

# Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	9
	Einleitung	11
	Von der Heimatkunde zum Sachunterricht – Problemgeschichtlicher Abriss	13
1.	Naturwissenschaftlicher Unterricht vor dem Hintergrund der genetischen Erkenntnistheorie Jean Piagets	19
1.1.	Probleme einer pädagogisch-didaktischen Auswertung der genetischen Erkenntnistheorie	21
1.2.	Entwicklung und Lernen	24
1.3.	Die Faktoren der Entwicklung	25
1.3.1.	Reifung	25
1.3.2.	Erfahrung	26
1.3.2.1.	Objekterfahrung und empirische Abstraktion	26
1.3.2.2.	Logisch-mathematische Erfahrung und reflexive Abstraktion	27
1.3.3.	Soziale Umwelt	27
1.3.4.	Äquilibration	28
1.4.	Lernen	31
1.5.	Die dialektische Beziehung zwischen logisch-mathematischer und physikalischer Erfahrung	32
1.6.	Schlußfolgerungen für Didaktik und Praxis	35
1.7.	Interaktionismus als Grundlage eines erkenntnistiftenden naturwissenschaftlichen Unterrichts	38
2.	Schwimmen und Sinken – Begriffsgenese nach Piaget/Inhelder	45
2.1.	Das Archimedische Gesetz	45
2.2.	Begriffsgenese	45
2.2.1.	Stadium I: absolutes Gewicht	46
2.2.2.	Stadium II: Materialeigenschaft und qualitative Dichte	47
2.2.3.	Stadium III: der Begriff der Dichte	48
2.3.	Die physikalischen Erhaltungsbegriffe	49
2.3.1.	Invarianztests	50
2.3.2.	Erfolge bei der Befragung zu den physikalischen Erhaltungsbegriffen	54
3.	Spiegelung von Unterrichtsplanungen zum Thema „Schwimmen und Sinken“ an den Kategorien der genetischen Erkenntnistheorie	57
3.1.	Unterrichtsverlauf in der Planung Leichts	58
3.1.1.	Didaktische Aufbereitung	59

3.1.2.	Strukturierung des Lernprozesses	61
3.1.3.	Analyse des erkenntnis- und lerntheoretischen Hindergrunds	62
3.1.4.	Interaktion zwischen autoritärer Lehrerzentrierung und sozialer Reversibilität	66
3.1.5.	Abschließende Bewertung der Unterrichtsvorschläge	67
3.2.	Westermann-Themenheft „Schwimmen und Sinken“	68
3.2.1.	Struktur und Verlauf des Lernprozesses	69
3.2.2.	Erkenntnis- und lerntheoretische Prämissen der verfahrensorientierten Konzeption	72
3.3.	Kritische Würdigung der beiden Planungen	75
4.	Praxis eines an der Sache orientierten Unterrichts	77
4.1.	Ziel und Methode der Untersuchung	77
4.2.	Aufbau und Konzeption der Planungshilfen – Rekonstruktion und Analyse des Unterrichts	80
4.2.1.	Beschreibung und Analyse des Unterrichtsverlaufs	82
4.2.1.1.	Erster Unterrichtsabschnitt	82
4.2.1.2.	Zweiter Unterrichtsabschnitt	84
4.2.1.3.	Dritter Unterrichtsabschnitt	86
4.2.2.	Modifikation der Planung durch den unterrichtenden Lehrer	87
4.3.	Veränderungen im Wissen und in der Erkenntnisstruktur unter dem Einfluß des Unterrichts	87
4.3.1.	Allgemeine Ergebnisse	87
4.3.2.	Interpretationsansätze	88
4.3.3.	Anwendung der gelernten Regeln und Gesetzmäßigkeiten versus vorhandene Regeleinsicht	93
4.3.4.	Ineffektivität des Unterrichts durch völliges Ignorieren durch die Schüler	94
4.3.5.	Beschreibung der Lernwirkungen in typisierbaren Reaktionsmustern	96
4.3.6.	Schüler, deren Begriffsbildung durch Lernen negativ beeinflusst wurde	96
4.3.6.1.	Autoritätsgläubige Unterordnung eigenen Wissens und Denkens unter falsch verstandenes Unterrichtswissen	97
4.3.6.2.	Umdeutung des Gelernten als Ergebnis geistiger Assimilationsversuche	102
4.3.6.3.	Assimilation des Begriffs auf verbal-anschaulicher Ebene	106
4.3.6.4.	Assimilation von Wissenselementen zur Bekräftigung eigener Denkansätze	111
4.4.	Die einzelnen Unterrichtsstunden im Spiegel ihrer Wirkung auf die Verstehensprozesse	114
4.4.1.	Beeinflussung durch den Erklärungsansatz der Stoffkategorie	114
4.4.2.	Widerspiegelung der zweiten und dritten Unterrichtsstunde in den Vorstellungen der Schüler	118

4.4.2.1.	Auftrieb als besondere Qualität des schwimmenden Objekts	119
4.4.2.2.	Veränderung des Merksatzes aufgrund der Assimilationskraft authentischer Denkschemata	119
4.4.2.3.	Anschauungsgebundener Charakter der Erkenntnis	121
4.4.3.	Erkenntnisfortschritt durch Einbeziehung des Wassers	122
5.	Analyse des Unterrichtsprotokolls „Warum schwimmt ein Schiff“ auf dem Hintergrund der genetischen Erkenntnistheorie Piagets und ihrer didaktischen Implikationen	125
5.1.	Erkenntnistheoretische Implikationen eines genetischen Unterrichts	126
5.2.	Didaktik auf genetischer Grundlage	128
5.3.	Genetischer Unterricht und klinische Methode	129
5.4.	Unzureichende Erklärungsansätze im Konstruktionsprozeß	132
5.5.	Bedeutsamkeit der Theorie aus der Sicht der Kinder	133
5.6.	Didaktische Möglichkeiten und Grenzen der Einflußnahme auf den Konstruktionsprozeß	134
5.7.	Empirische Erfahrung und das Erleben von Widerspruch in ihrer Wirkung auf die Theoriebildung	135
5.8.	Bedingungen für die Modifikation des Erklärungsmusters	137
	Schlußfolgerungen	139
	Anmerkungen	142
	Literaturverzeichnis	150