

*systems must be multidisciplinary in their approach. This means that they will have to cross into many scientific fields. Upon reflection I would probably answer Dr. Sutherland's question by saying that the field of virtual environments is a multidisciplinary science that, to be effective, needs to take account of the engineering compromises.*<sup>11</sup>.

---

## 2.0 Grundlagen der Virtuellen Realität, Melanie Läge

---

Virtuelle Realität ermöglicht es dem Menschen äußerst komplexe Datenmengen sichtbar zu machen, sie zu manipulieren und mit den dazugehörigen Rechnern zu interagieren. Das Handeln des Menschen mit dem Computer berührt sich an der Schnittstelle. VR ist die derzeit modernste Schnittstelle und bedeutet einen großen Sprung vorwärts in der Interaktion mit dem Computer. Wo man früher mit Tastatur, Maus und Monitor hantierte, greift man nun zum Daten-Handschuh, einer Monitorbrille und einem Kopfhörer. Ein Rechner steuert die Sinneswahrnehmungen, und im Gegenzug steuert der Mensch den Rechner. In einem VR-System muß man nicht wie früher auf die Daten eines Bildschirms schauen, sondern man taucht nun in die Datenmenge ein (Immersion). Mit Hilfe der VR-Technologien ist es möglich durch n-dimensionale<sup>12</sup> Welten zu fliegen, die aus zahlreichen komplexen Datenmengen bestehen. Dinge, die man sieht, kann man berühren oder verändern. Die Computerschnittstelle der VR wendet sich an die Sinneszellen des Sehens, des Hörens und sogar des Fühlens. Sie ist ein vollständig interaktives System, das den Nutzer in eine n-dimensionale Welt einhüllt.

---

11. Kalawsky, Roy S.: „The Science of Virtual Reality and Virtual Environments“, Addison-Wesley Publishing Company, Cambridge, 1994, S. 9.

12. In der Virtuellen Realität können die physikalischen Beschränkungen, wie sie in der realen Welt existieren, überwunden werden. Deshalb können auch Räume visualisiert werden, die über die dritte Dimension hinaus gehen.

Ein Teilnehmer erlebt Virtuelle Realität auf drei unterschiedlichen Ebenen, bei der jede Ebene auf der vorherigen aufbaut, zusätzliche Eigenschaften bietet und entsprechend schwieriger zu gestalten ist. Es handelt sich hier um die passive, die aktive, und die interaktive Ebene.

### **2.1 Die passive Ebene, Melanie Läge**

Im Alltag erleben wir viele Dinge auf einer passiven Ebene. Ob beim Fernsehen, Lesen oder Radiohören – wir können in unsere Erlebniswelt kaum eingreifen. Eine ähnliche Ebene der Wahrnehmung gibt es auch in der VR. Der Teilnehmer sieht, hört und fühlt meistens seine Umgebung. Die künstliche Umwelt bewegt sich um ihn, beeinflussen aber kann er sie nicht.

### **2.2 Die aktive Ebene, Melanie Läge**

Diese zweite Stufe der Virtuellen Realität ermöglicht dem Teilnehmer Bewegung, um den Raum zu erkunden. Auf dieser Ebene der VR liegt ein großer Gewinn an Funktionalität vor. Man sieht nun nicht mehr nur ein Paket in einem Zimmer, sondern es wird einem ermöglicht um das Paket zu laufen, zu fliegen oder zu kriechen und sogar hineinzuschauen.

### **2.3 Die interaktive Ebene, Melanie Läge**

Diese dritte Ebene der Virtuellen Realität ist die faszinierendste, denn hier kann der Teilnehmer nicht nur wahrnehmen und bewegen, sondern er kann die künstliche Welt um ihn herum auch verändern. Er bewegt sich nicht mehr um das Paket in dem Raum, sondern er kann Dinge in das Paket tun. Die Möglichkei-

ten zur Interaktion sind abhängig von der Leistungsfähigkeit der Software.

### 3.0 Das Virtuelle Eintauchen, Melanie Läge

---

Die Möglichkeit vollkommen in eine künstliche Welt eintauchen zu können ist ein wesentlicher Aspekt der Virtuellen Realität und wird als Immersion bezeichnet. Im Cyberspace soll nicht das Gefühl aufkommen, Bilder wie beim Ansehen eines Filmes von außen zu betrachten, sondern das Gefühl, sich selbst in dieser künstlichen Welt zu befinden. Beim virtuellen Eintauchen sind drei Aspekte grundlegend, die genau den drei vorherigen Ebenen (der passiven, aktiven und interaktiven) entsprechen. Wichtig im Cyberspace sind Dreidimensionalität, Lage- und Richtungsbestimmung und Interaktivität.

Um Virtuelle Realität möglichst glaubhaft erscheinen zu lassen, müssen verschiedene Sinnesreize geschaffen werden, die auf den Reizen der realen Welt aufgebaut sind. Bewegt man sich in einem Raum und nähert man sich einem Bild, so muß dieses auch proportional zur Bewegung größer werden. Ähnlich verhält sich die Akustik. Ein Ton kann von rechts oder links kommen oder sogar wandern. Interessant ist auch das taktile<sup>13</sup> „Feedback“, z.B. das Gewicht oder die Struktur eines Gegenstandes.

Virtuelle Welten lassen sich auf drei Arten sinnlich erfahren: durch das Sehen, das Hören und das Fühlen.

---

13. taktil = den Tastsinn betreffend