

# Bewegung als präemptive Präsentationsvariable in einem interaktiven System

Roland Jesse      Felix Ritter  
Thomas Strothotte\*  
Otto-von-Guericke Universität Magdeburg

## 1 Motivation

In virtuellen Trainingsumgebungen ist das Erwerben von Hintergrundwissen über ein geometrisches Modell eine zentrale Aufgabe (?). Zur Erlangung dieses Wissens stellen ? in Form eines 3D-Puzzles ein Werkzeug zur Unterstützung von Lernprozessen mittels interaktiver Exploration vor. Dabei wird ein Lerneffekt erreicht, indem Benutzer das präsentierte Modell selbständig aus seinen Einzelteilen zusammensetzen. Vom System werden sie dabei in verschiedener Hinsicht unterstützt. So werden beispielsweise Objekte mittels aufblinkenden Farbveränderungen hervorgehoben sobald ein Benutzer mit ihnen agiert.

Insbesondere in komplexen 3D-Szenarien sind Objekte, die für eine Interaktionsaufgabe relevant sind, oftmals von anderen Objekten verdeckt. Blinken ist als präemptives Hervorhebungsmerkmal nicht ausreichend adäquat, wenn es nicht möglich ist, den Betrachterstandpunkt mittels automatischer Kameraführung so anzupassen, dass Objektverdeckungen vermieden werden können. ? motiviert nun den Einsatz von Bewegung als eigenständige Ausdrucksdimension. Diesen Ansatz weiterführend, stellen ? Bewegungsmethoden vor, die für Visualisierungen eingesetzt werden können.

Im folgenden werden kurz einige Erfahrungen skizziert, die mit einer Verknüpfung des oben erwähnten 3D-Puzzles mit Bewegungsmethoden gesammelt wurden.

## 2 Szenario

Vom Lernenden ist das Modell der Lagerbaugruppe eines Generators zusammen zu setzen. Es liegen dafür sowohl eine bildhafte Beschreibung der fertig konstruierten Baugruppe vor als auch ihre Einzelteile in freier Anordnung. Abbildung ?? zeigt die Szene in einem frühen Konstruktionsstadium. Kleine Bauelemente wie die Schrauben des Flanschlagerschildes sind in weiten Teilen von selbigem sowie anderen Bauteilen verdeckt und somit kaum zu erkennen. Mittels oszillierenden Bewegungen werden diese Schrauben nun hervorgehoben. Wie Abbildung ?? zu entnehmen, werden einzelne Schrauben an der Grenze zwischen der großen Welle und dem Flanschlagerschild sichtbar. Der Benutzer bekommt auf diesem Wege ein Gespür für die Position dieser Kleinbauteile ohne einen Orientierungsverlust zu erleiden, der durch eine Veränderung der gesamten Szenendarstellung (wie Zooming) oder eine Modifizierung des Betrachterstandpunktes verursacht wird.

## 3 Bewegung und ihre Wahrnehmung

Um den Benutzer kognitiv nicht zu sehr zu belasten, ist der Einsatz von Bewegung als Hervorhebungsmerkmal mit Sorgfalt einzusetzen. ? zeigen, dass Bewegungen ein ausdrucksstarkes Visualisierungsmittel sind und besonders leicht Informationen vermitteln. Sie bringen allerdings ebenfalls zum Ausdruck, dass lediglich bis zu fünf verschiedene Bewegungsmuster voneinander unterschieden werden können. Mit Sorgfalt dosiert, kann Bewegung somit als Interaktionsunterstützung fungieren. Wie diese Arbeit zeigt, liegt eine mögliche Anwendung in Szenen, die sich gegenseitig überlagernde Objekte beinhalten. Für einen kurzen

---

\*Diese Arbeit wird gefördert von der DFG (STR 398/4). Unser Dank gilt in besonderem Maße Dr. Eberhard Blümel vom Fraunhofer IFF für die Bereitstellung des Geometriemodelles der Lagerbaugruppe.

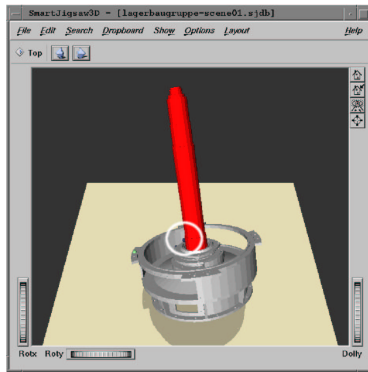


Abbildung 1: Die Schrauben für das Flanschlagerschild sind nur schwer zu erkennen. Sie werden von anderen Bauteilen (hier hauptsächlich vom Flanschlagerschild) verdeckt. Der Kreis markiert den Ort dieser Überlappungen.

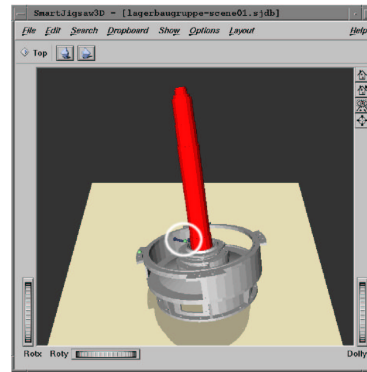


Abbildung 2: Bei Auswahl der Flanschlagerschild-Kontaktstellen werden die zugehörigen Schrauben mittels oszillierender Bewegung hervorgehoben und sind somit trotz teilüberlappenden anderen Bauteilen erkennbar.

Moment können Objekte aus ihrem „Versteck“ geholt werden; ihre Position wird dem Benutzer offenbart. Für weiterführende Aktionen kann es unter Umständen sinnvoll sein, auf bewährte präemptive Präsentationsvariablen, wie das Blinken mittels Farbveränderungen, zurück zu greifen.

## 4 Ausblick

Die Bewegungseigenschaften (Amplitude und Frequenz) sind im derzeitigen Entwicklungsstadium noch fest vorgegeben. In Entwicklung befindet sich eine skriptgesteuerte Parametrisierung der selben. Diese erlaubt zum einen, unterschiedliche Eigenschaften für unterschiedliche Objekte zu bestimmen. Weiterhin ermöglicht eine Skriptsteuerung, zeitliche Charakteristika für das Verhalten von Objekten zu spezifizieren. Ferner ermöglicht sie eine automatische Animationsabfolge, um beispielsweise bestimmte Lernszenarien vorzuführen zu können, die vom Lernenden anschließend nachzubilden sind.

## Literatur

- [Bartram 1998] BARTRAM, Lyn: Enhancing Visualizations With Motion. In: *Hot Topics: Information Visualization 1998*. North Carolina, USA, 1998
- [Hintze u. a. 2000] HINTZE, Axel ; SCHUMANN, Marco ; STÜRING, Stefan: Interaktive Szenarien für die Ausbildung von Wartungs- und Instandhaltungspersonal. In: SCHULZE, Thomas (Hrsg.) ; LORENZ, Peter (Hrsg.) ; HINZ, Volkmar (Hrsg.): *Simulation und Visualisierung 2000*. Magdeburg : SCS European Publishing House, März 2000, S. 225–237
- [Jesse und Strothotte 2001] JESSE, Roland ; STROTHOTTE, Thomas: Motion Enhanced Visualization in Support of Information Fusion. In: ARABNIA, Hamid R. (Hrsg.): *Proceedings of International Conference on Imaging Science, Systems, and Technology (CISS'2001)*, CSREA Press, June 2001, S. 492–497
- [Pylyshyn u. a. 1993] PYLYSHYN, Zenon W. ; BURKELL, J. ; FISHER, B. ; SEARS, C. ; SCHMIDT, W. ; TRICK, L.: Multiple parallel access in visual attention. In: *Canadian Journal of Experimental Psychology* (1993)
- [Ritter u. a. 2001] RITTER, Felix ; STROTHOTTE, Thomas ; DEUSSEN, Oliver ; PREIM, Bernhard: Virtual 3D Puzzles: A New Method for Exploring Geometric Models in VR. In: *IEEE Computer Graphics and Applications* 21 (2001), September, Nr. 5, S. 11–13