,\ \ w\ \varepsilon\ W$

K

Die Umgebung stellt die Menge aller abgeschlossenen Kugeln von e|w bzw. w dar.
Sie ist also die Menge aller Transformationen, die mit dem Ursprung zusammenhängen bzgl. W' = w, w' ε $K_j[w]$ ∇ i = 0,...n > 0

(s. B9, Zusammenhang/Coherence)

The neighbourhood is the set of all closed spheres of e|w bzw. w.
Therefore, it is the set of all coherent transformations related to W' = w, w' ε $K_j[w]$ ∇ i = 0,...n > 0 of the root.

Eine abgeschlossene Kugel wird deshalb auch **n-Umgebung** genannt.

Therefore, a closed sphere is also called **an n-neighbourhood**.

B12.1

Für Transformationen einer einzigen Eigenschaft e ist die Information I_e = {X} die umfangreichste Umgebung eines beliebigen e|w, ihr Wertebereich W(e|w) damit auch die umfangreichste Umgebung eines beliebigen w von e.

(s. D2.5, Wertebereich/Value Area)

For transformations of a single element of quality e the information I_e = {X} is the most extensive neighbourhood of e|w, its value area W(e|w) therefore the most extensive neighbourhood of any w of e.

=/B9/=

$\exists\ X(e|w') = e|w'' \quad \nabla\ e\ \varepsilon\ M,\ \forall\ w,w',w''\ \varepsilon\ W\ \exists\ X(e|w) = e|w',\ X(e|w'') = e|w'''$

=/B2/=>

$K_j[e|w] <> Ø \quad \nabla\ 0 < j <= d(w,w')_{max}\ \forall\ w,w'\ \varepsilon\ W(e|w) \wedge X(e|w) = e|w'$

==>

$\nexists\ w^m\ \varepsilon\ W(e|w) \wedge X(e|w) = e|w^m \wedge d(w,w^m) <> 0\ \nabla\ e|w^m\ \varepsilon\ K_o[e|w] <> Ø \wedge o <> j,\ 0 < j <= d(w,w')_{max}$

B12.2

Die Umgebung erfüllt die folgenden Umgebungsaxiome für zusammenhängende Wertebereiche, insbesondere für die Information $I_e = \{X\}$.

(s. D2.5, B9, Wertebereich/Value Area, Zusammenhang/Coherence)

The neighbourhood fufills the following neighbourhood axioms for coherent value areas, particularly for the information $I_e = \{X\}$..

U1) $K_n[e|w] \varepsilon U[e|w] \Longrightarrow e|w \varepsilon K_n[e|w]$

$K_n[w] \varepsilon U[w] \Longrightarrow w \varepsilon K_n[e|w]$

U2) $K_n[e|w] \varepsilon U[e|w] \wedge K_n[e|w] \subset Y \subset T_e \Longrightarrow Y \subset U[e|w]$

$K_n[w] \varepsilon U[w] \wedge K_n[w] \subset Y \subset T_w \Longrightarrow Y \subset U[w]$

U3) $K_n[e|w] \varepsilon U[e|w] \wedge K_m[e|w] \varepsilon U[e|w] \Longrightarrow K_n[e|w] \cap K_m[e|w] \varepsilon U[e|w]$

$K_n[w] \varepsilon U[w] \wedge K_m[w] \varepsilon U[w] \Longrightarrow K_n[w] \cap K_m [w] \varepsilon U[w]$

∇ e ε M, $\forall$ w,w' ε W(e|w), $\exists$ X(e|w) = e|w', $T_e = \{ e|w \mid X(e|w) = e|w' \} \cup \{e|w\}$, $T_w = \{ w \mid X(e|w) = e|w' \} \cup \{w\}$

U1: Jede geschlossene Kugel eines Punktes enthält den Punkt.
U2: Jede Obermenge einer geschlossenen Kugel eines Punktes ist wieder eine geschlossene Kugel des Punktes.
U3: Die Schnittmenge zweier geschlossenen Kugeln eines Punktes ist wieder eine geschlossene Kugel des Punktes.

U1: The point is element of each closed sphere of the point
U2: Supersets of closed spheres are a closed sphere itself.
U3: The intersection of closed spheres is also a closed sphere.

Pkt U1 wird erfüllt von der Definition der abgeschlossenen Kugel für j =0.
Pkt U2 wird erfüllt von der Voraussetzung des Zusammenhangs und der Bedingung der Definition der abgeschlossenen Kugel, nur wohldefinierte Abstände zu berücksichtigen: d(w,w') = j.

Item U1 is given by the definition of the closed sphere for j=0.
Item (2) is given by the requirement of the coherence and the definition of the closed sphere, creating only well defined lengths: d(w,w') = j

Pkt U3 folgt aus B10.1.

Item U3 is a consequence of B10.1.

∇

$K_n[e|w]$ =/B10/= { e|w', j = 0,..., n >= 0 | d(w,w') = j }

ad U1:

∇ j = 0

=/B10.1/=> $K_0[e|w]$ = { e|w'| d(w,w') = 0} $\subset K_n[e|w]\ \forall$ n ε $|N_0$

=/D7(1)/=>

d(w,w') = 0 ==> w = w' =/D0.1/=> e|w = e|w' ==> e|w ε $K_0[e|w]$ } $\subset K_n[e|w]\ \forall$ n ε $|N_0$

==> e|w ε $K_n[e|w]\ \forall$ n ε $|N_0$

ad U2:

$K_n[e|w] \subset Y$

==> e|w ε Y

Y $\subset T_e$ = { e|w' | X(e|w) = e|w' } U {e|w}

==> Y = { e|w' | X(e|w) = e|w' } ∇ w,w' ε W(e|w)

=/D7.1/=> Y = { e|w' | X(e|w) = e|w' $\wedge$ d(w,w') >= 0 }

∇ /D7.4/= $d(w=w_0,w'=w_i)$ <= i

d(w,w') <= $|T_w|$

==> Y = { e|w' | X(e|w) = e|w' $\wedge$ 0 <= d(w,w') <= $|T_w|$

=/B10/=> Y = $K[e|w]_{n'<=|Tw|} \subset U[e|w]$

ad U3:

$K_n[e|w]$ =/B10.1/= $U_{0<=j<=n}$ { e|w' | d(e|w,e|w') = j }

$K_m[e|w]$ =/B10.1/= $U_{0<=j<=m}$ { e|w' | d(e|w,e|w') = j }

$K_n[e|w] \cap K_m[e|w]$ =/B0.9/= $K_p[e|w] = \{ e|w' \mid e|w' \varepsilon K_n[e|w] \wedge e|w' \varepsilon K_n[e|w] \}$
=/B10.1/= $U_{0<=j<=p} \{ e|w' \mid d(e|w,e|w') = j \} \varepsilon U[e|w]$ $\nabla p = \min(m,n)$

B12.3

Topologie

Der metrische Raum (X_z;d) wird mit dem System aller Obermengen der abgeschlossenen Kugeln um e|w bzw. w die Topologie der Menge der Zuordnungen bzw. der Menge der Werte genannt.

Topology

The metric space (X_z;d) together with the system of all supersets of closed spheres around e|w resp. w is called topology of the set of allocations reps. the set of values.

$\nabla e \varepsilon M, \forall w,w' \varepsilon W(e|w), \exists X(e|w) = e|w', T_e = \{ e|w \mid X(e|w) = e|w' \} \cup \{e|w\}, T_w = \{ w \mid X(e|w) = e|w' \} \cup \{w\}$

K

Im Gegensatz zu den üblichen mathematischen Verwendungen des Begriffs "Topologie" ist Stetigkeit und die Existenz offener Mengen definitiv nicht gegeben. Näherungen aus bestehenden Topologie-Modellen sind jedoch denkbar für Eigenschaften mit einer hohen Zahl von Transformationen X(e|w) und Werten, wenn also eine Quasi-Stetigkeit angesetzt werden kann.

Contrary to the common mathematical definitions of the term "topology" continuity and the existence of open sets is definitely not given. Approximations from existing models of topology are imaginable as long as elements of quality with high numbers of transformations and values, so that a quasi-continuity can be appointed.

==

Verschiedene Eigenschaften/Different elements of quality

Bisher wurden nur Transformationen und deren Wertemengen einer einzigen Eigenschaft betrachtet (Ausnahme: B4).
Deshalb waren Einschränkungen für die Transformationen meist nebensächlich, sie mussten nur existieren und die jeweiligen Bedingungen erfüllen.
Das bedeutet, dass auch "mehrdeutige" Transformationen im Wertebereich W(e|w) vorliegen können, ohne dessen Charakter zu zerstören. Auch für den Zusammenhang oder die topologischen Betrachtungen war vor allem die Existenz maßgeblich.

Until now, only transformations of a single element of quality are considered (Exception: B4).

Therefore restrictions for the transformations were mostly negligible, they only have to exist and fulfill the current requirements.
That means, that even "ambiguous" transformations may belong to the value area W(e|w) without annihilating it. Likewise coherence or the topological considerations depend mainly on the existence.

(s. D2.5, B9, D7ff Wertebereich/Value Area, Zusammenhang/Coherence, Länge ff/Length et seq.)

Generelle Voraussetzungen/Preconditions

Im Folgenden gewinnt jedoch die Beziehung zwischen diversen Eigenschaften an Bedeutung. Eine solche Beziehung betrifft nicht notwendig alle Zuordnungen und ihre Veränderungen, sodass Mehrdeutigkeit zu unterschiedlichen Resultaten in den Relationen führen kann.
Deshalb werden weiterhin nur noch wiederholbare Transformationen betrachtet.

In the following the relationship between different elements of quality become more important. Such a relationship does not necessarily affect every allocation or transformation, so that ambiguity may lead to different results.

Therefore only repeatable transformations will be considered hereafter.

(s. B1 Wiedderholbarkeit/Repeatability)

V0 =!=

∇ X(e|w) = e|w' $\wedge$ X(e|w) = e|w'' =/B1/=> e|w' = e|w'' $\wedge$ w'=w'' $\forall$ X(e|w) = e|w', X(e|w) = e|w'', w, w',w'' ε W

∇ e ε M

Auch sind bei mehreren Eigenschaften Einzeltransformationen weniger bedeutsam als Verknüpfungen, sodass zukünftig nur von zusammenhängenden Transformationen ausgegangen wird.

(s. B9 Zusammenhang/Coherence)

Furthermore, in case of different elements of quality single transformations are less important, so that from now on only coherent transformations will be considered.

V1 =!=

/B9/=> $\exists$ X(e|w) = e|w‘ $\forall$ w,w‘ ε W

∇ e ε M

K

Sollte Zusammenhang oder Wiederholbarkeit nicht für alle Werte w,w' ε W vorliegen, so wird die größte Teilmenge von W, für die die Bedingungen gültig sind, herangezogen.

Do the requirements of coherence or repeatability not exist for all values w,w' ε W, the maximum subset of W fulfilling this will be used.

B13 Einzelne Eigenschaft/Single element of quality

B13.1 (Wertebereich/Value Area)

Die Menge W_e, für die Zusammenhang und Wiederholbarkeit für alle Transformationen von e vorliegt, heißt Wertemenge oder Wertebereich von e.

The set W_e, providing coherence and repeatability for all transformations of e, is called set of values or value area of e.

Wertebereich =!=

Value Area =!=

$$W_e = \{w, w' \mid e \,\varepsilon\, M, w <> w' \,\varepsilon\, W \mathbf{,} V0, V1 \}$$
$$= \{w, w' \mid e \,\varepsilon\, M, w <> w' \,\varepsilon\, W \;\exists\; X(e|w) = e|w' \wedge \nabla X(e|w) = e|w' \wedge X(e|w) = e|w'' => w'=w'' \}$$

K

Dass für jede Wertekombination w,w' ε W_e eine Transformation existiert, bedeutet jedoch nicht, dass diese die Länge 1 haben müssen.
(s. D7 Länge/Length)

The requirement, that a transformation has to exist for for every pairing of w,w' ε W_e does not mean, that this transformation has to have the length 1.

B13.2 (Realisierungsbereich/Realization Area)

Die Menge der Zuordnungen von e zu Werten aus W_e wird Realisierungsmenge oder Realisierungsbereich von e genannt.

The set of allocations of e with values W from W_e is called realisation set or realization area of e.

Realisierungsbereich =!=

Realization Area =!=

$$R_e = \{e|w \mid e \,\varepsilon\, M, w \,\varepsilon\, W_e \}$$

⊕

Der Wertebereich W_e ist damit auch der Wertebereich zu jeder Zuordnung e|w des Realisierungsbereichs.

The value area is therefore also the value area of every allocation e|w of the realization area.

(s. D2.5 Wertebereich/Value)

$W(e|w) =/D2.5= \{w' \mid \exists\, j <= i \;\; \nabla\, X^j(e|w) = e|w' \,,\, e\, \varepsilon\, M \,,\, w,w'\, \varepsilon\, W\} =/V1/= \{w' \mid \exists\, j <= i \;\; \nabla\, X^j(e|w) = e|w' \,,\, e\, \varepsilon\, M \,,\, \forall\, w,w'\, \varepsilon\, W\} =/D2/= \{w' \mid \exists\, X(e|w) = e|w' \,,\, e\, \varepsilon\, M \,,\, \forall\, w,w'\, \varepsilon\, W) =/B13/= W_e$

B13.3 (Veränderlichkeit/Variability)

Die Mächtigkeit von W_e, also die Anzahl der Werte im Wertebereich von e wird Veränderlichkeit von e genannt.

The cardinality of W_e, means the number of elements of the value area of e is called variability of e.

Veränderlichkeit=!=

Variability =!=

$V_e = | W_e |$

⊕

Da die Information I_e auf ihrem Wertebereich vollständig ist, ist sie die Menge aller wiederholbaren Transformationen mit ihren ebenso wiederholbaren Inversen auf W_e und R_e zzgl. der Eins-Transformationen.

Because the information is complete on its value area, it is the set of all repeatable transformations and their likewise repeatable inverses on W_e and R_e together with the unit transformations.

(s. B2.1, F0 Vollständigkeit der Information/Completeness of the information,Wiederholbarkeit der Inversen/Repeatability of the inverse)

$I_e =/B2/= \{ X \mid X(e|w) = e|w', X(e|w') = e|w \;\; \forall\, w<>w'\, \varepsilon\, W_e \wedge V0: \nabla\, X(e|w) = e|w' \wedge X(e|w) = e|w'' => w'=w'' \;\} \cup \{ X^1 \mid X^1(e|w) = e|w \;\forall\, w\, \varepsilon\, W_e \}$

B13.4 (Potenzial/Potential)

Die Menge der wiederholbaren und zusammenhängenden Transformationen auf W_e heißt Potenzial

The set of all repeatable and coherent transformations on is called potential W_e.

Potenzial =!=

Potential =!=

$P_e = \{ X \mid X(e|w) = e|w', e \in M, w<>w' \in W_e \} = \{ X \mid V1: X(e|w) = e|w' \ \forall \ w<>w' \in W_e \wedge V0: \nabla X(e|w) = e|w' \wedge X(e|w) = e|w'' \Rightarrow w'=w'' \}$

⊕

Bei Vorliegen aller Inversen ist das Potenzial die Untermenge echter Transformationen von I_e und enthält deshalb auch alle Inversen.

If all inverses exist, the potential is the subset of true transformations of I_e, including all inverses.

$P_e = I_e \setminus \{ X^1 \} = \{ X \mid X(e|w) = e|w', X(e|w') = e|w \ \ \forall \ w<>w' \in W_e \wedge V0: \nabla X(e|w) = e|w' \wedge X(e|w) = e|w'' \Rightarrow w'=w'' \}$

B13.5 (Skript/Script)

Die wegen der Wiederholbarkeit eindeutigen Translationen des Potenzials werden Skript von e genannt.
(s. D1.1, B1 Translation, Wiederholbarkeit/Repeatability)

The set of (due to the repeatability unique) translations of the potential is called script of e.

Skript =!=

Script =!=

$S_e = \{ x \mid x(w) = w' \ \nabla \ X(e|w) = e|w' \in P_e \}$

⊕

Wegen des Zusammenhangs (= Vollständigkeit) ist das Skript eine eindeutige Abbildung auf dem Wertebereich von e.

Because of the coherence (= completeness) the script is a unique map on the value area of e.

(s. B1.1 Äquivalenz von Eindeutigkeit und Wiederholbarkeit / Equivalence of uniqueness and repeatability)

B14 Mehrere Eigenschaften/Different elements of quality

B14.1 (Eigenschaftsmenge/EQ Set)

Eine Menge von Elementen e, die als unveränderlicher Anteil in veränderlichen Zuordnungen existieren, heißt Eigenschaftsmenge E.

A set of set-elements being the constant part of allocations is called EQ Set E.

Eigenschaftsmenge =!=

EQ Set =!=

$$E = \{ e \mid e \,\varepsilon\, M, \nabla X(e|w) = e|w', w<>w' \,\varepsilon\, W \}$$

B14.2 (Wertebereich/Value Area)

Der Wertebereich von E ist die Menge der Wertebereiche der einzelnen Eigenschaften, für die wiederholbare und zusammenhängende Transformationen vorliegen.

The valua are of E is the set of value areas of the different elements of quality, having repeatable and coherent transformations.

Wertebereich =!=

Value Area =!=

$$W_E = U_{e \,\varepsilon\, E} \{ W_e \} = \{ w \mid e \,\varepsilon\, E, w \,\varepsilon\, W_e \}$$

B14.3 (Realisierungsbereich/Realization Area)

Der Realisierungsbereich von E ist die Menge der Realisierungsbereiche der einzelnen Eigenschaften

The realization area of E is the set of realization areas of the different elements of quality.

Realisierungsbereich =!=

Realization Area =!=

$$R_E = U_{e \,\varepsilon\, E} \{ R_e \} = \{ e|w \mid e \,\varepsilon\, E, e|w \,\varepsilon\, R_e \} =/B13/= \{ e|w \mid e \,\varepsilon\, E, w \,\varepsilon\, W_e \}$$

B14.4 (Veränderlichkeit/Variability)

Die Mächtigkeit von W_E, also die Anzahl der Werte im Wertebereich von E wird Veränderlichkeit von E genannt.

The cardinality of W_E, means the number of elements of the value area of E is called variability of E.

Veränderlichkeit=!=

Variability =!=

$V_E = | W_E |$

B14.5 (Potenzial/Potential)

Das Potenzial von E ist die Vereinigungsmenge der Potenziale der einzelnen Eigenschaften

The potential of E is the union of potentials of the different elements of quality.

Potenzial =!=

Potential =!=

$P_E \quad = U_{e \varepsilon E} \{ P_e \} = \{ X \mid e \varepsilon E, V0, V1 \}$

$= \{ X \mid e \varepsilon E, X(e|w) = e|w', X(e|w') = e|w \ \forall\ w<>w‘ \ \varepsilon\ W_e \wedge \nabla X(e|w) = e|w' \wedge X(e|w) = e|w'' => w'=w''\}$

B14.6 (Skript/Script)

Das Skript von E ist die Menge der Skripte der einzelnen Skripte.
(s. D1.1 Translation)

The script of E is the set of scripts of the different elements of quality.

Skript =!=

Script =!=

$S_E = U_{e \varepsilon E} \{ S_e \} = \{ x \mid x(w) = w' \nabla X(e|w) = e|w' \varepsilon P_E \}$

⊕

Da die Translation keinen direkten Bezug zu einer Eigenschaft hat, ist trotz der Wiederholbarkeit der Transformationen die Eindeutigkeit der Translationsabbildung nicht mehr gewährleistet.

Due to the fact that the translation does not have a direct relationship to an element of quality, uniqueness of the translation map is no longer ensured despite of the repeatability of the transformations.

K

Es ist zu beachten, dass außer der Eigenschaftsmenge, die unabhängig von Wiederholbarkeit oder Zusammenhang bestimmt wird ($w,w' \varepsilon W$), alle obigen Begriffe über W_e bestimmt sind. Auch im Falle mehrerer Eigenschaften wird so sichergestellt, dass nur wiederholbare und zusammenhängende Transformationen betrachtet werden.

Please note, that except for the EQ set, defined without repeatability and coherence ($w,w' \varepsilon W$), the other terms depend on W_e. So even in case of different elements of quality it is ensured, that only repeatable and coherent transformations are considered.

B15 Verhaltensgruppierung von Eigenschaften/Behavioral Grouping of elements of quality

B15.1 (Potenzialgleichheit/ Potential equality)

Potentiale zweier Eigenschaften werden gleich genannt, wenn ihre Skripte gleich sind. Dann sind auch ihre Wertebereiche gleich.

Potentials of two elements of quality are called equal, if the scripts are equal. So the valua area is also equal.

Potenzialgleichheit =!=

Potential equality =!=

∇ e <>e' ε E

$P_e = P_{e'} \Longleftrightarrow S_e = S_{e'} \Longleftrightarrow \{ x \mid x(w) = w' \ \forall \ X(e|w) = e|w' \ \varepsilon \ P_e \wedge X(e'|w) = e'|w' \ \varepsilon \ P_{e'} \}$

B15.2 (Eigenschaftsgruppe/EQ group)

Die Menge der Eigenschaften mit gleichem Potenzial wird Eigenschaftsgruppe von P genannt, die einzelne Eigenschaft Instanz von P.

The set of elements of quality with equal potentials is called EQ group of P, the single element of quality is called instance.

Eigenschaftsgruppe =!=

EQ group =!=

$E_P = \{ e \mid e <> e' \varepsilon E, P_e = P_{e'} \}$

B15.3 (Instanz/Instance)

Instanz =!=

Instance =!=

$e \ \varepsilon \ E_P$

⊕

Da sich die Potenzialgleichheit über Translationen bestimmt, die keine direkte Beziehung zu Eigenschaften haben, bedeuten gleiche Potenziale nicht notwendig gleiche Instanzen, sondern nur gleiches Verhalten.

Because equality of potentials is defined via translations without direct relationship to elements of quality, equal potentials does not necessarily mean equal instances, but only equal behavior.

B15.4 (Gruppenpozential/Group potential)

Das Potenzial einer Eigenschaftsgruppe wird Gruppenpotenzial und geeignet für jede seiner Instanzen genannt.

The potential of an EQ group is called group potential and appropriate for every of its instances.

Gruppenpotenzial =!=

Group potential =!=

$P_{\forall e} = P_e \quad \forall e \ \varepsilon \ E_P$

B15.5 (Eignung/Appropriateness)

Eignung =!=

Appropriateness =!=

$P_{\forall e} = P_e \quad \nabla \quad e \in E_P$

B15.6 (Realisierung/Realization)

Ein Gruppenpotential wird realisiert genannt, wenn es wenigstens eine Instanz aufweist, also wenigstens eine Zuordnung e|w vorliegt.

A group potential is called realized, if there exists at least one instance, so that at least one allocation e exists.

Realisierung =!=

Realization =!=

$| E_P | > 0$

v

$\nabla \quad P_{\forall e} \; \exists \; e \in E_P \; \nabla \quad e|w$

K

Bisher wurden einzelne Eigenschaften mit ihren Transformationen betrachtet. Dabei wurde nichts über die Komplexität dieser Eigenschaften vorausgesetzt. Die Aussagen treffen deshalb sowohl für sehr einfache Eigenschaften mit wenig Werten als auch für sehr differenzierte Strukturen zu.

Until now single elements of quality together with their transformations are considered. In doing so complexity was not an issue. Therefore the statements apply to very elementary elements of quality with only a few values as well as to very sophisticated configurations.

Eigenschaften mit ihren Transformationen sind jedoch dann, wenn sie Information sind, physikalisch von Bedeutung, da jede physikalische Formel, jedes Naturgesetz Information ist, wiederholbares und zusammenhängendes Verhalten, das in der Physik in den allermeisten Fällen tatsächlich zeitinvariant ist (Inverse).
Noethers Theorem führt genau darüber bei geschlossenen Systemen auf den fundamentalen Energieerhaltungssatz.
(s. B2 Information)

Anyway, elements of quality with their transformations are in case of information physically important, because every physical formula, every law of nature is information, is repeatable and coherent behavior, actually in physics mostly time-invariant (inverse).

By time invariance and closed systems Noethers Theorem leads exactly to the fundamental conservation of energy.

Mehr noch: Informative Eigenschaften bieten mit der Messbarkeit ihrer Werte und der Wiederholbarkeit ihrer Transformationen Vorhersehbarkeit ein. Sie erlauben für ihr Verhalten einen Blick in die Zukunft, sie bieten Prognostizierbarkeit

Moreover, informative elements of quality with their measurable values and repeatable transformations offer predictability. For their behavior they allow a flash forward, they offer prognosability.

Vorhersehbarkeit ist die Voraussetzung für die Nützlichkeit von Entscheidungen und damit die Voraussetzung für die Existenz von Informationsverarbeitungen - wie Leben.

Predictability is the precondition for the usefuleness of decisions and therefore the precondition for the existence of information processing systems - like life.

Leben muss freilich immer Information vorfinden, die es zu seinen Gunsten verwerten kann. Dafür muss es die Information aus seiner Umgebung bestimmen können, um aus diesem Wissen heraus deren "nächsten Schritt" vorherzusehen, um seine Entscheidung für die eigene Reaktion danach auszurichten.

Of cource, life always depends on information to use it for its benefit. So, it has to detect information out of its environment to predict its "next step" to orient its decisions for the own reaction on that.

Im Gegensatz zur Mathematik, die Eigenschaften als Mengenelemente unabhängig von ihrer Komplexität betrachten kann, steht das Leben vor einem Chaos von Werten ohne direkten Bezug zu den verursachenden Eigenschaften.
Für vernünftige Entscheidungen muss es freilich aus diesen Werten Rückschlüsse auf das wiederholbare und damit nützliche Verhalten ermitteln.
Dabei kann es aufgrund seiner eigenen Begrenztheit in keinem Fall davon ausgehen, dass es die komplexeste "Über-Eigenschaft", die alle Werte und Wertveränderungen in seiner Umgebung hervorruft, überhaupt erfassen kann.
Leben muss deshalb immer mit den einfachsten Bausteinen anfangen, um sein Wissen aufzubauen.

Opposite to mathematics able to consider elements of as elements of sets independent of their complexity, life is challenged by a chaos of surrounding values without direct relationship to the causative elements of quality.

However, to be able to make reasonable decisions it has to infer the repeatable and therefore useful behavior from these values.
Because of its own limitedness it must not assume to be able to detect the "Uber-Eigenschaft" generating all the values und transformations of its surrounding.

So life always has to start with the simplest components to construct its knowledge.

Deshalb wurde mit B14 der Focus der Betrachtung von einer Eigenschaft auf mehrere gerichtet.
Bei der Betrachtung von mehreren Eigenschaften wurde denn auch eines bereits deutlich: Eine offensichtlich Korrelation von Transformation und Translation ging verloren, sodass das Augenmerk sich auf die Transformationen richten musste.
(s. B14 Mehrere Eigenschaften/Different elements of quality)

Therefore, B14 switched the focus of the consideration from a single element of quality to different ones.
And considering different elements it becomes clear, that an obvious correlation of transformation and translation no longer exists, so that the focus had to shift on the transformations.

Eine weitere Frage drängt sich dabei auf:
Veränderungen kommen nicht aus dem Nirgendwo, sie werden über physikalische Vorgänge hervorgerufen.
Bisher wurde diese Frage ignoriert, weil nur die "inneren" Wertveränderungen der Eigenschaften, die Transformationen eigner Werte betrachtet wurden.

Im Falle mehrerer Eigenschaften ist die Frage des Zusammenspiels jedoch nicht mehr vernachlässigbar.

By that, another issue pops up:
Values do not change without any reason, physical processes are always the cause.
Until now this question was ignored because only the "inner" changes of the elements of quality were considered, the transformations of own values.

So in case of different elements of quality the question of interaction is no longer negligible.

D8 Kopplung von Eigenschaften/Coupling of elements of quality

D8.1 (Kommunikationsbereich/Communication area)

Kommunikationsmenge oder -bereich werden die gemeinsamen Werte zweier Eigenschaften genannt, die Werte daraus Kommunikationswerte.

The set of shared of values, belonging to allocations of two elements of quality, are called communication area.

Kommunikationsbereich =!=

Communication area =!=

$K_{e,e'}$ = {w | e <> e' ε E, w ε $W_e \wedge$ w ε $W_{e'}$) =/B0.9/= $W_e \cap W_{e'}$

D8.2 (Kommunikationswert/Communication value)

Kommunikationswert =!=

Communication value =!=

w ε $K_{e,e'}$

D8.3 (Kontakt/Contact)

Existiert für einen gegebenen Kommunikationswert w'' eine Möglichkeit für Transformationen der ersten Eigenschaft e, Transformationen der zweiten Eigenschaft e' anzustoßen, so heißt dies Kontakt von e und e' bei w''.

If for a given communication value w'' there is a possibility for a transformation of the first element of quality e to initiate transformations of the second element of quality e', this is called contact of e and e' at w''.

Kontakt =!=

Contact =!=

∇ X(e|w) = e|w'', X(e'|w'') = e'|w'
$\exists$ K(e|w'') = e'|w'' ==> $X_{w''}$(e|w) = e'|w'

⊕

Wie Transformationen ist der Kontakt grundsätzlich gerichtet.

Like transformations the contact is basically directed.

K

Diese "Richtung" des Kontakts bedeutet, dass der Wert (oder Zustand) der beiden Eigenschaften zwar gleich sein muss, für die erste jedoch der Endwert ihrer Transformation, für die zweite dagegen der Anfangswert ist.

This "direction" of the contact means, that the value (or state) of both elements of quality has to be equal, but for the first one it is the final value of its transformation, for the second the initial value.

D8.4 (Kontakt-Transformation/Contact Transformation)

Die Verknüpfung von wiederholbaren Elementar-Transformationen beider Eigenschaften über einen Kontakt heißt Kontakt-Transformation bei w''.

The linkage of repeatable elementary transformations of both elements of quality with the assistance of a contact is called contact transformation at w''.

Kontakt-Transformation =!=

Contact Transformation =!=

$\exists\, X_{w''}(e|w) =!= X(e|w) = e'|w'\ \nabla\ e, e' \varepsilon E, X(e|w) = e|w'', X(e'|w'') = e'|w', d(w,w'') = 1, d(w'',w') = 1, K(e|w'') = e'|w'', w \varepsilon W(e|w_{any}), w' \varepsilon W(e'|w_{any}), w'' \varepsilon K_{e,e'}, V0$

K

Die resultierende Veränderung von Zuordnung ist streng genommen keine Transformation nach D1, da sich diese nur auf eine einzige Eigenschaft bezieht. Sie verhält sich jedoch genauso: Sie ändert die Werte von Zuordnungen von Eigenschaften.
Deshalb wird auch in diesem Fall die vereinfachte Schreibweise X(e|w) = e'|w' angeboten, wenn es dadurch nicht zu Missverständnissen kommen kann.

The resulting change of allocations is not a transformation in the strict definition of D1, because such a transformation is related to a single element of quality. But it behaves like that: it changes values of allocations of elements of quality.
Therefore the simplified notation X(e|w) = e'|w' is also offered, if misunderstandings are excluded.

D8.5 (Länge der Kontakt-Transformation/Length of the Contact Transformation)

Die Länge einer Kontakt-Transformation wird im Sinne der Längendefinition D7 als die Summe der Längen der beiden beteiligten Transformationen angesetzt.

Within the meaning of the definition of the length D7 the length of a contact transformation is set to the sum of the length of both participathing transformations.

(s. D7 Länge/Length)

Länge der Kontakt-Transformation =!=

Length of the Contact Transformation =!=

$d(w,w') = d(w,w'') + d(w'',w') = 2$

D8.6 (Transformationsketten durch w''/Chain of Transformations through w'')

Da eine Kontakt-Transformation aus Transformationen zweier Eigenschaften aufgebaut ist, kann sie über Transformationsverknüpfung und Kontakt bei w'' in übergreifendeTransformationsketten integriert werden.

Due to the fact, that a contact transformation is built of transformations of two elements of quality, it can be integrated in overlapping transformation chains with linkage of transformations and contact at w''.

(s. D2 Transformationsverknüpfung/Linkage of Transformations, Transformationskette/Chain of transformations)

Transformationsketten durch w'' =!=

Chain of Transformations through w'' =!=

$X(e'|w'')K_{w''}X(e|w) =!= X_{e'}K_{w''}X(e|w) =!= X_{w''}(e|w) =!= X(e|w) = e'|w'$

∇ $e, e' \varepsilon E, X(e|w) = e|w'', X(e'|w'') = e'|w', K(e|w'') = e'|w'', w \varepsilon W(e|w_{any}), w' \varepsilon W(e'|w_{any}), w'' \varepsilon K_{e,e'}$

$\nabla X^i(e|w) = X^i(...(X^1(e|w)) = e|w'', X^{i'}(e'|w'') = X^{i'}(...(X^1(e'|w'')) = e'|w', e, e' \varepsilon E, w \varepsilon W(e|w_{any}), w' \varepsilon W(e'|w_{any}), w'' \varepsilon K_{e,e'}$

$\wedge$

$\exists K(e|w'') = e'|w''$

$==> X^{i+i'}(e|w) = e'|w'$

$X^{i+i'}(e|w)$ =/D2.1,K/= $X^{i'}X^i = X^{i'}(X^i(e|w))= X^{i'}(e'|w'')= e'|w'$

⊕

Dies bedeutet, dass jede übergreifende Transformationskette durch w'' aus zwei an sich getrennten Transformationsketten der beiden beteiligten Eigenschaften aufgebaut ist.

This menas, that every overlapping chain of transformation through w'' is build of two in principle separated chains of transformations of the both participating elements of quality.

D8.7 (Länge/Length)

Die Länge der Transformationskette durch w'' ist gleich der Summe der Länge der eigenschaftsbezogenen Längen und bleibt dabei ganz im Sinne der Längendefinition 7 die minimale Anzahl von verknüpften Transformationen.

The length of the chain of transformations through w'' is the sum of the lengths of the eq related lengths and remains the minimum number of linked transformations within the meaning of the definition of the length D7.

(s. D7.6, A2, Länge = Anzahl elementarer Transformationen/Length = Number of Elementary Transformations, Metrik/Metric)

Länge =!=

Length =!=

$d_{w''}(w,w') =!= d(w,w') = d(w,w'') + d(w'',w) \qquad \nabla \; X^i(e|w) = e'|w'$

=/A2(3)/=> $d(w,w') <= d(w,w'') + d(w'',w)$

=/D8.6/=> $X^i(e|w) = XK_{w''}X(e|w) = X^{i'}X^i \qquad \nabla \; X^i \wedge d(w,w''),\; X^{i'} \wedge d(w'',w'),$

=/D7(3)/=> $\nexists X^p \wedge d(w,w'')_p < d(w,w'')_i\;,\; \nexists X^{p'} \wedge d(w'',w')_{p'} < d(w'',w')_{i'}$

=/D8.3: $\exists$ w''/=> $\nexists d(w,w')_p < d(w,w'') + d(w'',w)$

==> $d(w,w') = d(w,w'') + d(w'',w)$

K

Die Länge der Transformationskette durch w'' kann wegen der Bedingung, dass w'' Teil beider Transformationsketten sein muss, nicht kleiner als die Summen der beiden eigenschaftsbezogenen Transformationen werden, da deren Länge per definitionem das Minimum darstellen, die deshalb nicht unterschritten werden können.
Auch hier wird die vereinfachte Schreibweise d(w,w') erlaubt, wenn Missverständnisse ausgeschlossen sind.

The length of the chain of transformations through w'' cannot be less than the sums of the eq related lengths, because the connection between those eq related chains requires w'' as part of both chains, and the definition of the length as minimum cannot be undercut.

Here, too, the simplified notation d(w,w') is allowed, if misunderstandings are excluded.

D8.8 Gültigkeit von D7.1-D7.7/Validity of D7.1-D7.7

Da die Länge der Transformationskette durch w'' wegen der Anschlussbedingung w'' für beide Ketten additiv verhält, sind die Begriffsbestimmungen und Aussagen von D7.1-D7.4 und D7.6, D7.7 auch für die erweiterte Länge nach D8.7 gültig.

Because of the additivity of the length of the chain of transformations through w'' the statements of D7.1-D7.4 and D7.6, D7.7 remain valid for the extended length according to D8.7.

K

D7.5 ist die Bestimmung der elementaren Transformation, die immer nur für eine Eigenschaft gelten kann, was sich in der Länge 2 der Kontakt-Transformation niederschlägt.

D7.5 is the definition of the elementary transformation, which is always related to a single element of quality, reflected in the length 2 of the contact transformation.

D8.9 (Einflussbereich/Range of Influence)

Bei Vorliegen eines Kontakts von e und e' wird der Realisierungsbereich $R_{e'}$ der Eigenschaft e' Einflussbereich von e genannt und vice versa.

On existence of a contact of e and e' the realization area $R_{e'}$ of the element of quality e' is called range of influence of e and vice versa.

D8.10 (Metrik/Metric)

Die auf die Transformationsketten durch w'' erweiterte Längendefinition erlaubt eine Metrik für die Vereinigungsmenge $\{X_z\}_e$ U $\{X_z\}_{e'}$ der zusammenhängenden Transformationen zweier Eigenschaften, für die ein Kontakt bei w'' existiert.
(s. D7 Länge/Length)

The definition of length extended for chains of transformations through w'' provides a metric for the union $\{X_z\}_e$ U $\{X_z\}_{e'}$ of the coherent transformations of two elements of quality, having a contact at w''.

Metrik =!=

Metric =!=

1. d(w,w') = 0 ∇ w = w'
2. d(w,w') = d(w',w)
3. d(w,w') <= d(w,w_{any}) + d(w_{any},w')

∇ X = $\{X_z\}_e$ U $\{X_z\}_{e'}$ ∧ ∃ K(e|w'') = e'|w''

ad 1:
d(w,w') =/D7(1)/=> d(w,w) = 0 ∇ e, e', ∀ w, w' ε $W_{\{e,e'\}}$

ad 2:
∇ X^i(e|w) = e|w' =/A.2/=> d(w,w') = d(w',w)
∇ X^i(e'|w''') = e|w''''=/A.2/=> d(w''',w'''') = d(w'''',w''')

∃ X(e|w) =/D8.6/= e'|w' =/D8.7/=> d(w,w') = d(w,w'') + d(w'', w') =/A.2/= d(w'',w) + d(w',w'')
∃ X(e'|w') =/D8.6/= e|w =/D8.7/=> d(w',w) = d(w'',w) + d(w',w'')=/A.2/= d(w'',w) + d(w',w'') = d(w,w')

ad 3:
∇ X^i(e|w) = e|w' =/A.2/=> d(w,w') < d(w',w_{any}) + d(w_{any},w')
∇ X^i(e'|w''') = e|w''''=/A.2/=> d(w''',w'''') < d(w'''', w_{any}) + d(w_{any},w''')

$\nabla \ \exists$ X(e|w) =/D8.6/= e'|w' $\wedge$ w_{any} ε W_e =/D8.6/=> d(w,w') = d(w,w'') + d(w'', w') =/A.3/=> d(w,w') <= d(w,w_{any}) + d(w_{any},w'') + d(w'',w')
$\nabla \ \exists$ X(e|w) =/D8.6/= e'|w' $\wedge$ w_{any} ε $W_{e'}$ =/D8.6/=> d(w,w') = d(w,w'') + d(w'', w') =/A.3/=> d(w,w') <= d(w,w'') + d(w'',w_{any}) + d(w_{any},w')

⊕
Dies trifft insbesondere für die Potenzial $P_{\{e,e'\}}$ der beiden Eigenschaften zu.

This is particularly true in the case of the potential $P_{\{e,e'\}}$ of the both elements of quality.

D8.11 (Zweiseitigkeit/Bilaterality)

Ist der Kontakt auch in die gegensätzliche Richtung wirksam, so heißt er zweiseitig.

If the contact also works in the opposite direction, it is called bilateral.

Zweiseitigkeit =!=

Bilaterality=!=

∇ X(e'|w') = e'|w'', X(e|w'') = e|w
$\exists$ K(e'|w'') = e|w'' ==> X(e'|w') = e|w

v

$\exists$ K(e|w'') = e'|w'' $\wedge$ K(e'|w'') = e|w'' ∇ w'' ε $K_{e,e'}$

⊕
Bei zweiseitige Kontakte müssen die Inversen zu den beteiligten Transformationen existieren.

Bilateral contacts demand the inverses of the participating transformations.

K

Der Kontakt ist selbst keine Wertveränderung, er ist nur imstande, die Wertveränderung, die bei der ersten Eigenschaft e den Endzustand w erreicht, auf die zweite Eigenschaft e' zu weiterzuleiten, sodass dort w der Anfangszustand der nächsten Transformation, diesmal aber von e', werden kann.

The contact is not a transformation itself, it only is able to forward the transformation, leading to the final value w of the first element of quality e, to the second element of quality, so that w can become the initial value of the following transformation, this time of e'.

D8.12 (Kopplung/Coupling)

Sind die an einem Kontakt beteiligten Elementar-Transformation wiederholbar, so heißen das Paar Kopplung von e mit e' bei w", die Eigenschaften gekoppelt bei w".

If the elementary transformations, participating in a contact, are repeatable, this pair is called coupling of e with e' at w", the elements of quality coupled at w".

Kopplung =!=

Coupling =!=

$X_{w''}$(e|w) =!=X(e|w) = e'|w' ∇ X(e|w) = e|w", X(e'|w") = e'|w', d(w,w") = d(w',w") = 1, V0, K(e|w") = e'|w"

D8.13 (Zweiseitige Kopplung/ Bilateral Coupling)

Eine Kopplung ist zweiseitig, wenn der Kontakt zweiseitig ist und die Inversen existieren. Dann sind letztere auch wiederholbar.
(s. F0 Wiederholbarkeit der Inversen/Repeatability of the inverse)

The coupling is bilateral, if the contact is bilateral and the inverses exist. Then the latter are also repeatable.

Zweiseitige Kopplung =!=

Bilateral Coupling =!=

∇ X(e|w) = e'|w', X(e|w) = e|w", X(e'|w") = e'|w', d(w,w") = d(w',w") = 1, V0, K(e|w") = e'|w"
∃ X(e'|w') = e|w ∇ X(e'|w') = e'|w", X(e|w") = e|w, V0, K(e'|w") = e|w"

⊕

Da die zweite Kopplung die erste aufheben kann, ist sie die Inverse der ersten.

Because the second coupling can reverse the first, it is the inverse of the first.

$X^{-1}(e'|w') =!= X(e'|w') = e|w$

D8.14 (Einseitige Schnittstelle/Unilateral Interface)

Die Menge von Kontakten zwischen e und e' heißt einseitige Schnittstelle zwischen e und e', die Menge zweiseitiger Kontakten heißt Schnittstelle zwischen e und e'

The set of contacts between e and e' is called unilateral interface between e and e', the set of bilateral contacts is called interface between e and e'.

Einseitige Schnittstelle =!=

Unilateral Interface =!=

$\Pi_{e\text{->}e'} = \{ K \mid \exists\ K(e|w) = e'|w\ \nabla\ w\ \varepsilon\ K_{e,e'} \}$
$\Pi_{e'\text{->}e} = \{ K \mid \exists\ K(e'|w) = e|w\ \nabla\ w\ \varepsilon\ K_{e,e'} \}$

D8.15 (Schnittstelle/Interface)

Schnittstelle =!=

Interface =!=

$\Pi_{\{e',e\}} = \{ K \mid \exists\ K(e|w) = e'|w \wedge K(e'|w) = e|w\ \nabla\ w\ \varepsilon\ K_{e,e'} \} = \Pi_{e\text{->}e'}\ \cup\ \Pi_{e'\text{->}e}$

K

Von Bedeutung ist, dass Kontakt und Schnittstelle unabhängig von den (Gruppen-)Potenzialen der beiden Eigenschaften sind.

It is important to note, that contact and interface are independent of the (group) potentials of both elements of quality.

F3 (Zusammenhang bei zweiseitig gekoppelten Eigenschaften/Coherence of bilateral coupled elements of quality)

Sind die Transformationen zweiseitig gekoppelter Eigenschaften zusammenhängend, so existieren Transformationsketten zwischen allen Werten der vereinigten Wertemengen: Die Menge der gemeinsamen Transformationen wird deshalb ebenfalls als zusammenhängend bezeichnet.

Bilateral coupled elements of quality with coherent transformations have chains of transformations for every value of the united value areas: Therefore the union of the transformations is also called coherent.

(s. B14, B11 Potenzial/Potential, Zweiseitiger Kontakt/Bilateral Contact)

∇ $P_{\{e',e''\}}$ =/B14.5/= $U_{e \,\varepsilon\, \{e,e'\}}$ { P_e } = { X | e ε {e',e''}, X(e|w) = e|w', X(e|w') = e|w $\forall$ w<>w' ε W_e $\wedge$ ∇ X(e|w) = e|w' $\wedge$ X(e|w) = e|w''' => w'=w'''}

$\wedge$

/D8.11/: $\exists$ K(e|w'') = e'|w'' $\wedge$ K(e'|w'') = e|w'' ∇w'' ε W_e $\wedge$ w'' ε $W_{e'}$

?

$\exists$ X(e|w) = e'|w' $\forall$ w ε W_e <> w' ε $W_{e'}$ $\wedge$ $\exists$ X(e'|w') = e|w $\forall$ w' ε $W_{e'}$ <> w ε W_e

ad X(e|w) = e'|w':

X ε $P_{\{e',e''\}}$ ==>
X(e|w)= e|w_{any} $\forall$ w <> w_{any} ε W_e
∇ w'' = w_{any} =/D2.1/=> $\exists$ X^j(e|w) = e|w''

X ε $P_{\{e',e''\}}$ ==>
X(e'|w_{any})= e|w' $\forall$ w' <> w_{any} ε $W_{e'}$
∇ w'' = w_{any} =/D2.1/= $\exists$ $X^{j'}$(e'|w'') = e'|w''

/D8.6/=> X(e|w) = $X^{i'}$(X^i(e|w)) =/K(e|w'') = e'|w''/= $X^{i'}$(X^i(e|w) = e'|w'') = $X^{i'}$(e'|w'')= e|w

ad X(e'|w') = e|w
(vice versa)

B16 Strukturierung von Eigenschaften/Structuring of elements of quality

B16.1 (Vernetzung/Interconnection)

Existieren für eine Eigenschaftsmenge E mit zusammenhängenden, wiederholbaren Transformationen aller Eigenschaften zweiseitig gekoppelte Eigenschaften derart, dass Transformationsketten zwischen allen Werte des gemeinsamen Wertebereichs vorliegen, so heißt die Eigenschaftsmenge vernetzt.
(s. B14.1, B14.2 Eigenschaftsmenge/EQ Set, Wertebereich/Value Area)

An EQ set E with coherent, repeatable transformations of all elements is called interconnected if there exists coupled elements of quality in such a way, that chains of transformations exist between all values of the combined value area.

Vernetzung =!=

Interconnection =!=

$\exists$ X(e|w) = e'|w‘, X(e'|w') = e|w ∇ e, e' ε E, $\forall$ w,w‘ ε W_E

B16.2 (Netz)

Eine vernetzte Eigenschaftsmenge wird Netz E genannt.

A cohesive EQ set is called net E.

Netz =!=

Net =!=

E =!= $E \wedge \exists\ X(e|w) = e'|w', X(e'|w') = e|w \quad \nabla\ e, e' \varepsilon E, \forall\ w,w' \varepsilon W_E$

B16.3 (Information des Netzes/Information of the Net)

Bei Vorliegen aller Inversen ist die Information für alle Eigenschaften eines Netzes E gegeben. Die Information des Netzes ist dann die Vereinigung der Informationen der einzelnen Eigenschaften
(s. B2 Information)

If every inverse exist, the information is given for every element of quality. In that case the information of the net E is the union of the informations of the different elements of quality.

Information =!=

Information =!=

I_E =!= $U_{e\,\varepsilon\,E}$ $\{ I_e \}$ =!= $\{ X \mid X(e|w) = e|w', X(e|w') = e|w \quad \forall\ e\ \varepsilon\ E, w<>w'\ \varepsilon\ W_e \wedge$ V0: $\nabla\ X(e|w) = e|w' \wedge X(e|w) = e|w'' \Rightarrow w'=w'' \} \cup \{ X^1 \mid X^1(e|w) = e|w\ \forall\ e\ \varepsilon\ E, w\ \varepsilon\ W_e \}$

I_E =/B13.4/= $U_{e\,\varepsilon\,E}\ P_e \cup \{ X^1 \}$ =/B0.8/= $P_E \cup \{ X^1 \mid X^1(e|w) = e|w\ \forall\ e\ \varepsilon\ E, w\ \varepsilon\ W_e \}$

K

Die Notation "$\forall\ e\ \varepsilon\ E, w<>w'\ \varepsilon\ W_e$" stellt klar, dass Zuordnungen und Transformationen eigenschaftsbezogen sind und bleiben und dass nicht jede Eigenschaft jeden Wert des gesamten Wertebereiches W_E einnehmen kann.

The Notation "$\forall\ e\ \varepsilon\ E, w<>w'\ \varepsilon\ W_e$" makes clear, that allocations and transformations still are related to an element of quality and that not every element of quality can accept every value of the cumulative value area W_E.

B16.4

Die Information des Netzes ist mathematisch eine Gruppe mit der Verknüpfung "Transformationsverknüpfung" nach D2, D8.6.

The information of the net is mathematically seen a group with the operation "linkage of transformations" according to D2, D8.6.

ad 1: neutrales Element/neutral Element

$=/B16.2/\Rightarrow \{ X^1 \mid X^1(e|w) = e|w \; \forall \; e \; \varepsilon \; E, \; w \; \varepsilon \; W_e \}$

ad 2: Inverse

?

$\exists \; X^{-1} (e'|w') = e|w \; \forall \; X(e|w) = e'|w'$

∇ n=1:

$X(e|w) = e^1|w' =/D8.6/\Rightarrow X(e^1|w'')K_{w''}X(e|w) = e^1|w'$

$=/B16.2/\Rightarrow \exists \; X^{-1}(e^1|w') = e^1|w'', \; X^{-1}(e|w) = e|w'' \; \forall \; e, e^1 \; \varepsilon \; E, \; w \; \varepsilon \; W_e, \; w' \; \varepsilon \; W_{e^1}, \; w'' \; \varepsilon \; K_{e,e'}$

$=/B16.1, D8.11/\Rightarrow \exists \; K(e|w'') = e^1|w'' \wedge K(e^1|w'') = e|w'' \; \nabla \; w'' \; \varepsilon \; K_{e,e'}$

$\Rightarrow \exists \; X^{-1}(e|w'')K_{w''}X^{-1}(e^1|w'') = e|w$

∇ n=n+1:

$\exists \; X^{-1}(e^n|w'') = e|w \; \forall \; X(e|w) = e^n|w''$

$X(e|w) = e^{n+1}|w' =/D8.6/\Rightarrow X(e^{n+1}|w'')K_{w''}X(e|w) = e^{n+1}|w'$

$=/B16.2/\Rightarrow \exists \; X^{-1}(e^{n+1}|w') = e^{n+1}|w'', \; X^{-1}(e^n|w'') =/\nabla/= e|w \; \forall \; e, e^n, e^{n+1} \varepsilon \; E, \; w \; \varepsilon \; W_{\{e, \ldots e^n\}}, \; w' \; \varepsilon \; W_{e^{n+1}}, \; w'' \; \varepsilon \; K_{e, e^{n+1}}$

$=/B16.1, D8.11/\Rightarrow \exists \; K(e^n|w'') = e^{n+1}|w'' \wedge K(e^{n+1}|w'') = e^n|w'' \; \nabla \; w'' \; \varepsilon \; K_{e^n, e^{n+1}}$

$\Rightarrow \exists \; X^{-1}(e^{n+1}|w')K_{w''}X^{-1}(e^n|w'') = e|w$

ad 2: Assoziativität/Associativity

∇ $X^{I} = X(e|w) = e^{1}|w^{1}$, $X^{II} = X(e^{1}|w^{1}) = e^{2}|w^{2}$, $X^{III} = X(e^{2}|w^{2}) = e^{3}|w^{3}$

1) $X^{III}X^{II}X^{I} = X^{III}X^{II}X(e|w) =/\nabla/= X^{III}X(e^{1}|w^{1}) =/\nabla/= X(e^{2}|w^{2}) = e^{3}|w^{3}$

2) $X^{III}(X^{II}X^{I})$

$X^{II}X^{I} =/\nabla/= X^{II}X(e|w) =/\nabla/= X(e^{1}|w^{1}) = e^{2}|w^{2}$
$X^{III} =/\nabla/= X(e^{2}|w^{2}) = e^{3}|w^{3}$

3) $(X^{III}X^{II})X^{I}$

$X^{III}X^{II} =/\nabla/= X^{III}X(e^{1}|w^{1}) = X(e^{2}|w^{2}) = e^{3}|w^{3}$
$X^{I} =/\nabla/= X(e|w) = e^{1}|w^{1}$
$\Longrightarrow (X^{III}X^{II})X^{I} = e^{3}|w^{3}$

K

Die Assoziativität der wiederholbaren Transformationen bedeutet, dass es für eine Verlinkung von wiederholbaren Transformationen über Kontakte nicht von Bedeutung ist, von welcher Zuordnung in der Kette aus die weitere Transformation verfolgt wird.
Wie bei den Transformationen über eine einzige Eigenschaft wird die Assoziativität nur über die Wiederholbarkeit gesichert, die es verhindert, dass bei verschiedenen Anläufen ausgehend von derselben Anfangszuordnung unterschiedliche Ergebnisse herauskommen..

The associativity of repeatable transformations means, that it is of no importance for a linkage of repeatable transformations via contacts, which allocation of the chain is used as initial allocation for the further transformation.
As with the transformations of a single element of quality the associativity is only ensured by the repeatability preventing that different attempts starting from the same initial allocation result in different final allocations.

*(s. A0 **Assoziativität der Transformationsverknüpfung bei Wiederholbarkeit**/Associativity of linkages of transformations in case of repeatibility)*

B17 Folgenschreibweise für Transformationsketten/Sequence notation of chains of transformations

Da häufig die einzelnen Schritte von Transformationsketten von Bedeutung sind, wird die Folgenschreibweise eingeführt.

Often the single steps of transformation chains are interesting, therefore the sequence notation of chains is introduced.

B17.1

Um die Folgenschreibweise lesbarer zu gestalten, soll folgende Schreibweise für Transformationen und Translationen gelten:
(s. D1.1 Translation)

To make the sequence notation more readable, the following notation for transformation and translations is used:

$X(e|w) = e|w^1$, $X^2 =!= X(e|w^1) = e|w^2$, $X^3 =!= X(e|w^2) = e|w^3$. $X^i =!= X(e|w^{i-1}) = e|w^i$
$X'(e'|w') = e'|w'^1$, $X'^2 =!= X(e'|w'^1) = e'|w'^2$, $X'^3 =!= X(e'|w'^2) = e'|w'^3$, $X'^{i'} =!= X(e'|w'^{i'-1}) = e'|w'^{i'}$

$x(w) = w^1$, $x^2 =!= x(w^1) = w^2$, $x^3 =!= x(w^2) = w^3$. $x^i =!= x(w^{i-1}) = w^i$
$x'(w') = w'^1$, $x'^2 =!= x(w'^1) = w'^2$, $x'^3 =!= x(w'^2) = w'^3$, $x'^{i'} =!= x(w'^{i'-1}) = w'^{i'}$

B17.2 (Summe einer Folge/Sum of a sequence)

Als Summe von Teilfolgen wird die zusammengesetzte Folge bezeichnet.

The composite of subsequences is called sum.

Summe einer Folge =!=

Sum of a sequence =!=

$\nabla\ p_1 = (a_1, a_2, a_3,..., a_n)$, $p_2 = (b_1, b_2, b_3,..., b_{n'})$, $p_3 = (c_1, c_2, c_3,..., c_{n''})$, ..., $p_o = (g_1, g_2, g_3,..., g_{n^*})$
$p_1 \oplus p_2 =!= (a_1, a_2, a_3,..., a_n, b_1, b_2, b_3,..., b_{n'})$

$\oplus_{p} =!= \oplus_{1<=l<=o}\ p_l =!= \oplus\,(p_1,p_2,\ldots p_o)$

$=!= (a_1, a_2, a_3,\ldots, a_n, b_1, b_2, b_3,\ldots, b_{n'}, c_1, c_2, c_3,\ldots, c_{n''},\ldots, g_1, g_2, g_3,\ldots, g_{n^*})$

$\nabla\ p = (p_1, p_2, p_3,\ldots, p_o)$

$\oplus_{l\varepsilon(lx)}\ p_l =!= \oplus_{l\varepsilon(l1,l2,\ldots ll')}\ p_l =!= p_{l1} \oplus p_{l2} \oplus \ldots \oplus p_{ll'}$

K

Wird für die Indexfolge (lx) beispielsweise die Folge (2, o) gewählt, so ergibt sich mit den obigen Folgen als Summe

$\oplus_{l\varepsilon(2,o)}\ p_l = (b_1, b_2, b_3,\ldots, b_{n'}, g_1, g_2, g_3,\ldots, g_{n^*})$

F.e., if the index sequence (lx) is set to the sequence (2, o), using the sequences above the sum

$\oplus_{l\varepsilon(2,o)}\ p_l = (b_1, b_2, b_3,\ldots, b_{n'}, g_1, g_2, g_3,\ldots, g_{n^*})$

Wichtig: Diese Summe ist nicht kommutativ, die Reihenfolge der Teilfolgen kann deshalb nicht geändert werden, ohne die Reihenfolge in der zusammengesetzten Folge zu beeinflussen.

Important: This sum is not commutative, so that the order of the subsequences can not be changed without also changing the order in the composed sequence.

$\oplus$

Diese Summe ist zwar nicht kommutativ, aber assoziativ.

This sum may not be commutative, but it is associative.

$\nabla\ p_1 = (a_1, a_2, a_3,\ldots, a_n),\ p_2 = (b_1, b_2, b_3,\ldots, b_{n'}),\ p_3 = (c_1, c_2, c_3,\ldots, c_{n''})$

1) $p_1 \oplus p_2 \oplus p_3 = \oplus_{(p1,p2,p3)} = (a_1, a_2, a_3,\ldots, a_n, b_1, b_2, b_3,\ldots, b_{n'}, c_1, c_2, c_3,\ldots, c_{n''})$

2) $(p_1 \oplus p_2) \oplus p_3 = (a_1, a_2, a_3,\ldots, a_n, b_1, b_2, b_3,\ldots, b'_n) \oplus (c_1, c_2, c_3,\ldots, c_{n''})$
$= (a_1, a_2, a_3,\ldots, a_n, b_1, b_2, b_3,\ldots, b_{n'}, c_1, c_2, c_3,\ldots, c_{n''})$

3) $p_1 \oplus (p_2 \oplus p_3) = (a_1, a_2, a_3,\ldots, a_n) \oplus (b_1, b_2, b_3,\ldots, b_{n'}, c_1, c_2, c_3,\ldots, c_{n''})$
$= (a_1, a_2, a_3,\ldots, a_n, b_1, b_2, b_3,\ldots, b_{n'}, c_1, c_2, c_3,\ldots, c_{n''})$

Summenfolge von p1, p2, p3 =!=

Sum sequence of p1, p2, p3=!=

p

∇ p = $p_1 \oplus p_2 \oplus p_3$

Summanden von p =!=

Summands of p=!=

p_1, p_2, p_3

∇ p = $p_1 \oplus p_2 \oplus p_3$

B17.3 (Länge einer Folge/Length of a sequence)

Als Länge einer Folge wird die Anzahl der Folgenglieder bezeichnet.

The number of members of a sequence is called length of the sequence.

Länge einer Folge =!=

Length of a sequence =!=

$|p| = n \quad \nabla\ p = (a_1, a_2, a_3, \ldots, a_n)$,

B17.4 (Transformationsfolge/Transformation sequence)

Eine Transformationskette, die als mathematische Folge dargestellt wird, heißt Transformationsfolge.

A chain of transformations represented as mathematical sequence is called transformation sequence.

(s. B0.6, D2, D8.6 Folge, Transformationskette, durch w''/Sequence, Chain of transformations, through w'')

Transformationsfolge =!=

Transformations sequence =!=

1) ∇ X (e|w) =/D2/= e|w^i

$X_e(i)$ =!= $(X, X^2, X^3, \ldots, X^i)$

2) $\nabla\ X(e'|w'')K_{w''}X(e|w)$ =/D8.6/= $e'|w^{i+j} = X^{i+i'}(e|w)$, $K(e|w'')$ =/D8.3/= $e'|w''$

$$X_{(e,e')}(i+j) =!= (X, X^2, X^3,..., X^i,\ \ X', X'^2, X'^3,..., X'^j) = (X, X^2, X^3,..., X^i\ ) \oplus\ (X', X'^2, X'^3,..., X'^j) = X_e(i) \oplus\ X_{e'}(j)$$

$$=!= (X, X^2, X^3,..., X^i,\ \ X^{i+1}, X^{i+2}, X^{i+3},..., X^{i+j}) = (X, X^2, X^3,..., X^i\ ) \oplus\ (X^{i+1}, X^{i+2}, X^{i+3},..., X^{i+j})$$

$\wedge$

$w'' = w^i$

3) $\nabla\ X(e''|w''')K_{w'''}...X(e'|w'')K_{w''}X(e|w)$ =/D8.6/= $e''|w^{i+i'+...+i''} = X^{i+i'+...+i''}(e|w)$,

$\exists\ K(e^x|w^z)$ =/D8.3/= $e^y|w^z\ \forall\ e^x, e^y\ \varepsilon\ (e,e',...e'')$

$$X_{(e,e',...,\ e'')}(i+i'+...+i'') =!= (X, X^2, X^3,..., X^i,\ \ X', X'^2, X'^3,..., X'^{i'},...,\ \ X'', X''^2, X''^3,..., X''^{i''})$$

$$= (X, X^2, X^3,..., X^i\ ) \oplus\ (X', X'^2, X'^3,..., X'^{i'}) \oplus\ (X'', X''^2, X''^3,..., X''^{i''})$$

$$= X_e(i) \oplus\ X_{e'}(i') \oplus ... \oplus\ X_{e''}(i'')$$

$$=!= (X, X^2, X^3,..., X^{i'},\ \ X^{i'+1}, X^{i'+2}, X^{i'+3},..., X^{i+i'},...,\ \ X^{i+i'+...+1}, X^{i+i'+...++2}, X^{i+i'+...+3},..., X^{i+i'+...+i''})$$

$$= (X, X^2, X^3,..., X^i\ ) \oplus\ (X^{i+1}, X^{i+2}, X^{i+3},..., X^{i+i'}) \oplus ... \oplus (X^{i+i'+...+1}, X^{i+i'+...+2}, X^{i+i'+...+3},..., X^{i+i'+...+i''})$$

$$\mathbf{=!=\ \oplus_{l\varepsilon(e,e',...e'')}\ X_l(i^l)}$$

$\wedge$

$w'' = w^i, ..., w''' = w^{i+i'+...}$

$\wedge$

$i^{l=e} = i,\ i^{l=e'} = i',...,\ i^{l=e''} = i''$,

$\oplus$

Hier ist zu beachten, dass kein Kontakt von e^x und e^y bei w^z in der Transformationsfolge einen besonderen Niederschlag findet.
Der Kontakt muss zwar existieren, um die Fortsetzung der Transformationskette zu ermöglichen, wird dabei aber nicht wirklich offenkundig in der Folge.

Please note, that no contact of e^x and e^y at w^z does manifest itself in the transformation sequence.

Despite the fact, that the contact has to exist to allow the continuation of the transformation chain it is not really obvious in the sequence.

(s. D8.3 Kontakt/Contact)

K

Hier wird die Nicht-Kommutativität der Folgensumme bedeutsam, denn auch Transformationsketten sind nicht kommutativ.

Hier the Non-Commutativity of the sum of sequences becomes important, because chain of transformations also are not commutative.

B17.5 (Realisierungsfolge/Realization sequence)

Die Folge der End-Zuordnungen einer durch eine Transformationsfolge repräsentierten Transformationskette wird Realisierungsfolge zur Anfangszuordnung der Transformationskette e|w genannt.

The sequence of the final allocations of a chain of transformations represented by a transformation sequence is called realization sequence to the initial allocation of the transformation chain e|w.

Realisierungsfolge zu e|w =!=

Realization sequence to e|w =!=

1) $\nabla\ X_e(i) = (X, X^2, X^3,..., X^i\ )$

$R_e(i{:}e|w) =!= (e|w^1, e|w^2, e|w^3,..., e|w^i)$

2) $\nabla\ X_{(e,e')}(i+j) = (X, X^2, X^3,..\ X^i\ ) \oplus (X^{i+1}, X^{i+2}, X^{i+3},..\ X^{i+j}) \wedge \mathbf{w'' = w^i}$

$$\begin{aligned}
R_{(e,e')}(i+j{:}e|w) &=!= (e|w^1, e|w^2, e|w^3,..., e|w^i,\quad e'|w'^1, e'|w'^2, e'|w'^3,..., e'|w'^j) \\
&= (e|w^1, e|w^2, e|w^3,....., e|w^i) \oplus (e'|w'^1, e'|w'^2, e'|w'^3,..., e'|w'^j) \\
&=!= (e|w^1, e|w^2, e|w^3,..., e|w^i,\quad e'|w^{i+1}, e'|w^{i+2}, e'|w^{i+3},..., e'|w^{i+j}) \\
&= (e|w^1, e|w^2, e|w^3,....., e|w^i) \oplus (e'|w^{i+1}, e'|w^{i+2}, e'|w^{i+3},..., e'|w^{i+j}) \\
&\mathbf{= R_e(i{:}e|w) \oplus R_{e'}(j{:}e'|w^i)}
\end{aligned}$$

$\wedge$

$w'^1 = w^{i+1}, w'^2 = w^{i+2},...,\ w'^j = w^{i+j}$

3) $\nabla \oplus_{l\varepsilon(e,e',\ldots e'')} X_l(i^l) \wedge \mathbf{w'' = w^i, \ldots, w''' = w^{i+i'+\ldots}}$

$R_{(e,e',\ldots,e'')}(i+i'+\ldots+i'':e|w)$

$=!= (e|w^1, e|w^2, e|w^3,\ldots, e|w^i,\quad e'|w'^1, e'|w'^2, e'|w'^3, .., e'|w'^{i'},\quad e''|w''^1, e''|w''^2, e'|w''^3, .., e''|w''^{i''})$

$= (e|w^1, e|w^2, e|w^3,\ldots\ldots, e|w^i) \oplus (e'|w'^1, e'|w'^2, e'|w'^3,\ldots, e'|w'^{i'})) \oplus (e''|w''^1, e''|w''^2, e''|w''^3,\ldots, e''|w''^{i''})$

$= R_e(i:e|w) \oplus R_{e'}(i':e'|w^i) \oplus \ldots \oplus R_{e''}(i'':e'|w^{i+i'+\ldots})$

$=!= (e|w^1, e|w^2, e|w^3,\ldots, e|w^i,\quad e'|w^i, e'|w^{i+1}, e'|w^{i+2}, e'|w^{i+3},\ldots, e'|w^{i+i'},$
$e''|w^{i+i'+\ldots+1}, e''|w^{i+i'+\ldots+2}, e''|w^{i+i'+\ldots+3},\ldots, e''|w^{i+i'+\ldots i+i'})$

$\mathbf{=!= \oplus_{l\varepsilon(e,e',\ldots e'')} R_l(i^l:l|w^l)}$

$\wedge$
$w'^1 = w^{i+1}, w'^2 = w^{i+2},\ldots,\ w'^{i'} = w^{i+i'}, w''^1 = w^{i+i'+\ldots+1}, w''^2 = w^{i+i'+\ldots+2},\ldots,\ w''^{i''} = w^{i+i'+\ldots+i''}$

$\wedge$
$w^{l=e} = w, w'' = w^i = w^{l=e'},\ldots, w''' = w^{i+i'+\ldots} = w^{l=e''}$

$\wedge$
$i^{l=e} = i, i^{l=e'} = i',\ldots, i^{l=e''} = i'',$

K

Die Namensgebung R_e erfolgte, da die Zuordnungen in der Folge Elemente des Realisierungsbereichs sind.

(s. B13.2, B14.3 Realisierungsbereich/Realization Area)

The naming R_e depends on the fact, that the allocations of the sequence are elements of the realization area.

B17.6 (Schrittfolge/Step sequence)

Die Folge der Translationen einer durch eine Transformationsfolge repräsentierten Transformationskette wird Schrittfolge der Transformationskette genannt.
(s. D1.1 Translation)

The sequence of the translations of a chain of transformations represented by a transformation sequence is called step sequence.

Schrittfolge =!=

Step sequence =!=

1) $\nabla\ X_e(i) = (X, X^2, X^3, \ldots, X^i)$

$S_e(i) = (x, x^2, x^3, \ldots, x^i)$

2) $\nabla\ X_{(e,e')}(i+j) = (X, X^2, X^3, .. X^i) \oplus (X^{i+1}, X^{i+2}, X^{i+3}, .. X^{i+j}) \wedge \mathbf{w'' = w^i}$

$$S_{(e,e')}(i+j) =!= (x, x^2, x^3, \ldots, x^i,\ \ x', x'^2, x'^3, \ldots, x'^j) = (x, x^2, x^3, \ldots, x^i) \oplus (x', x'^2, x'^3, \ldots, x'^j) = S_e(i) \oplus S_{e'}(j)$$
$$=!= (x, x^2, x^3, \ldots, x^i,\ \ x^{i+1}, x^{i+2}, x^{i+3}, \ldots, x^{i+j}) = (x, x^2, x^3, \ldots, x^i) \oplus (x^{i+1}, x^{i+2}, x^{i+3}, \ldots, x^{i+j})$$

3) $\nabla \oplus_{l\varepsilon(e,e',\ldots e'')} X_l(i^l) \wedge \mathbf{w'' = w^i, \ldots, w''' = w^{i+i'+\ldots}} \wedge i^{l=e} = i,\ i^{l=e'} = i', \ldots, i^{l=e''} = i'',$

$$S_{(e,e',\ldots,e'')}(i+i'+\ldots+i'') =!= (x, x^2, x^3, \ldots, x^i,\ \ x', x'^2, x'^3, \ldots, x'^{i'}, \ldots,\ \ x'', x''^2, x''^3, \ldots, x''^{i''})$$
$$= (x, x^2, x^3, \ldots, x^i) \oplus (x', x'^2, x'^3, \ldots, x'^{i'}) \oplus (x'', x''^2, x''^3, \ldots, x''^{i''})$$
$$= S_e(i) \oplus S_{e'}(i') \oplus \ldots \oplus S_{e''}(i'')$$
$$=!= (x, x^2, x^3, \ldots, x^{i'},\ \ x^{i'+1}, x^{i'+2}, x^{i'+3}, \ldots, x^{i+i'}, \ldots,\ \ x^{i+i'+\ldots+1}, x^{i+i'+\ldots++2}, x^{i+i'+\ldots+3}, \ldots, x^{i+i'+\ldots+i''})$$
$$= (x, x^2, x^3, \ldots, x^i) \oplus (x^{i+1}, x^{i+2}, x^{i+3}, \ldots, x^{i+i'}) \oplus \ldots \oplus (x^{i+i'+\ldots+1}, x^{i+i'+\ldots++2}, x^{i+i'+\ldots+3}, \ldots, x^{i+i'+\ldots+i''})$$
$$\mathbf{=!= \oplus_{l\varepsilon(e,e',\ldots e'')} S_l(i^l)}$$

K

Die Namensgebung S_e erfolgte, da die Translationen in der Folge Elemente des Skripts sind.

(s. B13.5, B14.6 Skript/Script)

The naming S_e depends on the fact, that the translations of the sequence are elements of the script.

B17.7 (Wertfolge/Value sequence)

Die Folge der Werte der Realisierungsfolge zu e|w wird Wertfolge zum w genannt.

(s. B17.5 Realisierungsfolge/Realization sequence)

The sequence of the values of the realization sequence to e|w is called value sequence to w.

Wertfolge zu w =!=

Value sequence to w =!=

1) $\nabla\ R_e(i{:}e|w) =!= (e|w^1, e|w^2, e|w^3, \ldots, e|w^i)$

$W_e(i{:}w) =!= (w^1, w^2, w^3, \ldots, w^i)$

2) $\nabla\ R_{(e,e')}(i+j{:}e|w) = (e|w^1, e|w^2, e|w^3, \ldots\ldots, e|w^i) \oplus (e'|w^{i+1}, e'|w^{i+2}, e'|w^{i+3}, \ldots, e'|w^{i+j}) \wedge \mathbf{w'' = w^i}$

$$\begin{aligned} W_{(e,e')}(i+j{:}w) &=!= (w^1, w^2, w^3, \ldots, w^i,\ \ w'^1, w'^2, w'^3, \ldots, w'^j) \\ &= (w^1, w^2, w^3, \ldots\ldots, w^i) \oplus (w'^1, w'^2, w'^3, \ldots, w'^j) \\ &=!= (w^1, w^2, w^3, \ldots, w^i,\ \ w^{i+1}, w^{i+2}, w^{i+3}, \ldots, w^{i+j}) \\ &= (w^1, w^2, w^3, \ldots\ldots, w^i) \oplus (w^{i+1}, w^{i+2}, w^{i+3}, \ldots, w^{i+j}) \\ &\mathbf{= W_e(i{:}w) \oplus W_{e'}(j{:}w^i)} \end{aligned}$$

$\wedge$

$w'^1 = w^{i+1}, w'^2 = w^{i+2}, \ldots,\ w'^j = w^{i+j}$

3) $\nabla \oplus_{l\varepsilon(e,e',...e'')} R_l(i^l{:}l|w^l) \wedge$ $\mathbf{w'' = w^i, ..., w''' = w^{i+i'+...}}$

$W_{(e,e',\ ...,e'')}(\ i+i'+...+i'':w)$

$=!= (w^1, w^2, w^3,..., w^i,\quad w'^1, w'^2, w'^3, .., w'^{i'},\quad w''^1, w''^2, w''^3, .., w''^{i''})$

$= (w^1, w^2, w^3,......, w^i) \oplus\ (w'^1, w'^2, w'^3,..., w'^{i'})\ ) \oplus\ (w''^1, w''^2, w''^3,..., w''^{i''})$

$= W_e(i{:}w) \oplus W_{e'}(i'{:}w^i) \oplus ... \oplus W_{e''}(i''{:}w^{i+i'+...})$

$=!= (w^1, w^2, w^3,..., w^i,\quad w^i, w^{i+1}, w^{i+2}, w^{i+3},..., w^{i+i'},$
$w^{i+i'+...+1}, w^{i+i'+...+2}, w^{i+i'+...+3},..., w^{i+i'+...i+i'})$

$\mathbf{=!=\ \oplus_{l\varepsilon(e,e',...e'')} R_l(i^l{:}l|w^l)}$

$\wedge$
$w'^1 = w^{i+1}, w'^2 = w^{i+2},...,\ w'^{i'} = w^{i+i'}, w''^1 = w^{i+i'+...+1}, w''^2 = w^{i+i'+...+2},...,\ w''^{i''} = w^{\ i+i'+...+i''}$

$\wedge$
$w^{l=e} = w, w'' = w^i = w^{l=e'},..., w''' = w^{i+i'+...} = w^{l=e''}$

$\wedge$
$i^{l=e} = i, i^{l=e'} = i',..., i^{l=e''} = i'',$

D9 Querverbindungen/Cross Connections

Querverbindungen zwischen Mengen werden über das kartesische Produkt der Mengen abgebildet, zwischen Folgen analog.

(s. B0.13 Kartesisches Produkt/Cartesian Product)

Cross connections between sets are depicted by the cartesian product of the sets, between sequences alike.

D9.1 (Fröhlich-Fläche/Fröhlich-Area)

Die Querverbindung zwischen zwei Transformationsmengen A und B wird Fröhlich-Fläche AB genannt.

The cross connection between two transformation sets A and B is called Fröhlich Area AB.

Fröhlich-Fläche =!=

Fröhlich Area =!=

AB =!= { (X,X') | ∀ X ε A, X' e B }

∇ A = {X}, B = {X'}

⊕

Die Mengen A und B müssen nicht ungleich sein.

The sets A and B does not have to be distinct.

K

Die Transformationsmengen, für die eine Fröhlich-Fläche Sinn macht, sind nur solche mit wiederholbaren Transformationen wie die Potenziale oder die Informationen.

For a Fröhlich area the transformations of the sets should be repeatable like potentials or informations to make sense.

D9.2 (Fröhlich-Band, Synchronisation/Fröhlich-Belt, Synchronization)

Die Querverbindung zwischen zwei Transformationsfolgen p_1 und p_2 wird Fröhlich-Band p_1p_2 genannt.
Die Länge des Bandes richtet sich dabei nach der kürzeren Ausgangsfolge.
(s. B17.3 Länge einer Folge/Length of a sequence))

The cross connection between two transformation sequences p_1 und p_2 is called Fröhlich Belt p_1p_2.

The length of the belt is determined by the length of the shorter sequence.

Fröhlich-Band =!=

Fröhlich Belt =!=

p_1p_2 =!= $((X,X'), (X^2, X'^2), (X^3,X'^3), \dots (X^i,X'^i))\ \nabla\ i <= j$
p_1p_2 =!= $((X,X'), (X^2, X'^2), (X^3,X'^3), \dots (X^j,X'^j))\ \nabla\ j< i$

$\nabla\ \ p_1 = (X, X^2, X^3,\dots, X^i)\ ,\ p_2 = (X', X'^2, X'^3,\dots, X'^i)$

Die beiden Folgen in p_1p_2 heißen synchronisiert.

The sequences in p_1p_2 are called synchronized.

K
Selbstverständlich ist die Definition auch gültig für Teilfolgen.

Of course, the definition is also valid for subsequences.

D9.3 (Fröhlich-Ebene/Fröhlich Plane)

Die Querverbindung zwischen zwei Eigenschaftsmengen E und E' wird Fröhlich-Ebene EE' genannt.

The cross connection between two EQ sets E and E' is called Fröhlich Plane EE'.

Fröhlich-Ebene =!=

Fröhlich Plane =!=

EE' =!= $\{ (e,e'') \mid \forall\ e\ \varepsilon\ E,\ e'\ \varepsilon\ E' \}$ $\qquad \nabla\ \ E = \{e\},\ E' = \{e'\}$

==

Verwendung/Usage

Wie bereits erwähnt, bietet die Wiederholbarkeit mit ihrem deterministischen Ablauf Vorhersehbarkeit in einer veränderlichen Welt.

Vorhersehbarkeit ist die grundlegendste aller Voraussetzungen für Entscheidbarkeit und das ist die grundlegendste Voraussetzung für Informationsverarbeitungen - wie Leben.

Deshalb wird nun das Augenmerk von der Information weg hin zur Informationsverarbeitung gerichtet werden. Und hier ist die allererste Frage die nach der Gewinnung der Information, wie Wissen über die Struktur und das Verhalten der Umgebung aufgebaut und an die ständige Fortentwicklung angepasst wird.

As previously mentioned the repeatability along with its deterministic process offers predictability in a volatile world.

Predictability is the most basic precondition for decidability and that is the most basic precondition for information processing systems - like life.

Therefore the focus is switched away from information and placed onto information processing.
And here the first question ever is how to determine information, how to construct knowledge about the structure and behavior of the surrounding and how to adjust it to the permanent advancement.

V0 (7-Schritt-Evaluierung/7 Step Evaluation)

V0.1 (Kategorisierung, Realität, Universalzuordnung, Zufall
Categorization, Reality, Universal Allocation, Randomness)

Kategorisierung ist die Erst-Gewinnung von Information aus den chaotischen Eingangssignalen einer Informationsverarbeitung aufgrund der andauernden Veränderung der Umgebung.

Categorization is the first determination of information from the chaotic input signals onto an information processing system due to the perpetual changes of the surrounding.

Das über physikalische Wechselwirkungen verknüpfte Universum ist dabei für jede Informationsverarbeitung die oberste Ebene einer komplexen Hierarchie von Eigenschaften, deren Verhalten zusammen die im Raumzeitpunkt der Informationsverarbeitung chaotisch wirkenden Eingangssignale produzieren und damit das erzeugen, was Realität genannt wird. Jeder beobachtete, sprich irgendwann gemessene Wert $w \varepsilon W$ ist oder war Wert dieses Universums, also ein realer Wert. Deshalb wird diese generelle Zuordnung Universalzuordnung genannt.
(s. D0 Wert/Value)

For each information processing system, the universe linked by physical interactions is the topmost level of a complex hierarchy of elements of quality, whose behavior together produces the chaotic looking input signals in the point of the information processing system in spacetime called Reality. Therefore, each observed, that is, at some time, measured value $w \varepsilon W$ is or was a value of the universe, thus a real value. This is why this general allocation is called universal allocation

Realität =!=

Reality =!=

r =!= ∃ r|w ∀ w ε W

Universalzuordnung =!=

Universal Allocation =!=

r|w

∇ w ε W

Zufall werden solche Wertveränderungen genannt, für die nur die Universalzuordnung feststellbar ist.
(s. D0, D1, D1.1 Wert/Value, Transformation, Translation)

Changes of values with only the universal allocation to be determined are called random.

Zufall =!=

Randomness =!=

∇ w, w' ε W, x(w) = w', E = { e | X(e|w) = w' }

E =!= { r }

K

Für die Kategorisierung können keinerlei Voraussetzungen verlangt werden.
Weder darf erwartet werden, dass überhaupt Information oder wenigstens Wiederholbarkeit vorliegt, noch kann davon ausgegangen werden, dass nur eine einzige Eigenschaft existiert oder dass nur eine einzige Instanz im Fall einer Eigenschaftsgruppe vorkommt oder dass ein Kontakt zwischen bestimmten Eigenschaften erkennbar wird.
Deshalb ist nur die unvoreingenommene Bestandsaufnahme der Vorgänge aussichtsreich, um die Information als regelmäßiges und damit prognostizierbares Verhalten zu ermitteln.

For the categorization no assumptions are allowed.

After all, neither information or at least repeatability can be expected, nor can a single element of quality be anticipated or a single instance in case of an EQ group or that a contact between specific elements of quality is observable.

Therefore, only the unprejudiced survey of the events promises success in detecting information as consistent and therefore predictable behavior.

(s. D0, B1, B2, B15.2, B15.3, D8.3 Eigenschaft/Element of quality, Wiederholbarkeit/Repeatability, Information, Eigenschaftsgruppe/EQ group, Instanz/Instance, Kontakt/Contact)

V0.2 S1: Wertsegment, Schrittsegment, Fokus, Möglichkeitsmenge
Value segment, step segment, Focus, Set of Options

Da jede Informationsverarbeitung endlich ist gegenüber einem gigantischen Universum, steht sie einer faktisch unendlichen Anzahl von (Teil-)Eigenschaften gegenüber, bei der ihr nur die eigenen Ziele eine Auswahl auf eine machbare Anzahl von Transformationen ermöglichen, die sie aus dem Angebot an Eingangssignalen in einer annehmbaren Zeit aufnehmen und verwerten kann.

Da jedes Eingangssignal nur Wert nach D0 ist, heißt Wertsegment die Beschränkung auf einen wohldefinierten Satz von Werten, Schrittsegment dagegen die Beschränkung auf eine wohldefinierte Anzahl von Transformationen, erkennbar über ihre Translationen nach D1.1. Wert- und Schrittsegment zusammen werden als Focus (n,m) bezeichnet, die Menge der Translationen, die den paarweisen Kombinationen aller Werte des Wertesegments entsprechen, wird Möglichkeitsmenge genannt.
(s. D0, D1, D1.1 Wert/Value, Transformation, Translation)

Because every information processing system is finite against a gigantic universe, it faces a factual infinity of (partial) elements of quality. This factual infinity can only be handled by the selection via its own objectives, lowering the number of transformations from the offered input to a workable amount to be acceptet and utilized in a reasonable time frame.

Due to the fact, that every input signal is a value according to D2, value segment means the limitation of values and step segment the limitation of the number of transformations observable by their translations according to D1.1 to a well-defined amount. Value segment and step segment together are called focus (n,m), the set of translations related to every pairwise combination of values of the value segment is called set of options.

Wertsegment =!= / **Value segment =!=**

$$W_n =!= \{w_i \mid w_i \in W,\ i = 1,\dots n\}$$

Schrittsegment =!= / **Step segment** =!=

$$0 < k <= m \qquad \nabla\ k, m \in |N_0$$

Fokus =!=

$F(n,m)$ =!= (W_n, m)

Möglichkeitsmenge im Fokus =!=

∇W_n =!= $\{w_i \mid w_i \varepsilon W, i = 1,\ldots n\}$

M_n =!= $\{ x(w_i) = w_i' \mid \forall w_i, w_i' \varepsilon W_n \}$

⊕

Da die Möglichkeitsmenge auch die Nicht-Veränderung, also die Paarung gleicher Elemente enthält, ist die Mächtigkeit von M_n n^2.

$| M_n | = n^2$

Focus =!=

Set of Options in focus =!=

The set of options includes the pairing of equal elements, therefore the cardinality of M_n is n^2.

K

Wert- und Schrittsegmente sind in der Praxis des Alltagslernens räumlich und zeitlich realisiert. Das Wertsegment entspricht dabei einem Raum-Ausschnitt, den die Informationsverarbeitung überblicken kann, das Schrittsegment einem Zeitfenster der Beobachtung.

Im physikalischen Experiment dagegen lässt sich das Wert- und Schrittsegment sehr viel präziser festlegen.

In the field of daily life learning value segment and step segment are spatially and temporally realized. The value segment corresponds with a segment of space, which can be surveyed by an information processing system, the step segment relates to the timeframe of theobservation.

However, in a physical experiment value segment and step segment can be determined much more precise.

V0.3 S2: Protokoll, Messung, Schritt, Ereignismenge/Protocol, Measurement, Step, Set of Events

Die Folge von Anfangs- und Endwerten der aufgetretenen Wertveränderung des Wertsegments für das vorgegebene Schrittsegment heißt Protokoll, die zugehörige Folge der Wertveränderungen heißt Messung, der übereinstimmende Index k der beiden Folgen Schritt, die Richtung von k Zeitpfeil.
Da die Translationen nach D1.1 keinen Bezug zur Eigenschaft der verursachenden Transformation aufweisen, können sie auch ohne erkennbare Eigenschaften zur Darstellung von Wertveränderungen verwendet werden.

The sequence of inital and final values of the occurring changes of values of the value segment for the given step segment is called protocol, the related sequence of changes of values is called measurement, the consistent index k of both sequences step, the direction of k arrow of time.
The translations according to D1.1 do not have a direct reference to the element of quality of the causing transformation, so they can be used to describe any change of values.

(s. B0.6, D1.1 V0.1, B17.3 Folge/Sequence, Translation, Wertsegment/Value segment, Schrittsegment/Step segment, Länge einer Folge/Length of a sequence)

Protokoll der Messung =!=

Protocol of the measurement =!=

$$\mathbf{p_{i,k} =!= ((w_i,w_i')_k)_{1 <= k <= m}} =!= ((w_i,w_i'), (w_{i'},w_{i'}'),\ldots, (w_{i''},w_{i''}')) \wedge | p_{i,k} | = m$$

$$=!= ((w_i\text{->}w_i')_k)_{1 <= k <= m} =!= (w_i\text{->}w_i', w_{i'}\text{->}w_{i'}',\ldots, w_{i''}\text{->}w_{i''}') \wedge | p_{i,k} | = m$$

$$\nabla\ w_i, w_i', w_{i'}, w_{i'}', w_{i''}, w_{i''}'\ \varepsilon\ W_n,\ 0 < k <= m$$

⊕

Das Protokoll ist keine Wertfolge im Sinne von B17.7, da diese eine bestimmte Transformationskette, repräsentiert durch eine Transformationsfolge, betrifft.

Im Fall einer Messung kann jedoch nicht von vorneherein davon ausgegangen werden, dass die gemessenen Wertveränderungen durch eine einzige Transformationskette verursacht wurden.

The protocol is not a value sequence in the meaning of B17.7, because a value sequence relates to a given chain of transformation represented by a transformation sequence.
In the case of measuring it cannot a priori be assumed, that measured changes of values are caused by a single transformation chain.

(s. B17.7 Wertfolge/Value sequence)

K

Bei einer Kategorisierung darf nichts vorausgesetzt werden, deshalb sind Anfangsgegebenheiten einer Messung nur insoweit zu berücksichtigen, als sie die Anfangswerte der in Wert- und Schrittsegment begrenzten zu protokollierenden Wertveränderungen darstellen.

In case of categorizing nothing should be assumed, so the initial conditions of a measurement are only to be considered insofar they offer the initial values of the changes of values to be protocolled, restricted by the value and step segment.

(s. V0., V0.2 Kategorisierung/Categorization, Wertsegment/Value segment, Schrittsegment/Step segment)

Messung =!=

Measurement =!=

$\nabla\ p_{i,k} = (\ (w_i, w_i')_k\ )_{1 <= k <= m} = (\ (w_i, w_{i'}),\ (w_{i'}, w_{i''}), \ldots, (w_{i''}, w_{i''}')\ ) \wedge\ |\ p_{i,k}\ | = m$

$\mathbf{m_{i,k} =!= (\ x(w_i)_k\ )_{1 <= k <= m}} =!= (x(w_i),\ x(w_{i'}), \ldots,\ x(w_{i''})\ ) \wedge\ |m_{i,k}| = m$

$\nabla\ x_i\ (w) =/D1.1/= w_i',\ x(w_{i'}) = w_{i'}',\ x(w_{i''}) = w_{i''}'$

Schritt innerhalb der Messung =!=

Step within the measurement =!=

k

$\nabla\ m_{i,k} = (\ x(w_i))_k\ ),\ p_{i,k} = (\ (w_i, w_i')_k\ )$

Zeitpfeil der Messung =!=

Arrow of Time of the measurement =!=

$\mathbf{t_{k,k'} =!= k-k'}$ $\qquad \nabla\ k, k' <= m$

K

Die Schreibweise für die Indizierung "i,k" wurde gewählt, um zu unterstreichen, dass es sich um Segmente handelt, denn während die Schritte k alle ihre Werte bis zur Grenze m durchlaufen müssen, ist das bei den Wert-Indizes i aus dem Wertsegment nicht erforderlich, soll heißen, es müssen bei einer Messung nicht alle Werte aus dem Wertsegment vorgefunden werden, während andererseits die gemessenen Werte auch mehrfach vorkommen können.

The notation for the indexing "i,k" was chosen to emphasize, that is about segments. While the steps k have to run through all their values upto the limit m, this is not required for the values of indices i of the value segment. That means, a measurement does not have to discover each and every value of the value segment, while on the other hand the measured values may occur more than once.

Die Geschehnis- oder Ereignismenge einer Messung ist die Menge der unterschiedlichen Translationen, die gemessen wurden.

The set of events of a measurement is the set of the different translations measured.

Ereignismenge der Messung =!=

Set of events of the measurement =!=

$\nabla\ m_{i,k} = (\ x(w_i)_k\ )_{1 <=k<=m} = (x(w_i), x(w_{i'}),\ldots, x(w_{i''})\ ) \wedge\ |m_{i,k}| = m$

$\mathbf{G_i =!= \{ x, x' \mid x(w_i)_k <> x'(w_{i'})_{k'}\ \forall\ x,x'\ \varepsilon\ m_{i,k} \}} =!= \{ x, x' \mid x(w_i) = w_i' <> x'(w_{i'}) = w_{i'}'\ \forall\ x,x'\ \varepsilon\ m_{i,k} \wedge w_i,w_i',w_{i'},w_{i'}'\ \varepsilon\ W_n\}$

K

Zu beachten ist, dass G_i keinen Bezug mehr zu k enthält, da es nur auf die Gleichheit der Translationen Wert legt, nicht jedoch auf deren Reihenfolge in der Messung.

Please note, that G_i does no longer has a reference to k, because only the equality of translations is interesting, not its order in the measurement.

V0.4 S3: Transformationsreihe, Transformationsmenge/Transformation series, transformation set

Um von den Translationen auf Transformationen zu kommen, wird die Realität r selbst verwendet, die als umfassendste Eigenschaft alle anderen Eigenschaften enthält, es wird also die Universalzuordnung angesetzt. Mit diesem Ansatz sind Translationen äquivalent zu Transformationen. Die Reihe der Transformationen, die den Translationen der Messung $m_{i,k}$ entsprechen, wird Transformationsreihe der Messung genannt, die aus den Translationen der Ereignismenge gewonnenen Transformationen bilden die Transformationsmenge der Messung.

To get from translations to transformations, the reality r itself is used, which as most comprehensive element of quality includes all the other elements of quality, so the universal allocation is specified.
With this ansatz, the translations are equivalent to transformations. The sequence of transformations according to the translations of the measurement is called transformation series of the measurement, the transformations according to the set of events is called transformation set of the measurement.

(s. D1, D1.1, V0.1, V0.3 Transformation, Translation, Universalzuordnung/Universal allocation, Schritt/Step, Ereignismenge/Set of events)

Transformationsreihe der Messung =!=

Transformation series of the measurement =!=

$\nabla\ m_{i,k} = (\ x(w_i)_k\ )_{1 <=k<=m} = (x(w_i), x(w_{i'}),..., x(w_{i''})\ ) \wedge\ |m_{i,k}| = m$

$\wedge$

$X(r|w_i)_k$ =/D1/= $r|w_i'$

$\mathbf{T_{i,k}}$ **=!= (** $\mathbf{X_{i,k})_{1 <=k<=m}}$ =!= $(X(r|w_i)_k\ )_{1 <=k<=m}$ =!= $(X(r|w_i), X(r|w_{i'}),..., X(r|w_{i''})\ ) \wedge\ |T_{i,k}| = m$

Indexfolge der Transformationsreihe =!=

Index sequence of the transformation series =!=

$\nabla\ T_{i,k} = (X(r|w_i)_k\ )_{1 <=k<=m} = (X(r|w_i), X(r|w_{i'}),..., X(r|w_{i''})\ ) \wedge\ |T_{i,k}| = m$

$\mathbf{TS_{i,k}}$ **=!= (** $\mathbf{X_{i,k}\ ,\ k_i)_{1 <=k<=m}}$ =!= $(X(r|w_i)_k, k_i)_{1 <=k<=m}$ =!= $(\ (X(r|w_i),1), (X(r|w_{i'}),2), ...(\ X(r|w_{i''}),m)) \wedge\ |TS_{i,k}| = m$

Transformationsmenge der Messung =!=

Transformation set of the measurement =!=

$\nabla\ T_{i,k} = (X(r|w_i)_k\ )_{1 <=k<=m} = (X(r|w_i), X(r|w_{i'}),..., X(r|w_{i''})\ ) \wedge\ |T_{i,k}| = m$

$\mathbf{T_i =!= \{ X_i \mid X_i = X(r|w_i) = r|w_i' \nabla\ x(w_i) = w_i' \forall x \varepsilon G_i \}} \wedge\ |T_i| = |G_i|$

⊕

Die Anzahl der Elemente von T_i muss aufgrund der Herleitung von T_i gleich der Anzahl der Elemente von G_i sein.
Wie bei G_i ist bei T_i wird jedoch der Bezug zu k nicht beibehalten.

Because of the derivation of T the number of elements of T_i has to be equal to the number elements of G_i.

Like G_i T_i has no longer a reference to k.

Die Teilfolge der Indexfolge der Transformationsreihe $T_{i,k}$ für eine wohldefinierte Transformation X' aus der Transformationsmenge T_i heißt Indexfolge der Transformation, die einzelnen Indizes in der Anordnung der Indexfolge und damit der Messung $m_{i,k}$ heißt Schrittreihe der Transformation.

The subsequence of the index sequence of the transformation series $T_{i,k}$ related to a well defined transformation X' of the transformation set T_i is called index sequence of the transformation, die different indizes in the order of the index sequence and hence of the measurement $m_{i,k}$ is called step series of the transformation.

(s. B0.14 Teilfolge/Subsequence)

Indexfolge der Transformation X' =!=

Index sequence of the transformation X'=!=

$\nabla\ TS_{i,k} = (X(r|w_i)_k,\ k_i)_{1 <=k<=m} = (\ (X(r|w_i),1),\ (X(r|w_{i'}),2),\ ...(\ X(r|w_{i''}),m)) \wedge\ |TS_{i,k}| = m$

$\wedge$

$x =/B0.14/= f(i) = X_i = X' \nabla X_i,X' \varepsilon T_i$

$\mathbf{TS_{i,k}(X') =!= TS_{i,k}\nabla x} = TS_{i,k}\nabla\ (X_{i,k} = X') =!= (X_{i,k},\ k_i)_{Xi.k=X'} \qquad \wedge\ \Sigma_{X' \varepsilon Ti}\ |TS_{i,k}(X')| = m$

Schrittreihe der Transformation X' =!=

Step series of the transformation X'=!=

$\mathbf{S_{i,k}(X') =!= (k_i)_{Xi,k=X'}}$ ∇ $TS_{i,k}(X') = (X_{i.k},\ k)_{Xi,k=X'}$ $\wedge$ $\Sigma_{X' \varepsilon Ti}$ $|S_{i,k}(X')| = m$

V0.5 S4: Basismenge, Wiederholbarkeit, Wahrscheinlichkeit/Basis set, repeatability, propability

Die Menge der Paare der Transformationen der Transformationsmenge T_i zusammen mit der Schrittreihe der jeweiligen Transformation heißt Basismenge der Messung.
Die Länge der Schrittreihe ist die Anzahl der Vorkommen einer Transformation und heißt Wiederholbarkeit in der Messung, die Wiederholbarkeit bezogen auf den Grenzwert des Schrittsegments m heißt Wahrscheinlichkeit im Focus (n,m) für die Transformation.
(s. V0.2 Fokus/Focus)

The set of pairs of transformations of the transformation set T_i together with a step series of the related transformation is called basis set of the measurement.

The length of the step series is the number of occurrences of a transformation and is called repeatability in measurement the repeatability related to the limit of the step segment m is called probability of the transformation in the focus (n,m).

Basismenge der Messung =!=

Basis set of the measurement =!=

∇ $T_i = \{ X_i \mid X_i(r|w_i) = r|w_i' \ \nabla\ x(w_i) = w_i' \ \forall\ x\ \varepsilon\ G_{i,k} \}$
$\wedge$ $S_{i,k}(X') = (k_i)_{Xi,k=X'}$ ∇ $TS_{i,k}(X') = (X_{i.k},\ k)_{Xi,k=X'}$ $\forall\ X_{i.k},\ X'\ \varepsilon\ X_{i,k}$

$\mathbf{B_{i,k} =!= \{ (X',(k_i)) \mid X' \wedge (k_i) = (k_i)_{Xi,k=X'} = S_{i,k}(X') \ \forall\ X_{i,k},X'\ \varepsilon\ T_i \}}$ $=!= \{ (X_i,(k_i)) \mid X_i \wedge (k_i) = (k_i)_{X=Xi} = S_{i,k}(X_i)\ \forall\ X,X_i\ \varepsilon\ T_i \}$
$\wedge$
$|B_{i,k}| = |T_i| = |G_i|$

Wiederholbarkeit in der Messung =!=

Repeatability in measurement =!=

$\mathbf{|\ X_i\ |_{n,m}\ =!=\ |(k_i)|} \qquad \wedge\ \Sigma_{X_i\ \varepsilon T_i}\ |\ X_i\ |_{n,m} = m$

$\nabla\ (X_i,(k_i))\ \varepsilon\ B_{i,k},\ F(n,m)\ =/V0.2/=\ (W_n,\ m)$

Wahrscheinlichkeit in der Messung =!=

Probability in measurement =!=

$P(X_i)_{n,m} =!= 0 \qquad \forall\ X_i \not\in T_{i,}$
$\mathbf{P(X_i)_{n,m}\ =!=\ |X_i|_{n,m}\ /\ m} = |(k_i)|\ /\ m$
$\wedge$
$\Sigma_{X_i\ \varepsilon T_i}\ P(X_i)_{n,m} = 1$

$\nabla\ (X_i,(k_i))\ \varepsilon\ B_{i,k},\ F(n,m) = (W_n,\ m)$

K

Ein sicheres Ereignis gemäß der Wahrscheinlichkeitstheorie lässt sich über diese Wahrscheinlichkeitsdefinition aus einer Messung mit nur einer Wertveränderung x(w) = w' für alle 0 < k <=m Schritte bestimmten.
Nach der Vorgabe der Messung ist die obige $m_{i,k}$-Folge jedoch nur dann möglich, wenn alle Werte der Messung von unterschiedlichen Instanzen derselben Eigenschaftsgruppe stammen, da alle Werte der Messung aus dem Wertsegment stammen sollen, also auch der Anfangswert w der zweiten und weiteren Messungen.

The certain event according to the probability theory is the only event in the sample space. Insofar the definition of the probability in the focus (n,m) leads to a certain event in case only one single change of value x(w) = w' is measured for all 0 < k <= m steps.
However, according to the specification of the measurement, the sequence $m_{i,k}$ above is only possible in case that each value originates from a different instance of an EQ group, because every value of the measurement has to belong to the value segment, so the initial value of the second and further measurments would have to appear.

Ein sicheres Ereignis kann es deshalb immer nur dann geben, wenn keine Wertveränderungen einzelner Eigenschaften gemessen werden oder nur Resultate ("Ergebnis" in der Sprache der Wahrscheinlichkeitstheorie) und insbesondere wenn alle Vorgänge, die dieses Resultat auslösen, in ihren Vorstufen ignoriert werden.

A certain event therefore can only be, if no changes of values of particular elements of quality are measured or only outcomes ("events" in the parlance of probability theory), in particular if every procedure, leading to the outcome, is ignored in its preliminary stages.

(s. B15.2, B15.3 Eigenschaftsgruppe/EQ group, Instanz/Instance)

V0.6 S5: Transformationsfolgen/Transformation Sequences

Da die Information bzgl. e vollständig und damit zusammenhängend auf ihrem Wertebereich ist, lassen sich zwischen zwei beliebigen Werten Transformationsketten finden.
Dasselbe gilt für die Information eines Netzes.

Because the information related to e is complete and hence coherent on its value area, it is possible to detect chains of transformations between any pair of values.

The same is valid for the information of a net.

(s. D2.5, B2, B2.1, B9, F3, B16.2, B16.3 Wertebereich/Value Area, Information, Vollständigkeit/Completeness, Zusammenhang/Coherence, Zusammenhang bei zweiseitig gekoppelten Eigenschaften/Coherence of bilateral coupled elements of quality, Netz/Net, Information des Netzes/Information of the net)

Ansatz:
Ziel jeder Messung ist es, die Information im beobachteten Raumzeit-Ausschnitt der Realität zu evaluieren, deshalb wird folgender Ansatz gewählt:
Die gemessenen Transformationen werden als Teile der Transformationsketten eines Netzes angesehen.

Dafür müssen die gemessenen Transformationen zu Transformationsketten in der Darstellung von Transformationsfolgen verknüpft werden, soweit möglich, um sie vergleichen zu können.

Ansatz:
The goal of each measurement is to detect the information in the observed Spacetime segment, therefore the following ansatz is chosen:
The measured transformations are viewed als part of chains of transformations of a net.

Therefore, the measured transformations have to be linked to chains represented by transformation sequences, if possible, to be able to compare them.

(s. D2, B17.4 Transformationskette/Chain of Transformations, Transformationsfolge/Transformation sequence)

K

Sollten die Messergebnisse keine oder zu wenig Transformationsketten erlauben, muss der Fokus (n,m) korrigiert werden, also entweder das Wertsegment verkleinert oder das Schrittsegment vergrößert werden.

If the results of the measurement do not include transformation chains or includes too few, the focus (n,m) has to be adjusted, so either the value segment has to be decreased or the step segment to be increased.

Da Werte die einzige Ausgangsbasis für die Messung sind, können auch nur wertbezogene Schlussfolgerungen getroffen werden, also über den Wertebereich und die Relationen zwischen Werten möglicher Eigenschaften.

Because values are the only base of the measurement, nothing but value related conclusions can be made, that means about the value area and the relation between values of possible elements of quality.

Ausschluss 1:
Mehrfache Instanzen eines Gruppenpotenzials werden ignoriert, da ein Gruppenpotential sich durch gleiche Translationen definiert, es wird also nur eine einzige Eigenschaft dieses Potenzials angenommen.
(s. B15.4, Gruppenpotenzial/Group potential)

Exclusion 1:
Multiple instances of a group potential are ignoriert, because a group potential is defined by equal translations, so only one element of quality of that potential is assumed.

Ausschluss 2:
Gemessene Inverse werden bei die Erstellung der Ketten der vorangegangenen Transformation nicht berücksichtigt, da sie sich nur durch die Vertauschung von Anfangs- und Endwert von der invertierten Transformation unterscheiden.

Exclusion 2:
If inverses are measured, they will be ignored in generating the chains of the preceding transformation, because they differ only in the commutation of inital value and final value.

K

Obwohl die Inverse Rückschlüsse auf die Symmetrie des Potenzials erlauben, da sie als Spiegelbild der invertierten Transformation gesehen werden können, sind sie für die wertbezogene Struktur einer Eigenschaft nicht von Bedeutung, weil bei Information grundsätzlich von der Existenz der Inversen ausgegangen wird und es deshalb genügt, nur die eine "Hälfte des Spiegels" zu untersuchen.

Even though the inverse allows inferences about the symmetry of the potential, because they can be seen as mirror image of the inverted transformation, they are of no use for the value related structure of an element of quality. For information is basically depending on inverses, it is sufficient to examine just one "side of the mirror".

Transformationsfolge der Messung =!=

Transformation sequence of the measurement =!=

$\nabla B_{i,k} = \{ (X_i,(k_i)) \mid X_i \wedge (k_i)_{X=X_i} \quad \forall X,X_i \, \varepsilon \, T_i \}$

$\wedge$

$X_i \, \varepsilon \, B_{i,k}$ =/V0.4/= $X(r|w_i) = r|w_i' \; \nabla \; x(w_i)$ =/V0.3/= w_i'

$\wedge$

$X_r(j)$ =/B17.4/= $(X_i, X_i^2, X_i^3,..., X_i^j)$ $\quad \nabla \; X(r|w)$ =/D2/= $r|w^j \wedge \exists \, \mathbf{X_i^j} \, \varepsilon \, B_{i,k} = X(r|w_i^j) = r|w_i^{j'} \; \nabla \; 1 < j' <= j$

$\wedge$

$\mathbf{X_i^j <> (X_i^{j-1})^{-1}}$ =/D4/= $X(r|w_i^{j-1'}) = r|w_i^{j-1}$

$\boldsymbol{\sigma_i}$ **=!=** $\mathbf{(X_i, X_i^2, X_i^3,..., X_i^j)}$ =!= $(X_i^{j'})_{1<=j'<=j} \wedge X_i = (X_i^{j'})_{j'=1}$

K

$X_i = (X_i^{j'})_{j'=1}$ ist nur der Hinweis darauf, dass die Schreibweise X^1 für eine normale Transformation vermieden werden soll, um keine Verwechselung mit der Eins-Transformation zu riskieren.

(s. D3 Eins-Transformation/Unit Transformation)

$X_i = (X_i^{j'})_{j'=1}$ is used as a hint to show, that the notation X^1 for a regular transformation should be avoided to not confuse it with the unit transformation.

Eine Transformationsfolge mit mehr als 1 Element kann als Summenfolge in der folgenden Form geschrieben werden:

A transformation sequence with more than one element can be written in the following notation:

(s. B17.2 Summe einer Folge, Summenfolge, Summand/Sum of a sequence, Sum sequence, Summand)

Transformationsfolge als Summenfolge =!=

Transformation sequence as sum sequence =!=

$\nabla\ \sigma_i = (X_i^{j'})_{1 < j' <= j}\ ,\ X_i = (X_i^{j'})_{j'=1},\ \exists\ X_i^j\ \varepsilon\ T_i = (X_i, X_i^2, X_i^3, ..., X_i^j)$

$\wedge$

$j >= 2,\ 2 <= l <= j$

$\boldsymbol{\sigma_i =!= \oplus_{\varphi l}\ \sigma_{i,\varphi l}} =!= \oplus_{\varphi l}\ (X_i^{l''})_{(\varphi l'-1)+1 <= l'' <= \varphi l'} \quad =!= \oplus_{(\varphi 1,\ \varphi 2,\ \varphi 3..,\ \varphi l)}\ (X_i^{l''})_{(\varphi l'-1)+1 <= l' <= \varphi l'} \quad \nabla\ X_i = (X_i^{l'})_{l'=1},\ \varphi^0 = 0$

$\nabla\ \varphi_l = (\varphi^{l'})_{1 <= l' <= l} = (\varphi^1, \varphi^2, \varphi^3.., \varphi^l) \qquad \nabla\ 1 <= l' <= l \wedge\ 1 <= \varphi^{l'} <= j\ \wedge \varphi^l = j \wedge \varphi^{l'} < \varphi^{l''}\ \nabla\ l' < l''$

Die Aufteilung der Summanden wird über die Folge φ_l gesteuert, die die Indizes der Transformationsfolge kennzeichnet, bei der die Folgensumme (s. B17.2) ausgeführt werden soll.
$j >= 2$ und $2 <= l <= j$ stellen sicher, dass mindestens zwei und maximal j Summanden für die Summendarstellung herangezogen werden. In letzterem Fall enthält jede Summandenfolge nur ein Element.
Für $l = 2$ wird die Transformationsfolge also in 2 Summanden, für $l = 3$ in 3 Summanden aufgeteilt.
Der Index $(\varphi l'-1)+1 <= l'' <= \varphi l'$ bei $(X_i^{l''})$ ist so zu lesen, dass der Index l', der den Index von φ_l bezeichnet, von dem Wert von $\varphi^{l'-1} + 1$ (= 1 für $l' = 1$ wegen $\varphi^0 = 0$) bis zum Maximal-Index der betreffenden Summandenfolge $\varphi^{l'}$ reicht.

The segmentation of the summands is controlled by the sequence φ_l containing the indices of the transformation sequence, where the sum of the sequence (s. B17.2) should be implemented.
$j >= 2$ und $2 <= l <= j$ ensures, that at least two and at most j summands are used for the representation of the transformation sequence as sum. In the last case each summand sequence includes just one element.
Therefore, with $l = 2$ the transformation sequence is divided in 2 summands, with $l = 3$ in 3.
The index $(\varphi l'-1)+1 <= l'' <= \varphi l'$ for $(X_i^{l''})$ is to be read so that the index l', referring to the index of φ_l, ranges from the value of $\varphi^{l'-1} + 1$ (= 1 for $l' = 1$ because of $\varphi^0 = 0$) to the maximal index of the related summand sequence $\varphi^{l'}$.

K

Eine Transformationsfolge $\sigma_i = (X_i, X_i^2, X_i^3, X_i^4)$ lässt so sich für l = 2 mit $\varphi_2 = (\varphi^1, \varphi^2)$ darstellen als:
mit $\varphi_2 = (1, 4)$: $\sigma_i = \sigma_{i,1} \oplus \sigma_{i,4} = (X_i) \oplus (X_i^2, X_i^3, X_i^4)$ oder
mit $\varphi_2 = (2, 4)$: $\sigma_i = \sigma_{i,2} \oplus \sigma_{i,4} = (X_i, X_i^2) \oplus (X_i^3, X_i^4)$ oder
mit $\varphi_2 = (3, 4)$: $\sigma_i = \sigma_{i,3} \oplus \sigma_{i,4} = (X_i, X_i^2, X_i^3) \oplus (X_i^4)$.

So, a transformation sequence $\sigma_i = (X_i, X_i^2, X_i^3, X_i^4)$ can be described for l = 2 with $\varphi_2 = (\varphi^1, \varphi^2)$:
with $\varphi_2 = (1, 4)$: $\sigma_i = \sigma_{i,1} \oplus \sigma_{i,4} = (X_i) \oplus (X_i^2, X_i^3, X_i^4)$ or
with $\varphi_2 = (2, 4)$: $\sigma_i = \sigma_{i,2} \oplus \sigma_{i,4} = (X_i, X_i^2) \oplus (X_i^3, X_i^4)$ or
with $\varphi_2 = (3, 4)$: $\sigma_i = \sigma_{i,3} \oplus \sigma_{i,4} = (X_i, X_i^2, X_i^3) \oplus (X_i^4)$.

Enthält eine Transformationskette, dargestellt durch eine Transformationsfolge, eine Transformation mehrfach, so heißt dies, dass die vorangegangene Folge sich wiederholen muss, da von wiederholbaren Transformationen ausgegangen wird (s. Ansatz).
Gleich ist dabei eine Transformation, wenn ihre Werte gleich sind, da dann ihre Zuordnungen gleich sind. Bei einer wiederholbaren Transformation genügt es also, wenn die Werte der Anfangszuordnung gleich sind.
Eine solche Kette heißt dann Zyklus und wird nur für eine Wiederholung gewertet.
(s. D0, B1 Zuordnung/Allocation, Wiederholbarkeit/Repeatability)

If the chain of transformations represented by a transformation sequence includes a transformation more than once, that means, that the preceding sequence will be repeated because of the assumed repeatability of the transformations (s. Ansatz).
Transformations are equal, if their values are equal, because then their allocations are equal. So in case of repeatable transformations it is sufficient, if the values of the initial allocations are equal.
Such a chain is called cyle and is only considered for one iteration.

Zyklus in der Messung =!=

Cycle in the measurement =!=

$\nabla\ \sigma_i = (X_i, X_i^2, X_i^3, \ldots, X_i^j)$

$\boldsymbol{\zeta_i}$ **=!=** $\boldsymbol{(X_i, X_i^2, X_i^3, \ldots, X_i^o)}$ $\quad \nabla\ \exists\ 1 < o <= j\ \nabla\ X_i = X_i^o \wedge X(r|w_i) = r|w_i', X(r|w_i^o) = r|w_i^{o\prime} \wedge w_i^o = w_i, w_i' = w_i^{o\prime}$

$\boldsymbol{\zeta_i}$ **=!= ()** $\quad \nabla\ \nexists 1 < o <= j\ \nabla\ X_i = X_i^o \wedge X(r|w_i) = r|w_i', X(r|w_i^o) = r|w_i^{o\prime} \wedge w_i^o = w_i, w_i' = w_i^{o\prime}$

Das Gewicht einer Transformationsfolge der Messung ist die Summe der Wahrscheinlichkeiten der Folgenelemente im Focus. Bei Zyklen werden nur die Transformationen des Zyklus gezählt.

The weight of a transformation sequence of the measurement is the sum of the probabilities in the focus. In case of cycles only the transformation of the cycles are considered.

(s. V0.5 Wahrscheinlichkeit in der Messung/Probability in measurement)

Gewicht der Transformationsfolge der Messung =!=

Weight of transformation sequence of the measurement =!=

$\nabla\ \sigma_i = (X_i, X_i^2, X_i^3, \ldots, X_i^j)$

$\wedge$

$P(X_i^{j'})_{n,m}$ =/V0.5/= $|X_i^{j'}|_{n,m} / m = |(k_i^{j'})| / m$

$\boldsymbol{\omega_i}$ **=!=** $\boldsymbol{\Sigma_{1<=j'<=j}\ P(X_i^{j'})_{n,m}}$ $\quad \nabla\ \zeta_i = ()$

ω_i =!= $\Sigma_{1<=j'<=o} P(X_i^{j'})_{n,m}$ $\quad \nabla\ \zeta_i = (X_i, X_i^2, X_i^3, \ldots, X_i^o)$

K

Gewicht, Länge, Fläche, Kette - es ist nicht verwunderlich, dass die Begriffe und Vorstellungen denjenigen der ML-Methode ähneln.
Doch während die ML-Methode von einer gegebenen Aufgabenstellung, also grob gesagt von festen Werten bei einer Mannigfaltigkeit von erwünschten Wertrelationen ausgeht, für die die effizienteste Struktur gesucht wird, ist bei der Informationsgewinnung aus Messdaten die Struktur des beobachteten Netzes gegeben, muss freilich wegen der meist nur bruckstückhaften Erfassung durch die Messung möglist vollständig rekonstruiert werden.

Weight, Length, Area, Chain - it is not surprising, that the terms and concepts here look like those of the ML method.
But while the ML method has to determine the most efficient structure for a given task, broadly speaking for fixed values with a great diversity of wished relations between them, the structure of the observed net is given in case of information gathering from measurement data, but has to be completed as far as possible from the mostly only fragmented collection of measuring.

s. Die Fliege - oder - Das Handwerk der Datenbank-Programmierung, ISBN 3-935031-02-5, S. 14ff

V0.7 S6: Transformations-Matrix, Signifikanz, Komponente
Transformation Matrix, Significance, Components

Als Transformationsmatrix wird die Darstellung von Transformationsfolgen der Messung bezeichnet, bei der nur signifikante Folgen berücksichtigt werden.
Eine signifikante Folge ist dabei eine Folge, die in einer Summendarstellung immer einen Summanden hat, der in keiner anderen Folge vorkommt. Verglichen wird dabei gegen die Transformationsfolgen der Messung für alle Transformationen aus der Transformationsmenge T_i, bei Zyklen auf die verdoppelten Zyklen im Falle einer Summandenlänge > 1.
Tritt ein Summand einer signifikanten Folgen in einer anderen signifikanten Folge auf, so heißt dieser Summand Komponente beider Folgen.
Liegen Komponenten vor, so wird die signifikante Folge in Summendarstellung in der Transformationsmatrix vermerkt.

The transformation matrix is the representation of transformation sequences of the measurement considering nothing else than significant sequences, in with a significant sequence is a sequence, for which a sum representation declares as summand occuring in no other sequence.
The comparison is made with the transformation sequences of the measurement for all transformations of the transformation set T_i, for cylces with the doubled cycle in case of the length of the summand > 1.
If a summand of a significant sequence occurs in some other significant sequence, this summand is called a component of both sequences.
If components exist, the significant sequence is represented as sum in the transformation matrix.

(s. B17.2, V0.4, V0.6 Summe einer Folge/Sum of a sequence, Summenfolge/Sum sequence, Summand, Transformationsmenge/Transformation set, Transformationsfolgen der Messung/Transformation sequences of the measurement, Transformationsfolge als Summenfolge/Transformation sequence as sum sequence)

Signifikante Folge in der Messung =!=

Significant sequence in measurement =!=

$\nabla\ \sigma_i = (X_i^{j'})_{1 < j' <= j}$

$\wedge$

$\sigma_{i'} = (X_{i'}^{j''})_{1 < j'' <= j'''}\ ,\ X_i = (X_i^{j''})_{j''=1},\ \exists\ X_{i'}^{j'''}\ \varepsilon\ T_i = (X_{i'}, X_{i'}^2, X_{i'}^3, \ldots, X_{i'}^{j''})$ $\qquad \nabla\ \zeta_{i'} = ()$

$\sigma_{i'} = \zeta_i \oplus \zeta_i$ $\qquad \nabla\ \zeta_i <> ()$

$\forall\ i' <> i \qquad \nabla\ X_i, X_{i'}\ \varepsilon\ T_i$

1) $\nabla\ |\sigma_i| = 1 \Longleftrightarrow \sigma_i = (X_i)$

$\wedge$

$\nexists \sigma_{i'}$ $\quad \nabla X_i \ \varepsilon \ \sigma_{i'}$ $\quad \forall\ i' <> i\ \nabla\ X_{i'} \ \varepsilon \ T_i$

$\boldsymbol{\sigma\kappa_i =!= \sigma_i}$ $\quad \nabla\ X_i \ \varepsilon \ T_i$

2) $\nabla\ |\sigma_i| > 1 \Rightarrow \sigma_i = \oplus_{\varphi l}\ \sigma_{i,\varphi l}\ \exists\ l', \varphi^{l'}$

$\nexists \sigma_{i'} = \oplus_{\varphi' l''}\ \sigma_{i',\varphi' l''}$ $\quad \nabla\ \sigma_{i,\varphi l'} = \sigma_{i',\varphi' l''} \wedge 2 <= l'' <= j_{i'}$ $\quad \forall\ i' <> i\ \nabla\ X_{i'} \ \varepsilon \ B_{i,k}$

$\boldsymbol{\sigma\kappa_i =!= \sigma_i}$ $\quad \nabla\ X_i \ \varepsilon \ T_i$

3) $\exists\ \sigma_{i'}$ $\quad \nabla\ X_i \ \varepsilon \ \sigma_{i'}, |\sigma_i| = 1$

$\vee$

$\exists\ \sigma_{i'} = \oplus_{\varphi' l''}\ \sigma_{i',\varphi' l''}\ \nabla\ \sigma_{i,\varphi l'} = \sigma_{i',\varphi' l''}, |\sigma_i| > 1$

$\boldsymbol{\sigma\kappa_i =!= ()}$ $\quad \nabla\ X_i \ \varepsilon \ T_i$

Komponentenfolge von σ_i, $\sigma_{i'}$ in der Messung =!= **Component sequence of σ_i, $\sigma_{i'}$ in measurement =!=**

$\nabla\ \sigma\kappa_i = (X_i^{j'})_{1 <j'<=j}\ ,\ \nabla\ \sigma\kappa_i <> ()$

$\wedge$

$\sigma\kappa_{i'} = (X_{i'}^{j''})_{1 <j''<=j'''}\ ,\ X_i = (X_{i'}^{j''})_{j''=1},\ \exists\ X_{i'}^{j'''} \ \varepsilon \ T_i = (X_{i'}, X_{i'}^2, X_{i'}^3, \ldots, X_{i'}^{j''})$ $\quad \nabla\ \zeta_{i'} = (), \sigma\kappa_i <> ()$

$\sigma\kappa_{i'} = \zeta_i \oplus \zeta_i$ $\quad \nabla\ \zeta_i <> (), \nabla\ \sigma\kappa_{i'} <> ()$

$\forall\ i' <> i$ $\quad \nabla\ X_i, X_{i'} \ \varepsilon \ T_i$

$\exists\ l', \varphi^{l'} \quad \nabla\ \sigma\kappa_i = \bigoplus_{\varphi l}\ \sigma_{i,\varphi l}$

$\wedge$

$\exists\ l'', \varphi^{l''} \quad \nabla\ \sigma\kappa_{i'} = \bigoplus_{\varphi' l''}\ \sigma_{i', \varphi' l''}$

$\wedge$

$\sigma_{i,\varphi l'} = \sigma_{i', \varphi' l''}$

$\mathbf{K_{i,i'} =!= \sigma_{i,\varphi l'} = \sigma_{i', \varphi' l''}}$

Transformations-Matrix =!=

Transformation Matrix =!=

$\forall\ X_i\ \varepsilon\ T_i\ \nabla\ \sigma\kappa_i <> ()$

∇

$\sigma\kappa_i = \sigma_{i,i} \oplus K_{i,i'} \quad \nabla\ K_{i,i'} <> ()$

$\vee$

$\sigma\kappa_i \quad \nabla\ K_{i,i'} = ()$

$\mathbf{\Xi_{i,k} =!= (\sigma\kappa_i)} \quad \forall\ \sigma\kappa_i <> ()$

V0.8 S7: Eigenschaftshypothese/EQ hypothesis

Ansatz (s. V0.6):
Die gemessenen Transformationen werden als Teile der Transformationsketten eines Netzes angesehen.
Es gilt:
Die Information des Netzes $I_E = U\ I_e$ ist die Menge der zusammenhängenden, wiederholbaren Transformationen von Eigenschaften (inkl. Inversen und Eins-Transformationen).
Deshalb werden die signifikanten Folgen der Transformations-Matrix als Transformationsketten in Folgendarstellung von Eigenschaften interpretiert. Im Falle von Komponenten werden die einzelnen Summanden als Transformationsketten von Eigenschaften gesehen, die über die zweiseitigen Kontakt gekoppelt sind.
Signifikante Folgen der Länge 1 werden Zufall genannt und somit nur über die Universalzuordnung als realisiert angesehen.

Ansatz (s. V0.6):
The measured transformations are viewed als part of chains of transformations of a net.
It is:
The Information of the net as $I_E = U\ I_e$ is the set of the coherent, repeatable transformations of elements of quality (incl. inverses and unit transformations).

Therefore, the significant sequences of the transformation matrix are viewed as chain of transformations represented by sequences of elements of quality. In case of components the different summands are viewed as chains of transformations of elements of quality, coupled by bilateral contacts.

Significant sequences with length 1 are called random, therefore only realized by the universal allocation.

(s. B2, D8.3, D8.11, D8.13, B16.2, B16.3, V0.1, V0.6, V0.7 Information, Kontakt/Contakt, Zweiseitigkeit/Bilaterality, Zweiseitige Kopplung/Bilateral Coupling, Netz/Net, Information des Netzes/Information of the net, Universal-Zuordnung/Universal Allocaiton, Zufall/Randomness, Ansatz, Signifikante Folge/Significant Sequence, Transformation Matrix)

Zufall in der Messung =!=

Randomness in measurement =!=

$\sigma\kappa_i <> ()\ \nabla\ \ X_i\ \varepsilon\ T_i$

$\wedge$

$|\sigma\kappa_i\ | = 1$

$\mathbf{z_i =!= (X_i)}$

Eigenschaftshypothese aus der Messung =!=

Hypothesis of element of quality from measurement =!=

1) $\nabla\ \Xi_{i,k} = (\sigma\kappa_i)$

$\wedge$

$\sigma\kappa_i \qquad \nabla K_{i,i'} = ()$

$\mathbf{h_i =!= \{ X \mid X\ \varepsilon\ \sigma\kappa_i = (X_i^{j'})_{1 <j'<=j,i}\ ,\ \forall\ X_i^{j'}, X_i\ \varepsilon\ T_i\ \wedge \sigma\kappa_i \} =!= \{ X(e_{hi}|w) \mid X\ \varepsilon\ \sigma\kappa_i = (X_i^{j'})_{1 <j'<=j.i}\ ,\ \forall\ X_i^{j'}, X_i\ \varepsilon\ T_i \wedge \sigma\kappa_i \}}$

$\nabla E_i = \{ e \mid X\ \varepsilon\ h_i \} = \{ r, e_{hi} \}$

2) $\nabla\ \Xi_{i,k} = (\sigma\kappa_i)$

$\wedge$

$\sigma\kappa_i = \sigma_{i,i} \oplus K_{i,i'} \qquad \nabla K_{i,i'} <> ()$

$\mathbf{h_{i,i} =!= \{ X \mid X\ \varepsilon\ \sigma_{i,i} = (X_i^{j'})_{1 <j'<=j,ii}\ ,\ \forall\ X_i^{j'}, X_i\ \varepsilon\ T_i\ \wedge\ \sigma_{i,i} \} =!= \{ X(e_{hii}|w) \mid X\ \varepsilon\ \sigma_{i,i} = (X_i^{j'})_{1 <j'<=j,ii}\ ,\ \forall\ X_i^{j'}, X_i\ \varepsilon\ T_i\ \wedge\ \sigma_{i,i} \}}$

$\nabla E_{i,i} = \{ e \mid X\ \varepsilon\ h_{i,i} \} = \{ r, e_{hii} \}$

$\mathbf{h_{i,i'} =!= \{ X \mid X\ \varepsilon\ K_{i,i'} = (X_i^{j'})_{1 <j'<=j,ii'}\ ,\ \forall\ X_i^{j'}, X_i\ \varepsilon\ T_i\ \wedge K_{i,i'} \} =!= \{ X(e_{hii'}|w) \mid X\ \varepsilon\ \sigma\kappa_i = (X_i^{j'})_{1 <j'<=j,ii'}\ ,\ \forall\ X_i^{j'}, X_i\ \varepsilon\ T_i\ \wedge K_{i,i'} \}}$

$\nabla E_{i,i'} = \{ e \mid X\ \varepsilon\ h_{i,i'} \} = \{ r, e_{hii'} \}$

Hypothese aus der Messung =!=

Hypothesis from measurement =!=

$\mathbf{H_{i,k} =!= \{ z_i\} \cup \{ h_i, h_{i,i}, h_{i,i'} \}} \qquad \nabla\ \Xi_{i,k} = (\sigma\kappa_i),\ \forall\ z_i, h_i, h_{i,i}, h_{i,i'}$

V0.9 (Perspektive/Perspective)

Als Perspektive wird die Menge der Randbedingungen F(n,m), die Basismenge der Messwerte sowie die Hypothese der Messung bezeichnet.

The set of boundary conditions F(n,m), the basis set of the measurement data and the hypothesis form measurement is called perspective.

(s. V02, V0.5, V0.8 Fokus/Focus, Basismenge/Basis set, Hypthese aus der Messung/Hypothesis from measurement

Perspektive der Messung =!=

Perspective of measurement =!=

$$\Pi_{i,k} =!= \{ F(n,m), B_{i,k}, H_{i,k} \}$$

V0.10 (Konsolidierung/Consolidation)

Konsolidierung ist Erweiterung und Korrektur von bereits bekannter Information aus den chaotischen Eingangssignalen einer Informationsverarbeitung aufgrund der andauernden Veränderung der Umgebung. Das bedeutet, dass der Focus der Messung F(n,m) erweitert wird um Werte und/oder um Schritte, sodass die Basismenge ergänzt und die Transformationsketten aus der Messung überprüft werden müssen.

Consolidation is the extension and adjustment of already known information from the chaotic input signals onto an information processing system due to the perpetual changes of the surrounding.
That means, that the focus of the measurement F(n,m) is broadened, adding values and or steps, so that the basis set has to be completed and the chains of transformations of the measurement has to be checked.

(s. V02, V0.5, V0.6 Fokus/Focus, Basismenge/Basis set, Transformationsketten der Messung/Chain of transformations of the measurement)

V1 Beispiel 7-Schritt-Evaluierung/Example 7 Step Evaluation

Da die 7-Schritt-Evaluierung eine Methodik repräsentiert, soll ein sehr einfach gehaltenes Beispiel die einzelnen Schritte verdeutlichen.

For the 7 Step Evaluation represents a methodology, a very simple example shall illustrate the different steps.

V1.1 Kategorisierung/Categorization

Es ist bisher noch keine Perspektive vorhanden.

(s. V09 Perspektive/Perspectve)

Until now, no perspective is given.

$\Pi_{i,k} = \{ (), \{\}, \{\} \}$ ∇ $F(n,m) = (), B_{i,k} = \{\}, H_{i,k} = \{\}$

V1.2 Versuchsanordnung 1. Schritt: Wertsegment, Schrittsegment/ Experimental arrangement 1st step: Value segment, step segment

Für das Wertsegment werden natürliche Zahlen bis 100 herangezogen, das Schrittsegment soll m = 30 Schritte beinhalten.

The value segment is declared as natural numbers from 1 to 100, the step segment should be m = 30.

$W_n = \{w_i \mid w_i \varepsilon W, i = 1,...n \}$

$W_{100} = \{i \mid 1 <= i <= 100 \}$

$0 < k <= m$

$0 < k <= 30$

Fokus / Focus $F(n,m) = (W_n, m)$

$F(100,20) = (W_{100}, 30)$

Möglichkeitsmenge / Set of Options $M_n = \{ x(w_i) = w_i' \mid \forall\ w_i, w_i' \varepsilon W_n\}$

M_{100} = { x(i) = i' | 1 <= i, i' <= 100 }
= { x^1(1}=1, x(1)=2, x(1)=3,..., x(1)=100,
x(2)=1, x^1(2}=2, x(2)=3,... x(2)=100,
...
x(100)=1, x(100}=2, x(100)=3,... x^1(100)=100 }

V1.3 Versuchsanordnung 2. Schritt: Messung/Experimental arrangement 2nd step: Measurement

Folgende Wertveränderungen sollen gemessen worden sein.

The following changes of values are thought to be measured..

$p_{i,k} = \ ((w_i, w_{i'}), (w_{i'}, w_{i''}), \ldots, (w_{i''}, w_{i''}') \ ) \wedge \ | p_{i,k} | = m$

$p_{i,k}$ = (13->23, 77->17, 77->78, 33->13, 17->37, 66->24, 72->77, 23->33, 78->76, 77->78,
44->11, 37->47, 17->37, 72->77, 17->77, 23->33, 13->23, 77->78, 77->17, 23->33,
4->47, 33->23, 77->17, 17-77, 23->33, 72->77, 13->23, 77->78, 33->13, 37->47)

$m_{i,k} = (x(w_i), x(w_{i'}), \ldots, x(w_{i''}) \ ) \wedge \ |m_{i,k}| = m$

$m_{i,k}$ = (x(13)=23, x(77)=17, x(77)=78, x(33)=13,..., x(77)=78, x(33)=13, x(37)=47), | $m_{i,k}$ | = 30

Ereignismenge der Messung / Set of events of the measurement
$G_i = \{ x, x' \mid x(w_i) = w_i' <> x'(w_{i'}) = w_{i'}' \ \forall\ x,x' \ \varepsilon \ m_{i,k} \wedge w_i, w_i', w_{i'}, w_{i'}' \ \varepsilon \ W_n\}$

G_i = { x(13)=23, x(23)=33, x(33)=13, x(33)=23, x(77)=17, x(17)=37, x(37)=47, x(17)=77, x(77)=78,
x(78)=76, x(72)=77, x(66)=24, x(44)=11, x(4)=47 }, | G_i | = 14

V1.4 Versuchsanordnung 3. Schritt: Transformationsreihe, Transformationsmenge
Experimental arrangement 3rd step: Tansformation series, transformation set

Transformationsreihe der Messung / Transformation series of the measurement

$T_{i,k} = (X(r|w_i), X(r|w_{i'}),..., X(r|w_{i''})) \wedge |T_{i,k}| = m$

$T_{i,k}$ (X(r|13)= r|23, X(r|77)= r|17, X(r|77)= r|78, X(r|33)= r|13,..., X(r|77)= r|78, X(r|33)= r|13, X(r|37)= r|47)
$| T_{i,k} | = 30$

Indexfolge der Transformationsreihe / Index sequence of the transformation series

$TS_{i,k} = ((X(r|w_i),1), (X(r|w_{i'}),2), ...(X(r|w_{i''}),m)) \wedge |TS_{i,k}| = m$

$TS_{i,k}$ = ((X(r|13)= r|23, **1**) , (X(r|77)= r|17, **2**) , (X(r|77)= r|78, **3**) , (X(r|33)= r|13, **4**),...,
(X(r|77)= r|78, **28**), (X(r|33)= r|13, **29**), (X(r|37)= r|47, **30**)), $| TS_{i,k} | = 30$

Transformationsmenge der Messung/Transformation Set of the Measurement

$T_i = \{ X_i \mid X_i = X(r|w_i) = r|w_i' \nabla \; x(w_i) = w_i' \; \forall x \varepsilon G_i \} \wedge |T_i| = |G_i|$

T_i = { X(r|13)= r|23, X(r|23)= r|33, X(r|33)= r|13, X(r|33)= r|23, X(r|77)= r|17, X(r|17)= r|37, X(r|37)= r|47,
X(r|17)= r|77, X(r|77)= r|78, X(r|78)= r|76, X(r|72)= r|77, X(r|66)= r|24, X(r|44)= r|11, X(r|4)= r|47 }
$| T_i | = 14$

Indexfolge einer bestimmten Transformation X' / Index sequence of a given transformation X'

$TS_{i,k}(X') = (X_{i,k}, k_i)_{Xi.k=X'} \qquad \wedge \; \Sigma_{X' \varepsilon Ti} \; |TS_{i,k}(X')| = m$

$TS_{i,k}$(X' = X(r|77)= r|78) = ((X(r|77)= r|78, **3**), (X(r|77)= r|78, **10**), (X(r|77)= r|78, **18**), (X(r|77)= r|78, **28**))

Schrittreihe einer bestimmten Transformation X' / Step series of a given transformation X'

$S_{i,k}(X') = (k_i)_{Xi,k=X'}$

$S_{i,k}$(X' = X(r|77)= r|78) = (3, 10, 18, 28)

V1.5 Versuchsanordnung 4. Schritt Basismenge, Wiederholbarkeit, Wahrscheinlichkeit
Experimental arrangement 4th step: Basis set, repeatability, propability

Basismenge der Messung/Basis set of the measurement

$B_{i,k} = \{ (X_i,(k_i)) \mid X_i \wedge (k_i) = (k_i)_{X=Xi} = S_{i,k}(X_i) \;\forall\, X,X_i \,\varepsilon\, T_i \} \wedge |B_{i,k}| = |T_i| = |G_i|$

$B_{i,k}$ = { ((X(r|13)= r|23, (1, 17, 27)),
(X(r|23)= r|33, (8, 16, 20, 25)),
(X(r|33)= r|13, (4, 29)),
(X(r|33)= r|23, (22)
(X(r|77)= r|17, (1, 19, 23)) ,
(X(r|17)= r|37, (5, 13)),
(X(r|37)= r|47, (12, 30)),
(X(r|17)= r|77, (15, 24)),
(X(r|77)= r|78, (3, 10, 18, 28)),
(X(r|78)= r|76, (9)),
(X(r|72)= r|77, (7, 14, 26)),
(X(r|66)= r|24, (6)),
(X(r|44)= r|11, (11)),
(X(r|4)= r|47, (21)) }, | $B_{i,k}$ | = | G_i | = 14

Wiederholbarkeit in der Messung/ Repeatability in measurement

$| X_i |_{n,m} =!= |(k_i)| \quad \wedge \; \Sigma_{Xi\,\varepsilon Ti} \; | X_i |_{n,m} = m$

| X(r|13)= r|23 $|_{100,30}$ = | (1, 17, 27) | = 3
| X(r|23)= r|33 $|_{100,30}$ = | (8, 16, 20, 25) | = 4
...
| X(r|44)= r|11 $|_{100,30}$ = | (11) | = 1
| X(r|3)= r|47 $|_{100,30}$ = | (21) | = 1
30

Wahrscheinlichkeit in der Messung/ Probability in measurement
$P(X_i)_{n,m}$ =!= $|X_i|_{n,m}$ / m = $|(k_i)|$ / m $\wedge$ $\Sigma_{X_i \varepsilon T_i}$ $P(X_i)_{n,m} = 1$

P(X(r|13)= r|23)$_{100,30}$ = | (1, 17, 27) | /30 = 3/30 = 0,1
P(X(r|23)= r|33)$_{100,30}$ = | (8, 16, 20, 25) | /30 = 4/30 = 0,1333
...
P(X(r|44)= r|11)$_{100,30}$ = | (11) | /30 = 1/30 = 0,0333
P(X(r|3)= r|47)$_{100,30}$ = | (21) | /30 = 1/30 = 0,0333
30/30 = 1

V1.6 Versuchsanordnung 5. Schritt: Transformationsfolgen
Experimental arrangement 5th step:Transformation Sequences

∇ T_i = { X(r|13)= r|23, X(r|23)= r|33, X(r|33)= r|13, X(r|33)= r|23, X(r|77)= r|17, X(r|17)= r|37, X(r|37)= r|47, X(r|17)= r|77, X(r|77)= r|78, X(r|78)= r|76, X(r|72)= r|77, X(r|66)= r|24, X(r|44)= r|11, X(r|4)= r|47 }

$\sigma_i = (X_i, X_i^2, X_i^3, \ldots, X_i^j)$,
Zyklus/Cycle $\zeta_i = (X_i, X_i^2, X_i^3, \ldots, X_i^o)$ v ()
Gewicht/Weight $\omega_i = \Sigma_{1<=j'<=j} P(X_i^{j'})_{n,m}$ ∇ ζ_i = () v $\omega_i = \Sigma_{1<=j'<=o} P(X_i^{j'})_{n,m}$ ∇ $\zeta_i = (X_i, X_i^2, X_i^3, \ldots, X_i^o)$

$\sigma_{13\text{->}23}$ = (X(r|13)=r|23, X(r|23)=r|33, X(r|33)=r|13, X(r|13)=r|23)
$\zeta_{13\text{->}23}$ = (X(r|13)=r|23, X(r|23)=r|33, X(r|33)=r|13), ω_i = 0,3

$\sigma_{23\text{->}33}$ = (X(r|23)=r|33, X(r|33)=r|13, X(r|13)=r|23, X(r|23)=r|33)
$\zeta_{23\text{->}33}$ = (X(r|23)=r|33, X(r|33)=r|13, X(r|13)=r|23), ω_i = 0,3

$\sigma_{33\text{->}13}$ = (X(r|33)=r|13, X(r|13)=r|23, X(r|23)=r|33, X(r|33)=r|13)
$\zeta_{33\text{->}13}$ = (X(r|33)=r|13, X(r|13)=r|23, X(r|23)=r|33), ω_i = 0,3

als Inverse ignoriert/ignored as inverse: X(r|33)=r|23

$\sigma_{33\text{->}23}$ = (X(r|33)=r|23), ω_i = 0,333
$\zeta_{33\text{->}23}$ = ()
als Inverse ignoriert/ignored as inverse: X(r|23)=r|33

$\sigma_{77\text{->}17}$ = (X(r|77)=r|17, X(r|17)=r|37, X(r|37)=r|47), ω_i = 0,233
$\zeta_{77\text{->}17}$ = ()
als Inverse ignoriert/ignored as inverse: X(r|17)=r|77

$\sigma_{17\text{->}37}$ = (X(r|17)=r|37, X(r|37)=r|47), ω_i = 0,133
$\zeta_{17\text{->}37}$ = ()

$\sigma_{37\text{->}47}$ = (X(r|37)=r|47), ω_i = 0,333
$\zeta_{37\text{->}47}$ = ()

...

$\sigma_{17\text{->}77}$ = (X(r|17)=r|77, X(r|77)=r|78, X(r|78)=r|76) =
(X(r|17)=r|77) $\oplus$ (X(r|77)=r|78, X(r|78)=r|76), ω_i = 0,233
als Inverse ignoriert/ignored as inverse: X(r|77)=r|17

...

$\sigma_{72\text{->}77}$ = (X(r|72)=r|77, X(r|77)=r|17, X(r|17)=r|37, X(r|37)=r|47) =
(X(r|72)=r|77) $\oplus$ (X(r|77)=r|17, X(r|17)=r|37, X(r|37)=r|47), ω_i = 0,333
$\sigma_{72\text{->}77}$ = (X(r|72)=r|77, X(r|77)=r|78, X(r|78)=r|76) =
(X(r|72)=r|77) $\oplus$ (X(r|77)=r|78, X(r|78)=r|76), ω_i = 0,266
$\zeta_{72\text{->}77}$ = ()
als Inverse ignoriert/ignored as inverse: X(r|17)=r|77

$\sigma_{66\text{->}24} = (X(r|66)=r|24\ ),\ \omega_i = 0{,}333$
$\zeta_{66\text{->}24} = ()$

$\sigma_{44\text{->}11} = (X(r|44=r|11\ ),\ \omega_i = 0{,}333$
$\zeta_{44\text{->}11} = ()$

$\sigma_{4\text{->}47} = (X(r|4)=r|47\ ),\ \omega_i = 0{,}333$
$\zeta_{4\text{->}47} = ()$

V1.7 Versuchsanordnung 6. Schritt: Transformations-Matrix, Signifikanz, Komponente
Experimental arrangement 6th step: Transformation Matrix, Significance, Components

Ermittlung der signifikanten Folgen/Determination of the significant sequences

$\nabla\ \sigma_i = (X_{i'}^{j'})_{1\ <j'<=j},\ \sigma_{i'} = \zeta_i \oplus \zeta_i \qquad \nabla\ \zeta_i <> ()\ \exists\ \ \sigma_i = \oplus_{\varphi'I'}\ \sigma_{i,\varphi'I'},\ \sigma\kappa_{i'} = \zeta_i \vee ()$

i' = 13-23, i = 23->33

$\zeta_{13\text{->}23} \oplus \zeta_{13\text{->}23} = (\ X(r|13)=r|23,\ X(r|23)=r|33,\ X(r|33)=r|13,\ X(r|13)=r|23,\ X(r|23)=r|33,\ X(r|33)=r|13\ )$
$= (\ X(r|13)=r|23\ ) \oplus (\ X(r|23)=r|33,\ X(r|33)=r|13,\ X(r|13)=r|23,\ X(r|23)=r|33\ )$
$\oplus\ (\ X(r|33)=r|13\ )$
$= (\ X(r|13)=r|23\ ) \oplus \sigma_{23\text{->}33} \oplus (\ X(r|33)=r|13\ )$

i' = 13-12, i = 33->13

$\zeta_{13\text{->}23} \oplus \zeta_{13\text{->}23} = (\ X(r|13)=r|23,\ X(r|23)=r|33\ ) \oplus \sigma_{33\text{->}13}$

$\boldsymbol{\sigma\kappa_{13\text{->}23}} = \zeta_{13\text{->}23} = (\ X(r|13)=r|23,\ X(r|23)=r|33,\ X(r|33)=r|13)$
$\sigma\kappa_{23\text{->}33} = ()$
$\sigma\kappa_{33\text{->}13} = ()$

$\nabla\ \sigma_i = (X_{i'}^{j'})_{1 <j'<=j},\ \sigma_{i'} = \sigma_{i'} \quad \nabla\ \zeta_i = ()\ \exists\ \ \sigma_i = \bigoplus_{\varphi'l'} \sigma_{i,\varphi'l'},\ \sigma\kappa_{i'} = \sigma_{i'} \vee ()$

$\sigma_{77\text{->}17}$ = (X(r|77)=r|17, X(r|17)=r|37, X(r|37)=r|47) =
(X(r|77)=r|17) $\oplus$ (X(r|17)=r|37, X(r|37)=r|47) = (X(r|77)=r|17) $\oplus$ $\sigma_{17\text{->}37}$ =
(X(r|77)=r|17, X(r|17)=r|37) $\oplus$ (X(r|37)=r|47) = (X(r|77)=r|17, X(r|17)=r|37) $\oplus$ $\sigma_{37\text{->}47}$

$\sigma\kappa_{17\text{->}37}$ = ()
$\sigma\kappa_{37\text{->}47}$ = ()

...

$\sigma_{17\text{->}77}$ = (X(r|17)=r|77, X(r|77)=r|78, X(r|78)=r|76) =
(X(r|17)=r|77) $\oplus$ (X(r|77)=r|78, X(r|78)=r|76) = (X(r|17)=r|77) $\oplus$ $\sigma_{77\text{->}78}$

...

$\sigma_{72\text{->}77}$ = (X(r|72)=r|77, X(r|77)=r|17, X(r|17)=r|37, X(r|37)=r|47) =
(X(r|72)=r|77) $\oplus$ (X(r|77)=r|17, X(r|17)=r|37, X(r|37)=r|47) =
(X(r|72)=r|77) $\oplus$ $\sigma_{77\text{->}17}$
$\sigma_{72\text{->}77}$ = (X(r|72)=r|77, X(r|77)=r|78, X(r|78)=r|76) =
(X(r|72)=r|77) $\oplus$ (X(r|77)=r|78, X(r|78)=r|76) = (X(r|72)=r|77) $\oplus$ $\sigma_{77\text{->}78}$

$\sigma\kappa_{72\text{->}77}$(1) = (X(r|72)=r|77, X(r|77)=r|17, X(r|17)=r|37, X(r|37)=r|47)
$\sigma\kappa_{72\text{->}77}$(2) = (X(r|72)=r|77, X(r|77)=r|17, X(r|17)=r|37, X(r|37)=r|47)
$\sigma\kappa_{77\text{->}17}$ = ()
$\sigma\kappa_{77\text{->}78}$ = ()

$\nabla \sigma_i = (X_i), |\sigma_i| = 1 , \sigma\kappa_{i'} = (X_i) \ \nabla X_i \notin (X_{i'}) \vee \sigma\kappa_{i'} = () \nabla X_i \varepsilon (X_{i'})$

$\sigma\kappa_{33->23}$ = (X(r|33)=r|23)
$\sigma\kappa_{66->24}$ = (X(r|66)=r|24)
$\sigma\kappa_{44->11}$ = (X(r|44=r|11)
$\sigma\kappa_{4->47}$ = (X(r|4)=r|47)

Transformations-Matrix/Transformation Matrix
$\Xi_{i,k} = (\sigma\kappa_i) \forall \sigma\kappa_i <> ()$

$\Xi_{i,k}$ = ($\sigma\kappa_{13->23}$, $\sigma\kappa_{72->77}$(1), $\sigma\kappa_{72->77}$(2), $\sigma\kappa_{33->23}$, $\sigma\kappa_{66->24}$, $\sigma\kappa_{44->11}$, $\sigma\kappa_{4->47}$) =
(
(X(r|13)=r|23, X(r|23)=r|33, X(r|33)=r|13),
(X(r|72)=r|77, X(r|77)=r|17, X(r|17)=r|37, X(r|37)=r|47),
(X(r|72)=r|77, X(r|77)=r|78, X(r|78)=r|76),
(X(r|17)=r|77, X(r|77)=r|78, X(r|78)=r|76),
(X(r|33)=r|23),
(X(r|66)=r|24),
(X(r|44=r|11),
(X(r|4)=r|47)
)

V1.8 Versuchsanordnung 7. Schritt: Eigenschaftshypothese
Experimental arrangement 7th step: EQ hypothesis

Zufall in der Messung/Randomness in measurement $|\sigma\kappa_i| = 1$

$|\sigma\kappa_i| = 1$

$\sigma\kappa_{33\text{->}23} = (\ X(r|33)=r|23\ )$

$\sigma\kappa_{66\text{->}24} = (X(r|66)=r|24\ )$

$\sigma\kappa_{44\text{->}11} = (X(r|44=r|11\ )$

$\sigma\kappa_{4\text{->}47} = (X(r|4)=r|47$

Eigenschaftshypothese aus der Messung/Hypothesis of element of quality from measurement

$h_i = \{\ X\ |\ X\ \varepsilon\ \sigma\kappa_i = (X_i^{j'})_{1 <j'<=j}\ ,\ \forall\ X_i^{j'},\ X_i\ \varepsilon\ T_i\ \}$

v

$h_{i,i} = \{\ X\ |\ X\ \varepsilon\ \sigma_{i,i} = (X_i^{j'})_{1 <j'<=j}\ ,\ \forall\ X_i^{j'},\ X_i\ \varepsilon\ T_i\ \}$

v

$h_{i,i'} = \{\ X\ |\ X\ \varepsilon\ K_{i,i'} = (X_{i'}^{j'})_{1 <j'<=j}\ ,\ \forall\ X_{i'}^{j'},\ X_i\ \varepsilon\ T_i\ \}$

$\sigma\kappa_{13\text{->}23}$ ==> $h_{13\text{->}23} = \{\ X(e_{h13\text{->}23})|w)\ |\ X\ \varepsilon\ \{X(r|13)=r|23,\ X(r|23)=r|33,\ X(r|33)=r|13\}\ \}$

$\sigma\kappa_{72\text{->}77}(1)$ ==> $h_{77\text{->}17} = \{\ X(e_{h77\text{->}17})|w)\ |\ X\ \varepsilon\ \{\ X(r|77)=r|17,\ X(r|17)=r|37,\ X(r|37)=r|47\ \}\ \}$

$\sigma\kappa_{72\text{->}77}(1),(2)$ ==> $h_{72\text{->}77} = \{\ X(e_{h72\text{->}77})|w)\ |\ X\ \varepsilon\ \{\ X(r|72)=r|77\ \}\ \}$

$\sigma\kappa_{17\text{->}77}$ ==> $h_{17\text{->}77} = \{\ X(e_{h17\text{->}77})|w)\ |\ X\ \varepsilon\ \{\ X(r|17)=r|77\ \}\ \}$

$\sigma\kappa_{72\text{->}77}(2) \wedge \sigma\kappa_{17\text{->}77}$

==> $h_{77\text{->}78} = \{\ X(e_{h77\text{->}78})|w)\ |\ X\ \varepsilon\ \{\ X(r|77)=r|78,\ X(r|78)=r|76\}\ \}$

Hypothese aus der Messung/Hypothesis from measurement:

$H_{i,k} = \{ z_i, h_i, h_{i,i}, h_{i,i'} \mid \nabla\ \Xi_{i,k} = (\sigma\kappa_i), \forall\ z_i, h_i, h_{i,i}, h_{i,i'} \}$

$$H_{i,k} = \{ \sigma\kappa_{33\text{->}23}, \sigma\kappa_{66\text{->}24}, \sigma\kappa_{44\text{->}11}, \sigma\kappa_{4\text{->}47} \} \cup \{ h_{13\text{->}23}, h_{77\text{->}17}, h_{72\text{->}77}, h_{17\text{->}77}, h_{77\text{->}78} \}$$

Perspektive der Messung/Perspective of measurement

$\Pi_{i,k} = \{ F(n,m), B_{i,k}, H_{i,k} \}$

$\Pi_{i,k} = \{$ $F(100,20) = (W_{100}, 30)$,

$B_{i,k} = \{$ ((X(r|13)= r|23, (1, 17, 27)),
(X(r|23)= r|33, (8, 16, 20, 25)),
(X(r|33)= r|13, (4, 29)),
(X(r|33)= r|23, (22)
(X(r|77)= r|17, (1, 19, 23)) ,
(X(r|17)= r|37, (5, 13)),
(X(r|37)= r|47, (12, 30)),
(X(r|17)= r|77, (15, 24)),
(X(r|77)= r|78, (3, 10, 18, 28)),
(X(r|78)= r|76, (9)),
(X(r|72)= r|77, (7, 14, 26)),
(X(r|66)= r|24, (6)),
(X(r|44)= r|11, (11)),
(X(r|4)= r|47, (21)) },

$H_{i,k} = \{ \sigma\kappa_{33\text{->}23}, \sigma\kappa_{66\text{->}24}, \sigma\kappa_{44\text{->}11}, \sigma\kappa_{4\text{->}47} \} \cup \{ h_{13\text{->}23}, h_{77\text{->}17}, h_{72\text{->}77}, h_{17\text{->}77}, h_{77\text{->}78} \}$
}