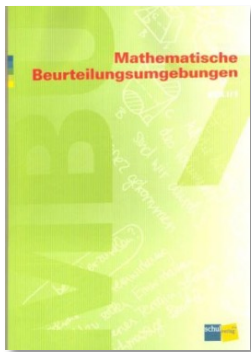


Beurteilung von Produkten mit Hilfe der Mathematischen Beurteilungsumgebungen



Wie Arbeiten aus den MBU zu den „Produkten im Mathematikunterricht“ kompatibel gemacht werden können.

Die Mathematischen Beurteilungsumgebungen (MBU) wurden parallel zum Lehrplan 21 geschaffen mit dem Ziel, Lehrpersonen im kompetenzorientierten Beurteilen und Fördern zu unterstützen und die Beurteilung breiter abzustützen. Die Lernenden finden zu einem Thema auf einer Doppelseite Aufgaben von unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad und Kriterien zu deren Erfüllung. Die Lehrperson erhält nebst den Lösungen und Hinweisen zum Unterricht aufgabenspezifische Förderhinweise. Aufgezeigt wird auch die Zuordnung der Aufgaben zu verschiedenen Kompetenzbereichen und Handlungsaspekten.

Von ihrer Anlage her eignen sich die MBU gut für den Aufbau eines produktorientierten Unterrichts und einer kriterienorientierten Beurteilung, wie sie mit dem Lehrplan 21 vorgesehen ist (vgl. Fächernet Lehrplan 21 / Mathematik / Unterricht / Beurteilen).

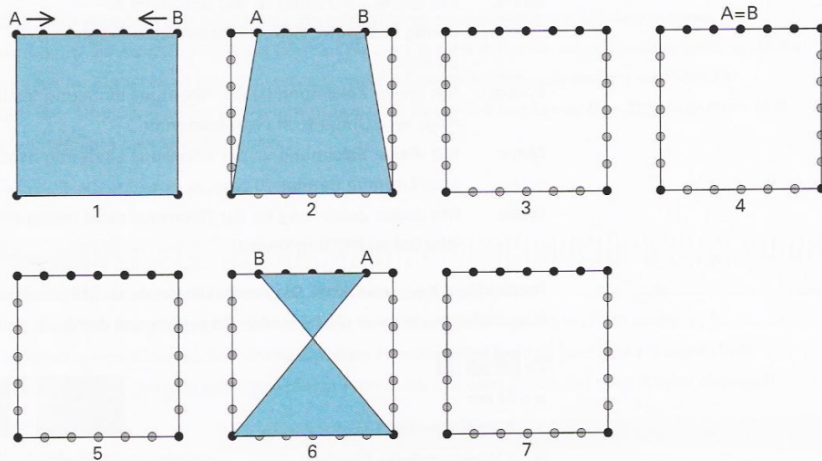
Die Arbeit in einer MBU unterscheidet sich wenig vom übrigen Unterricht. Am Anfang kann eine klassenweise Einführung ins Problem stehen. Anschliessend arbeiten die Schülerinnen und Schüler selbständig – aber nicht notwendigerweise einzeln; Partnerphasen sind denkbar. Die Lehrperson nimmt ihre Rolle als Lernbegleiterin wahr.

Historisch bedingt entspricht die Begrifflichkeit der MBU im Text für die Lehrpersonen noch nicht in allen Punkten dem Lehrplan 21. Zudem deckt sich das Beurteilungssystem der MBU nicht genau mit dem heutigen Standard, wie er z.B. im Handbuch „Produkte im Mathematikunterricht“ zum Tragen kommt. Letzteres bietet aber mit der editierbaren Leervorlage des Beurteilungsrasters eine gute Möglichkeit, die Beurteilung von Arbeiten aus den MBU derjenigen von anderen Produkten anzupassen. Für zwei Beispiele ist im Folgenden dargestellt, wie das aussehen könnte.

- **Dreiecke und Vielecke**
Aus Mathematische Beurteilungsumgebungen 7
Schulverlag plus AG, 2011
- **Karte und Zeit 1**
Aus Mathematische Beurteilungsumgebungen 9
Schulverlag plus AG, 2013

Die Tabellen „Beurteilungskriterien“ sind konstruiert mit der Vorlage aus „Produkte im Mathematikunterricht – begleiten und bewerten“, Schulverlag plus AG, 2018.

Ausgehend von einem Quadrat, wandert Punkt A schrittweise nach rechts, Punkt B nach links.



A

Z **U1** Stelle die Figurenfolge von 1 bis 7 vollständig dar.

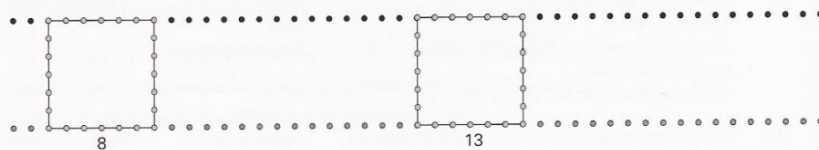
B

U1 Beurteile die folgenden Behauptungen mit richtig **r** / falsch **f** / nicht zu entscheiden **n**.

- Die blaue Fläche ist bei allen Figuren achsensymmetrisch.
- Die blaue Fläche ist bei allen Figuren gleich gross.
- Die blaue Fläche ist bei keiner Figur grösser als das Quadrat.
- Die blaue Fläche ist bei allen Figuren grösser als das halbe Quadrat.
- Die blaue Fläche ist bei allen Figuren verschieden gross.
- Die blaue Fläche wird von Figur 1 bis Figur 7 immer kleiner.
- Die blaue Fläche bei Figur 7 ist halb so gross wie die bei Figur 1.
- Die blaue Fläche bei Figur 6 ist halb so gross wie die bei Figur 2.
- Die blaue Fläche bei Figur 5 ist halb so gross wie die bei Figur 3.

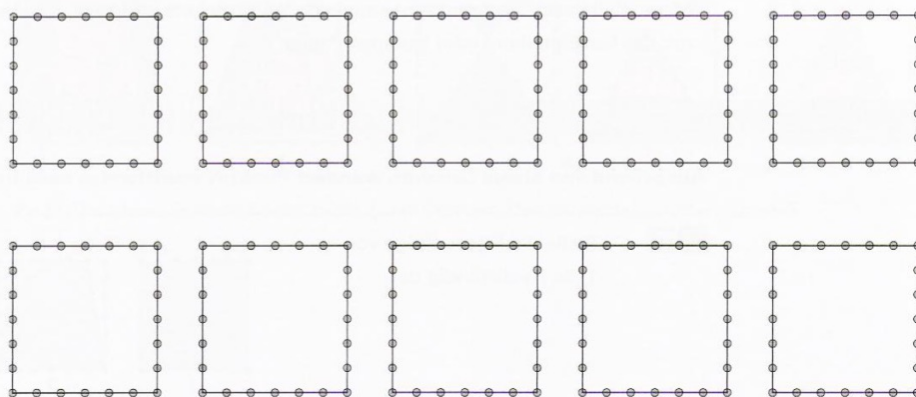
C

O1 Zeichne die 8. und die 13. Figur der obigen Folge und mache je eine Aussage zur Grösse der blauen Fläche in Bezug auf das Einheitsquadrat. (Zwei verschiedene Aussagen!)



D

U2 **O2** Zeichne zu den Figuren 1, 3, 5 und 7 je ein spitzwinkliges Dreieck mit dem gleichen Flächeninhalt wie die blaue Fläche. (Die Figuren 1 und 7 sind leichter als die Figuren 3 und 5.)



MBU 7 (S.86): Dreiecke und Vielecke

Beurteilungskriterien

A	1	Du ergänzt die fehlenden Figuren 3 und 4.	
	2	Du ergänzt die fehlenden Figuren 5 und 7.	
B	1	Du beurteilst die ersten vier Behauptungen richtig.	
	2	Du beurteilst die letzten fünf Behauptungen richtig.	
C	1	Du zeichnest die 8. Figur korrekt und machst eine Aussage zur blauen Fläche in Bezug auf das Einheitsquadrat.	
	2	Du zeichnest die 13. Figur korrekt und machst eine Aussage zur blauen Fläche in Bezug auf das Einheitsquadrat.	
D	1	Du zeichnest je ein flächengleiches spitzwinkliges Dreieck zu den Figuren 1 und 7.	
	2	Du zeichnest je ein flächengleiches spitzwinkliges Dreieck zu den Figuren 3 und 5.	

7		8	
G	H	G	H

Genügend: 3 von 5 erfüllt.

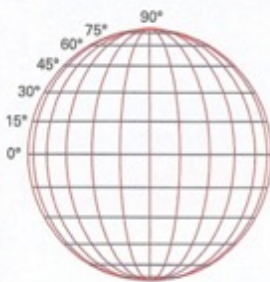
Gut: 4 von 5 erfüllt.

Sehr gut: 5 von 5 erfüllt.

Wähle 5 Kriterien für die Bewertung aus.

	Davon sind alle wählbar.
	Davon sind maximal 3 wählbar.
	Davon sind maximal 2 wählbar.
	Davon ist maximal 1 wählbar.
	nicht wählbar.

G Grundniveau (Kt. Bern Real)
H Höheres Niveau (Kt. Bern Sek)



Breitengrad	Länge der Breitenkreise [km]
Pol	90 0
75	10373
60	20038
55	22987
50	25761
45	28338
30	34707
15	38711
Äquator	0 40077

Diese Karte zeigt ein verzerrtes Bild von Europa. Die Längengrade sind auf vertikalen Parallelen abgebildet. Die Breitenkreise (horizontale Geraden) sind in der Darstellung der Karte alle gleich lang wie der Äquator.

In Wirklichkeit laufen die Längengrade zum Pol hin aufeinander zu (im kleinen Bild links rot). Die Längengrade werden zum Pol hin kleiner (links blau). Das zeigt auch die Tabelle links.

A



Trage die Städte in der Tabelle in die Karte ein. (Basel ist bereits eingetragen.) Ergänze die Distanzen in den Spalten C und D.

	A	B	C	D	E	F	G
	Breitengrad	Längengrad	Abstand vom 15. Längengrad [km]	Distanz zwischen den Städten [km]	Unterschied zwischen Sonnenzeit und MEZ	Unterschied in der Sonnenzeit [min]	Geschwindigkeit der Tag-/Nachtgrenze [km/h]
Amsterdam	52,4	4,9	_____	_____	_____	_____	_____
Warschau	52,2	21,0	_____	_____	_____	_____	_____
Frankfurt	50,1	8,7	_____	_____	_____	_____	_____
Prag	50,1	14,4	_____	_____	_____	_____	_____
Basel	47,6	7,6	557	857	- 30 min	_____	_____
Budapest	47,5	19,0	_____	_____	_____	_____	_____
Bordeaux	44,8	- 0,6	_____	_____	_____	_____	_____
Belgrad	44,8	20,5	_____	_____	_____	_____	_____

Auf dem Bild rechts läuft die Tag-/Nacht-Grenze ungefähr auf der Linie Tunis–Rom–Wien–Warschau–Petersburg. In Basel ist noch Tag. In Budapest ist die Dämmerung schon fortgeschritten. Aber in beiden Städten zeigen die Uhren die gleiche Zeit.



Alle Städte in der Tabelle gehören zur gleichen Zeitzone. Sie haben «mitteleuropäische Zeit» (MEZ). Um 12 Uhr mittags MEZ steht die Sonne am 15. Längengrad am höchsten. In Orten östlich davon hat sie den höchsten Punkt ihrer Bahn bereits überschritten. In Orten westlich des 15. Längengrades steigt sie noch weiter. In Basel ist der höchste Sonnenstand erst um ca. 12 Uhr 30 MEZ. Das heisst: In Basel geht die Sonnenzeit gegenüber der MEZ eine halbe Stunde nach.

B

U2 O1

Schätze für weitere Städte in der Tabelle den Unterschied zwischen der Sonnenzeit und der MEZ auf 5 Minuten genau. (Spalte E)

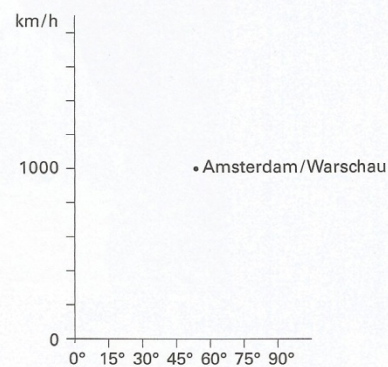
Berechne den Unterschied in der Sonnenzeit zwischen Städten auf dem gleichen Breitengrad. (Spalte F)

C

O2

Wie schnell bewegt sich die Tag-/Nacht-Grenze über die Erdoberfläche? Berechne die Geschwindigkeit zwischen Städten auf dem gleichen Breitengrad (Spalte G) und trage die Werte in die Grafik rechts ein. (Der Wert für Amsterdam und Warschau ist eingetragen.)

Trage weitere Werte ein, bis erkennbar wird, wie die Geschwindigkeit der Tag-/Nacht-Grenze von der geographischen Breite abhängt. Skizziere die Kurve.



MBU 9 (S.14): Karte und Zeit 1

Beurteilungskriterien

A	1	Du trägst Budapest, Amsterdam und Warschau auf 2 mm genau in die Karte ein.
	2	Du trägst die übrigen Städte auf 2 mm genau in die Karte ein.
	3	Du gibst für vier Städte den Abstand zum 15. Längengrad an. (Spalte C)
	4	Du gibst für zwei Paare von Städten mit gleicher geographischer Breite die Distanz an. (Spalte D)
B	1	Du berechnest für vier Städte den Unterschied zwischen der Sonnenzeit und der MEZ. (Spalte E)
	2	Du berechnest für zwei Paare von Städten mit gleicher geographischer Breite den Unterschied in der Sonnenzeit. (Spalte F)
C	1	Du berechnest für ein anderes Städtepaar die Geschwindigkeit der Tag/Nacht-Grenze. (Spalte G)
	2	Du stellst die Abhängigkeit der Geschwindigkeit der Tag/Nacht-Grenze von der geographischen Breite grafisch dar.

8		9	
G	H	G	H

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 maximal 3 wählbar.
	Davon sind maximal 2 wählbar.
	Davon ist maximal 1 wählbar.
	nicht wählbar.

G Grundniveau (Kt. Bern Real)
H Höheres Niveau (Kt. Bern Sek)