

Das Unterrichtsexperiment im Urteil der Lehrer

Ergebnisse einer Lehrerbefragung zur Durchführung von Experimenten im Grundschulunterricht

Von Maria-Anna Bäuml-Roßnagl in Regensburg

I. Zur Problemstellung der Untersuchung

Ein Blick zurück in die Geschichte des Experiments im Schulunterricht macht deutlich, daß das Experimentieren immer wieder als zweckmäßige Methode des Unterrichts, insbes. des naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts, betrachtet wurde (vgl. u. a. die mit Beispielen aus der Methodengeschichte belegte Darstellung in *Bäuml* 1979 und *Schöler* 1970). Im letzten Jahrzehnt ist innerhalb der Reformbestrebungen im Grundschulbereich das Postulat nach der Durchführung von Experimenten im grundlegenden Sachunterricht unüberhörbar geworden. In den „Empfehlungen zur Arbeit in der Grundschule“ hat die „Ständige Konferenz der Kultusminister der Bundesrepublik (DEUTSCHER BILDUNGSRAT / KMK v. 2. 7. 70, Abschnitt III, 2.3) einen sachlich ausgerichteten Grundschulunterricht gefordert und darin u. a. die „Einführung von kindgemäßen Experimenten zur Klärung nicht durchdachter Erscheinungen und Zusammenhänge und zur kritischen Durchleuchtung kindlicher Theorien, Suchen und Erproben experimenteller bzw. theoretischer Lösungen durch die Schüler“ empfohlen. So ist das Experimentieren nahezu in allen neueren Richtlinien und Lehrplänen als eine zentrale fachgemäße Arbeitsweise im (naturwissenschaftlichen) Grundschulunterricht angeführt und dem Schulpraktiker nachdrücklich empfohlen.

An der in kurzer Zeit auf den Lehrmittelmarkt kommenden Flut von Medienproduktionen für den Schulunterricht — insbesondere wiederum für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht der Grundschule — ist kein Grundschullehrer vorbeigekommen. Experimentiermaterialien und entsprechende schriftliche Begleitma-

terialien haben umfangreiche Anregungen zum Experimentieren im Sachunterricht der Grundschule geliefert. Trotzdem ist die Einstellung der Lehrkräfte zum Experimentierunterricht nicht vorbehaltlos positiv, vielmehr werden noch effektivere didaktische Hilfsmittel gefordert. So klagt z. B. ein Lehrer im 13. Dienstjahr: „Viele Versuche, die in Lehrbüchern beschrieben werden, sind zu wissenschaftlich und wenig kindgemäß angelegt. Oft sind die Versuche auch zu lang und zu ausführlich. Konzentration und Aufmerksamkeit der Kinder halten nicht so lange durch“. Auf die Frage, ob didaktische Hilfestellungen und Forschungen zum Experimentieren im Unterricht notwendig sind, antwortet ein Lehrer im 6. Dienstjahr: „Nur dann, wenn sie Hilfsfunktion im Sinne der Lernfähigkeit des Kindes anzielen und nicht „autonom“ wissenschaftlich ohne Blick auf das Grundschulkind zur umfassenden Selbstdarstellung werden, da sonst ein erneuter Impuls für den falsch verstandenen und einseitig geförderten Sachunterricht als „Mini-Universität“ gerade den „braven Lehrerbeamten“ Handlangerdienste zu einem noch größeren Hiatus zwischen Kind und Stoff leisten und sich das Karussell der permanenten Lehrplan- und Methodenrevision über die Köpfe der Kinder hinweg munter weiterdreht“. Andererseits fordern die Lehrkräfte aber auch eine permanente „Weiterentwicklung mit dem Ziel der Vereinfachung im Hinblick auf Zeitersparnis, größtmögliche Ausrichtung auf die Ziele des Lehrplans und entsprechenden Niederschlag in den Unterrichtsmaterialien (Lehrbücher, Arbeitsblätter, Overheadprojektorfolien...)“.

II. Anliegen und Typus der Lehrerbefragung

Theoretische Annahmen bzw. Einsichten über einen Sachverhalt und die praktische Verwirklichung klaffen oft weit auseinander. Dies gilt in besonderem Maße für das Verhältnis von Unterrichtstheorie und Unterrichtspraxis. Die praktische Wirksamkeit einzelner Unterrichtsmethoden ist in hohem Maße abhängig von den Einstellungen und Werthaltungen der einzelnen Lehrkräfte gegenüber den jeweiligen Unterrichtsmethoden.

In der vorliegenden Befragung wurden die Erfahrungen, Meinungen, Einstellungen und Einschätzungen der Lehrkräfte zur methodischen und didaktischen Effektivität des Unterrichtsexperiments eruiert. Auch die Verwendungshäufigkeit, schulorganisatorische bzw. materiale Bedingungen oder Gewohnheiten bei der Durchführung von Experimenten im Unterricht sollten

ermittelt werden, um praxisnahe Aussagen zur Praktikabilität und didaktisch-methodischen Effektivität des Experimentierens im Unterricht zu erhalten.

1. *Zweck* der schriftlichen Befragung der Lehrkräfte, die in Form einer Fragebogenerhebung an die Unterrichtenden im dritten und vierten Schülerjahrgang hinausgegeben wurde, war die

- Ermittlung von didaktisch-methodischem *Erfahrungswissen* zur Effektivität der Durchführung von Experimenten im Grundschulunterricht
- Ermittlung von *Einstellungen* der Lehrkräfte zum Experimentieren im Unterricht
- Ermittlung von *Erfahrungsdaten* hinsichtlich der Häufigkeit und Art der Durchführung von Versuchen im Sachunterricht der Grundschule.

2. Die *Formulierung der Fragestellungen* an die Lehrkräfte wurde nach folgenden drei Frageaspekten vorgenommen:

- *Häufigkeit und Art* der Durchführung von Experimenten im Grundschulunterricht (vgl. die Fragestellungen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 14, 24)
- Einschätzung der *didaktischen Funktionen* der experimentellen Unterrichtsform (vgl. die Fragestellungen 10, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 23)
- *Schülerorientierte* Fragestellungen (vgl. die Fragestellungen 11, 12, 13, 18, 21).

3. Zu den *Fragearten* ist anzumerken:

- Fragen die mit einem *Dreieck* gekennzeichnet sind:
- Bei diesen konnten *mehrere Antwortmöglichkeiten* angegeben werden; weil auch Antwortmöglichkeiten bewußt nicht angekreuzt werden konnten, wird die *Beantwortungshäufigkeit*

zu den einzelnen vorgegebenen Möglichkeiten mit der Prozentzahl der relativen Häufigkeit angeführt und in Säulendiagrammen veranschaulicht.

- Fragen, die mit einem *Kreis* gekennzeichnet sind:

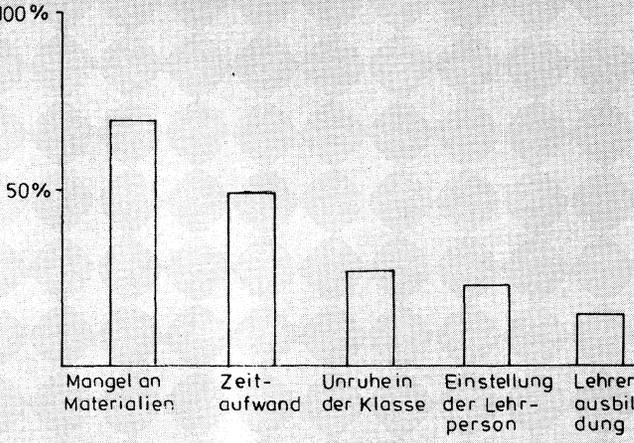
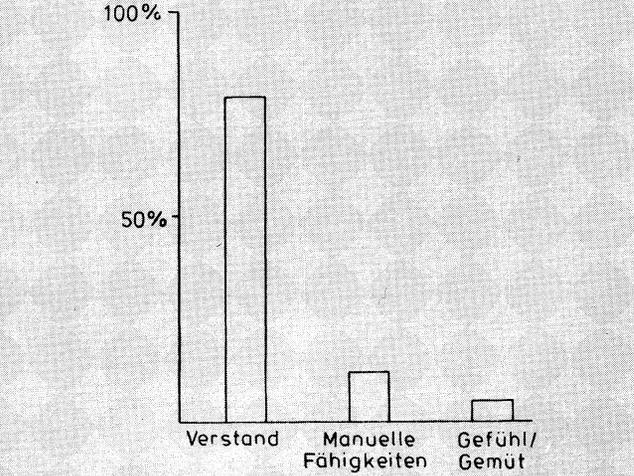
Bei diesen sollten Antworten *nach Rangfolge geordnet* angegeben werden; die Darstellung der Ergebnisse erfolgt hier in *cross tabs*, wobei jeweils auch die Durchschnittswerte (MEAN) zusätzlich zum Rang angegeben werden.

- Fragen, die *nicht näher gekennzeichnet* sind: Bei diesen sollte die Beantwortung durch Ankreuzen einer Antwortmöglichkeit erfolgen; die Darstellung der Ergebnisse geschieht durch *Angabe der Urdaten* bzw. der entsprechenden Prozent-Zahlen und in der Veranschaulichung durch Kreisdiagramme.

III. Darstellung der Befragungsergebnisse
Fragebogenerhebung

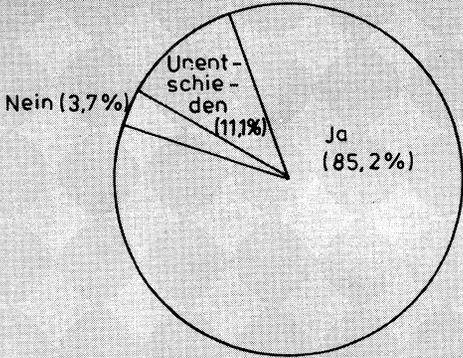
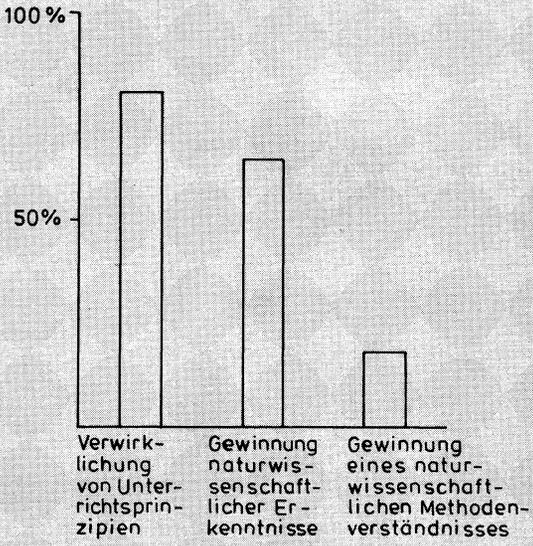
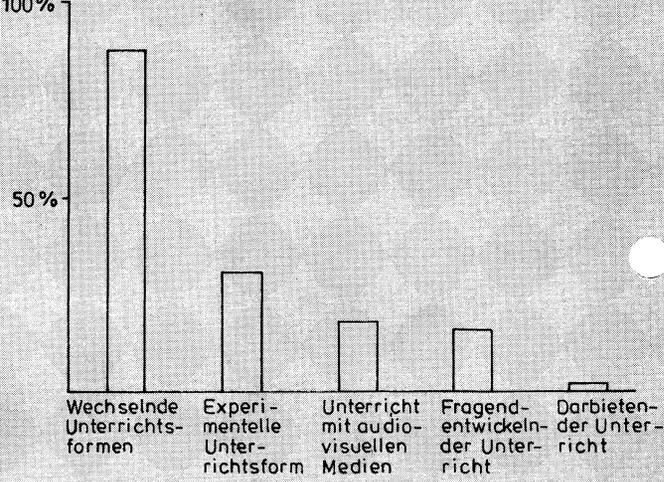
Fragestellung	Befragungsergebnisse																																																
<p>1 Meinen Sie, daß im <i>Sachunterricht der Grundschule</i> viele Versuche durchgeführt werden?</p> <p><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> kann ich nicht entscheiden</p>																																																	
<p>2 Haben Sie selbst schon <i>Versuche im Unterricht</i> durchgeführt oder von den Schülern durchführen lassen?</p> <p><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p>wenn ja, wieviele Versuche durchschnittlich im Jahr?</p> <p><input type="checkbox"/> zehn <input type="checkbox"/> weniger als zehn <input type="checkbox"/> mehr als zehn</p>	<p>Alle Probanden mit nur einer einzigen Ausnahme beantworteten den 1. Teil der Frage mit „ja“ (99,1 %). Die im 2. Teil geforderte Differenzierung der Beantwortung nach der Häufigkeit der Versuchsdurchführungen in einem Schuljahr verteilte sich folgendermaßen:</p>																																																
<p>3 In welchen <i>Lernbereichen</i> haben Sie Versuche durchgeführt?</p> <p><input type="checkbox"/> Biologie <input type="checkbox"/> Physik/Chemie <input type="checkbox"/> Erdkunde <input type="checkbox"/> Sozial- und Wirtschaftslehre <input type="checkbox"/> Geschichte</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Stelle \ Merkmal</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>Mean</th> <th>Rang</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Biologie</td> <td>16,2</td> <td>80,8</td> <td>3,0</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>1,869</td> <td>2.</td> </tr> <tr> <td>Physik/Chemie</td> <td>84,2</td> <td>15,8</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>1,158</td> <td>1.</td> </tr> <tr> <td>Erdkunde</td> <td>1,4</td> <td>6,9</td> <td>87,5</td> <td>2,8</td> <td>1,4</td> <td>2,958</td> <td>3.</td> </tr> <tr> <td>Soz./WL</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>12,5</td> <td>87,5</td> <td>—</td> <td>3,875</td> <td>4.</td> </tr> <tr> <td>Geschichte</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>5,3</td> <td>5,3</td> <td>89,5</td> <td>4,842</td> <td>5.</td> </tr> </tbody> </table>	Stelle \ Merkmal	1	2	3	4	5	Mean	Rang	Biologie	16,2	80,8	3,0	—	—	1,869	2.	Physik/Chemie	84,2	15,8	—	—	—	1,158	1.	Erdkunde	1,4	6,9	87,5	2,8	1,4	2,958	3.	Soz./WL	—	—	12,5	87,5	—	3,875	4.	Geschichte	—	—	5,3	5,3	89,5	4,842	5.
Stelle \ Merkmal	1	2	3	4	5	Mean	Rang																																										
Biologie	16,2	80,8	3,0	—	—	1,869	2.																																										
Physik/Chemie	84,2	15,8	—	—	—	1,158	1.																																										
Erdkunde	1,4	6,9	87,5	2,8	1,4	2,958	3.																																										
Soz./WL	—	—	12,5	87,5	—	3,875	4.																																										
Geschichte	—	—	5,3	5,3	89,5	4,842	5.																																										
<p>4 Welche <i>Arten von Versuchen</i> bevorzugen Sie?</p> <p><input type="checkbox"/> Schülerversuche in Alleinarbeit <input type="checkbox"/> Schülerversuche in Partnerarbeit <input type="checkbox"/> Schülerversuche in Gruppenarbeit <input type="checkbox"/> Schülerdemonstrationsversuche <input type="checkbox"/> Lehrerdemonstrationsversuche</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Stelle \ Merkmal</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>Mean</th> <th>Rang</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SV in AA</td> <td>5,5</td> <td>13,7</td> <td>24,7</td> <td>26,0</td> <td>30,1</td> <td>3,616</td> <td>4.</td> </tr> <tr> <td>SV in PA</td> <td>22,5</td> <td>51,7</td> <td>21,3</td> <td>4,5</td> <td>—</td> <td>2,079</td> <td>2.</td> </tr> <tr> <td>SV in GA</td> <td>42,9</td> <td>28,6</td> <td>16,5</td> <td>7,7</td> <td>4,4</td> <td>2,022</td> <td>1.</td> </tr> <tr> <td>S-Dem-V</td> <td>4,4</td> <td>7,4</td> <td>10,3</td> <td>32,4</td> <td>45,6</td> <td>4,074</td> <td>5.</td> </tr> <tr> <td>L-Dem-V</td> <td>38,6</td> <td>12,9</td> <td>23,8</td> <td>18,8</td> <td>5,9</td> <td>2,406</td> <td>3.</td> </tr> </tbody> </table>	Stelle \ Merkmal	1	2	3	4	5	Mean	Rang	SV in AA	5,5	13,7	24,7	26,0	30,1	3,616	4.	SV in PA	22,5	51,7	21,3	4,5	—	2,079	2.	SV in GA	42,9	28,6	16,5	7,7	4,4	2,022	1.	S-Dem-V	4,4	7,4	10,3	32,4	45,6	4,074	5.	L-Dem-V	38,6	12,9	23,8	18,8	5,9	2,406	3.
Stelle \ Merkmal	1	2	3	4	5	Mean	Rang																																										
SV in AA	5,5	13,7	24,7	26,0	30,1	3,616	4.																																										
SV in PA	22,5	51,7	21,3	4,5	—	2,079	2.																																										
SV in GA	42,9	28,6	16,5	7,7	4,4	2,022	1.																																										
S-Dem-V	4,4	7,4	10,3	32,4	45,6	4,074	5.																																										
L-Dem-V	38,6	12,9	23,8	18,8	5,9	2,406	3.																																										

Fragestellung	Befragungsergebnisse																																							
<p>5 Welche Hilfsmittel bevorzugen Sie bei der Durchführung von Versuchen?</p> <p><input type="checkbox"/> Gegenstände aus der Umwelt des Kindes</p> <p><input type="checkbox"/> technische Versuchsmaterialien</p> <p><input type="checkbox"/> didaktisch aufbereitetes Material (z. B. Arbeitskästen verschiedener Verlage)</p>	<table border="1"> <caption>Bar Chart Data</caption> <thead> <tr> <th>Kategorie</th> <th>Prozent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gegenstände aus der Umwelt</td> <td>~90%</td> </tr> <tr> <td>Technisches Versuchsmaterial</td> <td>~60%</td> </tr> <tr> <td>Didaktisch aufbereitetes Material</td> <td>~55%</td> </tr> </tbody> </table>	Kategorie	Prozent	Gegenstände aus der Umwelt	~90%	Technisches Versuchsmaterial	~60%	Didaktisch aufbereitetes Material	~55%																															
Kategorie	Prozent																																							
Gegenstände aus der Umwelt	~90%																																							
Technisches Versuchsmaterial	~60%																																							
Didaktisch aufbereitetes Material	~55%																																							
<p>6 Führen Sie in Ihrem Unterricht gerne Versuche durch?</p> <p><input type="checkbox"/> ja</p> <p><input type="checkbox"/> nein</p> <p><input type="checkbox"/> ist mir gleich</p>	<table border="1"> <caption>Pie Chart Data</caption> <thead> <tr> <th>Antwort</th> <th>Prozent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ja</td> <td>79,4%</td> </tr> <tr> <td>Unentschieden</td> <td>11,2%</td> </tr> <tr> <td>Nein</td> <td>9,3%</td> </tr> </tbody> </table>	Antwort	Prozent	Ja	79,4%	Unentschieden	11,2%	Nein	9,3%																															
Antwort	Prozent																																							
Ja	79,4%																																							
Unentschieden	11,2%																																							
Nein	9,3%																																							
<p>7 In welcher Unterrichtsphase sollte Ihrer Meinung nach der Versuch im Unterricht durchgeführt werden?</p> <p>a)</p> <p><input type="checkbox"/> Einführungsphase</p> <p><input type="checkbox"/> Erarbeitungsphase</p> <p><input type="checkbox"/> Vertiefungsphase</p> <p>b)</p> <p><input type="checkbox"/> ist vom jeweiligen Thema abhängig</p> <p><input type="checkbox"/> ist von den Lernvoraussetzungen der Schüler abhängig</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Merkmal \ Stelle</th> <th colspan="3">Stelle</th> <th rowspan="2">Mean</th> <th rowspan="2">Rang</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Einfg.</td> <td>28,9</td> <td>57,8</td> <td>13,3</td> <td>1,843</td> <td>2.</td> </tr> <tr> <td>Erarb.</td> <td>82,0</td> <td>18,0</td> <td>—</td> <td>1,110</td> <td>1.</td> </tr> <tr> <td>Vertfg.</td> <td>1,4</td> <td>21,9</td> <td>76,7</td> <td>2,753</td> <td>3.</td> </tr> </tbody> </table> <p>b) Die Abhängigkeit vom Thema wird weit höher eingeschätzt als die Abhängigkeit von den Lernvoraussetzungen der Schüler: 90,7 %: ist von jeweiligem Thema abhängig 27,8 %: ist von den Lernvoraussetzungen der Schüler abhängig</p>	Merkmal \ Stelle	Stelle			Mean	Rang	1	2	3	Einfg.	28,9	57,8	13,3	1,843	2.	Erarb.	82,0	18,0	—	1,110	1.	Vertfg.	1,4	21,9	76,7	2,753	3.												
Merkmal \ Stelle	Stelle			Mean	Rang																																			
	1	2	3																																					
Einfg.	28,9	57,8	13,3	1,843	2.																																			
Erarb.	82,0	18,0	—	1,110	1.																																			
Vertfg.	1,4	21,9	76,7	2,753	3.																																			
<p>8 Welcher der folgenden Aspekte ist Ihrer Meinung nach bei der Durchführung von Versuchen besonders zu berücksichtigen?</p> <p><input type="checkbox"/> gemeinsame Planung mit der Klasse</p> <p><input type="checkbox"/> Anleitung zur konkreten Ausführung des Versuchs</p> <p><input type="checkbox"/> Festhalten der Schülerhypothesen</p> <p><input type="checkbox"/> gemeinsame Formulierung der Ergebnisse</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Merkmal \ Stelle</th> <th colspan="4">Stelle</th> <th rowspan="2">Mean</th> <th rowspan="2">Rang</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>gem. Pl.</td> <td>57,6</td> <td>29,3</td> <td>5,4</td> <td>7,6</td> <td>1,630</td> <td>1.</td> </tr> <tr> <td>Anltg.</td> <td>26,5</td> <td>28,6</td> <td>24,5</td> <td>20,4</td> <td>2,388</td> <td>3.</td> </tr> <tr> <td>Festh. SH</td> <td>22,1</td> <td>32,6</td> <td>26,7</td> <td>17,4</td> <td>2,372</td> <td>2.</td> </tr> <tr> <td>gem. Form</td> <td>4,0</td> <td>18,2</td> <td>37,4</td> <td>40,4</td> <td>3,141</td> <td>4.</td> </tr> </tbody> </table>	Merkmal \ Stelle	Stelle				Mean	Rang	1	2	3	4	gem. Pl.	57,6	29,3	5,4	7,6	1,630	1.	Anltg.	26,5	28,6	24,5	20,4	2,388	3.	Festh. SH	22,1	32,6	26,7	17,4	2,372	2.	gem. Form	4,0	18,2	37,4	40,4	3,141	4.
Merkmal \ Stelle	Stelle				Mean	Rang																																		
	1	2	3	4																																				
gem. Pl.	57,6	29,3	5,4	7,6	1,630	1.																																		
Anltg.	26,5	28,6	24,5	20,4	2,388	3.																																		
Festh. SH	22,1	32,6	26,7	17,4	2,372	2.																																		
gem. Form	4,0	18,2	37,4	40,4	3,141	4.																																		

Fragestellung	Befragungsergebnisse																																																															
<p>9 Welche der <i>vorgenannten Punkte</i> scheinen Ihnen den Einsatz der experimentellen Unterrichtsform <i>besonders zu erschweren</i>?</p> <p><input type="checkbox"/> Einstellung der Lehrperson</p> <p><input type="checkbox"/> Mangel an geeigneten Versuchsmaterialien</p> <p><input type="checkbox"/> Lehrerausbildung</p> <p><input type="checkbox"/> weil das Verfahren zu viel Zeit und Vorbereitung verlangt</p> <p><input type="checkbox"/> weil die Klasse zu unruhig wird</p>																																																																
<p>10 Welche <i>Unterrichtsgrundsätze</i> werden Ihrer Meinung nach bei der experimentellen Unterrichtsform <i>am meisten verwirklicht</i>?</p> <p><input type="checkbox"/> Wissenschaftsorientierung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Kindgemäßheit</p> <p><input type="checkbox"/> Veranschaulichung</p> <p><input type="checkbox"/> exemplarisches Lernen</p> <p><input type="checkbox"/> Lebensnähe</p> <p><input type="checkbox"/> Selbsttätigkeit</p>	<table border="1" data-bbox="499 670 1133 891"> <thead> <tr> <th>Stelle \ Merkmal</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>Mean</th> <th>Rang</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wiss. or.</td> <td>6,4</td> <td>6,4</td> <td>10,3</td> <td>17,9</td> <td>7,7</td> <td>51,3</td> <td>4,679</td> <td>6.</td> </tr> <tr> <td>Kindgem.</td> <td>11,4</td> <td>10,1</td> <td>15,2</td> <td>27,8</td> <td>27,8</td> <td>7,6</td> <td>3,734</td> <td>4.</td> </tr> <tr> <td>Veransch.</td> <td>59,8</td> <td>27,5</td> <td>5,9</td> <td>4,9</td> <td>2,0</td> <td>—</td> <td>1,618</td> <td>1.</td> </tr> <tr> <td>exempl. L.</td> <td>7,4</td> <td>19,8</td> <td>24,7</td> <td>16,0</td> <td>23,5</td> <td>8,6</td> <td>3,543</td> <td>3.</td> </tr> <tr> <td>Lebensn.</td> <td>6,1</td> <td>15,9</td> <td>23,2</td> <td>20,7</td> <td>20,7</td> <td>13,4</td> <td>3,744</td> <td>5.</td> </tr> <tr> <td>Selbstt.</td> <td>17,2</td> <td>31,3</td> <td>31,3</td> <td>10,1</td> <td>6,1</td> <td>4,0</td> <td>2,687</td> <td>2.</td> </tr> </tbody> </table>	Stelle \ Merkmal	1	2	3	4	5	6	Mean	Rang	Wiss. or.	6,4	6,4	10,3	17,9	7,7	51,3	4,679	6.	Kindgem.	11,4	10,1	15,2	27,8	27,8	7,6	3,734	4.	Veransch.	59,8	27,5	5,9	4,9	2,0	—	1,618	1.	exempl. L.	7,4	19,8	24,7	16,0	23,5	8,6	3,543	3.	Lebensn.	6,1	15,9	23,2	20,7	20,7	13,4	3,744	5.	Selbstt.	17,2	31,3	31,3	10,1	6,1	4,0	2,687	2.
Stelle \ Merkmal	1	2	3	4	5	6	Mean	Rang																																																								
Wiss. or.	6,4	6,4	10,3	17,9	7,7	51,3	4,679	6.																																																								
Kindgem.	11,4	10,1	15,2	27,8	27,8	7,6	3,734	4.																																																								
Veransch.	59,8	27,5	5,9	4,9	2,0	—	1,618	1.																																																								
exempl. L.	7,4	19,8	24,7	16,0	23,5	8,6	3,543	3.																																																								
Lebensn.	6,1	15,9	23,2	20,7	20,7	13,4	3,744	5.																																																								
Selbstt.	17,2	31,3	31,3	10,1	6,1	4,0	2,687	2.																																																								
<p>11 Welche der <i>genannten Fähigkeiten</i> sind Ihrer Meinung nach für die Durchführung der experimentellen Unterrichtsform <i>am wichtigsten</i>?</p> <p><input type="checkbox"/> Beobachtungsfähigkeit</p> <p><input type="checkbox"/> Wahrnehmungsfähigkeit</p> <p><input type="checkbox"/> Deutungsvermögen</p> <p><input type="checkbox"/> Fragefähigkeit</p> <p><input type="checkbox"/> sorgfältiges Arbeitsverhalten</p>	<table border="1" data-bbox="499 1013 1133 1212"> <thead> <tr> <th>Stelle \ Merkmal</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>Mean</th> <th>Rang</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Beob. f.</td> <td>58,0</td> <td>32,0</td> <td>8,0</td> <td>2,0</td> <td>—</td> <td>1,540</td> <td>1.</td> </tr> <tr> <td>Wahrn. f.</td> <td>12,4</td> <td>29,2</td> <td>24,7</td> <td>23,6</td> <td>10,1</td> <td>2,899</td> <td>2.</td> </tr> <tr> <td>Deutg. v.</td> <td>3,3</td> <td>18,9</td> <td>30,0</td> <td>27,8</td> <td>20,0</td> <td>3,422</td> <td>5.</td> </tr> <tr> <td>Fragef.</td> <td>18,1</td> <td>13,3</td> <td>19,3</td> <td>21,7</td> <td>27,7</td> <td>3,277</td> <td>4.</td> </tr> <tr> <td>sorgf. AV</td> <td>18,2</td> <td>15,9</td> <td>20,5</td> <td>14,8</td> <td>30,7</td> <td>3,239</td> <td>3.</td> </tr> </tbody> </table>	Stelle \ Merkmal	1	2	3	4	5	Mean	Rang	Beob. f.	58,0	32,0	8,0	2,0	—	1,540	1.	Wahrn. f.	12,4	29,2	24,7	23,6	10,1	2,899	2.	Deutg. v.	3,3	18,9	30,0	27,8	20,0	3,422	5.	Fragef.	18,1	13,3	19,3	21,7	27,7	3,277	4.	sorgf. AV	18,2	15,9	20,5	14,8	30,7	3,239	3.															
Stelle \ Merkmal	1	2	3	4	5	Mean	Rang																																																									
Beob. f.	58,0	32,0	8,0	2,0	—	1,540	1.																																																									
Wahrn. f.	12,4	29,2	24,7	23,6	10,1	2,899	2.																																																									
Deutg. v.	3,3	18,9	30,0	27,8	20,0	3,422	5.																																																									
Fragef.	18,1	13,3	19,3	21,7	27,7	3,277	4.																																																									
sorgf. AV	18,2	15,9	20,5	14,8	30,7	3,239	3.																																																									
<p>12 Welcher <i>Bereich der kindlichen Kräfte</i> kommt Ihrer Meinung nach bei der Durchführung der experimentellen Unterrichtsform <i>am stärksten zum Einsatz</i>?</p> <p><input type="checkbox"/> Verstand</p> <p><input type="checkbox"/> Gefühl/Gemüt</p> <p><input type="checkbox"/> manuelle Fähigkeiten</p>																																																																
<p>13 Welcher der <i>angegebenen Möglichkeiten</i> findet Ihrer Meinung nach bei den <i>Schülern das größte Interesse</i>?</p> <p><input type="checkbox"/> selbst experimentieren</p> <p><input type="checkbox"/> durch Demonstrationsexperimente lernen</p> <p><input type="checkbox"/> Gedankenexperimente durchführen</p> <p><input type="checkbox"/> Gruppenexperimente durchführen</p>	<table border="1" data-bbox="499 1831 1133 2008"> <thead> <tr> <th>Stelle \ Merkmal</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>Mean</th> <th>Rang</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>selbst exp.</td> <td>87,3</td> <td>12,7</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>1,127</td> <td>1.</td> </tr> <tr> <td>d. Dem. lern.</td> <td>—</td> <td>20,7</td> <td>64,6</td> <td>14,6</td> <td>2,939</td> <td>3.</td> </tr> <tr> <td>Ged. exp. d.</td> <td>—</td> <td>4,1</td> <td>16,4</td> <td>79,5</td> <td>3,753</td> <td>4.</td> </tr> <tr> <td>Grupp. exp. d.</td> <td>18,5</td> <td>65,2</td> <td>13,0</td> <td>3,3</td> <td>2,011</td> <td>2.</td> </tr> </tbody> </table>	Stelle \ Merkmal	1	2	3	4	Mean	Rang	selbst exp.	87,3	12,7	—	—	1,127	1.	d. Dem. lern.	—	20,7	64,6	14,6	2,939	3.	Ged. exp. d.	—	4,1	16,4	79,5	3,753	4.	Grupp. exp. d.	18,5	65,2	13,0	3,3	2,011	2.																												
Stelle \ Merkmal	1	2	3	4	Mean	Rang																																																										
selbst exp.	87,3	12,7	—	—	1,127	1.																																																										
d. Dem. lern.	—	20,7	64,6	14,6	2,939	3.																																																										
Ged. exp. d.	—	4,1	16,4	79,5	3,753	4.																																																										
Grupp. exp. d.	18,5	65,2	13,0	3,3	2,011	2.																																																										

Fragestellung	Befragungsergebnisse												
<p>14 Welche der genannten Formen der experimentellen Unterrichtsform scheint Ihnen für die Grundschule besonders wichtig zu sein?</p> <p>a)</p> <p><input type="checkbox"/> Versuche mit einfachen Materialien aus der kindlichen Umwelt</p> <p><input type="checkbox"/> Versuche mit technischen Apparaten</p> <hr/> <p>b)</p> <p><input type="checkbox"/> der Einzelversuch</p> <p><input type="checkbox"/> Versuchsreihen</p>	<table border="1"> <caption>Befragungsergebnisse für Frage 14</caption> <thead> <tr> <th>Kategorie</th> <th>Prozent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Versuche mit einfachen Materialien</td> <td>~95%</td> </tr> <tr> <td>Versuche mit technischen Apparaten</td> <td>~10%</td> </tr> <tr> <td>Einzelversuche</td> <td>~55%</td> </tr> <tr> <td>Versuchsreihen</td> <td>~40%</td> </tr> </tbody> </table>	Kategorie	Prozent	Versuche mit einfachen Materialien	~95%	Versuche mit technischen Apparaten	~10%	Einzelversuche	~55%	Versuchsreihen	~40%		
Kategorie	Prozent												
Versuche mit einfachen Materialien	~95%												
Versuche mit technischen Apparaten	~10%												
Einzelversuche	~55%												
Versuchsreihen	~40%												
<p>15 Scheint Ihnen eine oder mehrere der folgenden Gefahren bei der Durchführung von Versuchen im Unterricht der Grundschule besonders gegeben zu sein?</p> <p><input type="checkbox"/> Verfälschung</p> <p><input type="checkbox"/> Verpädagogisierung</p> <p><input type="checkbox"/> Spielerei</p> <p><input type="checkbox"/> Verfrüfung</p> <p><input type="checkbox"/> keine Gefahr</p>	<table border="1"> <caption>Befragungsergebnisse für Frage 15</caption> <thead> <tr> <th>Gefahr</th> <th>Prozent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Keine Gefahr</td> <td>~45%</td> </tr> <tr> <td>Spielerei</td> <td>~40%</td> </tr> <tr> <td>Verfrüfung</td> <td>~30%</td> </tr> <tr> <td>Verfälschung</td> <td>~20%</td> </tr> <tr> <td>Verpädagogisierung</td> <td>~10%</td> </tr> </tbody> </table>	Gefahr	Prozent	Keine Gefahr	~45%	Spielerei	~40%	Verfrüfung	~30%	Verfälschung	~20%	Verpädagogisierung	~10%
Gefahr	Prozent												
Keine Gefahr	~45%												
Spielerei	~40%												
Verfrüfung	~30%												
Verfälschung	~20%												
Verpädagogisierung	~10%												
<p>16 In welcher Hinsicht scheint Ihnen die Lernwirksamkeit der experimentellen Unterrichtsform besonders groß zu sein?</p> <p>a)</p> <p><input type="checkbox"/> Begriffsbildung*)</p> <p><input type="checkbox"/> Wissenserwerb</p> <p><input type="checkbox"/> Erkenntnisgewinnung</p> <p>b)</p> <p><input type="checkbox"/> Langzeitgedächtnis</p> <p><input type="checkbox"/> Kurzzeitgedächtnis</p> <hr/> <p>*) Nachdem das Kästchen zum Ankreuzen vergessen wurde, wurde diese Frage durchwegs nicht beantwortet.</p>	<table border="1"> <caption>Befragungsergebnisse für Frage 16</caption> <thead> <tr> <th>Hinsicht</th> <th>Prozent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Erkenntnisgewinnung</td> <td>~95%</td> </tr> <tr> <td>Wissenserwerb</td> <td>~80%</td> </tr> <tr> <td>Langzeitgedächtnis</td> <td>~25%</td> </tr> <tr> <td>Kurzzeitgedächtnis</td> <td>~10%</td> </tr> </tbody> </table>	Hinsicht	Prozent	Erkenntnisgewinnung	~95%	Wissenserwerb	~80%	Langzeitgedächtnis	~25%	Kurzzeitgedächtnis	~10%		
Hinsicht	Prozent												
Erkenntnisgewinnung	~95%												
Wissenserwerb	~80%												
Langzeitgedächtnis	~25%												
Kurzzeitgedächtnis	~10%												

Fragestellung	Befragungsergebnisse												
<p>17 Ist die experimentelle Unterrichtsform Ihrer Meinung nach <i>nur dann lernwirksam</i>, wenn eine oder mehrere der genannten <i>Voraussetzungen erfüllt</i> sind?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> bei bestimmten Stoffen <input type="checkbox"/> bei bestimmten Fragestellungen <input type="checkbox"/> bei Vorhandensein einer mittelmäßigen bis hohen Intelligenz <input type="checkbox"/> ab der 4. Jahrgangsklasse <input type="checkbox"/> bei einem besonders motivierten Lehrer 	<table border="1"> <caption>Befragungsergebnisse für Frage 17</caption> <thead> <tr> <th>Kategorie</th> <th>Prozent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bei bestimmten Stoffen</td> <td>~80%</td> </tr> <tr> <td>Bei bestimmten Fragestellungen</td> <td>~45%</td> </tr> <tr> <td>Motivation des Lehrers</td> <td>~35%</td> </tr> <tr> <td>Mittlere bis hohe Intelligenz</td> <td>~15%</td> </tr> <tr> <td>Ab 4. Jahrgang</td> <td>~5%</td> </tr> </tbody> </table>	Kategorie	Prozent	Bei bestimmten Stoffen	~80%	Bei bestimmten Fragestellungen	~45%	Motivation des Lehrers	~35%	Mittlere bis hohe Intelligenz	~15%	Ab 4. Jahrgang	~5%
Kategorie	Prozent												
Bei bestimmten Stoffen	~80%												
Bei bestimmten Fragestellungen	~45%												
Motivation des Lehrers	~35%												
Mittlere bis hohe Intelligenz	~15%												
Ab 4. Jahrgang	~5%												
<p>18 Glauben Sie, daß die experimentelle Unterrichtsform die <i>Einstellung der Schüler zum jeweiligen Fach positiv ändert</i>?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> kann ich nicht entscheiden 	<table border="1"> <caption>Befragungsergebnisse für Frage 18</caption> <thead> <tr> <th>Antwort</th> <th>Prozent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ja</td> <td>88,0%</td> </tr> <tr> <td>Unentschieden</td> <td>1,9%</td> </tr> <tr> <td>Nein</td> <td>9,3%</td> </tr> </tbody> </table>	Antwort	Prozent	Ja	88,0%	Unentschieden	1,9%	Nein	9,3%				
Antwort	Prozent												
Ja	88,0%												
Unentschieden	1,9%												
Nein	9,3%												
<p>19 Können Ihrer Meinung nach eine / einige der genannten <i>didaktischen Zielvorstellungen</i> bei der experimentellen Unterrichtsform verwirklicht werden?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Förderung des schöpferischen Denkens <input type="checkbox"/> Durchführung des entdeckenden Lernens <input type="checkbox"/> Lernen durch Tun <input type="checkbox"/> Erhöhung der Transferfähigkeit 	<table border="1"> <caption>Befragungsergebnisse für Frage 19</caption> <thead> <tr> <th>Zielvorstellung</th> <th>Prozent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Entdecken des Lernen</td> <td>~85%</td> </tr> <tr> <td>Lernen durch Tun</td> <td>~60%</td> </tr> <tr> <td>Erhöhung der Transferfähigkeit</td> <td>~25%</td> </tr> <tr> <td>Schöpferisches Denken</td> <td>~20%</td> </tr> </tbody> </table>	Zielvorstellung	Prozent	Entdecken des Lernen	~85%	Lernen durch Tun	~60%	Erhöhung der Transferfähigkeit	~25%	Schöpferisches Denken	~20%		
Zielvorstellung	Prozent												
Entdecken des Lernen	~85%												
Lernen durch Tun	~60%												
Erhöhung der Transferfähigkeit	~25%												
Schöpferisches Denken	~20%												
<p>20 Welchen der folgenden <i>Effekte</i> würden Sie bei der Durchführung der experimentellen Unterrichtsform <i>erwarten</i>?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> emotionaler Bezug zum jeweiligen Fach <input type="checkbox"/> Lernmotivation <input type="checkbox"/> Wissenserwerb <input type="checkbox"/> Schulung fachspezifischer Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Förderung des produktiven Denkens 	<table border="1"> <caption>Befragungsergebnisse für Frage 20</caption> <thead> <tr> <th>Effekt</th> <th>Prozent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lernmotivation</td> <td>~65%</td> </tr> <tr> <td>Wissenserwerb</td> <td>~55%</td> </tr> <tr> <td>Produktives Denken</td> <td>~55%</td> </tr> <tr> <td>Schulung fachspezifischer Fertigkeiten</td> <td>~40%</td> </tr> <tr> <td>Förderung des emotionalen Bezugs</td> <td>~30%</td> </tr> </tbody> </table>	Effekt	Prozent	Lernmotivation	~65%	Wissenserwerb	~55%	Produktives Denken	~55%	Schulung fachspezifischer Fertigkeiten	~40%	Förderung des emotionalen Bezugs	~30%
Effekt	Prozent												
Lernmotivation	~65%												
Wissenserwerb	~55%												
Produktives Denken	~55%												
Schulung fachspezifischer Fertigkeiten	~40%												
Förderung des emotionalen Bezugs	~30%												

Fragestellung	Befragungsergebnisse
<p>21 Meinen Sie, daß die Durchführung der experimentellen Unterrichtsform bei lernschwachen Schülern besonders notwendig ist?</p> <p><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> kann ich nicht entscheiden</p>	 <p>Ja (85,2%) Unentschieden (11,1%) Nein (3,7%)</p>
<p>22 In welcher Hinsicht scheint Ihnen die Durchführung von Versuchen im Unterricht besonders wichtig zu sein?</p> <p><input type="checkbox"/> zur Gewinnung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse <input type="checkbox"/> zur Gewinnung eines naturwissenschaftlichen Methodenverständnisses <input type="checkbox"/> zur Verwirklichung von Unterrichtsprinzipien (z. B. Anschauung, Selbsttätigkeit)</p>	 <p>Verwirklichung von Unterrichtsprinzipien Gewinnung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse Gewinnung eines naturwissenschaftlichen Methodenverständnisses</p>
<p>23 Mit welcher Unterrichtsform erzielen Sie den besten Unterrichtserfolg?</p> <p><input type="checkbox"/> darbietender Unterricht <input type="checkbox"/> fragend-entwickelnder Unterricht <input type="checkbox"/> Unterricht mit audio-visuellen Medien <input type="checkbox"/> experimentelle Unterrichtsform <input type="checkbox"/> mit wechselnden Unterrichtsformen</p>	 <p>Wechselnde Unterrichtsformen Experimentelle Unterrichtsform Unterricht mit audio-visuellen Medien Fragend-entwickelnder Unterricht Darbietender Unterricht</p>
<p>24 Wie würden Sie die Durchführung von Versuchen am ehesten kennzeichnen?</p> <p><input type="checkbox"/> Sonderform der Beobachtung <input type="checkbox"/> eigenständige Unterrichtsform</p>	<p>Die Stellungnahme der Probanden verteilte sich folgendermaßen: 56,5 %: Sonderform der Beobachtung 43,5 %: eigenständige Unterrichtsform</p>

IV. Zusammenfassung der Befragungsergebnisse

1. Häufigkeit und Art der Durchführung von Experimenten im Grundschulunterricht

Alle befragten Lehrkräfte gaben an, daß sie Experimente im Unterricht einsetzen (Fr. 1) und daß sie die Versuche auch gerne durchführen (Fr. 2 und Fr. 6), insbes. im naturwissenschaftlichen Lernbereich (Fr. 3). Erschwernisse sind dabei der Mangel an geeigneten Versuchsmaterialien und der relativ hohe Zeitaufwand (Fr. 9). Bei der Art der Durchführung stehen Schülerversu-

che in Gruppenarbeit und in Partnerarbeit an der Spitze, auch Lehrerdemonstrationsversuche werden oft durchgeführt (Fr. 4). Der bevorzugte didaktische Ort des Einsatzes ist die Erarbeitungsphase (Fr. 7), wobei die Abhängigkeit vom Thema als äußerst gewichtiges Kriterium angegeben wird und die gemeinsame Planung mit der Klasse bedeutsamer eingeschätzt wird

als das Festhalten von Schülerhypothesen (Fr. 8). Als grundschulspezifische Durchführungsart wird dem Einzelversuch eine wichtigere Stellung eingeräumt als den Versuchsreihen (Fr.

14), wobei Gegenstände aus der Umwelt des Kindes weit mehr bevorzugt werden als didaktisch aufbereitete Materialien oder technische Versuchsmaterialien (Fr. 5).

Die Einschätzung der Lernwirksamkeit der experimentellen Unterrichtsform wird von den Lehrkräften sehr hoch vorgenommen (Fr. 16), wenn sie auch nahezu alle angeben, daß mit wechselnden Unterrichtsformen der beste Lernerfolg erzielt wird (Fr. 23). Die Durchführung der Experimente bei bestimmten Fragestellungen und bestimmten Unterrichtsstoffen sowie die Motivation des Lehrers werden als notwendige Voraussetzungen für die didaktische Effektivität angeführt (Fr. 17). Das Lernen durch Tun, die Lernmotivierung, der Wissenserwerb und die Förderung des produktiven Denkens (Fr. 19, Fr. 20), sowie insbesondere der Unterrichtsgrund-

satz der Veranschaulichung wird nach Meinung der Lehrkräfte beim Experimentieren besonders intensiv verwirklicht (Fr. 10, Fr. 22). Erstaunlich ist die Einschätzung, daß die Durchführung von Versuchen im Unterricht weit mehr der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung als der Gewinnung eines naturwissenschaftlichen Methodenverständnisses dient (Fr. 22).

Als grundschulspezifische Verfehlung der didaktischen Wirksamkeit des Experimentierens im Grundschulunterricht werden insbesondere Spielerei und Verfrühung angeführt, wobei aber die Hälfte der Befragten keine derartigen Bedenken haben.

2. Einschätzung der didaktischen Funktionen der experimentellen Unterrichtsform

iezu alle Lehrkräfte meinten, daß durch das Experimentieren im Unterricht eine positive Einstellung(sänderung) der Schüler zum jeweiligen Unterrichtsfach erfolgt (Fr. 18), vor allem, wenn die Schüler selbst experimentieren können oder auch, wenn sie Experimente in Gruppenarbeit durchführen dürfen (Fr. 13). Dabei werde insbesondere das Beobachtungsvermögen der Schüler geschult (Fr. 11) und die kindlichen Verstandesfähigkeiten förderlich zum Einsatz gebracht (Fr. 12). Lernschwache Schüler würden durch die experimentelle Unterrichtsform besonders gefördert (Fr. 21).

Die von den Lehrkräften in dieser Befragung angeführten Merkmale und Effekte der experimen-

tellen Unterrichtsform korrelieren weithin mit den didaktischen Zielvorstellungen, die eine unterrichtstheoretische Analyse der experimentellen Unterrichtsform als experimentelle Lehr-Lern-Strategie ergeben hat (vgl. *Bäumli* 1977 und *Bäumli* 1979). Allerdings ergibt sich bei einem genauen Vergleich zwischen den theoretisch möglichen und den aus der Praxis angeführten Durchführungs- und Effektivitätsmerkmalen die Forderung, daß neue bzw. zusätzliche didaktische Intentionen und methodische Maßnahmen für das Experimentieren im naturwissenschaftlichen Grundschulunterricht in einer offenen Theorie-Praxis-Diskussion zur Sprache gebracht werden müßten.

3. Schülerorientierte Fragestellungen

Bäumli, M.-A.: Didaktische Funktionen des Experiments im Sachunterricht der Grundschule. Eine Analyse des Realisationszusammenhangs zwischen den didaktischen Leitvorstellungen der Wissenschaftsorientierung, Schülerorientierung, Umweltorientierung und der experimentellen Lehr-Lern-Strategie (mit bes. Berücksichtigung des naturwissenschaftlichen Lernbereichs). Regensburg 1977, Dissertationsdruck.

Bäumli, M.-A.: Das Experiment im Sachunterricht der Grundschule. Wissenschaftsorientiertes, schüler-

orientiertes, umweltorientiertes Lernen durch Experimentieren. Mit vielen unterrichtspraktischen Beispielen. Prögel: Ansbach 1979.

Deutscher Bildungsrat (Hg.): Strukturplan für das deutsche Bildungswesen. Empfehlungen der Bildungskommission. Stuttgart 1970.

Schöler, W.: Geschichte des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Berlin 1970.

Literatur