

MAGIC MEETS EFFICIENCY

Perspektiven der Interaktion
mit ubiquitären Medien und Informationen

Antrittsvorlesung an der Technischen Universität Dresden, 13. Juli 2012

Prof. Dr.-Ing. Raimund Dachsel
PROFESSUR FÜR MULTIMEDIA-TECHNOLOGIE



Studium



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN



University
of Glasgow



Burg Giebichenstein
Kunsthochschule Halle

Promotion 2004 am Lehrstuhl Multimediatechnik

MMT
multi.media.technik



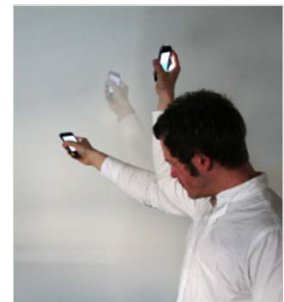
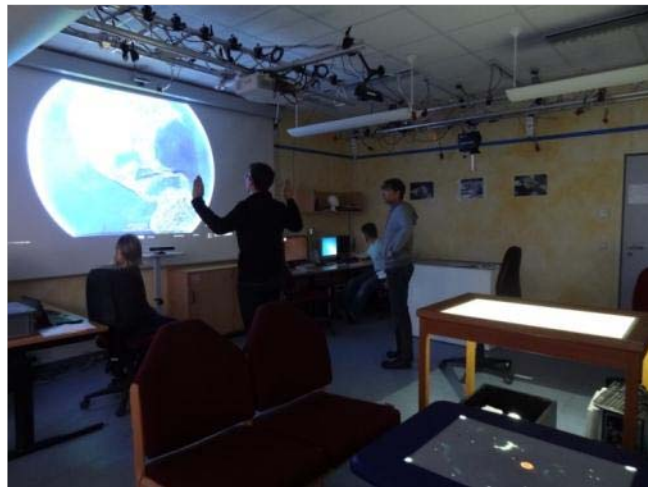
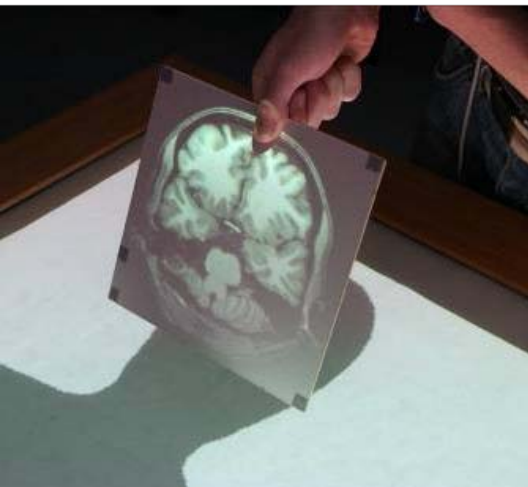
TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN

2007-2012 Professur für User Interface & Software Engineering

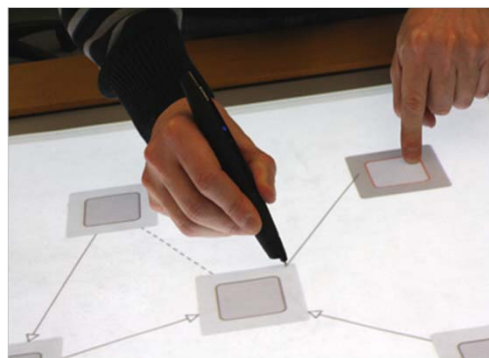
UI &
SE



OTTO VON GUERICKE
UNIVERSITÄT
MAGDEBURG



User
Interface
Labor in MD





Raimund Dachsel, Dr. Annett Mitschick, Dr. Mathias Frisch, Sophie Stellmach, Ricardo Langner, Wolfgang Büschel, André Viergutz

Logo

Professur für Multimedia-Technologie (Interactive Media Lab Dresden)

Fakultät Informatik, Technische Universität Dresden

<http://mt.inf.tu-dresden.de/>

Ramona Behling, Udo Wähler



Jens Heydekorn, Martin Spindler, Victor Cheung, Dr. Axel Berndt

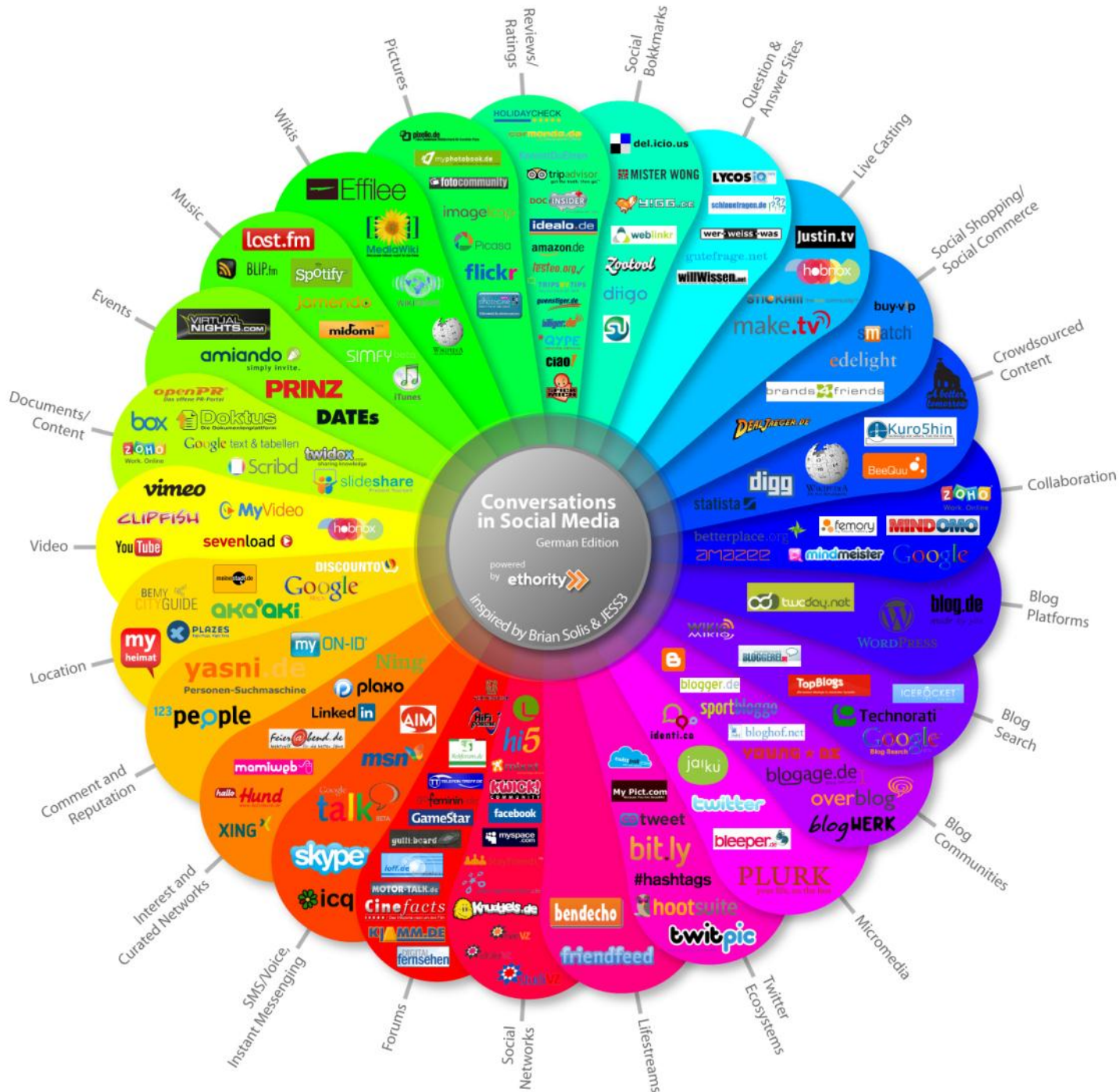




Cloud Computing: Services für Datenspeicherung, Software, Rechenleistung



Social Media im Web 2.0





Ubiquitärer Zugriff



Gigantische Serverfarmen für Cloud Computing



Hochleistungsnetze mit steigender Bandbreite

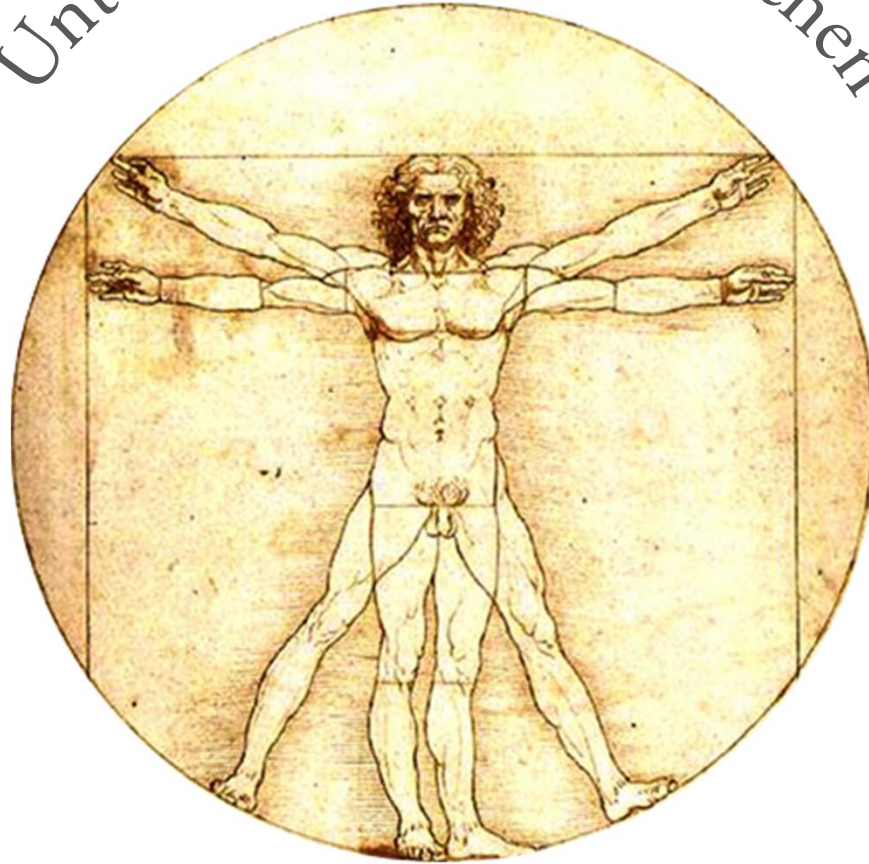


- Netzwerktechnologien
- Gigantischer Speicherplatz
- Energieverbrauch Serverfarmen
 - Beispiel Google 2010:
2.259.998 MWh Strom → 1,46 Millionen Tonnen CO₂
- Datensicherheit
- Datenschutz und Privatsphäre
- Indexierung – Suche – Retrieval
- ... und ...

Datenexplosion



Unterstützung des Menschen



*Datenexploration
& Mediennutzung*

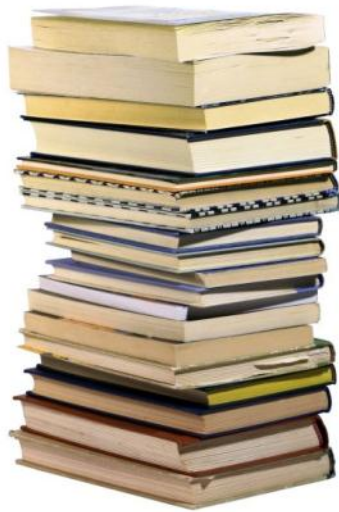
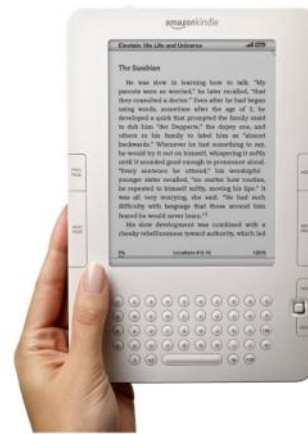


Medien im Wandel











Medien und ihre Nutzung im Wandel

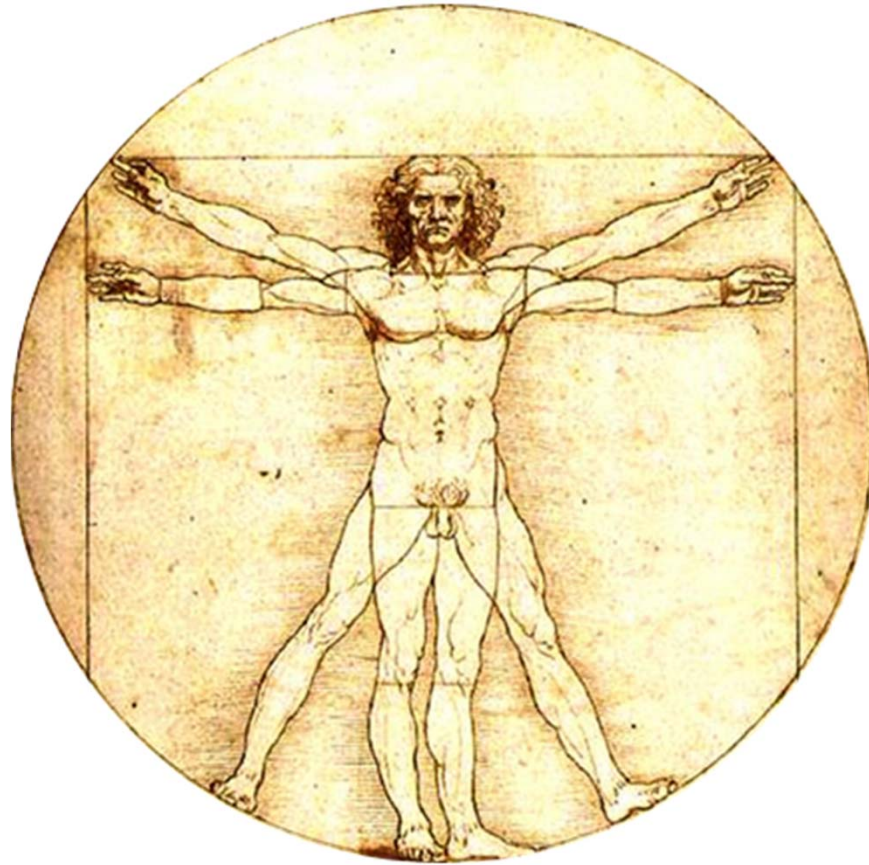
- Wandel von ...
 - analog zu digital (Fotos, Musik, Filme),
 - einfachen Medientypen zu (hoch)komplexen und interaktiven,
 - Einzelplatznutzung und lokaler Speicherung zu weltweit verteilter Nutzung und ubiquitärem Zugriff (*mobile multimedia*),
 - isolierten Medienobjekten zu mannigfaltig verknüpften, semantisch beschriebenen, annotierten, bewerteten...,
 - vorgefertigten, passiv konsumierten Medien zu von Laien (kollaborativ) erstellten, dynamischen Medien (*social media*)
 - ...
- Beispiel für **Crowdsourcing**:

Johnny Cash Project



<http://www.thejohnnycashproject.com/>

Mensch-Computer

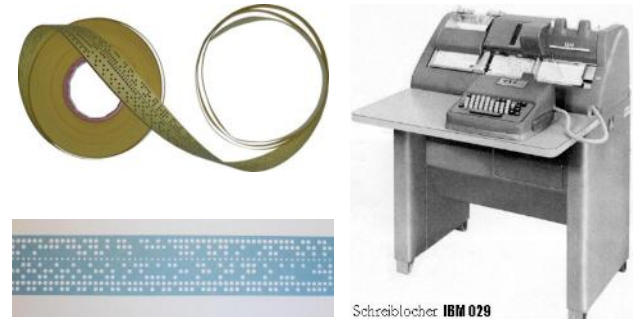


Interaktion

Exkurs Geschichte der Benutzungsschnittstellen

1. Keine interaktive Nutzung

- 1950er - 1960er



2. Kommandozeile mit Parametern

- 1960er - 1980er



3. Grafische Benutzungsschnittstellen

- 1980er - heute



Geschichte: Usability & Effizienz

■ Usability (Gebrauchstauglichkeit)

- Qualität der Nutzung eines (Software-)Produktes
 - *Die Qualität eines interaktiven Computersystems im Bezug auf das leichte Erlernen, die leichte Nutzung und die Zufriedenheit des Nutzers. [Rosson02]*
 - *... das effektive und effiziente Erreichen von Zielen zur Zufriedenheit des Nutzers. [ISO 9241 Teil 11]*
 - Kriterien [Shneiderman05]:
 - Einarbeitungszeit
 - Ausführungszeit
 - Fehlerrate
 - Subjektive Zufriedenheit
 - Behaltensleistung
- Alles quantifizierbar





Der Personal Computer (PC)

„From the isolation of our workstations we try to interact with our surrounding environment, but the two worlds have little in common. How can we escape from the computer screen and bring these worlds together?“

Wellner, Mackay & Gold:

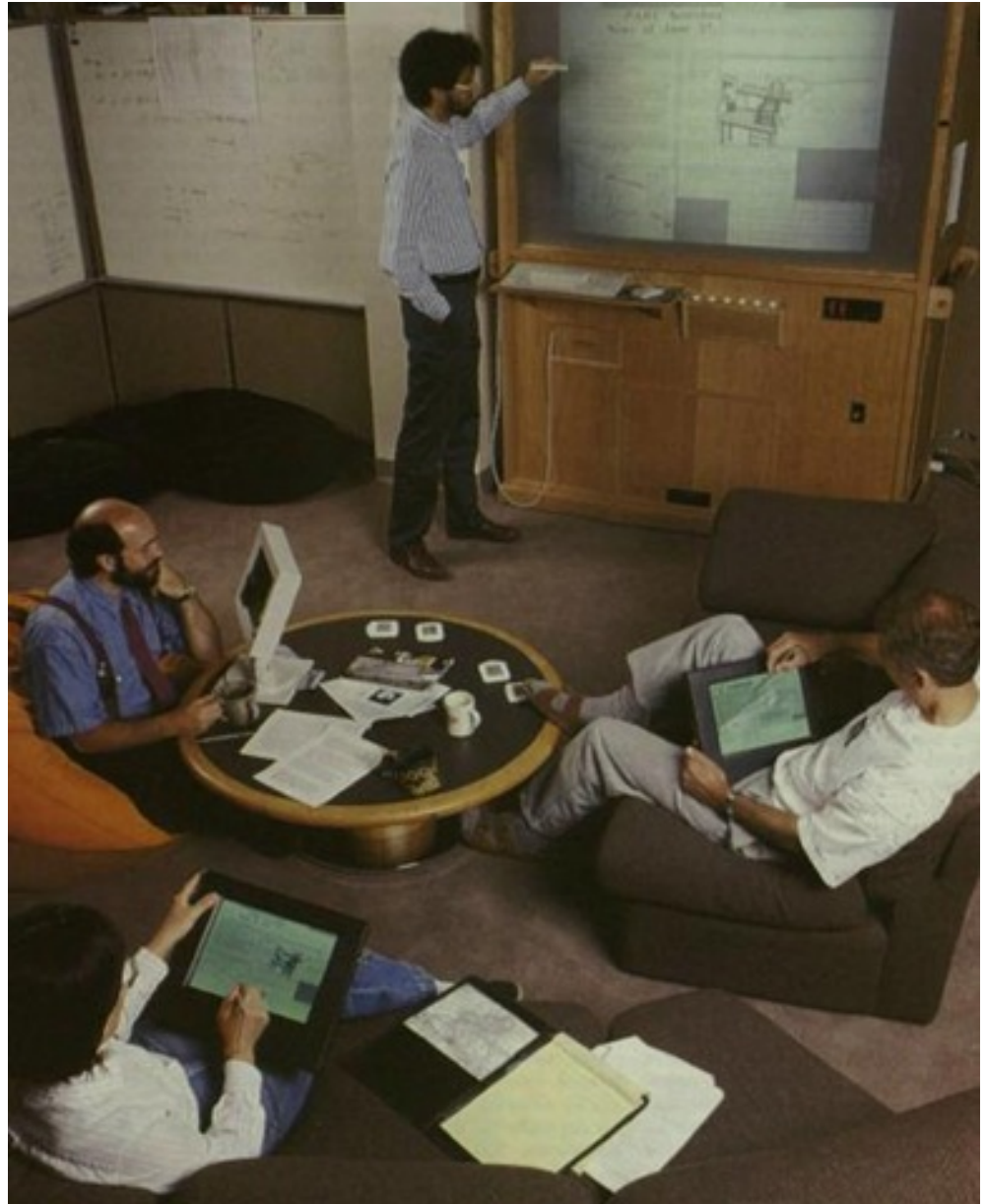
“Computer-Augmented Environments. Back to the Real World.” 1993, p. 24

Einbettung der Computer in Lebens- und Arbeitswelten



Geschichte: Ubiquitous Computing als 3. Epoche der HCI

parc[®]
Palo Alto Research Center



Geschichte: Ubiquitous Computing als 3. Epoche der HCI

- Vision Mark Weisers (1952–1999)
 - Allgegenwärtigkeit rechnergestützter Informationsverarbeitung
 - "The Computer for the Twenty-First Century"
Artikel im Scientific American, 1991:



"The most profound technologies are those that disappear. They weave themselves into the fabric of everyday life until they are indistinguishable from it."

"Physical world richly and invisibly interwoven with sensors, actuators, displays' and computational elements, embedded seamlessly in the everyday objects of our lives and connected through a continuous network"

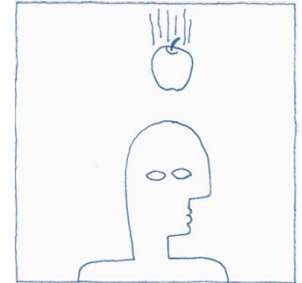
→ Cyber-physikalische Systeme

Post-WIMP oder Reality-based Interaction [Jacob et al. CHI 08]

■ Aspekte unserer realen Welt

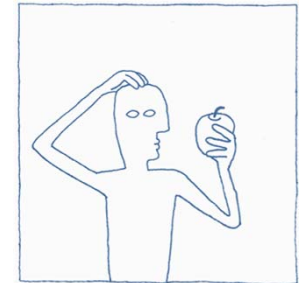
– Naïve Physics

Menschen besitzen gutes Basiswissen über physikalische Welt



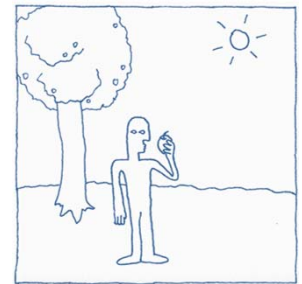
– Body Awareness and Skills

Menschen sind sich ihres Körpers bewusst und besitzen Fähigkeiten zu dessen Kontrolle und Koordination



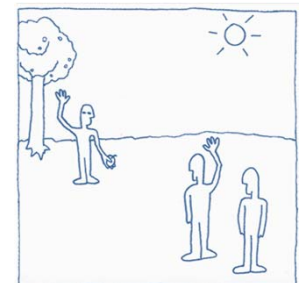
– Environment Awareness and Skills

Menschen nehmen ihre Umgebung wahr und besitzen Fähigkeiten zum Verhandeln, Manipulieren und Navigieren



– Social Awareness and Skills

Menschen nehmen Mitmenschen in ihrer Umgebung wahr (meistens) und besitzen Fähigkeiten zur Interaktion mit ihnen



Geschichte: User Experience & Magie

■ **User Experience** (*Erlebnisqualität*)

- *Nutzungsfreude*
 - Emotionale Qualität der Nutzung eines (Software-)Produktes
 - Belohnung der Sinne
 - Ästhetisches Erleben
 - Emotionale Erfahrungen
 - Erfahrung von Bedeutung
 - Häufig auch „magisches“ Erleben
- Schwer quantifizierbar



Experiment: Schreiben als natürliche Interaktionsmodalität



*„Any sufficiently advanced technology
is indistinguishable from magic.”*

Arthur C. Clarke

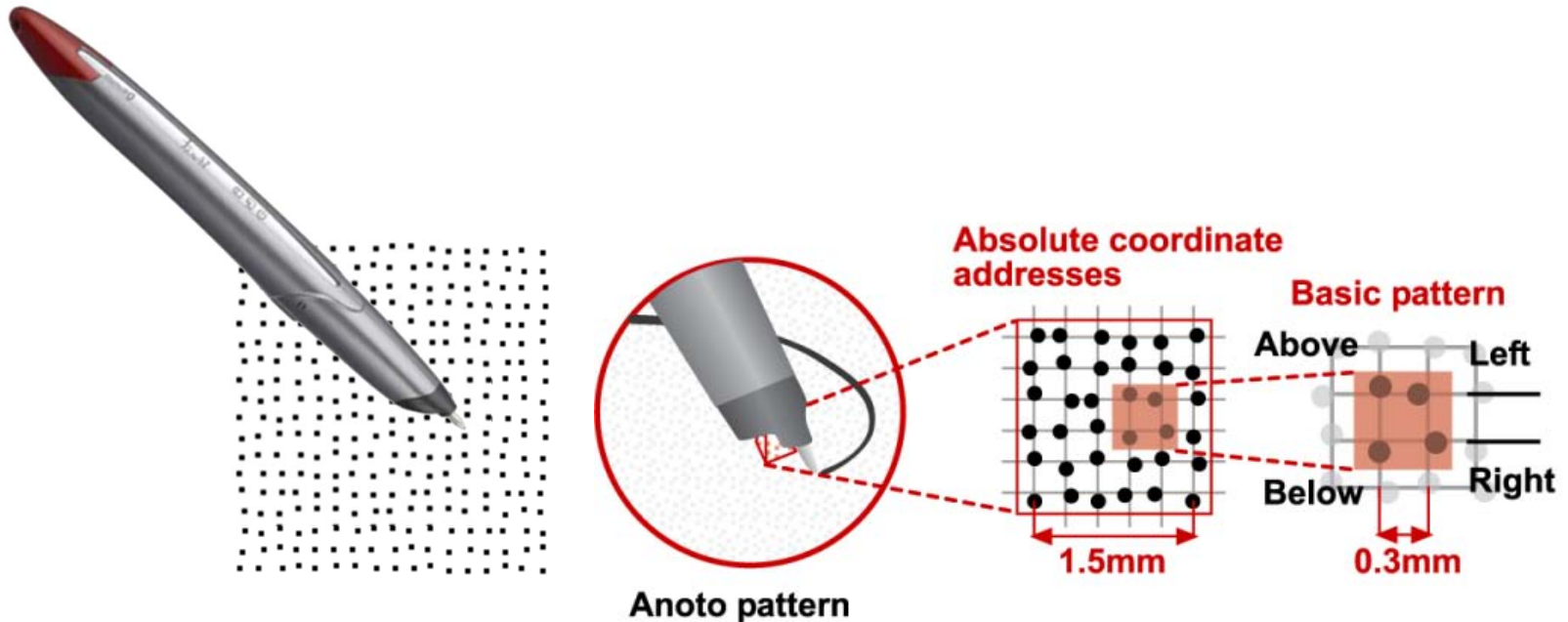
Das dritte Gesetz, in *Profiles of the Future 1973*

Anoto-Technologie



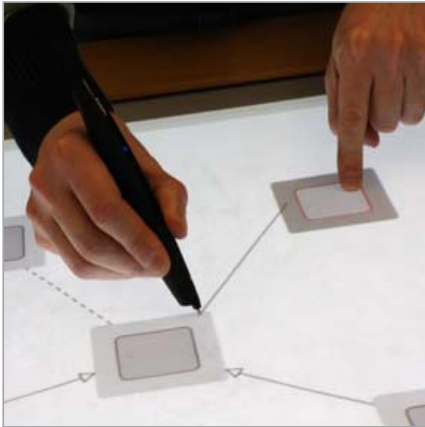
Interaktion mit Digitalen Stiften & Papier

- Natürliche Interaktion mit ubiquitärem Stift & Papier
 - Malen, Zeichnen, Skizzieren, Schreiben...
 - Nutzung von digitalem Papier und digitalen Stiften (Anoto-Technologie)

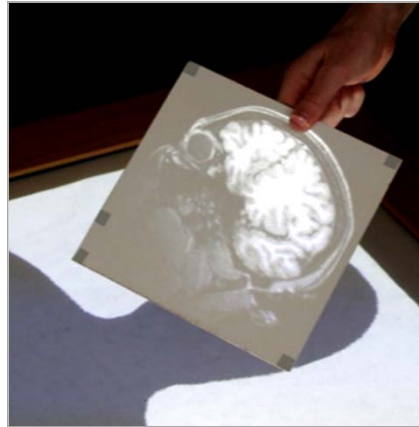


Multi-User/Multi-Pen Malanwendung





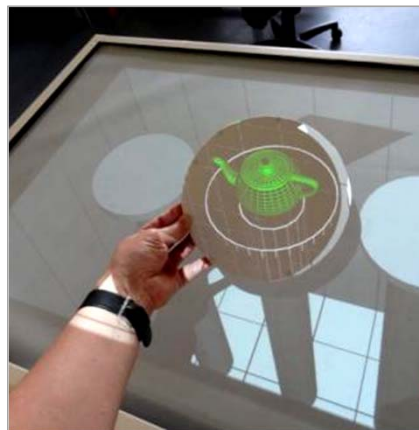
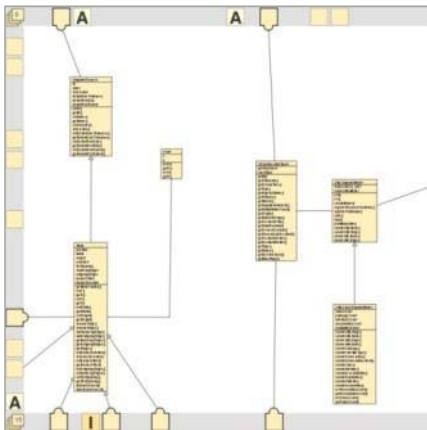
**Editieren & Explorieren
von Diagrammen**

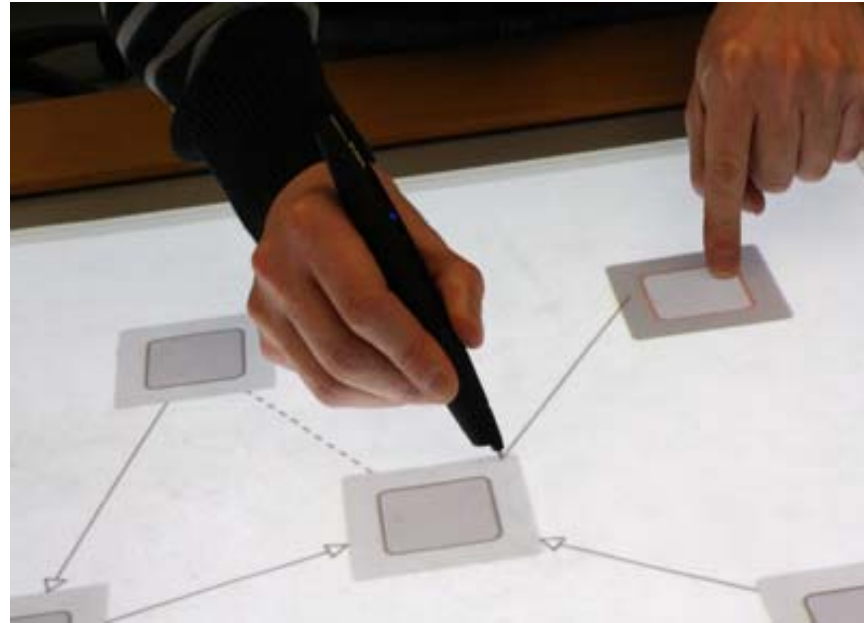


**Greifbare
Magische Linsen**



**Multimodale,
entfernte Interaktion**





Editieren von Node-Link-Diagrammen

Diagramme: Vielfältige Anwendungen

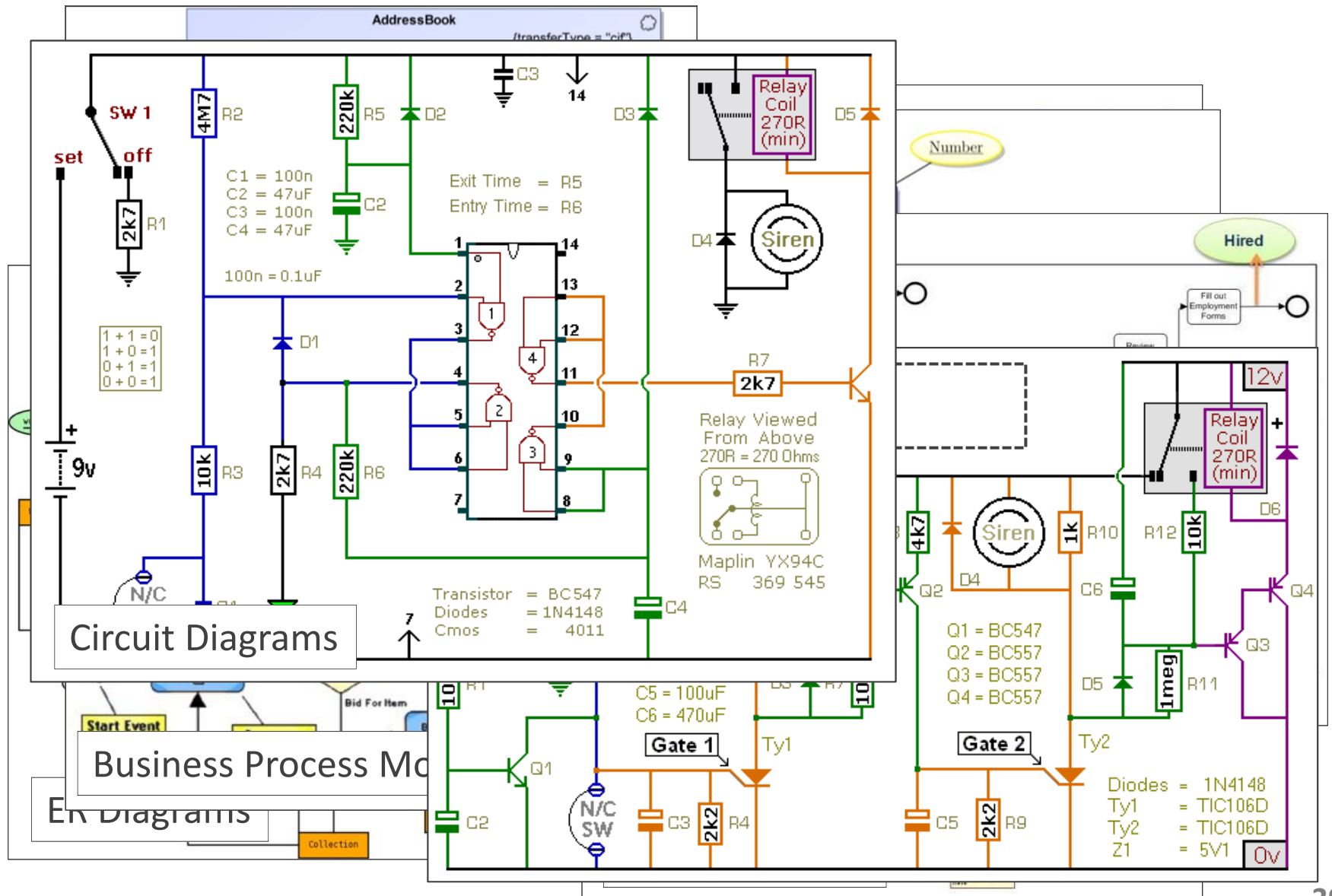
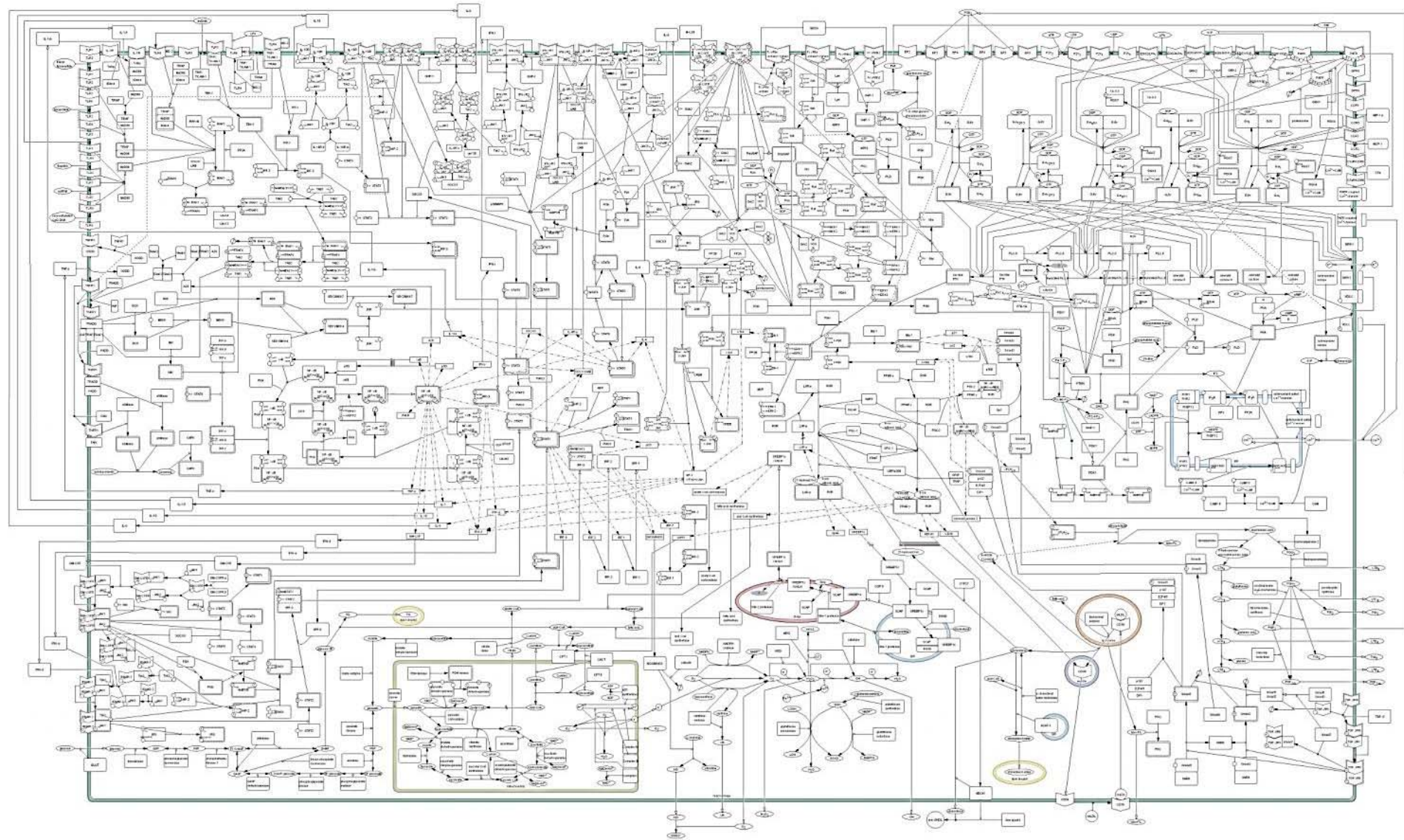


Diagramme: Vielfältige Anwendungen, Biologie

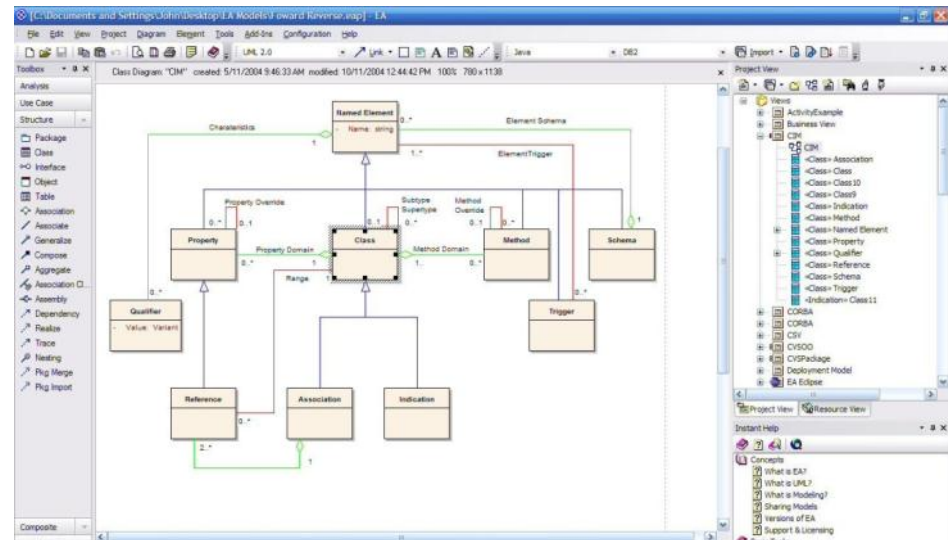


Motivation

- Strukturelle Diagramm-Editoren

Oft unflexibel und einschränkend

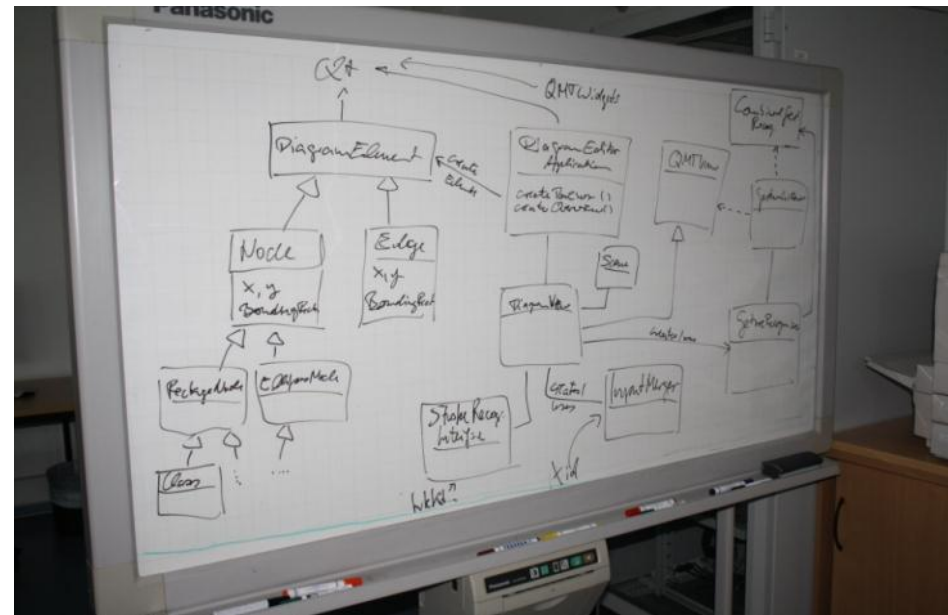
[Damm et al. 2000],
[Grundy et al. 2007],
[Forward et al. 2008]



- Skizzieren von Diagrammen

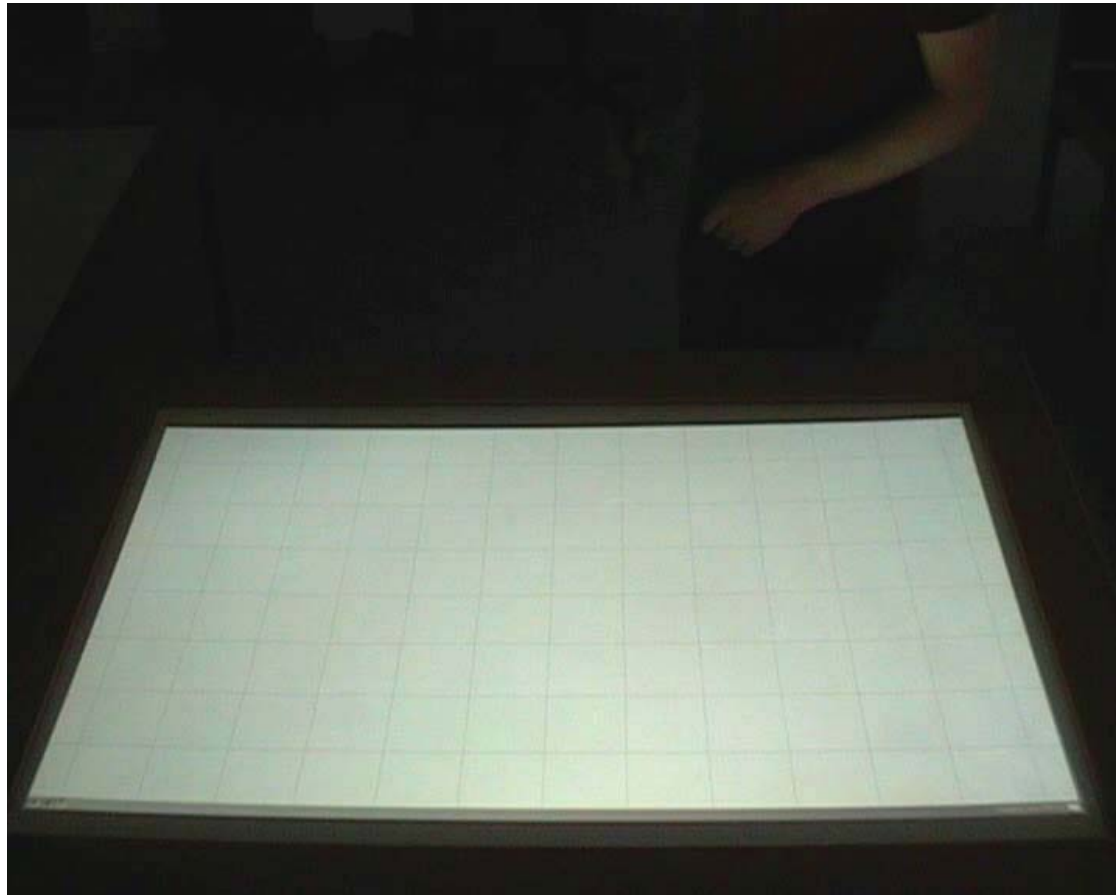
Digitale Remodellierung der Inhalte nötig

[Chen et al. 2003],
[Dachselt et al. ACM SoftVis '08]



Editieren von Node-Link-Diagrammen

- Kombination aus Multitouch- und Stiftgesten auf interaktiven Displays zum Editieren von Diagrammen

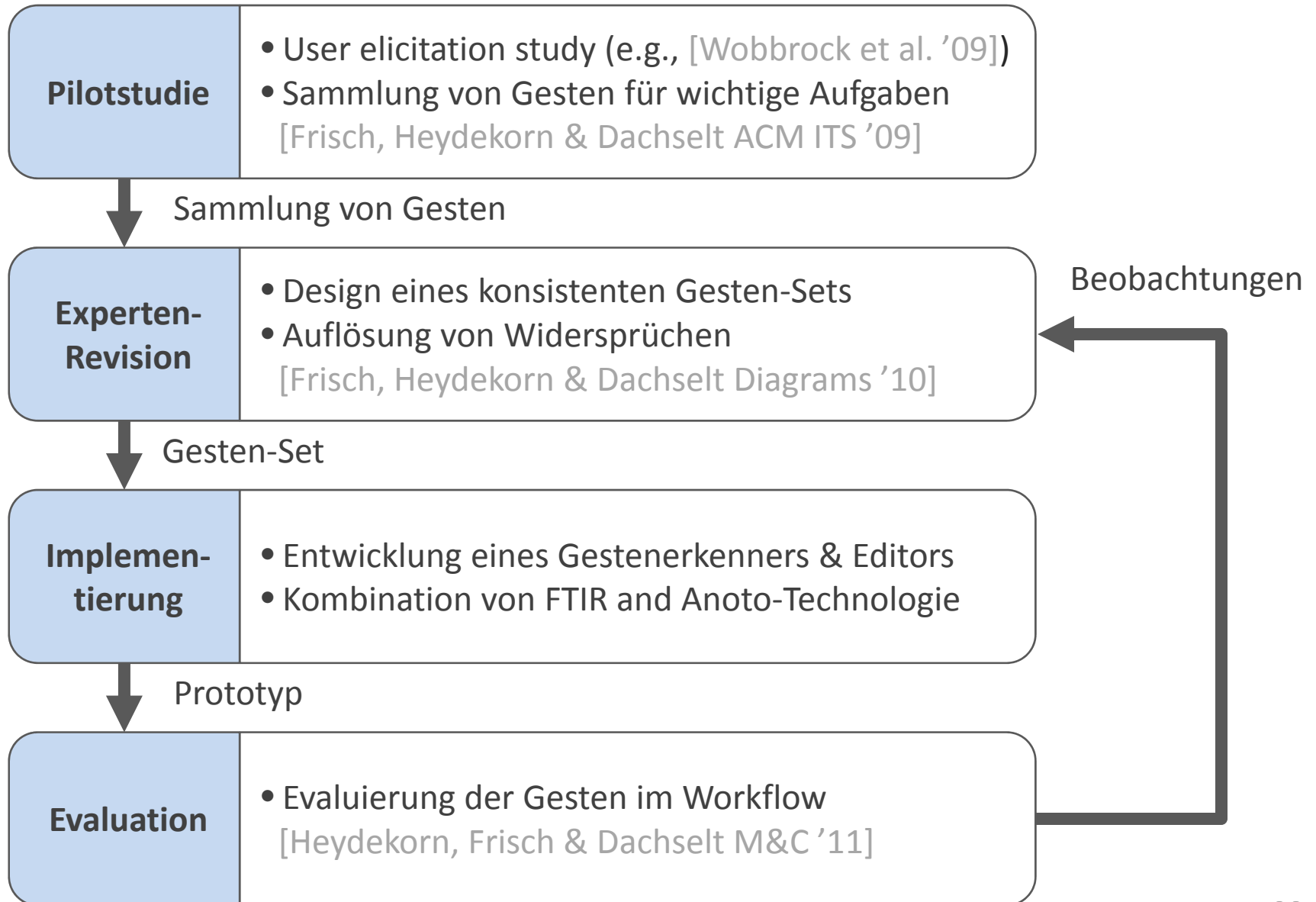


[Frisch et al. Diagrams 2010]

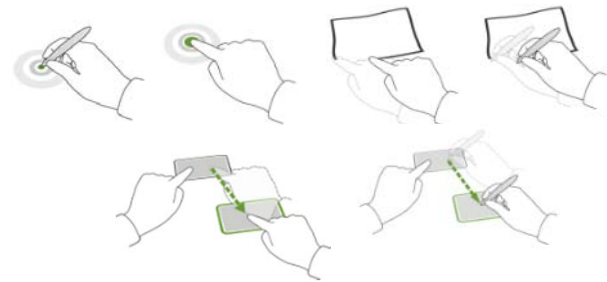


- Wie arbeiten Domänenexperten, was wünschen sie sich?
- Was sind die geeigneten Interaktionsformen?
- Wie können effektive Gesten-Sets entwickelt werden?

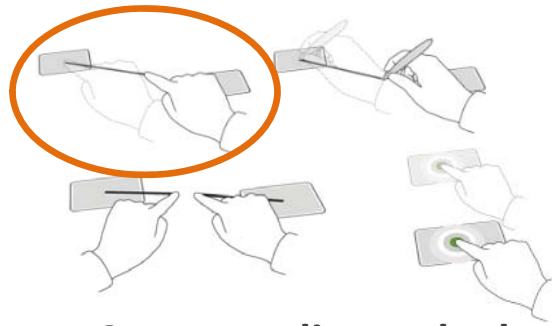
Entwicklungsprozess



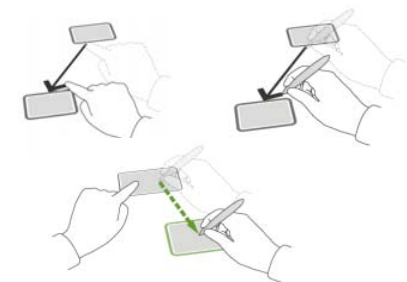
Expertenanalyse der Gestensammlung (46 aus 658 Gesten)



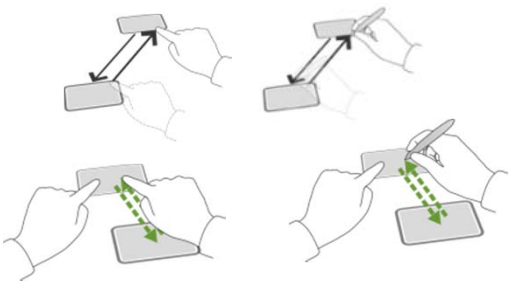
Create node



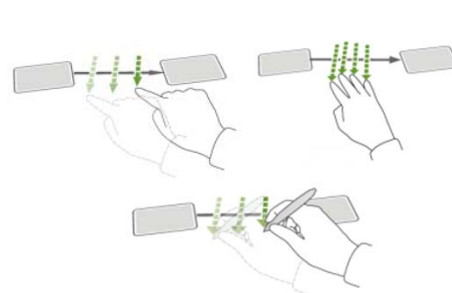
Create undirected edge



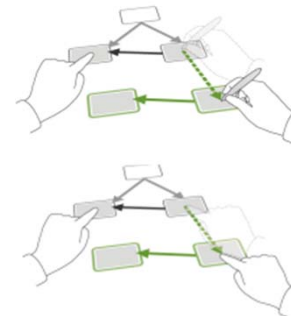
Create directed edge



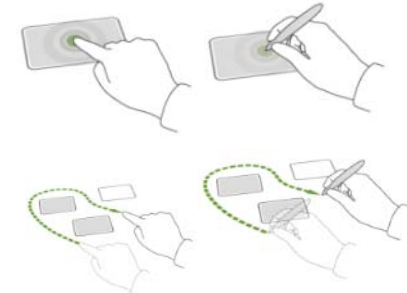
Create two directed edges



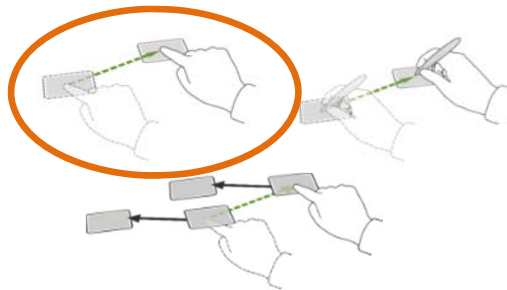
Change type of edge



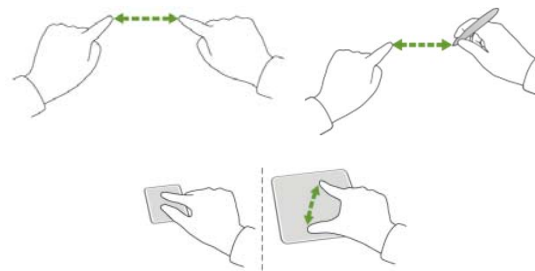
Copy sub-graph



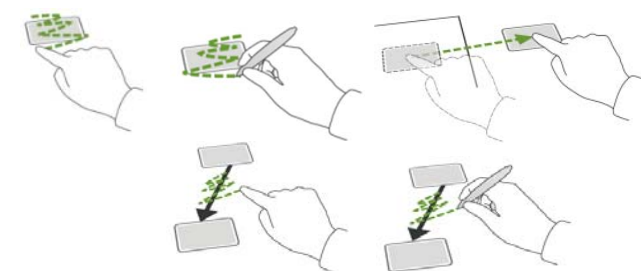
Select node(s)



Move node(s)



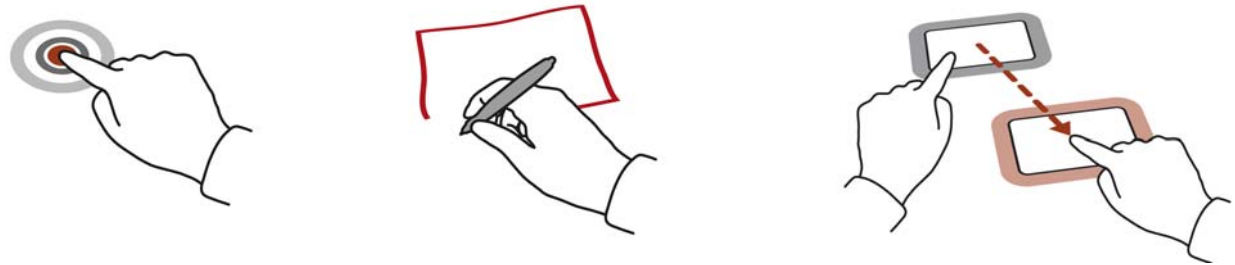
Scaling & Zooming



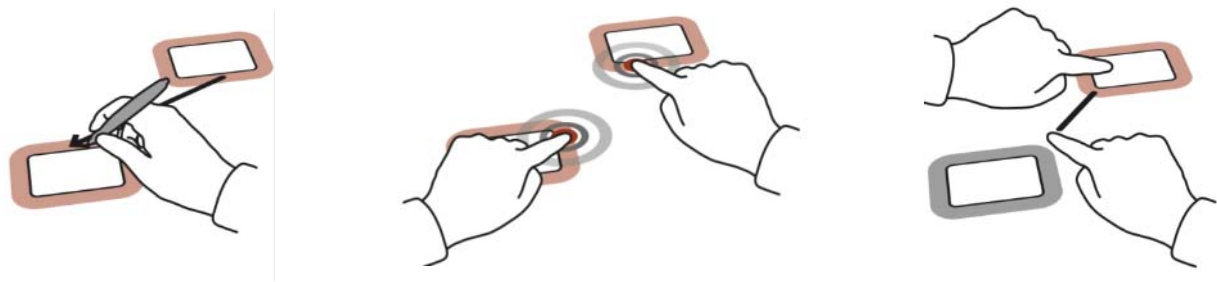
Delete nodes & edges

Das final implementierte Gestenset

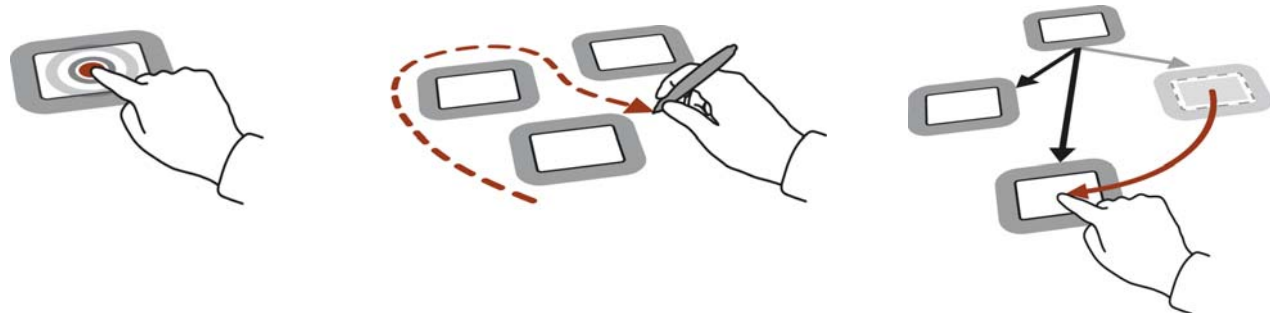
Creating nodes: **Tapping** , **Sketching** and **Copying**



Creating edges: **Sketching**, **Tapping** and **Dragging**



Selecting & moving nodes: **Tapping**, **encircling**, **dragging**

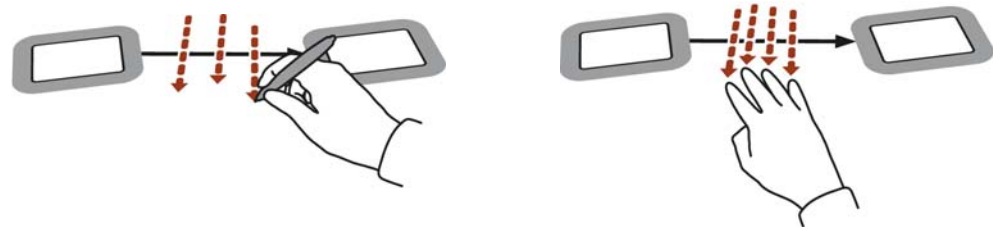


Das final implementierte Gestenset

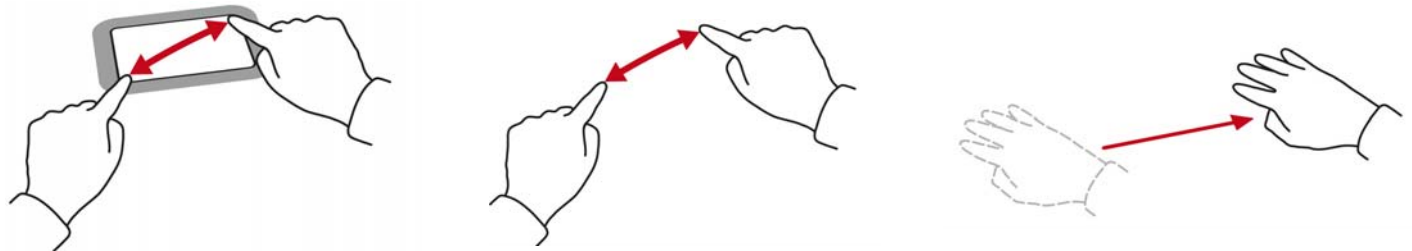
Deleting diagram elements: **Wiping, dragging to off-screen**



Changing the type of an edge: **“Rake” gesture, sequential crossing**

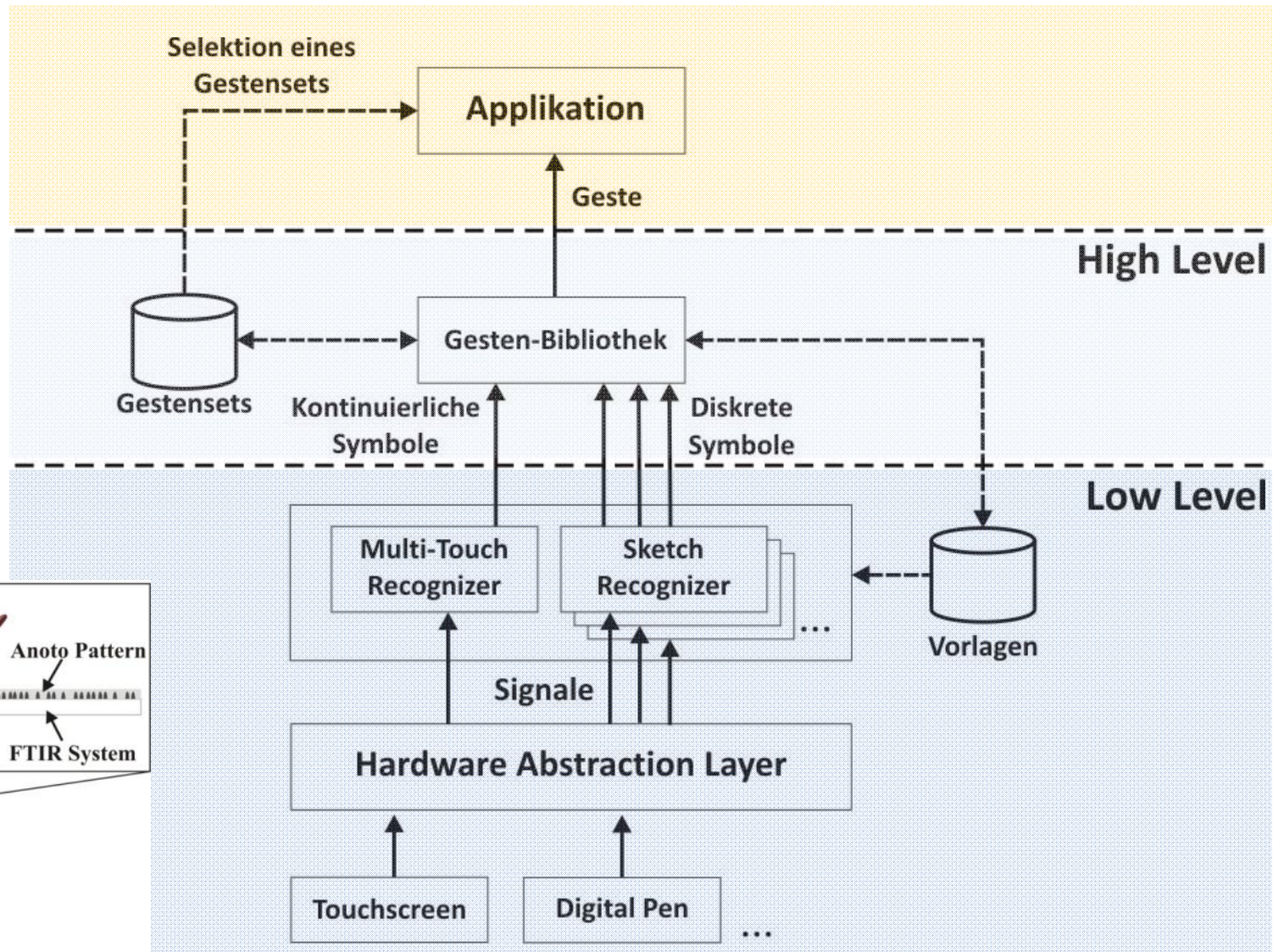


Scaling, zooming and panning : **Pinching, multi-finger dragging**



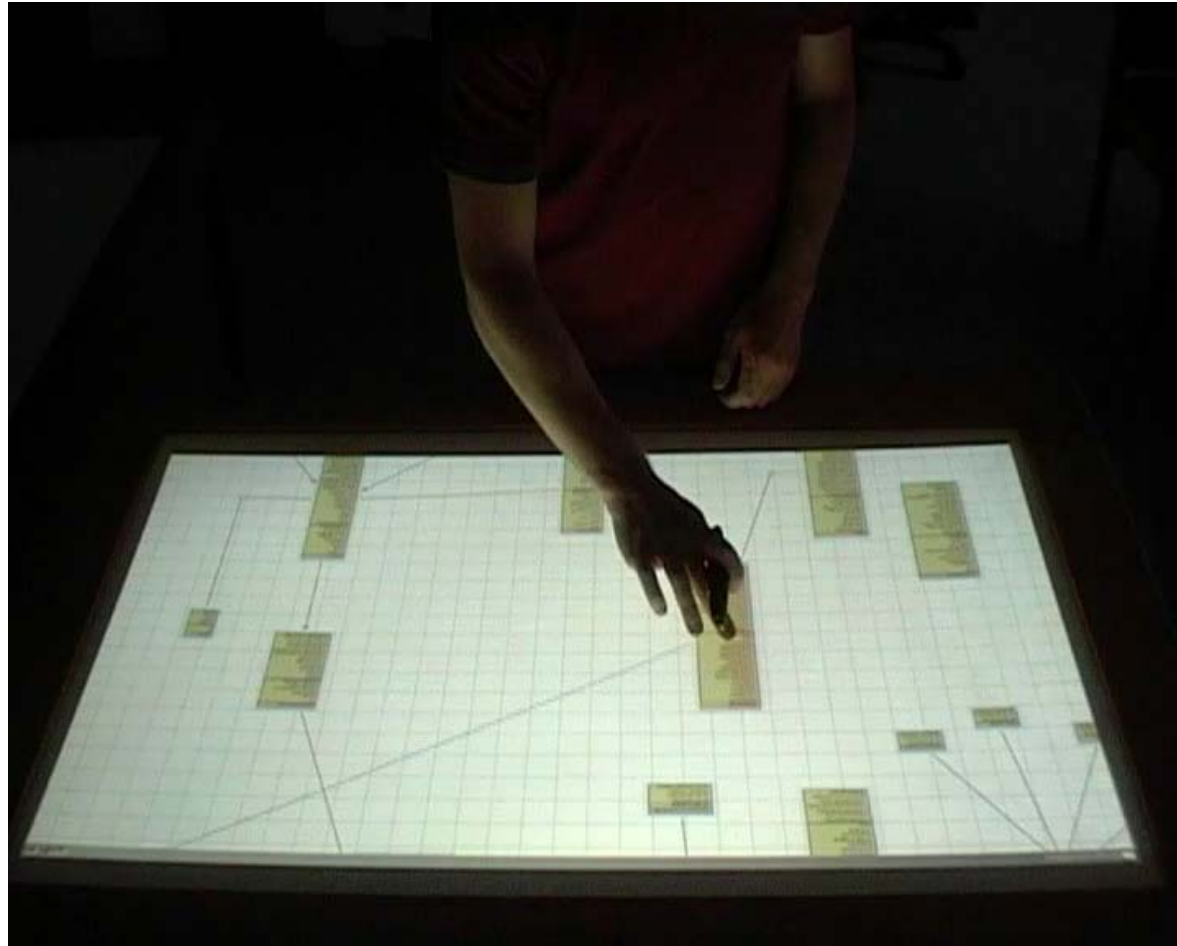
Architektur zur Gestenerkennung (Multitouch, Stifte, Gesten)

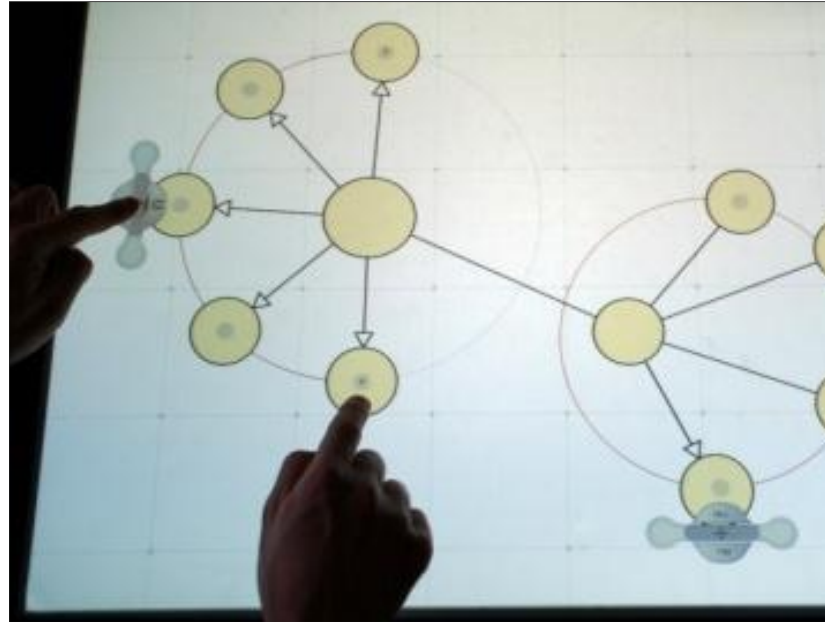
[Heydekorn,
Frisch & Dachsel
M&C 2010]





- Wie können Gesten zuverlässig erkannt werden?
- Wie müssen Technologien und Frameworks für neuartige Interaktionsformen entwickelt werden?

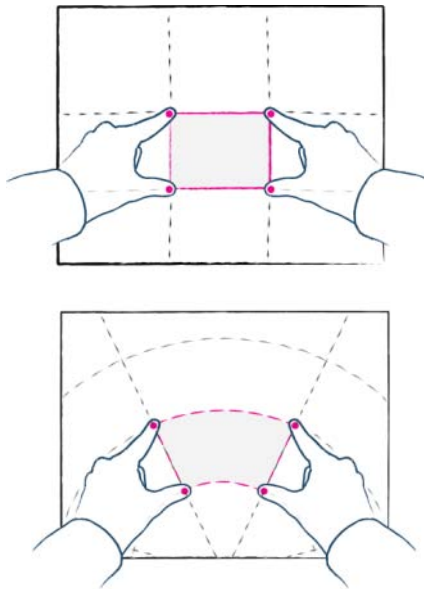




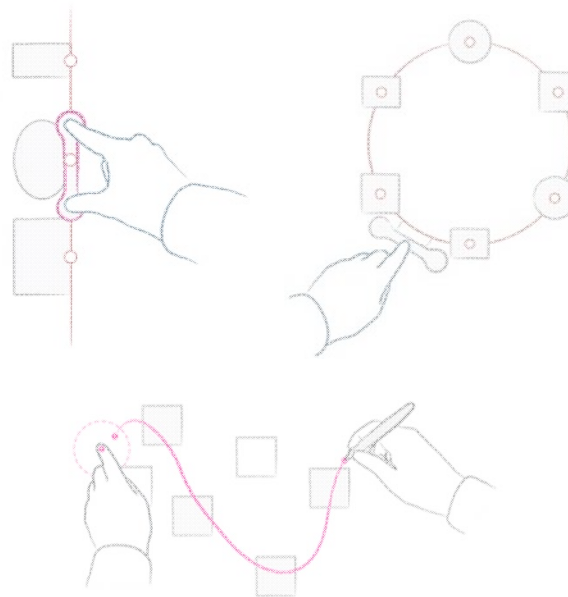
Layout von Node-Link-Diagrammen

NEAT - Natural and Effective Layout Techniques

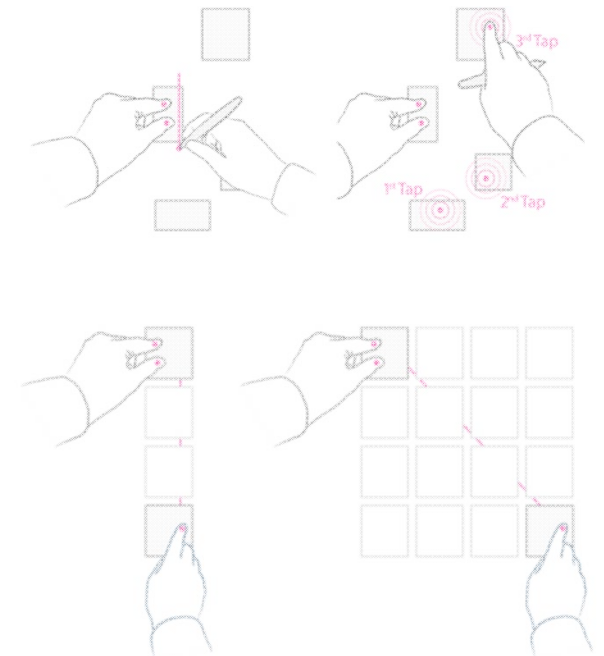
Interaktives Gitter



Multitouch Alignment Guides



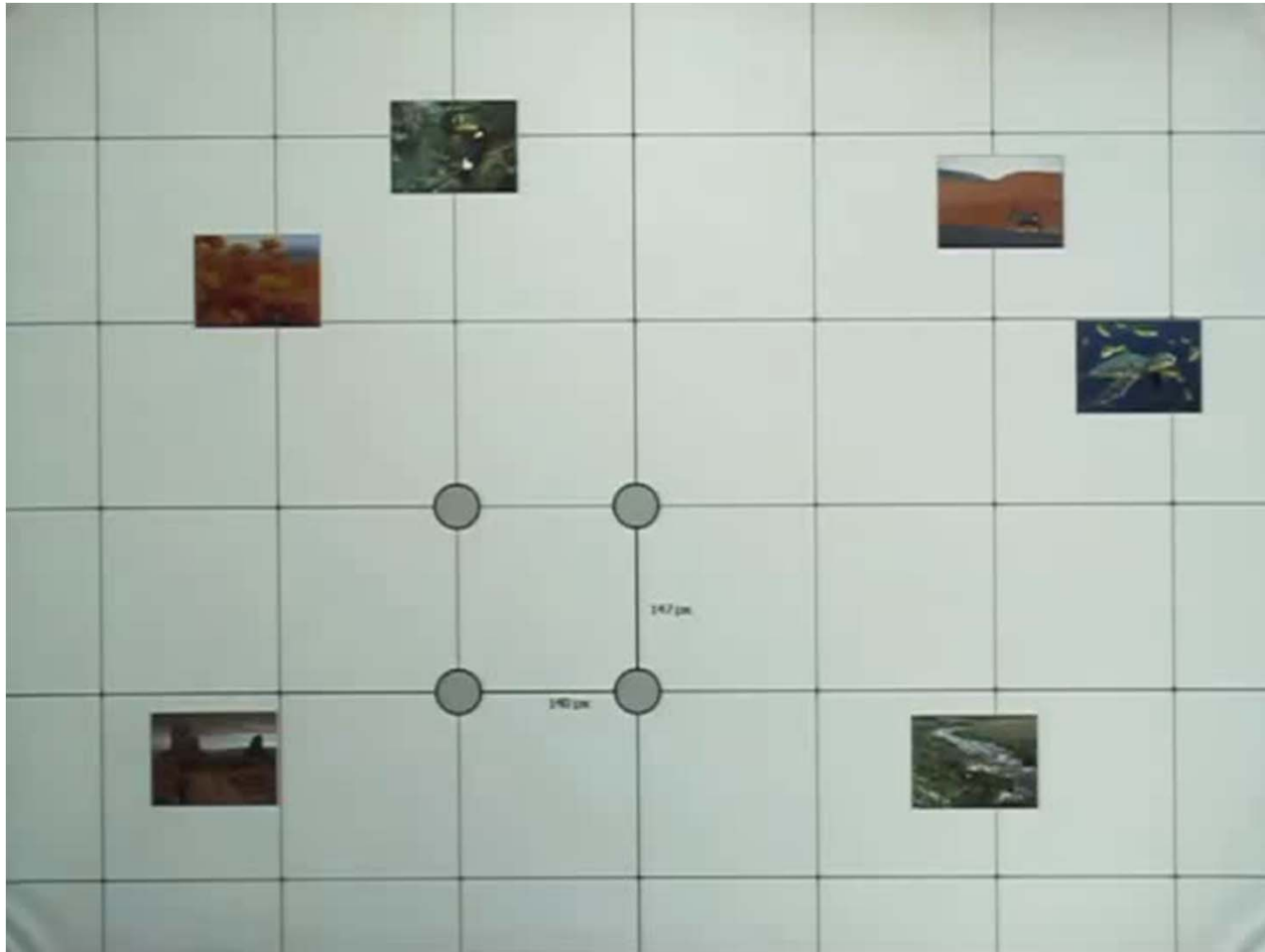
Layout Gesten



Konsistentes Set von kombinierten Multitouch- & Stift-Techniken

Interaktives Gitter

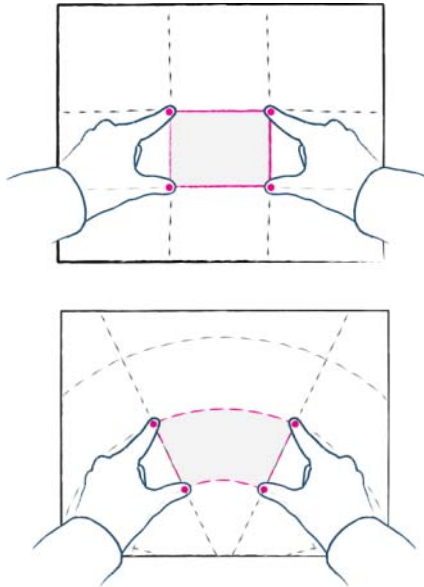
- Nahtloser Wechsel zu radialem Gitter



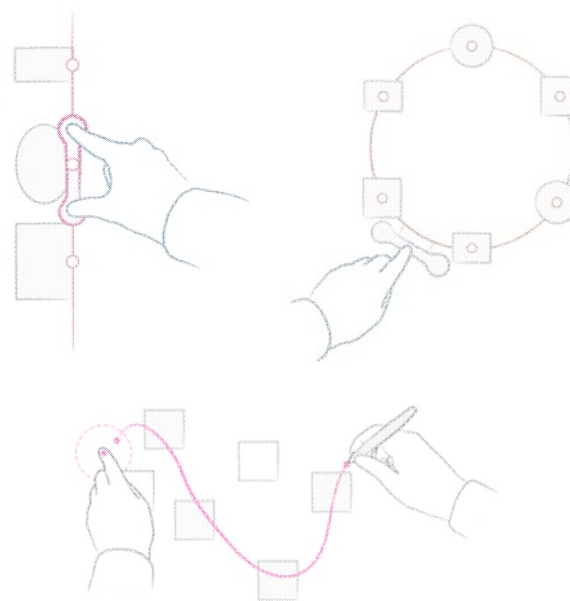
[Frisch et al. ACM ITS 2010, ACM CHI 2011]

NEAT - Natural and Effective Layout Techniques

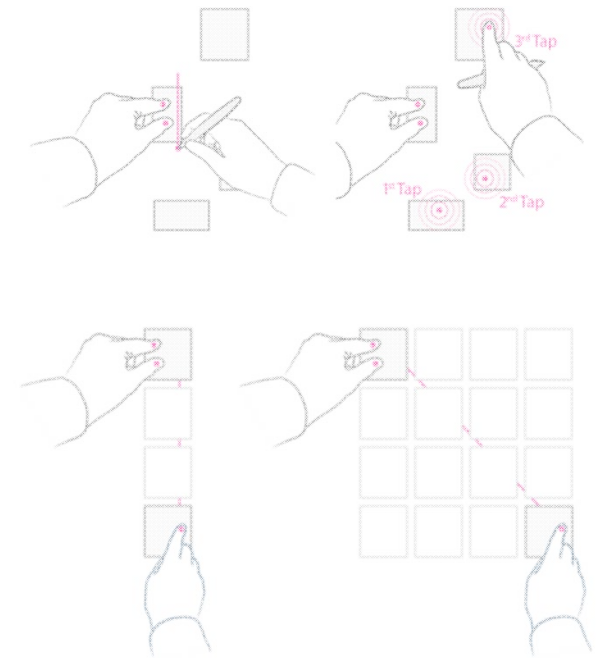
Interaktives Gitter



Multitouch Alignment Guides

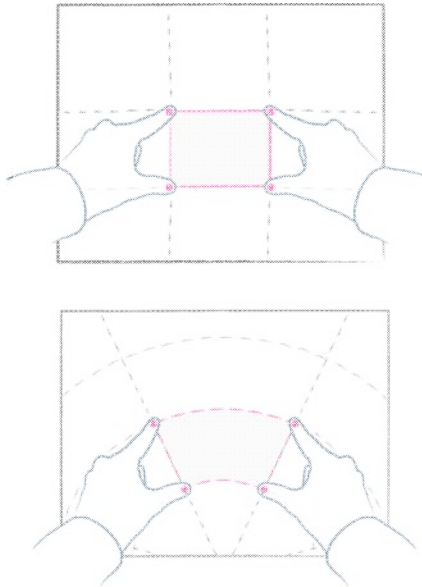


Layout Gesten

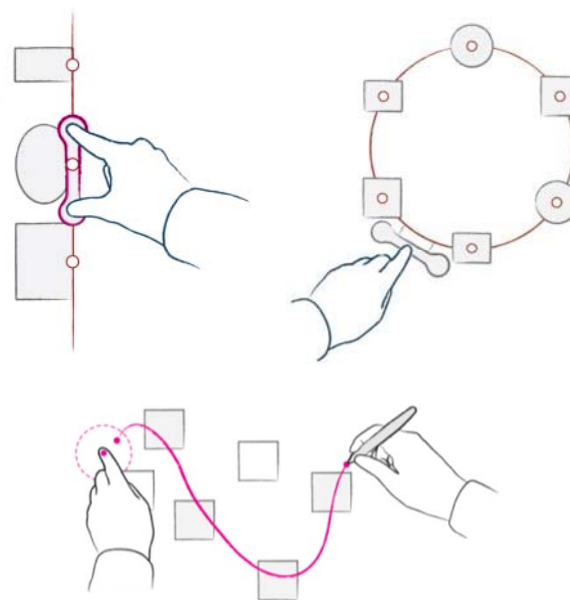


NEAT - Natural and Effective Layout Techniques

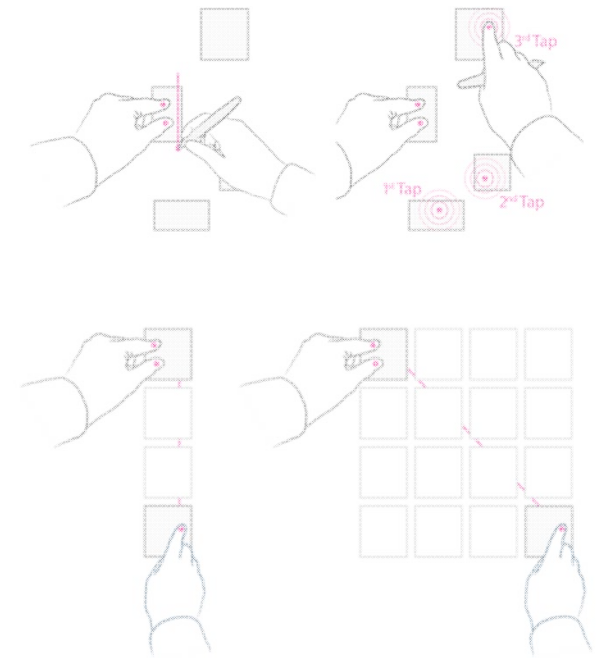
Interaktives Gitter



Multitouch Alignment Guides

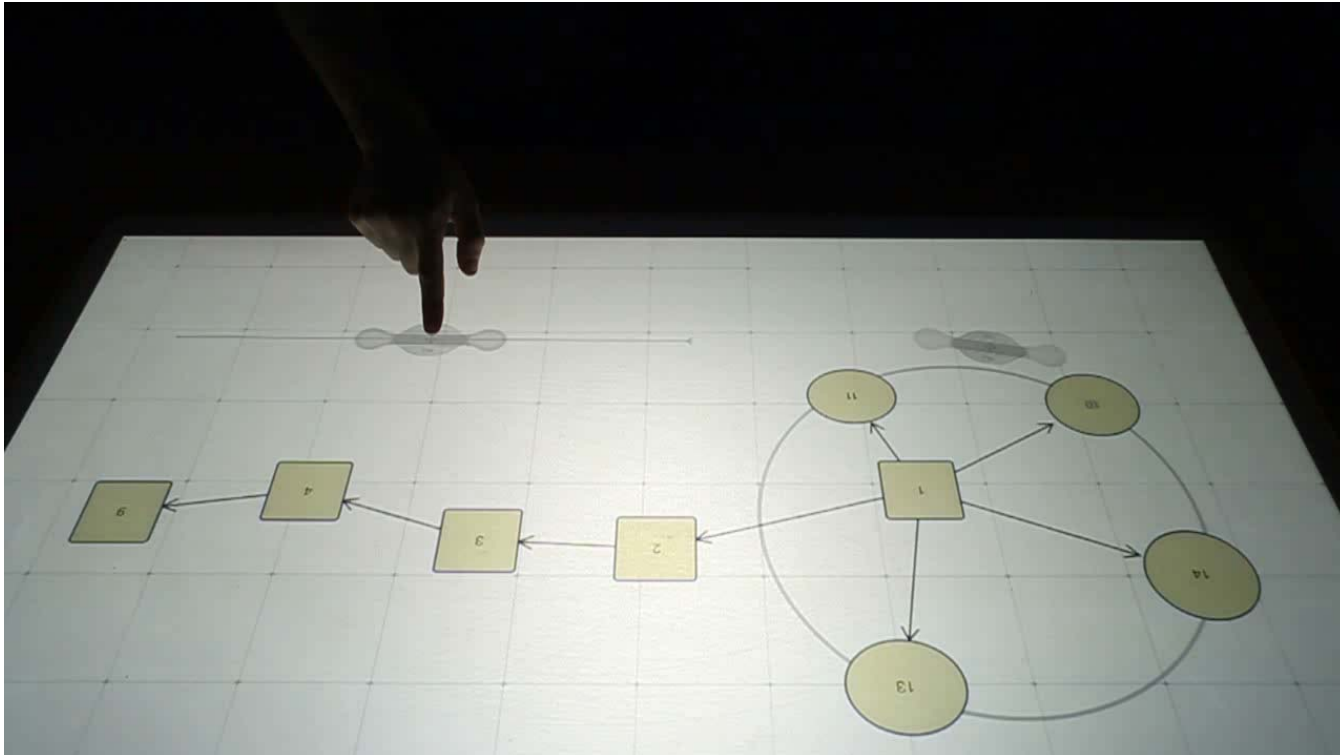


Layout Gesten



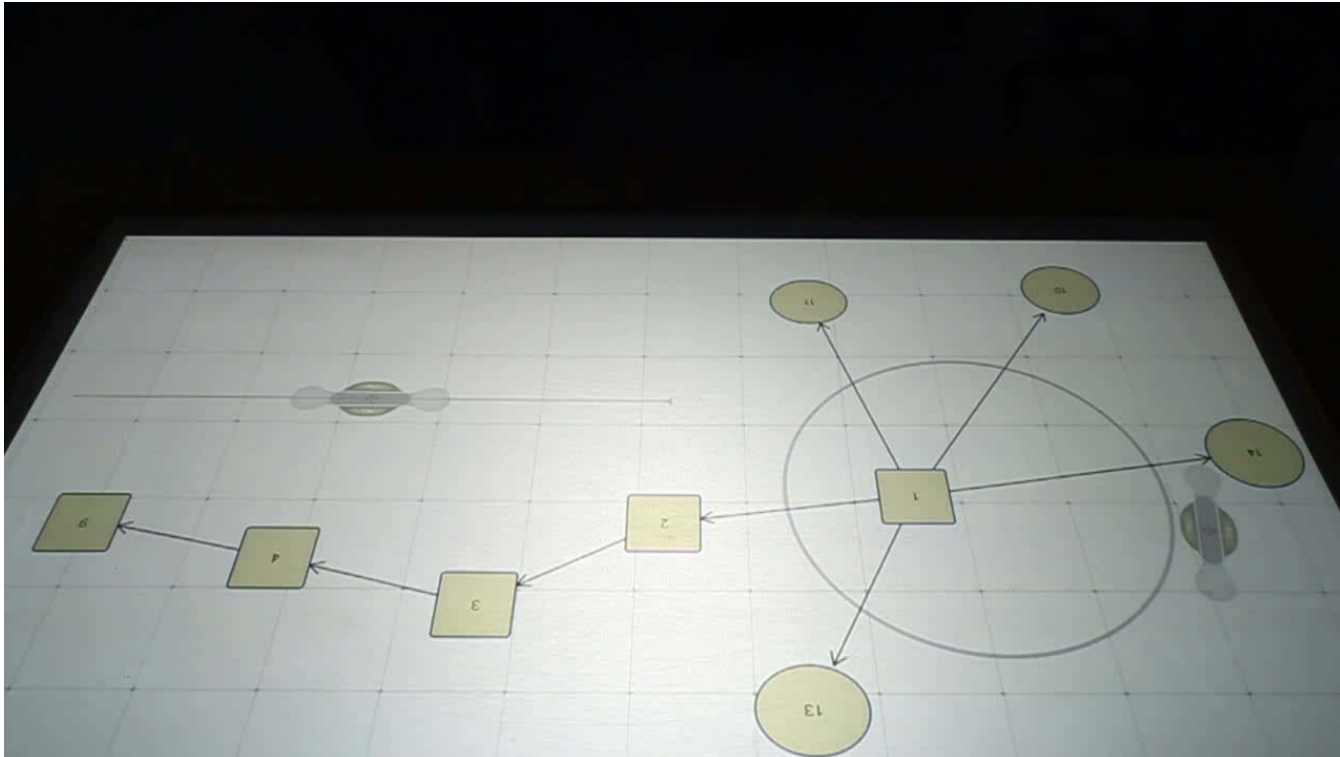
Multitouch Alignment Guides

- Anbindung von Objekten via *Collide & Snap*



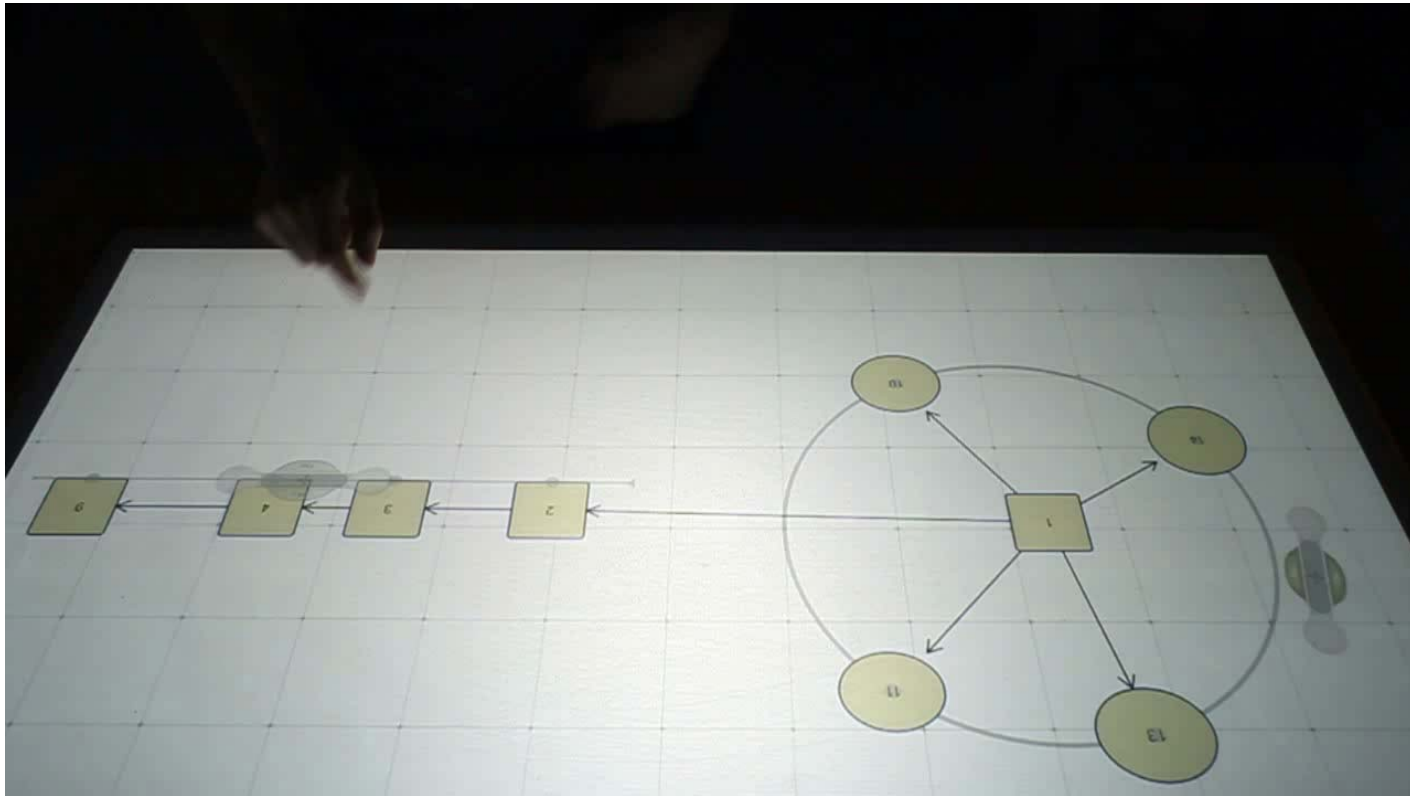
Multitouch Alignment Guides

- Anbindung von Objekten via *Flick & Snap*



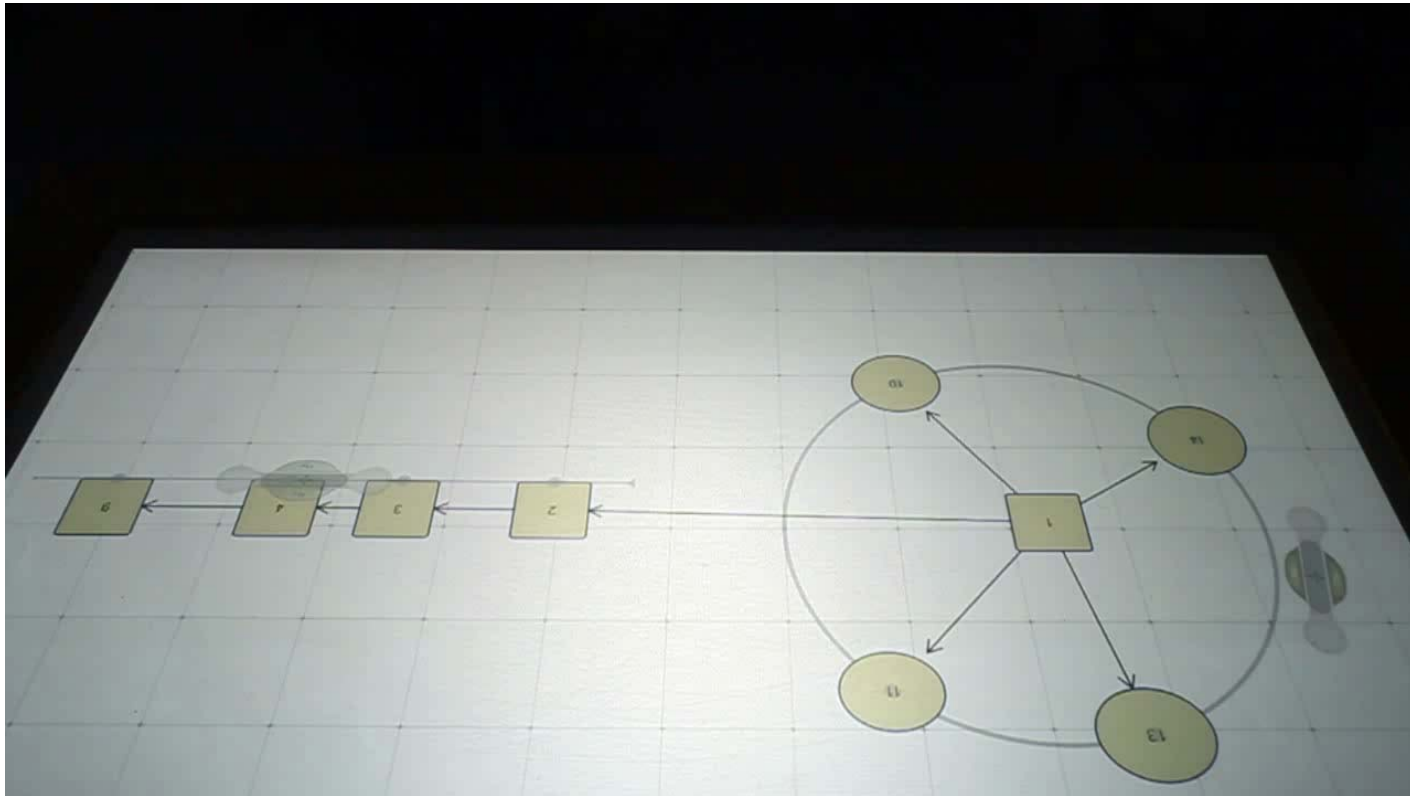
Multitouch Alignment Guides

- Anpassen der Ausrichtung durch *Dragging*



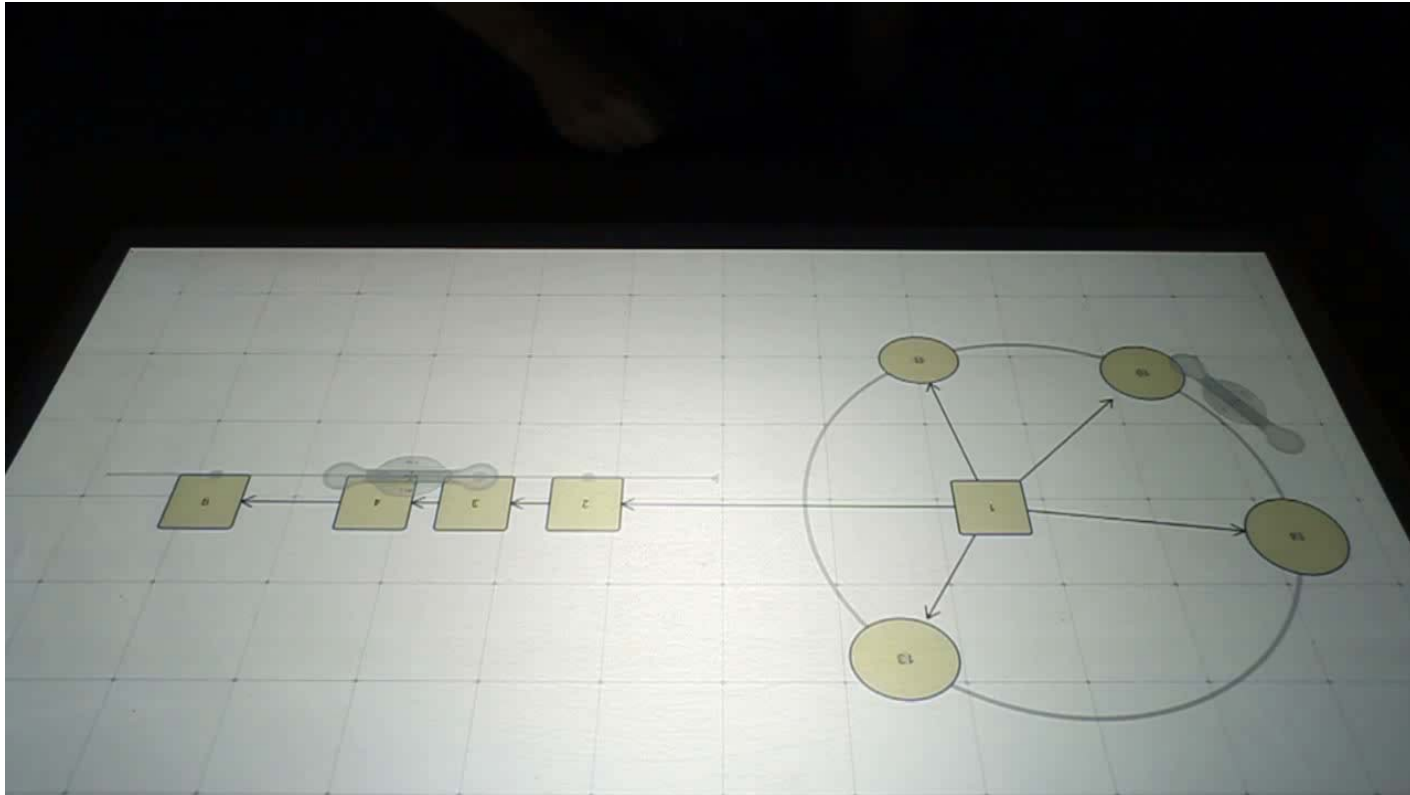
Multitouch Alignment Guides

- Anpassen der Zwischenräume durch *Dragging*



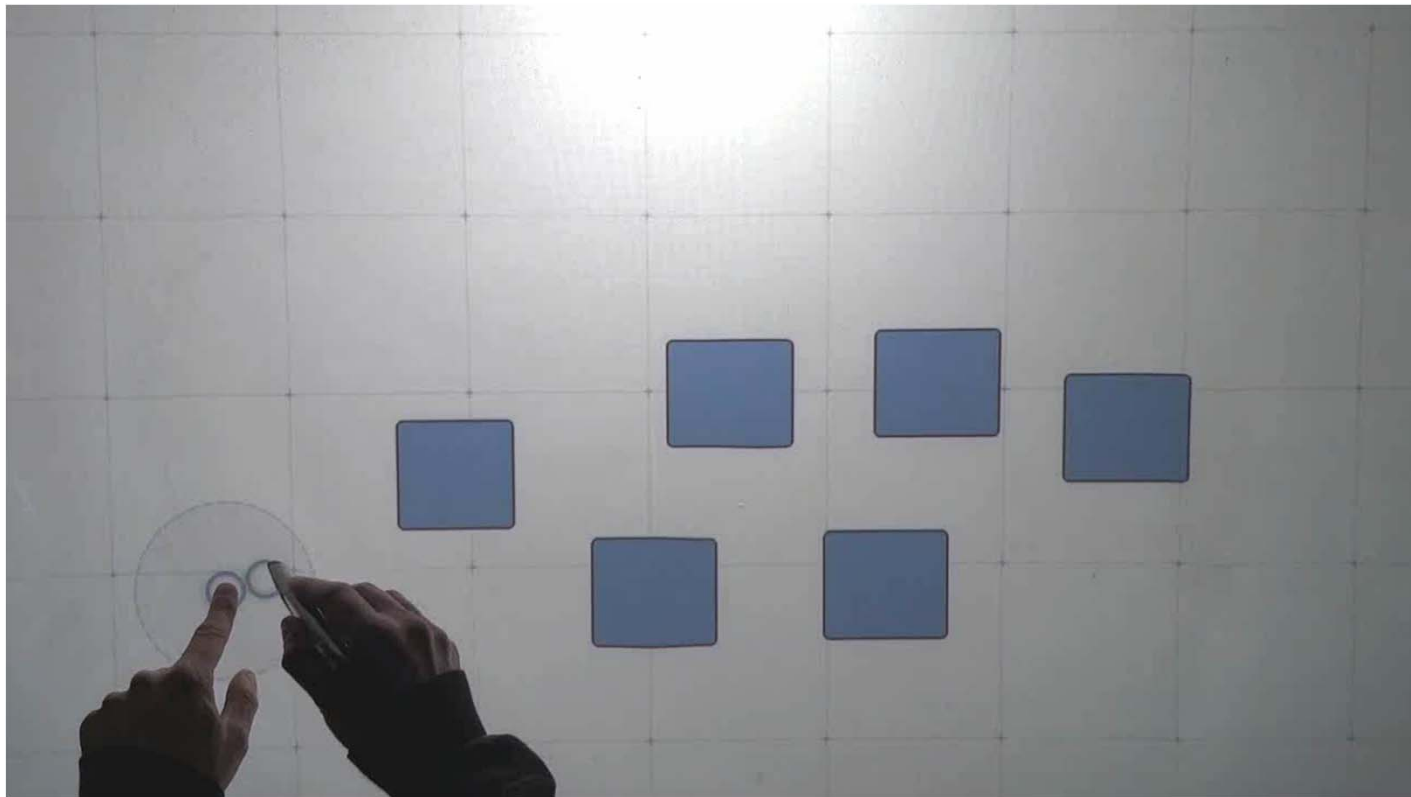
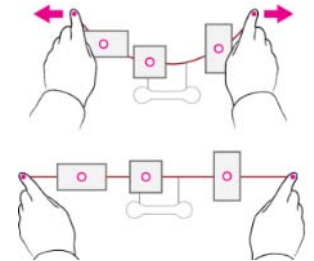
Multitouch Alignment Guides

- Gleichmäßige Objektverteilung durch *Schütteln*



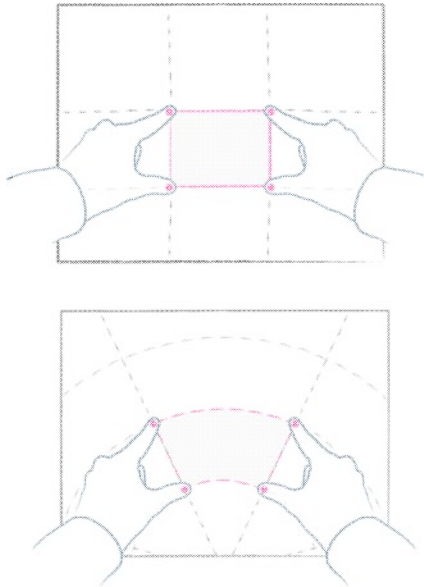
Multitouch Alignment Guides

- Modifikation der Layoutform:
Begradigen von Pfaden durch Ziehen an d. Enden

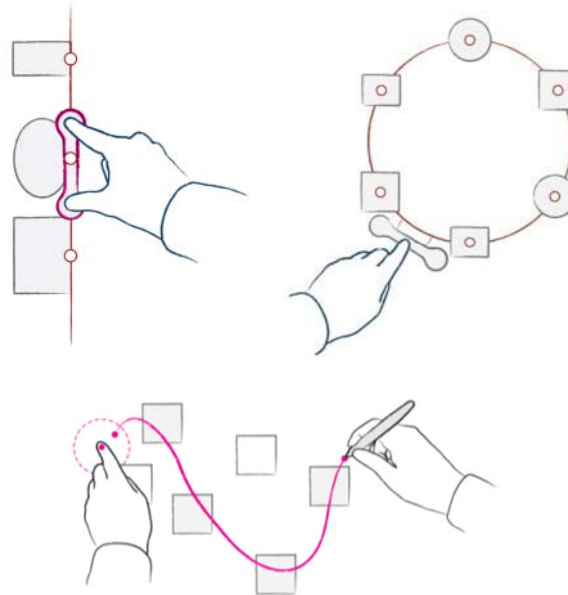


NEAT - Natural and Effective Layout Techniques

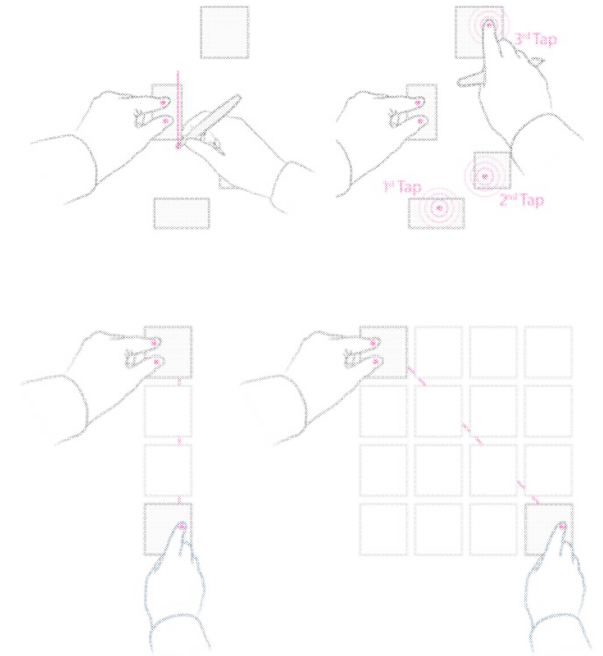
Interaktives Gitter



Multitouch Alignment Guides



Layout Gesten

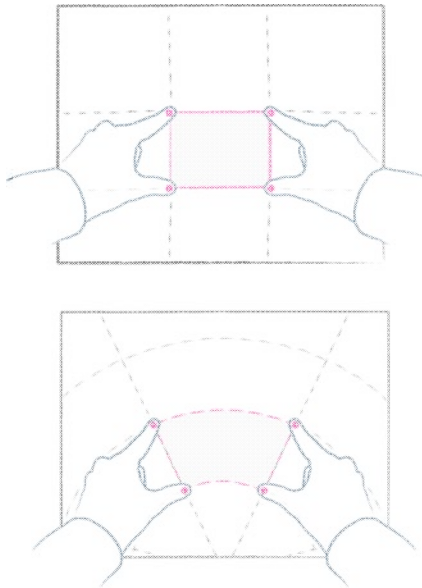




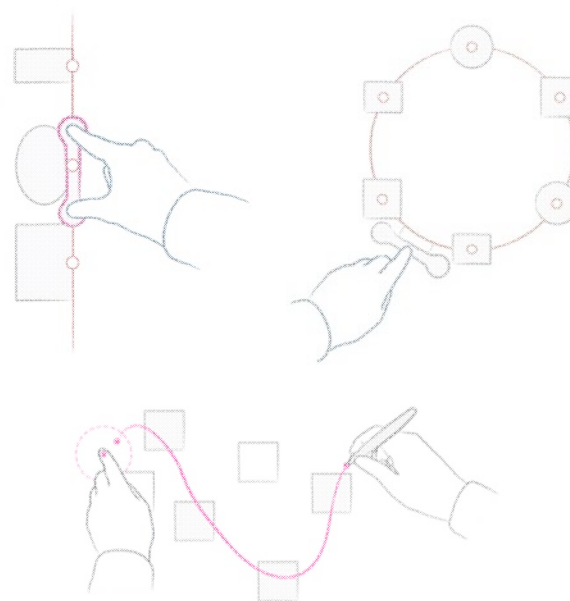
- Unterstützung von Anfängern und Experten
- Effektivität, Präzision, Produktivität für konkrete Anwendungsherausforderungen
- Nahtloses Zusammenspiel aller Interaktionstechniken

NEAT - Natural and Effective Layout Techniques

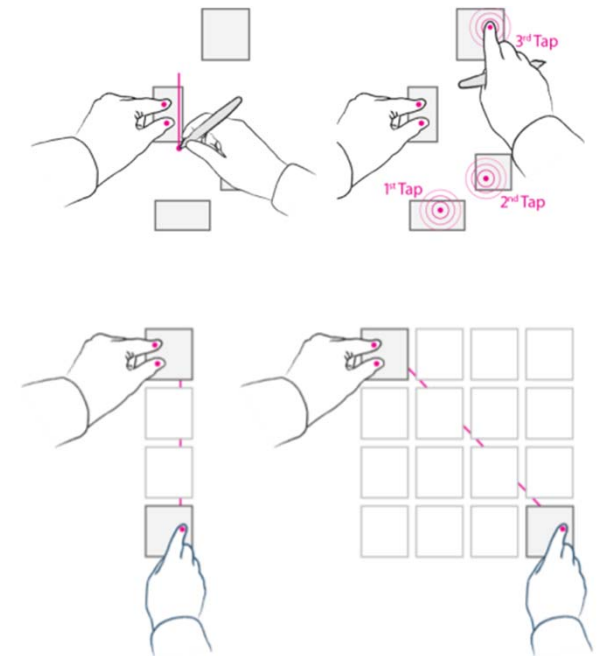
Interaktives Gitter



Multitouch Alignment Guides



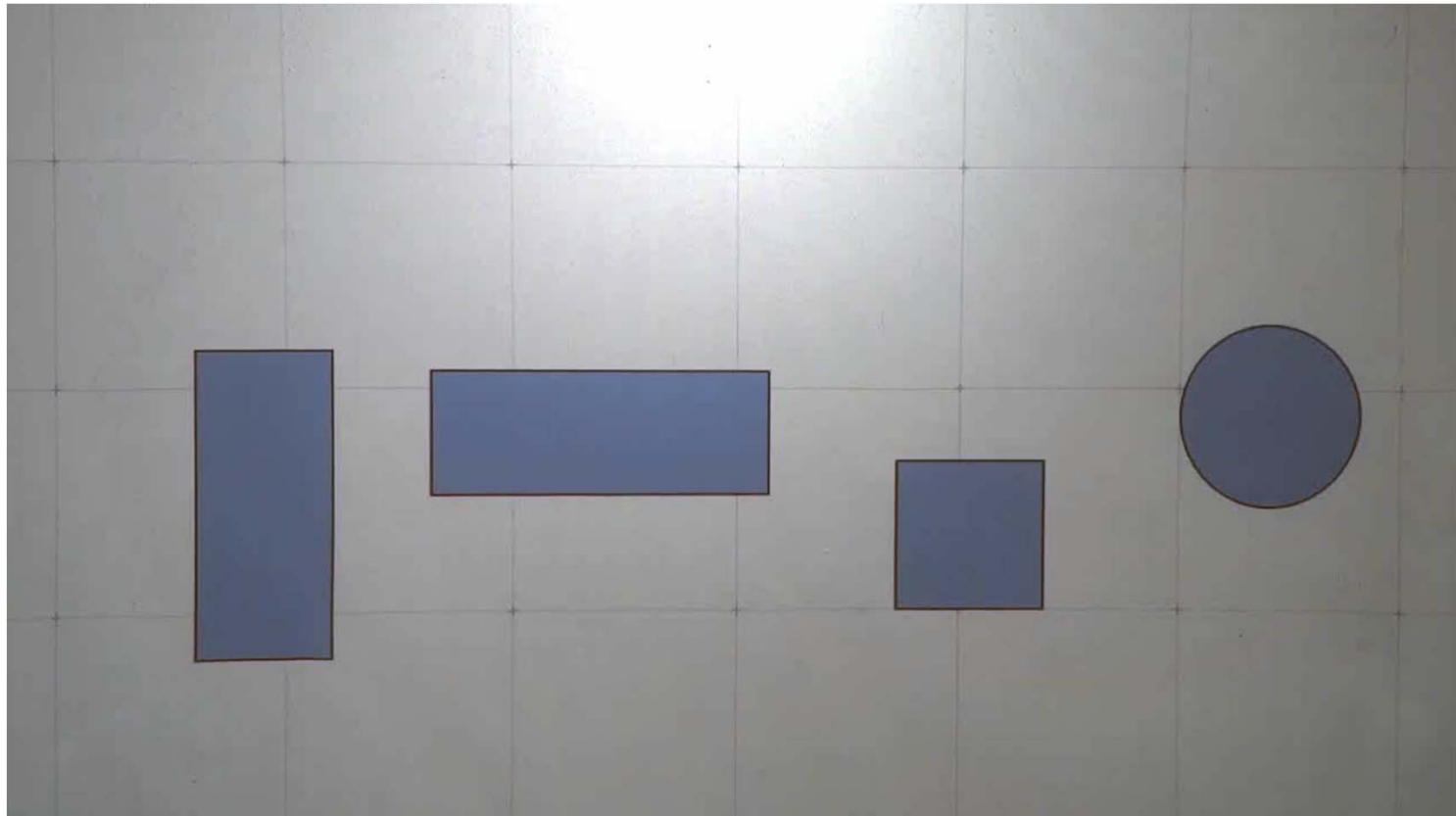
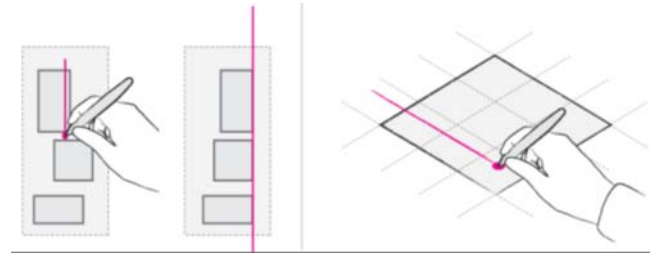
Layout Gesten



- Keine expliziten Tools
- Für Experten

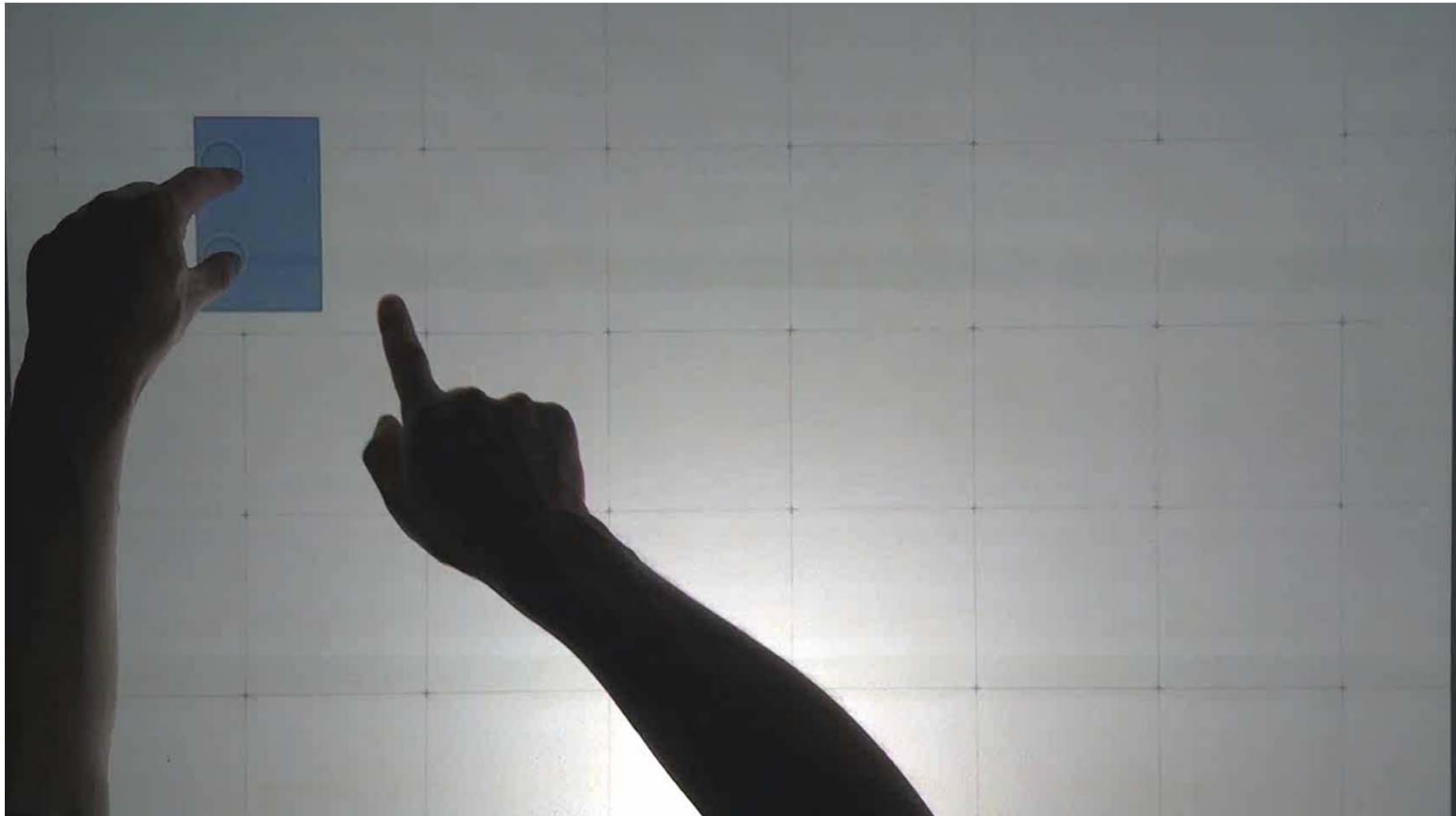
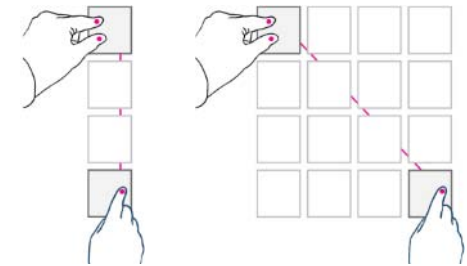
Layout Gesten

- Ausrichtung multipler Objekte
 - **Align-by-Crossing (grouped):**
Durchstrichenes Objekt liefert Achse



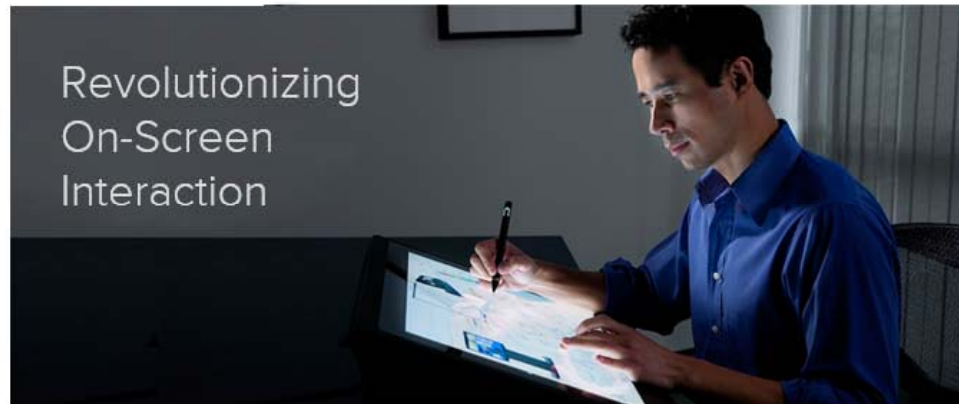
Layout Gesten

- Vervielfältigen von Objekten
 - An Linien oder im Raster
- [Zaman et al. 10]



Randnotiz

Products / Active Stylus



Media Gallery



Features

Controller technology differentiates styluses from fingers

Simultaneous pen and touch

Perceptive Pixel's revolutionary active stylus enables you to sketch, annotate, design, draw, brainstorm and mark up documents directly on our projected capacitive (pro-cap) displays as easily as if you were using pen and paper. With the ability to detect and differentiate between simultaneous stylus and touch input, our pro-cap displays pair with our active stylus to give you an unprecedented level of accuracy and control.

Work the way you want to work

Work fluidly on screen with both the stylus and your hands without the need to toggle between input modes. Our innovative controller technology flawlessly differentiates styluses from fingers while tracking input from each stylus separately and eliminating false touches. You

Products & Services

HARDWARE

- 27" LCD Multi-Touch Display
- 55" LCD Multi-Touch Display
- 82" LCD Multi-Touch Display

Active Stylus

SOFTWARE

- Storyboard
- Perceptive Pixel API
- Election Application
- PetroTouch

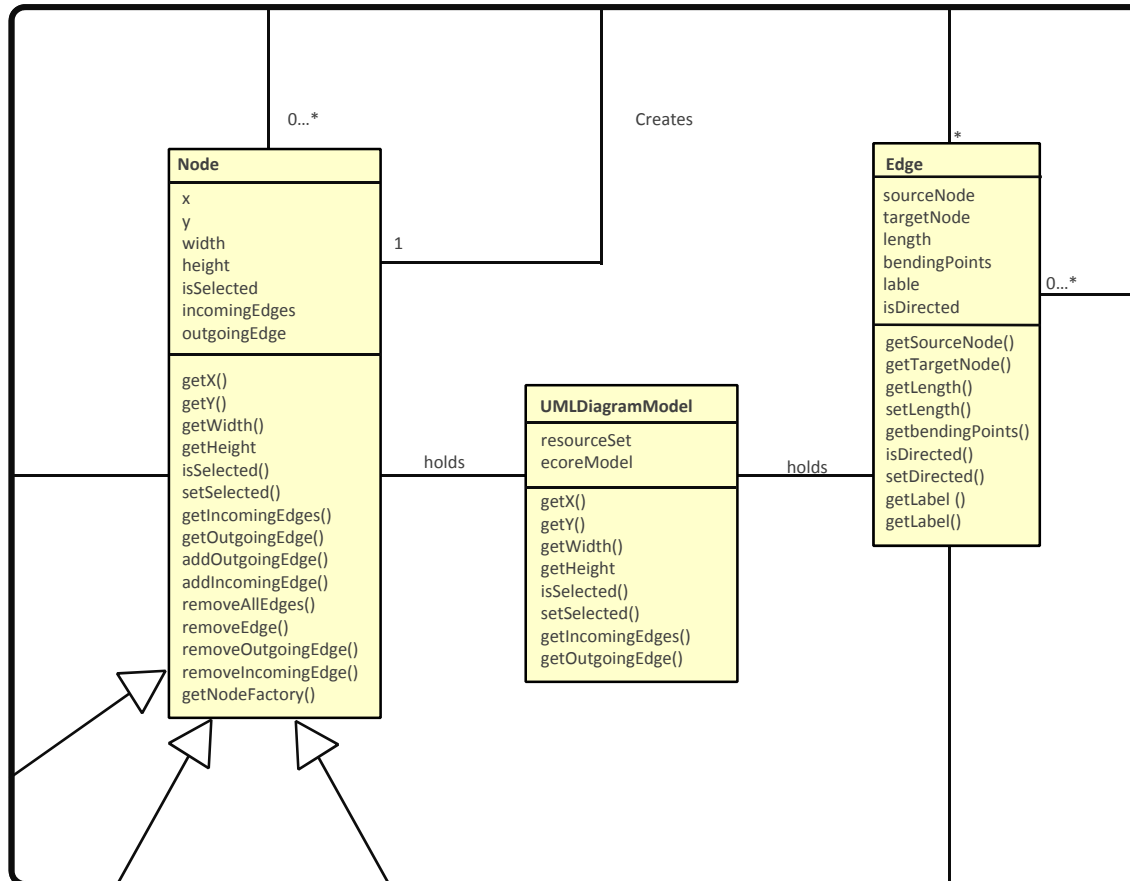
SERVICES

- Custom Solutions

Pen and Touch Together.

Contact us now for details.

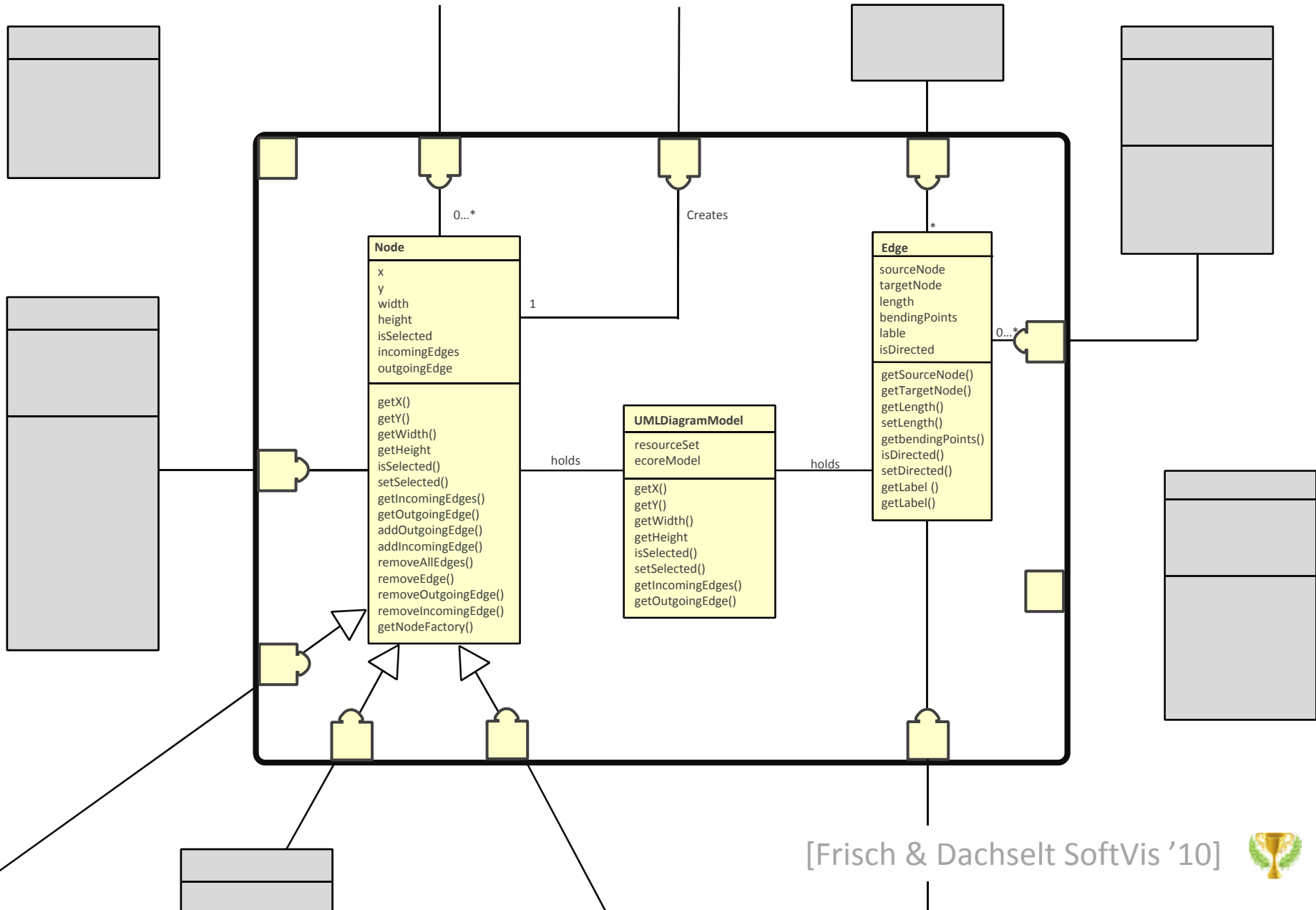
Problem Exploration



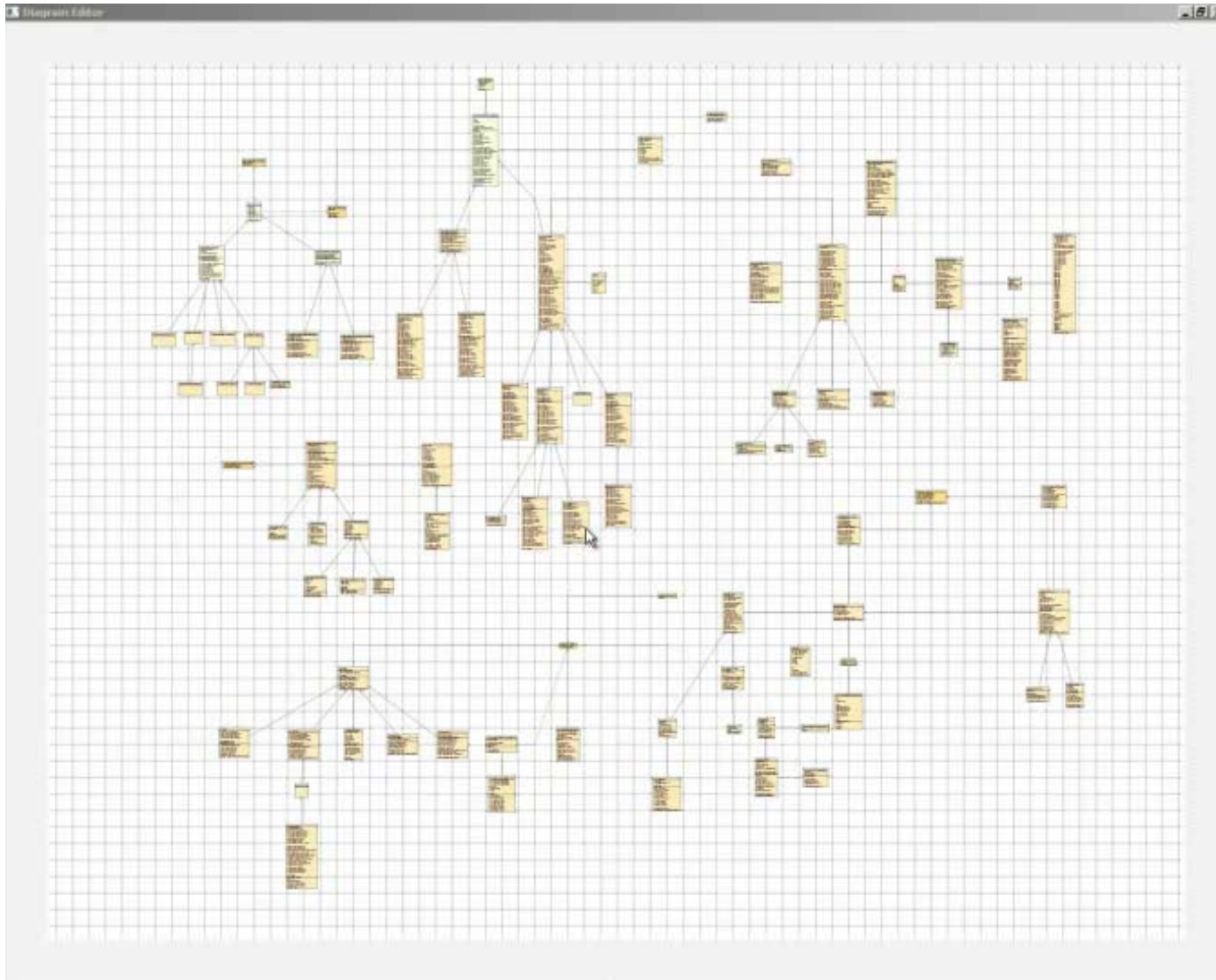


- Wie können große Informationsräume exploriert werden?
- Wie kann eine sinnvolle Balance zwischen Übersicht und Detail geschaffen werden?

Unser Ansatz: Off-Screen-Visualisierung

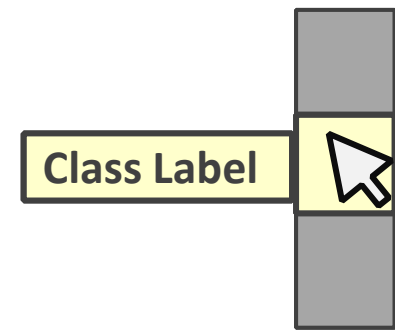
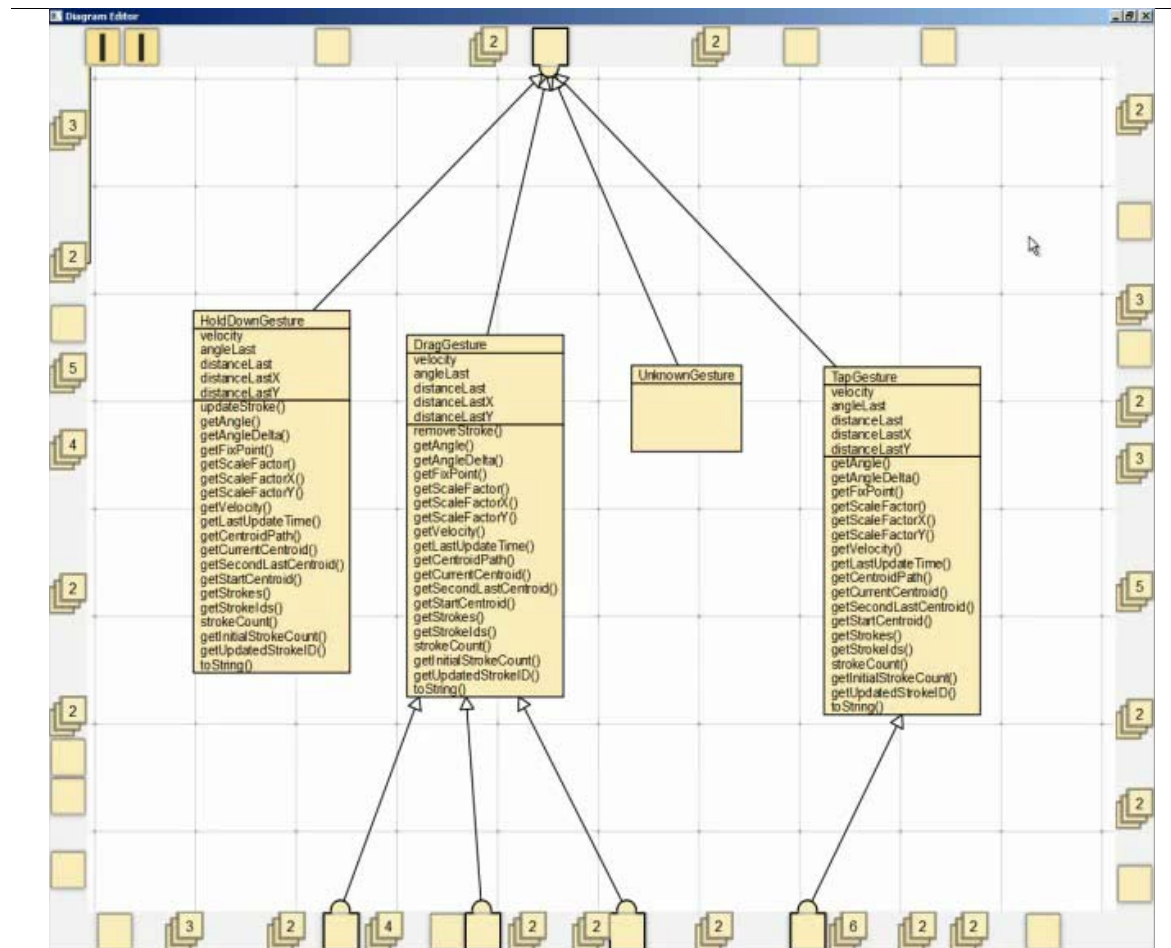


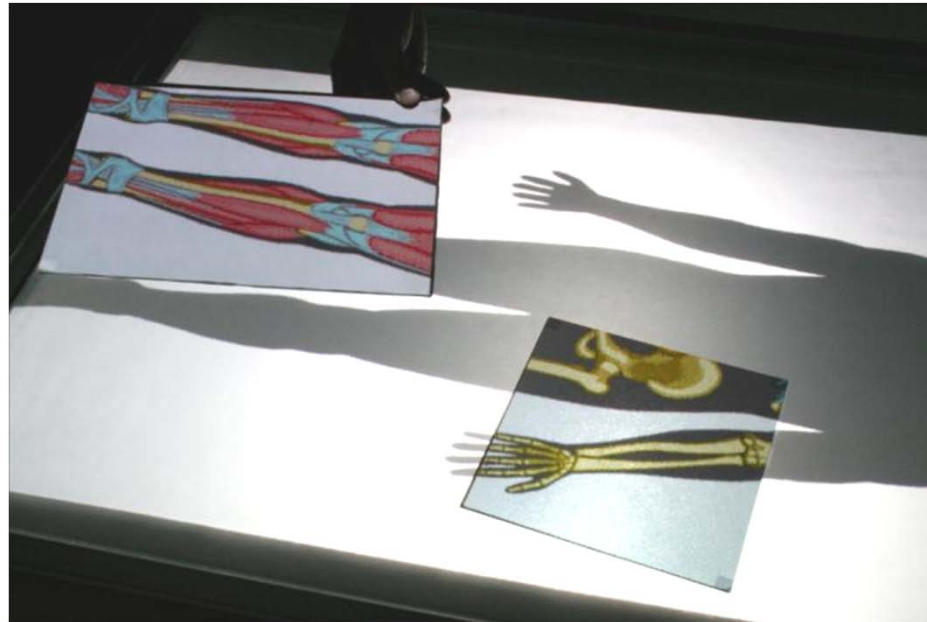
Unser Ansatz: Off-Screen-Visualisierung



Unser Ansatz: Off-Screen-Visualisierung

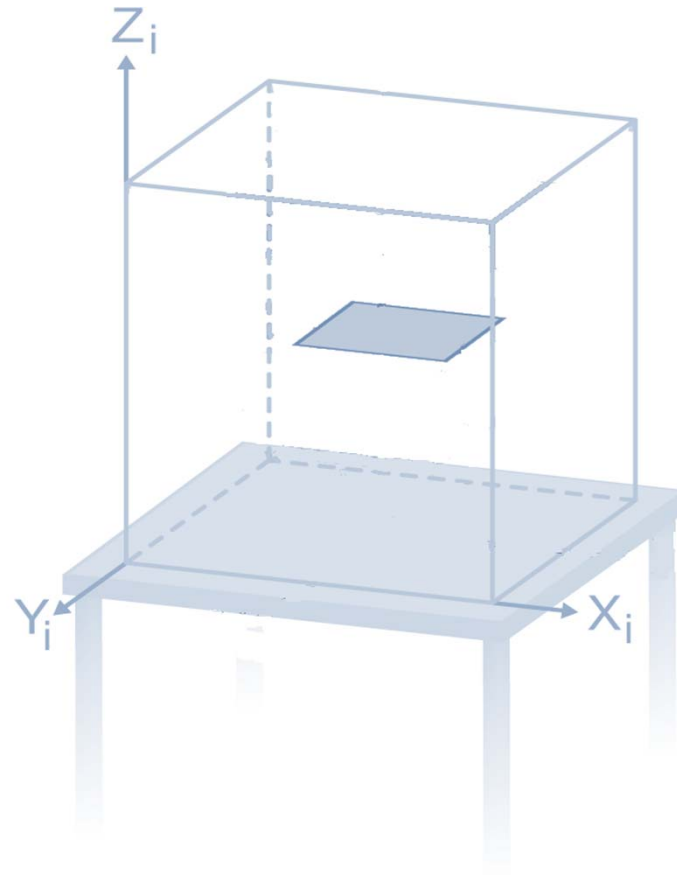
- Automatische Navigation
 - Zoom+Pan - Animation nach Anklicken eines Proxies





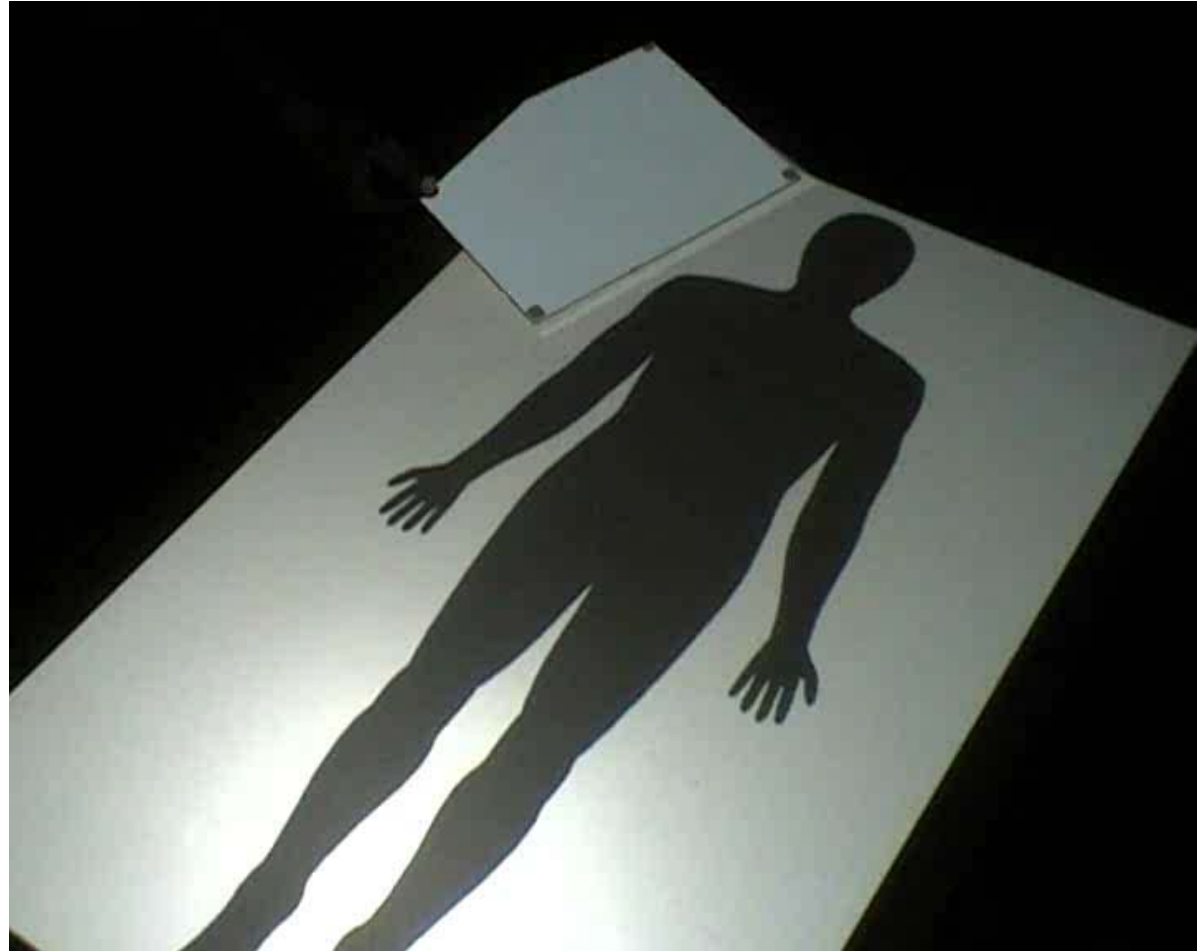
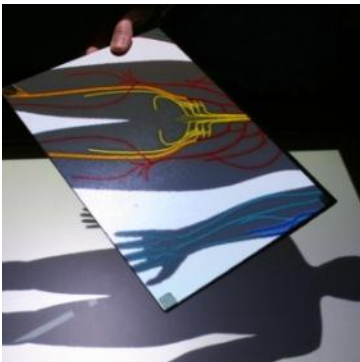
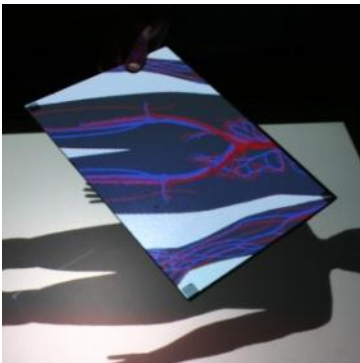
Magische Linsen für 3D-Informationsräume

Nutzung des Raums oberhalb eines Tabletops

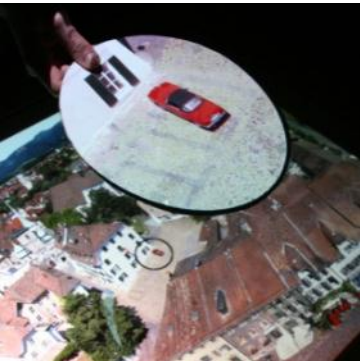
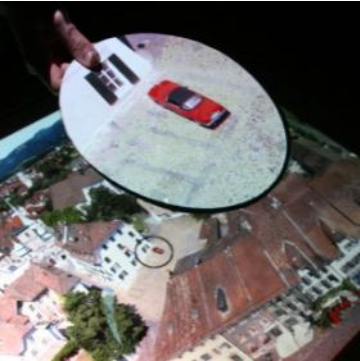


[Spindler et al. ACM ITS'09 & ITS'10], [Spindler & Dachsetl ACM CHI'10 & 12]
BMBF-Spitzenforschungsprojekt ViERforES

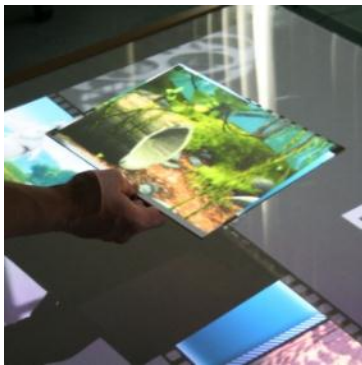
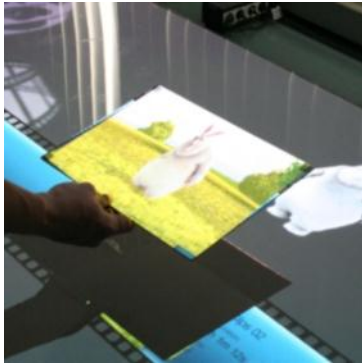
Geschichteter Informationsraum

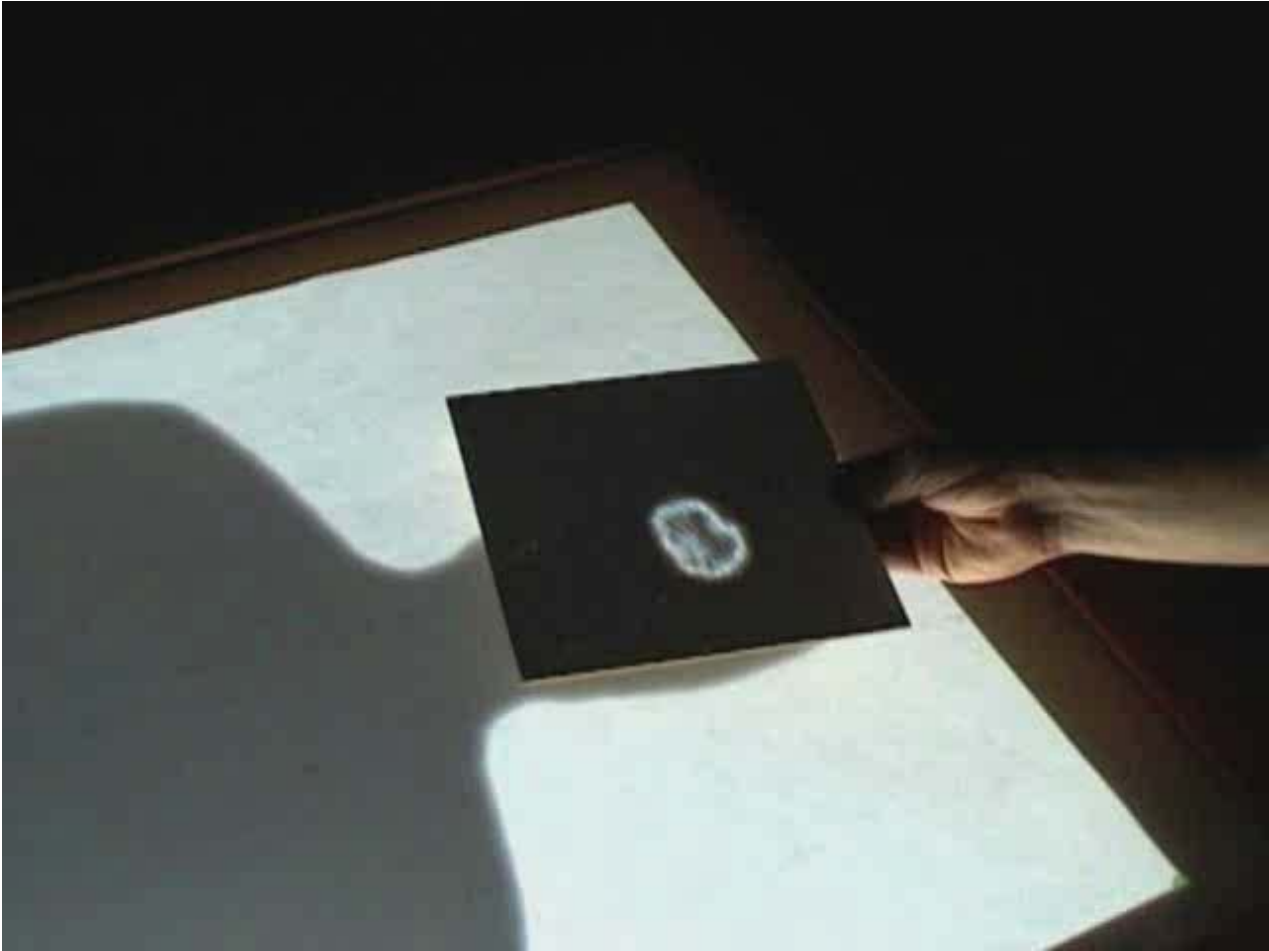
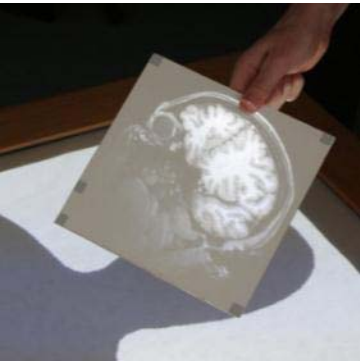
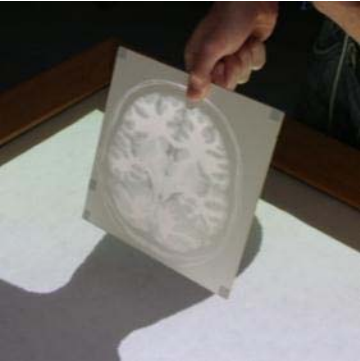


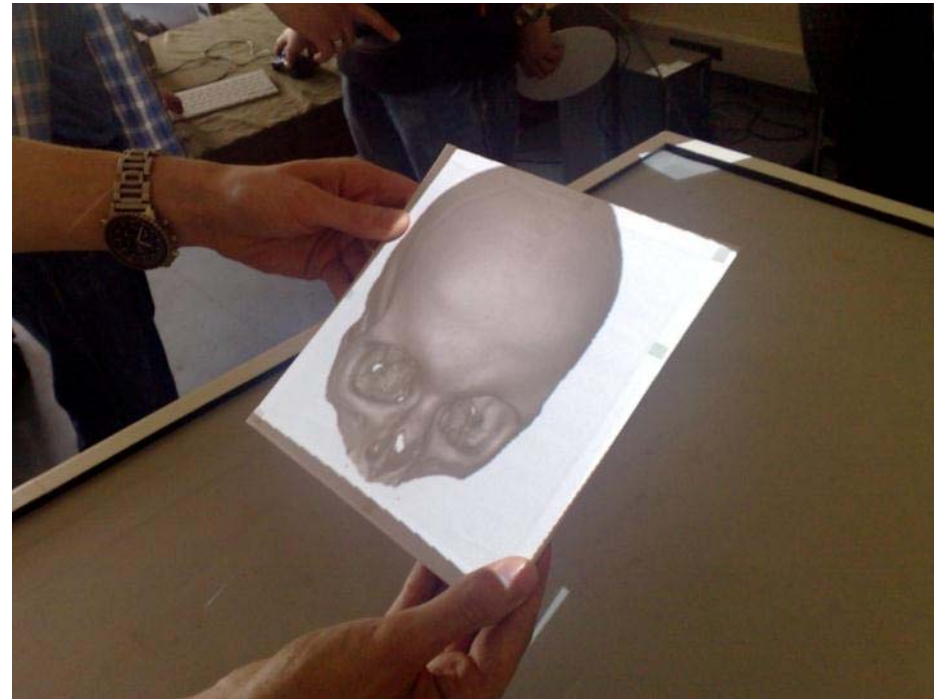
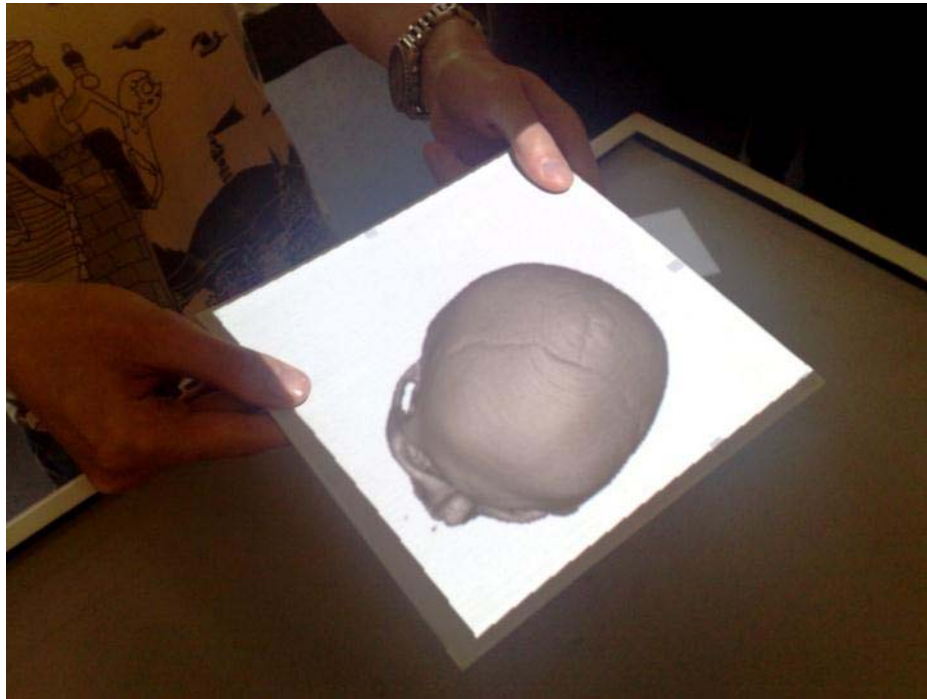
Zoombarer Informationsraum

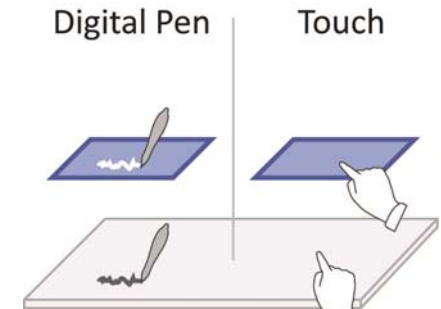


Zeitabhängiger Informationsraum



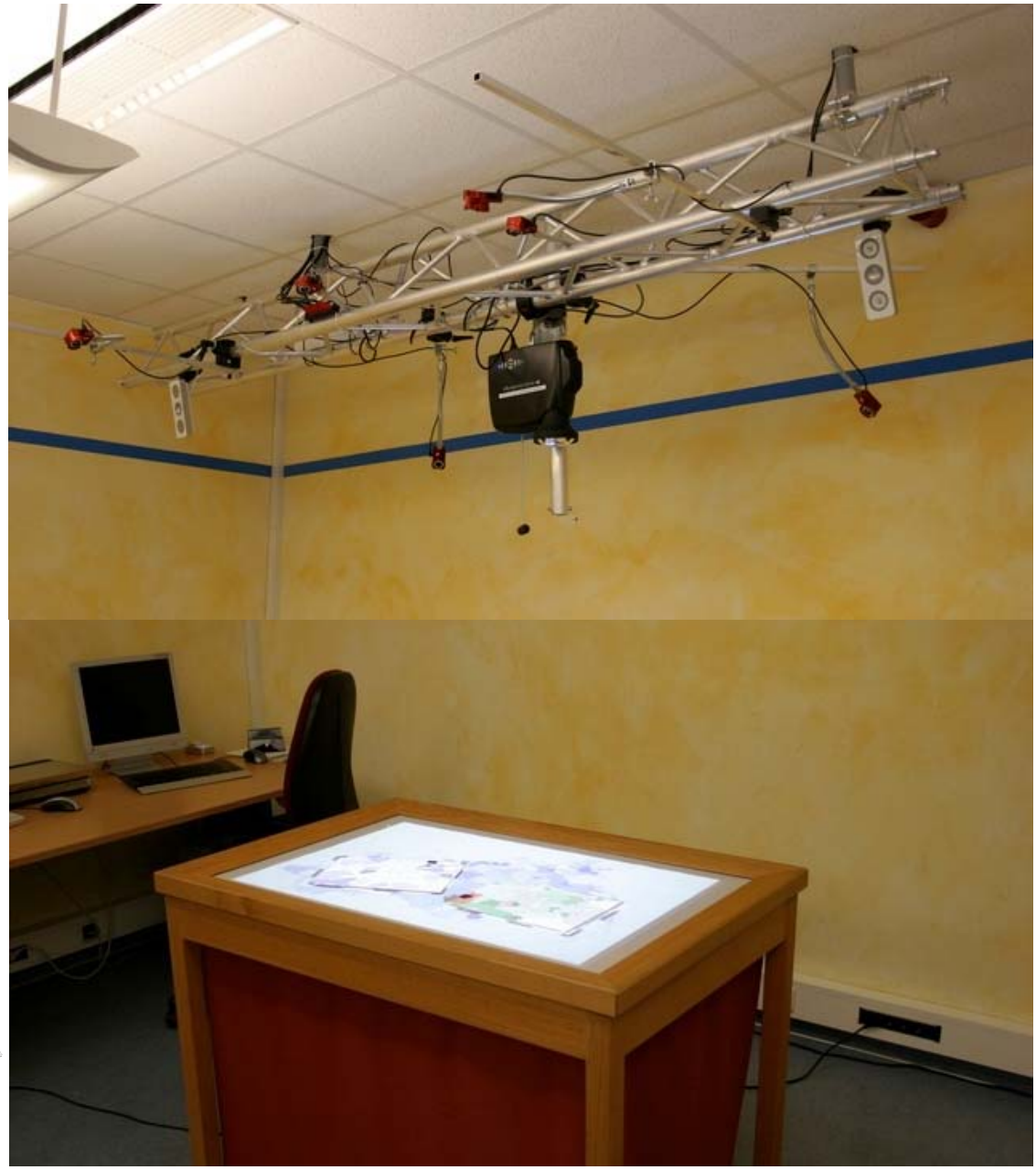
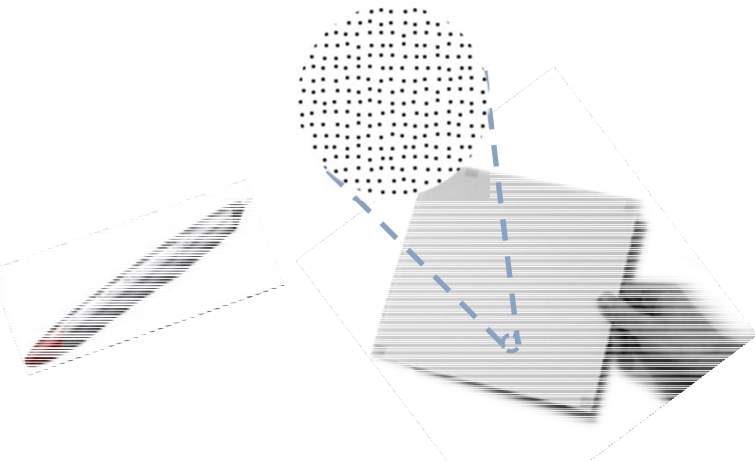
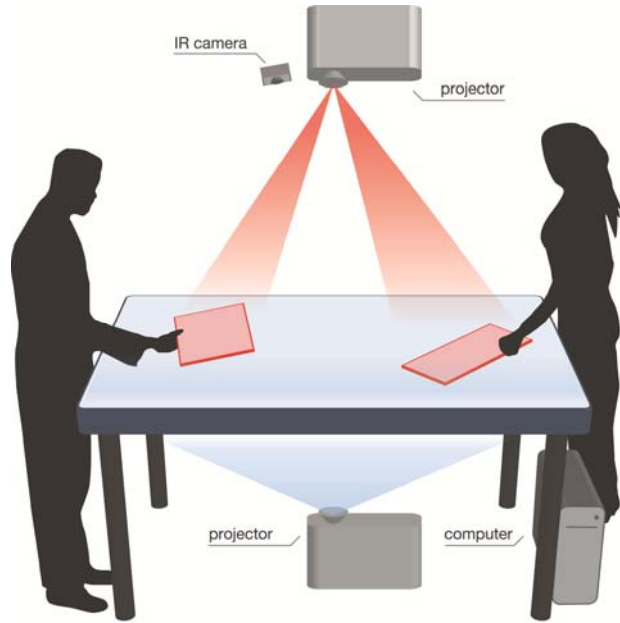


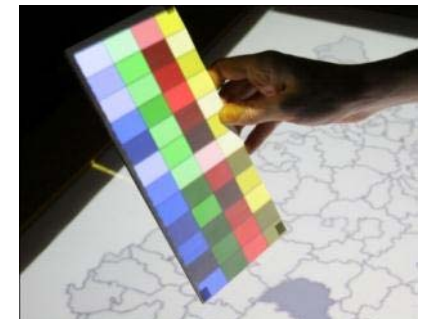
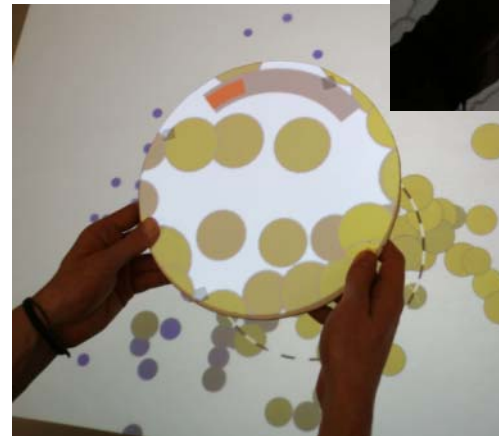
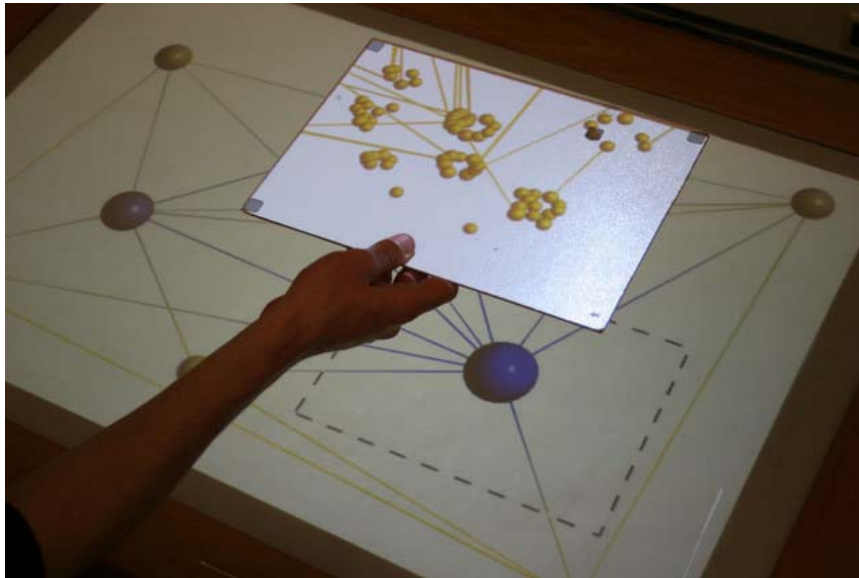




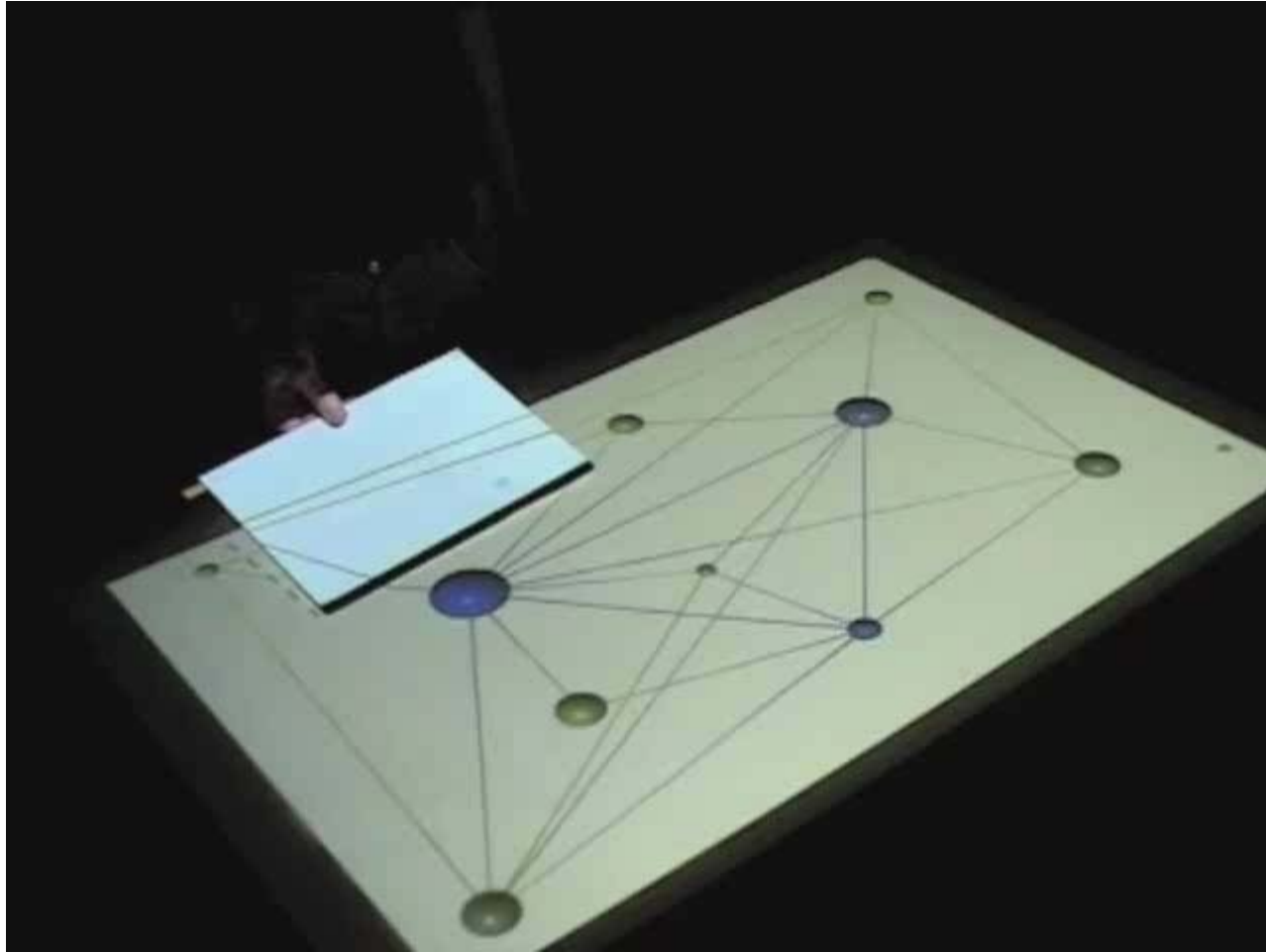
[Spindler & Dachsel ACM ITS '09]

Technische Umsetzung





Graphvisualisierung: Semantisches Zoomen

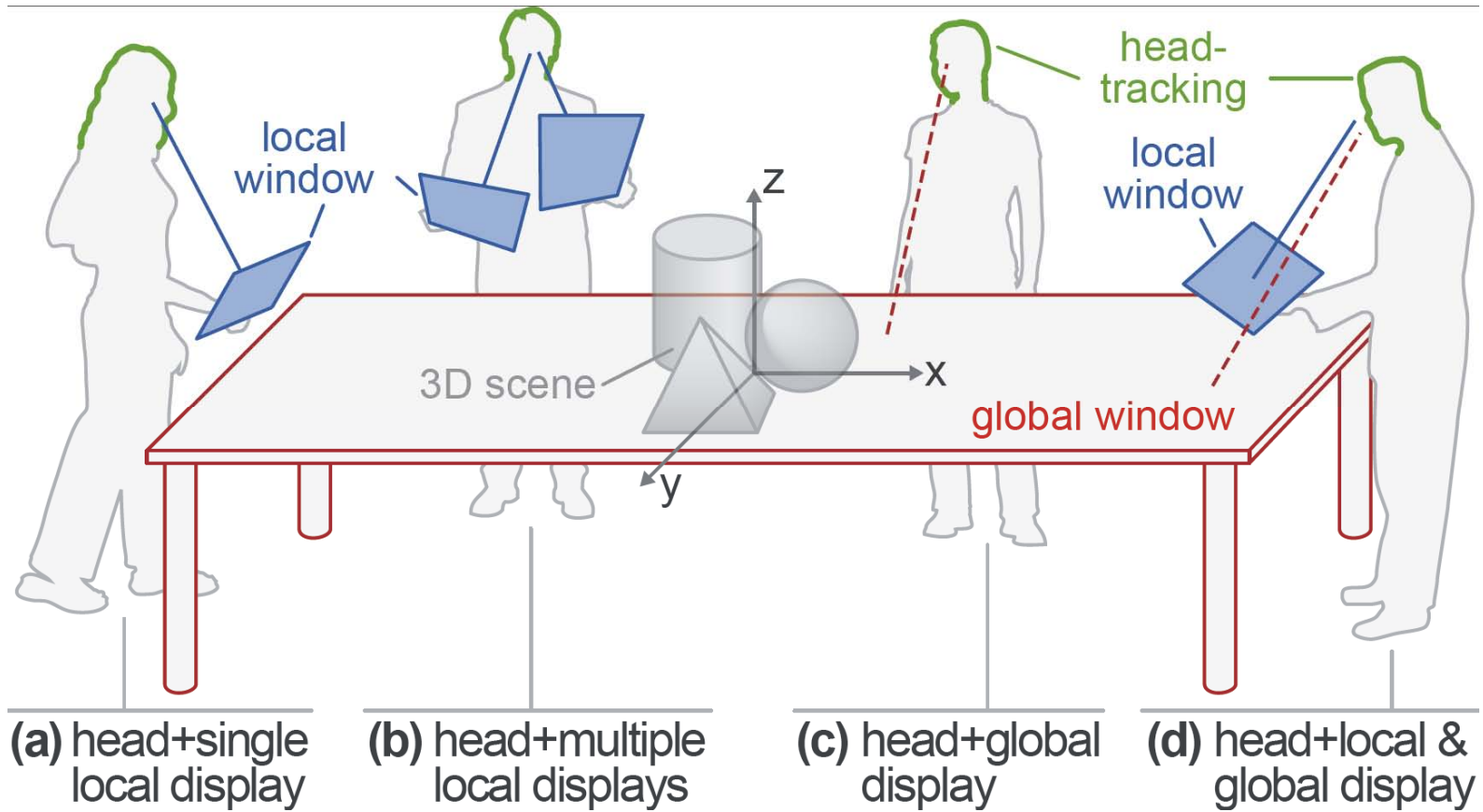


Georeferenzierte Informationen: Raum-Zeit-Würfel

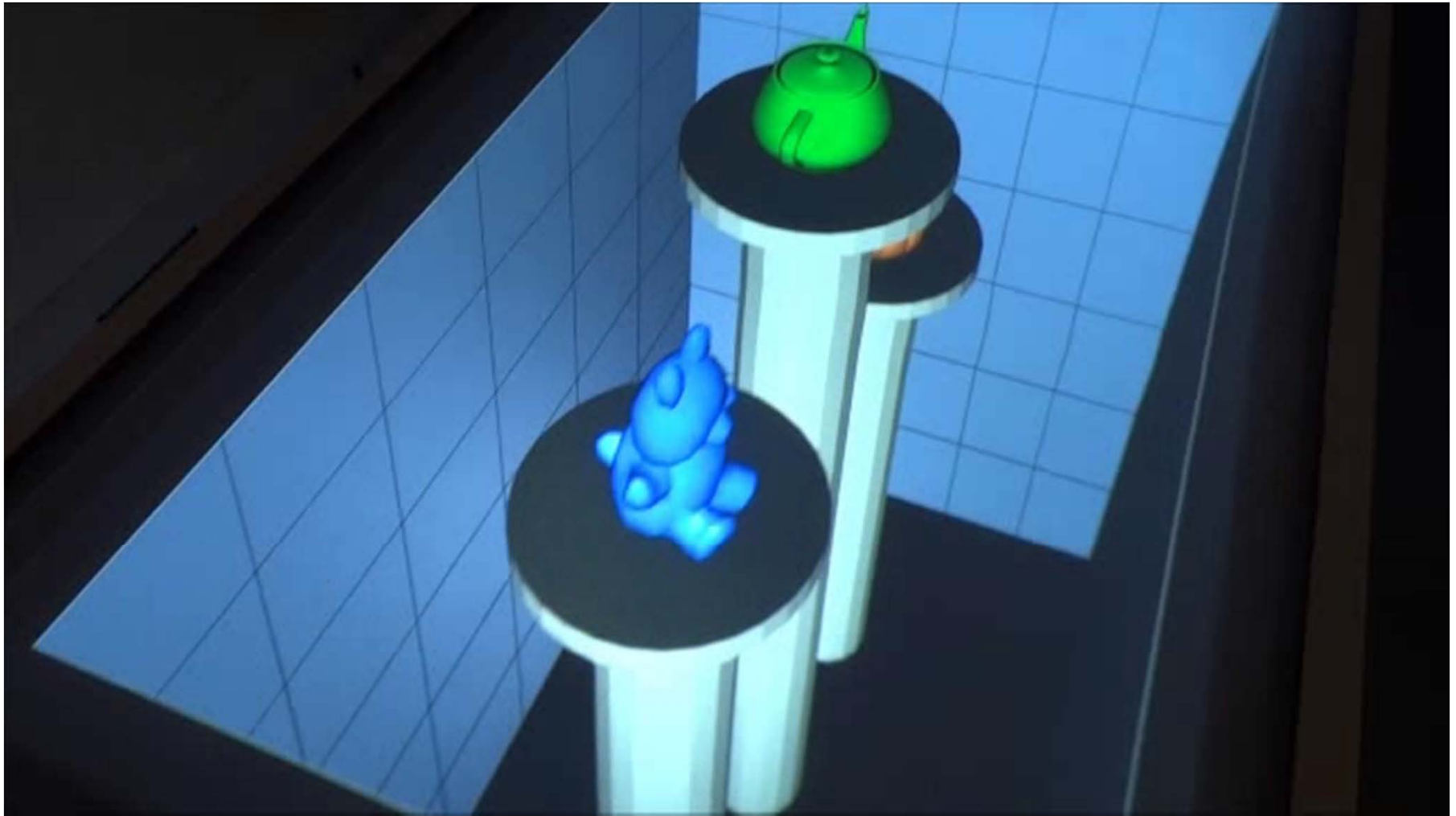




- Wie können mehr- oder hochdimensionale Daten exploriert werden?
- Wie kann kollaboratives Arbeiten unterstützt werden?
- Wie müssen Multi-Display-Umgebungen gestaltet werden?



Tangible Windows – Der Kopf interagiert mit...



Magische Linsen – Weitere Beispiele

- AR Linsen

- Mit Smartphones
- [Rohs et al. 2011]

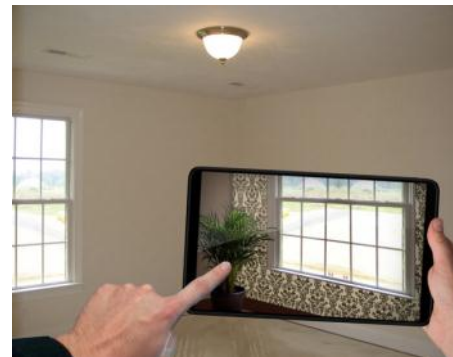


- Visionäre Anwendungen

- Mac Funamizu (2009)
- <http://petit invention.wordpress.com/2009/>

- Eigenes DFG-Projekt IPAR

- Photorealistic Augmented Reality

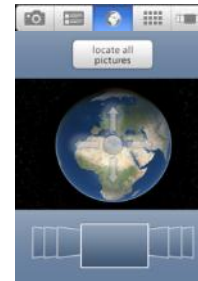




Multimodale Interaktion mit entfernten Displays

Gestensteuerung mit mobilen Endgeräten

- Throw & Tilt & Touch
 - Kopplung: Smartphones & große Displays
 - [Dachselt & Buchholz, MEIS 2008 & ACM CHI 2009]
- Kombination von Interaktionsformen
 - **Wurfgesten** zum Transfer von Medien
 - Diskrete und kontinuierliche **Neigegesten** zur Navigation
 - **Zonen-Multitouchbedienung** auf Handy (ohne Sichtkontakt)



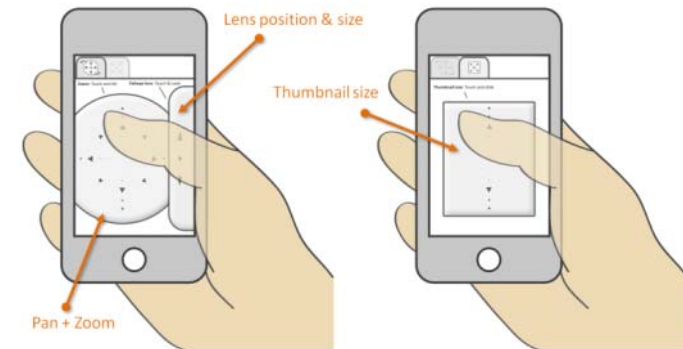
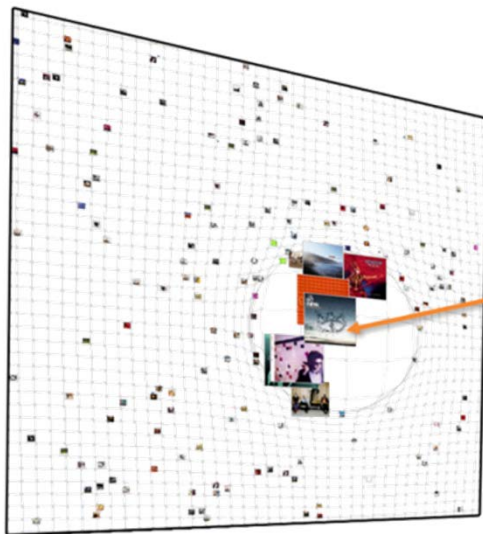




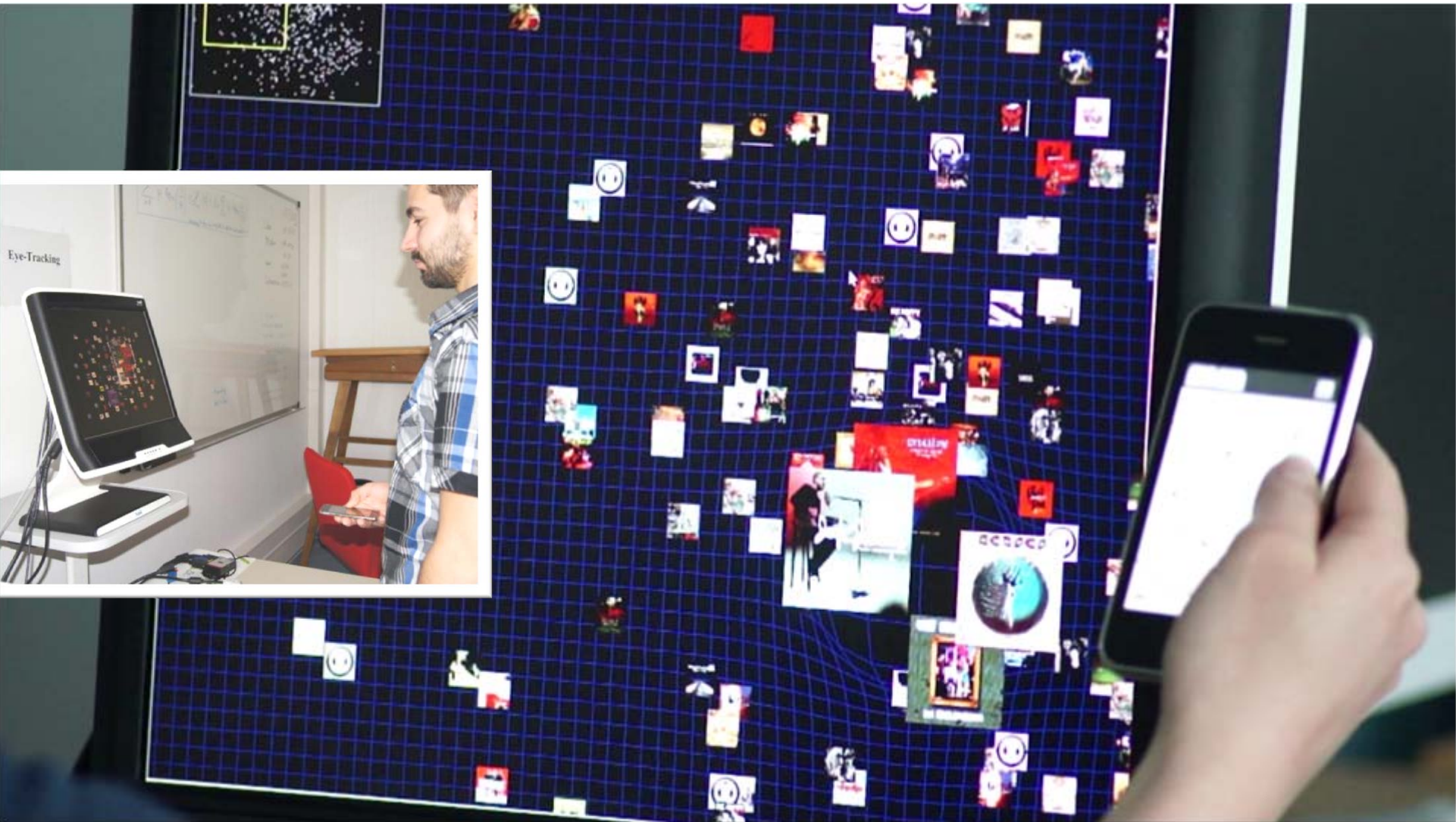
- Welche Interaktionsmodalitäten können nutzbringend miteinander kombiniert werden?
- Welche Interaktionsmodalitäten eignen sich für bestimmte Anwendungsherausforderungen überhaupt?

Gaze-supported Interaction: Medienexploration

- Gaze Galaxy [Stellmach et al. ACM NGCA '11]
- Exploration großer Mediensammlungen
 - Blick-unterstützte Interaktion = Blick + Touch + Tilt-Gesten
 - Multi-Facetten-Browsing für Medienobjekte

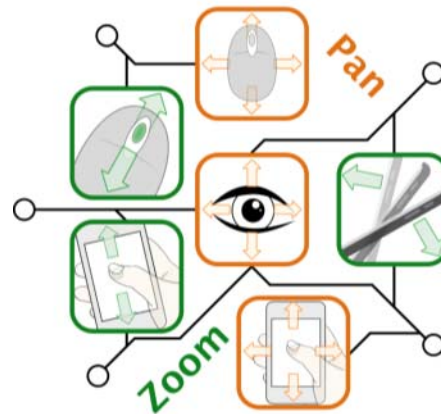


Gaze-supported Interaction: Medienexploration



Gaze-supported Interaction: Pan & Zoom | Objektselektion

- Pan & Zoom mit Smartphone und Blicksteuerung

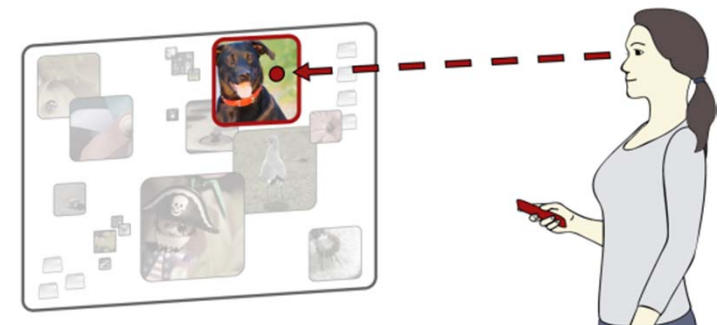


[Stellmach & Dachzelt ETRA'12]



- Blickgestützte Selektion

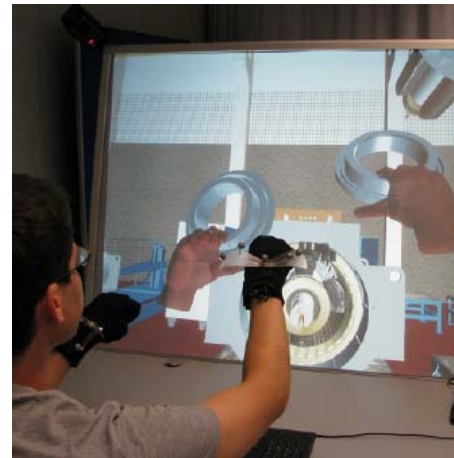
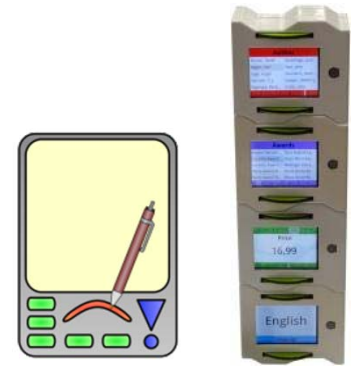
- Gaze suggests,
touch confirms



[Stellmach & Dachzelt CHI'12] 

Weitere Interaktionsformen für entfernte Interaktion

- Stackables: Tangibles zur Informationsfilterung [Isenberg et al. ACM CHI'12, Klum et al. AVI'12]
- Digitaler Stift & Papier für 3D-Navigation [Stellmach et al. M&C'10]
- Bimanuale Interaktion mit Handgesten [Franke et al. VR/AR'10, Stellmach et al. M&C'12]





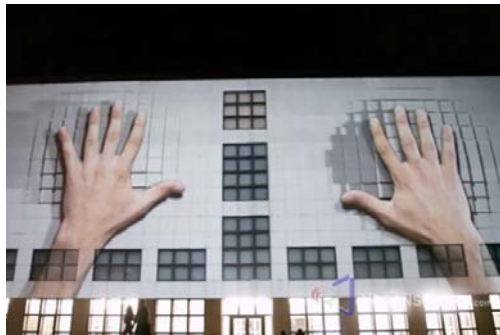
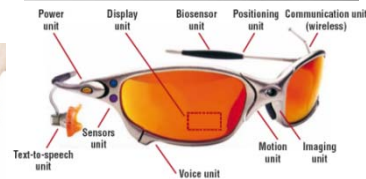
- Berührungsllose Interaktion mit Displays
 - Interventionelle Radiologie: Bildbasierte Eingriffe, z.B. Angiographie
 - Sprachsteuerung?
 - Fußeingabe?
 - Gesten?
 - ...





AUSBLICK

Display-Vielfalt



Kleine (mobile) Geräte → große (öffentliche) Displays
Displaylösungen *everywhere, every size*
→ *everywhere interaction*



Trend: Everywhere Interaction

- Nutzung von mobilen Projektoren (DFG-Projekt IPAR)
 - in Kombination mit Kameras zur Interaktionserfassung (Projektor-Kamera-Systeme)



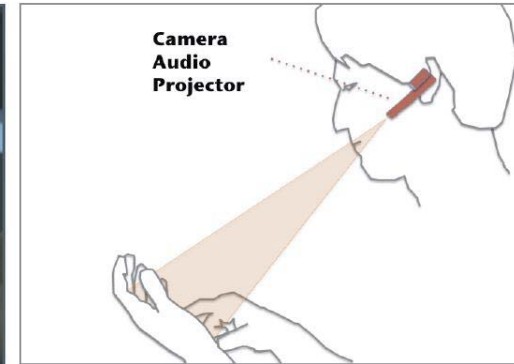
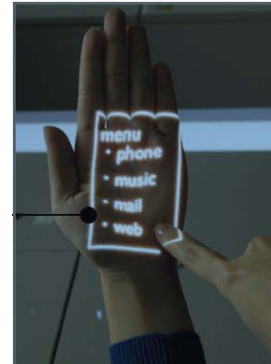
Beispiele für Everywhere Interaction



IllumiShare: Sharing Any Surface
[Junuzovic et al. 2012 – Microsoft Research]

Beispiele für Everywhere Interaction

- Brainy Hand [Tamaki et al., CHI 09]



- Sixth Sense [Mistry et al., CHI 09]



- Interactive Phone Call [Greaves & Rukzio, 2011]



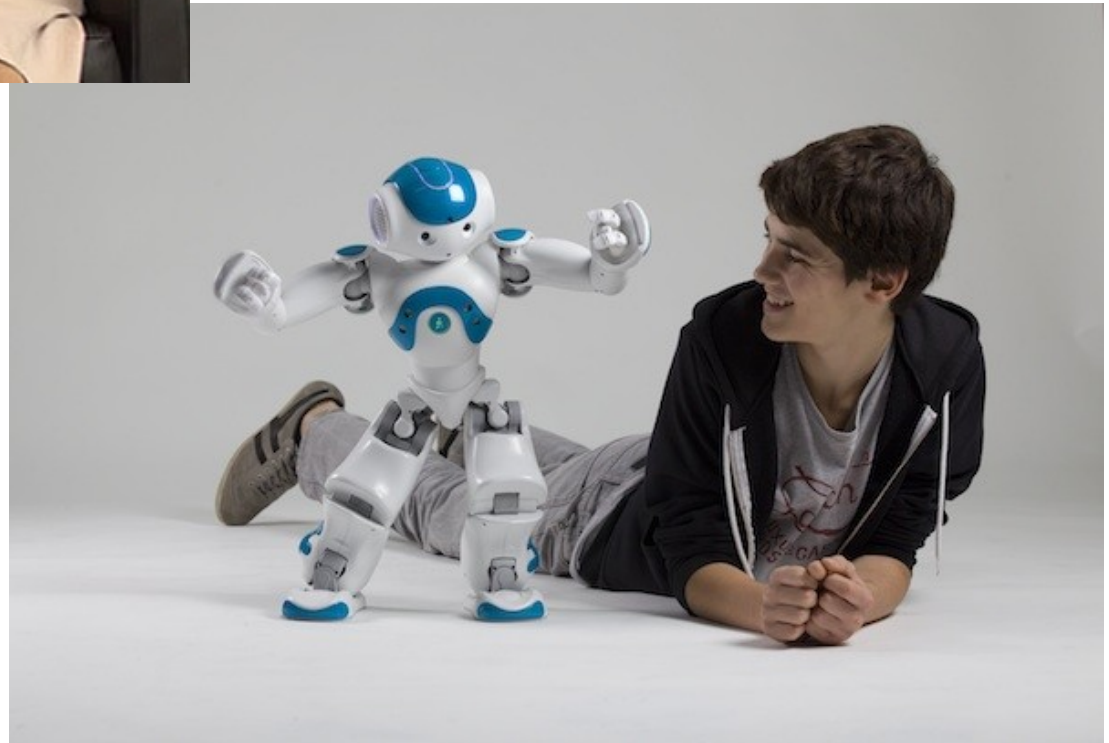


- Wie kann man mit der visuellen & interaktiven „Verschmutzung“ der Welt umgehen?
- Wie können reale und physische Artefakte nutzbringend verschmolzen werden?
- Wie müssen Schnittstellen in solchen smarten Cyber-physikalischen Umgebungen aussehen?
→ Blended Interaction [Jetter et al. 2012]

Trend: Multimodale Mensch-Roboter-Interaktion



Projekt VICCI
Assistenz
Ambient Assisted Living





Cool → **Usable** → **Productive**

Herzliche Einladung zur Kooperation
Raimund.Dachselt@tu-dresden.de

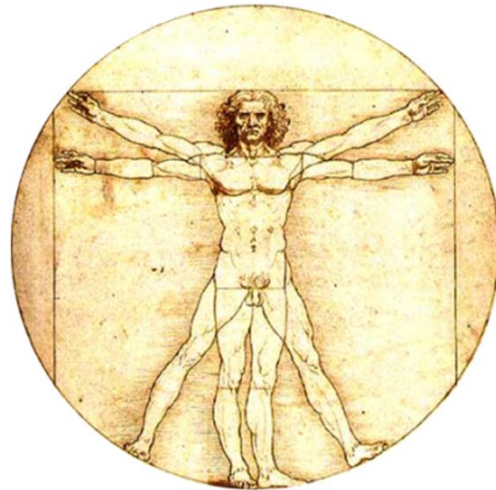


- Multiple Displays
- Kollaboratives Arbeiten
- Interaktive Visualisierungslösungen
- Visual Analytics



**Smart Interactive Visualization Lab Dresden
mit 15 x HD - aufgelöster Displaywand
und Multitouch- & Stifteingabe**





Mensch-Technik-Interaktion
Ein Schwerpunkt an der TU Dresden

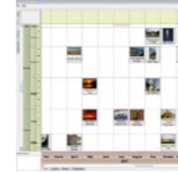
DANKE



Physische Gesten



Zoomable UIs



Neigegesten

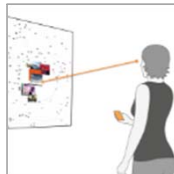
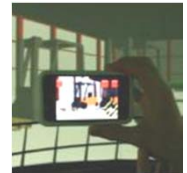


Tangibles



Multitouch

Tangible Windows



Blicksteuerung

Magic Lenses



Freihandgesten

Stifteingabe



Literatur

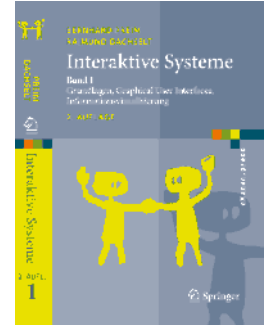
- Chen, Q., Grundy, J., and Hosking, J. An e-whiteboard application to support early design-stage sketching of UML diagrams. In Proc. HCC 2003, IEEE Computer Society, 219-226.
- Damm, C. H., Hansen, K. M., and Thomsen, M. Tool support for cooperative object-oriented design: gesture based modeling on an electronic whiteboard. In Proc. CHI 2000, ACM Press (2000), 518-525.
- Forward, A. & Lethbridge, T. C. 2010. Perceptions of Software Modeling: A Survey of Software Practitioners. In Proceedings of the 5th Workshop from Code Centric to Model Centric: Evaluating the Effectiveness of MDD.
- A. Greaves and E. Rukzio. Interactive Phone Call: Exploring Interactions during Phone Calls using Projector Phones. Ensembles of On-Body Devices 2010.
- Grundy, J. and Hosking, J. Supporting Generic Sketching-Based Input of Diagrams in a Domain-Specific Visual Language Meta-Tool. In Pro. ICSE 2007, IEEE Computer Society (2007), 282-291.
- Jacob, R. J., Girouard, A., Hirshfield, L. M., Horn, M. S., Shaer, O., Solovey, E. T., and Zigelbaum, J. 2008. Reality-based interaction: a framework for post-WIMP interfaces. In Proc. CHI 2008. ACM, New York, NY, 201-210.
- P. Mistry, P. Maes and L. Chang. WUW – wear Ur world: a wearable gestural interface. In Proc. CHI EA'09, ACM pp. 4111-4116.
- Michael Rohs, Antti Oulasvirta, and Tiia Suomalainen. 2011. Interaction with magic lenses: real-world validation of a Fitts' Law model. In Proc. CHI '11. ACM, New York, USA, 2725-2728.

Literatur II

- Mary Beth Rosson, John M. Carroll: Usability Engineering – Scenario-based Development of Human-Computer Interaction. Academic Press, 2002, ISBN 1-55860-712-9.
- Shneiderman, B., Plaisant, C.; Designing the User Interface; Pearson Addison-Wesley, 4th edition, 2005, ISBN 0-321-19786-0.
- E. Tamaki, T. Miyaki and J. Rekimoto. Brainy hand: an ear-worn hand gesture interaction device. In Proc. CHI EA'09, ACM pp. 4255-4260.
- Wobbrock, J. O., Morris, M. R., and Wilson, A. D. User-defined gestures for surface computing. In Proc. CHI 2009. ACM Press (2009), 1083-1092.
- **Sämtliche eigenen Publikationen unter:**
<http://isgwww.cs.ovgu.de/uise/Forschung/Publikationen/>

10 wichtige eigene Publikationen...

- S. Stellmach and R. Dachzelt. 2012. Look & touch: gaze-supported target acquisition. In Proc. of ACM CHI '12. ACM, New York, NY, USA, 2981-2990 (Best Paper Honorable Mention).
- B. Preim und R. Dachzelt. Book „Interaktive Systeme - Band 1: Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung“. Springer Verlag, 628 pages, 2010.
- M. Frisch und R. Dachzelt. Off-Screen Visualization Techniques for Class Diagrams. In Proc. of ACM Software Visualization, pp. 163–172, 2010 (ACM Distinguished Paper Award).
- M. Spindler, C. Tominski, H. Schumann, and R. Dachzelt. 2010. Tangible views for information visualization. In ACM Intern. Conference on Interactive Tabletops and Surfaces (ITS '10). ACM, New York, NY, USA, 157-166.
- M. Spindler, S. Stellmach, und R. Dachzelt. PaperLens: Advanced Magic Lens Interaction Above the Tabletop. In Proc. of the ACM Intern. Conference on Interactive Tabletops and Surfaces, S. 77–84. 2009.
- M. Frisch, J. Heydekorn, und R. Dachzelt. Investigating Multi-Touch and Pen Gestures for Diagram Editing on Interactive Surfaces. In Proc. of the ACM Internat. Conference on Interactive Tabletops and Surfaces, S. 167–174. 2009.
- R. Dachzelt and R. Buchholz. 2009. Natural throw and tilt interaction between mobile phones and distant displays. In Proc. ACM CHI EA '09. ACM, New York, NY, USA, 3253-3258.
- R. Dachzelt, M. Frisch, and M. Weiland. 2008. FacetZoom: A Continuous Multi-scale Widget for Navigating Hierarchical Metadata. In Proc. ACM CHI '08. ACM, New York, NY, USA, 1353-1356.
- R. Dachzelt und A. Hübner. Three-dimensional Menus: A Survey and Taxonomy. Computers & Graphics, 31(1): S. 53 – 65, 2007.
- R. Dachzelt, M. Hinz, and K. Meißner. 2002. Contigra: an XML-based architecture for component-oriented 3D applications. In Proc. ACM Web3D '02. ACM, New York, NY, USA, 155-163.



Weitere Arbeiten unter: <http://isgwww.cs.ovgu.de/uise/Forschung/Publikationen/>