

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	13
1.1	Zielsetzung und Gliederung der Arbeit	15
2	Natürlichkeit und Chemie.....	17
2.1	Natürlichkeit und Chemie in der Wahrnehmung von Nicht-Chemikern	17
2.1.1	Die Unterscheidung und die Bewertung der Begriffe „natürlich“, „künstlich“ und „chemisch“	17
2.1.2	Die Kontextabhängigkeit der Bewertung von „Chemie“	20
2.1.3	Unterschiede in der Risikobewertung zwischen Laien und Experten	21
2.1.4	Die öffentliche Wahrnehmung natürlicher Gefahren im Vergleich zur Wahrnehmung technologischer Risiken.....	22
2.2	Natürlichkeit und Chemie aus der Sicht von Experten.....	25
2.2.1	Die „Natürlichkeit“ der Chemie	25
2.2.2	„Gute Natur“ versus „böse Chemie“?	28
2.2.3	Zusammenfassung und ein erstes Fazit: Chemiker und ihre Sichtweisen.....	30
2.3	Natürlichkeit und Chemie aus juristischer Sicht.....	31
3	Grundeinstellungen von Lernenden zum Beziehungsgefüge „Mensch“ – „Chemie“ – „Natur“.....	35
3.1	Zum Begriff „Einstellungen“.....	35
3.1.1	Definition des Begriffs „Einstellungen“.....	35
3.1.2	Einstellungen zu den Naturwissenschaften.....	35
3.1.3	Naturwissenschaftliche Einstellungen.....	38
3.2	Die Verklärung der Natur - Ergebnisse einer Untersuchung zum Beziehungsgefüge „Mensch“, „Chemie“ und „Natur“	39
3.2.1	Offene Schülerbefragungen als Ausgangspunkt der Untersuchung.....	39
3.2.2	Die Methode des semantischen Differentials nach OSGOOD.....	40
3.2.3	Ergebnisse aus Untersuchungen in Deutschland und Großbritannien	41
3.3	Interpretation der Ergebnisse der WERTHschen Untersuchung und ihre Konsequenzen im Hinblick auf verantwortliches Handeln.....	44

3.4	Ergebnisse aus Untersuchungen in Zimbabwe im Vergleich zu Ergebnissen aus Untersuchungen in Deutschland.....	45
3.4.1	Untersuchungen von Einstellungen zum Fach.....	45
3.4.2	Untersuchung zur fachlichen Einstellung	49
3.4.3	Zusammenfassung und Kritik.....	52
3.5	Kritik der WERTHschen Untersuchungen und daraus resultierende Untersuchungsziele.....	53
4	Mögliche Ursachen für die antagonistische Sicht von „Chemie“ und „Natur“	57
4.1	Ursachen für die Bevorzugung des Natürlichen.....	57
4.1.1	Romantik.....	57
4.1.2	Statusdenken.....	58
4.1.3	Entfremdung.....	59
4.1.4	Vortäuschung.....	59
4.1.5	Überfluß.....	60
4.1.6	Seele.....	60
4.2	„Natur“ – ein vieldeutiger Begriff.....	61
4.2.1	Begriffsklärung: Was heißt „Natur“?	61
4.2.2	Natur in unserem Alltag.....	62
4.2.3	Der Naturbegriff als kollektives Deutungsmuster	63
4.2.4	Geistesgeschichtliche Entwicklung des Naturbegriffs.....	64
4.2.5	Das Projekt der Naturbeherrschung – kühner Aufbruch in die Moderne oder Antwort auf eine traumatische Todeserfahrung?	65
4.2.5.1	Die Brechung der Eigenmächtigkeit der Natur	67
4.2.5.2	Die Austreibung des Eigensinns der Natur.....	68
4.2.5.3	Die Umlenkung des Eigennutzes der Natur	69
4.2.5.4	Die Bezwingung der Eigenart der Natur	70
4.2.6	Das Beziehungsgefüge „Mensch – Natur“ und das Problem einer anthropozentrischen Sichtweise.....	71
4.2.7	Einige grundlegende Reflexionen zur Vermeidung eines ungleichgewichtigen Bezugs zwischen „Mensch“ und „Natur“ und didaktische Konsequenzen	74
4.3	Der Naturbegriff als instabiles Bezugssystem im Lichte der Affektlogik.....	76
4.3.1	Die Hypothese der Affektlogik von CIOMPI	76
4.3.1.1	PIAGET als Wegbereiter der Hypothese der Affektlogik.....	76
4.3.1.2	Das Zusammenspiel von Gefühl und Intellekt.....	77
4.3.1.3	Affektlogische Bezugssysteme.....	79
4.3.1.4	Änderung affektlogischer Bezugssysteme	81
4.3.2	Die antagonistische Sicht von „Chemie“ und „Natur“ affektlogisch betrachtet.....	82
4.3.3	Der „Meinungsumschwung“ zu Beginn der 70er Jahre.....	84

4.3.4	Didaktische Konsequenzen	86
4.4	Philosophie der Chemie – ein Königsweg aus dem Dilemma?	86
4.4.1	Die Natur der Naturwissenschaften oder die Kultur der Technik	87
4.4.2	Die „kultürliche“ Chemie	89
4.4.3	Philosophie der Chemie und Erziehung zur Verantwortung	57
5	Zusammenfassung und grundlegende Konsequenzen für das weitere Vorgehen	93
6	Fallstudien: „Mensch“, „Chemie“, „Natur“ und „Technik“ in der Sicht von Studierenden, die nur gering an naturwissenschaftlich-technischen Sachverhalten interessiert sind	95
6.1	Zur Planung der Untersuchung	95
6.2	Persönliches Interesse der Befragten an Naturwissenschaften	96
6.3	Untersuchung zur fachlichen Einstellung	98
6.4	Befunde und deren Vergleich mit der Untersuchung von WERTH	99
6.5	Zusammenfassung	102
7	„Natur“ im Unterricht und Schärfung des Blicks auf chemische Aspekte – ein möglicher Beitrag zu zutreffenderen und weniger einseitigen Sichtweisen von „Chemie“ und „Natur“?	103
7.1	Mikroorganismen als „chemische Produktionsstätten“ im Unterricht	103
7.1.1	Grundlegende didaktische Vorüberlegungen im Zusammenhang mit der theoretischen Reflexion über mögliche Gründe für einen Antagonismus von „Chemie“ und „Natur“	103
7.1.2	Die Kombucha-Kultur	105
7.1.3	Zur Planung einer Unterrichtssequenz	108
7.1.3.1	Bemerkungen zur Lernsituation	108
7.1.3.2	Grundlegende didaktisch-methodische Überlegungen zum Einsatz von „Kombucha“ im Unterricht	108
7.1.3.3	Lineares und komplexes Denken – grundsätzliche didaktische Bemerkungen zum Einsatz einer Kombucha-Kultur im Unterricht vor dem Hintergrund des Problems einer antagonistisch-wertenden Sicht von „Chemie“ und „Natur“	112
7.1.4	Durchführung der Unterrichtssequenz	114
7.1.4.1	Lernziele der Unterrichtssequenz	114
7.1.4.2	Beschreibung des Unterrichtsverlaufs und Reflexion	115
7.1.4.3	Geplanter Unterrichtsverlauf	118
7.2	„Natur“ im Unterricht und Schärfung des Blicks auf chemische Aspekte – ein Fazit	119

7.2.1	Zum grundsätzlichen Problem der Veränderbarkeit von Grundeinstellungen bzw. Vorurteilen und daraus folgende Konsequenzen.....	121
7.2.2	Zum speziellen Problem der Veränderbarkeit einer antagonistischen Sichtweise von „Chemie“ und „Natur“ und daraus folgende Konsequenzen	124
7.3	Zusammenfassung und Konsequenzen	124
8	Fallstudien: Wege der Essigsäureproduktion – Das Problem der Optimierungskriterien als Spiegel einer antagonistisch-wertenden Sicht von „Chemie“ und „Natur“ bei Schülern	127
8.1	Zur Planung der Untersuchung	127
8.2	Zur Begründung eines qualitativen Vorgehens.....	128
8.3	Zu den Probandengruppen	130
8.4	Persönliches Interesse der Befragten an Naturwissenschaften	131
8.5	Grundeinstellungen zum Beziehungsgefüge „Mensch – Chemie – Natur“.....	133
8.6	Sichtweisen und Bewertungskategorien von Lernenden beim Vergleich chemischer Reaktionen in „klassischer Form“ und mit Mikroorganismen als „chemischen Produktionsstätten“	134
8.6.1	Beschreibung der Unterrichtssequenz „Wege der Essigsäureproduktion“	134
8.6.2	Ergebnisse der schriftlichen Befragungen.....	136
8.6.3	Verlauf der offenen Diskussion.....	139
8.6.4	Ergebnisse einer Fallstudie in der gymnasialen Oberstufe zum Vergleich.....	141
8.7	Zusammenfassung.....	142
9	Fallstudien: Deutungen von Lernenden im Sekundarbereich I bezüglich der Sicht von „natürlich“ und „künstlich“	145
9.1	Fallstudie in einer Jahrgangsstufe 7	145
9.1.1	Zu den Probandengruppen.....	145
9.1.2	„Natürlich“ und „künstlich“ - Schulbuchdefinitionen	146
9.1.3	„Natürlich“ und „künstlich“ - Schülerdefinitionen.....	146
9.1.4	Naturstoffe im Chemieanfangsunterricht.....	150
9.1.4.1	Grobe Übersicht über die Gestaltung des Schulhalbjahres	150
9.1.4.2	Beschreibung der Unterrichtseinheit „Von der Zuckerrübe zum Zucker“	150
9.1.4.3	Zucker – ein natürlicher Stoff? Befunde und Deutungen	152
9.1.4.4	Lerngruppenspezifische und geschlechtsspezifische Unterschiede in den Befunden.....	154
9.2	Fallstudie in einer Jahrgangsstufe 9 und 10	156
9.2.1	Zu den Probandengruppen.....	156
9.2.2	Wasser – ein natürlicher Stoff? Zur Planung der Befragung.....	157

9.2.3	Wasser – ein natürlicher Stoff? – Befunde und Deutungen	158
9.2.4	Lerngruppenspezifische und geschlechtsspezifische Unterschiede in den Befunden	165
9.3	Zusammenfassung und Fazit	166
9.4	Die antagonistisch-wertende Sicht von „Chemie“ und „Natur“ – eher ein Problem der Experten?	169
9.4.1	Natürlichkeit und Chemie aus chemiehistorischer Sicht	169
9.4.2	„Natürlich“ und „künstlich“ – ein vertiefter Blick auf die Sprechweisen und Denkmuster von Experten	170
9.4.3	Fazit und didaktische Konsequenzen.....	172
10	Was könnte weiterhelfen? – Diskussion einiger Ansätze	175
10.1	Naturpark und Chemiepark	175
10.2	„Das ist ja unnatürlich ...“ – Zum Umgang mit Abwertungen	178
10.2.1	Wie man Abwertungen vielleicht ausräumen kann	179
10.2.2	Bewertungen aus unterschiedlichen Blickwinkeln.....	180
10.2.3	Über Chemie Gedanken austauschen – ein Beitrag zu einem umweltorientierten Chemieunterricht.....	181
10.3	Die antagonistisch-wertende Sicht von „Chemie“ und „Natur“ und das Akzeptanzproblem	183
10.4	Die chemischen Grundsätze des natürlichen Gleichgewichts.....	185
10.5	Prozesse – das Thema der Chemie	187
11	Zusammenfassung und Ausblick.....	191
	Literaturverzeichnis	197