

# ***MELTING THE CRYSTAL***

## **Eine Design-Intervention**

Marcel Ritschel

User Interface Designer bei M&M Software GmbH



## KURZFASSUNG

Titel: Melting the Crystal: Eine Design-Intervention

Autor: Marcel Ritschel, User Interface Designer bei M&M Software GmbH

Design-Interventionen bilden eine immanente Beziehung zum Design. Sie gehen dem Akt des Designs meist voraus und dürften zum Diskurs über kontingentes Design und Design Futures beitragen. In der Studie wird argumentiert, dass der Begriff *Design* nicht nur für Designpraktiken steht, sondern auch für die Produktion von Wissen. **Melting the Crystal** untersucht reaktionsfähige Systeme, kollaborative Umgebungen und Interface-Design, erarbeitet strukturelle- und prozedurale Grundlagen, und beschreibt analytische Kontexte.

Die Abhandlung wird als heterogenes Ensemble vorgelegt: (1) Eine 'Cultural Probe' mit einem Experiment in Pflanzen-Elektrophysiologie, (2) *Bedeutungsfelder* wo die Probe [Sonde] in Relation mit Designwissenschaft gebracht wird, (3) Ein konzeptionelles Modell zur Erkundung logischer Interaktionen, (4) Eine Literaturübersicht über digitale Kollaboration, und (5) Die Produktion von Wissen.

Eine sensorisierte Pflanze die das Herzstück der Studie bildet, soll Zustandsveränderungen erkennen und mit Klimaveränderung reagieren. Die sich daraus abzuleitenden Implikationen werden in der abschliessenden Diskussion mit Bezug auf nachhaltige Entwicklung und Ökosystem-Dienstleistungen kurz berührt.

*Schlagwörter:* Collaborative Environments; Cultural Probe; Design Futures; Design Intervention; Design Knowledge; Design Science; Design Thinking; Interaction Design; Interface Design.

## INHALT

	Seite
TEIL I: TECHNO-CULTURAL PROBE	
1 REAKTIONSFÄHIGE SYSTEME .....	2
1.1 Operationalisierung .....	2
1.2 Sensorik .....	2
1.3 Vergleich von Pflanzen-Aktionspotenzialen .....	2
1.4 Experimente und Szenarien .....	3
2 HYPOTHETISCHES DESIGN, BEDEUTUNGSFELDER .....	3
2.1 Orientierung, Prozessmodell .....	3
2.2 Systemzustände .....	3
2.3 Kontext, Netzwerk .....	4
2.4 Interface, Wahrnehmung, Kognition .....	4
2.5 Interaktion, Adaption .....	4
2.6 Eine bessere Zukunft .....	5
3 SCHLUSSBEMERKUNGEN .....	5
TEIL II: ZUSTANDSMASCHINE .....	8
TEIL III: HÖHERE KREATIVITÄT	
1 KOLLABORATIVES INTERFACE .....	10
1.1 Hintergrundinformationen, Übersicht .....	10
1.2 E-Kollaborationssysteme .....	11
2 WISSENSPRODUKTION .....	11
2.1 Böartige Probleme .....	11
2.2 Das neue Unbekannte .....	11
2.3 Interface-Design .....	12
2.4 Modus 2 Wissen .....	13
2.5 Design Knowledge .....	13
2.6 Design Thinking .....	14
3 SCHLUSSBEMERKUNGEN .....	15
4 DISKUSSION .....	16
5 BIBLIOGRAPHIE .....	18

# TEIL 1

TECHNO-CULTURAL PROBE

## 1 REAKTIONSFÄHIGE SYSTEME

Das *Inverter*-Projekt erkundet Beziehungen zwischen Mensch und Umwelt. Es wurde als Teil einer forschungsbasierten Designarbeit für die University of Technology Sydney konzipiert.

Das grundlegende Prinzip des Projekts ist *"informationsgetriebene Interaktion."* Somit wird differenziert zwischen Informationen die von Menschen genutzt werden, um die Welt zu beschreiben, und *"genuine Informationssysteme"* basiert auf universellen Energie-Masse-Beziehungen. (Roederer, 2005)

Informationsgetriebene Interaktion umfasst:

- Einen Interaktions-Mechanismus, z.B. physikalische/chemische Prozesse.
- Musterabhängige Operationen (Ultimate purpose).
- Übereinstimmungen zwischen Sender und Empfänger [Resonanz].

Informationsbasierte Interaktion ermöglicht die Übertragung von Mustern welche in einem Quellsystem enthalten sind, um durch Resonanz in einem Empfängersystem eine Veränderung zu erzeugen. Eine erfolgreiche Interaktion zwischen der Umwelt und einer adaptiven Entität [evolutionäre Passung] kann auch die Kodierung von neuen Instruktionen anregen, d.h. Plastizität und natürliche Auswahl. Die Muster können als Funktionen, Variablen, und Parameter dargestellt werden.

### 1.1 Operationalisierung

Die designerische Aufgabe solche Wechselwirkungen zu verfolgen und zu rendern, laut Diezmann and Gremmler (2003), basiert auf der *"the assumption that the essentials, the characteristic features of the behaviour of objects, people, animals, processes, etc., lie in their structure, and the aim is to extract these and transfer them to other media."*

In dem Projekt würden Sensor-Daten, welche durch die Interaktion zwischen einer Person und einer Pflanze hervorgehen, kreativ genutzt um Datenvisualisierungen, sowie Veränderungen in einer reaktionsfähigen physikalischen Struktur, zu erzeugen.

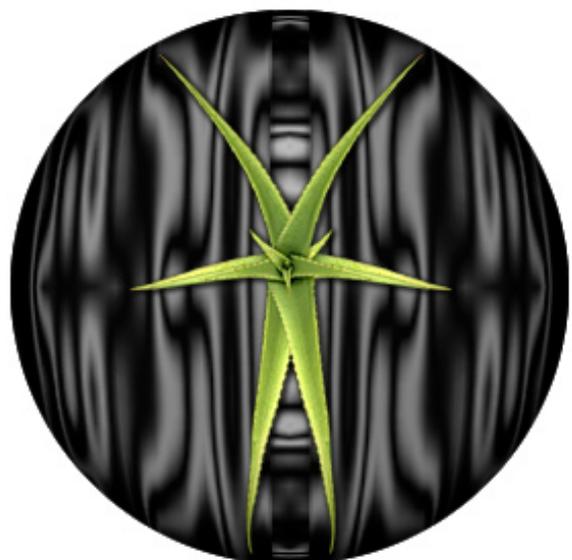
### 1.2 Sensorik

```
<components>
laborraum; box; lampe; erde; wasser; pflanze;
sensoren; interface;
</components>

<SensorList>
<ListItem name='light_sensor'>data</ListItem>
<ListItem name='soil_temp_sensor'></ListItem>
<ListItem name='water_sensor'>
<ListItem name='air_temp_sensor'>
<ListItem name='bioelectric_sensor_1'>
<ListItem name='bioelectric_sensor_2'>
</SensorList>
```

### 1.3 Vergleich von Pflanzen-Aktionspotenzialen

Pflanzen-Elektrophysiologie bezieht sich auf das *elektrochemische Interface* zwischen Pflanzen und ihrer Umwelt ... nervengleiche Strukturen welche die Ausbreitung von elektrischen Signalen als Reaktion auf einen externen Stimulus ermöglichen - Stimuli wie etwa Licht und Dunkel, Temperaturveränderungen oder mechanische Einwirkungen. Diese 'Informationsübertragungen' von Pflanzen [Aktionspotenziale genannt] können mit bioelektrischen Sensoren und LabVIEW-Software gemessen werden. (Volkov und Brown, 2006)



## 1.4 Experimente und Szenarien

Die Pflanze wurde mit zwei Flächenkontaktelektroden [Sensoren] ausgerüstet um die Membranpotenzialunterschiede [zwischen der Messelektrode und einer Referenzelektrode] infolge eines externen Stimulus festzustellen. Damit soll dem Forscher ermöglicht werden Pflanzen-Aktionspotenziale zu beobachten und daraus resultierende Sensor-Daten auf einem Bildschirm grafisch darzustellen.

**Aufgabe 1:** Der Forscher begießt die Pflanze mit einer definierten Menge an Eiswasser. Das System {soil\_temp\_sensor, etc.} reagiert, indem es die Laborraumtemperatur von 20 Grad auf 38 Grad erhöht und eine Meldung in einem Dialogfenster anzeigt welche den Forscher auffordert weitere Maßnahmen zu ergreifen:

```
IF STATUS = ('PARAMETERS=>ready') THEN
Draw rectangle IN LABXYZ:{0,0,0}, Width:480,
Height:320 //open new window
AND Get sensor data
AND Display

AND Display [JOptionPane.showMessageDialog
(null, "Soil temperature now below acceptable
levels.
Lab room temperature has been increased.
Recommend application of plant growth
stimulant.")];

ELSE
Display Error Message
```

**Aufgabe 2:** Der Forscher fügt eine Dosis Wachstumsstimulator hinzu. Das System {bioelectric\_sensor, etc.} reagiert, indem es die Laborraumtemperatur auf 25 Grad senkt und in einem Dialogfenster den aktualisierten Systemzustand anzeigt.

## 2 HYPOTHETISCHES DESIGN, BEDEUTUNGSFELDER

Verglichen mit der Signalerzeugung von Tieren oder Erdstößen, sind die elektrischen Erregungen des neuronalen Netzwerks einer Pflanze, welche die Sensoren treffen, äusserst schwach und benötigen deshalb sensible Geräte, einschliesslich Biosensoren und einen Faradayschen Käfig. Das *Inverter-Projekt* könnte durchaus implementiert werden um den Diskurs einer Futures Study zu unterstützen, wobei es auch einen wichtigen Teil dieser Design-Intervention bilden soll.

Der folgende Absatz skizziert kritisch-analytische Zusammenhänge indem der *Inverter* [als 'Cultural Probe'] in Relation mit Designwissenschaft gebracht wird.

### 2.1 Orientierung, Prozessmodell

Der bewusste Praktiker 'oszilliert' zwischen Tun und Reflexion, zwischen der Anwendung von propositionalem Wissen und der Erzeugung von operativem Wissen. Das Kontinuum hinter "Research through Design" (Jonas und Münch) welches sich entsprechend von 'reiner Praxis' bis zur 'reinen Forschung' erstreckt, verleiht Tätigkeiten wie Design, Designmethoden, oder Designforschung eine qualitative sowohl als auch eine quantitative Natur.

>> Das *Inverter-Projekt* könnte verortet werden indem es in Beziehung zu Nelson und Stoltermans Wissensdomänen (2003) gesetzt wird, sowie durch die Anwendung eines kompatiblen Designprozessmodells (z.B. Hugentobler, Jonas, Rahe, 2004). Die dort vorgelegten Designmethoden und -Werkzeuge würden den Bedarf für einen Futures-Studies-Prozess andeuten, d.h. Mikroprozesse welche mit *Analyse* [true/rational] und *Projektion* [ideal/speculative] assoziiert sind.

### 2.2 Systemzustände

Ein Problemraum ermöglicht Kundenbedürfnisse zu erkennen und mittels Design-Iterationen mit einem prospektiven Lösungsraum zu verlinken um Zwischenlösungen zu entwickeln. In einem Zustandssystem mag bereits die Anforderungsliste, bzw. Produktspezifikation den Zustand A eines künftigen Produktes repräsentieren und die Spezifikation der Implementierung den Zustand B. Die Netzwerkfähigkeit zwischen den Produktzuständen wäre auch dynamischer geworden, in welchem Fall jegliche "designerly- and programmatic interactions would be subject to the reflexive relationship [that occurs] between emerging systems and a changing environment." (State of the Practice, 2011)

>> Die Systeme des Laborraums, der *Inverter* an sich, und der Forscher bilden zusammen einen effektiven Zustandsraum. Um ein neues Gleichgewicht zwischen der guten Erde und ihren menschlichen Bewohnern zu erkunden, sind auch die Kräfte der Pflanze über ihre natürlichen Dimensionen hinaus erweitert worden. Wie das obige Szenario andeutet, ist die mit Sensoren gerüstete Pflanze in der Lage signifikante Zustandsveränderungen zu kommunizieren und mit Gegenmaßnahmen wie Klimaveränderung zu reagieren.

### 2.3 Kontext, Netzwerk

Designer wirken innerhalb eines komplexen Systems, sie sind Teil einer 'dynamischen Morphologie' (Findeli, 2001) wo sich kreative Veränderungen auf verschiedenste Art ausbreiten, um ihren Einfluss nicht nur auf ein zukünftiges Artefakt, sondern auch auf seine Kunden und User auszuüben. Der rhizomatische Drang opportunistische, miteinander verbundene, nicht-hierarchische Strukturen zu bilden, reicht über den technologischen- und sozialen Determinismus hinaus. Latours Akteur-Netzwerke 'rekrutieren' menschliche und nicht-menschliche 'Akteure' zum Zweck, Ressourcen zu teilen und gemeinsame Probleme zu lösen. Wissenschaftler, Instrumente, Notizblöcke und Konversationen sind allesamt Verkörperungen und Erzeuger von Wissen. Dieses fließende System findet ein elegantes Echo in der Distributed Cognition (Hutchins und Klausen, 2002) wo 'Informations-Trajektorien' mittels darstellender Medien unser Bewusstsein erreichen. Menschen und Artefakte existieren weder in Stase noch in Isolation, sondern reflektieren/integrieren inhärente- und entlehnte Bedeutung während ihrer Passage durch einen sozio-kulturellen Raum.

>> Der *Inverter* wurde als Mikrokosmos und als ein verschachteltes System, bestehend aus organischen und künstlichen Komponenten, konzipiert. Als designerische Intervention in evolutionäre Prozesse, behauptet das Projekt eine Pflanze in eine Art kybernetischen Organismus zu verwandeln, oder gar 'die Kodierung von neuen Instruktionen' und Erscheinungsformen anzuregen (Phänotypen).

Miller: Like it or not, this is the only oxygen for three billion kilometers. (Event Horizon, 1997)

>> Soll das ein Wettlauf des Stärkeren sein der verloren wird wenn der Sauerstoff verschwunden ist? Wir können sicher sein, dass die bestehende symbiotische Beziehung zwischen Pflanzen und Menschen (welche in der Lage sind, alles Leben auf Erden auszulöschen) völlig artifiziell ist. Pflanzen benötigen nun unseren Schutz zum Überleben! Dies geht zurück auf die Entstehung von Nervengewebe, die Grausamkeit von Not und Schmerz, und die Flossen, Glieder und Flügel ihm zu entkommen. Ohne Photosynthese würden nur noch anaerobe Organismen neben intelligenten Maschinen überleben ...

### 2.4 Interface, Wahrnehmung, Kognition

Schnittstellen zwischen modularen Systemen erlauben die leichte Kopplung und Entkopplung von Komponenten und die Formation neuer Maschinenkonfigurationen (Haugeland, 1998, Grush, 2003). Desktops, 3D-Interfaces, VR, TUI, und AR, ermöglichen auf verschiedene Art: (1) Die Erkennung ihres Verwendungszwecks, (2) die Wahrnehmung einer assoziierten künstlichen Realität, (3) Welterschließung und co-kreativen Zugang (Poiesis), (4) Wayfinding in virtuellen Räumen, (5) Anweisungen und Verhandlungsdirektive, und (6) Bedienungskontrollen für die Auswahl einer Vorgehensweise. *Transdisziplinäre Interfaces* unterstützen Design-Innovation in benachbarten Disziplinen, z.B. durch 'Designtransfer' (Hammer, 2010), oder fördern gemeinsame Entwicklung zwischen Wissenschaftsforschung und Designwissenschaft (Mareis, 2010).

>> Das Projekt beabsichtigt interdisziplinäre Kollaborationen zwischen Design, Pflanzen-Elektrophysiologie und Kognitive Neurowissenschaft zu erkunden. Um dies zu bewirken, wurde eine Anzahl Interface-Schichten um das *elektrochemische Interface* der Pflanze herum strukturiert, einschliesslich der Sensorik, ein LabVIEW-Interface, Datenvisualisierungen und die reaktionsfähigen Systeme des Labors, sowohl als auch das kognitive System des Forschers [Wahrnehmung, Erinnerung, Entscheidungsfindung].

### 2.5 Interaktion, Adaption

Mit begehrten Artefakten interagieren zumeist begehrte Menschen. Dabei werden sie zu 'Proxy-Objekten' eines semantischen Raums ... 'un certain regard', das Versprechen von Wohlstand, ein Lebensgefühl, und so fort. Der designerische Akt selbst, besonders durch Reflection-in-Action (Schön, 1983), erzeugt an sich operatives Designwissen. Interaktions-Design berücksichtigt gegebenenfalls: (a) Die Realisierung künftiger Zustände, (b) Szenarien, Usability, Interaktivität, (c) die Enkodierung<sup>1</sup> von erwünschten Handlungsweisen, und (d) Assimilierung von Artefakten in einem sozio-ökonomischen Raum. Die Gestaltung von virtuellen Objekten kann vom User selbst durchgeführt werden, basiert auf einer interaktiven Modellierungsumgebung mit leichten Anwenderfunktionen, einem digitalen Basismodell, sowie die Möglichkeit eine [physikalische] Instanziierung auszugeben oder zu bestellen. Concurrent Design-Systeme unterstützen verteilte gleichzeitige Aktivitäten.

<sup>1</sup> Bezug auf: Hensel, M and Menges, A [eds.]: 2006, Morpho-Ecologies, Architectural Association.

>> Design Computing integriert Design, Informatik, und Kognitionswissenschaft. Design(wissenschaft) ist kybernetisch (Jonas, 2010). Eine interessante Frage stellt sich hinsichtlich der *Intensität der Interaktion* (Simon, 1969) [welche auf kausale Interaktionen zwischen den Komponenten eines Systems verweist]: Die Einfluss Schleife<sup>2</sup> des *Inverters* erlaubt, dass die Laborraumtemperatur sowohl von der Pflanze als auch vom Forscher kontrolliert werden kann. Indem eine konstruktivistische Wahrnehmungshaltung eingenommen wird -- und Synaptische Plastizität lateral mit der Heisenbergschen Unbestimmtheitsrelation verknüpft wird -- wie könnte ein Beobachter des Systems den inhärenten kritischen Wettlauf, verursacht durch *"the close reciprocal relationship between synthesis and analysis"* (Liestol, 2003) verlassen um das Kontrollzentrum zu orten? Deckard scheint dies in dem Film Blade Runner (1982) zu beantworten wenn er sagt: "How can it not know what it is?"

## 2.6 Eine bessere Zukunft

*"User needs, aspirations and abilities are the starting point and focus of design activities."* Design verbindet Kreativität mit Innovation. Die Rolle des Designers wird somit erweitert um die allgemeine Auffassung von, und den Zugang zu, einem menschenwürdigen und sozial gerechteren Status des Seins zu verbessern. Design kann auch zur strategischen Tätigkeit werden, basiert auf konsensualen und partizipatorischen Prozessen, sowie dem ideellen Entwerfen das mit sozialen Kontexten, Marktkräften und Geschäftsmodellen in Beziehung tritt. Gutes Design war vor allem *"socially responsible and environmentally sustainable."* (Commission of the European Communities, 2009)

## 3 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Eine *Cultural Probe* sollte ergebnisoffen und etwas spekulativ und unberechenbar sein, um überholte Ansichten zu hinterfragen, Feedback zu produzieren, und um Erkenntnisse und neue Ideen zu befördern. Hauptziel des *Inverters*<sup>3</sup> ist es, eine Design-Intervention zu erzeugen sowie die Grundlage für ein Forschungswerkzeug.

1) Wie könnten Roh-Informationen aus einer Cultural Probe ausgewertet werden? *Grounded Theory* (Glaser & Strauss, 1967) und *Frames* (Minsky, 1974) ermöglichen z.B. die Organisation von kontingenten Daten, die Interpretierung einer neuen Situation auf Basis von interaktiven Prozessen, sowie den Aufbau von Konzepten. Frames repräsentieren zusammenhängende Datenstrukturen [deren Levels von 'eins/generell-richtig/fixiert' bis zu 'viele/speziell-richtig/auswechselbar' reichen] und können mit anderen Frames verbunden werden um ein System zu bilden. Minsky unterscheidet zwischen syntaktischen-, semantischen-, thematischen-, und narrativen Frames. Wie bei der Grounded Theory Methodik, sind Fragestellungen bezüglich Ursache, Kontext, Bedingungen, und Konsequenzen erlaubt, um Informationen interaktiv zu entwickeln, sowie eine derzeitige Realität zu bestimmen.

2) Die verschiedenen Schnittstellen welche die Einfluss Schleife des *Inverters* aufteilen, dürften sich während dem Einsatz 'verlagern' und die Verhältnisse zwischen organisch und nicht-organisch, zwischen Feedback, Symbolmanipulation, und wirklichem Verständnis verschleiern. Wer oder was behielte dabei tatsächlich Kontrolle über die reaktionsfähigen Systeme des Laborraums, und wieso? Offensichtlich umfasst der Mikrokosmos des *Inverters* mehr als einen Thermostat und einfaches Feedback. Ein Ansatz wäre vielleicht die Ortung von wichtigen Kontrollpunkten durch eine präzise Feststellung des Systemzustands zu jedem gegebenen Zeitpunkt, indem die 'Aktion/Reaktions-Paare' bei den jeweiligen Interface-Schichten 'gespalten' werden - etwa wie die Verfolgung von paketvermittelten Daten im Internet. Eine andere Möglichkeit würde sich auf *gleichmäßige Verhaltensmuster* konzentrieren, und dabei nicht nur die problemlösende Kapazität des Systems berücksichtigen, seine internen Darstellungen, heuristischen Suchmechanismen oder Produktionsregeln [welche uns durch nachgeahmte Denkfähigkeit täuschen könnten], sondern auch

<sup>2</sup> Bezug auf die 'Emulation Theory of Representation' (Grush, 2003), und rechnerische Hierarchien in Robotersystemen (Albus, 1984).

<sup>3</sup> Bezug auf den Situationistischen Begriff *Détournement*.

die *Intentionalität* des Systems. "*Intentionality is a biological phenomenon*" (Searle, 1980) - in welchem Fall sich das System durch natürliche evolutionäre Prozesse verkomplizieren könnte. Man sollte also erwarten, dass sich die Pflanze an ihre Rolle als 'kybernetischer Organismus' angepasst hat, und somit Spuren von Plastizität und eines modifizierten Verhaltens aufweist. Dennoch muss man davon ausgehen, dass die Pflanze zwar als Teil eines intelligenten Systems agieren kann, jedoch selbst [in unserem Sinne] kein wirkliches *Verständnis* davon hat. Demnach würde sich das Kontrollzentrum auch prinzipiell im kognitiven System des Forschers befinden. Wenn ausserdem die Möglichkeit bestünde, die biologischen Materialien eines erwachsenen Menschen [mit Nanotechnologie auf atomarer Ebene] perfekt zu replizieren, wäre wahrscheinlich trotzdem 'niemand zuhause'.

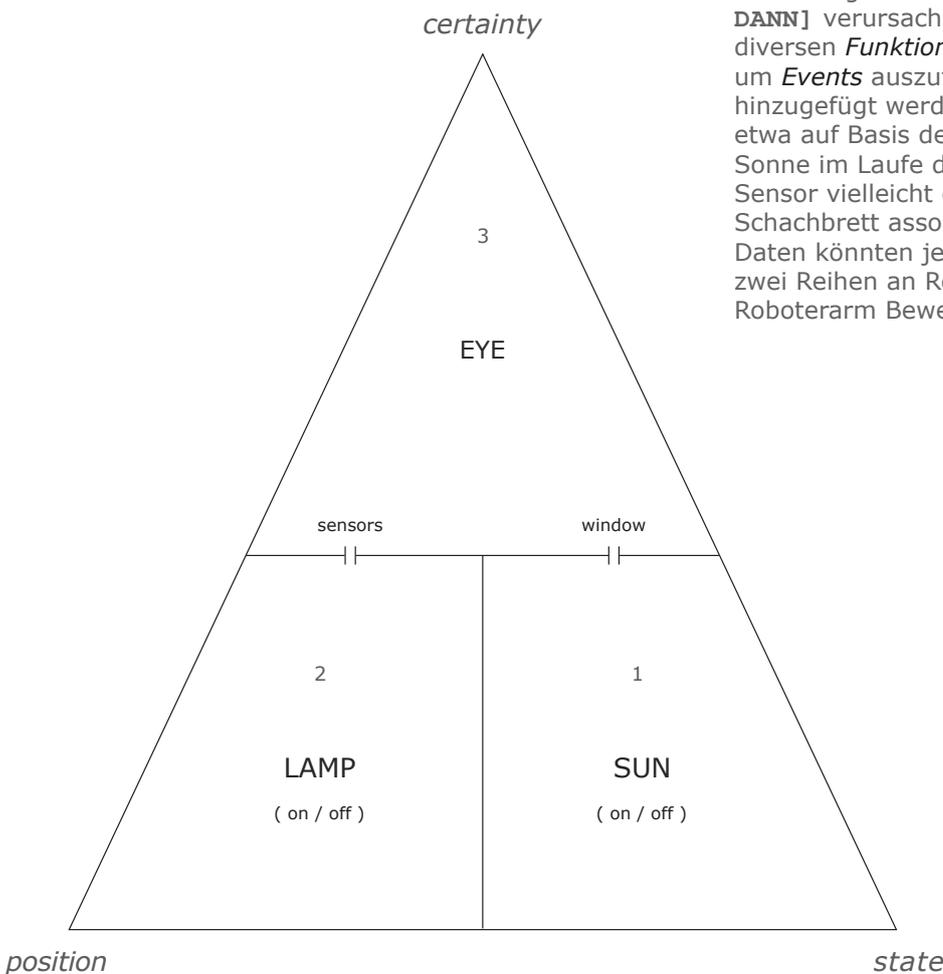
# TEIL 2

ZUSTANDSMASCHINE

## ZUSTANDSMASCHINE

Der *Inverter* kann als konzeptionelles Modell genutzt werden, um Informationseinheiten (Bit[binary digits]) zu erkunden.

Der *Inverter* besteht aus einem Solarmodul das an eine Box angeschlossen ist welche eine Lichtquelle und eine Pflanze enthält. Die Box befindet sich in einem Raum mit nur einem Fenster. Die einzige Verbindung zwischen der Box und dem Raum ist ein Sensorsystem. Es gibt drei Hauptparameter: Position, Zustand, und Gewissheit [Position, State, Certainty].



1) Ein bewusster *Agent* kann eine der folgenden Positionen, bzw. Haltungen einnehmen:

- 1 Ausserhalb des Raums.
- 2 In der Box.
- 3 Im Raum.

2) Jede Position ist mit einem *Zustand* verknüpft, AN oder AUS, mit Ausnahme der 'EYE-Position' weil das AUGEN immer AN/offen bleibt. Wenn die SONNE AN ist, ist die LAMPE immer AUS. Wenn die SONNE AUS ist, ist die LAMPE immer AN.

3) Wenn sich der Agent in Position 2 befindet, ist sicher: das AUGEN ist AN und die LAMPE ist AN oder AUS. Wenn sich der Agent in Position 1 befindet, UND die SONNE ist AN, ist sicher, dass: das AUGEN AN ist und die LAMPE AUS.

4) Eine Zustandsmaschine wie der *Inverter* kann eine Anzahl logischer *Bedingungen* [UND/ODER, WENN/DANN] verursachen. Diese Bedingungen können mit diversen *Funktionen* und Parametern gekoppelt werden um *Events* auszuführen. Neue Variablen könnten hinzugefügt werden um Komplexität zu erzeugen, etwa auf Basis der veränderlichen Lichtintensität der Sonne im Laufe des Tages. Dabei würde ein optischer Sensor vielleicht einen bewölkten Himmel mit einem Schachbrett assoziieren. Die eingehenden Sensor-Daten könnten jedenfalls durch Anwendung von zwei Reihen an Regeln genutzt werden, um in einem Roboterarm Bewegungen zu erzeugen.

# TEIL 3

HÖHERE KREATIVITÄT

## 1 KOLLABORATIVES INTERFACE

Der *Inverter* wurde als Modul einer digitalen kollaborativen Umgebung mit einem Interface für eine Whiteboard-Applikation konzipiert. Die Auswahl des *Inverters* aus einer DropDown-Liste von Design-Projekten sollte eine kontext-spezifische Ebene aktivieren, einschliesslich Leinwand, Werkzeugbedienfeld, ein Chatpanel, und eine Liste von Stakeholdern.

TEIL III der Studie verankert das *Inverter-Projekt* als Basis für die Design-Intervention. Dazu wird eine Literaturübersicht über kollaborative Umgebungen und der Wireframe einer möglichen Bedienoberfläche bereitgestellt. Anschliessend wird eine zunehmend theoretische Richtung verfolgt, um die Produktion von Wissen im Design-Kontext zu untersuchen.

### 1.1 Hintergrundinformationen, Übersicht

Der Begriff 'Co-Creation' wurde in *Virtual Worlds: No Interface to design* (Bricken, 1991) verwendet um die Zusammenarbeit zwischen Ingenieuren, Designern, und Benutzern im Cyberspace zu bezeichnen. John Felands Fallstudie (2007) über ein virtuelles Innovations-Team diskutiert wie das Design Thinking ... "*actively evolve[s] concepts across [...] technical, business, and human issues.*" In seiner These entwickelte Martin Mauve (2000) ein Kommunikationsprotokoll und eine synchrone VRML-Webapplikation, basiert auf einem Modell von verteilten interaktiven Medien das gemeinsam genutzte Whiteboards, vernetzte Computerspiele, und virtuelle Umgebungen umfasst. Thomas Leerberg verweist auf Stankiewicz' evolutionäre Technologiesysteme in seiner Besprechung des virtuellen Design-Space von *Topos*,

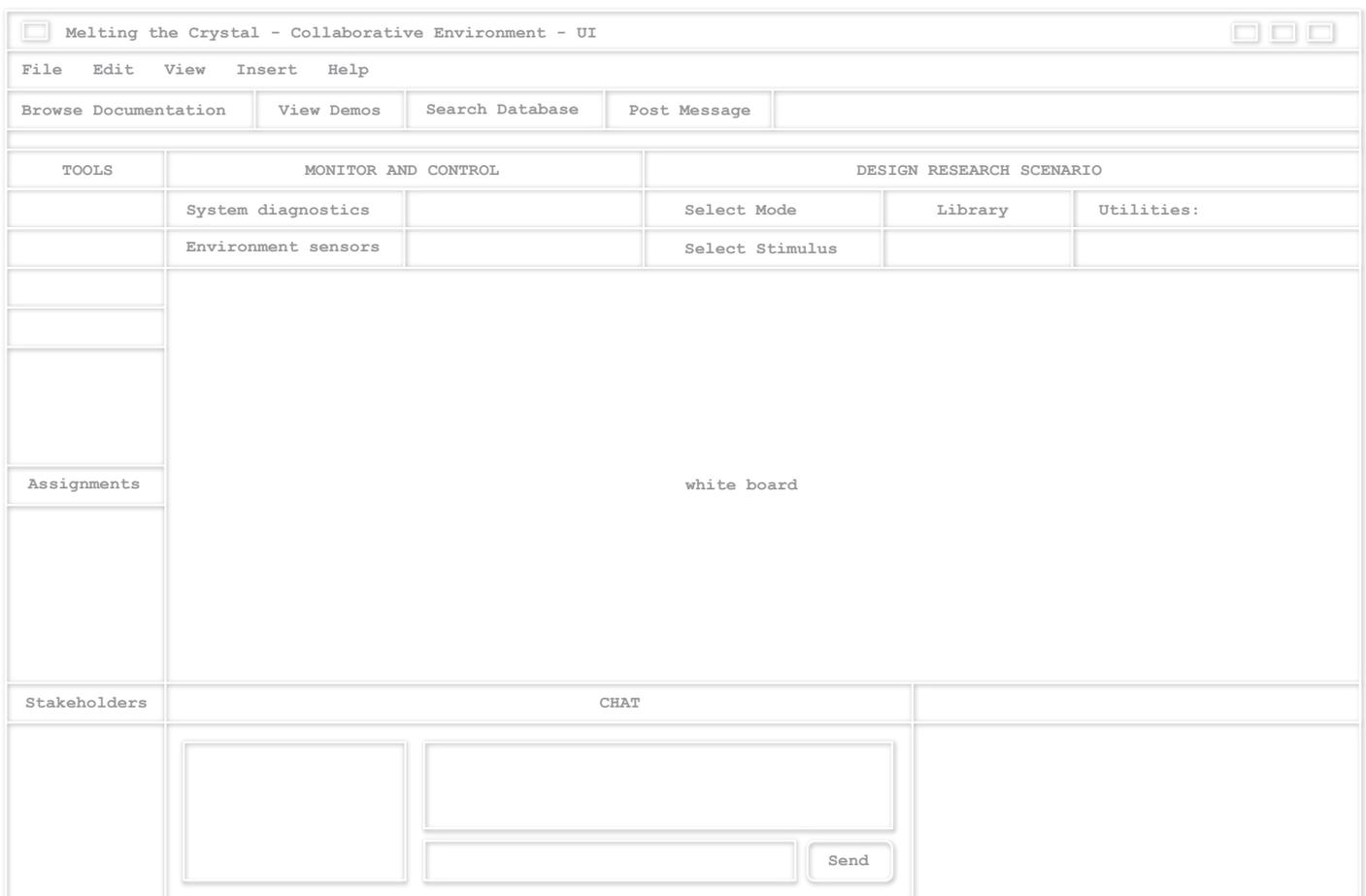


Abbildung 3: Wireframe einer kollaborativen Benutzeroberfläche.

während *Developing Future Interactive Systems* (Bellman, 2005) kollaborative Umgebungen untersucht wo verkörperte Dienstprogramme selbst User sind die miteinander - ebenso wie mit Menschen - interagieren. In ihrer Arbeit *Environments for Creativity – A Lab for Making Things* (2007) haben Ellen Yi-Luen Do und Mark Gross einen gemeinsamen Design-Space vorgeschlagen, der quasi unbegrenzt durch den Bau von Werkzeugen, iterativen Prototypen und "Objects to think with" erweitert werden kann. Mary Lou Maher et al. (2006) betrachten Computer-vermittelte Kommunikation in *virtuellen Design Studios*, und betonen die Rolle der gemeinsamen Darstellung bei erfolgreichen kollaborativen Designs. Die Recherchen von Albert Esterline et al. (2006) befassen sich mit dem *LOGOS Multi-Agent System*, eine hochkomplizierte Umgebung die von der NASA entwickelt wurde. Hier kollaborieren Softwareagenten miteinander, sowie mit menschlichen Bedienern, um Fehler zu beheben, Datenbankinformationen abzurufen oder Experten um Hilfe anzupiepsen. Thomas Binder et. al (2004) ermitteln wie das Konzept der Konfigurabilität sowohl physikalische als auch digitale Bereiche durchdringen kann um neue Mixed-Media-Umgebungen mit begreifbaren Interfaces [TUI] zu beflügeln.

## 1.2 E-Kollaborationssysteme

*"eCollaboration technologies need to be understood as open and versatile technologies, in that they reveal and unfold their full potential only in the context of emerging practices."* (Riemer et. al, 2009)

E-Kollaborationssysteme unterstützen: (1) Kommunikation [E-Mail, Instant Messaging, Chat], (2) Koordination [Gruppenkalender, Projektmanagement, Aufgabenliste], und (3) Kollaboration [gemeinsame Dokumente, elektronische Whiteboards].

Riemer et. al definieren folgende Forschungsgebiete und Dimensionen:

- Die *Untersuchungsebene* verortet E-Kollaboration in Bezug auf individuelle Erfahrungen, Organisationen, oder der Gesellschaft allgemein.
- Der Begriff *Anwendungsdomäne* bezeichnet einen speziellen Themenbereich, z.B. kollaboratives Schreiben oder Wissensmanagement.
- *Systemlebenszyklus* verweist auf eine stufenbasierte Beschreibung - von Design, Implementierung, Einführung und Anwendung, bis hin zum Effekt und den weiteren Folgen.

## 2 WISSENSPRODUKTION

Im Folgenden werden Themen wie Böartige Probleme, Modus 2 Wissen, Design Knowledge und Design Thinking näher beleuchtet. Dabei wird sich die Studie auf vertraute Handlungs- und Auswertungsprozesse stützen [was Schön eine *Reflective Practice* nennen würde] und seinen Kernfächern Interaktions- und Interface-Design treu bleiben. Des weiteren besteht der Ansatz darin, einen kritisch-/analytischen Kontext zu erzeugen, wobei die gegenwärtige Design-Intervention [als reaktionsfähiges System und Basis für ein Forschungswerkzeug] in Relation mit der Produktion von Wissen gebracht wird.

### 2.1 Böartige Probleme

Störung stiftet Unruhe! Und dennoch verändern sich ohne Unterschied weder Raum noch Zeit. Böartige Probleme (Wicked Problems) unterliegen Wechselwirkungen zwischen der Formulierung eines Problems und der Entwicklung einer Lösung. Rittel und Webber zufolge ... *"one cannot first understand, then solve."* Suchen ist interagieren, wobei allein die Problemursachen zu finden den Anfang einer Lösung markieren soll. Wicked Problems sind verflochten und komplex: Sie erlauben kein Design in neutraler Isolation und besitzen keine Stoppregeln. Wenn mit Präsenz auch Intervention gemeint ist, dann wäre der Akt des Entwerfens genau so mit der Auswirkung flussabwärts wie mit dem Problem flussaufwärts verknüpft. Die wahre Ursache einer Diskrepanz mag zeitlich verriegelt sein, wie etwa die Erbsünde oder das Ende der Sonne, sodass nur noch Symptome des Problems zum Kurieren übrig bleiben. Weil die Ebene auf der ein Problem beigelegt wird letztlich unbekannt ist (Rittel und Webber, 1973) mag eine Design-Lösung ein logisches Paradox bewirken, oder vielleicht ... *"models of a real without origin"* (Baudrillard, 1992).

### 2.2 Das neue Unbekannte

*"Man muss [Experimentalsysteme] als Orte der Emergenz ansehen, als Strukturen, die wir uns ausgedacht haben, um Nicht-Ausdenkbares einzufangen."* (Rheinberger, 2007)

Was gibt es Neues wenn die Gegenwart von der Lichtgeschwindigkeit abhängt? Vielleicht sollte man sich das Neue zuerst als Unterschied vorstellen, etwa als Donnerkeil zum Aufhebeln der anderen Seite der Nacht. Ist das Neue unvorhersehbar und das Unbekannte unkontrollierbar - d.h. kontingent, potenziell, oder nur ein Zufallsprodukt - muss man die entsprechenden Bedingungen aufstellen damit es sich ereignen kann.

Der Begriff 'unbekannt' ist eine Anspielung auf das 'Dazwischen' - auch ein Zukunftwerden des Möglichen durch Dissolution und Rekombination - wo Wechselwirkungen zwischen Artefakten, Bewusstseinen, Kommunikationen und Körpern (Jonas, 2006) zeiträumliche Interferenzen mit Gleichgewichtszuständen ergeben welche ... *"life as an abstract phenomenon, a set of vital functions implementable in various material bases"* (Langton, 1996) untermauern würden. Design ist eine Praxis des Unbekannten (Stephan, 2010) und Designer sollten damit in Berührung bleiben um dem Leben näher zu sein.



Abbildung 4: The Pillars of Creation  
Foto: NASA, ESA, and M. Livio and the Hubble 20th Anniversary Team (STScI). Genehmigung: Public Domain.

### 2.3 Interface-Design

1) Ein interaktives System mag autonom sein -- wie bei Symmetrieoperationen im Kristallwachstum oder einer algorithmischen Selbstassemblierung von DNS -- oder es kann agentbasiert sein, z.B. Tiere die Steine verwenden um eine hartschalige Frucht zu öffnen.

Gui Bonsiepe trennte Design nicht nur von einem theoretischen Rahmen - bestehend aus Form, Stil und Funktion - indem es mit der Domäne des effektiven Handelns verknüpft wurde (Mareis, 2011), sondern bezeichnete auch *das Interface* (1996) als Dimension für die Strukturierung von Interaktionen zwischen Körpern, Werkzeugen und Zielen. Design ist selbst als Interface beschrieben worden, was Designern erlaubt Zukünfte zu entwerfen indem sie Wissen mit neuen Mustern kombinieren um Objekte zu synthetisieren. Trotzdem impliziert eine Vorhersage der Zukunft durch ihre Erschaffung, dass etwas seine eigene Ursache bewirken kann, was das Undenkbare einzufangen scheint.

*Es schien mir Zeit schneller als Raum. Statt giftig Feuer durch die Erd' Dein Schatten fang' in Vollmond-Nacht. Und schnell durchgeh' ihn wie Papier zum nächsten Tag der neuen Welt.* (Ritschel, 2010)

2) Paradoxie, gespaltene Kausalität und logische Endlosschleifen können zu berechtigten Prämissen, Behauptungen oder Postulaten führen. Die Entdeckung eines Phänomens mag vor oder nach einer Theoriebildung geschehen: Als das Bestehen kosmischer Hintergrundstrahlung zum Überbleibsel des Urknalls erklärt wurde, konnte man auch das Urknallmodell besser begründen.

Interfaces die einen "State of Flow" hervorbringen, dürften auch eine Reduktion von Unterschieden im Ausmaße einer Transparenz bewirken, oder gar die Entitäten Mensch und Artefakt zur Einheit verschmelzen lassen. Wenn man sich ein Interface als *"Spieglein [vorstellt] das Objekt und Subjekt zu reversieren vermag,"* könnten wir versuchen Zeit und Raum einander gegenüber zu stellen und diese Idee dann mit der Proposition verknüpfen, dass der Weltraum schneller als Licht zu durchqueren sei wenn er gefaltet wird [um die Zeit zu eliminieren]. Basiert auf der Prämisse, dass schwarze Löcher genug Schwerkraft erzeugen um die Zeit zu stoppen, wäre die vorliegende Aufgabe also vielleicht der Entwurf eines hypothetischen Gerätes das die Voraussetzungen für ein schwarzes Loch reproduzieren kann um den Aufbau einer Wurmlochverbindung zwischen zwei auseinander liegenden Punkten im All zu ermöglichen.

John Venable (2006) legt nahe, dass eine ... *"a design theory should be a predictive theory about the utility of applying [a solution]; A utility theory makes an assertion that a particular type or class of technology [...] has utility in solving or improving a problematic situation."*

## 2.4 Modus 2 Wissen

1) Anwendungskontexte sind zentral für Modus 2 das aus Notwendigkeit zur 'situieren Forschungsarbeit' ausserhalb des akademischen Rahmens entstanden ist. Die Produktion von Modus 2 Wissen tendiert dazu, von Angebot und Nachfrage gelenkt zu werden, wobei temporäre Aggregationen von Technologie und Expertise entstehen. Problemlösen im heterogenen Team involviert oft spezielle Methoden und neue Formen von transdisziplinärem Wissen welche: (a) In den entstehenden Lösungsraum zurückfliessen, (b) In implizites Wissen verdichtet, und (c) Gesellschaftlich bzw. innerhalb einer Berufskultur verbreitet werden.

>> Welche Probleme werden durch die Mischung von Marktmechanismen mit sozial distribuierten Forschungsdaten hervorgerufen? Weil Interessenkonflikte ins Spiel kommen wenn Forschung an den Markt 'gekoppelt' wird, dürfte man vermuten, dass wirtschaftliche Vernunft auch einen gewissen Druck auf die Gestaltung der Wahrheit ausübt. Und sollten Sozial- und Marktkräfte allein bestimmen was recherchiert wird, wie die Recherche durchzuführen ist, oder wann die Ergebnisse freizugeben sind, dann könnten Modus 2-Forscher anfällig werden für Belastung, Bevormundung, oder einen Leerverkauf ...

"[Die Modus 2-Wissensproduktion] ist für die Designforschung von besonderem Interesse, da es zum einen einen hohen Beschreibungswert für ihre Praktiken und Anwendungskontexte bereitstellt, zugleich aber auch als Argument für ihre epistemologische und methodologische Legitimierung und Weiterentwicklung dient." (Mareis, 2011)

2) Auf die epistemologische Frage (Wagner, 2001) soll in den letzten Kapiteln eingegangen werden. Es wäre interessant Nowotnys *Total Environment* [Probleme, Methoden, Distribution, Nutzbarkeit] in Relation mit Clark & Chalmer's Extended-Mind-Theorie zu bringen, besonders 'Agent-Tool-Interfaces' und ... "systems [which are] continuously re-negotiating their own limits, components, data-stores and interfaces" (Clarke, 2004). Unsere Freiheit neue Formen von transdisziplinärem Wissen zu produzieren könnte sich erhöhen wenn wir synaptische Plastizität mit dem Weltwandel verknüpfen, oder vielleicht nicht-lineare Bewegungen von Information, Geist und Materie über Poppers drei Welten<sup>1</sup> verfolgen. Bei dieser 'Neuformierung systemischer Gesamtheiten' welche auf die alten planetarischen Tore zurückgeht, hat sich das 'Interface' durch den Eintausch von räumlicher Fortbewegung gegen Transparenz kontinuierlich verlagert, d.h. die Neuordnung von Fernraum auf Nahraum zum Zweck der Erleuchtung.

<sup>1</sup> Der Bezug ist auf Karl Popper's drei Welten: Die Aussenwelt, die Welt des Bewusstseins, und "die Welt der objektiven Gedankeninhalte."

## 2.5 Design Knowledge

1) Der Begriff *Design* [designare] steht nicht nur für Designpraktiken, sondern auch für die Produktion von Wissen. Nach Nigel Cross kann Designforschung in drei Kategorien eingeordnet werden [Design-Erkenntnistheorie, Design-Praxeologie, Design-Phänomologie] welche auf drei Design-Wissensquellen basieren, nämlich Menschen, Prozesse und Produkte (Cross, 1999). Er beschreibt auch die Entwicklung einer Designkultur mit ihren eigenen ... "things to know, ways of knowing them, and ways of finding out." Cross unterscheidet zwischen *wissenschaftlichem Design* [Design Methods Movement], einer *Wissenschaft des Designs* und der *Designwissenschaft*.

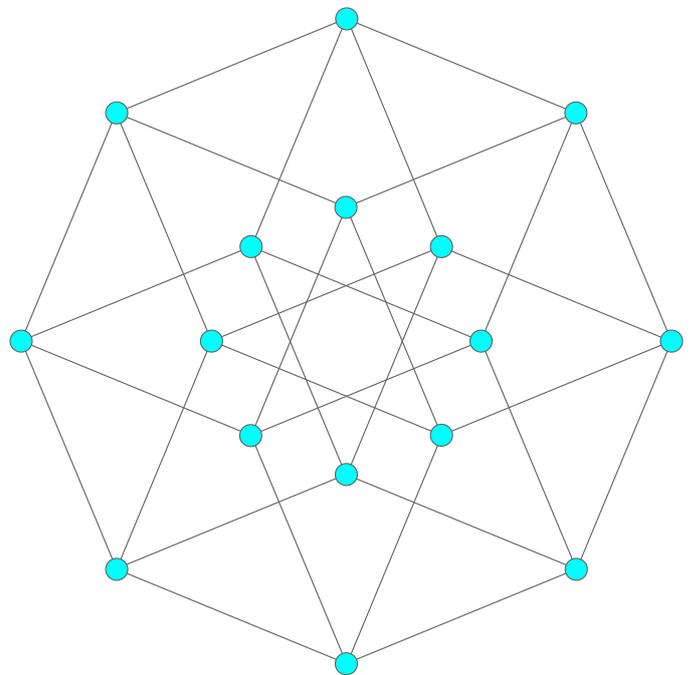


Abbildung 5: Hyperwürfel (Tesseract)

Der Begriff Design Science wurde von Buckminster Fuller geprägt und neulich im Kontext der Wirtschaftsinformatik definiert als ... "the material culture or artificial world, the study of the skills, experience, expertise, values, technologies and knowledge involved in design." (McKay und Marshall, 2007)

2) Wie Wissen, Bedeutung und Daten vom Designer [als INPUT] enkodiert werden, dürfte auch beeinflussen wie dieselben dann [als OUTPUT des Artefakts] empfangen werden. Input besteht generell aus *Konstanten* - wie Zahlen, Buchstaben, chemische Elemente - und inkludiert *Variablen* wie Wille, Emotionen, Bewusstsein oder Vorsatz. Demnach blieben Output-Werte basierend auf den Konstanten des Artefakts unverändert - ähnlich der Erhaltung von Masse und Energie. Output-Werte basierend auf den Variablen des Artefakts - da sie unvermeidlich einige der menschlichen Qualitäten des Urhebers reflektieren - wären vom sozio-kulturellen Kontext jedes Empfänger-Agenten betroffen. Um einer lebendigen Gegenwart beitreten zu können, bedarf das in Artefakten gespeicherte Wissen der menschlichen Interaktion. Um hier zu bleiben, wird es physiologische Zustandsveränderungen, persönliche Abstraktionen, Emotionen, usw. überleben müssen, die unausweichlich während der [kognitiven] Umwandlung von Text und Bildern in die synaptischen Marker<sup>2</sup> einer persistenten Erinnerung eintreten.

*"Depending on whether we grant to the future the supervening power to rewrite the present and past, so too we must problematize the notions of identity, origin, and development."* (Grosz, 1999)

3) Ein Artefakt kann entworfen werden um eine wichtige Konstante für einen künftigen Satz von Variablen zu bewahren (was Teil seines adaptiven Potenzials ausmacht). Trotz ihrer 'syntaktischen Modernität' blieb die Palladianische Villa gebunden an den ... *"Greek classical prototype, [which is] itself a codification of the human measure where Ionic imitates a slender woman and the Doric order man."* Weil der Entwurf neoklassischer Bauwerke von einer Formengrammatik gesteuert wird, untersteht die gültige Rekombination tektonischer Elemente einem Regelwerk. Intelligente Maschinen können natürlich programmiert werden um solche Muster zu erkennen und damit verbundene Symbole zu manipulieren, aber sie würden diese nicht mit einer *Bedeutung* welche über die Muster selbst hinausgeht assoziieren (Franck, 2009). Jedenfalls nicht in dem Sinne, wie denkende Menschen eine zweidimensionale Zeichnung mit einem tatsächlichen Mauerkomplex assoziieren. Und wenn eine regelbasierte Berechnungs-Engine an Korrektheit gebunden ist, können wir uns gewiss sein, dass Computer die Wahrheit der Schönheit vorziehen selbst wenn es darum geht die ästhetische Qualität ihres Outputs zu bewerten ...

## 2.6 Design Thinking

*"Für das Design Thinking ist es essentiell, die Tools kollaborativ in einem interdisziplinären Team, lösungsorientiert aber ergebnisoffen einzusetzen."* (Beckhaus, 2011)

1) Charles Owen (2007) verwendet den Begriff 'Finder' [Suchende] für kreative Denker die analytische Methoden einsetzen um vorhandene Muster in der Welt zu erklären. Mit dem Begriff 'Maker' [Schöpfende] bezeichnet er Denker (wie Designer) die Wissen mit entstehenden Mustern kombinieren um Objekte zu synthetisieren. Owens konzeptionelle Abbildung vom Design Thinking verknüpft das *Synthetisch-reale* [Making] mit dem Bereich Design. Und während die Wissenschaft auf Wahrheit, Korrektheit und Beweisbarkeit fokussiert ist, wird Design eher mit Bezug auf Ästhetik, Effektivität und Zweckmässigkeit bewertet.

*"Dem bisherigen Design Thinking fehlt in der Hauptsache eine zeitliche Komponente. Interaktion bedeutet in erster Linie ein zeitliches Gewebe, dann erst ein räumliches. Entsprechend sind kognitive Prozesse vor allem zeitliche Prozesse."* (Romero-Tejedor, 2011)

2) Design ist eine beratende Tätigkeit die geeignete Mittel findet um ein Konzept mit Leben zu erfüllen. So konstituieren in der *Animated Architecture* von Schumacher (2002) elegante 4D-Figuren ... *"the substance of spatial articulation"* ... wobei auch die gewährte Form eines Objekts durch dynamische und verhaltensbezogene Morphologien ersetzt werden kann.

Romero-Tejedor verweist speziell auf ein zeitliches Gewebe im Design. Demzufolge werde die Arbeit: (a) Konzipiert in der *semantischen Phase*, (b) Mit einem räumlich/temporalen Netzwerk verbunden in der *topologischen Phase*, und (c) Sichtbar gemacht durch Einsatz von Metriken in der *geometrischen Phase*.

<sup>2</sup> Der Bezug ist auf Langzeitpotenzierung die mit Lernen und Erinnerung zusammenhängt.

### 3 SCHLUSSBEMERKUNGEN

*“Für das Wesen des Designs ist nicht allein das für den Wahrnehmungsraum bestimmte Zeichen (designatus), sondern vielmehr das in den Möglichkeitsraum Entworfenen (proiectus) maßgeblich. Design als Projekt, in dem das Unsichtbare, Unverständliche oder Unannehmbare in der Gegenwart für die Zukunft sichtbar, verstehbar bzw. annehmbar gemacht wird: Design als Bestimmung der Kontingenz.” (Park, 2011)*

Die vorgegreifende Dimension von Design unterstützt räumlich dynamische Propositionen für unbekannte künftige Objekte.

1) Bei der *Weltentdeckung* bestimmt die wirkende Figur des Taxonom/-Philosophen die Natur der Dinge anhand einer gegenständlichen- und ontologischen Integration, d.h. durch die *Beschreibung der Wirklichkeit* basiert auf Wahrnehmung und innerer Repräsentation, sowohl als durch die *Konstruktion von Bedeutung* mit Mediaobjekten, einschliesslich Sprachlaute und Text.

>> Das ptolemäische Raster war den physikalischen Objekten der Terra Incognita - die von europäischen Seefahrern noch gefunden- bzw. auf einer Karte markiert werden mussten - lang vorausgegangen.

>> Ein Konzept mittels Enkodierung visuelle Daten unkorruptiert durch Raum und Zeit zu transportieren, wurde in Alberti's *De Statua* [mit der Auflösung des Artefakts in dreidimensionale Koordinaten] abgehandelt.

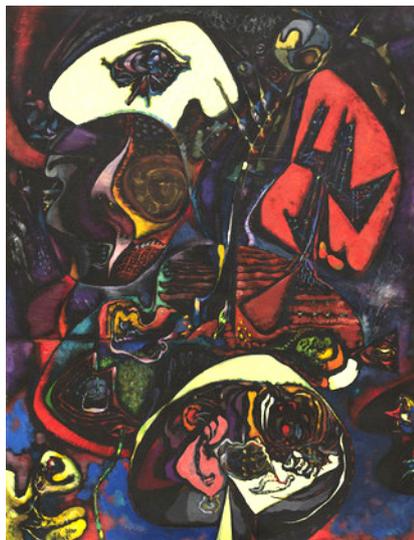


Abbildung 6: Méditation du peintre, André Masson.

>> Für die DNS-Bauanleitung war die 'Design-Kontingenz' wohl eine Reihe von Vitalfunktionen (Langton, 1996) auf biologischer Basis zu implementieren - gipfelnd in einer Körper-Geist-Konfiguration die ihre Präsenz wissenschaftlich als Desoxyribonukleinsäure beschreibt. In einer anderen Welt oder -Dimension hätten dieselben Funktionen vielleicht auf einer anderen materiellen Basis, und mit einem ganz anderen Ergebnis, implementiert werden können.

2) Bei der *Weltgenerierung* erzeugt die wirkende Figur des Meditier/-Schöpfers immanente- und veränderliche Objekte - maschinisch, biomaschinisch, elektrisch und so fort. Dies erfordert die Kontemplation intelligibler Formen, sowie ein Bild im geistigen Auge das durch Illuminierung der spürbaren Materie zum Ausdruck gebracht werden kann.

- Unbekannte künftige Objekte, Räume und Dimensionen.
- Weniger wahrscheinliche- und unrealisierte Realitäten.
- Epistemische Ansprüche, unentscheidbare Propositionen.

Die duale Aufgabe höheren Intellekt zu kontemplieren und Gedanken jenseits der materiellen Oberfläche zu verwirklichen, wird durch Differenz, Aufteilung und Wiederholung erhalten, wobei ein Teil davon unberührt- und mit seiner Quelle in Verbindung bleibt. Der Meditier/-Schöpfer dürfte seinen göttlichen Ursprung vergessen falls er sich selbst für die Ursache dieser Welt verkennt.

## 4 DISKUSSION

"The sun is not to be identified with sight, but is responsible for sight and is itself within the visible realm." (Plato, Republic)

1) Eine Design-Intervention geht dem Akt des Designs meist voraus - sie borgt aus der empirischen Tradition, ist analytisch und generativ. Design erfordert die *Anwendung* von Wissen sowohl als die *Produktion* von Wissen, ob das Objektiv Designforschung war oder die Praxis von Design per se.

**Melting the Crystal** beinhaltet Bibliotheksrecherchen in der Pflanzen-Elektrophysiologie und den Entwurf eines durch reaktionsfähige Architektur angeregten Experiments. Die Behauptung wurde aufgestellt, dass "eine Pflanze in eine Art kybernetischen Organismus [verwandelt werden kann]" was zu der Prämisse führte, dass sich auch die Flora mit dem Ausmaß quantifizierbarer "Spuren von Plastizität und eines modifizierten Verhaltens" an neue Umgebungen anpasst.

Als konzeptionelles Modell eignet sich der *Inverter* (Teil II) für die Erwägung von allerlei Gegenstellungen zwischen Wissen [a priori], Erleben oder Sein: Es ermöglicht z.B. die Betrachtung seiner Antriebsmechanismen - Sonnenaufgang, Sonnenuntergang, Tag und Nacht - von innerhalb- und von ausserhalb des Raums [P1,P3]; jedoch kann was sich innerhalb der Box [P2] abspielt nicht medial vermittelt werden und erfordert entweder physische Präsenz oder die Befolgung der Regeln.

Im Kontext von Deweys 'Zuschauertheorie der Erkenntnis' entsteht die Implikation, dass Wissen und Erleben sich gegenseitig ausschliessen müssten wenn die Präsenz des Agenten an zwei Orten gleichzeitig benötigt wird. (Vielleicht ist die Position eines Körpers im Zustand der Ruhe leichter festgesetzt wenn die Zeit stillsteht.) Popper zeigt, dass Wissen [in Welt 3] autonom existieren, aber auch die bewusste Wahrnehmung eines Wissens durch bestimmte Kunstwerke erreichen kann.

"The question of epistemology itself emerges as the problem of the relation between the 'reality' of the world and the 'representations' that human beings provide of the world in their philosophy and science." (Wagner, 2001)

2) Ein epistemischer Konflikt entsteht wenn Gewissheit ebenso abhängig ist vom *Bewusstsein* des Menschen [das aus weltlichen Materialien erzeugt wird] und der *Materialität seines Körpers* [welche eine Geistesgeschichte sein mag]. Und die eigenen Gedanken zu hören, oder mental einen Würfel auseinander zu falten, oder eine Idee auf ein Stück Papier zu schreiben basiert auf den selben epistemischen Gewissheiten.

Wenn es möglich wäre ein Brain-Computer-Interface (BCI) zu entwickeln das [bioelektrische] Faksimile von mentalen Objekten rendert, müsste immer noch *irgendein* Verstand-Gehirn in der Schleife bleiben um diese Tatsache auch wahrzunehmen.

TERMINATOR: Hold the CPU by its base tab. Pull. Following the instructions, she reaches in with a pair of tweezers and PULLS -- there is a BURST OF STATIC and the screen goes BLACK. (Terminator 2: Judgement Day, 1991)



Abbildung 7: Grünes Band Europa (Lkr Coburg und Lkr Sonneberg), Teil des ehemaligen Eisernen Vorhangs der demontiert und in ein grossflächiges Biotopverbundsystem umgewandelt wurde. Autor: Lubikl. Lizenz: GNU-Lizenz für freie Dokumentation

3) Wie können Variationen in der Produktion von Wissen mit komplexen selektiven Belastungen interagieren und trotzdem eine kohärente kollektive Handlung ergeben? Der klassische Pluralismus kombinierte das Vorbild der Natur - schön und furchterregend zugleich - mit Menschenrechten und grundsätzlichen Verhaltens- und Verfahrensregeln. Zudem sollte das Gemeinwohl nicht *gegeben* sondern stets zu *finden* sein, was auch nahelegt, dass ein konsensualer Gleichgewichtszustand im Prinzip nicht der sozio-kulturellen Diversität widerspricht.

Nach der **Strukturierungstheorie** avanciert jede soziale Begegnung "die Produktion der Gesellschaft." Gleichzeitig ist die Freiheit aus der Gesellschaft zu machen was man sich wünscht letztlich beschränkt von der Freiheit des anderen genau das selbe zu tun, womit es eine Frage der Verantwortung ist. Der Kontrollverlust dem gesellschaftliche Akteure dann gegenüberstehen, mag eine "Realität der Ungewissheit" hervorrufen die aber durch gemeinsame Darstellung und Momente der Einigkeit gemeistert werden kann - wie es bei Excalibur, der Unabhängigkeitserklärung, oder dem Fall der Berliner Mauer gewesen war.

*"Conserving biodiversity is in the interest of all humankind, as biological resources are the pillars for all human societies."* ([www.biodiv.org](http://www.biodiv.org))

4) Naturschutz sollte Teil des Entwicklungsprozesses sein, wobei es bereits einen Trend weg vom parasitären- und hin zum symbiotischen Wachstum gibt (Seidl, 2012), was auch den grünen Wachstumspfad repräsentiert sowie die Green-Tech-Industrie. In diesem Sinne zeigt sich das **Inverter-Projekt** (Teil I) als: (1) "Mikrokosmos [...] bestehend aus organischen und künstlichen Komponenten," (2) Einen "effektiven Zustandsraum [um] ein neues Gleichgewicht zwischen der guten Erde und ihren menschlichen Bewohnern zu erkunden," und (3) Die Grundlage eines Change-Agents zur Umkehr eines *circulus vitiosus* [Teufelskreis] in einen *circulus virtuosus*.

>> Natur zu schützen ohne dabei wirtschaftlichen Wert zu erzeugen kann eine grosse Herausforderung sein, aber ohne auf Probleme wie Klimawandel einzugehen droht eine Rückläufigkeit der wirtschaftlichen Produktion. Interessant ist in diesem Fall, dass die deutsche Forstwirtschaft weniger als 1% zum Bruttoinlandsprodukt beiträgt, während sich die Wertschöpfung von Rohholz z.B. im Schwarzwald (wo weniger als 3% der Erwerbstätigen für die Bewirtschaftung von mehr als 80% der Gesamtfläche verantwortlich sind) um einen Faktor von bis zu 7 erhöhen kann. Zudem sind wirtschaftliche Tätigkeiten die mit der Tourismus-Industrie der Region zusammenhängen auf das 'Produkt' *gepflegte Kulturlandschaft* angewiesen die quasi kostenlos über Land- und Forstwirtschaft bereitgestellt wird. Und im Unterschied zum Naturwald tragen nachhaltig bewirtschaftete Waldflächen wesentlich dazu bei, Ökosystem-Dienstleistungen wie die Speicherung von Kohlenstoff zu ermöglichen.

5) Ein besonderes Beispiel der nachhaltigen Nutzung von Ressourcen stellt das **Grüne Band Europa** dar, wo eine politische Barriere erfolgreich in ein internationales ökologisches Netz und Modell der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit verwandelt worden ist. Weit über die Erhaltung von Kulturlandschaften hinausgehend, wurde erreicht die Isolierung von geschützten Lebensräumen zu verringern um so die potenzielle Mobilität von gefährdeten Arten zu erhöhen, was dazu beitragen soll ihr Aussterben zu verhindern.

Das Grüne Band ist um Kerngebiete herum organisiert, die von Pufferzonen flankiert werden und mithilfe von linearen- und Trittstein-Korridoren den funktionsfähigen Biotopverbund bilden. Die Kapazität des Grünen Bandes wurde gesteigert durch eine interaktive [GIS- & Natura 2000] Datenbank die Information über Lebensraumtypen, Zustandsüberwachung und Artenvielfalt aufbewahrt.

## 5 BIBLIOGRAPHIE

- Barber, B: 2006, 'The Future of Technology and Strong Democracy' in 'The New Media Theory Reader', Open University Press.
- Beckhaus, S: 2011, 'Im Team stark: Design Thinking und User-Centered Design' in: Workshop-Proceedings der Tagung Mensch & Computer, Universitätsverlag Chemnitz.
- Binder, T et al: 2004, Supporting configurability in a mixed-media environment for design students, Springer-Verlag London Limited.
- Braitenberg, V: 1984, Vehicles - Experiments in Synthetic Psychology, The MIT Press.
- Bricken, M: 1991, VIRTUAL WORLDS: NO INTERFACE TO DESIGN, Washington Technology Center.
- Bullivant, L: 2006, Responsive Environments, V&A Publications.
- Cameron, J and Wisher, W: 1991, Terminator 2: Judgement Day, Screenplay.
- Clark, A: 2001, Mindware: An Introduction to the Philosophy of Cognitive Science, Oxford University Press Inc.
- Clark, A: 2004, 'Re-inventing Ourselves: The Plasticity of Embodiment, Sensing, and Mind' in: Journal of Philosophy and Medicine.
- Commission of the European Communities: 2009, Design as a driver of user-centred innovation, Commission Staff Working Document.
- Conklin, J: 'Wicked Problems and Social Complexity' in: CogNexus Institute brochure.
- Cooper, D [ed.]: 1999, Epistemology: The Classic Readings, Blackwell Publishers Ltd.
- Cross, N: 2001, 'Designerly Ways of Knowing: Design Discipline versus Design Science' in: Design Issues, Vol. 17, No. 3.
- Cross, N: 1999, 'Design Research: A Disciplined Conversation' in: Design Issues: Volume 15, Number 2.
- Diezmann, T and Gremmler, T: 2003, Grids for the Dynamic Image, AVA Publishing SA.
- Do, E and Gross, M: 2007, Environments for Creativity – A Lab for Making Things, ACM.
- Downton, P: 2003, Design Research, School of Architecture and Design, RMIT University.
- Eisner, P: 1997, Event Horizon, Screenplay.
- Essick, J: 2009, Hands-On Introduction to LabVIEW for Scientists and Engineers, Oxford University Press Inc.
- Esterline, A: 2006, 'A Process-Algebraic Agent Abstraction' in: Agent Technology from a Formal Perspective, Springer-Verlag London Limited.
- Findeli, A: 1997, 'Rethinking Design Education for the 21st Century' in: Design Issues: Volume 17.
- Geidezis, L and Frobel, K [eds]: 2002, Das Grüne Band: Ein Handlungsleitfaden, Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland.
- Gethmann, D and Hauser, S [eds.]: 2009, Kulturtechnik Entwerfen, transcript Verlag.
- Gibbons, M: 2001, Innovation and the Developing System of Knowledge Production, Retrieved September 2011 from: <http://edie.cprost.sfu.ca/summer/papers/Michael.Gibbons.html>
- Gregor, S: (forthcoming), The Nature of Theory in Information Systems, Management Information Systems Quarterly.
- Grosz, E: 1999, Becomings: Explorations in Time, Memory, and Futures, Cornell University Press.
- Grush, R: 2003, In Defense of Some 'Cartesian' Assumptions Concerning the Brain and Its Operation, Kluwer Academic Publishers.
- Hutchins, E and Klausen, T: 2002, 'Distributed Cognition in an airline cockpit' in: Ethnographic Research, Sage Publications.
- Jonas, W and Münch, J: Forschung durch Design als integratives Prozessmodell - eine Skizze.
- Jonas, W: 2006, Research through Design through research - a problem statement and a conceptual sketch, The Design Research Society, International Conference in Lisbon.
- Jonas, W: 2006, Mind the gap! – Über Wissen und Nichtwissen im Design.
- Jonas, W: 2002, Die Spezialisten des Dazwischen - Überlegungen zum Design als Interface-Disziplin, Retrieved October 2011 from: <http://home.snafu.de/jonasw/JONAS4-58.html>
- Landeszentrale für politische Bildung Baden-Württemberg: 2001, Der Bürger im Staat, 51. Jahrgang Heft 1.
- Langton, C: 1996, Artificial Life, The MIT Press, Massachusetts.
- Liestol, G et al. [eds]: 2003, Digital Media Revisited, The MIT Press.
- MacGregor, S and Torres-Coronas, T [eds]: 2007, Higher Creativity for Virtual Teams: Developing Platforms for Co-Creation, Information Science Reference.
- Maher, M et al: 2006, Understanding Virtual Design Studios, Springer-Verlag.
- McKay, J and Marshall, P: 2007, 'Science, Design, and Design Science: Seeking Clarity to Move Design Science Research Forward in Information Systems'. Proceedings of the 18th Australasian Conference on Information Systems.
- Mareis, C: 2011, Design als Wissenskultur, transcript Verlag.
- Mareis, C and Joost, G. et al.: 2010, Entwerfen, Wissen, Produzieren, transcript Verlag.
- Mauve, M: 2000, Distributed Interactive Media, Akademische Verlagsgesellschaft Aka GmbH Berlin.
- Michel, R [ed.]: 2007, Design Research Now, Birkhauser Verlag AG.
- Owen, C: 2007, 'Design Thinking: Notes on its Nature and Use' in: Design Research Quarterly Vol. 2, NO. 1.
- Park, J: 2011, 'Designpädagogik: Eine Skizze' in: Öffnungszeiten 25: Papiere zur Designwissenschaft.
- Rheinberger, H: 2007, 'Man weiss nicht genau, was man nicht weiss. Über die Kunst, das Unbekannte zu erforschen' in: Neue Zürcher Zeitung.
- Riemer, K et al.: 2009, eCollaboration: On the nature and emergence of communication and collaboration technologies, Institute of Information Management, University of St. Gallen.
- Rittel, H and Webber, M: 1973, Dilemmas in a General Theory of Planning, Elsevier Scientific Publishing Company.
- Roederer, J: 2005, Information and its Role in Nature, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Romero-Tejedor, F and Jonas, W [eds.]: 2010, Positionen zur Designwissenschaft, Kassel University Press.
- Romero-Tejedor, F: 2011, 'Das Denken im Design' in: Workshop-Proceedings der Tagung Mensch & Computer, Universitätsverlag Chemnitz.
- Sanchez-Segural, M [ed.]: 2005, Developing Future Interactive Systems, IDEA Group Publishing.
- Schumacher, P: 2002, 'Robotic Fields: Spatialising the Dynamics of Corporate Organisation' in: Designing for a Digital World, Wiley-Academy.
- Seidl, B: Aufschwung in Sicht?, Retrieved June 2012 from: <http://boerse.ard.de>
- Terry, A et al. [ed]: 2006, The Green Belt of Europe: From Vision to Reality, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.
- Venable, J: 2006, The Role of Theory and Theorising in Design Science Research, CGU.
- Volkov, A [ed.]: 2006, Plant Electrophysiology: Theory and Methods, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Wagner, P: 2001, Theorizing Modernity, Sage Publications Ltd.