

Vorwort

Bildungsstandards und Kerncurricula verlangen und erwarten von den Kollegien resp. den Lehrkräften eine andere Form des Denkens, Planens und des Handelns. Die sog. Outputorientierung verpflichtet die Lehrerinnen und Lehrer deutlicher als früher dazu, ihren Unterricht so zu gestalten, dass alle Lerngruppen einer Schule auf einen gemeinsam festgelegten Leistungsstand am Ende eines Schuljahres sowie am Ende des SI-Bereichs gebracht werden. Dieser Anspruch kann nur durch verbindliche Arbeitspläne erfüllt werden. Zu diesem Zweck veröffentlichte 2007 der Förderverein MNU im Rahmen seiner Themenreihe Bildungsstandards die Handreichung „Erstellung schuleigener Arbeitspläne“. Das Ziel dieser Handreichung, den Fachkollegen vor Ort eine möglichst konkrete Hilfe zu geben, stieß auf eine erfreulich positive Resonanz in den Schulen.

Allerdings: Die von den standardisierten Kerncurricula geforderte Uniformität der Lernergebnisse von Schülerinnen und Schülern gibt kaum Vorgaben über den Weg dorthin. Lernprozesse, das wissen alle Lehrkräfte, verlaufen aber sehr unterschiedlich. Wie differenziert – dazu lieferte die konstruktivistisch ausgerichtete Lehr-Lern-Forschung des letzten Jahrzehnts eine Fülle an eindrucksvollen Untersuchungen. Jeder Lernende hat seine eigene Lerngeschichte, Motivation und Lernoffenheit. Demgemäß – so jedenfalls die Theorie – müssten alle Lernangebote individuell zugeschnitten sein. Dabei – so die Praxis – ereignet sich aber Lernen in einer sozialen Umgebung. Das bedeutet, die Situation in der (oft zu großen!) Lerngruppe und vor allem das Verhältnis der Lehrperson zu den Lernern bestimmen entscheidend die unterrichtliche Förderung und damit die Wirksamkeit des Lernens.

Diesem Bereich widmet sich die zweite, hiermit vorliegende Handreichung in der MNU Themenreihe Bildungsstandards: „Individuelle Förderung im naturwissenschaftlichen Unterricht“. Diese bietet wiederum direkt umsetzbare Hilfen für den Unterricht. Dabei plädieren wir an die Fachgruppen, auch das Feld der nicht einfach umzusetzenden individuellen Förderung gemeinsam anzugehen und zu gestalten, idealerweise durch Ergänzungen in den facheigenen und -übergreifenden Arbeitsplänen.

Insofern wünschen wir auch dieser Schrift die positive Aufnahme in den Schulen, um dem nur schrittweise zu verwirklichenden Anspruch der Verbesserung des naturwissenschaftlichen Unterrichts gerecht zu werden. Und letztlich mehr Schülerinnen und Schüler als bisher für die Naturwissenschaften bleibend zu begeistern: Individuelle Förderung ist dazu die beste Methode!

Wendisch Evern,
Dezember 2008
JÜRGEN LANGLET
Vorstandsmitglied Biologie

Hagen,
Dezember 2008
ARNOLD A CAMPO
MNU Bundesvorsitzender

01

Individuelle Förderung als Zielsetzung

Wie kompetent bin ich – wie kompetent sind die von mir unterrichteten Jugendlichen? Ein an standardisierten Kompetenzen orientierter Lernprozess verlangt nach Diagnosen der vorhandenen und erworbenen Kompetenz(stufe). In der Folge, so wird gefordert, müsse sich eine möglichst individuelle Förderung anschließen. Wie kann man diesen Anspruch im Schulalltag umsetzen?

Alle Lerngruppen weisen hinsichtlich ihrer Zusammensetzung eine Heterogenität auf, die die Notwendigkeit einer **Unterrichtsplanung und -durchführung** mit sich bringt, die möglichst vielen Schülerinnen und Schülern zu einem **effektiven Kompetenzzuwachs** verhilft. Dabei spielen verschiedene Aspekte wie Alter, Lerntyp, Geschlecht, Vorkenntnisse, Lernbereitschaft, Motivation, sozialer Hintergrund u.v.a.m. eine Rolle.

Sicherlich haben gute Pädagogen auch bislang die Vielfalt der Fähigkeiten und des Könnens ihrer Schülerinnen und Schüler erkannt, unterstützt, zusammengeführt. Dennoch halten wir es für wertvoll und hilfreich, die **Elemente individueller Förderung** im naturwissenschaftlichen Unterricht zusammenzustellen und hinsichtlich ihres Nutzens zu beurteilen, um Anregungen für eine wirkungsvolle Förderung der einzelnen Lernenden zu geben.

Vorweg eine notwendige Einschränkung: Es wird hier nicht eingegangen auf die vielfältigen anderen Möglichkeiten der Förderung **außerhalb des Fachunterrichts**, wie z.B.

- Teilnahme an geeigneten Wettbewerben
- Drehtürmodelle,
- Arbeiten an außerschulischen Lernorten
- Arbeitsgemeinschaften
- Schulprojekte
- etc.

Eine weitere, hier allerdings nicht weiter ausgeführte, gute Möglichkeit der individuellen Förderung bieten **Hausaufgaben**, die durch differenzierte Aufgabenstellungen und -typen variabel eingesetzt werden können.

Grundlage einer erfolgreichen Zusammenarbeit und damit der individuellen Förderung ist die deutlich spürbare Wertschätzung eines jeden Schülers durch die Lehrkraft und auch umgekehrt. Ebenso hilfreich ist die gegenseitige

Wertschätzung der übrigen Beteiligten der Verantwortungsgemeinschaft, die den Kompetenzerwerb durch die Schüler ermöglichen: Eltern, übrige Lehrkräfte, Schulleitung, Bildungsverwaltung und Verordnungsgeber (politische Ebene) (vgl. MNU Themenreihe Bildungsstandards: Erstellung schuleigener Arbeitspläne. 2007).

Heterogenität von Lerngruppen fördert die Schwächeren innerhalb einer Gruppe, hemmt aber nicht die Stärkeren. Heterogenität ist daher als Chance für Lernprozesse anzusehen. Schüler und Lehrkräfte können z.B. beim Einsatz der Methode Lernen durch Lehren und bei komplexen Problemstellungen von der größeren Kreativität heterogener Gruppen gegenüber homogenen profitieren. Zudem ist die Gelegenheit zum Erwerb sozialer Kompetenzen in heterogenen Lerngruppen in deutlich höherem Maße gegeben.

Um den Aspekt der Förderung stärker zu gewichten, müssen nicht völlig neue Unterrichtselemente entwickelt werden. Im Folgenden sind daher bereits bekannte Methoden, Aufgaben und Verfahren im Umgang miteinander unter dem Aspekt der individuellen Förderung zusammengestellt. Es sollen Anregungen für eine differenzierende Arbeit im Fachunterricht gegeben werden – ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Viele Lehrkräfte werden sich durch die Darstellung der Elemente individueller Förderung in ihrer bisherigen Arbeit bestätigt finden. Wir hoffen, dass die Ausführungen einen **Beitrag zur Bewältigung** der immer wieder sehr anspruchsvollen und herausfordernden Aufgabe der individuellen Förderung liefern.

02

Notwendige Elemente individueller Förderung im Fachunterricht

Alle in der folgenden Abbildung dargestellten Elemente tragen zur individuellen Förderung bei. Nicht alle können in gleicher Intensität gleichzeitig bearbeitet oder beachtet werden. Eine sinnvolle Schwerpunktsetzung ist selbstverständlich; Die Beanspruchung der Lehrkräfte kann durch eine Zusammenarbeit mit Kolleginnen und Kollegen innerhalb der eigenen Schule und schulübergreifend, z.B. in regionalen Fortbildungs- und Arbeitsgemeinschaften, in Grenzen gehalten werden. Die Abfolge in der Darstellung spiegelt dabei keinen zeitlichen Ablauf wieder.

Persönliche Wertschätzung

Persönliche Wertschätzung kann als Lob, in Form von Verstärkung sowie durch konstruktive Kritik zum Ausdruck kommen. Jede Person muss sich wahrgenommen und ernst genommen fühlen. Die angstfreie Kommunikation mit Schülerinnen und Schülern, z.B. frei von der Angst vor herabwürdigenden Äußerungen, ermöglicht aufgeschlossene Fragehaltungen und ehrliche Nachfragen bzw. Bitten um Hilfe: wichtige Gelingensbedingungen für individuelle Förderung.

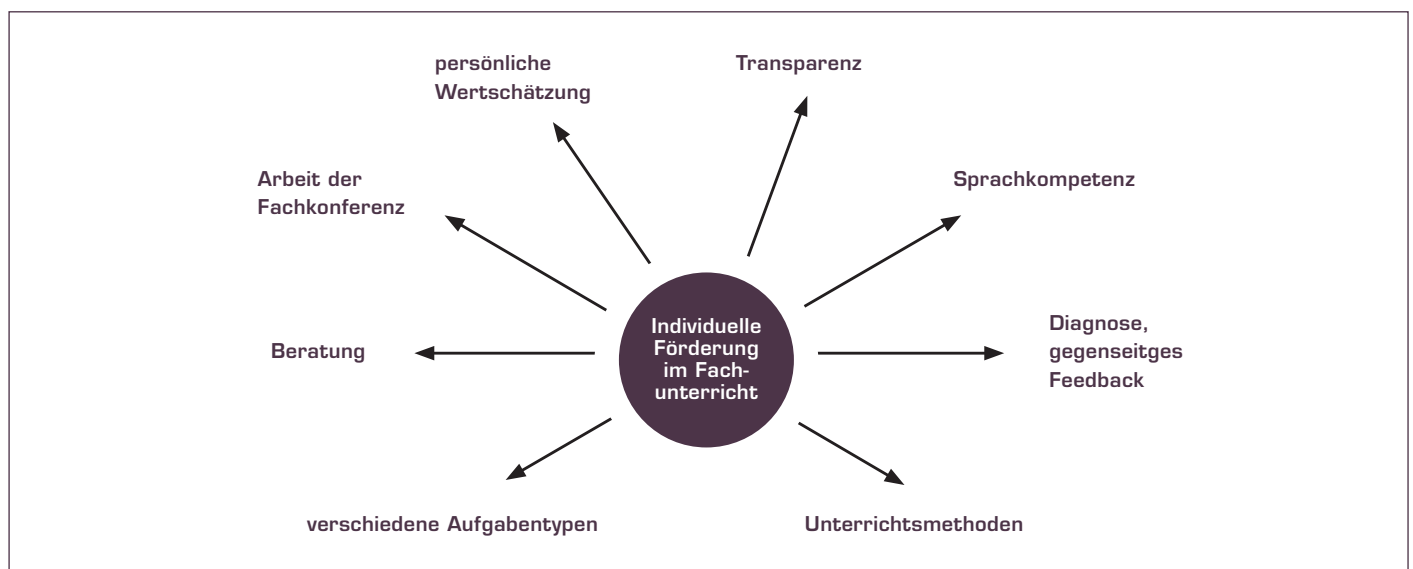
Transparenz

Transparenz ermöglicht die Einordnung und Verknüpfung in Unterrichts- und Sachzusammenhänge.

Die Zieltransparenz hinsichtlich jedes Unterrichtsabschnitts ist herzustellen, z.B. durch den Einsatz von Advance organizer.

Zimmer; Melle: Advance organizer, NiU Chem18 (2007), Nr. 1, Heft 97, S. 46 ff.

Von Beginn des Unterrichtsabschnitts an sorgt die Lehrkraft auf diese Weise für Klarheit über die in einem konkreten Unterrichtsabschnitt zu erwerbenden Kompetenzen, die dazugehörigen Indikatoren sowie die Beurteilungsmaßstäbe und stellt die Grundlage für eine Diagnose, z.B. durch Reflexionsaufgaben, dar, die die passgenaue Förderung ermöglicht. Transparenz schafft Sicherheit im Arbeitsablauf und ermöglicht kumulatives Lernen durch Verknüpfung neuer Begriffe und Teilkonzepte mit den (Basis-)Konzepten.



Sprachkompetenz

Die gesamte Kommunikation beruht auf der Sprachkompetenz der Beteiligten. Ohne ausreichende Lesekompetenz, einhergehend mit Textverständnis, erreichen Fördermaßnahmen nicht ihr Ziel. Deshalb spielt der Umgang mit Texten beim Thema „Förderung“ eine grundlegende Rolle, wie im Kapitel 4 noch weiter ausgeführt wird.

Diagnose, gegenseitiges Feedback

Diagnosen können zu ganz verschiedenen Zeitpunkten eines Lernprozesses sinnvoll eingesetzt werden.

Zu Beginn wird man versuchen, der Heterogenität der Schülerinnen und Schüler durch eine Interessensabfrage, etwa mithilfe einer Mindmap zu ermitteln. In diesem Zusammenhang ergeben sich möglicherweise auch Erkenntnisse über die Alltagsvorstellungen bzw. Präkonzepte der Jugendlichen, die für eine angemessene Unterrichtsplanung von Bedeutung sind.

Im Weiteren dient Diagnose der Offenlegung des jeweiligen Standes der Schülerinnen und Schüler im Hinblick auf das Erreichen der zu erwerbenden Kompetenzen. Nicht die Notenvergabe ist das Ziel der Diagnose, sondern die Ermittlung der Förder-Notwendigkeiten und -Möglichkeiten. Aus diesem Grund sind Lern- und Bewertungssituationen deutlich voneinander zu trennen. Die Ermittlung individueller Unterschiede in Lerntempo oder Lerntyp ist dabei nicht den naturwissenschaftlichen Lehrkräften überlassen, sondern eine Aufgabe der gesamten Schule. Der Fachunterricht wird auf die vorliegenden Unterschiede reagieren, indem er Methoden planvoll einsetzt und geeignet formulierte Aufgaben verwendet.

Zu den Diagnoseverfahren zählen z.B.

- die Mitteilungen durch die vorhergehende Lehrkraft
- aktuelle Beobachtungen durch die Lehrkraft; z.B. mit Hilfe von Beobachtungsbögen
- Fragebögen, z.B. Interessenabfrage bei Schülern (Erstellen und Auswerten von Fragebögen: <http://www.grafstat.de/>)
- Diagnose-Aufgaben und Selbsteinschätzungsbögen *GDCh, Fachgruppe Chemieunterricht: Diagnostizieren und Fördern im Chemieunterricht, 2008 im Druck*
- Kolloquien (<http://chik.bremkes.de/login/index.php>)

Als Diagnose des Arbeitsverhaltens und damit auch der Lernbereitschaft dient z.B. die Kontrolle (nicht Bewertung, die kommt später!), ob und wie gestellte Arbeitsaufträge überhaupt erledigt wurden. Die dabei unmittelbar gegebenen individuellen Rückmeldungen sind für die Schüler von hoher Bedeutung und können ohne großen Aufwand positives Verhalten leicht verstärken. Vorlagen, Hilfsmittel in Form von Programmen, die die Arbeit der Lehrkräfte erleichtern, sind in der angeführten Literatur bzw. unter den Links zu finden. Eine exemplarische Ausführung und Erläuterung ist in Kapitel 4 zu finden. Diagnose kann sowohl durch die Lehrkraft wie auch durch die Schüler mit jeweils geeigneten Instrumenten geschehen. Die Mitteilung des Ergebnisses einer Diagnose, das persönliche Feedback für die Schülerinnen und Schüler besteht aus der Hervorhebung der Stärken sowie in Hinweisen zur möglichen individuellen Förderung: Diese stellt den Kernbereich der Beratung dar. Die Diagnose wird zunächst mit Blick auf die unmittelbar notwendige individuelle Förderung gesehen, stellt jedoch in jedem Einzelfall auch ein Feedback für die Lehrkraft dar. Systematisch durchgeführt kann auf

diese Weise die Evaluation des Fachunterrichts erfolgen, wobei der auf das Curriculum zu beziehende Teil dieser Ergebnisse in der Fachkonferenz zu diskutieren ist.

Unterrichtsmethoden

Im Kapitel 4 sind eine Reihe bereits bekannter Methoden dargestellt, die sehr gut für differenzierende Fördermaßnahmen geeignet sind.

Verschiedene Aufgabentypen

Wie in Kapitel 3 an vielen Beispielen gezeigt wird, kann die Lehrkraft gerade durch variantenreiche Aufgabenstellung und differenzierende Unterstützungsmaßnahmen gut auf unterschiedliche Voraussetzungen bei den Schülerinnen und Schülern reagieren.

Beratung

Die Beratung umfasst sowohl das Gespräch mit den Eltern wie auch mit den Schülerinnen und Schülern. Die Diagnose-Ergebnisse stellen die Grundlage für die Vereinbarung gemeinsamer Zielsetzungen dar, die in der Regel im Zusammenhang mit längeren Unterrichtsabschnitten getroffen werden.

Die Beratung der Schülerinnen und Schüler im laufenden Unterricht ist traditionell eines der wichtigsten Instrumente für individuelle Förderung.

Die Analyse der Stärken und die entsprechend verstärkende Mitteilung gehört ebenso wie eine geeignete Lern-Förderempfehlung zur Beratung.

Unterricht bewerten; NiU Physik, Heft 38, 2/1997.

Pardies, L., Westler, F., Greving, J.: Leistungsmessung und Bewertung. Cornelsen Scriptor, Berlin, 2005

Arbeit der Fachkonferenz

Wie in der MNU Themenreihe Bildungsstandards: Erstellung schuleigener Arbeitspläne. (2007) ausführlich dargelegt, sollen die Fachkollegen einer Schule von den Erkenntnissen der einzelnen Lehrerinnen und Lehrer profitieren. Erfolgreiche Diagnose- und Fördermaßnahmen und Rückmeldungen der Schüler, die auf die Gestaltung des Curriculums zurückzuführen sind, stellen wichtige Themen der kollegialen Arbeit dar.

03

Aufgaben

Aufgaben dienen der Kompetenzentwicklung. Sie eignen sich in besonderem Maße zur Berücksichtigung der Heterogenität einer Lerngruppe. Dabei lassen sie sich unter Nutzung des vorhandenen Fundus in verschiedene Unterrichtsformen integrieren. Oftmals können bei der Verwendung desselben Materials durch Umformulierung der Aufgabenstellung unterschiedliche Anforderungsniveaustufen angesprochen werden. Aufgaben bieten grundsätzlich die Möglichkeiten der Differenzierung:

- in der Quantität durch ein Zusatzangebot,
- in der Qualität durch Niveauunterschiede in der Materialvorgabe
- im Grad der Selbstständigkeit und im Grad der Teamfähigkeit durch die Wahl der Sozialform.

Aufgaben zur Textverständnisförderung

Allgemeine Beispiele sind: Buchtexte, Internetquellen, Zeitungsartikel, Glossar, Lernkartei.

Geläufige Beispiele für Textarbeit in den Fächern sind Texte über das Verhalten eines Haustieres, über Inhaltsstoffe von Nahrungsmitteln (z.B. Schokolade) und über die Beschreibung eines Thermometers.

Bei Anfängern empfiehlt es sich, mit einfachen und begrenzten Texten (oder auch einfachen Sätzen) aus dem Schulbuch zu beginnen. Lesen oder auch lautes Vorlesen und das anschließende Wiedergeben und Zusammenfassen der wesentlichen Informationen können soweit geübt werden, dass die Texte länger und komplexer werden sowie zahlreiche Fachbegriffe enthalten. Fachbegriffe selbst können durch ein Glossar und/oder eine Lernkartei geübt und ausdifferenziert werden. Hierdurch wird auch eine Hilfe geschaffen, die es jederzeit ermöglicht, bereits Gelerntes noch einmal nachzuschlagen und ggf. nachzuholen. Der Vergleich und auch die Auswahl verschiedener Texte bzw. Quellen führen schließlich zu einer (ersten) Bewertung von Inhalten. Durch gezielte Übungen wird nicht nur das Textverständnis geschult, sondern auf einem sehr hohen Anspruchsniveau auch die Intention verschiedener Autoren reflektiert. Beispiele derartig gezielter Übungen sind

- der Informationstransfer von einem Text in eine Tabelle
- das Umschreiben eines Textes in einen Zeitungsartikel oder eine sms
- das Stellen von Fragen an den Text
- das Erweitern von Texten
- das Verfassen eigener Texte
- das Verfassen von Facharbeiten.

Aufgaben zur Textverständnisförderung

fördern die folgenden Kompetenzen, der Priorität nach geordnet	dabei ist individuelle Förderung möglich z.B. durch
• Kommunikation, Dokumentation • Fachwissen • Erkenntnisgewinnung • Bewertung <i>Überfachliche Kompetenzen:</i> • Soziale Kompetenz • Personale Kompetenz • ...	• Lesen und Wiedergeben bzw. Zusammenfassen von kurzen und einfachen Texten • Lesen und Wiedergeben bzw. Zusammenfassen von komplexeren Texten mit zunehmendem Anteil an Fachvokabular • Vergleichen verschiedener Texte bzw. Quellen • Umformulieren und Umstrukturieren von Fachtexten mit zunehmendem Bewertungsanteil, z.B. vom Fachtext zum Zeitungsartikel • Verfassen eigener Texte • ...

[Erläuterung: Die Vorschläge in der rechten Spalte sind nach ihrem Komplexitätsgrad geordnet. Dabei können im Abgleich mit den Leistungsstufen der jeweiligen Lerngruppe die verschiedenen Ansätze miteinander kombiniert werden.]

Experimentelles Arbeiten

Allgemeine Beispiele sind: Experimentieranleitungen, Interaktionsbox, Stationenlernen, forschend-entdeckendes Lernen.

Geläufige Beispiele sind das Pflanzenwachstum am Beispiel der Bohne, die Untersuchung von Brausepulver und das Modell einer Ampelschaltung.

Eine geschlossene Anleitung könnte z.B. so lauten: Führe das Experiment genau nach der Versuchsbeschreibung durch. Dieses empfiehlt sich bei experimentellen Anfängern. Eine zunehmende Öffnung besteht darin, dass weniger Hinweise und/oder mehr Material zur selbstständigen Auswahl gegeben werden. Der Einsatz von Hilfekärtchen kann den Prozess unterstützen. Ebenso kann das Aufstellen und Überprüfen von Hypothesen zunächst gemeinsam

geübt und zunehmend selbstständig geleistet werden. Ein sehr hohes Anforderungsniveau kann erreicht werden, wenn zunehmend entdeckend am Phänomen gearbeitet wird, z.B. durch fehlende Hypothesen und Materialvorgaben.

Experimentelles Arbeiten

fördern die folgenden Kompetenzen, der Priorität nach geordnet	dabei ist individuelle Förderung möglich z.B. durch
• Experimentelle Fertigkeiten • Erkenntnisgewinnung • Dokumentation • Kommunikation • Fachwissen Überfachliche Kompetenzen • Soziale Kompetenz • ...	 • Arbeiten nach geschlossener Anleitung • Arbeiten nach zunehmend offener Anleitung • hypothesengeleitetes Experimentieren • entdeckendes Experimentieren • Arbeiten im zunehmend selbstorganisierten Team • zunehmend freie Dokumentation • ...

Sapper, N u. Widhalm, H.: Einfache biologische Experimente. Öbv u. Hpt, Wien, 1999.

<http://Incu.de>

Unterricht Biologie 317 (2006) Offenes Experimentieren
 Unterricht Biologie 318 (2006) Kompakt: Forscherheft – Biologisches Forschen planen und durchführen
 Lernbox Forschen wie ein Naturwissenschaftler 2006

Produktorientierte Aufgaben

Allgemeine Beispiele sind: Concept Map, Lernplakat, Objektfertigung, webquest, Portfolio.
 Ein geläufiges Beispiel ist das Pflanzenwachstum der Bohne.

Im Rahmen einer produktorientierter Aufgabe bekommt der Schüler den Arbeitsauftrag, eine möglichst große und kräftige Bohnenpflanze in einer festgelegten Zeit heranzuziehen. Dazu erhält er Hinweise über die Standortbedingungen der Pflanze. Ein entsprechend höheres Anforderungsniveau bietet die selbstständige Auswahl von Pflanzen mit dem Ziel, eine möglichst große Pflanze in der festgelegten Zeit heranzuziehen. Noch weiter geht der Arbeitsauftrag, wenn keine Auswahl vorgegeben wird und das Heranziehen einer möglichst großen Pflanze in der festgelegten Zeit gefordert wird. Der Schüler muss sich nun selber um die Auswahl geeigneter Arten kümmern. Auch hier können Hilfekärtchen bei Bedarf der Orientierung dienen und zu berücksichtigende Aspekte genannt werden.

In ähnlicher Abstufung lassen sich z.B. Modelle in der Chemie (Natriumchlorid-Gitter) entwickeln und in der Physik Motoren oder Messgeräte bauen.
 Insbesondere beim Anfertigen von ConceptMaps (z.B. zur Metallgewinnung) lassen sich verschiedene Niveaustufen deutlich unterscheiden. Die Vorgabe von Bildern und Be-

griffen sowie auch von Hierarchien und Beziehungen eignet sich für Anfänger dieser Methode. „Profis“ entdecken (zusätzlich) eigene Begriffe, Zusammenhänge und Hierarchien und wählen eigene Darstellungen. Die gewählte Darstellung bildet meistens das jeweilige Verständnis ab. Bei allen Beispielen lassen sich Bezüge zu den (Basis-) Konzepten herausarbeiten.

Produktorientierte Aufgaben

fördern die folgenden Kompetenzen, der Priorität nach geordnet	dabei ist individuelle Förderung möglich z.B. durch
• Erkenntnisgewinnung • Dokumentation • Bewertung • Fachwissen Überfachliche Kompetenzen: • soziales Lernen • Motorik • ...	 • Vorgabe des Produkts und ausgearbeitete Anweisungen • Produktauswahl mit zunehmend selbstständigem Anfertigungsweg • freie Produktwahl bei gegebenem Thema • ...

GDCh, Fachgruppe Chemieunterricht: Diagnostizieren und fördern. 2008

Lernaufgaben

Allgemeine Beispiele sind: Materialgebundene Aufgaben, Diagrammbeschreibungen, Protokollführung, Portfolioarbeit. Wiederum am Beispiel des Pflanzenwachstums der Bohne lassen sich typische Merkmale individueller Förderung zeigen.

Lernaufgaben

fördern die folgenden Kompetenzen der Priorität nach geordnet	dabei ist individuelle Förderung möglich z.B. durch
• Fachwissen • Kommunikation Überfachliche Kompetenzen • Soziale Kompetenz • personale Kompetenzen • ...	 • Arbeitsmittel bekannter Struktur, kleinschrittige Aufgabenstellung • Aufgabenstellungen mit klarer Progression unter zunehmender Berücksichtigung von neuen Materialien • Problemansatz oder Hypothesenbildung mit Hilfe von Materialien • Teilaspekte eines Themas sollen mit Hilfe einer Auswahl von Materialien und Medien von den Schülern weitgehend selbstständig erarbeitet werden • ...

Mit Hilfe eines Steckbriefs von Bohnenpflanzen soll ein geeigneter Standort für den Anbau ausgewählt werden. Eine Steigerung des Anforderungsniveaus wird erreicht, wenn ein geeigneter Standort vorgeschlagen bzw. skizziert werden soll. Durch eine Reduktion des vorgegebenen Materials oder einer eingeforderten künstlichen Optimierung der Standortbedingungen werden zusätzliche Kompetenzen gefördert. Insgesamt ist bei der Gestaltung der Arbeitsblätter auf einen hohen Anregungsgehalt zu achten, um die Motivation zu stärken.

*Unterricht Biologie 2/87 (2003) Aufgaben:
Lernen organisieren
Lernbox Naturwissenschaften. Friedrich-Verlag 2002*

Übungsaufgaben

Allgemeine Beispiele sind: Selbsterstellte Übungsaufgaben (auch immer Experimente), Übungsaufgaben aus Büchern, Klausuren und zentralen Prüfungen, aktuelle Probleme aus den Medien.

Geläufige Beispiele sind das systematische Ordnen von Organismen, die Herstellung von Sulfiden und die Anwendung des Ohmschen Gesetzes.

Übungsaufgaben

fördern die folgenden Kompetenzen, der Priorität nach geordnet	dabei ist individuelle Förderung möglich z.B. durch
- Fachwissen - Erkenntnisgewinnung - Kommunikation - Bewertung - Dokumentation <i>Überfachliche Kompetenzen</i> - Soziale Kompetenz ...	Einstieg durch - Bearbeitung von Aufgaben, die sich nur in geringem Maße (z.B. durch andere Zahlenwerte) von bekannten Aufgaben unterscheiden Variantenreiches Üben durch - Bearbeitung von Aufgaben, die eine Reorganisation des Wissens erfordern - Bearbeitung von Aufgaben, die eine zunehmende Transferleistung (andere Kontexte) erfordern - Bearbeitung von Aufgaben, die problemlösende Anteile enthalten - Bearbeitung von Aufgaben, deren Problemlösung über die eigenständige Anwendung erworbener (Basis-) Konzepte erfolgt ...

Bei der einfachsten Stufe von (auch experimentellen) Übungsaufgaben handelt es sich um solche Aufgaben, die bereits gemeinsam im Unterricht behandelt wurden und die sich nur durch den einfachen Austausch von Zahlenwerten, Materialien oder geringfügig anderen Informationen auszeichnen. Hier besteht als Hilfe jederzeit die Möglichkeit im eigenen

Heft nachzuschlagen und konkrete Lösungs- und Arbeitswege nachzuvollziehen und einzuüben. Der Schwierigkeitsgrad erhöht sich bereits dadurch deutlich, dass Lösungs- und Arbeitswege umgekehrt werden müssen und beispielsweise die bisher gesuchte Lösung zum Ausgangspunkt wird. Das Wissen muss in diesem Fall bereits reorganisiert werden, ohne dass neue Aspekte hinzukommen. Bringt man das erworbene Wissen in einen anderen Kontext, so erzielt man ein deutlich höheres Anforderungsniveau. Lösungs- und Arbeitsstrategien müssen im neuen Kontext bestehen und diesem ggf. geringfügig angepasst werden. Die erworbenen Kenntnisse werden durch diesen Schritt als zunehmend nützlich erkannt und erfahren, ein erster Schritt zum Aufbau von (Basis-)Konzepten. Kommen neue Aspekte hinzu oder müssen bereits erworbene Kenntnisse aus anderen Zusammenhängen integriert werden, so werden die Aufgaben zunehmend komplexer und anspruchsvoller. Der höchste erreichbare Grad der Selbstständigkeit sind Übungsaufgaben, die sich nur noch auf die abstrakten, in anderen Kontexten erworbenen (Basis-)Konzepte stützen.

Aufgaben zur Eigendiagnose

Allgemeine Beispiele sind: Vergleich des Ergebnisses, der Lösung, Hypothese, Vorgehensweise, Bewertung ... mit dem/der des Nachbarn, der Gruppe, des Schulbuchs, des Zeitungsausschnitts, der Internetaussage mit Hilfe der Methode ... : vergleiche 4.

Geläufige Beispiele sind die Beschriftung einer Nervenzelle, das Protokollieren des Oxidierens von Eisen, die Herstellung des Zusammenhangs zwischen Brennweite/Bildweite/Gegenstandsweite (nach dem Experimentieren), die Bewertung von Mehlwurmmexperimenten.

Aufgaben zur Eigendiagnose

fördern die folgenden Kompetenzen, der Priorität nach geordnet	dabei ist individuelle Förderung möglich z.B. durch
- Fachwissen - Kommunikation - Erkenntnisgewinnung - Bewertung <i>Überfachliche Kompetenzen</i> - soziales Lernen ...	- die Konfrontation mit anderen bzw. „richtigen“ Ergebnissen, Lösungen, Hypothesen, Vorgehensweisen, Bewertungen ... - Bearbeitung in Einzelarbeit bzw. in mehr oder minder großen Gruppen, gleicher oder unterschiedlicher Qualität - Lernen aus Fehlern

Andere bzw. „richtige“ Ergebnisse, Lösungen, Hypothesen, Vorgehensweisen, Bewertungen ... veranlassen den Lernenden zum Vergleich, zur Kritik und zur Verbesserung seiner eigenen Vorschläge bzw. Lösungen. Dieses kann einzeln oder in der Gruppe geschehen, wodurch Kommunikation und gemeinsames Lernen (z. B. durch Experten) gefördert wird. Hierzu bietet die Literatur (u.a. Klippert) eine Fülle an Methoden an. Die Lehrkraft kann diese Selbstdiagnosen der Schüler jederzeit zur Diagnose nutzen.

MNU Themenreihe Bildungsstandards: Bildungsstandards
Chemie. 2007
Unterricht Biologie 230 (1997) Testen & Beurteilen

Reflexionsaufgaben

Reflexionsaufgaben

Allgemeine Beispiele sind:
Überprüfungen

- der Passung eines Phänomens mit einem anderen (Basis-) Konzept
- des Vorgehens in Konfrontation mit einem anderen/ gegensätzlichen Weg/Ergebnis
- einer Bewertung in Konfrontation mit einer anderen/ gegensätzlichen

Bei den dargestellten Formen der Aufgabendifferenzierung stellt sich nicht zuletzt die Frage nach der Vergleichbarkeit der Leistungen. Der erhöhte Einsatz von Aufgaben sollte keinesfalls die Benotungspraxis verstärken. Im Gegenteil, Schülerinnen und Schülern muss deutlich mehr bewertungsfreie Zeit und Muße als bisher zum Lernen, Üben und Verstehen eingeräumt werden. Auf Anforderung können nachvollziehbare Beurteilungsmaßstäbe angeboten werden. Im Sinne individueller Förderung sollten diese transparent und differenzierend sein, z.B. indem sie

- die persönliche Entwicklung bzw. den je eigenen Lernfortschritt wiedergeben,
- der Gruppe gleich oder ähnlich leistungsstarker jugendlicher angepasst sind,
- sich an lerngruppenunspezifischen, allgemeinen Skalen orientieren.

fördern die folgenden Kompetenzen, der Priorität nach geordnet	dabei ist individuelle Förderung möglich z.B. durch
• Fachwissen (Basiskonzepte) • Erkenntnisgewinnung (Kritik) • Bewertung (Kritik) • soziales Lernen • Kommunikation	 • ein Mehr oder Weniger an • Umfang • Komplexität • Führung • Gruppengröße • ...
Überfachliche Kompetenzen • Soziale Kompetenz • ...	

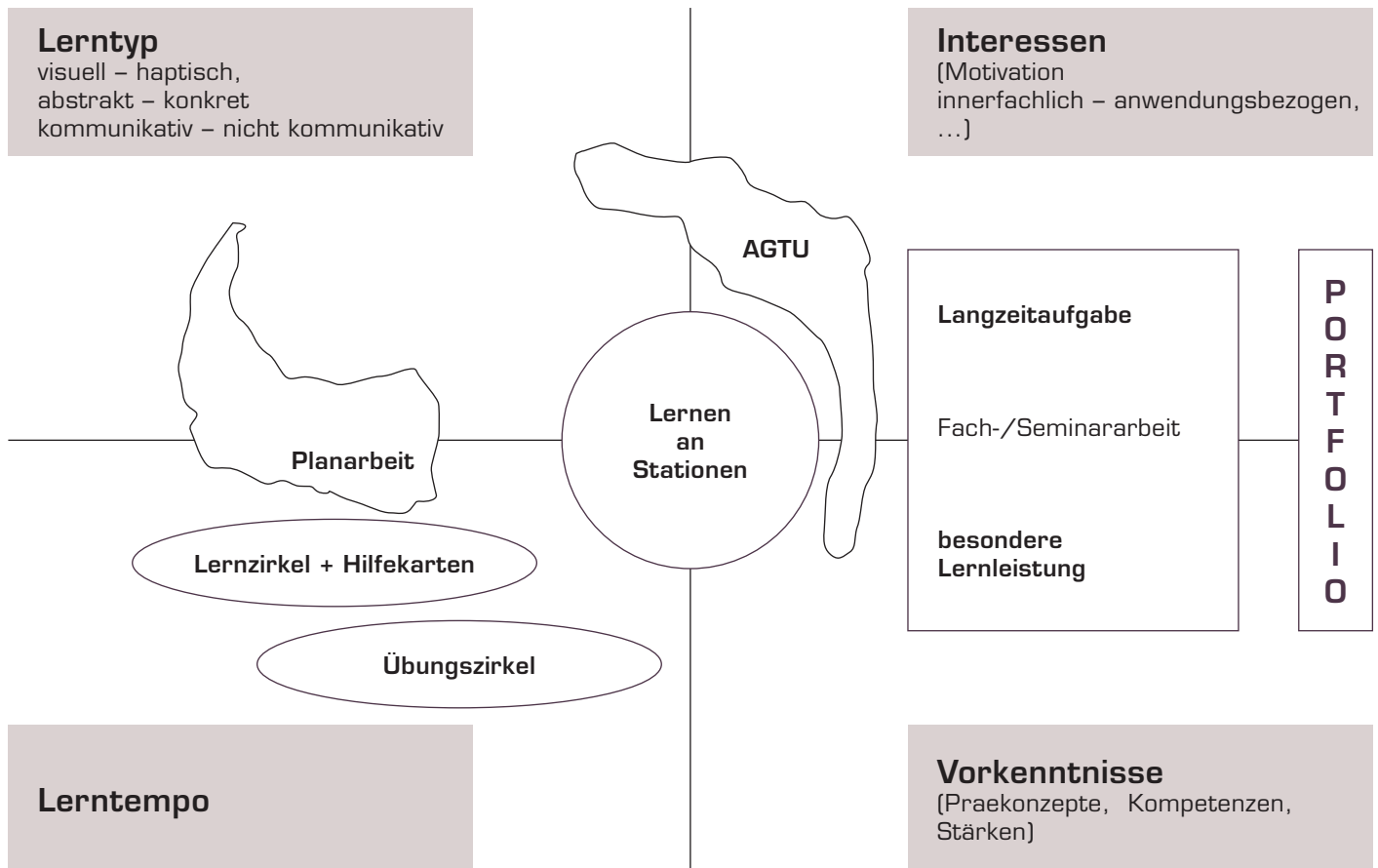
Pardies, L., Westler, F., Greving, J.: Leistungsmessung und Bewertung. Cornelsen Scriptor, Berlin, 2005

04

Individuelle Förderung durch individualisierende Methoden

Es gibt eine Fülle individualisierender Methoden, aus der hier nur eine Auswahl angegeben werden kann. Durch diese Auswahl soll in erster Linie deutlich werden, dass viele der bereits bekannten Methoden mit Gewinn eingesetzt werden können, wenn man sich über ihre spezielle Eignung für die Förderung bewusst wird. Dabei sollten die Bezüge zum Methodenkonzept der eigenen Schule genutzt werden.

Das folgende Bereichsdiagramm, welches keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt, zeigt einen Überblick über geeignete Unterrichtsmethoden zur individuellen Förderung und ordnet diese vier wesentlichen Schülerdispositionen zu.



Unter **Lernen an Stationen** verstehen wir eine Lernumgebung mit Pflichtstationen und einem bewusst eingesetzten Überangebot von Wahlstationen zu einem bestimmten Themengebiet. Es gibt eine feste Zeitvorgabe für den Gesamttablauf. Eine solche Vorgabe ermöglicht es den Lernenden, an ihr Lerntempo angepasst zu arbeiten. Das Überangebot an Wahlstationen erlaubt eine individuelle Wahl nach Interesse oder auch Vorkenntnissen. Durch Wahlstationen oder ein Auswahlangebot von Arbeitsaufträgen in den einzelnen Stationen kann man auf verschiedene Lerntypen eingehen.

Bauer, R.: Schülergerechtes Arbeiten in der Sekundarstufe 1: Lernen an Stationen. Berlin, Cornelsen 1999.

Unterricht Physik: Lernen an Stationen: Elektrizitätslehre. Velber, Friedrich, 2000.

PdN-ChiS Nr. 3 2006

Unterricht Biologie 259 (2000) Lernen an Stationen

Lernzirkel und Übungszirkel legen Inhalte, zyklische Reihenfolge der Bearbeitung und eine Obergrenze für die zur Verfügung stehende Zeit je Station fest. Sie können durch Einsatz von Hilfekärtchen ergänzt werden und ggf. Zusatzangebote enthalten, um auf unterschiedliche Voraussetzungen reagieren zu können. Dem individuellen Lerntempo kann man begegnen, wenn die Obergrenze für die Arbeitszeit nicht zu eng festgelegt wird und Aufgaben z.B. mit Pflicht- und Zusatzteilen angeboten werden.

Gröber, S. u.a.: Das Photonenmodell des Lichts. PdN Physik, Heft 2/56. Köln, Aulis 2007. S. 12 ff. NiU-Ch 58, 2000

Planarbeit legt Inhalt, Reihenfolge und Gesamtzeit für die Bearbeitung fest. Sie kann profitieren durch Verbindung mit Medien- oder Computereinsatz. Gerade auf diese Weise ist es möglich, unterschiedlichen Lerntypen entgegenzukommen. In einem festgelegten Zeitrahmen können Lernwege selbst gewählt werden.

Hepp, Ralph: Selbstbestimmtes lernen. UP 99/100: Velber, Friedrich 2007. S.59 ff.

Lazar, H.: Wochenplanarbeit im Chemieunterricht NiU-Ch 70, 2002, 45 – 49

Haas, L.: Wochenplanarbeit in einem Leistungskurs Elektrochemie PdN-ChiS, 8, 2005, 2 – 5

<http://chik.bremkes.de/login/index.php> (verifizierende Planarbeit)

ATGU- Arbeitsteiliger Gruppenunterricht bezieht sich im Gegensatz zu Projektarbeit auf einen definierten Themenbereich in fest vorgegebener Gliederung und zumeist auch mit fester Zeitvorgabe. Die Ergebnisse der Gruppen werden in der Regel in Schülervorträgen vorgestellt. Bereits bei der Gruppeneinteilung kann der Lehrende Themen an Vorkenntnisse angepasst oder nach Interessen ausgewählt vergeben.

Arbeitsteiliges Experimentieren. Impulse Physik, Stuttgart, Klett 1999.

<http://www.learn-line.nrw.de/angebote/digitalemedien/fachmoderation/chemie/unterrichten/Farbstoff.html>



Portfolios werden von Lernenden über einen längeren Zeitraum selbstständig angelegt und dokumentieren ihre individuelle Auseinandersetzung mit dem Unterrichtsstoff.

Friedrich Jahresheft XXVI/2008, *Individuell lernen – Kooperativ arbeiten*, S. 101 ff.

Langzeitaufgaben dienen der Vorbereitung auf die Anfertigung einer **Fach-/Seminararbeit** und sollten schon in der Mittelstufe mit ansteigenden Anforderungen ermöglicht werden.

Eine besondere Form ist die in einzelnen Bundesländern zugelassene „**besondere Lernleistung**“.

Beyer, W. u.a.: *Facharbeit und besondere Lernleistung*. Stuttgart, Klett 1999.

Die Rolle von Computern bei der individuellen Förderung

Auch die Nutzung von Computern ermöglicht Individualisierung von Lernen.

Das kann auf verschiedene Weise geschehen:

- interaktiv:
- in Simulationen
- durch Anbieten von Zusatzmaterial
- als Lernprogramm
- durch Lernplattformen
- in Form von Filmen oder Animationen

Die Verwendung von Computern und Interfacesystemen erlaubt in einigen Fällen eine breitere und damit individuellere Auswahl von Gegenständen für experimentelle Untersuchungen.

Verfahren zur Diagnose und zur Hilfe bei der Auswahl von Inhalten, Interessen und Präkonzepten der Lernenden kann man auf verschiedene Weise methodisch geschickt ermitteln.

<http://www.uni-koblenz.de/~odsleis/braunschweig/index.htm>

Die Ermittlung individueller Unterschiede in Lerntempo oder Lerntyp ist dabei auch eine Aufgabe der gesamten Schule. Der Fachunterricht wird auf die vorliegenden Unterschiede reagieren, indem er Methoden planvoll einsetzt und geeignet formulierte Aufgaben verwendet.

Die Bedeutung von Texten für den Unterricht

Ohne Arbeit mit Texten ist auch naturwissenschaftlicher Unterricht nicht denkbar. Einerseits werden über Texte Arbeitsaufträge gestellt, andererseits dienen geeignete Texte dazu, Fachinhalte zu vermitteln. Beide Verwendungsmöglichkeiten setzen bereits entwickeltes Leseverständnis voraus.

Der Zusammenhang von Sprachkompetenz zu anderen überfachlichen Kompetenzen zeigt das Kompetenzdreieck.¹

Die Förderung des Leseverständnisses ist eine wichtige Aufgabe der gesamten Schule. Speziell für den Beitrag des naturwissenschaftlichen Unterrichts gibt es eine Fülle von Anregungen, die den fachspezifischen Anteil an der Leseförderung unterstützen können.

Physiktexte lesen und verstehen. Unterricht Physik 5/06. Velber, Friedrich 2006.

Texte in Arbeitsaufträgen ermöglichen erst die Durchführung eines individualisierten Unterrichts. Das setzt voraus, dass solche Texte geeignet und verständlich gestaltet werden.

Erfahrene Lehrerinnen und Lehrer wissen um das Phänomen, dass selbst geschriebene Texte oft nur von den eigenen Schülern im beabsichtigten Sinne verstanden werden und deswegen nicht ohne Weiteres in andere Lerngruppen übertragen werden können. Es wäre aber im Sinne einer Arbeitserleichterung im Kollegium sehr wünschenswert, wenn das mit viel Mühe erstellte Material ohne we-

sentliche Änderungen auch von Kollegen verwendet werden könnte. Hier hilft es, sich regelmäßig auszutauschen und Verständnisschwierigkeiten zurückzuspiegeln. Es gibt didaktische Hilfen, die die Übertragbarkeit von Texten möglicherweise erleichtern.

E. Sumfleth & S. Schüttler: Linguistische Textverständniskriterien – Helfen sie bei der Darstellung chemischer Inhalte? ZfDN (1) 1995, 55-72
Physiktexte verfassen. Unterricht Physik 2/08.

Texte, die Inhalte vermitteln helfen, findet man in den Schulbüchern, in Zeitungen, Originalabhandlungen, in Form von Gebrauchsanweisungen und im Internet. Die Verwendung im Unterricht setzt einen geeigneten Arbeitsauftrag voraus. Im Sinne einer individuellen Förderung sollte der Arbeitsauftrag einen einfachen Einstieg ermöglichen, angemessen strukturiert sein, möglichst vielfältige Zugänge erlauben und einen weiten Bogen schlagen.

Ein Beispiel aus der Süddeutschen Zeitung Nr. 105 vom 06. Mai 2008 mit zwei möglichen Arbeitsaufträgen (1) und (2)

1 Aufgaben zum Text

1. Stelle die Eigenschaften von UVA- und UVB-Strahlung in einer Tabelle zusammen. Benenne die Unterschiede.
2. Fertige eine Skizze an, die die Zusammenhänge zwischen den Männchen, Weibchen und der UV-Strahlung anschaulich darstellt.
3. Formuliere drei Fragen, die mithilfe des Textes beantwortet werden können.
4. Fasse zusammen, warum die beschriebene Entdeckung eine Überraschung für die Forscher darstellt.

2 Aufgaben zum Text

1. Gib an, was Männchen der Spinnenart *Phintella vittata* für eine Eigenschaft haben müssen, sodass sich ihnen besonders gerne Weibchen nähern!
2. Erläutere den Unterschied zwischen den beiden genannten Strahlungsarten und gib ein Beispiel aus deinem Alltag für die schädigende Wirkung.
3. Versuche eine Erklärung zu finden, woher die Strahlung kommt, die die Spinnenmännchen reflektieren und begründe damit die „Überraschung“ der Forscher.
4. Findest du die Überschrift passend? Gib einen möglichen Grund an, warum der Redakteur sich für diese Überschrift entschieden haben könnte.
5. Suche nach anderen Verhaltensmustern im Tierreich, die zum Zusammenkommen von Weibchen und Männchen führen und schreibe eine kurze „Zeitungsnotiz“.

Das Leuchten vor dem Sex

Männliche Springspinnen locken Weibchen mit UV-Licht

Weibliche Springspinnen der Art *Phintella vittata* werden durch Lichtmuster angelockt, die die Männchen von ihrer Körperoberfläche abstrahlen. In Experimenten haben die Spinnenweibchen solche Männchen bei der Paarung bevorzugt, die UVB-Licht reflektieren. Biologen von der chinesischen Hubei University in Wuhan haben Springspinnen mit Licht unterschiedlicher Wellenlängen bestrahlt und ihr Paarungsverhalten beobachtet. Aus den Annäherungsversuchen der Weibchen schließen sie, dass diese in der Lage sind, UVB-Strahlung wahrzunehmen. Eine solche Fähigkeit ist bislang von keinem anderen Tier bekannt (*Current Biology*, online).

Viele Lebewesen haben Gliedmaßen, die UV-Licht reflektieren und entsprechende Sinneszellen in ihren Augen, die das abgestrahlte Licht wahrnehmen können. Bisherige Studien hatten diese Eigenschaften jedoch nur für den UVA-Anteil des Spektrums bestätigt, der Licht mit Wellenlängen zwischen 315 und 400 Nanometern enthält. UVB-Licht hat noch kürzere Wellenlängen, ist besonders energiereich und führt deshalb in hohen Dosen zu Gesundheitsschäden. Ohne den Schutz der Ozonschicht in der Erdatmosphäre würde diese Strahlungsart



UV-Licht lässt den Körper der männlichen Spinne schillern. Daiqin Li

heutiges Leben auf der Erde unmöglich machen. Auch deshalb waren die Forscher von ihrer Beobachtung überrascht. Bislang galt die Lehrmeinung, dass Tiere nicht in der Lage sind, das gefährliche Licht zu sehen. Und die Springspinne müsse keine Ausnahme sein, sagt Studienleiter Daiqin Li. hach

In der Literatur werden viele weitere geeignete Beispiele angegeben.

Leisen, J. u. J. Kreutz: Historische Vorstellungen und Schülervorstellungen vom Sehen. Unterricht Physik 5/06. Velber: Friedrich 2006. S. 28 ff.

¹ Nach H. Maurer, B. Gutzler u.a. *Handbuch Kompetenzen*, h.e.p. verlag ag Bern, 20073, S. 115

05

Ausblick und Forderungen

Individuelle Förderung von Lernenden beim Kompetenzerwerb hängt sicherlich in erster Linie von entsprechender Empathie und Einstellung der Lehrenden ab – das zeigen alle nationalen und internationalen fachdidaktischen Forschungen. Dabei bilden Fördern und Fordern ein Paar, das auch gymnasialen Ansprüchen gerecht wird.

Allerdings unterstützen externe Faktoren die Umsetzung individueller Förderung:

- Zweifellos ermöglicht eine **deutlich kleinere Lerngruppengröße** als die vorgegebene Zahl von um die 30 Schülerinnen und Schüler die Wahrnehmung, Wertschätzung und Rückmeldung und Arbeitsformen, die ungestörtes individualisierendes Arbeiten begünstigen.
- Ebenso ist die **räumliche und sächliche Ausstattung** *conditio sine qua non*.
- Nicht zuletzt bedarf es trotz oder gerade wegen der in Vergleichsarbeiten und Zentralabitur verlangten gleichen Standards einer **ausdrücklichen Wertschätzung** der anspruchsvollen Arbeit der Kolleginnen und Kollegen durch die Eltern und nicht zuletzt durch den Dienstherrn.
- Diese erhöht gewiss die Motivation zur dringend notwendigen **Zusammenarbeit in den Fachgruppen**.
- Über die einzelne Fachgruppe und Schule hinaus bietet der Förderverein für den mathematisch und naturwissenschaftlichen Unterricht (MNU) die Plattform für den Austausch untereinander mit dem Ziel eines verbesserten Unterrichts: Werden auch Sie Mitglied im MNU!