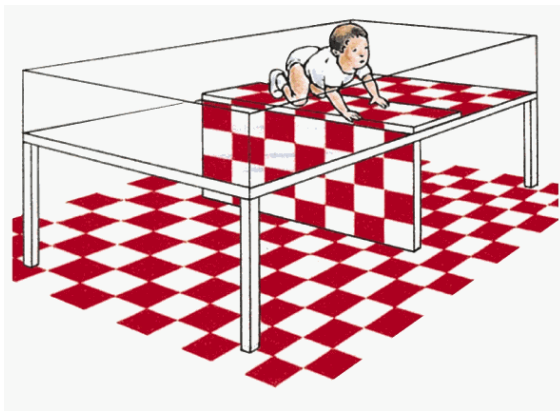


Seminar: Wahrnehmung
Thema: Die visuelle Klippe
Referent: Katharina Wolf
Datum: 31.1.2002

Die Autoren E. Gibson und R. Walk fragten sich, wie die Entwicklung der Tiefenwahrnehmung verläuft.

Sie entwickelten einen Versuchsaufbau, die sogenannte **visuelle Klippe (Visual Cliff)**. Dabei liegt eine Glasplatte auf einem „hohlen“ Tisch. Unter das Glas wird ein Muster gelegt, und zwar auf der einen Seite direkt unter dem Glas, auf der anderen auf dem Grund des Tisches. Es entsteht der Eindruck eines Abgrundes, der allerdings mit Glas gesichert ist. Das „Versuchsobjekt“ wird auf eine *erhöhten* Plattform genau in der Mitte zwischen flacher Seite und Abgrund plaziert, damit es nicht eventuell durch Tasten das Glas über dem Abgrund wahrnimmt.



Visual- Cliff- Versuch mit Babies

Durchführung: 36 Babies im Alter zwischen 6 und 14 Monaten wurden auf das Mittelbrett gelegt. Die Mütter riefen ihr Kind abwechselnd von der flachen und von der Abgrundseite. Kinder können sich ungefähr ab diesem Alter durch Krabbeln fortbewegen.

Ergebnis: 27 der Kinder verließen das Mittelbrett, alle verließen es mindestens einmal auf der flachen Seite, nur drei Kinder krabbelten über den Abgrund.

- Ziemlich eindeutiges Ergebnis: Sobald sich die Motorik ausreichend entwickelt hat, können die Kinder Tiefe wahrnehmen.
Warum dies so ist, können Versuche mit Tieren veranschaulichen. Folgende Fragen stellten sich E. Gibson und R. Walk:
- Ab welcher Entwicklungsstufe reagieren Tiere auf Tiefe?
 - Gibt es Unterschiede zwischen den Spezies?

Visual- cliff- Versuche mit verschiedenen Tierarten

Versuch1: tagaktive Säuger

Versuchstiere: Lämmer, Ziegen

Ergebnis: Sobald sie stehen können, meiden sie den Abgrund.

Erklärung: Es bestätigt sich der Versuch mit Babies: Sobald die motorischen Fähigkeiten ausreichen, um theoretisch in einen Abgrund zu fallen, werden Abgründe auch als Gefahr erkannt.

Versuch2: zum Teil nachtaktive Säuger



Versuchstiere: Katzen und Ratten

Ergebnis: Auch sie bevorzugen die flache Seite.

Erklärung: Zum Teil nachtaktive Tiere müssen zwar auch andere Sinnesorgane als das Auge nutzen, um sich in der Dunkelheit zu bewegen, doch das visuelle System dominiert über die anderen, wie zum Beispiel den Tast- oder Geruchssinn. Verringert man die Tiefe des Abgrundes auf 30 cm, zeigen die Tiere die typische Verteidigungshaltung, obwohl sie das Glas unter sich wahrnehmen.

(Setzt man ein Säugetier auf die Glasplatte über dem Abgrund, zeigt es eine typische Verteidigungshaltung: Die Hinterbeine werden angewinkelt, die Vorderbeine starr ausgestreckt. In dieser Haltung verharrt das Tier, bis man es in die Richtung des flachen Untergrundes schiebt, woraufhin es dort hinspringt.)

Verdeckt man Katzen und Ratten allerdings die Augen, verlassen sie sich auf ihren Tastsinn. Hier zeigt sich ein Unterschied zum Baby- Versuch. Mit den Schnurbartaaren spüren sie das feste Glas auf beiden Seiten und verlassen das Mittelbrett auch auf beiden Seiten gleichhäufig. Nicht- nachtaktive Tiere verlassen sich dagegen nicht auf ihren Tastsinn.

Versuch3:

Versuchstier: Hühnerküken

Ergebnis: Ab einem Alter von 24 Stunden verlassen sie das Mittelbrett zu 100% auf der flachen Seite.

Erklärung: Wieder eine Bestätigung des Baby- Versuches: Hühner sind schon kurz nach der Geburt auf sich selbst angewiesen und müssen die Gefahr eines Abgrundes richtig einschätzen können. Sobald sie die entsprechende Motorik ausgebildet haben, können sie auch Tiefe erkennen.

Versuch4: Wasserbewohner

Versuchstier: Wasserschildkröten

Ergebnis: Sie zeigen am wenigsten Bevorzugung einer Seite, nur 76% verließen das Mittelbrett auf der flachen Seite.

Erklärung: Im Wasser sind Abgründe keine Gefahr.

Um Störvariablen als Ursache für das beobachtete Verhalten auszuschließen, wurden Kontrollexperimente durchgeführt, denen z.B. die Reflexion auf dem Glas verhindert wurde. Die Ergebnisse blieben aber die gleichen.

FOLGERUNG:

Jede Tierart zeigt charakteristische Verhaltensweisen, je nachdem, welche Rolle die Tiefenwahrnehmung in ihrer natürlichen Umgebung spielt.

Davon unabhängig nimmt jedes Tier den Abgrund als gefährlich wahr, sobald seine Motorik ausreichend ausgebildet ist, genau wie es bei den Babies beobachtet wurde. Sie verhalten sich genau wie die tagaktiven Säugetiere. Auch bei Babies ist die Tiefenwahrnehmung also eine Anpassung an den Lebensraum. Es läßt sich auch schon erkennen, daß die Tiefenwahrnehmung bei einigen Tieren angeboren ist. Dazu gibt es am Ende noch Versuche.

Welcher visuelle Reiz ist entscheidend für die Tiefenwahrnehmung?

- 1) Das Aussehen des Musters: Es wirkt in der Tiefe kleiner und dichter als in der Nähe.
- 2) Die Bewegungsparallaxe: Wird der Kopf bewegt, scheint sich Nahes schneller zu bewegen als weiter Entferntes.

Versuch A:

Durchführung: Um den Faktor des Musters zu entfernen, wurde das Muster in der Tiefe dem auf der flachen Seite angepaßt. Die Muster im Abgrund wurden vergrößert, so daß sie im Vergleich zu den Mustern auf der flachen Seite gleich groß wirkten.

Ergebnis: Die Tiere (Ratten, Küken) bevorzugten die flache Seite kaum weniger als im normalen Experiment.

Folgerung: Der Faktor des Musters scheint kaum Auswirkungen auf die Tiefenwahrnehmung zu haben. Die Bewegungsparallaxe scheint zu genügen, um Tiefe wahrzunehmen.

Versuch B:

Durchführung: Der Faktor der Bewegungsparallaxe sollte neutralisiert werden. Dazu wurde das Muster auf *beiden* Seiten direkt unter dem Glas befestigt, auf einer Seite war das Muster kleiner und dichter, so daß es wie in der Tiefe aussah.

Ergebnis: Die Tiere (Küken) bevorzugten keine Seite.

Folgerung: Die Ergebnisse des Versuches A wurden bestätigt: Die Bewegungsparallaxe ist bei der Tiefenwahrnehmung entscheidend.

Ist Tiefenwahrnehmung erlernt oder unterliegt sie einer genetisch festgelegten Reifung?

Versuch 1: Im **Dunkeln** aufgezogene Ratten werden gezwungen, von einer Plattform auf eines von mehreren Podesten in unterschiedlichen Tiefen zu springen.

Ergebnis: Die meisten bevorzugen die weniger tiefen.

→ Dies beweist, daß Tiefenwahrnehmung angeboren ist. Die Frage ist, ob beide Tiefenreize (Muster, Bewegungsparallaxe) schon von Geburt an vorhanden sind. Daher:

Versuch 2: Ratten, die im Dunkeln aufgezogen wurden, werden dem visual-cliff-Versuch unterzogen. Dabei wird einmal der Faktor der Bewegungsparallaxe und einmal der des Musters ausgeschlossen, um herauszufinden, welcher der beiden evt. angeboren ist.

Ergebnis: Die Ratten bevorzugen nur die flache Seite, wenn die Bewegungsparallaxe vorhanden ist. Erst nach 90 Tagen im Licht reagieren sie auch auf das Muster.

FOLGERUNG UND ZUSAMMENFASSUNG:

Die Erkennung von Abgründen durch die Bewegungsparallaxe scheint angeboren zu sein. Daß das Muster auch einen Hinweis auf Tiefe liefert, wird später erlernt. Jedes Lebewesen erkennt Tiefe dann, wenn seine motorischen Fähigkeiten ausreichend ausgebildet sind und in Abhängigkeit zu seiner Umgebung. Beim Menschen ist die Tiefenwahrnehmung mit ca. 6 Monaten identisch mit der des Erwachsenen.

Quelle: Gibson, E. & Walk, R. (1960). The visual cliff. In: Contemporary Psychology, San Francisco, 1971. Original: Scientific American, 1960.