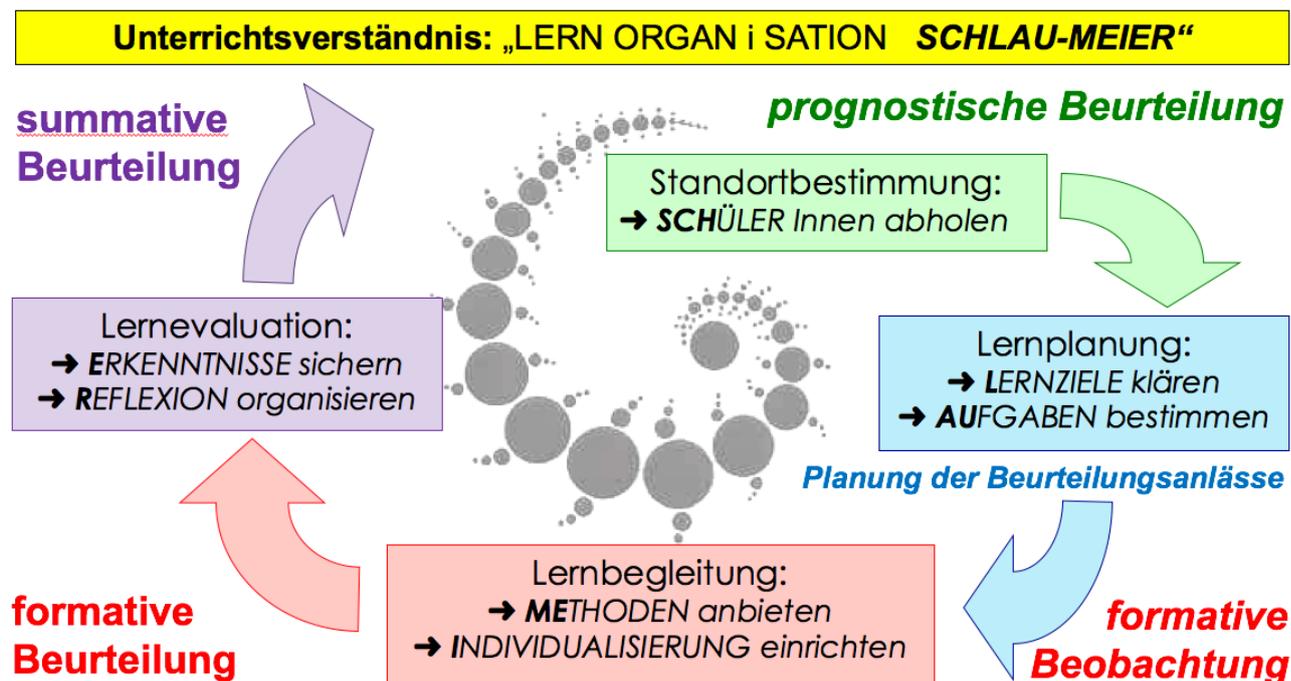


Beurteilen im Mathematikunterricht mit dem „Schweizer Zahlenbuch“

Werkzeugkiste mit Ideen zur summativen Schülerbeurteilung

| | |
|--|-----------|
| Einleitung: summative Beurteilung im Mathematikunterricht | 2 |
| Lernkontrollen und Lernzielkontrollen | 2 |
| Schriftliche Prüfungen | 4 |
| Begrifflichkeiten aus der Testtheorie | 4 |
| Zweistufige Lernzielkontrollen | 5 |
| Gesamttests zum Kopfrechnen | 9 |
| Bewertung von Prüfungen und Checkliste | 10 |
| Checks im Bildungsraum Nordwestschweiz | 14 |
| Mündliche Arbeiten und Auszeichnungen | 16 |
| Referate, Vorträge und Präsentationen | 16 |
| Diplome und Urkunden | 18 |
| Lernreflexion und Selbsteinschätzungen | 19 |
| Lernberichte und Lernplakate | 19 |
| Beurteilungsdossiers und Profildarstellungen | 23 |
| Und wie kommt man nun zur Zeugnisnote? | 25 |

Einleitung: summative Beurteilung im Mathematikunterricht



Lernkontrollen und Lernzielkontrollen

Wie bereits im Grundlagentext „kompetenzorientiert beurteilen im Mathematikunterricht“ (Seite 16) und in der Werkzeugkiste mit Ideen zur formativen Beurteilung (Seite 2) erwähnt, können alle Beurteilungsinstrumente grundsätzlich formativ begleitend während einem Lernprozess oder summativ zum Abschluss einer Lerneinheit eingesetzt werden. Während formative Beurteilungsinstrumente den Lernprozess begleiten und primär förderorientiert ausgerichtet sind, schliessen summative Beurteilungen Lernphasen ab und ziehen Bilanz, welche Lernziele in welchem Masse erreicht wurden. Die Beurteilungsinstrumente unterscheiden sich also im Zeitpunkt ihres Einsatzes im Unterricht und in ihrer Funktion. Dementsprechend müssen sie auch ausgestaltet sein und eingesetzt werden. Es gibt aber durchaus **Ideen zu Beurteilungsinstrumenten, die in abgewandelter Form sowohl für die formative wie auch für die summative Beurteilung zum Einsatz kommen können**. So werden auch in diesen beiden Werkzeugkoffern oft die grundsätzlich gleichen Ideen und Konzepte eines Beurteilungsanlasses in einer formativen und in einer summativen Variante vorgestellt (siehe Übersichtstabelle Grundlagentext Seite 12).

So können Lernkontrollen in Form eines kurzen schriftlichen Tests als formative Beurteilungsinstrumente förderorientiert zum Einsatz kommen und längere schriftliche Prüfungen als abschliessend summative Lernzielkontrollen. Diese **Begriffsdifferenzierung von formativen „Lernkontrollen“ und summativen „Lernzielkontrollen“** wird auch im Mathematiklehrmittel „Schweizer Zahlenbuch“ gebraucht, wobei der Begriff der Lernkontrolle oder Lernzielkontrolle ja an und für sich schon unklar ist. Lernkontrollen und Lernzielkontrollen müssen ja nicht ausschliesslich schriftliche Tests oder Prüfungen sein, sondern könnten auch andere Formen von Beurteilungsinstrumenten annehmen (siehe Grundlagentext dazu auf Seite 13ff.)

Entscheidend in dieser Frage ist die genauere Beschreibung, was denn unter einem Lernprozess verstanden wird. Je nach dem Bezug auf eine unterschiedliche Zeitspanne in der Bildung kann ein **Lernprozess** ein einzelnes Thema, eine **Lerneinheit** mit mehreren Themen, ein Quartal, ein Semester, ein Schuljahr, ein Bildungszyklus oder sogar die ganze Volksschulzeit meinen.

Die Ideen zur formativen und summativen Beurteilung in den beiden Werkzeugkisten beziehen sich auf ein Unterrichtsverständnis, in welchem ein **Lernprozess** eine **Lerneinheit mit mehreren Themen** darstellt. Eine Lerneinheit dauert demnach mehrere Wochen und kann wie im Mathematiklehrmittel „Schweizer Zahlenbuch“ einen ganzen Themenblock behandeln wie beispielsweise Zahlraumerweiterungen, Operationen mit Zahlen, Orientierung im Raum usw. (siehe auch zentrale Inhalte im Lehrplan Seite 6/7 oder Tabelle im Grundlagentext Seite 10). In einer solchen Lerneinheit können auch Themen aus verschiedenen Kompetenzbereichen vorkommen, welche dann formativ und allenfalls auch summativ beurteilt werden. Der Förderkreislauf wird also in einer Lerneinheit mehrmals thematisch umlaufen, was in der obenstehenden Grafik mit der Julia-Spirale und ihren Seitenarmen symbolisiert werden soll. Im vorliegenden Unterrichtsverständnis hat die formative Beobachtung und Beurteilung im Sinne der prozessorientierten unmittelbaren Förderung markant mehr Gewicht als die summative Beurteilung. In diesem förderorientierten Unterrichtsverständnis macht es deshalb Sinn, mehrere formative Elemente und nur ein oder zwei summative Beurteilungsinstrumente in einer Lerneinheit einzusetzen. Entsprechend der vier beschriebenen **Lernphasen „Standortbestimmung“, „Lernplanung“, „Lernbegleitung“ und „Lernevaluation“** kommen **unterschiedliche dem Lernprozess angepasste Beurteilungsideen** zum Einsatz, die sich auf einzelne Themen oder mehrere Themen einer Lerneinheit beziehen können. **Ideal ist, wenn formative und summative Beurteilungen sich ergänzen und damit ein breites Spektrum von Lernzielen und Kompetenzen erfasst wird.**

Im Gegensatz zu formativen Lernkontrollen, die sich meistens nur auf ein Thema beziehen, das Lernen während dem Lernprozess kontrollieren wollen und einzelne Lernziele fokussieren, sind summative Lernzielkontrollen auf viele Lernziele und mehrere Themen ausgerichtet. Es wird also nicht das laufende Lernen „kontrolliert“, sondern das Erreichen mehrerer Lernziele nach einer längeren Lernphase. **Ein wichtiges Element von summativen Beurteilungen ist die längerfristige Überprüfung, ob Lernziele wirklich erreicht sind und als verstandenes Wissen und bewusstes Können im Sinne einer Kompetenz nun auch anwendungsorientiert zur Verfügung stehen.** Oft wird bei kurzfristig angesetzten Beurteilungen einfach auswendig-gelerntes Wissen und nachgemachtes Können reproduziert und deshalb auch bald wieder vergessen. **Summative Beurteilungen sollen auch diesen Effekt des Vergessens berücksichtigen und deshalb nach einer längeren Lernzeit testen,** ob mathematische Ideen vertieft verstanden und fachliche Vorstellungen verinnerlicht worden sind. Dies kann mit den bekannten „Lernzielkontrollen“ in Form von grösseren schriftlichen Prüfungen geschehen, aber auch mit anderen summativen Beurteilungsinstrumenten geschehen, welche als Ideen nachfolgend in dieser Werkzeugkiste vorgestellt werden.

Die summative Beurteilung richtet demnach den Fokus auf den Abschluss von Lernprozessen, orientiert sich an den Kompetenzstufen im Lehrplan und zeigt bilanzierend den erreichten Kompetenzstand der Lernenden auf. Die summative Beurteilung ist die Grundlage für die zeugnisrelevante Gesamtbeurteilung, welche mit formativen Elementen ergänzt wird.

Schriftliche Prüfungen

Schriftliche Prüfungen sind nach wie vor, das am häufigsten eingesetzte Beurteilungsinstrument im Mathematikunterricht. Dieses Beurteilungsinstrument kann in kurzer und einfacher Form formativ während dem Lernprozess zur Sicherung einzelner Themen oder eben wie oben beschrieben summativ nach einer längeren Lernphase als Kontrolle zum Erreichen von verschiedenen Lernzielen in mehreren Themen eingesetzt werden. Wie bereits im Grundlagentext „kompetenzorientiert beurteilen im Mathematikunterricht“ auf Seite 26ff. erwähnt, **stellen sich zur Messbarkeit von mathematischen Kompetenzen grundsätzliche Fragen**. Den meisten Lehrpersonen ist durchaus bewusst, dass viele Lernende ihre wirklichen Kompetenzen in schriftlichen Prüfungen nicht wirklich zeigen können. Einerseits können **Prüfungsängste** Blockaden auslösen und verhindern, dass die sonst beherrschten mathematischen Fähigkeiten und Fertigkeiten in der Prüfungssituation nicht angewendet werden können. Andererseits sind **Aufgaben manchmal unklar gestellt** und **die Prüfungsanlage täuscht eine Objektivität vor, die beim genaueren Hinsehen nicht gegeben ist**.

Begrifflichkeiten aus der Testtheorie

Aus der psychometrischen Testtheorie sind für normierte Testanlagen zum Erfassen von schulischen Lernleistungen wie „PISA“, den „Checks“ im Bildungsraum Nordwestschweiz oder anderen Tests sogenannte „**Gütekriterien**“ bekannt:

| | |
|--|--|
| <p>objektiv</p> <p><i>intersubjektiv: unabhängig von einem (einzelnen) Subjekt;</i></p> <p><i>tatsächlich: nicht von Gefühlen, Vorurteilen bestimmt;</i></p> <p><i>sachlich: unvoreingenommen, unparteiisch</i></p> | <p>Vergleichsmaßstab</p> <p>Bezugsnormen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigennorm „ipsativ“ (Vergleich mit sich selbst, Beobachtung von Lernfortschritten) • Sozialnorm (Quervergleich im Land; im Kanton; in der Gemeinde; in der Klasse?) • Sachnorm (Sachbezug; Regelbezug; Bezug zu Kompetenzstandards / Lehrplan) <p>➔ Normierter Vergleich</p> |
| <p>reliabel</p> <p><i>verlässlich,</i></p> <p><i>zuverlässig</i></p> | <p>Zuverlässigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrekte Messung • Keine Änderung bei Wiederholung <p>➔ Normierte Durchführung</p> |
| <p>valide</p> <p><i>gültig,</i></p> <p><i>gesichert</i></p> | <p>Gültigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exakte Messung • Gezielte Ausrichtung auf den Messgegenstand <p>➔ Normierte Messanlage</p> |

Diese Gütekriterien bedeuten in der Praxis, dass eine Testanlage zuerst mit etwa 100-200 Probanden validiert wird. Die **Aufgaben müssen so gestaltet werden, dass auch tatsächlich diejenigen Kompetenzen gemessen werden, die man erfassen möchte**. Wenn man dann einen statistisch aussagekräftigen Messwert erhalten will, muss man die Testanlage mit etwa 1000 Probanden eichen. Es wird sofort klar, dass im Schulalltag das Arbeiten mit schriftlichen Prüfungen in einzelnen Klassen solchen Güteanforderungen in keinsten Art und Weise entsprechen kann. Im Normalfall stellt die Lehrperson eine schriftliche Prüfung für ihre Klasse zusammen, korrigiert und bewertet sie. Der vielerorts immer noch angewendete soziale **Vergleich mit dem Klassendurchschnitt sagt sehr wenig aus und hängt neben der nicht normierten Testanlage natürlich auch von der zufälligen Klassenzusammensetzung ab**. Hinzu kommen die bekannten im Grundlagentext auf Seite 27/28 genannten **Beurteilungsfehler** in der Korrektur und Bewertung durch die jeweiligen in der Klasse tätigen Lehrpersonen. Solche Beurteilungsfehler erhöhen die Zufälligkeit der Messresultate nochmals. Sie geschehen zwar praktisch immer unbeabsichtigt, sind aber auch nicht zu vermeiden, weil der Test nicht von unabhängigen Personen extern korrigiert und bewertet wird. Oft sind diese natürlich gegebenen grossen Zufälligkeiten und Ungenauigkeiten von schriftlichen Prüfungen den beteiligten Schülern, Lehrpersonen und Eltern nicht bewusst. Im Gegenteil sind in schriftlichen Prüfungen oft nur wenige Aufgaben enthalten, was eine entsprechend niedrige Gesamtpunktzahlen ergibt. Dann wird aber durch eine **Notenbewertung mit halben und Viertelnoten eine Genauigkeit der Beurteilung vorgetäuscht, die sachlich absolut nicht haltbar ist**.

Trotz dieser im Grundlagentext ausführlicher beschriebenen grundsätzlichen Problematik können schriftliche Prüfungen als **Lernzielkontrollen** sinnvoll sein, wenn dieses Prüfungsinstrument **als ungefähre Einschätzung eines Leistungsstandes** verstanden und entsprechend eingesetzt wird. Die beschriebenen Probleme der Ungenauigkeit müssen allen Beteiligten bewusst sein und mögliche kleine Optimierungen umgesetzt werden.

Zweistufige Lernzielkontrollen

Schriftliche Prüfungen können als zweistufige Lernzielkontrollen ausgestaltet werden. Dies bedeutet, dass der **Sachnormbezug differenziert auf den Lehrplan ausgerichtet** wird. Etwa zwei Drittel der Aufgaben entsprechen den auf die Lernziele der jeweiligen Klassenstufe angepassten **Grundanforderungen im Lehrplan**. Ein weiteres Drittel sind anspruchsvollere Aufgaben für leistungsstärkere Lernende und gehen über den Grundanspruch des Lehrplans hinaus. Entsprechend sollte auch die Gewichtung der Aufgaben mit der Vergabe von Punkten mit dieser Drittel-Regelung vorgenommen werden. Genügende Bewertungen erhalten dann die Lernenden, welche die Grundanforderungen des Lehrplans erreichen. Nun sind aber im Lehrplan 21 keine Jahresziele für die einzelnen Klassen ausgewiesen sondern Kompetenzstufen, welche im Sinne der Kompetenzorientierung Zonen der Entwicklung meinen und nicht direkt mit den Jahreszielen einer Klasse korrelieren. Bedeutsam ist hier deshalb noch mehr als bisher, mit welchem **Mathematiklehrmittel** gearbeitet wird und wie dieses Lehrmittel vom Aufgabenangebot her den **Kompetenzaufbau in Form von Lernzielen** zu den einzelnen Themen gestaltet. Im „Schweizer Zahlenbuch“ wurden bereits in den bisherigen Ausgaben Muster zu differenzierten Lernzielkontrollen mit Aufgaben zu Grundanforderungen und erweiterten Anforderungen angeboten. Es ist aus mathematikdidaktischer Sicht empfehlenswert, auf der Grundlage von solchen fachdidaktisch fundierten Aufgabenangeboten in Lehrmitteln schriftliche Prüfungen zu generieren und zu gestalten.

Beispiel zweistufige Lernzielkontrolle im „Schweizer Zahlenbuch 3“
 CD-Rom im Begleitband; Klett & Balmer Zug 2008;
 Aufgaben zu den Grundanforderungen 1-6;
 Aufgaben zu den erweiterten Anforderungen 7-11 grau markiert)

Orientierung im Tausenderraum

Zahlen im Tausenderraum

1 A

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
|--|--|--|--|--|

| | | |
|---|---|---|
| H | Z | E |
|---|---|---|

B

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

| | | |
|---|---|---|
| H | Z | E |
|---|---|---|

C

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

| | | |
|---|---|---|
| H | Z | E |
|---|---|---|

Zählen in Schritten

2 A 186, 196, 417, 437,
 B 250, 275, 597, 598,
 C 264, 263, 759, 749,

Zahlen am Zahlenstrahl

3 Schreibe zu jedem Buchstaben die Zahl auf.

A = B = C = D = E =

Ergänzen ...

4 A zum Tausender, B zum nächsten Zehner, C zum nächsten Hunderter.

| | | |
|--------------------|-------------------|-------------------|
| 400 + = 1000 | 14 + = 20 | 86 + = 100 |
| 700 + = 1000 | 114 + = 120 | 186 + = 200 |
| 600 + = 1000 | 55 + = 60 | 75 + = 100 |
| 940 + = 1000 | 155 + = 160 | 375 + = 400 |
| 880 + = 1000 | 186 + = 190 | 687 + = 700 |

Lernzielkontrolle «Orientierung im Tausenderraum» Blatt 1/3 L02
 Schweizer Zahlenbuch 3 - Begleitband © Klett und Balmer AG, Zug 2008, als Kopiervorlage freigegeben

Zahlen mit Ziffernkarten

5

| | | |
|---|---|---|
| 2 | 6 | 8 |
|---|---|---|

 Alle dreistelligen Zahlen: Nach Grösse geordnet:

Bilde mit diesen drei Ziffernkarten alle dreistelligen Zahlen und ordne sie nach der Grösse.

Verdoppeln und halbieren

6 A

| | | | | |
|-------------------------|-------|-------|-------|------------|
| Schulweg einfach | 400 m | 350 m | 480 m | 1 km 220 m |
| Schulweg hin und zurück | | | | |

B

| | | | | |
|-------------------------|-------|-------|-------|------------|
| Schulweg hin und zurück | 900 m | 640 m | 780 m | 1 km 580 m |
| Schulweg einfach | | | | |

Zahlen am Rechenstrich ordnen

7 Ordne die Zahlen ungefähr am Rechenstrich.

A 596, 604, 462, 406, 569
 B 599, 995, 776, 617, 716

Nachbarzahlen

8

| | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| 600 | 401 | 231 |
| 699 | 123 | 312 |

Mittlere Zahl

9 Finde die Mitte zwischen
 100 und 360, 522 und 544, 640 und 860.

Lernzielkontrolle «Orientierung im Tausenderraum» Blatt 2/3 L02
 Schweizer Zahlenbuch 3 - Begleitband © Klett und Balmer AG, Zug 2008, als Kopiervorlage freigegeben

Sachrechnen: Geldbeträge

10 Im Geldbeutel sind 3 verschiedene Noten. Es ist keine 1000-Fr.-Note dabei. Wie viel Geld kann es sein?

Geometrie: Spiegelbilder

11 Ergänze das Spiegelbild.

Lernzielkontrolle «Orientierung im Tausenderraum» Blatt 3/3 L02
 Schweizer Zahlenbuch 3 - Begleitband © Klett und Balmer AG, Zug 2008, als Kopiervorlage freigegeben

Kommentar:

Die Mustervorlagen mit Lernzielkontrollen in der bisherigen Ausgabe des Mathematiklehrmittels „Schweizer Zahlenbuch“ sind grössere schriftliche Prüfungen zu den verschiedenen Themen in einem Themenblock von mehreren Wochen. Insgesamt stehen 5-6 solche zweistufigen Lernzielkontrollen zur Verfügung. Die Aufgaben zu den Grundanforderungen sind am Anfang aufgeführt und nicht markiert. Die erweiterten Anforderungen mit anspruchsvolleren Aufgaben sind bei der Aufgabennummer grau hinterlegt. Eine Vorgabe zur Punktebewertung wurde bewusst nicht vorgenommen, da die Aufgaben nicht normiert wurden. Die Punktevergabe und Gewichtung muss an der Schule vor Ort im Sinne des professionellen Ermessens vorgenommen und festgelegt werden.

Aufgabensammlung für Lernzielkontrollen zum bisherigen „Schweizer Zahlenbuch 3 und 4“ als Übergangslösung bis zum Erscheinen der Neuausgaben im Jahr 2022 und 2023
 Fachteam der PH Bern; www.faechnet21.erz.be.ch (PDF und Word)

Lernkontrolle 1 / 4. Schuljahr / Aufgabenangebot
 Thema: Überblick und Wiederholung
 Kontrollaufgaben ZB 4: S. 8 - 21

UNBEDINGT AUFGABENAUSWAHL TREFFEN

1. Arithmetik: Addieren und subtrahieren S. 8 O/B

Addiere wie im Beispiel immer 230, subtrahiere immer 230. Mache dies auch mit 450 und 625

670 + 230 = _____ 450 + _____ = _____ 625 + _____ = _____
 670 - 230 = _____ 450 - _____ = _____ 625 - _____ = _____

2. Arithmetik: Die Hälfte und das Doppelte S. 8 O/B

| | | | | | | |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Zahl | 120 | 230 | 285 | 342 | 422 | 499 |
| Das Doppelte | | | | | | |
| Zahl | 120 | 150 | 250 | 270 | 840 | 952 |
| Die Hälfte | | | | | | |

3. Arithmetik: Zahlenmauern erfinden S. 8 / 9 O/B

Fülle die Zahlenmauern aus.

1 000

555

4. Arithmetik: Zahlenmauern erfinden S. 8 / 9 O/B

Fülle die Zahlenmauern aus.

388

165

72

182

85

MATH Umsetzungshilfen zum Lehrplan 21 der Lehrplan- und Lehrmittelkommission
 Zusatzmaterialien Zyklus 2

Titel: Aufgabenangebot Lernkontrolle 1 / 4. Schuljahr
AutorIn/Autor: Philippe Sassi / Andy Schärer
Version: 2
Datum: 01.04.19

5. Arithmetik: Zahlenmauern erfinden S. 8 / 9 Alle HA

Orde die Basissteine 25, 45 und 35 so ein, dass der kleinste und der grösste Deckstein entsteht. Beschreibe deine Überlegungen, warum du die Steine so angeordnet hast.

6. Sachrechnen: Abfahrts- und Fahrzeit S. 10 / 11 M/D

| Abfahrt | Ankunft | Fahrzeit |
|-------------------|-------------------|-----------|
| _____ in Bern | 08:12 in Spiez | _____ min |

7. Sachrechnen: Abfahrts- und Fahrzeit S. 10 / 11 M/D

| Abfahrt | Ankunft | Fahrzeit |
|-------------------|---------------------------|----------|
| 18:36 in Spiez | _____ in Aeschi bei Spiez | 18 min |

MATH Umsetzungshilfen zum Lehrplan 21 der Lehrplan- und Lehrmittelkommission
 Zusatzmaterialien Zyklus 2

Titel: Aufgabenangebot Lernkontrolle 1 / 4. Schuljahr
AutorIn/Autor: Philippe Sassi / Andy Schärer
Version: 2
Datum: 01.04.19

16. Sachrechnen: Sachsituationen S. 21 M/D

Du möchtest den Boden von deinem Zimmer mit Platten auslegen. Die Platten sind 50cm lang und 50cm breit (quadratisch). Zudem brauchst du noch neue Fussholzleisten (Bild). Wie viele Platten und Fussholzleisten musst du einkaufen? Zeichne/ skizziere dein Zimmer.

17. Sachrechnen: Längensasse S. 21 M/D

Schätze: In deinem Schulzimmer werden entlang aller vier Wände Fussleisten verlegt. Wie viele Meter brauchst es? Beschreibe und skizziere deine Überlegungen.

MATH Umsetzungshilfen zum Lehrplan 21 der Lehrplan- und Lehrmittelkommission
 Zusatzmaterialien Zyklus 2

Titel: Aufgabenangebot Lernkontrolle 1 / 4. Schuljahr
AutorIn/Autor: Philippe Sassi / Andy Schärer
Version: 2
Datum: 01.04.19

Kommentar:
 Als Übergangslösung bis zum Erscheinen der Neuausgaben des Lehrmittels „Schweizer Zahlenbuch 3 und 4“ haben Philippe Sassi und Andy Schärer von der PH Bern eine Aufgabensammlung als Grundlage für Lernzielkontrollen zur bisherigen Ausgabe des Lehrmittels erstellt. Entsprechend wird in diesen Vorlagen die bisherige Bezeichnung der Fachgebiete „Arithmetik“, „Geometrie“ und „Sachrechnen“ und das Thema sowie die Seitenzahlen im Buch aufgeführt. Es wird zudem bei jeder Aufgabe auf die geprüften neuen Handlungsaspekte im Lehrplan 21 hingewiesen. Auf eine Bezeichnung von Schwierigkeitsgraden wird hingegen verzichtet. Dieses Aufgabenangebot steht auf der oben genannten Internetseite kostenlos zum Download zur Verfügung.

Gesamttests zum Kopfrechnen

Zum Kopfrechnen, Sachrechnen im Kopf und zur Kopfgeometrie sind formative Einschätzungen, Rückmeldungen und Kurzttests während dem Training sehr wichtig (siehe Werkzeugkiste mit Ideen zur formativen Beurteilung Seite 40). Gegen den Schluss des Schuljahres können summative Gesamttests zu den wichtigsten Kopfrechenübungen als Bilanz zur Beherrschung dieser Fertigkeiten als zentrale fachliche Basiskompetenzen sinnvoll sein.

Zum Aufbau von Basiskompetenzen im Lehrmittel „Schweizer Zahlenbuch“ stehen dafür verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung:

- Gesamttests zum Kopfrechnen in der Software „Blitzrechnen 1-4“
- Teststufen in der Software „Rechenttraining 5 und 6“ bzw. Auswertung der Ranglisten
- Zusammenstellung einer schriftlichen Prüfung aus den Arbeitsblättern zum Kopfrechnen: „Blitzrechnen 1-4“ bzw. „Rechenttraining 5 und 6“
- Zusammenstellung einer schriftlichen Prüfung aus den Arbeitsblättern zu „Grössen“ und „Sachrechnen im Kopf“

Gesamttest - Teil 4
Zeit: 7:27

Von 60 Testaufgaben wurden 52 richtig gerechnet

Davon

| | |
|----------------------------------|--------------------|
| Ergänzen bis 1 Million | 5 von 5 Aufgaben |
| Stufenzahlen teilen | 5 von 5 Aufgaben |
| Subtraktion von Stufenzahlen | 5 von 5 Aufgaben |
| Einfache Plus- und Minusaufgaben | 10 von 10 Aufgaben |
| Verdoppeln | 10 von 10 Aufgaben |
| Halbieren | 2 von 10 Aufgaben |
| Stelleneinmaleins | 5 von 5 Aufgaben |
| Mal und Division | 10 von 10 Aufgaben |

Blitzrechnen Lehreraccount Fr. Meier

Klasse: 1a

Bestenleistung der Schüler in %

| | |
|------------------|----|
| Adams, Eva | 80 |
| Andersson, Jan | 80 |
| Bauer, Niklas | 80 |
| Beckli, Boris | 80 |
| Blättler, Mirjam | 80 |
| Haller, Gabriel | 80 |
| Kreftmann, Anton | 80 |
| Lindl, Pia | 80 |
| Lorenz, Elin | 80 |
| Meyer, Lukas | 80 |
| Müller, Eike | 80 |
| Müller, Lisa | 80 |
| Ring, Niklas | 80 |
| Schnell, Leon | 80 |
| Schult, Helene | 80 |
| Unger, Mirko | 80 |

Auswertung der Ranglisten (nach Punkten!)

Rangliste: Ergänzen auf ...

| Ergänzen auf ... | Platz | Datum | Punkte | Zeit |
|-----------------------------|-------|-------|--------|------|
| Ansichten | | | | |
| Addieren - subtrahieren | | | | |
| Multiplizieren - dividieren | | | | |
| Sachaufgaben | | | | |
| Schätzen - überschlagen | | | | |
| Würfelnetze | | | | |
| Mit Brüchen rechnen | | | | |
| Proportionalitätstabellen | | | | |
| Folgen fortsetzen | | | | |
| Brüche - Dezimalb. - % | | | | |
| Zahlentexte | | | | |

Auswahl von Aufgaben aus der Sammlung von Arbeitsblättern:

Ergänze auf ...

| | | | |
|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 20 + ... = 100 | 50 + ... = 100 | 10 + ... = 100 | 10 + ... = 100 |
| 20 + ... = 100 | 20 + ... = 100 | 100 - ... = 100 | 100 - ... = 100 |
| 20 + ... = 100 | 20 + ... = 100 | 100 - ... = 100 | 100 - ... = 100 |
| 45 + ... = 100 | 55 + ... = 100 | 100 - ... = 100 | 100 - ... = 100 |
| 45 + ... = 100 | 55 + ... = 100 | 100 - ... = 100 | 100 - ... = 100 |

Grössen umrechnen

| | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| 1 km = ... m | 1 kg = ... g | 1 t = ... kg | 1 h = ... min |
| 1 m = ... cm | 1 g = ... mg | 1 kg = ... t | 1 min = ... s |
| 1000 m = ... km | 1000 g = ... kg | 1000 kg = ... t | 1 h = ... min |
| 1000 m = ... km | 1000 g = ... kg | 1000 kg = ... t | 1 h = ... min |

Bewertung von Prüfungen

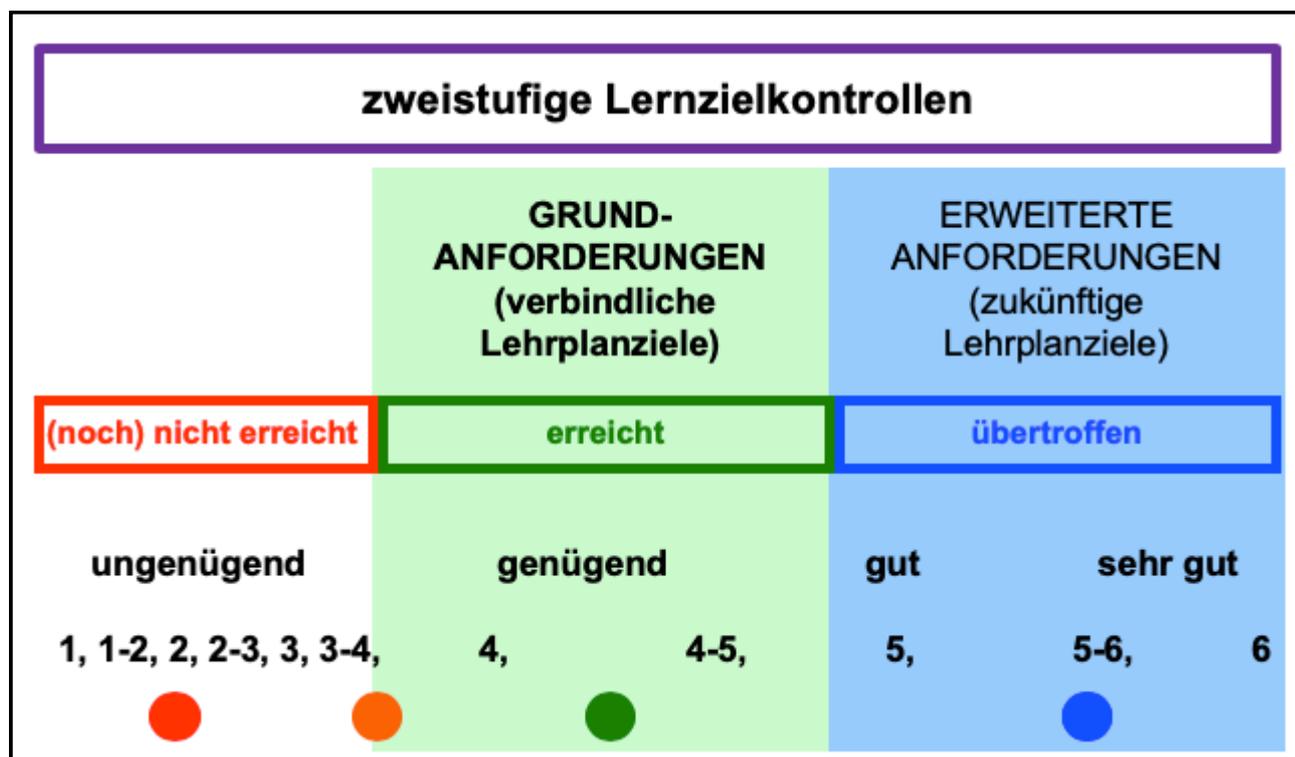
Wie bereits beschrieben können **in schriftlichen Prüfungen nur bestimmte Handlungskompetenzen erfasst** werden. Meistens wird in dieser Form **vor allem der Handlungsaspekt „Operieren und Benennen“** geprüft. Für eine sinnvolle und nachvollziehbare Bewertung müssen ausreichend viele Aufgaben in unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden abgestimmt auf den gültigen Lehrplan zur Verfügung stehen (siehe obenstehend zweistufige Lernzielkontrollen). Die einzelnen Aufgaben in Prüfungen werden meistens mit Punkten bewertet. In normierten Testanlagen wird mit relativ hohen Gesamtpunktzahlen im Bereich von 100 Punkten und mehr gearbeitet. Dies ist für schriftliche Prüfungen an Volksschulen schwierig zu erreichen. Insbesondere für die Beurteilung von Kindern im Zyklus 1, denen keine grossen summativen Prüfungen zugemutet werden können, ist grundsätzlich zu überlegen, ob man sich auf kürzere schriftliche Prüfungen beschränkt und diese primär formativ einsetzt. Gegen Ende der 2. Primarschulklasse kann dann der Einsatz von etwas grösseren schriftliche Prüfungen sinnvoll sein. **In jedem Fall sollte für die Bewertung einer schriftlichen Prüfung mit der zehnteiligen schweizerischen Notenskala eine möglichst hohe Gesamtpunktzahl gesetzt werden. Nur so können schriftliche Prüfungen aus mathematischer Sicht einigermassen akzeptabel benotet werden.** Für eine brauchbare Erfassung von Lernleistungen und Kompetenzen müssen einzelne Fähigkeiten mehrfach und unterschiedlich geprüft werden. Auch wenn die im Schulalltag eingesetzten Lernzielkontrollen niemals die Gütekriterien für normierte Testanlagen erreichen werden (siehe „Begrifflichkeiten aus der Testtheorie oben auf Seite 4 und „Probleme der Messbarkeit von Lernleistungen und Kompetenzen“ im Grundlagentext Seite 26), so ist es doch angezeigt, das Möglichste für „gute Prüfungsanlagen“ vorzunehmen, um nicht völlig willkürliche Leistungsmessungen vorzunehmen. So ist es empfehlenswert **neben Resultaten auch Lösungswege zu bewerten, um möglichst hohe Punktzahlen zu erreichen. Es muss vermieden werden, dass einzelne oft auch kleine Fehlleistungen zu unverhältnismässig grossen Abzügen in der Gesamtbewertung führen.** Ebenso sollte in schriftlichen Prüfungen die **Punktevergabe entsprechend der Gewichtung von Kompetenzen im Lehrplan** vorgenommen werden. Es ist also nicht legitim, in einer schriftlichen Prüfung mit Aufgaben in den verschiedenen Kompetenzbereichen Zahl & Variable, Form & Raum und Grössen & Funktionen den geometrischen Aufgaben massiv weniger Punkte zuzuordnen als den arithmetischen Aufgaben, da im Lehrplan 21 die drei Kompetenzbereiche praktisch gleichwertig sind. **Auf der Primarschulstufe kann eine leicht höhere Gewichtung von Kompetenzen im Kompetenzbereich Zahl & Variable vorgenommen werden.** Die Punktevergabe und die Gewichtung von Aufgaben in schriftlichen Prüfungen ist sehr anspruchsvoll und wird mit Vorteil in einem Unterrichtsteam vorgenommen. Ebenfalls vorteilhaft ist es dann, wenn die gleiche Prüfungsanlage in mehreren Klassen durchgeführt und in Unterrichtsteams gemeinsam ausgewertet wird.

Wie im Grundlagentext auf Seite 25ff. ausführlicher beschrieben sind etliche Vorstellungen von Schülern, Eltern und Lehrpersonen zum Schulrecht problematisch und entsprechen nicht den tatsächlichen Vorgaben. So ist es in den meisten kantonalen Laufbahn- und Promotionsverordnungen **nicht vorgeschrieben, dass schriftliche Prüfungen unbedingt benotet werden müssen und der Durchschnitt derselben dann die Grundlage der Zeugnisnote darstellt.** Im Gegenteil wird seitens der Bildungsdepartemente auf die Problematik der ungenauen Messbarkeit von Lernleistungen und Kompetenzen hingewiesen und empfohlen **für die Zeugnisnoten mehr als nur arithmetische Mittelwerte zu benutzen.** So ist auch zu prüfen, mit welchem Wert die Gesamtpunktzahl einer schriftlichen Prüfung zu bewerten ist. Je

niedriger die Gesamtpunktzahl ausfällt, desto kleiner muss die entsprechende Bewertungsskala sein. So sollten nur schriftliche Prüfungen mit höheren Punktzahlen möglichst linear mit dem schweizerischen Notensystem benotet werden und schriftliche Prüfungen mit geringeren Punktzahlen mit drei- oder vierskaligen Wortprädikaten, Ampelsymbolen oder allenfalls auch nur ganzen Noten bewertet werden.

| Punkte | Punkte | Punkte | Noten |
|--------|--------|--------|-------|
| 100 | 50 | 30 | 6 |
| 90 | 45 | 27 | 5.5 |
| 80 | 40 | 24 | 5 |
| 70 | 35 | 21 | 4.5 |
| 60 | 30 | 18 | 4 |
| 50 | 25 | 15 | 3.5 |
| 40 | 20 | 12 | 3 |
| 30 | 15 | 9 | 2.5 |
| 20 | 10 | 6 | 2 |
| 10 | 5 | 3 | 1.5 |
| 0 | 0 | 0 | 1 |

Ebenso wichtig für eine nachvollziehbare und transparente Beurteilung von Lernleistungen ist die **Ausrichtung von Bewertungsmaassstäben an den Grundanforderungen des Lehrplans**, welche einer genügenden Leistung entsprechen. In der nachfolgenden Darstellung wird zudem auch die Problematik der zehnteiligen schweizerischen Notenskala deutlich, welche ungenügende Leistungen differenzierter beurteilt als genügende und gute.



Checkliste zur Durchführung von Lernzielkontrollen (schriftlichen Prüfungen)

- Austausch im Unterrichtsteam zur Konzeption und Durchführung
- Durchführung nach Möglichkeit in Parallelklassen
- Auswertung und Massnahmenplanung im Unterrichtsteam
- Prüfungskonzeption gegenüber den Lernenden und Eltern transparent machen

Die Liste ist umfassend, weniger ist auch gut.

Festlegen der Lernziele

- ✓ Welche Lernziele, Kompetenzen und Kompetenzbereiche werden geprüft?
- ✓ Was müssen die Lernenden wissen und können? (Lehrmittel-/Lehrplanbezug)
- ✓ Definition der Grundanforderungen in Bezug auf Lehrplan und lokale Situation

Gestaltung der Lernzielkontrolle

- ✓ Form festlegen (Aufgaben für Grundanforderungen und erweiterte Anforderungen; Umfang der Prüfung und Durchführung einphasig / zweiphasig bzw. Wiederholbarkeit und Auswertung bzw. Nutzen, Weiterverwendung und Korrektur der Prüfung)
- ✓ Vorlage(n) für die Prüfung auswählen und anpassen
- ✓ Punkte zu den Aufgaben festlegen (Lösungswege, Resultate, Darstellungen...)
- ✓ Materialbenutzung reflektieren und allenfalls auf der Prüfung festhalten (benutzbare Unterlagen und Werkzeuge: Theorieheft, Schulbuch, Arbeitshefte, elektronische Rechenhilfen, Datentabellen, Lineale, Schablonen, Zirkel...)
- ✓ Gewichtungen bei der Punktevergabe beachten (Aufgaben, Kompetenzbereiche)
- ✓ Schwierigkeitsgrade überprüfen (steigender Schwierigkeitsgrad, einfache Aufgaben zu Grundanforderungen zuerst, anspruchsvollere Aufgaben zu erweiterten Anforderungen bezeichnen)
- ✓ Punkteverteilung prüfen: 2/3 Grundanforderungen und 1/3 erweiterte Anforderungen
- ✓ Bewertungsmaassstab festlegen (Punkteskala einer Skala zur Gesamtbewertung zuordnen: Wortprädikate, Ampeln, ganze Noten und allenfalls halbe Noten)

Vorbereitung auf die Lernzielkontrolle

- ✓ Während der Lerneinheit und Bearbeitung von Themen formative Beurteilungsanlässe durchführen und die summative Lernzielkontrolle inhaltlich und terminlich anpassen. Evtl. Schülerdokumente von formativen Beurteilungsanlässen zur Prüfungsvorbereitung einsetzen und Selbsteinschätzungen der Schüler vornehmen lassen
- ✓ Prüfungs-Termin möglichst etwa eine Woche vorher ankündigen („unangesagte Prüfungen“ nur als gezielt eingesetzte Ausnahme anwenden)
- ✓ Grundlegende Lernziele nochmals bekannt geben (evtl. auf Musteraufgaben z.B. „Teste dich selbst“ im Arbeitsheft „Schweizer Zahlenbuch“ verweisen)

- ✓ Kriterien für „genügende Leistung“ (grundlegende Lernziele bzw. Grundanforderungen) und Möglichkeit der Wiederholbarkeit bekannt geben
- ✓ Evtl. Beispielprüfungen anbieten

Durchführung der Lernzielkontrolle

- ✓ Evtl. Test zusammen durchgehen und allfällige Fragen vorgängig besprechen
- ✓ Informieren, ob und welche Fragen während dem Test erlaubt sind
- ✓ Werkzeuge und erlaubte Hilfsmittel bereitlegen lassen
- ✓ Nicht im Schulzimmer „herumtigern“ (und auch andere Ablenkungen vermeiden)
- ✓ „Anti-Spick-Terror“ vermeiden aber Thematik und Problematik des „Abschreibens“ allgemein und allenfalls individuell gezielt thematisieren. Es kann auch einmal sinnvoll sein, Spickzettel und Bücher offiziell zu erlauben und diese Test-Art durchzuführen.
- ✓ Ende der Prüfung ankündigen (z.B. „noch 10 Minuten“)
- ✓ Evtl. Zeitpunkt der Auswertung bekannt geben (falls die Prüfung auch ein Lernanlass sein soll, sind die Lernenden auf eine rasche Rückgabe angewiesen).

Auswertung und Dokumentation

- ✓ Rückgabe der Prüfung und Zeitraum für Generierung von Fragen (wenn Lernende eine korrigierte Arbeit zurückerhalten, sind sie für einige Zeit oft für ein sachliches Besprechen von Aufgaben nicht offen).
- ✓ Besprechung der Gesamtergebnisse der Lernzielkontrolle in der Klasse (Erkenntnisse zur Lernzielerreichung, Konsequenzen für zukünftige Lernprozesse, evtl. Hinweise zur Bedeutung und Wichtigkeit von Darstellungen, Dokumentation von Lösungswegen usw.)
- ✓ Informationen zu allfälligen Verbesserungen (entsprechend den Resultaten der Auswertung differenzierte und nicht einfach generelle Verbesserungen vornehmen, individualisierte Schwerpunkt-Verbesserungen bei Schülern mit Lernschwierigkeiten...)
- ✓ Evtl. Hinweis zur Möglichkeit der Bewertungsverbesserung
- ✓ Evtl. Feedbackgespräche mit einzelnen Lernenden (Beratungen und Hinweise zu besonderen Stärken und Schwächen, besondere Förderhinweise für Lernende mit erkennbar gewordenen Mängeln im Grundlagenwissen und in Basiskompetenzen)
- ✓ Kontrolle und Korrektur der Verbesserungen (evtl. auch durch Expertenberatungen unter den Lernenden) und evtl. Korrektur der Gesamtbeurteilung
- ✓ Überprüfung und evtl. Unterstützung der Bearbeitung von grösseren Mängeln im Grundlagenwissen und in Basiskompetenzen bei Schülern mit Lernproblemen
- ✓ Reflexion der Ergebnisse der Lernzielkontrolle durch Verbindung mit früheren formativen Selbsteinschätzungen bzw. Probetests („Teste dich selbst“)
- ✓ Evtl. Reflexion und Eintrag der Prüfungsergebnisse in Lernlandkarten, Portfolios oder mit summativen Lernberichten der Lernenden zur abgeschlossenen Lerneinheit
- ✓ Sinnvolle Sammlung der Prüfungs-Dokumente in Beurteilungsdossiers

„Checks“ im Bildungsraum Nordwestschweiz

Diese quervergleichenden Leistungstests sind gemäss den auf Seite 4 genannten Gütekriterien für psychometrisch **genormte Testanlagen** konzipiert und **auf die Kompetenzen im Lehrplan 21 ausgerichtet**. Auf der Primarschulstufe wird in den vier Kantonen Aargau, Baselland, Baselstadt und Solothurn momentan der „Check P3“ in der dritten Primarschulklasse und der „Check P5“ in der fünften Primarschulklasse obligatorisch durchgeführt. Die Testanlage soll auf der Grundlage der pädagogischen Erkenntnisse von John Hattie Lern-erfolge sichtbar machen und eine **unabhängige Standortbestimmung** ermöglichen. In den Rückmeldungen werden Ergebnisse der einzelnen Schülerinnen und Schüler, der Klassen und Schulen differenziert. Die Bildungsdepartemente der vier Kantone und das mit der Durchführung dieser „Checks“ und der dazugehörigen Aufgabensammlung „Mindsteps“ beauftragte Institut für Bildungsevaluation in Zürich versprechen, dass auf der Grundlage dieser Testanlage neben den sozialen Quervergleichen von Lernleistungen auch gezielte Förder- und Lernmöglichkeiten für die Lernenden, die Klassen und Unterrichtsentwicklungen für die Schulen möglich sind.

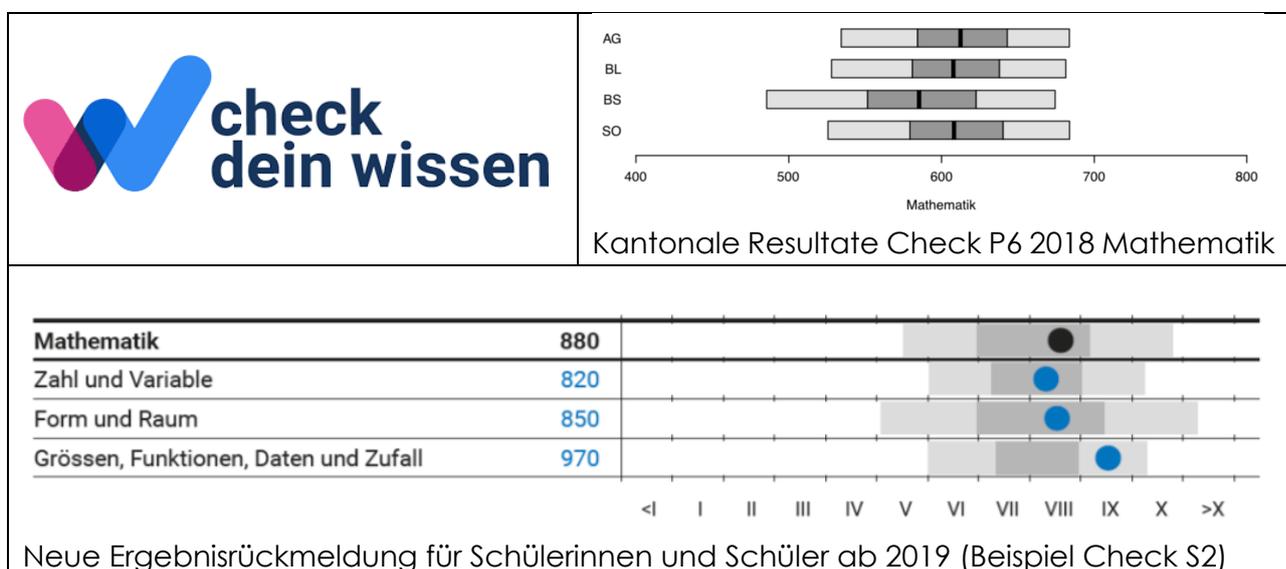
Im Fach Mathematik werden in den Check-Ergebnissen die Lernleistungen in den drei Kompetenzbereichen des Lehrplan 21 abgebildet (Zahl & Variable; Form & Raum; Grössen, Funktionen, Daten und Zufall). Die Handlungsaspekte werden nicht erfasst. Die Kompetenzstufen der 26 Kompetenzen im Fach Mathematik werden jeweils zu zehn Kompetenzstufen in jedem der drei Fachbereiche zusammengefasst. Eine Besonderheit dieser Testanlage ist die neue Verortung der Kompetenzstufen und der entsprechenden Aufgaben zu allen vier Checks auf einer Skala von 1 bis 1200 Punkten. Dies ermöglicht, dass Kompetenzentwicklungen von Check zu Check einfach abgelesen werden können und die individuellen Lernleistungen des einzelnen Schülers im Laufe seiner Schulzeit verglichen werden können.

Die Checks sind mittlerweile ausgereift und unterstützen im Rahmen der Möglichkeiten von solchen Testanlagen sicher eine Standortbestimmung und können so Lehrpersonen **Hinweise geben, ob sie ihre Beurteilungspraxis eher zu streng, zu mild oder angemessen ausgerichtet haben**. Ebenso können solche Checks Reflexionen über Prüfungsaufgaben und das Erfassen von mathematischen Kompetenzen und mit den Ergebnissen aus den Beurteilungsanlässen im Unterricht auch eine Förderplanung unterstützen. Aber ein eigentliches formatives und förderorientiertes Beurteilungsinstrument sind diese Testanlagen meiner Meinung nach nicht. Es werden ja nicht laufende Lernprozesse untersucht, sondern das bisher gesammelte Wissen und entwickeltes Können in Form einer schriftlichen Prüfung bilanzierend getestet. Deshalb werden hier solche Testanlagen als summative Instrumente eingeordnet und nicht wie einzelne Bildungsdepartemente dies tun als formative Instrumente bezeichnet. Wie bereits zu Beginn der beiden Werkzeugkisten beschrieben, hängt diese Zuordnung davon ab, was als Lernprozess bezeichnet wird. Wenn man die Primarschule oder gar die ganze Volksschule als einen Lernprozess definiert, sind alle Beurteilungen ausser der Schulabschluss formativ. Es ist natürlich wünschenswert, dass die Erkenntnisse aus der Deutung von Resultaten dieser Checks auch zu Fördermassnahmen führen. Aber dies ist in der Unterrichtspraxis, in welcher meistens unterrichtsleitende Mathematiklehrmittel eingesetzt werden nicht so einfach. So stehen zwar mit der auf die Checks abgestimmten **Aufgabensammlung „Mindsteps“** auch weitere in der gleichen Kompetenzstufenskala verortete Aufgaben zur Verfügung. Die Bearbeitung dieser Aufgaben muss aber sinnvoll in den laufenden Mathematikunterricht eingebaut werden und beansprucht auch

ausreichend Zeit, um wirksam werden zu können. Dafür lässt sich mit diesen Aufgaben ein **Kompetenzbereich erneut überprüfen, wenn eine Lehrperson wegen allenfalls unerwarteten Testresultaten bei einer Schülerin oder einem Schüler verunsichert ist**. Dies ist sicher ein Vorteil, insbesondere um auch den betreffenden Lernenden und deren Eltern gegenüber Testresultate verifizieren zu können. **Gleichzeitig steht mit der formativ einsetzbaren Aufgabensammlung ein lehrplanorientiertes Übungsangebot zur Verfügung, welches das Übungsangebot im Mathematiklehrmittel ergänzen kann** (siehe Werkzeugkiste mit Ideen zur formativen Beurteilung Seite 43). Dieses Angebot können die Lernenden, die einen Check bereits absolviert auch selbstständig nutzen, da es computerbasiert ist. Eine Gefahr dieses an sich sinnvollen und zudem auf die Checkresultate abgestimmten Aufgabensammeltes ist, dass ehrgeizige Eltern ihre Kinder zu unverhältnismässigem Trainieren anhalten.

Neben den bekannten **Gefahren eines „Teaching to the Test“** auch auf Grund von Reaktionen seitens Schulleitungen, Schulbehörden und Eltern zu schlechten Testresultaten, wird zudem schon aus der obigen Beschreibung der Testanlage deutlich, dass die im Lehrplan verlangten Kompetenzen in den Checks nur sehr eingeschränkt und komprimiert erfasst werden kann. So werden primär die einfacher zu erfassenden Handlungsaspekte „Operieren & Benennen“ getestet und die ebenfalls wichtigen Handlungskompetenzen „Mathematisieren & Darstellen“ sowie insbesondere „Erforschen & Argumentieren“ werden nur am Rande oder gar nicht überprüft. Die Testanlage und demzufolge eben auch die Aufgabensammlung ist also sicher lehrplanbezogen aber eben einseitig. Diese einseitige Fokussierung auf den Handlungsaspekt „Operieren & Benennen“ gründet auf der bereits erwähnten Problematik von schriftlichen Prüfungen, mit welchen in möglichst kurzer Zeit möglichst viele Kenntnisse und Fertigkeiten erfasst werden sollen. Während mit dieser Beurteilungsform noch einzelne Kompetenzen des Handlungsaspektes „Mathematisieren & Darstellen“ getestet werden können, müssen die **Handlungsaspekte „Erforschen & Argumentieren“ mit anderen Instrumenten erfasst werden. Diese eher offenen Testaufgaben benötigen einen grösseren zeitlichen Rahmen und werden deshalb meistens formativ eingesetzt.**

Da die Checks eine externe normierte Leistungsmessung darstellen, können diese zwar zur Orientierung von Beurteilungsmaßstäben der Lehrpersonen dienen. Diese besonderen und nur punktuell eingesetzten Messinstrumente sollten aber nicht in die von Lehrpersonen verantwortete unterrichtsbezogene Schülerbeurteilung einfließen.



Mündliche Arbeiten und Auszeichnungen

Während schriftliche Prüfungen im Mathematikunterricht häufig eingesetzt werden, sind **mündliche Lernzielkontrollen eher selten, obwohl in vielen kantonalen Laufbahnverordnungen verlangt** wird, dass auch mündliche Lernleistungen in die zeugnisrelevante Gesamtbeurteilung einfließen sollen. Manchmal wird die mündliche Beteiligung am Unterricht beurteilt. Solche Beurteilungen fokussieren aber eher das Engagement von Lernenden und nicht unbedingt **fachspezifisch mündliche Leistungen**. Mit dem **Handlungsaspekt „Erforschen & Argumentieren“** wird auch im Lehrplan 21 neben dem Festhalten von schriftlichen Argumenten zu mathematischen Aussagen auch **das Sprechen über mathematische Erkenntnisse verstärkt gefordert**. Auch im **Handlungsaspekt „Operieren und Benennen“** ist neben der **Verwendung von mathematisch passenden Fachbegriffen** in schriftlichen Arbeiten der mündliche Gebrauch der **Fachsprache Mathematik** mitgemeint. Auf der Primarschulstufe kann die Anwendung der mathematischen Fachsprache einfacher formativ während dem Im Mathematikunterricht beobachtet werden. Dazu können entsprechend angepasste Beobachtungsraster eingesetzt werden. Die Entwicklung einer Fachsprache braucht auch viel Zeit. Deshalb sind **nur einfache Formen von mündlichen Prüfungen als mündliche Lernzielkontrollen sinnvoll**. Fachbezogene Referate, Vorträge und Präsentationen können massvoll und stufengerecht angewendet solche summative Lernzielkontrollen nach längeren Lernprozessen sein. Ebenso kann die Auszeichnung von mehreren kürzeren mündlichen Leistungen wie zum Beispiel Kopfrechentests oder das Erklären von mathematischen Fachbegriffen eine sinnvolle Form darstellen.

Referate, Vorträge und Präsentationen

Referate und Vorträge können zu einzelnen fachlichen Themen während längerer Zeit erarbeitet und dann vor der Klasse oder vor grösseren Gruppen gehalten werden. Da solche Referate und Vorträge viel Lern- und Unterrichtszeit benötigen, kann beispielweise im ersten Semester ein nach den eigenen Interessen selbstgewähltes oder aus einer Liste von Vorschlägen ausgewähltes Thema erarbeitet werden. Im zweiten Semester stellen dann alle Schülerinnen und Schüler ihr bearbeitetes Thema oder ihr mathematisches Forschungsprojekt in einem Vortrag vor. Ebenso vorstellbar sind beispielsweise Forschungsaufträge oder Problemlöseaufgaben, welche in Gruppen erarbeitet und dann der Klassen präsentiert werden.

Mögliche Themen für Referate, Vorträge und Präsentationen

- Meine Lieblingszahl
- Vorstellung von eigenen Rechenstrategien
- Zahlenrätsel und Zahlenmuster (Zahlenfolgen, Primzahlen, Rechenkettens...)
- Forschungen zu Übungsformaten (Zahlenmauern, magische Quadrate usw.)
- Zahlsymbole in anderen Kulturen (z.B. römische Zahlen - Geschichte der Mathematik)
- Rechengeräte früher und heute (Geschichte der Mathematik)
- Geheimschriften (Kryptografie, Computersprache Zweiersystem...)
- Kleine und grosse Zahlen in der Umwelt (Rekorde, Jahreszahlen...)
- Zahlen und Grössen in unserer Klasse und in unserer Schule (Datensammlung, Statistik...)
- Alltagsprobleme (Daten zu Wasserverbrauch, Abfallentsorgung, Einwohnerzahlen...)

- Geometrische Gegenstände (geometrische Körper, Spiel- und Sportgegenstände...)
- Falttechniken (Origami)
- Geometrische Rätsel und Muster (Figurenfolgen, Zeichentricks, optische Täuschungen)
- Vorstellung von geometrischen Spielen (Tangram, Potz Klotz, Spiegelspiele...)
- Werkzeuge in der Geometrie (Zirkel, Geodreieck, Lineale, Messbänder, Schablonen...)
- Instrumente zur Raumorientierung (Kompass, Landkarte, GPS, Navi...)
-

Die Beurteilung von Referaten, Vorträgen oder Präsentationen erfolgt kriterienbasiert. Die Grundlage für diese **Kriterien sind nicht primär sprachliche Qualitäten der Auftrittskompetenz**, da ja mathematische Kompetenzen summativ beurteilt werden sollen. Der untenstehende Vorschlag für einen Kriterienraster nimmt deshalb **Akzente zu den mathematischen Handlungsaspekten** auf (siehe auch Werkzeugkiste mit Ideen zur formativen Beurteilung im Mathematikunterricht unter „Allgemeine Kriterienraster“ Seite 23ff.).

| Handlungsaspekt | mögliche Beurteilungskriterien für Referate, Vorträge und Präsentationen im Fach Mathematik | -- nicht erfüllt 0 | - teilw. erfüllt 1 | + erfüllt 2 | + + gut erfüllt 3 |
|------------------------------|---|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| operieren & benennen | Für die Thematik wichtige mathematische Begriffe werden passend und korrekt erwähnt. | | | | |
| | Wichtige mathematische Begriffe werden erklärt. | | | | |
| | Fachliche Operationen und Handlungen werden richtig beschrieben oder ausgeführt. | | | | |
| | Fachliche Operationen und Handlungen werden verständlich erklärt. | | | | |
| erforschen & argumentieren | Vermutungen und Fragen zur erforschten Thematik werden vorgestellt. | | | | |
| | Das Vorgehen in der Erforschung der untersuchten Thematik wird nachvollziehbar erklärt. | | | | |
| | Die Ergebnisse der untersuchten Thematik werden verständlich beschrieben. | | | | |
| | Entdeckungen und Aussagen zu Ergebnissen werden nachvollziehbar begründet. | | | | |
| mathematisieren & darstellen | Wichtige Muster und Gesetzmässigkeiten werden visualisiert und korrekt dargestellt. | | | | |
| | Lösungswege, Vorgehensweisen und Ergebnisse werden nachvollziehbar dargestellt. | | | | |
| | Mathematische Ideen und Modelle werden erkannt und vereinfacht sichtbar gemacht. | | | | |
| | Die Bedeutung der fachlichen Thematik für den Alltag oder die Umwelt wird sichtbar. | | | | |

Die Anzahl von Beurteilungskriterien kann auch noch etwas reduziert werden. Je nach Anzahl Kriterien kann dann auf der Grundlage einer Gesamtpunktzahl eine Gesamtbeurteilung mit Wortprädikaten (ungenügend, genügend, gut, sehr gut) oder Noten vorgenommen werden.

Diplome und Urkunden

Sogenannte „Diplome“ und „Urkunden“ können zu mathematischen Tätigkeiten und Arbeiten ausgestellt werden, welche über einen längeren Zeitraum immer wieder ausgeübt und dann abschliessend summativ beurteilt werden. So ist es vorstellbar, dass wie untenstehend abgebildet die Gesamtbeurteilung eines Kopfrechentrainings mit einem „Blitzrechen-Auszeichnung“, die Bearbeitung von verschiedenen Forschungsaufgaben mit einem „Matheforscher-Diplom“ oder das Lösen von verschiedenen geometrischen Aufgaben beispielsweise zu Würfelfiguren mit einer „Würfellaubeister-Urkunde“ erfolgt. Wichtig für eine sinnvolle summative Beurteilung ist wiederum, dass diese Arbeiten über einen längeren Zeitraum erfolgen, möglichst vielfältige mathematische Kompetenzen enthalten und entsprechend der Gesamtpunktzahl passend mit einem Wortprädikat oder allenfalls auch mit einer Note beurteilt werden.



Blitzrechenpass

Lena

Name: _____

hat am 14.12.2004 die Schlussprüfung im Blitzrechnen zum Zahlenbuch 1 abgelegt.

Du hast regelmäßig mit deiner Lernpartnerin geübt.

Bemerkungen: _____

Unterschrift: 



Einzelprüfungen

| Name der Übung | 1. Prüfung | 2. Prüfung |
|-----------------------------|-------------|-------------|
| Wie viele? | 5.11.03: + | |
| Zahlenreihe | 5.11.03: 0 | |
| Zerlegen | 19.12.03: + | |
| Immer 10/Immer 20 | 23.3.04: 0 | |
| Kraft der Fünf | 23.3.04: 0 | 14.12.04: + |
| Verdoppeln | 23.3.04: + | |
| Einspluseins, Einsminuseins | 23.3.04: 0 | |
| Halbieren | 23.3.04: 0 | |
| Zählen in Schritten | 9.7.04: + | |
| Mini-Einmaleins | 9.7.04: 0 | 14.12.04: + |

Unterschrift: 

Matheforscher-Diplom



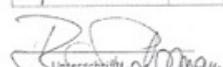
Benjamin

hat am 1.7.05 das
Matheforscher-Diplom
für die Klasse 3 erworben.



Hierzu wurden folgende Forscher-Arbeiten eingereicht:

| Titel der Forscher-Arbeit | Datum | Kommentar |
|---|------------|--|
| Unsere Floren-Rechen-schichten | 13.10.2004 | Du hast eine lustige Rechengeschichte mit vielen tollen Rechenaufgaben geschrieben. |
| Expertenarbeit Derbachschule: Türme bauen | 14.12.2004 | Tim, Shankath und du: Ihr seid ein tolles Team gewesen. |
| Symmetrie-Album | 23.2.2005 | Du hast viele spiegelgleiche Gegenstände Duppschritten und schöne Zeichnungen gemacht. |
| Forscherheft Streich-quadrate | 5.7.2005 | Du hast schliesslich doch noch fast alle Aufgaben gelöst und auch einige Forscherhefte geschrieben. Prima! © |

Unterschrift:  

Würfellaubeister-Prüfung



Matin

hat am 2.6.05 die
Meisterprüfung
zum Würfellaubeister bestanden.



Hierzu wurden folgende Einzelprüfungen abgelegt:

Stationen: Bauen mit losen Wü-feln

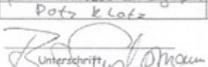
| Aufgaben | bearbeitet am | kontrolliert (Unterschrift Expert:in:in) |
|--|---------------|--|
| 1. Würfelgebäude nachbauen | 13.5.05 | Sarah |
| 2. Baupläne zeichnen | 17.5.05 | Matin |
| 3. Würfelkörper zeichnen und mit Würfelplättchen legen | 17.5.05 | Matin |

Stationen: Bauen mit den Teilen des SOMA-Würfels

| Aufgaben | bearbeitet am | Anzahl der Lösungen | kontrolliert |
|---------------------|---------------|---------------------|--------------|
| 1. Die Sitzbank | 20.5.05 | 1 | Matin |
| 2. Der Quader | 20.5.05 | 2 | Matin |
| 3. Das Sofa | 20.5.05 | 1 | Matin |
| 4. Das Guckloch | 20.5.05 | 1 | Matin |
| 5. Die Treppe | 20.5.05 | 1 | Matin |
| 6. Der Turm | 24.5.05 | 1 | Matin |
| 7. Die Zimmerecke | 24.5.05 | 1 | Matin |
| 8. Der Giebel | 24.5.05 | 1 | Matin |
| 9. Die Mauer | 24.5.05 | 1 | Matin |
| 10. Der hohe Turm | 24.5.05 | 1 | Matin |
| 11. Architekturbüro | 26.5.05 | 1 | Matin |

* Zusatz-Prüfungen

| Aufgaben | bearbeitet am | kontrolliert |
|----------------------------------|---------------|--------------|
| Der 9-Backstein-Würfel | 7.6.05 | Matin |
| Die 3 Dimensionen - ein Beispiel | 1.6.05 | Matin |
| Potz K. Katz | 7.6.05 | Svenja |

Unterschrift:  

Abbildungen aus dem Buch „Beurteilen und Fördern im Mathematikunterricht“ Seite 38-40 von Beate Sundermann und Christoph Selzer; Cornelsen-Schulverlage 4. Auflage 2013

Lernreflexion und Selbsteinschätzungen

Lernreflexionen und Selbsteinschätzungen sollen vor allem formativ während laufenden Lernprozessen immer wieder eingesetzt werden (siehe Werkzeugkiste mit Ideen zur formativen Beurteilung im Mathematikunterricht unter „Ideen zur formativen Beobachtung“ Seite 12 bis 29). Das Nachdenken über das eigene Lernen und das Einschätzen von persönlichen Fähigkeiten und Fertigkeiten erhöht die Mitverantwortung der Schülerinnen und Schüler für ihre Bildung. Im Sinne des selbstgesteuerten Lernens sollen Lernende üben, ihre Lernprozesse zu planen, Aufgaben und Schwierigkeitsgrade auszuwählen, Lernschritte zu begründen, Lernprobleme zu erkennen und dafür Lösungen zu suchen. Das Lernen zu lernen stellt hohe Ansprüche an die Schülerinnen und Schüler. Das Lernen zu lehren stellt aber auch hohe Ansprüche an die Lehrpersonen, welche den Lernenden einerseits Lernstrategien aufzeigen, sich aber auch in der zurückhaltenden Rolle der Lernbegleitung üben müssen, damit Lernende eigene Lernstrategien auch selbsttätig ausprobieren und entwickeln können. Die **Befähigung zum lebenslangen Lernen** ist in der heutigen Gesellschaft auf allen Ebenen ein zentrales Bildungsziel auf der Ebene von methodischen, personalen aber auch sozialen Kompetenzen geworden. **Lernreflexionen und Selbsteinschätzungen sollen deshalb nicht nur formativ während dem Lernprozess sondern punktuell auch summativ nach längeren Lernphasen mit altersentsprechend angepassten Instrumenten eingesetzt werden.** Da diese Fähigkeiten eher der Förderung fächerübergreifenden Methoden- und Personalkompetenzen und nicht primär der Fachkompetenz dienen, muss der Einbezug in die zeugnisrelevante Gesamtbeurteilung besonders beachtet und differenziert werden. In vielen Kantonen müssen diese Kompetenzen separat beurteilt werden. Lernreflexionen und Selbsteinschätzungen sind aber eine wichtige Grundlage für Standortgespräche zwischen den Schülerinnen und Schülern und ihren Lehrpersonen sowie den Eltern. Unterschiedliche Einschätzungen zur Lernzielerreichung und zu Kompetenzentwicklungen werden so sichtbar und können gezielt auf einer sachlichen Ebene besprochen werden.

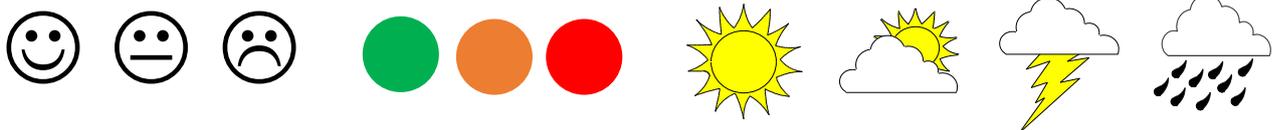
Lernberichte und Lernplakate

Ein von den Lernenden erstellter Lernbericht ist ein Instrument, um das eigene Lernen besser kennen zu lernen. Dabei wird frei oder anhand von Fragestellungen über persönliche Erlebnisse und Erfahrungen im eigenen Lernprozess berichtet. **Die Verknüpfung von fachlich schulischer Erfahrung und persönlich emotionalem Erleben ist für jegliches Lernen aus lernbiologischen Gründen auf allen Stufen wichtig.** Natürlich muss das Instrument des Lernberichtes technisch und methodisch **der jeweiligen Schulstufe angepasst** werden. Im Zyklus 1 sind mündliche oder zeichnerische Lernberichte möglich. Der summative Rückblick darf dabei nicht über eine allzu lange Lernphase erfolgen, weil etliche Kinder nicht so gut über einen längeren Zeitraum reflektieren und sich oft nicht weit genug zurückerinnern können. Im Zyklus 2 können Lernende aber meistens schon über eine längere Lernzeit von etlichen Wochen nachdenken. In dieser Reflexionsarbeit hilft die Durchsicht der erstellten Arbeiten, Produkte oder Prüfungen. Lernberichte können in verschiedenen Formen als freier Text, als Bericht zu vorgegebenen Fragen, als Ankreuzbogen oder als Lernplakat mit Stichworten und persönlichen Zeichnungen ausgestaltet werden. Die nachfolgenden Beispiele zeigen mögliche Darstellungsformen als Anregung für lokal angepasste Lernberichte auf.

Was hast du gearbeitet? (Schreibe, zeichne, erzähle)

Wie ist es gegangen? (Male passende Zeichen und erkläre)

Wie hat es dir gefallen? (Male passende Zeichen und erkläre)



Warum? (Erkläre, schreibe, zeichne, erzähle)

Was lernst du daraus? (Schreibe, zeichne, erkläre)

Lernberichte können in allen Fächern als echte reflexive Schreibenanlässe beispielsweise auch in einem persönlichen Lernheft eingesetzt werden. Dabei wird im Laufe des Jahres ein bis zweimal pro Fach über eine längere Lernphase zu gleichbleibenden Fragen berichtet. Der Umfang des Fragekatalogs kann dabei dem Alter der Lernenden angepasst werden.

Dein Lernheft

In diesem Heft berichtest Du über Dein Lernen. Du schreibst auf, was Du, wie gelernt hast, was Dir gefallen oder Dich gestört hat beim Lernen. Meistens musst Du Fragen beantworten, welche der Lehrer vorgibt. Lern- und Arbeitspläne werden in dieses Heft eingeklebt, und einige Tipps zum Lernen (also wie man das Lernen lernt) werden auch hier landen. Das ist Dein persönliches Lernheft, denn jeder Mensch lernt auf seine Art und Weise. Das macht das Ganze auch spannend und interessant. Führe Dein Lernheft so, dass auch andere Leute, die an Deinem Lernen interessiert sind (Deine Eltern, der Lehrer...) in diesem Heft gut lesen können.

Lernbericht-Fragen:

1. Was hat mir gefallen? Warum?
2. Was hat mir **nicht** gefallen? Warum?
3. Was habe ich **gelernt**?
4. Welche **Probleme** gab es beim Arbeiten? Warum?
5. **Wie weit** bin ich in meiner Arbeit **gekommen**?
6. Wie **zufrieden** bin ich mit meiner Arbeit?
7. Was beachte ich bei den nächsten Arbeiten?

Lernbericht Mathematik 3.Klasse

Beantworte die folgenden Fragen der Reihe nach. Schreibe die Nummer der Frage auf und deine Antwort!

1. Wie heisst das Thema, das wir im Moment in der Mathematik behandeln, durchführen?
2. Kannst Du Dich an ein Thema erinnern, das wir früher in der Mathematik durchgenommen haben? (Schreibe alles auf, was Dir in den Sinn kommt).
3. Welche Rechnungen löst Du besonders gern? Warum? Versuche Gründe zu nennen!
4. Welche Rechnungen bearbeitest Du nicht gern? Warum? Versuche Gründe zu nennen!
5. Was kannst Du in der Mathematik gut?
6. Was kannst Du (noch) nicht so gut in der Mathematik?
7. Möchtest Du in nächster Zeit in der Mathematik etwas speziell üben? Was? Wie übst Du das?
8. Gibt es in der Mathematik etwas, das Du noch nicht verstehst, das man Dir nochmal erklären sollte? Was? Wen fragst Du für die Erklärung?

1. Rechnen bis 1000
2. Additiven } Addition Subtra-
ktion Multiplikation Division
3. Ich liebe die Rechnungen die so gehen: $260 + 70 = 330$ weil ich rechne gern das die Zehner über den Hunderten hinweggehen!
4. Ich hasse diese Rechnungen die so gehen: $336 - 9 = 327$ weil man ~~man~~ muss die neun in zwei Stücke teilen in eine sechs + in eine drei will: dreihundert sechsdreissig minus sechs geht schön auf den Zehner. Die drei ist der Rest der ganzen neun und logisch(?) ist: dreihundertdreissig minus drei gleich dreihundertsiebenundzwanzig

Unterlagen aus dem Unterricht von Martin Rothenbacher
Projekt Umsetzungshilfen zum Lehrplan Mathematik Primarschule, Kanton Aargau; 2001

Im Lehrmittel „Schweizer Zahlenbuch 5 und 6“ werden **fünf fachspezifische Lernberichte** in Form eines Fragebogens mit fünf Aussagen zum Ankreuzen und einer reflexiven Frage zur Beantwortung mit einem eigenen Text angeboten. **Auch diese Lernberichte können formativ während Lernprozessen insbesondere in Kombination den formativen Lernkontrollen „Teste dich selbst“ im „Schweizer Zahlenbuch“ oder summativ als rückblickende Reflexion zu längeren Lernphasen eingesetzt werden.** Vorstellbar ist auch neben der Möglichkeit, dass alle Schülerinnen und Schüler jeweils den gleichen Lernbericht bearbeiten, die thematisch ausgerichteten Lernbericht gezielt den Lernenden zuzuordnen oder sie selber einen der Lernbericht individuell nach eigenen Interessen auswählen zu lassen. Die Bearbeitung der Lernberichte kann dann auch in Gesprächen unter den Lernenden, in Besprechungen zwischen einzelnen Schülerinnen und Schülern und der Lehrperson sowie allenfalls in Elterngesprächen thematisiert werden.

Folgende Kompetenzaspekte werden in den fünf Lernberichten thematisiert:

- Problemlöseverhalten: „Ich packe ein mathematisches Problem zielgerichtet an.“
- Sachsituationen: „Ich wende in Sachsituationen Mathematik an.“
- Zusammenarbeit: „Ich habe mit andern zusammengearbeitet.“
- Lernen an Fehlern: „Ich gehe mit Fehlern bewusst um.“
- Darstellung: „Ich achte auf die Darstellung.“

Lernbericht Problemlöseverhalten

Ich packe ein mathematisches Problem zielgerichtet an.

Name:

Datum:

| | |
|--|---|
| | A Das trifft völlig zu. B Das trifft grösstenteils zu. C Das trifft nur teilweise zu. D Das trifft nicht zu. |
| 1 Ich konnte das Problem jemandem erklären. | <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D |
| 2 Ich gab bei Schwierigkeiten nicht so schnell auf. | <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D |
| 3 Ich hatte Ideen, die zum Ziel führten: sich an bekannte Verfahren erinnern, vereinfachen, andere Zahlen/Symbole verwenden ... | <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D |
| 4 Ich konnte meine Gedanken darstellen: mit Worten, Tabellen, Zeichnungen oder Zahlen. Andere konnten sie verstehen. | <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D |
| 5 Ich bin mit meiner Leistung zufrieden. | <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D |
| 6 Gedanken zu meinem Lernen (Reflexion): | |
| | |
| | |
| | |

Beurteilungsdossiers und Profildarstellungen

Die meisten kantonalen Laufbahn- und Promotionsverordnungen verlangen, dass die zeugnisrelevanten Unterlagen in einem Beurteilungsdossier gesammelt werden. Damit kann einerseits die Gesamtbeurteilung belegt werden. **In Standort- und Laufbahngesprächen können gezielt ausgewählte einzelne Dokumente summative und prognostische Beurteilungen der Kompetenzentwicklung exemplarisch illustrieren.** Andererseits dient ein Beurteilungsdossier im Sinne eines Portfolios als Sammlung von bedeutenden Arbeiten auch der Lernreflexion und Selbsteinschätzung der Schülerinnen und Schüler. **Die Einschätzung von fachlichen Kompetenzen muss sich dabei stets am Kompetenzmodell Mathematik und an den altersentsprechenden Beschreibungen von Kompetenzen in den Kompetenzstufen im Lehrplan 21 orientieren.** Eine **Möglichkeit** solche Einschätzungen von Kompetenzen zu unterstützen und darzustellen sind sogenannte „**Lernlandkarten**“. Diese Lernlandkarten stehen momentan in einer einfachen Version mit dem Kompetenzmodell Mathematik und einer differenzierteren Version mit Kompetenzzonen zur Verfügung. Im Kommentar zu den Lernlandkarten mit Kompetenzzonen stehen auch Hinweise zu den entsprechenden Schulbuchseiten im Lehrmittel „Schweizer Zahlenbuch“ zur Verfügung (siehe Interhinweise am Schluss).

Insbesondere die Version von Lernlandkarten mit dem Kompetenzmodell Mathematik kann ergänzend zu einer Zeugnisnote deutlicher sichtbar machen, in welchen Kompetenzfeldern fachliche Stärken und Schwächen bestehen. Dazu werden die im Beurteilungsdossier gesammelten zeugnisrelevanten Unterlagen wie Produkte, Prüfungen, Auszeichnungen, Kriterienraster usw. im Kompetenzmodell Mathematik verortet und in den entsprechenden Feldern eingetragen. Dabei kann die gleiche Arbeit natürlich auch in mehreren Kompetenzfeldern vorkommen, was eine sorgfältige Zuordnung benötigt und einen gewissen Aufwand bedeutet. Hinweise zum möglichen Vorgehen sind in den Kommentaren zu den Lernlandkarten genauer beschrieben.

n|w Fachhochschule Nordwestschweiz
Pädagogische Hochschule

Projekt „**LERNLANDKARTEN Mathematik**“ Primarstufe zum **Lehrplan 21**
Version „**Kompetenzmodell**“ (geeignet für Gesamteinschätzungen)

ZAHLENMEER
Zahl & Variable
(Arithmetik)
Zahlen
und
Operationen

FORMENLAND
Form & Raum
(Geometrie)
Figuren in der Ebene
und
Körper im Raum

GRÖSSENINSEL
Größen, Funktionen,
Daten und Zufall
Größen und Sachrechnen

IP PH FHNW: „LERNLANDKARTEN Mathematik Primarstufe zum Lehrplan 21“ martin.rothenbacher@fhnw.ch; 12/2018 Seite 1 von 12

In den Lernlandkarten können Beurteilungsanlässe eingetragen werden. Im untenstehenden Beispiel der Version „Kompetenzmodell“ werden Resultate aus Beurteilungsanlässen mit Ampelsymbolen in die Kompetenzfelder des Kompetenzmodells Mathematik aus dem Lehrplan 21 eingezeichnet. Dabei können natürlich auch Überschneidungen vorkommen insbesondere bei den Handlungsaspekten.

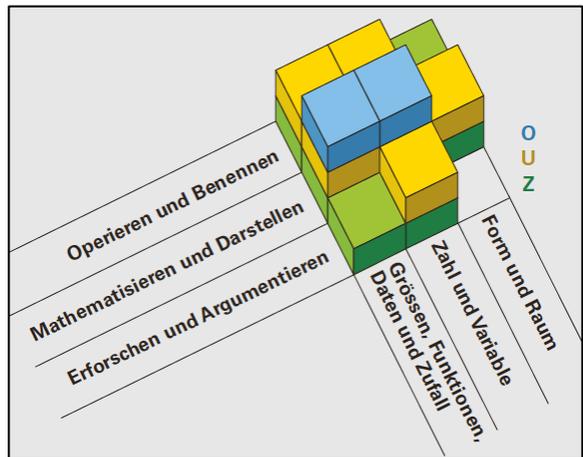
| Mein Kompetenzmodell Mathematik: Name | | Datum | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|---|--|--|
| Kompetenzen Mathematik: Ich kann... | | KOMPETENZ – BEREICHE (Fachgebiete) | | |
| | | ZAHL & VARIABLE („Zahlenmeer“; Arithmetik) | FORM & RAUM („Formenland“; Geometrie) | GRÖSSEN, FUNKTIONEN, DATEN, ZUFALL („Grösseninseln“, Sachrechnen) |
| HANDLUNGS – ASPEKTE (Tätigkeiten) | benennen und operieren | zählen und rechnen. Prüfung ● Blitzrechentest ● | formen und berechnen. Lernplakat ● | Grössen messen und mit ihnen rechnen. Präsentation ● |
| | erforschen und argumentieren | Zahlenmuster untersuchen, verstehen und Regelmässigkeiten beweisen. Forscheraufgabe ● | Formenmuster beobachten, verstehen und Regelmässigkeiten belegen. Projekt „Würfeldorf“ ● | Sachsituationen untersuchen, vergleichen, Fragen stellen, Zusammenhänge verstehen. Produkt ● |
| | mathematisieren und darstellen | Rechenwege aufschreiben, austauschen und erklären. Teste dich selbst ● | Figuren und Pläne erfassen, innerlich vorstellen (modellieren) und zeichnen. Produkt ● | Sachsituationen und Daten erfassen, einordnen, beschreiben und auswerten. Experiment ● |

Als Vorbereitung für Standort- und Zeugnisgespräche können Lernende auch versuchen, ihr Kompetenzprofil in Form eines „Würfelgebäudes“ einzuschätzen und ihre Stärken und Schwächen beschreiben sowie Veränderungen planen.

| Mein Kompetenzprofil Mathematik: Name | | Datum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|-------------------|-----------------|----------------------|----------------------|------------------|--|--|--|------------------------|--|--|--|------------------------------|--|--|--|--------------------------------|--|--|--|---------------------------------|--|
| Meine mathematischen Stärken: | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kompetenzbereiche</th> <th>ZAHL & VARIABLE</th> <th>FORM & RAUM</th> <th>GRÖSSEN & FUNKTIONEN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Handlungsaspekte</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>operieren und benennen</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>erforschen und argumentieren</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>mathematisieren und darstellen</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | Kompetenzbereiche | ZAHL & VARIABLE | FORM & RAUM | GRÖSSEN & FUNKTIONEN | Handlungsaspekte | | | | operieren und benennen | | | | erforschen und argumentieren | | | | mathematisieren und darstellen | | | | Meine mathematischen Schwächen: | |
| | Kompetenzbereiche | ZAHL & VARIABLE | FORM & RAUM | GRÖSSEN & FUNKTIONEN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Handlungsaspekte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| operieren und benennen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| erforschen und argumentieren | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| mathematisieren und darstellen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Was ich verändern möchte: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Kopiervorlage A4 – Die Lernenden schätzen auf der Grundlage von Lernlandkarten und/oder Sammelmappen mit Arbeiten ihre mathematischen Stärken und Schwächen ein, indem Sie diese notieren und auf dem Kompetenzmodell ein persönliches Profil mit 0 bis Holzwürfelchen (2cm-Kante) aufbauen: 0 Würfel: keine Kompetenzen, 1 Würfel: wenig Kompetenzen, 2 Würfel: mittlere-gute Kompetenzen, 3 Würfel: hohe-sehr gute Kompetenzen. Dann halten sie fest, welche Stärken und Schwächen sie mit welchen Massnahmen verändern wollen.

IP PH FHNW: „LERNLANDKARTEN Mathematik Primarstufe zum Lehrplan 21“ martin.rothenbacher@fhnw.ch, 12.2018 Seite 11 von 12



Projekt „Lernatlas Mathematik“ Institut Weiterbildung und Beratung PH FHNW; Lernlandkarten Mathematik zum Lehrplan 21
www.schul-in.ch/lernatlas_mathematik_us_ms.cfm

Lernlandkarten Mathematik zum Lehrplan 21
www.zahlenbu.ch/cms/index.php?page=103

Und wie kommt man nun zur Zeugnisnote?

Die verschiedenen Aspekte zu dieser schwierigen Fragestellung werden im Grundlagenpapier „kompetenzorientiert beurteilen im Mathematikunterricht“ ab Seite 22 eingehend beschrieben. An dieser Stelle sollen nun lediglich die zentralen Probleme der Thematik und **Ideen zur summativen Gesamtbeurteilung für das Schulzeugnis** vorgestellt werden. Wichtig ist die Frage des beruflichen Auftrages für die Lehrperson. Was soll mit einer Zeugnisnote schulrechtlich ausgesagt werden? Diese Frage geht in der akribisch geführten Verwaltung von Bewertungen aus Schülerbeurteilungen und der Rechnerei mit diesen Daten oft unter.

Alle kantonalen Laufbahn- und Promotionsverordnungen verlangen, dass die **Zeugnisnote als Zahlencode aussagen soll, wie gut eine Schülerin oder ein Schüler die Zielsetzungen des Lehrplans erfüllt**. Es wird dabei von einem „professionellen Ermessensentscheid“ gesprochen. So gesehen, müsste also vor den Sommerferien eine grosse Testanlage mit unterschiedlichsten Beurteilungsinstrumenten aufgestellt und das Mass der Lehrplannerfüllung eruiert werden. Dies ist natürlich aber nicht praktikabel, weshalb die Beurteilung der Erreichung der verschiedenen Lernziele und Kompetenzstufen auf das Schuljahr verteilt werden. Dies hat aber den entscheidenden Nachteil, dass lange zurückliegende Beurteilungen ihre Aussagekraft im Laufe der Zeit verlieren und eigentlich nicht mehr zuverlässig sind. So ist also nicht nur wie schon oft beschrieben, die Messung von Lernleistungen und Kompetenzen an sich ungenau und eher eine Einschätzung, sondern auch das Errechnen von Noten grundsätzlich problematisch. Die meisten Handreichungen von Bildungsdepartementen weisen denn auch deutlich darauf hin, dass **Noten in Zeugnissen mehr sein muss als das Berechnen von arithmetischen Mittelwerten**.

Ungenauere Messungen werden nicht genauer, wenn man mit diesen ungenauen Daten dann möglichst auf Hunderstel genau Durchschnitte berechnet. Aus mathematischer Sicht müsste wenn schon eher der Median ermittelt werden. Allerdings ist das Rechnen mit Noten mathematisch gesehen sowieso reiner Unsinn, da diese ja Rangfolgenzahlen bzw. einen Zahlencode für die Wortprädikate ungenügend, genügend, gut, sehr gut usw. darstellen (siehe Kapitel 8 „Exkurs zum Rechnen mit Noten“ von Beat Wälti im Grundlagenpapier „kompetenzorientiert beurteilen im Mathematikunterricht“ ab Seite 32). Der Umgang mit Notenverwaltungsprogrammen macht also deutlich, wie wenig Schulbehörden, Schulleitungen und Lehrpersonen von Mathematik verstehen.

Allerdings muss ja nun eben doch im Auftrag des Staates eine **Zeugnisnote** gesetzt werden, welche **als „professioneller Ermessensentscheid“** aussagen soll, wie gut eine Schülerin oder ein Schüler die Zielsetzungen des Lehrplans erfüllt. Da das Erfassen von Lernleistungen und Kompetenzen grundsätzlich schwierig ist, sollen mehrere Bewertungen mit verschiedenen Beurteilungsinstrumenten im Sinne einer ganzheitlichen Beurteilung vorliegen. In einzelnen kantonalen Laufbahn- und Promotionsverordnungen wird deshalb vorgeschrieben, dass pro Schuljahr doppelt so viele Bewertungen vorgenommen werden sollen, wie das Fach Wochenlektionen aufweist. Im Fach Mathematik wären dies dann in den meisten Kantonen **mindestens 10 zeugnisrelevante Beurteilungsanlässe. Keine kantonale Laufbahn- und Promotionsverordnung schreibt vor, dass diese Bewertungen als Noten vorliegen müssen und daraus ein genau gerundeter Durchschnitt errechnet werden muss**. Im Gegenteil ist den Bildungsverwaltungen die genannte Problematik sehr wohl bewusst und es wird ein Ermitteln der Zeugnisnoten im Sinne des Wortes als „professioneller Ermessensentscheid“ verlangt.

Es ist also aus schulrechtlicher Sicht absolut legitim aus verschiedenen Formen der Bewertung mit Ampeln, Wortprädikaten und Noten eine Zeugnisnote zu generieren. Bedeutsam ist, dass Zeugnisnoten mit Bezügen zur Sachnorm des Lehrplans begründet und mit entsprechenden Dokumenten aus den Lernprozessen des jeweiligen Schülers belegt werden können und so nachvollziehbar sind. So ist vorstellbar, dass Lernleistungen beispielweise nur mit Ampelprädikaten bewertet werden und daraus eine Zeugnisnote ermittelt wird. Mit der konsequenten Verwendung einer kleinen Skala mit drei oder vier Farbwerten für die Güte einer Lernleistung wird auch deutlicher, dass diese nur sehr ungenau messbar ist und deshalb nur eingeschätzt werden kann. Allerdings wird es aus gesellschaftlichen Gründen nach wie vor ziemlich schwierig sein für eine Schule, sämtliche Beurteilungsanlässe nur noch mit Ampelfarben zu bewerten. Und dies obwohl die Schulen selber in der staatlichen externen Schulevaluation der Kantone Aargau und Solothurn auch mit Ampelfarben bewertet werden, was dann auch von Schulbehörden in Zeitungen publiziert wird. Die Ampelfarben sollen hier zum Ausdruck geben, dass die Qualität der komplexen Organisation Schule nicht genau gemessen werden kann und dieses Farbsymbol aus dem Verkehrsbereich vereinfacht einschätzen soll, wie die betreffende Schule als lernende Organisation unterwegs ist.

Notengebung mit 4 Abstufungen (Farbeinschätzung mit Ampeln)

| | Arbeit 1 | Prüfung 1 | mündlich 1 | Arbeit 2 | mündlich 2 | Prüfung 2 | Arbeit 3 | Prüfung 3 | Prüfung 4 | Arbeit 4 | | Note |
|-------|----------|-----------|------------|----------|------------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|--|------|
| Name: | | | | | | | | | | | | |
| A | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | |
| B | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | |
| C | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | |

Lernziele: noch nicht erreicht; knapp erreicht; erreicht; übertroffen

Ampelfarben aber auch Noten stehen schlussendlich als Code für die Güte von Lernzielerreichungen und kürzen Wortprädikate ab. Sinnvoll kann deshalb neben der Verwendung von Ampelfarben und Noten als Bewertungen von Beurteilungsanlässen auch sein, dass gerade die Wortprädikate selber eingesetzt werden und sich dabei auf eine Viererskala begrenzen: ungenügend – genügend – gut – sehr gut. Empfehlenswert ist auch die Differenzierung von Bewertungen aus formativen und summativen Beurteilungsanlässen, welche wie nachfolgend beschrieben dann allenfalls auch unterschiedlich gewichtet werden können. **Laut den meisten kantonalen Handreichungen zu Laufbahn- und Promotionsverordnungen bilden summative Beurteilungsanlässe mit der Erfassung von jeweils verschiedenen Lernzielen zwar die Grundlage für die Ermittlung der Zeugnisnoten. Elemente der formativen Beurteilung sollen aber im Sinne einer ganzheitlich Gesamtbeurteilung ebenfalls in die Zeugnisnoten einfließen.** Empfehlenswert ist auch, vor der Ermittlung der Zeugnisnote eine Erfahrungsnote als Gesamteinschätzung einer Schülerin oder eines Schülers zu setzen und dann eventuelle Unterschiede zu recherchieren und zu klären.

| | |
|--|--|
| Gesamtbeurteilung von _____ geschätzte Erfahrungsnote: | |
| Formative Beurteilungsanlässe | Summative Beurteilungsanlässe |
| Produktbewertung 1: gut | Lernzielkontrolle 1: genügend (4) |
| Produktbewertung 2: gut | Lernzielkontrolle 2: ungenügend (3) |
| Produktbewertung 3: sehr gut | Lernzielkontrolle 3: ungenügend (2) |
| Produktbewertung 4: gut | Lernzielkontrolle 4: ungenügend (3) |
| Bearbeitung von Probetests: genügend | Gesamttest Kopfrechnen: genügend (4) |
| Fehlerjournal: genügend | Diplom „Würfelbaumeister“: gut (5) |
| Beobachtungsbogen: sehr gut | Präsentation: genügend (4) |
| Gesamtbeurteilung mit höherer Gewichtung der summativen Beurteilungsanlässe (Aufrundung oder Abrundung durch die formative Gesamtbewertung) | |
| im Beispiel: „gut“ | Aufrundung auf genügendes Leistungsprädikat: Zeugnisnote 4 |
| Gesamtbeurteilung mit gleichwertiger Gewichtung der formativen und summativen Beurteilungsanlässe und Setzen von zwei separaten Noten | |
| im Beispiel formative Note: 5 | summative Note: 4 oder 3,5 |
| im Beispiel: Ermessensentscheid für Zeugnisnote 4 oder 4,5 | |
| Gesamtbeurteilung mit gleichwertiger Gewichtung der formativen und summativen Beurteilungsanlässe und Setzen einer Gesamtnote | |
| im Beispiel: Ermessensentscheid für Zeugnisnote 4 oder 4,5 | |

