

Die Wahrnehmung von Schatten und Reflektion

Basierend auf

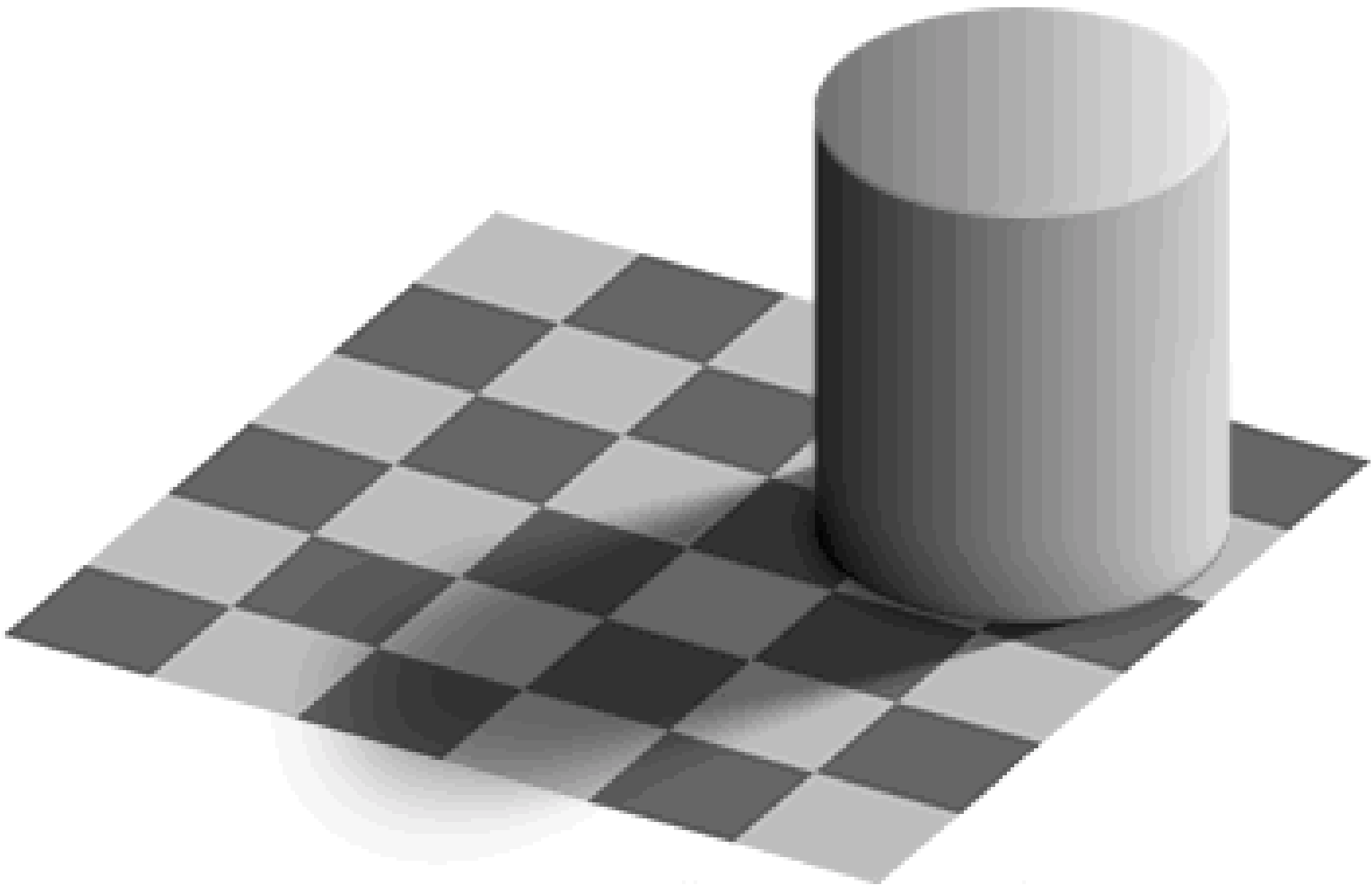
E.H.Adelson

A.P.Pentland

Bearbeitet von Cornelia Kemper

Einführung

- Die Helligkeit einer Oberfläche resultiert aus der Reflektion und der Beleuchtungsintensität.



Frühere Forschungen:

- Untersuchungen an 2-D Objekten

z.B. graue Kästchen auf ebener Fläche

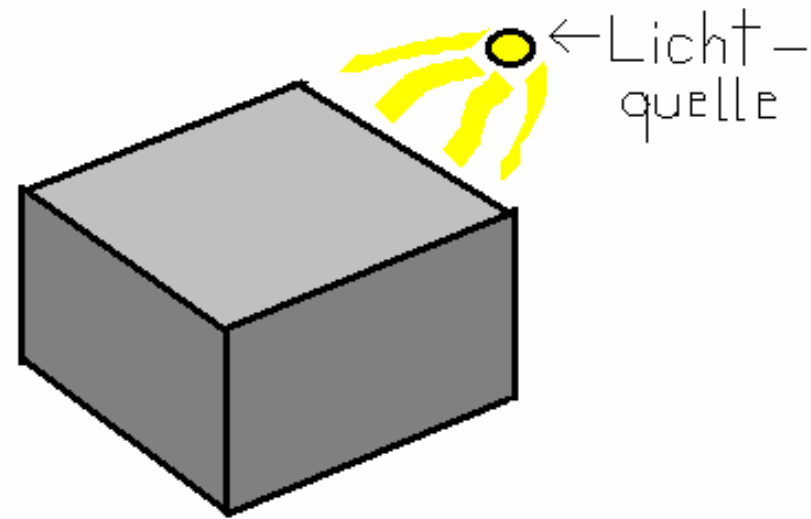
- Reflektionskanten
- Helligkeitswechsel durch die Beleuchtungssituation



Weitere frühere Forschungen:

- Untersuchungen an 3-D Objekten

⇒ hier stand der Schattenwurf im Vordergrund



Das Problem

- 3-D Objekte können

Schattenwurf
und
Reflektion

beinhalten !

Wie ist man dieses Problem angegangen ?

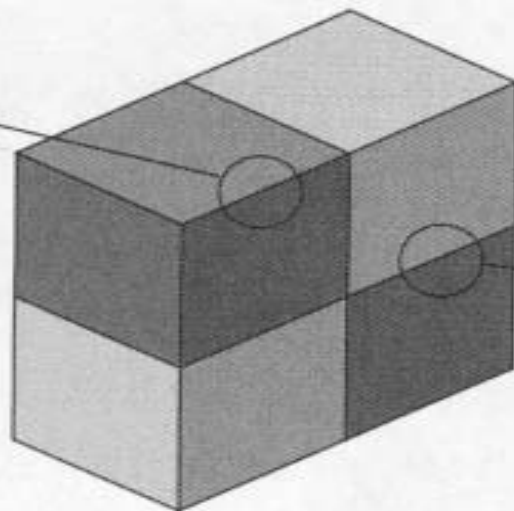
- Teilung des original 3-D Objektes in

I Die Form, die den Schatten aufzeigt

II Die Form, die die Reflektion aufzeigt

a

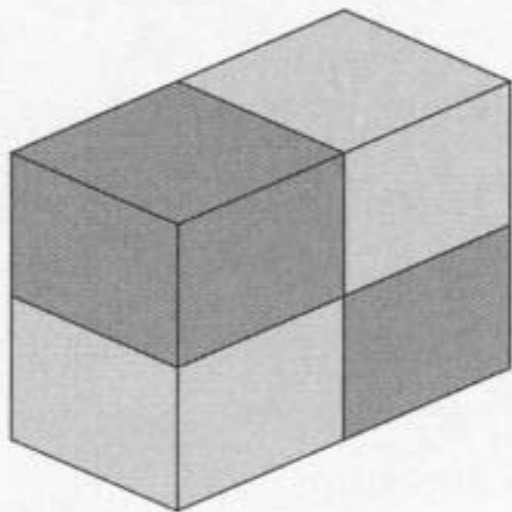
edge 1



edge 2

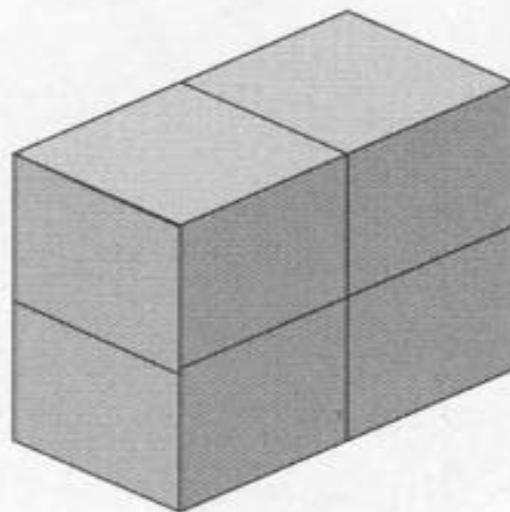
Luminance image

b



Reflectance image

c

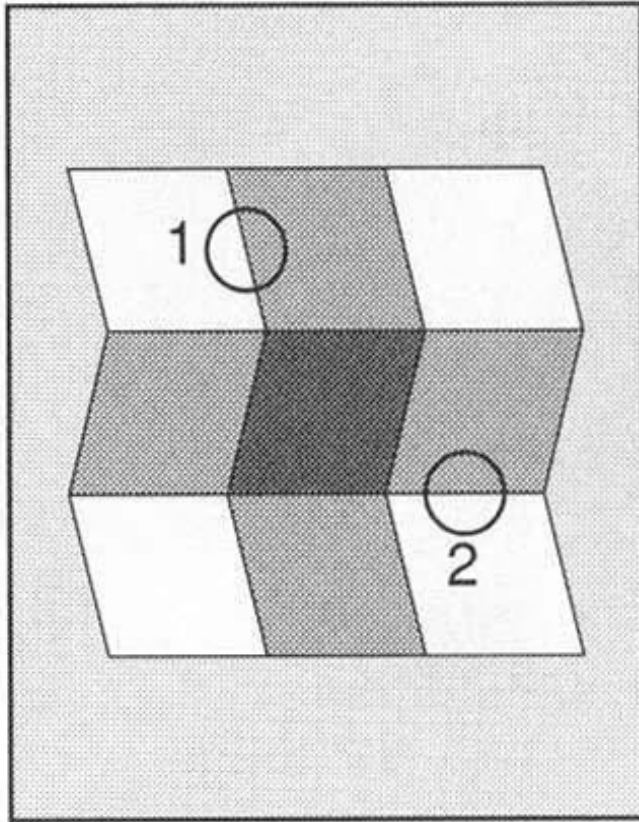


Shading image

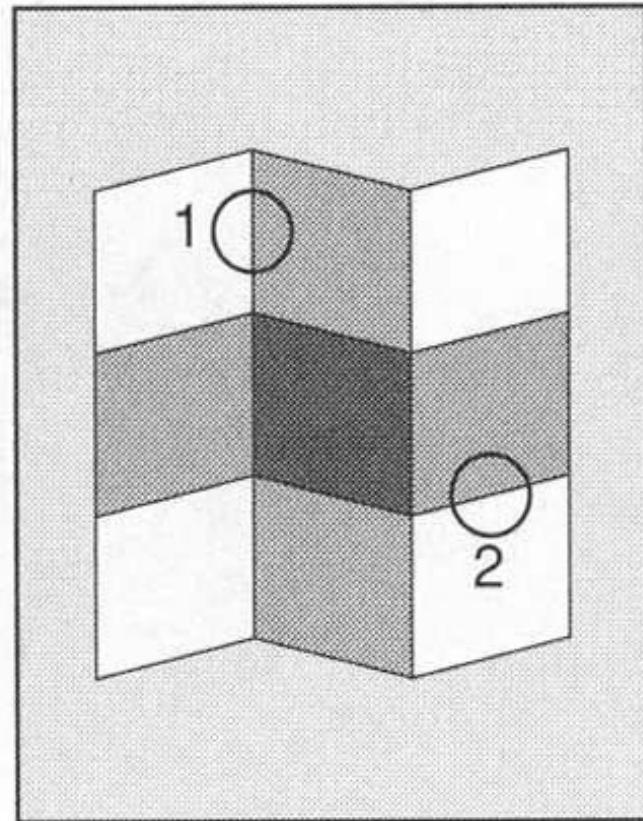
Was bedeutet das für unser visuelles System?

- Das visuelle System folgert aus dem betrachteten Helligkeitswert auf die zugrundeliegenden Schatten- und Reflektionswerte.

Ein weiterer Ansatz:



a



b

- Unterschied in der Ausrichtung
 - a) Horizontal
 - b) Vertikal

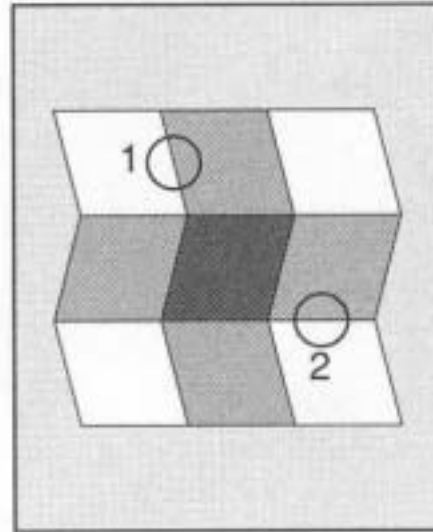
Wahrgenommen als 2D Objekte trifft dies zu
, **aber** sie werden als 3D Objekte
wahrgenommen.

Daraus resultiert:

Bei a)

ist 1 der
Reflektionsrand

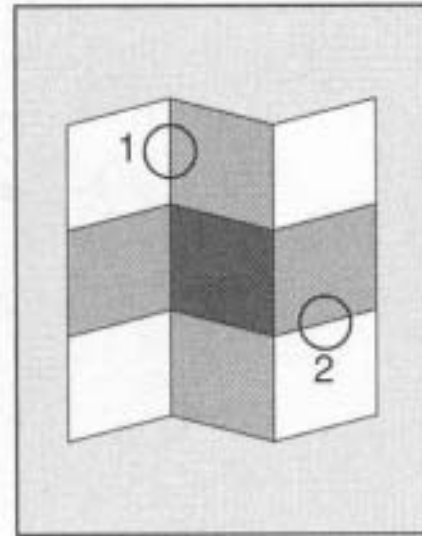
und 2 ist der Rand , der
durch Schatten
zustande kommt.



- Bei b)

Ist 1 der Rand, der durch Schatten zustande kommt,

und 2 der Rand, der durch Reflektionsunterschiede entsteht.



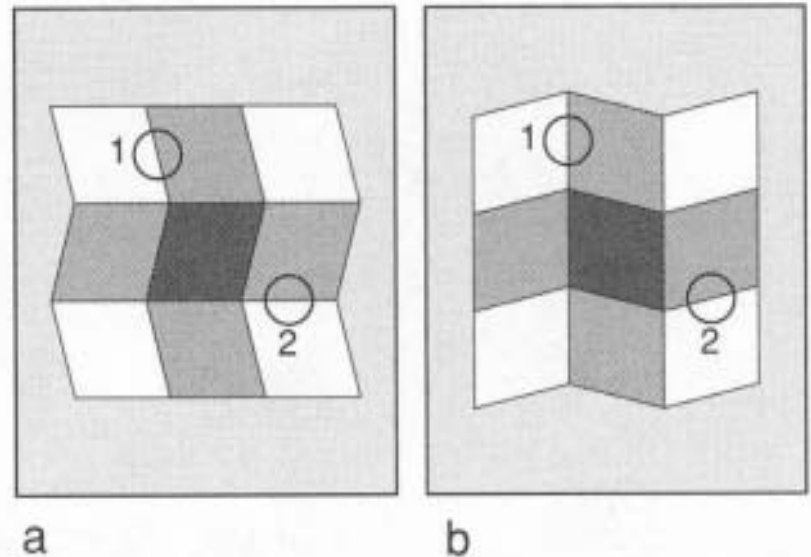
2-D gesehen sind die Ränder
gleich, aber :

⇒ Interpretation der 2D Objekte als 3D
Objekte

⇒ Haben also auch 3D Eigenschaften (z.B.
Schatten)

Noch was !

- Bei a) besteht der mittlere vertikale Streifen aus einem Farbton
- Bei b) ist dem nicht so; der Streifen ist hier nicht durchgängig



Daraus folgt :

- Um 3D Objekte untersuchen zu können muss man sich solcher Bedingungen bewusst sein.

Die „workshop“-metapher

- Aufgabe:
 - konstruiere das Objekt mit den Mitteln, die dir zur Verfügung stehen.

Involvierte Personen:

Lichttechniker

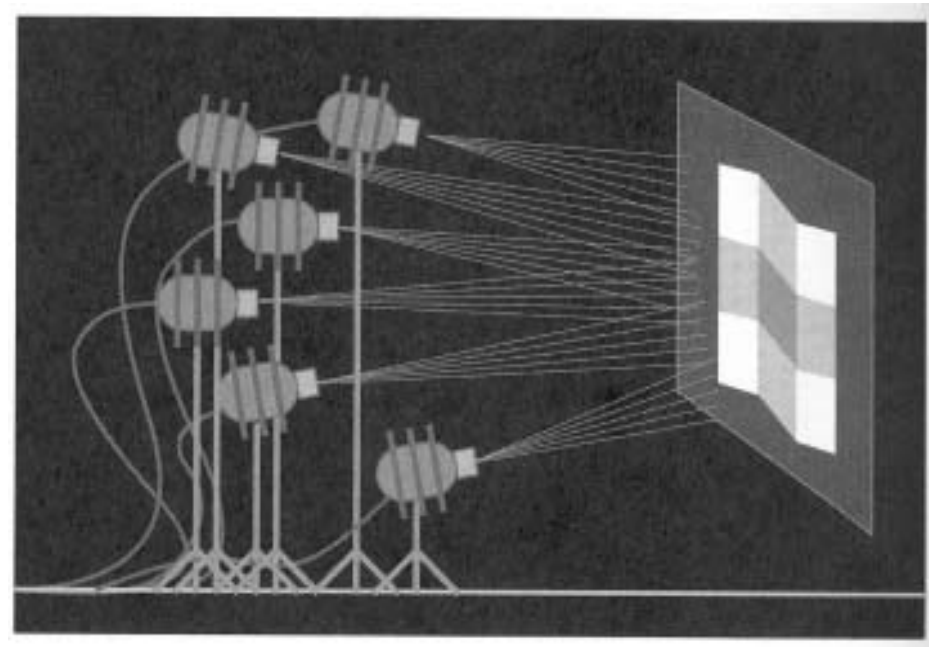
Maler

Metalldesigner

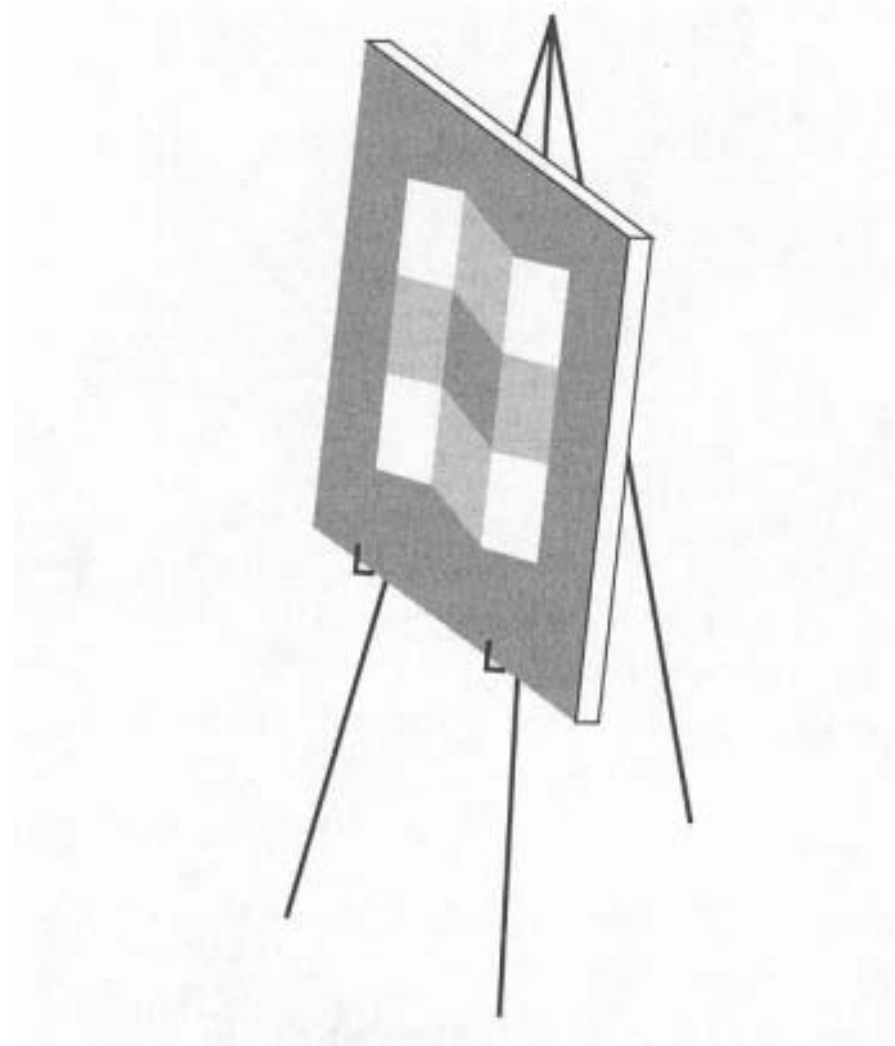
Supervisor

Wie setzen die Personen dies um?

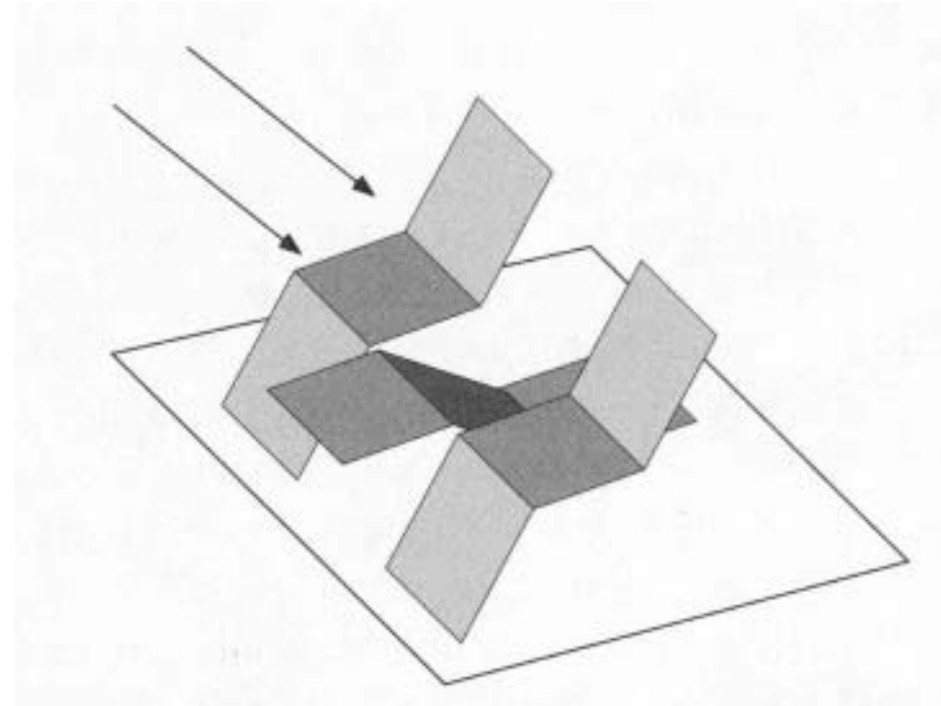
- Lichttechniker
- Mittel:
 - Beleuchtungs –
equipment
 - Diverse Spots und
Beleuchtungsaus –
richtungen ergeben
das gewünschte
Resultat



- Maler
- Mittel:
 - Farbe
 - Graustufen
ergeben das
gewünschte Resultat



- Metalldesigner
- Mittel:
 - Metall
 - Besondere Gestaltung des Metalls führt zum gewünschten Resultat



Veranschaulichung an den Kosten

Lichttechniker	278 \$
Maler	193 \$
Metalldesigner	155 \$
Supervisor	47 \$, wovon 30 \$ sein Honorar darstellen

- Der Supervisor nimmt aus allen Gebieten die günstigsten Mittel heraus, und findet so eine geeignete, billige Lösung.
- Dies geschieht auch in unserem visuellen System

Was sagt uns diese Metapher?

- Es gibt eine Vielzahl möglicher Lösungen
- Kombinierte Lösungen sind sinnvoll, da günstig(aber schwerer zu finden)
- Veranschaulichung, wie das visuelle System arbeitet

Ein weiterer Versuch der Veranschaulichung

- Findung einer kooperativ kombinierten günstigen Lösung.
- Involvierte Personen:
Spezialisten mit entsprechendem Wissen und spezifischen Mitteln über Aspekte der Wahrnehmung

- Experte für Form
- Experte für Licht
- Experte für Reflektion

Der Formexperte

- Untersucht die Form des Objekts
- Erklärt die 3D Interpretation des 2D Objektes mit minimalen Kosten:
 - 2 Variablen sind festgelegt (x,y)
 - z ist nicht festgelegt

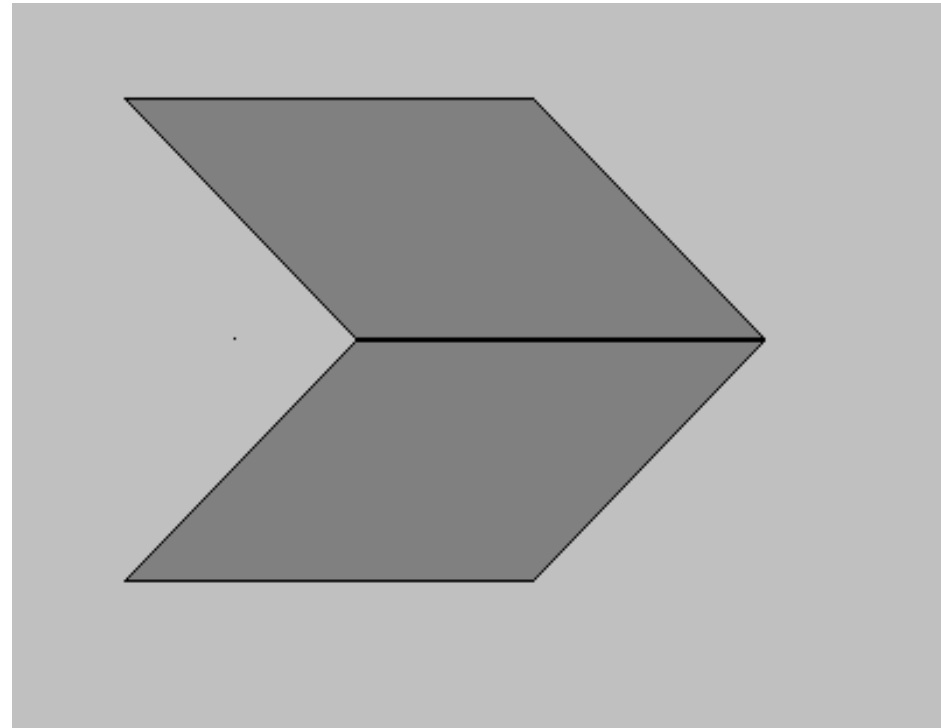
⇒ Objekt wirkt 3-dimensional

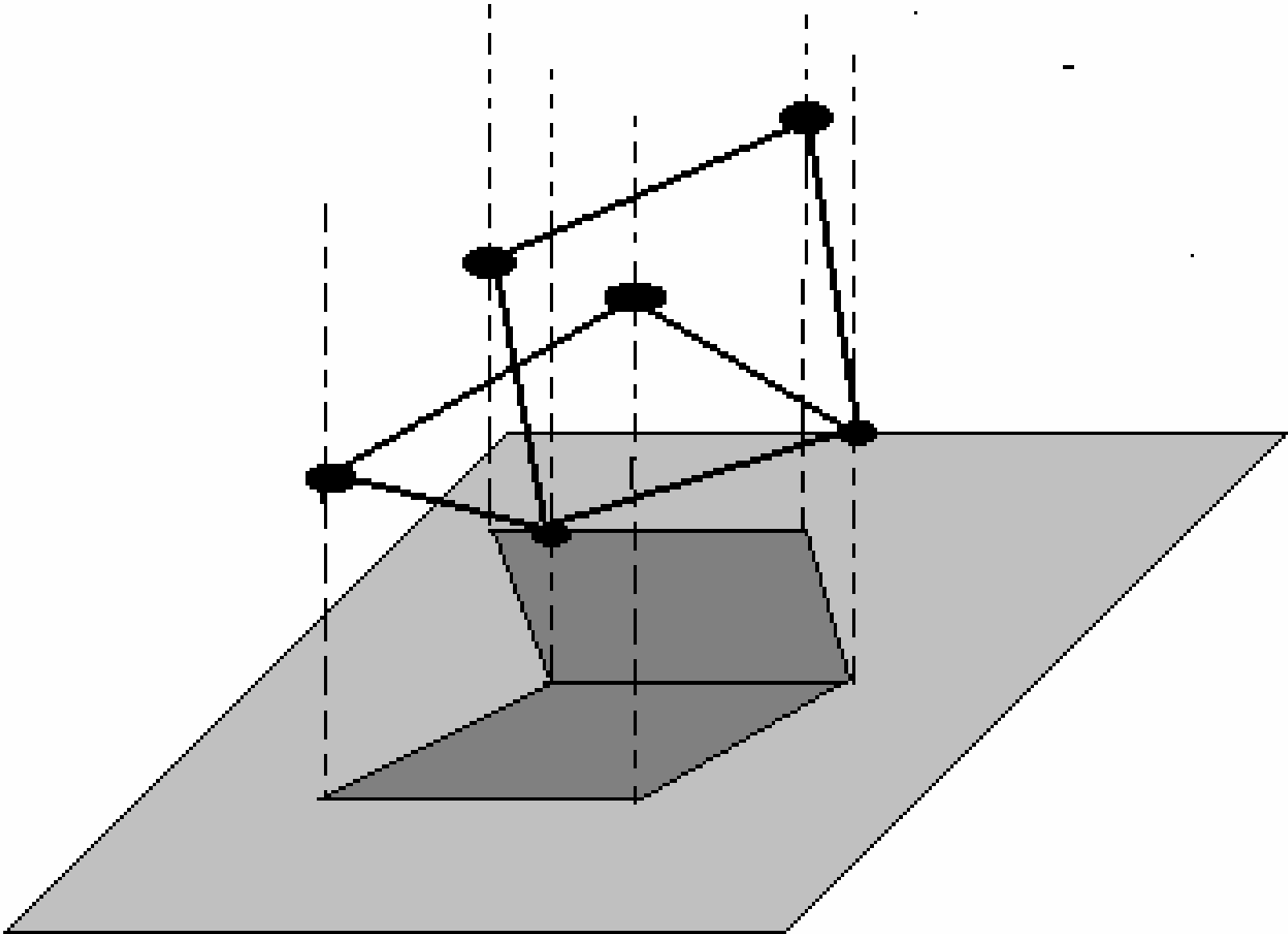
Beispiel:

- Eigentlich 2
Parallelelogramme,

Aber

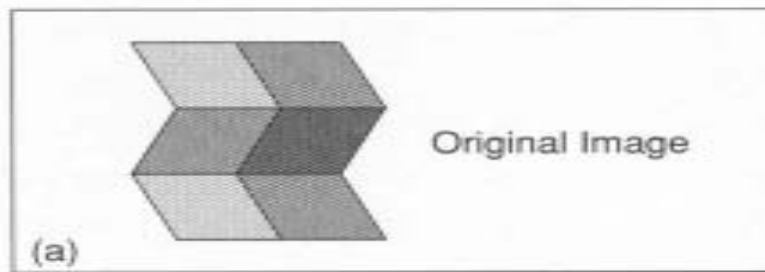
- Es wirkt 3-
dimensional gefaltet
 - (z.B.Karte)





Der Lichtexperte

- Kennt die Interaktion von Licht mit Reflektion und Oberflächenstruktur
 - Unter Bezugnahme der Form-Ergebnisse findet er die optimale Beleuchtungssituation
- ⇒ Helligkeitssituation kann durch Schatten erläutert werden, Reflektionsränder werden minimiert



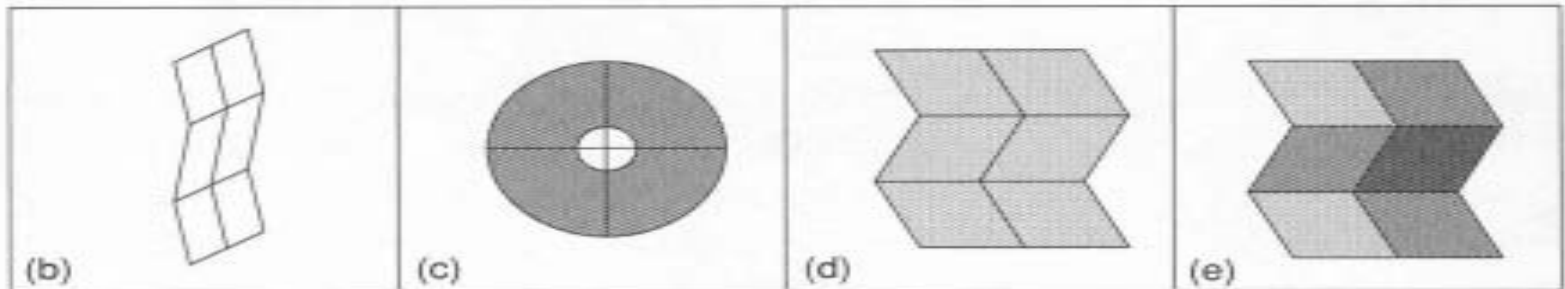
3-D Shape
(Oblique View)

Light Source
Direction

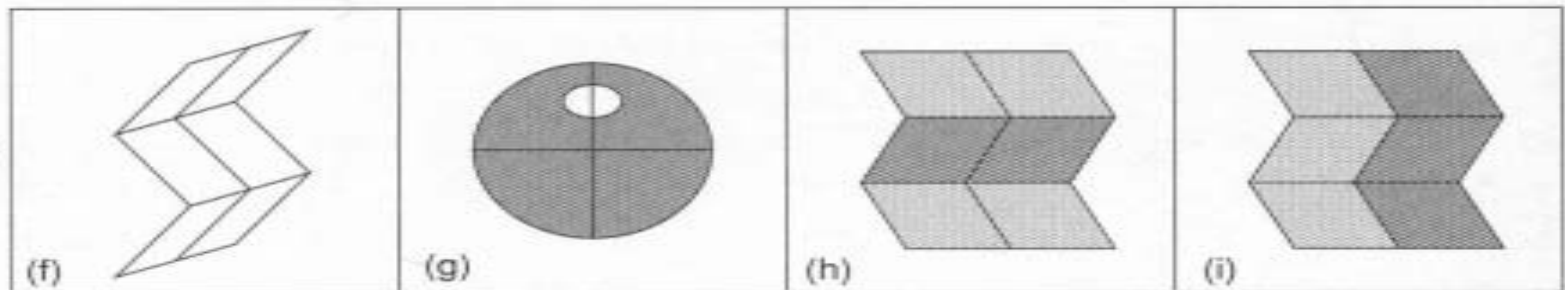
Shading
Image

Reflectance
Image

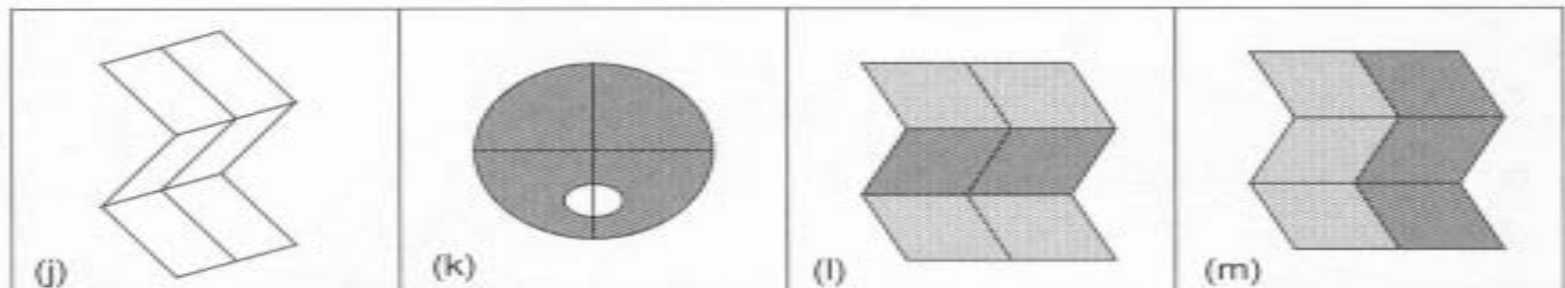
Initial
State

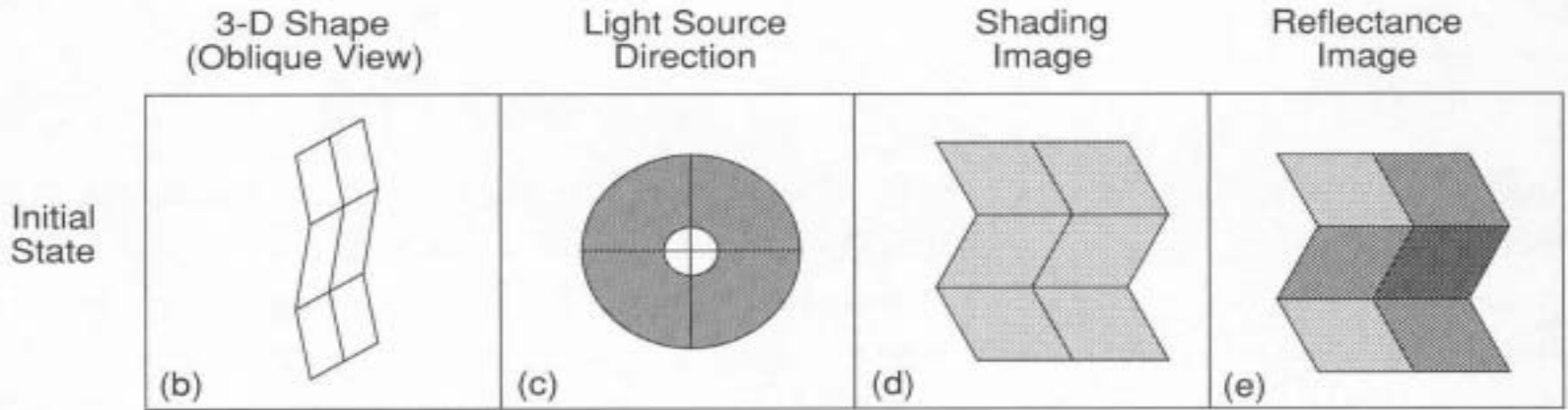


Final
State (1)



Final
State (2)





- Die zick-zack Form ist 2-dimensional

↳ Es gibt keinen Schatten

↳ Beleuchtung ist mittig

⇒ Die Helligkeitsunterschiede der Oberfläche sind Reflektionsunterschiede

- Die zick-zack Form ist 3-dimensional

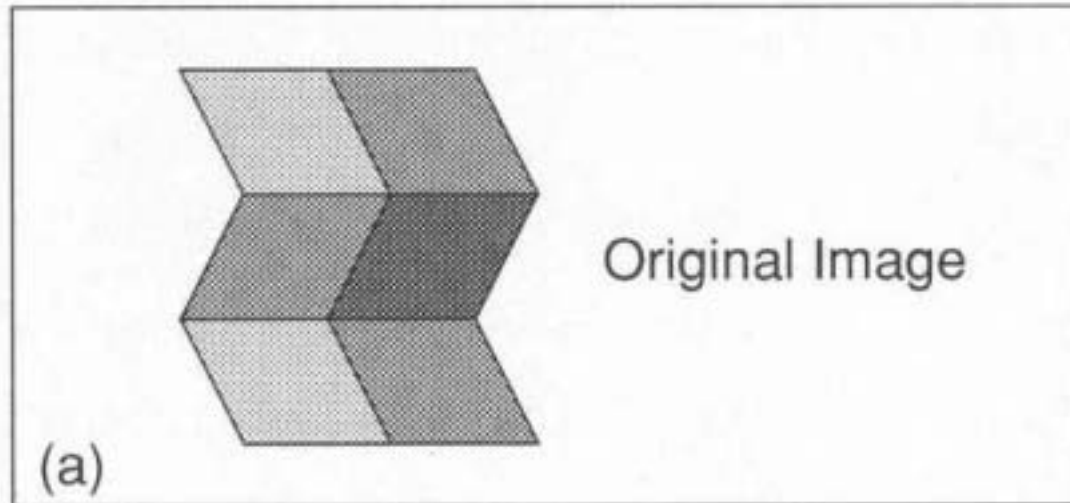
- ↳ Es gibt Schatten

- ↳ Beleuchtungssituation ist nicht mittig

⇒ Die Helligkeitsunterschiede der Oberfläche resultieren aus Reflektion und Schatten

Bistabilität

- 2D wird 3D wahrgenommen ,
das Objekt bekommt Tiefe



Schlussfolgerung

- Frühere Modelle waren unzureichend, da sie entweder Schatten oder Reflektion untersuchten.
- Dieses Modell greift beides auf und stellt die Wichtigkeit dieses Aspekts heraus.

Außerdem

- Stellt dieses Modell anhand von Beispielen die Funktionsweise des visuellen Systems dar.
- Zeigt auch die Komplikationen auf, die bei der Wahrnehmung solcher Objekte entstehen.

Literaturliste

The perception of shading and reflectance

Nach E.H.Adelson & A.P.Pentland

aus Knill & Richards:

perception as bayesian inference

Cambridge 1996

<http://persci.mit.edu/>