
Thomas Ditzinger

Illusionen des Sehens

Eine Reise in die Welt
der visuellen Wahrnehmung



Spektrum
AKADEMISCHER VERLAG

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Einleitung	1
Erste Reise: das Licht, die Wahrnehmung und die Gesetze des Sehens	5
1.1 Die menschliche Wahrnehmung	6
1.2 Das Licht und das Sehen	6
1.3 Die Sinne streben nach Ordnung	12
1.3.1 Ein Rätseltier	12
1.3.2 Die Gestaltpsychologie	13
1.4 Die Schafe und die Gesetze des Sehens	14
1.4.1 Das Gesetz der Prägnanz	14
1.4.2 Das Gesetz der Ähnlichkeit	16
1.4.3 Das Gesetz der Nähe	16
1.4.4 Das Gesetz der guten Fortsetzung	19
1.4.5 Das Gesetz der Geschlossenheit	19
1.4.6 Das Gesetz der Erfahrung	20
Zweite Reise: die geometrisch-optischen Täuschungen	23
2.1 Irrtümer der Sinne	24
2.2 Die Müller-Lyer'sche Täuschung, Teil 1	24
2.3 Die Größenkonstanz: eine wichtige Grundlage der Wahrnehmung	25
2.4 Die Müller-Lyer'sche Täuschung, Teil 2	26
2.5 Die Poggendorff'sche Täuschung	30
2.6 Die Sander'sche Täuschung	31
2.7 Die Hering'sche Täuschung	32
2.8 Die Zöllner'sche Täuschung	33
2.9 Die Kippnachwirkung	34
2.10 Die Fraser'sche Täuschung	35
2.11 Die Vertikalentäuschung	35

2.12	T-Shirts, quer und längs gestreift	37
2.13	Die Ooppel-Kundt'sche Täuschung	38
2.14	Die Mondtäuschung	38
2.15	Die Titchener'sche Täuschung	39
2.16	Die Ebbinghaus'sche Täuschung	40
2.17	Die Größentäuschung nach Jastrow	40
2.18	Der Trick mit den Tabletts	40
2.19	Der Sonnenuntergang	42

Dritte Reise: Wahrnehmung von Formen und Helligkeiten

		45
3.1	Reflektiertes Licht	46
3.2	Der Traum des Busfahrers	46
	3.2.1 Die Symmetrie	46
	3.2.2 Nähe gegen Symmetrie	48
	3.2.3 Abgeschlossenheit gegen Symmetrie	49
3.3	Die Autobahnbrücke und die Asphaltbilder	49
	3.3.1 Ein Blockschaltbild	50
	3.3.2 Einfache Helligkeitstäuschungen	50
	3.3.3 Kompliziertere Helligkeitstäuschungen	52
	3.3.4 Die Mach-Streifen	54
	3.3.5 Die Craik-Cornsweet-O'Brien-Täuschung	57
	3.3.6 Das Hermann'sche Gitter	57
	3.3.7 Die Irradiation	59
	3.3.8 Helle und dunkle Sonnen	60
	3.3.9 Das Kanisza-Dreieck	61
3.4	Im Waldheim	62
	3.4.1 Die Tische	62
	3.4.2 Die Wertheimer-Benary-Figur	62
	3.4.3 Die Wahrnehmung von Durchsichtigkeit	63
	3.4.4 Die White-Täuschung: Überdeckung und Simultankontrast	65

Vierte Reise: Mehrdeutige Wahrnehmungen

		67
4.1	Wie man Freiburg finden kann	68
4.2	Der Rubin-Kelch	69
4.3	Der Necker-Würfel	70
4.4	Perspektivische Ambivalenz	73
4.5	Ambivalente Bilder im Labor der Wahrnehmungspsychologie	74
	4.5.1 Messverfahren	75
	4.5.2 Die Oszillationsgeschwindigkeit als „Fingerabdruck der Psyche“	75
	4.5.3 Bilder mit unterschiedlicher Gewichtung der Alternativen	76
4.6	Junger Mann oder Schwiegervater?	78
4.7	Junges Mädchen oder Schwiegermutter?	79
4.8	Wie fällt unser Gehirn Entscheidungen?	79
4.9	Die Synergetik	80
4.10	Die Voreingenommenheit	81

4.11 Umkehrbilder	83
4.12 Morphing	85
4.13 Hysterese in der Wahrnehmung	86
4.14 Die fantastische Kunsthalle	87

Fünfte Reise: die Farben und der graue Alltag

5.1 Nachts sind alle Katzen grau	94
5.1.1 Der Purkinje-Effekt	94
5.1.2 Das Tagsehen und das Nachtsehen	95
5.1.3 Der bunte Hund	95
5.1.4 Verschwindende Sterne	96
5.1.5 Die Helligkeit von Sternen	97
5.1.6 Die elektromagnetische Strahlung	98
5.1.7 Das sichtbare Licht	100
5.2 Das Farbsehen	101
5.2.1 Der Regenbogen	102
5.2.2 Eine Verbindung zwischen Logik und Gefühl	105
5.2.3 Die Dreifarben-theorie des Sehens	107
5.2.4 Stäbchen und Zäpfchen	109
5.2.5 Wie funktioniert das Farbsehen?	111
5.3 Die Schmetterlingswiese	114
5.3.1 Die Ausrüstung	114
5.3.2 Die Schmetterlinge, Einstein, das Licht und die Farben	115
5.3.3 Die Farbe Schwarz	116
5.3.4 Die Farbe Rot	116
5.3.5 Die Farbe Gelb	116
5.3.6 Die Farbe Magenta	117
5.3.7 Die Farbe Weiß	118
5.3.8 Die Komplementärfarbe zu Rot	118
5.4 Eine Rundfahrt durch das Farbsehen	119
5.4.1 Die Farbenadaption	119
5.4.2 Farbsehstörungen	120
5.4.3 Die fantastische Farbenwelt der Honigbiene	123
5.4.4 Das negative Nachbild	124
5.4.5 Rotierende Scheiben	126
5.4.6 Das Phänomen der flackernden Herzen	128
5.4.7 Blau ist eine ganz besondere Farbe	129
5.5 Am Meer	132
5.5.1 Warum ist der Himmel blau?	133
5.5.2 Die Farbkontrastverstärkung	136
5.5.3 Die Hering'sche Gegenfarbentheorie	138
5.5.4 Der Watercolor-Effekt	141

Sechste Reise: das räumliche Sehen

6.1 Vor der Abfahrt	146
6.1.1 Warum haben Menschen zwei Augen?	146
6.1.2 Die Augen	146
6.1.3 Gekoppelte und entkoppelte Augen	147
6.1.4 Dreidimensionale Umwelteindrücke	149

6.1.5	Tiefenbestimmung durch Konvergenz	150
6.1.6	Tiefenbestimmung durch Querdisparation	151
6.2	Der Zeigefingerweg	151
6.2.1	Ein senkrechter Zeigefinger	151
6.2.2	Zwei senkrechte Zeigefinger	152
6.2.3	Zwei waagrechte Zeigefinger	153
6.2.4	Tiefenauflösung durch die Querdisparation	153
6.3	Die Zufallspunktbilder	154
6.3.1	Der Trick mit dem Stereoblick	155
6.3.2	Die Herstellung von Zufallspunktbildern	155
6.3.3	Fantastische Versuche zur räumlichen Wahrnehmung	156
6.3.4	Verrauschte Bilder	160
6.3.5	Wo steckt der Fehler?	161
6.3.6	Die Rivalität von Strukturen	162
6.3.7	Die Rivalität von Farben	163
6.4	Auf der Hauptstraße	164
6.4.1	Stereofotografie	164
6.4.2	Die Hohlmaske	165
6.4.3	Das Erkennen von Tiefe mit einem Auge	168
6.5	Andere Methoden zur Tiefenwahrnehmung	169
6.5.1	Die Wahrnehmung von Tiefe durch Bewegung	169
6.5.2	Tiefenwahrnehmung durch das Erkennen von Überdeckungen	169
6.5.3	Tiefenwahrnehmung durch das Erkennen von Durchsichtigkeit	170
6.5.4	Tiefenwahrnehmung durch Größenvergleich	170
6.5.5	Tiefenwahrnehmung durch die Deutung des Schattenwurfs	173
6.5.6	Tiefenwahrnehmung durch die Erkennung des Hellig- keitskontrasts	177
6.5.7	Eine nicht realisierte Methode zur Tiefen- wahrnehmung	178
6.5	Warum haben Menschen zwei Augen?	178
6.6	In Venice Beach	179
6.7	Eine Zeitreise durch die Technik des Stereosehens	181
6.7.1	Das Spiegelstereoskop	181
6.7.2	Das Linsenstereoskop	182
6.7.3	Die Sehtechiken mit und ohne Stereoskop	183
6.7.4	Der Tapeteneffekt	185
6.7.5	Die Rotgrün-Anaglyphentechnik	186
6.7.6	Die Polarisationsfiltertechnik	186
6.7.7	Der Pulfrich-Effekt	188
6.7.8	Die Shutter-Brille	190
6.7.9	Die Zufallspunktstereogramme	191
6.7.10	Die Autostereogramme	191
6.7.11	Zusammenfassung	193
6.8	Neue Wunderwelten der Wahrnehmung	194
6.8.1	Mehrfachwelten und Geisterbilder	194
6.8.2	Ein Sehtest zur Ermittlung der Konvergenztiefe ...	197

6.8.3	Das Gehirn formt sich seine eigene dreidimensionale Welt	198
6.8.4	Der Pulling-Effekt – unser Gehirn ist faul, aber nicht zu faul!	200
6.8.5	Ein Sehtest zur Ermittlung der Tiefensehschärfe ...	202
6.8.6	3D für Fortgeschrittene	203
Siebte Reise: Bewegungen sind Leben		207
7.1	Erkennung von Bewegungen	208
7.2	Relativbewegungen am Bahnhof	209
7.3	Scheinbewegungen Filme und bewegliche Sterne	212
7.4	Nachwirkungen, Wasserfälle und nochmal Züge	216
7.5	Autokinetischer Effekt und Sternenschwanken	217
7.6	Bewegungssillusionen mit periodischen Mustern	218
7.7	Bewegungssillusionen mit Farben	220
7.7.1	Der schiefe Turm von Pisa wird begradigt	220
7.7.2	Gesetz des gemeinsamen Bewegungsschicksals	223
7.8	Bewegungssillusionen durch räumliche Wechselwirkung ...	224
7.9	Ein neues Faszinosum: die modernen Bewegungsillusionen unter Einfluss von Farbe, Tiefe, Form und Helligkeiten	226
7.9.1	Die Ouchi-Illusion	226
7.9.2	Pinna-Brelstaff-Illusion	227
7.9.3	Rotierende Schnecken	231
7.9.4	Wirbelnde Ringe	231
7.9.5	Hitzeflimmern	233
Schlusswort		235
Literaturhinweise		237
Bildnachweis		243
Index		247