

ERGÄNZUNG ZU DEM LEITFADEN HANDOUTS ZU MODUL 7: SELBST – UND FREMDEVALUATION

Wie können Schüler/innen sich gegenseitig
beim Forschenden Lernen voranbringen?

Handouts

Handout Nr.

1	Den Schüler/innen die Lernziele des FL bewusst machen.....	2
2	Eine Evaluationsaufgabe mit fünf möglichen Antworten	4
3	Zwei Evaluationsaufgaben mit Bewertungsrahmen	9
4	Eine Unterrichtsstunde, in der die Schüler/innen beurteilen	13
5	Den Bedürfnissen aller Schüler/innen gerecht werden	17
6	Den Bedürfnissen aller Schüler/innen gerecht werden- Bemerkungen	18

1 Den Schüler/innen die Lernziele des FL bewusst machen

1. Verwendung eines Posters oder eines Handouts

Schreiben Sie die allgemeine Vorgehensweise beim FL auf ein Poster und pinnen Sie es an die Wand im Klassenraum. Weisen Sie ständig darauf hin (während die Schüler/innen an offenen Aufgaben arbeiten), sodass ihnen bewusst wird, dass Ihre Ziele der Stunde letztendlich den Schüler/innen dabei helfen, Kompliziertes einfacher darzustellen, Probleme zu analysieren und zu lösen, zu interpretieren und evaluieren, zu kommunizieren und reflektieren.

2. Aufgabenspezifische Hinweise vorbereiten

Bereiten Sie vor der Unterrichtsstunde einige aufgabenspezifische Hinweise vor, die für Prozesse des FL und speziell für das vorliegende Problem bedeutsam sind. Falls Schüler/innen an einer Stelle nicht weiterkommen, geben Sie ihnen mündlich/schriftlich den passenden Hinweis. Fragen Sie: „Könnt ihr eine Tabelle/ ein Schaubild verwenden, um die Daten zu ordnen?“; „Was ist hier fest vorgegeben, was dürft ihr verändern?“; „Welche Muster erkennt ihr in der Datenreihe?“.

3. Die Schüler/innen mitgebrachte Schülerlösungen bewerten lassen

Nachdem die Schüler/innen eine Aufgabe bearbeitet haben, stellen Sie diese zusammen mit einigen vorbereiteten Antworten von anderen Schüler/innen vor. Diese Lösungen können sowohl alternative Strategien darstellen, die Ihre Schüler/innen nicht in Betracht gezogen haben, als auch Fehler enthalten. Fordern Sie Ihre Schüler/innen auf, Prüfer/in zu sein. Die Schüler/innen stellen ein Ranking der Lösungen, unter denen auch ihre eigenen sind, auf und begründen dieses.

4. Verwendung vorbereiteter `Ablaufschritte`

Die Schüler/innen evaluieren mitgebrachte Lösungen wie in Punkt (3), aber dieses Mal anhand von vorgegebenen Ablaufschritten, die die Prozesse des FL hervorheben. Die Schüler/innen verwenden sie für die Evaluation der Arbeit. Beendet wird die Stunde, indem sie besprechen, was die Schüler/innen bei dieser Vorgehensweise gelernt haben.

5. Die Schüler/innen auffordern, gegenseitig ihre Arbeit zu evaluieren

Nach der Lösung eines Problems in Partnerarbeit tauschen die Schüler/innen ihre Arbeiten aus. Jedem Paar wird die Arbeit eines anderen Paares zugeteilt. Die Schüler/innen machen Vorschläge, wie der jeweilige Lösungsweg verbessert werden könnte und schreiben diese auf Klebezettel, die sie in der Arbeit an die passende Stelle anbringen. Nun gehen die Kommentare zurück an die Verfasser, die auf der Basis der Ratschläge eine verbesserte Endversion produzieren. Diese Strategie ist für die Lehrenden eine größere Herausforderung als (3), weil die Probleme, die aufkommen können, weniger vorhersehbar sind.

6. Die Schüler/innen interviewen sich gegenseitig zu ihren Vorgehensweisen

Fordern Sie die Schüler/innen auf, sich nach der Arbeit an einem Problem in Paaren zusammenzufinden. Jedes Mitglied eines Paares interviewt nun den Partner/ die Partnerin zu seinem/ihrer Ansatz sowie zur Vorgehensweise. Der Lehrer/ die Lehrerin kann auch als Hilfestellung schon vorher Fragen vorbereiten. Wenn die Antworten festgehalten wurden, tauschen die Schüler/innen ihre Rollen.

Angemessene Fragen könnten folgende sein:

- Welchen Ansatz hast du verfolgt?
- An welcher Vorgehensweise hast du dich orientiert?
- Wie könnte diese Arbeit verbessert werden?
- Was hättest du anders machen können?
- Gibt es noch etwas, das dir nicht ganz klar ist?

2 Eine Evaluationsaufgabe mit fünf möglichen Antworten

Versenden von SMS- Nachrichten



1. Wie viele SMS werden versandt, wenn sich vier Personen gegenseitig je eine SMS schreiben?
2. Wie viele SMS werden mit verschiedenen Nummern von Personen versandt?
3. Wie viele SMS wären ungefähr in der Cyberwelt unterwegs, wenn deine ganze Schule mitmachen würde?
4. Kennst du andere Situationen, die eine ähnliche mathematische Fragestellung aufwerfen?

Folgeauftrag für Schüler/innen

Sieh dir folgende Ausschnitte aus Schülerlösungen genau an. Stell dir vor, du bist ihr/e Lehrer/in. Gehe die einzelnen Arbeiten durch und schreibe jeweils Anmerkungen daran.

- Haben sie eine vernünftige Methode gewählt?
- Sind die Berechnungen korrekt?
- Sind die Schlussfolgerungen logisch?
- Ist die Arbeit verständlich dokumentiert?

Name	Anmerkungen
Tom	
Sam	
Chris	
Lily	
Marvin	

Versuche jetzt, eine Lösung zu entwerfen, die alle anderen übertrifft!

Toms Antwort

Celia send's one to Tracey = 1
 Tracey send's one to Celia = 1
 Tracey send's one to maria = 1
 maria send's one to anne-maria = 1
 Anne-marie send's one to Celia = 1
 Celia send's one to anne-marie = 1
 Maria send's one to Tracey = 1
 Tracey send's one to Annemarie = 1
 Maria send's one to Celia = 1

Sams Antwort

① For 4 people $\square \square \square \square_{12}$.
 ② 1) \square_0 2) $\square \square_2$ 3) $\square \square \square_6$ 4) $\square \square \square \square_{12}$
 5) $\square \square \square \square \square \square_{16}$ 6) $\square \square \square \square \square \square \square_{20}$
 7) $\square \square \square \square \square \square \square \square_{42}$
 8) $\square \square \square \square \square \square \square \square \square \square_{56}$
 9) $\square \square \square \square \square \square \square \square \square \square \square_{73}$
 ③ Don't know.

Chris` Antwort

= 6 texts

3

People	1	2	3	4	5
texts	0	1	3	6	10

Lilys Antwort

	Amy	Belinda	Suzie	Mary	Tom
Amy	—	Text	Text	Text	Text
Belinda	Text	—	Text	Text	Text
Suzie	Text	Text	—	Text	Text
Mary	Text	Text	Text	—	Text
Tom	Text	Text	Text	Text	—

= 12 texts for 4 people

Tom adds 8 more texts = 20 altogether.

For more people you add extra rows and columns.

(Für Tom kommen 8 weitere Nachrichten hinzu = 20 insgesamt. Für weitere Personen fügt man zusätzliche Zeilen und Spalten hinzu.)

Marvins Antwort

$4 \times 3 = 12$ So there are 12 messages with 4 people.
With eight people there will be $8 \times 7 = 56$ messages
With a thousand people there will be $1000 \times 999 = 999000$ messages
The formula is number of people \times one less than this because you don't send a text to yourself.

($4 \times 3 = 12$ Bei 4 Personen sind es also 12 Nachrichten.

Mit acht Personen wären es $8 \times 7 = 56$ Nachrichten.

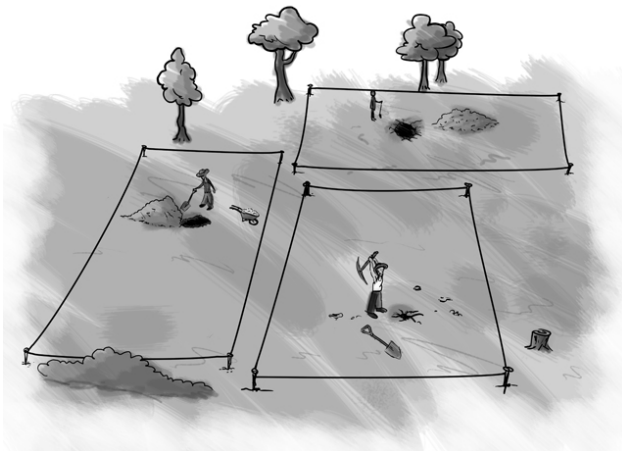
Mit tausend Personen wären es $1000 \times 999 = 999000$ Nachrichten.

Das Schema ist: Anzahl der Personen \times eins weniger, weil du dir selbst ja keine Nachricht schickst.)

3 Zwei Evaluationsaufgaben mit Bewertungsrahmen

Goldene Rechtecke

Im 19. Jh. reisten viele Abenteurer auf der Suche nach Gold nach Nord- Amerika.
 Ein Mann namens Dan Jackson besaß ein Stück Land, auf dem Gold gefunden worden war.
 Anstatt es selbst auszugraben, verpachtete er Flächenstücke seines Lands an diese Abenteurer.



Dann gab jedem von ihnen 4 hölzerne Absteckpflocke und ein exakt 100m langes Seil.

Jeder der Abenteurer sollte sich mit den Pflocken und dem Seil ein rechteckiges Stück Land abstecken.

1. Angenommen, jeder der Abenteurer möchte die größte Fläche an Land haben... wie sollte er seine Pflocke setzen?
 Begründe deine Antwort.

Lies den folgenden Vorschlag:

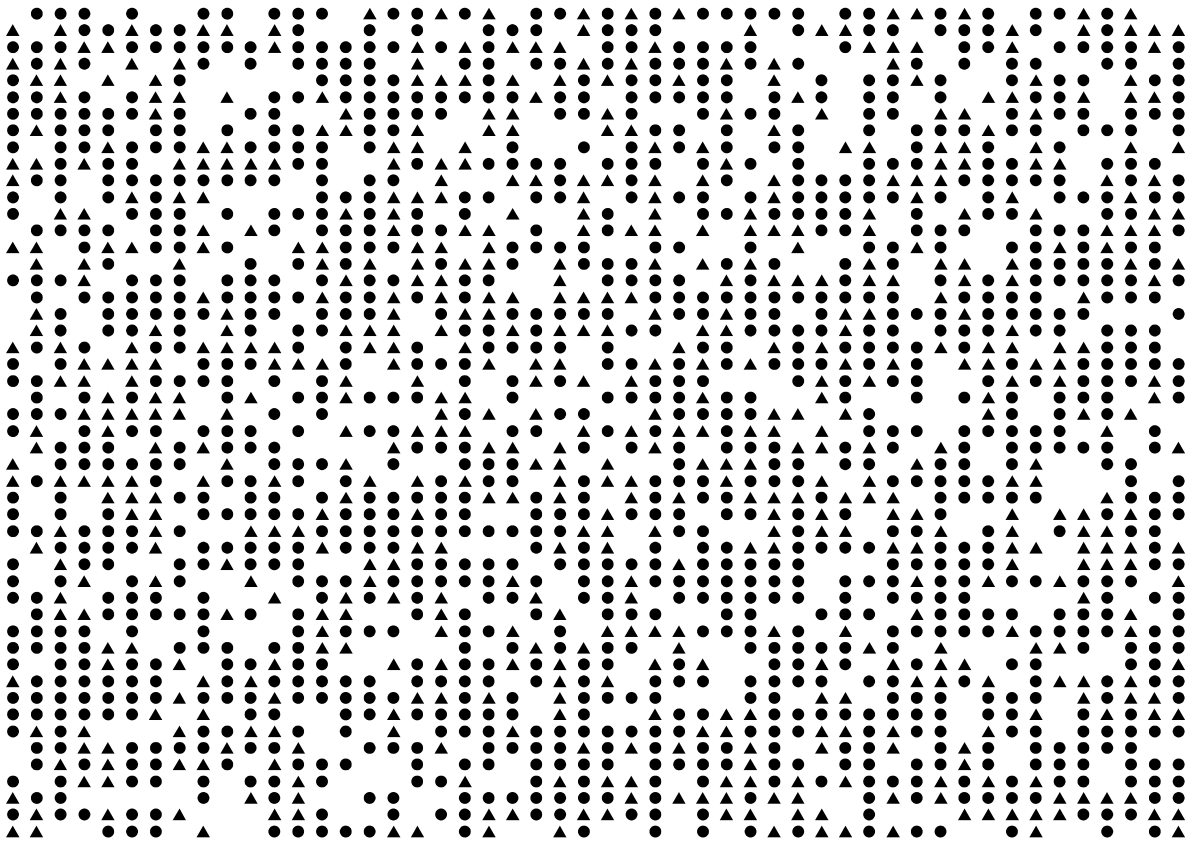
“Knotet alle Seile aneinander! Ihr werdet eine größere Fläche haben, wenn ihr alle zusammen arbeitet, als wenn jeder allein sein Rechteck begrenzt.”

2. Finde heraus, ob der Vorschlag gilt, wenn zwei Abenteurer zusammen arbeiten und nur vier Pflocke verwenden.
3. Ist der Vorschlag für mehr als zwei Personen sinnvoll?
 Begründe deine Antwort.

Bewertungsrahmen für die Aufgabe `Goldene Rechtecke`

Niveau stufe	Darstellung	Analyse	Interpretation und Evaluation	Kommunikation
1	Der Schüler/ die Schülerin zeichnet ein oder zwei Rechtecke mit dem Umfang von 100m.	Der Schüler/ die Schülerin berechnet die Flächen der Rechtecke korrekt.	Der Schüler/ die Schülerin zeichnet mehrere Rechtecke, aber kein Quadrat, wobei die Begründungen nicht korrekt sind oder ganz weggelassen werden.	Die Vorgehensweise wird adäquat besprochen, aber z.T. lückenhaft und/ oder unvollständig.
2	Zeichnet mehrere Rechtecke.	Berechnet die Flächen der Rechtecke und versucht dabei, Verallgemeinerungen zu treffen.	Realisiert, dass verschiedene Formen zu verschieden großen Flächen führen, schlussfolgert aber nicht richtig oder unvollständig.	Die Vorgehensweise wird deutlich besprochen, der Argumentation kann z. T. gefolgt werden.
3	Zeichnet mehrere, richtige Rechtecke für einen Abenteurer, der allein arbeitet sowie für zwei, die zusammen arbeiten. Zeichnet u. U. viel zu viele Rechtecke.	Berechnet die Flächen korrekt und findet heraus, dass ein Quadrat für einen Abenteurer am besten ist und dass zwei, die zusammenarbeiten, mehr profitieren als jeder für sich.	Versucht, Erklärungen für die Ergebnisse zu finden.	Die Vorgehensweise wird deutlich besprochen und der Argumentation kann leicht gefolgt werden.
4	Zeichnet eine angemessene Anzahl von Rechtecken und hält die gesammelten Daten strukturiert fest.	Berechnet die Flächen korrekt und findet heraus, dass ein Quadrat für einen Abenteurer am besten ist und dass zwei, die zusammenarbeiten, mehr profitieren als jeder für sich. Findet eine Regel oder ein Muster in den Ergebnissen.	Gibt fundierte Erklärungen für die Ergebnisse.	Erklärt die Vorgehensweise deutlich und betrachtet u. U. weitere Formen.

Bäume zählen



Das Schaubild zeigt eine Plantage mit einigen Bäumen.

Die Kreise ● stellen alte Bäume und die Dreiecke ▲ junge Bäume dar. Tom möchte wissen, wie viele Bäume jeder Sorte auf der Plantage wachsen, aber er findet, dass das Zählen jedes einzelnen Baumes zu lange dauern würde.

1. Welche Methode könnte er zur Abschätzung der Anzahl der Bäume jeder Sorte verwenden? Erläutere deine Methode ausführlich.
2. Verwende deine Methode zur Abschätzung der Bäume auf deinem Arbeitsblatt:
 - (a) Für die alten Bäume
 - (b) Für die jungen Bäume

Bewertungsrahmen für die Aufgabe `Bäume zählen`

Niveau stufe	Darstellung	Analyse	Interpretation und Evaluation	Kommunikation und Reflexion
1	Wählt eine Methode, aber hat diese noch nicht zwingend erprobt Bsp: Zählt alle Bäume oder multipliziert die Anzahl der Bäume in einer Zeile mit der in einer Spalte.	Verfolgt die gewählte Methode, macht möglicherweise Fehler dabei. Bsp: Zieht nicht den Unterschied zwischen alten und jungen Bäumen oder die Lücken in Betracht.	Schätzt die Anzahl der jungen und alten Bäume, aber das Ergebnis ist aufgrund von Vorgehensweise und Fehlern unangemessen.	Bespricht das Vorgehen angemessen, aber mit Einschränkungen.
2	Wählt ein Sampling-Verfahren, das aber nicht repräsentativ oder zu eng gedacht ist. Bsp: Zählt die Bäume in der ersten Zeile und multipliziert sie mit der Anzahl der Zeilen.	Verfolgt die gewählte Methode größtenteils korrekt. Bsp: Zieht evtl. nicht den Unterschied zwischen alten und jungen Bäumen oder die Lücken in Betracht.	Schätzt die Anzahl der jungen und alten Bäume, aber das Ergebnis ist vor allem aufgrund der Vorgehensweise unangemessen.	Argumentiert und bespricht die Ergebnisse angemessen, aber mit Einschränkungen.
3	Wählt ein sinnvolles Sampling-Verfahren.	Verfolgt die gewählte Methode größtenteils korrekt.	Schätzt eine Anzahl junger und alter Bäume auf der Plantage. Die Plausibilität wird nicht geprüft, indem z. B. mit einem anderen Beispiel gerechnet wird.	Erklärt, wie sie arbeiten, aber bei der Erklärung fehlen Details.
4	Wählt eine angemessene Sampling- Technik.	Verfolgt die gewählte Methode korrekt. Argumentiert verhältnismäßig korrekt.	Deduziert eine vernünftige Anzahl von alten und jungen Bäumen auf der Plantage. Versucht die Schätzung auch zu prüfen, indem z. B. mit einem anderen Beispiel die Rechnung wiederholt wird.	Argumentiert verständlich und vollständig.

4 Eine Unterrichtsstunde, in der die Schüler/innen beurteilen

Die folgenden Vorschläge beschreiben eine mögliche Annäherung an die Evaluation durch sich selbst oder durch Mitschüler. Zu Beginn erhalten die Schüler/innen Zeit, ein Problem ohne Hilfestellung zu bewältigen. Das gibt Ihnen als Lehrperson die Möglichkeit, deren Denkprozesse zu evaluieren und schwache Schüler/innen zu erkennen. Anschließend folgt eine kreative Stunde, in der die Schüler/innen zusammenarbeiten, ihre Arbeit reflektieren und sie zu verbessern versuchen.

Vor der Stunde

20 Minuten

Fordern Sie die Schüler/innen vor der Stunde, vielleicht auch am Ende der vorangegangenen, auf, sich alleine an einer der Evaluationsaufgaben *SMS-Nachrichten*, *Goldene Rechtecke* oder *Bäume zählen* zu versuchen. Die Schüler/innen benötigen Rechner, Stifte, Lineale und Karopapier.

Wir wollen herausfinden, wie gut ihr ein Problem ohne meine Hilfe bewältigen könnt.

- *Euch wird nicht gesagt, welche mathematischen Operationen ihr verwenden sollt.*
- *Es gibt viele Wege, das Problem zu lösen- ihr entscheidet euch für einen.*
- *Es kann mehr als eine richtige Antwort geben.*

Macht euch keine Gedanken, wenn ihr nicht alles versteht oder alleine könnt. Ich werde in den nächsten Tagen noch eine gemeinsame Stunde dazu machen.

Sammeln Sie die Schülerlösungen ein und zeigen Sie einige davon. Sehen Sie sich die Bandbreite der verwendeten Methoden sowie die Qualität der Argumentation genau an. Finden Sie heraus, welche Schüler/innen Schwierigkeiten hatten und Hilfe benötigen, aber auch, welche sehr erfolgreich waren. Letztere benötigen vielleicht eine weiterführende, herausfordernde Aufgabe.

Wieder- Einführung der Aufgabe in der Klasse

5 Minuten

Beginnen Sie die Stunde, indem Sie das Problem erneut kurz darstellen:

Erinnert ihr euch an die Aufgabe, die ich euch letztes Mal gestellt habe?

Heute arbeiten wir zusammen daran und versuchen, unsere ersten Lösungen zu verbessern.

Auch wenn du beim ersten Mal schon das meiste richtig gemacht hast, wirst du noch etwas dazulernen, denn es gibt mehrere Wege, das Problem anzugehen.

Wählen Sie an dieser Stelle Weg A oder Weg B. Lassen Sie die Schüler/innen entweder ihre eigene Arbeit evaluieren und verbessern oder geben Sie ihnen mitgebrachte Schülerlösungen zur Evaluation. Für beides wird keine Zeit sein!

Weg A: Verwendung der eigenen Lösungen

Weg A: Schüler/innen evaluieren und verbessern ihre eigene Arbeit 15 Min

Die Schüler/innen arbeiten in 2er- oder 3er- Gruppen. Geben Sie jeder Gruppe ein Plakat und einen dicken Filzstift sowie ihre ursprünglichen Lösungsversuche.

Seht euch eure Antworten nochmal an, aber diesmal als Gruppe.

Stellt euch zunächst der Reihe nach gegenseitig eure Lösungen vor.

Nach jedem Lösungsvorschlag sollten die anderen in der Gruppe diskutieren, was ihnen an der Methode gefallen hat und was verbessert werden könnte.

Wenn ihr all das gemacht hat, sollt ihr gemeinsam eine bessere Lösung entwerfen, die besser ist als eure einzelnen.

Macht ein Poster mit euren besten Ideen.

Es muss nicht wunderschön sein, aber eure Gedankengänge verdeutlichen.

Gehen Sie herum, hören Sie zu, intervenieren Sie angemessen. Achten Sie besonders auf die Schüler/innen, die Schwierigkeiten hatten, als sie allein arbeiteten und bieten Sie Unterstützung an. Wenn eine Gruppe erfolgreich und richtig gearbeitet hat, geben Sie ihnen die vorbereitete weiterführende Aufgabe.

Weg A: Schüler/innen tauschen ihre Arbeit aus und äußern sich dazu 15 Min

Die Schüler/innen tauschen ihre Poster mit einer anderen Gruppe. Geben Sie jeder Gruppe eine Kopie des Rahmens für die Aufgabe - einen, der in schülerfreundlicher Sprache formuliert ist.

Schreiben Sie auf ein weiteres Blatt Fragen wie:

- Darstellung: Haben sie eine gute Methode gewählt?*
- Analyse: Ist die Argumentation korrekt – sind die Berechnungen korrekt?*
- Interpretation: Sind die Schlussfolgerungen vernünftig?*
- Kommunikation: War die Argumentation leicht zu verstehen und zu verfolgen?*

Während die Schüler/innen arbeiten, gehen Sie herum und ermutigen diese, die Poster gründlich zu lesen und auf die genannten Fragen einzugehen. Vielleicht müssen Sie ihnen helfen zu verstehen, was 'Ablaufschritte' bedeutet. Wenn die Schüler/innen die Arbeit kommentiert haben, sollte ein Mitglied der Gruppe den Verfassern das Plakat zurückbringen und erläutern, was verändert werden könnte, um die Arbeit zu verbessern.

Weg A: Schüler/innen verbessern ihre eigene Arbeit 5 Minuten

Geben Sie etwas Zeit, die Kommentare aufzunehmen und Ideen weiter auszubauen.

Weg A: Diskussion zu Ansätzen und Ausbesserungen im Plenum 15 Min

Führen Sie gegen Ende der Stunde eine Diskussion darüber, welche Ansätze es gab und welche Veränderungen nach dem Feedback umgesetzt wurden:

Was habt ihr an eurer ursprünglichen Arbeit verändert?

Warum ist sie jetzt besser als vorher?

Sammeln Sie die Arbeit ein und beurteilen Sie, wie sich die Überlegungen verbessert haben.

Weg B: Verwendung der mitgebrachten Lösungen

Weg B: Schüler/innen beurteilen mitgebrachte Lösungen

15 Minuten

Verteilen Sie die mitgebrachten Schülerlösungen.

Diese Lösungen sind aus einer anderen Klasse. Stellt euch vor, ihr wäret dort Lehrer/in. Die Arbeit an den Lösungen bringt euch vielleicht auf ganz neue Ideen. Ihr werdet aber auch sehr viele Fehler finden!

Schreibt zu jedem der folgenden Bereiche Bemerkungen auf:

- Darstellung: Haben sie eine gute Methode gewählt?*
- Analyse: Ist die Argumentation korrekt – sind die Berechnungen korrekt?*
- Interpretation: Sind die Schlussfolgerungen vernünftig?*
- Kommunikation: War die Argumentation leicht zu verstehen und zu verfolgen?*

Auf diese Art und Weise wird den Schüler/innen bewusst gemacht, was in ihrer Arbeit bewertet wird – die Schlüsselprozesse des Darstellens, Analysierens, Interpretierens und Kommunizierens.

Verfolgen Sie die Diskussionen und ermutigen Sie die Schüler/innen zu einer tiefgründigen Auseinandersetzung. Fordern Sie sie auf, zu beschreiben und zu begründen, was sie an jeder Lösung mögen oder nicht mögen.

Weg B: Schüler beurteilen die Lösungen anhand der “Ablaufschritte” 10 Min

Nachdem die Schüler/innen Zeit gehabt haben, sich frei mit den Lösungen auseinanderzusetzen, geben Sie jeder Gruppe eine Kopie des Rahmens der Ablaufschritte für die Aufgabe – einen, der in schülerfreundlicher Sprache formuliert ist.

Dieses Gerüst kann euch auf weitere Ideen bringen.

Wo in der Tabelle würdest du die Schülerlösung einordnen?

Weg B: Diskussion über die mitgebrachten Lösungen im Plenum

15 Min

Projizieren Sie die Schülerlösungen an die Wand und lassen Sie die Schüler/innen kommentieren:

*Was können wir zu dieser Arbeit sagen?
Erzählt den Anderen, was ihr notiert habt.*

*Was sagt ihr zu den Methoden, die sie gewählt haben?
Welche Methode hat euch am besten gefallen? Warum?*

Habt ihr Fehler in der Arbeit gefunden?

Stimmt ihr mit den Schlussfolgerungen überein?

Weg B: Partnerarbeit: Schüler/innen verbessern ihre eigene Arbeit. 10 Min

Auf der Basis des eben Gelernten arbeiten die Schüler/innen jetzt zusammen an der Verbesserung ihrer eigenen Arbeit. Fordern Sie sie auf, ihre Gedankengänge zu erklären, während sie dies tun.

Max, erklär mir: Was hast du gemacht, um deine Lösung zu verbessern?

Sammeln Sie für die Sitzung im Anschluss einige Schülerlösungen ein. Versuchen Sie zu beurteilen, wie viel die Schüler/innen von der gemeinsamen Sitzung gelernt haben.

5 Den Bedürfnissen aller Schüler/innen gerecht werden

Evaluationen lassen erkennen, dass alle Schüler/innen verschiedene Lernbedürfnisse haben.

Wie kann man darauf in ganz gewöhnlichen Stunden bewusst eingehen?

Diskutieren und notieren Sie die Vor- und Nachteile jedes Ansatzes. Fügen Sie eigene Ideen unten hinzu.

Quantitative Differenzierung?

Wenn Schüler/innen erfolgreich erscheinen, geben Sie ihnen ein neues Problem zur Bearbeitung.

.....

.....

.....

.....

Differenzierung durch die Aufgaben?

Sie versuchen, den Schüler/innen ein Problem zu geben, das ihren Fähigkeiten entspricht.

.....

.....

.....

.....

Differenzierung bei den Resultaten?

Sie verwenden offene Aufgaben, die eine Bandbreite an möglichen Ergebnissen erlauben.

.....

.....

.....

.....

Differenzierung im Grad der Unterstützung?

Sie geben allen Schüler/innen dasselbe Problem, aber bieten dann unterschiedlich viel Unterstützung an, je nach Bedürfnis.

.....

.....

.....

.....

6 Den Bedürfnissen aller Schüler/innen gerecht werden - Bemerkungen

Quantitative Differenzierung?

Wenn Schüler/innen erfolgreich erscheinen, geben Sie ihnen ein neues Problem zur Bearbeitung.

Dieser Ansatz ist verbreitet, führt aber dazu, dass die Schüler/innen das Curriculum als eine Liste von Aufgaben sehen, die es abzuarbeiten, anstatt Fähigkeiten, die es sich anzueignen gilt. Dieser Ansatz fördert die Reflexion alternativer Herangehensweisen an ein Problem überhaupt nicht - andere Wege der Darstellung, Analyse, Interpretation und Kommunikation bleiben aus.

Differenzierung durch die Aufgaben?

Sie versuchen, den Schüler/innen ein Problem zu geben, das ihren Fähigkeiten entspricht.

Woher weiß man denn, ob eine Aufgabe angemessen ist? Wir können diese Zuordnung nur dann professionell durchführen, wenn wir sowohl den Schüler als auch das Problem ganz genau kennen. Unser Blick auf eine Aufgabe ist aber gewöhnlich dadurch geprägt, wie wir sie angehen würden – doch es kann viele andere Ansätze geben. Oft haben wir auch ein unvollständiges, vorbelastetes Bild von den Fähigkeiten unserer Schüler/innen. Wir beurteilen ihre mathematischen Fähigkeiten danach, wie gut sie Mathematikaufgaben ausführen, die wir gerade gelehrt haben. Problemlösen erfordert aber eine Menge anderer Fähigkeiten und es kann sein, dass hierbei ganz andere Schüler/innen erfolgreich sind. Außerdem kann es bei diesem Ansatz zu Organisationsschwierigkeiten kommen, wenn alle Schüler/innen verschiedene Probleme bearbeiten. Es reduziert auch die Möglichkeiten für Plenumsdiskussionen und den Austausch von Wissen.

Differenzierung bei den Resultaten?

Sie verwenden offene Aufgaben, die eine Bandbreite an möglichen Ergebnissen erlauben.

Dieser Ansatz erfordert Problemsituationen, aus denen solch eine Bandbreite an Resultaten hervorgehen kann. Die Bowland- Aufgaben tun dies, aber sie stellen beträchtliche Anforderungen an Schüler/innen, die mit Problemlöseaufgaben noch nicht vertraut sind. Viele Lehrer/innen geben zu, dass sie, sobald die Schüler/innen nicht weiter kommen, 'einspringen', 'übernehmen' und das Problem strukturieren wollen, sodass die Schüler/innen den einzelnen Schritten nur noch folgen brauchen. Diese Tendenz untergräbt aber den eigentlichen Zweck der Stunde – bei den Schüler/innen die Fähigkeit weiterzuentwickeln, Kernprozesse selbständig zu nutzen. Andererseits kann zu wenig Lenkung auch zu anhaltendem Misserfolg und Frustration führen. Aus diesem Grund haben einige Lehrer/innen mit ihren Schüler/innen ausgemacht, sich zunächst gegenseitig zu helfen, bevor sie um Unterstützung von Lehrerseite bitten.

Differenzierung im Grad der Unterstützung?

Sie geben allen Schüler/innen dasselbe Problem, aber bieten dann unterschiedlich viel Unterstützung an, je nach Bedürfnis.

Bei diesem Ansatz treten viele der oben genannten Schwierigkeiten nicht auf. Die Unterstützung kann von Schüler/innen oder Lehrer/innen kommen – mündlich oder schriftlich. In unseren Stunden haben wir vorgeschlagen, dass die Lehrperson die Schüler/innen fragt, was sie ohne Hilfe machen können, anschließend bekommen sie Unterstützung durch ihre Mitschüler/innen, indem Ideen und Ansätze zusammengetragen werden. Wenn weitere Hilfe benötigt wird, kann die Lehrperson dies leisten, indem sie passende Fragen stellt, die den Schüler/innen bestimmte Merkmale der Aufgabe bewusst machen oder zusätzliche Hinweise gibt. Es ist schwierig, die Hilfe im richtigen Moment zu geben. Eines der wichtigsten Ziele beim Problemlösen ist es nämlich, die Erfahrung zu machen, eine Zeit lang nicht weiterzukommen, um dann das Gefühl des Erfolgs zu spüren, wenn man es doch geschafft hat. Wenn wir die Schüler/innen zu früh unterstützen, nehmen wir ihnen dieses Gefühl.