

# The Visual Cliff

Seminar Visuelle Wahrnehmung

Ltg.: Prof. Gegenfurtner

bearbeitet von Markus Jonitz

# Ziel der Untersuchung

- Ist Tiefenwahrnehmung angeboren oder wird sie durch Erfahrung erworben?
- Gibt es bei unterschiedlichen Lebewesen verschiedene Reaktionen auf die durch Tiefenwahrnehmung hervorgerufenen Stimuli?
- Rufen diese Stimuli erst auf einer bestimmten Stufe der Entwicklung ein Antwortverhalten hervor?

# Visual Cliff ? Was ist das ?

Simulation eines „visuellen Abgrunds“ mittels:

- a) einer stabilen Glasplatte
  - b) eines Holzbretts
  - c) eines gemusterten Belags
- Das Holzbrett teilt die Konstruktion auf in eine flache und eine tiefe Hälfte – die tatsächliche „Visual Cliff“



# Kleinkinder im Test



- Können Kleinkinder Tiefenunterschiede wahrnehmen ?
- VPs: 36 Kleinkinder im Alter von 6 – 14 Monaten

# Kleinkinder im Test II

27 der 36 Kleinkinder  
entfernten sich vom  
Trennbrett und  
krabbelten wenigstens  
einmal über die flache  
Seite zur Mutter

3 Kleinkinder  
überquerten die tiefe  
Seite



# Kleinkinder im Test III



Viele der Kinder  
entfernten sich von der  
Mutter, wenn sie von  
der tiefen Seite  
gerufen wurden,  
andere begannen zu  
weinen.

# Daraus folgt...

- Die meisten Kleinkinder können unterschiedliche Tiefen voneinander unterscheiden.
- Die Abhängigkeit vom Sehen bei Kleinkindern ist eindeutig festzustellen.
- Ebenso eindeutig ist die Tiefenwahrnehmung bereits besser ausgebildet als die Körperbewegung.
- Jedoch beweist dieses Experiment nicht, dass das Erkennen der Visual Cliff und deren Meidung angeboren ist.

# Wie verhalten sich Tiere an der „Visual Cliff“ ?

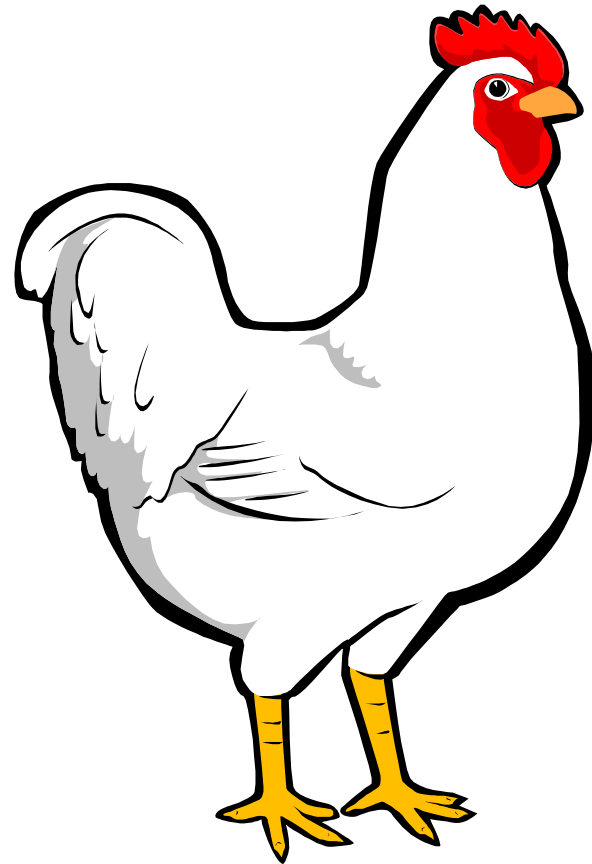
- Hühner
- Schildkröten
- Ratten
- Schafe
- Ziegen
- Katzen
- Hunde



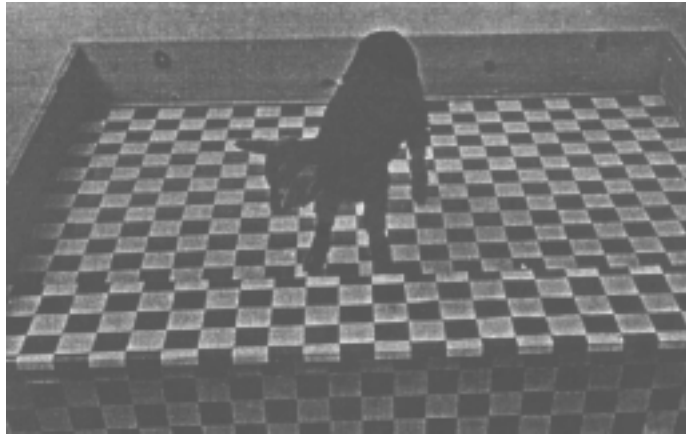
# Am Beispiel eines Huhns

Ein weniger als 24  
Stunden altes Küken  
wird das Trennbrett  
ausschließlich über  
die flache Seite  
verlassen. Warum ???

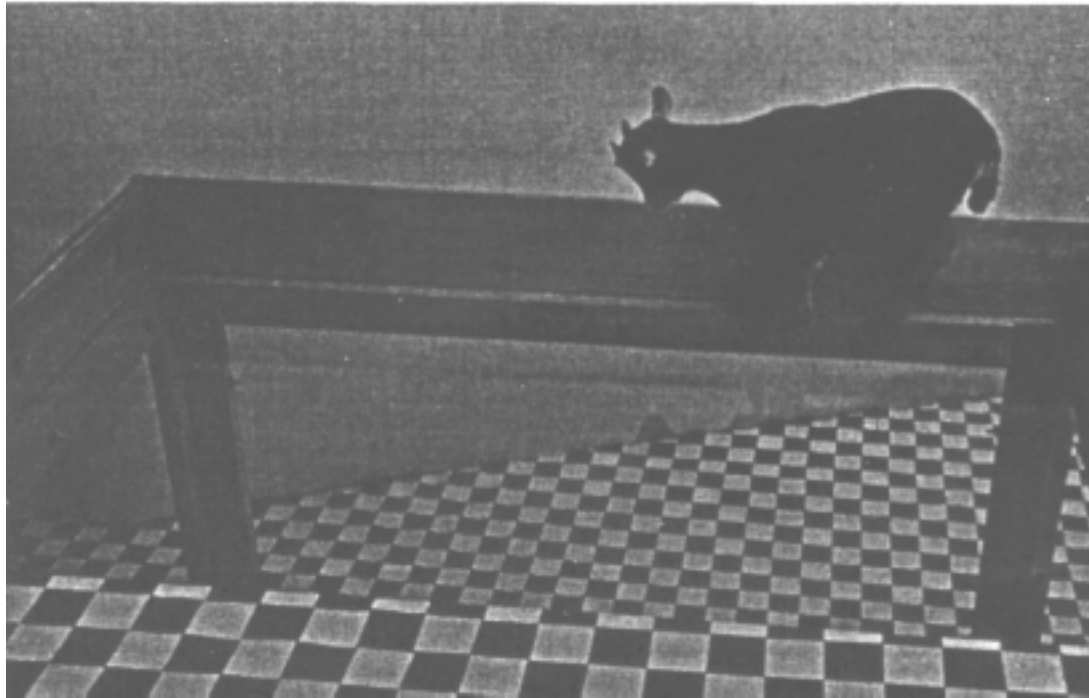
- ✓ Hühner und andere  
Jungvögel werden früh  
gefordert.



# Am Beispiel einer Ziege



- Bei einer Ziege hält es sich um ein Fluchttier.
- Wie das Huhn bewegte sich die einen Tag junge Ziege nur über die flache Seite.
- Setzt man sie auf die tiefe Seite, dann nimmt sie ein Verteidigungsposition ein (Vorderbeine versteift; Hinterbeine schlaff)



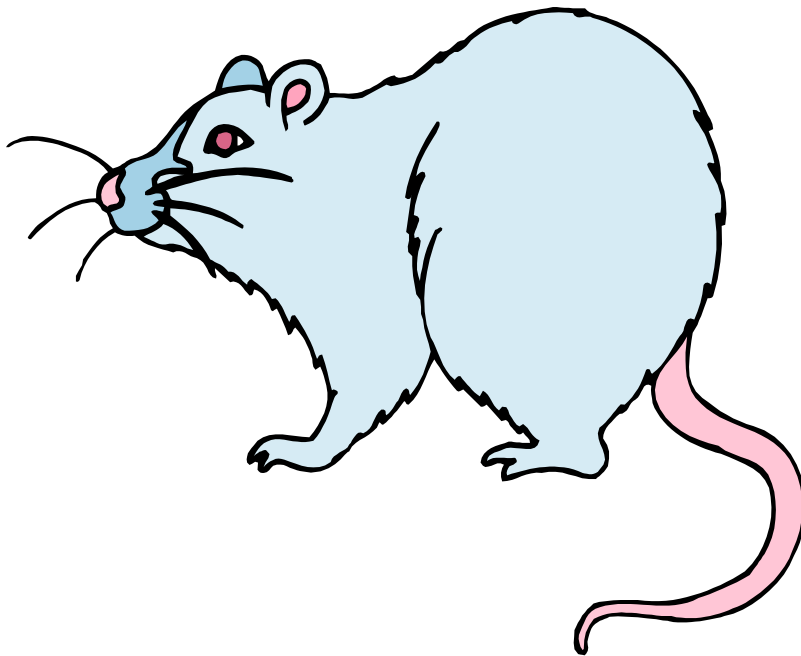
- Es ist nun möglich die Ziege in ihrer versteiften Haltung auf die tiefe Seite der Konstruktion zu schieben.
- Bewegt sich das Sichtfeld der Ziege über die Grenze des Abgrunds hinweg, wird ein Sprungreflex ausgelöst.



- Variation der Tiefe durch eine gemusterte Sperrholzplatte
- Befand sich die Sperrholzplatte direkt unterhalb des Glases, dann ging die Ziege darüber.
- Wurde die Platte um mehr als 30 cm gesenkt, dann nahm die Ziege wieder die Defensivhaltung ein.

- Dies zeigt, dass die Ziege primär auf visuelle Reize reagiert, wenn es darum geht zu entscheiden, ob sie sich in Sicherheit oder in Gefahr befindet.
- Selbst mit dem Wissen, dass es sich bei dem Glasboden um eine feste Oberfläche handelt, ändert sich für die Ziege nichts an der Tatsache, dass sie sich „augenscheinlich“ in Gefahr befindet und den Körperschwerpunkt nach hinten verlagert.

# Am Beispiel einer Ratte



- Nachtaktiv
- Futtersuche  
hauptsächlich durch  
Geruch
- Tasthaare dienen mit  
zur Orientierung

- Keine besondere Bevorzugung einer Seite, solange die Tastaare das Glas berührten.
- Nach Anheben des Trennbretts verließen 95-100% der Ratten das Brett zur flachen Seite.
- Die Ratte reagiert nicht in erster Linie auf visuelle Reize, sondern auf taktile.

# Am Beispiel einer Katze

- Wie die Ratte nachtaktiv und mit Tasthaaren ausgestattet
- Jedoch als Jagdtier stark von ihrer Sicht abhängig



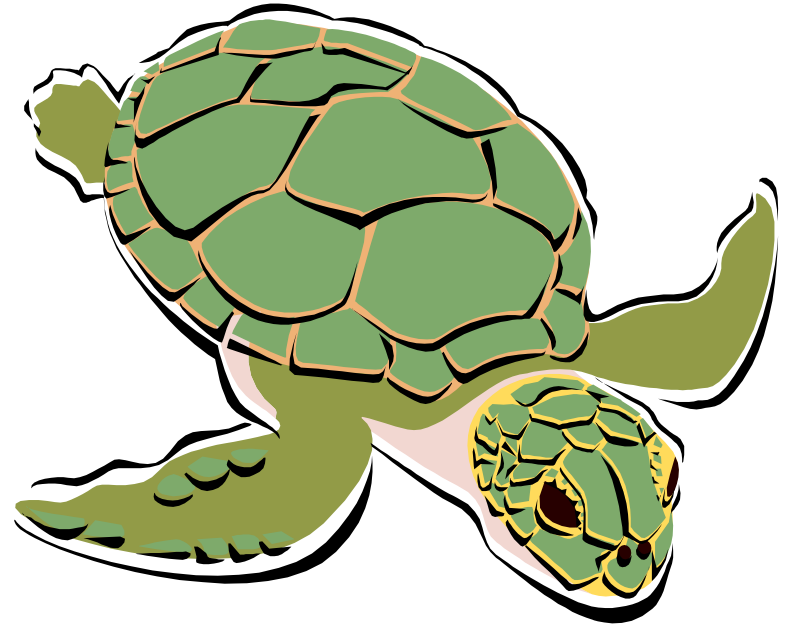




- Immer entschied sich die Katze für die flache Seite
- Über der „Visual Cliff“ erstarrten sie oder zogen sich rückwärts zum Trennbrett zurück.

# Am Beispiel einer Schildkröte

- „nur“ 76% der getesteten Wasserschildkröten entschieden sich für die flache Seite
- Erklärungsansatz:  
Schlechtere Tiefenwahrnehmung als andere Tiere, oder geringerer Grund in ihrem Lebensraum einen Fall „fürchten“ zu müssen

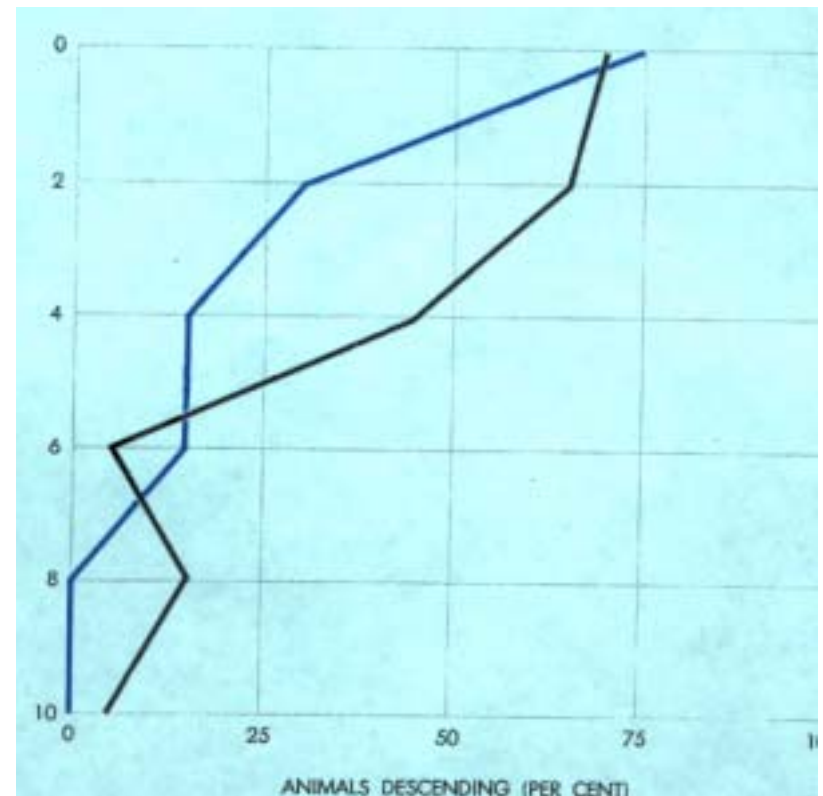


# Evolution und Lebensraum

- Vps/Vte aus unterschiedlichen ökologischen Nischen
- Sicherung des Überlebens der Spezies:
  - Fluchttiere (Huhn, Ziege)  
nach 1 Tag
  - Jäger; Nachtaktive (Ratte, Katze)  
nach 3-4 Wochen
  - Der Mensch nach 6-10 Monaten

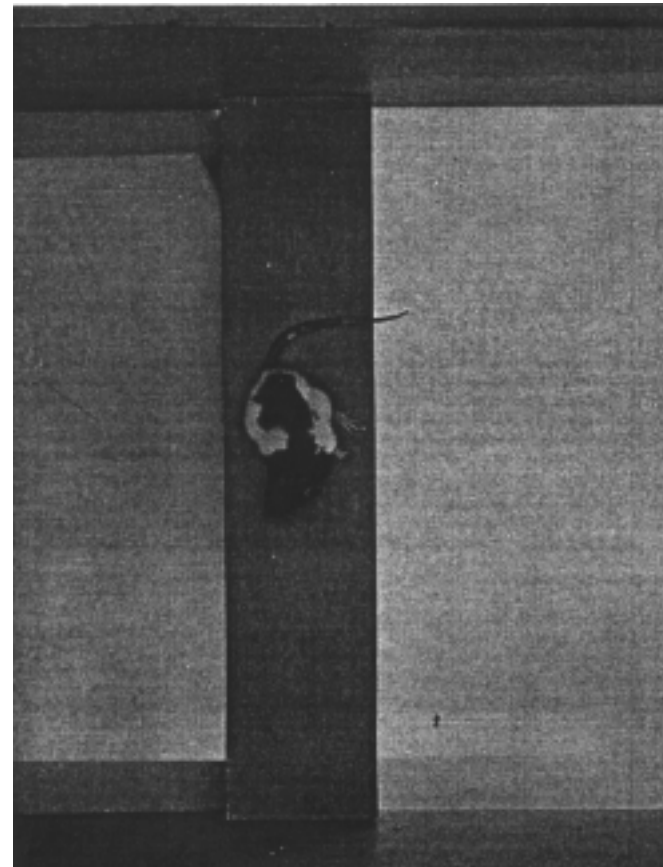
# Kontrollexperimente

- ❖ Elimination von Reflektionen durch:
  - Beleuchtung von unterhalb des Glases und
  - unter Absenkung der Musterung (jedoch auf unterschiedliche Tiefe)
- Vte (Ratten) wählten immer noch die flache Seite



# Kontrollexperimente II

- ❖ Elimination der Rolle der Musterung durch:
  - Austausch mit einer homogen grauen Oberfläche auf jeder Seite
- Ratten bevorzugten weder die flache noch die tiefe Seite



# Kontrollexperimente III

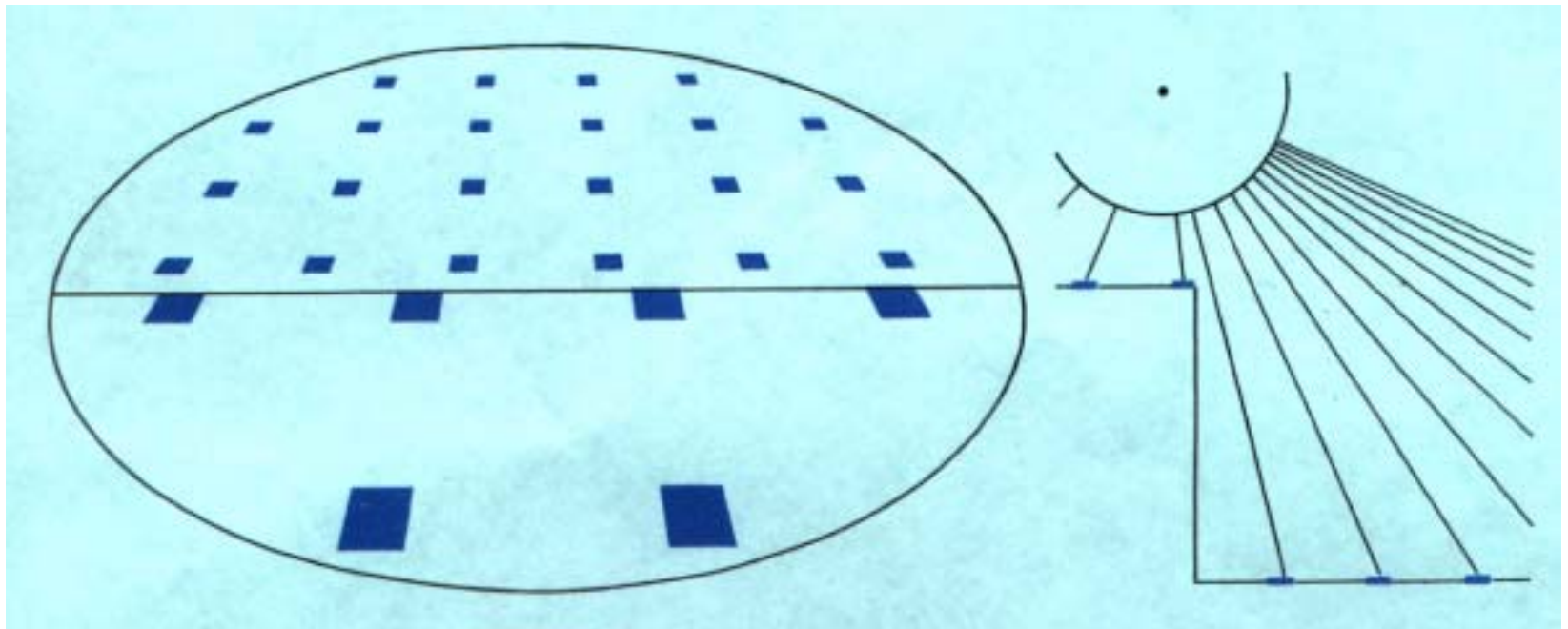
- ❖ Elimination des optischen Unterschieds auf beiden Seiten durch:
  - a) Platzierung des gemusterten Belags direkt unterhalb des Glases - beidseitig
  - b) danach Absenkung der Musterung (auf etwa 10 Zoll (25,4 cm) – beidseitig)
- Unter a) wurde von den Ratten keine der Seiten bevorzugt
- Unter b) verließen die Ratten das Trennbrett nicht

# Tiefenwahrnehmung

❖ Zwei Aspekte der visuellen Wahrnehmung spielen eine entscheidende Rolle bei der Tiefenwahrnehmung:

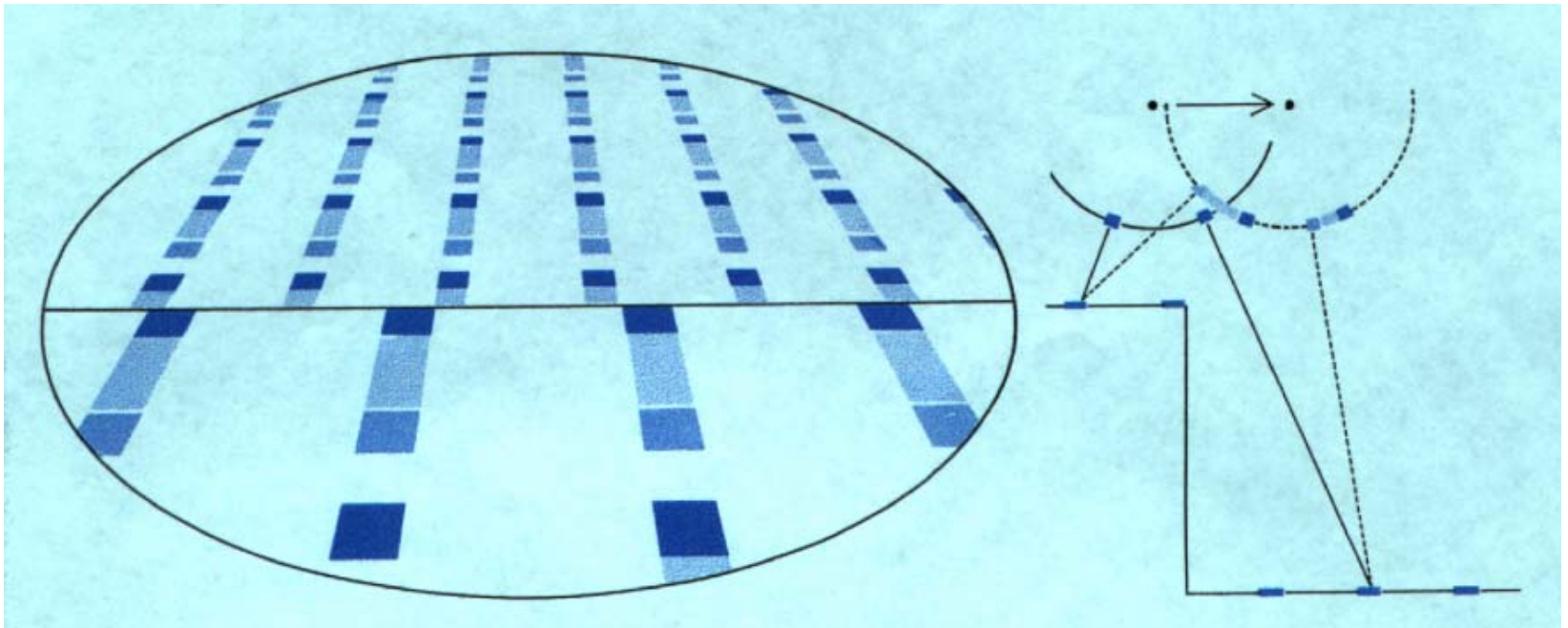
- Musterdichte
- Bewegungsparallaxe

# Am Abgrund stehend

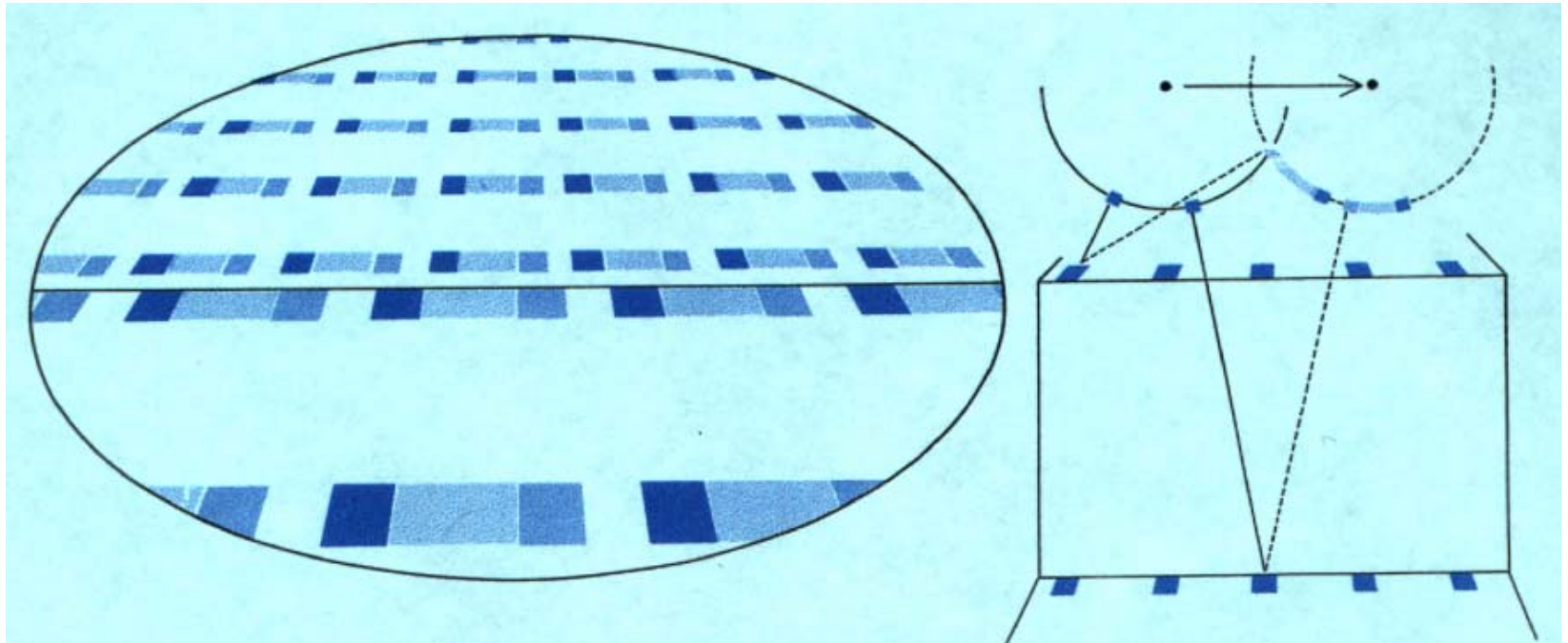




# Auf den Abgrund zu gehend

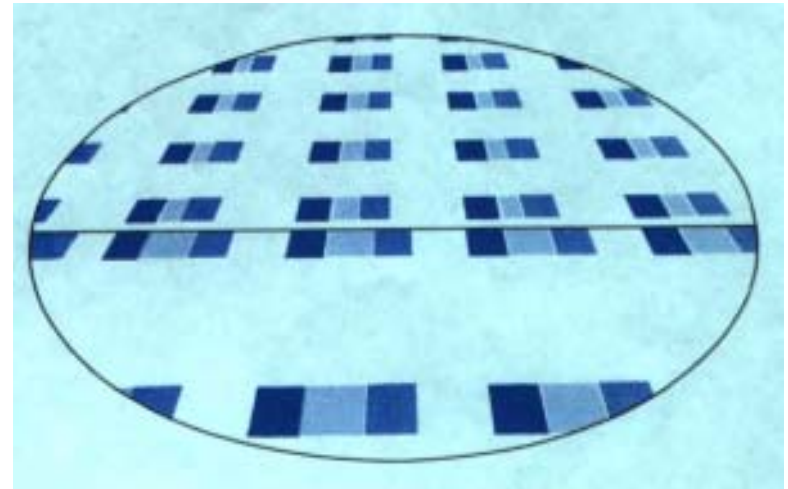


# Am Abgrund entlang gehend

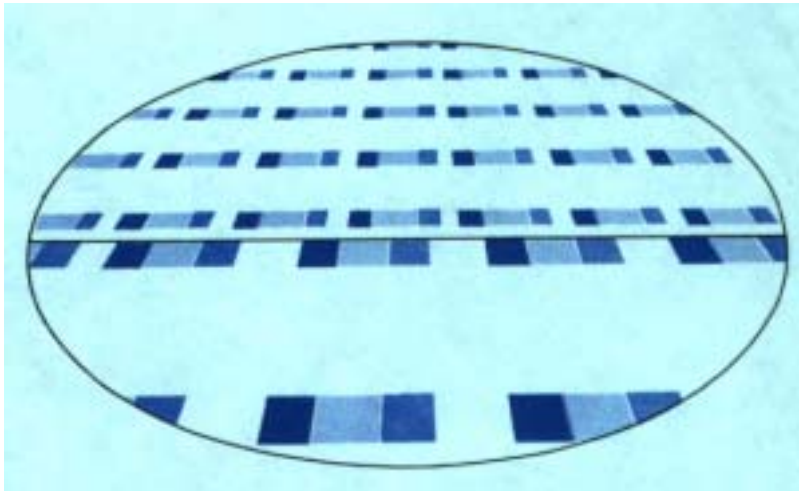


# Elimination des Faktors Musterdichte

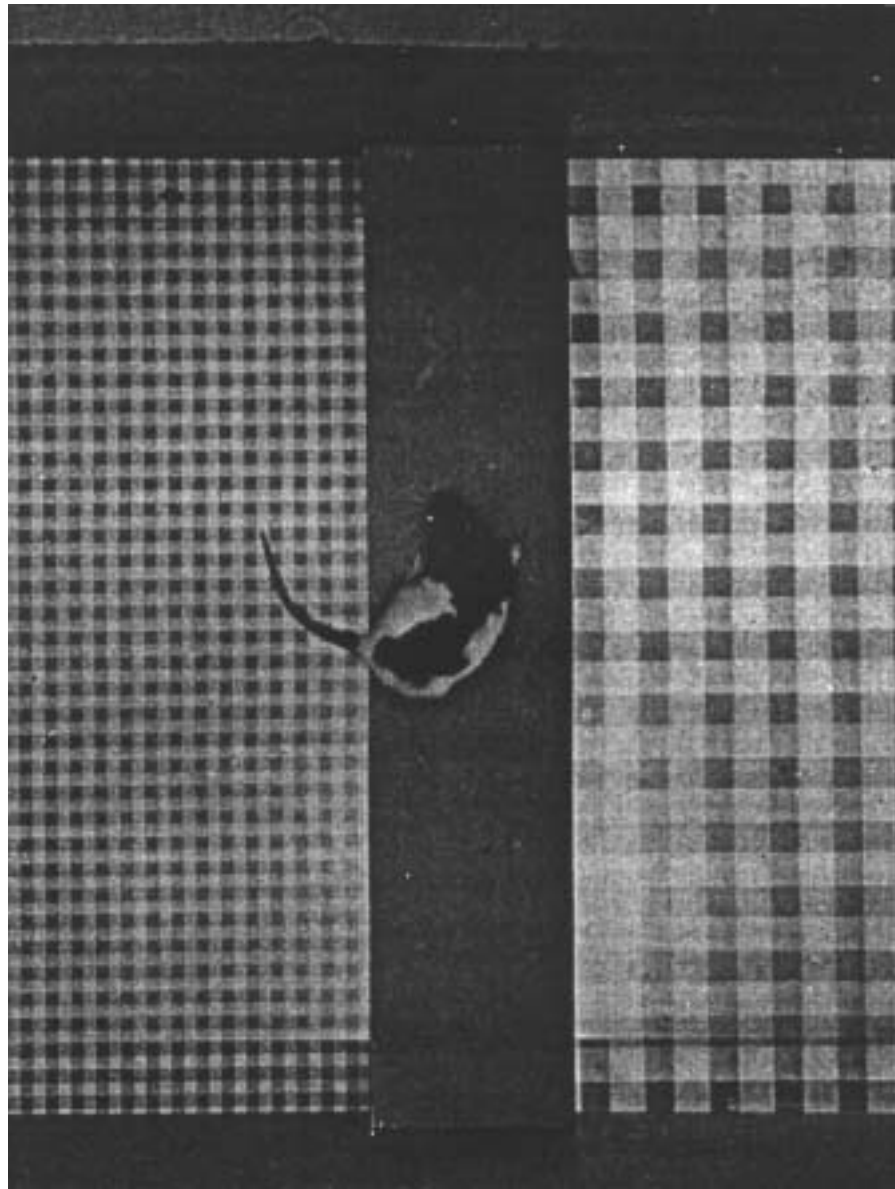
- Durch Vergrößerung der Elemente und des Abstands zwischen den Elementen auf der tiefen Seite proportional zur Entfernung zum Auge des Betrachters
- Erwachsene Ratten bevorzugen weniger stark die flache Seite, wie noch zuvor; junge Ratten/Hühner bevorzugen immer noch zu 100% auf der flachen Seite

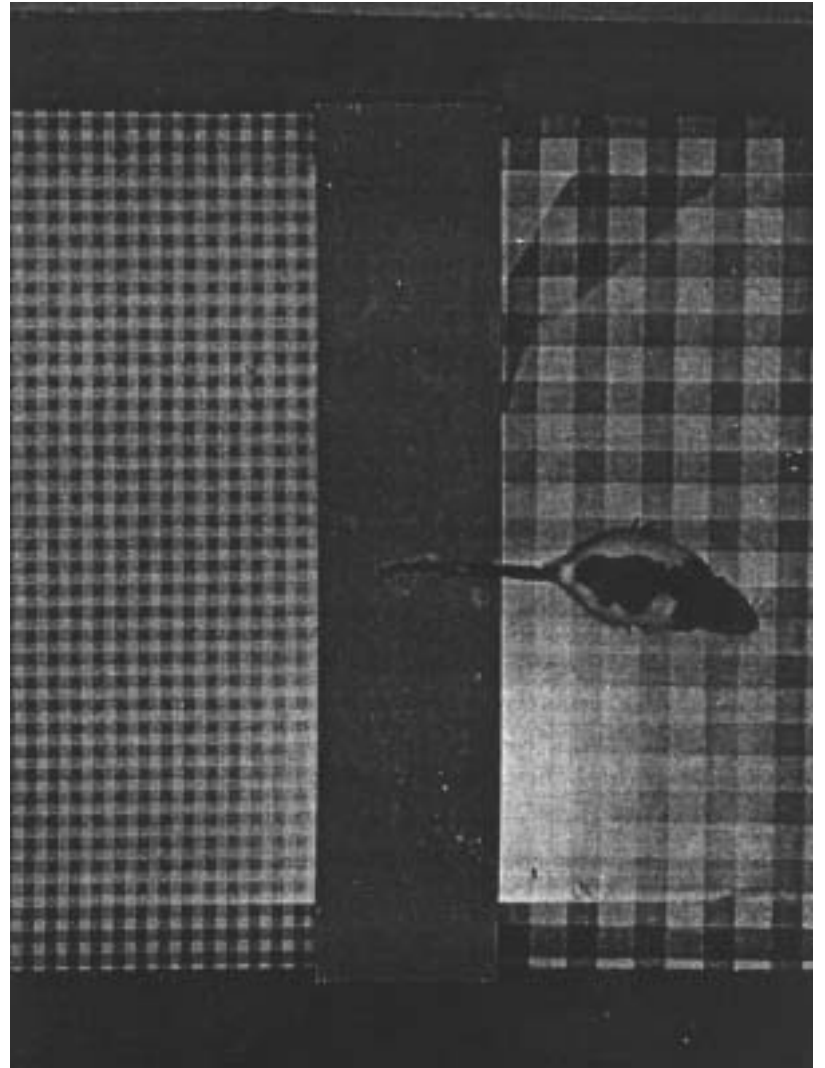
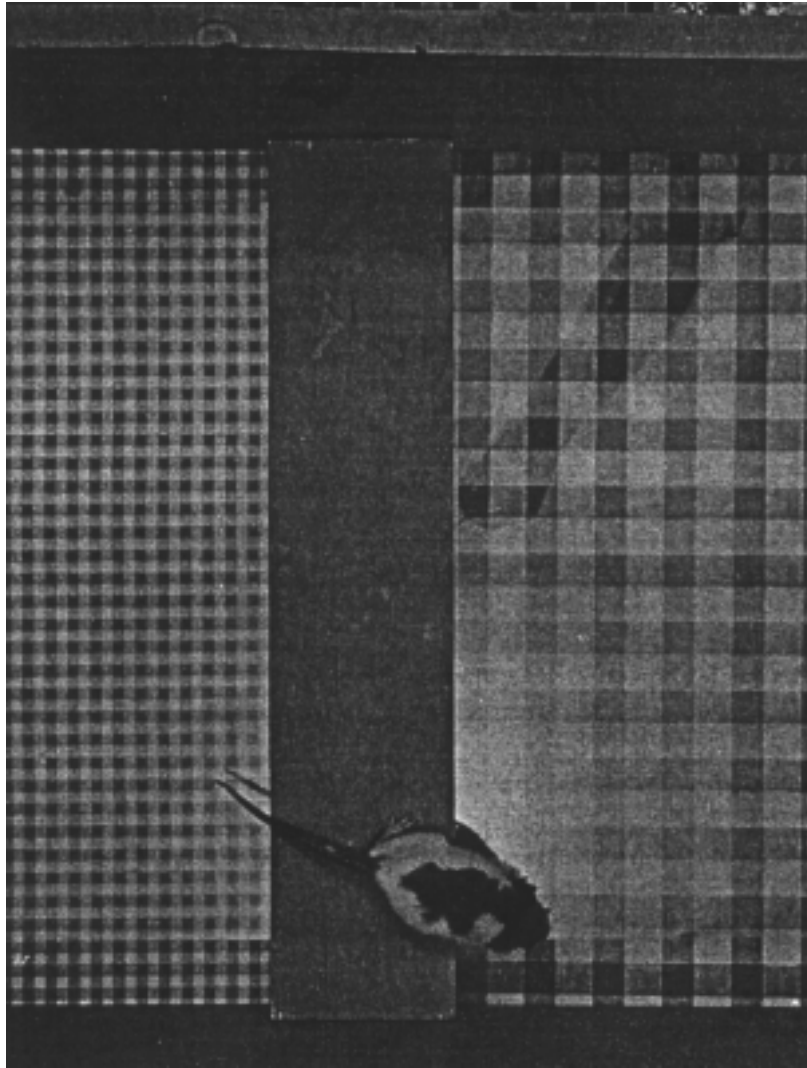


# Elimination des Faktors Bewegungsparallaxe



- Durch Platzierung des Musterbelags direkt unterhalb des Glases bei unterschiedlichen Mustern auf jeder Seite
- Junge und erwachsene Ratten bevorzugten die Seite mit dem größeren Muster; bei jungen Hühnern war keine Bevorzugung festzustellen





# Lashley / Russell 1934

- Im Licht aufgezogene Ratten (Licht-Ratten)
- Im Dunkel aufgezogene Ratten (Dunkel-Ratten)

Aufgabe:

- Sprung von „jumping stand“ auf eine Plattform (Entfernung wurde variiert)

Ergebnis:

- Kraftaufwand der Ratten hängt von der jeweiligen Entfernung ab
- Kein Unterschied zwischen den beiden Rattengruppen
- Tiefenwahrnehmung ist bei Ratten angeboren

Kritik:

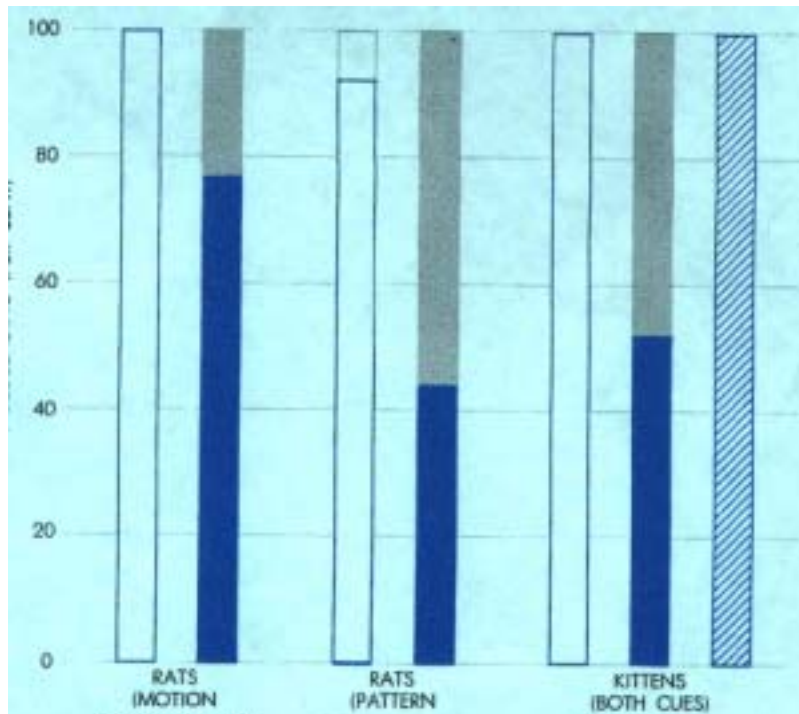
- Im Dunkel aufgezogene Ratten mussten erst im Licht trainieren.

Bezogen auf die „Visual Cliff“:

- 90 Tage alte Ratten beider Gruppen bevorzugten die flache Seite.
- Bestätigung der Erkenntnisse von Lashley / Russell



# Dunkel-Ratten im Test



Nur Bewegungsparallaxe:

- Kein Unterschied zu Licht-Ratten festzustellen. Auch sie verließen das Trennbrett auf der flachen Seite

Nur Musterdichtenunterschied:

- Keine Präferenz der Seiten
- Nur die Bewegungsparallaxe ist angeboren.
- Unterschiede in der Musterdichte zu erkennen, wird erlernt.



# Dunkel-Katzen im Test

- Tiefenwahrnehmung entwickelt sich unabhängig vom Lernen durch „trial and error“
- Erstmals im Licht:
  - Kollision mit Gegenständen
  - Geradeaus-Starren
  - Keine Seitenbevorzugung
  - Kein Rückzug von der tiefen Seite
- Die Katzen passten sich nach einer Woche im Licht den Licht-Katzen an

Ende des Referats