



LUDWIG-  
MAXIMILIANS-  
UNIVERSITÄT  
MÜNCHEN

LFE Medieninformatik • Patricia Weikert

Antrittsvortrag Diplomarbeit:

# A Systematic Evaluation of Visualizations for Mirroring and Guidance Systems

Verantwortlicher Hochschullehrer: Prof. Dr. Heinrich Hußmann

Betreuer: Sara Streng  
Karsten Stegmann





## Gliederung

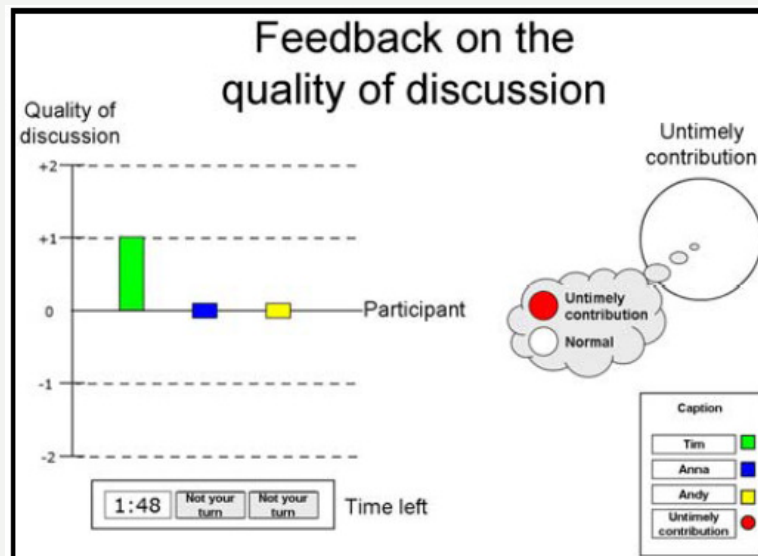
1. Motivation: Group Mirror
2. Drei relevante Bereiche
  - Aufmerksamkeit
  - Translation
  - Motivation
3. Related Work
4. Experiment 1
  - Farbe
  - Fläche
5. Ergebnisse
6. Weiteres Vorgehen

# Motivation

Group Mirror: Zwei Darstellungsformen

- Diagramm
- Metapher

Bessere Ergebnisse bei der  
metaphorischen Darstellung



① day ⇔ analyzer's turn

② analyzer

reviewer 1 reviewer 2

③ analyzer did a bad job

④ night ⇔ reviewers' turns

⑤ reviewers did a bad job

**Metaphoric group mirror representing 3 people. Daytime signals the analyzer's turn, nighttime the reviewers' turns. The weather represents the analyzer's quality of argumentation. Each reviewer is represented by a tree.**



## Drei relevante Bereiche

Diagramm wurde nicht 1:1 in die Metapher übersetzt

<u>Aufmerksamkeit</u>	<u>Translation</u>	<u>Motivation</u>
<ul style="list-style-type: none"><li>•Farbe</li><li>•Fläche</li><li>•Form</li><li>•Hintergrundfarbe</li><li>•Bewegung</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Diagramm komplexer zu verstehen</li><li>•Bildbedeutung besser zu erkennen, merken und übersetzen</li><li>•Legende</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Semantik</li><li>•Belohnend vs. bestrafend</li></ul>



## Related Work

### Bewegung:

- Bewegung generiert mehr Aufmerksamkeit als Farb- und Formänderungen [5]
- Wandernde Bewegungen lenken stärker ab, als statische Animationen [5, 12]
- Kontinuierliche Bewegungen wirken ablenkender als diskrete [10]

### Fläche:

- Ablenkung ist von der Größe der sich bewegenden Fläche abhängig [11]

### Erscheinen:

- Auftauchende Objekte lenken die Aufmerksamkeit auf sich [9]
- Je größer der Kontrast eines erscheinenden Objekts zum Hintergrund, desto größer die Aufmerksamkeit [6]

### Farbe und Luminanz:

- Luminanzänderungen generieren Aufmerksamkeit
- Farbänderungen ohne Luminanzunterschiede ebenfalls [7]

## Experiment 1

### Untersuchte Parameter:

- Farbe
- Fläche
- Eine Kombination aus beiden Eigenschaften



Finde und markiere noch 12 Fehler im linken Bild!  
Fehlversuche: 3

Punkte: 0  
Zeit: 166

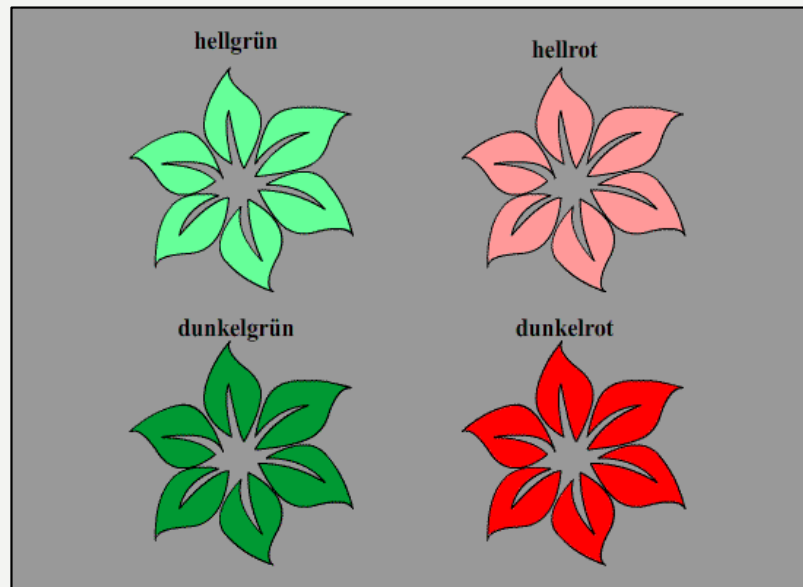


### Versuchsaufbau:

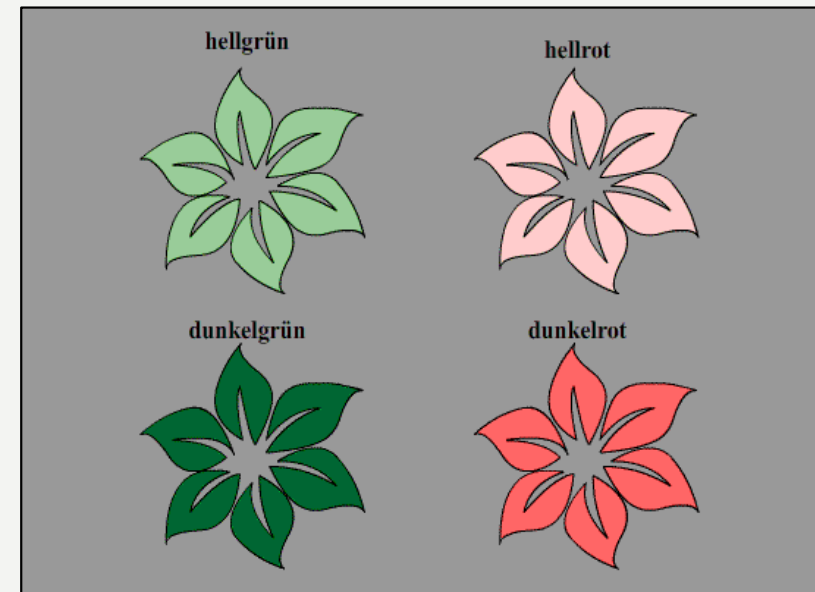
Suchbilder als Ablenkungsaufgabe und  
Messen der Reaktionszeit auf  
Änderungen des peripheren Displays

## Farbe

- Vier verschiedene Farben
- Zwei helle und zwei dunkle Töne mit jeweils gleicher Luminanz



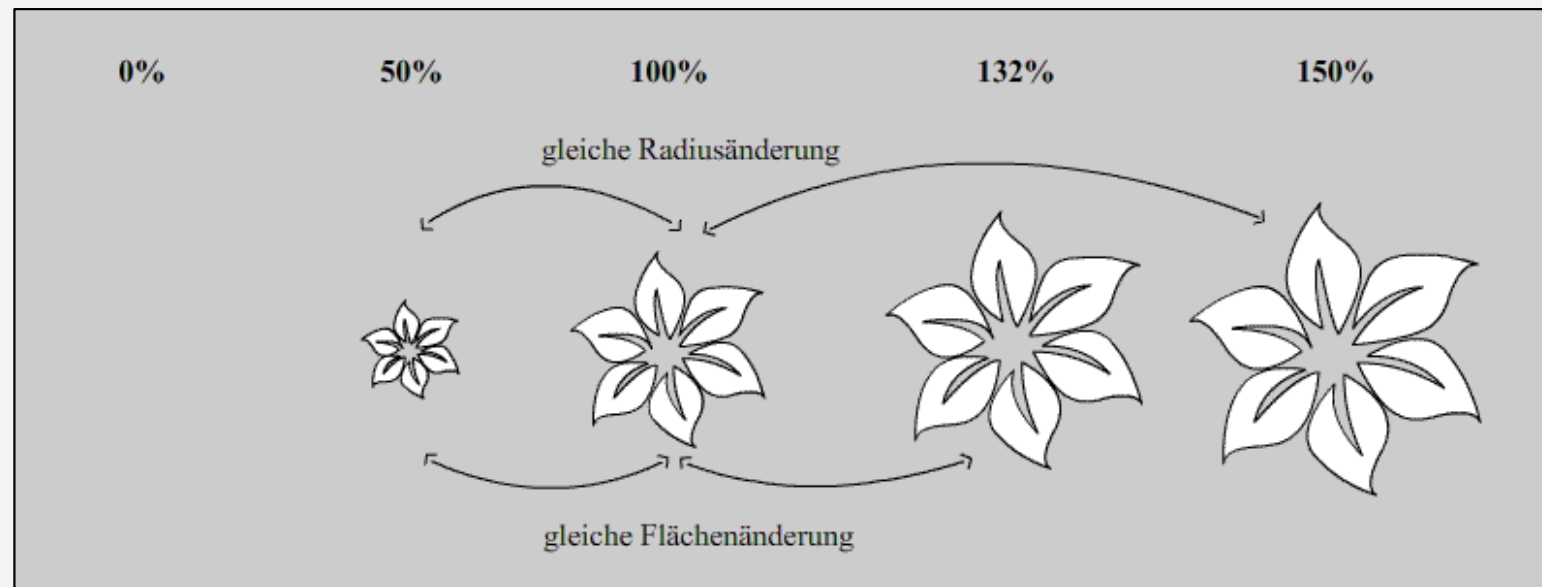
Mit berechneter Luminanz



Mit gemessener Luminanz

## Fläche

- Fünf verschiedene Größen
- Gleiche Radiusänderung bei 50%→100% und 100%→150%
- Gleiche Flächenänderung bei 50%→100% und 100%→132%





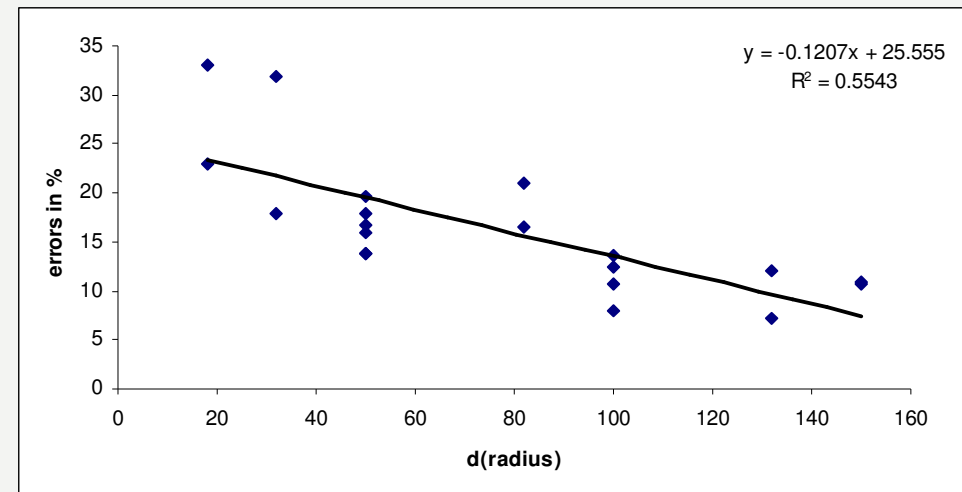
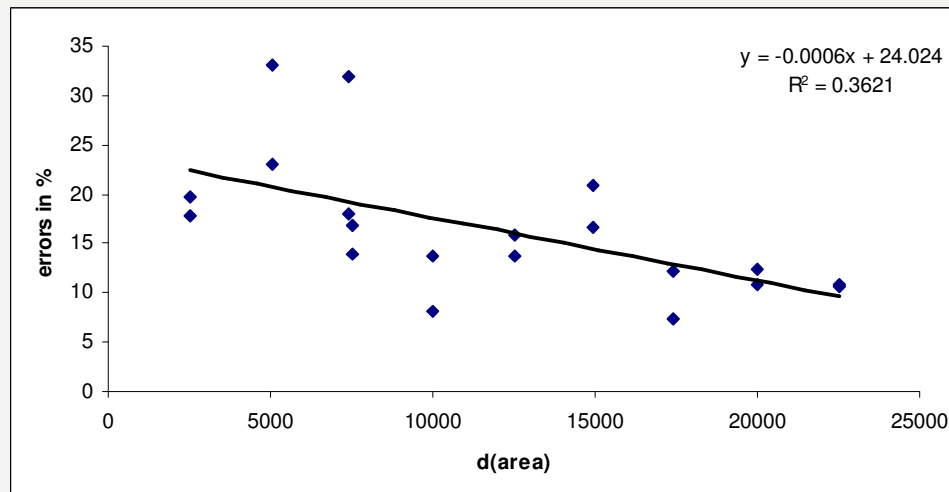
## Ergebnisse - Farbe

- Vermutung Reaktionszeit:  
ganz oder gar nicht
- Hypothese, dass hell→dunkel =  
dunkel→hell nicht bestätigt
- Fehlerrate bei dunkel→hell größer
- Bei gleich bleibender Luminanz  
bedeutend mehr Fehler

hell → dunkel				dunkel → hell				hell		dunkel	
HGrün->Dgrün	HGrün->DRot	HRot->Drot	Hrot->Dgrün	DGrün->Hgrün	DRot->Hgrün	DGrün->Hrot	DRot->Hrot	HGrün->Hrot	HRot->Hgrün	DGrün->Drot	DRot->Dgrün
1	0	0	0	0	0	1	0	6	4	1	9
0	0	0	0	2	1	1	0	4	5	4	3
0	0	0	0	1	0	0	0	6	1	0	5
1	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	2	6	4	4	5
0	0	0	0	0	1	2	2	4	5	1	3
0	1	1	1	0	3	1	1	7	6	2	4
0	0	1	0	1	2	0	0	5	3	2	3
0	0	0	0	0	0	0	1	5	4	1	0
0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
0	1	1	0	0	1	1	3	10	6	3	5
0	2	0	1	0	2	1	3	9	8	4	4
0	0	0	0	0	2	0	1	5	5	4	4
0	0	0	0	1	0	0	0	4	4	1	3
0	0	1	1	0	0	0	0	3	2	1	1
0	1	0	1	0	0	1	1	4	4	1	0
1	1	1	1	0	1	0	0	4	7	1	1
0	0	1	0	0	1	1	0	5	5	5	3
0	0	2	1	1	2	1	4	4	4	1	3
<b>3</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>96</b>	<b>79</b>	<b>36</b>	<b>57</b>

## Ergebnisse - Fläche

- Fehlerrate eher vom Radius als von der Fläche abhängig



## Weiteres Vorgehen: Kombination Farbe und Fläche

- Vollständiger Versuchsaufbau zu lang
- Ausschluss einer Farbe und einer Größe anhand der Ergebnisse der vorherigen Experimente

Übergänge	HB→DB	DB→HB	HB→G	G→HB	DB→G	G→DB
0→50						
0→100						
0→132						
0→150						
50→0			XXX	XXX	XXX	XXX
50→100						
50→132						
50→150						
100→0			XXX	XXX	XXX	XXX
100→50						
100→132						
100→150						
132→0			XXX	XXX	XXX	XXX
132→50						
132→100						
132→150						
150→0			XXX	XXX	XXX	XXX
150→50						
150→100						
150→132						



## Weitere geplante Experimente

### Aufmerksamkeit:

- Form
- Bewegung
- Rolle des Hintergrunds

### Translation:

- Zuordnung von Zuständen zu Aktionen: Diagramm vs. Metapher
- Zuordnung von Zuständen zu Aktionen mit und ohne Legende



Fragen oder Anregungen?



- [1] R. Werth, *Ergotherapie Rehabilitation* **2006**, 9/06, 6.
- [2] W. Dobrowolsky, A. Gaine, *Pflügers Archiv European Journal of Physiology* **1876**, 12, 411.
- [3] B. Lachenmayr, *Naturwissenschaften* **1989**, 76, 447.
- [4] R. A. Crone, in: *Tagungsbericht der 74. Zusammenkunft der DOG*, Bergmann, München, **1977**.
- [5] L. Bartram, C. Ware, T. Calvert, *International Journal of Human-Computer Studies* **2003**, 58, 515.
- [6] S. Fuller, Y. Park, M. Carrasco, *Vision Research* **2009**, 49, 1825.
- [7] R. J. Snowden, *Psychological Science* **2002**, 13, 180.
- [8] C. L. Folk, R. W. Remington, J. C. Johnston, *Involuntary covert orienting is contingent on attentional control settings, Vol. 18*, American Psychological Association, Washington, DC, ETATS-UNIS, **1992**.
- [9] S. Yantis, *Current Directions in Psychological Science* **1993**, 2, 156.
- [10] P. P. Maglio, C. S. Campbell, in *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, ACM, The Hague, The Netherlands, **2000**.
- [11] L. E. Holmquist, T. Skog, in *Proceedings of the 1st international conference on Computer graphics and interactive techniques in Australasia and South East Asia*, ACM, Melbourne, Australia, **2003**.
- [12] D. S. S. McCrickard, John T., in *GVU Technical Report*, Georgia Institute of Technology, Georgia, **2000**.