

Ausarbeitung zum Vortrag

**Kommunikation mit anderen Spezies:  
Das visuelle 3D-Betriebssystem VOS**

zum Seminar

"Kommunikation - Das Miteinander von Mensch und Maschine"

Markus Wanske

16. Juni 2000

## **Inhaltsverzeichnis**

1	Einführung .....	3
2	Vorstellung des 3D-Betriebssystems VOS .....	3
2.1	Interaktionen .....	4
2.2	Interaktionsdatenbank .....	5
2.3	Basisfunktionen des Interface-Agenten .....	5
2.4	Funktionen der Toolbox .....	6
2.5	Eine Applikation in VOS: Der Textviewer.....	6
3	Computergestützte Kommunikationslösungen.....	7
3.1	Ziele der computergestützten Kommunikation.....	7
3.2	Merkmale existierender Kommunikationslösungen .....	8
4	Kommunikation in VOS.....	9
4.1	Gesprächskreis.....	9
4.2	Runder Tisch .....	10
5	Fazit.....	11
	Literatur.....	11

# 1 Einführung

In dieser Ausarbeitung wird das visuelle 3D-Betriebssystem VOS vorgestellt. Im Vergleich zu ähnlichen Ansätzen der modernen Mensch-Maschine-Kommunikation bietet VOS die Besonderheit, dass die computergestützte Kommunikation zwischen Menschen besonders herausgearbeitet wurde und einen wesentlichen Schwerpunkt bildet. In diesem Bereich sind einige neue, richtungsweisende Ideen realisiert. Nach einer allgemeinen Vorstellung des Betriebssystems VOS und aktuellen computergestützten Kommunikationslösungen wird auf die Mensch-Mensch-Kommunikation in VOS näher eingegangen.

Diese Ausarbeitung basiert auf der Diplomarbeit von Johann Habakuk Israel, die 1998 an der Technischen Universität Berlin im Fachbereich Informatik unter der Betreuung von Dr. R. Skerjanc und Dipl.-Informatiker K. Isakovic entstand [Israel, 1998].

## 2 Vorstellung des 3D-Betriebssystems VOS

VOS ist die Abkürzung für "Visual Operating System". Das 3D-Betriebssystem basiert auf den gängigen Ideen der syntaxfreien Interaktionen mit Applikationen, die in dem Vortrag "Kommunikation mit anderen Spezies - Syntaxfreie Interaktionen in der Mensch-Maschine-Kommunikation" von Andreas Bunge vorgestellt wurden.

VOS vereint videobasiertes Gaze- und Headtracking. Gazetracking, also das Verfolgen des Blickes des Benutzers, ermöglicht blickgesteuerte Interaktionen mit dem Betriebssystem. Der Headtracker gestattet es dem Benutzer, durch Kopfbewegungen seine Position zu den Objekten im dreidimensionalen VOS-Raum zu ändern. Negativ fällt auf, dass im Gegensatz zu vielen anderen modernen Ansätzen keine Sprachsteuerung in VOS integriert wurde.

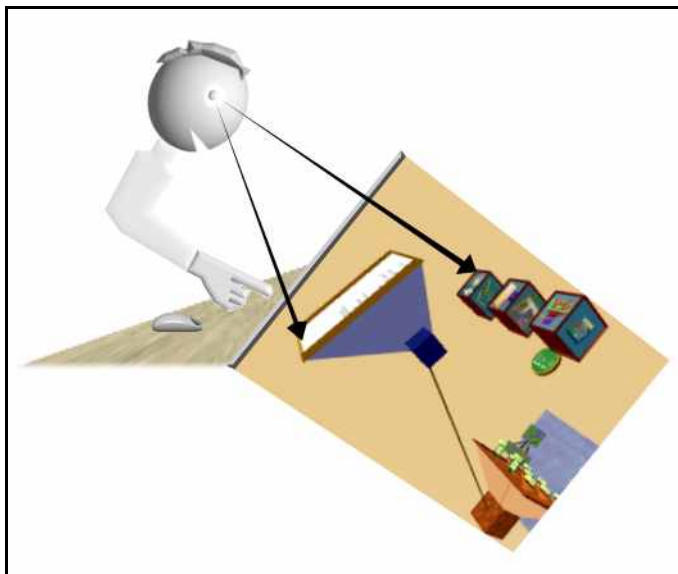
VOS baut auf dem Betriebssystem IRIX 6.2 und der für VR-Anwendungen entwickelten Grafikbibliothek dVS auf. Es wurde in C++ entwickelt. Zur Zeit sind sowohl Gaze- als auch Headtracker zur optimalen 3D-Visualisierung auf eigene Workstations ausgelagert. Bei der derzeitigen schnellen Weiterentwicklung der PCs und besonders aktueller 3D-Grafikkarten ist die Hoffnung angebracht, dass VOS in nicht allzu ferner Zukunft auf normalen PCs einsetzbar ist.

## 2.1 Interaktionen

VOS bietet dem Benutzer bisher einige grundlegende Interaktionsprimitive:

- Look At, Look Away
- Touch, Untouch
- Pick, Drop
- Move

Über welche Eingabegeräte der Benutzer welche Aktionen auslöst, ist prinzipiell frei konfigurierbar und somit der zur Verfügung stehenden Hardware anpassbar. Die Intuition legt aber nahe, das Betrachten eines Objektes ("Look At") und das Wegsehen ("Look Away") über den Gazetracker, also den Augen, zu realisieren. Die anderen Interaktionsprimitive werden derzeit in der Standardkonfiguration über eine Computermaus zugänglich gemacht. Es ist angedacht, diese durch einen Handtracker zu ersetzen.



**Abbildung 1: Kollisionstrahlen in VOS**

Die Aktionen des Benutzers werden über Kollisionstrahlen registriert. Bei über den Gazetracker realisierten Interaktionen wird der Blick des Benutzers auf die VOS-Oberfläche verfolgt. Dem ersten vom Blick getroffenen Objekt wird dieser zugeordnet. Bei einem Handtracker würde der Auge-Hand-Objekt-Strahl zur Ermittlung des berührten Objektes dienen. In beiden Fällen ist die zusätzliche Verwendung eines Headtrackers hilfreich. Durch Bewegen des Kopfes kann der Benutzer so eine andere Position in der VOS-Umgebung einnehmen, um verdeckte Objekte durch den Positionswechsel schnell zu erreichen.

Der Begriff Objekt bezeichnet in diesem Kontext sowohl Applikationen als auch selbst erstellte Dateien wie Textdokumente.

## 2.2 Interaktionsdatenbank

Um Benutzeraktionen auswerten zu können, wird jede Interaktion mit einem Objekt in einer Datenbank erfasst. Aus dieser Datenbank lässt sich dann ermitteln, wie lange ein Benutzer in einem Zeitraum mit einem Objekt interagiert. Dabei nimmt die Auflösung und damit die Genauigkeit der Datenbank aus Speicherplatzgründen für ältere Einträge ab.

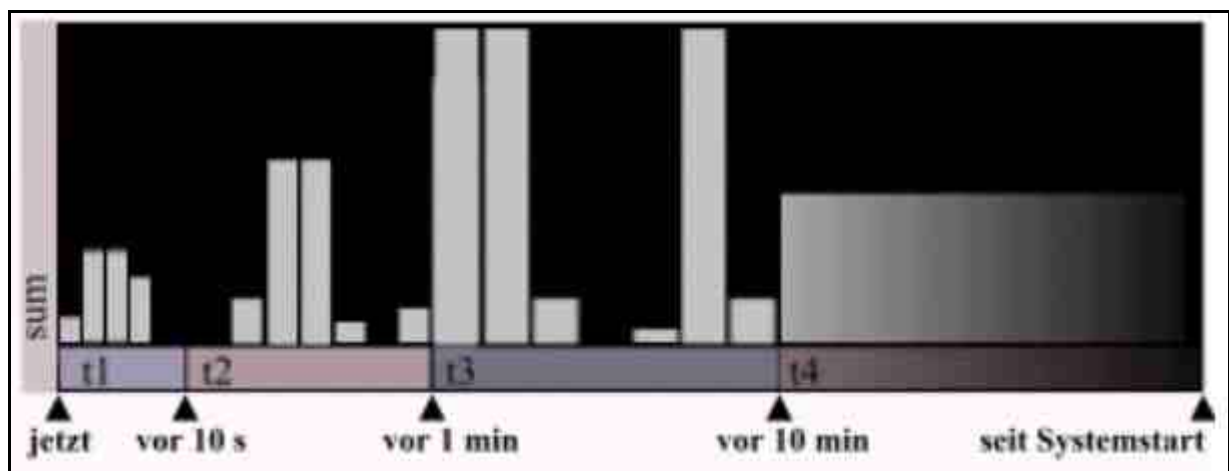


Abbildung 2: Interaktions-Datenbank

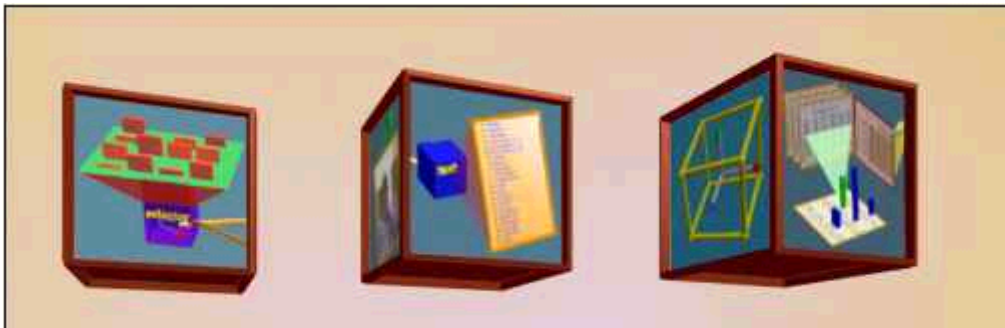
## 2.3 Basisfunktionen des Benutzer-Interfaces

Das Betriebssystem VOS bietet dem Benutzer bisher einige Basisfunktionen. Ein Objekt lässt sich durch längeres Betrachten in den Vordergrund bringen, Wegsehen verschiebt das Objekt wieder in den Hintergrund. Wird während des Betrachtens eines Objektes die Maus bewegt, so verschiebt sich das Objekt anhand der XZ-Ebene im VOS-Raum. Hält der Benutzer zusätzlich die linke Maustaste gedrückt, verschiebt sich das Objekt anhand der XY-Ebene. Zwei Objekte können durch alternierendes Betrachten miteinander verbunden werden, beispielsweise ein Dokument mit einem Textviewer. Betätigt der Benutzer während des Betrachtens eines Objektes die "k"-Taste, so wird das entsprechende Objekt aus dem VOS-Raum entfernt. Alle Aktionen sind zur Unterstützung der Informationsverarbeitung des Benutzers mit Geräuschen unterlegt.

## 2.4 Funktionen der Toolbox

Das Analogon zu dem "Start"-Menü aus Windows ist die Toolbox in VOS. Sie ermöglicht das Instantiieren von beliebigen Objekten.

Die Toolbox besteht aus beliebig vielen sechseckigen Würfeln. Jede Seite eines Würfels repräsentiert ein Objekt. Durch das Drehen des Kopfes nimmt der Benutzer eine andere Position zu den Würfeln ein und erreicht so schnell ursprünglich noch verdeckte Seiten. Betrachtet er die Seite eines Würfels für eine längere Zeit, nennt das Betriebssystem den Namen des Objektes. Die Seite löst sich von dem Würfel und vergrößert sich, bis es bei weiterer Betrachtung in den VOS-Raum gebracht wird.



**Abbildung 3: Toolbox**

## 2.5 Eine Applikation in VOS: Der Textviewer

Exemplarisch für syntaxfreie Applikationen in VOS wird an dieser Stelle die Funktionsweise des Textviewers näher vorgestellt. Sämtliche Applikationen in VOS sollen auf Maus- und Tastatureinsatz verzichten, da der Benutzer seine Augen meist auf diese Eingabegeräte bei Verwendung richtet. Da VOS primär auf den Blick als Steuerung basiert, würde es in solchen Fällen zu Konflikten um die Ressource Blick kommen. Da VOS bisher keine Sprachsteuerung bietet, sind aufgrund des Verzichts auf Tastatur, Maus und Sprache lediglich Applikationen denkbar, die Daten und Dokumente anzeigen.

Der Textviewer in VOS wird komplett mit dem Blick gesteuert. Betrachtet der Benutzer einen der Randbereiche (oben, unten, links oder rechts), wird der entsprechende Bereich in die Mitte verschoben. Dadurch ist es möglich, komplette Texte intuitiv ohne einen einzigen expliziten Befehl an die Applikation zu lesen. Problematisch sind lange Texte, da das Erreichen einer Position am Ende des Dokumentes auf die oben beschriebene Art zeitintensiv ist. Als Entschärfung dieses

Problems wäre denkbar, dass der Anwender durch Hyperlinks, beispielsweise im Inhaltsverzeichnis, Kapitel direkt anspringen kann.

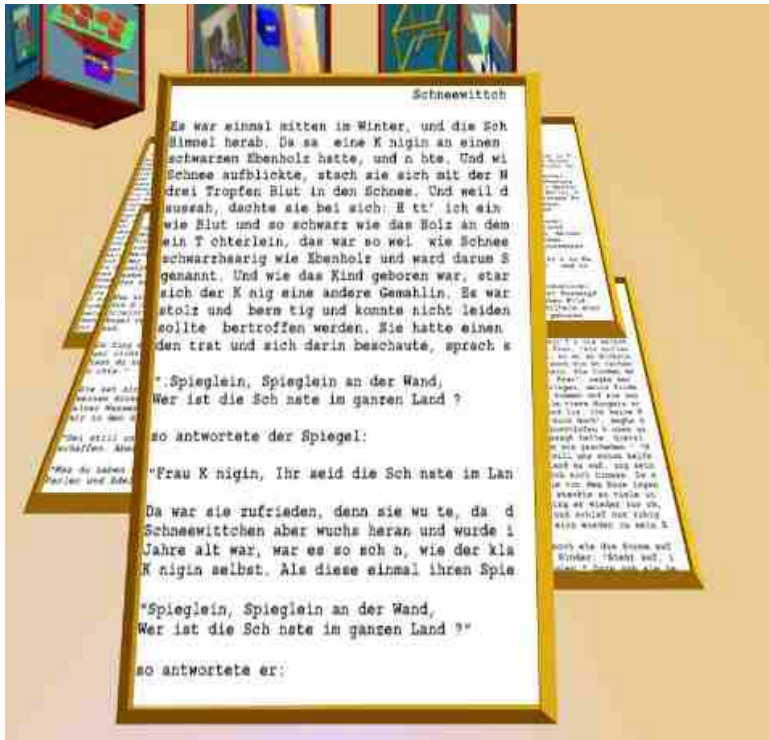


Abbildung 4: Textviewer

### 3 Computergestützte Kommunikationslösungen

Bevor im nächsten Kapitel die Mensch-Mensch-Kommunikation in VOS vorgestellt wird, werden an dieser Stelle Ziele der computergestützten Kommunikation vorgestellt und ein kurzer Einblick in derzeitige Kommunikationslösungen gewährt.

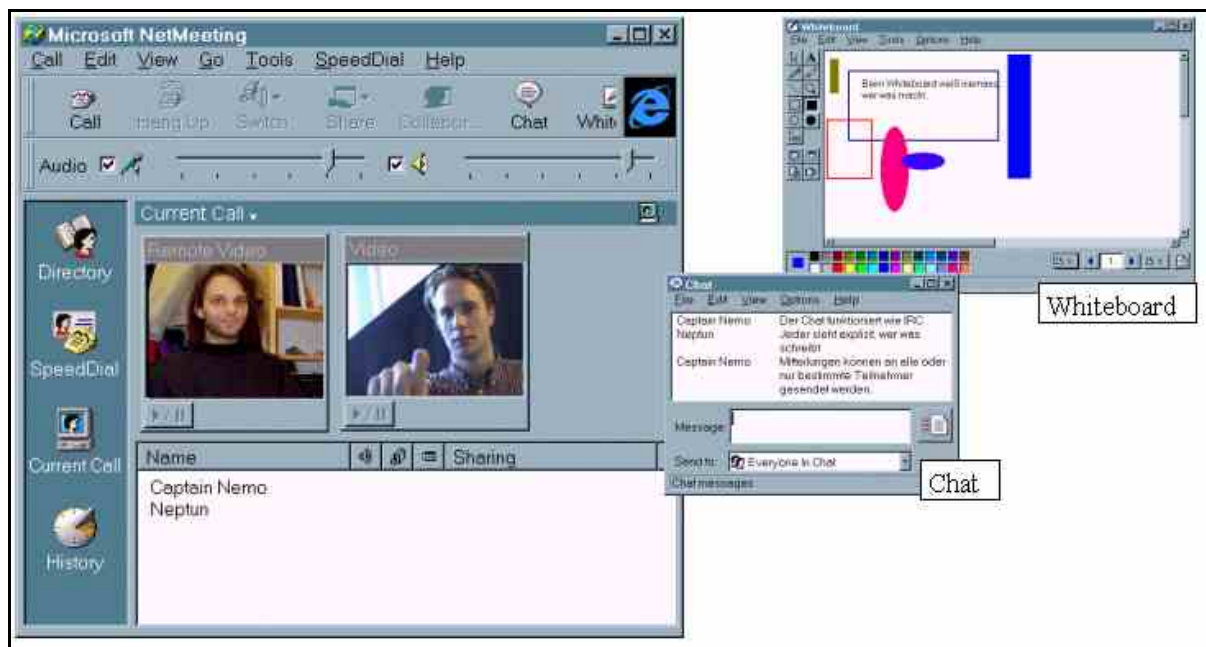
#### 3.1 Ziele der computergestützten Kommunikation

Computergestützte Kommunikationslösungen verfolgen das Ziel, viele Merkmale der normalen Mensch-Mensch-Kommunikation zu übernehmen, damit die Benutzer so natürlich wie möglich agieren können. Dazu gehört die Übertragung von Sprache, Gestik und Mimik. Sprachübertragung erspart den Benutzern das lästige Chatten via Tastatur. Gestik und Mimik haben große Bedeutung in der natürlich-sprachlichen Kommunikation, erfordern aber die Übertragung von Videobildern und setzen somit eine hohe Bandbreite des Netzwerkes voraus. Weiterhin ist die gemeinsame Interaktion mit Objekten wünschenswert. Dabei muss geklärt werden, wem diese Objekte gehören und wer die Verantwortung für sie trägt. Darüber hinaus ist die Einbettung lokaldeiktischer Referenzmittel wie Zeigegesten vorteilhaft.

Ob und inwieweit diese Ziele in heutigen Programmen verwirklicht sind, zeigt der nächste Abschnitt.

### 3.2 Merkmale existierender Kommunikationslösungen

Da sich die meisten Programme in ihrer Funktionalität ähneln, werden die Merkmale derzeitiger Kommunikationslösungen exemplarisch an Microsoft NetMeeting vorgestellt. MS NetMeeting basiert auf dem "What I See Is What You See" (WISIWYS) - Prinzip, nach dem die Fenster bei allen Kommunikationspartnern gleich aufgebaut sind. Es unterstützt die Übertragung von Bild- und Tonsignalen, so dass bei einer ausreichend schnellen Netzanbindung der integrierte Chat nicht zwingend erforderlich ist.



**Abbildung 5: MS NetMeeting**

Zum gemeinsamen Arbeiten existiert ein Whiteboard, auf dem alle Teilnehmer gemeinsam schreiben und zeichnen können. Darüber hinaus gibt es einen SharedApplication-Modus, der das gemeinsame Bearbeiten von Objekten ermöglicht. In diesem Modus bewegen alle Benutzer denselben Mauszeiger, so dass in diesem Modus Zeigegesten möglich sind.

Entsprechende Netzwerkanbindungen vorausgesetzt, ist der subjektive Eindruck meist positiv. Die kleinen aber flüssigen Videos unterstützen tatsächlich die verbale Kommunikation. Der Verlust der Kontrolle über die eigene Oberfläche im SharedApplikation-Modus ist aber nur schwer zu akzeptieren und macht das Weiterarbeiten an anderen Projekten unmöglich.



## 4 Kommunikation in VOS

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, wurde die Mensch-Mensch-Kommunikation in VOS besonders herausgearbeitet. Die einfachste Art der Kommunikation ist die direkte Kommunikation zwischen zwei Menschen. Diese wird im Kommunikationsraum durch das Aufeinanderausrichten der Fenster der Kommunikationspartner auch anderen Benutzern visualisiert. Dabei ist besonders bemerkenswert, dass Zeigegesten auf Objekte im VOS-Raum in der Regel möglich sind. Wenn also ein Teilnehmer auf einen Gegenstand mit seiner Hand zeigt, so zeigt seine Hand auch im Videobild der anderen Teilnehmer auf den besagten Gegenstand im VOS-Raum.



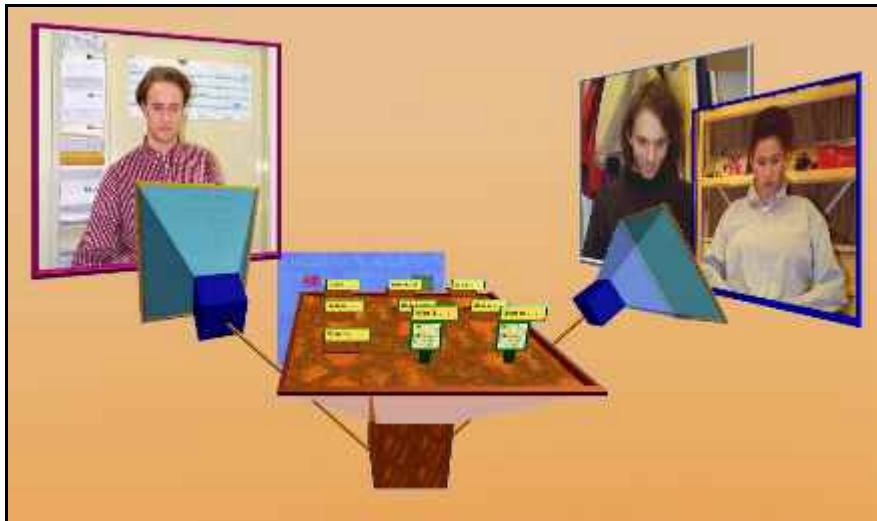
**Abbildung 6: Face-to-Face-Kommunikation**

Für die Kommunikation zwischen mehreren Personen existieren in VOS zwei der realen Kommunikation nachempfundenen Varianten, die Nachbildung der Kommunikation in einem "Gesprächskreis" und an einem "Runden Tisch".

### 4.1 Gesprächskreis

Bei der Kommunikationsvariante "Gesprächskreis" können sich die Benutzer im Kommunikationsraum frei bewegen und nehmen somit keine starren Positionen ein. Durch diese Bewegungsfreiheit ist es jedem Benutzer möglich, die optimale Position zu Objekten einzunehmen. Dadurch ist die Aufmerksamkeit der Benutzer bzgl. der Objekte sofort ersichtlich. Andererseits führt diese Anordnung dazu, dass sich die Teilnehmer, da sie sich zu den Objekten hin ausrichten, nicht mehr optimal wahrnehmen können. Somit sind auch nonverbale Referenzmittel wie Zeigegesten

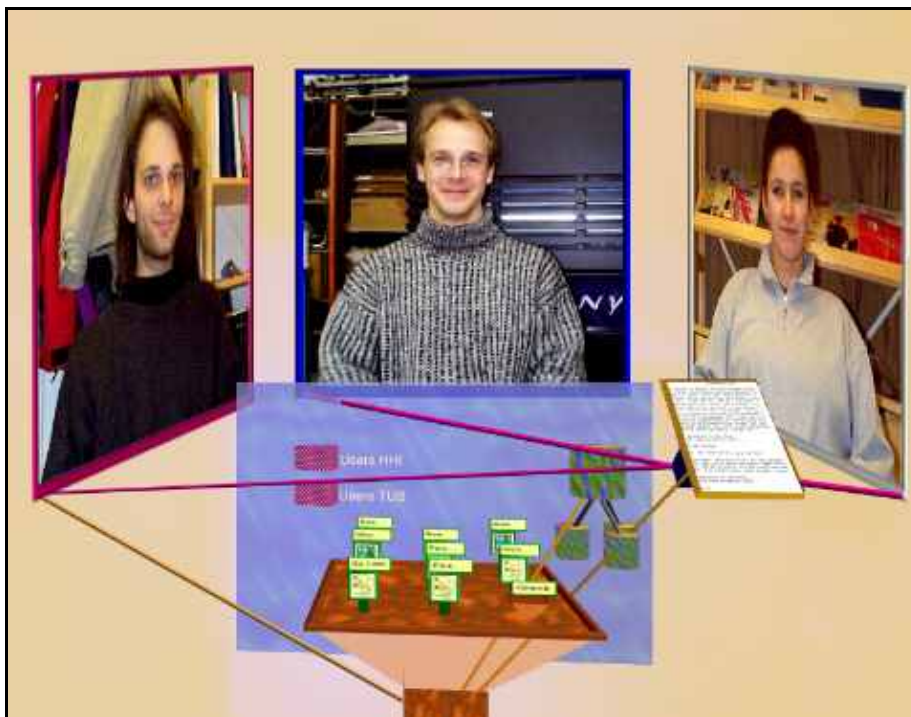
nicht mehr uneingeschränkt möglich, da eventuell nicht mehr alle Kommunikationspartner diese wahrnehmen.



**Abbildung 7: Gestaltungsvariante Gesprächskreis**

## 4.2 Runder Tisch

Beim "Runden Tisch" nehmen alle Benutzer eine feste, nicht veränderbare Position ein. Dies ermöglicht stets die optimale Wahrnehmung aller Teilnehmer. Die Benutzer erhalten lokale Kopien der verwendeten Objekte, um mit diesen arbeiten zu können. Da diese dadurch ihre Eindeutigkeit verlieren, können Referenzmittel nur noch eingeschränkt verwendet werden.



**Abbildung 8: Gestaltungsvariante Runder Tisch**

## 5 Fazit

Abschließend bleibt festzustellen, dass VOS einige interessante Ansätze zur modernen Mensch-Maschine- und auch Mensch-Mensch-Kommunikation liefert. Neben vielen kleinen Details fördert insbesondere der Blick als Steuerungsinstrument den intuitiven Umgang mit dem Betriebssystem.

Das größte Defizit sehe ich derzeit in der völligen Ignoranz der Sprache als Kommunikationsmittel. Einen Grund hierfür nennt Israel [1998] leider nicht, so dass nur Vermutungen angestellt werden können. Das einzige nachvollziehbare Argument wäre, dass Sprache das wichtigste Kommunikationsmittel in der Mensch-Mensch-Kommunikation in VOS und somit bereits "verplant" ist. Dieses Argument scheint mir aber nicht plausibel genug, um den völligen Verzicht auf Sprache auch nur ansatzweise zu rechtfertigen, da VOS nicht als reines Mehrbenutzersystem entwickelt wurde. Als weiteres Manko fällt auf, dass sich VOS in machen Punkten unverständlich eng an aktuellen Betriebssystemen orientiert und Verbesserungen vermissen lässt. So herrscht auch in VOS eine strikte Trennung zwischen Applikationen und eigenen Dokumenten.

Auch wenn VOS in seiner derzeitigen Version der große Durchbruch aufgrund der verschiedenen Mängel wohl verwehrt bleiben wird, bietet es einige interessante, überlegenswerte Ansätze, die uns hoffentlich etwas von unserem Tunnelblick befreien und sicher in künftige Entwicklungen einfließen werden.

## Literatur

[Israel, 1998] Israel, J. H. *Diplomarbeit zum Thema Syntaxfreie Interaktionen im Rahmen des visuellen 3D-Betriebssystems VOS*. Technische Universität Berlin - Fachbereich Informatik, 1998.

Link: <http://wwwwbs.cs.tu-berlin.de/user/kusche/diplom/diplom-html-titel.html>