




Virtuelle Realität

1

Wir planen eine Fabrik

Setze eine 3D-Brille auf und betrachte die virtuelle Fabrikhalle auf dem großen Projektionsbild. Vor dir auf dem Glasscheibentisch siehst du den Grundriss der Halle mit vier beweglichen Markern:

- Marker 1**  für Bearbeitungs-Station 1 (Drehmaschine),
- Marker 2**  für Bearbeitungs-Station 2 (Drehmaschine),
- Marker 3**  für Bearbeitungs-Station 3 (Fräsmaschine),
- Marker 4** für dich als betrachtende Person.

Durch Verschieben und Drehen dieser Marker kannst du die Lage der Bearbeitungs-Stationen in der Halle ändern. Und du kannst damit deinen Standort und deine Sehrichtung wählen, also in der Halle virtuell herumgehen. Beobachte dabei die Veränderungen auf dem Projektionsbild.

Links unten auf dem Tisch findest du eingeblendet die Länge der einzelnen Transportband-Abschnitte und des Gesamt-Wegs, den das Material bei seiner Bearbeitung vom Rohling zum fertigem Werkstück zurücklegt.

Versuche, durch geschickte Positionierung der Stationen diesen Weg so kurz wie möglich zu machen, also den Materialfluss zu optimieren. Findest du den kürzesten Weg von 50 Metern?

2

Was geschieht hier?

Während du die Bearbeitungs-Stationen verschiebst, ermittelt ein Rechner laufend die notwendige Positionierung der Transportbänder, die Längen ihrer einzelnen

Abschnitte und die Länge des Gesamt-Transportwegs. Die Positionierung und die Längen werden sofort eingeblendet.

Du wirst bemerkt haben: Die Stationen können nicht beliebig verschoben werden. Der Rechner überprüft ständig, ob in der Halle an den von dir vorgesehenen Stellen genügend Platz ist. Außerdem führt er die Transportbänder immer parallel zu den Hallenseiten, baut also immer nur rechtwinklige Biegungen ein.

3

Genauer betrachtet

Diese Anlage heißt in der Fachsprache „Virtual Factory Planner“. Das heißt, man kann mit ihr virtuell die Einrichtung einer Fabrik planen sowie den Produktionsablauf simulieren und optimieren, bevor man an die konkrete Einrichtung geht. Das spart Zeit und Geld. Solche Anlagen lassen sich vielfältig nutzen: zum Beispiel auch in der Architektur oder Städteplanung.

Die Tischfläche mit den Markern und dem Hallen Grundriss nennt man „Tangible Interface“. Von unten wird der Grundriss der Halle samt Einrichtung projiziert. Die Marker tragen an ihrer Unterseite Codierungen. Eine Infrarot-Kamera erkennt diese Codierungen, ein

Rechner ermittelt aus den Kamera-Daten die Position der Marker und verändert, wenn die Marker verschoben werden, sofort das projizierte Grundriss-Bild mit Bearbeitungs-Stationen, Transportbändern und eingeblendeten Längen.

Dieses Interface ist gekoppelt mit einer stereoskopischen Rückprojektionswand. Auf diese Wand werden mit polarisiertem Licht unterschiedlicher Schwingungsebene zwei Bilder projiziert: eins, wie du die Halle von deinem Standort aus mit dem linken Auge, und eins, wie du sie mit dem rechten sehen würdest. Wenn du diese Bilder mit der 3D-Brille anschaust, bekommt jedes Auge durch die Polarisationsfilter der Brille sein Bild zu sehen. Und so entsteht der räumliche Eindruck.

In Kooperation mit dem Virtual Reality Center der Hochschule Mannheim

Rund oder oval?

1

Welche Form hat der Ring?

Schaue von oben auf den Ring und fahre gleichzeitig mit deinem Finger seine Form nach.

Welche Form erspürst du?

Und was passiert, wenn du deine Augen schließt, während du den Ring entlang fährst?

2

Was geschieht hier?

Wenn du durch die Linse auf den Ring blickst, scheint dieser oval zu sein. Dieselbe Form ertasten auch die meisten Menschen. In Wirklichkeit ist der Ring aber rund und wird nur durch eine Zerrlinse oval dargestellt.

3

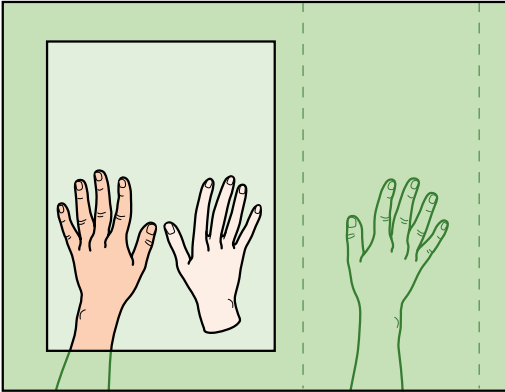
Genauer betrachtet

Erhält das Gehirn von verschiedenen Sinnen sich widersprechende Informationen, entscheidet es sich meist für den Sehsinn. Diesem werden die Informationen der anderen Sinne, wie des Tastsinns, untergeordnet. Weil wir einen ovalen Ring sehen, meinen wir auch, einen solchen Ring zu ertasten.

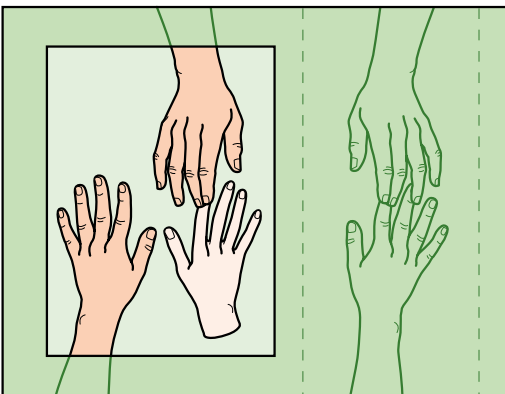
Die falsche Hand

1

Spürst du die Plastikhand?



Schiebe deine rechte Hand in das abgedeckte Fach, so dass du sie nicht sehen kannst. Die linke Hand legst du offen sichtbar links neben die Plastikhand.



Bitte jemand anderen, mit den Fingern gleichzeitig über dieselbe Stelle der versteckten und der falschen Hand zu streichen. Schau dabei konzentriert auf die Plastikhand.

Und was geschieht, wenn dein Gegenüber nach einiger Zeit (min. 30 Sekunden), ohne es dir zu sagen, auf einmal nur noch über die falsche Hand streicht?

2

Was geschieht hier?

Wir sehen, dass ein Finger über die falsche Hand streicht, gleichzeitig wird die echte Hand berührt. Da das Gehirn sich lieber auf die Augen als auf den Tastsinn verlässt, verknüpft es die beiden Informationen dergestalt, dass wir meinen, ein Prickeln in der falschen Hand zu spüren.

3

Genauer betrachtet

Damit wir unseren Körper überhaupt wahrnehmen können, muss unser Gehirn entscheiden, was zu unserem Körper gehört und was nicht. Diese Unterscheidung trifft eine prämotorischer Cortex genannte Hirnregion. Auf diese Weise konstruiert das Gehirn ein Selbstbild unseres Körpers.

Dazu werden nicht nur Informationen eines einzelnen unserer Sinne ausgewertet. Vielmehr werden unterschiedliche Eindrücke miteinander verknüpft, die uns etwa der Seh-, der Tast- oder der Ortssinn liefern. Stimmen diese nicht überein, wird meistens dem Auge der Vorzug gegeben.

Fehler bei der Wahrnehmung des eigenen Körpers sind gar nicht so selten. Sie können bei etlichen Krankheiten auftreten. Am bekanntesten dürfte der so genannte „Phantomschmerz“ sein. Patienten, denen ein Körperteil amputiert wurde, spüren dieses immer noch, obwohl es gar nicht mehr vorhanden ist.

Cheshire Cat

1

Eine Katze, die sich in Luft auflöst?

Schau durch die „Gucklöcher“. Du siehst das Bild einer Katze.

Doch was geschieht, wenn jemand seine Hand in die seitliche Öffnung des Guckkastens steckt und diese dort auf und ab bewegt?

2

Was geschieht hier?

Die Katze scheint wie von Zauberhand weggewischt zu werden! Nur der Blick eines Auges fällt auf die Katze, der des anderen wird mit einem Spiegel auf eine einfarbige Wand umgelenkt, die unser Gehirn als „uninteressant“ ausblendet.

Wird hingegen etwas vor der Wand bewegt, wird dies vom Gehirn als wichtiger bewertet als das unbewegte Bild der Katze.

3

Genauer betrachtet

Was wir „sehen“, ist nicht das Bild, das auf unserer Netzhaut abgebildet wird, sondern das, was unser Gehirn aus diesen Informationen errechnet.

Anders als normalerweise im Alltag treffen im Cheshire-Cat-Experiment zwei vollkommen unterschiedliche Bilder auf die Netzhaut des rechten und des linken Auges.

Das Gehirn wählt dann das „Spannendere“ der beiden Bilder als Gesamteindruck aus, etwa eine Bewegung. Das andere hingegen wird ausgeblendet.

Der evolutionäre Sinn: Eine Bewegung könnte auf eine Gefahr hinweisen, etwa durch ein sich näherndes Raubtier, die sofort unsere volle Aufmerksamkeit erfordert.

Richtet man hingegen sein Augenmerk ganz bewusst auf einen Teil des Motivs wie das Maul der Katze, kann man sein Gehirn überlisten. Die Bewegung der Hand lässt zwar das Gesicht der Katze verschwinden, ihr Maul aber bleibt sichtbar, wie bei der „Grinsekatze“ (im Original: Cheshire Cat) in Lewis Carrolls „Alice im Wunderland“.