



**Projektion im Museum:
Mit Projektion, Bewegung und Interaktion
Exponate erlebbar machen**

Dr. Stefan Rapp
2010-11-20

- **Entwicklung von Interaktionstechnologien und Interaktionsgeräten**
- Consulting zu Benutzerschnittstellentechnologien
- Multimodal: Gesten – Grafik – Haptik – Sprache
- **Principal Engineer und Projektleiter**
Sony Corporate Labs Europe (Stuttgart)
- Dr. phil von Universität Stuttgart (IMS, Spracherkennung)
- Dipl. Inform von Universität Stuttgart (Mit Auszeichnung)

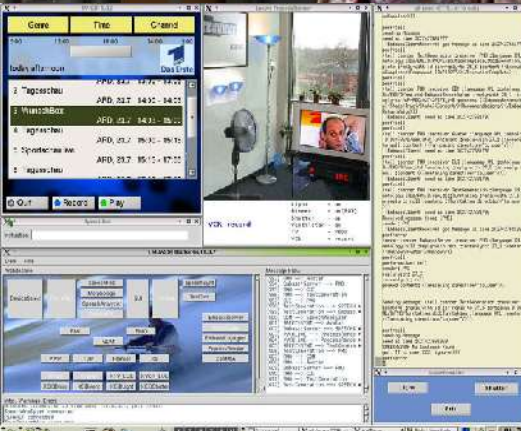
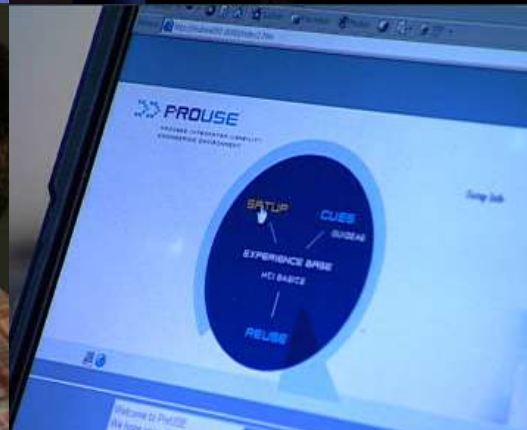
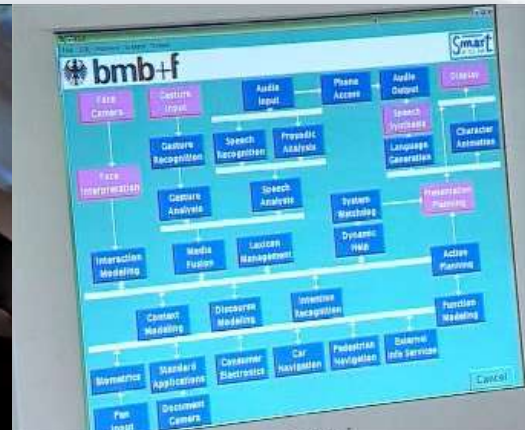
Spracherkennungstechnologie

Navigationssysteme, PS2, Heimnetzwerke, aibo/qrio



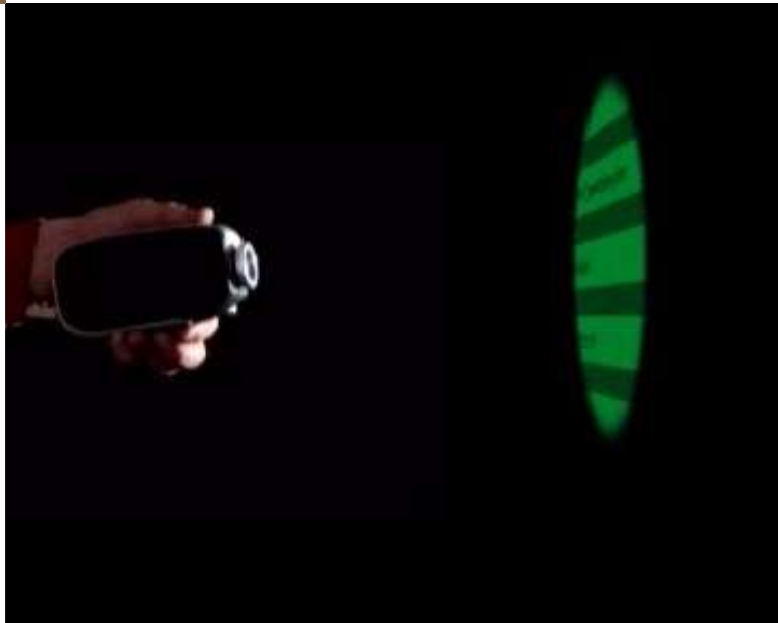
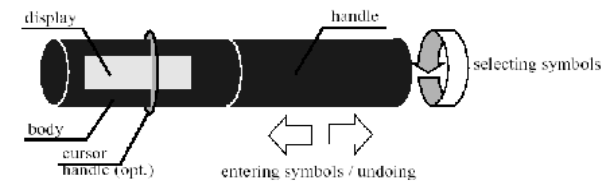
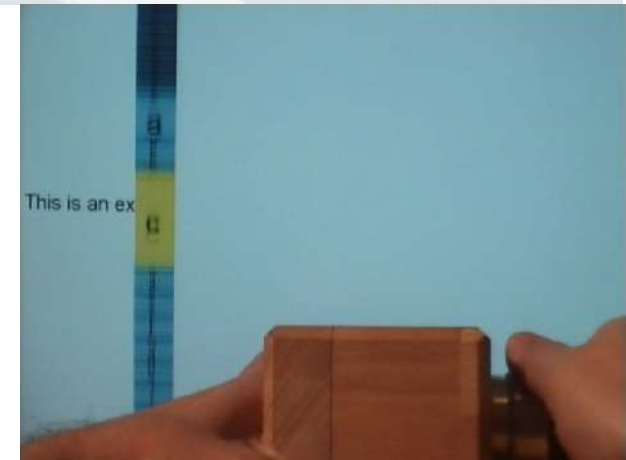
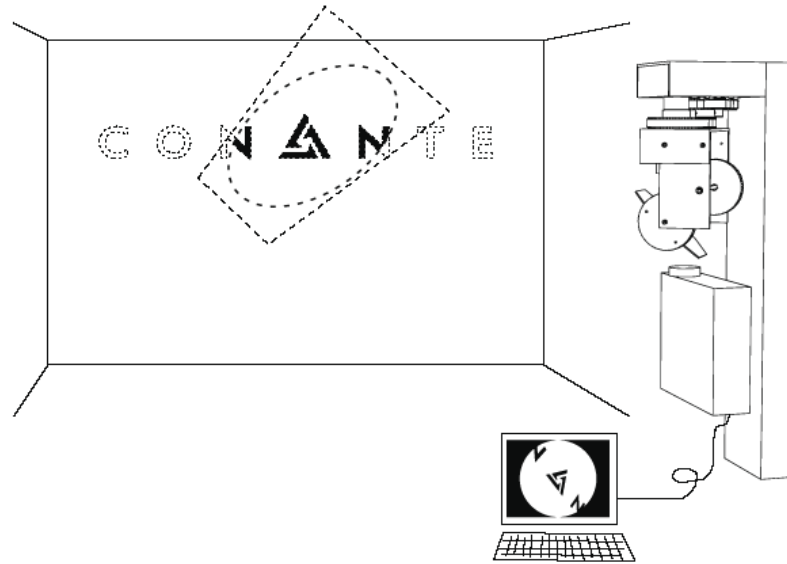
Multimodale Dialogsysteme

Modality Fusion & Fission, Architektur, Selbstkonfiguration



Neuartige Interaktionstechnologien

Gestenbasierte Projektion, Visualisierung, Haptik, ...



Gliederung

- ▶ Projektion im Museum: Eine vielseitige Anzeigetechnologie
- ▶ Grundlagen der Projektionstechnik
 - ▶ Projektion, Licht, Abstand, Bildgröße
- ▶ Projektortechnologien
 - ▶ Bildelement (LCD/LCOS/DLP)
 - ▶ Lichtquelle (Gasentladung/LED/Hybrid)
 - ▶ Laserprojektion
- ▶ Lenkbare Projektion mit Lumenactive

Gliederung

- ▶ **Projektion im Museum:** Eine vielseitige Anzeigetechnologie
- ▶ Grundlagen der Projektionstechnik
 - ▶ Projektion, Licht, Abstand, Bildgröße
- ▶ Projektortechnologien
 - ▶ Bildelement (LCD/LCOS/DLP)
 - ▶ Lichtquelle (Gasentladung/LED/Hybrid)
 - ▶ Laserprojektion
- ▶ Lenkbare Projektion mit Lumenactive

Projektion im Museum

Eine vielseitige Anzeigetechnologie



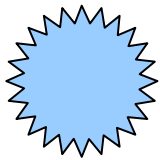
Gliederung

- ▶ Projektion im Museum: Eine vielseitige Anzeigetechnologie
- ▶ **Grundlagen der Projektionstechnik**
 - ▶ **Projektion, Licht, Abstand, Bildgröße**
- ▶ Projektortechnologien
 - ▶ Bildelement (LCD/LCOS/DLP)
 - ▶ Lichtquelle (Gasentladung/LED/Hybrid)
 - ▶ Laserprojektion
- ▶ Lenkbare Projektion mit Lumenactive

Grundlagen der Projektionstechnik

Physikalische Messgrößen

- Lichtstärke, Lichtstrom, Beleuchtungsstärke
- Maßeinheiten: Candela (cd), Lumen (lm), Lux (lx)



Lichtstärke (cd)

Lichtstrom(lm)

Beleuchtungsstärke (lx)

Kerze: 1cd

$1\text{lm} = 1\text{sr} * 1\text{cd}$

$1\text{lx} = 1\text{lm} / \text{m}^2$



Grundlagen der Projektionstechnik

Abstand und Beleuchtungsstärke

▶ Beleuchtungsstärke nimmt quadratisch mit Entfernung ab

▶ Beispiel: Projektor mit 4000 Lumen

2 m	0.93 m x 0.70 m	0.66 m ²	6106	lm/m ²
3 m	1.40 m x 1.05 m	1.47m ²	2714	lm/m ²
5 m	2.34 m x 1.75 m	4.09 m ²	977	lm/m ²
7 m	3.27 m x 2.45 m	8.02 m ²	498	lm/m ²
10 m	4.67 m x 3.50 m	16.38 m ²	255	lm/m ²

▶ Objektivbrennweite

Weitwinkel- (short throw) oder Teleobjektiv (long throw)

Grundlagen der Projektionstechnik

Objektivbrennweite / Throw Ratio

➤ Bildgröße abhängig von Brennweite und Panelgröße

➤ Besser: Throw Ratio

$$t = d/w$$

➤ Wechselobjektive z.B.:

t=0,8 bis t=1,5 Short Throw

t=1,5 bis t=2,2 Standard

t=2,2 bis t=4,1 Long Throw

t=3,9 bis t=7,3 Ultra Long Throw

Bildqualität versus Anschaffungskosten

- Große Flächen erscheinen attraktiv
- Beleuchtungsstärke (und damit Kontrast) nehmen quadratisch mit Entfernung ab (entsprechendes gilt für Wechselobjektive)

- Lichteistung von Projektoren bestimmt sehr stark den Preis

2.000 lm	ca. 450.-
4.000 lm	ca. 2.000.-
5.000 lm	ca. 4.000.-
10.000 lm	ca. 15.000.-
30.000 lm	ca. 100.000.-

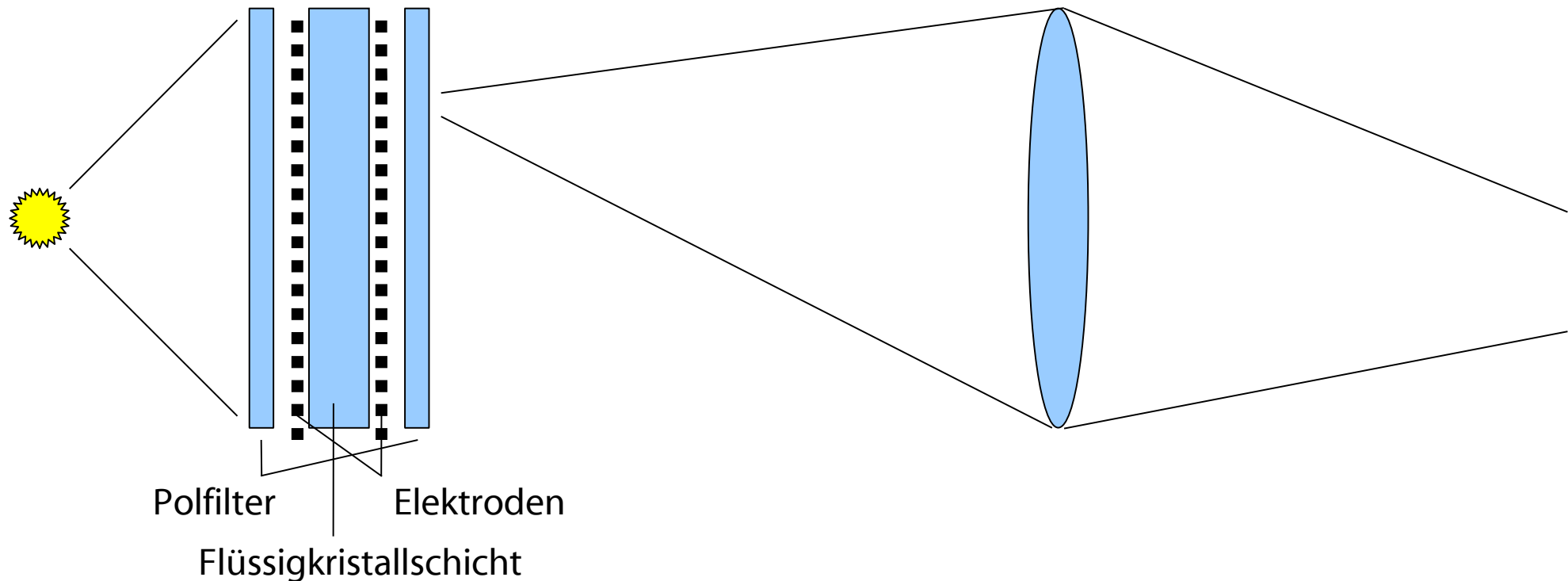
Gliederung

- ▶ Projektion im Museum: Eine vielseitige Anzeigetechnologie
- ▶ Grundlagen der Projektionstechnik
 - ▶ Projektion, Licht, Abstand, Bildgröße
- ▶ **Projektortechnologien**
 - ▶ **Bildelement (LCD/LCOS/DLP)**
 - ▶ **Lichtquelle (Gasentladung/LED/Hybrid)**
 - ▶ **Laserprojektion**
- ▶ Lenkbare Projektion mit Lumenactive

- LCD: Liquid Crystal Display
- LCOS: Liquid Crystal on Silicon
- DLP: Digital Light Processing
- (Laser scanning)

LCD: Liquid Crystal Display (t-LCD)

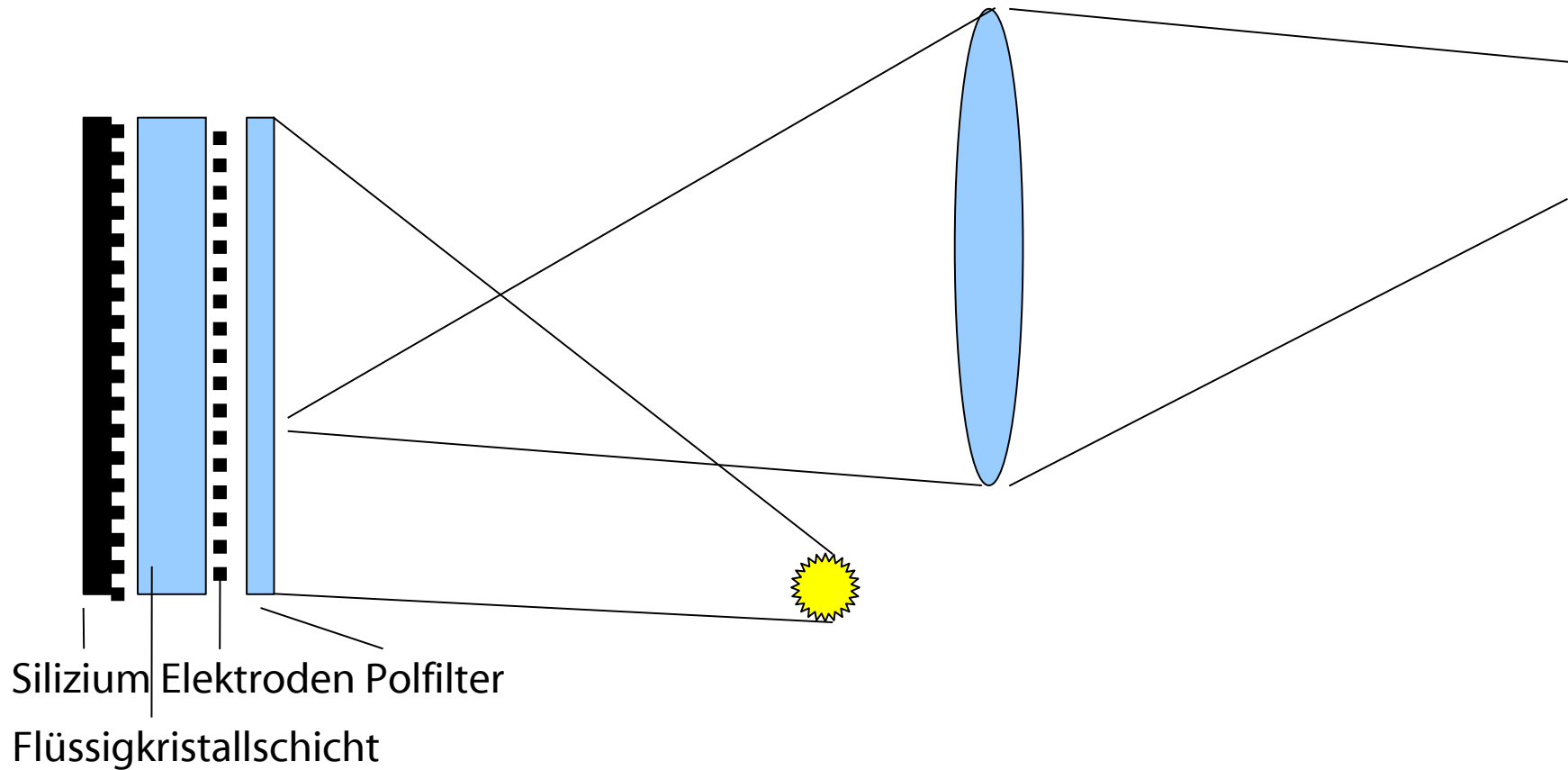
- Flüssigkristalle richten sich im Elektrischen Feld aus
- Polarisiertes Licht wird gedreht oder nicht
- 2. Polfilter: hell oder dunkel



Projektorttechnologien

LCOS: Liquid Crystal on Silicon

- Reflexion statt Durchleuchtung
- Lichtquelle von der Objektivseite

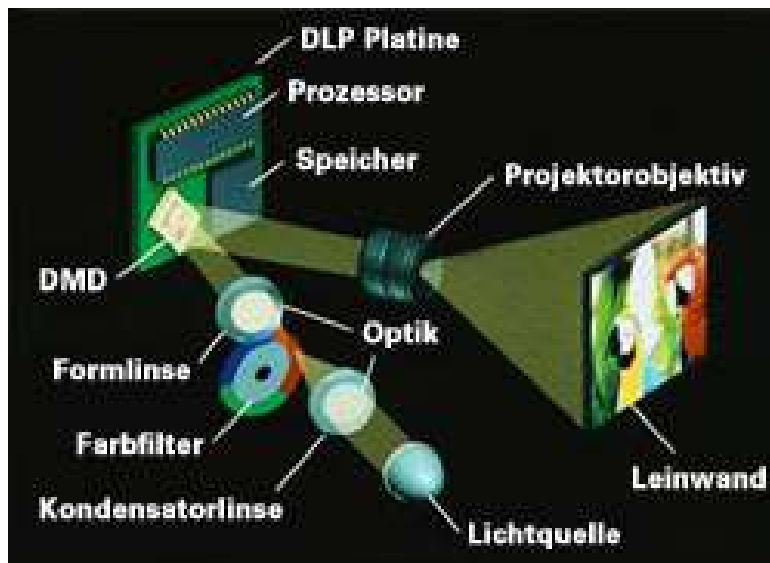


Projektortechnologien

DLP: Digital Light Processing

- Entwicklung von Texas Instruments
- Micromechanische Struktur (Spiegelarray)
- Digital: 2 Stellungen
- Grauwerte durch schnelles Alternieren

(ca. 30 kHz)



- ▶ LCD, LCOS: Farbe erzeugt durch 3 Panel
Rot, Grün, Blau
- ▶ DLP: Farbe sequentiell erzeugt durch Farbrad
(3DLP selten/teuer)

Projektortechnologien

Vor- und Nachteile

Im Allgemeinen gilt:

▶ LCD

- + günstig, gute Farbwiedergabe
- UV-Zersetzung organischer Flüssigkristalle führt zu Farbstich, Konvergenz der 3 Panel, 'Fliegengitter', mäßiger Kontrast

▶ LCOS

- + Besserer Kontrast, geringeres 'Fliegengitter', bessere Langzeitstabilität, sehr gute Farbwiedergabe
- teurer, Konvergenz der 3 Panel

▶ DLP

- + günstig, sehr guter Kontrast, 'Fliegengitter' sehr gering, kein Farbstich, perfekte Konvergenz
- schlechtere Farbabstufung, Regenbogeneffekt

- Gasentladungslampe
Lebensdauer ca. 2.000 – 5.000 h
ca. 100 - 400 €
Quecksilberhaltig
- LED bis ca. 150/700 lm
Lebensdauer ca. 20.000 h
Museumsdauerbetrieb ca. 8 Jahre
(kein Wechsel vorgesehen)
- neu: Hybrid LED/Laser/Phosphor (Casio)
bis 2500 lm
Lebensdauer ca. 20.000h

Projektortechnologien

Laserprojektion

- Schnelle Ablenkung des Laserstrahls durch kleinen Spiegel
- Zeilenweise Abtastung ähnlich wie bei der Fernschröhre
- Keine Fokussierung durch Benutzer notwendig
- z. Zt. nur Pico Projektor ca. 10-15 lm und Großanlagen

Gliederung

- ▶ Projektion im Museum: Eine vielseitige Anzeigetechnologie
- ▶ Grundlagen der Projektionstechnik
 - ▶ Projektion, Licht, Abstand, Bildgröße
- ▶ Projektortechnologien
 - ▶ Bildelement (LCD/LCOS/DLP)
 - ▶ Lichtquelle (Gasentladung/LED/Hybrid)
 - ▶ Laserprojektion
- ▶ **Lenkbare Projektion mit Lumenactive**

Was ist LumEnActive?

- ▶ Lenkbare Projektionstechnologie für
 - ▶ Didaktik und Informationsvermittlung
 - ▶ Werbliche Anwendungen
- ▶ Projektion auf Wände, Tische, Böden, Objekte
 - ▶ Orientierung (fast) beliebig
 - ▶ Projektorstandort flexibel
- ▶ Projizierter Lichtfleck bewegt sich durch den Raum
 - ▶ erweckt Interesse
 - ▶ leitet Aufmerksamkeit

Wie funktioniert LumEnActive?

➤ Lenkbare Projektion:
Projektion über
große Flächen /
im ganzen Raum

➤ Spotlight Navigation
Paradigma

➤ Virtuelle Ebene erstreckt sich über den Raum

➤ Projektorlicht macht Inhalte der virtuellen Ebene sichtbar

➤ LumEnActive Software erlaubt einfaches interaktives Platzieren
der Inhalte, steuert Bewegung, korrigiert die Verzerrung etc.



"Bushfire Series"

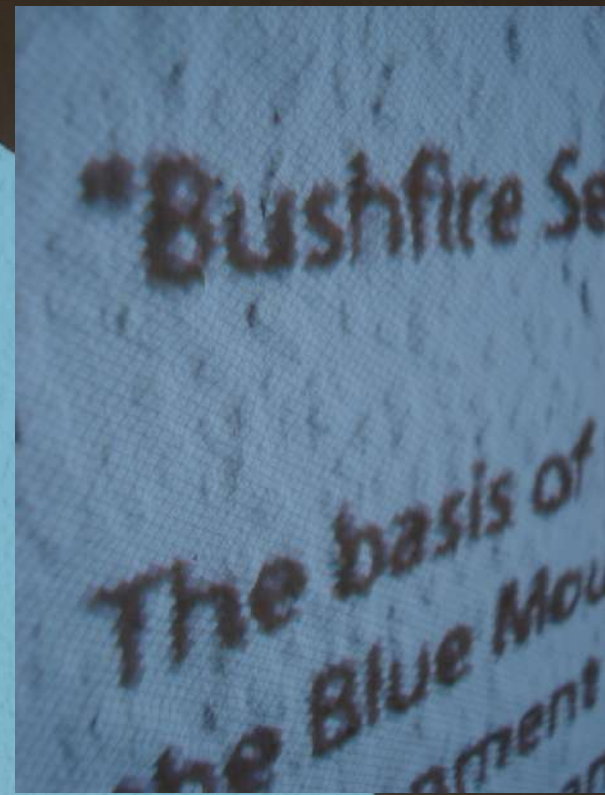
The basis of this series comes from the 1993 bushfires in the Blue Mountains where ash and smoke enveloped my environment for weeks. The intensity of the fires was both destructive and beautiful and left an indelible impression on my visual senses. The work itself is made using powdered glass and solid colour is trailed on to represent the flames as they burst high above the surrounding landscape.

Keith Rowe



Vase "Bushfire Series"
Hand blown glass

Keith Rowe
Blackheath (Australia)



LumEnActive
Installation im Museum



LumEnActive

Wozu dient LumEnActive?

▶ Präsentation von Exponaten

▶ Beleuchten

▶ Erklären

▶ Führen

▶ Inszenieren



LumEnActive

Wozu dient LumEnActive?

- ▶ Hervorheben von Details
 - ▶ Pfeile, Kreise
 - ▶ Text



LumEnActive

Wozu dient LumEnActive?

- ▶ Hervorheben von Details
 - ▶ Pfeile, Kreise
 - ▶ Text



LumEnActive

Wozu dient LumEnActive?

- ▶ Ausstellungsstücke
 - ▶ ergänzen
 - ▶ erklären
- ▶ mit Bildern und Animationen



LumEnActive

Wozu dient LumEnActive?

- Ausstellungsstücke
 - ergänzen
 - erklären
- mit Bildern und Animationen



LumEnActive
Messeinstallation

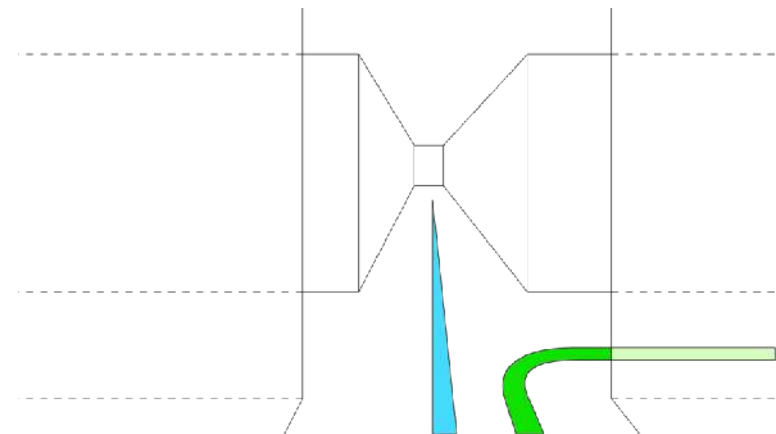
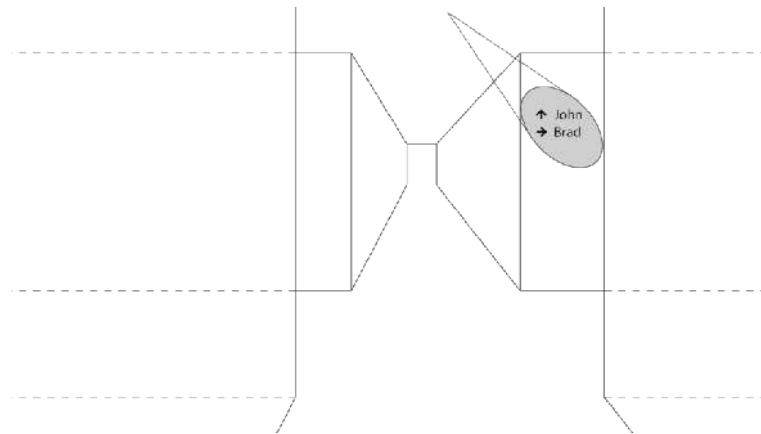


LumEnActive

Ausschilderung von Wegen

▶ Wegeleitsystem

▶ Fluchtweg



LumEnActive **Interaktion**

- ▶ LumEnActive kann mit verschiedenen Eingabe- und Sensortechnologien kombiniert werden
- ▶ Interaktive Installationen, gezielter Zugriff auf Informationen



LumEnActive

Interaktive Bodenprojektion



LumEnActive

Interaktion mit Medien an der Multitouch Wand



Zusammenfassung

- ▶ Projektortechnologie (Basics)
- ▶ LumEnActive
 - ▶ flexible und vielseitige Anzeigelösung
 - ▶ Macht große Flächen, ganze Räume nutzbar
 - ▶ Sich bewegender Lichtfleck weckt Interesse und lenkt Aufmerksamkeit gezielt, Interaktivität aktiviert Besucher
 - ▶ Konzentration von Licht und Auflösung auf einen Fleck
- ▶ Made in Germany (EMV Zert. für Home/Office und Industrial use)
- ▶ Besuchen Sie uns an Stand G20.9! (Junge innovative Unternehmen)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

<http://www.lumenactive.de>

Dr. Stefan Rapp

Uhlandstr. 10

78559 Gosheim (DE)

+49-7426-933883

info@lumenactive.de