

System-Denken, Einführung

Allgemeines und Übersicht

Die vorliegende Datei enthält das einführende Kapitel (=«Modul») unserer Darstellung des System-Denkens

Referent Werner Furrer



www.system-denken.ch

Copyright by Werner Furrer

1

Willkommen bei der einführenden Präsentation zu unserer Abhandlung über das System-Denken.

Über den **Referenten Werner Furrer** folgen am Ende dieses Kapitels ein paar **zusätzliche Angaben**

V 21.03.18 21.03.2018

Kontakt: [info @ system-denken.ch](mailto:info@system-denken.ch)

Formalitäten

© Copyright:

Diese Datei kann für persönliche, nicht kommerzielle Zwecke frei verwendet, auf dem eigenen Computer gespeichert und mit Quellen-Angabe an Dritt-Personen weiter gegeben werden, die an die gleichen Copyright-Bestimmungen gebunden sind.

Für spätere, weiter entwickelte Versionen des vorliegenden Materials bleiben geänderte Copyright-Bestimmungen vorbehalten.

Haftungs-Ausschluss

Die Inhalte dieser Website wurden mit best möglichem Wissen erstellt. Sie repräsentieren die im Moment der Publikation aktuellen Kenntnisse und Überzeugungen des Autors, sind garantiert unvollständig, vielleicht zum Teil fehlerhaft und von jedermann auf eigene Weise und auf eigenes Risiko anzuwenden.

Es gelten bescheidene copyright-Bestimmungen.

Die vorliegende Datei kann für persönliche, nicht kommerzielle Zwecke frei verwendet, auf dem eigenen Computer gespeichert und mit Quellen-Angabe an Dritt-Personen weiter gegeben werden, die an die gleichen Copyright-Bestimmungen gebunden sind.

Für spätere, weiter entwickelte Versionen des vorliegenden Materials bleiben geänderte Copyright-Bestimmungen vorbehalten.

System-Denken, Einführung

Inhalt

Formalitäten

Was ist System-Denken?

Was ist ein System?

Allgemeines «Rezept» zur Beschreibung eines Systems

Erkenntnis-theoretischer Vorbehalt

Banaler Alltag, ebenso wie hohe Wissenschaft

Quellen des System-Denkens

Voraussetzung für «Kommunikation»

Wie denke ich / denken «wir»?

Wir unterbrechen kurz für Werbung...

Werbung fortgesetzt: Alles wissen

Anti-These zum «alles wissen»

Konkretes und abstraktes Denken

Verallgemeinerung

Ist eine graue Maus auffällig?!!

Gefahr (Risiko) des abstrakten Denkens:

Statt dessen eine (die?!) korrekte Verallgemeinerung:

Wie haben wir den allgemeinen Satz gefunden?

Nutzen des abstrakten Denkens: Begriff

Nutzen des abstrakten Denkens: Lösung von Problemen

Typische Abstraktionen = Verallgemeinerungen

Erfindung der Induktion

Beispiel einer misslungenen Induktion!

Verallgemeinerung: Kausale Beziehungen

Verallgemeinern und relativieren

Gewagt, aber oft nützlich: Von der Wirkung auf die mutmassliche Ursache schliessen (= Umkehr-Schluss)

Wahrnehmung und Wirklichkeit, z.B. System Erde - Sonne

«Abstrakt (er)» = allgemein (er) gültig

Angaben zum Referenten

Publikation zu unserer Version des System-Denkens

Weitere Publikationen des Referenten

Weitere Module und mögliche Fortsetzung

Idee

Man wird also zu der Annahme geführt, alle Wissenschaften seien unter einander derart verknüpft, dass es bei weitem leichter ist, sie alle insgesamt zu erlernen, als eine einzige von den übrigen los zu lösen. Will also jemand ernsthaft die Wahrheit erforschen, so darf er sich nicht um eine Einzel-Wissenschaft bemühen.

Descartes, Regulae ad directionem ingenii, 1619

www.system-denken.ch

Der vom französischen Philosophen Descartes zitierte Gedanke aus den Anfangs-Zeiten des modernen wissenschaftlichen Denkens postuliert eine Art allgemein gültige «Universal-Wissenschaft», die alle einzelnen Wissenschaften umfasse.

Nach Jahrhunderten einer enormen Entwicklung, bei der eine riesige Zahl von Menschen immer neue wissenschaftliche Fakten und Zusammenhänge gefunden und dokumentiert hatten, haben wir eine gewisse Übersicht über das Thema.

In dieser absoluten Allgemeinheit, wie von Descartes behauptet, kann man seine These

nicht bestätigen.

Aber sie enthält doch den Kern einer auch heute gültigen Idee für das quasi universal gültige Konzept einer Methode und eines Systems von Begriffen, die wir im

	folgenden mit unserem «System-Denken» darlegen wollen, wobei wir uns möglichst oft auf reale Erkenntnisse aus verschiedenen Gebieten beziehen.
--	--

Was ist System-Denken?

Eine sprachliche Präzisierung:

System-Denken = «in Systemen denken»

Systems thinking, penser en systèmes

System-Denken ist eine Methode,

Realität, («die Welt»), Zusammenhänge, quasi beliebige Sachverhalte

a) zu erkennen, beschreiben, analysieren, verstehen

**b) zu konstruieren, gestalten, beeinflussen und zu ändern ...
...in Gedanken (!!)**

www.system-denken.ch

Copyright by Werner Furrer

4

Zunächst wollen wir sprachlich präzisieren, System-Denken bedeutet, **in Systemen denken**, eine Formulierung, die auch Basis wäre, um die etwas knappe Bezeichnung «System-Denken» oder Englisch «Systems Thinking» in Sprachen zu übersetzen, bei denen man nicht so einfach Substantive zusammen kleben kann, somit französisch z.B. «penser en systèmes».

Wir verstehen System-Denken als **Methode, Realität, («die Welt»), Zusammenhänge**, quasi beliebige Sachverhalte **zu erkennen, beschreiben, analysieren**, und dadurch, wenn möglich zu verstehen.

Daneben dient System-Denken auch als Instrument, Bereiche unseres Umfelds zu **konstruieren, zu gestalten, zu beeinflussen und zu ändern**) - mindestens in Gedanken!

Allgemeines «Rezept» zur Beschreibung eines Systems

-> Modul «Übersicht über die Kategorien»

-> Prozedur einer System-Analyse

-> Zusammenfassung:
Arbeits-Prozedur einer System-Analyse

Mit der vorliegenden Darstellung des System-Denkens versuchen wir, den Stoff verständlich und angemessen detailliert zu darzulegen. Wer statt dessen bloss an einem unmittelbar anwendbaren Rezept interessiert ist, findet in zwei Abschnitten des Moduls [«Übersicht über die Kategorien»](#) eine Anleitung, die sich quasi wie ein Koch-Rezept verwenden lässt:

- **Prozedur einer System-Analyse**
(Tafel 12) sowie im Abschnitt
- **Zusammenfassung: Arbeits-Prozedur einer System-Analyse**
(zweit-letzte Tafel)

Erkenntnis-theoretischer Vorbehalt

gegen philosophisch inspirierte Einwände:



Wir erklären nicht, wie und «*was die Welt ist*»,
sondern, wie wir sie *beschreiben, verstehen,*
beeinflussen können.

Aus Überzeugung und nebenbei auch, damit wir einen Typ philosophischer Diskussionen vermeiden können, halten wir hiermit fest, wir erklären nicht, wie und «*was die Welt ist*», sondern, wie wir sie *beschreiben, verstehen, beeinflussen* können, vergleichbar einem Handwerker. System-Denken ist ein Handwerk.

Banaler Alltag, ebenso wie hohe Wissenschaft

System-Denken ist sich für nichts zu schade und nichts ist ihm zu hoch



Kochen oder Schuhe putzen,
Buchhaltung  oder hohe Wissenschaft, 
die Begriffe des System-Denkens sind relevant!

Besonderer Nutzen des banalen Alltags:

Erfahrungen, die man quasi mit allen teilen kann - im Gegensatz zu speziellen Themen aus wissenschaftlichen Disziplinen

«Wer vieles bringt, wird manchem etwas bringen»

Hoffen wir, Goethe hatte recht...

Wir unterstellen, System-Denken sei quasi universal anwendbar, auch wenn Kochen oder gar Schuhe putzen, Buchhaltung u.ä. nicht die grosse Leidenschaft von Schön-Geistern ist.

Wie einer mit einem solchen Angebot auch noch für die hohe Wissenschaft irgendwie relevant sein will, muss der Referent einstweilen noch beweisen. Im vorliegenden Zusammenhang liefern wir auch bloss Konzepte, die Tätigkeit des Kochens oder Schuhe Putzens zu **denken, analysieren, planen** usw. Davon werden diese nicht sauber, und die Suppe ist noch nicht gekocht.

Kenntnisse und Erfahrungen aus

dem banalen Alltag haben den grossen Nutzen, dass wir sie mit den meisten Menschen teilen und uns darüber austauschen können, während die Details einer wissenschaftlichen Disziplin zwar ebenfalls mit dem System-Konzept erfasst werden können,

jedoch meistens nur den Spezialisten des jeweiligen Fachs bekannt sind und nur von diesen verstanden werden.

Somit hoffen wir mit Goethe, dass wir - allen? - mindestens vielen etwas bringen.

Quellen des System-Denkens

Wir orientieren uns an echter Realität und bewährten Methoden

- Prinzipien und Methoden der *Wissenschaft*

- Allgemein Fach-übergreifende Disziplinen:

+ Informatik und Kybernetik



+ Philosophie, z.B. (formale) Logik, Kategorien

+ Wahrscheinlichkeit und mathematische Statistik



- Reflektierte Erfahrung aus dem bürgerlichen Alltag



Alle Disziplinen, Methoden usw. die sich für unsere Zwecke verwenden lassen

Eine «offene» Methode, die sich jeder nach seinen Bedürfnissen zusammen stellt

Prüfet alles, und das Gute behaltet (1. Thessalonicher 5.21)



Die **Quellen des System-Denkens?** Wir orientieren uns an echter Realität und an bewährten Methoden

Die Liste auf diesem etwas überladenen Bild ist lang, aber bei weitem nicht vollständig. Wir integrieren in unser Konzept alles, was sich verwenden lässt, **Prinzipien und Methoden der Wissenschaft**, Nützliche Methoden und Konzepte, die sich auf einem Gebiet des Wissens und Denkens zum besseren Verständnis echter Realität bewährt haben, wie etwa Informatik und Kybernetik, aus gewählte Fächer der Philosophie, insbesondere die formale Logik,

ferner die in allen empirischen Wissenschaften, massgebenden Methoden der Wahrscheinlichkeits-Lehre und der mathematischen Statistik.

Im übrigen kann jede Art Wissen und reflektierte Erfahrung,

insbesondere auch **aus dem bürgerlichen Alltag** anderes Denken inspirieren. System-Denken ist das, was jeder einzelne aus diesem Konzept für sich selber macht. Wir können System-Denken mit einem Werkzeug-Kasten vergleichen, aus dem jeder nicht nur das für ihn Nützliche Material aus wählt, sondern auch selber die passenden Werkzeuge bastelt.

Dazu passt das treffliche Bibel-Wort, ***Prüfet alles, und das Gute behaltet.***

Wie wir vorgehen: *Wiederholungen «auf höherer Ebene»*

Ideal:

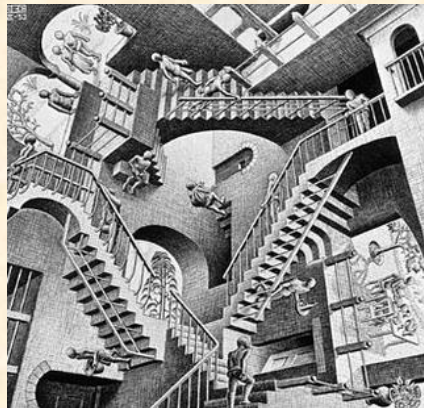


präziser geordneter Aufstieg

w3.system-denken.ch

w3.system-denken.ch

manchmal unverhofftes Ergebnis



Paradoxes Trepp auf, Trepp ab

Bilder Wikimedia spiral_staircase.jpg rechts: M._C. Escher

copyright by Werner Furrer

3

0

Der Mensch, wenn er spricht, schreibt oder zeichnet, kommuniziert Information an andere in einer **linearen Sequenz** parallel zur Zeit-Achse.

Der parallele Prozess, mit dem Zuhörer und Leser solche Information aufnehmen, ist ebenfalls sequentiell.

Von räumlichen Objekten nehmen wir hingegen simultan verschiedene Informationen gleichzeitig wahr – die grosse Ausnahme somit vom Zwang, ein Informations-Partikel nach dem anderen zu erkennen, wie vielleicht bereits, wenn wir bei einfachen Texten ganze Worte oder gar halbe Sätze aufs Mal erkennen.

Der stumme Prozess, mit dem jemand den eigenen Gedanken nach geht, mag man in einer einfachen

Version als lineare Sequenz einzelner Operationen verstehen.

Die Speicherung von Information mit technischen Mitteln beansprucht hingegen einen materiellen Träger und damit 3 Dimensionen, und um die «logische Nachbarschaft» verwandter Informationen zu speichern oder später wieder ab zu holen, benötigen wir lineare Pfade durch den 3-dimensionalen Raum, idealer Weise geordnete Pfade, wie etwa bei einer Wendel-Treppe, praktisch jedoch oft über ein unübersichtliches Gewirr von Pfaden, wie durch das paradoxe, verwirrende Trepp auf Trepp ab des holländischen Malers M.C. Escher dargestellt.

In spezieller Weise «benachbart» kann man «quasi gleiche Information» auf «höherer Ebene» betrachten, die dann wie eine Wiederholung aus sieht, dadurch etwas bemühend wirken kann, sich jedoch manchmal nicht vermeiden lässt.

Voraussetzung für «Kommunikation»

(= Austausch von Gedanken)

Eine (einigermassen!) gemeinsame Sprache

-> **gemeinsame Begriffe + Bezeichnungen = Worte**

-> **System der allgemeinen Begriffe**

-> eines der Themen des System-Denkens

Wir wiederholen hier, was jedermann über Kommunikation weiss, und zunächst, was das je nachdem dubiose Wort Kommunikation bedeutet: Gedanken austauschen, manchmal auch einseitig, jemand spricht oder schreibt. Andere hören zu oder lesen eine Botschaft. Dazu benötigen beide Seiten eine gemeinsame Sprache. Deren zentrales Element sind Begriffe. Deshalb gehört das System der allgemeinen Begriffe zu unserer Version des System-Denkens.

Wie denke ich / denken «wir»?

Sich das Denken bewusst machen:

Vergleich mit (ernsthaftem) Sport: *Wie schlage ich einen Ball, verlagere das Gewicht des Körpers usw.?*



Frage an das eigene Bewusstsein:

**Wir steuern den Körper mit dem Denken,
und das Denken selbst?**

das Denken (= sich selbst!) steuern und korrigieren

www.system-denken.ch

Copyright by Werner Furrer

9

Wenn wir wissen wollen, wie «wir» denken - ich denke, können wir dicke, vielleicht komplizierte Bücher lesen, oder einfacher, kann ich mir zunächst mein eigenes Denken bewusst machen und dabei einige nützlichen Antworten finden. Es gibt das merkwürdige Paradox, dass auch viele intelligente Leute keine Antwort auf die Frage wüssten, wie sie denken.

Im vorliegenden Zusammenhang behaupten wir natürlich, der Mensch denke in Systemen - alle Menschen. Wenn wir uns bewusst machen, wie es grundsätzlich funktioniert, ist das Denken ein bisschen einfacher, wie wir im Folgenden belegen wollen.

Der Vergleich mit Sport führt zu interessanten Parallelen. Wer einen Sport ernsthaft betreibt, macht sich *beim Training* ab und zu mit dem Denken bewusst, was er dabei tut, wie er das macht, z.B. wie einen Ball wirft, kickt oder schlägt, das Körper-Gewicht

verlagert usw. Indem diese Person ihre Bewegungen mit dem Bewusstsein kontrolliert, gelingt es ihr allenfalls sie zu verbessern und danach die verbesserte Version mit Routine wieder automatisch aus zu führen.

Wie wir denken, effizient denken könnten, wissen wir hingegen weniger. System-Denken liefert nebenbei auch eine Methode, wie ich *bewusst denken* und entscheiden, diese Aufgaben steuern und reflektieren kann – *im passenden Moment* natürlich, wenn ich nicht gezwungen bin, mit automatischer Routine eine Aufgabe rasch zu erledigen.

Die Idee, sich bei passender Gelegenheit bewusst zu machen, wie man denkt, gilt wie gehabt, für beliebige Anliegen, vom banalen Alltag bis zu komplizierten Problemen.

Wir unterbrechen kurz für Werbung...

... natürlich in eigener Sache!

Intelligenz ist nicht das, womit wir auf die Welt kommen,
sondern das, was wir seither dazu gelernt haben;

das heisst: **Intelligenz ist lernbar!**

Copyright by Werner Furrer

10

Wir unterbrechen kurz für Werbung in eigener Sache, indem wir behaupten, Intelligenz *ist nicht* das, womit wir auf die Welt kommen, *sondern* das, was wir seither dazu gelernt haben, das heisst: Intelligenz ist lernbar (natürlich innerhalb gewisser Grenzen.)!

Werbung fortgesetzt: Alles wissen

«Zwar weiss ich viel, doch möcht ich alles wissen»

Wagner in **Goethes Faust**

Einverstanden, System-Denken macht's möglich...

...oder liefert wenigstens ein paar **Hilfen:**

z.B. Das System der allgemeinen Begriffe,

in denen «alles» enthalten ist.

Copyright by Werner Furrer

11

Goethe liess in seinem Drama *Fausts* *Famulus* Wagner den schönen Satz sagen, «*Zwar weiss ich viel, doch möcht ich alles wissen*». Der Dichter meinte mit seinem milden Spott gegen den optimistischen Lern-Eifer des Jungen wohl allgemein gewisse Allüren der Wissenschaft, aber vielleicht hat unser Dichter mit diesem Satz auch ein bisschen versteckte Selbst-Ironie formuliert.

Indem wir mit unserem Konzept ein System der allgemeinen Begriffe suchen, haben wir wenigstens ein Gefäss, in welchem quasi «alles» enthalten ist.

Anti-These zum «alles wissen»

«*Ich weiss, dass ich nicht weiss*» (Sokrates)

statt dessen

Ich - jeder Mensch - «weiss» sehr wenig, wenn überhaupt...

sondern wir haben *mehr oder weniger* bewusst, plausibel...

- **Vermutungen** («Ahnung»)

- **Überzeugungen** - gerne gemeinsame! («Glauben»?!)

-> «*Ich vermute, dass ich vermute!*»!

Copyright by Werner Furrer

14

Das gern von Sokrates zitierte Aperçu «Ich weiss, dass ich nichts weiss», stammt aus einer unzulänglichen Übersetzung von Platos Text, während Sokrates gemäss der «Apologie» in Platos Werken gesagt hat, «*Ich weiss, dass ich nicht weiss*». (vgl. de.wikipedia.org/wiki/Ich_weiß,_dass_ich_nichts_weiß)

In einer Kultur, der ein während Jahrtausenden akkumuliertes Wissen zur Verfügung steht, gilt für jedes Individuum eine nahe liegende Variante: «Ich weiss, dass ich relativ sehr wenig weiss», aber hoffentlich wenigstens den für ein aktuelles Problem relevanten Stoff.

Im typischen Fall müssen wir

obendrein oft mit **Vermutungen**, statt präzisen Informationen hantieren und damit verwandt, auf Werte gegründete **Überzeugungen**, und diese gerne gemeinsam mit anderen - «Glauben»?!

	<p>Mit der Formulierung «<i>ich vermute, dass ich vermute</i>» grenzen wir uns ab gegen ein naiv selbstbewusstes Verständnis von Wissen, wobei wir eine Vermutung mit einem mehr oder weniger hohen Grad einer «Quasi-Gewissheit» bewerten mögen.</p>
--	---

Konkretes und abstraktes Denken



Ein roter Schuh fällt auf



Ein grüner Schuh fällt auf



Ein blauer Schuh fällt auf

Abstraktion: Die Aussage **Ein bunt-farbiger Schuh fällt auf**
ist ökonomisch

System-Denken ist eine Form von abstraktem Denken. Dazu wollen wir im Folgenden ein paar typische Eigenheiten des abstrakten Denkens in Erinnerung rufen. Wir formulieren 3 triviale Sätze, die wir ebenso gut in einen einzigen abstrakteren Satz zusammen fassen können.

Ein roter Schuh fällt auf, ein grüner Schuh fällt auf, ein blauer Schuh fällt auf, oder eben **ein bunt-farbiger Schuh fällt auf**. *Statt 3 mal oder noch öfter sehr ähnliche Sätze zu sagen, genügt eine einzige etwas abstrakter formulierte Aussage. Das spart Zeit und ist damit ökonomisch-für das eigene Denken und*

ebenso, wenn wir die hier festgehaltene Erkenntnis anderen mitteilen.

Verallgemeinerung



Ein roter Schuhe fällt auf



Eine blaue Tassen fällt a...



Ein grünes Buch f...

1 Satz statt viele:

Ein bunt-farbiger Gegenstand fällt auf!

Wieso überhaupt nur Schuhe? Der abstrakte Satz gilt offensichtlich für beliebige Gegenstände, Tassen, Bücher usw. Er kann somit ein für alle Mal formuliert werden: **Ein bunt-farbiger Gegenstand fällt auf!**

Ist eine graue Maus auffällig?!!



Der Satz ein bunt-farbiger Gegenstand fällt auf...
ist falsch (in dieser Allgemeinheit)!

Aber was denn, Pech gehabt. Was fällt im hier dargestellten Bild auf - die graue Maus, die da zwischen roten, d.h. bunt-farbigen Rädern ihren Weg sucht! Wie lautet die Verallgemeinerung? Sind etwa zusätzlich zu den bunten Gegenständen, entgegen ihrem Ruf auch noch die grauen Mäuse auffällig? So kann man das offensichtlich nicht sagen. Unter den etwas surrealistisch roten Rädchen fällt nicht jedes einzelne auf.

Unser Satz über die auffälligen bunten Gegenstände ist in der formulierten Allgemeinheit falsch.

Wir haben mit einem Gegenbeispiel den allgemeinen Satz

über bunte Gegenstände widerlegt oder im Jargon des Philosophen Popper «falsifiziert».

Gefahr (Risiko) des abstrakten Denkens:

Abstrakte Sätze enthalten häufiger Fehler!

Der Satz, *ein bunt-farbiger Schuh fällt auf*,
war «relativ» richtig.

-> «Falsifizierung» des allgemeinen Satzes!! (K.R. Popper)

= die abstrakt allgemeine Aussage an konkreten Beispielen kritisch überprüfen
und verwerfen oder mindestens «relativieren», wenn sie in einzelnen Fällen
nicht stimmen.

Abstraktes Denken ist ökonomisch, aber auch eher falsch, als eine einzelne konkrete Aussage. Daher sollten wir eine allgemeine Aussage immer wieder anhand der konkreten Realität «kritisch überprüfen», in Frage stellen und bei Bedarf anders formulieren oder sogar überhaupt verwerfen - wie gesagt, gemäss dem Jargon von Popper «falsifizieren»!

Statt dessen eine (die?!) korrekte Verallgemeinerung:

Elemente mit **hohem Kontrast zur Umgebung** fallen auf.

Beispiel bunt-farbiger Schuh:

a) **optisch**: Kontrast zum grauen Asphalt



b) **gesellschaftlich**: bunt-farbige Schuhe = Kontrast zur Norm

Versuchen wir also unsere Entdeckung über bunte Gegenstände am ursprünglichen Beispiel von Schuhen neu zu formulieren: Es ist nicht die Farbe an sich, die auffällt, sondern der Kontrast zur Umgebung. Auf einem blauen Boden wären blaue Schuhe, die einzigen, die nicht auffallen.

Blaue Schuhe widersprechen auch der gesellschaftlichen Norm, jedenfalls bei den Herren. Je nach Umgebung und Epoche mochte blau für andere Art von Kleidung hingegen genau die Norm sein, etwa für Übergewänder in Fabriken, für den Arbeits-Anzug im maoistischen China usw. Da waren dann die nicht-blauen Kleider-Farben auffällig!

Nebenbei bemerkt, im heutigen

Zeit-Alter des «anything goes» war es natürlich nicht schwierig, auch den Satz von den unpassenden blauen Herren-Schuhen zu relativieren. Offenbar gibt es solche. Google liefert ohne weiteres Antworten auf entsprechende Stichworte.

Auffällig wären solche Schuhe allerdings trotzdem.

Item, ein Objekt und seine Umgebung ist ein prominentes Thema des System-Denkens, wie später ausführlicher dargelegt werden soll.

Wie haben wir den allgemeinen Satz gefunden?

Ein bunt-farbiger Schuh fällt auf



a) **«empirisch»** durch Beobachtung von einem oder mehreren Fällen
anschliessend Verallgemeinerung durch **«Induktion»**

= Schluss vom einzelnen auf eine Gesamtheit
heikel als Methode, heikel als Ergebnis...

b) oder alternativ **«rational»** durch **«Intuition»**....

Wir hatten mal den schönen Satz, *«Ein bunt-farbiges Objekt ist auffällig»*, wobei wir durch einen didaktisch inszenierten «Zufall», zunächst am Beispiel von Schuhen diese Weisheit gefunden und anschliessend verallgemeinert haben.

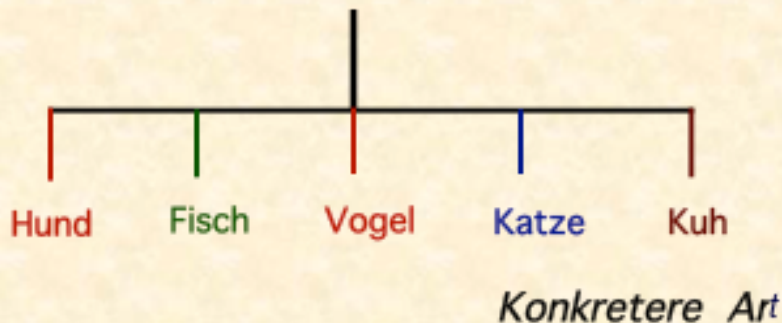
Diese Inszenierung war ein Ersatz für einen echten Zufall, wie er sich im Prinzip hätte ereignen und wir hätten beobachten können. Zur «Beobachtung» gehörte das objektive Phänomen, aber auch die Reaktion unseres Bewusstseins, *ach sieh mal, wie auffällig*, und später hätten wir über ähnliche Beobachtungen den allgemeinen Satz finden können.

Mit der Zeit hätten wir auch ohne Beobachtung durch intuitive Analogie behaupten können, ein bunt-farbiger Hund wäre auffällig, ein violett angemaltes Haus analog usw., auch wenn wir so etwas noch nie beobachtet hatten.

Nutzen des abstrakten Denkens: **Begriff**

1 **Begriff** für *viele* Erscheinungen

Abstrakter Begriff **Tier**



Eine besonders wichtige Frucht des abstrakten Denkens ist der Begriff, hier dargestellt am Tier und einigen konkreten Arten. Das Konzept der Begriffe wollen wir im momentanen Zusammenhang nur andeuten, jedoch später ausführlich behandeln. Wie gehabt erlaubt die Ökonomie des abstrakten Denkens gewisse, für alle betroffenen Elemente gültige Aussagen.

Nutzen des abstrakten Denkens: Lösung von Problemen

Abstraktes Denken ist ökonomisch...

...nicht nur beim Denken in Begriffen.

Oft gibt es **1 Lösung für viele analoge Probleme**

z. B. mit dem Auto



Oder mit der Erfindung des Rades



www.system-denken.ch

Copyright by Werner Furrer

20

Ein Nutzen des abstrakten Denkens sind Lösungen, die sich auf immer wiederkehrende analoge Probleme anwenden lassen, z.B. den Transport von uns selbst und oder von Waren. Das Auto gab es bereits, bevor irgend jemand von uns auf die Welt kam. Es ist somit eine bereits vorhandene Lösung, auf die wir unter geeigneten Umständen zurück greifen können.

Zur Illustration des Gedankens können wir uns in eine Zeit zurück versetzen, als das Rad noch nicht erfunden war, jedoch irgendwelche schlaunen Leute auf die Idee kamen, mit einem Rad - eigentlich mit einem System von

solchen! - wäre die ganze Plackerei des Transportierens weniger mühsam. Einmal erfunden war das abstrakte Konzept «Rad» die Lösung für unzählige konkrete Probleme.

Typische Abstraktionen = Verallgemeinerungen

Begriffe und Regeln

Begriffe

z.B. Stein, Gegenstand, Lebewesen, Staat, Liebe etc.

Regeln, Natur-Gesetze (-> Kausalität)

- *Wer zahlt, befiehlt.* (Regel des sozialen Verhaltens)

- *Materie dehnt sich bei Erwärmung aus*

(physikalisches Gesetz, stimmt fast immer!)

Abstraktionen sind Verallgemeinerungen. Die Begriffe als Beispiel für Abstraktionen haben wir im vorliegenden Zusammenhang bereits erwähnt und hier noch einmal mit einer kunter-bunten Auswahl von Beispielen.

Ein weiteres wichtiges auf Abstraktion gegründetes Konzept, das wir implizit ebenfalls erwähnt haben, sind Regeln. Wir wählen hier willkürlich eine solche des sozialen Verhaltens - *wer zahlt, befiehlt* - sowie ein Natur-Gesetz - *Materie dehnt sich bei Erwärmung aus* - wobei Wasser je nach Temperatur eine markante Ausnahme bildet.

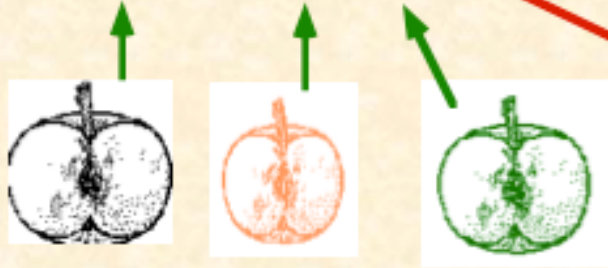
Regeln und Natur-Gesetze werden im Zusammenhang mit der Kausalität später noch ein prominentes Thema.



Erfindung der Induktion

Stein-Zeit: Erfindung des Messers und der «logischen» Induktion

B) Induktion = Verallgemeinerung:
(alle!!) Äpfel enthalten Kerne!



A) Einzelne empirische Beobachtungen:
Jeder der aufgeschnittenen Äpfel hat Kerne

C) Logik:
auch diese Frucht wird Kerne haben,
denn sie ist ein Apfel



wir müssen den Apfel gar nicht
mehr aufschneiden,
um das zu wissen!!?

Ökonomie des Denkens und Handelns!

Keine 10%-ige Gewissheit, aber eine plausible, praktisch nützliche Vermutung

www.system-denken.ch

Copyright by Werner Furrer

22

Versetzen wir uns einen Moment in die Lage eines Urmenschen der Stein-Zeit, von denen einer soeben das Messer erfunden hat und jetzt schneiden die Leute aus lauter Neugierde alles mögliche auf, insbesondere auch Äpfel, denn sie wollen nachsehen, wo genau diese harten, kleinen braunen Kerne liegen, die jeweils den Genuss des Apfel Essens mindern, weswegen man sie aus spuckt.

Schritt für Schritt haben die Steinzeit-Menschen ihre Erkenntnis entwickelt, zunächst mit der links unten mit gross A) markierten Tätigkeit. Die Leute haben nach dem Experiment «Apfel auf

schneiden» wiederholt festgestellt, die Äpfel enthalten Kerne - jeweils in der Mitte. Diese Erkenntnis haben sie mit der unter gross B) formulierten Aussage fest gehalten – «alle bis jetzt geprüften Äpfel enthielten Kerne». Die Leute waren sich

schliesslich so sicher, dass sie diese Erkenntnis nicht mehr weiter systematisch empirisch verfolgt haben.

Gross C formuliert die selbst-bewusste Erkenntnis, man weiss bereits, was das Innere des Apfels enthält, und muss es nicht immer wieder empirisch prüfen: *Komm lass gut sein. Ich habe heute noch dringendere Aufgaben als Äpfel auf zu schneiden. Auch dieser hier wird Kerne haben.*

So wie wir sie hier darstellen - natürlich ohne Gewähr für die präzisen historischen Zusammenhänge - waren die Steinzeit-Menschen Schnell-Denker und haben das Prinzip der Induktion früh begriffen, und obendrein waren sie Ökonomen. Es ist ökonomisch, manchmal allerdings auch trügerisch, wenn wir eine Information mit Hilfe von Logik gewinnen und annehmen, dass wir sie nicht mehr empirisch prüfen müssen.

Beispiel einer misslungenen Induktion!

Abstrakte Sätze enthalten häufiger Fehler!

Beispiel:



Dieses Tier heisst Schwan!

-> aha, Schwäne sind schwarz!

Wusste ich gar nicht, aber ich bin ja nicht Zoologe!

www.system-denken.ch

Copyright by Werner Furrer

23

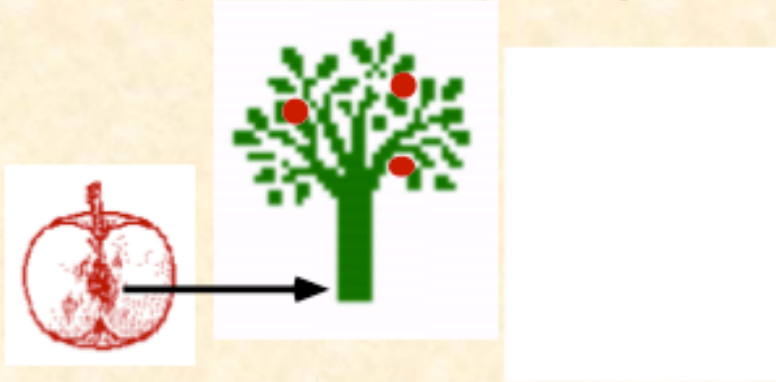
Abstrakte Sätze enthalten häufiger Fehler!

Die Gefahr, mit einer Induktion zu einem falschen Schluss zu kommen, sei an dem auf dieser Seite dargelegten Beispiel illustriert. Wie man allgemein weiss, sind Schwäne in unserer Gegend weiss. Aber es gibt auch schwarze, nicht bloss in Mythen und Legenden, sondern in der Natur, wie das Foto zeigt. Wer aus einer Gegend stammt, in der es keine Schwäne gibt, weder weisse noch schwarze, könnte beim Anblick des ersten, zufällig schwarzen Exemplars dieses Tiers zum Schluss kommen, aha, Schwäne sind schwarz.

Die Moral von der Geschichte, die wir uns manchmal wieder neu in Erinnerung rufen müssen: Man kann aus einer einzelnen und sogar aus wiederholten Beobachtungen falsche Verallgemeinerungen konstruieren.

Verallgemeinerung: Kausale Beziehungen

Funktion der Apfel-Kerne -> Fortpflanzung



Empirische Beobachtung («Korrelation») -> kausale Beziehung

www.system-denken.ch

Copyright by Werner Furrer

24

Als die Jäger und Sammler der Stein-Zeit zu Acker-Bauern wurden, fanden sie bald die Funktion der Apfel-Kerne heraus: Die unscheinbaren Kerne dienen der Fortpflanzung des Baumes und sind dessen heimliche raison d'être.

Wenn wir an einer wiederholt beobachteten Erscheinung nachweisen können, dass sie funktional notwendig ist, vertieft dies die Gewissheit im Vergleich zur blossen empirischen Beobachtung und kann sogar eine Verallgemeinerung unserer Beobachtung suggerieren: Baum-Obst hat Frucht-Kerne, vielleicht alle Früchte?

Zur Präzisierung: Wir verwenden

hier die Bezeichnung «Frucht» im Sinne des Obst-Baus und nicht im Sinn der Botanik.

Verallgemeinern und relativieren



Verallgemeinern:

- alle Bäume haben «Früchte» sofern wir Nüsse usw. dazu zählen
- alle Bäume - alle Pflanzen? - pflanzen sich über Früchte fort.

Relativieren:

- Viele - alle? - Pflanzen pflanzen sich (auch oder statt dessen?)

«vegetativ» fort (Beispiel Trauben ohne Kerne)



-> allgemeine Aussagen immer wieder empirisch-kritisch überprüfen

Versuchen wir, die Erkenntnisse der ersten Acker-Bauer mit ein bisschen wissenschaftlicher Methodik zu übertreffen, etwa indem wir deren Erkenntnis verallgemeinern. Dafür gibt es verschiedene Varianten. Eine davon lautet, alle Bäume haben «Früchte» und pflanzen sich über Früchte fort. Dazu müssen wir uns von dem aus dem Obst-Bau bekannten Begriff «Frucht» trennen zu Gunsten von dem in der Botanik gültigen und auch Nüsse usw. dazu zählen. Kann man diese Aussagen, sofern sie überhaupt stimmen, auf alle Pflanzen übertragen?

Ob jede Pflanze sich mit Kernen vermehren kann, bleibe

dahin gestellt.

Sicher falsch wäre jedoch die Behauptung, alle Pflanzen haben Früchte mit Kernen und ebenfalls falsch wäre die Behauptung, es gebe nur diese geschlechtliche Fortpflanzung. Es

	gibt Beispiele vegetativer Fortpflanzung und wiederum bleibe dahin gestellt, ob alle Pflanzen sich auch vegetativ fort pflanzen können.
--	---

Gewagt, aber oft nützlich: Von der Wirkung auf die mutmassliche Ursache schliessen (= Umkehr-Schluss)

Regel: Wenn es regnet, wird die Strasse nass.

Faktum: Die Strasse ist nass.

Schluss-Folgerung: Somit hat es geregnet (offenbar!)



Formal-logisch falscher,

aber praktisch-pragmatisch, häufig richtiger und nützlicher Schluss, eine legitime Form eines «educated guess» - mit kritischem Vorbehalt !!

Auch in der «hohen Wissenschaft» oft naiv angewendet!!

Regen ist eine Erfahrung aus dem bürgerlichen All-Tag. Wenn es regnet wird die Landschaft nass, insbesondere auch die Strasse, deren Anblick sich ändert, wenn sie nass ist. Sie wird dunkler und glänzend. Wenn wir aus dem Haus treten und sehen, dass die Strasse nass ist, ziehen wir den Schluss, aha, es hat bis vor kurzem geregnet, ein plausibler, aber nicht zwingender und im Sinne der formalen Logik unzulässiger Schluss von der wahrgenommenen Wirkung auf die mutmassliche Ursache.

Ein solcher Schluss kann trügerisch sein. Vielleicht ist gerade der städtische Reinigungs-Dienst mit einem Fahrzeug vorbei gefahren

und hat die Strasse ab gespritzt.

Wenn auch die Gärten und Haus-Dächer nass sind, kann man


diese Variante aus schliessen. Aber der Tau am frühen Morgen könnte ähnlich wie Regen, die Landschaft befeuchtet haben. Im Früh-Jahr bleibt die Strasse feucht, nachdem der Schnee auf getaut ist.

Weil wir solche Möglichkeiten in einfacher Weise erörtern können, mögen sie banal wirken. Aber das Prinzip bleibt gleich, wenn wir uns mit Anspruchs-vollen Themen beschäftigen, und der Umkehr-Schluss wird auch in der hohen Wissenschaft oft recht unbekümmert angewendet. Mit dem in Klammern angegebenen Wort - offenbar - formulieren wir einen weisen Vorbehalt.

Wahrnehmung und Wirklichkeit,

z.B. System Erde - Sonne

Wahrnehmung:

Die kleine Sonne  gleitet majestätisch langsam über das Firmament



Wirklichkeit:

Die gewaltige Sonnen-Masse «schleudert» den kleinen Planeten Erde mit hoher Geschwindigkeit um sich im Kreis herum (genau genommen in einer Ellipse)



www.system-denken.ch

Copyright by Werner Furrer

Hier sei noch an ein Beispiel erinnert, wie **täuschend unsere Wahrnehmung** sein kann.

Dabei sind wir vielleicht vor lauter Wissen etwas verbildet und erkennen das Problem gar nicht mehr, das in der Wissenschaftsgeschichte mit enormem Aufwand zu lösen war.

Gemäss unserer unmittelbaren spontanen **Wahrnehmung** gleitet die winzig kleine Sonne majestätisch langsam über das Firmament, mehr oder weniger in einem halben Tag vom Aufgang im weit entfernten Osten bis zum Untergang im fernen Westen.

In **Wirklichkeit** «schleudert» die gewaltige Sonnen-Masse aus

ihrem Zentrum den kleinen Planeten Erde mit hoher Geschwindigkeit um sich im Kreis herum. (genau genommen in einer Ellipse und die Bezeichnung «schleudert» ist auch etwas dramatisch-poetisch, statt präzis physikalisch.)

«Abstrakt (er)» = allgemein (er) gültig

(Provisorische Definition)

Die vergleichende Steigerung, «abstrakter» ist in unserem Zusammenhang präziser, als das vage Wort «abstrakt».

**«Abstrakt (er)» bedeute
einstweilen etwas vage,
allgemein (er) gültig.**

Angaben zum Referenten

Werner Furrer

- dipl math,
- stud mult,
- prakt mult



Selektive Studien in Mathematik, Physik, Astronomie, Ökonomie, Jus, Philosophie, Geschichte etc.
hat von ein paar Dingen eine Ahnung, von viel viel mehr Dingen quasi keine...

Mein Erkennen ist Stück-Werk (1. Korinther, 13.12)

www.system-denken.ch

info@system-denken.ch

www.system-denken.ch

Copyright by Werner Furrer

28

Hier ein paar Angaben zum Referenten, der einst das Studium der Mathematik mit den obligaten Nebenfächern Physik und Astronomie mit dem Diplom abgeschlossen hatte, später selektiv weitere Fächer studiert und im Laufe der Zeit in verschiedenen Branchen berufliche Erfahrung gesammelt hat.

Die biblische Weisheit «**Mein Erkennen ist Stück-Werk**» beschreibt treffend die Situation von uns allen.

Publikation zu unserer Version des System-Denkens



Ergänzungen, Aktuelles unter
www.system-denken.ch

Copyright by Werner Furrer

29

Auf dem vorliegenden Bild ist die Umschlag-Seite der dritten Auflage unseres Buches zum System-Denken abgebildet. Darin wird der hier dargelegte Stoff ausführlich abgehandelt.

Die Website www.system-denken.ch enthält noch zusätzliche Informationen zum Thema.

Weitere Publikationen des Referenten



www.system-denken.ch

Copyright by Werner Furrer

30

Das Buch «**Rational entscheiden**» war unsere erste Publikation und enthält ausführliche Kapitel über das System-Denken.

Bei «**Treffend argumentieren**» geht es dagegen um die Techniken der Eristik, andere zu überzeugen und falsche, jedenfalls unliebsame Behauptungen mit treffenden Argumenten zu widerlegen, zu bekämpfen.

System-Denken für sich persönlich oder im Team

(← Achtung Werbung!)



Individuum



Team

Copyright by Werner Furrer

32

Zunächst muss jeder Mensch, der die System-Methode anwenden will, diese persönlich erarbeiten und wird nachher hoffentlich verschiedene Probleme einfacher lösen und Zusammenhänge besser verstehen.

Die System-Methode kann darüber hinaus **Gruppen** von Personen unterstützen, die zusammen in einem Projekt arbeiten, dabei Fragen und Information austauschen und sich hoffentlich dank der gemeinsamen Methode gegenseitig besser verstehen, insbesondere **interdisziplinäre Teams**, bei denen verschiedene Spezialisten ihre Kompetenzen zu einer Synthese kombinieren.

Weitere Module und mögliche Fortsetzung

hiermit
abgehandeltes Thema



www.system-denken.ch

Copyright by Werner Furrer

35

Mit dieser Seite sind wir zum Abschluss unserer Einführung in das System-Denken gekommen. Die abgebildete Graphik ist quasi eine System-Darstellung des System-Denkens mit dem soeben abgehandelten einführenden Modul über abstraktes Denken am Anfang.

Das Thema «Denken in Modellen» ist nun die nahe liegende Fortsetzung und danach dasjenige über «Objekte und Eigenschaften». Von diesem aus sind simultan 3 Fortsetzungen möglich, wobei man vielleicht am ehesten mit dem Kapitel «**Kategorien sind universale Eigenschaften**» weiter fährt, das

seinerseits nachher in einzelnen Modulen detaillierter weiter abgehandelt wird.

Weitere Verzweigungen aus dem Kapitel «Objekte und Eigenschaften» sind die beiden Themen einerseits

«Begriffe Information und Kybernetik» und andererseits **«Wahrheits-Werte der formalen Logik und Wahrscheinlichkeit»**.

Einige Module sind noch nicht fertig, sondern eine Bau-Stelle, jedoch bei einem späteren Besuch dieser Website vielleicht fertig gestellt, und manchmal kommen wir auf die Idee, die Architektur des hier dargestellten Zusammenhangs ein wenig zu ändern.