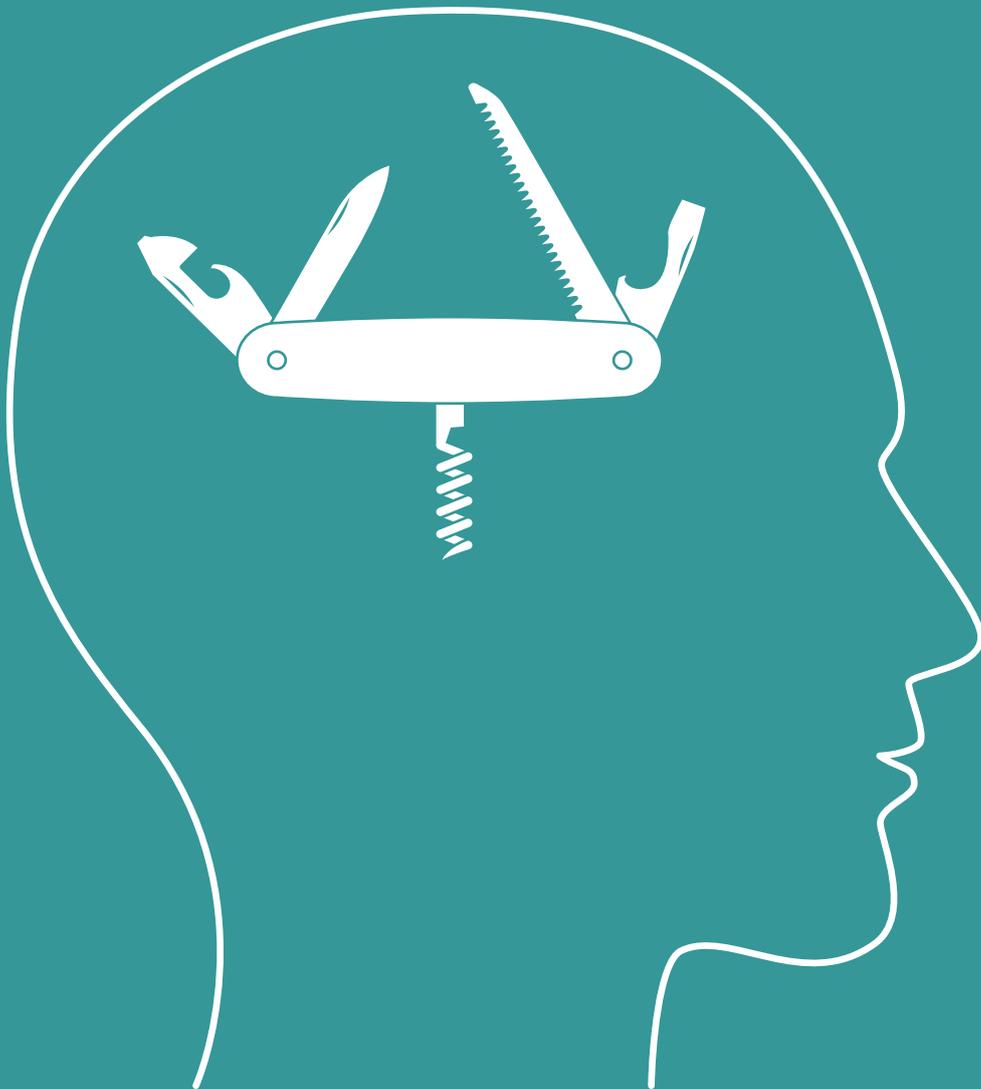


Hermann Wartenweiler



Tools

Das Lehren vom Lernen
her denken

Eine Instrumentelle Didaktik mit empirisch
fundierten Werkzeugen für wirksamen Unterricht

Hermann Wartenweiler

Tools

Das Lehren vom Lernen
her denken

Eine Instrumentelle Didaktik mit empirisch
fundierte Werkzeugen für wirksamen Unterricht



Schneider Verlag Hohengehren GmbH

Hermann Wartenweiler

Tools – Das Lehren vom Lernen her denken

Eine Instrumentelle Didaktik mit empirisch
fundierten Werkzeugen für wirksamen Unterricht

Erste Auflage

Schneider Verlag Hohengehren GmbH

Wilhelmstrasse 13
73666 Baltmannsweiler
www.paedagogik.de

Gestaltung, Satz und Grafiken

Format M – Visuelle Kommunikation, Mansing Tang

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in
der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten
sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung sowie
der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner
Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren)
ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert werden.

© Schneider Verlag Hohengehren, Baltmannsweiler 2021
Druck: Appel & Klinger, Schneckenlohe
Printed in Germany

ISBN 978-3-8340-2092-5

WIDMUNG

Die Instrumentelle Didaktik hat eine lange Entwicklungsgeschichte. Sie verdankt ihre ersten Bausteine meinem Vorgänger, der leider jung gestorben ist. Sein Kollege, Walter Korn, hat die Konzeption aufgegriffen, weiter gepflegt und mich später – als ich zum Lehrkörper dazukam – eingeführt. Im Zuge der gemeinsamen Arbeit über fast zwei Jahrzehnte wurde die Konzeption erweitert und differenziert. Die in dieser Zeit erarbeiteten Erkenntnisse sind in die vorliegende Arbeit mit der neuen Bezeichnung Instrumentelle Didaktik eingeflossen. Auch wenn mit der Neufassung zahlreiche neue Elemente, begriffliche Anpassungen und der Bezug zu Forschungsergebnissen dazugekommen sind, die Basis der Instrumentellen Didaktik wurde in der gemeinsamen Zeit gelegt. Ohne diese Zusammenarbeit hätte dieses Buch nicht geschrieben werden können.

Das Buch ist Walter Korn gewidmet.

INHALT

Widmung	1
Intro zum Inhalt – eine kurze Übersicht	6
Herkunft, Eigenschaften und Wirksamkeit der Werkzeuge	7
Auf eigenen Wegen zur didaktischen Kompetenz	12

TEIL I: Die Instrumente	14
1. Das Werkzeugverständnis	16
1.1 Einführung und Übersicht	16
1.2 Ein Erfahrungsbericht: Die Werkzeuge in der Lektion «Anomalie des Wassers»	20
1.3 Erläuterung der Instrumente am Beispiel «Anomalie des Wassers»	28

TEIL II: Eine Lern-Beziehungstheorie mit drei Handlungsformen	34
2.1 Einführung in die Aspekte der Lern-Beziehungstheorie	36
2.1.1 Eine kleine Geschichte zur Einleitung	37
2.1.2 Der Prozess der Begegnung	38
2.1.3 Exkurs: Zur Universalität der Beziehungsaspekte in der belebten Welt	40
2.2 Beziehungsfähigkeit – das Zielkriterium der Lern-Beziehungstheorie	41
2.3 Die Dimensionen der Lern-Beziehungstheorie	44
2.3.1 Warum die Beziehungsprozesse zuwenden, angleichen, einbetten Dimensionen sind	44
2.3.2 Die Dimension der Zuwendung	46
2.3.3 Die Dimension der Angleichung	48
2.3.4 Die Dimension der Einbettung	53
2.3.5 Beziehungsdimensionen und die Dynamik	56
2.4 Handlungsbedingungen, Handlungsformen, Kompetenzmerkmale	59
2.4.1 Herstellendes Handeln – Erfahrungen machen beim Herstellen von Produkten	60
Definitionen für herstellendes Handeln	60
Ein Erfahrungsbericht – Handeln ohne Kriterien?	61
2.4.2 Herstellendes Handeln und das Instrument der Handlungsbedingungen	63
Ein einfaches Billardspiel zur Herleitung des Instruments	63
Der Begriff der subjektiven Handlungsbedingungen	64
Illustration: Dünnwandiges Glas abtrocknen	66
Illustration: Diktat schreiben	66
Kompetenzmerkmale für herstellendes Handeln	67
Die Struktur des Instruments Subjektive Handlungsbedingungen	69
Subjektive Handlungsbedingungen für die Handlung einen Text überarbeiten	71
Zwei Strategien für den Umgang mit subjektiven Handlungsbedingungen	72

2.4.3 Kontemplatives – aufnehmendes Handeln – horizontale Verarbeitung	74
Erfahrungsbericht eins: Studierende in einem kontemplativen Spiel	75
Begriffsbestimmung	76
Kompetenzmerkmale des kontemplativen Handelns	78
Erfahrungsbericht zwei: Eine Bildbetrachtung mit Schülern der Sekundarstufe I	80
2.4.4 Theoretisches Handeln – denken – vertikale Verarbeitung	86
Der didaktische Ort des theoretischen Handelns	86
Konzeptbildung – entwicklungspsychologische Aspekte	88
Beispiel «Treppe tun»	88
Beispiel Quadrat abzeichnen	89
Konzeptbildung – erkenntnispsychologische Aspekte und das Stufenmodell der Erkenntnis	90
Zur Trennung in vorkonzeptuelle und konzeptuelle Erkenntnisse	91
Konzeptuelle Erkenntnis – die Beschreibung von Realität auf verschiedenen Stufen	92
Der Induktion-Deduktion-Mechanismus der vertikalen Verarbeitung	95
Ein Erfahrungsbericht: Kinder und Induktion – Deduktion	95
Der induktive oder der deduktive Weg?	103
Zusammenfassung und Reflexionen zum theoretischen Handeln	104
Die Erkenntnisspirale nach Riedl	104
Das Stufenmodell der Erkenntnis – ein Mehrfach-Werkzeug	105
Die Sprache – Zentrum des Unterrichts!	106
Abstraktion – der Feind der Schule?	106
Kompetenzmerkmale zum theoretischen Handeln (Auswahl)	107

TEIL III: Didaktische Prinzipien: Methodenunabhängige Instrumente

3.1 Die didaktischen Prinzipien und ihre empirische Basis	111
3.2 Die Verortung der didaktischen Prinzipien und Qualitätsbereiche nach Helmke	116
3.3 Was die didaktischen Prinzipien leisten – das Grundmodell	118
3.3.1 Didaktische Prinzipien als Werkzeuge zur Anpassung etablierter Methoden	118
3.3.2 Didaktische Prinzipien als Werkzeuge zur Planung einer Thematik	122
3.3.3 Didaktische Prinzipien und die Bearbeitung von Lernproblemen	127
Hinweise zum Grundmodell	127
Ein Erfahrungsbericht: Fallbeschreibung zum Aspekt «Bilanzieren»	128
Didaktische Prinzipien und die Einheit von Diagnose und Massnahmen	130
3.3.4 Das Lehren vom Lernen her denken – Unterricht und Dialog	133
3.4 Die Vermittlungsprinzipien	136
3.4.1 Das Didaktische Prinzip der Thematik	138
Ein Erfahrungsbericht	138
Begriffsbestimmung von Thema und Thematik	138
Das Didaktische Prinzip der Thematik als Planungsinstrument	139
Schritte zur Formulierung einer Thematik	139
Die Thematik im aktuellen Unterricht	142
Die Begründung mit Hilfe der Beziehungstheorie	143
Kompetenzmerkmale zur Thematik	143
Der Bezug zu empirischen Grundlagen nach Helmke	144
3.4.2 Das Didaktische Prinzip der Anschaulichkeit/Verständlichkeit	146
Begriffsbestimmung von Anschaulichkeit/Verständlichkeit	146

Anschaulichkeit/Verständlichkeit und das Stufenmodell der Erkenntnis nach Spinner	147
Thesen zur Anschaulichkeit/Verständlichkeit	148
Advance organizer als strukturelle Antizipation	150
Die Begründung mit Hilfe der Beziehungstheorie	150
Kompetenzmerkmale zur Anschaulichkeit/Verständlichkeit	152
Der Bezug zu empirischen Grundlagen nach Helmke	153
3.4.3 Das Didaktische Prinzip der Relevanz/Motivation	154
Begriffsbestimmung	154
Das Didaktische Prinzip der Relevanz als Element der Planung	155
Motivation – der psychologische Aspekt der Relevanz	156
Kompetenzmerkmale zur Relevanz/Motivation	158
Der Bezug zu empirischen Grundlagen nach Helmke	158
3.5 Persönliches Lernen der Schüler	160
Ein Erfahrungsbericht zu den Prinzipien persönlichen Lernens	160
Die Einheit der drei Prinzipien Vertrautheit, Kreativität, Reflexivität (Übersicht)	162
Die Didaktischen Prinzipien persönlichen Lernens und der Bezug zu den Handlungsformen und den Dimensionen der Beziehung	162
3.5.1 Das Didaktische Prinzip der Vertrautheit	164
Der Begriff der Vertrautheit	164
Die Anwendung des Didaktischen Prinzips der Vertrautheit	166
Die Begründung mit Hilfe der Beziehungstheorie	167
Der Bezug zu empirischen Grundlagen nach Helmke	169
3.5.2 Das Didaktische Prinzip der Kreativität	170
Der Begriff der Kreativität	171
Die Anwendung – ein Balanceakt zwischen subjektiven und objektiven Ansprüchen	172
Die Begründung mit Hilfe der Beziehungsdimensionen	174
Kompetenzmerkmale zur Kreativität	175
Der Bezug zu empirischen Grundlagen nach Helmke	175
3.5.3 Das Didaktische Prinzip der Reflexivität	178
Der Begriff der Reflexivität	178
Ein Erfahrungsbericht zu Bedingungen für gemeinsames Nachdenken	179
Das Stufenmodell – eine Quelle für Vorschläge zum theoretischen Handeln	180
Begründung mit Hilfe der Lern-Beziehungstheorie	181
Kompetenzmerkmale zur Reflexivität	182
Der Bezug zu empirischen Grundlagen nach Helmke	182
3.6 Die sozialen Prinzipien	185
Ein Erfahrungsbericht zu den sozialen Prinzipien (Interview)	187
3.6.1 Das Didaktische Prinzip der Sozialen Integration	190
Didaktische Aspekte der Sozialen Integration	191
Kooperation möglich machen	191
Reziproke Gespräche wagen	193
Die Vorteile des Klassenunterrichts nutzen	194
Soziale Aspekte der sozialen Integration	196
Warum Regeln nötig sind	196
Das Klima als Faktor für soziale Integration	200
Soziale Integration und das Mehrebenenmodell nach Herzog – eine Zusammenfassung	200
Kompetenzmerkmale zur sozialen Integration	204
Der Bezug zu empirischen Grundlagen nach Helmke und Hattie	204

3.6.2 Das Didaktische Prinzip der Optimalen Forderung/Verantwortung	207
Zum Umgang mit Forderungen – ein Erfahrungsbericht und seine Interpretation	209
Kompetenzmerkmale der optimalen Forderung/Verantwortung	216
Der Bezug zu empirischen Grundlagen nach Helmke	216
3.6.3 Das Didaktische Prinzip der Ermutigung	217
Die Tiefendimension der Ermutigung	218
Die Übertragung der Tiefendimension auf die Schule	219
Die permanenten Grundlagen der Ermutigung – eine Zusammenfassung	221
Ermutigung im Kontext von Lernhandlungen	222
Ein Erfahrungsbericht – mit dem Vorwissen Wirklichkeit erspielen	224
Kompetenzmerkmale zur Ermutigung	225
Der Bezug zu empirischen Grundlagen nach Helmke	226
3.6.4 Das Didaktische Prinzip der Optimalen Hilfe/Passung	228
Wie kann man optimale Hilfe leisten?	228
Einige Thesen zum Problem der Hilfe/Passung	232
Kompetenzmerkmale zur optimalen Hilfe/Passung	233
Der Bezug zu empirischen Grundlagen nach Helmke	234
3.7 Unterrichtsbeobachtung mit Hilfe der didaktischen Prinzipien	236
3.7.1 Beobachtungen zum Vermitteln	237
3.7.2 Beobachtungen zum persönlichen Lernen der Schüler	240
3.7.3 Beobachtungen zum sozialen Bereich	243

TEIL IV: Die Planungsinstrumente der Instrumentellen Didaktik	248
4.1 Übersichtsplanung – Verbindung von Fachdidaktik und didaktischen Prinzipien	250
4.2 Die Planung von der Kompetenz «Beziehungsfähigkeit» her denken	254
Zur Einführung des Modells – ein Erfahrungsbericht	254
Die Anwendung auf Beispiele aus dem Lehrplan CH-21	258
4.3 Klären von allgemeinen Verstehenszielen mithilfe der Prozessanalyse	262
4.3.1 Erklärung des Instruments am Beispiel «Das Ohr als Verstärker von Schallwellen»	263
4.3.2 Wo muss die Analyse beginnen?	264
4.3.3 Die Analyse von komplexen Strukturen	271
4.3.4 Verstehensziele planen – ein möglicher Raster	272

Appendix	274
Literaturverzeichnis	276
Bildverzeichnis	278

Intro zum Inhalt – eine kurze Übersicht

Die Instrumentelle Didaktik erfüllt, was die Lehrerbildung immer schon fordert, wovon aber wenig umgesetzt ist: Lehrerinnen und Lehrer brauchen Tools oder Werkzeuge, um den Unterricht erfolgreich zu gestalten. Denn sie müssen fähig sein, gleichzeitig viele Aspekte zu beachten, zu kontrollieren und zu steuern. Die Instrumentelle Didaktik löst diesen Anspruch ein. Sie hat Werkzeuge geschaffen, die aufgrund ihrer Eigenschaften Lehrern¹ ein bewegliches Handeln erlauben. Denn die Werkzeuge sind allgemein und für verschiedene Aufgaben einsetzbar. Das Hauptinstrument besteht aus zehn didaktischen Prinzipien. Es sind methodenunabhängige Aspekte, verknüpft mit einer beweglich machenden Handlungstheorie. Sie haben ihre Wurzeln im Alltag. Im Erzählen oder Vorzeigen etwa. Wenn sich Eltern bemühen, ihre Sprache dem Niveau der Kinder anzupassen oder bei schwierigen Vorhaben Kindern zeigen, was sie schon beherrschen. Die meisten Menschen sind also mit der Idee der didaktischen Prinzipien vertraut. Sie wird hier erweitert, differenziert und zum integrierten Bestandteil eines Gesamtkonzepts.

Die zweite Wurzel der didaktischen Prinzipien sind Ergebnisse der empirischen Forschung. Referenz sind zwei Werke von höchster Qualität, nämlich das Buch «Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität» nach Andreas Helmke (2009/2017⁷) und die Studie nach John Hattie «Lernen sichtbar machen» (2015). Zur Klärung und Begründung der didaktischen Prinzipien werden Aspekte aus diesen Forschungsergebnissen beigezogen. Die didaktischen Prinzipien der Instrumentellen Didaktik sind darum indirekt überprüfte Prinzipien. Sie sind unabhängig von Unterrichtszielen anwendbar. Dies im Gegensatz zu etablierten Unterrichtsmethoden, die im Rahmen definierter Ziele einzusetzen sind.

Die Instrumentelle Didaktik ist damit eine Konzentration auf das Wesentliche, auf das, worauf es im Unterricht wirklich ankommt, unabhängig von den eingesetzten Lehr-Lernmethoden. Dabei orientiert sie sich an einem ausgewogenen, für Schüler attraktiven Unterricht, wie ihn die Motivationspsychologen Deci & Ryan (1993) beschreiben. Die beiden Autoren verstehen darunter einen Unterricht, der Schülern hilft, ihre Kompetenzen zu erweitern, die Autonomie zu vergrößern und ihren Platz im sozialen Gefüge zu finden. Entsprechend diesem Bild decken die zehn didaktischen Prinzipien alle wesentlichen didaktischen Bereiche ab, nämlich das Lehren durch Lehrer, das persönliche Lernen der Schüler und die sozialen Interaktionen zwischen den Beteiligten.

Die nächsten Abschnitte differenzieren diese Ausführungen. Sie geben Auskunft über Herkunft und Eigenschaften der Hauptbegriffe. Sie zeigen unter anderem, warum die didaktischen Prinzipien ein Bindeglied zwischen Forschung und etablierten Unterrichtsmethoden sind und warum sie das Potential haben, auch traditionelle Lehr-Lernmethoden für den Lernerfolg der Schüler fruchtbar zu machen.

1 Um die Lesbarkeit der Texte nicht zu belasten, wird in der Regel nur die männliche Form verwendet.

Herkunft, Eigenschaften und Wirksamkeit der Werkzeuge

Viele Menschen haben ein natürliches Flair, etwas zu erklären oder vorzuzeigen. Sie passen ihre Sprache spontan den Vorkenntnissen ihrer Zuhörer an, gehen von bekannten Beispielen aus oder helfen, das Risiko eines schwierigen Vorhabens abzuschätzen. Sie gestalten ihre Erklärungen nach Prinzipien, die dem Lernen der Zuhörer entgegenkommen. In der Sprache der Instrumentellen Didaktik: sie verwenden spontan didaktische Prinzipien. Die Anpassung der Sprache an die Zuhörer ist ein Beispiel zur Optimierung der Verständlichkeit. Sie gehört darum zum Didaktischen Prinzip der Verständlichkeit/Anschaulichkeit. Mit Erklärungen anhand bekannter Beispiele greifen Lehrende auf das Didaktische Prinzip der Vertrautheit zurück, und mit angstabbauenden Hinweisen zum Risiko kommt das Didaktische Prinzip der Ermutigung zur Anwendung.

Die ursprüngliche Wurzel der didaktischen Prinzipien (vgl. Grundmodell, S. 119)

Selbstverständlich erschöpft sich Unterricht nicht im Erklären und Vorzeigen. Die Beispiele spiegeln jedoch Grundlagen der Instrumentellen Didaktik. Erfolgreiches Lehren benutzt Prinzipien der Unterrichtsgestaltung, die dem Lernen der Schüler dienen und dazu die nötigen Voraussetzungen schaffen. Lehren ist vom Lernen und seinen Bedingungen her zu denken. Die Instrumentelle Didaktik ist nichts anderes als eine Erweiterung und Differenzierung dieses Grundsatzes.

Auf welche Bereiche muss sich eine taugliche Alltagsversion beziehen?

Erklären und Vormachen sind konkrete Lehrertätigkeiten aus dem didaktischen Bereich Vermitteln oder Lehren. Das ist ein wichtiger Kompetenzbereich für Lehrer, aber beileibe nicht der einzige. Helmke nennt fünf Kompetenzbereiche. Er umschreibt sie zusammenfassend mit «Klassenmanagement», «Förderung der Informationsverarbeitung», «Förderung der Lernbereitschaft», «Kompetenzorientierung» und «Passung» (Helmke 2017:169). Die Bereiche sind konstitutiv für das Lernen im Klassenverband. Sie werden deshalb auch von der Instrumentellen Didaktik abgedeckt. Diese kennt neben der Vermittlung, mit den Didaktischen Prinzipien Thematik, Verständlichkeit/Anschaulichkeit und Relevanz/Motivation, eine Reihe von sozialen Didaktischen Prinzipien wie: Soziale Integration, optimale Förderung, Ermutigung und optimale Hilfe/Passung. Sie repräsentieren unter anderem Aspekte der Klassenführung oder des Klassenmanagements. Soziale Ansprüche müssen genauso wie jene der Vermittlung reflektiert und handelnd umgesetzt werden.

Unterrichtsbereiche für didaktische Prinzipien (siehe Kapitel 3.2, S. 116/7)

– das Vermitteln

– Interaktionen

Auch die Förderung der Lernbereitschaft und Informationsverarbeitung unterliegen der Gestaltung des konkreten Unterrichts und dem Engagement des Lehrers. Lernbereitschaft wird gefördert über die Zuversicht

– das Lernen

und Leidenschaft des Lehrers, über gelingendes Lernen, relevante und anspruchsvolle, aber leistbare Aufgaben sowie gezieltes Feedback an Schüler zu ihrer Arbeit (vgl. Hattie 2015). Die Instrumentelle Didaktik kennt darum auch Lernprinzipien. Es sind dies Vertrautheit (als Ausgang und Ziel), Kreativität und Reflexivität.

Die didaktischen Prinzipien der Instrumentellen Didaktik bilden ein Gesamtkonzept und spiegeln den didaktischen Tetraeder. Dieser hat als Basis die sozialen Prinzipien und zeigt hin zur Spitze das Vermitteln des Lehrers und das Lernen der Schüler.

Anforderungen an Werkzeuge

Damit aus spontan verwendeten Prinzipien des Alltags Werkzeuge werden, sind verschiedene Kriterien zu erfüllen. Das wird über die Vergewöhnung der Schulpraxis bewusst. Unterricht ist ein dynamisches Geschehen. Unterrichtssituationen ändern ständig. Passen Instrumente nur auf eine einzige Situation, sind sie untauglich. Werkzeuge sollten allgemein, beweglich anwendbar und für verschiedene Aufgaben einsetzbar sein. Damit stellt sich die Frage nach der Beschaffenheit. Welche Struktur brauchen didaktische Prinzipien, damit sie diese Anforderungen erfüllen und zu geistigen Werkzeugen werden? Wie entsteht eine gut verfügbare geistige Einheit?

Kriterien für Werkzeuge: allgemein, flexibel, breit anwendbar, einheitlich

Die Struktur der didaktischen Prinzipien: Verfügbare Einheiten, gebildet aus einem Sammelbegriff und einer Handlungstheorie

Gehen wir von physischen Werkzeugen aus, dann wird ersichtlich: Die Einheit eines Instruments wird über die Funktion vermittelt. So haben Schaufeln ein Schaufelblatt, verbunden mit einem mehr oder weniger langen, gut handhabbaren Stiel. Das Schaufelblatt dient verschiedenen Zielen: damit kann Erdreich verfrachtet, eine Wurzel durchtrennt oder Schmutz an Brettern entfernt werden. Der Stiel, der zu dieser Einheit gehört, macht das Werkzeug verfüg- und einsetzbar. Das gilt auch für didaktische Prinzipien. Ihre Einheit wird über Begriffe oder Kategorien gestiftet. Anschaulichkeit/ Verständlichkeit, Ermutigung oder Kreativität sind solche Kategorien. Es sind Kategorien, die sich in mehrere Aspekte ausfalten und analog Gefäßen, mit Erfahrungen anfüllen und in Handlung umsetzen lassen. Solche Kategorien werden hier «Sammelbegriffe» genannt. Sammelbegriffe sind offen für Theorie und Praxis! Das zeigt auch das Eingangsbeispiel. Sammelbegriff ist der Aspekt Verständlichkeit. Er stiftet die Einheit und ist in viele Teilaspekte ausfaltbar, die zugleich der Praxis zugewandt sind. Im Beispiel oben ist es der Teilaspekt Anpassung der Sprache. Aufgrund der Reichhaltigkeit des Sammelbegriffs sind weitere Konkretisierungen möglich: einfache, prägnante bildhafte, dynamische Darstellungen, Erzählungen mit kontrastierenden Elementen, Erklärungen mit konkreten und abstrakten Anteilen oder advance organizer. Die Ausfaltung in Aspekte macht Sammelbegriffe breit anwendbar.

Die Einheit der Werkzeuge, gestiftet über Sammelbegriffe

Zu eigentlichen Werkzeugen aber werden sie über die Verknüpfung mit einer Handlungstheorie. Sie macht den beweglichen Umgang möglich und ist – um beim physischen Werkzeug zu bleiben – wie der Stiel der Schaufel. Die Handlungstheorie zeigt Lehrern, wie man nahe an den Voraussetzungen der Kinder und Jugendlichen operieren und darauf bezogene, präzise Massnahmen entwickeln kann (vgl. Kapitel 3.3.3, S. 130 ff.).

Damit wird deutlich: Didaktische Prinzipien sind keine Methoden; es sind methoden-übergreifende oder -unabhängige Handlungsprinzipien für Lehrer. Methoden haben etwas Festes, vielleicht sogar Starres. Handlungsprinzipien sind beweglich und auf die eigenständige und persönliche Konstruktion von Lektionen, auf Veränderung/Variation und Anpassung aus. Sie richten die Aufmerksamkeit nach vorne, auf die Aufgabe. In der Planung haben sie die Funktion, den Unterricht an die Voraussetzungen der Schüler anzupassen und etablierte Unterrichtsmethoden für die aktuell zu unterrichtenden Schüler zu konkretisieren. In der Durchführung werden sie gebraucht, um Lernprobleme zu klären, deren Ursachen aufzudecken und konkrete Massnahmen zu erzeugen. Didaktische Prinzipien passen zum Lernen und seinen Bedingungen wie Schlüssel und Schlüsselloch.

Der Unterschied zwischen didaktischen Prinzipien und Unterrichtsmethoden (vgl. Kapitel 3.3.1, S. 118 –122)

Die Wirkungsweise – das Zusammenspiel von Lernen und didaktischen Prinzipien

Werkzeuge sind hilfreich, wenn man weiss, wozu man sie brauchen und wie man mit ihnen umgehen kann. Das ist auch in der Didaktik so. Bei didaktischen Werkzeugen ist der Zielbereich das Lernen der Schüler und seine Bedingungen. Was aber ist damit gemeint? Was bedeutet der Terminus «Lernen»? Worauf sollen Werkzeuge wirken? Hier entsteht offensichtlich ein Problem. Die Instrumentelle Didaktik löst es über einen differenzierten Lernbegriff, eine Lern-Beziehungstheorie mit drei Lern- oder Handlungsformen. Die didaktischen Prinzipien sollen Einfluss nehmen auf die Beziehungsprozesse, «zuwenden», «angleichen», «einbetten» und/oder auf Aspekte der Lernhandlungen. Das Zusammenspiel von didaktischen Prinzipien und den skizzierten Lernprozessen der Schüler ergibt das Grundmodell der Instrumentellen Didaktik.

Das Grundmodell (vgl. Kapitel 3.3, S.119)

Warum aber gehören die drei erwähnten Handlungs- oder Lernformen zum Lernbegriff? Wie ist das zu begründen? Dazu hilft ein Blick in die Praxis. Er zeigt: Jede (längere) anspruchsvolle Aufgabe in Schule und Alltag hat Aspekte des Machens/Herstellens, des Betrachtens und des Nachdenkens. Es sind dies drei Grundaktivitäten, über die wir zugleich lernen, und die geeignet sind, einen Lerngegenstand subjektiv zu erschliessen (Aufbau einer Beziehung). Da es Grundformen sind, sind sie gedanklich zu trennen. Sie treten aber auch als Einheit auf, z. B. beim Lesen. Auf den ersten Blick wird damit ein ungewöhnlicher Lernbegriff eingeführt; er lässt sich aber bereits

Wurzeln der drei Lern- oder Handlungsformen

– Praxis

– Entwicklung

im Spiel von Kleinkindern beobachten. Kleinkinder wenden sich ihren Puppen zu, kuscheln und lieblosen sie, kämmen die Haare und kleiden sie neu. Ab und zu halten sie inne und «denken nach», um im nächsten Augenblick im Spiel weiter zu fahren.

Lernen: über Handeln das Beziehungspotential verändern
(vgl. Kapitel 2.4.2, S.59/60)

Die drei Handlungsformen stehen für verschiedene Ziele. Das Ziel des herstellenden Handelns ist das Produkt (die Puppe trägt ein neues Kleid) und die Fähigkeit, mit ihr passend umzugehen, jene des Betrachtens oder der Kontemplation die innige Beziehung zum Objekt (die Puppe über Lieblosen noch lieber gewinnen) und jene des theoretischen Handelns, die Verarbeitung der Erfahrungen zu einem Urteil. Kleinkinder fühlen sich in ihre Puppe ein, verinnerlichen ihre Wahrnehmungen und Umgangsformen (Piaget 1992); sie werden zu ihrer Puppe; sie gleichen sich in der gelebten Beziehung an das Objekt an und verändern/erweitern so das mitgebrachte Beziehungspotential. Sie lernen. Die Instrumentelle Didaktik versteht unter Lernen die Veränderung des mitgebrachten Beziehungspotentials über die verschiedenen Handlungsformen.

Kompetenzmerkmale sind allgemein
(vgl. Kapitel 2.4, Einleitung, S. 60)

Die drei Handlungsformen haben einen je eigenen Charakter mit spezifischen Kompetenzmerkmalen. Ihnen wird im Rahmen der Instrumentellen Didaktik grosse Beachtung geschenkt. Sie sind unbedingt zu unterscheiden und situationsbezogen einzusetzen. Um es zu wiederholen: Etwas herstellen ist nicht identisch mit etwas aufnehmen oder verarbeiten. Jede Handlungsform hat ihre eigenen Kompetenzmerkmale. Nicht jede Form kommt in jeder Lektion vor. Es ist wie in anderen Berufen. Die konkrete Aufgabe bestimmt die Handlungsform und den Einsatz der Werkzeuge.

Didaktische Prinzipien als Werkzeuge, konkrete Handlungsbedingungen zu optimieren

Die subjektiven Handlungsbedingungen sind konkret
(vgl. Kapitel 2.4.2, S. 63ff.)

Von den allgemeinen Kompetenzmerkmalen der Handlungsformen zu unterscheiden sind konkrete Lern-Handlungen für Schüler. Konkrete Lern-Handlungen haben konkrete Bedingungen. Zwischen physikalischen Prozessen und Lernhandlungen gibt es eine Analogie. Wer Bedingungen für konkrete Prozesse kennt, kann sie steuern. Bälle etwa rollen frei eine Strasse hinunter unter der Bedingung, dass die Strasse eine bestimmte Neigung hat und der Rollwiderstand kleiner ist als die wirksame Schwerkraft. Damit eine Kugel rollt, sind die konkreten Eigenschaften von Strasse und Kugel zu beachten. Übersetzt in den Kontext der Didaktik: Wer die subjektiven Handlungsbedingungen zur Ausführung konkreter herstellender, kontemplativer oder theoretischer Lernhandlungen zu bestimmen (oder zu diagnostizieren) vermag, kann den Unterricht anpassen und zur Optimierung des Lernens beitragen. Die didaktischen Prinzipien sind Werkzeuge, Bedingungen für konkrete Handlungen zu optimieren.

Didaktische Prinzipien als Bindeglied zwischen empirischer Forschung und Unterrichtsmethoden

Die didaktischen Prinzipien der Instrumentellen Didaktik sind Sammelbegriffe. Sie bündeln Wissen aus Erfahrungen und den Wissenschaften Psychologie, Philosophie, Pädagogik, Didaktik und verdichten sie zu Handlungsprinzipien.

Erste Wurzel:
Didaktischen Prinzipien als gebündeltes Wissen

Die zweite Wurzel ist die empirische Forschung. Die neuere Literatur (ab 2009) zeigt: Die gewählten Prinzipien thematisieren empirisch gesicherte Ergebnisse der Bildungsforschung (Helmke 2009/2017⁷) und der Meta-studien zu Bedingungen schulischer Leistungen (Hattie 2015). Die Instrumentelle Didaktik ist deshalb ein Bindeglied zwischen empirischer Bildungsforschung und Lehr-Lernmethoden. Sie nutzt die Ergebnisse der Bildungsforschung zur empirischen Absicherung ihrer Wirksamkeit und ergänzt Unterrichtsmethoden mit wirksamen Lehr- und Lernprinzipien. Das ist ein willkommener Effekt, denn Unterrichtsmethoden erklären den Lernerfolg von Schülern nur in geringem Masse. Das zeigt schon die Untersuchung von Fraser aus dem Jahr 1987 (Helmke 2009:31/2). Auch in jüngster Literatur wird darauf hingewiesen. «Was zählt, sind weniger die Methoden an sich, sondern die Prinzipien des effektiven Lehrens und Lernens» schreibt Hattie und Helmke ergänzt: «Die theoretische Fundierung und praktische Beherrschung von Methoden ist zwar ein konstitutiver Bestandteil der Lehrerprofessionalität, aber keine <hinreichende!> Voraussetzung für Lernwirksamkeit» (Helmke, A./T., zitiert in Berner et al. 2018:8).

Zweite Wurzel:
Didaktischen Prinzipien als empirisch verankerte Instrumente
(vgl. Kapitel 3.1, S. 111)

Die Instrumentelle Didaktik schliesst mit den didaktischen Prinzipien die Lücke zwischen empirisch gesicherten Ergebnissen und etablierten Unterrichtsmethoden. Sie hilft, diese gezielt und wirksam anzupassen. Denn alle Werkzeuge der Instrumentellen Didaktik generieren Fragen, die auf Unterrichtsmethoden anwendbar sind und sich kontextspezifisch, also angepasst an die Situation, beantworten lassen.

Auf eigenen Wegen zur didaktischen Kompetenz

Unterricht lebt von der Kompetenz und vom Engagement der Lehrerinnen und Lehrer. Deshalb ist Didaktik beiden verpflichtet; sie darf nicht einschränkend nur einem Pol Beachtung schenken. Im Gegenteil. Sie muss Perspektiven zeigen und so Mut machen, einen persönlichen Stil zu pflegen und die Bereitschaft wecken, diesen immer wieder zu überarbeiten. Denn, so Weinert, der den Stand der empirischen Forschung im Jahr 1996 zusammenfasste,

«Lehrkräfte können auf eine sehr unterschiedliche, aber nicht beliebige Art und Weise gleichermassen guten und erfolgreichen Unterricht machen».

Weinert 1996, Seite 143

Wie aber kann ein Buch zur Didaktik Kompetenz vermitteln und zugleich das Engagement der Leser unterstützen?

Die im Buch gewählte Möglichkeit arbeitet mit der freien Wahl der Kapitel und Lernwege. Sie geht vom Axiom aus, dass der Aufbau einer persönlichen und engagierten Kompetenz neben Austausch mit anderen Menschen Freiheit, Zeit und Musse braucht. Leser brauchen die Freiheit, Kapitel nach persönlichen Vorlieben und nach ihren Fragen zu wählen. Dann bleiben sie beim Lesen bei sich und gewinnen an Identität und damit an Eigenständigkeit. Kompetenz und Eigenständigkeit sind wichtige Grundlagen für ein Engagement. Denn Engagement ist nichts Äusserliches. Es wird glaubwürdig und wirksam, wenn es in der Sache begründet und zugleich in der Persönlichkeit verankert ist.

Diese Freiheit, Kapitel nach persönlichen Vorlieben und Fragen zu wählen, wird aufgrund der hohen Integration möglich. Alle wichtigen Konzepte im Buch stehen untereinander in Beziehung und bilden so eine Einheit. Diese Einheit leuchtet in jedem der vier Teile des Buches (unter Werkzeugverständnis, Lernen, didaktische Prinzipien und der Unterrichtsplanung) mehr oder weniger stark auf. Von wo Sie mit dem Studium ausgehen, ist daher (fast) sekundär, denn jeder Schritt ist Arbeit an dieser Einheit. Sie können dort beginnen, wo Sie Interesse haben und es sich für Sie lohnt. Das ist vor allem für Ausbildungsstätte wichtig. Der Seminarleiter, der aus der Übersicht handelt, kann problemorientiert arbeiten und unterschiedliche Aufträge geben, ohne den «roten Faden» zu verlieren. Die Studenten berichten aus verschiedenen Perspektiven zum gleichen Inhalt.

Die freie Wahl der Lernwege basiert andererseits auf der Struktur der Kapitel. Die Kapitel sind reichhaltig und bieten verschiedenste Zugänge. Sie haben Erfahrungsberichte, die den Emotionen nahe sind und zum Gespräch einladen. Einfache Unterrichtsbeispiele, deren Verständnis

vorausgesetzt werden kann, führen oft zum Kern der Kapitel. Die Integration der Ausführungen in ein Kompetenzmodell und Beobachtungsbögen zum Unterricht unterstützen persönliche Schlussfolgerungen. Vielleicht aber haben Sie die Vorliebe, mit fundierter Theorie zu einem didaktischen Prinzip oder mit Bezügen zu empirischen Ergebnissen nach Helmke und Hattie zu beginnen oder Sie studieren Strategien, wie man Kompetenzziele aus dem Lehrplan, konkrete Handlungsziele der Schüler oder Themenkreise effizient klären kann. Wie auch immer; wichtig ist allein, dass Sie aktiv werden und sich aktiv um Verständnis bemühen! Die Instrumentelle Didaktik unterstützt Ihre selbstbestimmten explorativen Aktivitäten mit Querverweisen in den Texten und einem differenzierten Inhaltsverzeichnis. Explorative Akte sind in ihrer Wirkung nicht zu unterschätzen. Sie regen die Integration von Gefühl, Intellekt und Vernunft an und unterstützen das Lernen auf verschiedenen Ebenen. Sie erfüllen damit die Kriterien der Anschaulichkeit/Verständlichkeit und der Vertrautheit, zwei didaktische Prinzipien dieses Buches. Diese gehören zu den wichtigsten Bedingungen für die Handlungsfähigkeit von Lehrern!

Die Instrumentelle Didaktik ist kohärent, aber kein geschlossenes System. Sie liefert Denkstrukturen und benutzt zu deren Klärung Beispiele aus dem Umkreis des Autors. Diese Beispiele haben illustrativen Charakter. Sie – als Leserin und Leser – haben Ihre eigenen Beispiele! Es ist eine der Vorzüge der Instrumentellen Didaktik, dass sie konsequent die allgemeine Struktur der Werkzeuge herausarbeitet. Denn nur auf dieser Basis gelingt die Anwendung auf eigene Fälle. Die Instrumentelle Didaktik eröffnet Ihnen also Perspektiven! Sie entfaltet ihre Stärke, wenn Sie die Kapitel frei zur Klärung von persönlichen Fragen und Problemen nutzen und sich anregen lassen. Ihre persönliche Expertise ist das Ziel! Sie basiert auf der Nutzung der eigenen Freiheit und der Fähigkeit zu verweilen.

Die Instrumentelle Didaktik leistet einen Beitrag zur persönlichen Weiterbildung und zur Grundausbildung an Pädagogischen Hochschulen und ist als Nachschlagewerk für Schulen geeignet.

Die Instrumente

1. Das Werkzeugverständnis

1.1

Einführung und Übersicht

Die vorgelegte Didaktik hat den Namen «Instrumentelle Didaktik». Die Absicht ist, Lehrerinnen und Lehrern taugliche Werkzeuge oder Instrumente zur Bewältigung ihrer Praxis mitzugeben. Die Frage, die in diesem Kapitel zu beantworten ist: Welches Verständnis von Werkzeug wird transportiert? Die Diskussion darüber wird mit den Begriffen konkret und kontingent, allgemein und abstrakt geführt. Zum besseren Verständnis werden zwei Landschaftsbilder zum gleichen Ausschnitt gewählt. Sie symbolisieren konkret und abstrakt. Das ikonische Bild symbolisiert das Konkrete, die Karte (map) das Abstrakte.

Aspekte des Arbeitsfeldes des Lehrers

Das Aufgabenfeld von Lehrern ist stets konkret. Wie sich die Klasse zusammensetzt, ist konkret und zufällig oder kontingent; es könnte auch anders sein. Auch die vielen zu verrichtenden Aufgaben sind je konkret: Die Unterstützung für Meret ist eine andere als jene für Vera, das Lernergebnis der Schüler nach dem Unterricht ist je verschieden, die Lerndiagnose für Selma hat andere Züge als jene von Siri. Und das für 25 Schüler in einer Klasse!

Die Ereignisse und Phänomene im Unterricht sind so vielfältig, dass wir bald einmal die Orientierung verlieren müssten, wenn wir sie nicht denken könnten. Mit dem Denken der Wirklichkeit reduziert sich die Vielfalt für uns, und sie wird übersichtlich. Denn die Werkzeuge unseres Denkens enthalten nicht mehr die Vielfalt, die

wir in der Welt vorfinden. Es sind allgemeine Konzepte² und Begriffe.

Kontingenz lässt sich nur mit Theorie bewältigen. Theorie ist dem Wesen nach abstrakt, d. h. sie lässt konkrete Züge der Wirklichkeit zurück oder hebt Regelmässiges und Wiederkehrendes, das, was vielen Situationen oder Phänomenen gemeinsam bleibt (das All-Gemeine oder «Viel-Gemeine») hervor. Zwischen den hervorgehobenen Aspekten stellt sie Zusammenhänge her. Theorie wird dadurch zu einem grobmaschigen Instrument, das auf Realität hinweist, aber nicht die Realität ist. Was die konkrete Realität (dann) jeweils ist, das wissen wir nicht. Da müssen wir offen sein und uns auch überraschen lassen. Das gilt selbst für sorgfältige Vorabklärungen. Die Vielfalt der konkreten Welt entzieht sich der Theorie, selbst sorgfältigem Antizipieren. Aber eines bleibt uns:



Abb. 1: Panoramakarte Splügen; Symbol für das Konkrete.

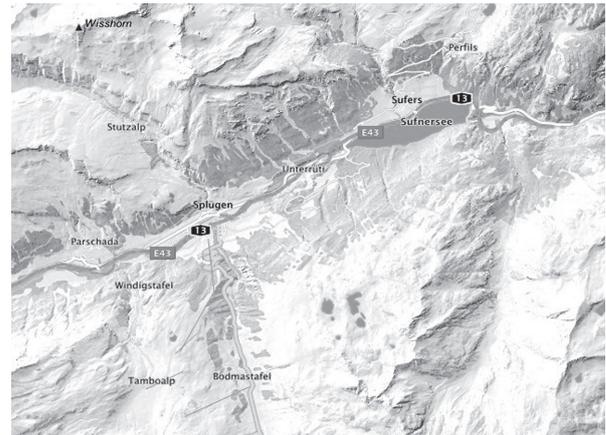


Abb. 2: Landkarte Splügen; Symbol für das Abstrakte.

Theorie macht uns sehend, wenn ihre Elemente und die sie verbindenden Relationen mit Erfahrung angereichert sind. Theorie ist unter logischem Aspekt stets abstrakt; sie muss es sein, wenn sie auf viele Realitäten passen soll. Aber sie muss es nicht bleiben. Sie kann unter psychologischem Gesichtspunkt reich sein, wenn sie mit vielen dazugehörigen Erfahrungen und Aussagen verbunden ist.

Das Verhältnis von Theorie und Praxis ist analog der Landkarte (map) und dem ikonischen Bild des gleichen Ausschnittes (Panoramakarte). Die Landkarte ist abstrakt, mit dem Vorteil, dass grosse Linien deutlich werden, mit dem Nachteil einer gewissen «Unanschaulichkeit». Panoramakarten andererseits (sie symbolisieren die menschliche Wahrnehmung in der konkreten Situation) sind anschaulich, aber aufgrund der räumlichen Struktur begrenzt. Es gibt Teile der Landschaft, die verborgen bleiben. Deshalb greift man zur übersichtlichen abstrakten Landkarte. Sie soll helfen, das Defizit zu überwinden.

Nun wissen Menschen, die zur Orientierung Karten (maps) verwenden, dass Landkarten nicht per se Hilfe leisten. Sie helfen, wenn eine sorgfältige Abgleichung zwischen der abstrakten Wahrnehmung aus der Karte und der Wahrnehmung in der konkreten Situation gelingt. Wenn Sie also wissen wollen, ob die beiden Bilder zu Splügen (siehe oben) wirklich den gleichen Ausschnitt wiedergeben, dann müssen Sie die beiden Wahrneh-

mungen vergleichen und das Gleiche im konkret Verschiedenen festmachen. Das gilt auch für den Umgang mit Theorie im Rahmen der Didaktik. Theorie ist ein Potential, das uns sehend machen kann. Sie hilft aber nur, wenn sie mit der konkreten Situation abgeglichen bzw. die konkrete Wahrnehmung an der Theorie gemessen wird. Die Kenntnis abstrakter Zusammenhänge ist für das Handeln im Unterricht zwar notwendig, aber nicht hinreichend. Die abstrakten Zusammenhänge müssen sich verbinden lassen mit Wahrnehmungen auf der konkreteren Ebene.

Die Frage, was im Rahmen der Didaktik zu einem geistigen Werkzeug werden kann, lässt sich nun wie folgt beantworten: Grundsätzlich kann jede allgemeine geistige Struktur, die Wiederkehrendes oder Regelhaftes des Unterrichts abbildet und zugleich für konkrete Ausprägungen offen ist, zu einem Instrument werden. Dazu gehören zum Beispiel Konzepte (allgemeine Begriffe), Modelle und allgemeine Denkfiguren.

- 2 Konzepte sind die Bedeutung, die Menschen mit einem Begriff verbinden. Der Begriff Konzept kommt von concipere und bedeutet zusammenfassen, abfassen, auffassen, erfassen. Konzepte haben eine genetische Konnotation. Das wird ersichtlich, wenn man etwa fragt: Welches Konzept von Stadt hast du? (Im Gegensatz zur Frage, welchen Begriff von Stadt hast du?) Wer auf die Frage nach dem Konzept antwortet, denkt immer auch das Ideal mit, das noch zu realisieren ist, dessen Entwicklung möglicherweise noch aussteht.

Die Werkzeuge der Instrumentellen Didaktik

Übersicht

Konzepte, Begriffe

Allgemeine Konzepte (z. B. Ermutigung, Verständlichkeit) werden zu einem guten Werkzeug, wenn Begriffsinhalt und Begriffsumfang geklärt und mit Erfahrungen angereichert sind. Je klarer der Begriffsinhalt ist, um so tauglicher ist das Instrument.

Konzepte sind wie Lichtkegel. Sie richten die Aufmerksamkeit (des Lehrers/der Lehrerin) auf konkrete Sachverhalte aus, machen sie wahrnehmbar und generieren Fragen.

Dimensionen

Konzepte mit zwei Ausprägungen

Repräsentieren Konzepte Dimensionen wird der instrumentelle Charakter besonders deutlich. Das wird bei der Lern-Beziehungstheorie deutlich werden. Zuwendung, Angleichung und Einbettung sind Dimensionen mit einem subjektiven und einem objektiven Pol als Begrenzung.

Mit der Polarität werden Lehrerinnen und Lehrer auf Spielarten eines Konzepts, z. B. der Zuwendung aufmerksam. Sie kann ausschliesslich subjekt- oder objektorientiert sein; sie kann verschiedenste Zwischenformen annehmen und leistet einen wichtigen Beitrag zur Gestaltung und Analyse von Lernprozessen.

Modelle

Eine weitere Kategorie sind Modelle. Im Kapitel «theoretisches Handeln» (Kapitel 2.4.4) wird das Stufenmodell der Erkenntnis nach Spinner (1974) zur Bestimmung des Denkniveaus und der Denkoperationen Induktion und Deduktion beigezogen.

Das Stufenmodell der Erkenntnis zeigt, dass Erkenntnisse auf verschiedenen Stufen möglich sind und in einem inneren Zusammenhang stehen können. Auf diese Weise werden Spielarten des Gebrauchs provoziert. Der Weg des Verstehens kann von «oben nach unten» (von der theoretischen Einbettung zum Erleben) oder umgekehrt von «unten nach oben» (vom Erleben zum abstrakten Verstehen) führen. Sie kann auf einem mittleren Abstraktionsniveau ihren Ausgang nehmen, bei Gesetzmässigkeiten, gebildet im Alltag, und nachträglich das Konkrete und Abstrakte weiter klären. Wer dieses Instrument versteht, kann einen individuell angepassten Unterricht mit unterschiedlichen Zielen auf verschiedenen Ebenen planen.

Einfache Denkfiguren

Mindestens so bedeutsam wie Modelle sind einfache Denkfiguren. Eine solche Denkfigur ist das Instrument «Prozessanalyse». Es ist für die Abklärung von Voraussetzungen nötig, die Schüler mitbringen müssen, wenn sie eine Lern-Handlung bewältigen wollen (Abklärung der subjektiven Handlungsbedingungen). Auch die Analyse von Sachzusammenhängen

(Sachanalyse) gehört zur täglichen Aufgabe von Lehrerinnen und Lehrern. Prozessanalysen helfen, Sachverhalte aufzuhellen, denn Sachverhalte sind geworden. Sie haben eine Genese und werden verstehbar, wenn man sie als Prozesse begreift. Sachanalyse ist wesentlich Prozessanalyse (siehe Teil IV, Kapitel 4.3).

Die Denkfigur «Prozessanalyse» hat eine innere Struktur mit vier Elementen. Diese sind vergleichbar mit Variablen, die sich auf verschiedenen Abstraktionsniveaus konkretisieren lassen. Die Denkfigur hat ein hohes Potential zur Analyse und Konkretisierung verschiedenster Prozesse wie Handlungen oder sachbezogene Abläufe.

Schliesslich sind jene Werkzeuge zu nennen, die in der Kombination sehr fruchtbar werden. Die didaktischen Prinzipien gehören dazu. Didaktische Prinzipien entstehen mit der Verknüpfung von methodenunabhängigen Aspekten wie Thematik, Verständlichkeit, Ermutigung mit einer Handlungstheorie.

«Didaktische Prinzipien» helfen (u. a.), mit den Unterschieden der Schüler zurechtzukommen, Planungen anzupassen, bei Lernproblemen Diagnose und Massnahmen aufeinander zu beziehen.

Auch Instrumente der Unterrichtsbeobachtung gelten als didaktische Werkzeuge. Ausgehend von didaktischen Prinzipien werden Beobachtungsgesichtspunkte formuliert. Sie werden mit Verhaltensbeispielen konkretisiert (Indikatoren).

Beobachtungsbögen sind wichtige Werkzeuge, um subjektiv blinde Flecken aufzufinden oder auftretende Probleme zu klären. Die Verwendung lässt sich jederzeit an die Situation anpassen. Man kann sich auf einen oder auf mehrere Aspekte konzentrieren oder neue Gesichtspunkte zum gleichen Thema erfinden.

Abschluss

Werkzeuge sind keine Handlungsanweisungen. Werkzeuge sind eine Form von Steuerungswissen für Planung und Durchführung von Unterricht. Sie werden situationsbezogen genutzt. Wirksamer Unterricht braucht nur wenige, aber leistungsstarke Instrumente.

Kombination von Werkzeugen

Beispiel: Didaktische Prinzipien

Werkzeuge für «Nicht teilnehmende Beobachtung»

1.2

Ein Erfahrungsbericht: Die Werkzeuge in der Lektion «Anomalie des Wassers»

In diesem Kapitel werden die Werkzeuge am Unterrichtsbeispiel Anomalie des Wassers illustriert. Der Nachweis zeigt, dass die wenigen Werkzeuge der Instrumentellen Didaktik die Unterrichtswirklichkeit gut abdecken und an Planung und Durchführung von Unterricht partizipieren. Die Bezeichnung Partizipieren deutet an: Werkzeuge sind zwar eine Stütze, aber Planung, streng nach theoretischen Verfahren, wird eine Ausnahme bleiben. Unterrichtsgestaltung ist ein kreativer Akt auch dann, wenn Werkzeuge zur Verfügung stehen. Werkzeuge regen zur intensiven Auseinandersetzung an, aber sie ersetzen die Fantasie nicht! Sie helfen der Reflexion nach dem Unterricht oder der Analyse bei Lernproblemen der Schüler.

Der Nachweis hat zwei Teile: Zunächst werden die Instrumente an der Unterrichtsvorbereitung aufgezeigt und anschliessend, zusammen mit den Inhalten aus der Lektion, erläutert.

Zur Vorbereitung des Unterrichts

Die Sachanalyse zum Unterrichtsbeispiel Anomalie des Wassers

Sachanalyse wird hier verstanden als Prozessanalyse. Sie wird zur Klärung der Thematik eingesetzt und sucht nach allgemeinen Zusammenhängen. Diese sind die Basis für Phänomene und Aussagen auf konkretem Niveau. Welche Phänomene ausgewählt werden, ist eine Frage der Relevanz/Motivation. Die Sachanalyse umfasst damit vier Schritte:

1. Die Thematik wird definiert.
2. Die allgemeinen Zusammenhänge der Thematik werden geklärt (Prozessanalyse).
3. Die allgemeinen Zusammenhänge werden mit Phänomenen/Beispielen/Aussagen angereichert, konkretisiert.
4. Einzelne Phänomene werden ausgewählt. Das Kriterium ist die Relevanz/Motivation.

1. Die Bestimmung der Thematik

Der Begriff Anomalie (A-Normalität) bezieht sich auf das Verhalten des Wassers beim Abkühlungsprozess. Dieses Verhalten ist a-normal. Die allgemeine Regel *Je kühler, desto dichter*, gilt nicht! Wasser hat bei 4 Grad Celsius die grösste Dichte. Wasser unter und über 4 Grad Celsius ist leichter und weniger dicht. Man kann sich den Prozess als Bewegung vorstellen und pantomimisch nachbilden: Zwei ausgestreckte Arme bewegen sich beim Abkühlen bis 4 Grad aufeinander zu. Bei 4 Grad stoppen sie und bei einer weiteren Abkühlung auf 3, 2, 1, 0 Grad gehen sie wieder auseinander. Die Gesetzmässigkeit «Wasser hat bei 4 Grad die grösste Dichte» ist die eigentliche Thematik. Der Name Anomalie des Wassers ist eine Alltagsbezeichnung. Sie drückt aus, dass der gesetzmässige Zusammenhang eine Ausnahme (a-normal) ist und nicht der allgemeinen Norm bei der Veränderung der Temperatur (je kälter, desto dichter) entspricht.

Didaktisches Prinzip der Thematik

Die Thematik bestimmen

2. Prozessanalyse

Die Prozessanalyse hat es mit vier Aspekten zu tun. (1) mit einer Ausgangslage oder Ausgangsstruktur (Wasser ist flüssig), (2) dem Endzustand oder der Zielstruktur (Eis hat sich gebildet), (3) mit dem Prozess der Abkühlung im Winter und (4) mit dem bei der Änderung der Temperatur wirksam werdenden Transformationsgesetz «Wasser hat bei 4 Grad Celsius die grösste Dichte».

Sachanalyse als Prozessanalyse

Nach den allgemeinen Aspekten für den Prozess der Eisbildung suchen

3. Bestimmung von Phänomenen und Aussagen zu den allgemeinen Zusammenhängen

Theorie wird verständlich zusammen mit Phänomenen oder Beispielen. Sie geben der Theorie «Fleisch und Blut», denn sie zeigen die Theorie in einem aktuellen Modus, eingebettet in konkreter Welt. Die Suche nach Phänomenen und Beispielen gehört daher ebenfalls zur Sachanalyse. Phänomene sind konkrete Prozesse.

Einige Phänomene

Die Anomalie des Wassers wird deutlich, wenn wir ein Gefäss mit Wasser füllen, den Wasserstand markieren und den Inhalt gefrieren lassen. Das Volumen wird grösser (statt kleiner) (Abb. 3).

Didaktisches Prinzip der Anschaulichkeit/Verständlichkeit

Nach passenden konkreten Phänomenen und Aussagen suchen

Lässt man Wasser in einer abschliessbaren Stahlkugel gefrieren, wird die Stahlkugel bersten. Wählt man anstelle von Wasser Öl, geschieht nichts (Abb. 4)!

Im Winter können Menschen unangenehme Überraschungen erleben. Sie kommen von den Ferien zurück. Die Heizung ist ausgestiegen, die Wohnung bitterkalt, und obendrein hängen die Heizkörper gekrümmt wie Bananen an den Wänden.

Die Anomalie des Wassers hat Folgen auch in den Bergen. Wasser dringt in Felsspalten ein und wird eingeschlossen. Beim Gefrieren dehnt es sich aus

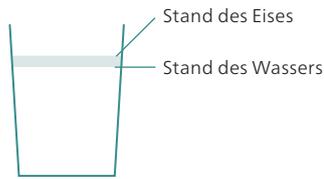


Abb. 3: Vergrößerung des Volumens.

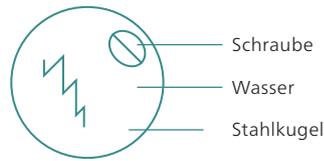


Abb. 4: Berstende Stahlkugel.

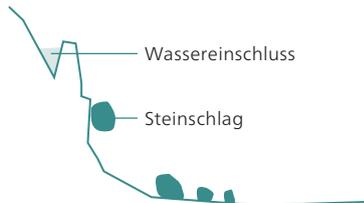


Abb. 5: Steinerschlag nach dem Auftauen.

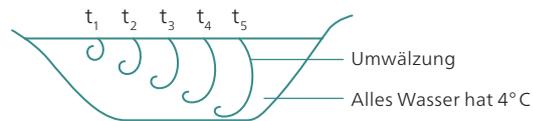


Abb. 6: Umwälzung des Wassers.

und spaltet den Felsen. Taut das Eis auf, donnern die abgespalteten Felsbrocken zu Tale (Steinerschlag) (Abb. 5).

Weil Wasser mit der Temperaturänderung das Gewicht verändert, gibt es typische Schichtungen in stehenden Gewässern. Im Sommer ist zuoberst das wärmste Wasser, denn es ist leicht. Nach unten nimmt die Temperatur der Schichten ab. Beim Abkühlen im Winter schichtet sich das Wasser um. Kaltes und damit schweres Wasser sinkt nach unten, während von unten her das wärmere und damit leichtere Wasser «aufstößt», sich aber dann wieder abkühlt und nach unten sinkt. Das dauert, bis alles Wassers des stehenden Gewässers 4 Grad Celsius hat. Dann gefriert der Weiher von oben her. Auch im Winter ist also das leichteste Wasser oben, aber in Form von Eis. Die Temperatur der darunterliegenden Schichten aber nimmt zu. Unter dem Eis hat es die Temperatur von über 0 Grad, am Grund 4 Grad Celsius. Denn Wasser mit 4 Grad Celsius ist das schwerste Wasser (Abb. 6).

Auch Katastrophen sind Folgen der Anomalie des Wassers. Bekannt ist das Phänomen des schwimmenden Eises. Ungefähr $\frac{9}{10}$ bleiben im Wasser. Das ist der Titanic zum Verhängnis geworden. Denn die herausragende Spitze des Eisberges ist klein, die Masse unter der Oberfläche ausladend und scharf wie ein Messer (Abb. 7).

Auch Experimente können die Gesetzmässigkeit der Anomalie des Wassers illustrieren. Im Glas links wird farbiges Eis auf dem Grund festgehalten. Die farbigen Striemen des schmelzenden Eises steigen im Wasser von 4 Grad Celsius auf, weil sie leichter sind als die Umgebung. Im Glas rechts schmelzen die Eiskristalle nicht, weil Eis leicht ist und das darunter liegende schwere Wasser von 4 Grad Celsius das Absinken der Eispartikel und damit die Vermischung verhindert (Abb. 8).

Zur systematischen Erkundung können Experimente zum Sinken, Schweben und Aufsteigen mit Hilfe von Ballonen eingesetzt werden (Abb. 9):

- Links: Schweres Wasser im Ballon, leichtes Wasser im Glas → Sinken des Ballons
- Mitte: Ballon und Medium mit gleich schwerem Wasser → schweben des Ballons
- Rechts: Leichter Ballon in schwerem Wasser → steigen des Ballons

4. Auswahl von Phänomenen nach ihrer Relevanz

Mit den ersten drei Schritten (Bestimmen der Thematik, Prozessanalyse und Phänomene bestimmen) sind wichtige Sachzusammenhänge geklärt. Noch aber ist die