

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
2	EVALUATION VON UNTERRICHTSANSÄTZEN ZUR ATOMPHYSIK	7
2.1	EVALUATION DER BERLINER KONZEPTION (LICHTFELDT 1992)	7
2.1.1	<i>Der Berliner Unterrichtsansatz</i>	7
2.1.2	<i>Design der Evaluationsstudie</i>	9
2.1.3	<i>Ergebnisse der Studie</i>	10
2.1.4	<i>Diskussion der Ergebnisse</i>	11
2.2	EINFÜHRUNG DER QUANTENTHEORIE (WIESNER UND ENGELHARDT 1992).....	12
2.2.1	<i>Der Unterrichtsansatz</i>	12
2.2.2	<i>Ergebnisse der Untersuchung</i>	13
2.3	VISUAL QUANTUM MECHANICS (VQM 1999).....	14
2.3.1	<i>Der Unterrichtsansatz zu VQM</i>	14
2.3.2	<i>Ergebnisse einer Feldstudie</i>	15
2.3.3	<i>Diskussion der Ergebnisse</i>	17
2.4	DER TRADITIONELLE UNTERRICHTSANSATZ IN DER SCHULE.....	18
3	UNTERRICHTSKONZEPT UND ABLAUF DER ERPROBUNG	21
3.1	DER BREMER ANSATZ ZUR ATOMPHYSIK.....	21
3.2	ABLAUF DER EVALUATIONSSTUDIE.....	24
3.3	UNTERRICHTSVERLAUF IN DER ERPROBUNG	26
4	METHODIK DER EVALUATIONSSTUDIE	29
4.1	FESTLEGUNG DES EVALUATIONSBEGRIFFS.....	29
4.2	EINGRENZUNG DES EVALUATIONSBEGRIFFS IM RAHMEN DER ARBEIT	31
4.3	OPERATIONALISIERTE LERNZIELE UND OFFENE FRAGESTELLUNGEN.....	33
4.4	ZUORDNUNG VON ITEMUSTERN ZU AUSPRÄGUNGSGRADEN.....	37
4.5	DARSTELLUNG DES DATENERHEBUNGS- UND DATENAUSWERTEVERFAHRENS....	40
5	UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE I: DIE BREMER STUDIE	43
5.1	INHALTSBEREICH I: ATOMMODELL.....	47
5.1.1	<i>Atomvorstellung</i>	48
5.1.2	<i>Modellvergleich</i>	62
5.1.3	<i>Modellbegriff</i>	67
5.1.4	<i>Ergebnisse zum Inhaltsbereich „Atommodell“</i>	71

5.2	INHALTSBEREICH 2: PSI-FUNKTION.....	77
5.2.1	Graphen zeichnen	77
5.2.2	Interpretation der Psi-Funktion.....	82
5.2.3	Ergebnisse zum Inhaltsbereich „Psi-Funktion“	90
5.3	INHALTSBEREICH 3: ZUSTANDSBEGRIFF.....	93
5.3.1	Zustand/Atommodell	94
5.3.2	Zustand/physikalische Größen	102
5.3.3	Ergebnisse zum Inhaltsbereich „Zustandsbegriff“	110
5.4	INHALTSBEREICH 4: SCHRÖDINGERGLEICHUNG	115
5.4.1	Physikalische Größen	115
5.4.2	Bestimmung von Zuständen	116
5.4.3	Entwicklung der u-Funktion aus Krümmungsbegriff.....	128
5.4.4	Ergebnisse zum Inhaltsbereich „Schrödingergleichung“	136
5.5	INHALTSBEREICH 5: VERBINDUNG MEBGRÖßE/THEORIE	141
5.5.1	Energieaufnahme-abgabe und Spektren	141
5.5.2	Größe/Radius von Atomen.....	152
5.5.3	Ergebnisse zum Inhaltsbereich „Verbindung Meßgröße/Theorie“	157
5.6	INHALTSBEREICH 6: HÖHERE ATOME.....	162
5.6.1	Abschirmung.....	162
5.6.2	Modellierung höherer Atome	169
5.6.3	Ergebnisse zum Inhaltsbereich „Höhere Atome“	182
6	UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE II: DIE STUDIE IN PERTH.....	187
6.1	DESIGN DER STUDIE.....	188
6.2	INHALTSBEREICH 1: ATOMMODELL.....	191
6.2.1	Atomvorstellung	191
6.2.2	Modellvergleich	192
6.2.3	Modellbegriff	193
6.2.4	Ergebnisse zum Inhaltsbereich „Atommodell“	194
6.3	INHALTSBEREICH 2: PSI-FUNKTION.....	198
6.3.1	Graphen zeichnen	198
6.3.2	Interpretation der Psi-Funktion.....	199
6.3.3	Ergebnisse zum Inhaltsbereich „Psi-Funktion“	201
6.4	INHALTSBEREICH 3: ZUSTANDSBEGRIFF.....	203
6.4.1	Zustand/Atommodell	203
6.4.2	Zustand/physikalische Größen	203
6.4.3	Ergebnisse zum Inhaltsbereich „Zustandsbegriff“	204

6.5	INHALTSBEREICH 4: SCHRÖDINGERGLEICHUNG	206
6.5.1	<i>Physikalische Größen</i>	206
6.5.2	<i>Bestimmung von Zuständen</i>	206
6.5.3	<i>Entwicklung der u-Funktion aus Krümmungsbegriff</i>	207
6.5.4	<i>Ergebnisse zum Inhaltsbereich „Schrödingergleichung“</i>	208
6.6	INHALTSBEREICH 5: VERBINDUNG MEßGRÖßE/THEORIE	211
6.6.1	<i>Energieaufnahme/-abgabe und Spektren</i>	211
6.6.2	<i>Größe/Radius von Atomen</i>	211
6.6.3	<i>Ergebnisse zum Inhaltsbereich „Verbindung Meßgröße/Theorie“</i>	212
6.7	INHALTSBEREICH 6: HÖHERE ATOME.....	215
6.7.1	<i>Abschirmung</i>	215
6.7.2	<i>Modellierung höherer Atome</i>	215
6.7.3	<i>Ergebnisse zum Inhaltsbereich „Höhere Atome“</i>	216
6.8	ERGEBNISSE DES ATTITUDE-TESTS	218
7	ZUSAMMENFASSUNG UND DISKUSSION DER ERGEBNISSE	219
7.1	ZIELSETZUNG UND METHODIK DER STUDIE	219
7.2	DISKUSSION DER ERGEBNISSE DER BREMER STUDIE	222
7.3	DISKUSSION DER ERGEBNISSE DER STUDIE IN PERTH	233
8	LITERATURVERZEICHNIS	235
9	ANHANG.....	239
9.1	DATENERHEBUNGSINSTRUMENTE DER BREMER STUDIE	239
9.2	DATENERHEBUNGSINSTRUMENTE DER STUDIE IN PERTH/AUSTRALIEN	246