

# ÄSTHETISCHE ZUGÄNGE ZUR CHEMIE

Wirkungen der ikonologischen Erkenntnismethode des Kunsthistorikers  
Erwin Panofsky auf den Chemieunterricht

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades  
der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät  
der Christian-Albrechts-Universität  
zu Kiel



vorgelegt von  
Monika Kuchnowski

Kiel  
Oktober 2008

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>VORWORT</b> .....	5
<b>1. EINFÜHRUNG IN DAS THEMA DIESER ARBEIT</b>	
<b>DIE KLUFT ZWISCHEN FÄCHERN UND KULTUREN</b> .....	7
<b>2. ERWIN PANOFSKY UND DIE IKONOLOGISCHE ERKENNTNISMETHODE</b> .....	10
2.1 Kurze Biographie von Erwin Panofsky .....	10
2.2 Panofskys Grundgedanken zur Erfassung der Wirklichkeit .....	10
2.3 Inhalt der ikonologischen Erkenntnismethode .....	13
2.3.1 Die erste Stufe: Primäres oder natürliches Sujet .....	13
2.3.2 Die zweite Stufe: Sekundäres oder konventionelles Sujet .....	14
2.3.3 Die dritte Stufe: Eigentliche Bedeutung oder Gehalt .....	14
2.4 Ein Beispiel für die ikonologische Erkenntnismethode .....	15
2.5 Tabellarische Darstellung	
der ikonologischen Erkenntnismethode .....	16
2.6 Die ikonologische Erkenntnismethode im Unterricht .....	17
<b>3. KRITISCHE AUSEINANDERSETZUNGEN UND ANALYSEN IM BEREICH PÄDAGOGIK</b>	
<b>UND FACHDIDAKTIK ZUR IKONOLOGISCHEN ERKENNTNISMETHODE</b>	
<b>VON ERWIN PANOFSKY</b> .....	20
3.1 Die Analyse der ersten Stufe der Erkenntnismethode .....	20
3.1.1 Einführung in die sinnliche Wahrnehmung .....	20
3.1.2 Die Rolle und Bedeutung der sinnlichen Wahrnehmung	
im Erkenntnisprozess .....	22
3.1.2.1 Historischer Abriss zur sinnlichen Wahrnehmung .....	23
3.1.3 Neurowissenschaftliche und lernpsychologische	
Forschungsergebnisse zur Bedeutung und Rolle	
der sinnlichen Wahrnehmung .....	26
3.1.3.1 Sinnliche Wahrnehmung aus Sicht der Neurowissenschaft .....	26
3.1.3.2 Sinnliche Wahrnehmung und Lernen als Konstruktion:	
über die Nutzlosigkeit von Belehrungen und Bekehrungen .....	27
3.1.4 Zur Bedeutung der sinnlichen Wahrnehmung in der	
Chemiedidaktik und im Chemieunterricht .....	30
3.1.4.1 Sinnlichen Wahrnehmung und kognitive Prozesse	
in der Erkenntnisentwicklung .....	34
3.1.4.1.1 Die „Entsinnlichung“ der Welt im Chemieunterricht	
und ihre Folgen .....	35
3.1.4.2 Sinnliche Wahrnehmung als Fundament .....	37
3.1.4.3 Sinnliche Wahrnehmung als persönliche Erfahrung .....	39
3.1.4.4 Die Reduktion der sinnlichen Wahrnehmung auf den	
visuellen Sinn .....	40
3.1.4.5 Die Erweiterung der sinnlichen Wahrnehmung: vom	
„naiven“ zum „wissenden“ Beobachter .....	41
3.1.5 Zusammenfassung .....	42
3.2 Die Analyse der zweiten Stufe der Erkenntnismethode .....	46
3.2.1 Die Einführung in die zweiten Stufe .....	46

3.2.2	Intradisziplinäre und interdisziplinäre Vernetzungen im Fachunterricht .....	47
3.2.2.1	Die Ganzheit eines Phänomens als intradisziplinäre Vernetzung.....	48
3.2.2.2	Die Ganzheit eines Phänomens als interdisziplinäre Vernetzungen .....	49
3.2.2.3	Die Verabsolutierung wissenschaftlicher Erkenntnisse .....	51
3.2.3	Zusammenfassung.....	53
3.3	Die Analyse der dritten Stufe der Erkenntnismethode .....	55
3.3.1	Einführung in die dritte Stufe .....	55
3.3.2	Der Mensch als ein Teil der Natur – ein mögliches Ziel .....	56
3.3.2.1	Der Mensch als Teil der Natur - Chancen für die Umwelt.....	58
3.3.3	Kinder sind Philosophen.....	60
3.3.4	Zusammenfassung.....	62
4.	<b>FRAGESTELLUNGEN UND HYPOTHESEN.....</b>	<b>63</b>
4.1	Die Frage zum Interesse an Chemie und dem Chemieunterricht (Frage 1).....	63
4.2	Die Frage zum Bild von der Chemie (Frage 2).....	64
4.3	Die Frage zur Beschreibung des Chemieunterrichts (Frage 3) .....	65
4.4	Die Fragen zum Wissenserwerb (Frage 4, 5 und 6) .....	65
5.	<b>METHODISCHER TEIL DER ARBEIT .....</b>	<b>67</b>
5.1	Zeitlicher Ablauf der Studie .....	67
5.2	Die Stichprobenbeschreibung für die Untersuchungen .....	69
5.2.1	Die Beschreibung der Lehrkräfte und die Zuteilung zu den Gruppen.....	69
5.2.2	Die Beschreibung der Klassen .....	70
5.3	Vorbereitung der Intervention .....	70
5.3.1	Die erste Lehrerfortbildung (LF 1) .....	70
5.3.2	Die zweite Lehrerfortbildung (LF 2).....	72
5.3.3	Die dritte Lehrerfortbildung (LF 3) .....	73
5.3.4	Die vierte und fünfte Lehrerfortbildung (LF 4 und LF 5) .....	73
5.4	Der Unterrichtsverlauf nach der ikonologischen Erkenntnismethode von E. Panofsky.....	73
5.4.1	Das Grundgerüst der durchgeführten Unterrichtseinheit „Chemische Reaktion“ .....	73
5.4.1.1	Das Beispiel „Stoffe verändern sich“ im Unterrichtsthema „Chemische Reaktion“ nach der ikonologischen Erkenntnis- methode. Ein Rückblick auf den ersten Teil der durchgeführten Unterrichtseinheit.....	77
5.5.	Erhebungsinstrumente .....	80
5.5.1	Die Schüler-Erhebungsinstrumente.....	80
5.5.1.1	Erhebungsinstrumente vor der Interventionsstudie.....	81
5.5.1.1.1	Kognitiver Fähigkeitstest (KFT) .....	81
5.5.1.1.2	Vortest Schülerfragebogen (SFB 1).....	81
5.5.1.2	Erhebungsinstrumente nach der Interventionsstudie .....	84
5.5.1.2.1	Nachtest Schülerfragebogen (SFB 2) .....	84
5.5.1.2.2	Der Wissenstest (WT 1).....	85

5.5.1.2.3	Kompetenzorientierter Test nach PISA (PT 1) .....	86
5.5.1.2.4	Der erweiterte Test (ET 1) .....	88
5.5.1.3	Untersuchungen vier Monate nach Interventionsende („Nach-Nachtests“) .....	89
5.5.1.3.1	Der Nachnachtest Schülerfragebogen (SFB 3) .....	89
5.5.1.3.2	Der Wissenstest (WT 2) .....	89
5.5.1.3.3	PISA-Test (PT 2) .....	90
5.5.1.3.4	Der erweiterte Test (ET 2) .....	90
5.5.2	Die Lehrkraft- Erhebungsinstrumente .....	91
5.5.2.1	Der Lehrerfragebogen vor der Intervention (LFB 1).....	91
5.5.2.2	Der Lehrerfragebogen nach der Intervention (LFB 2) .....	92
<b>6.</b>	<b>ERGEBNISSE</b> .....	<b>93</b>
6.1	Allgemeines Vorgehen bei der Auswertung der Datensätze.....	93
6.2	Die Ergebnisse aus den Schüler-Erhebungsinstrumenten.....	94
6.2.1	Der kognitive Fähigkeitstest (KFT-Test).....	94
6.2.2	Schülerfragebogen (SFB 1, SFB 2 und SFB 3).....	95
6.2.2.1	Individuelle Vorbedingungen .....	95
6.2.2.2	Das Bild von der Chemie und von den Chemikern.....	96
6.2.2.3	Einschätzungsfragen aus dem Schülerfragebogen SFB.....	100
A	Interesse an Themen aus der Chemie .....	100
B	Naturwissenschaften in der Freizeit .....	101
C	Gründe für das Lernen von Chemie .....	102
D	Beschreibung des eigenen Chemieunterrichts.....	102
E	Faszination Technik und Natur .....	105
F	Kunst in der Freizeit .....	107
G	Interesse an Chemie und dem Chemieunterricht.....	108
H	Einschätzung des eigenen Lernzuwachses .....	119
6.2.3	Die Tests.....	110
6.2.3.1	Wissenstest (WT 1, WT 2).....	111
6.2.3.2	Kompetenzorientierter Aufgabentest nach PISA (PT 1, PT 2) .....	112
6.2.3.3	Erweiterter Test (ET 1, ET 2).....	114
6.3	Die Ergebnisse aus den Lehrkraft-Erhebungsinstrumenten.....	115
6.3.1	Lehrerfragebogen (LFB 1, LFB 2).....	115
<b>7.</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG, DISKUSSION UND AUSBLICK</b> .....	<b>116</b>
7.1	Allgemeines Vorgehen bei der Diskussion.....	116
7.2	Hypothese 1 .....	117
7.3	Hypothese 2 .....	118
7.4	Hypothese 3 .....	119
7.5	Hypothese 4 und 5 .....	120
7.6	Hypothese 6 .....	121
7.7	Ausblick .....	123
	<b>NACHWORT</b> .....	<b>124</b>
	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b> .....	<b>125</b>
	<b>ANHANG</b>	