

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>ZIELSETZUNG UND MOTIVATION DER ARBEIT</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>NATURWISSENSCHAFTLICHES LERNEN AN SCHULEN</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>PISA UND Co. - BEFUNDE UND SCHLUSSFOLGERUNGEN AUS LEISTUNGSVERGLEICHSTUDIEN</b>	<b>10</b>
2.1.1	TIMS-Studie	10
2.1.2	PISA-Studie	11
2.1.2.1	Befunde aus PISA	12
2.1.2.2	Einschränkungen zur Interpretierbarkeit der PISA-Ergebnisse	14
2.1.2.3	Schlussfolgerungen	15
2.1.3	Naturwissenschaftliche Kompetenz in der Grundschule (IGLU-E)	17
2.1.3.1	Befunde aus IGLU-E	18
2.1.3.2	Einschränkungen zur Interpretierbarkeit der IGLU-Ergebnisse	19
2.1.3.3	Schlussfolgerungen	19
<b>2.2</b>	<b>BILDUNGSSTANDARDS ALS INSTRUMENT ZUR WEITERENTWICKLUNG VON UNTERRICHT</b>	<b>21</b>
2.2.1	Sichtweise von Bildungsstandards	22
2.2.2	Ziele aus bildungspolitischer Sicht	24
<b>2.3</b>	<b>EMPFEHLUNGEN ZUR UNTERRICHTSGESTALTUNG</b>	<b>25</b>
2.3.1	Beitrag zur Unterrichtsgestaltung aus Vergleichsstudien zur Schülerleistung	25
2.3.2	Beitrag zur Unterrichtsgestaltung durch die Einführung von Bildungsstandards	26

2.3.3	Empfehlungen der Fachdidaktiken als Konsequenz aus PISA	28
2.3.3.1	Interesse an Naturwissenschaften fördern	29
2.3.3.2	Schülervorstellungen als Schlüssel zum Lernen verstehen	29
2.3.3.3	Kommunikationsfähigkeit als naturwissenschaftliches Bildungsziel fördern	30
2.3.3.4	Kognitiv aktivierende Experimente einsetzen	31
2.3.3.5	Modellbildung der Schüler im Unterricht anregen	32
2.3.3.6	Naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen stärker fördern	33
2.3.3.7	Neue Medien im Unterricht angemessen einsetzen	34
<b>2.4</b>	<b>BEITRAG DER ARBEIT ZUR GESTALTUNG VON UNTERRICHT IN DEN NATURWISSENSCHAFTEN</b>	<b>34</b>
<b>3</b>	<b>THEORETISCHE GRUNDLAGEN</b>	<b>39</b>
<b>3.1</b>	<b>SICHTWEISE VON LERNEN IN DER VORLIEGENDEN ARBEIT</b>	<b>39</b>
<b>3.2</b>	<b>SELBSTGESTEUERTES LERNEN</b>	<b>40</b>
3.2.1	Exkurs Ursprünge	41
3.2.2	Ansätze selbstgesteuerten Lernens	43
3.2.3	Relevanz selbstgesteuerten Lernens	46
3.2.3.1	Aktuelle wissenspsychologische Sichtweise von Lernen	46
3.2.3.2	Lernen im Kontext von Mündigkeits- und Selbstbestimmungstradition	47
3.2.3.3	Bedeutung lebenslangen Lernens	48
3.2.3.4	Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologie	48
3.2.3.5	Relevanz für das Lernen an Schulen	49
3.2.3.6	Spezielle Relevanz für den naturwissenschaftlichen Unterricht	51
3.2.4	Definition von selbstgesteuertem Lernen	54
3.2.4.1	Begriffliche Annäherung	54
3.2.4.2	Ebenen selbstgesteuerten Lernens	56
3.2.4.3	SGL im Kontext naturwissenschaftlichen Lernens an Schulen	60

---

3.2.5	Erfolgsfaktoren für selbstgesteuertes Lernen	61
3.2.5.1	Selbststeuerung didaktisch einfordern	61
3.2.5.2	Selbstregulatorische Fähigkeiten der Lerner beachten	61
3.2.5.3	Motivation und Interesse der Lerner fördern	62
3.2.5.4	Externe Ressourcen als „Support“-Systeme	65
3.2.5.5	Sozialer Kontext des Lernens	70
<b>3.3</b>	<b>INTERESSENTHEORETISCHE FUNDIERUNG</b>	<b>71</b>
3.3.1	Begriffliches	72
3.3.2	Interessthematischer Person-Gegenstand-Bezug	73
3.3.3	Konzepte der Interessenforschung	76
3.3.3.1	Individuelles Interesse	79
3.3.3.2	Situationales Interesse	80
3.3.4	Entstehung und Veränderung von Interesse	82
3.3.5	Merkmale interesseförderlicher Lehr-Lern-Arrangements	87
<b>3.4</b>	<b>FREIHAND-EXPERIMENTE IM NATURWISSENSCHAFTLICHEN UNTERRICHT</b>	<b>90</b>
3.4.1	Unterscheidung verschiedener Experimentarten im Unterricht	91
3.4.2	Funktionen von Experimenten	92
3.4.3	Einsatzmöglichkeiten des Experiments	93
3.4.4	Zum Lernen mit Experimenten	94
3.4.5	Zur Rolle des Freihand-Experimentes im naturwissenschaftlichen Unterricht	98
3.4.6	Zum speziellen Potential von Freihand-Experimenten	101
<b>4</b>	<b>BLENDED LEARNING ANSATZ FÜR DAS NATURWISSENSCHAFTLICHE LERNEN</b>	<b>105</b>
<b>4.1</b>	<b>PÄDAGOGISCHE ZIELE DES PILOTPROJEKTS</b>	<b>105</b>
<b>4.2</b>	<b>AUFBEREITUNG DER LERNINHALTE</b>	<b>107</b>

<b>4.3</b>	<b>STRUKTUR DES BLENDED LEARNING ANSATZES</b>	<b>110</b>
<b>4.4</b>	<b>DESIGN DER ONLINE-LERNUMGEBUNG</b>	<b>113</b>
4.4.1	Werkzeug „Suche“	115
4.4.2	Persönlicher Arbeitsbereich „Meine Experimente“	117
4.4.3	„Top Ten“-Liste	118
4.4.4	Glossar	119
<b>5</b>	<b>RELEVANTE DETERMINANTEN DES LERNENS UND DES INTERESSES</b>	<b>121</b>
<b>5.1</b>	<b>RELEVANTE INTERNE DETERMINANTEN DES SELBSTGESTEUERTEN LERNENS</b>	<b>122</b>
5.1.1	Domänenspezifisches Vorwissen	122
5.1.2	Computererfahrung	123
5.1.3	Intelligenz	124
5.1.4	Intrinsische Lernmotivation	124
5.1.5	Geschlecht	126
5.1.6	Selbstkonzept	127
5.1.7	Sachinteresse	128
<b>5.2</b>	<b>RELEVANTE INTERNE DETERMINANTEN DES NATURWISSENSCHAFTLICHEN INTERESSES</b>	<b>129</b>
5.2.1	Naturwissenschaftliches Sachinteresse	129
5.2.2	Selbstkonzept naturwissenschaftlicher Begabung	129
5.2.3	Geschlecht	130
<b>5.3</b>	<b>RELEVANTE EXTERNE DETERMINANTEN DES NATURWISSENSCHAFTLICHEN INTERESSES</b>	<b>131</b>
5.3.1	Wahrgenommene Herausforderung	132
5.3.2	Wahrgenommene Authentizität	133
5.3.3	Wahrgenommene Verständlichkeit	134
5.3.4	Erlebte Selbststeuerung	135

---

<b>6</b>	<b>EVALUATION BLENDED LEARNING ANSATZ</b>	<b>137</b>
<b>6.1</b>	<b>EINORDNUNG UND ZIELSETZUNG DER EVALUATION</b>	<b>137</b>
<b>6.2</b>	<b>METHODE</b>	<b>139</b>
6.2.1	Fragestellung und Hypothesen	139
6.2.1.1	Untersuchungsebene I: Kognitiver Lernerfolg	143
6.2.1.2	Untersuchungsebene II: Interesse	152
6.2.1.3	Untersuchungsebene III: Wahrnehmung von Merkmalen der Lernumgebung und Mediatoreffekte auf das aktuelle Interesse	156
6.2.1.4	Untersuchungsebene IV: Aktuelles Interesse und Mediatoreffekte auf den Erwerb tiefergehenden Wissens beim selbstgesteuerten Lernen	160
6.2.2	Stichprobe	161
6.2.3	Untersuchungsablauf	163
6.2.4	Eingesetztes Lernmaterial	167
6.2.5	Untersuchungsinstrumente	172
6.2.5.1	Demographische Daten	173
6.2.5.2	Persönlichkeitsmerkmale	173
6.2.5.3	Lernerfolgsmessung	175
6.2.5.4	Messung aktuellen Interesses	182
6.2.5.5	Wahrnehmung der Lernumgebung	183
6.2.6	Statistische Auswertung	185
6.2.6.1	Skalierung der Daten	186
6.2.6.2	Statistische Auswertung	194
<b>6.3</b>	<b>ERGEBNISSE</b>	<b>206</b>
6.3.1	Stichprobenbeschreibung	206
6.3.1.1	Vorwissen	207
6.3.1.2	Intelligenz (Numerische Verarbeitungskapazität)	209
6.3.1.3	Intrinsische Lernmotivation	210
6.3.1.4	Weitere Persönlichkeitsmerkmale	212

<b>6.3.2</b>	<b>Untersuchungsebene I: Kognitiver Lernerfolg</b>	<b>215</b>
6.3.2.1	Lernerfolg im Bereich oberflächlichen Wissens	217
6.3.2.2	Lernerfolg im Bereich tiefergehenden Wissens	218
6.3.2.3	Interaktion von Vorwissen und Erfahrungen mit dem Unterrichtssetting	222
6.3.2.4	Interaktion von Intelligenz mit dem Unterrichtssetting	227
6.3.2.5	Interaktion von intrinsischer Lernmotivation mit dem Unterrichtssetting	228
6.3.2.6	Interaktion von Geschlecht mit dem Unterrichtssetting	229
6.3.2.7	Interaktion von Selbstkonzept naturwissenschaftlicher Begabung mit dem Unterrichtssetting	231
6.3.2.8	Interaktion von naturwissenschaftlichem Sachinteresse mit dem Unterrichtssetting	234
6.3.2.9	Fazit Untersuchungsebene I	236
<b>6.3.3</b>	<b>Untersuchungsebene II: Interesse</b>	<b>248</b>
6.3.3.1	Haupteffekt des Treatments auf das aktuelle Interesse	248
6.3.3.2	Einfluss des naturwissenschaftlichen Sachinteresses auf das aktuelle Interesse	254
6.3.3.3	Einfluss des Selbstkonzepts auf das aktuelle Interesse	260
6.3.3.4	Einfluss des Geschlechts auf das aktuelle Interesse	261
6.3.3.5	Fazit Untersuchungsebene II	264
<b>6.3.4</b>	<b>Untersuchungsebene III: Wahrnehmung von Merkmalen der Lernumgebung und Mediatoreffekte auf das aktuelle Interesse</b>	<b>278</b>
6.3.4.1	Wahrnehmung der Lernumgebung in Abhängigkeit vom Treatment	279
6.3.4.2	Interaktion von Interesse und wahrgenommener Lernumgebung	282
6.3.4.3	Merkmale der Lernumgebung als Mediator für die Ausprägung des aktuellen Interesses beim selbstgesteuerten Lernen im Setting	286
6.3.4.4	Fazit Untersuchungsebene III	296

6.3.5	Untersuchungsebene IV: Aktuelles Interesse und Mediatoreffekte auf den Erwerb tiefergehenden Wissens beim selbstgesteuerten Lernen	314
6.3.5.1	Interesse als Mediator für den kognitiven Lernerfolg beim selbstgesteuerten Lernen im Setting	314
6.3.5.2	Fazit Untersuchungsebene IV	317
<b>7</b>	<b>INTEGRATION</b>	<b>321</b>
<b>7.1</b>	<b>GESAMTZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>322</b>
<b>7.2</b>	<b>GESAMTDISKUSSION</b>	<b>330</b>
7.2.1	Untersuchungsebene I	330
7.2.2	Untersuchungsebene II	335
7.2.3	Untersuchungsebene III	340
7.2.4	Untersuchungsebene IV	345
<b>7.3</b>	<b>PÄDAGOGISCHES RESÜMEE</b>	<b>345</b>
<b>7.4</b>	<b>AUSBLICK</b>	<b>359</b>
	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>365</b>
	<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>393</b>
	<b>TABELLENVERZEICHNIS</b>	<b>397</b>