

**Basiswissen erwerben und sichern –**

**Grundfertigkeiten und Grundvorstellungen sind**

Basiswissen erwerben und sichern

[Basiswissen erwerben und sichern 2](#_Toc404807020)

[Was kommt zwischen den Kernprozessen Erkunden und Üben? Das Systematisieren und Sichern 3](#_Toc404807021)

[Basiswissen sichern 3](#_Toc404807022)

[Vorgehen für Kopfübungen 4](#_Toc404807023)

[Beispiel für eine Kopfübung I 6](#_Toc404807024)

[Anmerkungen zu 7.: Ausprobieren mit Geogebra und verändern der Punkte auf dem Kreis führen zu der Hypothese: 7](#_Toc404807025)

[Beispiel für eine Kopfübung II 8](#_Toc404807026)

[Basiswissen erwerben: Lernprotokolle nutzen 10](#_Toc404807027)

[Lernprotokoll 12](#_Toc404807028)

[Die Intention des Lernprotokolls 12](#_Toc404807029)

[Der Zeitpunkt für den Einsatz des Lernprotokolls. 13](#_Toc404807030)

[Das allgemeine Vorgehen und der Inhalt eines Lernprotokolls 13](#_Toc404807031)

[Vorteile des Lernprotokolls 13](#_Toc404807032)

[Kommentiertes Literaturverzeichnis 15](#_Toc404807033)

[Literaturverzeichnis 15](#_Toc404807034)

Was kommt zwischen den Kernprozessen Erkunden und Üben? Das Systematisieren und Sichern

# Basiswissen sichern

In diesem Modul erfahren Sie unter anderem wie man eine Kopfübung als Diagnoseinstrument im Unterricht einsetzten kann. Die Idee besteht darin, dass individuelle Schwächen sich durch die Anordnung der Aufgabentypen in einem **bestimmten Muster** schnell erkennen lassen. Die Kopfübungen mit Diagnose können beispielsweise nach so einem Schema gestrickt werden:

Aufgabentypen

1.einfache Multiplikationen – Rechenvorteile

2.Längen~/Flächenumwandlungen

3.Addition/Subtraktion

4.Multiplikation/Division

5.Anordnung Bruchzahlen

6.Anwendung Bruch

7.Bestimmung W, G; p

8.Winkel

9.Eigenschaften von Drei- bzw. Vierecken

10.Koordinatensystem im Kopf

11.Eigenschaften von Körpern

12.......

Aufgaben zu 1 – 7 sollen in jeder Kopfübung vorkommen; die restlichen drei Aufgaben Wahl aus den Bereichen 8 – 1...

**Schema:**

|  |  |
| --- | --- |
| Nr. | Aufgabentyp |
| 1 | einfache Multiplikationen - Rechenvorteile |
| 2 | Anordnung Bruchzahlen |
| 3 | Längen-, Flächenumwandlungen |
| 4 | Addition/Subtraktion |
| 5 | frei |
| 6 | Multiplikation/Division |
| 7 | frei |
| 8 | Anwendung Bruch |
| 9 | frei |
| 10 | Bestimmung W, G; p |

# Vorgehen für Kopfübungen[[1]](#footnote-1)

Aus langjährigen praktischen Erfahrungen wird folgendes Vorgehen für Kopfübungen empfohlen:

.

* Regelmäßig **einmal pro Woche** oder alle 14 Tage an einem bestimmten Wochentag zum Stundenbeginn die vermischten Kopfübungen über maximal **10 Minuten** einsetzen (auch geeignet zur Konzentrationsförderung und Aufmerksamkeitsfokussierung in Mittagsrandstunden).   
  Die Regelmäßigkeit ist eine notwendige Voraussetzung für spürbare Erfolge.
* Es werden ca. **5 bis 10 Aufgaben** zur eigenständigen Bearbeitung gestellt.
* Die Aufgaben, die aus verschiedenen Grundanforderungen möglichst unabhängig vom aktuellen Unterrichtsthema gemixt werden, können auf einer Folie mit verdeckten Lösungen vorgestellt oder auch nacheinander mündlich gestellt und kurz an der Tafel angeschrieben werden. Die Schüler/innen notieren sofort (nur) ihre Lösung auf einer **Karteikarte** (A4), dann wird die nächste Aufgabe gestellt oder aufgedeckt.
* Die Karteikarte kann eingesammelt und zur nächsten Kopfübung wieder ausgeteilt werden. Die Zahl der richtigen Lösungen wird von jedem Lernenden festgehalten mit dem Ziel, langfristig Verbesserungen zu erreichen. Damit das möglich wird, sollten gesonderte Lernangebote über Arbeitsblätter, Lernsoftware oder auch das Internet zum individuellen Üben bereitgestellt werden. Diese Materialien werden selbstständig zu Hause bearbeitet oder z.B. auch in Förderkursen bzw. in Lerngruppen.
* Ein Vergleich der Lösungen kann z.B. selbstständig erfolgen nach Aufdecken der Ergebnisse auf der Overhead-Folie, durch Anschreiben der Lösungen auf Zuruf an der Tafel, durch Einklappen einer Tafel, wenn ein Schüler/eine Schülerin seine/ihre Aufgaben hinter einer Klapptafel verdeckt notiert hat o.ä.
* Es empfiehlt sich eine kurze Abfrage, bei welcher Aufgabe hohe Fehlerquoten in der Klasse auftraten, um den mathematischen Hintergrund ggf. noch einmal für alle Schüler/innen zu erläutern.
* Von regelmäßigen Benotungen der Kopfübungen wird abgeraten, um den Charakter einer Lerngelegenheit mit Diagnosecharakter zu unterstreichen und die Lernenden daran zu gewöhnen, mehr **Verantwortung für ihr eigenes Lernen** zu übernehmen, indem sie angehalten werden, **ohne unmittelbaren Bewertungsdruck** individuell nachzulernen und ihre **Wissenslücken** zu **schließen**.
* Es empfiehlt sich, zu Beginn des Schuljahres einen Plan anzufertigen, welche Themen in den Kopfübungen jeweils vorkommen sollen, damit alles Wesentliche abgedeckt und regelmäßig wieder aufgegriffen wird (etwa alle 6 Wochen sollte ein Thema wieder kehren). Auf diese Weise können auch rechtzeitig vor der Behandlung eines neuen Themas die dazu erforderlichen Grundlagen wiederholt werden.
* Wenn Lernende aufgefordert werden, selbst solche Kopfübungen zusammenzustellen (die Themen sollten vorgegeben werden), entsteht ein zusätzlicher Lerneffekt und die Akzeptanz und Bereitschaft, diese Aufgaben zu bearbeiten, kann deutlich gesteigert werden.

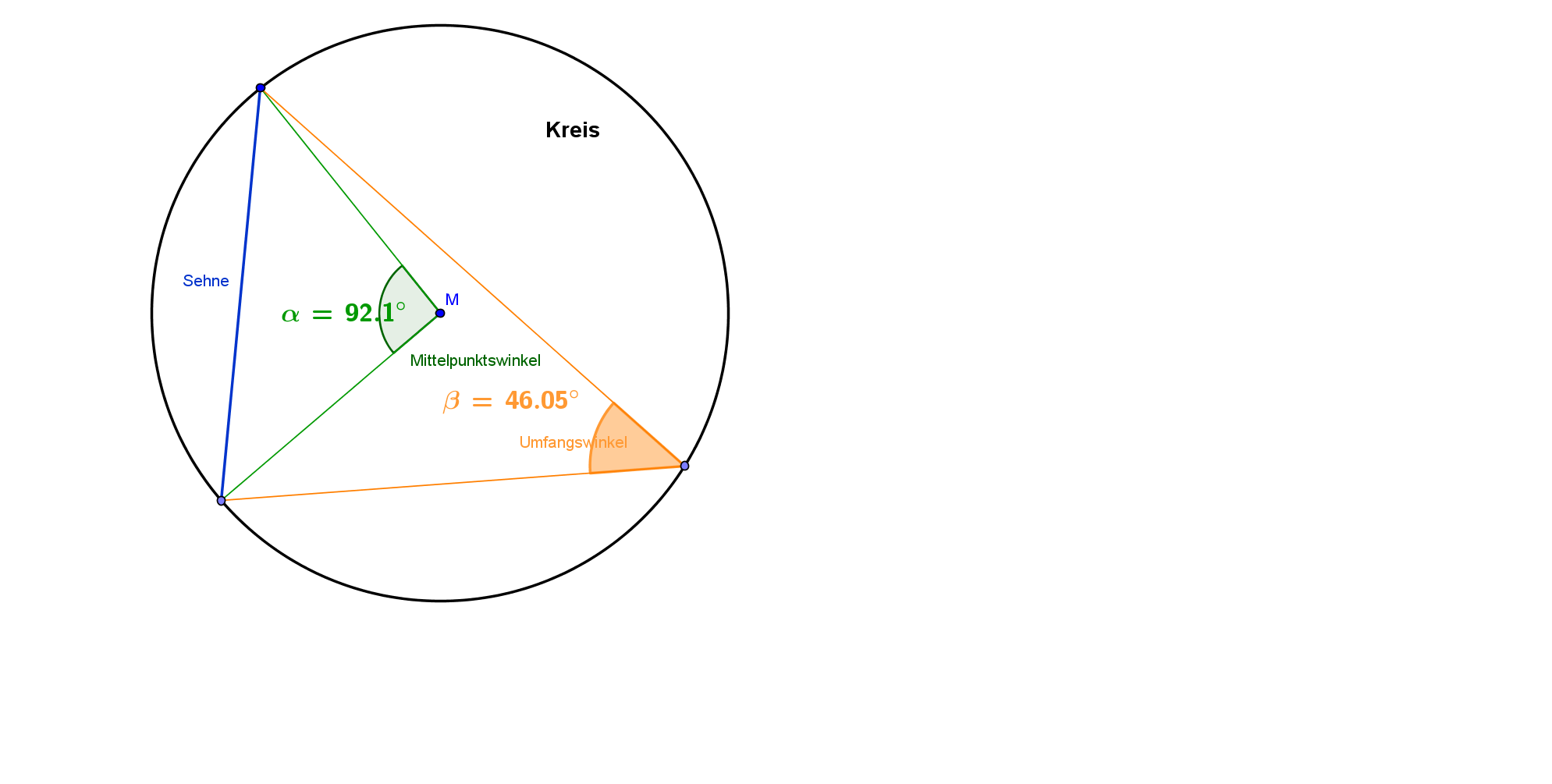
# Beispiel für eine Kopfübung I

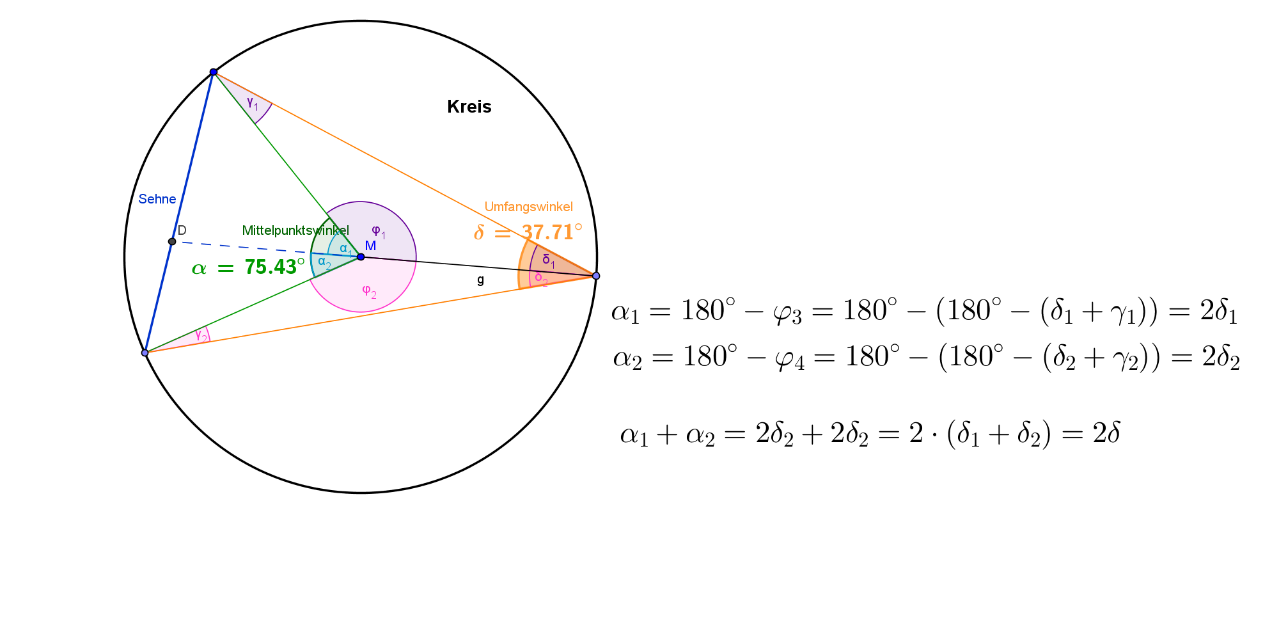
1. Löse die Gleichung im Kopf:
2. Löse die Klammer auf: =
3. Gib 3 verschiedene Maßpaare an für ein Rechteck mit 30 cm²Flächeninhalt.
4. Gib einen Überschlag an für den Umfang eines Kreises mit 15cm Durchmesser.
5. Schreibe einen Term: Das Dreifache einer um 5 verminderten Zahl!
6. Notiere die Koordinaten eines beliebigen Punktes im dritten Quadranten des Koordinatensystems!
7. Welcher Zusammenhang besteht zwischen einem Umfangswinkel und dem zugehörigen Mittelpunktswinkel im Kreis?
8. Auf einer Karte im Maßstab 1: 200000 werden 4 cm zwischen zwei Orten gemessen. Wie groß ist die reale Entfernung?
9. Gib zwei Sachverhalte an, die mit einem Term der Form

beschrieben werden können!

1. Eine Bank bietet zurzeit eine Geldanlagemöglichkeit ab 5000 € zu 4 % Zinsen an. Wie hoch wären die Zinsen am Jahresende, wenn ich zum 1. des nächsten Monats 6000 € einzahlen würde?

## Anmerkungen zu 7.: Ausprobieren mit Geogebra und verändern der Punkte auf dem Kreis führen zu der Hypothese:



Beweis

# Beispiel für eine Kopfübung II

2. 4 % von 25 EUR
3. Geben Sie in % an: 7 kg von 28 kg!
4. Skizzieren Sie den Graphen der Funktion !
5. Schreiben Sie als Term: Der dritte Teil einer Zahl vermindert um das Doppelte einer anderen Zahl.
6. 3 verhält sich zu 7 wie 9 zu . \_\_\_\_?
7. Die Seite eines Quadrates wurde verdoppelt. Wie verhält sich die Fläche?

Eine Karteikarte zum Sammeln und Reflektieren von Lernfortschritten könnte etwa so aussehen:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| OHIMI-Aufgaben/Grundwissen Name: | | | | | | | |
| Aufgabe  Datum |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |
| Anzahl korrekter Antworten: | / | / | / | / | / | / | / |

#### Zielkriterien für Kopfübungen:

Kopfübungen

* Sollen Grundfertigkeiten und Grundvorstellungen sichern (also Mischung aus grundlegende Rechenverfahren beherrschen und Verstehen von grundlegenden Zusammenhängen und Begriffen beinhalten)
* sollen das Ausgangsniveau sichern
* müssen auch im Kopf lösbar sein
* sollten wenige Rechenschritte erfordern
* sollten spontan lösbar sein
* dürfen keinen großen Zeitaufwand pro Aufgabe erfordern
* sollten verschiedene Strategien und Methoden beinhalten (z.B. Vorwärts-/Rückwärtsarbeiten)

#### Auftrag

* Schauen Sie sich die Kopfübungen der Anlage an und vergleichen Sie diese mit den genannten Zielkriterien sowie mit Ihren eigenen Vorstellungen.
* Erarbeiten Sie für eine aktuelle Lerngruppe ein Schema für die Inhalte, die Sie als Basiswissen erachten? Versuchen Sie sich auf 15 Items zu beschränken.

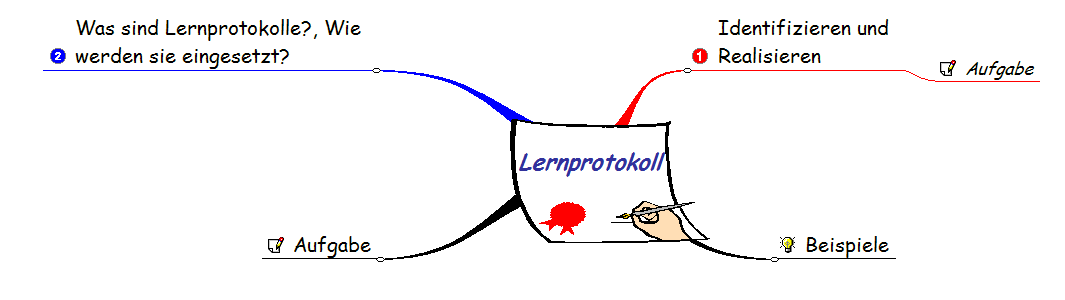
# Basiswissen erwerben: Lernprotokolle nutzen

**Wie werden Basics vermittelt und auf Dauer gesichert?**

In den letzten beiden Modulen haben Sie erfahren, wie man mit Hilfe von regelmäßigen Kopfübungen die Basics bei den Schülern/innen sichern und auch über solche Lerneinheiten hinweg wach halten kann, in denen sie nicht explizit benötigt werden.

Zur Entwicklung von Basiskompetenzen bei den Schüler/innen ist allerdings mehr notwendig. Bevor Wissen wiederholt und wach gehalten werden kann, muss es zunächst effizient erworben werden. Die Basiskompetenzen müssen ausgebildet werden. **Effizient bedeutet, dass Neues verständig gelernt** und in die bestehende Wissensstruktur eingebaut werden muss. Es darf nicht einfach nur auswendig gelernt werden, sondern Verknüpfungen müssen gebildet werden, damit **ein flexibler Gebrauch des Gelernten** möglich wird.

In diesem und dem nächsten Modul werden Sie eine Methode kennen lernen, mit der es gelingen kann, ein solches verständiges Lernen bei den Schüler/innen durch eine Reflexion zu unterstützen - mit einem Lernprotokoll.



**3.1 Identifizieren und Realisieren****[[1]](http://dzlmmoodle.mathematik.uni-halle.de/mod/page/view.php?id=1157" \l "_edn1)**

Bevor wir zum Lernprotokoll kommen zunächst einige Worte zu einfachen, aber notwendigen Aufgabentypen (diese werden Sie dann bei den Lernprotokollen wiederfinden), die zentral für nachhaltiges Lernen sind und Aufschluss darüber geben, ob ein neues Stoffelement elementar verstanden worden ist:

**Identifizierungs- und Realisierungshandlung**

Dazu ein Beispiel:

Um herauszufinden, ob erste richtige Vorstellungen vom mathematischen Funktionsbegriff nach seiner Einführung entwickelt wurden, eignen sich z.B. folgende Fragen:

|  |
| --- |
| **Identifizieren:**  *Stellen Sie bei gegebenen Zuordnungen fest, ob es sich um eine mathematische Funktion handelt!*  Hier soll die Eindeutigkeit, die definitionsgemäß vorliegen muss, als Prüfkriterium eingesetzt werden. |

.

|  |
| --- |
| **Realisieren:**  *Geben Sie ein Beispiel für einen funktionalen Zusammenhang in der Mathematik und eins aus dem Alltag an sowie ein Beispiel für einen Zusammenhang, der keine Funktion im mathematischen Sinne ist.*  *Verändern Sie vorgegebene Darstellungen von Zusammenhängen (Graphen, Tabellen, Gleichungen, Wortvorschriften) so, dass mit diesen Darstellungen eine Funktion beschrieben wird.*  Jetzt muss ein Objekt erzeugt werden, das entweder gar keine Zuordnung ist oder zumindest keine eindeutige. Außerdem muss ein Objekt so verändert werden, dass die Definition einer Funktion zutrifft. |

..

Solche entgegengesetzt angelegten Aufgabenpaare lassen sich zu jedem bedeutsamen mathematischen Begriff, Zusammenhang (mathematischen Satz) oder Verfahren bilden und sind für den individuellen Lernprozess von leistungsstarken und leistungsschwachen Lernenden gleichermaßen unverzichtbar.

Eine konsequente Anwendung beider Aufgabentypen in den ersten Übungen hilft neuen Stoff bewusster aufzunehmen und nicht vorschnell in ein schematisches und oft sinnleeres Einüben zu verfallen. Aus diesem Grund sind sie auch Bestandteil von Lernprotokollen.

Neben Identifizierungs- und Realisierungsaufgaben sollten immer auch **Gegenbeispiele** und **Sonderfälle** thematisiert werden, um die Reichweite oder die Anwendungsbedingungen eines neuen Begriffs bzw. Verfahrens deutlich abzugrenzen.

[[1]](http://dzlmmoodle.mathematik.uni-halle.de/mod/page/view.php?id=1157" \l "_ednref1) Vgl.: Bruder, Regina: Mathematik lernen und behalten, in: Pädagogik 10/01

## Lernprotokoll



Um mathematische Grundlagenkompetenz bei den Schülern/innen zu entwickeln, ist es notwendig den Weg des Lernens ins Blickfeld zu rücken. Das zu beobachtende Phänomen, das für den Test gelernt wird, ist dabei wenig hilfreich. Nachhaltiges Lernen erfordert vielmehr einen vernetzend verstandenen Lernaufbau. Um diesen zu erzeugen, sollten die Schüler/innen während des Lernprozesses eine Rückmeldung erhalten, ob sie das Neue verstanden haben und in ihre bestehende kognitive Denkstruktur eingebaut haben. Hierzu eignen sich die mittlerweile verbreiteten **Lerntagebücher**. Eine andere effektive Methode zur selbstreflektierten Lernbegleitung ist das **Lernprotokoll**, das hier vorgestellt werden soll. Im Anschluss an die allgemeine Beschreibung finden Sie einige Beispiele für Lernprotokolle.

**.**

## Die Intention des Lernprotokolls

..

Ein Lernprotokoll im Mathematikunterricht kann drei verschiedene Intentionen haben und unterscheidet sich von einem Lerntagebuch dadurch, dass es nur eine einmalige Momentaufnahme zum aktuellen Lernstand nach den ersten Unterrichtsstunden zu einem neuen Thema ermöglicht.

Es bietet:

1. Eine Orientierungshilfe für das, was wichtig ist (**Was muss ich kennen, was muss ich können?**) bereits nach den ersten Einführungsstunden.

2. Eine Chance sich zu vergewissern über den eigenen Lernstand (**Was kann ich schon?** **Wo sind noch Lücken? Was habe ich noch nicht verstanden?)** ohne Bewertungsdruck!

3. Eine Sicherung des Ausgangsniveaus für den Einstieg in komplexe Übungen und Anwendungen zu dem neuen Thema durch eine erste elementare Vernetzung (**Wo und wie können wir die neuen mathematischen Werkzeuge anwenden? Wo gibt es Fehlerquellen?)**

**.**

## Der Zeitpunkt für den Einsatz des Lernprotokolls.

Wenn man ein solches Lernprotokoll zum **Beginn** einer Unterrichtsstunde z.B. auch als Ersatz für eine klassische **Hausaufgabenkontrolle** einsetzt, nachdem die ersten drei oder vier Stunden zum neuen Thema absolviert wurden, können alle drei oben genannten Intentionen erfasst werden. Die Methode eignet sich aber auch als **Abschluss** z.B. einer Doppelstunde zur Reflexion des Gelernten. Auch als **Hausaufgabe** können Arbeitsblätter in Protokollform ausgeteilt werden.

## Das allgemeine Vorgehen und der Inhalt eines Lernprotokolls

Im Folgenden werden ein mögliches Vorgehen zum Umgang mit dem Lernprotokoll sowie die Art der eingesetzten Aufgabenstellungen allgemeiner beschrieben, um diese auf andere Themen übertragen zu können:

Alle Schüler/innen beantworten die gestellten Fragen (ca. 3 bis 5 Fragen) schriftlich und für sich allein (ca. 10 Minuten). Es erfolgt **keine Bewertung**, aber die Ergebnisse werden verglichen mit einer verbalen Rückmeldung der Lehrkraft oder mit vorbereiteten Musterlösungen, z.B. auf einer Folie.

Folgende **typische Fragestellungen** sind besonders geeignet für ein Lernprotokoll, da sie Lernanlässe schaffen für Reflexionen auf einer Metaebene, die entscheidend das Verständnis fördern helfen: .

* Das Einstiegsbeispiel der Unterrichtsreihe in Worten beschreiben (Worum geht es?)
* Eine Grundaufgabe und ihre Umkehrung (formulieren und) lösen (Identifizierungs- und Realisierungshandlungen)
* Wo kann man das neue Verfahren/ den neuen Satz/Begriff anwenden und wo nicht? (Sinn- und Sachbezug herstellen)
* Welche typischen Fehler können auftreten?   
  (Nicht zu jedem Thema ist die Frage nach den typischen Fehlern besonders lernförderlich. Besonders zu empfehlen ist sie, wenn es um Rechenregeln oder andere Handlungsvorschriften geht, z.B. um Konstruktionen.)

## Vorteile des Lernprotokolls

Die Schüler/innen müssen nach und nach mit der Methode vertraut gemacht werden. Die Vorteile sollten ihnen ausdrücklich erläutert werden und es sollte klar gemacht werden, dass es sich nicht um eine weitere Leistungskontrolle handelt, sondern um eine Methode, die den Lernenden und Lehrenden Verständnisprobleme in einer Lernphase deutlich werden lässt, in der noch Reparaturen möglich sind. Werden diese Defizite erst anlässlich eines Tests erkannt, ist es dafür bereits zu spät (eine Note wird erteilt).

Der Vorteil der **schriftlichen Form** besteht darin, dass sich alle Lernenden mit den Fragen auseinander setzen und ihre Gedanken verbalisieren müssen. Das ist ein wichtiger Meilenstein zu mehr Ziel- und Inhaltsklarheit und Sicherheit in den Vorstellungen und Grundfertigkeiten.

**.**

Die Aufgaben eines Lernprotokolls sollten in der Regel nur einmal in einer Unterrichtsreihe vorkommen nicht öfter. Ihr früher Einsatz erlaubt Einsparungen beim Stellen vieler gleichartiger Aufgaben. Wenn ein gewisses Grundverständnis in dem neuen Themenfeld vorliegt, ist der Boden für eine erste Reflexion bereitet, die neue, tiefere Klarheit bringt. Der ohnehin zweifelhaften Methode eines Lösens von möglichst vielen gleichartigen Aufgaben in der Hoffnung, dass sich dann irgendwann schon die nötigen Lerneffekte einstellen werden, ist das Lernprotokoll weit überlegen und kostet sogar nur wenig Zeit.

Die Lernprotokolle müssen nicht immer eingesammelt werden, ab und zu lohnt es sich aber, um einen Überblick über Lernschwierigkeiten und ungesicherte Ergebnisse zu erhalten. Bewährt hat es sich, das erste Lernprotokoll einzusammeln und in der folgenden Stunde auszuwerten, damit die Schüler sehen, wie ernst es genommen wird auch ohne eine Note zu geben. Lernprotokolle eignen sich übrigens auch hervorragend für alle Themen der Oberstufe.

Nachteile dieser Methode sind bislang nicht bekannt es sei denn, sie wird übertrieben. Maximal einmal pro Monat eingesetzt besser erst an Kontenpunkten der Erkenntnisgewinnung ergeben sich die größten Lerneffekte. Lernprotokolle sind jedoch kein Ersatz für sorgfältige Ziel- und Inhaltsbegründungen!

Beispiele für verständnisfördernde Aufgaben im Rahmen eines Lernprotokolls **..**

* Grundaufgabe und eine ihrer Umkehrungen (Identifizierungs- und Realisierungsaufgabe):  
    
  Diagramme aufstellen, Diagramme interpretieren;Brüche multiplizieren, Brüche dividieren;Das Volumen eines Elementarkörpers berechnen; Volumen vorgegeben und Maße suchen;Eine quadratische Gleichung lösen und eine aufstellen, die bestimmte Lösungen hat..
* Fragen nach Anwendungsmöglichkeiten und Gegenbeispiele sind von gravierender verständnisfördernder Bedeutung und unterstützen eine flexible Anwendungsfähigkeit. Beispiele:   
    
  Wann kann man das Rechengesetz zum Potenzieren von Potenzen anwenden und wann nicht?Gib einen Term an, den man mithilfe der dritten binomischen Formel vereinfachen kann und einen, bei dem das nicht geht.Gib einen Zusammenhang an, den man mathematisch in der Form a:b=c beschreiben kann und einen, bei dem das nicht möglich ist.

[Beispiele für Lernprotokolle für verschiedene Klassenstufen s. Extrakopien.](http://dzlmmoodle.mathematik.uni-halle.de/pluginfile.php/2141/mod_page/content/1/pdf/5._Beispiele_Lernprotokoll.pdf)

**Arbeitsauftrag**

Schauen Sie sich [die](http://dzlmmoodle.mathematik.uni-halle.de/pluginfile.php/2145/mod_assignment/intro/pdf/6._Aufgabe_Lernprotokoll.pdf) kopierten Beispiele für Lernprotokolle an. Untersuchen Sie, inwiefern diese den oben genannten Intentionen eines Lernprotokolls entsprechen bzw. inwiefern Sie selbst die Beispiele für lernförderlich halten.

Entwerfen Sie zu einem aktuell eingeführten Begriff bzw. Verfahren für eine Lerngruppe Aufträge oder Fragen für ein anzufertigendes Lernprotokoll.

Literaturverzeichnis

# Literaturverzeichnis

Barzel, B., Holzäpfel, L., Leuders, T., & Streit, C. (2011). *Mathematik unterrichten: Planen, durchführen, reflektieren.* Berlin: Cornelsen Scriptor.

Regina Bruder (2011)

Unterlagen der DZLM Onlinefortbildung, Sicherung von Basiskompetenzen

1. Vgl.: Bruder, Regina: Vermischte Kopfübungen was ist das, warum so etwas und wie kann man sie gestalten? auf: www.problemloesenlernen.de

   Bruder, Regina (voraussichtliche Veröffentlichung 2006): Sicherung von Basiswissen - Verständnisvolles Lernen auf unterschiedlichen Niveaus, auf www.sinus-transfer.de [↑](#footnote-ref-1)