

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 |
| <i>II. 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 |
| <i>II. 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: <i>Die affinen Transformationen des Rhombus und die Beibehaltung der Parallelen</i> | 351 |
| 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: <i>Die Ähnlichkeiten und die Proportionen</i> | 371 |
| | |
| <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 |