

# Flüssige Interaktionstechniken für kollaboratives Arbeiten

Philipp Roßberger

AW2 Präsentation

11.01.2007

Masterstudiengang Verteilte Systeme  
HAW Hamburg

# Agenda

1. Koppelungsgrade kollaborativer Arbeit
2. Rolle der Objektausrichtung bei kollaborativer Arbeit
3. Forschungslandschaft Objektausrichtung/-rotation auf Tabletops
4. Verwandte aktuelle Arbeiten
  - Rotate'N Translate (RNT) (Video)
  - BumpTop (Video)
5. Ausblick

# Koppelungsgrade kollaborativer Arbeit

	Lose Koppelung	Enge Koppelung
Aufgabentypen	Schreiben Programmieren	Brainstorming Projektplanung Design
Teilbarkeit	Gut	Schlecht
Kommunikations- bedarf	Gering - Mittel	Hoch
Interaktion	Selten	Häufig
Abhängigkeit	Gering	Hoch
Räumliche Nähe	Nicht unbedingt nötig	Erforderlich

# Gruppeninteraktion an Tischen bei enger Kollaboration



Entfernte Objekte anfordern



Greifen nach entfernten Objekten



Verlagerung des Arbeitsbereichs



Zeigen von Objekten

# Objektausrichtung als Kollaborationskatalysator

Hauptaufgaben der Objektausrichtung nach [Kruger u. a. 2005]:

## **Verständnis**

Objekte die „richtig rum“ sind lassen sich besser betrachten

## **Koordination**

Ausrichtung signalisiert Objektzugehörigkeit (Person vs. Gruppe)

## **Kommunikation**

Ausrichtung initiiert Gruppenaktion



# Forschungslandschaft "Objektausrichtung im CW"

1988



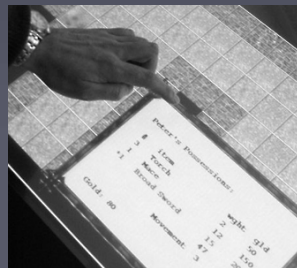
## 3 DOF (Degrees of Freedom)

- Virtual Sphere [Chen u. a. 1988]
- Arcball [Shoemake u. a. 1992]
- TNT [Liu u. a. 2006]



## Umgebungsbasiert

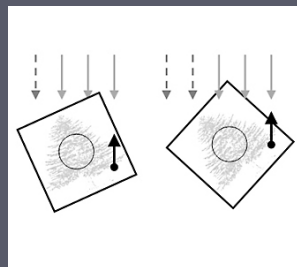
- iLand: InteracTable, ConnecTable [Streitz u. a. 1999]
- Infotable [Rekimoto und Saitoh 1999]
- DiamondSpin [Ringel 2004]



## Situationsbasiert

- STARS [Magerkurth u. a. 2003]

2006

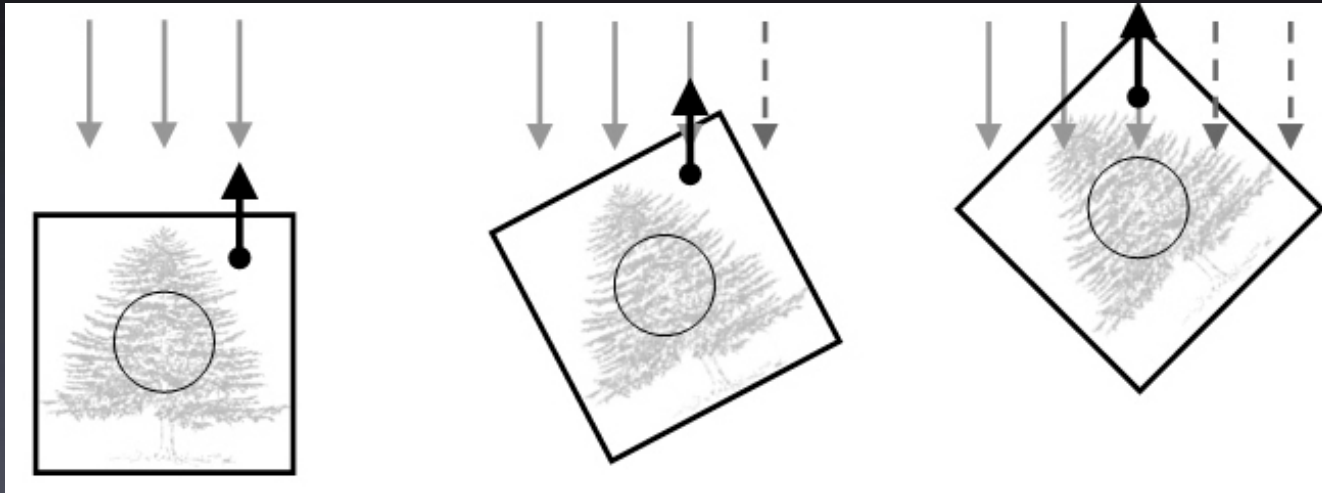


## Rotation + Translation simultan / physikbasiert

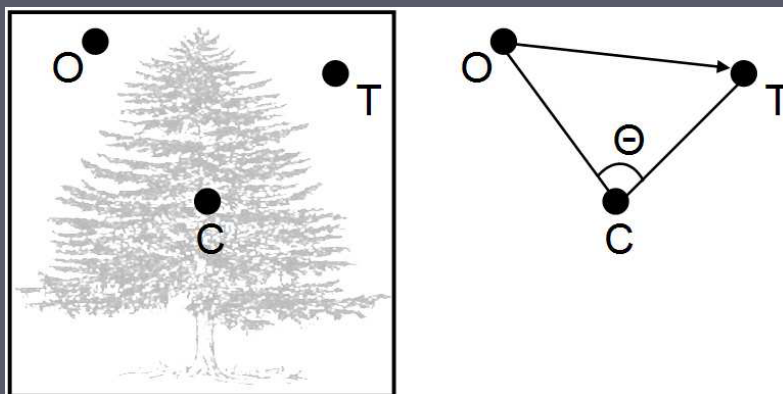
- Drag [Mitchell 2003]
- Rotate'N Translate (RNT) [Kruger u. a. 2005]
- BumpTop [Agarawala und Balakrishnan 2006]

# Rotate'N Translate (RNT) - Überblick

Funktionsprinzip: Gleichzeitige Translation und Rotation eines Objekts



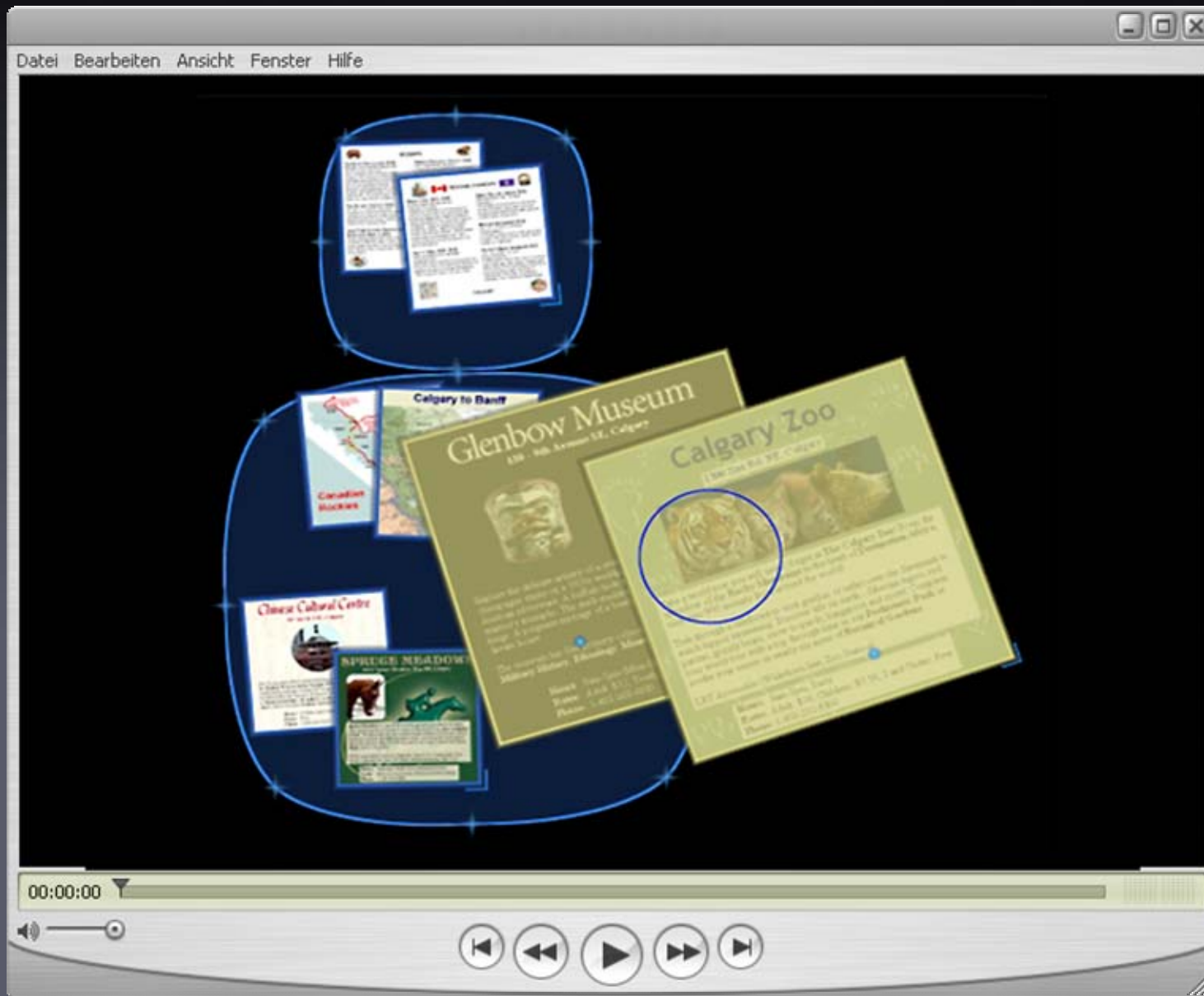
Zugrunde liegender Algorithmus zur Simulation von Reibungskräften



Legende:

- O Mausposition am Anfang
- T Neue Mausposition
- C Zentrum des Objekts
- Tau Rotationswinkel des Objekts
- OT Translationsvektor des Objekts

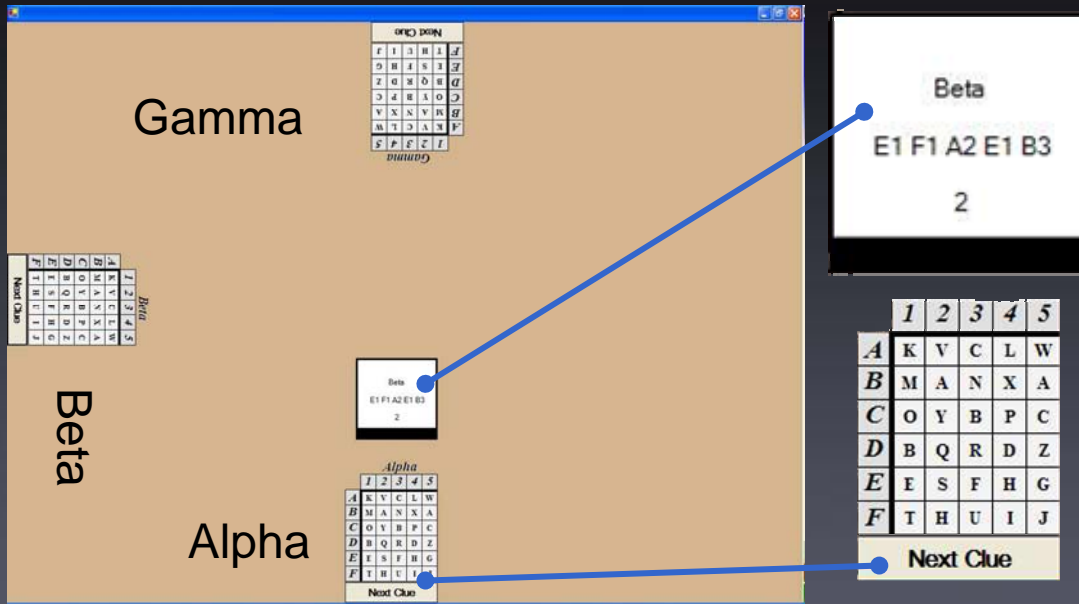
# Rotate'N Translate (RNT) - Video





# Rotate'N Translate (RNT) - Evaluation

Aufgabe der Gruppe: Weitergeben von Objekten



Evaluationsergebnisse RNT vs. TM (Traditional Moded Corner-to-Rotate)

Technique	Measure	
	Touches	Touch Distance (pixels)
TM	5.20 (1.04)	1093.04 (154.18)
RNT	2.99 (1.06)	817.64 (145.35)

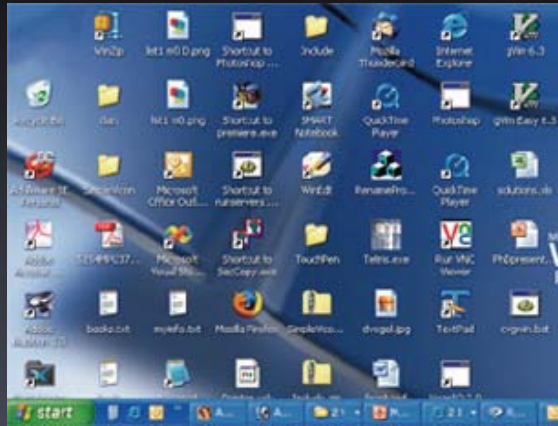
Corner-to-Rotate



→ Fazit: RNT ist TM überlegen

# BumpTop - Überblick

Idee: Ein physikbasierter virtueller Schreibtisch



Alle Abbildungen aus  
[Agarawala und Balakrishnan 2006]

# BumpTop - Video



# BumpTop – Vorteile zum klassischen Desktop

Ordnungsstrategien aus der Realwelt anwendbar

- Leichteres Finden von Objekten durch räumliche Anordnung
- Komplexere Interaktionstechniken können „entdeckt“ werden
- Kontinuierliche Übergänge vermeiden Verwirrung der Anwender



# Ausblick: Entwicklung zukünftiger Interaktionstechniken

- Forschungsschwerpunkt auf flüssige Interaktionstechniken
- Angepasste Implementationen natürlicher, kollaborativer Interaktionstechniken
- Entwicklung physikbasierter Collaborative Workspaces



Meine Masterarbeit

# Referenzen

[Agarawala und Balakrishnan 2006] AGARAWALA, Anand ; BALAKRISHNAN, Ravin: Keepin' it real: pushing the desktop metaphor with physics, piles and the pen. In: *CHI '06: Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems*. New York, NY, USA : ACM Press, 2006, S. 1283–1292. – ISBN 1-59593-372-7

[Chen u. a. 1988] CHEN, Michael ; MOUNTFORD, S. J. ; SELLEN, Abigail: A study in interactive 3-D rotation using 2-D control devices. In: *SIGGRAPH '88: Proceedings of the 15th annual conference on Computer graphics and interactive techniques*. New York, NY, USA : ACM Press, 1988, S. 121–129. – ISBN 0-89791-275-6

[Kruger u. a. 2003] KRUGER, Russell ; CARPENDALE, Sheelagh ; SCOTT, Stacey D. ; GREENBERG, Saul: How people use orientation on tables: comprehension, coordination and communication. In: *GROUP '03: Proceedings of the 2003 international ACM SIGGROUP conference on Supporting group work*. New York, NY, USA : ACM Press, 2003, S. 369–378. – ISBN 1-58113-693-5

[Kruger u. a. 2005] KRUGER, Russell ; CARPENDALE, Sheelagh ; SCOTT, Stacey D. ; TANG, Anthony: Fluid integration of rotation and translation. In: *CHI '05: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*. New York, NY, USA : ACM Press, 2005, S. 601–610. – ISBN 1-58113-998-5

[Liu u. a. 2006] LIU, Jun ; PINELLE, David ; SALLAM, Samer ; SUBRAMANIAN, Sriram ; GUTWIN, Carl: TNT: improved rotation and translation on digital tables. In: *GI '06: Proceedings of the 2006 conference on Graphics interface*. Toronto, Ont., Canada, Canada : Canadian Information Processing Society, 2006, S. 25–32. – ISBN 1-56881-308-2

[Magerkurth u. a. 2003] MAGERKURTH, C. ; STENZEL, R. ; PRANTE, T.: *STARS – a ubiquitous computing platform for computer augmented tabletop games*. 2003

[Mitchell 2003] MITCHELL, G. D.: *Orientation on Tabletop Displays*. Burnaby, British Columbia, Canada, Simon Fraser University, M.Sc. Thesis, 2003

[Rekimoto und Saitoh 1999] REKIMOTO, Jun ; SAITOH, Masanori: Augmented surfaces: a spatially continuous work space for hybrid computing environments. In: *CHI '99: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*. New York, NY, USA : ACM Press, 1999, S. 378–385. – ISBN 0-201-48559-1

[Ringel u. a. 2004] RINGEL, Meredith ; RYALL, Kathy ; SHEN, Chia ; FORLINES, Clifton ; VERNIER, Frederic: Release, relocate, reorient, resize: fluid techniques for document sharing on multi-user interactive tables. In: *CHI '04: CHI '04 extended abstracts on Human factors in computing systems*. New York, NY, USA : ACM Press, 2004, S. 1441–1444. – ISBN 1-58113-703-6

[Shoemake 1992] SHOEMAKE, Ken: ARCBALL: a user interface for specifying threedimensional orientation using a mouse. In: *Proceedings of the conference on Graphics interface '92*. San Francisco, CA, USA : Morgan Kaufmann Publishers Inc., 1992, S. 151–156. – ISBN 0-9695338-1-0

[Streitz u. a. 1999] STREITZ, Norbert A. ; GEISLER, Jörg ; HOLMER, Torsten ; KONOMI, Shin'ichi ; MÜLLER-TOMFELDE, Christian ; REISCHL, Wolfgang ; REXROTH, Petra ; SEITZ, Peter ; STEINMETZ, Ralf: i-LAND: an interactive landscape for creativity and innovation. In: *CHI '99: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*. New York, NY, USA : ACM Press, 1999, S. 120–127. – ISBN 0-201-48559-1

Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit!

Fragen?