

INHALT

<u>VORWORT</u>	5
<u>EINLEITUNG</u>	6
<u>I. ZUR DIDAKTISCHEN PHÄNOMENOLOGIE DER BEGRIFFE KONGRUENZ UND KONGRUENZABBILDUNG</u>	9
1. Kongruenz und Kongruenzabbildung in synthetischer Behandlung	13
1.1 Kongruenz als primitiver Begriff	13
1.2 Spiegelung als primitiver Begriff	18
1.3 Spiegelung als definierter Begriff	21
2. Kongruenz und Kongruenzabbildung in analytischer Behandlung	24
3. Kongruenzabbildungen und Bewegungen in kinematischer Sicht	28
3.1 Ebene Bewegungen	29
3.2 Bewegungen und Kongruenzabbildungen	33
3.3 Zur Abstraktion des Abbildungsbegriffs vom Bewegungsbegriff	35
4. Symmetrie	36
5. Konsequenzen für den geometrischen Anfangsunterricht	38
<u>II. GEOMETRIE IN DER GRUNDSCHULE</u>	40
1. Zur Reform der Grundschule	40
2. Zur Situation der Geometrie	47
2.1 Integrationsbestrebungen (1921-1968)	47
2.2 Einführung und Ausbau der Geometrie (1968-1981)	49
2.3 Behandlung von Symmetrien und Abbildungen (ab 1970)	59
<u>III. ABBILDUNGSGEOMETRISCHE METHODE UND KOGNITIVE ENTWICKLUNG</u>	64
1. Zur Entwicklung des Symmetrie- und Abbildungsbegriffs im geometrischen Anfangsunterricht	64
2. Herstellungs- und Prüfverfahren für symmetrische Figuren	68
2.1 Konkret-kinematische Verfahren	69
2.1.1 Achsensymmetrie	69
2.1.2 Drehsymmetrie	69
2.1.3 Punktsymmetrie	69
2.1.4 Schubsymmetrie	70

2.2	Zeichnerisch-kinematische Verfahren	70
2.2.1	Achsensymmetrie und Achsenspiegelung	70
2.2.2	Drehsymmetrie und Drehung	71
2.2.3	Punktsymmetrie und Punktspiegelung	72
2.2.4	Schubsymmetrie und Parallelverschiebung	74
2.3	Zeichnerisch-konstruktive Verfahren	74
2.3.1	Achsenspiegelung	74
2.3.2	Drehung	74
2.3.3	Punktspiegelung	75
2.3.4	Parallelverschiebung	75
3.	Stufen des Begriffsverständnisses bei Symmetrien und Kongruenzabbildungen	75
4.	Empirische Untersuchungen zur Entwicklung der Begriffe Symmetrie und Kongruenzabbildung	78
4.1	Zur Entwicklung von Reproduktions- und Antizipationsbildern nach PIAGET	79
4.2	Nachuntersuchungen zu PIAGETs Experimenten	84
4.2.1	Zum Erwerb abbildungsgeometrischer Begriffe bei Erstklässlern (PERHAM)	84
4.2.2	Variablen, welche die Schwierigkeit von Bewegungsaufgaben beeinflussen (SCHULTZ)	88
4.3	Der Begriff Achsensymmetrie bei Kindern (GENKINS)	94
4.4	Eigene unterrichtspraktische Untersuchungen	97
4.4.1	Untersuchungen zur Achsensymmetrie	98
4.4.1.1	Untersuchungen in Klasse 3	99
4.4.1.2	Untersuchungen in Klasse 2	106
4.4.2	Untersuchungen zur Punktsymmetrie	109
4.4.3	Untersuchungen zur Drehsymmetrie	117
4.4.4	Zu Symmetrie- und Abbildungsvorstellungen bei Grundschulern	124
IV.	<u>PLANUNG, DURCHFÜHRUNG UND BEWERTUNG EINES GESAMTLEHRGANGES</u>	128
1.	Ziele des Projektes	128
2.	Planung des Projektes	129
2.1	Zur Stofforganisation	129
2.2	Zur Unterrichtsorganisation	131
2.3	Zur Testorganisation	132

3. Durchführung des Projektes	134
3.1 Spiegelungen in der zweiten Jahrgangsstufe	134
3.1.1 Ziele	134
3.1.2 Unterrichtssequenzen	134
3.1.2.1 Unterrichtssequenz Gruppe r	134
3.1.2.2 Unterrichtssequenz Gruppe e	135
3.1.3 Unterrichtsbeobachtungen	136
3.1.4 Test und Testinterpretation	136
3.1.4.1 Testaufgaben und Bewertungsmaßstäbe	137
3.1.4.2 Testergebnisse	139
3.1.5 Zusammenfassung	147
3.2 Achsensymmetrie und Achsenspiegelung in der dritten Jahrgangsstufe	147
3.2.1 Ziele	147
3.2.2 Unterrichtssequenz	147
3.2.3 Unterrichtsbeobachtungen	149
3.2.4 Test und Testinterpretation	150
3.2.4.1 Testaufgaben und Bewertung	151
3.2.4.2 Testergebnisse	153
3.2.5 Zusammenfassung	160
3.3 Achsenspiegelungen in der vierten Jahrgangsstufe	161
3.3.1 Ziele	161
3.3.2 Unterrichtssequenz	162
3.3.3 Unterrichtsbeobachtungen	163
3.3.4 Test und Testinterpretation	165
3.3.5 Zusammenfassung	172
3.4 Drehsymmetrie und Drehungen in der dritten Jahrgangsstufe	173
3.4.1 Ziele	173
3.4.2 Unterrichtssequenzen	173
3.4.3 Unterrichtsbeobachtungen	175
3.4.4 Test und Testinterpretation	176
3.4.5 Zusammenfassung	180
3.5 Drehungen in der vierten Jahrgangsstufe	181
3.5.1 Ziele	181
3.5.2 Unterrichtssequenzen	182
3.5.3 Unterrichtsbeobachtungen	184
3.5.4 Test und Testinterpretation	184
3.5.5 Zusammenfassung	189
4. Bewertung des Projektes	190
 <u>LITERATUR</u>	 193