

INHALTSVERZEICHNIS

ZUR EINFÜHRUNG VON HANS AEBLI	11
VORWORT	15

ERSTER TEIL

<i>Einleitung und elementare topologische Relationen</i>	19
KAPITEL I: <i>Wahrgenommener Raum, vorgestellter Raum und anschauliches Erfassen der Formen (stereognostische Wahrnehmung)</i>	21
I. <i>Der wahrgenommene und der sensomotorische Raum</i>	23
1. Die vor der Vorstellung vorhandenen räumlichen Wahrnehmungen	24
2. Wahrnehmung und Bewegung: Die Rolle der „Wahrnehmungsaktivität“	33
II. <i>Die Anschauung der Formen</i> („stereognostische Wahrnehmung“)	38
3. Die Anschauung der Formen und die „stereognostische Wahrnehmung“, Verfahren und allgemeine Ergebnisse	40
4. Stadium I: Erkennen der vertrauten Gegenstände, sodann Erkennen der topologischen Formen, aber noch nicht der euklidischen Formen	45
5. Stadium II: Fortschreitendes Erkennen der euklidischen Formen	51
6. Stadium III: Operatorische Koordinierung	60
7. Schlußfolgerungen	62
KAPITEL II: <i>Die elementaren räumlichen Relationen und die Zeichnung: Der „graphische Raum“</i>	70
I. <i>Der Raum der spontanen Zeichnung</i>	73
1. Stadium I: „Unfähigkeit zur Synthese“	73
2. Stadium II: Der „intellektuelle Realismus“	76
3. Stadium III: Der „visuelle Realismus“	79
II. <i>Das Zeichnen der geometrischen Formen</i>	80
4. Verfahren und allgemeine Ergebnisse	80
5. Stadium 0: Rhythmische Bewegungen. Stadium I: Erste Differenzierungen (I A), dann beginnende Differenzierung der geschlossenen Kurven (I B)	86
6. Stadium II: Die Differenzierung der euklidischen Formen	97
7. Stadium III und Schlußfolgerungen	106

KAPITEL III: <i>Die lineare und die zyklische Reihenfolge</i>	110
1. Verfahren und allgemeine Ergebnisse	111
2. Stadium I: Einfache, durch Ähnlichkeit hergestellte anschauliche Zuordnungen nicht geordneter Gegenstände	114
3. Stadium II: Anschauliche Vorstellung der Reihenfolge. Teilstadium II A: Konstruktion der direkten Reihenfolge bei optischer Übereinstimmung	119
4. Stadium II: Anschauliche Vorstellung der Reihenfolge. Teilstadium II B: Umsetzung der zyklischen Reihenfolge in die lineare; Scheitern bei der Umkehrung der Reihenfolge	124
5. Stadium II: Anschauliche Vorstellung der Reihenfolge. Übergangsfälle zwischen den Stufen II B und III: Konstruktion der umgekehrten Reihenfolge durch allmähliches Herantasten	130
6. Stadium III: Operatorische Übereinstimmungen und Schlußfolgerungen	133
KAPITEL IV: <i>Die Knoten und die Relationen des Umschlossenseins</i> ...	137
1. Verfahren und allgemeine Ergebnisse	139
2. Stadium I: Erlernen der Knoten	142
3. Stadium II: Partielle anschauliche Zuordnungen zwischen aktiv reproduzierbaren Knoten	147
4. Stadium III: Operatorische Zuordnung zwischen den einfachen Knoten; Unterscheidung zwischen nach links geschlungener und nach rechts geschlungener Brezel	156
KAPITEL V: <i>Die Begriffe „Punkt“ und „Kontinuum“</i>	160
1. Verfahren und allgemeine Ergebnisse	162
2. Stadium II: Präoperatorische Anschauungen	165
3. Stadium III: Operatorische Kompositionen im Endlichen und Übergangsreaktionen hinsichtlich des Kontinuums	174
4. Stadium IV: Die formalen Operationen und die Synthese des Kontinuums	182
ZWEITER TEIL	
<i>Der projektive Raum</i>	187
KAPITEL VI: <i>Die projektive Gerade und die Perspektive</i>	189
<i>1. Die Konstruktion der projektiven Geraden</i>	190
1. Verfahren und allgemeine Ergebnisse	190
2. Stufe I und II A: Unfähigkeit zur Konstruktion einer parallel zum Tischrand verlaufenden Geraden (I), dann einer unabhängigen Geraden (II A)	192
3. Teilstadium II B: Übergangsreaktionen; Stadium III: Operatorische Konstruktion der projektiven Geraden durch „Peilen“	200

<i>II. Die Perspektive</i>	207
4. Verfahren und allgemeine Ergebnisse	207
5. Stadium II: Zuerst total, dann teilweise fehlende Differenzierung der Blickwinkel zum Gegenstand; Vorstellung des Gegenstandes in sich selbst, ohne Perspektive	212
6. Stadium III: Partielle (Teilstadium III A), dann vollständige (Teilstadium III B) operatorische Differenzierung der Blickwinkel der Person zum Gegenstand; spontane zeichnerische Darstellung der Perspektive ...	221
 <i>KAPITEL VII: Die Projektion der Schatten</i>	 232
1. Verfahren und allgemeine Ergebnisse	234
2. Die Projektion von Geraden	235
3. Der Schatten der Scheibe	239
4. Der Schatten der rechteckigen Papptafel	241
5. Die Projektion konischer Gegenstände	243
 <i>KAPITEL VIII: Das In-Beziehung-Setzen der Perspektiven</i>	 249
1. Angewandte Verfahren und allgemeine Ergebnisse	251
2. Teilstadium II A: Auf den eigenen Blickwinkel zentrierte Vorstellung ...	254
3. Teilstadium II B: Übergangsreaktionen; Versuche zur Differenzierung der Blickwinkel	265
4. Teilstadium III A: Echte, aber unvollständige Relativität	276
5. Teilstadium III B: Vollständige Relativität der Perspektiven	281
6. Schluß: Die Koordinierung der Blickwinkel und die Konstruktion der isolierbaren projektiven Relationen	285
 <i>KAPITEL IX: Die Schnittoperationen</i>	 291
1. Zylinder, Prisma, Parallelepipet und Hohlkugel in Längs- und Querschnitt	296
2. Die Kegelschnitte	305
3. Schnitte einiger komplexer Strukturen und Schlußfolgerungen.....	309
 <i>KAPITEL X: Das „Umlegen“ und „Abwickeln“ der Flächen</i>	 317
1. Verfahren und allgemeine Ergebnisse	320
2. Zylinder und Kegel	324
3. Die Entfaltung des Würfels und des Tetraeders	335
4. Schlußfolgerungen: Das Wesen der bildlichen Anschauung und die Wechselbeziehung zwischen den projektiven und den euklidischen Operationen	343

DRITTER TEIL

<i>Der Übergang zum euklidischen Raum</i>	349
KAPITEL XI: Die affinen Transformationen des Rhombus und die Beibehaltung der Parallelen	
1. Verfahren und allgemeine Ergebnisse	354
2. Teilstadium II A: Fehlende Strukturierung der Rhomben; unbeschränkte Vergrößerung der wahrgenommenen Figuren bei den Transformationen des Geräts	357
3. Teilstadium II B: Fortschreitende Strukturierung der Rhombenform; be- ginnende Antizipation der Transformationen, aber ohne Parallelität und ohne Beibehaltung der Seitenlänge	360
4. Stadium III; Teilstadium III A: Beginnende operatorische Strukturierung mit Parallelität der gegenüberliegenden Seiten des Rhombus und Bei- behaltung ihrer Länge	363
5. Teilstadium III B und Stadium IV: Explizite Formulierung der Relationen	365
6. Schlußfolgerungen: Die Beibehaltung der Parallelität	366
KAPITEL XII: Die Ähnlichkeiten und die Proportionen	
<i>I. Die Ähnlichkeit der Dreiecke</i>	374
1. Verfahren und allgemeine Ergebnisse	374
2. Die eingeschachtelten Dreiecke. Die Teilstadien II A (keine Parallelität der Seiten) und II B (beginnende Parallelität)	380
3. Die eingeschachtelten Dreiecke. Die Teilstadien III A (Herstellung der Seitenparallelität), III B (Beginn der Dimensionsverhältnisse)	386
4. Die auf die Gleichheit der Winkel gegründete Ähnlichkeit der Dreiecke. Die Teilstadien II A (Fehlen der Analyse) und II B (beginnende Analyse der Neigungen)	398
5. Die auf die Gleichheit der Winkel gegründete Ähnlichkeit der Dreiecke. Die Teilstadien III A und III B (fortschreitende Analyse der Winkel) ...	402
<i>II. Die Ähnlichkeit der Rechtecke</i>	408
6. Verfahren und allgemeine Ergebnisse	409
7. Stadium II (4—5 bis 7—8 Jahre): Globaler Vergleich, Übertreibung der Länge	413
8. Stadium III: Anschauliche Transpositionen der Dimensionsverhältnisse, aber Scheitern der zeichnerischen Konstruktionen	419
9. Stadium IV: Generalisierung der operatorischen Proportionalität	427
10. Schlußbemerkung	428
Anhang: Die Proportionen zwischen offenen Figuren	432

KAPITEL XIII: <i>Die Bezugssysteme und die Koordinaten.</i>	
<i>Die Horizontale und die Vertikale</i>	435
1. Die Horizontale und die Vertikale. Verfahren und allgemeine Ergebnisse	440
2. Stadium I: Fehlende Abstraktion der Oberflächen und Ebenen hinsichtlich des Wassers und des Berges	446
3. Teilstadium II A: Wasseroberfläche parallel zur Basis des Gefäßes; Bäume senkrecht zu den Hängen des Berges	449
4. Teilstadium II B: Übergangsreaktionen	456
5. Stadium III: Die Entdeckung der Horizontalen und der Vertikalen	465
6. Die Verwendung beliebiger Bezugssysteme	478
7. Schlußfolgerungen: Die Konstruktion der Koordinatensysteme	481
KAPITEL XIV: <i>Die topographischen Schemata</i>	
<i>und der Plan des Dorfes</i>	486
1. Die Puppe und ihr Platz in der Landschaft	488
2. Der Plan des Dorfes. Verfahren und allgemeine Ergebnisse	494
3. Stadium I: Keine räumliche Entsprechung, außer gewissen Nachbarschaften	498
4. Stadium II: Partielle Koordinierungen	501
5. Teilstadium III A: Beginn der euklidischen und projektiven Gesamtko- ordinierungen	507
6. Teilstadium III B: Verbesserung der Abstände und der Proportionen ...	513
7. Stadium IV: Der schematische Plan und die metrischen Koordinaten	516
KAPITEL XV: <i>Schlußfolgerungen: Die „Anschauung“ des Raumes</i> ...	518
1. Wahrnehmung und Vorstellung des Raumes: Die Rolle des Bildes	523
2. Die infralogischen Operationen und das Kontinuum	531
3. Die infralogischen Operationen, aus denen die elementaren topologischen Relationen entstehen	534
4. Die infralogischen Operationen, aus denen die projektiven Relationen entstehen	542
5. Die infralogischen Operationen, aus denen der euklidische Raum entsteht	551
6. Die extensiven und metrischen Operationen und das Problem der geneti- schen Aufeinanderfolge der Operationen	559