

Beurteilen im Mathematikunterricht

Begriffs-

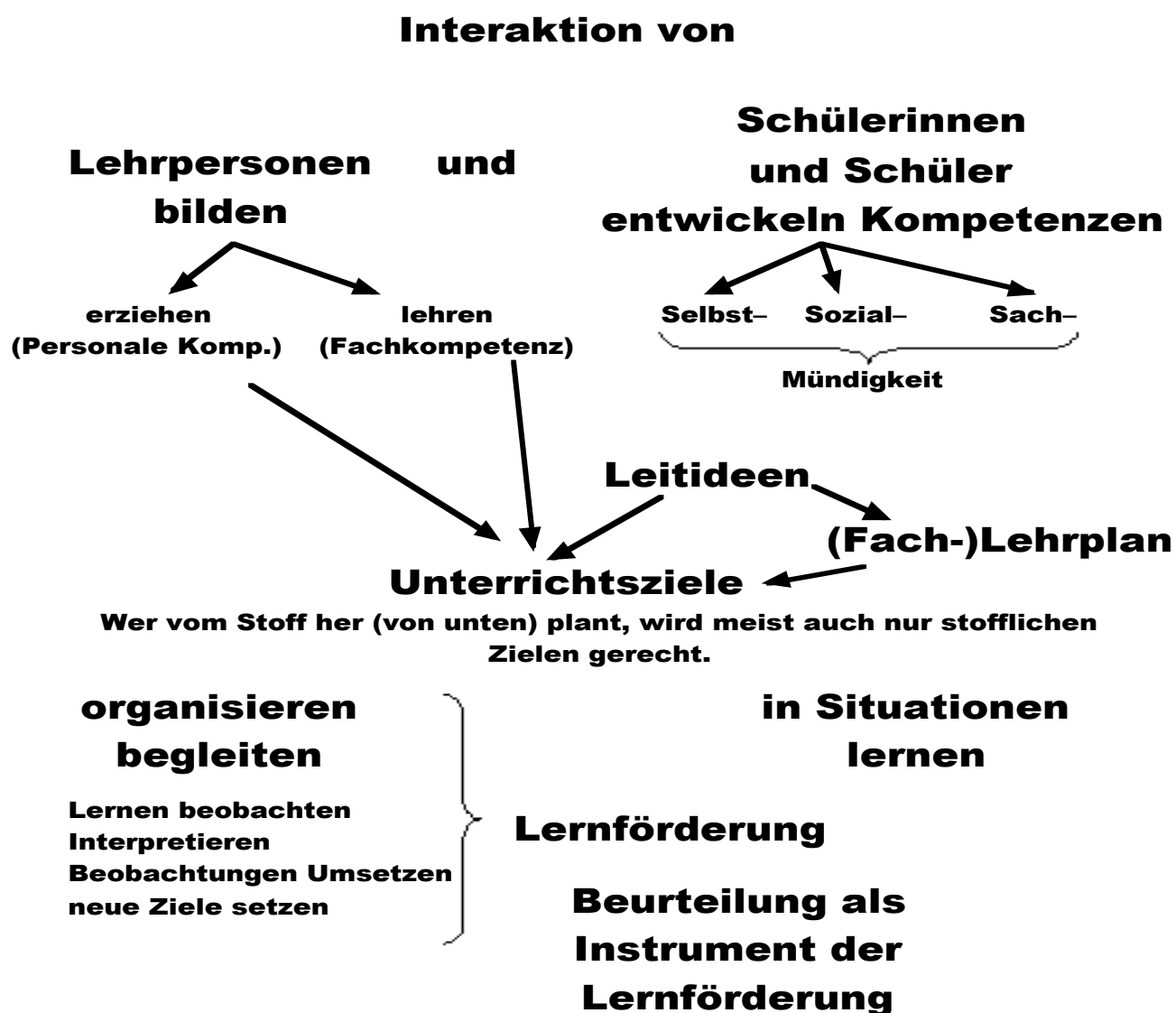
Klärungen Verständnis Grundlagen

- | | |
|---|----------|
| 1. Lernverständnis und Schülerbeurteilung | Seite 2 |
| 2. Kompetenzbegriffe und Kompetenzmodelle | Seite 5 |
| 3. Haltungen zur Beurteilung | Seite 9 |
| 4. Lernziel- und kompetenzorientierte Beurteilung | Seite 12 |
| 5. Lernzielorientiert planen, unterrichten und beurteilen | Seite 15 |
| 6. Aspekte der Beurteilung | Seite 16 |
| 7. Probleme in der Praxis | Seite 17 |
| 8. Exkurs zum Rechnen mit Noten | Seite 21 |
| 9. Thesen zur Beurteilung | Seite 24 |
| 10. Standortbestimmung zur Beurteilungspraxis | Seite 26 |

1. Lernverständnis und Schülerbeurteilung


Die Schülerbeurteilung ist grundsätzlich eine anspruchsvolle, komplexe und teilweise auch widersprüchliche Aufgabe der Lehrpersonen. Es stellen sich in allen Fächern Grundsatzfragen zur Schülerbeurteilung: Wozu soll beurteilt werden (Ziele und Gründe)? Was wird beurteilt (Lernleistungen, Kompetenzen...)? Wann wird beurteilt (während oder nach einem Lernprozess)? Wie wird beurteilt (Beurteilungsformen und Bewertungsarten)?

Für die Umsetzung einer differenzierten leistungs- und kompetenzorientierten Schülerbeurteilung ist das Verständnis für das Lernen und die entsprechende Gestaltung von Lernarrangements entscheidend. Dabei spielen nicht nur Lerninhalte und Kompetenzziele im Lehrplan und Beurteilungsformen eine grosse Rolle, sondern auch Interaktionen, Haltungen und Motivationen der beteiligten Lehrpersonen und Lernenden.



Anmerkung: Einige Darstellungen in diesem Text stammen aus der Küche meiner Kollegen Beat Wälti und Werner Jundt, welche in Fragen der Schülerbeurteilung im Mathematikunterricht schon viel geforscht und entwickelt haben. Ich danke für die Zusammenarbeit und Bewilligung zur Verwendung von Darstellungen.

Das Lernverständnis hat sich in letzter Zeit aufgrund von Erkenntnissen aus der Kognitionsforschung und aus der Lernbiologie weiterentwickelt. In der Mathematikdidaktik haben fach-didaktische Leitideen wie das aktiv-entdeckende und sozial-dialogische Lernen, produktives Üben und mathematisch reichhaltige Aufgaben zur natürlichen Differenzierung in der Klasse in Lehrmittel und in den Mathematikunterricht Einzug gehalten. Im Bereich der Schülerbeurteilung haben diese Entwicklungen (grösstenteils noch) nicht stattgefunden. Im Gegenteil erscheinen die aus dem traditionellen eher lehrgesteuerten und wissensvermittelnden Mathematikunterricht bereits bekannten Beurteilungsprobleme und Widersprüche heute eher verschärft. Die Beurteilungspraxis passt nicht mehr zu mathematikdidaktischen Prinzipien und zu einem förderorientierten Lernverständnis:

Prinzip	Botschaft an Lernende	Haltung
Lernen ist ein individuell gesteuerter Prozess.	Die Verantwortung für das Lernen liegt vor allem bei der Schülerin / beim Schüler.	Zutrauen, Verbindlichkeiten
Lernen geschieht in einem sozialen Kontext.	Du musst nicht allein lernen. Die Klasse ist ein Lernteam. Die Lehrperson sorgt für gute soziale Bedingungen.	Vertrauen, Fairness
Lernen ist an konkrete Situationen gebunden.	Die Lehrperson trägt die Verantwortung für die Zielsetzungen, die materiellen Rahmenbedingungen und die Lernbegleitung.	Zielorientierung, Organisationsverantwortung
Beim Lernen an vorhandene Strukturen anknüpfen und diese ausdifferenzieren.	Die Lehrperson passt Bedingungen im möglichen schulrechtlichen Rahmen individuell an (oder ermöglicht explizit eine Anpassung durch die Lernenden selbst).	Ressourcenorientierung, Unterstützung (Hilfe zur Selbsthilfe)
 <i>Inwiefern ist die aktuelle Beurteilungspraxis auf die obenstehenden Prinzipien und Haltungen abgestimmt?</i>		

Auch die Forderungen und Wünsche in Wirtschaftskreisen an Fähigkeiten und Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern haben sich in den letzten Jahrzehnten verändert:

<p>Der Spiegel 23/1992, S.53</p>	<p><i>„Niemand hat den jungen Leuten beigebracht, im Team zu arbeiten. Viele haben nur ichfixiert gelernt [...]. Wir können mit dem besten Ingenieur nur noch dann etwas anfangen, wenn er mit andern zusammenarbeiten kann [...]. Die Lehrer müssen umdenken. Sie sind daran gewöhnt, die Schüler wie Marionetten an den Fäden tanzen zu lassen. Wir müssen den Jugendlichen mühsam beibringen, dass eine Gruppe auch ohne einen Leiter arbeiten kann. Nur so können wir nämlich die hinderlichen Hierarchien im Unternehmen abbauen. Plötzlich merken die Leute dann, wie viel Spass Lernen und Arbeiten machen kann [...]. Sie haben vergessen, dass man mit Spezialwissen allein nichts anfangen kann. Komplexe Probleme lassen sich heute nur gemeinsam mit andern lösen. Dazu gehört auch, dass man seine Kenntnisse in grössere Zusammenhänge einordnen kann. [...] Die jungen Leute sollen von Anfang an daran gewöhnt werden, in Gruppen zu arbeiten und fächerübergreifend zu denken. Dazu ist in der Praxis eine neue Pädagogik nötig [...]. Was spricht bei Gruppenarbeiten gegen eine gemeinsame Note? [...] Leistung muss auch in der Schule neu definiert werden. [...] Die ganze Leistungsdiskussion hängt der betrieblichen Ausbildung um Jahre hinterher.“</i></p>
<p>Ausbildungsleiter von Hoechst</p>	<p><i>...anlässlich einer Tagung zu «Bildung und Wirtschaft» am 22.1.2000 in Thun... „Der Umgang mit dem Strukturwandel in der neuen Arbeitswelt muss wegführen von der Ausbildung von Reaktionsweisen auf bestimmte Problemkreise. Vertieftes Lernen an einer Sache ist wesentlich wertvoller, als Halbheiten in hundertfacher Ausführung. Es ist heute eine ganzheitliche Handlungskompetenz gefragt, welche Reaktionsfähigkeiten auf eine immer schnellere Entwicklung in allen Bereichen ermöglicht.“</i></p>
<p>Ausbildungsmodell 2000 von Sulzer</p>	<p><i>Werte wie Pflichterfüllung werden abgelöst durch Werte wie Eigenverantwortung und Selbständigkeit. Anstelle von Stabilität tritt Wandel. Anstelle von Sicherheit eine gewisse Unberechenbarkeit. Infolge des immer schnelleren Zerfalls von Wissen werden generelle Fähigkeiten wie beispielsweise selbstständige Informationssuche und Informationsverarbeitung oder lernen, wie man lernt, immer bedeutsamer. Die Komplexität vieler Aufgaben ist so gross, dass ein Einzelner diese nicht mehr lösen kann. Teamarbeit ersetzt das Kämpfertum, vernetztes Denken ergänzt eindimensionales Denken [...]. Unter Schlüsselqualifikationen verstehen wir generelle, relativ überdauernde Fähigkeiten und Einstellungen wie Flexibilität, Lern- und Teamfähigkeit, Selbständigkeit, Eigenverantwortung, Kommunikations-, Kritik-, und Konfliktfähigkeit, Arbeits- und Lernmethodik, aber auch die Bereitschaft zur persönlichen Weiterentwicklung [...]. Die neue Ausbildungsform stellt aktive Unterrichtsformen ins Zentrum. Der Jugendliche ist nicht mehr Konsument sondern auch Produzent seiner Ausbildung. Er lernt, Wissen allein und in Gruppen selbständig zu erarbeiten, ansprechend aufzubereiten und zu präsentieren. Das Ziel dieser Unterrichtsformen ist die aktive Einbindung in die Ausbildung und Stärkung der Selbständigkeit und Eigenverantwortung [...]. Die Ausbilderrolle hat sich in diesem neuen Ausbildungsmodell stark gewandelt. Der Ausbilder ist nicht mehr in erster Linie Instruktor, sondern Lernbegleiter, Berater, Steuermann für Lernprozesse aber auch Qualifikator.</i></p>

2. Kompetenzbegriffe und Kompetenzmodelle

Kantonale Lehrpläne

Die oben genannten Entwicklungen haben dazu geführt, dass der Kompetenzbegriff auch in der Volksschule Einzug gehalten hat. Der Begriff „Kompetenz“ meint wörtlich genommen „Fähigkeit, Vermögen, Zuständigkeit, Befugnis“. Im Schulbereich wird insbesondere von Sachkompetenz (oder Fachkompetenz), Sozialkompetenz und Selbstkompetenz (oder Methodenkompetenz) gesprochen. In vielen bisherigen kantonalen Lehrplänen der Volksschule wurden diese sogenannten „Schlüsselkompetenzen“ als Ziele der Allgemeinbildung aufgeführt und müssen nun in unterschiedlicher Art und Weise auch beurteilt werden.

Der Kompetenzbegriff bedeutet das Zusammenkommen von Wissen, Können und Wollen (lateinisch *competere*, „zusammentreffen“, „ausreichen“, „zu etwas fähig sein“, „zustehen“). So wird auch die Unterscheidung zwischen eher offenen Zielformulierungen und genaueren Kompetenzbeschreibungen verständlicher, obwohl eine scharfe Abgrenzung im Bildungsbereich schwierig ist. Lernziele werden eher zu Lektionen und Themen gesetzt und sollen kurzfristig erreicht werden. Kompetenzen sind komplexere Fähigkeiten und auch Haltungen, an denen mit dem Erreichen von Lernzielen über längere Zeit gearbeitet wird (Schulstufen, Bildungszyklen, Volksschule...). Kompetenzziele sind zudem verstandenes Wissen, bewusstes Können und motiviertes Wollen über die man dann auch dauerhaft verfügen sollte. Der Lehrplan 21 führt nun in der Mathematik 26 unterschiedliche Kompetenzen auf, welche im Laufe der Volksschule aufgebaut werden sollen.

Auch in bisherigen Fachlehrplänen wurde die Vernetzung der Lerndimensionen von stofflichen Inhalten und handlungsorientierten Fähigkeiten bereits sichtbar. So wurden beispielsweise im Berner und Aargauer Mathematiklehrplan „inhaltliche Themenschwerpunkte“ und „allgemeine Bildungsziele“ (oder Richtziele) unterschieden. In diesem Sinne sind sogenannte „Kompetenzmodelle“ zum Aufbau von mathematischem Wissen und Können auch in einigen bisherigen kantonalen Fachlehrplänen bereits enthalten und wurden als Grundlage für eine differenzierte Schülerbeurteilung insbesondere im Kanton Bern eingesetzt.

LERN-DIMENSIONEN		THEMENSCHWERPUNKTE			
		Arithmetik Algebra	Geometrie	Sachrechnen Grössen	Stochastik
ALLGEMEINE ZIELE	Vorstellungsvermögen				
	Kenntnisse und Fertigkeiten				Inhalte
	Mathematisierfähigkeit				Fähigkeiten
	Problemlöseverfahren				

Übersicht: Allgemeine Ziele oder Richtziele in Mathematik-Lehrplänen (z.B. AG und BE)

Allgemeine Ziele	Beschreibung	Beispiele	Hinweise zur Beurteilung
Vorstellungsvermögen	Vorstellungsvermögen meint die Fähigkeit, Denkvorgänge mit inneren Bildern unterstützen zu können.	Zahlen in einem strukturierten Zahlenraum festhalten und verknüpfen. Sich ebene und räumliche Figuren vorstellen und in der Vorstellung verändern. Den Bezug zwischen Grössen gedanklich herstellen.	Das Vorstellungsvermögen kann anhand von Skizzen, Zeichnungen, Zahl-Darstellungen sowie mündlichen und schriftlichen Beschreibungen beurteilt werden.
Kenntnisse und Fertigkeiten	Kenntnisse und Fertigkeiten bezeichnen die mathematischen Instrumente und deren unmittelbare Handhabung.	Symbole und Begriffe verstehen und sinngemäss gebrauchen. Regeln und Gesetze kennen und anwenden. Verfahren wie Schätzen, Rechnen, grafisch Darstellen, Umformen und Hilfsmittel wie Messinstrumente, Geodreieck, Zirkel, Taschenrechner anwenden.	Zur Beurteilung von Kenntnissen und Fertigkeiten eignen sich isolierte, elementare, möglichst spezifische und im Schwierigkeitsgrad differenzierte Aufgabenstellungen.
Mathematisierfähigkeit	Mathematisieren ist die Fähigkeit, den mathematischen Gehalt von Situationen zu erfassen und auszuschöpfen.	Informationen erfassen, ordnen und darstellen. Zusammenhänge und Strukturen erkennen und mathematisch beschreiben (Tabellen, Diagramme, Gleichungen, Modelle). Daten gewinnen aus Texten, Bildern und realen Gegebenheiten und mathematisch interpretieren.	Die Mathematisierfähigkeit kann beurteilt werden durch das Erfassen von Zusammenhängen, das Interpretieren und Darstellen von Daten und Ergebnissen, sowie durch das verständliche Festhalten von eigenen Lösungswegen.
Problemlöseverfahren	Problemlöseverfahren beinhalten Denk- und Handlungsstrategien sowie Einstellungen und Verhaltensweisen in herausfordernden Situationen.	Mit ungewohnten Aufgaben fertig werden. Situationen beurteilen, Vermutungen formulieren und Annahmen treffen. Strategien entwickeln und darstellen. Lösungswege planen, verfolgen, mitteilen und beurteilen.	Zur Beurteilung von Problemlöseverfahren eignen sich ungewohnte, komplexe Aufgabenstellungen. Aufschluss geben z.B. Lösungsprotokolle, mündliche und schriftliche Berichte oder direkte Prozessbeobachtungen.

Auszug aus der „Umsetzungshilfe zum Lehrplan Mathematik Primarschule Kanton Aargau“

Kompetenzmodell Lehrplan 21

Im HarmoS-Teilprojekt Bildungsstandards Mathematik wurden Grundkompetenzen für die Volksschulen der ganzen Schweiz als minimale Kompetenzerwartungen formuliert. Diese Grundkompetenzen orientieren sich an einem sehr ausdifferenzierten Kompetenzmodell mit inhaltlichen und handlungsorientierten Dimensionen. Für den Lehrplan 21 wurde dieses Kompetenzmodell vereinfacht. Damit soll eine im Schulalltag verständliche normative Zielvorgabe ermöglicht und eine gemeinsame Sprache unterstützt werden. Für eine sinnvolle zukünftige Schülerbeurteilung ist dies von grosser Bedeutung.

Matrix Kompetenzmodell Mathematik 2014 - deutschschweizer Lehrplan 21

LERN-DIMENSIONEN		KOMPETENZ-BEREICHE		
		Zahl und Variable	Form und Raum	Grössen, Funktionen, Daten, Zufall
HANDLUNGS-ASPEKTE	Operieren und Benennen Wissen, Erkennen, Beschreiben* Operieren und Berechnen* Instrumente und Werkzeuge verwenden* <i>„Know-how“: Wissen und Fähigkeiten unmittelbar einsetzen.</i>			Inhalte
	Erforschen und Argumentieren Erforschen und Explorieren* Argumentieren und Begründen* <i>„Gedankliche Klärung“: Einen Sachverhalt gedanklich durchdringen und kritisch beurteilen.</i>			
	Mathematisieren und Darstellen Mathematisieren und Modellieren* Interpretieren und Reflektieren* Darstellen und Kommunizieren* <i>„Sprachliche Formung“: Inhalte verarbeiten, aufbereiten und anderen zugänglich machen.</i>		Fähigkeiten/ Prozesse	

* Grundkompetenzen für die Mathematik – Nationale Bildungsstandards (Basisstandards Mathematik; 16. Juni 2011: www.edk.ch/dyn/12930.php)

Die Inhaltsdimensionen entsprechen grösstenteils den traditionellen Teilgebieten im Fach Mathematik, die auch im Mathematiklehrmittel Zahlenbuch so bezeichnet sind:

Zahl und Variable = Arithmetik (und Algebra)

Form und Raum = Geometrie

Grössen, Funktionen, Daten und Zufall = Sachrechnen (und Stochastik)

Die Fähigkeitsdimension enthält allgemeine fachliche und fachübergreifende verbal beschriebene Handlungsaspekte, die während der gesamten Bildungszeit an verschiedenen Themen und Inhalten entwickelt werden sollen:

Operieren und Benennen: „*Know-how*“: Wissen und Fähigkeiten unmittelbar einsetzen.

Beim *Operieren* werden Begriffe, Zahlen, Formen oder Körper in Beziehung gesetzt oder verändert und Ergebnisse festgehalten. Das *Benennen* betont das Verwenden der mathematischen Fachsprache. Sie erleichtert eine klare Kommunikation und hilft, Missverständnisse zu vermeiden.

Zentrale Tätigkeiten: Zusammenhänge zum Rechnen nutzen; Grundlegende Formeln und Gesetze anwenden (z.B. beim Umformen und Auswerten von Termen); Ergebnisse berechnen (Kopfrechnen, Notieren eigener Rechenwege und schriftliche Verfahren); Automatisiertes Abrufen von Rechnungen (z.B. im Einspluseins und Einmaleins); Grössen bezeichnen, umrechnen und schätzen; Instrumente, Werkzeuge und Hilfsmittel sowie Messgeräte verwenden; Begriffe und Symbole deuten und verwenden; mit Formen operieren (zerlegen, zusammenführen, verschieben, drehen, spiegeln, vergrössern, verkleinern, überlagern); Skizzieren, zeichnen und Grundkonstruktionen ausführen.

Erforschen und Argumentieren: „*Gedankliche Klärung*“: Einen Sachverhalt gedanklich durchdringen und kritisch beurteilen.

Beim *Erforschen und Argumentieren* erkunden und begründen die Lernenden mathematische Strukturen. Dabei können beispielhafte oder allgemeine Einsichten, Zusammenhänge oder Beziehungen entdeckt, beschrieben, bewiesen, erklärt oder beurteilt werden.

Zentrale Tätigkeiten: Sich auf Unbekanntes einlassen, ausprobieren, Beispiele suchen; Vermutungen und Fragen formulieren; Sachverhalte, Darstellungen und Aussagen untersuchen; einer Frage durch Erheben und Analysieren von Daten nachgehen; Zahlen, Figuren, Körper oder Situationen systematisch variieren; Ergebnisse beschreiben, überprüfen, hinterfragen, interpretieren und begründen; Muster entdecken, verändern, weiterführen, erfinden und begründen; mit Beispielen und Analogien argumentieren; Beweise führen.

Mathematisieren und Darstellen: „*Sprachliche Formung*“: Inhalte verarbeiten, aufbereiten und anderen zugänglich machen.

Beim *Mathematisieren* werden Situationen und Texte in Skizzen, Operationen und Terme übertragen. Umgekehrt gilt es, Operationen, Terme und Skizzen zu konkretisieren bzw. zu veranschaulichen. In mathematischen Kontexten bedeutet Mathematisieren, Beziehungen, Analogien oder Strukturen zu erkennen und durch Regeln, Gesetze oder Formeln zu verallgemeinern. Umgekehrt können Terme und Formeln visualisiert bzw. mit Modellen erläutert werden. Das *Darstellen* von Erkenntnissen erfolgt sprachlich, bildhaft, graphisch abstrakt und formal oder auch konkret mit Gegenständen und Handlungen. Der Begriff *Darstellen* wird weit gefasst. Er umfasst alle Tätigkeiten, die Gedanken, Muster oder Sachverhalte nachvollziehbar, erkennbar oder verständlich machen.

Zentrale Tätigkeiten: Eine Situation vereinfachen und darstellen; Muster, Strukturen und Gesetzmässigkeiten erkennen und beschreiben; Handlungen, Bilder, Grafiken, Texte, Terme oder Tabellen in eine andere Darstellungsform übertragen; mathematische Modelle, Lösungswege, Gedanken und Ergebnisse darstellen und interpretieren; mathematische Inhalte darstellen (mündlich und schriftlich, mit Tabellen, Figuren und Körpern, Grafiken, Texten oder Situationen); figurierte Zahlen (aufgrund der Legeordnung leicht bestimmbare Anzahlen) in Zahlenmuster oder Zahlenfolgen übertragen; Zahlenmuster und Zahlenfolgen visualisieren (z.B. durch Punkte oder Zählstriche).

Auszug aus dem Lehrplan 21: www.lehrplan.ch

3. Haltungen zur Beurteilung

Neben dem Lernverständnis, einem lernziel- und kompetenzorientierten Fachunterricht und der Verfügbarkeit von sinnvollen Beurteilungsinstrumenten spielen auch grundsätzliche Vorstellungen und Haltungen in der Gesellschaft zu Beurteilungsfragen eine grosse Rolle. Dabei werden insbesondere von Politikern und Eltern, aber auch von Schulbehörden, Schulleitungen und Lehrpersonen traditionelle Ansätze unreflektiert wie „naturgegeben“ weitergetragen. Traditionelle Haltungen zur Schülerbeurteilung und Elemente von zeitgemässeren Beurteilungskonzeptionen treffen dann in häufig auch emotionaler Diskussion aufeinander:

Traditioneller Ansatz	Elemente neuer Konzepte
Die Beurteilung ist eine Quittung für erbrachte Leistungen. Die Chance, sich zu verbessern besteht in der Regel nicht. Fehler sind zu vermeiden.	Die Beurteilung soll den Lernprozess begleiten, nicht quittieren. Schlechte Leistungen können meist verbessert werden. Fehler sind Lernchancen.
Die Beurteilung orientiert sich an einem Klassenschnitt von 4.7, unabhängig davon, ob die Lernziele erfüllt wurden oder nicht.	Die Beurteilung orientiert sich an vorgängig definierten und mit der Klasse besprochenen Lernzielen.
Die Zeugnisnote wird auf Hundertstel ausgerechnet. 5.24 → 5 / 5.25 → 5.5. Die Lehrkraft delegiert die Verantwortung an einen weitgehend zufälligen Notenschnitt.	Die Resultate von Lernkontrollen am Schluss von Lernprozessen sind bloss ein (1) wichtiger Aspekt der Beurteilung.
Man misst ausschliesslich technische Leistungen zu einem bestimmten Zeitpunkt in einem bestimmten Umfang.	Arbeits-, Lern- und Sozialverhalten sind auch fachbezogene Kompetenzen. Beurteilung soll auch begleitende Funktionen haben (Diagnose).
Eine Beurteilung ist genau dann gerecht, wenn für alle identische Bedingungen herrschen und für alle der gleiche Masstab angewendet wird.	Die Beurteilung soll sich auch auf den Lernweg beziehen. Da die Lernwege und deren Produkte unterschiedlich sind, kann die Beurteilung nicht für alle Lernenden einheitlich sein.
Die Verantwortung für die Beurteilung liegt einzig und allein bei der Lehrkraft.	Da eine detaillierte Erfassung sämtlicher Lernwege nicht leistbar ist, müssen die Fähigkeiten der Kinder zur Lernreflektion und Selbsteinschätzung geübt und gestärkt werden.
Klare Anforderungen zu Lösungswegen und Darstellung der Resultate. Fehler werden gemessen, bzw. jeder Fehler verschlechtert die Note. Defizitorientierung.	Die Kinder werden aufgefordert, Eigenproduktionen zu gestalten und auf ihrem Niveau zu arbeiten. Gute Leistungen werden honoriert, auch wenn sie teilweise fehlerhaft sind. Kompetenzorientierung.

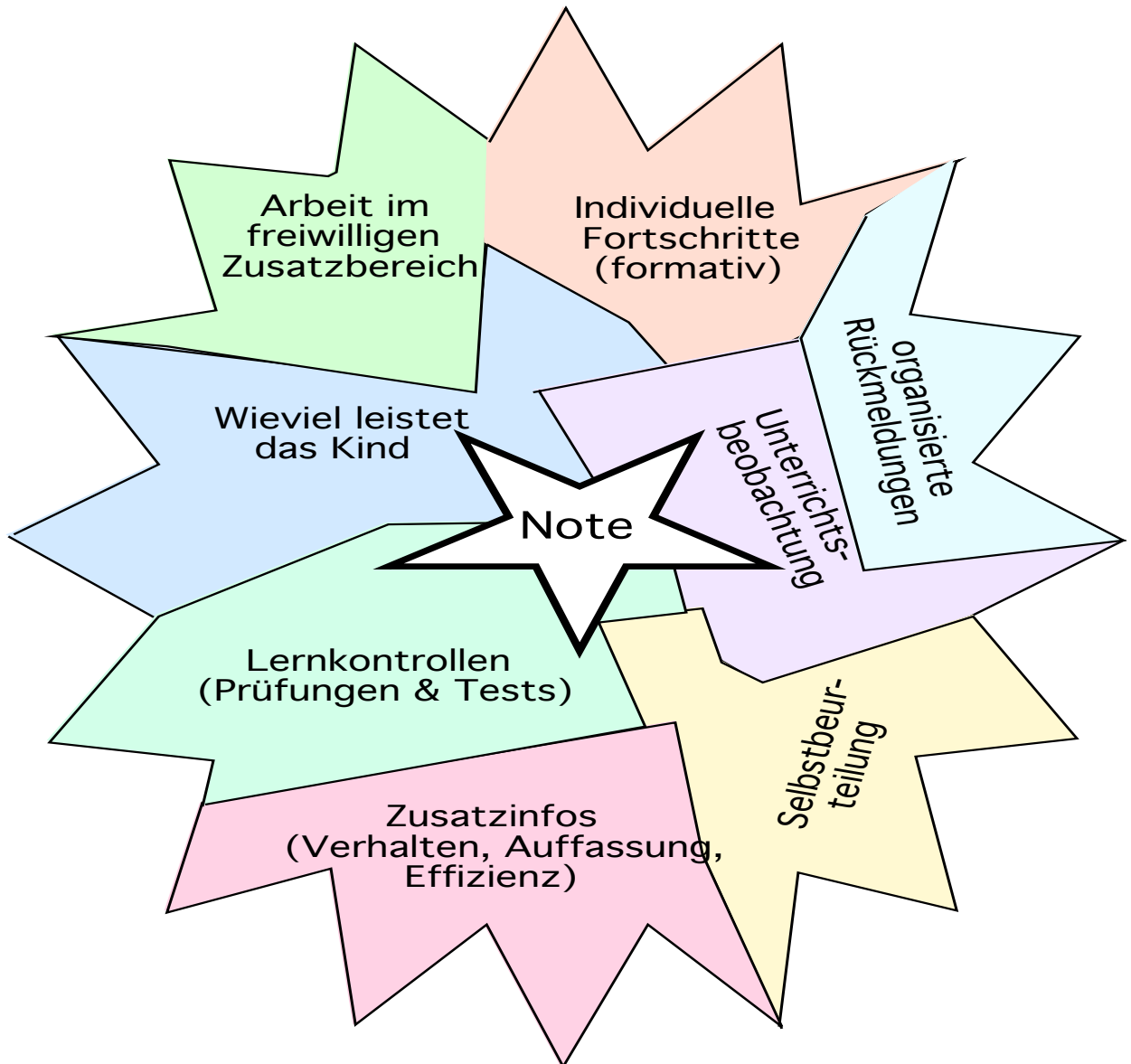
Probleme des traditionellen Beurteilungsansatzes

Während bei Aufsatzbewertungen im Sprachbereich Beurteilungsprobleme für alle Beteiligten meistens offensichtlich sind, ist man in der Mathematik häufig der Ansicht, dass in diesem Fach die Beurteilung einfach und klar ist. Ein traditioneller Ansatz ist deshalb gerade im Mathematikunterricht noch sehr verbreitet:

- Die Beurteilung im Fach Mathematik konzentriert und beschränkt sich oft auf schriftliche Prüfungsleistungen.
- Geschlossene Aufgaben in Übungen und Prüfungen mit eindeutigem Resultat provozieren eine Fehlervermeidungsstrategie beim Schüler und eine Defizitorientierung bei der Lehrperson.
- Prüfungen sind nicht differenziert mit einfachen und schwierigeren Aufgaben gestaltet, weil die Meinung besteht, dass Durchschnittsleistungen gemessen werden sollen. Dabei wird teilweise auch davon ausgegangen, dass schwierige Aufgaben verwirren und überfordern könnten und umgekehrt einfache Aufgaben langweilen und unterfordern könnten. So lässt sich nicht messen, wie viel fehlt, um eine Aufgabe zu können bzw. wie viel Reserve ein Kind hat, das eine Aufgabe erfolgreich löst.
- Alle Lernenden werden mit den gleichen Aufgaben, nach dem gleichen Massstab beurteilt. Dies ist in Bezug auf eine förderorientierte Beurteilung oft lernbehindernd und in Bezug auf eine möglichst individuelle Förderung eigentlich auch ungerecht.
- Die Gewichtungen und Beurteilungen in Prüfungen werden meistens durch die Lehrperson subjektiv und von Lehrperson zu Lehrperson unterschiedlich gesetzt. Die Punktzahlen in Prüfungen und die Benotung von Prüfungen suggerieren jedoch eine Objektivität, die weder testpsychologisch noch statistisch haltbar ist.
- Kind und Lehrkraft konzentrieren sich auf schnelle Verbesserungen auf dem Papier – welche Denkstrategien, Lernkonzepte und Fachkompetenzen aber tatsächlich verbessert werden (sollten), ist in diesem Zusammenhang häufig nicht relevant. Verbesserungen werden so als reine Pflichtübung wahrgenommen. Die Wirksamkeit und Nachhaltigkeit von Verbesserungen wird zusätzlich erschwert, da meistens nicht an unmittelbar vorangegangene Denk- und Lernprozesse angeknüpft werden kann.
- Ungenügende Leistungen sind oft nicht wirklich besserbar, sondern fließen als Teil einer „Gesamtabrechnung“ in die Endbeurteilung ein – oft sogar auch dann, wenn das Lernziel in der Zwischenzeit eigentlich erreicht wurde. Das ist demotivierend und lernbehindernd.
- Die Ergebnisse von Prüfungen werden oft nicht als Steuerungsinstrument für den weiteren Unterrichtsverlauf genutzt.
- Mathematische Themen werden von vielen Schülerinnen und Schülern durch lineare Unterrichtsabläufe (Einstieg ins Thema – üben – testen) als voneinander unabhängig wahrgenommen und deshalb im mathematischen Denken auch nicht vernetzt.
- Die Beurteilung prägt die Fachbeziehung, die Motivation und das Lernverständnis der Lernenden mindestens so stark, wie der Unterricht an und für sich.

Beurteilungsmosaik (Adaption von UNI Fribourg)

Die oben genannten Probleme haben in vielen Kantonen zu Bildungsprojekten mit einer Differenzierung der Beurteilungsziele und der Entwicklung von entsprechenden auch fachbezogenen Beurteilungsinstrumenten geführt. In eine Gesamtbeurteilung sollen mosaikartig verschiedene Beurteilungselemente einfließen.

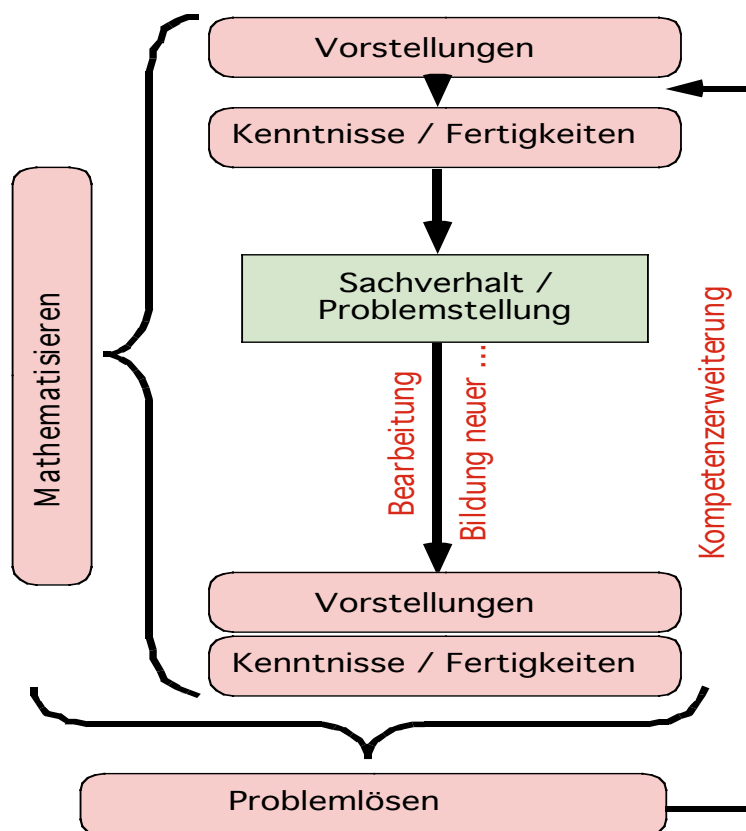


Was wollen Sie beurteilen?	<ul style="list-style-type: none"> 📁 Welche Elemente soll Ihre Beurteilung enthalten? 📁 Wozu wollen Sie beurteilen? 📁 Welche Rolle spielt dabei die Note? 📁 Sehen Sie Interessenkonflikte mit der herrschenden Praxis / mit den gesetzlichen Grundlagen bzw. mit den Rahmenbedingungen?
----------------------------	---

4. Lernziel- und kompetenzorientierte Beurteilung

Eine der zentralsten Antworten auf die genannte Beurteilungsproblematik ist die Orientierung des Unterrichts an Lern- und Kompetenzziele im Lehrplan. Für das Fach Mathematik heisst dies, vielfältige Kenntnisse, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Verhaltensweisen gezielt spiralförmig über Jahre hinweg im Sinne einer nachhaltigen Kompetenzorientierung aufzubauen.

Bisherige kantonale Fachlehrpläne fassen diese mathematischen Fähigkeiten als allgemeine Fachlernziele oder Richtziele zusammen. Der Mathematikunterricht soll dazu beitragen, dass die Lernenden möglichst viele Fachkompetenzen möglichst gut entwickeln.



Ein zeitgemässer Mathematikunterricht vernetzt dabei allgemeine Fähigkeiten. Vorstellungen die eigentlichen Lernvoraussetzungen. Gefestigte Vorstellungen sind der Schlüssel zum Verständnis von mathematischen Ideen und zum Erwerb von dauerhaften Kenntnissen und Fertigkeiten oder eben Kompetenzen. Mathematisieren ist Regel ein Übersetzungsprozess in die oder aus der mathematischen Sprache, um eine Problemstellung zu bearbeiten. Problemlösen verlangt dann oft Techniken, Überlegungen oder Verfahren, die noch nicht im persönlichen Repertoire sind. So werden die persönlichen Kompetenzen stetig erweitert. Im Lehrplan 21 wird diese Lerndimension von allgemeinen mathematischen Fähigkeiten nun als „Handlungsaspekt“ bezeichnet. Unter den drei Handlungsaspekten „Operieren und Benennen“, „Erforschen und Argumentieren“ und „Mathematisieren und Darstellen“ werden in jedem der drei Kompetenzbereiche (= inhaltliche Fachgebiete) mathematische Tätigkeiten und Fähigkeiten beschrieben. Damit wird die Vernetzung von verschiedenen mathematischen Fähigkeiten konkreter und der Aufbau von mathematischen Kompetenzen in der gesamten Schullaufbahn differenzierter sichtbar. Dies könnte zukünftig auch einer differenzierteren förderorientierten Schülerbeurteilung dienlich sein.

Teilkompetenzen innerhalb der bisherigen allgemeinen Fachlernziele oder Richtziele:

<p>Vorstellungsvermögen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sich Zahlen vorstellen ✓ Sich Grössen vorstellen ✓ Schätzen, überschlagen ✓ Figuren in der Ebene vorstellen ✓ Figuren im Raum vorstellen ✓ Abläufe und Strukturen vorstellen <p>Das Vorstellungsvermögen kann u.a. anhand von Skizzen und mündlichen Beschreibungen beurteilt werden.</p>
<p>Kenntnisse & Fertigkeiten</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Begriffe kennen ✓ Kopfrechnen / halbschriftlich Rechnen ✓ Mit Taschenrechner oder Computer rechnen ✓ Terme und Gleichungen umformen bzw. auflösen ✓ Zeichnen, Skizzieren ✓ Konstruieren (Zirkel und Lineal oder Computer) <p>Zur Beurteilung eignen sich isolierte Aufgaben, die elementare Techniken verlangen.</p>
<p>Mathematisieren</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Muster erkennen ✓ Operationen verstehen ✓ Informationen verarbeiten ✓ Anleitungen umsetzen ✓ Analogien / Modelle bilden ✓ Argumentieren, Begründen, widerlegen <p>Das Erfassen von (situativen) Zusammenhängen, die Dateninterpretation und –auswertung oder der Lösungsweg bei Textaufgaben können beurteilt werden.</p>
<p>Problemlöseverhalten</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Planen, entscheiden ✓ Annahmen treffen ✓ Experimentieren, Variieren ✓ Strategien entwickeln ✓ Protokollieren, dokumentieren ✓ Reflektieren <p>Zur Beurteilung eignen sich komplexere, themen- oder fächerübergreifende Aufgabenstellungen. Aufschluss geben z.B. Lösungsprotokolle, eine Diskussion über einen Lösungsprozess, die Moderation eines Lernenden oder direkte Prozessbeobachtungen.</p>

Ganzheitliches Fördern der Kompetenzen

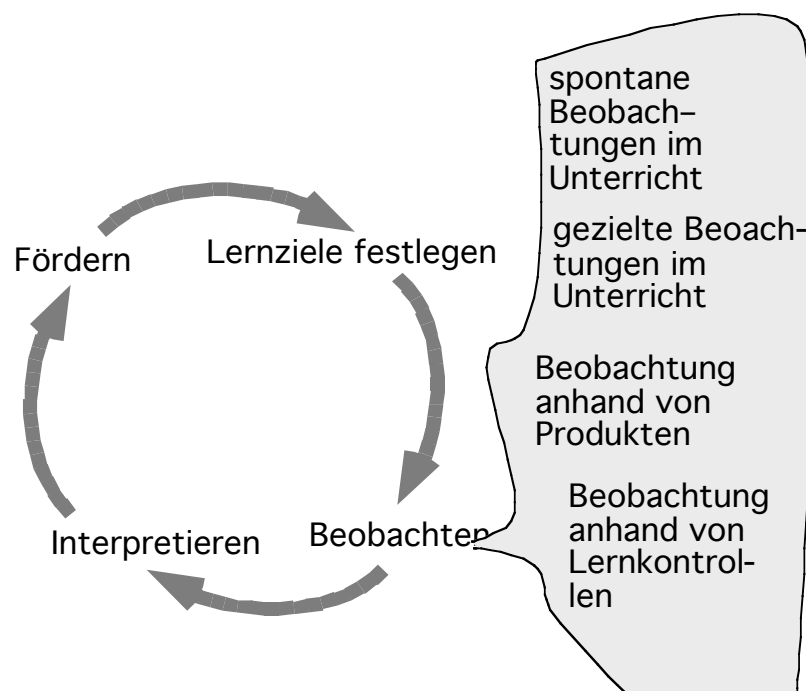
In einem förderorientierten Unterricht spielt die Vernetzung von inhaltlichen Fachlernzielen und allgemeinen fächerübergreifenden Bildungszielen (Richtziele bzw. Handlungsaspekte im Lehrplan 21) eine wichtige Rolle. Es ist daher folgerichtig, die Entwicklungen von Kindern in beiden Lerndimensionen zu fördern und zu beurteilen.

Die bisherige Beurteilungspraxis hat viele Lernende veranlasst, Mathematik als ein Fach zu verstehen, in dem man verstandene oder unverstandene Strukturen oder Operationen einfach reproduziert und Aufgaben abarbeitet. Wer beide Kompetenzperspektiven förderorientiert beurteilt, wird mittelfristig auch das Lern- und Fachverständnis in die gewünschte Richtung beeinflussen.

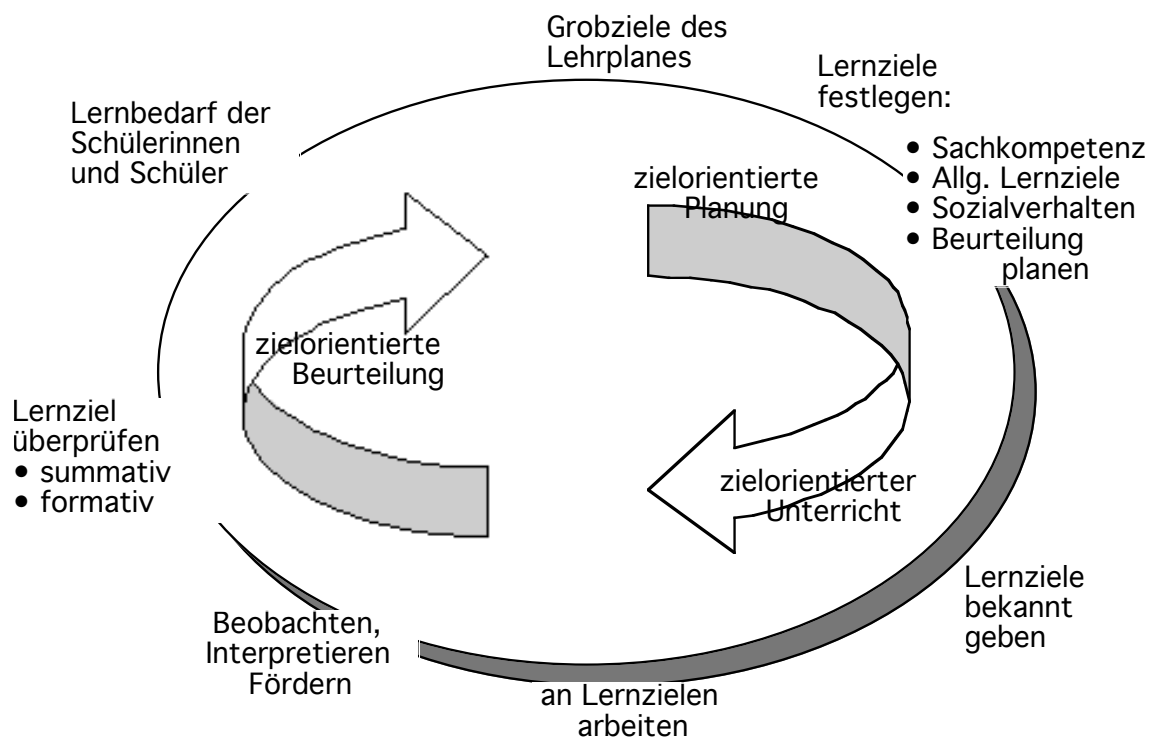
Langfristiges Denken und Beobachten

Gerade im Fach Mathematik ist es entscheidend, minimale Lernziele (Grund- oder Basiskompetenzen) für alle Beteiligten zu klären und das Attribut «genügend» für diese Lernzielerreichung bzw. dieses Kompetenzniveau festzulegen. Dabei ist es sinnvoll, dass ein Leistungsnachweis nicht auf eine einzige Prüfung beschränkt bleibt.

Bei inhaltlichen Lernzielen im Bereich „Kenntnisse und Fertigkeiten“ bzw. „Operieren und Benennen“ lassen sich vorzeigbare Erfolge in relativ kurzer Zeit erzielen. Bei allgemeinen fächerübergreifenden Bildungszielen wie „Problemlösen“ bzw. Handlungsaspekten wie „Erforschen und Argumentieren“ oder „Mathematisieren und Darstellen“ (im Lehrplan 21) lassen sich solche Fortschritte nur langfristig beobachten. Lehrkräfte, die gerne nach jeder Lektion Bilanz ziehen, werden verunsichert, wenn sie den Unterrichtserfolg erst nach einer längeren Zeitperiode erkennen können. Die Delegation der Lernverantwortung an die Lernenden und der Glaube, dass substanzielles Lernen gerade auch dann stattfindet, wenn in grösseren Entwicklungsschritten gedacht wird, fällt deshalb vielen Unterrichtenden teilweise noch schwer.



5. Lernzielorientiert planen, unterrichten und beurteilen



Förderkreis

In einem lernziel- und kompetenzorientierten Unterricht wird von einem zirkulären Lernverständnis ausgegangen. Lernen erfolgt in diesem Verständnis nicht linear nach dem Bild des Füllens eines Gefäßes durch Stoffvermittlung oder dem Aufbauen einer Mauer durch einzelne inhaltliche Bausteine, sondern als spiralförmiges Knüpfen eines Netzes. Die Beurteilung wird dabei mit dem individuellen Lernbedarf und der Lernplanung in Beziehung gesetzt und differenziert. Innerhalb eines Förderkreises wird nicht nur das Leistungsergebnis am Schluss eines Lernprozesses summativ beachtet sondern auch Lernleistungen während dem Lernprozess. Mit formativen Beobachtungs- und Beurteilungsinstrumenten (siehe Werkzeugkoffer „formative Beurteilungsinstrumente“ auf www.zahlenbu.ch) wird eine ressourcen- und kompetenzorientierte Förderung unterstützt. Die Beurteilung soll in Lernprozesse und beim Kompetenzaufbau fördern nicht behindern.


Unterrichtsverständnis

Wie das Lernverständnis so wird auch das Unterrichtsverständnis zirkulär. Da eine totale Individualisierung mit Einzelprogrammen weder mach- noch wünschbar ist, orientiert sich die Unterrichtsplanung an Zielen im Lehrplan und differenziert in Verbindung mit dem Lehrmittel „Grundanforderungen“ (oder Mindestziele) für alle Kinder und „Erweiterte Anforderungen“ (oder anspruchsvollere Lernziele) für einige Schülerinnen und Schüler. Diese Zielsetzungen werden in allen Phasen des Unterrichts (planen, beobachten, fördern, beurteilen) beachtet. Der Unterricht sollte sich nicht nach der Beurteilung ausrichten („teaching to the test“). Die Beurteilung sollte integrierter Bestandteil eines lernzielorientierten Unterrichts sein.

6. Aspekte der Beurteilung

Beurteilungsmomente	Formative Beurteilung	Summative Beurteilung
Beurteilungsnormen	Den Lernprozess begleitende Datenaufnahmen zur Steuerung des weiteren Verlaufs	Bilanzierende Erfassung des Leistungsvermögens zu einem bestimmten Zeitpunkt
Soziale Bezugsnorm Die Beurteilung geschieht aufgrund eines Vergleichs mit der durchschnittlichen Leistung einer Gruppe.		
Individuelle Bezugsnorm Die Leistungen werden im Längsschnitt betrachtet und mit eigenen früheren Leistungen verglichen.		
Sachliche Bezugsnorm Die Leistungen werden mit fachlichen Lern- und Kompetenzziele als Standard verglichen.		

Eltern und Kinder sind sich oft nur einer Art von Beurteilung bewusst. Am Ende eines Themas gibt's eine „Probe“, die einzelnen Kinder werden an der Klassennorm geeicht, die „Probe“ bilanziert den Leistungsstand zu einem bestimmten Zeitpunkt. Ein etwas modernerer Beurteilungsansatz unterscheidet mindestens 6 verschiedene Arten der Beurteilung.

 Ordnen Sie bitte folgende 6 Aussagen zur Beurteilung den 6 Kästchen oben zu. Ergänzen Sie die 6 Kästchen durch weitere Aussagen.

 Aus welchem Feld rekrutiert sich in der Regel die Note?

1. «Meine Heftführung wird zusehends besser»
2. «Ich habe die Kontrollaufgaben lösen können»
3. «In der Mathematikprobe war ich heute bei den Klassenbesten»
4. «Meine Übungspartnerin beherrscht diese 1x1-Aufgaben besser als ich»
5. «Ich habe meinen Notenschnitt im Zeugnis halten können»
6. «Mein Würfel wird nicht so genau wie das vorgegebene Modell»

7. Probleme in der Praxis

Die Beurteilung nach dem Lernverständnis ausrichten

«Während und nach jeder Unterrichtsstunde ständig den Lernfortschritt feststellen zu wollen, wie es dem Bild der Mauer entspricht, erzeugt Zwänge, die nur schaden. Die aktiv-entdeckende Bearbeitung eines Themas ist nämlich etwas grundsätzlich anderes als das kontinuierliche Abarbeiten einer allgemein verbindlichen Liste von Fein- und Feinstlernzielen (als Bausteine in einer Mauer). Die Lehrperson muss sich von der traditionellen Vorstellung lösen, dass die Beschäftigung mit einem Stoffabschnitt solange fortgesetzt werden muss, bis möglichst alle Kinder alle damit verbundenen Lernziele erreicht bzw. alle Aufgaben richtig gelöst haben (was bei einem sinnvollen Lernanspruch sowieso illusorisch ist). Wissenslücken in einem flexiblen Netz sind etwas anderes als Lücken in einer festgefügten Mauer, man muss anders mit ihnen umgehen.»

(Müller et al (1997) 10 Jahre mathe 2000, Düsseldorf, p.22)

Schwachstellen

Das Lern- und Unterrichtsverständnis etlicher Lehrkräfte enthält nach wie vor Elemente, die nach heutigem Stand der Didaktik nicht mehr haltbar sind, z.B.:

- Lernen ist Auswendiglernen von Fakten und Einüben entsprechender Anwendungen und Vorgehensweisen.
- Alle Schülerinnen und Schüler lernen im Wesentlichen auf die gleiche Weise.
- Das «innere Bild», welches sich Lernende von einem Fach machen, sieht bei allen ungefähr gleich aus.
- Unterricht planen heisst Stoff auswählen und in eine sinnvolle Abfolge bringen.
- Hauptfunktion der Lehrkraft ist das (Be-)lehren und das Vermitteln von Inhalten.

Als Folge davon sind diese Lehrkräfte nicht motiviert, der Unterrichtsplanung Lernziele – und schon gar nicht längerfristige Richtziele oder den gezielten Aufbau von allgemeinen Handlungskompetenzen – voranzustellen. Wenn auch das Lernangebot allenfalls stellenweise differenziert und individuelle Lernprozesse punktuell zugelassen werden, so fehlt nach wie vor vielerorts eine Beurteilungsorganisation, die eine förderorientierte Begleitung und den Aufbau von Fähigkeiten zu selbstgesteuertem Lernen durch gezielte Selbst- und Fremdeinschätzungen von Lernleistungen ermöglicht.

Viele Lehrkräfte hingegen gehen von einem aktuellen Lern- und Unterrichtsverständnis aus und setzen einen aktiv-entdeckenden und sozial-dialogischen Mathematikunterricht um. Sie lassen eigene Denk- und Lernwege zu und richten Lernformen zur Differenzierung und Individualisierung ein. Aber bei der Schülerbeurteilung stossen auch etliche dieser Lehrpersonen dann an Grenzen und die eingesetzte Beurteilungspraxis passt eigentlich nicht zu den anderen Lernkonzepten.

Widersprüchliche Aufgaben

Ein weiteres grosses Problem sind die äusserst vielfältigen, diffusen und widersprüchlichen Ansprüche, welche von Gesellschaft und Politik an die Schülerbeurteilung in der Volksschule gestellt werden. In unserer Leistungsgesellschaft sollen vor allem Leistungen beurteilt werden. Der Leistungsbegriff und die konkreten Bildungserwartungen sind aber so vielfältig wie die politischen Meinungen. Die Schülerbeurteilung soll förderorientiert und gleichzeitig selektiv sein. Kinder sollen in ihren Fähigkeiten entwickelt und gestärkt werden, damit sie als mündige Bürgerinnen und Bürger in unsere Gesellschaft, in die Allgemeinheit und in das alltägliche Leben in unserem modernen Staatswesen aufgenommen werden können. Gleichzeitig sollen intelligentere, leistungstärkere und weniger begabte, schwache Schülerinnen und Schüler richtig ausgelesen und selektioniert werden.

Ziel und Zweck der Schülerbeurteilung sind also oft sehr unterschiedlich. Meistens werden in der Schulpraxis diese sehr unterschiedlichen Beurteilungsanliegen mit den gleichen wenig differenzierten und ungenauen Beurteilungsinstrumenten umgesetzt. Nicht selten werden Beurteilungsinstrumente (insbesondere solche mit Benotungen) auch zur Disziplinierung und Ersatzmotivation verwendet. In den vergangenen Jahren wurde in verschiedenen Kantonen immer wieder versucht, mit neuen Promotionsverordnungen und differenzierteren Beurteilungsinstrumenten zu einer ganzheitlicheren Schülerbeurteilung beizutragen:

- Unterscheidung von Sachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz (z.B. mit Einschätzungen zur fachlichen Lernzielerreichung und kriteriengestützten Beobachtungsbogen im Bereich der Selbst- und Sozialkompetenzen)
- Ergänzende Schüler- und Elterngespräche zu Notenzeugnissen
- Lernberichte (Angaben zur Lernzielerreichung gemäss Lehrplan z.B. in 3 Stufen: nicht erreicht – erreicht – übertroffen; Selbsteinschätzungen durch die Schüler in Lernberichten und Fremdeinschätzungen durch die Lehrperson zur Lernzielerreichung)
- Beurteilungsportfolios (Sammelmappe mit beurteilungsrelevanten Unterlagen)

Beispiel zur Illustration der Thematik:

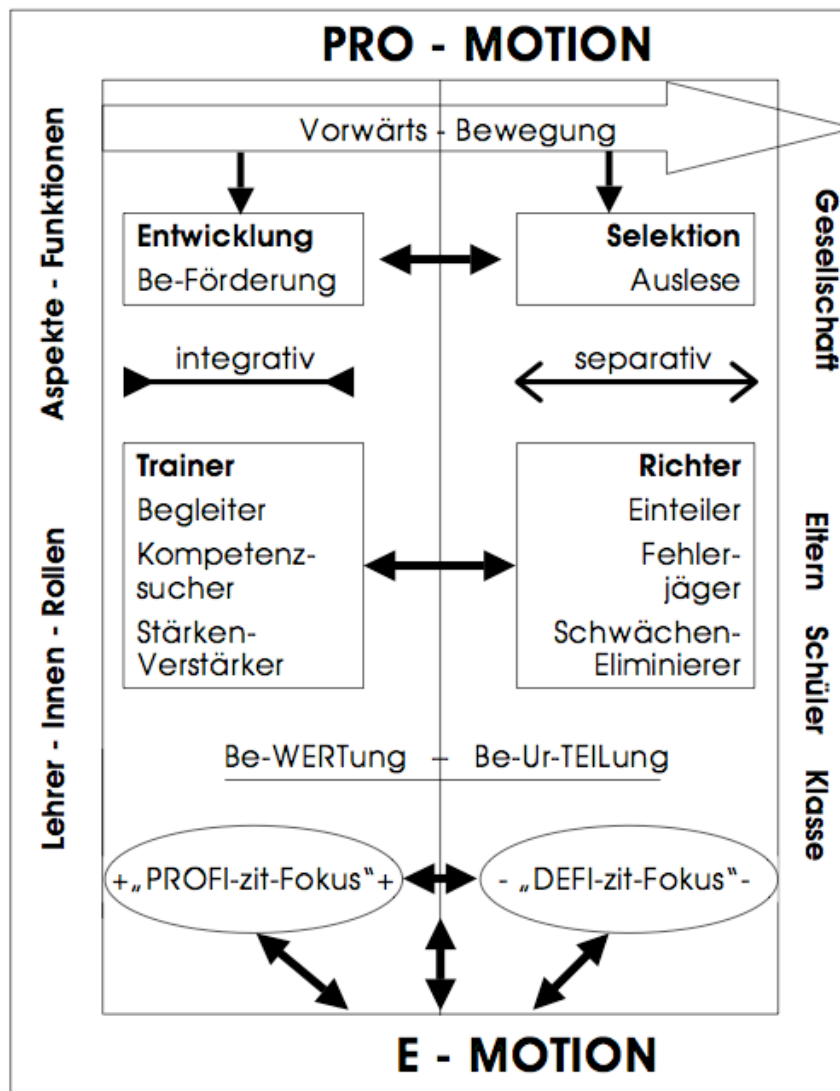
Auszug aus der Handreichung „Leistungen beurteilen und ausweisen“ (BKS Kanton Aargau)

Leitgedanken zur Beurteilung

Die Beurteilung der Schülerinnen und Schüler an der Volksschule Aargau ist Bestandteil des Lehr- und Lernprozesses und richtet sich nach folgenden Eckwerten:

- Die Beurteilung ist förderorientiert: Mit dem Zwischenbericht erhalten die Lernenden gezielte Rückmeldungen, die ihren Lernprozess unterstützen und ihnen Möglichkeiten zur Entwicklung aufzeigen.
- Am Kindergarten wird der Entwicklungsstand der Kinder mit einem förderorientierten Einschätzungsbogen festgehalten.
- Die Beurteilung ist ab der Primarschule leistungsorientiert und selektiv: Mit dem Jahreszeugnis wird Bilanz gezogen über die Lernprozesse eines Schuljahrs und festgehalten, inwiefern die geforderten Lernziele erreicht worden sind.
- Im Zentrum der Beurteilung stehen sowohl die persönlichen Fortschritte der Lernenden wie auch deren jeweiliger Stand gemessen an den Lernzielen des aargauischen Lehrplans.
- Beurteilen ist ein Prozess, in den neben den Lehrpersonen auch die Lernenden, die Eltern und andere Beteiligte mit einbezogen sind.
- Die Beurteilung erfolgt ganzheitlich und erfasst neben der Sachkompetenz der Schülerinnen und Schüler auch deren Selbst- und Sozialkompetenz.
- Die Formen der Beurteilung stehen in direktem Zusammenhang mit der Unterrichtsentwicklung.

Grundsatzfragen - Beurteilungsgründe



Begriff „PROMOTION“: „Pro-Motion“ – «promotio» (spätlateinisch)

Beförderung - zur Doktorwürde (promovieren); - zu einem ehrenvollen Amt, zu Ehrenstellen

«promovere»: „vorwärts bewegen“, „befördern“, „vorrücken“

«movere»: „in Bewegung setzen“

Begriff „SELEKTION“: engl. „selection“ - «selectio» (lateinisch) das Auslesen

1. (Biologisch) *[natürliche] Auslese und Fortentwicklung durch Überleben der jeweils stärksten Individuen einer Art:* Züchtung neuer Sorten durch Selektion

2. (bildungssprachlich) *Auswahl:* die Selektion von Wörtern, die sich syntaktisch kombinieren lassen.

«seligare» - «selectum» (lateinisch) auslesen, auswählen

früher «Selekta»: Oberklasse für begabte Schüler nach Abschluss der eigentlichen Schule.

„(Un-)heimliche“ schulrechtliche Ideen

Die unterschiedlichen und widersprüchlichen Anliegen und Erwartungen an die Schülerbeurteilung führen auch immer wieder zu verkürzten Diskussionen, die sich auf die Notenfrage und Selektion begrenzen. Die Erfolgserwartungen für die Schulbildung der Kinder oft verbunden mit einem hohen Leistungsdruck und unrealistischen Vorstellungen von Eltern, Behörden und Politikern lösen bei vielen Lehrpersonen an sich verständliche Abwehr- und Absicherungsreaktionen aus. Oft sind solche Reaktionen auch in der Angst vor Rekursen und unberechtigten Elternangriffen begründet. Dies führt dann auch auf Seiten von Schule und Lehrerschaft zu einer Einengung der Beurteilungsarten und zu einer einseitigen Beurteilungspraxis, was für die betroffenen Schülerinnen und Schüler oft nicht bildungsfördernd ist. Häufig stützen sich Schulbehörden, Eltern und Lehrpersonen und in der Folge oft auch Schülerinnen und Schüler zudem nicht auf den tatsächlich gültigen kantonalen schulrechtlichen Grundlagen zur Schülerbeurteilung ab, sondern auf Annahmen und persönlichen Vorstellung dazu. In vielen kantonalen Promotionsordnungen ist der Spielraum für die Beurteilungspraxis nicht so eng, wie oft angenommen wird. Im Laufe der Zeit sind so (un-)heimliche schulrechtliche Ideen aber auch einige landläufige Irrmeinungen entstanden, die nicht durch kantonale Promotions- oder Laufbahnverordnungen begründet sind.

Häufige falsche Behauptungen: „Im Schulrecht steht, dass...

- jede Beurteilung rechtlich anfechtbar ist.
 - Meistens sind nur Entscheidungen zur Laufbahn und selektive Prüfungen oder formale Fragen schulrechtlich anfechtbar.
- für die Zeugnisnote nur schriftliche Prüfungen zählen.
 - Die meisten Kantone haben in ihren Promotionsordnungen keine Vorgaben dazu und fordern im Gegenteil unterschiedliche mündliche und schriftliche Leistungen sowie teilweise auch beobachtbares Verhalten zu beurteilen.
- für die Berechnung der Zeugnisnote in jedem Fach ein Notendurchschnitt der relevanten Beurteilungsgrundlagen errechnet und gerundet werden muss.
 - Die meisten Kantone verlangen momentan Notenzeugnisse ab der 2. oder 3. Primarschulklasse (grosse kantonale Unterschiede). Durchschnittsberechnungen werden meistens nur für die eigentliche Promotion verlangt, während die einzelne Fachnote als begründetes Prädikat zu den erreichten Lernzielen betrachtet wird.

Persönliche Anmerkungen zur Thematik:

Momentan sind in der schweizerischen Bildungslandschaft wieder Tendenzen zur Beschränkung auf eine einfache Beurteilungspraxis mit benoteten schriftlichen Prüfungen und Durchschnittsberechnungen für Zeugnisse beobachtbar (Stichwort „Lehreroffice“). Dies geschieht meistens weniger im Sinne einer längst fälligen vertieften, sachlichen Diskussion in einer breiten Öffentlichkeit, sondern oft im Sog politischer Profilierungen. Häufig wird in solchen Diskussionen mit abenteuerlichen pseudowissenschaftlichen Vorstellungen von Leistungsmessungen argumentiert, die weder testpsychologischen noch bildungslogischen Grundlagen standhalten. Es ist zu hoffen, dass der Lehrplan 21 zur Thematik einer förderorientierten Schülerbeurteilung etwas beitragen kann. Auch mit neuen Laufbahnordnungen und Beurteilungsinstrumenten wird die Beurteilungspraxis widersprüchlich, komplex, anspruchsvoll und heikel bleiben. Um eine wirkungsvolle, nachhaltige und in der Wahrnehmung der Betroffenen auch transparente Beurteilungspraxis einrichten zu können, ist deshalb eine klassenübergreifende Zusammenarbeit und die Entwicklung einer Beurteilungskonzeption an der Schule vor Ort empfehlenswert. Modelle der Zusammenarbeit in Unterrichtsteams im Gebiet der Schülerbeurteilung können zudem sowohl der Qualitätssicherung wie der Arbeitserleichterung und Absicherung der einzelnen Lehrpersonen dienen.

8. Exkurs zum Rechnen mit Noten

(Text von Beat Wälti PH FHNW: Titel: „Warum man mit Noten nicht rechnen sollte“)

Skalen

In der Statistik wird mit verschiedenen Qualitäten von Skalen gerechnet. Diese werden nachfolgend vorgestellt.

Nominalskala

Wenn Objekte aufgrund eines Merkmales bestimmten Kategorien zugeordnet werden, sprechen wir von einer Nominalskala (Nomen = Namen).

Es ist die einfachste Art von Skalierung.

Bsp. einer «Messung» mit einer Nominalskala

04 A	04 C	04 D
Anja Bettina Priska	Saraj Kathrin Martina	Barbara Ramona Daniela

Zulässige Aussagen:

- Schülerin M und Schüler X haben die schr. Multiplikation nicht verstanden.
- Die Lösungsansätze von U sind kreativ, sie macht jedoch Flüchtigkeitsfehler.

Ordinalskala (Rangskala)

Jede Skala in der eine Rangliste aufgestellt wird, ist eine Ordinalskala

Bsp.: 6 Schülerinnen und Schüler lösen 10 Aufgaben. Wir erstellen aufgrund der richtig gelösten Aufgaben eine Rangfolge, messen also mit einer Ordinalskala.

- | | | | |
|-----------|------------|-----------|-----------|
| 1. Anna | 10 richtig | 4. Fritz | 5 richtig |
| 2. Peter | 9 richtig | 5. Thomas | 4 richtig |
| 3. Carmen | 7 richtig | 6. Esther | 2 richtig |

Arithmetische Operationen mit Rangplätzen sind sinnlos. Peter auf dem 2. Rang ist sicher nicht doppelt so gut wie Esther auf dem 4. Platz.

Bei einer Ordinalskala sind die Intervalle zwischen zwei Rangplätze nicht gleich gross (Bei einem Skirennen hat der Erste 78 Hundertstelsekunden Vorsprung auf Platz 2 herausgefahren. Der Dritte lag dann aber nur 3 Hundertstelsekunden hinter Rang 2).

Intervallskala

Die Abstände auf dieser Skala sind überall gleich gross. Unsere Messskalen sind meistens Intervallskalen. So ist der gleiche Wärme – Unterschied zwischen 0°C und 10°C wie zwischen 30°C und 40°C. Man kann aber nicht sagen, 40°C sei doppelt so warm wie 20°C, da ja der Nullpunkt dieser Skala willkürlich gesetzt wurde.

Mit Intervallskalen kann man sinnvoll Durchschnitte und Unterschiede berechnen (durchschnittliche Temperatur usw.).

Verhältnisskala

Eine Verhältnisskala ist eine Intervallskala, bei der der Nullpunkt festgesetzt werden kann (Waage, Meter). Der Nullpunkt ist absolut. Ein Gegenstand mit der Länge 0 hat keine Länge und ist daher wohl auch kein Gegenstand im umgangssprachlichen Sinn. Ein Stab von 75 cm ist drei mal länger als ein Stab von 25 cm Länge.

Mit Verhältnisskalen können alle statistischen Operationen vorgenommen werden.

Notenskala

Eine Notenskala kann höchstens eine Ordinalskala sein.

Betrachten wir die Notenreihe 5, 3, 6, 4, 5, 6.

Wenn es sich um eine Intervallskala handeln würde, wäre

- der Unterschied zwischen 5 und 3 gleich dem Leistungsunterschied zwischen 6 und 4
- die beiden 5 genau gleich gut
- 6 genau doppelt so gut als 3
- 5 um gleich viel schlechter zu 6 wie 4 im Vergleich zu 5 ...

Kommentar:

Die Ermittlung von Notendurchschnitten ist mathematisch nicht zu begründen. Die Leistungsbeurteilung durch Noten ist unzuverlässig und birgt grosse Gefahren in sich. Die Notengebung innerhalb eines Schulhauses soll deshalb permanenter Diskussionsgegenstand sein. Niemals sollte aufgrund blosser Zeugnisnoten Entscheide gefällt werden. Sorgfältige und umfassende Beobachtungen, Mitsprache der Eltern und der betroffenen Schülerinnen und Schüler sowie eingehende Diskussionen mit Entscheidungsträgern (Konvente, Behörden, Eltern) reduzieren Noten auf das, was sie sein können: Elemente der Entscheidungsfindung. Es gibt kein praxistaugliches Verfahren, Zeugnisnoten auf dem Niveau einer Intervallskala oder gar einer Verhältnisskala zu erarbeiten, was jedoch die Voraussetzung für die Legitimierung der heutigen Praxis ist. Daran ändert auch die Tatsache nichts, dass Noten in der schulischen Praxis oft ohne Kritik angewendet werden.

Zur Beurteilung «mit Noten» bzw. «mit Worten»

Vielleicht wäre es sinnvoller, anstatt «mit Noten» und «mit Worten» die Ausdrücke «quantifizierend» bzw. «qualifizierend» zu verwenden, da neuerdings mancherorts mit Worten gerechnet wird - was natürlich (auch) gar nichts bringt. Das Problem besteht nicht darin, ob am Ende eines Lernabschnittes eine Zahl steht oder nicht. Problematisch und höchst sensibel ist, wie diese Zahl zustande kommt und was mit ihr geschieht. Dass man mit Noten nicht rechnen kann, ist längstens erkannt. Dass dieser Erkenntnis in vielen Schulen nicht nachgelebt wird, liegt wohl vor allem daran, dass das Rechnen mit Noten so einfach und die Zahlengläubigkeit (auch bei vielen Eltern) so gross ist. So wird denn seit Generationen ein hohler Brauch fortgesetzt, der den Beteiligten einen Sinn vortäuscht, den er nie haben konnte. Gegen eine Zeugnisnote ist hingegen wenig einzuwenden, wenn sie in einem qualitativ umfassenden Beurteilungsprozess gewonnen und als grobe Abkürzung desselben wahrgenommen wird.

Noten geben - ein preussisches Erbe

Gegen das Rechnen mit Noten gibt es eine ganze Menge (nicht allgemein akzeptierter) Argumente:

- Lernziele werden erfüllt oder (noch) nicht. Eine feinere Skalierung würde darauf hin- deuten, dass die Lernziele bzw. die Beurteilungskriterien nicht klar sind - oder aber, dass die Lernziele in der gleichen Feinheit deklariert sind.
- Beim Lernen werden - auch im kognitiven Bereich - Leistungen erbracht, die nicht quantifizierbar sind, aber viel aussagen über die Kompetenz einer Schülerin bzw. eines Schülers (z.B. die Eleganz einer Lösung, die leserfreundliche und ästhetische Ausgestaltung einer Projektarbeit, die didaktische Qualität einer Erklärung z.H. des Lernpartners / der Lernpartnerin usw.).
- Auch die allenfalls quantifizierbaren Teilleistungen (verschiedene Prüfungen) sind qualitativ nicht vergleichbar und entbehren jeglichen gemeinsamen Massstabes. Um Schwierigkeiten aus dem Wege zu gehen, werden in der Regel alle Noten gleich gewichtet.

Notengeben tradiert unhinterfragt die pädagogischen Übel einer Beurteilungspraxis, die aus einer Zeit stammt, in der man noch glaubte, Unterrichten heisse, allen Schülerinnen und Schülern die gleichen Informationen abzugeben mit dem Ziel diese wieder abfragen zu können. Insbesondere verleitet Notengeben dazu, Klassendurchschnitte zu berechnen und Schülerinnen und Schüler daran zu messen, dies widerspricht gänzlich den Erkenntnissen der heutigen Pädagogik und Lerntheorie.

Normalverteilung und lineare Modelle: Vergleichsnormen

Die Informationen, die wir aus Beobachtungen im Unterricht, schriftlichen und mündlichen Prüfungen oder aus irgendwelchen Quellen über einen Schüler gewonnen haben, ergeben für sich allein genommen noch keinen Bewertungsmaassstab. Wir brauchen Vergleichsmöglichkeiten.

Verglichen wird mit:

- Andern Schülern (sozialer Bezug; dieser Vergleich führt oft zu einer Orientierung an der Normalverteilung, mehr darüber weiter unten)
- Lernzielen (sachlicher Bezug: die heute propagierte lernzielorientierte Beurteilung, die Auskunft gibt, ob Lernziele erreicht wurden oder nicht. Da die Erreichung der Lernziele für alle Beteiligten angestrebt wird, können auch alle Lernenden genügend sein).
- Früheren Lernergebnissen (individueller Bezug).

Wissenschaftlich erarbeitete Tests sind normiert. So ist bei einem guten Intelligenztest und bei einer grossen Stichprobe der Mittelwert 100. Oft wird heute noch (und auf universitärer Stufe wieder) die Normalverteilung der Noten angestrebt oder (für die Volksschule noch schlimmer) vorausgesetzt. Die Verteilung der Noten erfolgt aufgrund von Überlegungen zur Häufigkeit:

Auszug aus Hans Aebli: Grundlagen des Lehrens, S.401, Klett 1989

Note	6	5	4	3	2
Anteil in %	5	25	40	25	5

6	5.5	5	4.5	4	3.5	3
5	10	20	30	20	10	5

Eine Bewertung aufgrund einer Normalverteilung steht in klarem Widerspruch zu einer lernzielorientierten Beurteilung.

Literaturhinweis zum Thema:

„NOTEN, WAS DENN SONST?! – Leistungsbeurteilung und –bewertung“

Doris Fischer, Anton Strittmatter, Urs Vögeli-Mantovani (Herausgeber)
2009; Verlag LCH; www.lch.ch (ISBN-13: 978-3-9522130-5-6)

9. Thesen zur Beurteilung

☞ Markieren Sie die Thesen mit

- A) ganz einverstanden
- B) teilweise einverstanden
- C) nicht einverstanden

☞ Überlegen Sie sich ebenso je These, ob sie aus Ihrer Sicht

- I) einfach realisierbar ist.
- II) mit erheblichem Aufwand zu verwirklichen ist.
- III) kaum oder nur mit sehr grossem Aufwand zu verwirklichen ist

1.	Beurteilung dient in erster Linie der Analyse, Diagnose und Förderung des Lernens (Priorität der Lernförderung vor der Selektion und Qualifikation). Leistungsmessung darf den Unterricht nicht dominieren.	
2.	Beurteilung ist ein integrierender Bestandteil unterrichtlichen Lernens. Sie soll Schülerinnen und Schüler bei ihren Lernanstrengungen unterstützen.	
3.	Leistungsmessung muss neben dem Fachwissen auch allgemeine Fähigkeiten erfassen (Schlüsselkompetenzen wie z.B. Selbst- und Sozialkompetenzen und allgemeine Fachkompetenzen wie z.B. Problemlöseverhalten).	
4.	Die Beurteilung muss eine Ergebnis- (summativ) und eine Prozesskomponente (formativ) umfassen. Eine Prozessbegleitung ist unabdingbar, da gute Leistungen (und gute Noten) auch durch unverstandenes Beherrschen eines Verfahrens oder unverstandenes Wissen erreicht werden können (was zu einem unerwünschten Lernverständnis führt).	
5.	Die Existenz neuer Technologien zwingt zu einer Akzentverschiebung nicht nur des Unterrichts sondern auch bei der Leistungsmessung. Insbesondere verlieren die häufig in Prüfungen geforderten kalkülhaften Fertigkeiten an Bedeutung. <i>«Wenn unser Unterricht darin besteht, dass wir Kindern eintrichtern, die in einem oder zwei Jahrzehnten besser von Rechenmaschinen erledigt werden, beschwören wir Katastrophen herauf» (Freudentahl 1973).</i> <i>Auch in der Mathematik erweitert und verändert der Wissensbestand die Anwendungsmöglichkeiten. Der einzelne, in der Schule gelernte Inhalt kann an Bedeutung verlieren (z.B. schriftliche Rechenverfahren oder in nächster Zeit Termumformungen). Andere kommen neu dazu (z.B. Formeln in elektronischen Tabellenkalkulationen). Nur wer neben speziellen Kenntnissen und Fertigkeiten auch über weiterführende Schlüsselqualifikationen und mathematisches Vorstellungsvermögen verfügt, kann diesen Wandel auch über die Schulzeit hinaus mitvollziehen.</i>	

6. Die Schülerinnen und Schüler haben ein Recht auf individuelle Lernwege – auch bei der Beurteilung – auch in der Mathematik. Nicht zuletzt deshalb ist die Selbstbeurteilung zu stärken.	
7. Die Lernziele / Aufgaben werden in grundlegende und erweiterte Anforderungen aufgeteilt. Bei lernschwachen Kindern werden in erster Linie die grundlegenden Anforderungen bzw. verbindliche Minimal-Lernziele (Grundanforderungen) aus dem Lehrplan beachtet.	
8. Die Kinder haben mehrere Möglichkeiten zu zeigen, dass sie die grundlegenden Lernziele erreicht haben.	
9. Zu einem guten Lernprozess gehört eine Reflektionsphase. Unter anderem können substanzielle Verbesserungen den Lernprozess entscheidend beeinflussen. Dabei werden nicht einfach richtige Resultate nochmals abgeschrieben!	
10. Ganzheitliche und reichhaltige Lernumgebungen ermöglichen Lernprozesse bei allen Kindern. Ein Isolieren der Schwierigkeiten ist vor allem für Lernschwache problematisch, da sie so nicht mit bekannten und vorhandenen Denkstrukturen vernetzt werden können, sondern auswendig gelernt werden.	
11. Die Kinder sind informiert, was von ihnen erwartet wird, welche Lernziele und Kompetenzen angestrebt werden und was wie beurteilt wird. Die Beurteilung ist transparent.	

Links zur Thematik für Aargauer Schulen:

Umsetzungshilfe zur Promotionsordnung Kanton Aargau im Fach Mathematik und lehrplanbasierte Einschätzungsbogen:

www.schulen-aargau.ch/kanton/Unterricht-Schulbetrieb/lehrplan_vs/Pages/mathematik.aspx

Informationen und Instrumente zur Thematik „Leistungsbeurteilung“ Kanton Aargau:

www.schulen-aargau.ch (Beurteilung & Übertritte)

10. Standortbestimmung zur Beurteilungspraxis

Welche der nachfolgenden Handlungsmerkmale sind fester Bestandteil Ihrer Beurteilungspraxis im Mathematikunterricht?

Handlungsmerkmal (und Beispiele für mögliche Instrumente)	Einschätzung			
	+	-	?	!
1. Vorhandenes Wissen und Können mit Standortbestimmungen wahrnehmen und darauf aufbauend den Unterricht planen und strukturieren (z.B. mit Planungshilfen AG oder BE zum Zahlenbuch).				
2. Lernziele bekannt geben, erklären, transparent und bewusst machen (z.B. durch Lehrplan-Zitate und Hinweise auf Lernziele im Zahlenbuch)				
3. Selbstkorrekturen ermöglichen (z.B. mit dem Begleitband bzw. Vorlagen von der CD-Rom oder mit der Lösungsausgabe Arbeitsheft).				
4. Lernbegleitende Instrumente zur Selbstreflexion einsetzen (z.B. Lernjournale, Lernberichte, Tagebücher, Problemlösehefte usw.)				
5. Formative Beurteilungsinstrumente verwenden (z.B. Problemlöseaufgaben PH Bern und offene Aufgaben bewerten)				
6. Schülerleistungen und –verhalten kriterienbasiert beobachten (z.B. mit Beobachtungsbogen , Kriterienraster usw.)				
7. Einzelne Lernphasen individualisieren (z.B. durch Arbeitspläne, evtl. auch mit selbstbestimmter Wahl des Zeitpunktes für eine Prüfung u.a.)				
8. Vor Lernkontrollen Selbsteinschätzungen durchführen und Mindestziele bekanntgeben (z.B. mit „Teste dich selbst“ im Arbeitsheft)				
9. Lernzielorientierte und differenziert gestaltete Prüfungen einsetzen (z.B. mit den zweistufigen Lernkontrollen PH Bern oder Zahlenbuch)				
10. Bei der Leistungsbewertung die definierten Lernziele und individuelle Lernwege berücksichtigen				
11. Individuelle Rückmeldungen an Schüler abgeben (z.B. mit mündlichen und schriftlichen Kurzkomentaren oder Beurteilungsberichten)				
12. Mit Schülern gezielte Beratungsgespräche führen (z.B. wenn grundlegende Lernziele nicht erfüllt wurden oder Begabungen sichtbar sind)				
13. Fortwährend und insbesondere nach Prüfungen qualitative Fehleranalysen und sinnvolle lernzielbezogene Verbesserungen durchführen				
14. Testergebnisse für die weitere Unterrichtsvorbereitung nutzen				

+ = ja,

- = nein,

? = kenne ich nicht,

! = interessiert mich