

Das Prinzip der »kalkulierten Herausforderung«

Kompetenzorientiert unterrichten

Überforderung ebenso wie Unterforderung behindern oder verhindern gar das Lernen. Aufgaben müssen für Lernende kalkuliert herausfordernd sein, d. h. Aufgaben müssen so gestellt sein, dass sie die Aufgabe mit Anstrengung erfolgreich, aber nicht zwingend fehlerfrei bearbeiten können. Dazu erhält jede und jeder Lernende die Unterstützung, die sie bzw. er braucht. Es geht nicht darum, im Niveau nach unten zu »homogenisieren«, sondern nach oben zu »heterogenisieren«. Alle sollen auf möglichst hohem Niveau besser werden.

Was sind Kompetenzen?

Die Diskussion um Kompetenzen ist keineswegs neu, sondern hat eine lange Tradition (vgl. Klieme 2003), wenngleich es eine deutliche Akzentverschiebung gibt: Kompetenzen müssen durch Handeln auch unter Beweis gestellt werden (Performanz). Die Referenzdefinition, die in den deutschsprachigen Veröffentlichungen zitiert wird, stammt von Weinert (Weinert 2001): Kompetenzen sind »die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen (d. h. absichts- und willensbezogenen) und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können.«

Die Definition ist für die Verwendung im Schulalltag recht voluminös und kann in einem ersten Schritt handlicher formuliert werden: Kompetenzen sind verfügbare Fertigkeiten und Fähigkeiten, die dazu befähigen, bestimmte Probleme zu lösen und die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich nutzen zu können und zu wollen.

Eine noch handlichere Formulierung ist die Kurzformel: *Kompetenz = (willentlich) handelnder Umgang mit Wissen und Werten.*

In dieser Definition wird deutlich, dass Kompetenz immer auch die Performanz (das Tun und Handeln) miteinschließt. Man muss es nicht nur können, man muss es auch zeigen. Das Zeigen geschieht ebenso wie das Erlernen im Handeln. Kompetenzen werden durch Han-

deln und im Handeln sichtbar. Aber man muss es auch wollen. Motivation, Interesse, Einstellungen, Verantwortungsbewusstsein, Lernwille, also die in der Definition von Weinert genannten motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten werden jedoch nur bedingt im Handeln, wenn überhaupt, sichtbar.

Kompetenzen werden im handelnden Umgang mit Wissen erworben und zeigen sich im handelnden Umgang mit Wissen. Dieses Wissen umfasst das Fachwissen, aber auch das Methoden- und Strategiewissen, z. B. induktive, dedukti-



ve, experimentelle ... Verfahren. Das Handeln umfasst auch das Sprach-handeln in sprachlichen Standardsituationen, z. B. etwas (Gegenstand, Experiment, Prozess, Sachverhalt, Verfahren ...) darstellen und beschreiben, Darstellungsformen (Tabelle, Graph, Diagramm, Formel, Karte, Skizze, Bild ...) verbalisieren oder physiktypische Sprachstrukturen anwenden (vgl. Leisen 2013).

- ▶ Kompetenz schließt die Performanz mit ein.
- ▶ Kompetenz = Wissen + (Wollen) + Handeln
- ▶ Kompetenz = handelnder Umgang mit Wissen und Werten
- ▶ Kompetenzen werden im Handeln gelernt und im Handeln gezeigt.

Das Prinzip der »kalkulierten Herausforderung«

Alle Lerntheorien sind sich darin einig, dass Überforderung ebenso wie Unterforderung das Lernen behindern oder gar verhindern. Aufgabenstellungen müssen in Anlehnung an Wygotzkis »Zone der nächsten Entwicklung« (Wygotzki 1971) dem Prinzip der »kalkulierten Herausforderung« genügen: »Lerner erhalten herausfordernde Aufgabenstellungen, die sie mit Anstrengung erfolgreich – aber nicht zwingend fehlerfrei – bewältigen können.«

Wie alle Prinzipien ist auch dieses kurz und rasch formuliert, jedoch schwierig in der Praxis umzusetzen. Es gibt im Umgang mit der fachlichen und/oder sprachlichen Heterogenität folgende Wege (Abb. 1):

- ▶ Differenzierung/Individualisierung: Jeder Lerner erhält genau die Aufgaben-

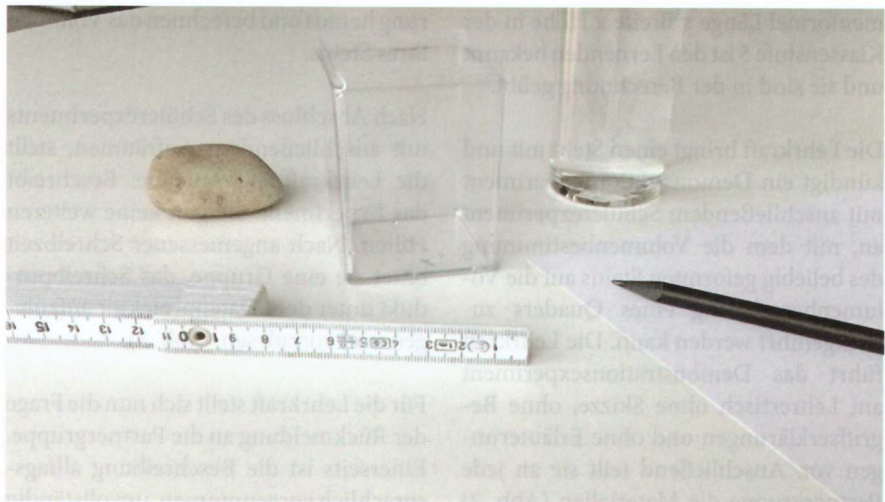


Foto: Josef Leisen

Abb. 2: Experimentiermaterialien zum Schülerexperiment

stellung, sodass er mit Anstrengung erfolgreich, aber nicht zwingend fehlerfrei, spricht, liest, schreibt und lernt.

▶ Unterstützung/Scaffolding: Die Lerner werden mit Methoden-Werkzeugen so unterstützt, dass sie mit Anstrengung erfolgreich, aber nicht zwingend fehlerfrei, sprechen, lesen, schreiben und lernen.

▶ Ko-Konstruktion: Die Gruppe erhält eine Lernaufgabe und sie erstellt ko-konstruktiv Lernprodukte und jeder trägt mit Anstrengung bei, dass alle erfolgreich, aber nicht zwingend fehlerfrei, sprechen, lesen, schreiben und lernen.

Jeder Weg ist mit Vor- und Nachteilen verbunden und kein Weg sollte ausgeschlossen werden. Die entscheidende Frage lautet: Mit welchem der drei Wege kann in dieser Lerngruppe, zu dieser Thematik im Hinblick auf den intendierten Kompetenzerwerb optimales Lernen für möglichst alle Lernenden erreicht werden?

»Nach oben heterogenisieren«

Die große Spannweite im Kompetenzvermögen der Lernenden innerhalb einer Lerngruppe zwingt die Lehrkraft bei der Aufgabenerstellung zu folgereichen Entscheidungen. Orientiert die Lehrkraft ihre Aufgabenstellungen an den Leistungsschwächeren, dann werden Leistungsstärkere unterfordert. Dieser Weg zu einer »Homogenisierung nach unten« mit der Tendenz der Niveauabsenkung konterkariert die Kompetenzentwicklung für viele Lernende. Stattdessen sollte eine »Heterogenisierung nach oben« verfolgt werden. Alle Lernenden müssen auf ihrem Niveau mit Anstrengung besser werden, nämlich erfolgreich lernen. Das vergrößert die Heterogenität und verringert sie nicht. Dann müssen jedoch kompetenzorientierte Aufgabenstellungen für die Lernenden auf allen Kompetenzstufen bereitgestellt werden. Im nachfolgenden Beispiel wird das gezeigt.

Beispiel: Volumenbestimmung eines unregelmäßigen Körpers

Fach: Mathematik
Klassenstufe: 5

Intendierte Kompetenzentwicklung:

- ▶ Methodisch: Durchführung eines Schülerexperiments nach Vorlage eines Demonstrationsexperimentes
- ▶ Fachlich: Berechnung eines Quader-volumens
- ▶ Sprachlich: Beschreibung des Schülerexperiments (Versuchsprotokoll)
- ▶ Medial: Erstellen eines Erklärvideos

Skizze des Unterrichts: Die Volumenberechnung von Quadern mit der Volu-

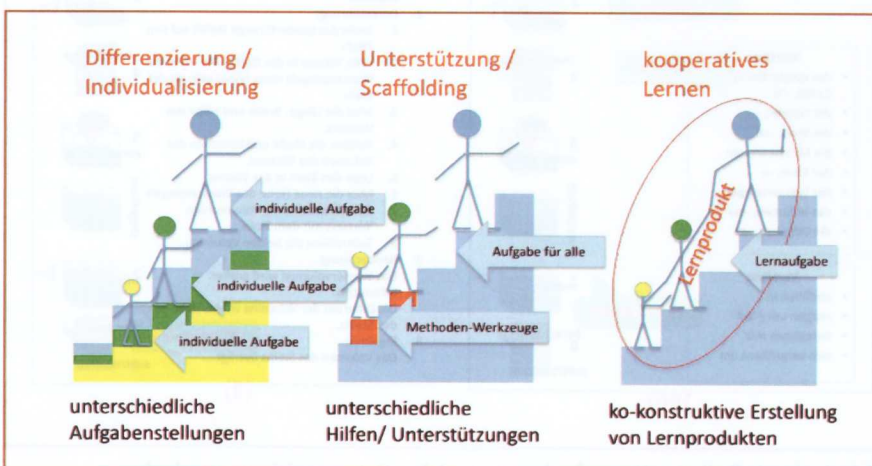


Abb. 1: Drei Wege im Umgang mit der sprachlichen Heterogenität

menformel Länge x Breite x Höhe in der Klassenstufe 5 ist den Lernenden bekannt und sie sind in der Berechnung geübt.

Die Lehrkraft bringt einen Stein mit und kündigt ein Demonstrationsexperiment mit anschließendem Schülerexperiment an, mit dem die Volumenbestimmung des beliebig geformten Steins auf die Volumenberechnung eines Quaders zurückgeführt werden kann. Die Lehrkraft führt das Demonstrationsexperiment am Lehrertisch ohne Skizze, ohne Begriffserklärungen und ohne Erläuterungen vor. Anschließend teilt sie an jede Partnergruppe die Materialien (Abb. 2) aus, die Schülerinnen und Schüler wiederholen das Experiment aus der Erinne-

rung heraus und berechnen das Volumen ihres Steins.

Nach Abschluss des Schülerexperimentes mit anschließendem Aufräumen, stellt die Lehrkraft die Aufgabe: Beschreibt das Experiment. Sie gibt keine weiteren Hilfen. Nach angemessener Schreibzeit bittet sie eine Gruppe, das Schreibprodukt unter dem Datenprojektor aufzulegen und vorzulesen (Abb. 3).

Für die Lehrkraft stellt sich nun die Frage der Rückmeldung an die Partnergruppe. Einerseits ist die Beschreibung alltags-sprachlich vorgenommen, unvollständig und das Ergebnis fehlt. Die Beschreibung ist keine Anleitung zum Nachexpe-

»Im Quader sind, wenn man ihn bis zu 6 cm auf der Skala füllt, 300 ml. Als wir den Stein hineingetan haben, ist die Skala auf 7,2 cm gestiegen.«

Abb. 3: Schreibprodukt einer Gruppe ohne Hilfen

rimentieren. Man könnte das Vorgehen aus der Beschreibung heraus nicht entziffern. Fälschlicherweise beschreiben die Lernenden das Steigen der Skala und nicht das Steigen des Wasserspiegels auf die Marke 7,2 cm der Skala. Mutmaßlich haben die Lernenden das Richtige gemeint, sehen jedoch keine Notwendigkeit, es präzise zu beschreiben.

Wir bestimmen das Volumen eines beliebig geformten Körpers

Aufgabe:

- Erfindet mit den Materialien ein Experiment, um das Volumen des Steins zu bestimmen.
- Beschreibt das Experiment so, dass ein nicht anwesender Schüler es mit eurer Beschreibung durchführen kann.
- Berechnet das Volumen des Steins.

Hinweis: Wenn ihr Hilfe braucht, nutzt die Ideenhilfe.

23 gestufte (Ideen)Hilfe

(1)

Wir bestimmen das Volumen eines beliebig geformten Körpers

Aufgabe:

- Führt das Experiment durch.
- Berechnet das Volumen des Steins.
- Schreibe die Begriffe aus dem Wortfeld in die Skizze.
- Beschreibt das Experiment mit der Struktur.

20 Zuordnung

Struktur:

- Geräte: **18 Strukturhilfe**
- Durchführung:
- Beobachtung:
- Erkenntnis:
- Auswertung:

Wortfeld

5 Wortfeld

14 Satzmuster

Formulierungshilfen

- Zuerst ... danach ... dann ...
- als nächstes ... im n-ten Schritt ...
- zuletzt ... am Ende ...

(2)

Wir bestimmen das Volumen eines beliebig geformten Körpers

Aufgabe:

- Schreibe die Begriffe aus der Wortliste in die Bildfolge.
- Beschreibe die Durchführung und nutze das Wortgelenker.

7 Bildfolge

1 Wortliste

20 Zuordnung

Wortliste

- das quaderförmige Gefäß, -e
- der Quader, -
- die Skala, -en
- die Messkala, -en
- der Stein, -e
- der Wasserspiegel, -
- das Volumen, -ina
- die Differenz, -en

Wortgelenker

- quaderförmiges Gefäß
- Wasser – füllen in – Gefäß. Wasserspiegel – höher als Stein
- messen – Länge, Breite, Höhe – Wasser
- notieren – berechnen – Volumen des Wassers
- legen – Stein – Wasser
- Wasserspiegel – steigen
- messen – Wa –
- berechnen –

2 Wortgelenker

(3)

Wir bestimmen das Volumen eines beliebig geformten Körpers

Aufgabe:

- Schreibe die richtige Reihenfolge an die Bilder und schreibe möglichst viele Wörter aus den verwürfelten Sätzen in die Bilder.

7 verwürfelte Bildfolge

6 Textpuzzle

Verwürfelte Sätze

- Berechne das neue Volumen des Wassers mit dem Stein.
- Miss die neue Höhe des Wasserspiegels.
- Fülle Wasser in das Gefäß. Die Höhe des Wasserspiegels muss höher sein als der Stein.
- Subtrahiere die beiden Volumina.
- Stelle das Quaderförmige Gefäß auf den Tisch.
- Miss die Länge, Breite und Höhe des Wassers.
- Notiere die Maße und berechne das Volumen des Wassers.
- Lege den Stein in das Wasser.

20 Zuordnung

Erklärvideo

(4a)

Wir bestimmen das Volumen eines beliebig geformten Körpers

Aufgabe:

- Führt das Experiment durch.
- Berechnet das Volumen des Steins.
- Tragt die Begriffe aus dem Wortfeld in die Bildfolge ein.
- Beschreibt das Experiment mit der Bildfolge.

7 Bildfolge

1 Wortliste

Wortliste

- das quaderförmige Gefäß, -e
- der Quader, -
- die Skala, -en
- die Messkala, -en
- der Stein, -e
- der Wasserspiegel, -
- das Volumen, -ina
- die Differenz, -en

Verbliste

- einfüllen in
- steigen um / auf
- berechnen mit
- sich vergrößern um

20 Zuordnung

(4b)

Wir bestimmen das Volumen eines beliebig geformten Körpers

Aufgabe:

- Schreibe möglichst viele Wörter aus dem Musterprotokoll in die Bildfolge.
- Schreibe das Musterprotokoll in dein Heft ab.

24 Musterprotokoll

Musterprotokoll

- Geräte: ein quaderförmiges Gefäß, ein Stein, Wasser, Maßstab
- Durchführung:
 - Stelle das quaderförmige Gefäß auf den Tisch.
 - Fülle Wasser in das Gefäß. Die Höhe des Wasserspiegels muss höher sein als der Stein.
 - Miss die Länge, Breite und Höhe des Wassers.
 - Notiere die Maße und berechne das Volumen des Wassers.
 - Lege den Stein in das Wasser.
 - Miss die neue Höhe des Wasserspiegels.
 - Berechne das neue Volumen des Wassers mit dem Stein.
 - Subtrahiere die beiden Volumina.
- Beobachtung: Das Wasservolumen wird größer.
- Erkenntnis: Die Differenz der Volumina ist das Volumen des Steins.
- Ergebnis: Das Volumen des Steins beträgt ...

20 Zuordnung

(5)

Abb. 4: Aufgabenstellungen nach dem Prinzip der »kalkulierten Herausforderung« und der »Heterogenisierung nach oben« (aus: Leisen, J.: Handbuch Sprachförderung im Fach. Klett Verlag, Stuttgart 2013)

Andererseits tun die Schülerinnen und Schüler genau das, was die Aufgabe fordert. Die Aufgabenstellung ist unpräzise. Die Mängel sind zuvörderst der Lehrkraft anzukreiden.

Bedeutung der Aufgabenstellung und fünf Varianten

Das Beispiel zeigt, dass im kompetenzorientierten, sprachsensiblen Unterricht wie in jedem Unterricht die Aufgabenstellung entscheidend ist. Was die Aufgabenstellung nicht bietet, kann auch nicht erwartet werden. Das Beispiel zeigt weiterhin, dass das Schreibprodukt mit Methoden-Werkzeugen unterstützt werden sollte. (Anmerkung: Selbstredend kann man auch die Auffassung vertreten, dass die Schülerinnen und Schüler der 5. Klasse im ersten Entwurf so schreiben sollten, um anschließend eine Sprachbereinigung vorzunehmen.)

Im Folgenden werden verschiedene Varianten gezeigt, die dem Prinzip der »kalkulierten Herausforderung« gerecht werden und der »Heterogenisierung nach oben« verpflichtet sind (Abb. 4). Die Aufgaben sind in der Reihenfolge abnehmenden Anspruchsniveaus gelistet. Hinweis: Die Nummerierung der unterstützenden Methoden-Werkzeuge bezieht sich auf den Werkzeugkasten in Leisen 2013: »Handbuch Sprachförderung im Fach«, Band 2, S. 7–99.)

Eine kognitiv und sprachlich hochschwellige Aufgabe (1)

Die Lernenden erhalten lediglich die Materialien und sollen selbst ein Experiment erfinden, um das Volumen des Steins zu bestimmen. Sie sollen ein mit Sprache begleitetes, vertontes Erklärvideo herstellen (= Lernprodukt). Statt eines Erklärvideos könnte alternativ eine Beschreibung des Experiments als Lernprodukt hergestellt werden. Die folgenden Ausführungen nehmen darauf Bezug.

Die Lernenden sollen das Experiment so beschreiben, dass ein nicht anwesender Schüler das Experiment verstehen und nachexperimentieren können sollte. Die Strukturierung der Beschreibung ist implizit in der Aufgabenstellung enthalten, sie zu strukturieren und zu formulieren ist Aufgabe der Lernenden. Für den Fall, dass eine Gruppe nach einer bestimmten

Arbeitszeit keine Lösung findet, kann auf die Ideenhilfe auf dem Lehrertisch zurückgegriffen werden.

Eine Aufgabe mit Struktur- und Sprachhilfen (2)

In der nachfolgenden Aufgabenstellung erhalten die Lernenden eine Strukturhilfe als Bild und eine Protokollstruktur sowie Sprachhilfen in Form von Formulierungshilfen und eines Wortfeldes. Zur Übung der Fachbegriffe tragen die Lernenden diese zuordnend in die Abbildung ein.

Eine Aufgabe mit erweiterten Struktur- und Sprachhilfen (3)

Die Struktur und Sprachhilfen werden erweitert durch eine Bildsequenz, die den zeitlichen Ablauf des Experiments zeigt und eine Wort- und Verbliste mit Präpositionen.

Aufgaben mit sehr erweiterten Sprachhilfen (4a) und (4b)

Die Lernenden erhalten sehr weitgehende Sprachhilfen in Form eines Textpuzzles oder eines Wortgeländers in der richtigen Reihenfolge. Damit können sie eigene Sätze bilden.

Eine Aufgabe mit Musterprotokoll (5)

Als Hilfe erhalten die Lernenden ein Musterprotokoll des vorliegenden oder eines vergleichbaren Experiments im Sinne des Lernens am Modell.

Zusammenfassung

Alle Unterstützungen mittels der Methoden-Werkzeuge folgen dem Prinzip der »kalkulierten Herausforderung«, d. h. jeder Lernende erhält die Unterstützung, die er braucht, damit er kognitiv und sprachlich herausgefordert wird und die Aufgabenstellung mit Anstrengung erfolgreich, aber nicht zwingend fehlerfrei bearbeitet. Aufgaben müssen so gestellt sein, dass sie mit Anstrengung Erfolgserwartung versprechen. Es geht darum, nicht im Niveau nach unten zu »homogenisieren«, sondern nach oben zu »heterogenisieren«. Alle sollen auf möglichst hohem Niveau besser werden.

Literatur

Klieme, E. et al.: Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Eine Expertise, hrsg. vom Bundesministerium für Bildung und Forschung. Bonn 2003

Leisen, J.: Lernprozesse mithilfe von Lernaufgaben strukturieren. In: Naturwissenschaften im Unterricht Physik, 117/118/2010, S. 9–13

Leisen, J.: Handbuch Sprachförderung im Fach. Stuttgart 2013

Weinert, F. E.: Leistungsmessung in Schulen. In: Weinert, F. E. (Hrsg.): Leistungsmessung in Schulen. Weinheim u. Basel 2001

Wygotski, L. S.: Denken und Sprechen. Frankfurt am Main 1971

Prof. Josef Leisen
 ehem. Leiter des Studienseminars für
 das Lehramt an Gymnasien in Koblenz
 und Professor für Didaktik der Physik
 an der Universität Mainz
www.josefleisen.de
leisen@josefleisen.de