

Jahr 1 · Doppelstunde 2 von 6 · Internal Assessment

WORKSHOP

Kriterium A und B

Wie eine mathematische Arbeit aussieht – und woran man sofort sieht, dass sie es nicht tut

90 Minuten · für alle · Material M 3, M 4, M 5, M 6

Was heute passiert

00–10	Eure Interessen, laut vorgelesen	Gruppenarbeit
10–32	Kriterium A und B im Wortlaut	Input
32–58	Werkstatt: Finde den Fehler	Gruppenarbeit
58–72	Die sieben Notationsregeln	Plenum
72–86	Vom Interesse zum Themenfeld	Partnerarbeit
86–90	Drei Felder stehen fest	Einzelarbeit

Was vom letzten Mal steht

1

Eine eigene Frage

Nicht über etwas schreiben, sondern etwas herausfinden wollen.

2

Eigene Mathematik

Du rechnest, modellierst, beweist – du berichtest nicht.

3

Ein eigener Zugriff

Man merkt beim Lesen, dass genau du diese Arbeit geschrieben hast.

Habt ihr euer Interessenblatt dabei? Zehn Felder. Wer keins hat, schreibt jetzt in fünf Minuten sechs.

Eure Interessen, laut vorgelesen

„Jede und jeder liest zwei Felder vom Interessenblatt vor.
Die anderen stellen genau eine Frage: Was genau daran interessiert dich?“

Gruppe A

Name 1

Name 3

Name 5

Name 10

Gruppe B

Name 2

Name 4

Name 7

Name 11

Gruppe C

Name 6

Name 8

Name 9

Keine Bewertung, kein Vorschlag, keine Idee. Nur die eine Frage. Zehn Minuten.

HEUTE

Zwei von fünf Kriterien

HEUTE

4

Kriterium A
Präsentation

HEUTE

4

Kriterium B
Mathematische
Kommunikation

3

Kriterium C
Persönlicher Einsatz

3

Kriterium D
Reflexion

6

Kriterium E
Nutzung der
Mathematik

Acht dieser zwanzig Punkte hängen an keiner einzigen Rechnung. Sie hängen daran, wie deine Arbeit aussieht.

Heute nur A und B. C, D und E kommen beim nächsten Mal.

Die Leiter, 0 bis 4 Punkte

- | | |
|----------|---|
| 1 | Die Erkundungsarbeit ist teilweise stimmig oder zeigt Ansätze einer Gliederung. |
| 2 | Die Erkundungsarbeit ist teilweise stimmig und zeigt Ansätze einer Gliederung. |
| 3 | Die Erkundungsarbeit ist stimmig und gut gegliedert. |
| 4 | Die Erkundungsarbeit ist stimmig, gut gegliedert und prägnant. |

Von unten lesen, bis ein Deskriptor nicht mehr zutrifft. Die letzte zutreffende Ebene gilt.

Drei Wörter entscheiden: stimmig – gut gegliedert – prägnant.

Stimmig

Stimmig heißt: logisch entwickelt, leicht nachvollziehbar, erfüllt ihr Ziel. Einführung, Hauptteil und Schluss hängen zusammen.

SO NICHT

Deine Arbeit nennt kein Ziel.

Nach der Einleitung weiß der Leser nicht, worauf sie hinausläuft – und der Schluss fasst nur zusammen, was ohnehin schon dastand.

SONDERN SO

Deine Einleitung fragt: An welcher Stelle soll ich vom Rasen auf den Weg wechseln?

Jeder Abschnitt bringt diese Frage weiter, und der Schluss nennt die Zahl.

Die Probe: Streiche deine Einleitung und deinen Schluss. Merkt man es?

Gut gegliedert

Gut gegliedert heißt: Es gibt eine Einführung, das Ziel wird benannt, es gibt einen Schluss. Relevante Graphen, Tabellen und Diagramme stehen im Text an der passenden Stelle.

SO NICHT

Zwischen zwei Abschnitten wechselt das Thema ohne Ankündigung.
Der Leser muss raten, warum jetzt plötzlich Trigonometrie kommt.

SONDERN SO

Die Skizze steht in dem Abschnitt, in dem du die Größen einführest
– nicht drei Seiten später.
Am Ende jedes Abschnitts steht ein Satz, der zum nächsten überleitet.

In den Anhang gehören nur große Datenmengen und Zusatzmaterial. Alles, was der Leser zum Verstehen braucht, steht im Text.

Prägnant

Prägnant heißt: keine irrelevanten und keine unnötig wiederholten Berechnungen, Diagramme oder Beschreibungen.
Prägnant heißt nicht kurz.

SO NICHT

Du erklärst auf einer halben Seite, wie die Kettenregel funktioniert.
Sie steht im Lehrplan, dein Leser kennt sie. Das ist irrelevant, nicht gründlich.

SONDERN SO

Du erklärst dein Vorgehen einmal und verweist später darauf zurück.
Was der Leser schon weiß, steht nicht noch einmal da.

Wichtig: Eine analytische Lösung statt einer mit dem Rechner ist kein Mangel an Prägnanz.

Die Leiter, 0 bis 4 Punkte

- 1** Die Erkundungsarbeit enthält in Ansätzen relevante mathematische Kommunikation, die teilweise angemessen ist.
- 2** Die Erkundungsarbeit enthält in Ansätzen relevante, angemessene mathematische Kommunikation.
- 3** Die mathematische Kommunikation ist relevant, angemessen und meist konsistent.
- 4** Die mathematische Kommunikation ist durchgehend relevant, angemessen und konsistent.

Vier Dinge werden geprüft: geeignete mathematische Sprache, Definition der Variablen, verschiedene Darstellungsweisen, deduktiver Aufbau. Der Unterschied zwischen Ebene 3 und 4 ist ein einziges Wort: meist konsistent – durchgehend konsistent.

Mathematische Sprache

Taschenrechner- und Computerschreibweise nur, wenn sie von der Software erzeugt wurde.

SO NICHT

Du tippst `integral(f(x),x)` und `sqrt(x^2+a^2)` ab, weil dein Rechner es so anzeigt.

Abgetippte Rechnerschreibweise ist keine mathematische Sprache.

SONDERN SO

Du schreibst das Integralzeichen und setzt die Wurzel als Wurzel. Erlaubt bleibt: eine echte Rechnerausgabe als Abbildung einbinden – und erklären, was darauf zu sehen ist.

Das Handbuch nennt den durchgehenden Gebrauch von Computerschreibweise ausdrücklich als Beispiel für die unterste Ebene.

Variablen definieren

Schlüsselbegriffe und Variablen werden definiert, wo es nötig ist – mit Einheit.

SO NICHT

Du rechnest drei Seiten lang mit k , ohne je zu sagen, was k ist und welche Einheit es hat.

SONDERN SO

„Dabei bezeichnet $T(t)$ die Temperatur in Grad Celsius zum Zeitpunkt t in Minuten und k die Abkühlkonstante in 1 durch Minute.“

Die Regel gilt bei der ersten Verwendung, nicht irgendwann später. Und sie gilt auch für Größen, die dir selbstverständlich vorkommen.

Darstellungsweisen

Verschiedene Darstellungsweisen, wo es angemessen ist: Formeln, Grafiken, Tabellen, Diagramme, Graphen, Modelle.

SO NICHT

Vier Diagramme, die alle dasselbe zeigen.
Mehr Darstellungen sind nicht besser – andere Darstellungen sind besser.

SONDERN SO

Skizze, Messtabelle, Termumformung und Graph greifen ineinander.
Jede zeigt etwas, das die anderen nicht zeigen.

Wichtig: Ebene 4 ist auch mit einer einzigen Darstellungsweise erreichbar – wenn sie zum Thema passt.

Deduktiver Aufbau

Deduktive Methode und logischer Aufbau von Beweisen und Herleitungen, wo es angemessen ist.

SO NICHT

„Offensichtlich ist das das Minimum.“
Wenn es offensichtlich wäre, müsstest du es nicht schreiben.

SONDERN SO

„Beide Seiten sind für x größer null positiv, ich darf also quadrieren.“
Jeder Schritt sagt, warum er erlaubt ist.

Das gilt auch für Umformungen, nicht nur für Beweise. Ein Gleichheitszeichen ist eine Behauptung.

Was die IB für Ebene 1 ausdrücklich nennt

BEISPIEL 1

Nicht beschriftete Abbildungen.
Eine Grafik ohne Achsenbeschriftung, ohne Einheit, ohne Bildunterschrift.

BEISPIEL 2

Durchgehender Gebrauch von Computerschreibweise
ohne andere Formen korrekter mathematischer Kommunikation.

Beides steht namentlich im Handbuch. Beides kostet keine Mathematik – nur Sorgfalt.

Gleich seht ihr acht Ausschnitte. In zweien davon steckt genau das.

Werkstatt: Finde den Fehler

„Zu jedem der acht Ausschnitte: Welches Kriterium ist betroffen, A oder B?
Welcher Teil des Deskriptors ist verletzt?
Schreibt bei mindestens vier Ausschnitten die verbesserte Fassung auf.“

26

Minuten

8

Ausschnitte

4

umschreiben

M 5

Material

Ihr bleibt in euren Gruppen von vorhin sitzen: A, B und C.

Nicht raten. Schlagt in M 4 nach – dort steht der Wortlaut, an dem ihr es festmachen könnt.

Die sieben Notationsregeln

1

Taschenrechner- und Computerschreibweise nur, wenn die Software sie erzeugt hat.

x^2 statt $x^{\wedge}2$. Die Wurzel als Wurzel, nicht als sqrt.

2

Jede Variable wird bei ihrem ersten Auftreten definiert – mit Einheit.

„Dabei ist $T(t)$ die Temperatur in $^{\circ}\text{C}$ zum Zeitpunkt t in Minuten.“

3

Jede Achse hat Beschriftung und Einheit. Jede Abbildung hat Nummer und Unterschrift.

„Abbildung 3: Trainingsumfang in km pro Woche und Bestzeit in min.“

4

Gleichungen stehen abgesetzt und werden nummeriert, wenn du später auf sie verweist.

Nicht mitten im Satz verstecken.

Die sieben Notationsregeln

5

Kein Gleichheitszeichen, das nicht stimmt.

Eine Kette von Umformungen ist keine einzige Gleichung. Jede Zeile muss für sich richtig sein.

6

Runden wird begründet und einheitlich gehandhabt.

„Alle Zeiten sind auf zwei Nachkommastellen gerundet, weil die Stoppuhr auf 0,01 s genau anzeigt.“

7

Bilder, Diagramme, Daten und Formeln aus fremden Quellen werden zitiert.

Auch aus der Formelsammlung, auch aus dem Lehrbuch, auch aus dem Internet.

Diese sieben Regeln sind die billigsten Punkte der ganzen Arbeit. Sie kosten dich Sorgfalt, keine Mathematik.

Vom Interesse zum Themenfeld

„Wählt drei Felder von eurem Interessenblatt aus.
Schreibt zu jedem einen Satz, der beginnt: Hier steckt Mathematik drin, weil ...“

Name 1 und Name 2

Name 3 und Name 4

Name 5 und Name 6

Name 7 und Name 8

Name 9 · Name 10 · Name 11 – ihr prüft reihum, jeder einmal für jeden

Der Partner prüft nur eins: Steht in dem Satz eine mathematische Tätigkeit – oder nur ein mathematisches Wort?

Tätigkeit oder nur ein Wort?

ZÄHLT NICHT

„... weil es etwas mit Statistik zu tun hat.“

ZÄHLT NICHT

„... weil Musik viel mit Zahlen zu tun hat.“

ZÄHLT

„... weil ich die Verspätungen vier Wochen lang aufschreiben und mit einer Verteilung vergleichen kann.“

ZÄHLT

„... weil ich zwei Stimmungen desselben Akkords als Frequenzverhältnisse schreiben und vergleichen kann.“

In dem Satz muss ein Verb stehen, das eine mathematische Tätigkeit beschreibt:

modellieren · optimieren · vergleichen · beweisen · schätzen · anpassen · simulieren · zählen

Die nächsten beiden Doppelstunden

Doppelstunde 3

Kriterium C, D und E

Was eine gute Arbeit von einer soliden unterscheidet. Hier trennen sich Standard Level und Higher Level zum ersten Mal.

Doppelstunde 4

Themenwerkstatt

Aus deinen drei Feldern wird eine Frage. Am Ende dieser Stunde hast du eine, die du untersuchen kannst.

Bis zum nächsten Mal

Lies M 6 einmal durch – die sieben Regeln. Und bring deine drei Felder mit; ohne sie kannst du in Doppelstunde 4 nicht arbeiten.