

---

# w!scape

**Der architektonische Entwurf  
als kollaborativer Spielprozess**

Stephan Droste

---

---

**Diplomarbeit zur Erlangung des  
akademischen Grades „Diplomingenieur“  
an der Bauhaus-Universität Weimar**

Fakultät Architektur  
Juniorprofessur Architekturinformatik  
Betreuer: Prof. Dr. Frank Petzold  
Prof. Dr. Dirk Donath  
Bearbeiter: Stephan Droste (990701)

Weimar, 27.04.2007

---

### **Eidesstattliche Erklärung**

Ich, Stephan Droste, erkläre, dass ich die vorliegende Arbeit mit dem Titel „w!scape - der architektonische Entwurf als kollaborativer Spielprozess“ selbstständig und unter Verwendung der angegebenen Hilfsmittel und Literatur angefertigt habe. Die Arbeit wurde weder in dieser oder einer ähnlichen Form, noch in Auszügen bereits einer Prüfstelle vorgelegt.

Weimar, 27.04.2007



|   |  |
|---|--|
| <b>9 Praeludium</b>   |  |
| 11 Motivation   |  |
| 13 Aufgabe und Relevanz   |  |
| 15 Form und Reflexion   |  |
| <b>17 Exposition</b>  |  |
| 19 Architektur  |  |
| 21 Das Entwerfen   23 Der Raum   27 Die Virtualität   29 Handwerkszeug        |  |
| 31 Spiel  |  |
| 33 Spieltheorie   35 Kommunikation   37 kreatives Spielen                     |  |
| 39 Informationstechnik  |  |
| 41 Das Informationszeitalter   43 Die schwarze Kiste   45 inside the blackbox |  |
| <b>49 Durchführung</b>  |  |
| 51 Spielfeld  |  |
| 53 Konzept   55 Repräsentation   59 Wahrnehmung                               |  |
| 61 Spielzeug  |  |
| 63 Rezeption   65 Manipulation  |  |
| 67 Spieler  |  |
| 69 Ziele   71 Strategie   73 Freund, Feind, Agent                             |  |
| 75 Session  |  |
| 77 Anfang und Ende   79 KollektivKreativ                                      |  |
| <b>81 Reprise</b>   |  |
| 83 Allgemeines  |  |
| 85 Technisches   87 Interface   |  |
| 89 StyloMat   |  |
| 91 Idee   93 Umsetzung  |  |
| 97 TopoShop   |  |
| 99 Idee   101 Umsetzung   |  |
| 105 Tomatrix  |  |
| 107 Konzept   109 Beispiele   |  |
| <b>111 Finale</b>   |  |
| 113 Zusammenfassung   |  |
| 115 Ausblick  |  |
| <b>117 Coda</b>   |  |
| 119 Glossar   |  |
| 121 Abbildungsverzeichnis   |  |
| 123 Quellen   |  |
| 123 Bücher   124 Zeitschriften   125 Weblinks                                 |  |



# I. Praeludium

---

*„Findet die Stellen in einem Buch, mit denen ihr etwas anfangen könnt. Wir lesen und schreiben nicht mehr in der herkömmlichen Weise. Es gibt keinen Tod des Buches, sondern eine neue Art des Lesens. In einem Buch gibt's nichts zu verstehen, aber viel, womit man etwas anfangen kann.“<sup>01</sup>*

Gilles Deleuze und Felix Guattari

---

<sup>01</sup> [deleuze/guattari]



## Motivation

Das Entwerfen ist Ziel und Angelpunkt des Architekturstudiums - so zumindest meine Erfahrung an dieser Universität. Semesterweise dreht sich das Studium um jeweils ein Entwurfsprojekt und auch der Abschluss durch die Diplomarbeit wird meist verkörpert durch einen architektonischen Entwurf.

Nun war für mich das Entwerfen immer eine spannende Angelegenheit. Jedoch viel spannender als das, was entworfen wird, war für mich stets, wie es entworfen wird. Das Augenmerk liegt also nicht so sehr auf der formalen Entwicklung einer Lösung, sondern mehr auf der Wahl von Methoden und Werkzeugen, die zur Lösung

führen. Außerdem war die intuitive Vorstellung und die indifferente Erfahrung, daß ein funktionierendes Kollektiv mehr zu leisten vermag als die Summe seiner Mitglieder, Anlass einer tiefergehenden Untersuchung dieses Sachverhalts.

Das Studium der Architektur ist auf eigentümliche Weise äußerst vereinnahmend. Es scheint keine Erfahrung, keinen Sachverhalt und kein Wissensgebiet zu geben, das nicht unmittelbar auf die Architektur bezogen werden kann. Meine persönlichen Prägungen während des Studiums spannen einen Bogen von der Architektur zu Politik und Musik. Darauf aufbauend soll ergründet werden, inwiefern sich die Kultur des Debattierens und Musizierens auf das Entwerfen von Architektur übertragen lässt.

Gleichzeitig möchte ich versuchen, dem verbreiteten Wunsch nach neuen Formen der Arbeitskultur Raum zu geben und ihn zu konkretisieren. Das Arbeiten jenseits konventioneller Hierarchiemodelle führt zu anderen Ansätzen in der Arbeitsorganisation. Gerade im so genannten kreativen Bereich ist dieser Wandel bereits Realität. Christopher Dell<sup>01</sup> beschreibt in seinem Essay "Improvisation braucht Methode" die spontane, unverbindliche, projektbasierte Gruppenbildung, die hier nicht als prekäre Situation junger Berufsanfänger, sondern als Chance neuer Arbeits- und Lebensweisen gesehen wird.

<sup>01</sup> vgl.[dell]



## Aufgabe und Relevanz

Die Diplomarbeit geht von zwei grundsätzlichen Feststellungen aus:

1. Arbeit in einer Gruppe ist fruchtbarer als individuelle Arbeit.
2. Der vernetzte Computer als allgegenwärtiges Werkzeug wird nicht vollständig ausgereizt.

Im Zuge der Arbeit wird versucht, den Prozess der Gruppenarbeit zu beschreiben und zu verstehen und darauf aufbauend den Computer als Werkzeug für diesen Prozess nutzbar zu machen.

Methode (Vorgehensweise), Raumvorstellung und Darstellung sind Arbeitsschemata des Architekten im Entwurfsprozess. Sie werden in der Arbeit beschrieben, um das Arbeitsfeld und die Anforderungen an die Werkzeuge zu formulieren.

Die Vorteile der Anwendung des Computers als Werkzeug liegen auf der Hand. Unbeschränkte Reproduktion von Daten, Informationsaustausch in Echtzeit, ortsungebundenes Arbeiten, sowie

universelle Präsentationsmöglichkeit (Lichtbildvortrag, Plandarstellung, rapid prototyping, Animation und Simulation etc.) ermöglichen verschiedene Nutzungen einer einheitlichen Datenbasis.

Beim gemeinsamen, teambasierten Entwerfen ist die Gruppe nach außen eine Einheit und nach innen ein kommunizierendes Netzwerk. Wenn die Einheit Gruppe entwirft, muss das Netzwerk Gruppe geeignete Medien benutzen, um den Entwurfsprozess abzubilden. In der Diplomarbeit werden die Möglichkeiten der Kommunikation innerhalb der Gruppe untersucht und dargestellt. Die mathematische und anthropologische Spieltheorie ist hier Ausgangspunkt der Betrachtung von Gruppenprozessen und -kommunikation als Spiel.

Die parallele Untersuchung der drei Fragestellungen „Wie wird Architektur entworfen?“, „Wie ist ein Computer nutzbar?“ und „Wie kommuniziert eine Gruppe?“ ist die Grundlage einer umfassenden Betrachtung der derzeitigen Entwicklungspotenziale für die Architektur.

Die einzelnen Aspekte - Architektur, Informatik, Spiel - werden zusammengeführt mit dem Ziel, das Werkzeug Computer besser im Entwurfsprozess nutzen zu können. Im Ergebnis wird prototypische Software entwickelt, die Unterstützung im gruppenbasierten Entwerfen bietet.



## Form und Reflexion

---

Im Verlauf der Arbeit an diesem Diplom mußte ich feststellen, dass der Griff zum Stift nicht zu verhindern ist. Obwohl ich mich der digitalen Technik des Wikis bediente, um meine rhizomatischen Gedankengänge zu archivieren und sortieren zu können, waren gerade spontane Zusammenführungen und Formulierungen dann doch schneller und bequemer auf Papier gebannt.

Das Problem der Zettelwirtschaft, das ursprünglich verhindert werden sollte, trat damit jedoch unmittelbar wieder auf die Tagesordnung. Die Erfahrung zeigt, dass zur Datenhaltung und zur Recherche die digitale Speicherung hervorragend geeignet ist, lediglich die Eingabe der Daten er-

scheint manchmal noch zu aufwändig. Gleichwohl war die Möglichkeit des ortsunabhängigen Arbeitens der eigentliche Anlaß, eine Speicher- und Ordnungslösung mit Zugriff über das Internet zu wählen - die verschiedenen Arbeitsplätze (in meinem Fall Arbeitsraum, Computerpool, privater Schreibtisch und Bibliothek) konnten somit ständig mit dem selben Informationsstand aufwarten und das, ohne dass Aktentasche oder Laptop mitgebracht werden musste.

Aus dieser Erfahrung heraus möchte ich nicht auf den Komfort beider Ebenen verzichten müssen. Eine geeignete Lösung muss aber zur Überbrückung der "Datenkuft" zwischen Papier und Festplatte gefunden werden. Dies ist sicherlich kein spezifisch architektonisches Problem, doch können die Probleme der architektonischen Spezifika nur von Architekten benannt, formuliert und gelöst werden.

Nachdem ich in Ermangelung einer Gruppe meine Arbeit gleichermaßen in schizophrener Weise als Gruppenarbeit mit mir selbst zelebriert habe, ist das Ergebnis zunächst eine nicht lineare, aber vernetzte Anzahl von bruchstückhaften Informationen in Form von Text-, Grafik- und Programmfragmenten. Passendes Werkzeug für den Umgang mit diesen Daten ist das sogenannte Wiki - ein Computerprogramm, das eine chaotische, nicht geordnete Zusammenarbeit in eine

---

sich selbst organisierende Struktur überführt.

Das Ziel, dieses netzartige Gedankengebäude in ein Buch zu übertragen, bedeutet also, den Wissensstand aus dieser Datenmenge in eine konventionelle Form zu destillieren.

Im Verlauf der Recherche tritt zur Analogie zwischen Entwerfen, Spielen und Programmieren untereinander außerdem die Analogie jeder dieser Bereiche zur Musik oder zum Musizieren zu Tage. Überall finden sich Metaphern oder Anlehnungen an diese momentbezogene, flüchtige Kunst. Als Reminiszenz an die klassische Form gebe ich diesem Buch die formale Struktur eines Sonatenhauptsatzes.

So steht das Praeludium als Vorrede zur eigentlichen Arbeit, die Exposition stellt die behandelten Themen vor. Die Durchführung vollzieht die Synthese der eigenen Folgerungen aus den exporierten Grundlagen. Schließlich mündet die Arbeit in den Lösungsvorschlägen der Reprise, um anschließend im zusammenfassenden Finale zu enden. Die Coda umfasst den üblichen Anhang. Im Übrigen richtet sich auch die Gestaltung der Seiten nach den Grundlagen der bereits seit der Antike bekannten und von Alberti<sup>01</sup> wiederentdeckten Proportionsverhältnissen, die auf der Harmonie der musikalischen Tonintervalle basieren.

---

01 [naredi-rainer]

# II. Exposition

*Eine Arbeit, die sich mit der Suche nach Optimierung im architektonischen Entwurfsprozess einer Entwerfergruppe verschreibt, kommt nicht umhin, zumindest den Versuch zu unternehmen, das Entwerfen von Architektur zu umreißen oder zu definieren. Weiters muss das Wesen des Gruppenprozesses ergründet werden. Dieser Prozess kann als Spiel beschrieben werden, wobei soziologische Gruppendynamik weitgehend ausgeblendet bzw. in der spieltheoretischen Sichtweise aufgehen soll. Das heißt, im Fokus meiner Betrachtung steht die Kommunikation innerhalb einer Gruppe und nicht ihre Entstehung und Zusammensetzung. Schließlich werden aktueller Stand und Entwicklung der Informationstechnik zusammengetragen, um die Möglichkeiten ihres Einsatzes im kollaborativen Entwurfsprozess zu ergründen.*

*Diese drei Themengebiete - Architektur, Spiel, Informationstechnik - werden hier zunächst voneinander abgegrenzt beschrieben. Sie bilden im Anschluß die Grundlage der weiteren Diskussion um die Einbeziehung aktueller Kommunikationskultur in den architektonischen Prozess.<sup>01</sup>*

*Den drei Kapiteln werden Zitate vorangestellt, in denen die gewählte Sichtweise des Themas vorweg genommen wird.*

<sup>01</sup> Ob eine semiotische Betrachtung dieser Dreiteilung haltbar ist, möge der Leser entscheiden. Die Vorstellung von Architektur als Objekt, Informationstechnik als Zeichen und Spielprozeß als Interpretanten könnte meiner Meinung nach aber weiterführend sein.



---

# Architektur

*„Im Anfang schuf Gott Himmel und Erde“*  
Genesis 1,1

*„Architektur beginnt, wenn zwei Backsteine sorgfältig zusammengesetzt werden. Architektur ist eine Sprache mit der Disziplin einer Grammatik, man kann Sprache im Alltag als Prosa benutzen, und wenn man sehr gut ist, kann man ein Dichter sein.“*

Ludwig Mies van der Rohe

*„Architektur ist erstarre Musik“*  
Friedrich Wilhelm Joseph von Schelling, 1859

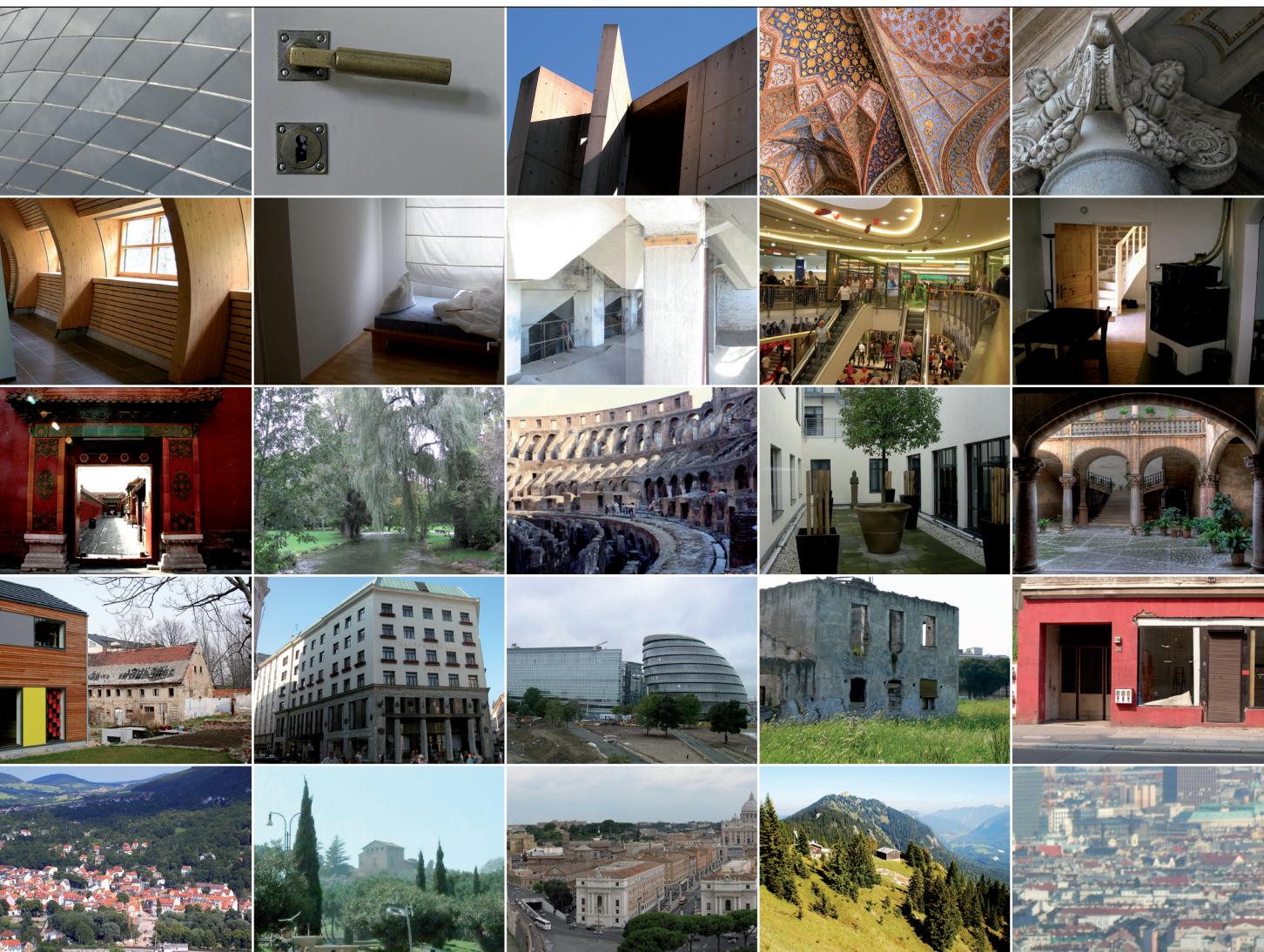


Abb. 01 was ist Architektur?

# Das Entwerfen

## Entwurf

Das architektonische Entwerfen ist nach Klaus-Jürgen Winkler ein „problembearbeitender Entwicklungsprozess“<sup>01</sup>. Diese Betrachtung geht davon aus, daß das Entwerfen ein Prozess ist, an dessen Beginn eine Problemstellung steht und dessen Ergebnis ein Entwurf ist. Entscheidend ist hier zunächst die klare Unterscheidung des Entwerfens als Prozess vom Entwurf als Lösung in Form eines „gedanklichen Gebildes“<sup>02</sup>. Hier möchte ich hinzufügen, daß unter Entwurf schon jeder beliebige Zwischenstand des Prozesses gesehen werden kann. Architekt ist in diesem Zusammenhang der Entwerfer als Akteur im Prozeß des Entwerfens.

*Das Entwerfen ist ein Bestandteil der architektonischen Tätigkeit. Andere Bereiche sind seine Folgen - wie das Planen und Projektieren - oder seine Grundlagen im Sinne historischer, naturwissenschaftlicher, soziologischer und philosopher Forschung. Hier beschränkt sich die Untersuchung auf den Bereich des Entwerfens als konzeptionelle Ideenentwicklung, das die wesentliche Tätigkeit des Architekten ist.*

*Es sollen nun einzelne Aspekte des Entwerfens beschrieben werden. Der Entwurf ist das Ziel des Entwerfens. Der Prozess Entwerfen entsteht durch Kommunikation. Die Medien dieser Kommunikation sind Darstellungen des Entwurfes. Schließlich wird kurz die Methodik des Entwerfens als individuell geprägte Vorgehensweise angerissen.*

Da hier der architektonische Entwurf diskutiert wird, kann davon ausgegangen werden, dass sowohl die Problemstellung als auch der Entwurf räumliche Ausprägung im euklidischen oder (gedacht) physikalischen Sinne haben. Das sind sinnvollerweise Zweck und Wesen der Disziplin Architektur.

Was den Entwurf als imaginierten Raum zur Architektur macht, ist schwer zu beantworten. Im allgemeinsten Sinne könnte man bereits jeden von einem Subjekt vorsätzlich gestalteten Raum Architektur nennen.

01 [winkler]

02 ebd.

### Kommunikation

Was auch immer der Ausgangspunkt oder Anlass des Entwerfens ist, das gedankliche Gebilde Entwurf muss schließlich kommuniziert, ausgedrückt werden. Olaf Weber nennt den Nutzer, „als Empfänger von architektonischer Information“<sup>03</sup>, das Ziel einer „kommunikativen Gestaltung“. Aber wer ist der Nutzer und was ist die Information an dieser Stelle? Sicherlich sind hier zunächst z.B Plandarstellungen oder fertige Gebäude als Information mit dem Adressaten des Nutzers der (potentiellen) Immobilie zu verstehen. Im Verlauf des Entwurfprozesses ergeben sich aber auch „Nutzer“ auf anderer Ebene. Fachplaner, interessierte Kollegen und vor allem Mitstreiter im gleichen Prozeß, sowie nicht zuletzt der Urheber der Gedanken selbst sind Nutzer der Information als Ausdruck des subjektiv Gedachten.

Der Prozeß des Entwerfens kommt in der Regel nicht ohne Reflexion des bereits Gedachten aus. Selbst ohne Einbindung in eine Gruppe nutzt der Entwerfer den Darstellungsprozeß und seine Ergebnisse, die gewissermaßen Projektionen seiner Vorstellung sind, als Mittel der Rückkopplung. Wenn also „der gesamte Entwicklungsprozeß des subjektiven Systems ‚Bauwerk‘ in Form einer Spirale (erfolgt)“<sup>04</sup>, muss eine Kommunikation der vorhergehenden Entwicklungsschritte stattfinden. Entwerfen ist also zu großem Anteil Kommunizieren.

### Darstellung

Klassische Medien dieser Kommunikation sind vor allem Skizze, Arbeitsmodell und Photo (inzwischen auch Film). Sie sind im wesentlichen als Gedankenstütze, als Erinnerung und als Überprüfung eines gedanklich entwickelten Modells zu verstehen. Das bedeutet, hier entsteht ein Archiv, das Weiterentwicklung und Verknüpfung von Ideen ermöglicht. Um die rückgekoppelte Spirale des Prozesses zu beherrschen, ist ein Überblick über alle bereits archivierten Gedanken wünschenswert, um damit ständig eine umfassende Bewertung des aktuellen Standes zu ermöglichen.

### Methodik

Die Vorgehensweise des Entwerfers bei gedanklicher Raumvorstellung und seiner Darstellung ist individuell geprägt. Verschiedene Vorlieben, Fähigkeiten und Schulen bestimmen die Anwendung der unterschiedlichen Methodiken. Nicht zuletzt bestimmen oft die verfügbaren Werkzeuge der Zeit und des Umfeldes das jeweilige Vorgehen beim Entwerfen.

03 [rogge/weber/zimmermann]

04 ebd.

## Das Bild vom Raum

Die Frage nach der grundsätzlichen Beschaffenheit von Raum, der die Grundlage von Architektur als gestaltetem Raum ist, wird hier nicht zum ersten Mal gestellt. Bereits in der Antike entsteht z.B. bei Platon die Vorstellung des Raumes als Abbildung einer „wirklichen Welt“. Die Gestaltbarkeit der Raumes wird jedoch damit noch nicht berührt.

*Grundlage einer generischen Betrachtung von Architektur in ihrem Wesen ist die Entwicklung einer Vorstellung von Raum.*

*Auch unter Berücksichtigung der verschiedenen Blickwinkel auf die Architektur - wie z.B. Ästhetik, Soziologie, Gebäudetechnik, Typologie usw. - bleibt eine grundlegende Konstante übrig: der geformte Raum. Man kann nicht von Architektur sprechen, ohne über den geformten Raum zu sprechen.*

*Um einen möglichst allgemeinen Ansatz in der Betrachtung von Architektur zu finden, soll also die Phänomenologie des Raumes untersucht werden. Ein grundsätzliches Modell von Raum soll entwickelt werden, um keine Disziplin von vornherein auszuschließen und dennoch eine Basis zu bieten. Darauf aufbauend können Werkzeuge zur Unterstützung des Entwerfers beschrieben werden.*

Spätestens im Barock findet man aber eine Vorstellung von Raum, der über die ontologische Ebene hinausgeht. Leibniz entwickelt mit seinem Modell der ineinander gefalteten Welt ein Bild, das über die allegorische Auffassung des Raumes als geistige Vorstellung hinausgeht<sup>01</sup>, und sich hervorragend umgekehrt aus der Vorstellung in tatsächlich materielle Verhältnisse zurück übersetzen lässt.

## Eine Frage des Standpunktes

Mit der Definition von Architektur als Raumgestaltung wird vieles ausgeblendet. Dennoch scheint diese Sichtweise das Wesen der Architektur sinnvoll einzugrenzen.

Sicher ist nicht jede Raumgestaltung - jeder gestaltete oder gestaltende Raum, jedes Gestalten des Raums oder mit dem Raum - gleich Architektur. Aber ohne die Vorstellung eines gestaltbaren Raums ergibt die Idee Architektur keinen Sinn.

<sup>01</sup> vgl. [deleuze]

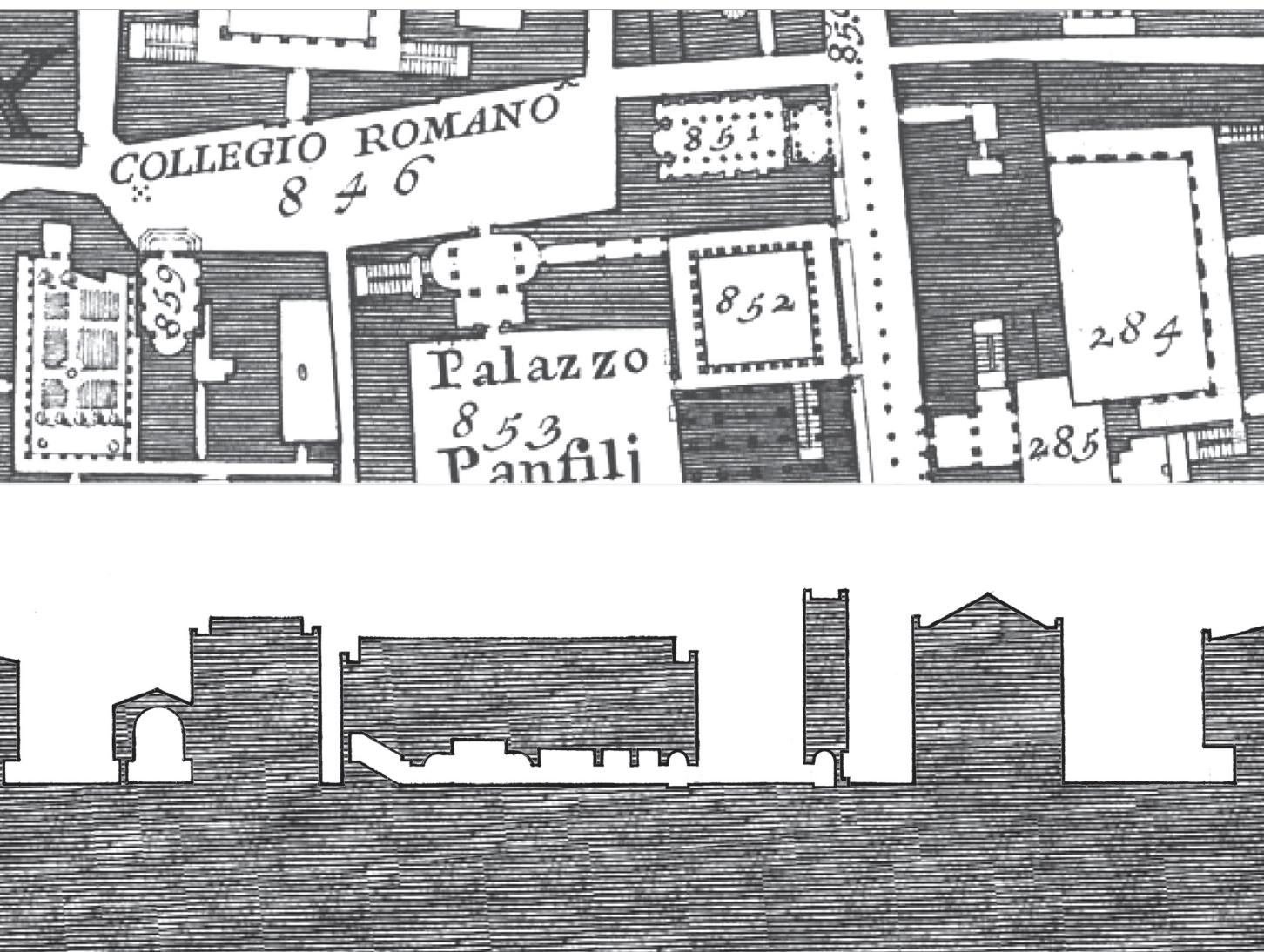


Abb. 02 Nolli-Plan (oben) und entsprechender Schnitt. Void und Volume sind jeweils immer zusammenhängend

Tektonik, Bilderzeugung oder Abbildung, Haptik, Klima usw. sind in der architektonischen Diskussion stets Eigenschaften des Raums oder Grundlagen zum Verständnis von Raum.

Aber auch die unterschiedlichen Fokussierungen der Raumbetrachtung lassen sich als gleichzeitig existierende ineinander geschobene Raumvorstellungen sehen. Wenn Calvino Marco Polo feststellt, dass er in allen Beschreibungen der verschiedenen Städte im Reich immer nur Venedig beschreibt<sup>02</sup>, wird ein poetisch überzeugendes Bild dieser Konstruktion von vieldimensionalen Erfahrungsräumen in Parallelwelten gezeichnet.

### **Void und Volume**

Der Raum in seiner Zweiteilung in einen leeren Teil (ich nenne ihn auf Grund der Unzulänglichkeit des deutschen Wortes Void) und einen vollen (Volume) wird gerade im Barock auf eindringliche Weise erfasst. Besser als jede theoretische Abhandlung zeigt dies die Plandarstellung Roms durch Giambattista Nolli von 1748. Die öffentlich zugänglichen Innenräume werden hier als Erweiterung des Stadtraumes begreifbar gemacht, der Grundriß über die gesamte Stadt wird lediglich in Void und Volume getrennt. Impliziert ist hier bereits eine Konsequenz, die vielleicht durch die Darstellung eines beliebigen Schnittes durch die selbe Architektur noch deutlicher wird. Erschei-

nen im Plan die einzelnen Quartiere durch die trennenden Straßen als Objekte im Raum, wird im Schnitt klar, dass es keine absolute Teilung in Figur und Grund gibt. Vielmehr gibt es genau ein Void (das letztlich über den Himmel zusammenhängt) und genau ein Volume (das gewissermaßen geerdet ist).<sup>03</sup>

Letztlich auf dieser Grundlage entwickeln weitere Raumphänomenologen ihre Erkenntnisse darüber, was Architektur ausmacht oder gar ist. So formuliert auch Herman Sörgel in seiner Klärung von „Begriff und Anschauungsform ‚Raum‘“<sup>04</sup> es als Konkavität von innen und außen, wenn er feststellt, dass Raum sich aus konkaven Hohlraumvolumen und konvexen Körpern definiert.

### **Die Welt als Fläche**

Mit Heidegger gesprochen ist „die Grenze nicht das, wobei etwas aufhört, sondern, wie die Griechen es erkannten, die Grenze ist jenes, von woher etwas sein Wesen beginnt.“<sup>05</sup> Diese Grenze ist die Grenze des Raumes als Grenze zwischen Void und Volume. Je nach Ausformung der Grenze (die also das Wesen des Räumlichen ist) ergeben sich also die Bedeutungs-, Interpretations- und Nutzungsmöglichkeiten des Raumes (die meinethalben auch nach soziokultureller, semiotischer oder formalästhetischer Methode erfolgen kann).

02 „Jedesmal, wenn ich dir eine Stadt beschreibe, sage ich etwas über Venedig“ in [calvino], S.88

03 Kritisch wären nun als Architektur betrachtete Flugzeuge...

04 [sörgel]

05 [heidegger]

---

Die Raumerfahrung wiederum folgt dieser Grenzerfahrung im Wortsinne.<sup>06</sup>

Die Betrachtung geht so nicht mehr von einem Objekt, sondern vielmehr von einem ganzheitlichen Raumverständnis aus.

### **Entwerfen als Grenzverschiebung**

Wenn die gefaltete Grenze Raum ist und Entwerfen bewußtes Raumgestalten ist, ist Entwerfen nicht mehr und nicht weniger als die gewollte Verschiebung oder Faltung der raumbeschreibenden Grenze.

Welche Raumgestalt nun zu Architektur wird, können wir wiederum bei Heidegger nachlesen, der sie als kultivierten Raum sieht.<sup>07</sup> So ergeben unterschiedliche Ausformungen des Raums (die lediglich durch Faltung der Fläche möglich sind) bestimmte Qualitäten, wie sie bereits zu Beginn des hiesigen Architekturstudiums als Begriffe Weg, Tor, Grenze, Ort, usw. einprägsam gelehrt werden. Diese konkreten Qualitäten sind also lediglich charakteristische Muster in der Falte.

Das im treffenden Satz „space, structure, and form are the traditional outward expressions of an architectural concept which has developed in the mind of the architect“<sup>08</sup> gebrauchte Wort expression - Ausdruck, erhält jetzt als bildliches Drücken der Grenze eine neue Bedeutung.

---

<sup>06</sup> vgl. [wölfflin]

<sup>07</sup> „So kommt denn die Brücke nicht erst an einem Ort hin zu stehen, sondern von der Brücke selbst her entsteht ein Ort“ in [heidegger]

<sup>08</sup> [fraser]

# Die Virtualität

## Der mögliche Raum

Der Entwurf als gedachter Raum ist Wirklichkeit durch Vorstellung und Erinnerung. Das Virtuelle als Gedankenkonstrukt ist dadurch unmittelbar von seinem denkenden Subjekt abhängig. Das Vorstellungsvermögen des Subjektes bestimmt die möglichen Eigenschaften und die Attribute des virtuellen Raums. Das Wissen des Subjektes besteht aus eigener Erfahrung oder rezipierter, fremder Erfahrung. Dieses Wissen ist das Material, aus dem die Virtualität bestehen kann.

*Ein konkreter Entwurf ist das Ergebnis des Entwerfens. Sein Wesen liegt jedoch nicht in den Modellen und Zeichnungen, die ihn beschreiben. Vielmehr ist er schon ohne alle beschreibenden Medien existent. Er ist also das, was Flusser eine Virtualität nennt.<sup>01</sup> Bereits ohne Verkörperung ist der Entwurf als Vorstellung real.*

*Der Entwurf benötigt jedoch Medium und Subjekt, um existent zu sein. „Nur in der aktiven Einstellung, die sich als imaginierendes, spielendes, experimentierendes oder forschendes Beobachten und Handeln äußert, kann das Potential des Virtuellen erkundet und ‚realisiert‘ werden.“<sup>02</sup>*

*Der Entwerfer, dessen Vorstellung der Entwurf entspringt, braucht also Medien, um den Entwurf kommunizieren und wieder nachvollziehen zu können.*

Der virtuelle Raum benötigt keine Medien und keine Werkzeuge und ist dem Subjekt ständig und unmittelbar gegenwärtig. In ihm vollzieht sich der rückgekoppelte Prozess von Überprüfung und Weiterdenken des Entwerfens.

## Die Rezeption des Virtuellen

Die Darstellung mittels Medien ist die Grundlage der Realisation des Virtuellen durch andere Subjekte. Man denkt sich in einen Entwurf (das Ergebnis des Entwerfens eines anderen) ein, indem man einer nachvollziehbaren Beschreibung folgt. Durch Zeichnungen, Modelle und Worte kann der virtuelle Entwurf vermittelt werden. Klar ist, daß dabei eine Abstraktion erfolgt. So bedient man sich beispielsweise einer Maßstättlichkeit, einer Detailschärfe oder der Vereinfachung und Symbolisierung, um das Wesentliche des Entwurfes herauszustellen.

01 [flusser]

02 [flusser1992]

Die Betrachtung eines nicht-eigenen Entwurfs erfordert eine Interpretation. Das Nachvollziehen und Verstehen einer fremden Virtualität ist zur gemeinsamen Arbeit an dem Entwurf einer Gruppe notwendig.

### **Vergleich als Teil des Entwurfsprozesses**

Entwerfen ist Abwägen von Alternativen. Jede Alternative ist eine eigene Virtualität, die im Kontext des Entwerfens existiert. Sie sind Thema einer Diskussion, in der verglichen und bewertet wird und in der Konsens und Synthesen entstehen.

Die Vergleichbarkeit von virtuellen Räume beruht auf der Übereinstimmung einzelner Aspekte der verschiedenen virtuellen Räume. So sind Entwürfe, die für den selben (realen) Ort erdacht sind oder Gebäude mit übereinstimmender Funktionalität, Größe, Form, Materialität usw. offenbar vergleichbar. Dagegen scheint eine Gegenüberstellung ohne Übereinstimmung keinen Erkenntnisgewinn außer der Unterschiedlichkeit mit sich zu bringen. Die Vergleichbarkeit benötigt also (mindestens) eine übereinstimmende Konstante - der gemeinsame Nenner muss gegeben sein.

### **Das Virtuelle als Raumdimension**

Verschiedene alternative Virtualitäten können unabhängig voneinander parallel existieren. Ihre Dreidimensionalität überlagert sich. Unterschieden werden sie durch ihre Lage auf einer "Achse

der alternativen Gedanken", d.h. durch ihre Koordinate in einer weiteren Dimension.

Entwürfe entwickeln sich auch in der Zeit - die 4. Dimension ist also die der zeitlichen Veränderungen. Wenn nun die Speicherung oder komplexe Darstellung des gesamten Entwurfsprozesses erfolgen soll, müssen alle Zwischenergebnisse (Entwürfe) gleichzeitig erfasst werden. Dies kann in einer fünfdimensionalen Matrix erfolgen, die zusätzlich zu den drei Raumachsen noch jeweils eine Achse für Zeit und Alternativen beinhaltet.

# Handwerkszeug

## Zeichnerische Skizze

Die Skizze ist das unmittelbarste Medium für den Entwerfer. Die Werzeuge Papier und Stift sind denkbar einfach zu benutzen und quasi immer verfügbar. Der Stift ist dabei die direkte Erweiterung der führenden Hand. Dem Entwerfer wird so bereits in der Bewegung/Aktion die Rückkopplung mit seiner Darstellung erlaubt - dies ist das sprichwörtliche "Denken mit dem Stift". In seiner Unmittelbarkeit ist dieses Werkzeug zu vergleichen mit einem Musikinstrument, das zu einer Einheit mit dem Musiker wird.

Der häufige Einsatz von Transparentpapier ist begründet in der Möglichkeit der Rekombinierbarkeit des schon vorhandenen zeichnerischen Materials. Überlagerung und Nachvollziehen bereits existierender Ideen und Grundlagen werden erreicht durch simple Schichtung der einzelnen Vorlagen, über die dann wiederum unabhängig gezeichnet werden kann.

*Während des Entwerfens gibt es bereits Zwischenstadien, die den Charakter eines Entwurfs (im Sinne eines Prozeßergebnisses) haben. Damit sind sie virtuell. Um sie als Grundlage weiteren Entwerfens nutzen zu können, muss ihre Virtualität durch Medien festgehalten werden.*

*Die konventionellen Arbeitsmittel dazu sind Skizze und Arbeitsmodell. Ihre Rolle zur Kommunikation und Reflexion ist erprobt und der Umgang mit ihnen wird beherrscht. Sie sollen auch Ausgangspunkt der zu entwickelnden digitalen Werkzeuge sein.*

Das Problem der zeichnerischen Darstellung ist stets die notwendige Abstraktion des räumlich Gedachten durch Projektion in die Zweidimensionalität und die anschließende Interpretation beim Rezipieren. Andererseits sind gerade abstrakte Vorstellungen wie Raumprogramme oder Diagramme gut darstellbar.

### **Das (Arbeits)Modell**

Das Arbeitsmodell als räumliche Repräsentation bietet eine direkte Kontrolle der dreidimensionalen Zusammenhänge. Das Konzept des Raumes als gefaltete Oberfläche lässt sich ohne weiteres und unmittelbar auf das räumliche Modell übertragen. Frei schwebende Massen sind schlicht unmöglich. Von Masse vollständig umschlossene Leere wird irrelevant und nicht mehr als solche erkannt. Materialien sind bei der Raumbildung meist nachrangig und dienen häufig mehr der konzeptionellen Unterscheidung als der Veranschaulichung tatsächlicher Materialien. Die Modellierung von Glasflächen ist hier eine Ausnahme und soll deshalb ausgeklammert werden.

Es ergeben sich naturgemäß andere Problemstellungen. So ist die Überlagerung alternativer Entwürfe nicht machbar. Auch die Mobilität der Modelle ist eingeschränkt. Außerdem ist ihre Erzeugung umständlicher und benötigt einige Übung im Umgang mit Material und Werkzeug.

### **Die Materialität des Virtuellen**

Beide hier beschriebenen Medien des Entwurfs haben gleichermaßen einen entscheidenden Nachteil. Sie sind gewissermaßen in ihrer Materialität „gefangen“, d.h. ihre Archivierung und ihre Verfügbarkeit ist an die Bedingungen ihres Objektes gebunden. So sind Änderungen nicht reversibel und das Mitnehmen der Gedankenstützen

durch einen Beteiligten im Entwurf hat ihr Fehlen im Archiv zur Folge. Dieses Problem wird auch durch Verfügbarkeit von Kopiermaschinen nicht ausreichend gelöst, da so erstens sinnvollerweise nicht ständig das gesamte Archiv kopiert werden kann und zweitens die direkte Verknüpfung mit dem Original verloren geht.

# Spiel

„der Mensch ist nur da ganz Mensch, wo er spielt“<sup>01</sup>

Friedrich Schiller

„nudaque per lusus pectora nostra patent“<sup>02</sup>  
Ovid, ars amatoria 3,372

„Seit langer Zeit hat sich bei mir die Überzeugung in wachsendem Masse befestigt, dass menschliche Kultur im Spiel - als Spiel - aufkommt und sich entfaltet. Es handelt sich für mich nicht darum, welchen Platz das Spielen mitten unter den übrigen Kulturerscheinungen einnimmt, sondern inwieweit die Kultur selbst Spielcharakter hat.“<sup>03</sup>

Johan Huizinga

01 [schiller]

02 lat. - „Im Spiel liegen unsere Herzen offen da“

03 [huizinga]



Abb. 03 Spielsituationen

## Kulturanthropologie

Die anthropologische Spieltheorie, auch Ludologie, beschäftigt sich mit dem Spiel im kulturell-gesellschaftlichen Kontext. Breite Beachtung findet sie durch Johan Huizingas Werk „Homo ludens“, in dem er das Spielen als Grundlage der weiteren Entwicklung von Kultur im Allgemeinen beschreibt: „Ein grundlegendes Element unserer Kultur ist das Spiel. Der Mensch ist ein Spieler – und ohne seine Lust und Fähigkeit zum Spielen hätten sich ganze Bereiche seiner Kultur nicht entwickelt...“.<sup>02</sup>

*Der Prozess des architektonischen Entwerfens ist ein Entscheidungsprozess.*

*Der Prozess, an dessen Ende eine Entscheidung für ein konkretes Ergebnis aus mehreren möglichen Ergebnissen steht, ist ein Spielprozess. Dieser gibt die Regeln vor, nach denen das Ergebnis ermittelt wird. Wenn verstanden werden will, wie dieses Ergebnis zustande kommt, muss der Prozess, das heißt die Regeln, nach denen er abläuft, verstanden werden.*

*Die Beschäftigung mit Spiel und Spielen hat zwei grundsätzliche Ausprägungen.<sup>01</sup> Die kulturanthropologische Spieltheorie betrachtet das Spiel in seiner sozialen Erscheinung und Bedeutung. Auf der anderen Seite setzt sich die mathematische Spieltheorie mit der formalisierbaren Regelhaftigkeit des Prozesses Spiel auseinander.*

Das Spiel ist hier einerseits die zwanglose Handlung des Subjekts und andererseits das kommunikative Mit- oder Gegeneinander einer Gruppe von Subjekten. Die grundlegende Eigenschaft des Spielens ist die individuell-intuitive Handlung. Nachahmung kann ein Ansatz sein, wesentlich ist aber das Spielerische im Sinne von Ausprobieren und Erfahren. In der Folge kann sich aber aus der positiven Erfahrung im Spiel eine Routine oder Tradition entwickeln, durch die das erfolgreiche Spielergebnis oder -erlebnis wiederholt werden soll. So ergeben sich Riten oder Regeln. Dieses Phänomen gilt offenbar vor allem für Spiele in einer Gruppe oder Gemeinschaft, die sich damit eine festere und effizientere Organisation schafft.

Spiel bezeichnet außerdem das „nicht Ernste“. Die Möglichkeiten werden durchgespielt, also in

<sup>01</sup> auch Wittgensteins Sprachspiel könnte einen Ansatz bieten, das Konzept des Spiels auf Architektur zu übertragen. Es wird hier allerdings nicht berücksichtigt

<sup>02</sup> [huizinga]

ihrer Virtualität gegeneinander abgewägt. Genauso werden z.B. im Rollenspiel Verhaltensweisen gespielt, als ob sie wirklich wären.<sup>03</sup>

### Mathematik

Die mathematische Spieltheorie basiert auf einer Theorie John von Neumanns, der auf Grundlage seiner mathematischen Analyse von Gesellschaftsspielen später zusammen mit Oskar Morgenstern die weitere Formalisierung von Spielprozessen und ihre Anwendung auf wirtschaftliche Zusammenhänge entwickelt.<sup>04</sup>

Die grundsätzliche Beschreibung eines Spiels wird hier klar gegliedert. Das Spiel bezeichnet die Gesamtheit seiner Regeln. Ein Zug beschreibt eine mögliche Aktion während des Verlaufs, wobei der Spieler Akteur ist und eine Gewinnmaximierung beim Ausgang des Spiels anstrebt. Die Gewinnmaximierung ist hier zu verstehen als Annäherung an ein optimales Ergebnis im Sinne des gestellten Spielziels des Spielers.

Die Partie bezeichnet wiederum einen konkret durchgeföhrten, abgeschlossenen Prozess des Spiels nach seinen Regeln. Strategien sind die Entscheidungsmuster, nach denen Spieler ihre jeweiligen Züge auswählen.

Das Interessante an spieltheoretischen Experimenten ist die Erfahrung, dass je nach Regelwerk

eine rein rationale Spielweise nicht möglich ist oder sogar zu schlechteren Ergebnissen führt als ein intuitives Vorgehen. Dies beruht auf der Tatsache, dass die Einschätzung des Gegners nicht zu beherrschen ist, wenn nicht von dessen rein rationalen Reaktion ausgegangen werden kann. Dieses Verhalten wird als begrenzte Rationalität bezeichnet. Wenn sie gezielt eingesetzt wird, um den Gegner zu verunsichern und zu überraschen, kann also hier durchaus von einem Kreativitätspotential gesprochen werden.

<sup>03</sup> „Spiel ist eine freiwillige Handlung oder Beschäftigung die innerhalb gewisser festgesetzter Grenzen von Zeit und Raum nach freiwillig angenommenen, aber unbedingt bindenden Regeln verrichtet wird“ in [huizinga]

<sup>04</sup> [neumann/morgenstern]

# Kommunikation

## Offenes Ergebnis

Die Emergenz, d.h. die spontane Erscheinung des Spielergebnisses ist Prinzip des Spiels. Dies ist nicht vom einzelnen Spieler planbar, da die Aktionen anderer Spieler nicht vorhersehbar sind oder die Regeln und Zustände des Prozesses nicht vollständig zu überblicken sind (sie können z.B. auch Zufallsgesetzen unterliegen). Das Ergebnis ist also nicht vorauszusagen und unter Umständen überraschend. So muss es nicht mit den Zielen der einzelnen Spieler übereinstimmen. Andererseits ist sein Zustandekommen nachvollziehbar - es gehorcht den Regeln des Spiels - und jeder Spieler hat die Möglichkeit, es zu beeinflussen. Regelwerk und der Einfluss der Spieler erzeugen das Ergebnis des Spiels, das mit Aristoteles gesprochen mehr ist, als die Summe seiner Teile.

## Das freie Spiel

Die Art und Weise der Kommunikation im und mit dem Spiel wird von den Spielregeln bestimmt und eingeschränkt. Aber auch die Regeln können sich im Verlauf des Spielprozesses ändern. Denkbar sind anpassbare Regeln, die allerdings wiederum Regeln zum Anpassen benötigen, um das Spiel trotzdem vollständig zu beschreiben. Bezeichnen Regeln zunächst die Möglichkeiten des Spielverlaufs, können sie in einem freien Spiel auch lediglich verbietenden Charakter haben, wodurch die Aktionen des Spielers im Prinzip unbegrenzt sind und lediglich das, was nicht getan

*Spielen beruht auf Kommunikation. Der Spieler wird über den Stand des Spiels (die momentane Situation) informiert, und kann andererseits durch Aktion in den Spielprozess eingreifen und so den Spielstand beeinflussen. Der Spieler ist also Empfänger und Sender innerhalb des Spielprozesses. Die Kommunikation ist der Informationsfluss zwischen Spieler und Spiel. Dabei wird das Spiel zum Medium zwischen den beteiligten kommunizierenden Spielern.*

werden darf, definiert ist. Beispiele dafür sind das Rollen- und Theaterspiel, das System des Verfassungsstaates (auch parlamentarische Demokratie) und verschiedene Arten des Musizierens.

Häufig zu beobachten ist auch ein Spielen um des Spielens willen - im Mittelpunkt steht zunächst nicht das Ergebnis, sondern das Prozesshafte des Spiels. Oft hat aber auch der "gute Prozess" ein "gutes Ergebnis" - so zu Erleben in musikalischen Prozessen.

### **Spiel und Musik**

In der Musik wird deutlich, wie das Spiel einer Gruppe von Musikern sich wechselseitig beeinflusst und entwickelt. Der Einfluss von Tonhöhe, Klangfarbe und Rhythmus eines einzelnen Musikers wirkt sich direkt und unmittelbar auf die Harmonie der gesamten Gruppe aus. In der Improvisation können so die Grenzen der Regelhaftigkeit durchgespielt werden. Die Emanzipation des freien Spiels in der Musik ist allerdings auch maßgeblich mitgetragen von der Möglichkeit der Rekapitulation des Prozesses durch Tonaufnahmen. Das freie Spiel ist so alt wie das Musizieren. Jedoch wird die Kunst der Improvisation - durch die bessere Bewertbarkeit im Nachhinein - auf eine neue Ebene gestellt und findet im 20. Jahrhundert ihren Platz in der breiteren Aufmerksamkeit (z.B. auch in der wissenschaftlichen Berücksichtigung).<sup>01</sup>

Die Übertragung des gängigen Begriffs der Session - als freies Spiel vor allem im Jazz- und Rockbereich - auf das Spiel im Sinne einer Partie soll im Folgenden den Charakter des freien Spiels betonen.

### **Beschleunigung**

Entscheidend für die Dynamik des Spielprozesses ist die Geschwindigkeit der Informationsübermittlung. Der Spieler trifft seine Entscheidungen auf der Basis von Informationen über den Spielstand, während das Regelwerk des Spiels wiederum die Informationen der Spieler verarbeitet. Schnellere Kommunikation ermöglicht neue und komplexere Spiele. Andererseits ist das Spielen Ursache für die Entwicklung schnellerer Kommunikation.

Das schnelle Erfassen großer Informationsmengen ist Grundlage für eine bessere Strategieentwicklung des Spielers. Gleichzeitig erlaubt die Möglichkeit der Verarbeitung vieler Informationen die Beteiligung von immer mehr Spielern an einem Spielprozess.

<sup>01</sup> vgl. [flusser1985] S.177: „Die Kammermusik (...)“

## Kommunikation von Wissen

Wissen ist erfahrbar. Wissen erster Ordnung stützt sich auf eigene Erfahrungen - das zweiter Ordnung erfährt man von anderen. Ein breites Wissen beruht auf viel Interaktion und Kommunikation.

Da das Wissen Grundlage der Synthese ist und bei der Zusammensetzung neues Wissen entsteht, findet dabei Kommunikation von Wissen statt. Auch die Synthese ist Erfahrung, die neues Wissen zur Folge hat.

Die Wahrscheinlichkeit des Zusammentreffens von vorher unabhängigen Wissen wird erhöht, wenn mehrere Subjekte mit unterschiedlichen Erfahrungen kommunizieren.

Kann das Wissen kommuniziert werden, entsteht ein Erfahrungsaustausch, der die Möglichkeit der Synthese von Information hervorrufen kann.

Eine Gruppe von Subjekten kann so zu überraschenderen Synthesen gelangen als ein einzelnes Subjekt. Diese Synthesen müssen gerade im Kommunikations- d.h. Spielprozess einer Gruppe nicht einmal gewollt sein, sie entstehen bei passender Zusammensetzung spontan, also emergent. So ist das Ziel zweitrangig, wichtig ist die Bereitschaft, zusammen zu sitzen und zusammen zu setzen.

*„Informationen sind Synthesen vorangegangener Informationen. [...] Menschen sind nicht Schöpfer, sondern Spieler mit vorangegangenen Informationen, nur dass sie, im Unterschied zur Welt, absichtlich spielen, um Informationen herzustellen.“<sup>01</sup> Folglich ist Kreativität nichts anderes, als überraschende Zusammensetzung zuvor unabhängiger Ideen.*

*Wenn dieser Schluss aus Flusser's These Gültigkeit besitzt, muss Wissen (von Information) aus zwei auseinanderliegenden Themen- oder Erfahrungsbereichen zusammentreffen, um eine kreative Synthese zu bilden.*

<sup>01</sup> [flusser1985]

---

### **Zwischenergebnisse als Spielstände**

Ein Spielstand ist die jeweils aktuelle Situation eines Spielprozesses. Durch Protokollieren einzelner aufeinander folgender Spielstände lässt sich ein Spielprozess rekapitulieren. Dieses Nachspielen ermöglicht es, an bestimmten Stellen andere Entscheidungen zu treffen, um alternative Möglichkeiten des Spielverlaufs zu testen.

Ein übersichtliches Archiv von Spielständen und ihren alternativen Verzweigungen bildet eine Wissensbasis, die den Erfahrungsschatz der Spieler widerspiegelt.

### **Der Künstler**

Wenn das Spiel Basis der Kultur ist, wo ist es dann in der Baukultur zu finden? Frei interpretiert kann bei Loos' Polemik „Ornament und Verbrechen“ die Erklärung des Ornament als Spielergebnis seiner Urheber verstanden werden. Das heißt, es wird zum Resultat zweckfreier Beschäftigung. Nun ist im Entwurfsprozess nicht klar zu unterscheiden zwischen Funktion und „Ornament“. Die Reduktion auf ein schmückendes Detail greift hier nicht, da Ästhetik und Schmuck in jedem Maßstab - von der Türklinke bis zum Städtebau - zu finden sind. Die persönliche Note, der Stil, die Handschrift ist eben das Ergebnis des Spielens.

## Informationstechnik

*„Alan Turing, who played a key role in the development of the concept of the computer (the Turing Machine), was interested in morphology and the simulation of morphological processes by computer-based mathematical models. The Church-Turing hypothesis stated that the Turing Machine could duplicate not only the functions of mathematical machines but also the functions of nature.“<sup>01</sup>*

John Frazer

*„A digital computer is, essentially, the same as a huge army of clerks, equipped with rule books, pencil and paper, all stupid and entirely without initiative, but able to follow exactly millions of precisely defined operations... In asking how the computer might be applied to architectural design, we must, therefore, ask ourselves what problems we know of in design that could be solved by such an army of clerks... At the moment, there are few such problems.“*

Christopher Alexander, 1967  
in „The Questions of Computers inn Design“

<sup>01</sup> [frazer]



Abb. 04 Die Logos des „Web 2.0“

# Das Informationszeitalter

*Diese Vorbemerkung ist in den letzten Jahren zwar ein allgegenwärtiger Gemeinplatz, dennoch will auch ich noch einmal das feststellen, was wir offenbar nur durch gebetsmühlenartige Wiederholung im gesellschaftlichen Bewusstsein verankern können.*

*In der rasanten, explosionsartigen Entwicklung der Kommunikationsnetze unserer Zeit manifestiert sich - nun auch für die Allgemeinheit erfahrbar - die bereits Mitte des 20. Jahrhunderts von Norbert Wiener proklamierte „zweite industrielle Revolution“<sup>01</sup>. Die Möglichkeit des permanenten ortsunabhängigen Informationsaustausches hat die Gesellschaft bereits grundlegend verändert - schon gilt Nicht-Erreichbarkeit als Affront, Verabredungen werden selbstverständlich kurzfristig abgesagt, so sie denn überhaupt noch vereinbart werden. Die Feststellung, selbst noch eine „Vor-Handy-Erfahrung“ zu haben, führt vor Augen, was es heißt, Zeitgenosse einer Revolution zu sein, die eine wahrscheinlich größere Tragweite besitzt als die Einführung von Dampfmaschinen und Flugzeugen.*

## Kommunikationsbeschleunigung

Die technische Entwicklung der Neuzeit geht einher mit der Beschleunigung der Kommunikation. Immer größere Informationsmengen können immer schneller und weiter übertragen werden. Dies gilt seit der breiten Nutzung des Internets nicht mehr nur für Massenmedien, sondern auch für die alltägliche persönliche Kommunikation. Die Selbstverständlichkeit, mit Menschen ständig und weltweit in Kontakt zu sein, ist sowohl Folge wie auch Ursache für die ebenfalls wachsende Mobilität der Gesellschaft.

## Entortung

Kommunikation ist faktisch immer und überall mit jedem möglich. Die Allgegenwart der Netze, Mobiltelefone und tragbaren Computer erlauben den orts- und zeitunabhängigen Zugang zu jeder in das Kommunikationsnetz eingespeisten Information. Dabei ist es unwesentlich, ob es sich bei der Information um konkrete und archivierte Daten, um inhaltliche oder semantische Verknüpfungen oder um den direkten Austausch mit anderen handelt. Das Kommunizieren emanzipiert sich vom Ort. Dies hat offensichtliche Auswirkungen sowohl für das Kommunizieren als auch für den Ort.

Ganze Konzerne haben sich inzwischen aus der Idee entwickelt, ortsunabhängig Daten und Dienstleistungen anzubieten. Prominente Bei-

<sup>01</sup> [wiener]

spiele sind Google (Suche, Karten, Mail, ...), eBay (Geschäftsvermittlung) und Amazon (internetbasierter Versandhandel).

### **Medienkonvergenz**

Die unterschiedlichen Netze der Informationsübertragung - Rundfunk, Telefon, Mobilfunk u.a. - wachsen über das Metamedium Internet zusammen. Die Entwicklung eines Mediums, das über ein standardisiertes Protokoll (IP) standardisierte Daten (in binärer Form) mit hoher Geschwindigkeit von einem beliebigen Ort zu einem anderen Ort überträgt, birgt in sich die Chance, alle anderen Medien zur Übertragung von Informationen über Entfernung in sich aufzunehmen, solange diese digitalisierbar sind. In jüngerer Vergangenheit hat sich genau dieser Trend deutlich entwickelt. So sind VoIP, IPTV, Webradio, Onlinebibliotheken usw. nicht nur in aller Munde, sondern sie werden auch tatsächlich mehr benutzt.

### **„Social Networks“**

Die Allgegenwart des Mediums und die zunehmenden Möglichkeiten für den Einzelnen, ohne größeren Aufwand eine breite Öffentlichkeit zu erreichen, verändern derzeit den Umgang und die Wahrnehmung von Medien.

Der Begriff des sogenannten „Web 2.0“ versucht die neu entstehende Entwicklung einer „Informationswolke“ unabhängig agierender aber

sich vernetzender Individuen zu fassen. Es entstehen Interessengemeinschaften und Diskussionsnetzwerke. Vor allem werden in großer Menge (auf den ersten Blick scheinbar) irrelevante, aber selbstproduzierte Daten - in Form von Wissensarchiven, Tagebüchern, Radiosendungen, Filmen,... - veröffentlicht, verlinkt und ausgetauscht. Durch geeignete Suche und das spontane Entstehen von Verknüpfungen auf die im Kontext relevanten Informationen, verdichtet sich die „Informationswolke“ in Interessensbereichen, wo sie vom Netzwerk der Beteiligten gepflegt werden. Der Einzelne ist so nicht unmittelbar als Individuum wichtig. Da aber das Netzwerk nur aus unabhängigen Individuen besteht, ist auch kein Individuum wichtiger.

# Die schwarze Kiste

---

## Das Problem der Schnittstelle

Die Grundvoraussetzung für die Benutzung ist das Interface – die Mensch-Maschine-Schnittstelle. Dieses wird von den Entwicklern von Hard- und Software mit dem Ziel erstellt, dem Benutzer eine verständliche, nachvollziehbare und wirksame Darstellung und Manipulationsmöglichkeit der Informationen zu bieten.

Dabei wird allerdings gleichzeitig vorgegeben, welche Daten auf welche Weise sichtbar und veränderbar sind. Gute Software bietet eine größtmögliche Flexibilität in Bezug auf die Anforderungen des Nutzers bei möglichst einfacher, gut strukturierter Bedienbarkeit.

## Kulturtechnik Anwendung

Es haben sich einige Konzepte für Interfaces herausgebildet, deren Bedienung inzwischen gängige Kulturtechnik sind. Als Beispiel mögen hier dienen: Strukturierung der Bildschirmausgabe durch „Fenster“, Bedienung mit der „Maus“, Verknüpfungen durch Symbole und "Hyperlinks" usw.

Einer der meistgenannten Vorteile des Computer Einsatzes ist die Protokollierung von Aktionen mit der Möglichkeit der Reversibilität. Das „rückgängig Machen“ ist soweit in den allgemeinen Gebrauch übergegangen, dass ich von Leuten gehört habe, die im nicht-digitalen Alltag an „Steuerung-Z“ denken, wenn sie eine Aussage oder Tat intuitiv zurücknehmen wollen.

*Der Computer ist die Camera Obscura des Informationszeitalters. Ein Kasten (oder Kästchen oder Kästelchen), der die Strahlen der auf ihn einstürmenden Informationen bündelt und in vermeintlich brauchbarer Form darstellt. Die Funktionsweise ist den meisten Nutzern im Prinzip unbekannt und auch egal, „solange der Kasten das tut, was er soll.“ Im Grunde eine Art kybernetische Betrachtung der Rechenmaschine - was auch die Personifizierung dieses technisch-digitalen Gegenübers erklärt.*

Das Arbeiten am Computer ist so allgegewörtig, dass seine Bedienung zum Allgemeinwissen gehört. In diesem Zusammenhang ist auch die scheinbar ziellose Beschäftigung mit dem Medium eine sinnvolle Tätigkeit, um den Umgang mit ihm zu perfektionieren. So ist häufig auch das Computerspielen erster Anlass zur tiefergehenden Beschäftigung mit dem Gerät. Spielen kann also auch in Bezug auf Maschinennutzung treibende Kraft der Entwicklung sein. Die ersten Spiele wie „Tennis for two“ (New York, 1958) und „Spacewar“ (MIT, 1961) benutzten den Computer für eine einfach verständliche und neuartige Anwendung, die der technisch geprägten Disziplin der Informatik eine breitere Aufmerksamkeit bescherten.

Die Interaktion am Computer ist immer mittelbar, d.h. auf das Interface angewiesen. Techniken, die eine Immersion bewirken, ermöglichen eine enge Verknüpfung von Mensch und Maschine. Diese Techniken müssen nicht unbedingt die sogenannten VR-Technologien mit ihrer absoluten Vereinahmung durch Brillen und Handschuhe sein. Ich erinnere mich an Situationen, in denen ich mit der Computermaus auf eine an der Wand hängende Grafik zeigen wollte - dies kann wohl nur als vollständige Immersion interpretiert werden.

### Konkurrenz belebt das Geschäft

Grundproblem der elektronischen Datenver-

arbeitung ist die Notwendigkeit zu wissen, wie die Daten strukturiert sind, um Programme für ihre Verarbeitung zu entwickeln. Diese Tatsache hat vor allem während des ersten Entwicklungsschubs allgemeiner Computerisierung in den 80er und 90er Jahren des letzten Jahrhunderts dazu geführt, dass durch Geheimhaltung eben dieser Struktur die Verwendung eines bestimmten Programms erzwungen wurde. Vor allem diese Entwicklung hat zu einer Konzentration von Wissen und Marktmacht in großen Unternehmen geführt.

Inzwischen wird dieser Zustand der Abhängigkeit von einer konkreten Software zunehmend kritisch gesehen und aufgelöst. Immer deutlicher wird, dass die Speicherung eigener Daten in unbekannter Kodierung ihrem Anwender die „Höheit“ über ihre Verwendung beschneidet. Gerade im Bereich der Softwareentwicklung hat sich in den letzten zehn Jahren die Erkenntnis durchgesetzt, dass oft die Offenlegung des Wissens über Methoden einen größeren Nutzen hat als das Verbergen. Dieser Ansatz des offenen Wissensnetzwerks erreicht derzeit die großen Unternehmen<sup>01</sup> und findet auch Einzug im Umgang mit Wissen jenseits der Informatik.<sup>02</sup> Die reale Möglichkeit, die selben Daten mit beliebigen Programmen zu bearbeiten, ist derzeit allerdings nur in Teilen der Text- und Grafikverarbeitung gegeben. Wünschenswert wäre sie aus Anwendersicht allerdings.<sup>03</sup>

01 [heise]

02 [möller]

03 [raskin]

## Prinzip Digitalität

Binäre Digitaldaten bestehen aus einer Reihe von Ziffern (bits), die jeweils den Zustand An (Eins) oder Aus (Null) haben. Diese Art der Speicherung erlaubt es zunächst die Daten effizient elektronisch zu speichern und zu verarbeiten. In digitalen Reihen ist prinzipiell alles, was „geschrieben“ werden kann, auch darstellbar. Informationen, die nicht direkt aufgeschrieben werden können, müssen zunächst digitalisiert werden und können mittels geometrischer Analyse als Kombination von Vorgehensweise (Wellenüberlagerung, Vektordaten) oder mittels einer gegebenen Auflösung als abgetastete Rasterinformation (Sample, Bitmap) dargestellt werden. Letzteres ist z.B. gängige Methode bei Musik- und Bilddaten.

*Der Computer und seine Vernetzung sind Datenverarbeitungsmaschinen. Sie funktionieren auf Grund eines einheitlichen Designprinzips - eben das der (binären) Digitalität. Das Verständnis seiner Funktionsweise ist Bedingung für die Weiterentwicklung seiner Anwendung. Im Grunde basiert die Verarbeitung der digitalen Daten auf ihrer Speicherung, ihrer Übertragung und ihrer Manipulation durch Automaten. Wobei der Ablauf dieser Automaten programmiert werden kann.*

Da die Speicherung in nicht sichtbarer Weise stattfindet und die Übertragung der Daten sehr schnell vor sich geht, ist die Lokalisierung der Daten nicht mehr unmittelbar gegeben. Durch die zunehmende Vernetzung sind sie inzwischen auch prinzipiell aus großer Entfernung abrufbar. Sie bilden mit anderen Worten einen Datenraum, der seinen eigenen Gesetzen folgt.

Problem der elektronischen Speicherung ist die Notwendigkeit, die Daten mit Hilfe einer Maschine abzurufen und zu interpretieren. Gleichzeitig sind jedoch die Maschinen prinzipiell austausch-

01 hier ist z.B. die Problematik veralteter Speichermedien, die nicht mehr gelesen werden können, da die entsprechende interpretierende Hardware fehlt, zu nennen.

bar, solange die Binärdaten lesbar bleiben.<sup>01</sup>

Die Repräsentation beliebiger Daten in einer Anzahl von Bits zeigt, dass sie universalen Charakter besitzt. Die Folge ist, dass sich theoretisch als Musik oder Grafik erfasste Daten einfach wie ein Text behandeln, lesen und darstellen lassen und umgekehrt. Die Sinnhaftigkeit sei zunächst dahingestellt.<sup>02</sup> Doch die Übertragung von Musik in Grafik ist nach einigen Transformationen durchaus sinnvoll und ästhetisch.<sup>03</sup>

### Programmieren als Design

Das Programmieren von Strukturen zur Verarbeitung der digitalen Daten ist schon lange eine eigene Disziplin. Interessant ist, dass bereits früh die Allegorie Architektur für den Aufbau von Hardware sowie Software verwendet wird. Begründet ist dies wohl im komplexen Aufbau eben dieser Architekturen, bei denen trotz der Arbeit am Detail immer das Gesamtsystem im Blick bleiben muss.

Bemerkenswert ist die direkte Übertragung aus einer architektonischen Analyse auf das Softwaredesign. So zitieren die Erfinder des sogenannten „Extreme Programming“<sup>04</sup> bewußt die Methode aus Christopher Alexanders „Pattern-Language“, um Problemstellungen während der Entwicklung komplexer Software aufzuteilen und wiedererkennbaren Aufgaben zuzuordnen. Parallel

werden Strategien zur Lösung gesucht, die dann eine Bibliothek von Mustern zu Ansätzen der Problemlösung ergeben. Der Prozess dieser Art der Entwicklung gilt als stark rückgekoppelt und kommunikationsintensiv, aber lösungsorientiert.

Die Entwicklung dieser Arbeitsweise hat weitgehende Folgen. So ist das erste Wikisystem<sup>05</sup> im Kontext des „Extreme Programming“ entstanden, um effizient die Muster zu Lösungsstrategien austauschen zu können. Die Technologie der Wikis hat im folgenden die Möglichkeit der Kollaboration bei textbasierten Tätigkeiten radikal verändert - ein Beispiel ist das erfolgreiche Projekt wikipedia. Außerdem wurden im Arbeitsprozess Methoden wie das sogenannte „Pair Programming“ eingeführt, die zunächst scheinbar Arbeitskraft und -zeit verschwenden indem zwei Programmierer gemeinsam an einem Arbeitsplatz und an einer Aufgabe arbeiten. Dies führt jedoch erstens zu einer konzentrierteren Arbeit mit weniger fehleranfälligem Ergebnis und hat zweitens zur Folge, dass die Redundanz in der gesamten Gruppe größer wird, da das Wissen über Details des Projektes von mehreren Beteiligten geteilt wird, was eine „Fehleranfälligkeit der Gruppe“ vermindert. Weitere Methoden sind „User Stories“, ständiges Testen und „Refactoring“.

Wichtig ist, dass die Aufteilung des Projektes nicht zwangsläufig „top-down“ - also durch ein

<sup>02</sup> vgl. [rutz]

<sup>03</sup> z.B. besitzen aktuelle Programme zum Musik abspielen die Funktion, passend zur Musik visuelle Effekte zu erzeugen.

<sup>04</sup> [cunningham/beck]

<sup>05</sup> [möller]

Verzweigen der Problematik aus der Macro- bis in die Microebene - sondern gleichzeitig „bottom-up“ stattfindet. Das heißt, dass es sich ausgehend von einem spezifischen (Kunden-)Problem bis in seine Auswirkungen auf Systemebene entwickelt. Diese Arbeitsweise ist nur mit einer permanenten Rückkopplung aller beteiligten Prozesse realisierbar.

### **Softwarearchitektur**

Programme steuern die Verarbeitung der Daten im Computer. Sie organisieren effiziente Speicherung, Aufbereitung und Darstellung der Daten nach einer entsprechenden Benutzerinteraktion.

Gemäß dieser verschiedenen Aufgaben wird Software heute zunehmend als Gruppe unterschiedlicher Programme interpretiert, die jeweils für einen Bereich (Speicherung, Aufbereitung, Darstellung, Eingabe) funktionieren und im Verbund ein System zur Bearbeitung der Aufgaben bilden. Diese Aufteilung hat den Vorteil, dass einzelne Teile der Software ohne Einfluss auf die anderen Teile gezielt optimiert oder auch ausgetauscht werden können. Zur Verknüpfung der Einzelteile sind klar definierte Schnittstellen nötig. Softwareseitig wird hier zunächst von der „Modell-View-Controller“ - Aufteilung gesprochen. Laufen Softwareteile auf unterschiedlichen vernetzten Computern, handelt es sich meist um ein „Client-Server“-Modell - bei Vernetzung

der selben Verarbeitungsebene spricht man von „Peer-to-Peer“. Schließlich haben sich in der vernetzten Softwarearchitektur des Internets die Bezeichnungen Backend (für Datenspeicherung und grundlegende, automatisierte Datenverarbeitung), Middleware (für die Aufbereitung und komplexe Manipulation der Daten aus u.U. mehreren Backends) sowie Frontend (für die Benutzer-Interaktion) etabliert.

Webapplications haben den Vorteil, dass sie ein Frontend besitzen, das auf praktisch jedem beliebigen Rechner mit Internetzugang laufen kann (oder sollte), während der wesentliche Teil der Verarbeitung und Speicherung auf zentralen Servern geschieht, sodass die Benutzer-Interaktion Orts- und Maschinenunabhängig wird.



# III. Durchführung

*Die Formalisierung des Spiels nach Neumann/Morgenstern wird hier abgewandelt verwendet, um sich dem Entwurfsprozess als Spiel zu nähern. Das Spiel als Regelwerk wird aufgeteilt in das Spielfeld mit seinen Eigenschaften einerseits und die Werkzeuge zur Manipulation(Veränderung) und Interpretation (Betrachtung) des Spielfelds als Spielzeug andererseits.<sup>01</sup> Der hier verwendete Begriff des Spielzeugs weist durchaus auch Gemeinsamkeiten mit dem spieltheoretischen Zug<sup>02</sup> auf, ist aber in seinem Fokus verschoben - es wird mehr als Interaktionsmittel denn als Gelegenheit der Interaktion gesehen. Schließlich wird der Spieler mit seiner individuellen Strategie zum Einsatz des Spielzeugs in Interaktion mit dem Spielfeld betrachtet. Der konkrete Ablauf - die Partie - wird hier mit dem aus der improvisierten Musik geläufigen Begriff der Session bezeichnet, der die Anknüpfung an und durch andere Sessions mit einschließt.*

*Als Anschauung im Kontext des architektonischen Entwerfens werden zwei anschauliche Beispiele zur Begriffsklärung bemüht: die zeichnerische Skizze und das räumliche (Arbeits-)Modell. Außerdem werden in den folgenden Abschnitten die jeweilige Bedeutung im Sinne einer softwaretechnischen Umsetzung erläutert.*

<sup>01</sup> Dies erfolgt in Anlehnung an die Begriffe Attribut und Methode in der objektorientierten Programmierung

<sup>02</sup> „Der Zug ist nichts anderes als diese abstrakte ‚Gelegenheit‘ mit den dazugehörigen Einzelheiten in der Beschreibung“ in [neumann/morgenstern] S.48



# **Spielfeld**

Das Spielfeld beschreibt den Zustand des Entwurfes abhängig vom Zeitpunkt im Entwurfsprozess. Im Verlauf der Bearbeitung verändert es sich ständig, die Ist-Situation des Spielfeldes zeigt den Spielstand an.

Die Beschreibung des Spielfelds lässt sich in drei Ebenen unterteilen:

1. Das Konzept ist die (objektive) Idee, die abstrakte Vorstellung des Spielfeldes
2. Die Repräsentation ist eine mögliche (materielle) Darstellung des Konzepts
3. Die Wahrnehmung ist die Rezipierbarkeit des Konzepts durch die Repräsentation

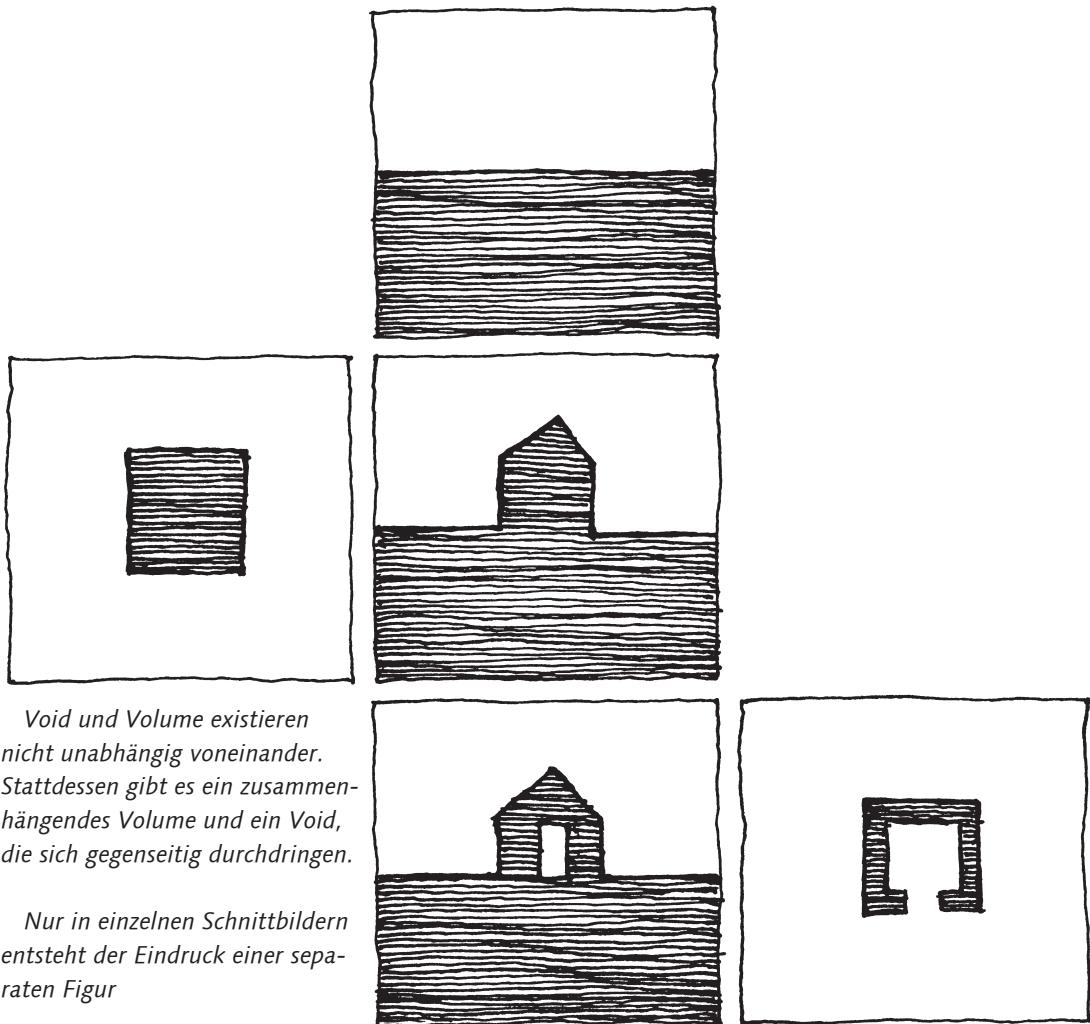


Abb. 05 Void und Volume statt Figur und Grund

## Zustände

Das Konzept eines Spielfeldes muss immer objektiv und eindeutig sein. Die Regeln sind im Grundsatz nicht änderbar. Dies schließt natürlich eine Konfiguration der Regeln nach wiederum festgelegten Regeln nicht aus.

Der Zustand eines Spielfeldes ist seine aktuelle Konfiguration. Er kann gemäß der Regeln des Konzepts verändert werden. Das heißt, jeder gültige denkbare Zustand ist in der Formulierung der Regeln impliziert.

## Architekturkonzept

Um Architektur im Allgemeinen zu formulieren, braucht es eine Raumvorstellung. Dieser Raum muss vollständig und eindeutig beschreibbar und nach klaren Regeln veränderbar sein. Eine Abstraktion von Raum ist notwendig, um seinen Zustand und seine Regeln zu definieren.

Der architektonische Raum ist zunächst nicht der physikalische Raum, welcher Naturgesetzen wie Material, Schwerkraft, etc. folgt. Vielmehr beschränkt sich das Wesen des architektonischen Raumes auf die Raumgestalt. Von Interesse sind hier Blick- und Wegebeziehung, Komposition, Tektonik, Rhythmus, Form, etc..

Im zu entwickelnden Modell werden die metaphysische und semiotische Bedeutung von Archi-

*Spielfeld im Prozess des Entwerfens ist der gedachte Raum in seiner Virtualität. Diese Virtualität schließt die Veränderbarkeit des Raumes mit ein. Das Konzept des Spielfelds ist seine Idee, sie beinhaltet seinen Zustand und seine Regeln.<sup>01</sup>*

*Die Idee eines architektonischen Spielfeldes ist die Idee eines konfigurierbaren Raumes. Die Vorstellung von Raum als die Grenze zwischen Void und Volume kann ein allgemeingültiges Spielfeld zum Beschreiben von Architektur sein.*

<sup>01</sup> Hier geht es nicht um ein architektonisches Konzept im Sinne eines Lösungsansatzes, sondern um die Idee, das allgemeine Konzept von Raumvorstellung

---

tekur/Raum, sowie seine Nutzung und Funktion ausgeblendet. Was zählt, ist stattdessen die reine Phänomenologie, die tatsächliche, „objektive“ räumliche Ausformung. Natürlich ist das „Gebäude als Theater der Vorhersage [und] als Theater der Erinnerung“<sup>02</sup> ein kultureller Informationsträger, doch zunächst einmal ist es geformte Masse/Leere, die entweder in Folge ihrer Formung mit Bedeutung aufgeladen wird oder auf Grund einer gewollten Bedeutung geformt wird.

### Raum als Grenze

Das Interesse gilt nun also der Form an sich. Dabei soll jedem Architekten selbst überlassen werden, mit welcher Intention geformt wird. Der Vorgang, der Prozess und die Mittel sind aber im Grunde immer die selben: Materie wird in Abgrenzung zur Leere geknetet, aufgetürmt, verklebt, aufgereiht.

Der architektonische Raum scheint also durch die Unterteilung Void und Volume mit der dazwischenliegenden faltbaren Grenze hinreichend beschrieben zu sein.

---

02 [rowe/koetter]

# Repräsentation

## Probleme des Räumlichen

Die Repräsentation räumlicher Konfiguration ist letztlich und vollständig nur durch räumliche Darstellung zu leisten. Im konkreten Fall eines Gebäudes bedeutet dies, dass nur das reale Gebäude selbst eine hinreichende Repräsentation seines Konzepts ist. Diese Form der Repräsentation ist aber im Verlauf des Spielprozesses Entwerfen nicht nur unwirtschaftlich, vielmehr ist die vollständige Repräsentation in der Regel noch nicht möglich oder gar nicht gewünscht, da sie von der Fokussierung auf einzelne Aspekte ablenken würde. Gleichzeitig ist jedoch auch gerade während des Entwerfens ein Überblick über den Gesamtzustand nötig, um diesen bewerten zu können.

Die Abstraktion der Information über den Zustand des Raumes ist das entscheidende Problem im Verlauf des Entwerfens.

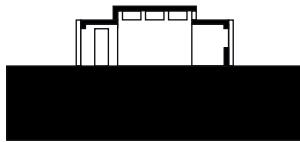
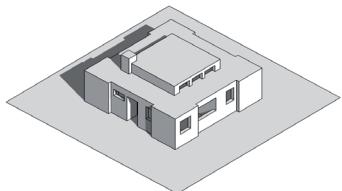
## Konventionelle Repräsentation

Gängige Repräsentationsformen im Entwurfsprozess sind Zeichnung und Modell.

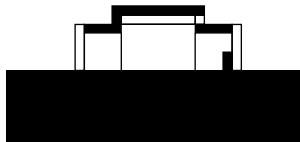
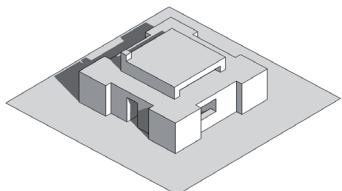
Die Zeichnung ermöglicht eine unkomplizierte Interaktion, ist aber andererseits auf Reduktion des dreidimensionalen Konzepts in eine zweidimensionale Darstellung angewiesen. Perspektive, Schnitt, Ansicht und Isometrie sind verschiedene Operationen für die notwendige Projektion.

*Die Darstellung des Konzepts erfolgt in seiner konkreten Beschreibung oder Materialisierung. Das Spielfeld wird so in seiner Repräsentation zum Symbol seines Konzepts. Dabei ist es meist nicht notwendig, die Regeln darzustellen, nach denen sich das Spielfeld „verhält“. Eine Repräsentation verweist vor allem auf den aktuellen Zustand, die Konfiguration des Spielfeldes - den Spielstand.*

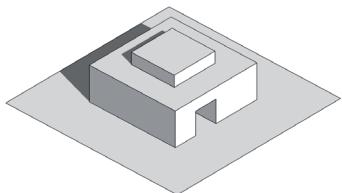
*Für das Konzept des Raumes muss also eine geeignete Darstellungsform, die seinen Zustand wiederspiegelt, gefunden werden.*



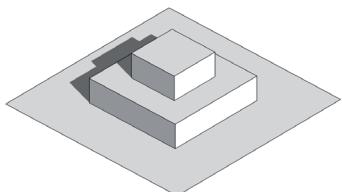
$64 \times 64 \times 32$  (1 Pixel  $\approx 0,25\text{m}$ )  
 $= 131072 \text{ bit} = 16384 \text{ byte}$   
(vgl.: 104 kbyte als vrml)



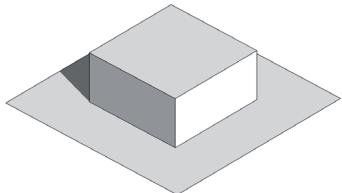
$32 \times 32 \times 16$  (1 Pixel  $\approx 0,5\text{m}$ )  
 $= 16384 \text{ bit} = 2048 \text{ byte}$



$16 \times 16 \times 8$  (1 Pixel  $\approx 1\text{m}$ )  
 $= 2048 \text{ bit} = 256 \text{ byte}$



$8 \times 8 \times 4$  (1 Pixel  $\approx 2\text{m}$ )  
 $= 256 \text{ bit} = 32 \text{ byte}$



$4 \times 4 \times 2$  (1 Pixel  $\approx 4\text{m}$ )  
 $= 32 \text{ bit} = 4 \text{ byte}$

Abb. 06 verschiedene Auflösungen am Beispiel des Musterhaus am Horn

Das Modell wiederum ermöglicht die unmittelbar räumliche Darstellung. Es ist jedoch in seiner Interaktion eingeschränkter, da seine Veränderung extrem materialabhängig ist. Papier, Holz, Gips, Glas und Metall ermöglichen absolut unterschiedliche Behandlung.

Beide Repräsentationsformen bieten den Vorteil der Maßstäblichkeit, wobei allerdings das Skalieren - d.h. das Ändern des Maßstabs - eine neue Darstellung erfordert.

### **Elektronische Repräsentation**

Die Repräsentation in elektronischen Medien ist inzwischen ebenfalls allgemein üblich. Das Modell wird in geeigneter Form im Speicher eines Computers abgelegt und bildet somit eine elektronische Repräsentation des Konzepts. Problematisch ist hier der fehlende direkte Zugang zur repräsentierten Information: Um für den menschlichen Entwerfer lesbar zu sein, muß die Repräsentation durch ein weiteres Medium dargestellt werden. Dies geschieht durch Ausgabemedien wie Monitor oder Plotter, über die die von einem Programm wiederum transformierte Repräsentation erzeugt wird. Umgekehrt ist auch das Manipulieren elektronischer Repräsentation nur auf dem Umweg über Eingabemedien und Programme möglich.

Eigentlich findet hier also die Repräsentation

einer Repräsentation statt.

### **Vektor vs. Raster**

Um die Möglichkeit der digitalen Repräsentation zu verstehen, muß man sich zuerst bewußt machen, dass jede Information, die in einem heute gängigen Computer oder Netzwerk verarbeitet werden soll, binär digitalisiert ist. Die digitale Repräsentation geometrischer Daten kann grundsätzlich nach zwei Methoden erfolgen.

Zum einen gibt es die vektorielle Darstellung. Sie basiert auf der Speicherung mathematischer Formeln, die das Erzeugen von Punkten, Flächen und Körpern im Raum beschreiben. Auf der anderen Seite ist es möglich, durch Rasterung eine Matrix zu erstellen, die an jedem Punkt eine Eigenschaft abspeichert.

Üblicherweise wird in der Architektur die Vektorendarstellung verwendet, da sie eine beliebige Skalierbarkeit, Attribute wie Linienstärke und geringen Speicherplatz bei gezeichneten Plandarstellungen erlaubt.

Die Rasterdarstellung ist dagegen verbreitet in Medizin und Geologie, wo die Erfassung eines Gesamttraummodells - beispielsweise eines menschlichen Körpers oder einer Gesteinsformation - notwendig ist.

## **Elektronische Architektur**

Die Repräsentation eines architektonischen Raums, der sich definiert durch die Grenze zwischen Void und Volume, kann auf beide Arten elektronischer Darstellung erfolgen.

Einerseits kann die Grenze selbst als Fläche durch vektorielle Darstellung beschrieben werden. Dies hat zur Folge, dass, abhängig von der Komplexität ihrer Form, die Darstellung komplexer wird. Außerdem ist für einen beliebigen Punkt im Raum eine aufwendige Berechnung nötig, um zu entscheiden, ob er sich diesseits oder jenseits der Grenze befindet - sprich: ob er Void oder Volume ist.

Andererseits kann in einer Matrix für jeden Punkt gespeichert werden, ob er Void oder Volume ist. Dies ergibt analog zur (zweidimensionalen) Rastergrafik<sup>01</sup> eine dreidimensionale Bitmap. Diese beschreibt die Grenze nur mittelbar, kann aber für jeden Punkt unmittelbar entscheiden, ob er diesseits oder jenseits der Grenze ist. Außerdem bleibt der benötigte Speicherplatz nicht vom Verlauf der Grenze, sondern von der Auflösung des Rasters abhängig. Das heißt, der Speicherbedarf bleibt je nach Detaillierung immer gleich.<sup>02</sup> Ergebnis ist eine dreidimensionale Binärmatrix, in der Null für Void und Eins für Volume stehen. Für eine bessere Detaildarstellung muss die Auflösung erhöht werden.

## **Chancen vernetzter Repräsentation**

Die Repräsentation in binären Daten hat den Vorteil ihrer universellen Kommunizierbarkeit. So erlaubt die Speicherung auf einem zentralen Server mit Internetanbindung das Abrufen und Verändern des Modells von prinzipiell jedem Ort aus. So ist eine Beteiligung von Spielteilnehmern über große Entfernung denkbar.

<sup>01</sup> Photoshop, TIFF, GIF usw.

<sup>02</sup> bemerkenswert ist, dass (auch 3d-)Computerspiele oft die Rasterung verwenden, um aufwendige Berechnungen zu vermeiden - siehe Packman, Bomberman, Wolfenstein3D, Doom (letzteres ordnet Vektorobjekte im Raster)

# Wahrnehmung

## Unschärfe

Da eine Repräsentation nie das gesamte Konzept widerspiegelt, wird in Kauf genommen, dass die Wahrnehmung ein unscharfes Bild des Konzeptes erhält. Dies ist nicht unbedingt von Nachteil, sondern lenkt die Aufmerksamkeit auf einzelne Aspekte des Konzeptes. Es findet also eine Abstraktion statt, die den Informationsfluss im Spielprozess vereinfacht.

Die Erfassung eines Raumes in seiner gesamten Komplexität macht keinen Sinn. So können z.B. bei der Komposition von Massen nicht nur Materialität, Farbe oder Kosten ausgeblendet, sondern sogar die Ausformung des Kontextes vereinfacht werden. Durch die Abstraktion wird die Wahrnehmung fokussiert und der Informationsgehalt durch diese Lenkung sogar gesteigert.

## Der Spieler

Da der Spieler seine Entscheidungen auf Grundlage seiner Wahrnehmung des aktuellen Zustandes des Spiels trifft, hat die Wahrnehmung einen entscheidenden Einfluss auf den Spielverlauf. Um sie zu steuern, muss die Art der Repräsentation im Sinne der Regeln anpassbar sein. So kann ein Spieler seinen Standpunkt und seine Sichtweise frei wählen, um eine bestimmte Wahrnehmung der Repräsentation zu erreichen. Die Wahrnehmung bestimmt letztlich den Informationsgehalt der Repräsentation für den einzel-

*Die Wahrnehmung des Konzepts findet über seine Repräsentation statt. Die Abstraktion der Repräsentation kann also eine subjektive Vorstellung erzeugen. Abhängig vom Abstraktionsgrad können bestimmte Ausschnitte des Konzepts wahrgenommen werden.*

*So ist nicht der vollständige Zustand des Konzeptraumes selbst wahrnehmbar, sondern nur der Teil, der in der Repräsentation dargestellt ist.*

01 So hängt z.B. mein Blickwinkel auf ein Modell mit meinem Verständnis des Dargestellten unmittelbar zusammen.

---

nen Spieler.**01**

Das Konzept kann allerdings bereits durch seine Regeln bestimmte Wahrnehmungsmöglichkeiten vorschreiben, um den Prozess zu steuern.

### **Wahrnehmung elektronischer Daten**

Die Repräsentation des Raumes im elektronischen Speicher ist nicht wahrnehmbar. Sie benötigt ein weiteres Medium, um vom Spieler verstanden werden zu können - sinnvollerweise passiert diese Wandlung im Spielzeug. Die Projektion, die bei klassischer Skizze und Modell bereits in der Repräsentation liegt, erfolgt also bei elektronischen Medien im Zuge der Wahrnehmung durch das Spielzeug, das vom Spieler unmittelbar bedient wird. Aus der Warte des Spielfeldes könnte man also sagen, dass die Wahrnehmung prinzipiell die vollständige Repräsentation erfassen kann - So bestimmt lediglich das Spielzeug, wie vollständig der Spieler die Repräsentation erfassen und verstehen kann.

# Spielzeug

Das Spielzeug modelliert die Interaktion zwischen Spieler und Spielfeld, das heißt die Beobachtungs- und Manipulationsmöglichkeiten der Daten durch den Nutzer. Üblicherweise werden

zunächst Daten rezipiert, um anschließend (gemäß einer Strategie) zu reagieren und mittels einer Operation (Zug) die gewünschte Änderung zu erzielen. Nicht notwendig, aber meist wünschenswert ist eine direkte Rückmeldung der Auswirkung einer Operation (Echtzeit-Interaktion) vor allem, wenn die Auswirkungen gemäß den Regeln des Spiels nicht determiniert sind, d.h. wenn auch die unmittelbaren Folgen auf dem Spielfeld nicht vorhersagbar sind. Entscheidend sind sowohl die Wirkungsweise, als auch die Bedienung des Spielzeugs zu verstehen und zu unterscheiden. Spielzeuge können grundsätzlich in rezeptive und manipulative<sup>01</sup> eingeteilt werden.

<sup>01</sup> "Dieser Standpunkt wird ganz besonders davon geprägt, ob er passiv und rezeptiv oder aktiv und projektiv eingenommen wird" in [flusser1992]



# Rezeption

## Auswirkung

Auswirkungen des Rezipierens auf das Spielfeld sind eigentlich nicht gegeben. Wenn die Regeln des Spiels es erfordern, könnten jedoch z.B. Art, Zeitpunkt und erzielte Information der Anfrage durch das Spielfeld mitprotokolliert werden, um später Bewertungen von Spielständen, Spielern oder Arbeitsweise zu generieren.

## Bedienung

Der Umgang mit dem Spielzeug ist eng mit der Art der darzustellenden Informationen verknüpft. So lassen sich Grafiken, Geräusche, Bewegungen, Diagramme oder räumliche Modelle offensichtlich nicht gleich behandeln. Grundsätzlich kann aber ein Unterschied festgestellt werden zwischen Spielzeugen, die einmal die Information abfragen und dann dauerhaft darstellen, und denen, die ständig ihre dargestellten Informationen aktualisieren. Letztere ermöglichen die Echtzeit-Interaktion.

Zentrale Bedeutung hat bei den rezeptiven Spielzeugen die übersichtliche, gute Darstellung der relevanten Informationen (aus der Repräsentation des Spielfeldes), dabei sind auch verschiedene Filter denkbar, die die Informationen strukturieren und aufbereiten.

## Beispiel

Im Beispiel des klassischen Entwerfens ist das Spielfeld der virtuelle Raum mit seinen Repräsentan-

*Das rezeptive Spielzeug dient vornehmlich dazu, dem Spieler Informationen über den Zustand des Spielfeldes aufzubereiten. Dies kann in beliebiger Form - visuell, akustisch, textbasiert - geschehen, wobei die gewählte Form sinnvollerweise passend zu den darzustellenden Informationen ist.*

*Die Interaktion während der Rezeption ist geprägt durch das Abfragen des Spielstandes durch den Spieler und das Senden der abgefragten Information an den Spieler, der diese Information durch sein Werkzeug wahrnimmt.*

---

tationen Zeichnung und Modell. Das rezeptive Spielzeug ist zunächst scheinbar nicht notwendig. Allerdings könnte bereits unser Sehvermögen als Spielzeug interpretiert werden, da erst durch dieses eine Betrachtung der Darstellungen ermöglicht wird. Weitergehend sind allerdings Lufen, Endoskope, Passepartouts usw. durchaus Erweiterungen oder Beschränkungen unserer Rezeptionsfähigkeit und sind damit Spielzeuge im Sinne des Entwurfsspiels.

### **Computer**

Wenn die Repräsentation des Spielfeldes als digitale Information im Computer vorliegt, ist der Einsatz von rezeptiven Spielzeugen unumgänglich.

Verschiedene Programme dienen dazu, die Informationen über den Raum auf verschiedene Weisen aufzubereiten. Dabei sind durch den Charakter der binären Information der Art und dem Umfang keine Grenze gesetzt. Beliebig viele Informationen können auf beliebige Weise zusammengestellt und sichtbar gemacht werden.

Zusätzlich zu gängigen Darstellungen - Schnitte, Perspektiven usw. - sind auch dreidimensionale Darstellungen durch VR-Technologien möglich, wobei die Rezeption über Bildschirm oder auch Ausdrucke (auch in 3D!) erfolgen kann. Außerdem sind nicht nur räumliche Modelle möglich,

sondern sogar zeitliche: Vorstellbar ist eine Reihe der immer gleichen Schnittebene zu verschiedenen Zeiten, so dass ein räumliches Modell der zeitlichen Entwicklung entsteht.

# Manipulation

---

## Auswirkung

Je nach Art des Spielzeugs und des Spielfeldes soll letzteres durch Einsatz des ersten verändert werden. Ob die Aktion Erfolg hat, entscheiden jedoch weder Spieler noch Spielzeug, sondern das Regelwerk des Spielfeldes. Die Aktion, die mit dem Spielzeug ausgeführt wird, muss also klar definiert sein, damit sie Berücksichtigung in den Regeln finden kann.

Der Spieler kann das Spielzeug ohne Berücksichtigung der Folgen einsetzen. Allerdings ist klar, dass dieser Einsatz Einfluss auf den weiteren Verlauf des Spielprozesses haben kann. Dieser Einfluss kann selbstverständlich auch negative Folgen im Sinne der Zielsetzung des Spielers mit sich bringen.

## Bedienung

Die Kontrolle der Wirkung des manipulativen Spielzeugs erfolgt durch Rückmeldung mittels eines rezeptiven Spielzeugs. Wenn also gezielt manipuliert werden soll, ist eine Kombination zweier Spielzeuge erforderlich. So kann die Auswahl des zu manipulierenden Teils des Spielfeldes erst nach Rezeption sinnvoll erfolgen, um dann die Aktion unter Angabe dieser Information durchzuführen.

An dieser Stelle muss deutlich gemacht werden, dass durch Kenntnis des Spielfeldes prin-

*Das manipulative Spielzeug ermöglicht die Einflussnahme auf das Spielfeld. Es wird in der Regel in Rückkopplung mit einem rezeptiven Spielzeug verwendet, da hier die Ausgangssituation und das Ergebnis seines Einsatzes von Interesse sind.*

*Die Manipulation erfordert nicht unbedingt eine Kenntnis über die Auswirkungen. Zur gezielten Zustandsveränderung des Spielfeldes ist es jedoch hilfreich für den Spieler, die Folgen seiner Aktion einschätzen zu können.*

---

zipiell beliebige Spielzeuge entwickelt werden können. Sind Zusammensetzung und Funktionsweise des Spielfeldes klar, können Spielzeuge mit spezifischer Wirkung erstellt werden, ohne das Konzept des Spielfeldes zu ändern.

### **Beispiel**

Der Stift oder Radierer sind Spielzeuge zur Manipulation einer Zeichnung, während die Repräsentation des Spielfeldes aus Tusche und Papier bestehen. Sie können gezielt - quasi als direkte Erweiterung der Hand - geführt werden. Dabei gibt es eine unmittelbare Rückmeldung durch Sehvermögen und Haptik.

Im Fall eines räumlichen Modells gibt es - je nach verwendetem Material - Werkzeuge, mit denen es bearbeitet werden kann. Deutlich wird hier, in welcher Weise neue Werkzeuge entstehen können. Das Konzept von Tusche/Papier oder Holz ist so verständlich, dass eine Erweiterung der Werkzeuge fast intuitiv geschieht.

### **Computer**

Der Computer repräsentiert das Spielfeld auf eine nicht klar ersichtliche Weise. Das heißt, der Spieler ist auf die vorhandenen Spielzeuge angewiesen.

Im Beispiel des klar strukturierten, einfach verständlichen Konzepts des Raumes als gefalteter Fläche ist die grundsätzliche Manipulationsmögl

lichkeit ebenso klar wie einfach: Die Fläche kann weiter gefaltet - also ein- oder ausgedrückt - werden.

Auf dieser Basis lassen sich nun beliebig komplexe Spielzeuge erdenken, die verschiedene Größen, Formen, Tiefen oder Kombinationen aus diesen in die Fläche drücken und so die Konfiguration von Void und Volume verändern.

# **Spieler**

Seine Möglichkeiten sind das passive Rezipieren der Spielzustände und das aktive Eingreifen in den Prozess. Durch die Regeln kann allerdings auch passives Verhalten bereits den Spielverlauf mitbestimmen - so z.B. wenn die bloße Anwesenheit des Spielers andere Spieler behindert oder bestimmte Veränderungen unmöglich macht.

Spieler haben Ziele, die einerseits von den Regeln des Spiels und andererseits von persönlicher Motivation abhängen. Im Verfolgen dieser Ziele kann er Strategien entwickeln und anwenden. Sein Verhalten ist im Rahmen der Regeln begrenzt, aber nicht vorgegeben.

Der Spieler ist Akteur im Spielprozess. Er benutzt die ihm zur Verfügung stehenden Spielzeuge, um mit dem Spielfeld in Interaktion zu treten.



Abb. 07 Spiel um Raum  
Montage in Filmstill aus „Sag niemals nie“

## Ziel und Ergebnis

Am Ende des Spieles steht ein Ergebnis, das anhand des Spielverlaufs ermittelt wurde. Bereits im Verlauf des Spielprozesses können anhand des Spielstandes Zwischenergebnisse dargestellt werden.

Die Bewertung des Ergebnisses erfolgt je Spieler, indem seine Ziele mit dem Spielresultat verglichen werden. Das Ziel muss also im Sinne eines möglichen Ergebnisses formuliert sein. Das Ergebnis umfasst jedoch auch das Erreichen der Spielerziele, so daß das (Nicht-)Erreichen der Ziele anderer Spieler in die Bewertung mit einfließen kann.<sup>01</sup>

## Architektonisches Entwerfen

Die Ziele in einem Entwurfsspiel liegen in der Problemstellung und im eigenen Anspruch der Spieler. Sie können das Einhalten von Raumprogrammen, Funktionsschemata, Bauordnungen, Formen usw. beinhalten. Auch die Befriedigung, das subjektiv-ästhetische Empfinden eines Spielers, kann zum Ziel werden.

Die Überprüfung des Erreichten durch Vergleich von Zielen und Ergebnis ist so komplex wie die Beschreibung der Architektur und der Anforderungen an sie. Die Auswertung eines Architekturwettbewerbes soll hier als Beispiel für die Überprüfung der Ziele stehen. Er macht deutlich,

*Die Ziele des Spielers beziehen sich auf die Ergebnisse des Spielverlaufs. Sie sind Teil der Regeln, können aber auch aus der persönlichen Motivation des Spielers entstehen. Die mathematische Spieltheorie spricht dabei stets von Gewinnmaximierung, die allerdings nicht in jedem Spiel das Erreichen eines hohen Betrages, sondern die Annäherung an ein Spielziel bedeutet. Dieses kann im Erreichen bestimmter Werte oder im Erreichen eines bestimmten Verhältnisses zu anderen Spielern bestehen.*

<sup>01</sup> Beispiel: Spieler A hat das Ziel, dass Spieler B sein Ziel erreicht und Spieler C sein Ziel nicht erreicht

---

dass die Bewertung lediglich bei klar formulierten Zielen und einem überprüfbaren Ergebnis möglich ist.

### **Ein einfacheres Beispiel**

In einem Spiel dessen Spielfeld aus der faltbaren Grenze zwischen Void und Volume besteht, sind im einfachsten Fall zwei Spieler beteiligt, deren Ziele gegensätzlich sind. So wäre denkbar, dass Spieler A die Oberfläche der Grenze über den gegebenen Anfangswert  $F$  heben muss, während Spieler B einen Wert unterhalb der Grenze erzielen soll. Am Anfang steht eine nach einem Zufallsprinzip gefaltete Fläche. Beide Spieler haben die Möglichkeit, die Grenze beliebig zu verändern, dh. zu falten. Der Spielprozess hat eine festgelegte Dauer, nach deren Ablauf das Ergebnis des Spiels (also die Größe der Oberfläche) mit den Zielen der Spieler verglichen wird. Die Möglichkeiten des Vergleichs sind: Spieler A gewinnt(Oberfläche  $> F$ ), Spieler B gewinnt(Oberfläche  $< F$ ), keiner gewinnt(Oberfläche =  $F$ ).

Diese Regeln lassen sich nun beliebig erweitern, da die formale Grundlage gelegt ist. Am Ende eines Spielprozesses wird aber immer eine gefaltete Grenze, d.h. ein definierter Raum, also eine potentielle Architektur, stehen. Ob das Ergebnis architektonische Qualität besitzt, kann entweder durch Regeln, mindestens aber durch einen Gutachter geklärt werden.

# Strategie

## Zwischenziele

Eine Strategie kann das Setzen von temporären Zielen zur Folge haben. Ist so ein bestimmter Spielstand erforderlich, um eine optimale Strategie anzuwenden, ist das Erreichen dieses Zustandes ein temporäres Ziel.

## Bewertung

Der Erfolg einer Strategie kann über einen mathematischen Beweis (in Kenntnis der Spielregeln), durch empirische Überprüfung oder durch subjektive Bewertung (v.a. bei persönlich motivierten Zielen) entwickelt und bewertet werden.

Auf diese Weise entsteht eine Heuristik, die in ähnlichen Situationen wiederverwendet werden kann. Die Bedingungen für das Ausführen einzelner Aktionen und das weitere Vorgehen im Anschluss bis zum Erreichen des temporären Ziels der Strategie sind genau zu definieren, um eine Strategie zu formulieren.

## Erfahrung

Das Vorgehen wird vom Spieler gewählt oder entwickelt. Die Bewertung von Strategien bereichern die Erfahrung des Spielers.

Durch höhrere Erfahrung kann in einer Spielsituation, die einer Situation in den bereits erfahrenen Strategien ähnlich ist, ist die Wirkung möglicher Entscheidungen bereits einschätzbar.

*Zum Erreichen der Ziele wählt der Spieler seine Züge - also den Einsatz der Spielzeuge - abhängig vom Spielstand aus. Können Muster, nach denen die Züge gewählt werden, erkannt werden, sind diese als Strategie zu bezeichnen.*

*Strategien sind Vorschläge zum Verhalten des Spielers in einer Spielsituation. Sie können in Bezug auf ihren Erfolg im Sinne eines Ziels bewertet werden. Wenn sie allgemeine Gültigkeit besitzen, um das Erreichen von Zielen zu verfolgen, können sie als Erfahrungen gelten.*

---

Strategien können formuliert werden, sodass anderen Spielern ermöglicht wird, aus diesen Erfahrungen zu lernen. Ein Spieler kann Strategien abwandeln und anpassen.

Je komplexer das Spiel ist, desto mehr Strategien sind denkbar.

### **Programmierung**

Eindeutig beschreibbare Strategien, die keine persönlich-intuitive Bewertung erfordern, können auch von programmierten Spielern verfolgt werden. Wenn eine geeignete stochastische Methode für die problematische Bewertung existiert, ist sogar diese simulierbar. So können mehr Spieler als Beteiligte Personen den Prozess beeinflussen, was im Sinne unterschiedlicher Zielstellungen sinnvoll sein kann.

### **Architektur**

Architekturauffassungen beschreiben häufig Ziele oder Strategien der Raumentwicklung. In einem Spiel, das die Raumentwicklung zuläßt, können also bestimmte Strategien zum Nachvollziehen oder Simulieren existierender Stile oder Schulen der Architektur benutzt werden. Eine Sammlung von Strategien ist eine Pattern-Language nach Alexander.<sup>01</sup>

---

<sup>01</sup> [alexander1977]

# Freund, Feind, Agent

## Rollenspiel

Unterschiedliche Ziele für verschiedene Spieler können auch als Rollenspiel aufgefasst werden. So können Spieler gezielt mit Zielen, die den eigentlich verfolgten zuwider laufen, beauftragt werden, um einen Widerspruch absichtlich zu erzeugen und damit einen interessanteren oder fundierteren Spielprozess zu provozieren.

## Roboter

Eine spezielle Form des Spieler ist der Agent. Seine Funktion unterliegt den selben Grundsätzen wie die normaler Spieler. Seine Aktionen sind jedoch programmiert - sie folgen also Regeln. Die Regeln dieser Programmierung können auch einer Stochastik folgen. Die Kontrolle des Agenten kann in die Regeln des Spiels einbezogen werden.

*Ein Spiel kann prinzipiell beliebig viele Mitspieler haben, wenn es sein Konzept erlaubt.*

Wird der Agent durch einen Computer gesteuert, kann seine Programmierung sehr komplex werden, da sie automatisiert durchlaufen wird.

*In Abhängigkeit von absoluten oder temporären Spielzielen zweier Spieler ergibt sich ihr Verhältnis zueinander. Verfolgen beide widersprüchliche Ziele, sind sie Gegner. Ergänzen sich ihre Ziele, sind sie Partner. Wenn sich ihre Ziele weder ergänzen noch widersprechen, ist ihr Verhältnis neutral. Dabei ist zu beachten, dass persönliche Ziele z.B. auch von Sympathien beeinflusst werden können.*



# Session

Mit Session<sup>01</sup> wird hier das bezeichnet, was Neumann die Partie nennt: der konkrete Spielprozess. Eine Session hat einen Anfang und ein Ende.

Der Begriff ist in der Musik ein spontanes Musizieren und in der Informatik ein abgeschlossener Kommunikationsprozess - beide Begriffe grenzen das Wesen des hier formulierten Spielprozesses ein.

---

<sup>01</sup> engl. - soviel wie: Sitzung, Versammlung



# Anfang und Ende

## Voraussetzung

Zu Beginn einer Session werden das Spielfeld mit seinem Anfangszustand, die verfügbaren Spielzeuge und die beteiligten Spieler mit ihren jeweiligen Zielen definiert. Anschließend startet der Prozess.

## Resultat

Das Ergebnis des Spielprozesses ist sein Endzustand. Dieser tritt ein, wenn eine Abbruchbedingung - z.B. das Erreichen bestimmter Ziele oder das Ablaufen eines Zeitraums - eintritt. An diesem Punkt findet auch die Bewertung des Ergebnisses statt. Der Abbruch kann sicherlich auch von den Spielern beschlossen werden. Eine so beendete Session hat als Ergebnis aber unter Umständen kein anfangs beabsichtigtes Ergebnis.

*Eine Session hat zunächst einen Anlass der zu stande kommt, indem sich aus einem beliebigen Grund die nötige Anzahl Spieler auf ein Spiel einigt. Dabei ist es unerheblich, ob der Anlass freiwillig ist oder erzwungen wird. Meist ist der Anlass verknüpft mit dem Wunsch nach einem Spielergebnis. Ein Spiel kann aber auch um des Prozesses willen stattfinden. So zum Beispiel, um Strategien oder Regeln des Spiels zu testen.*

Ein Spielprozess, der klaren Regeln folgt, kann auch in einen Kreislauf geraten, aus dem nicht mehr ausgebrochen werden kann - z.B. das Remis oder Patt beim Schach. In der Informatik wird diese Situation als Deadlock bezeichnet. Sie kann nicht als befriedigendes Ergebnis gewertet werden, zeigt aber, dass im Spielprozess bestimmte Kombinationen von Zügen nicht zielführend sind.



## Die Gruppe als Wesen

Nach außen kann ein Spielprozess mit seinen beteiligten Spielern wirken wie eine Gruppe, die als Kollektiv handelt. Das Ergebnis eines Spielprozesses ist dann der Ausdruck, die Lösung und die Ansicht der Gruppe. Diese Tatsache zieht wiederum eine Identifikation des Einzelnen mit der Gruppe nach sich. Gruppen entwickeln von selbst soziale Regeln, die sich über die Zeit verändern können. Diese bilden bereits eine Art gesellschaftlichen Spielprozess ab. Gleichzeitig kann sich eine Gruppe auch Spiele, die Ergebnisorientiert gespielt werden können, selbst entwickeln oder anerkannte Spielregeln übernehmen.

## Kollektiverfahrung

Das Spielen steigert die Erfahrung der Gruppe. Strategien und Reaktionen der einzelnen Spieler werden in der Gruppe planbar. Die Gruppe entwickelt sich zu einem „eingespielten Team“. Gut funktionierende Gruppen reflektieren diesen Prozess, um eben nicht nur Ergebnisse zu erzielen, sondern auch den Spielprozess selbst zu optimieren. Dieser Vorgang kann natürlich wieder als eine Art Metaspel mit den dazugehörigen Regeln verstanden werden.

*Die Emergenz des Ergebnisses ist die Kreativität des Spielprozesses.<sup>01</sup> Dieses Ergebnis kann demnach als kollektive Kreativität aufgefasst werden. Das Kreativitätspotential liegt im Prozess begründet und ist durch dessen Anpassung steuerbar.*

## Weiterspielen

Sessions können im Kontext anderer Sessions stehen. Es ist denkbar, dass das Ergebnis einer oder mehrerer Sessions zum Ausgangspunkt einer

<sup>01</sup> „Informationen sind Synthesen vorangegangener Informationen. [...] Menschen sind nicht Schöpfer, sondern Spieler mit vorangegangenen Informationen, nur daß sie, im Unterschied zur Welt, absichtlich spielen, um Informationen herzustellen.“ in [flusser1985]

---

weiteren Session werden. Es ist dabei nicht einmal wichtig, ob die Sessions den selben Regeln folgen, solange Ergebnis und Anfangszustand übertragbar sind.

So schlägt Flusser „die Kammermusik als ein Modell vor. Und zwar als ein Modell für dialogische Kommunikation im allgemeinen, aber für die telematisierte Kommunikation im besonderen.“<sup>02</sup>

### **Spiel im Spiel**

Durch diese Art von Kommunikation werden Spiele einer Gruppe eingebettet in Spiele der Gesellschaft. Das derartig modellierte Ineinander greifen ganzheitlich zu sehender Prozesse ist schwer zu fassen, kann aber durch die Analyse der konkreten Situation und durch ihr Verhältnis zu anderen Prozessen begriffen und beeinflusst werden.

---

02 [flusser1985]

# IV. Reprise

---

*Die im Folgenden beschriebenen Programme sind Ergebnis des Experiments, das in Wechselwirkung mit und parallel zu der vorangestellten Analyse durchgeführt wurde.*

*Bei der Umsetzung der entwickelten Ideen konnten zwei Programme in lauffähiger Version zu Demonstrations- und Testzwecken fertiggestellt werden. Das Dritte verkörpert die eigendliche Synthese der Arbeit, wird aber auf Grund der umfangreichen und komplexen Programmierung hier nur als Ideenskizze präsentiert werden.*

*Als Bezeichnung für die gesamte Gruppe der Werkzeuge wurde der Name „w!scape“ gewählt. Er soll die Idee des Datenraumes als Umgebung - scape - widerspiegeln und gleichzeitig mit dem vorangestellten „w!“ für „we“, „web“, „wiki“, „work“ oder ähnliches die Vernetzung ausdrücken.*



Abb. 08 Icons für die entwickelten Anwendungen

# Allgemeines

Am Anfang eines Software Projektes steht stets die Einscheidung für eine Plattform auf der das Projekt realisiert werden soll. Sehr schnell ist klar, dass der Anspruch, ein vernetztes und gut verfügbares Werkzeug zu entwickeln, am besten als Webapplication zur Verfügung gestellt wird. Die Vorteile sind offensichtlich die orts- und rechner-unabhängige Benutzbarkeit.<sup>01</sup>

Zu Beginn der Darstellung der vorgeschlagenen Lösungsansätze sollen hier einige allgemeingültige Designprinzipien erklärt werden. Diese begründen sich auf Erfahrungen bereits publizierter Projekte, die eine Verwandschaft zu den hier modellierten aufweisen, und auf Versuche und Erfahrungen auf denen diese Arbeit basiert.

Aus der Erfahrung mit dem Wiki-System, das zur Erstellung dieser Arbeit genutzt wurde und aus der Analyse der Spielzeuge eines Spiels werden bereits zu Beginn grundsätzliche Entscheidungen über das Interface getroffen.

<sup>01</sup> das klassische Beispiel für eine Webapplication sind die WebMail-Services (gmx, googlemail, hotmail,...)



## Client

Der Browser bietet eine standardisierte Schnittstelle zur Darstellung von Daten und zur Interaktion. Falls nötig, kann er durch sogenannte Plugins in seiner Funktionalität erweitert werden. Von einem exzessiven Gebrauch solcher Plugin-Funktionen ist jedoch abzuraten, da dies die allgemeine Benutzbarkeit - z.B. in Internet-Cafés oder anderen temporär genutzten Computern - stark einschränkt. Gängige Funktionen sind in der Regel diejenigen, die bereits mit den Browsern installiert werden. Man kann davon ausgehen, dass HTML-Darstellung, Javascript, Flash Grundbedingungen für aktuelle Anwender sind. Außerdem ist meistens eine Java-Umgebung verfügbar. Die Anzeige des vektorbasierten SVG-Formats ist derzeit lediglich in den verbreiteten Browsern Firefox und Opera integriert, ob andere nachziehen bleibt abzuwarten.

*Durch die Festlegung auf eine Webapplication und den Wunsch, die Software schon während der Entwicklung unter realen Bedingungen zu testen, sind einige Einschränkungen bereits durch technische Verfügbarkeit gegeben.*

*Die Webapplication ist zunächst ein Client-Server-System, bei dem der Server Daten speichert und zur Verfügung stellt und bei dem der Client in der Regel aus einem geeigneten Webbrowser-Programm besteht..*

Clientseitig ist demnach eine Hybridlösung anzustreben, die die jeweiligen Funktionen allgemeinverfügbarer Techniken so weit wie möglich ausreizt, und erst bei echter Notwendigkeit auf weniger verbreitete Techniken zurückgreift. Die Tests in der Entwicklungsumgebung wurden auf „Mozilla Firefox“ durchgeführt.

## Server

Server sind an das Netzwerk angeschlossene Computer, die bestimmte „Dienste“ zur Verfü-

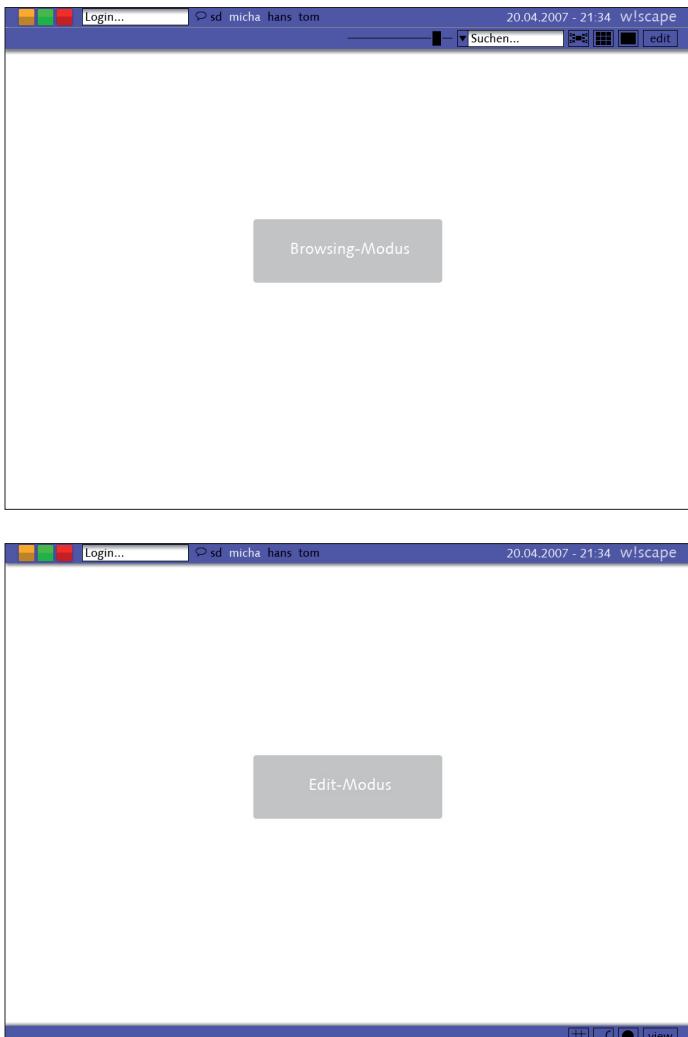
gung stellen, diese können Speicherung, Suche, Berechnung oder Vermittlung von Daten umfassen. Im Fall der Entwicklung der vorgelegten Werkzeuge, wird einen Webserver verwendet, dessen Grundfunktionalität im Bereitstellen von gespeicherten Text- und Grafikdaten besteht. Mittels Programmen, die auf dem Server ausgeführt werden, können diese Daten auch ausgewertet und manipuliert werden. Konkret wird die serverseitige Programmierumgebung „PHP“ verwendet. Dabei ist die Auswahl des Servers prinzipiell gleichgültig, hier wird ein „Apache“-Webserver genutzt. Zur Optimierung der Zugriffszeiten wäre ein Datenbankserver hilfreich, auf ihn wird allerdings in der Umsetzung zunächst verzichtet.

*rechte Seite oben:*

*Die obere Menüleiste bietet die allgemeinen Funktionen für Login, Kommunikation, Navigation. Sie ist für alle Programme identisch. direkt darunter befindet sich im Browsing-Modus die Menüleiste mit Suchfeld, Filterfunktion und Ansichtsoptionen .*

*rechte Seite unten:*

*Das Hauptmenü am oberen Rand bleibt bestehen, während das zweite Menü im Edit-Modus am unteren Bildschirmrand erscheint. Hier befinden sich je nach Programm die Auswahl- und Einstellungsmöglichkeiten für die Interaktion.*



Das Interface beschreibt hier die Mensch-Maschine-Schnittstelle. Hier finden die Eingaben durch den Benutzer und die Ausgaben des Systems statt.

Die Analyse des Spiels kommt zu einer Aussage über Spieler und Spielzeug, die sich weitgehend mit den Erfahrungen in der Benutzung des Wiki-Systems decken: der Spieler kann passiv rezipieren oder aktiv manipulieren. Für beides wird ein entsprechendes Spielzeug zur Interaktion mit dem Spielsystem benötigt, wobei während der Manipulation eine rezeptive Rückkopplung wünschenswert ist.

Diese beiden Zustände des Spielers - rezeptiv und manipulativ - werden in zwei Zuständen der Bildschirmausgabe dargestellt. Ein farbiger Balken, der die Steuerungselemente des Interface beinhaltet, befindet sich entweder am oberen oder am unteren Rand des Bildschirms. Dabei bedeutet oben=rezipieren und unten=manipulieren. Der Vorgang des Umschaltens zwischen den Zuständen wird durch die Bewegung des Balkens visualisiert.

Die Farbe des Balkens zeigt das gerade verwendete Programm an, ansonsten nimmt sich das Interface gegenüber den darzustellenden Inhalten zurück, um nicht unnötigen Platz oder Aufmerksamkeit zu verschwenden.

Abb. 09 Die zwei Zustände des Interface  
Browsing-Modus (oben) und Edit-Modus



---

# **StyloMat**

ein GrafikWiki

zu lat. *stylus* - Stift



Die Programmierung eines Werkzeug zur Erstellung von Skizzen ist relativ einfach und bereits vielfach gezeigt. Das Wesentliche an diesem Programm ist so auch nicht die Möglichkeit zu skizzieren, sondern die Art der Archivierung.

Dabei wird davon ausgegangen, dass jede Skizze eines Entwurfsprozess entweder eine grundsätzlich neue Ideenskizze ist oder auf der Weiterentwicklung bereits vorhandener Skizzen beruht. Bildlich vorstellbar ist das im Falle der Transparentrolle: Jeder Schritt wird auf ein neues Stück Transparentpapier gezeichnet, wobei die Ideenstützen und Vorlagen darunter liegen und durchgezeichnet werden.

Wenn nun jede Skizze mit ihren Vorlagen verknüpft und gespeichert wird, kann die Gesamtheit der abgespeicherten Daten als eine Art Baumstruktur gelesen werden. Das gilt nur eingeschränkt, da jede Skizze einen Baum von Vorlagen und einen Baum von Weiterentwicklungen hat und die Äste des Baumes auch wieder zusammengeführt werden können.

Aus dieser Datenstruktur lässt sich die Entwicklung des Entwurfsprozesses nachvollziehen und in Ausschnitten betrachten. Die Art und Darstellung dieser Ausschnitte werden durch eine Filterfunktion im Betrachtungszustand des Programms ausgewählt.

*Diese Programm beschränkt sich in der Repräsentation auf die klassische zeichnerische Skizze, die allerdings als Bitmap digitalisiert wird. Diese Einschränkung wird gemacht, um zunächst die Möglichkeit des Spielablaufs und der Interaktion über den Computer einschätzen zu können. Außerdem ist die Skizze als Entwurfsdarstellung erprobt und von allen anzuwenden.*

---

Die Darstellung geht immer von einer einzelnen Skizze aus, die im Zentrum des Bildschirms platziert wird. Von ihr ausgehend entwickelt sich nach links der Baum der Vorlagen und nach rechts der Baum der Weiterentwicklungen. Alternativ kann eine Listendarstellung ausgewählt werden, in der entweder alle Skizzen oder nur die mit ausgewählten Skizzen verknüpften in einer Folge, sortiert nach Zeitpunkt der Erstellung, angezeigt werden. Durch Mausklick auf eine Skizze wird diese vorübergehend in voller Größe angezeigt. Ein Doppelklick wählt die angeklickte Skizze als neuen Ausgangspunkt der Darstellung aus.

So ist ein schneller Überblick und eine gezielte Suche in allen verfügbaren Skizzen möglich.

Jede Skizze kann wiederum als Vorlage für eine neue Skizze dienen. Dazu kann der Anwender die gewünschte Vorlage im Betrachtungsmodus mittels Drag-and-Drop auf den Menübalken ziehen, der dann als einzig konstantes Element des Interfaces die Skizze in den Zeichenmodus "mitnimmt". Hier kann die Vorlage dann außerdem gedreht, gespiegelt und skaliert werden. Sind mehrere Vorlagen ausgewählt, werden diese ihrer Reihenfolge gemäß immer blasser dargestellt. Dies dient der Übersicht und verweist auf die Metapher des Transparentpapiers.

Eine Benutzerbeschränkung gibt es nicht. Jeder

kann skizzieren, im Nachhinein ist der Zeichner nicht nachvollziehbar (außer über den Inhalt der Zeichnung selbst). Solche Funktionen sind ohne weiteres zu integrieren, dienen allerdings nicht der grundlegenden Aufgabe des Programms. Sie ist auch nicht notwendig, da keine Sabotage der Daten möglich ist, die Manipulation bereits erstellter Skizzen ist schlicht nicht möglich und das hinzufügen von Skizzen ist einfach eine Beteiligung am (offenen) Spielprozess.

## StyloMat: Browser

Login...    sd micha hans tom    20.04.2007 - 21:34 w!scape

Filterregeln    draw

The screenshot shows the StyloMat browser interface. At the top, there's a yellow header bar with buttons for color selection (red, green, blue), a 'Login...' button, user names (sd, micha, hans, tom), a date and time (20.04.2007 - 21:34), and a 'w!scape' logo. Below the header is a toolbar with icons for different modes. The main area consists of a grid of small images on the left and right, and a large central drawing. The central drawing is a sketch of a residential area with houses, trees, and roads. Several smaller drawings are overlaid on it, each with a timestamp: '01.04.2007 - 09:25', '06.04.2007 - 10:09', '06.04.2007 - 15:50', '06.04.2007 - 16:23', '08.04.2007 - 12:05', '09.04.2007 - 09:02', '10.04.2007 - 11:13', and '15.04.2007 - 23:56'. To the right of the central drawing, there are three more small drawings.

Abb. 10 Such-Modus in StyloMat



## StyloMat: Zeichenfläche

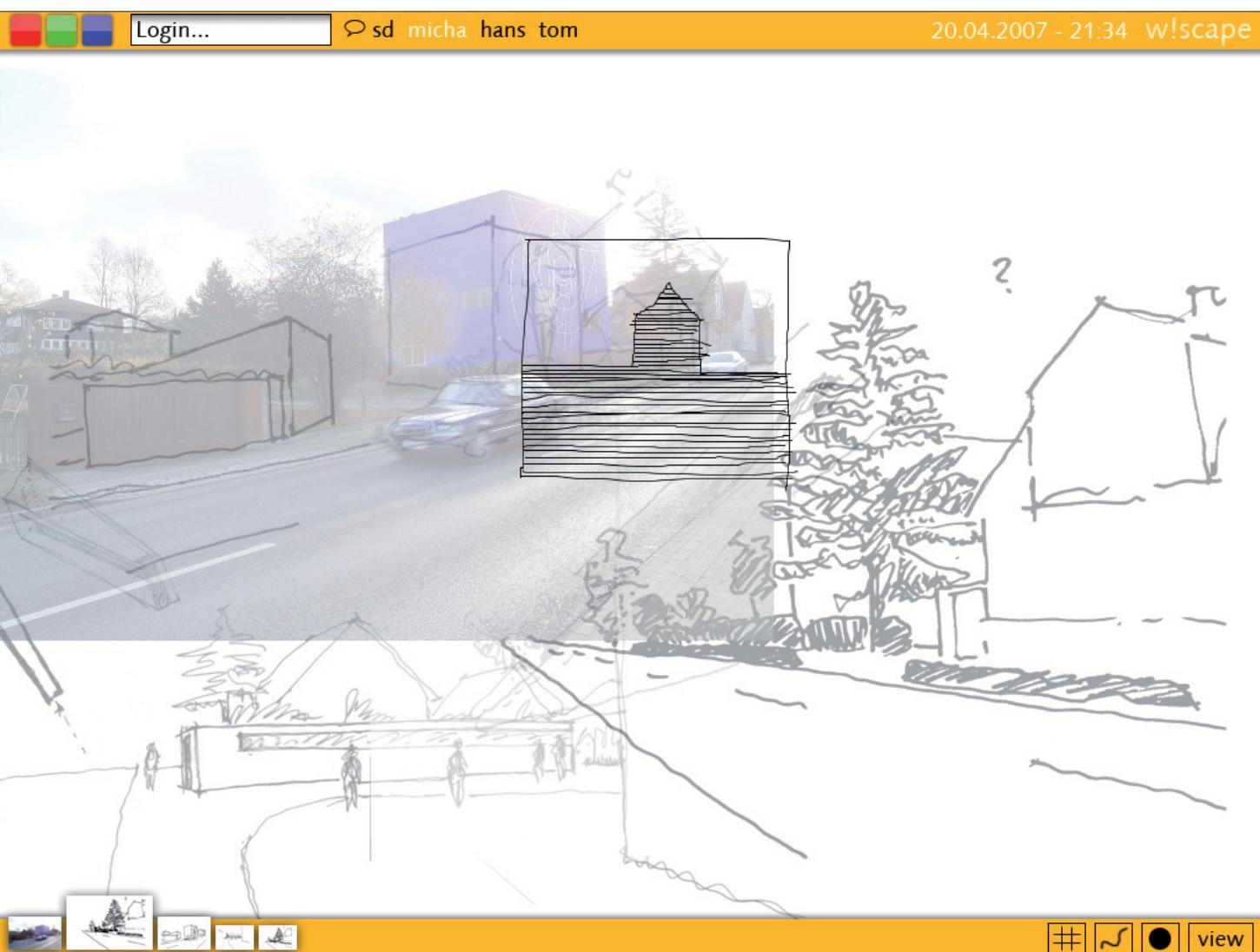


Abb. 11 Zeichen-Modus in StyloMat



---

# TopoShop

zu altgriech. *topos*(τόπος) - Ort  
**ein Raumspiel**



## Spielidee

Die Interaktion der Spieler besteht in der Bewegung und Ansicht des Raums und in der Möglichkeit, die Grenze zu formen.

Dazu bedienen sie sich einer Steuerung, die an der Bedienung klassischer Ego-Shooter angelehnt ist. Da eine Schwerkraft nicht vorgesehen ist, schweben die Spieler im Raum und können sich in allen Achsen drehen und bewegen. Das Formen der Raumgrenze erfolgt durch „Schiessen“ oder „Dagegenfliegen“.

Die Spielregeln legen gegensätzliche Ziele für die beiden Spieler fest. So muss der eine die Kompaktheit des Raumes vergrößern, der andere muss sie verkleinern. Die Kompaktheit berechnet sich durch den Quotienten Oberfläche/Volumen. Da die Spieler die Grenze immer abwechselnd und nur „nach außen“, also zu Ungunsten des gegnerischen Volumens, ändern können, ist das Volumen der beiden Spieler zunächst immer gleich.

*Toposhop ist die einfache Umsetzung des vorgeschlagenen Raumkonzepts in ein Spiel. Dabei soll der Raum als Void und Volume durch binäre Voxel repräsentiert werden die den Zustand eins=voll und null=leer annehmen können.*

*Die Spieler sehen nicht die Voxel, sondern die Grenze, die durch sie beschrieben wird. Es gibt zwei Spieler, von denen sich jeder auf einer Seite der Grenze befindet. Die Spieler sehen sich also gegenseitig nie, da sich zwischen ihnen die Raumgrenze befindet - auf eine Darstellung der Spieler kann so verzichtet werden.*

Das Spiel startet mit einer zufällig erzeugten Raumkonfiguration, deren Kompaktheit als Ausgangspunkt genommen wird. Hat ein Spieler diese Kompaktheit um einen festgelegten Prozentsatz zu seinen Gunsten verändert, gewinnt er.

Der erzeugte Raum wird als Spielstand in den Highscores gespeichert.

---

### **Sonderfälle**

Das Void sowie das Volume sollen immer zusammenhängend sein. Das Abschneiden eines Raumteils vom Rest „seines Elements“ hat zu Folge, dass der nicht von Spielern „bevölkerte“ Teil an den Gegner fällt. Dies hat nicht unbedingt Vorteile für den Verursacher, da sein Teil in der Folge weniger kompakt wird. Das „Abschneiden von Ästen“ des Gegners kann also zur Strategie des Spielers, der kompakten Raum schaffen muss, werden - dagegen muss der andere diese Möglichkeit zu verhindern versuchen.

### **Mögliche Erweiterungen**

Denkbar sind Varianten für mehrere Spieler. Ob dabei jeder Spieler für sich spielt oder Mannschaften gebildet werden, ob die Mitglieder einer Mannschaft sich auf der selben oder auf gegensätzlichen Seiten befinden (vielleicht sind sogar Seitenwechsel sinnvoll) ist eine Frage der Spielgestaltung. Unterschiedliche Spiele sollten getestet und ausgewertet werden.

Eine andere Erweiterung besteht im Weiterspielen von Spielständen der Highscores. Diese werden dann als Ausgangssituation für neue Spiele verwendet.

## TopoShop: Spielsituation

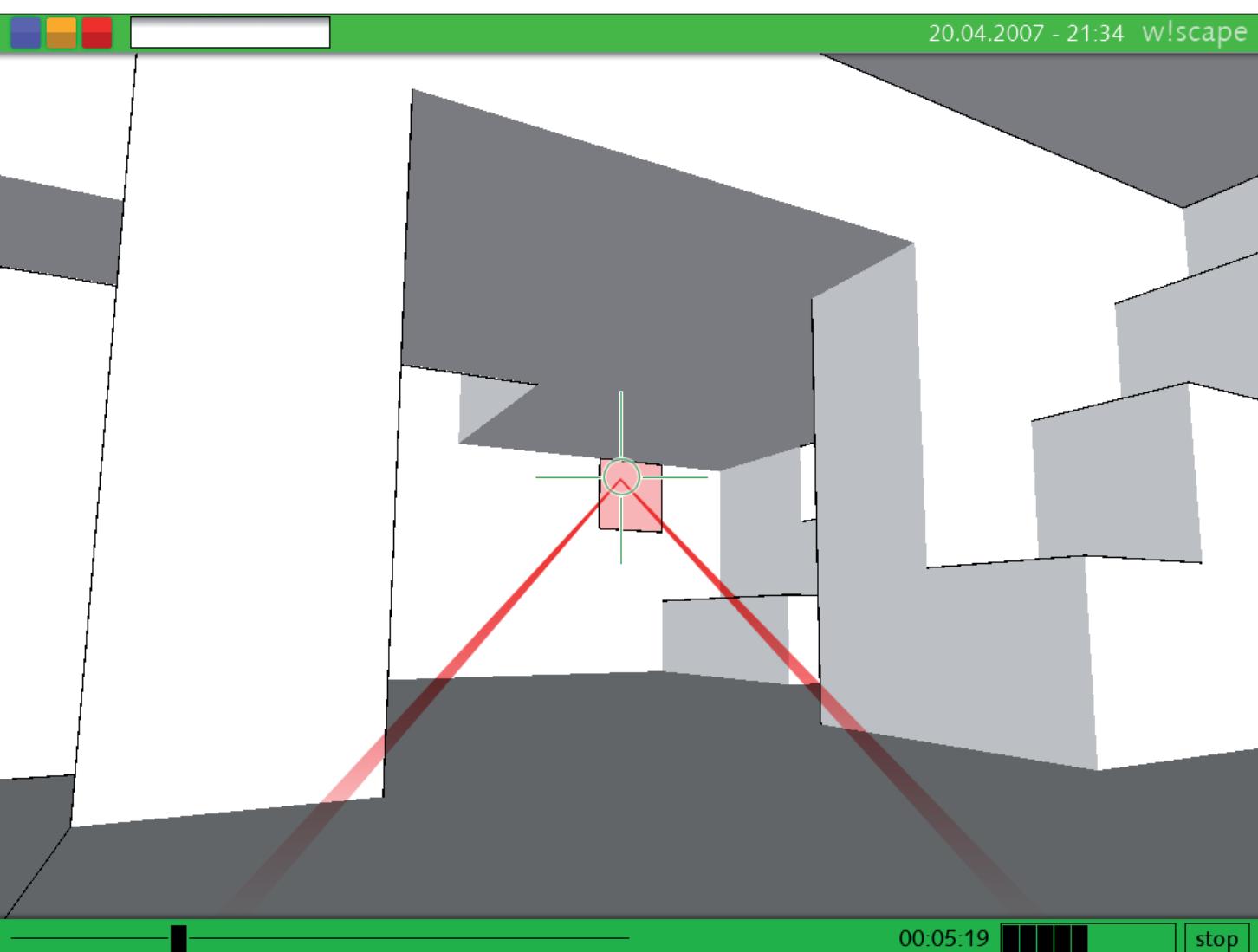


Abb. 12 Spielsituation in TopoShop

## TopoShop: Schnitte

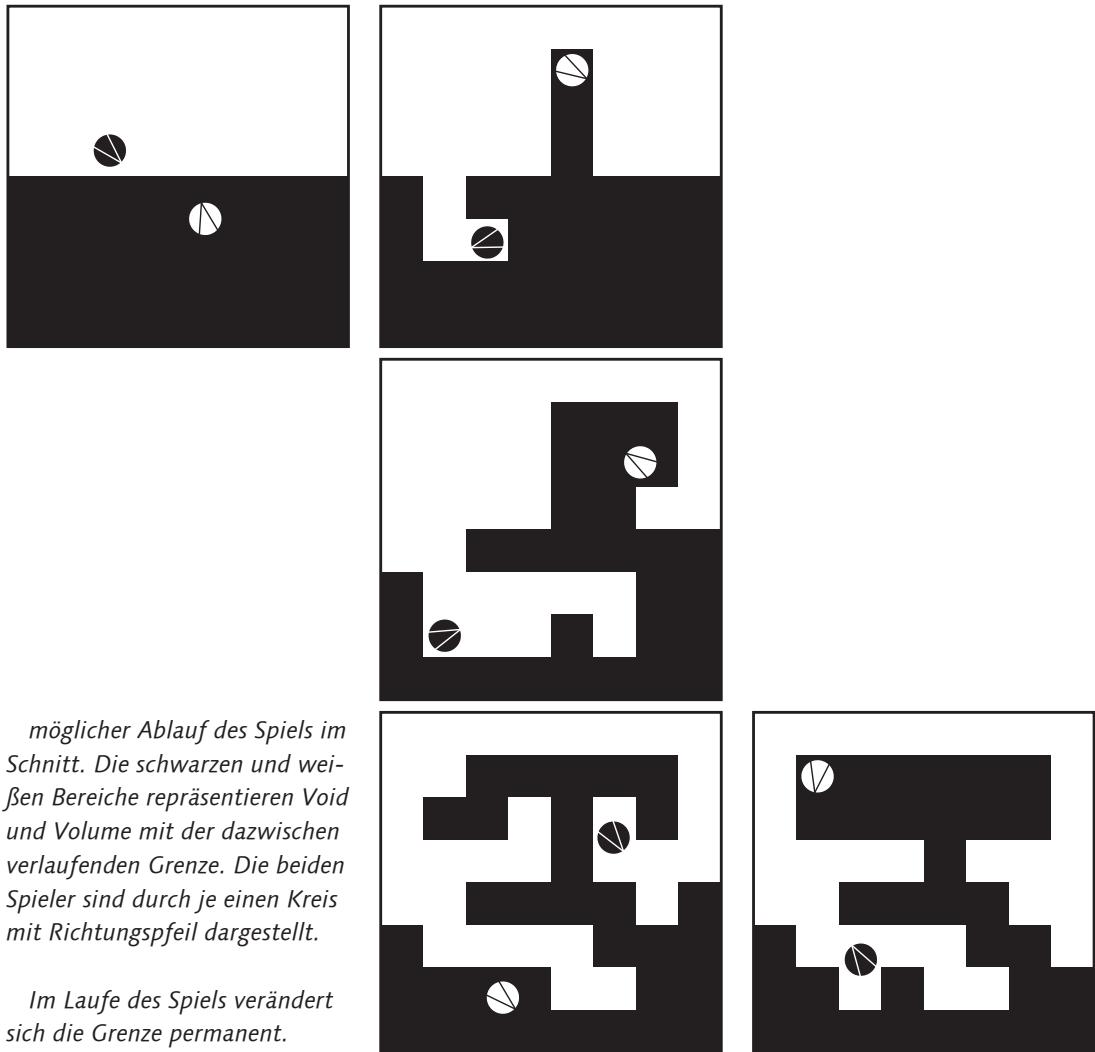


Abb. 13 2D-Spielprinzip für TopoShop

## TopoShop: Highscores

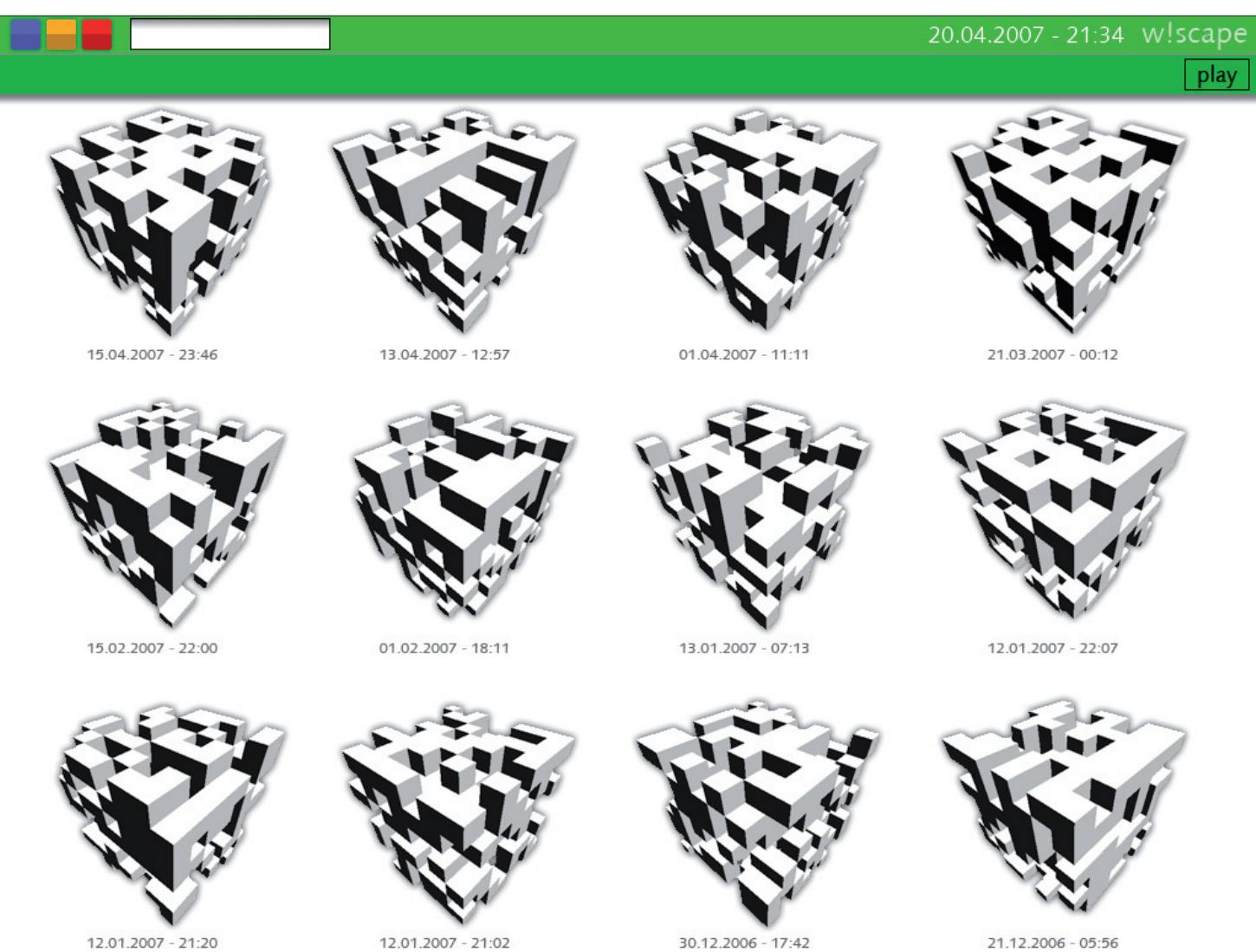


Abb. 14 mögliche Spielstände



---

# Tomatrix

zu altgriech. *tome*(τόμη) - Schnitt  
**ein multidimensionales Repository**



## Ansatz

Die Sichtweise auf die Archivfunktion von TopoShop ist eingeschränkt. Die Highscores sind zwar im Grunde ein Wissensbestand, doch die Navigation zum Überlicken und Suchen ist nicht optimiert.

Das Verwenden binärer Matrizen zur Raumrepräsentation eignet sich jedoch hervorragend zur Anzeige und Bewertung einzelner Aspekte. So sind Schnittansichten unmittelbar darstellbar, da sie nicht erst berechnet werden müssen, sondern bereits in der Matrix enthalten sind. Sie werden durch einfaches "Abschneiden" der übrigen Daten herausgefiltert.

## Weitergedacht

Sind nun mehrere aufeinanderfolgende Modelle zu vergleichen, können ihre Schnitte an der selben Stelle wiederum zu einem dreidimensionalen Modell zusammengefasst werden und so auch räumlich erfasst und analysiert werden.

*Tomatrix ist als Zusammen- und Weiterführung der ersten beiden Systeme zu verstehen. StyloMatrix erlaubt das Navigieren im Wissensbestand eines Prozesses. TopoShop ermöglicht das einfache, spielerische Erzeugen und Bewerten räumlicher Konfigurationen. Nun sollen diese Qualitäten zusammen gebracht werden.*

Die so entstandenen Darstellungen können als Ausschnitt aus einem 4D-Modell interpretiert werden, das durch die Erweiterung des dreidimensionalen um die Zeitkoordinate entsteht und die Gesamtdaten der Entwicklung eines Modells beinhaltet.

Da in einem gruppenbasierten Entwerfen

---

gleichzeitig verschiedene Lösungen und verschiedene Entwicklungsstränge verfolgt werden, lässt sich sinnvollerweise eine weitere Achse einführen: die Achse der gleichzeitigen Alternativen.

Die zwei Achsen der Zeit und der Alternativen sind als zweidimensionales Koordinatensystem vorstellbar, in dem sich an jedem Punkt wiederum ein dreidimensionales Raummodell befindet. Schnitte können so nicht nur auf Ebenen im Raum sondern auch unter Angabe der beiden anderen Koordinaten dargestellt werden. So entstandene Grafiken sind am einfachsten als Diagramme verständlich, in dem Alternativen oder Entwicklungsstufen einzelner Positionen im Raum direkt miteinander verglichen werden.

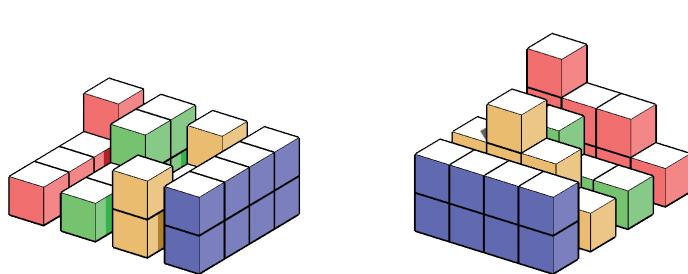
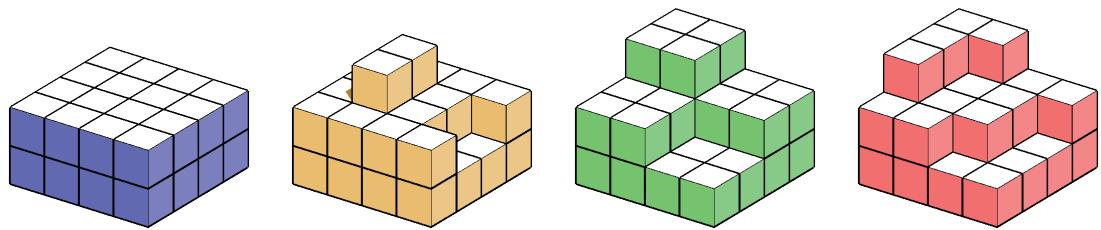
Die Dimensionserweiterung kann auf die Spitze getrieben werden durch Hinzufügen weiterer Achsen, die beispielsweise Materialität, Funktionen, Farbe, historische Zustände o.ä. modellieren. Eine spezielle weitere Dimension ist aber die der Detailierung: Jedes Voxel wird in dieser Achse unterteilt in Subvoxel, die wiederum unterteilt werden usw. Die Auswahl des Detailierungsgrads ist nun nichts weiter als ein Schnitt an einer bestimmten Stelle in der Detaildimension. Die Projektionsvorschriften<sup>1)</sup> entscheiden nun über die Darstellung des einzelnen Voxels<sup>2)</sup>.

Das so entstehende Raummodell ist auf viel-

---

fältige Weise nutzbar und zu jedem Zeitpunkt vollständig definiert. Die zentrale Speicherung und der Zugriff über Webapplications, die hier ähnlich dem Prinzips aus StyloMat funktionieren sollen, erlaubt ein gemeinschaftliches Arbeiten unabhängig von Ort und Zeit. Diese Möglichkeit ist in anderen Bereichen bereits jetzt gegeben, im Gestalten von Raum sollte sie nicht vernachlässigt werden, um neue Formen von Arbeitsweise und Arbeitsteilung nicht auszuschliessen.

## Tomatrix: Beispiele



Die oberen vier Modelle repräsentieren unterschiedliche Arbeitsstände, die entweder verschiedene Zeitpunkte oder Alternativentwürfe sein können.

Diese können nun diagrammatisch verglichen werden oder in ein „Konsensmodell“ überführt werden.

Abb. 15 Kombinationsmöglichkeiten verschiedener Alternativen in Tomatrix



## **V. Finale**

---



## Fazit

Entwerfen ist Spielen. Das Ergründen seiner Spielregeln kann den Prozess des Entwerfens auch und gerade in einer Gruppe planbar machen.

Der Computer und seine Vernetzung bieten eine sinnvolle Basis sowohl für die Kommunikation im Spiel, als auch für die Modellierung von Spielregeln. Wenn diese Möglichkeit genutzt wird, kann das Entwerfen in Gruppen gesteuert, nachvollzogen und gelernt werden.

Die Arbeit versucht herauszuarbeiten, dass das Entwerfen als (kollaborativer) Spielprozess interpretiert werden kann. Aufbauend darauf wurden Spielkonzepte gesucht, mit denen ein Entwurfsprozess modelliert werden kann. Einerseits über ein Werkzeug zum Archivieren und Nachvollziehen konventioneller Skizzen. Andererseits über die Entwicklung eines Spiels, bei dem die Raumveränderung im Mittelpunkt steht.

Der Ansatz ist sehr allgemein gehalten, da nach meiner Meinung die Umsetzung des architektonischen Entwerfens als Spiel bisher nicht ausreichend behandelt wird. So gibt es zwar Spiele mit dem Ziel das Entwerfen zu ermöglichen,<sup>01</sup> aber das Entwerfen als solches wird nicht in Regeln gefasst.

Der neue fließende Raum<sup>02</sup> existiert in seiner ständigen Veränderung. Architekten wie Enrique Miralles scheinen diesen Raum bereits gedacht zu haben, auch wenn ihre Bauwerke zunächst statisch sind. Der Fluß des Weiterbaus, des nachhaltigen Beeinflusses des Kontextes und der fehlenden Absolutheit ihres Ausdrucks wird jedoch schon deutlich.<sup>03</sup> Novaks „Liquid Architecture“ geht einen Schritt weiter und betrachtet zunächst nur den virtuellen Raum, doch sein Verständnis wird auch zur Grundlage real baubarer Umwelt.

Die weiteren gedachten Raumkoordinaten der Zeit und der Gleichzeitigkeit machen den Computer zu einem zuvor undenkbaren Werkzeug der Repräsentation und Darstellung.

Die Verwendung der binären Darstellung ist im Entwurfsprozess der Architektur noch nicht ausreichend genutzt. Die durchgeführten Experi-

<sup>01</sup> z.B. [hoog]

<sup>02</sup> [novak]

<sup>03</sup> [ascher/droste/kräher/schmidt]

---

mente lassen vermuten, dass bereits in 64 byte (das sind weniger Zeichen als die Buchstaben innerhalb dieser Klammern) mehr Architektur dargestellt werden kann, als durch gleich lange andere Beschreibung.

Die aufgezeigte Modellierung des Entwerfens als Spiel impliziert auch die allgemeine Verfügbarkeit eines Mediums zur Erstellung und Bewertung von Architektur. Zu vergleichen ist dies nur mit der Einführung von elektronischen Synthes- und Aufnahmemedien in der Musik. Hier hat deren Verfügbarkeit zu einer Demokratisierung des musikalischen Schaffens geführt - jedermann kann heute im Prinzip „professionell“ Musik produzieren und zugänglich machen. Sicher hat sich dadurch die Menge der sich im Umlauf befindenden qualitativ minderwertigen Musik vervielfacht. Gleichzeitig hat es jedoch zu völlig neuen Formen und Experimenten geführt. Auch entwickeln sich überraschende Formen mit Künstlern, die vorher nicht die Möglichkeit der Entfaltung gehabt hätten.

In der Architektur wäre eine solche Entwicklung einerseits schockierend für Vertreter konventioneller Professionalität, anderseits bietet sie vielleicht Chancen, die gerade von Architekten verfolgt und bewertet werden sollten.

## Ausblick

Wesentlicher Anspruch dieser Arbeit ist die „innerfachliche Multidisziplinarität“. Ein persönliches Ziel war, die verschiedenen Richtungen des Architekten als Ingenieur, Wissenschaftler und Künstler zusammen zu bringen und somit aus technischer, akademischer und intuitiver Sicht ein Projekt zu entwickeln und zu diskutieren.

Bereits ohne den expliziten Charakter des Spiels zu betonen, sind die Archivfunktionen der entwickelten Werkzeuge aus eigener Erfahrung eine sinnvolle Erweiterung des Werkzeugkastens für den Architekten.

Die vorgeschlagenen Werkzeuge können als Grundlage einer weiteren Untersuchung dienen. Zunächst ist eine entsprechende Weiterentwicklung zur Anwendungstauglichkeit geplant.

Anschließend sind sicherlich zunächst empirische Untersuchungen nötig, um zu ermitteln, wie einzelne Spieler agieren und reagieren.

Gleichzeitig müssen die im Spiel entstehenden Räume auf ihre architektonischen Qualitäten untersucht werden. Es ist davon auszugehen, dass ein Zusammenhang zwischen diesen Qualitäten und den dem Spiel zugrunde liegenden Regeln besteht. Die Anpassung der Regeln in Rückkopplung mit der Bewertung der erzielten Ergebnisse sollte Aufschluss über das gezielte Weiterentwickeln dieser Regeln geben. Spannend ist dabei, ob neue Regeln, Strategien oder Formen gefunden werden können.

Es ist kein Zufall, dass die Idee des *Pattern* in Musik und Architektur nahezu gleichzeitig entwickelt wird, und dass vor allem diese Idee der Formalisierung Eingang in die Informatik gefunden hat.

Nutzen wir die Möglichkeiten der digitalen Virtualisierungstechniken, können wir den Raum verflüssigen. Endlich sollten wir in der Lage sein Architektur zu spielen, wie wir musizieren!

Schließen möchte ich deshalb die Arbeit mit einem Zitat eines Vordenkers der Virtualität, Vilém Flusser:

*„Ich schlage die Kammermusik als ein Modell vor. Und zwar als ein Modell für dialogische Kommunikation im allgemeinen, aber für die telematisierte Kommunikation im besonderen.“*<sup>01</sup>

<sup>01</sup> [flusser1992]



## VI. Coda

---



## **Emergenz**

Das „Erscheinen“ von Phänomenen auf der Makroebene eines Systems, die erst durch das Zusammenwirken der Subsysteme (die Systemelemente auf der Mikroebene) zustande kommen.

## **Figur und Grund**

Bezeichnung für eine allgemeine und grundlegende Eigenart der Wahrnehmungsorganisation im visuellen Bereich. Bei der optischen Wahrnehmung hebt sich ein Teil des wahrgenommenen Feldes als Figur von einem Hintergrund ab.

## **Heuristik**

allgemein wiederholbare Vorgehensweisen in Lern-, Erkenntnis- und Problemlösungsprozessen. Beispielsweise mittels Versuch und Irrtum.

## **Hyperlink**

Ein Verweis auf ein anderes Dokument in einem Hypertext, der durch das Hypertextsystem automatisch verfolgt werden kann. Kann uni- oder bidirektional funktionieren.

## **IP**

Abkürzung für „Internet Protocol“. Ein Protokoll, das die niedrigste hardwareunabhängige Schicht in der Kommunikation des Internets darstellt. Es ermöglicht die Adressierung und das Versenden beliebiger Binärdaten in sogenannten IP-Paketen.

## **Bitmap**

Im allgemeinen eine Folge von voneinander unabhängigen Bits, die jeweils die gleiche Bedeutung haben. In der Computergrafik eine Matrix aus Punkten (Pixel), die im engeren Sinne nur schwarz oder weiß sind (Binärmatrix), aber im weiteren Sinne auch Farbinformationen enthalten können. Hauptmerkmal ist neben der Farbtiefe vor allem die Auflösung - d.h. die Höhe und Breite in Pixeln.

## **Ego-Shooter**

auch: First-Person-Shooter, ist die Bezeichnung für eine Klasse von Computerspielen, in denen der Spieler sich aus der Sicht einer Spielfigur durch dreidimensionale Welten bewegt und Ziele finden und abschiessen muss.

### **Rhizom**

Der Begriff ist der Bezeichnung für Wurzelgeflechte (Rhizome) von Pflanzen abgeleitet. Bei Deleuze und Guattari dient er als Metapher für ein postmodernes beziehungsweise poststrukturalistisches Modell der Wissensorganisation und Weltbeschreibung, das ältere, durch eine Baum-Metapher dargestellte, hierarchische, Strukturen ersetzt.

### **Rückkopplung**

Die Beeinflussung eines Prozesses durch sein eigenes Ergebnis. Dieser Effekt wurde zunächst in der Elektrotechnik entdeckt und dann auf kybernetische, systemtheoretische und biologische Betrachtungen übertragen.

### **Wiki**

Eine Website, die von Benutzern nicht nur gelesen sondern auch geändert werden kann. Das Setzen von Hyperlinks ermöglicht eine Hypertextstruktur, die eine netzartige Ordnung entstehen lässt. Wikis sind häufig Grundlage kollaborativer Wissensbasen.

### **Web 2.0**

Ein unscharf umrissener Oberbegriff für die Beschreibung einer Reihe interaktiver Techniken und Dienste, sowie einer geänderten Wahrnehmung des Internets. Der Begriff wurde für die gleichnamige Konferenzreihe geschaffen.

### **Webapplication**

auch: Webanwendung, ist ein Computer-Programm, das auf einem Webserver ausgeführt wird, wobei die Interaktion mit dem Benutzer über einen Webbrower (Client) erfolgt. Durch die Verbindung über das Internet ist die räumliche Entfernung zwischen Client und Server unerheblich.

## Abbildungen

- 
- 01 Was ist Architektur? - Zusammengestellt aus <[www.flickr.com](http://www.flickr.com)>, alle Bilder unter Creativ-Commons-Lizenz
  - 02 Ausschnitt des Nolli-Plans aus <<http://nolli.uoregon.edu/map/index.html>>  
Schnitt: eigene Zeichnung
  - 03 Spielsituationen - Zusammengestellt aus <[www.flickr.com](http://www.flickr.com)>, alle Bilder unter Creativ-Commons-Lizenz
  - 04 Logos des „Web 2.0“ - alle Logos von den jeweiligen Webseiten der Organisationen oder Firmen
  - 05 Void und Volume, eigene Zeichnung
  - 06 Rasterdarstellungen des „Haus am Horn“, eigene Zeichnung
  - 07 Spielsituation, eigene Montage in einen Filmstill aus „James Bond - Sag niemals nie“
  - 08 Icons der Anwendungen, eigene Grafik
  - 09 Screenshots des Interface, eigene Grafik
  - 10 Screenshot aus StyloMat, eigene Grafik
  - 11 Screenshot aus StyloMat, eigene Grafik
  - 12 Screenshot aus TopoShop, eigene Grafik
  - 13 Schnittdarstellungen des Spielprinzips, eigene Grafik
  - 14 Screenshot aus TopoShop, eigene Grafik
  - 15 Kombinationsmöglichkeiten in Tomatrix, eigene Grafik



## Bücher

- Alberti**, Leon Battista: „De re aedificatoria“, Rom, 1452 - nach neumeyer
- Alexander**, Christopher: „The Nature of Order“ - Book Two, Berkeley/Ca, 1980
- Alexander**, Christopher, „Eine Muster-Sprache“, Wien, 1995
- Baltzer**, Nanni / Forster, Kurt W.: „Metamorph : 9. International Architecture Exhibition“, 2004 - Venedig
- Baudrillard**, Jean / Nouvell, Jean: „Einzigartige Objekte - Architektur und Philosophie“ Wien, 2004
- Benedikt**, Michael: „Cyberspace: first steps“, Cambridge/Mass, 1991
- Blum**, Wolfgang: „Die Suche nach der besten Lage ist eine Wissenschaft für sich“, 1998
- Calvino**, Italo: „Die unsichtbaren Städte“, 1972
- Conrads**, Ulrich(Hrsg): „Programme und Manifeste zur Architektur des 20. Jahrhunderts“, Braunschweig, 1981
- Deleuze**, Gilles: „Die Falte - Leibniz und der Barock“, Frankfurt/M, 1995
- Deleuze**, Gilles / Guattari, Felix: „Rhizom“, Belin, 1977
- Donath**, Dirk / Regenbrecht, Holger: „Der Bleistift im 21. Jahrhundert - Das architektonische Entwerfen in interaktiven VR Umgebungen“, Weimar, 1999
- Flusser**, Vilém: „Kommunikologie“, Mannheim, 1996
- Flusser**, Vilém: „Ins Universum der technischen Bilder“, Göttingen, 1985
- Flusser**, Vilém: „Virtuelle Räume - Simultane Welten“, in: arch+ Nr.111 (1992)
- Frazer**, John: „An evolutionary architecture“, London, 1995
- Halbach**, Wulf R.: „Interfaces“, München, 1994
- Hansmann**, Christian: „Die Idee der Stadt als anthropologisches Spiel“, Karlsruhe, 2004
- Heidegger**, Martin: „Bauen, Wohnen, Denken“, Darmstadt, 1951 - in Gesamtausgabe / Martin Heidegger, Abt.1, Bd.7: Vorträge und Aufsätze p.145ff, 2000 - Frankfurt am Main, Klostermann
- Hillier**, Bill: „Space is the machine : a configurational theory of architecture“, Cambridge, 1996
- Huizinga**, Johan: „Homo ludens“, Hamburg, 1956
- Jormakka**, Kari: „Geschichte der Architekturtheorie“, Wien, 2003
- Kurmann**, David / Engeli, Maia: "Modelling Virtual Space in Architecture", in: VRST '96 - Virtual Reality Software and Technology,
- Green, M;** Fairchild K; Zyda, M. (Eds.), ACM , P. 77-82, Hongkong, 1996
- Loos**, Adolf: „Ornament und Verbrechen“, in Programme und Manifeste zur Architektur des 20. Jahrhunderts, 1908
- Lynn**, Greg: „Animate Form“, New York, 1999
- Möller**, Erik: „Die heimliche Medienrevolution“, Hannover, 2006

- 
- Morgan**, Gareth: „Bilder der Organisation“, Stuttgart, 1997
- Naradi-Rainer**, Paul v.: „Architektur und Harmonie“, Köln, 1982
- Neumann**, John v. / Morgenstern, Oskar: „Spieltheorie und wirtschaftliches Verhalten“, Würzburg, 1961
- Neumeyer**, Fritz / Cepl, Jasper: „Quellentexte zur Architekturtheorie“, München, 2002
- Puglisi**, Luigi Prestinenza: „Hyper architecture : spaces in the electronic age“, Basel, 1999
- Raskin**, Jef: „The humane Interface“, Boston/Mass, 2000
- Rogge**, Friedrich / Weber, Olaf / Zimmermann, Gerd: „Architektur als Kommunikationsmittel“, Weimar, 1973
- Schiller**, Friedrich: „Briefe über die ästhetische Erziehung des Menschen“, Brief 14 (1795) - Reclam, 2000
- Schmitt**, Gerhard: „Architectura et machina“, Braunschweig, 1993
- Sörgel**, Herman: „Architektur-Ästhetik“, 1921, in: Neumeyer
- Wiener**, Norbert: „Mensch und Menschmaschine“, Frankfurt, 1958
- Winkler**, Klaus-Jürgen: „Das architektonische Entwerfen als problembearbeitender Entwicklungsprozeß - eine entwurfsmethodologische Studie“, HAB Weimar, 1971
- Wölfflin**, Heinrich: „Prolegomena zu einer Psychologie der Architektur“, Berlin, 1999

### **Zeitschriften, Konferenzen, Seminar- und Diplomarbeiten**

- Ascher**, B / Droste, S / Kräher, D. / Schmidt, W.: „Die Miralles-Scripte“, Weimar, 2002
- Dell**, Christopher: „Improvisation braucht Methode. Sieben Takes“, 2003, in archplus 167 (Off-Architektur)
- Hansen**, Stefan: „Das Internet als Architekturschnittstelle“ (Diplomarbeit), Weimar, 2001
- Hoog**, Jochen: „Architecture\_Engine\_1.0“ (Diplomarbeit, TU Wien), Wien, 2005
- Rutz**, Alexander: „Eins zu Null“, (Diplom Uni-Weimar), 2004 <<http://www.animaux.de/ar/pdf/1zu0web.pdf>>
- Scriver**, Peter / Wyeld Theodor G.: „Playing the Game: Design Thinking in Real-Time 3-D“, Adelaide, 2002 - in proceedings of ANZAScA2002, Geelong, Australia, pp443-450.
- Woodbury**, Robert F. / Shannon, Susan J. / Sterk Tristan D.: „What works in a Design Game?“, Sidney, 2001 - in CAADRIA 2001, Sydney, Australia, April 2001, pp. 411-420.
- Wyeld**, Theodor G.: „Digital Design Collaboration in an Online Multiuser Environment“, Geelong, 2002 - in proceedings of ANZAScA2002, Geelong, Australia, pp573-580.

---

## Internet/Weblinks

- Berners-Lee**, Tim: „So I have a blog“, 2005 <<http://dig.csail.mit.edu/breadcrumbs/node/38>>
- Chu**, Karl S.: „Modal Space“ <[http://www.azw.at/otherprojects/soft\\_structures/allgemein/modal\\_space.htm](http://www.azw.at/otherprojects/soft_structures/allgemein/modal_space.htm)>
- Cunningham**, W / Beck, K. et al.: „Manifesto for Agile Software Development“ <<http://www.agilemanifesto.org>>
- Glass**, Philip: „A Composer's Century“, 2002 <<http://www.andante.com/article/article.cfm?id=17307>>
- heise-online**: „Microsoft will Teile von Silverlight als Open Source veröffentlichen“, 2007 <<http://www.heise.de/newsticker/meldung/89028>>
- Novak**, Marcos: „transArchitektur“, 1996 <<http://www.heise.de/tp/r4/artikel/6/6068/1.html>>





