

Jahr 1 · Doppelstunde 4 von 6 · Internal Assessment

WORKSHOP

Themenwerkstatt

Von der Neugier zur Frage – am Ende der Stunde steht dein Satz mit Fragezeichen

90 Minuten · Einzelarbeit und Dreiergruppen · Material M 9, M 10, M 13

Was heute passiert

00–16

Der Trichter und die drei Bauarten

Input

16–34

Trichter füllen – zwei Felder

Einzelarbeit

34–64

Fragenschmiede – drei Runden

Gruppenarbeit

64–80

Beratungsrunde

Beratung

80–90

Dein Satz mit Fragezeichen

Einzelarbeit

Wo wir stehen

Was ihr mitgebracht habt

Drei Interessenfelder je Person – aus Doppelstunde 2.
Dazu das Urteil aus Doppelstunde 3: Welche Mathematik trägt für euren Kurs?

Was heute daraus wird

Eine vorläufige Fragestellung. Ein Satz, der mit einem Fragezeichen endet.
Nicht endgültig – aber tragfähig genug, um damit anzufangen.

Ein Thema ist noch keine Frage. Und ohne Frage gibt es nichts zu erkunden.

Vier Stufen von oben nach unten

1

Interessenfeld

Ein Feld aus deinem Interessenblatt. Ein bis drei Wörter.

2

Phänomen

Etwas Konkretes, das dir daran auffällt: etwas, das sich verändert, ungleich verteilt ist, sich vergleichen oder optimieren lässt.

3

Frage

Eine Frage, die mit einem Fragezeichen endet – und die eine Rechnung beantworten kann.

4

Mathematik

Welche Verfahren brauchst du? Welche Blöcke aus dem Kursbuch? Woher kommen Daten oder Modell?

Ein Trichter, der trägt

Interessenfeld

Kaffee

Phänomen

Kaffee kühlt schnell ab, aber nicht gleichmäßig.

Frage

Wie gut beschreibt ein exponentielles Modell die Abkühlung meines Kaffees – und ab wann versagt es?

Mathematik

Exponentialfunktion, Regression, Ableitung. Blöcke B 2.7, B 4.2, B 5.2. Daten: eigene Messreihe, 30 Minuten, alle zwei Minuten.

Beachte, was in Stufe 3 steckt: ein Vergleich mit der Wirklichkeit und eine Grenze.

Ein Trichter, der scheitert

Interessenfeld

Musik

Phänomen

Ein Klavierton klingt anders als eine Gitarre, obwohl beide dieselbe Tonhöhe haben.

Frage

Wie setzt sich ein Klavierton aus Obertönen zusammen? – Fourier-Analyse.

Mathematik

Fourier-Reihen. Steht in keinem der beiden Lehrpläne.

Woran es scheitert

Zu groß, zu weit weg vom Lehrplan – und die Rechnung steht fertig im Netz. Rettung: „Wie gut lässt sich mein Klavierton durch die Summe von drei Sinusfunktionen beschreiben?“

Die drei Bauarten

Modellierung

Du hast Daten oder eine Situation.

Du suchst eine Funktion, die sie beschreibt, prüfst wie gut sie passt und zeigst, wo sie versagt.

„Wie gut beschreibt ... das Verhalten von ...?“

Untersuchung

Du hast ein mathematisches Objekt.

Du veränderst es, vermutest ein Muster, prüfst, verallgemeinerst, beweist.

„Was passiert mit ..., wenn ich ... ändere?“

Anwendung

Du hast eine echte Entscheidung.

Du vergleichst mindestens zwei Möglichkeiten mit Mathematik und begründest deine Wahl.

„Welche von ... ist für ... die beste, und warum?“

Die häufigste Falle

Das sind keine Erkundungsfragen

„Wie funktioniert ...?“ „Welche Rolle spielt ... in ...?“
„Die Geschichte von ...“ „Die Bedeutung von ... für ...“

Referatsfrage

Kann man nachschlagen. Am Ende steht ein Text über Mathematik.

Erkundungsfrage

Kann man nur ausrechnen. Am Ende steht Mathematik, die du gemacht hast.

Die Gegenfrage lautet immer: Welche Rechnung beantwortet das?

Vom Impuls zur Frage

Die IB empfiehlt eine Mindmap: ein Impuls in die Mitte, Äste nach außen, an den Enden Fragen. In den Lehrerhandreichungen steht das am Impuls „Wasser“ durchgespielt.



Wasser

Wie viel Wasser ist auf der Welt vorhanden?

Modellierung von Wasserständen

Größe und Geometrie der Segel beim America's Cup

Regen – vom Tröpfeln bis zum sintflutartigen Regen

Einfluss von gesättigtem Salzwasser auf die polaren Eiskappen

Der Impuls ist der Stamm, nicht der Titel.

Trichter füllen

„Füllt das Trichterblatt für zwei eurer drei Felder aus. Erst die Frage, dann die Mathematik – nicht umgekehrt.“

1

Zwei Blätter

Jedes Feld bekommt sein eigenes Blatt. Zwei Trichter, damit ihr am Ende etwas zu vergleichen habt.

2

Stufe 3 ist die Arbeit

Die Frage endet mit einem Fragezeichen. Und eine Rechnung muss sie beantworten können.

3

Stufe 4 ehrlich ausfüllen

Wenn du nicht hinschreiben kannst, welche Blöcke du brauchst, trägt die Frage noch nicht.

18 Minuten, jede und jeder für sich. Reden kommt gleich.

Die Fragenschmiede

„Jede Frage kommt einmal auf den Amboss. Die anderen prüfen mit den drei Karten und schlagen genau eine Änderung vor – die wichtigste.“

Zwei Minuten

Die Person stellt ihre Frage vor: Feld, Phänomen, Frage, Mathematik.

Acht Minuten

Die anderen prüfen mit Karte 1, 2 und 3 – in dieser Reihenfolge.

Am Ende

Ein Änderungsvorschlag. Nur einer. Die Person schreibt ihn mit.

Wichtig

Wer geprüft wird, schreibt mit und redet nicht dazwischen.

30 Minuten. Dreiergruppen: drei Runden à zehn Minuten. Vierergruppen: vier Runden à siebeneinhalb.

Die drei Prüfkarten

Karte 1

Eigener mathematischer Anteil

Welche Rechnung beantwortet diese Frage?
Steht das Ergebnis schon irgendwo fertig?
Was genau bleibt für dich zu tun?

Wenn niemand am Tisch die Rechnung benennen kann, ist die Frage noch keine Frage.

Karte 2

Umfang

Bist du nach einer Seite fertig – oder nach fünfzig?
Kannst du die Frage in einem Satz erklären?
Gibt es eine Erweiterung, falls es zu wenig wird?

Verkleinern heißt: ein konkreter Fall statt einer ganzen Klasse von Fällen.

Karte 3

Daten oder Modell

Woher kommen deine Zahlen?
Kannst du sie selbst erheben – und wie lange dauert das?
Sind es genug, damit dein Verfahren gültig ist?

Bei fremden Daten: Weißt du, wie sie entstanden sind, und kannst du das zitieren?

Die drei Schmieden

Schmiede 1

Name 1

Name 3

Name 8

Name 11

Schmiede 2

Name 4

Name 5

Name 7

Name 10

Schmiede 3

Name 2

Name 6

Name 9

Neu gemischt: niemand sitzt mit dem eigenen Partner. Schmiede 3 hat drei Personen und damit zehn Minuten je Runde; Schmiede 1 und 2 haben vier und machen vier Runden à siebeneinhalb Minuten.

Was auf dem Tisch liegt

Deine beiden Trichterblätter, die drei Prüfkarten und ein Stift. Sonst nichts – das Handy bleibt weg, sonst wird aus der Schmiede eine Suchmaschine.

Beratungsrunde

Ich komme zu euch

Ich gehe von Tisch zu Tisch und berate die Fälle, die in der Schmiede hängengeblieben sind.
Sagt mir, woran es hängt – nicht die ganze Geschichte.

Ihr arbeitet weiter

Am zweiten Trichter, oder an der Schärfung eurer Frage.
Wer durch ist: Schreib Stufe 4 vollständig aus, mit Blocknummern.

Wenn gar nichts kommt

Dann bekommst du M 13 – den Themenkatalog mit der Impulsliste der IB und je zwölf Fragen für Standard Level und Higher Level. Aber erst jetzt: Vorher ausgeteilt, schaltet er die eigene Suche ab.

Der Themenkatalog

M 13 hat drei Teile. Der erste ist die offizielle Impulsliste der IB – 40 Stichwörter aus den Lehrerhandreichungen. Hier eine Auswahl davon:

Sport	Archäologie	Computer	Algorithmen	Musik	Sinus	Bewegung	e
Elektrizität	Wasser	Weltraum	Umlaufbahnen	Vulkane	Ernährung	Euler	Spiele
Symmetrie	Architektur	Codes	Internet	Fliesenlegen	Bevölkerung	Viren	Medizin
Tanzen	Pi	Geografie	Biologie	Wirtschaft	Physik	Chemie	Psychologie

Standard Level

Zwölf Fragen mit Blocknummern und je einem Hinweis, worauf du achten musst.

Higher Level

Zwölf zusätzliche Fragen, die Anspruch und Stringenz überhaupt möglich machen.

Dein Satz mit Fragezeichen

„Schreib deine vorläufige Fragestellung in einem Satz unten auf das Trichterblatt und gib es ab.“

Endet sie mit einem Fragezeichen?

Wenn nicht, ist es ein Thema und keine Frage.

Kann eine Rechnung sie beantworten?

Wenn nicht, ist es ein Referat.

Kannst du sie in einem Satz erklären?

Wenn nicht, ist sie zu groß.

Weißt du, woher deine Zahlen kommen?

Wenn nicht, ist das deine Hausaufgabe bis zum nächsten Mal.

Was „vorläufig“ bedeutet

Vorläufig heißt

Du darfst sie noch ändern. Bis zur Themenanmeldung in Doppelstunde 6 kostet ein Wechsel nichts. Danach kostet er eine Beratung und einen neuen Untersuchungsplan.

Vorläufig heißt nicht

dass du bis Doppelstunde 6 nichts tust. Wer in der Zwischenzeit schon einmal Daten erhebt, merkt früh, ob die Frage trägt.

Die beste Prüfung einer Frage ist der erste Versuch, sie zu beantworten.

Die nächsten Doppelstunden

Doppelstunde 5

Bewerten lernen I

Ihr seid die Prüfkommision: Eine vollständige Musterarbeit, alle fünf Kriterien, jedes Urteil mit einer Belegstelle.

Doppelstunde 6

Festlegung

Eine schwache gegen eine starke Arbeit – und am Ende gibst du dein Formular A ab, abgezeichnet.

Bis zum nächsten Mal

Finde heraus, woher deine Zahlen kommen sollen. Wer Messwerte braucht: Fang an zu messen – eine Reihe dauert länger, als man denkt.