Zeitschrift: Schweizer Schule

Herausgeber: Christlicher Lehrer- und Erzieherverein der Schweiz

Band: 83 (1996)

Heft: 12: Erweiterte Lernformen : was tut die Lehrerin, wenn die Schülerin lernt?

Artikel: Unterrichtslogistik im Mathematikunterricht als Mittel zu einer lernorientierten Unterrichtsplanung

Autor: Geering, Peter

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-535891

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 23.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Peter Geering

Unterrichtslogistik im Mathematikunterricht als Mittel zu einer lernorientierten Unterrichtsplanung

In einem offenen Unterricht beschäftigt sich nicht jeder Schüler und jede Schülerin zur selben Zeit mit den selben Problemen aus dem selben Lehrmittel. Die Vielfalt der Lernsituationen stellt deshalb hohe Anforderungen an die Unterrichtsplanung und -dokumentation der Lehrkräfte, wenn der Unterricht nicht zu einem zufälligen und beliebigen Geschehen verkommen soll. Planungs- und Dokumentationsfragen werden aber häufig nicht mit der nötigen Aufmerksamkeit behandelt. Das nimmt Peter Geering zum Anlass, anhand des Mathematikunterrichts eine «Unterrichtslogistik» für offenen Unterricht zu skizzieren.

Beharrlichkeit

Weshalb finden Anregungen zu einem spannenden und kinderfreundlichen Unterricht, wie sie beispielsweise im Buch «Ich – Du – Wir, Sprache und Mathematik 1.–3. Schuljahr»[1] von *Urs Ruf* und *Peter Gallin* enthalten sind, nicht schnellere und breitere Nachahmung?

Warum hat sich entgegen aller Bemühungen von Didaktikern und Reformern in der Art und Weise des Mathematikunterrichts in den letzten Jahrzehnten so wenig verändert?

Ich mag mich noch gut an einen Vortrag von Z. P. Dienes etwa um 1970 in Zürich erinnern. Von dem, was er damals zeigte, haben sich die *Materialien* in fast alle Schulzimmer verbreitet (und setzen dort mittlerweile Staub an). Von seinen Ideen zur *Planung des Unterrichts*, die heute noch so modern sind wie vor 25 Jahren, habe ich in den Schulen nur wenig gesehen. Woher kommt das?

Von dem, was Z. P. Dienes zeigte, haben sich die Materialien in fast alle Schulzimmer verbreitet.

Auf diese Fragen gibt es wohl nicht nur eine, alles erklärende Antwort. Auf einen für mich sehr wichtigen Aspekt dafür, dass heute vielerorts ein Mathematikunterricht stattfindet, der längst gesicherte Erkenntnisse nicht berücksichtigt und der in mancherlei Hinsicht nicht befriedigen kann, möchte ich hier eingehen und auch eine zukunftsgerichtete Lösung präsentieren.

In «Mathematiklernen in Sinnzusammenhängen»[2] stellt *Sybille Schütte* unter anderem zu den Schulbüchern fest: «Der mathematische Lehrstoff ist dort in der Regel hierarchisch aufgebaut. Der aktuelle Stoff ist Voraussetzung für den folgenden. Wissenslücken können solche Verständnisket-

ten unterbrechen, so dass Schüler leicht den Anschluss verlieren können. Das Wissen um diese Problematik schränkt die Eigeninitiative bei Lehrerinnen und Lehrern ein. Sie wagen es nicht, den dargebotenen Stoff methodisch anders aufzubereiten, auch wenn ihnen Teile des Stoffes oder deren methodische Gestaltung unsinnig erscheinen und sie die Erfahrung machen, dass bei den Schülern damit Verwirrung ausgelöst wird. Sie «kleben» am Schulbuch und geraten dadurch häufig unter einen Stoffülle-Druck, der verstärkt dazu führt, sich auf mechanische Lösungsverfahren zu beschränken. Für Probierphasen und Problemdiskussionen bleibt dann keine Zeit mehr.

Die Gestaltung der meisten Schulbücher ist für ein aktives Lernen wenig geeignet.

Die Gestaltung der meisten gängigen Schulbücher ist für ein aktives, entdeckendes Lernen ebensowenig geeignet. Vielmehr provoziert sie ein traditionell kleinschrittiges Vorgehen, welches dem Schüler wenig Raum für eigenes Denken zugesteht. Ein besonderes Problem stellen Textaufgaben und «Einstiege» in mathematische Themenstellungen dar, wie sie in pädagogischen Handreichungen und Schulbüchern üblich sind. Anstatt sich auf die Erfahrungswelt von Kindern zu beziehen, bestehen häufig Diskrepanzen zwischen lebenspraktischer Erfahrung und den konstruierten Realitätsbezügen mathematischer Inhalte. Dies führt dann zu der oft konstatierten «Sinnleere» von mathematischen Anwendungsaufgaben.

Im Aufsatz «Standorte und Denkwege von Kindern»[3] stellen *Elmar Hengartner* und *Hans Röthlisberger* fest: «Trotz breiter Zustimmung haben sich aber die Ideen des entdeckenden Lernens in der Praxis nicht problemlos entfalten und verbreiten können.» und «Wir vermuten, dass eine Hauptschwierigkeit beim Verwirklichen aktiv-entdeckenden Unterrichts in den Gewohnheiten und Routinen liegt, welche der erforderlichen Veränderung der Lehrerrolle im Wege stehen.»

Ihr Ansatz zur Veränderung ist dann, durch Erkundungsprojekte in der fachdidaktischen Ausbildung «einen Wandel im Verständnis von Lernen und Lehren in der direkten Auseinandersetzung mit Kindern anzubahnen und zu begründen».

Ich kann mich der Meinung dieser Autoren ausnahmslos anschliessen und möchte auf den kritischen Punkt hinweisen, der nach meiner Einschätzung einer Veränderung im Mathematikunterricht der Volksschule noch am stärksten entgegensteht: die Art der heute allgemein verbreiteten und immer noch neu produzierten *Lehrwerke*. Sie bestimmen massgeblich, wie Lehrende auf die Herausforderungen der allgemeinen Schulsituation reagieren (können). Insbesondere in der Berufseinführungsphase haben Lehrwerke einen prägenden Einfluss auf den Unterrichtsstil und verhindern mindestens teilweise eine Umsetzung der in der fachdidaktischen Ausbildung erworbenen Einsichten.

Gibt es überhaupt Alternativen? In Zeitschriften und Büchern gibt es eine Fülle von Anregungen zum Unterricht im oben gewünschten Sinn. Was fehlt, sind *Planungsmodelle*, die es Lehrenden erlauben und erleichtern, sich vom stützenden Gerüst eines Lehrwerks zu lösen.

Nach einem kurzen Überblick über die Situation von Schule und Lehrenden möchte ich daher im Folgenden ein Planungsinstrument vorstellen, das mir einen individualisierenden, offenen Unterricht in mehreren Klassen mit einem vertretbaren Arbeitsaufwand erlaubt.

Schulsituation

Viele aktuelle Leitbilder und Lehrpläne stellen die Lernenden ins Zentrum. Lernziele treten an die Stelle von Stoffplänen, prozessorientierte Ziele gewinnen mehr Gewicht. «Zivilisatorische Basistechniken» wie Lesen, Schreiben und Rechnen müssen sich im Zeitalter der audiovisuellen Medien, Schreib- und Rechenhilfen anders legitimieren als früher. Als Beispiel für das, was eine Schule heute sein und leisten sollte, kann der in diesem Herbst publizierte neue Lehrplan für die Volksschule des Kantons St. Gallen[4] mit seinen Leitideen, Richt- und Grobzielen dienen.

Parallel zu dieser veränderten Ausrichtung der Schule vollzieht sich auch eine Verschiebung im Berufsbild von Lehrerinnen und Lehrern. Überspitzt formuliert wird der «Pauker» durch die «Lernbegleiterin» ersetzt. Die traditionelle Stoffvermittlung in Jahrgangsklassen genügt aus verschiedenen Gründen nicht mehr:

- Die Voraussetzungen stimmen nicht (mehr). Im Extremfall besteht ein solcher «Jahrgang» aus einem zusammengewürfelten Haufen: Alter, Sprache, Vorwissen, kultureller Hintergrund – alles ist verschieden.
- Der überlieferte Stoffkanon ist fragwürdig geworden. Was für den Buchhalter in der Arbeitswelt gilt, kann auch auf die Schule übertragen werden: tradierte Fertigkeiten verlieren zu Lasten der Forderung nach Lernfähigkeit und Flexibilität an Bedeutung.
- Die Eltern haben unterschiedliche, zum Teil gegensätzliche Erwartungen. Zugenommen hat die Bereitschaft, diese Forderungen gegenüber Schule und Lehrkraft nachdrücklich zu vertreten und auch durchzusetzen.

Lehrerinnen und Lehrer

Herausforderung

Wie fühlen sich Lehrerinnen und Lehrer angesichts dieses Berges von Anforderungen und Wünschen? Längst nicht alle haben das Selbstbewusstsein, die Fähigkeit, den Mut und die nötige Unterstützung, um die beschriebene Situation als persönliche Herausforderung, als reizvolle Aufgabe zu betrachten. Abgesehen davon macht es auch wenig Sinn, die Erfüllung so komplexer Aufgaben den einzelnen alleine zu überlassen. Doch für die immer wieder geforderte Teamarbeit existieren wenig Modelle, wie diese realisierbar aussehen könnte, und noch weniger Beispiele, die wirklich funktionieren.

Längst nicht alle haben das Selbstbewusstsein, die Situation als persönliche Herausforderung zu betrachten.

Unterstützung durch Lehrwerke

Eine real existierende Form von arbeitsteiliger «Teamarbeit» stellen die von Autoren(teams) herausgegebenen Lehrwerke dar. Ein Blick auf ihre historische Entwicklung zeigt jedoch, dass das traditionelle Lehrwerk in der heutigen Zeit fragwürdig geworden ist:

- Die «Urform» des Lehrwerks sind das Lesebuch und das Rechenbuch. Sie verkörperten gleichzeitig Ziel und Hilfsmittel, liessen aber die Gestaltung des Unterrichts frei.
- Mit zunehmender Komplexität der Anforderungen an den Schulunterricht hat sich eine Arbeitsteilung entwickelt: Autorinnen und Autoren von Lehrwerken planen und gestalten den Unterricht, Lehrerinnen und Lehrer führen ihn aus.

Geblieben ist die Zielvorgabe durch das Lehrwerk, obschon andere Ziele in den Lehrplänen formuliert sind.

In der Folge davon ist das einstige Hilfsmittel zum bestimmenden Element des Unterrichts geworden. Geblieben ist die faktische Zielvorgabe durch das Lehrwerk, obschon längst andere Ziele in den Lehrplänen formuliert sind. Das hat zu einer für die Lehrenden unbefriedigenden Situation geführt:

- je raffinierter ein Lehrwerk ausgearbeitet ist, desto eher drängt es die Lehrenden in die Rolle von ausführenden Organen,
- je mehr sich Lehrende an ein Lehrwerk halten, desto weniger können sie sich an den übergeordneten Leitideen orientieren, auf die sie eigentlich verpflichtet sind.

Berechtigt ist sicher die Forderung nach Lehrmitteln die den Lehrplänen entsprechen. Dieser in der Form traditioneller Lehrwerke mit Schülerbuch, Übungsheft und Lehrerkommentar nachzukommen wird aber immer schwieriger und bedingt einen grossen Entwicklungsaufwand mit entsprechend hohen Kosten, die nur durch eine verhältnismässig lange Gebrauchsdauer wieder hereingeholt werden können. Umstände, die einer inhaltlichen wie pädagogischen Aktualität der Werke entgegenstehen.

Wunschliste

Für den individualisierenden, zielorientierten Unterricht sind von einem Lehrmittel unter anderen die folgenden Bedürfnisse zu befriedigen:

- Einbeziehenkönnen von unterschiedlichem, ausserhalb der Schule erworbenem Wissen. Die Schule ist nicht mehr die alleinige Wissensvermittlerin.
- Ermöglichung verschiedener Lernwege und Lehrkonzepte.
- Vernetzung traditioneller Fächer, thematischer Unterricht.
- Aktualität in den Beispielen und Inhalten.
- Offenheit und Beweglichkeit: Möglichkeit des Einbezugs neuer Bausteine aus unterschiedlichsten Quellen.

Der letzte Punkt gibt auch einen neuen Ansatz zur Teamarbeit: Der Austausch von Unterrichtsideen und -erfahrungen, nicht nur zufällig und sporadisch, sondern vom System unterstützt. Dieser Austausch muss mehr sein, als das gegenseitige zur Verfügungstellen von Arbeitsblättern. Konzepte, Ideen und Inhalte müssen diskutiert, im Idealfall gemeinsam entwickelt und erprobt werden. Als beispielhaft gilt für mich das National Council of Teachers of Mathematics in den USA mit seinen Publikationen[5].

Mein Ideal wäre ein Lehrwerk, das den Lehrenden bei aller Sicherheit möglichst grosse Freiheiten lässt, ihnen diese Freiheiten auch aufzeigt und sie anleitet, mit diesen umzugehen.

Berufsverständnis und -freude oder -frust
Wovon hängt es ab, ob eine Lehrerin, ein Lehrer im Beruf Freude und Befriedigung empfindet? Nebst vielen andern Faktoren ist für mich wichtig, ob Lehrende sich als autonom handelnde Subjekte oder nur als ausführende Organe einer höheren Gewalt empfinden. Das gilt natürlich nicht einfach pauschal, sondern differenziert nach unterschiedlichen Gebieten. Zur «höheren Gewalt» rechne ich hier alles, was sich der unmittelbaren Beeinflussung der Lehrenden entzieht, und das ist wiederum abhängig von der einzelnen Person. So können ein schlechtes Klima im Schulhaus, ein misstrauischer Schulrat als unabänderliches Schicksal oder aber auch als veränderbare Grössen empfunden werden.

Ebenso unterschiedlich kann ein obligatorisches Standardlehrwerk empfunden werden: als einengendes Korsett oder als Halt vermittelnde Stütze. Wieviel Spielraum und Entscheidungsfreiheit es den Lehrenden lässt, wie anpassungsfähig es ist, sollte bei der Beurteilung und Auswahl aber vermehrt berücksichtigt werden. Lehrautonomie und Sicherheit sollten nicht unvereinbar sein.

Unterrichtslogistik

Der selbe Inhalt in einem Buch oder in einer Kartei abgelegt, setzt der Freiheit der Lehrenden einen Rahmen.

Die Art wie Daten und Unterrichtsmaterialien (im weitesten Sinne) verwaltet werden, bestimmt massgeblich, wie flexibel ein Unterricht organisiert werden kann und auch wird. Ob derselbe Inhalt in einem gebundenen Buch, in einem Ordner oder in einer Kartei abgelegt ist, mag auf den ersten Blick nicht entscheidend sein. Es beeinflusst aber doch die Art und Weise wie die Schülerinnen und Schüler damit umgehen und setzt der pädagogischen Freiheit der Lehrenden einen Rahmen.

Mit *Unterrichtlogistik* möchte ich die *Organisation* aller Arbeiten im Lehrberuf bezeichnen, die ausserhalb der eigentlichen Unterrichtstätigkeit verrichtet werden müssen. Zu diesen, von Aussenstehenden kaum sichtbaren Aufgaben gehören insbesondere

- die Planung des Unterrichts
- die Nachbearbeitung des Unterrichts
- die Ablage der eigenen Unterlagen
- die Verwaltung des Unterrichtsmaterials
- die Verwaltung der Schülerdaten

Die Verwaltung von Schulmaterial und von Personendaten entspricht weitgehend derjenigen in ausserschulischen Bereichen, so dass es dazu genügend Modelle und Programme gibt. Eine Lücke besteht meines Erachtens in den ersten zwei Bereichen. In der Ausbildung kommt die Logistik zu kurz, weil die Inhalte Priorität haben. Die auf dem Markt angebotenen Hilfsmittel wie etwa Lehrerkalender und Unterrichtsjournale haben sich

die Möglichkeiten der Informationstechnologie noch wenig bis gar nicht zunutze gemacht.

Im Folgenden wird ein auf einer Computerkartei basierendes Modell vorgestellt, das für die Planung, Nachbearbeitung und Auswertung von Unterricht ein weites Feld von neuen Möglichkeiten eröffnet. Entwickelt und im Einsatz ist es für den Mathematikunterricht, dürfte aber ohne Probleme auch auf andere Fachbereiche übertragbar sein und könnte damit einen Beitrag zur Vernetzung und thematischen Ausrichtung von Unterricht leisten.

Unterrichtsplanung

«Lernen planen?»

Lernen heisst an den Grenzen des individuellen Wissens und Könnens arbeiten. Als «Lernbegleiter» kann ich den Lernenden diese Arbeit nicht abnehmen. Ich muss aber den aktuellen Stand ihrer Grenzen kennen, um ihnen geeignetes Material, geeignete Aufgaben und Herausforderungen bereitstellen zu können. Eine Lernbegleiterin ist viel mehr als nur eine allzeit verfügbare Assistentin. Sie muss den Lernenden auch zeigen, was jenseits ihrer Grenzen liegt, muss ihnen Ausblicke verschaffen und ihre Neugier wecken. Nicht zuletzt sind Lehrerinnen und Lehrer auch als Persönlichkeiten, als Vorbilder auf dem Weg zu Wissen und Können gefragt und herausgefordert.

Eine Lernbegleiterin muss den Lernenden zeigen, was jenseits ihrer Grenzen liegt.

Planen heisst in diesem Sinne nebst organisatorischen Belangen auch die Richtung des Lernfortschritts (mit)bestimmen. Als Lehrender innerhalb einer Institution bin ich auf Lernziele verpflichtet. Ich kann zwar den Lernenden grösstmögliche Freiheit lassen, was die Wahl der Lernwege betrifft. Ich bin aber dafür verantwortlich, dass alle so weit wie ihnen möglich in die Nähe der festgelegten Ziele kommen oder auch darüber hinaus gelangen.

Lehrwerke

Wie lässt sich in diesem Sinne Unterricht für ganze, und im Zuge von Sparbemühungen immer grösser werdende *Klassen* überhaupt noch planen? Das Lehrbuch oder Lehrwerk als klassisches Planungsinstrument ist von Natur aus wenig flexibel und nicht auf einen offenen, individualisierenden Unterricht zugeschnitten. Der Bemerkung von *Lorenz* und *Radatz*[6], dass sich der Unterricht, aber auch die meisten Schulbücher am imaginären *Durchschnittsschüler* orientieren und damit weder den schnellen noch den langsamen Lernern gerecht werden, möchte ich beifügen, dass die Lehrwerke sich in gleicher Art an imaginäre *Durchschnittslehrpersonen* in standardisierten Schulen richten und für individuelle Anforderungen wenig Spielraum lassen. Wohl verstanden: nicht das Lehrbuch als Zugang zu einem Sachgebiet hat ausgedient, auch wenn es Konkurrenz von anderen Medien bekommen hat. Fragwürdig ist lediglich, mit einer heterogenen Klasse «im Gleichschritt» ein Lehrwerk durchzuarbeiten, das Lehrbuch als alleinige Grundlage für die *Unterrichtsplanung* zu verwenden.

Anforderungen an ein zielorientiertes Planungsinstrument
Ein Planungsinstrument für Lehrende soll diesen jederzeit einen Überblick über den Stand der Klasse ermöglichen. Das heisst es soll Auskünfte zu den folgenden Fragen geben:

- Wo stehen die Schülerinnen und Schüler?
- Wo stehe ich in meinem Konzept?
- Worauf kann ich aufbauen?
- Welche nächsten Schritte sind erfolgsversprechend?
- Wie muss ich die zur Verfügung stehende Zeit einteilen?
- Welche Lernhindernisse gilt es zu berücksichtigen:
  - Sozialsituation in der Klasse
  - Wetter, Krankheiten
  - Feiertage, Sonderveranstaltungen usw.

  und welche Möglichkeiten habe ich dazu?

Das Planungsinstrument soll offen sein für verschiedene Lehrkonzepte und Lernwege und eine kurzfristige, flexible Anpassung an die Antworten auf obige Fragen ermöglichen. Um Missverständnissen vorzubeugen: Mein Ziel ist ein möglichst freier und beweglicher Unterricht, nicht etwa ein voll durchgeplanter, oder gar «computergesteuerter».

Planen mit Hilfe einer Kartei

Ein Instrumentarium für den individualisierenden Unterricht, das den genannten Anforderungen weitgehend entspricht, kann aus den folgenden Teilen aufgebaut werden:

- Klar formulierte *Ziele* mit zugeordneten *Lernkontrollen*
- Auswahl an didaktischen und methodischen *Konzepten*, die zu den Zielen führen
- *Bausteine* für die Umsetzung der Konzepte im Unterricht
- eine *Logistik* zur Verwaltung der Unterrichts- und Schülerdaten

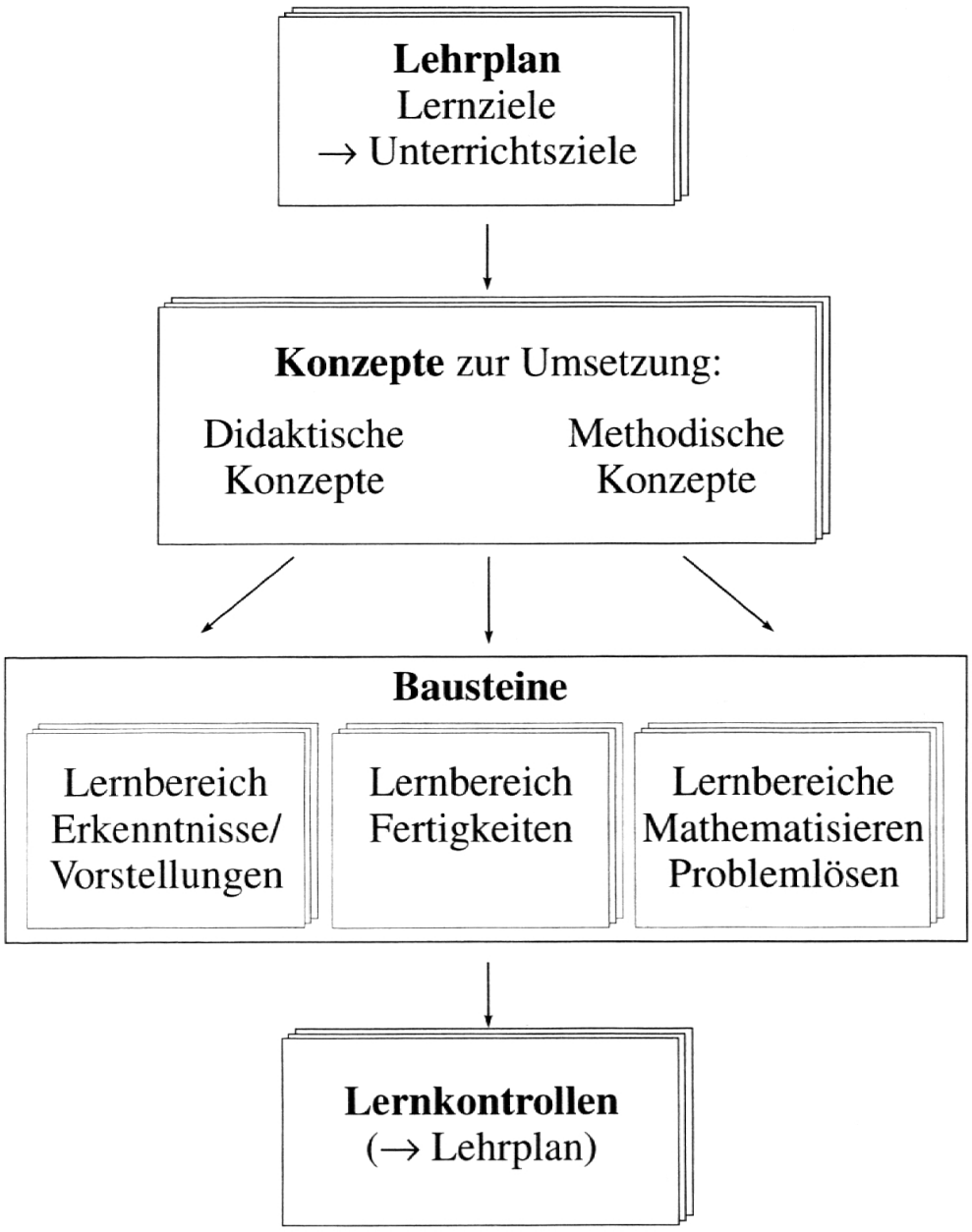
In der Grafik 1 (S. 28) sind diese Teile als Elemente einer Computerkartei[7] dargestellt. Die Pfeile symbolisieren dabei die von den Zielen ausgehenden Verknüpfungen unter diesen Elementen.
Die Grafik 2 (S. 31) versucht an einem Beispiel die Wahlmöglichkeiten zu illustrieren. Wie dynamisch und anpassungsfähig ein solches System ist, kann hier leider nicht gezeigt werden.

Ziele
Klar formulierte *Lernziele* und zielgerichtetes Arbeiten sind Grundbedingungen für eine effiziente Lernarbeit. Lernziele sollten überprüfbar sein, was je nach Lernbereich direkt und einfach – oder eben nur indirekt und schwieriger sein kann. Zielorientiertes Arbeiten soll aber auf keinen Fall heissen, dass sich der Unterricht auf leicht abprüfbare Fertigkeiten beschränkt.

Klar formulierte Lernziele und zielgerichtetes Arbeiten sind Grundbedingungen für eine effiziente Lernarbeit.

Grafik 1:

Unterrichtslogistik



Konzepte
Hinter jedem Unterrichtshandeln stecken bewusste oder unbewusste Theorien und *Konzepte*. Eine Auswahl von offen dargelegten, übersichtlich und verständlich formulierten Konzepten ermöglicht es den Lehrenden, die ihnen zustehende *Lehrfreiheit* wirklich wahrzunehmen. Ein Vergleich verschiedener Konzepte erleichtert auch das Reflektieren eigener Vorgehensweisen und deren bewusste Weiterentwicklung oder Veränderung.

Konzepte, die spiralig aufgebauten gedruckten Lehrwerken zugrunde liegen, sind oft schwer durchschaubar. Anderseits erlauben durchgestaltete Lehrwerke Unterricht auch ohne Konzeptbewusstheit. Für den kurzfristigen Einstieg ist das sicher ein Vorteil, für die professionelle Unterrichtsgestaltung hingegen unbefriedigend.

Ein Beispiel, wie ein Konzept für einen individualisierenden Unterricht zuhanden der Lehrerin aussehen könnte, findet sich in «Offenheit mit Sicherheit» von *Erika Brinkmann* und *Hans Brügelmann*[8].

Bausteine
Als *Bausteine* (Unterrichtseinheiten, Module) bezeichne ich die Elemente, aus denen sich der Unterricht zusammensetzt. Der Begriff «Baustein» soll unterschiedlichste Formen wie

- Lehrvorträge
- Aufgabenserien
- Spiele
- Projektarbeiten
- usw.

mit verschiedensten Sozialformen umfassen. Um Bausteine in einer Kartei erfassen zu können, ist es notwendig, sie in Kategorien einzuteilen. *Wie* diese Einteilung vorgenommen wird, ist nicht zwingend. Doch hängt die Brauchbarkeit einer Kartei stark von einer geschickten Kategorisierung ab. Zur Kategorisierung eignen sich die traditionell üblichen Fach- und Teilbereiche der Lehrpläne. Zusätzlich zu dieser fachlogischen Einteilung haben sich in meinem Mathematikunterricht in mehrjährigem Gebrauch die folgenden, nach ihren Hauptintentionen unterschiedenen Kategorien bewährt:

Die Brauchbarkeit einer Kartei hängt stark von einer geschickten Kategorisierung ab.

E *Erkenntnisse,* Vorstellungen, Wissen. Der Erkenntnisgewinn steht im Vordergrund. Entdeckendes Lernen und Lehrvortrag sind zwei Möglichkeiten.

F *Fertigkeiten.* Kennzeichen sind sich wiederholende Aufgaben vom gleichen Typ. Klassische Aufgabenserien gehören in diese Kategorie ebenso wie problemstrukturierte Übungen.

P *Problemlösen,* Praxisbezug. Das Mathematisieren und die Entwicklung von Problemlösestrategien sind hier das Ziel. Typisch sind ein problemorientierter Einstieg und die Durchmischung verschiedener Fertigkeiten.

S *Spiele.* Spiele eignen sich hervorragend um Fertigkeiten und Strategien zu entwickeln, sind aber auch Formen sozialen Lernens.

Diese Typen lassen sich nicht scharf voneinander abgrenzen, sie sollen lediglich die Hauptintention des betreffenden Bausteins charakterisieren

und zu einer ausgewogenen Verteilung der verschiedenen Zielrichtungen im Unterricht beitragen. Wichtigstes Merkmal ist, dass sie *zielorientiert* sind, angeben, was mit dem Baustein bezweckt werden soll.

Lernkontrollen

Lernkontrollen müssen so angelegt sein, dass von Fehlern nicht nur die Oberfläche sichtbar wird.

Zentral bei den Lernkontrollen ist ihr diagnostischer Aspekt. Sie sollen aufzeigen, was eine Schülerin, ein Schüler kann, noch nicht kann oder nicht mehr kann. Damit sie auch von den Lernenden positiv gewertet werden können, müssen sie in eine Lernkultur eingebettet sein, die Fehler und Fehlendes nicht als Makel, sondern als Lernanreiz und -chance sieht. Dazu müssen sie so angelegt sein, dass von Fehlern nicht nur die Oberfläche sichtbar wird. Ideal sind Lernkontrollen, die den Lernenden selbst Hinweise darauf geben, was sie falsch machen und wie sie sich verbessern können.

In die Kategorie Lernkontrollen eingeschlossen sind auch Eingangstests zur Feststellung der Lernausgangslage. Damit wird vermieden, dass Inhalte «eingeführt» werden, die einem grossen Teil der Lernenden bereits bekannt sind.

Kommentar zu den Beispielen in der Grafik 2

Auf dem beschränkten Raum der Grafik können die Auswahlmöglichkeiten nur angedeutet werden. Der Zweck der Darstellung ist, vom festen Ziel ausgehend den *Planungsablauf* mit den Auswahlschritten sichtbar zu machen.

Lernziele

Als Beispiel ist ein Grobzielpaar für die Mittelstufe aus dem neuen Lehrplan für die Volksschule des Kantons St. Gallen aufgeführt. Es stammt aus dem Teilbereich «Zahlvorstellungen entwickeln» mit dem Richtziel:

«Die Schülerinnen und Schüler stellen Zahlen je nach Bedeutung in geeigneter Weise dar und entwickeln Vorstellungen von Grössenordnungen im Kleinen wie im Grossen.»

Der Lehrplan ist im Fachbereich Mathematik unter anderem gegliedert in die Lernbereiche «Mathematisieren», «Problemlösen», «Fertigkeiten» und «Erkenntnisse/Vorstellungen». Die Ziele in den letzten beiden Bereichen sind wo immer möglich einander paarweise zugeordnet.

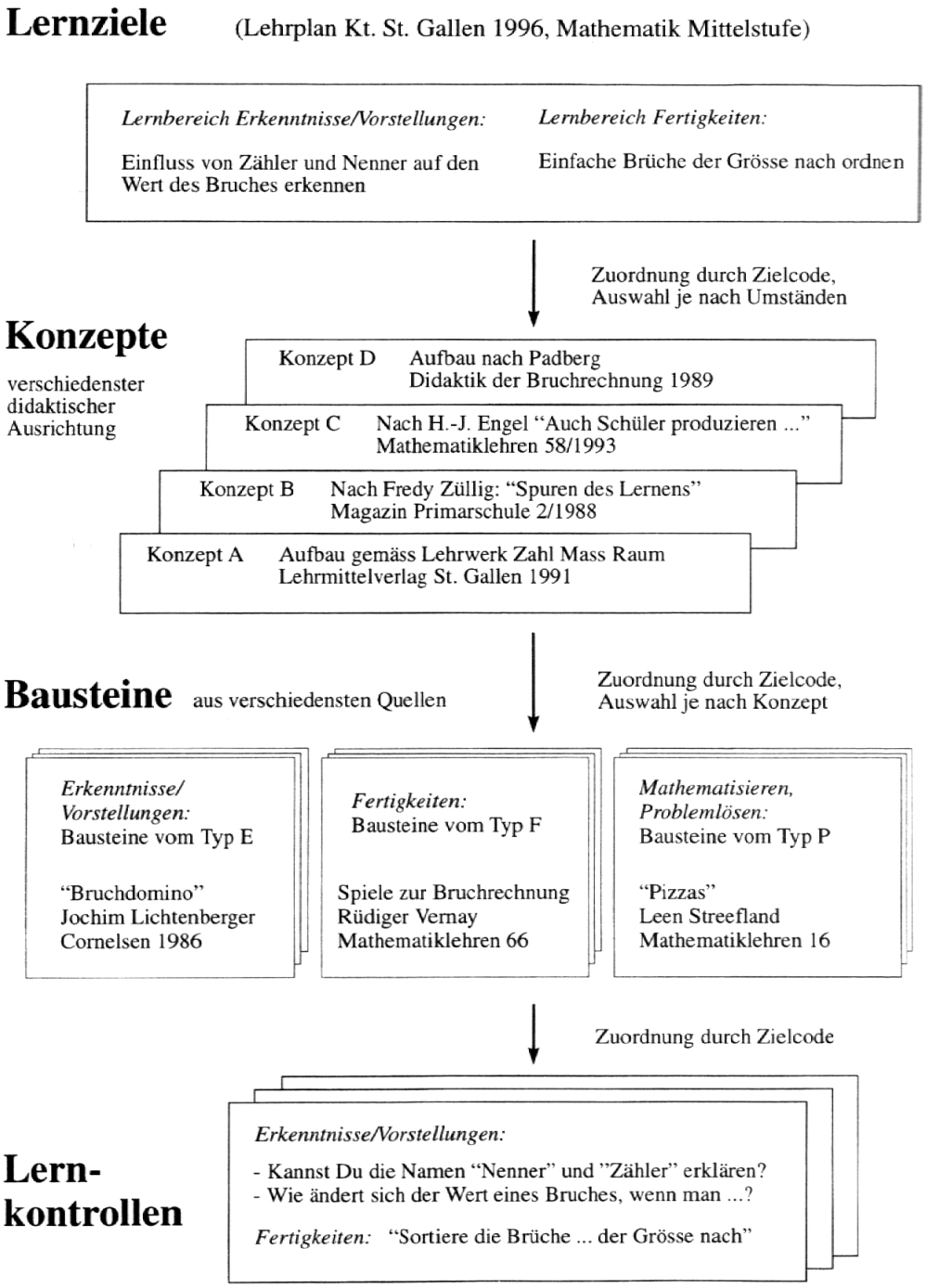
Konzepte

Die bei den Konzepten angeführten Beispiele liegen nicht explizit formuliert vor. Damit frei mit ihnen gearbeitet werden könnte, müssten Konzept A zuerst aus dem Lehrwerk «herausgeschält», Konzept C gemäss den Empfehlungen konkretisiert, die Ideen der Konzepte B und C in einen grösseren Zusammenhang eingebettet werden.

Bausteine

Als Beispiele für Bausteine könnten auch Lehrwerkseiten aufgeführt werden. Spiele können je nach Zeitpunkt und Art des Einsatzes den Zielebenen «Erkenntnisse/Vorstellungen» oder «Fertigkeiten» zugeordnet werden.

Grafik 2:



Lernkontrollen
Die Beispiele sollen verdeutlichen, dass Lernkontrollen verschiedene Lernbereiche umfassen müssen.

Nachbearbeitung, Statistik

Ein gebundenes Unterrichtsjournal, in das die Planung und die Nachbearbeitung des Unterrichts eingetragen werden, enthält die Information für das Weiterplanen in einer Form, die nur schlecht zugänglich ist, sobald der Unterricht feste Bahnen verlässt. Solange ich mich getreulich an ein Lehr-

werk halte, kann ich jederzeit angeben, was in meinem Unterricht bereits behandelt worden ist. Will ich aber flexibel auf die Aktualitäten des Alltags und die Bedürnisse meiner Lerner eingehen, oder zwingen mich äussere Umstände den Ablauf und vielleicht sogar das Konzept meines Lehrwerks umzustellen oder ganz zu verlassen, wird der Überblick über das Unterrichtsgeschehen schwieriger. Es ist nicht unmöglich, in einem oder mehreren gebundenen Journalen nachzusehen, was alles in einer Klasse zu einem bestimmten Thema in einem längeren Zeitraum gelaufen ist. Aber nur schon die Tatsache der Schwierigkeit behindert, bewusst oder unbewusst, die Freiheit der Unterrichtsgestaltung.

Als Alternative dazu bietet eine Unterrichtsstatistik in der Form einer Computerkartei die Möglichkeit, in kürzester Zeit Auskünfte über längere Zeiträume und nach beliebigen Kriterien ausgewählt und sortiert zu erhalten. Fragen wie

- Wie oft habe ich mit einer Klasse an einem bestimmten Lernziel gearbeitet?
- Welche Ziele sind bis jetzt zu kurz gekommen?
- Wann und mit welchen Klassen habe ich einen bestimmten Baustein schon verwendet? Welche Erfahrungen habe ich damit gemacht?
- In welchem Verhältnis steht mein Zeitaufwand für Einführungs-, Übungslektionen, Spiele und für thematischen Unterricht?
- Bei welchen Klassen und unter welchen Umständen waren Lernkontrollen erfolgreich? Wann nicht?

können ohne grosse Umstände beantwortet werden. In der Kombination mit einer Bausteinkartei kann auch das Erstellen der Statistik einfach gestaltet und teilweise automatisiert werden.

Eine solche Statistik lässt auch eine tiefergehende Auswertung des Unterrichts und einzelner Bausteine über einen grösseren Zeitraum zu und bietet damit den Lehrenden Möglichkeiten zur Reflexion und zur Verbesserung der eigenen Unterrichtsqualität. Das ist für mich ein wichtiger Aspekt für eine längerfristige Befriedigung im Beruf.

Leistungsausweis

Lehrende müssen angeben können, an welchen Lernzielen gearbeitet worden ist.

Von Ausnahmen abgesehen sind Lehrende einem Aufsichtsorgan unterstellt, dem gegenüber sie jederzeit Rechenschaft über ihre Tätigkeit ablegen können sollten. Das heisst, sie müssen angeben können, an welchen Lernzielen gearbeitet worden ist, und wo zur Zeit ihre Schülerinnen und Schüler stehen. Die Arbeit mit einem Lehrwerk erfüllt diese Anforderung fast perfekt. Die Seitenzahl markiert den Stand des Unterrichts, die in den Heften gelösten Aufgaben sind ein Bild für den Stand der Schülerinnen und Schüler.

Der Haken an der Sache ist nur der, dass dieser Leistungsstand nicht absolut, sondern immer nur relativ zum Lehrwerk ist. Lehrwerke entsprechen in ihrem Aufbau auch im günstigsten Falle nur einem Teil der Lerner, die damit arbeiten müssen. Eingebaute Leistungskontrollen messen, in welchem Masse die

Lerner sich mit den Anforderungen des Lehrwerks zurechtfinden. Sie geben keine Auskunft darüber, ob das Gelernte dem gültigen Lehrplan entspricht, und noch weniger darüber, ob es aus dem engen Kontext der Schule hinaus transferierbar ist. Letzteres spielt in allerdings dort keine Rolle, wo einzig die erzielte Zeugnisnote für das Fortkommen der Lerner eine Bedeutung hat, die Lerninhalte für den Alltag hingegen weitgehend irrelevant sind (was für weite Teile des heute «real existierenden» Mathematikunterrichts gilt). Der Anspruch «für das Leben lernen» wird dabei aber nicht erfüllt, und auch den Leitideen der neuen Lehrpläne wird nicht nachgelebt.

Die Auswertung des Unterrichts mit einer Computerkartei erfüllt die Anforderungen an einen Leistungsausweis für die Lehrpersonen.

Die Nachbearbeitung und Auswertung des Unterrichts mit einer Computerkartei erfüllt die Anforderungen an einen Leistungsausweis für die Lehrpersonen auf ideale Art, unabhängig von verwendeten Lehrwerken. Sie ist damit auch eine Grundlage für eine gelebte Lehrfreiheit.

Zusammenfassung

Wie jede Tätigkeit wird auch die Arbeit Lehrender von den benutzten Werkzeugen geprägt. Eine nach Lernzielen strukturierte Computerkartei erhöht im Vergleich zu gedruckten Lehrwerken die Beweglichkeit und Anpassungsfähigkeit an

- individuelle Gegebenheiten und Bedürfnisse der Klasse, der Schülerinnen und Schüler
- an äussere Umstände wie Unterrichtsausfälle, Sonderveranstaltungen, Wetter usw.
- den Unterrichtsstil der Lehrerinnen und Lehrer

Mit einer Auswahl von Konzepten und Bausteinen wird es auch möglich, ein Berufsleitbild praktisch umzusetzen, wie es die im LCH organisierten Lehrerinnen und Lehrer 1992/93 formuliert haben[9]. Die damit verbundenen erhöhten Anforderungen an die Kompetenz und die Professionalität der Lehrenden können verunsichern, stellen aber auch eine Chance für die berufliche Befriedigung und Entwicklung dar, ein Mittel gegen Resignation und Burnout-Syndrome.

Anmerkungen

1. *Ruf Urs, Gallin Peter,* Ich – Du – Wir, Sprache und Mathematik 1.–3. Schuljahr, Zürich: Kantonaler Lehrmittelverlag 1995.
2. *Schütte Sybille,* Mathematiklernen in Sinnzusammenhängen, Stuttgart: Klett 1994, S. 16.
3. *Hengartner Elmar, Röthlisberger Hans,* Standorte und Denkwege von Kindern, in: Beck u.a. (Hrsg.) «Eigenständig lernen», St. Gallen: UVK 1995, S. 110.
4. Erziehungsplan Kindergarten, Lehrplan Volksschule, Rorschach: Kantonaler Lehrmittelverlag 1996.
5. Beispielsweise die Zeitschrift «Teaching Children Mathematics», Reston VA/USA: NCTM.
6. *Lorenz Jens Holger, Radatz Hendrik,* Handbuch des Förderns im Mathematikunterricht, Hannover: Schroedel 1993, S. 81.
7. Der Begriff «Computerkartei» steht hier als einfacheres Synonym für «relationale Datenbank»
8. *Brinkmann Erika, Brügelmann Hans,* Offenheit mit Sicherheit, Anleitung zur «Ideen-Kiste Schrift-Sprache 1», Hamburg: VMP 1992.
9. Lehrerin/Lehrer sein, LCH-Berufsleitbild, LCH 1993.