

VORWORT

Kinder sind verschieden und lernen völlig unterschiedlich. Die Broschüre „Mathematik^{Methoden}“ will Denkanstöße liefern, um Methodenvielfalt im Unterricht zu fördern. Unterricht ermöglicht sinnhaftes, beziehungsreiches Lernen. Schülerinnen und Schüler werden verstärkt in den Unterrichtsprozess integriert, sind für ihr Arbeits- und Lernverhalten verantwortlich, arbeiten mit Partnerinnen und Partnern oder im Team, verbessern ihre Kommunikationsfähigkeit und erarbeiten sich damit wesentliche Grundkompetenzen für ihr Leben.



Schule soll Spaß machen, Interesse und Freude an Leistung fördern. Bildung ist sowohl individuell als auch an großen Fragen der Gesellschaft und ihrer Zukunft orientiert. Was Leistung bedeutet, wird durch gesellschaftliche Erwartungen bestimmt. Zugleich sind Erfolg und Scheitern dem Lernen immanent und damit etwas Individuelles und Subjektives. Lernen ist ein persönlicher, aktiver und kreativer Akt der Lernenden selbst.

„Mathematik^{Methoden}“ erscheint in der Reihe „Beiträge zur Unterrichtsentwicklung mit dem Blick auf Bildungsstandards für Mathematik“, die zu einem breiten Verständnis von Lernen, Leistung, Aufgaben, Unterricht und Bildung beitragen will. Aufgaben in Form klassischer Textaufgaben können bekanntes Wissen in Fragestellungen einkleiden. Offene Aufgaben meinen authentische Probleme mit bedeutsamen Inhalten, denen sich die Lernenden – oft in Kooperation – stellen.

Die Projektgruppe der vorliegenden Broschüre setzt sich aus Vertreterinnen und Vertretern von Pilotschulen zur Erprobung der Bildungsstandards aus dem HS- und AHS-Bereich sowie der Fachdidaktik zusammen. Ich danke den Autorinnen und Autoren der Broschüre, die zur Entwicklung einer vielfältigen Kultur des Unterrichtens beitragen, und wünsche Ihnen allen viele spannende und erlebnisreiche Unterrichtsstunden.



Dr. Claudia Schmied
Bundesministerin für Unterricht, Kunst und Kultur

INHALT

Vorwort der Autor/innen	5
Warum wir Mathematik mit Individualisierung verknüpfen	
Einleitung	6
Gedanken zur Individualisierung im Mathematikunterricht	
Zielstellung der Methodenhefte	
Prozentrechnen ^{Fishbowl}	14
Die Schüler/innen befassen sich mit Prozentrechnungen im praktischen Kontext der gesunden Ernährung. Sie interpretieren Zeitungsartikel und argumentieren in der Sprache der Mathematik.	
Beschreibende Statistik ^{Informationssuche mit Bewegung}	40
Die Schüler/innen lernen selbstständig mathematische Fachbegriffe. Sie greifen auf mathematisches Vorwissen zurück und erkennen Anwendungsmöglichkeiten.	
Zeit ^{Dosenmathematik/Stafettenpräsentation}	56
Die Schüler/innen entwickeln eigenverantwortlich anhand von Fotos, Begriffen oder Gegenständen praktische Beispiele zum Thema Zeit. In einem zweiten Schritt lösen sie die Aufgaben.	
Geometrische Figuren ^{Fotoassoziation}	65
Ausgehend von Figuren aus dem Alltag erfolgt eine Abstraktion auf mathematische Figuren und deren Eigenschaften.	
Literaturverzeichnis	84

Vorwort der Autor/innen

Im dritten Heft der Serie Mathematik^{Methoden} geht es in erster Linie um autonomes Lernen. Im ersten Heft wird auf die Bedeutung methodischer Zugänge zur Mathematik aus Sicht der Schüler/innen und aus Sicht der Lehrer/innen eingegangen. Die Zielsetzungen der Methodenhefte zur Unterrichtsentwicklung, die Bedeutung überfachlicher Kompetenzen und die notwendige Verbindung von Methode und fachlichen Inhalten werden ebenfalls im ersten Heft behandelt. Bei Bedarf können unsere Überlegungen dazu dort nachgelesen werden.

Das Thema von Heft 2 ist Teamarbeit. Es werden drei verschiedene Formen von Gruppenarbeit und Faktoren für das Gelingen von Gruppenarbeit vorgestellt, die Rolle des Lehrers bzw. der Lehrerin als Lerncoach wird deutlich. Die Verantwortung für den Lernerfolg liegt bei den Schüler/innen, sie lernen, diese Verantwortung zu übernehmen, und erkennen die Bedeutung des eigenständigen Handelns für den Wissenserwerb.

Warum wir Individualisierung mit Mathematik verknüpfen

Das autonome Lernen steht im vorliegenden Heft im Vordergrund. Lernen soll als ganz persönliche Aktivität erlebt werden. Autonomes Lernen umfasst den Prozess vom selbstständigen Bearbeiten von Unterlagen bis zur Selbstkontrolle der erstellten Lernprodukte und der erworbenen Kompetenzen. Noch stärker als im zweiten Heft kommt die Bedeutung der Lehrperson als Lernhelferin zum Ausdruck. Die Aufgaben sind darüber hinaus weitgehend in praktische Kontexte eingegliedert.

(Mathematik-)Lernen ist nur möglich, wenn Schüler/innen sich aktiv mit einer Sache auseinandersetzen, wenn sie eigene Lernwege gehen dürfen, individuelle Lösungswege entwickeln, sie somit im Unterricht Selbststeuerungs- und Methodenkompetenzen entwickeln können. Genau diese Kompetenzen sind nicht nur für komplexe Lern- und Unterrichtsformen – wie Stationenbetrieb, Freiarbeit, Lernzirkel, Planspiel – wichtig, sondern auch für lebenslanges Lernen.

Wie wir die Rolle der Lernenden verstehen

Die Lernenden werden angeregt, zunächst eine Fragehaltung zu entwickeln, die den Lernprozess weiterführt. Fragen machen einerseits neugierig, andererseits führen sie zu unterschiedlichen Aufgabenstellungen. Eine mögliche Lernstrategie ist es, sich selbst Fragen zu stellen, die zu einer Lösung führen oder mögliche Lösungen aufzeigen. Eine grundlegende Frage zu Beginn des Lernprozesses könnte lauten: „Was weiß ich schon zu den Inhalten?“ Fragestellungen wie zum Beispiel: „Wie ist das zu lösen?“ engen das Denken ein anstatt es zu erweitern. Das Aufzählen von Begriffen, Fakten u. a. hingegen zeigt mögliche Lösungsrichtungen auf. Damit kommt der autonome Lernprozess in Gang ...

Elfriede Alber, Christine Fischer, Heiner Juen

Einleitung

Einleitung

Gedanken zur Individualisierung im Mathematikunterricht

Der Schwerpunkt der vier Beispiele, die in diesem Heft vorgestellt werden, liegt in der persönlichen Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten. Die Schüler/innen befassen sich zunächst autonom mit den Aufgabenstellungen. Sie aktivieren dabei ihr Vorwissen, indem sie durch Fotos, Gegenstände, Artikel und Fragestellungen neugierig gemacht werden. Die mathematischen Inhalte stehen meist in praktischem Kontext. Methodische Zugänge und praktischer Kontext schaffen die Rahmenbedingungen, in denen Lernen als aktiver Vorgang verstanden werden kann. Die mit dem Lernen verbundenen Vorgänge im Gehirn können unter diesen Bedingungen optimal stimuliert werden (vgl. SPITZER 2007).

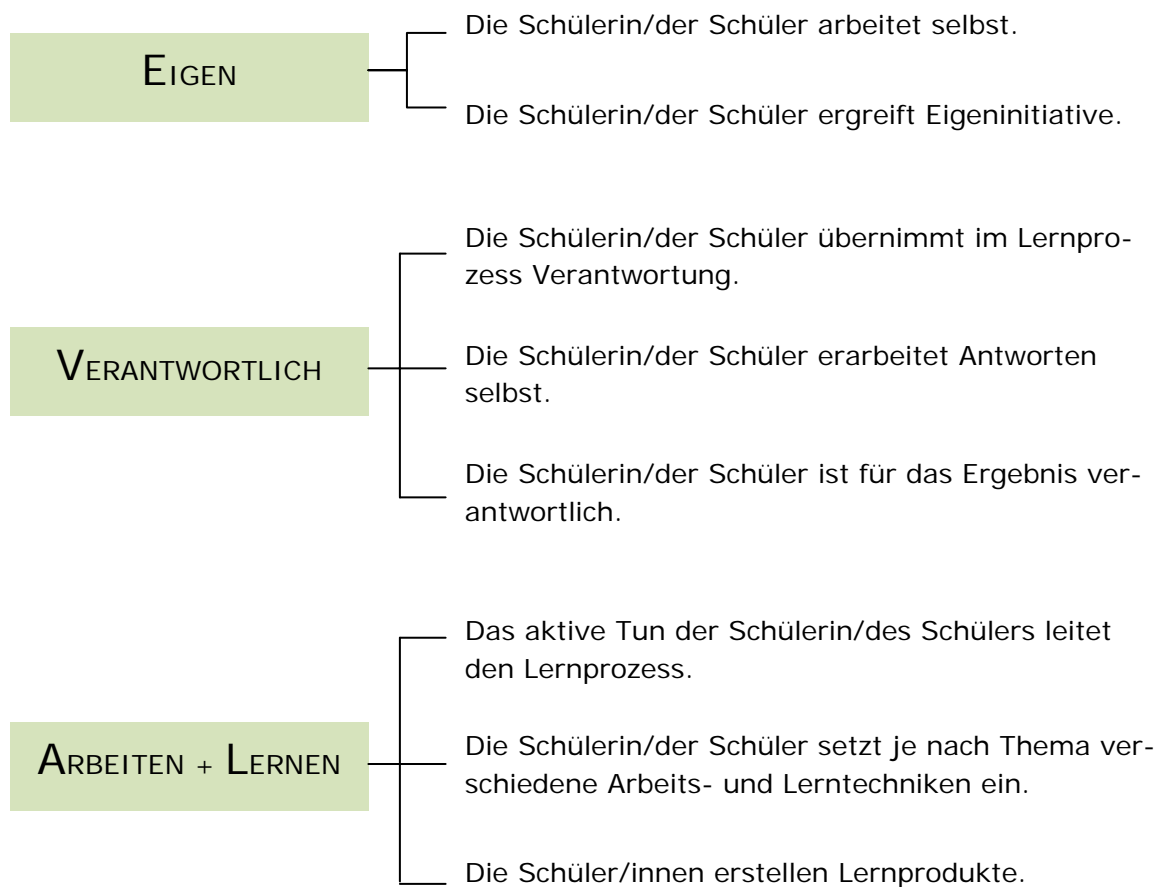
Die Hefte Mathematik^{Methoden} zeigen an exemplarischen Beispielen auf, wie im Mathematikunterricht der 10- bis 14-Jährigen Individualisierung ermöglicht werden kann.

Unterricht läuft überspitzt formuliert häufig so ab, dass die Lehrperson Impulse setzt, steuert, strukturiert, präsentiert, doziert, Aufgaben selbst löst und allein die Verantwortung für den Mathematikunterricht übernimmt. Die Schüler/innen hören (vielleicht) zu, vollziehen nach, reproduzieren, nehmen passiv auf und lernen angepasst.

Die häufigste Unterrichtsmethode ist das fragend-entwickelnde Unterrichtsgespräch. Aufgabenstellungen werden in enge Fragen gegliedert, portioniert und den Schüler/innen „mundgerecht“ serviert. Möglicherweise ist diese Unterrichtsform auch deshalb so beliebt, weil Lehrer/innen der Meinung sind, dass Schüler/innen auf diese Weise in kurzer Zeit zum Unterrichtsziel hingeführt werden. Irrwege und Umwege werden vermieden, Denkwege genau vorgegeben. Stoffgebiete werden von der Lehrperson erarbeitet, mit den Schüler/innen eingeübt, abgeprüft und vergessen. Erinnerung ist häufig nur dann möglich, wenn die Fragestellung in derselben Form wieder auftritt. Anschaulich dargestellt könnte man sagen: Die Lehrperson geht vor, die Schüler/innen gehen möglicherweise nach oder steigen irgendwo auf der Strecke aus. Die Lehrperson ist aktiv, die Schüler/innen sind meist passiv.

Frontalunterricht oder ein guter Vortrag haben durchaus ihre Berechtigung im Mathematikunterricht, wenn dabei auch Phasen für Aktivität der Schüler/innen ausreichend Platz finden. Die Schüler/innen dürfen nicht nur passiv Aufnehmende sein, Lernen muss als aktiver Akt gesehen werden.

Die Hefte Mathematik^{Methoden} zeigen eine mögliche Schwerpunktverschiebung zum aktiven Lernen auf. Die Schüler/innen übernehmen die Verantwortung für ihren Lernprozess, sie werden eigenverantwortlich Lernende. Ihr Lernprozess ist gekennzeichnet durch aktives Tun und die Übernahme von Verantwortung für das Erreichen von Zielen und Kompetenzen. Der Lernprozess wird gefördert durch den Einsatz verschiedener Arbeits- und Lerntechniken, durch die Formulierung von angemessenen Aufgaben- und Fragestellungen, durch das Erstellen von Lernprodukten.

Eigenverantwortlich Arbeiten und Lernen (EVA):

Lehrer/innen gehen in die Rolle des Lerncoachs. Sie organisieren die Lernumwelt und sorgen für anregende Materialien. Sie achten darauf, dass es im alltäglichen Unterricht viele kleine Gelegenheiten zum Gehen eigener Lernwege gibt, in denen die Schüler/innen selbstständig das tun, was traditionell Lehrer/innen vormachen.

Ein weiterer Aspekt der Rolle des Lerncoaches ist das aktive Zuhören im Prozess des Beratens. Lehrer/innen müssen die Lernprozesse ihrer Schüler/innen verstehen und nachvollziehen können. Wenn Schüler/innen nicht weiterwissen, sollten Lehrer/innen in der Lage sein, durch optimale (der Situation angemessene) Hilfestellung und aktives Zuhören den Lernprozess aufrechtzuerhalten. Aktives Zuhören heißt, die Lehrer/innen hören zu, fassen zusammen, „spiegeln“ (melden zurück, was sie gehört haben) und führen den Lernprozess durch offene Fragestellungen weiter. Die Schüler/innen erhalten damit zugleich Rückmeldung über ihren Lernstand, die Lehrer/innen erkennen falsche Denkmuster und Lösungswege.

Einleitung

Individualisierung im Unterricht bedeutet

... für Lehrer/innen:

- stressfreier Unterricht durch optimale Unterrichtsvorbereitung und Mitverantwortung der Schüler/innen,
- weniger disziplinäre Schwierigkeiten,
- Wegfallen des Gefühls, für alles verantwortlich zu sein,
- Rollenänderung: Ansprechperson und Lernhelfer/in für Schüler/innen,
- Lehrer/innen und Schüler/innen arbeiten miteinander.

... für Schüler/innen:

- direkte und intensive Beschäftigung mit den Inhalten,
- Entwicklung von Lernstrategien,
- Entwicklung eines mathematischen Grundverständnisses,
- Anwendung der Inhalte in unterschiedlichen Kontexten,
- nachhaltiges Lernen,
- Training und Aneignung überfachlicher Kompetenzen.

Die Bedeutung des Fragenstellens beim eigenverantwortlichen Lernen

Neil Postman spricht von der Kunst des Fragenstellens. Unser Wissen resultiert aus dem Fragen. Das heißt, das Fragenstellen ist das bedeutsamste intellektuelle Werkzeug, das dem Menschen zur Verfügung steht. Warum ist es dann kaum Thema im Unterricht? Die Schule gilt als Ort, wo Schüler/innen Antworten lernen, nicht aber die Kunst des Fragenstellens (vgl. POSTMAN 1999).

- Wie stellt man Fragen?
- Welche Arten von Fragen gibt es?
- Welche Fragen stellen welche Gegenstände?
- Wie ist es um die Beziehung zwischen Fragen und Antworten, die wir auf die Fragen erhalten, bestellt?

„Traditionellerweise wird im Mathematikunterricht immer sehr detailliert nach dem gefragt, was man von den Schüler/innen hören will. Die Tätigkeiten der Schüler/innen beschränken sich dabei oftmals nur darauf, aus der aktuell behandelten Unterrichtssequenz die Lösungsverfahren zu suchen und anzuwenden, auf die die Frage hinweist.“ (ULM 2008, 27)

Fragestellungen dieser Art sind getarnte Arbeitsanweisungen. Die Schüler/innen lernen dadurch schlussendlich nur, nach Analogien für das neue Beispiel zu suchen: „Nach welchem Muster eines bereits gerechneten Beispiels gehe ich vor?“ – Sie werden eingengt auf Musterbeispiele, ohne dahinterliegende mathematische Konzepte zu verstehen, sie erkennen und entwickeln keine Lösungsstrategien für neue Beispiele und neue Anwendungssituationen. Nachhaltigkeit kann damit nicht erreicht werden.

„Probleme, die die Schüler/innen in ihrem späteren Leben zu lösen haben, sind selten Folgen von Arbeitsanweisungen, die bis ins Kleinste beschrieben sind.“ (ULM 2008, 27)

Zum richtigen Fragen bringt man Schüler/innen dadurch, dass nach der Aufgabenstellung nachgedacht wird, welche Fragen – ausgehend von der gegebenen Situation – diskutiert werden könnten. Es werden möglichst viele unterschiedliche Fragestellungen der Schüler/innen gesammelt. Zu diesem Zeitpunkt dürfen noch keine Antworten formuliert werden. Die Fragen können geclustert und zur Bearbeitung in Gruppen verteilt werden (siehe die Beispiele „Zeit“ und „Geometrische Figuren“).

Individualisierung wird gewährleistet, indem die einzelnen Schüler/innen ihrem eigenen Wissen/Können entsprechende Fragen stellen. Dadurch ergeben sich Fragen mit unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden. Auch bei der Weiterarbeit können individuelle Unterschiede berücksichtigt werden. Leistungsstarke Schüler/innen wagen sich an komplexere Probleme heran, weniger leistungsstarke widmen sich den Grundlagen. Die Schüler/innen haben Erfolgserlebnisse, weil sie selbst aktiv wurden, ihre Aufgaben selbst gewählt haben und sie lösen konnten.

Bekannt für offene Fragestellungen ist Enrico Fermi (1901 – 1954), Nobelpreisträger für Physik („Fermi-Fragen“). Er hat seine Studenten durch ungewöhnliche Fragestellungen angeregt, ungewohnte Aufgabenstellungen zu bearbeiten, ein Beispiel: Wie viele Friseurbetriebe gibt es in einer Stadt mit 10.000 Einwohnern? – Weitere Aufgaben (für die 5. – 7. Schulstufe) finden sich in der von Wilfried Herget u. a. entwickelten Fermi-Box (vgl. BÜCHTER u. a. 2007).

Lerncoaching als didaktische Herausforderung

Unter Lerncoaching wird die Beratung während eines Lernprozesses verstanden. So lösen Schüler/innen eigenständig Aufgabenstellungen und tauschen sich gegebenenfalls mit Mitschüler/innen oder der Lehrperson aus, um im Lösungsprozess weiterzukommen. Das Lerncoaching hat das Ziel, den Lernprozess zu optimieren.

Externe Bedingungen, wie Aufgabenstellung, Informationsmaterial, eine offene Lernumgebung, Austausch mit Mitschüler/innen und Lehrer/innen als Lerncoaches, stehen in Wechselbeziehung mit internen (persönlichen) Wahrnehmungen, Überlegungen und Strategien, so entstehen individuelle Lernprozesse. Nach hirnephysiologischen Erkenntnissen werden neuronale Strukturen beim Lernen zu komplexeren Vernetzungen, die mit Geduld und etwas Zeit durch Verstärkung und Wiederholung zu nachhaltigen Informationsträgern für den Lernenden werden.

Das Lernarrangement und methodisch-didaktische Aspekte spielen also eine sehr wichtige Rolle, weil sie wesentlich diesen Lernprozess beeinflussen. Dass auch emotionale Bedingungen einen Lernprozess steuern können (siehe GOLEMAN 2001), sollte nicht unbeachtet bleiben.

Einleitung

So kann ein auf das Individuum ausgerichtetes Lernen ermöglicht werden, das nicht ausschließlich fachspezifische Ziele verfolgt, sondern im Sinne von nachhaltigem Lernen viele Aspekte, die eine Persönlichkeit stärken können, ins Spiel bringt. Gerald Hüther schreibt unter anderem, dass die meisten Menschen unter Bedingungen aufwachsen, „die dazu führen, daß sie die prinzipiell vorhandenen Möglichkeiten zur Ausbildung eines hochkomplexen, vielfach vernetzten und zeitlebens lernfähigen Gehirns nicht ausschöpfen können“ (HÜTHER 2007, 62). Gerade hier könnten Lehrer/innen mit methodisch-didaktischen Überlegungen einen Beitrag leisten.

Was braucht ein Lerncoach?

- 1) Ausgangspunkt ist ein nach einem Lerntypentest (vgl. Realschule Enger 2001) erstelltes Lernprofil von der Schülerin bzw. vom Schüler.
- 2) Im Prozess ist aktives Zuhören (durch Beobachtung und gezielte Fragen erkundet der Lerncoach mögliche Lernblockaden) notwendig.
- 3) Fachliche Kompetenzen, um unterschiedliche Zugänge zu den Inhalten zu ermöglichen (vgl. Begriffsbildung bei AEBLI 1983) oder unterschiedliche Lernkanäle ansprechen zu können, sind unumgänglich.

Beispiel aus der Praxis: Ein Schüler beklagt sich darüber, dass er die Definition des Medians nicht verstanden hat. Es ist wenig hilfreich für den Schüler, wenn die Lehrperson das bereits Gesagte einfach langsamer wiederholt. Auch weitere derartige Wiederholungen bringen dem Schüler nichts. Der Schüler muss ein Konzept vom Begriff „Median“ bilden, das gelingt möglicherweise über die Veranschaulichung (mehrere konkrete Beispiele aus dem Leben des Schülers behandeln) oder durch praktische Tätigkeit, indem der Median für die Größe der Schüler/innen in der Schulklasse bestimmt wird (Lernkanäle Tun, Sehen).

Die Begleitung der Lernenden ist so lange erforderlich, bis sie zeigen, dass ein Transfer des Gelernten möglich ist, d. h., das Gelernte in unterschiedlichen, auch neuen Situationen sicher angewendet werden kann.

In Einzelfällen und kurzfristig können Schüler/innen eine dem Lerncoach ähnliche Rolle für Mitschüler/innen übernehmen.

Welche Zielstellung verfolgen die Methodenhefte als Beiträge zur Unterrichtsentwicklung?

Die **überfachlichen Kompetenzen** im Mathematikunterricht weisen über die Fachgrenzen hinaus. Lehrer/innen nehmen neue Konzepte der Unterrichtsentwicklung gerne auf, wenn sie merken, dass der Unterricht dadurch erleichtert und aktiver wird. Sie schätzen die Verbindung von Methoden und Beispielen, um ganz konkrete Anleitungen und Unterlagen für ihren Unterrichtsalltag zu haben. Erleichtert wird den Lehrer/innen die neue Form des Unterrichts durch Möglichkeiten des Erlebens in Fortbildungsveranstaltungen. Was selbst erlebt wurde und gut funktioniert hat, wird leichter in den alltäglichen Unterricht übertragen und inspiriert zu individuellen Weiterentwicklungen.

Mathematikaufgaben und Methoden können zwar getrennt voneinander betrachtet werden, im Unterricht sollten sie gemeinsam auftreten und stimmig sein. Nicht jede Methode eignet sich für jedes Beispiel. Für manche Lehrer/innen ist es eine Erleichterung, wenn sie aus beiden Richtungen Anleitungen und Hinweise bekommen – aus der Methodik wie aus der Mathematik.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die Schüler/innen in die angebotenen Methoden eingeführt werden müssen. Sie brauchen Zeit für neue Unterrichtsmethoden und sollen schrittweise hingeführt werden. Die scheinbare Freiheit im Unterricht führt sonst manchmal zu disziplinären Problemen, einzelne Schüler/innen beteiligen sich in geringerem Ausmaß und die Methode führt nicht zum gewünschten Ziel.

Eine Einführung der Schüler/innen in die Ziele eines solchen Unterrichts hilft Anfangsprobleme zu meistern. Die Schüler/innen müssen erfahren, welche Vorteile sie haben und welche Regeln gelten. Durch Reflexionen am Ende einer Lernsequenz werden Arbeitswege und Arbeitsergebnisse transparent.

Etliche Schulen führen aus diesem Grund ein bis zweimal im Jahr – meist zu Beginn eines Semesters – Trainingstage in Form von Projekttagen durch. Die Schüler/innen setzen sich dabei mit Arbeitsmethoden, mit Methoden zur Steigerung der Kommunikations- und Teamfähigkeit, mit Präsentationsformen u. a. m. auseinander.

Wie sind die Methodenhefte als Beiträge zur Unterrichtsentwicklung aufgebaut?

Der Einsatz der Methoden wird jeweils anhand eines Beispiels aufgezeigt. Jeder Themenblock besteht aus folgenden Elementen: Beispiel, Kopiervorlagen, Kompetenzanzeiger als mögliches Evaluierungsinstrument und Methodenblatt.

Das Beispiel

Der Aufbau der Beispiele erfolgt immer nach dem gleichen Schema (einzelne Punkte entfallen, wenn sie für das Beispiel irrelevant sind):

Vorbereitung und Hinweise

Benötigte Materialien, Kopien, Hinweise zur Gruppeneinteilung und zu den Arbeitsaufträgen u. a. sind hier angeführt.

Einleitung

Arbeitsanweisungen/Arbeitsaufträge

Arbeitsanweisungen und Arbeitsaufträge mit Hinweisen zur Durchführung

Exemplarisch: Erweiterungen/Varianten/Differenzierung und Individualisierung

Zu manchen Beispielen werden Varianten beschrieben. So können etwa je nach Leistungsgruppe die Angaben oder die Durchführung verschieden sein. Methoden können variiert oder erweitert werden. Hinweise aus der Praxis werden hier eingearbeitet.

Lernzielkontrolle

Hinweise zu einer möglichen Lernzielkontrolle werden angeboten.

Bei der Durchführung von Lernzielkontrollen sollten folgende Punkte berücksichtigt werden:

- ✓ Unterschiedliche Lernzielkontrollen sollen zeigen, was die Schüler/innen gelernt haben.
- ✓ Es sollten auch Überprüfungsvarianten eingesetzt werden, die Lernprozesse sichtbar machen.
- ✓ Lernzielkontrollen umfassen mathematische und überfachliche Kompetenzen.
- ✓ Kompetenzanzeiger helfen bei der Reflexion über die Methoden.

Aus der Praxis

Hier werden aus verschiedensten Gründen interessante Arbeiten von Schüler/innen und Rückmeldungen von Lehrer/innen angeführt.

Die Kopiervorlagen

Die bei den Beispielen angeführten Arbeitsaufträge und Anweisungen für Schüler/innen als Vorlage zum Kopieren.

Der Kompetenzanzeiger

Der Kompetenzanzeiger soll den Schüler/innen zeigen, welche Ziele erreicht wurden bzw. geplant waren. Es werden sowohl fachliche als auch überfachliche Kompetenzen angesprochen. Die Schüler/innen kontrollieren selbst, was sie nach der Lernsequenz können. Der Kompetenzanzeiger kann auch schon zu Beginn der Lerneinheit vorgelegt werden, damit die Schüler/innen gleich zu Beginn des Lernprozesses wissen, welche Ziele sie erreichen und welche Kompetenzen sie am Ende des Lernprozesses erworben haben sollen.

Das Methodenblatt

Die Methoden werden in knapper Form beschrieben, eine umfassende Darstellung würde den Rahmen eines Heftes sprengen. In den im Literaturverzeichnis angeführten Büchern werden die meisten Methoden ausführlich dargestellt. Zudem werden von den Fortbildungsinstituten der Bundesländer Seminare zum eigenverantwortlichen Lernen ausgeschrieben. Bei Bedarf kann an den Instituten auch eine SCHILF-Veranstaltung angefordert werden. Rückmeldungen von Fortbildungsveranstaltungen zeigen immer wieder, dass das Erlernen einer Methode durch das Selbsterleben in der Gruppe am effektivsten ist.

Didaktische Kennzeichen

Was die Methode didaktisch leistet, wird nach folgenden Aspekten angeführt:

- Wie lernen die Schüler/innen bzw. was tun sie?
- Was lernen die Schüler/innen neben Mathematik noch?
- Wie ist das Thema aufzubereiten, wie muss es beschaffen sein?
- Sonst noch bedeutend ist ...

Jede vorgestellte Methode rückt überfachliche Kompetenzen in den Mittelpunkt. Die wesentlichsten überfachlichen Kompetenzen, welche die Schüler/innen bei der Bearbeitung der Aufgabe erreichen können, sind angeführt. Die Kompetenzen sind vier Dimensionen zuzuordnen und werden aus der Sicht der Schüler/innen formuliert:

- Autonomes Lernen
- Arbeitstechniken – Methodenkompetenzen
- Kooperatives Handeln
- Kritisches Denken und Reflektieren

Organisatorische Verlaufsskizze

Der organisatorische Ablauf, den eine Methode verlangt, wird genau beschrieben. Gibt es in der Literatur mehrere geläufige Begriffe für eine Methode, werden diese angeführt.

Bei der ersten Einführung einer Methode im Unterricht wird der Schwerpunkt für die Lernenden auf dem Verstehen der Methode liegen. Aus diesem Grund wird eine einfache mathematische Aufgabe für das Training der Methode gewählt. Ist die Methode einmal bekannt, wird „Mathematik lernen“ einen neuen Stellenwert erhalten.

Tipps und Erfahrungen

Sehr oft sind Kleinigkeiten für das Gelingen einer Methode ausschlaggebend. Tipps und Erfahrungen aus der Praxis von Kolleg/innen im Umgang mit der Methode sind daher sehr wertvoll. Auch Rückmeldungen aus der Pilotphase werden hier angeführt.