

"Mixed Reality"

kann der Computer zum echten Helfer werden?

P. F. Elzer, H. Chen, V. Nikolic

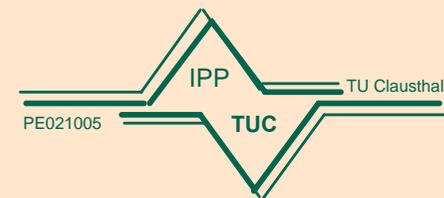
Institut für Prozess- und Produktionsleittechnik (IPP)
der Technischen Universität Clausthal (TUC)
Julius-Albert-Str. 6, 38678 Clausthal-Zellerfeld

email: elzer@ipp.tu-clausthal.de

R. Behnke

ABB AG, Forschungszentrum Deutschland, Automation Engineering
Wallstadter Str. 59, 68526 Ladenburg

email: ralf.behnke@de.abb.com



Inhalt

- 1 Einleitung
- 2 Grundlagen
- 3 Bisherige Ergebnisse
 - 3.1 CAR kann einfacher werden
 - 3.2 Weg von der Stereobrille
 - 3.3 Ein völlig neues Verfahren
- 4 Mögliche Anwendungen im Alltag

- 1 Einleitung
- 2 Grundlagen
- 3 Bisherige Ergebnisse
 - 3.1 CAR kann einfacher werden
 - 3.2 Weg von der Stereobrille
 - 3.3 Ein völlig neues Verfahren
- 4 Mögliche Anwendungen im Alltag

Einleitung

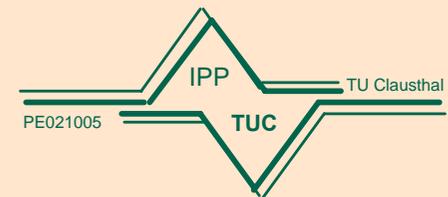
"Computer im Alltag"

muß es wirklich dabei bleiben, dass man sich meistens nur darüber ärgern muß, dass man sie benutzen muß?

Dabei gibt es so schöne Sachen

"wie im Fernsehen"

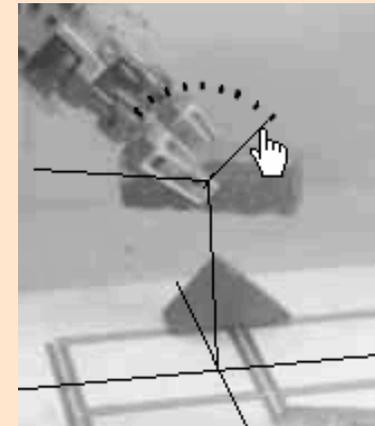
Doch die müssen erst einfacher und billiger werden.



Einleitung

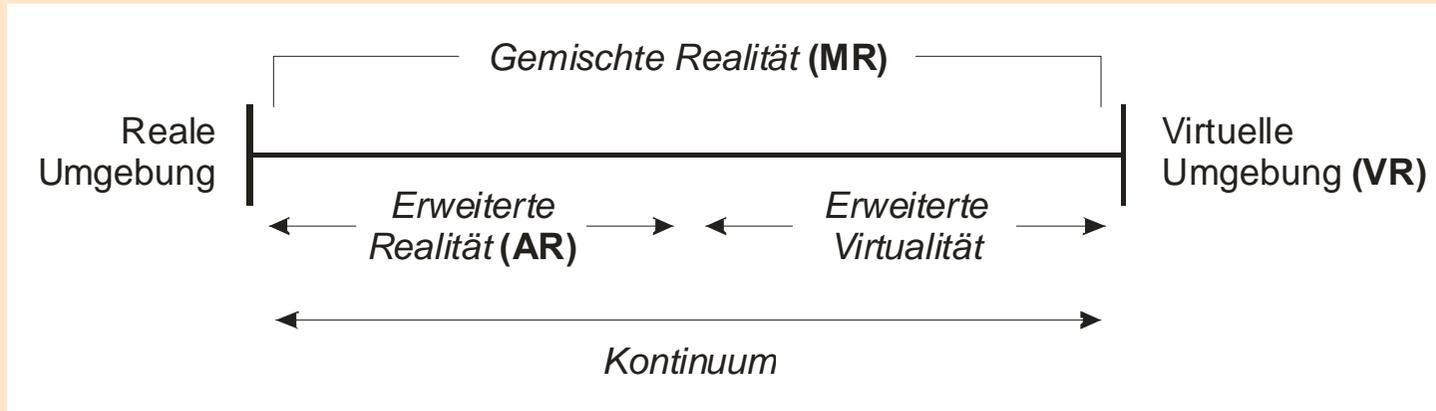
Am IPP wurde dieses Ziel schon seit langem verfolgt.

Beispielsweise 1997 mit der Fernsteuerung eines Roboters in Australien:



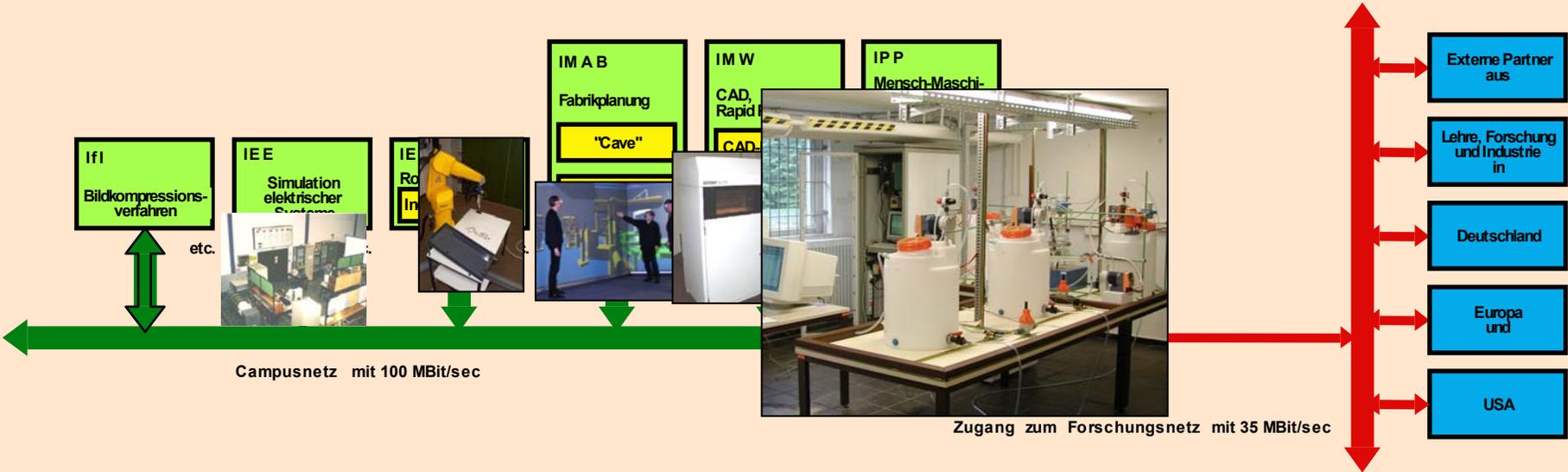
- 1 Einleitung
- 2 **Grundlagen**
- 3 Bisherige Ergebnisse
 - 3.1 CAR kann einfacher werden
 - 3.2 Weg von der Stereobrille
 - 3.3 Ein völlig neues Verfahren
- 4 Mögliche Anwendungen im Alltag

Grundlagen



Das Prinzip: "Realitäts-Virtualitäts-Kontinuum"

Grundlagen

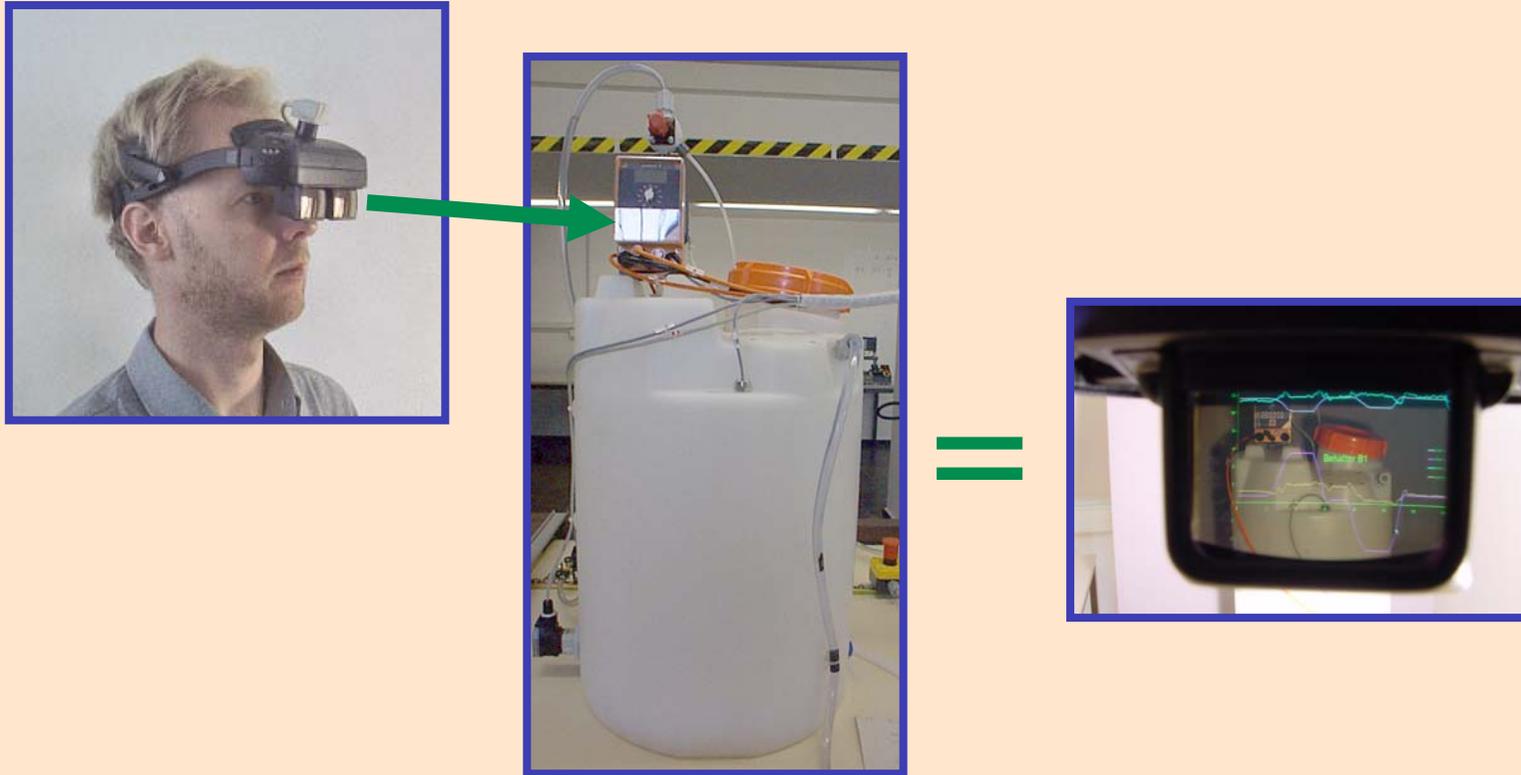


Das Hilfsmittel: ein "virtuelles Labor 2. Art"

- 1 Einleitung
- 2 Grundlagen
- 3 Bisherige Ergebnisse**
 - 3.1 CAR kann einfacher werden
 - 3.2 Weg von der Stereobrille
 - 3.3 Ein völlig neues Verfahren
- 4 Mögliche Anwendungen im Alltag

- 1 Einleitung
- 2 Grundlagen
- 3 Bisherige Ergebnisse
 - 3.1 CAR kann einfacher werden
 - 3.2 Weg von der Stereobrille
 - 3.3 Ein völlig neues Verfahren
- 4 Mögliche Anwendungen im Alltag

CAR kann einfacher werden



Eine der bisher üblichen Brillen:
mit elektromagnetischer Positionserkennung

CAR kann einfacher werden



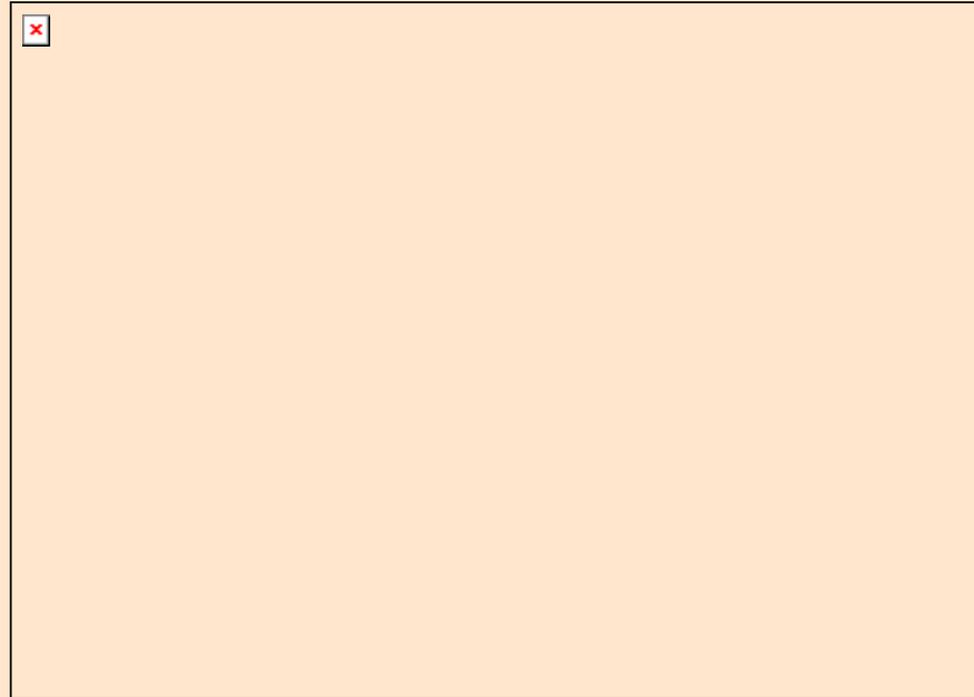
Eine andere Ausführung:
viel kleiner und leichter

CAR kann einfacher werden

| | elektro- magne- tisch | ultra- schall- basiert | GPS | mecha- nisch | trägheits- basiert | bilderkennungs- basiert | marker- basiert |
|--|-----------------------------|------------------------------|-----|-----------------|-----------------------|----------------------------|--------------------|
| kein Positionssensor nötig | - | - | - | - | - | ✓ | ✓ |
| autonom | - | - | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| keine "line of sight Problematik" | ✓ | - | - | ✓ | ✓ | - | - |
| hohe Reichweite | ✓ | - | ✓ | - | ✓ | ✓ | ✓ |
| niedriger Preis | - | ✓ | - | - | ✓ | ✓ | ✓ |
| hohe Genauigkeit | ✓ | ✓ | - | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| keine Interferenzprobleme | - | - | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| unempfindlich gegen Umgebungsgeräusche | ✓ | - | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| unempfindlich bezüglich Drift | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | - | ✓ | ✓ |
| kein mechanischer Verschleiss | ✓ | ✓ | ✓ | - | ✓ | ✓ | ✓ |
| kleine Bauweise | - | ✓ | ✓ | - | ✓ | ✓ | - |
| störungsfrei für Umgebung | - | - | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| unempfindlich gegen Umgebungslicht | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | - | - |
| keine Pflege des Objekts nötig | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | - |

Eine optimale Kombination

CAR kann einfacher werden



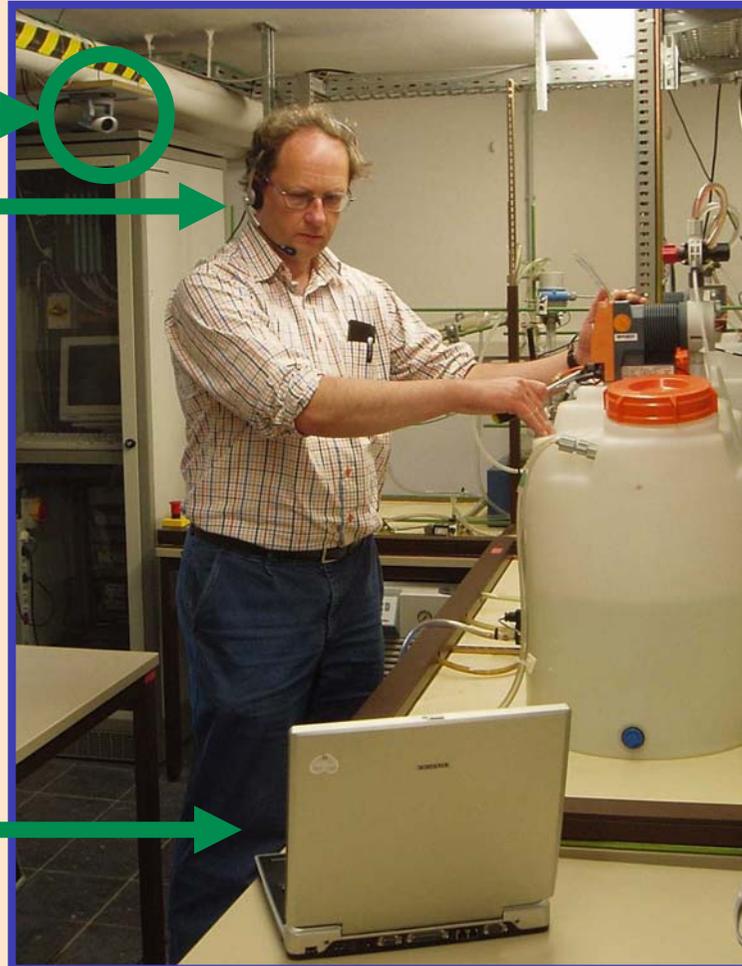
Eine zukünftig denkbare Brille für CAR

CAR kann einfacher werden

Kamera

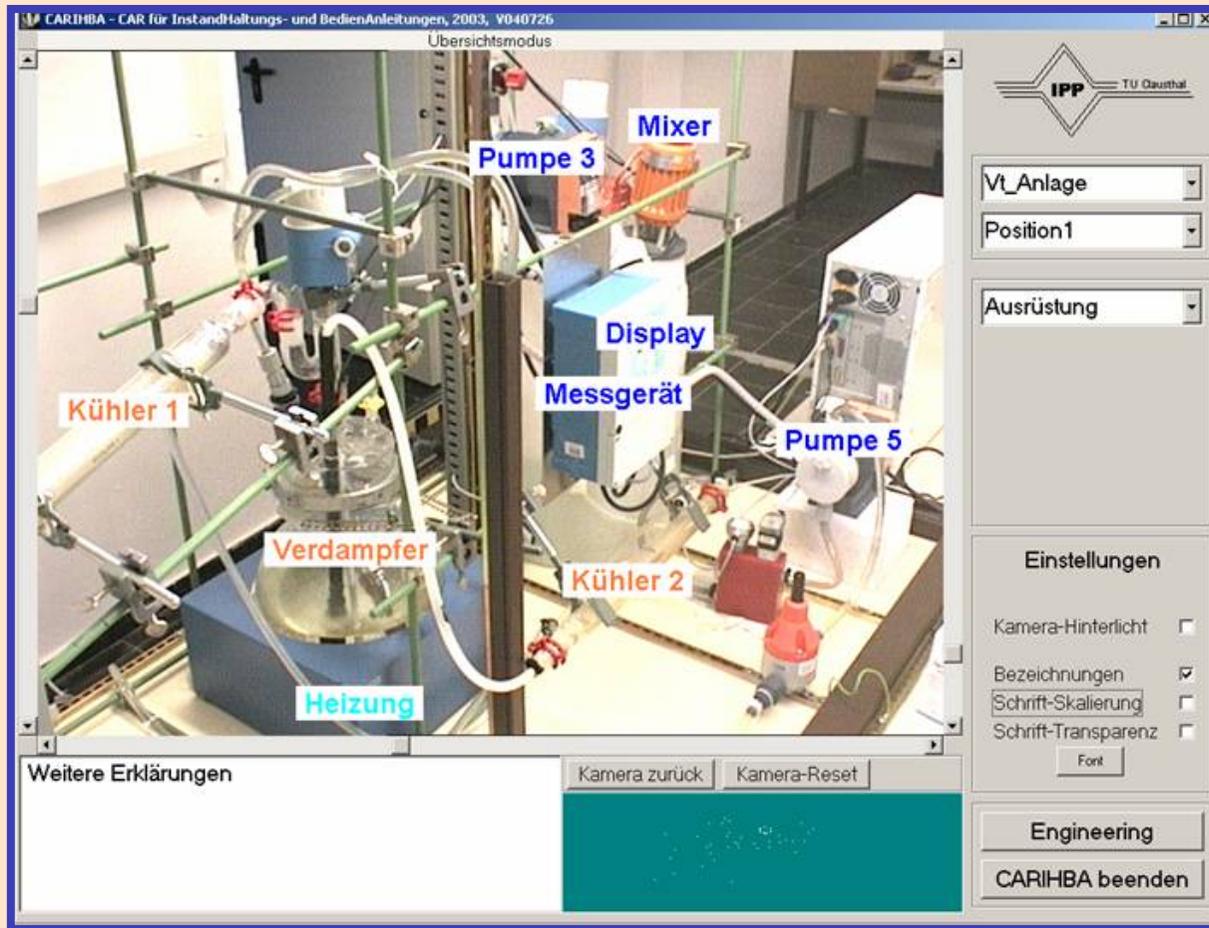
Headset

Notebook



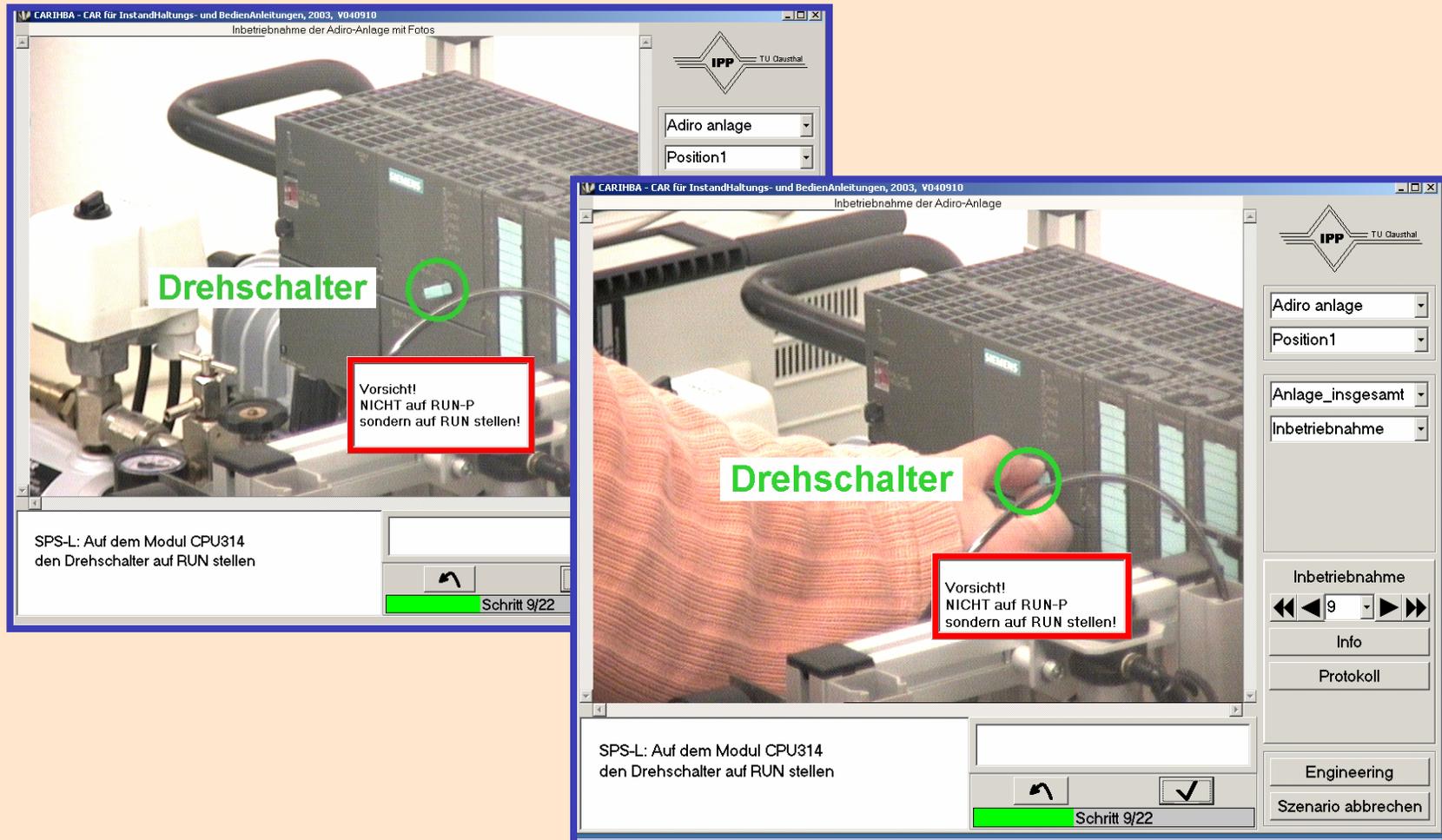
Eine noch einfachere Lösung

CAR kann einfacher werden



Eine einfache und doch vollständige Darstellung

CAR kann einfacher werden



Unterstützung der Auge-Hand Koordination

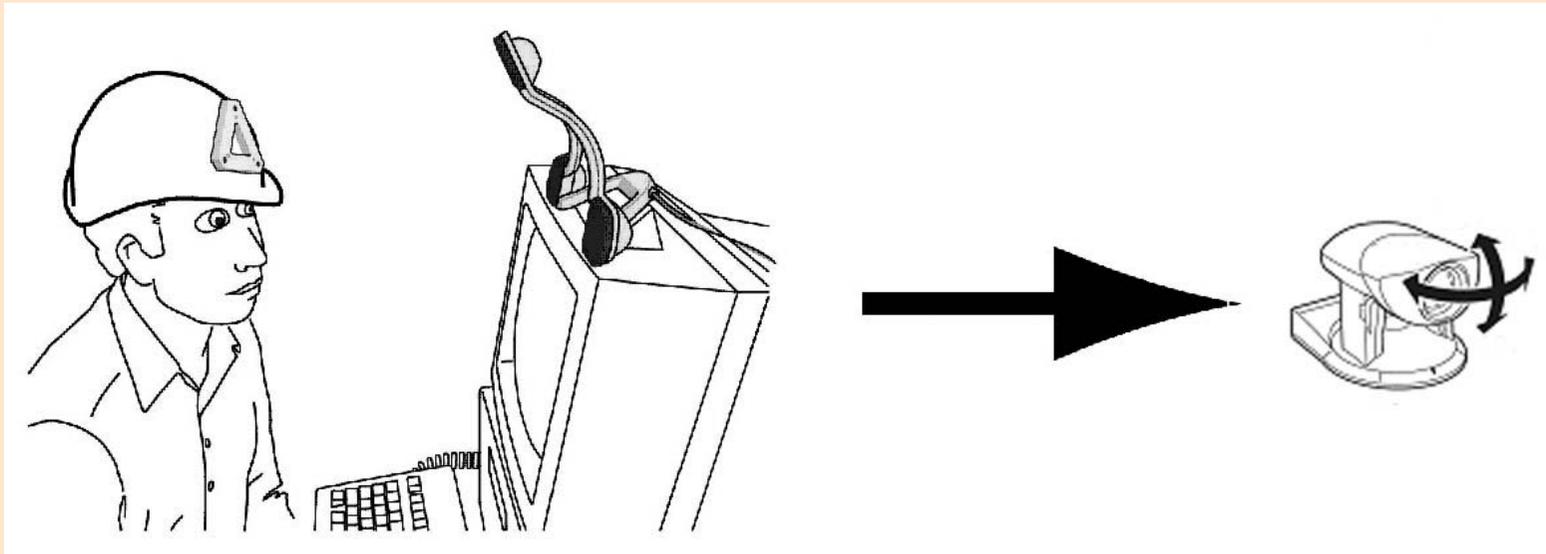
- 1 Einleitung
- 2 Grundlagen
- 3 **Bisherige Ergebnisse**
 - 3.1 CAR kann einfacher werden
 - 3.2 **Weg von der Stereobrille**
 - 3.3 Ein völlig neues Verfahren
- 4 Mögliche Anwendungen im Alltag

Weg von der Stereobrille



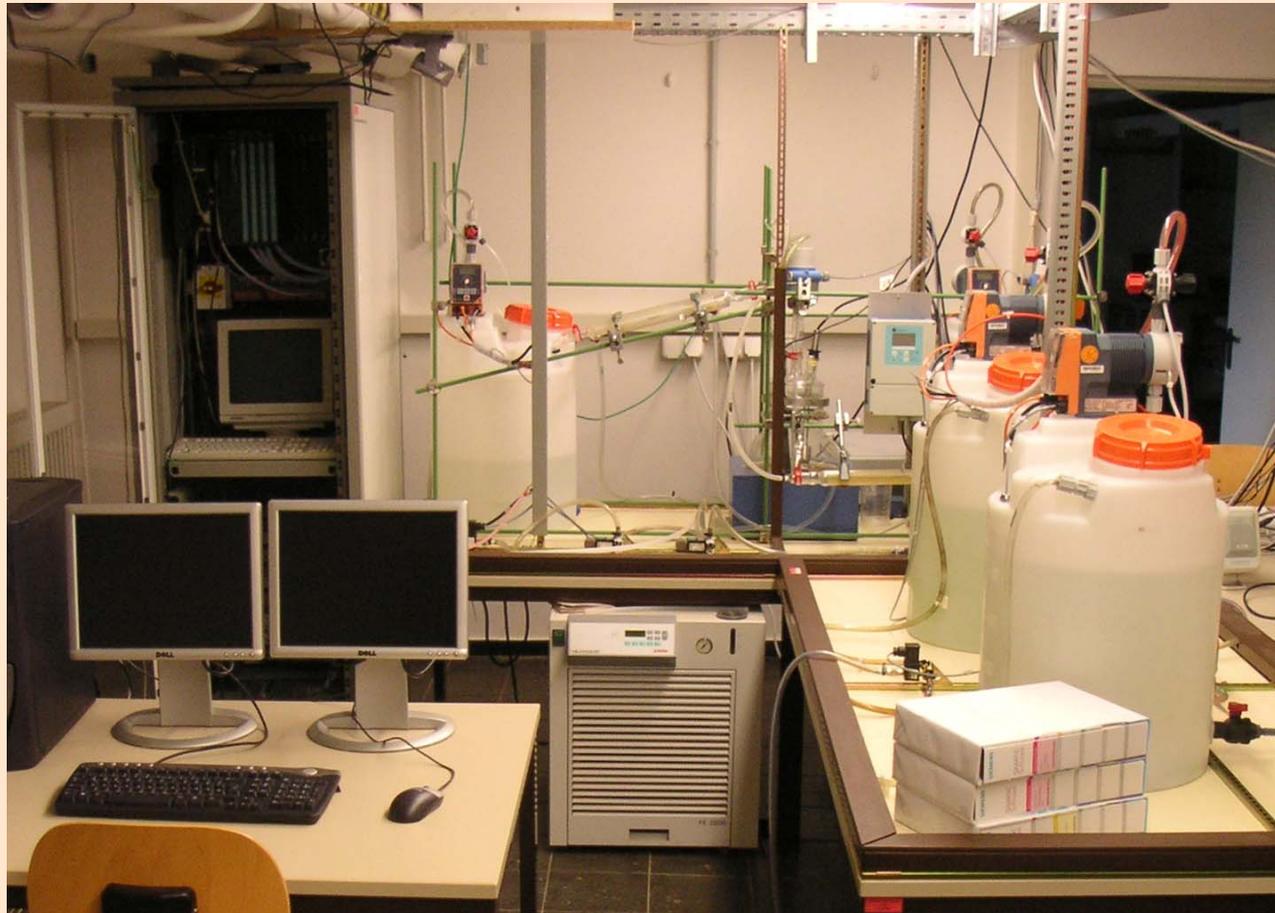
1 Räumlicher Eindruck durch Bewegungsparallaxe

Weg von der Stereobrille



2 Durch Kopfbewegungen ferngesteuerte Kamera

Weg von der Stereobrille



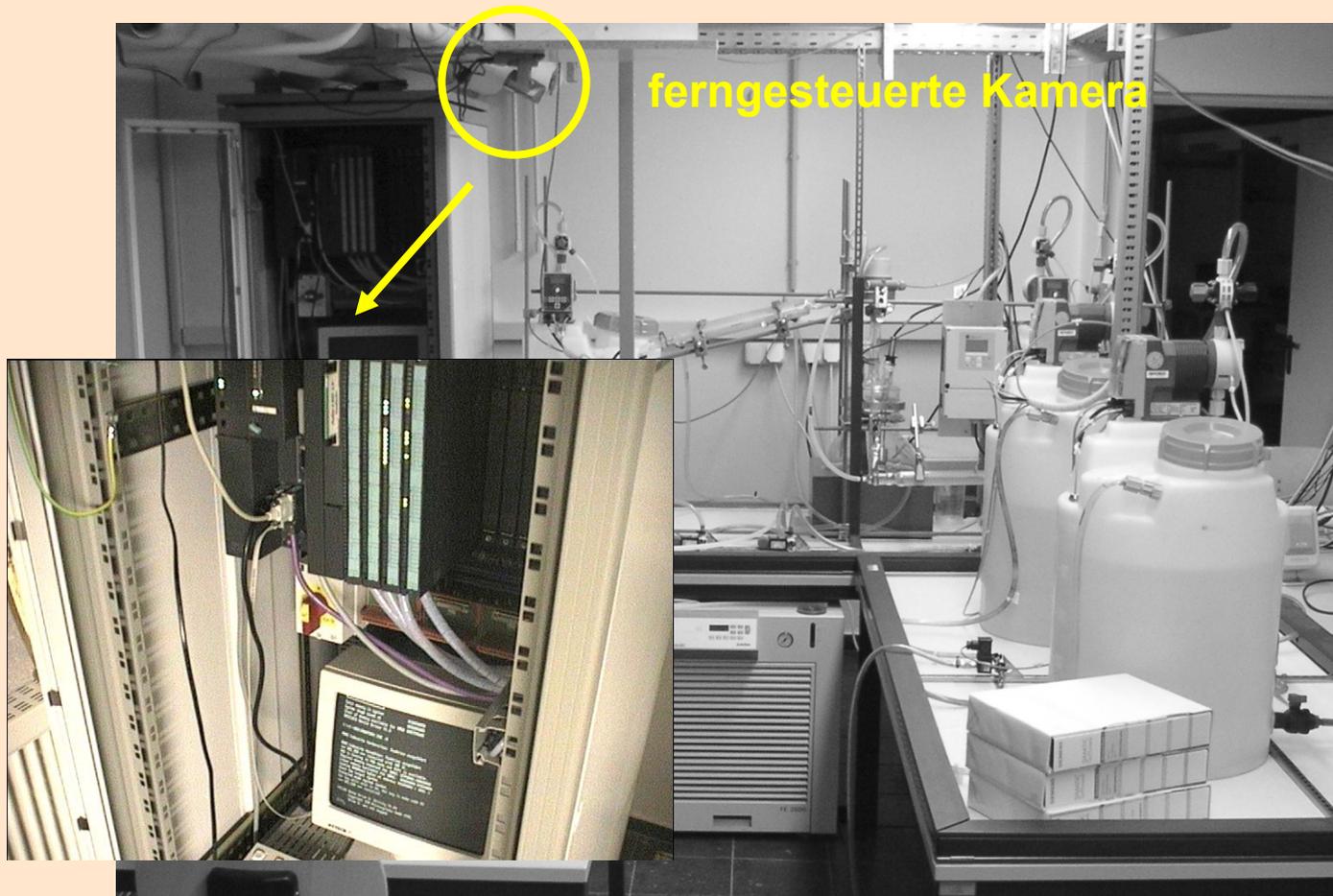
Durch Kopfbewegungen ferngesteuerte Kamera

Weg von der Stereobrille



Durch Kopfbewegungen ferngesteuerte Kamera

Weg von der Stereobrille



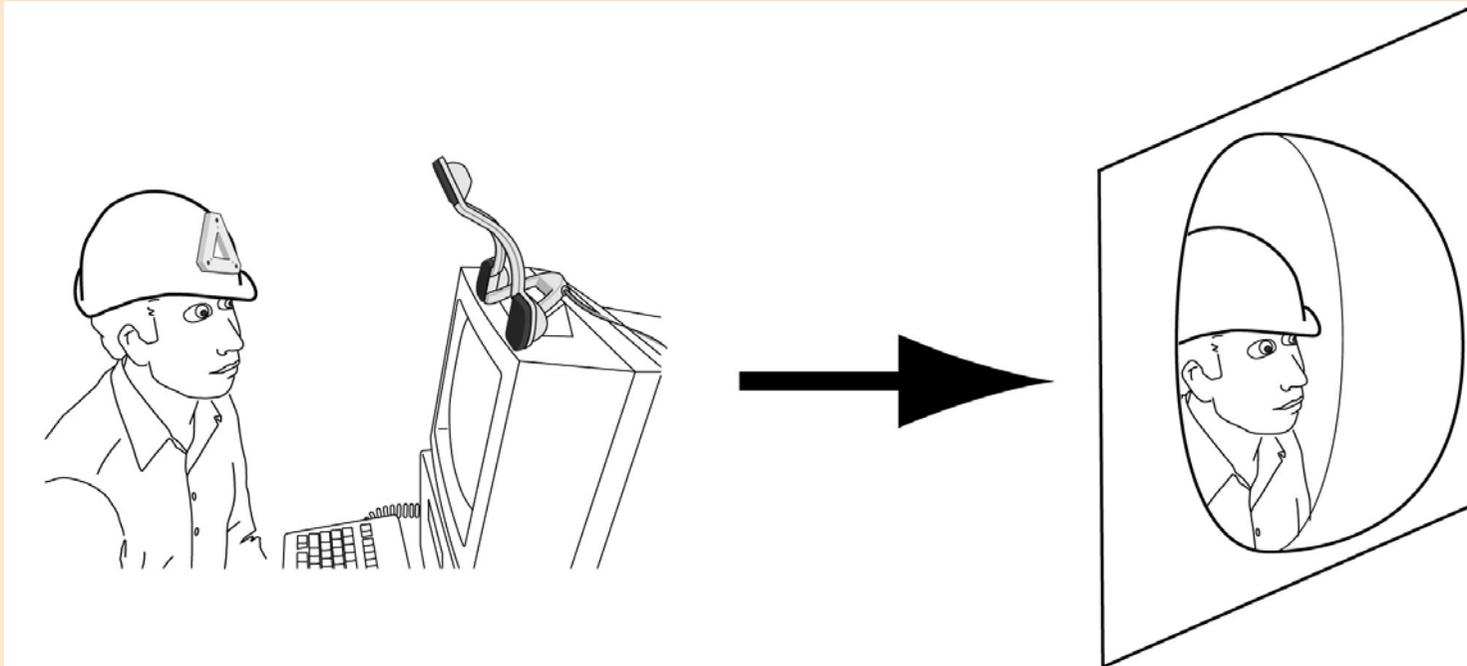
Durch Kopfbewegungen ferngesteuerte Kamera

Weg von der Stereobrille



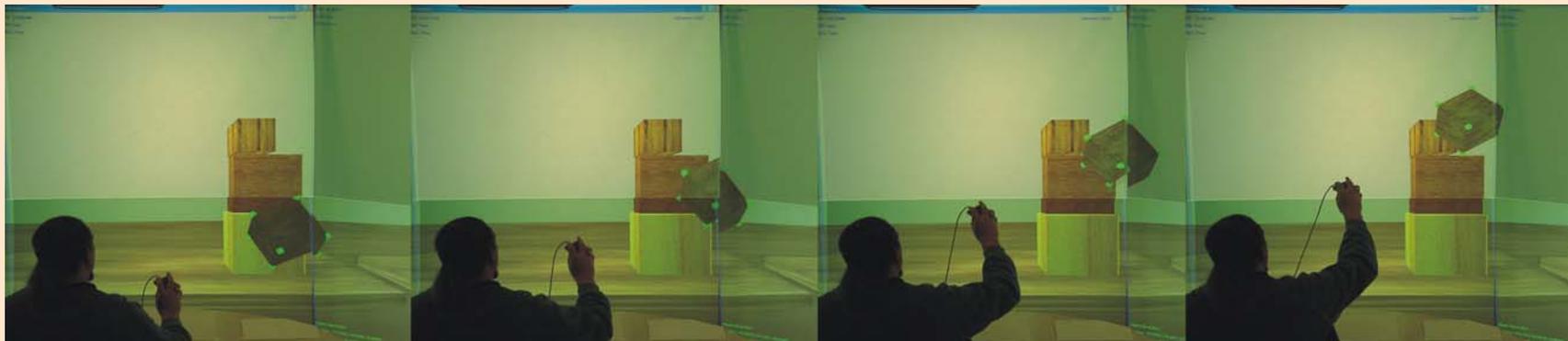
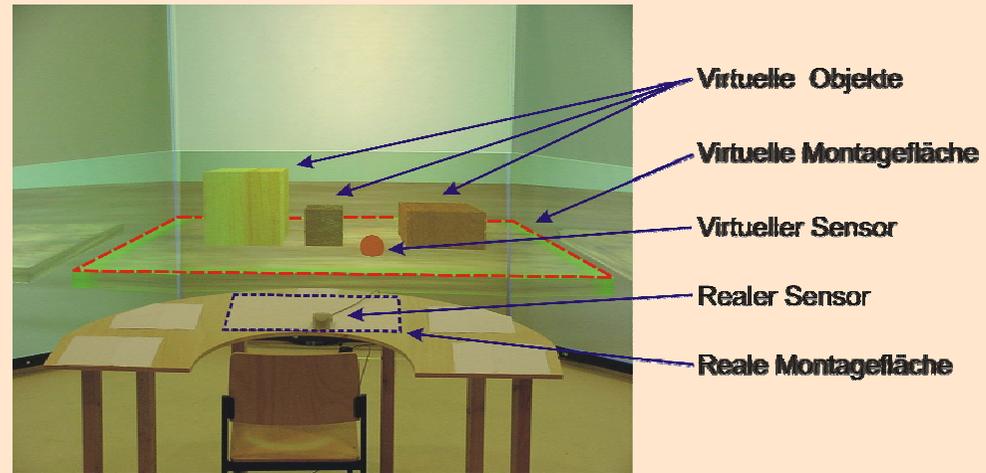
Durch Kopfbewegungen ferngesteuerte Kamera

Weg von der Stereobrille



Benutzer sieht wie durch eine Beobachtungsluke

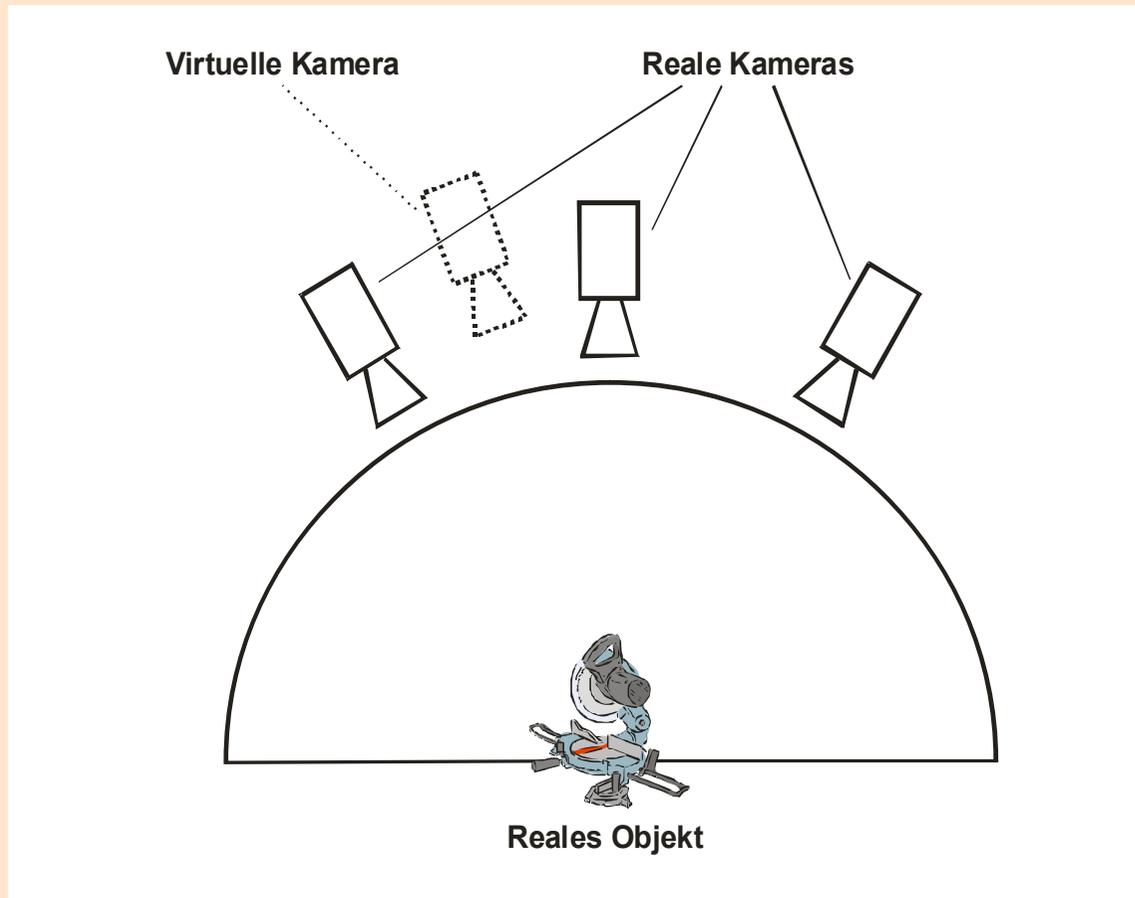
Weg vom Datenhandschuh



Montagetraining mit virtuellen Objekten

- 1 Einleitung
- 2 Grundlagen
- 3 Bisherige Ergebnisse**
 - 3.1 CAR kann einfacher werden
 - 3.2 Weg von der Stereobrille
 - 3.3 Ein völlig neues Verfahren**
- 4 Mögliche Anwendungen im Alltag

Ein völlig neues Verfahren



Das Prinzip der virtuellen Kamera

Ein völlig neues Verfahren



Und es funktioniert !

Überblick über Bilderrfassung, Übertragung und Darstellung

- 1 Einleitung
- 2 Grundlagen
- 3 Bisherige Ergebnisse
 - 3.1 CAR kann einfacher werden
 - 3.2 Weg von der Stereobrille
 - 3.3 Ein völlig neues Verfahren
- 4 Mögliche Anwendungen im Alltag

Mögliche Anwendungen im Alltag



Ein alter Bastlertraum

Mögliche Anwendungen im Alltag

- **Kunst und Kultur, Museen**
- **Auswahl beim Einkaufen**
- **(Bau-)planung**
- **Medizin**
- **etc.**

Ende

