

Planung einer mathematischen Einheit mit Einbezug der Leistungsbewertung

Ein Vorschlag, gestützt auf die Direktionsverordnung über die Beurteilung und Schullaufbahnentscheide in der Volksschule (6.3.2018) und den Allgemeinen Hinweisen und Bestimmungen zum Lehrplan 21.

Vorgaben zu den Beurteilungsinstrumenten in den AHB zum Lehrplan21	2
<i>A Produkte zu reichhaltigen Aufgaben</i>	2
<i>B Lernkontrolle</i>	3
<i>C Lernprozess</i>	3
Beispiel 1, 7. Schuljahr	4
<i>Planung und Leistungsbewertung 7. Schuljahr, Proportionalität, ca. 7 Schulwochen</i>	4
<i>A Produkte (Vorschlag: von den 6 Produktideen eine auswählen)</i>	5
<i>B Lernkontrollen</i>	9
<i>C Instrumente zur Beurteilung von Lernprozessen</i>	9
<i>3. Verdichtung der Beurteilungen zu einer Semesternote</i>	11
Beispiel 2, 8. Schuljahr	12
<i>Planung und Leistungsbewertung 8. Schuljahr, Form und Raum, ca. 6 Schulwochen</i>	12
<i>3. Produkte (Vorschlag: von 3 Produktideen eine auswählen)</i>	13
<i>4. Lernkontrollen</i>	15
<i>5. Beurteilung Lernprozess</i>	16

Vorgaben zur Beurteilung in den AHB zum Lehrplan 21

Allgemeine Hinweise und Bestimmungen zum LP21 Kanton Bern (Seite 22)

Die summative Beurteilung umfasst folgende drei Beurteilungsgegenstände:

- Produkt
- Lernkontrolle
- Lernprozess

Diese drei Beurteilungsgegenstände beinhalten alle summativen Beurteilungssituationen. Damit stehen die nötigen Grundlagen für eine abschliessende summative Beurteilung in einem Beurteilungsbericht zur Verfügung. Es können je nach Fachbereich, Zyklus und Unterrichtsplanung Schwerpunkte gesetzt werden. Während des Schuljahres können die Beurteilungsgegenstände mit Note, Prädikat oder verbal (kurze schriftliche Formulierung) beurteilt werden. Die Beurteilung des Lernprozesses hat anteilmässig das kleinste Gewicht. Die Beurteilungsgegenstände Produkt und Lernkontrollen sind ausgewogen zu gewichten. Die Beurteilung des Lernprozesses ist fachbezogen und orientiert sich an folgenden Aspekten, die mehrheitlich überfachliche Kompetenzen betreffen und einen unmittelbaren Einfluss auf die Leistungsentwicklung haben:

- Lernprozess reflektieren
- Gelerntes darstellen
- Förderhinweise nutzen
- Strategien verwenden
- Selbständig arbeiten

Die Noten im Beurteilungsbericht sind ein Instrument zur Kommunikation der Beurteilung von Leistungen der Schülerinnen und Schüler und das Ergebnis eines professionellen Ermessensentscheids durch die Lehrpersonen. Sie basieren nicht auf Berechnungen von Durchschnitt.

(->Beurteilung)

Beurteilung	
Beurteilungsgegenstand (Instrumente)	Produkte zu reichhaltigen Aufgaben (Instrumente z.B.: Dokumentation, Bericht, Protokoll, Präsentation, Vortrag)
	Lernkontrolle (Instrumente z.B.: Test, Klassenarbeit, Prüfung; Testaufgaben, auch reichhaltige Aufgaben)
	Lernprozess, Entwicklung (Instrumente z.B.: Portfolio, Lernjournal, Merkheft, Lerngespräch, Reflexion, Verbesserung)

A Produkte zu reichhaltigen Aufgaben

Unter einem „Produkt“ verstehen wir Schüler-Dokumente, Videos, Präsentationen etc., die bei der Bearbeitung einer reichhaltigen Aufgabe entstehen.

Aufgaben gelten als reichhaltig, wenn sie unterschiedliche Lösungswege zulassen und sich auf mehrere Handlungsaspekte beziehen. Sie sind nicht ein Zusatz, sondern ein fester Bestandteil des Unterrichts.

Reichhaltige Aufgaben können alleine oder im Team bearbeitet werden. Nicht alle durchgeführten reichhaltigen Aufgaben sollen / müssen beurteilt werden. (Siehe Dokument ‚Reichhaltige Aufgaben‘ auf www.fachernet.ch, Zyklus 3)

B Lernkontrolle

Lernkontrollen sind die herkömmliche Form, um Leistungen von Schülerinnen und Schülern zu bewerten. Es ist darauf zu achten, dass auch in Lernkontrollen verschiedene Handlungsaspekte zum Tragen kommen (beispielsweise ‚Operieren und Benennen‘ und ‚Mathematisieren und Darstellen‘).

C Lernprozess

Bewertungen von Lernprozessen unterscheiden sich von reichhaltigen Aufgaben dadurch, dass dabei eine längerfristig erbrachte Leistung bewertet wird.

Diese stützt sich auf mündliche oder schriftliche Spuren.

Aspekt 1 **Lr: Lernprozesse reflektieren** (und festhalten → Erkenntnissicherung)

Aspekt 2 **Gd: Gelerntes darstellen** (übersichtliche Darstellungen, Lösungswege darstellen, Wechsel der Darstellungen)

Aspekt 3 **Fn: Förderhinweise nutzen** (Umgang mit Fehlern → Verbesserungen)

Aspekt 4 **Sv: Strategien verwenden** (Strategien entwickeln, Umgang mit reichhaltigen Aufgaben)

Aspekt 5 **Sa: Selbstständig arbeiten** (sich auf Problemstellungen einlassen)

Vorgabe der Direktionsverordnung: „Zur Ermittlung der Gesamtnote am Ende des Schuljahres müssen die Leistungen zu allen drei Gegenständen (A, B, C) einfließen.“

Wie eine Beurteilung eines thematischen Blocks ausgeführt werden kann, wird weiter hinten beispielhaft skizziert.

Auf „www.faechernet.ch, Planen, Zyklus 3“ werden Planungsvorschläge angeboten. Auf diese stützen sich die folgenden Beispiele.

http://www.faechernet.erz.be.ch/faechernet_erz/de/index/mathematik/mathematik/unterricht/planungshilfe_sek/planungen_mathbuch_neu.html

Beispiel 1, 7. Schuljahr

Planung und Leistungsbewertung 7. Schuljahr, Proportionalität, ca. 7 Schulwochen

1. Grundlagen: online Planungshilfen mathbuch

	Wiederholung	Grundlegung	Vertiefung	Projekt
(7 Wochen Sachrechnen)	1 Fünfer und Zehner 2 Kopfrechnen	15 Kosten berechnen 14 Wasserstand	29 Proportionalität - umgekehrte Proportionalität	32 Fermi 34 Strandbad

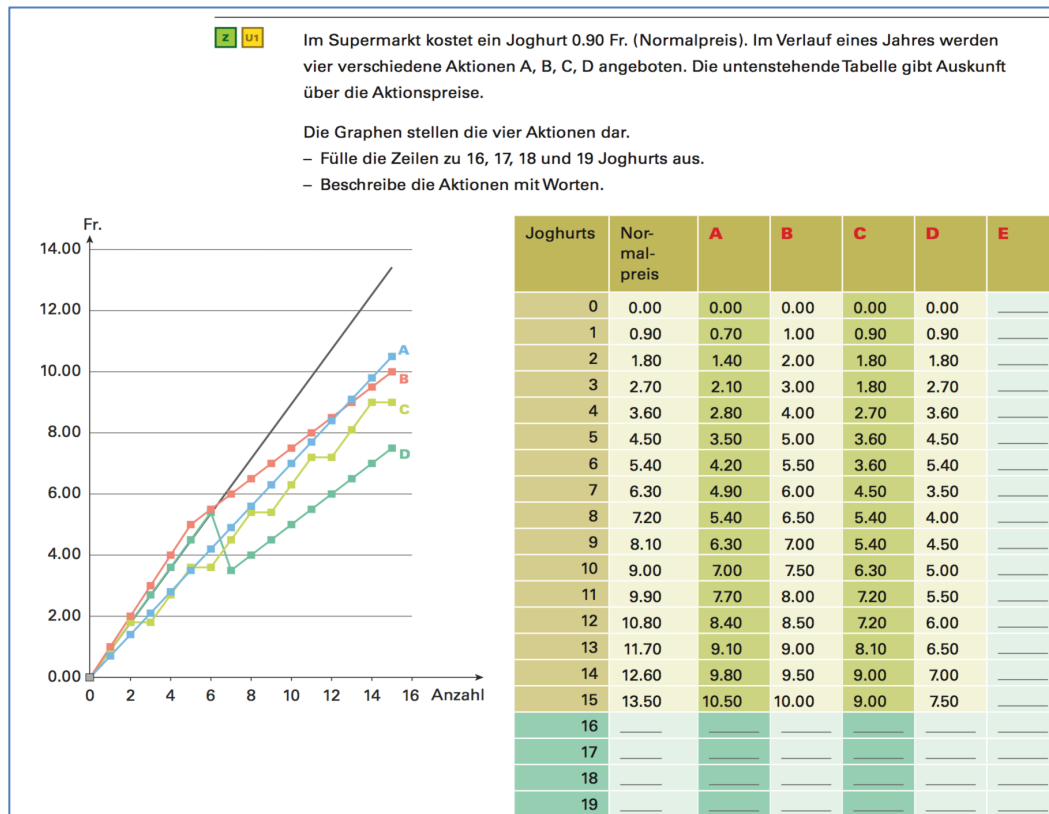
2. Ablaufplanung inklusive Beurteilungsinstrumente

W	Lernumgebung	Differenzierung / Lernbegleitung	Vorschläge zur Beurteilung	Begleitend
		Umgang mit dem Arbeitsheft resp. Mathplan: Einige Kernaufgaben aus dem Bereich „ich kann“ lösen. Wer die Sache verstanden hat, geht weiter zu den Aufgaben „zusätzlich kann“ ich.	Produkte Lernkontrollen Lernprozess	
1	LU 1 „Fünfer und Zehner“	Einige Aufgaben sind selbstdifferenzierend	keine Beurteilung	LU 2: Kopfrechnen jede Woche einmal aufgreifen. Zu allen bearbeitenden Lernumgebungen gegen Ende der Lernsequenz einen Eintrag ins Merkhäft verfassen. Während des Lernprozesses werden Fehler im Arbeitsheft oder -blättern direkt mit Hilfe von Post-it kommentiert (kann als Lernprozessbewertung in die Gesamtnote einfließen- siehe hinten).
2	LU 15 „Kosten berechnen“	Differenzierung gemäss Arbeitsheft	Produktidee 1: SB3, Inszenierung und Kriterien siehe unten	
3	LU 15 „Kosten berechnen“	Lernstarke S&S arbeiten in LU 29.	Produktidee 2: MBU ‚Proportionalität Aus MBU Klasse 7, S. 24	
4	LU 14 „Wasserstand“	Differenzierung gemäss Arbeitsheft.	Produktidee 3: Füllgrafien siehe ‚mögliche Lernsicherung‘ BB LU 14 (Alternative: Schulweggeschichte)	
5	LU 14 „Wasserstand“	Lernstarke S&S arbeiten auch an der LU 29 „Proportionalität – umgekehrte Proportionalität“ Verbesserung zum ‚Teste dich selbst‘.	Selbstbeurteilung: ‚Teste dich selbst‘ Online – Vorbereitung Lernkontrolle Produktidee 4 Hausaufgabe: Aus Medien 2 verschiedene Grafen auswählen, beschreiben, 1 - 2 Fragen entwickeln und beantworten	
6	LU 14 sowie LU 29	Verbesserung der Lernkontrolle: ausgewählte Aufgaben verbessern und kommentieren. Lernstarke S&S bearbeiten in dieser Zeit weiterführende Aufgaben. Einbezug der Aufgaben online.	Anfang Wo 6 Lernkontrolle Verbesserung der Lernkontrolle nach Vorgaben & Kriterien.	
7	LU 14 sowie LU 29.	Weiterführung. Verbesserung. Lernstarke arbeiten an 1 - 2 besonders anspruchsvollen Aufgaben. Zeitpuffer.	Produktidee 5: LU 32 Fermi Frage nach Kriterien beurteilt Produktidee 6: Aufgabe aus der Broschüre „Produkte begleiten und bewerten“	

A Produkte (Es werden 6 Produktideen skizziert.)

Produktidee 1: Eine mathematische Beurteilungsumgebung nach Kriterien bearbeiten

Beispiel aus: „Mathematische Beurteilungsumgebungen 7.“, Seite 24ff / „Proportionalität“ (Schulverlag)



	Beurteilte Tätigkeiten	Kriterien zum Erfüllen der Aufgabe
Z	Zahlenfolgen interpretieren, weiterführen und beschreiben.	Du führst die Beträge in mindestens 2 der 5 Spalten richtig weiter. Du beschreibst mindestens eine Aktion so mit Worten, dass man sie sofort erkennt.
U1	Zahlenfolgen interpretieren, weiterführen und beschreiben.	Du führst die Beträge in mindestens 3 der 5 Spalten richtig weiter. Du beschreibst mindestens drei Aktionen so mit Worten, dass man sie sofort erkennt.
U2	Text in einen Graphen übersetzen.	Du zeichnest den Verlauf des Graphen zu Aktion E.
O1	Werte berechnen.	Du berechnest mindestens 4 der 5 Werte (Aktionen A, B, C, D, E) für 100 Joghurts korrekt.
O2	Allgemeine Regeln für Zahlenfolgen finden.	Du schreibst zu den 5 Werten (Preise für 100 Joghurts) einen einfachen Rechterm auf.

Produktidee 2: Eine (schwierige) Aufgabe aus dem Schülerbuch selbständig lösen

Ausgangslage:

Mit der Klasse wurde aus dem Arbeitsheft 1 / LU15 / Aufgabe 3, bearbeitet.

Die Lernenden erhalten zu einem späteren Zeitpunkt in Einzelarbeit den Auftrag, die Aufgabe 3 nochmals zu bearbeiten. Aufgrund der Vorarbeit ist die Aufgabe geklärt. Alle S&S können einsteigen.

Mögliche Beurteilungskriterien:

	nein	teilweise	ja
Je Situationen a, b, c wurden weitere Wertepaare korrekt berechnet.			
Die Achsen im Koordinatensystem sind korrekt beschriftet.			
Die Wertepaare wurden in einen Grafen übertragen.			
Die drei Grafen werden kurz beschrieben bzw. miteinander verglichen.			
Entsprechend der Aufgabenstellung erhalten die Lernenden drei Tabellen mit den entsprechenden Grössen • Stundenlohn (Fr./h), • Arbeitsstunden [h] und • Verdienst [Fr]. Die Lernenden füllen die Tabellen mit sinnvollen Wertepaaren.			

Produktidee 3: Mögliche Lernsicherung aus Begleitband zu LU 15

■ Mögliche Lernsicherung

- Alle Lernenden zeichnen ein Gefäss gross auf ein Blatt und befestigen dieses an der Tafel. Alle Lernenden zeichnen zu mindestens sechs Gefässen einen passenden Füllgraphen.

Danach ergänzt jeder Lernende sein Gefäss mit dem korrekten Füllgraphen.

- Mindestanforderungen:
 - Der Verlauf des eigenen Füllgraphen an der Wandtafel ist (qualitativ) korrekt.
 - Mindestens zu vier Gefässen wurden mögliche Füllgraphen gezeichnet.

Produktidee 4: Eigene Aufgaben erfinden zum Thema Proportionalität

1. Suche in Zeitungen / Zeitschriften ... nach interessanten Texten oder Grafiken, aus denen sich Aufgaben entwickeln lassen. Klebe das Original oder eine Kopie dieser Quelle auf.
2. Erfinde selbst 3 Aufgaben zum Thema Proportionalität. Bei mindestens 1 Aufgabe soll die Zuordnung proportional, bei mindestens 1 Aufgabe soll die Zuordnung nicht proportional sein.
3. Schreibe zu jeder Aufgabe einen Aufgabentext.
4. Löse die Aufgaben auf die Rückseite. Mindestens eine Lösung ist dabei auch grafisch.

Mögliche Bewertungskriterien:

Kriterien			
Auftrag erfüllt	teilweise	mehrheitlich	vollständig
• Darstellung der Arbeit	schwer verständlich	mehrheitlich nachvollziehbar	gut lesbar und nachvollziehbar
• Originalität der Aufgabenstellungen	mit einfachen Überlegungen lösbar, Bezug zur Quelle nur teilweise vorhanden	eigene, vertiefte Denkarbeit ist im Dokument sichtbar	... und zusätzlich sind Vermutungen, Begründungen und konkrete Quellenbezüge differenziert dargelegt
• Korrektheit der Lösung	gravierende Fehler oder unvollständig	kleinere Fehler oder fehlende Details	vollständig und korrekt

Produkteidee 5: Fermi-Frage zu LU 32 bearbeiten

Partnerauftrag: Lernende erfinden zwei für sie sinnvolle Fermi-Fragen. Sie legen dar, warum ihnen die Aufgaben sinnvoll scheinen. Sie lösen eine davon selbst und stellen ihre Überlegungen zur Lösung, z. B. auf einem Plakat verständlich dar. Die andere Frage geben sie einem anderen Paar zu lösen und lösen selbst dessen Aufgabe. Die Lösungen werden gegenseitig kontrolliert.

Grundanforderungen:

Die beiden Fermi-Fragen sind verständlich formuliert und so gewählt, dass dazu Überschlagsrechnungen möglich sind.

Eine Aufgabe wird gelöst, der Lösungsweg ist übersichtlich und nachvollziehbar dargestellt. Die Ergebnisse sind sinnvoll gerundet.

Erweiterte Anforderungen:

Das Ergebnis wird in neue Zusammenhänge gestellt. Das Ergebnis wird mit Bekanntem verglichen.

Produktidee 6: Aufgabe aus der Broschüre „Produkte begleiten und bewerten“

Aufgabenstellung

Das sind drei häufige Arten, einen Rabatt darzustellen.



1. Art: Rabattangabe in %.

2 für 1!



2. Art: Vergleich von gekaufter und bezahlter Stückzahl.



3. Art: Direkter Preisvergleich.

Beispiel aus der Broschüre Schulverlag: Jundt, Werner und Nydegger, Annegret. 2018. Produkte im Mathematikunterricht begleiten und bewerten. Zyklus 3. Bern: Schulverlag plus AG.

- A Sammle Inserate, Anzeigen und Flyer zu Verkaufsaktionen von allen drei Arten. Stelle etwa ein Dutzend davon auf einem Poster zusammen.
- B Stelle Überlegungen zu Verkaufsaktionen an.
- C Rechne Angebote von einer Darstellungsart in eine andere um.

Beurteilungskriterien

			7	8	9
A	1	Deine Sammlung enthält von allen drei Arten je mindestens drei Beispiele.			
	2	Deine Sammlung enthält zwei gleich günstige Aktionen in zwei verschiedenen Darstellungsarten.			
B	1	Du beschreibst vier Gründe, warum Verkaufsaktionen durchgeführt werden.			
	2	Du zeigst ein Beispiel einer irreführenden Aktionsbeschreibung.			
C	1	Du rechnest das günstigste Angebot der 2. und der 3. Art in % um.			
	2	Du stellst ein Beispiel der 3. Art aus deiner Sammlung auf die 1. und 2. Art dar.			
	3	Du stellst ein Beispiel der 1. Art aus deiner Sammlung auf die 2. und 3. Art dar.			
	4	Du ordnest 10 Beispiele deiner Sammlung nach der Grösse der Ermässigung.			

Genügend: 3 von 5 erfüllt
Gut: 4 von 5 erfüllt
Sehr gut: 5 von 5 erfüllt

Wähle 5 Kriterien für die Bewertung aus.

- Davon sind alle wählbar.
- Davon sind max. 2 wählbar.
- Davon ist max. 1 wählbar.

B Lernkontrollen

Vorschläge zu Lernkontrollen sind auf dem Netz unter www.mathbuch.info und Login als PDF abrufbar. Die Lernkontrollen sind in 2 Versionen verfügbar.

- Für Lernende zur Testvorbereitung / Selbsteinschätzung: ‚Teste dich selbst‘
- Nur für Lehrpersonen zugänglich zur Testdurchführung.

C Instrumente zur summativen Beurteilung (Bewertung) von Lernprozessen

Merkheft

Wasserstand und andere Graphen 14

- Füllgraphen zeichnen
- Füllgraphen zuordnen
- Grafische Darstellungen interpretieren

Die Schülerinnen und Schüler führen im Verlauf ihrer Arbeit an einer Lernumgebung selbständig ihr Merkheft. Sie stützen sich dabei auf die drei im Arbeitsheft ausgewiesenen Schwerpunkte (siehe oben).

(Das Führen eines Merkheftes ist anspruchsvoll und muss sorgfältig eingeführt werden. Die Inhalte im Merkheft sollen richtig sein. Lehrpersonen korrigieren diese Inhalte.)

Die Einträge sollen den S&S helfen, Aufgaben zu den entsprechenden Inhalten zu lösen (z.B. bei einer Lernkontrolle). Ebenso kann damit ausgewiesen werden, ob die geforderten Schwerpunkte bearbeitet und verstanden wurden. Aufgaben aus dem Schulbuch, das Glossar im Schulbuch sowie Zeichnungen und Skizzen können unterstützend wirken.

Mögliche Beurteilungskriterien:

	selten	manchmal	meistens
Die drei Schwerpunkte je Lernumgebung sind dokumentiert.		X	
Die Ausführungen sind inhaltlich korrekt.			X
Die Einträge sind übersichtlich und verständlich gestaltet.			X
Die Einträge sind mit Skizzen und Aufgabenbeispiele ergänzt.	X		
Eine persönliche Auseinandersetzung mit dem Thema ist sichtbar. (Einträge in der Art: Ich merke mir ...)		X	

Die Kriterien können jeweils am Ende eines Semesters für alle Merkhefteinträge bilanzierend beurteilt werden. In obenstehendem Beispiel wurden 2 Kriterien meistens und 2 manchmal erfüllt. Dies entspricht 3 von 5 Punkten, das entspricht einer genügenden Leistung.

Verbesserungen

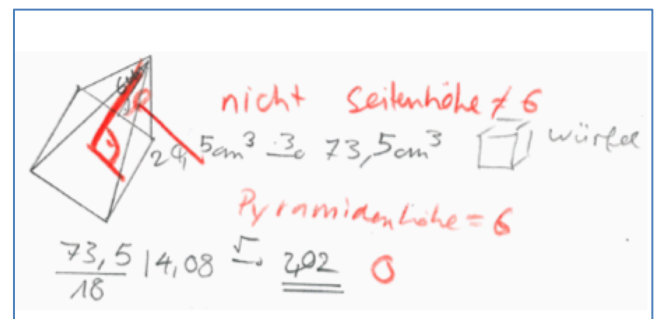
Es stellt sich die Frage, ob Verbesserungen während und/ oder nach dem Lernprozess eingefordert werden.

Verbesserungen **nach einer Lernkontrolle** sind in erster Linie wichtig für Lernende mit (noch) ungenügenden Leistungen. Kann der Schüler resp. die Schülerin in den Verbesserungen zeigen, dass der Sachverhalt nun verstanden ist, kann beispielsweise die ungenügende Note auf die Note 4 aufgebessert werden.

Verbesserungen können auf zwei Arten eingereicht werden:

- Zu den von der Lehrkraft bezeichneten Kernaufgaben werden von den S&S neue, ähnliche Aufgaben entwickelt und gelöst. In diesen Aufgaben kann u.U. zusätzlich gezeigt werden, wo die Fehler begangen wurden.
- In einem schriftlichen Bericht oder einem Fachgespräch zur Lernkontrolle werden die Schwierigkeiten bei der Prüfung aufgezeigt. Die Lernenden legen dar, inwiefern diese Unsicherheiten behoben werden konnten.

Ebenso wichtig ist der Umgang mit Fehlern **während des Lernprozesses**. Interessante Fehler werden kommentiert. Halbjährlich werden die Arbeitshefte von der Lehrperson im Hinblick auf die Verbesserungen bewertet.



0. Stufe (2/5):

Die Aufgaben sind korrigiert, keine Kommentare.

1. Stufe (3/5):

Fehler markieren und direkt neben der Aufgabe mit anderer Farbe verbessern.

2. Stufe: (4/5)

Zusätzlich in Worten beschreiben was falsch gemacht wurde.

3. Stufe (5/5):

Zusätzlich einen Merksatz oder einen Tipp festhalten wie der Fehler allgemein vermieden werden kann.

3. Verdichtung der Beurteilungen zu einer Note

In einem Semester werden 3 oder 4 thematische Blöcke bearbeitet. Die Beurteilung eines solchen thematischen Blocks wird in diesem Papier beispielhaft skizziert.

Am Ende des Semesters liegen vor:

- 3 – 4 Noten aus Lernzielkontrollen (je thematischem Block 1 Note), die Arbeit an den Verbesserungen werden dabei berücksichtigt.
- 4 oder mehr Produkte, die Kriterien gestützt beurteilt wurden. Aus Gründen der Vergleichbarkeit werden die Produkte mit jeweils 5 Kriterien beurteilt.
- 1 Beurteilung zu den Merkhefteinträgen.
- 1 Rückmeldung zum Umgang mit Fehlern.

Die Leistungen aus den Lernzielkontrollen werden mit den Bewertungen zu Lernprozessen und Produkten zu einer Note verdichtet.

(ungenüg: ungenügend, genüg: genügend, gut, sehr gut)

	Semesterbewertung Lernzielkontrolle knapp ½ der Note	Semesterbewertung Lernprozesse und knapp ½ der Note	Semesterbewertung Lernprozess ca. 1/10 der Note	Verdichtete Semesterbewertung
Beispiel 1	3 LZK: 4, 5, 4 → Semesterbewertung: 4 oder 4.5	Produkte: genüg, sehr gut, gut, gut, genüg → Semesterbewertung: gut	Merkheft 3/5 Kriterien Verbesserungen während des Lernprozesses 3/5 → Semesterbewertung: genügend	4.5
Beispiel 2	4 LZK: 5, 4, 4.5 → Semesterbewertung: 4.5	Produkte: genüg, gut, genüg, ungenüg → Semesterbewertung: genügend	Merkheft: 2/5 Kriterien Verbesserungen während des Lernprozesses Stufe 4/5 Verbesserungen der Lernkontrollen 5/5 → Semesterbewertung gut	4.5

Beispiel 2, 8. Schuljahr

Planung und Leistungsbewertung 8. Schuljahr, Form und Raum, ca. 6 Schulwochen

1. Grundlagen: Online Planungshilfen, Beurteilungsinstrumente

	Wiederholung	Grundlegung	Vertiefung	Projekt
Form und Raum	1 Koordinaten-Kongruenzabbildungen	17 Kreis 19 Grundfl. mal h	29 Vier gewinnt 23 Altar von Delos	33 Geogebra

2. Ablaufplanung

W	Lernumgebung	Differenzierung / Lernbegleitung	Vorschläge zur Beurteilung	Begleitend
		Umgang mit dem Arbeitsheft resp. Mathplan: Einige Kernaufgaben müssen alle im Bereich „ich kann“ lösen. Wer die Sache verstanden hat geht weiter zu den Aufgaben „zusätzlich kann“ ich.	Produkte Lernkontrollen Lernprozess	LU 2: Kopfrechnen jede Woche einmal aufgreifen. Zu allen bearbeitenden Lernumgebungen gegen Ende der Arbeit einen Eintrag ins Merkhett: Während des Lernprozesses ausgewählte Aufgaben verbessern und kommentieren. Diese Arbeit fliesst in die Bewertung zum Lernprozess ein.
1	LU1 „Koordinaten-Kongruenzabbildungen“	Lernstarke S&S bearbeiten zusätzlich LU29 „Vier gewinnt“	Produktidee 1: 3D-Gebilde in räumlichem Koordinatensystem (siehe AH+, LU29, Aufgabe 5) Alternativ dazu: MBU Koordinaten im Raum S. 104	
2	LU29			
3	LU17 „Kreis“	Aufgaben werden selbständig korrigiert. Ausgewählte Fehler werden analysiert, verbessert und die Fehlerursache beschrieben.	Produktidee 2: S&S konstruieren ein eigenes Kreisbild (wie LU17, AH 6) in einem Einheitsquadrat. Inszenierung und Kriterien siehe unten	
4	LU17 „Kreis“ LU19 „Grundfläche mal Höhe“	Zur Vorbereitung: Übung zum Umgang mit Fehlern → Verschiedene Fehler werden gesammelt, gemeinsam untersucht und mögliche Beschreibungen zu Ursachen diskutiert.		
5	LU19 „Grundfläche mal Höhe“		Produktidee 3: MBU „Prismen und Zylinder, S. 100 Kriterien siehe MBU S. 101	
6	LU23 „Altar von Delos“	Lernstarke S&S bearbeiten in dieser Zeit LU23 „Altar von Delos“ Verbesserung der Lernkontrolle nach Vorgaben & Kriterien. Lernstarke S&S bearbeiten in dieser Zeit weiterführende Aufgaben. Einbezug der Aufgaben online.	Selbstbeurteilung: „Teste dich selbst“ Online – Vorbereitung Lernkontrolle →Lernkontrolle Verbesserung der Lernkontrolle nach Kriterien	

3. Produkte (Vorschlag: von 3 Produktideen eine auswählen)

Produktidee 1: 3D-Gebilde zeichnen → Koordinaten der Eckpunkte bestimmen

Ausgangslage: Nach Beendigung der Arbeit an der LU29 entwerfen die Schülerinnen und Schüler einen unregelmässigen Körper, der aus Holzwürfeln gebaut ist. Sie zeichnen die Auf- An- und Seitenansicht des Körpers und das Schrägbild in ein 3D-Koordinatensystem.

Von diesem Körper werden nun die Koordinaten der Eckpunkte bestimmt und Volumen und Oberfläche berechnet. Anschliessend werden die Lösungen gegenseitig korrigiert und kommentiert.

Mögliche Beurteilungskriterien:

	nein	teil- weise	ja
Der Auftrag wurde gemäss Beschreibung ausgeführt.			
Alle Eckpunkte wurden korrekt bezeichnet.			
Die Koordinaten wurden korrekt bestimmt.			
Das Volumen wurde korrekt bestimmt, berechnet oder angemessen überschlagen. Der Lösungsweg ist nachvollziehbar.			
Die Korrektur wurde exakt ausgeführt.			

Produktidee 2: Kreisbild entwerfen – Flächen und Umfänge berechnen

Ausgangslage: Gegen Ende der Arbeit an LU17 „Kreis“ entwickeln die Lernenden je eine eigene Aufgabe (Kreisbild in einem Einheitsquadrat). Es müssen mindestens zwei unterschiedliche Kreisgrößen vorliegen.

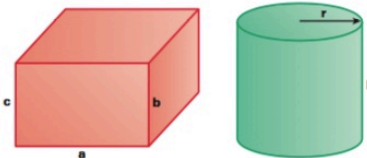
Anschliessend werden die Lösungen gegenseitig korrigiert und kommentiert.

Mögliche Beurteilungskriterien:

	nein	teilweise	ja
Der Auftrag wurde gemäss Beschreibung ausgeführt.			
Die Konstruktion ist exakt.			
Die Umfänge sind korrekt berechnet. Der Lösungsweg ist nachvollziehbar.			
Die Flächen sind korrekt berechnet. Der Lösungsweg ist nachvollziehbar.			
Die S&S haben die Aufgaben ihres Mitschülers sorgfältig korrigiert.			

Produktidee 3: Bearbeiten einer mathematischen MBU nach Kriterien

100 **Prismen und Zylinder**



Zur Erinnerung zwei Formeln für die Oberfläche:
 $S(\text{Quader}) = 2 \cdot (ab + ac + bc)$
 $S(\text{Zylinder}) = 2r^2\pi + 2r\pi h$

Z **U1** **U2** Bestimme die Grössen von jeweils zwei verschiedenen Quadern und Zylindern mit einem Volumen von 96 cm^3 .

A	a	b	c	V [cm ³]	S [cm ²]	B	r	h	V [cm ³]	S [cm ²]
Q1				96 cm ³		Z1			96 cm ³	
Q2				96 cm ³		Z2			96 cm ³	

Bestimme die Grössen von jeweils zwei verschiedenen Quadern und Zylindern mit einer Oberfläche von $S = 200 \text{ cm}^2$.

C	a	b	c	V [cm ³]	S [cm ²]	D	r	h	V [cm ³]	S [cm ²]
Q1					200 cm ²	Z1				200 cm ²
Q2					200 cm ²	Z2				200 cm ²

U2 Schreibe eine Anleitung zum Lösen von zwei der vier Aufgabenstellungen (Tabellen **A**, **B**, **C**, **D**).

Siehe MBU8 „Prismen und Zylinder“, S. 100
 Kriterien siehe MBU S. 101 (Schulverlag)

	Beurteilte Tätigkeiten	Kriterien zum Erfüllen der Aufgabe
Z	Kantenlängen, Volumen und Oberflächen berechnen.	Du findest zu den Teilaufgaben A bis D mindestens zwei Körper.
U1	Kantenlängen, Volumen und Oberflächen berechnen.	Du findest zu mindestens drei der Teilaufgaben A bis D einen oder zwei Körper.
U2	Kantenlängen, Volumen und Oberflächen berechnen.	Du schreibst für zwei der vier Aufgaben eine Anleitung zur Berechnung derartiger Aufgaben.
O1	Kantenlängen, Volumen und Oberflächen berechnen.	Du findest zu allen Tabellen A bis D mindestens je einen Körper, insgesamt mindestens sechs.
O2	Kantenlängen, Volumen und Oberflächen berechnen.	Du findest einen Zylinder und einen Quader, deren Oberfläche und Volumen gleich gross sind. Die Abweichung darf bei beiden Grössen höchstens $5\% \left(\frac{1}{20}\right)$ betragen.

4. Lernkontrollen

Vorschläge zu Lernkontrollen sind auf dem Netz.

Sie sind unter www.mathbuch.info und Login als PDF abrufbar.

Die Lernkontrollen sind in 2 Versionen verfügbar.

- Für Lernende zur Testvorbereitung / Selbsteinschätzung
- Nur für Lehrpersonen zugänglich zur Testdurchführung

5. Beurteilung Lernprozess

Merkheft

Wasserstand und andere Graphen

14

- Füllgraphen zeichnen
- Füllgraphen zuordnen
- Grafische Darstellungen interpretieren

(Mögliches Vorgehen ist vorne beschrieben.)

Verbesserungen während und / oder nach dem Lernprozess

(Mögliches Vorgehen ist vorne beschrieben.)