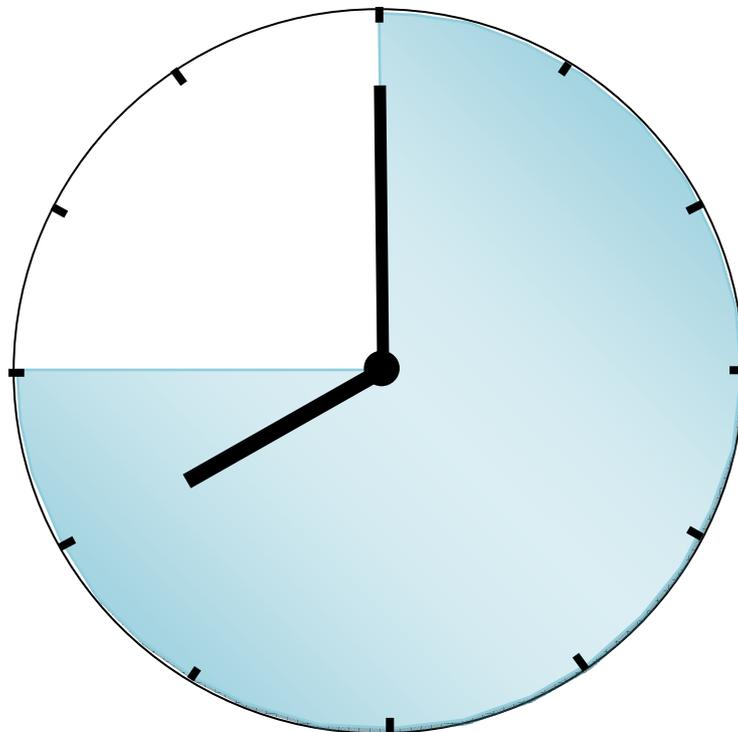




Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung



# Ein-Stunden-Methoden im Biologie- und Chemieunterricht

*Programm Sinus-Transfer Berlin*

# Inhalt

Wozu Methoden ?.....	2- 3
Advanced Organiser.....	4- 5
Begriffsnetz.....	6- 7
Bildergeschichte.....	8- 9
Der große Preis.....	10-11
Domino.....	12-13
Flussdiagramm.....	14-15
Kartenabfrage.....	16-17
Kugellager.....	18-19
Mindmap.....	20-21
Strukturdiagramm.....	22-23
Textpuzzle.....	24-25
Tischdeckchen.....	26-27
Zuordnung.....	28-29
Literatur.....	30

## Wozu Methoden?

Der häufige und vielfältige Einsatz verschiedener Methodenwerkzeuge macht es möglich, die in den Bildungsstandards und in den Berliner Rahmenlehrplänen geforderten Kompetenzen unserer Schülerinnen und Schüler zu fördern. Mit dieser Handreichung wollen wir Ihnen eine Vielzahl von Methodenwerkzeugen vorstellen, die erfahrungsgemäß in einer 45-minütigen Unterrichtsstunde erfolgreich einsetzbar sind. Wir beziehen uns in dieser Dokumentation im Wesentlichen auf die sogenannten „*Methodenwerkzeuge*“, also die Bausteine, mit denen die verschiedenen Phasen des Unterrichts kompetenzorientiert gestaltet werden können.

Der Einsatz von verschiedenen Methodenwerkzeugen verändert den Unterricht in vielerlei Hinsicht:

Sie öffnen den Unterricht, indem sie helfen die Schüleraktivität zu erhöhen, und machen somit den Unterricht für die Schülerinnen und Schüler attraktiver. Im Laufe der Zeit wird sich eine höhere Schüler-Selbstverantwortlichkeit in der Lerngruppe entwickeln, d.h. es entsteht eine „neue Unterrichtskultur“. Darüber hinaus ist das gemeinsame Arbeiten von lernschwachen und leistungsstarken Schülerinnen und Schülern geeignet, den Unterschieden in einer Klasse in gegenseitiger Anerkennung gerecht zu werden. Durch den gezielten Einsatz von Aufgaben und entsprechenden Methoden können die Schülerinnen und Schüler viele Kompetenzen, z.B. aus dem Bereich der Kooperation, üben und anwenden.

Oft würde es für Sie schon ausreichen, von einem „alten Arbeitsbogen“ die Aufgabenstellungen so zu verändern, dass die Schülerinnen und Schüler aufgefordert sind, in einer Kleingruppe miteinander ins Gespräch zu kommen und gemeinsam eine Lösung zu erarbeiten. Es können aber auch von Ihnen nach einer Textbearbeitung durch die Schülerinnen und Schüler vorbereitete Schlüsselbegriffe in eine Arbeitsgruppe gegeben und diese Begriffe zu einem Strukturdiagramm gelegt werden. Während dieser Tätigkeiten werden die Schülerinnen und Schüler vielfältige Aktivitäten zeigen: Sie lesen in ihrem Text nach, reden miteinander und ringen während ihrer Diskussion um eine gemeinsame Lösung. Hierbei wenden die Lernenden ihr Wissen an und gleichzeitig kommunizieren sie. Sie hören einander zu, sie gehen dabei auf die Fragen und Einwände ihrer Gruppenmitglieder ein und nehmen diesen somit ernst, indem sie argumentieren und bewerten. Abschließend präsentieren sie ihr Arbeitsergebnis dem Plenum. Auch in dieser Phase ist es möglich, die Gruppenarbeit mit den Beteiligten zu reflektieren und zu würdigen.

So wünschenswert eine große Methodenvielfalt ist, so wirft sie auch Probleme auf: Methoden können nicht ohne Inhaltsbezug eingesetzt werden, denn sie dienen nicht etwa der „Unterhaltung“ der Schülerinnen und Schüler oder der „Auflockerung“ des Unterrichts, da hierdurch die eigentlich zu erreichenden Ziele verloren gehen würden. Daneben führt der Einsatz von Methodenwerkzeugen zu einer Änderung des Lehrerbildes. Die Lehrkraft wird zum „Organisator und Berater“. Auch wird die

Unterrichtsvorbereitung aufwendiger, besonders, wenn eine arbeitsteilige Kooperation im Kollegium nur wenig stattfindet.

Mit dieser Handreichung wollen wir Ihnen eine Vielzahl von Unterrichtsbeispielen mit dazugehörigen Methodenwerkzeugen übergeben, so dass Sie aus diesen Vorlagen direkt und konkret ihren Unterricht neu erproben und so die Vorteile erfahren können.

Sie finden diese Broschüre auch auf der SINUS-CD, darüber hinaus befinden sich dort auch bereits erstellte Materialien anderer SINUS-Teilnehmerinnen und -Teilnehmer. Sie können die Vorlagen und Materialien auf der SINUS-CD auf Ihren Rechner kopieren und sie individuell bearbeiten. Im Literaturverzeichnis finden Sie weitere Anregungen.

Für Verbesserungsvorschläge und Anregungen sind wir sehr dankbar.

Viel Freude bei der Lektüre und beim Ausprobieren im Unterricht wünschen Ihnen

**Set-Koordination:**

**Biologie / Chemie**

Maïke Schubert  
[maïke.schubert@t-online.de](mailto:maïke.schubert@t-online.de)

Martin Grunenwald  
[grunenwald@bioundso.de](mailto:grunenwald@bioundso.de)

**Projektleitung Naturwissenschaften**

Gisela Hermanns  
[gisela\\_hermanns@freenet.de](mailto:gisela_hermanns@freenet.de)

## **Advanced Organiser**

<b>Synonyme</b>	Lernlandkarte
<b>Einsatzbereich im Stundenablauf</b>	Einstieg in eine UE, während einer UE
<b>Bevorzugt einsetzbar bei</b>	komplexen Themen, arbeitsteiligen Gruppenarbeiten
<b>Klassenstufen</b>	7-13
<b>Kompetenzen</b>	Fachwissen, Erkenntnisgewinnung
<b>Module</b>	M 4 - Sicherung von Basiswissen M 5 - kumulatives Lernen
<b>Zeitbedarf zur Herstellung</b>	1 Stunden (bei Übernahme der Vorlage)
<b>Zeitumfang im Unterricht</b>	über die Dauer der Einheit
<b>Materialien</b>	Präsentation (Power-Point), Poster (Copyshop), Kopien für Schüler
<b>Gruppengröße</b>	ganze Klasse

### **Erläuterung/Durchführung**

Der Advanced Organiser (AO) dient dem Einstieg in eine UE und ist mit einer Lernlandkarte vergleichbar, die aber grafisch aufgebaut ist. Über die Nutzung des visuellen Gedächtnisses (daher nur 20 Begriffe, s.u.) soll die Bahnung von Assoziationen erleichtert werden. Der Einsatz solcher Advanced Organisers wurde wissenschaftlich überprüft und die Verbesserung der Lernergebnisse nachgewiesen. Der Advanced Organiser sollte also viele bildliche Gestaltungselemente haben und Gliederungen (Pfeile u.ä.) aufweisen. Im Verlauf der Unterrichtseinheit dient er der Orientierung über das Stoffgebiet und kann immer wieder herangezogen werden. Somit dient er im Besonderen dem kumulativen Lernen.

#### **Vorbereitung**

Der vorliegende Advanced Organiser sollte als Poster kopiert werden und im Unterrichtsraum ausgehängt werden. Darüber hinaus erhalten die Schülerinnen und Schüler (möglichst) eine Farbkopie für ihren Hefter.

#### **Ablauf**

Mittels eines Posters oder einer Präsentation am Rechner stellt die Lehrkraft die wichtigsten Schwerpunkte der folgenden Unterrichtseinheit dar (nur max. 20 Begriffe). Der Vortrag sollte 15 Minuten nicht übersteigen. Es folgt eine Assoziations- und Fragephase. Dann folgt Organisatorisches, z.B. Zeitplanung, Vergabe von Referaten u.ä., bevor der die eigentliche Arbeit der Schülerinnen und Schüler Unterricht beginnt.

#### **Bewertungsmöglichkeiten**

keine

#### **Was zu beachten ist**

Der Advanced Organiser sollte während des Unterrichts stets präsent sein, d.h. im Unterrichtsraum sichtbar aushängen.

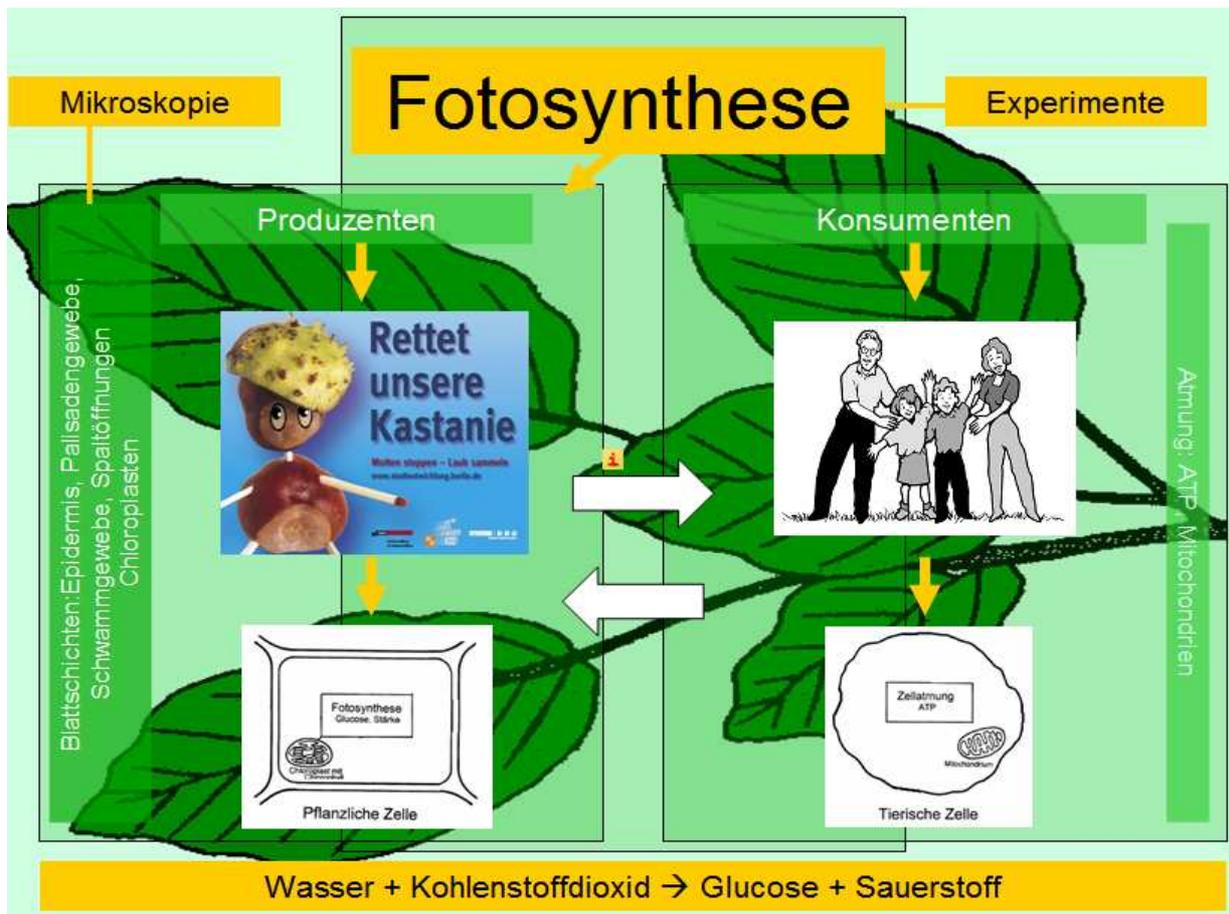
#### **Varianten**

Alternativer Einsatz: Zu Beginn einer Unterrichtsreihe mit einem zentralen Thema (Kontext) und verschiedenen Teilthemen, die arbeitsteilig in Gruppen bearbeitet werden sollen, erhalten die Schülerinnen und Schüler die Aufgabe, in einer von der Lehrkraft vorbereiteten Lernlandkarte ihren Abschnitt (ihr Teilthema) bildhaft zu gestalten. Damit wird sicher gestellt, dass Schülerinnen und Schüler auch bei längerem arbeitsteilig ablaufendem

Unterricht den Überblick und die Struktur des übergeordneten Unterrichtsthemas nicht aus den Augen verlieren.

## Beispiel

Thema: Photosynthese und Atmung



## **Begriffsnetz**

<b>Synonyme</b>	Concept-Map
<b>Einsatzbereich im Stundenablauf</b>	Wiederholung, Systematisierung
<b>Bevorzugt einsetzbar bei</b>	Verdeutlichung von Zusammenhängen, Strukturierung von Begriffen in verzweigter, nichtlinearer Form
<b>Klassenstufen</b>	9 - 13
<b>Kompetenzen</b>	Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation
<b>Module</b>	M 2 – naturwissenschaftliches Arbeiten M 4 – Sicherung von Basiswissen M 9 – Verantwortung für das eigene Lernen stärken
<b>Zeitbedarf zur Herstellung</b>	0,5 Stunde
<b>Zeitungsumfang im Unterricht</b>	1 Stunde
<b>Materialien</b>	ggf. Karten und Stifte
<b>Gruppengröße</b>	2 Personen

## **Erläuterung/Durchführung**

### **Vorbereitung**

Je nach Variante wird entweder auf einem Arbeitsblatt ein Begriffsnetz entwickelt, welches bereits unbeschriftete Pfeile aufweist, oder es werden nur Kärtchen und Stifte bereitgestellt.

### **Ablauf**

#### **Variante A (einfach):**

Die Schülerinnen und Schüler erhalten auf einem Arbeitsblatt mit einem Begriffsnetz die Aufgabe, in Partnerarbeit die Pfeile mit der Art der Beziehung zu beschriften. Anschließend werden die Begriffsnetze auf Plakate übertragen und vorgestellt.

#### **Variante B (schwierig):**

Die Schülerinnen und Schüler sollen in Partnerarbeit selbständig wichtige Schlüsselbegriffe zu einem Thema auswählen und diese durch Pfeile und entsprechende Pfeilbeschriftungen in Beziehung setzen. Anschließend werden die Begriffsnetze auf Plakate geklebt und vorgestellt.

### **Bewertungsmöglichkeiten**

Wenn das Begriffsnetz im Rahmen einer Leistungserhebung eingesetzt wird, kann eine individuelle oder gruppenspezifische Benotung erfolgen.

Liegt der Schwerpunkt des Einsatzes im Üben, sollte auf eine traditionelle Bewertung verzichtet und evtl. ein Prozessbericht angefertigt werden. Weiteres hierzu in der Handreichung „Bewertung“.

### **Was zu beachten ist**

Es ist empfehlenswert, bei Variante B die Anzahl der Schlüsselbegriffe vorzugeben, damit nicht eine unbegrenzte Anzahl von Lösungsmöglichkeiten verglichen werden muss.

### **Varianten**

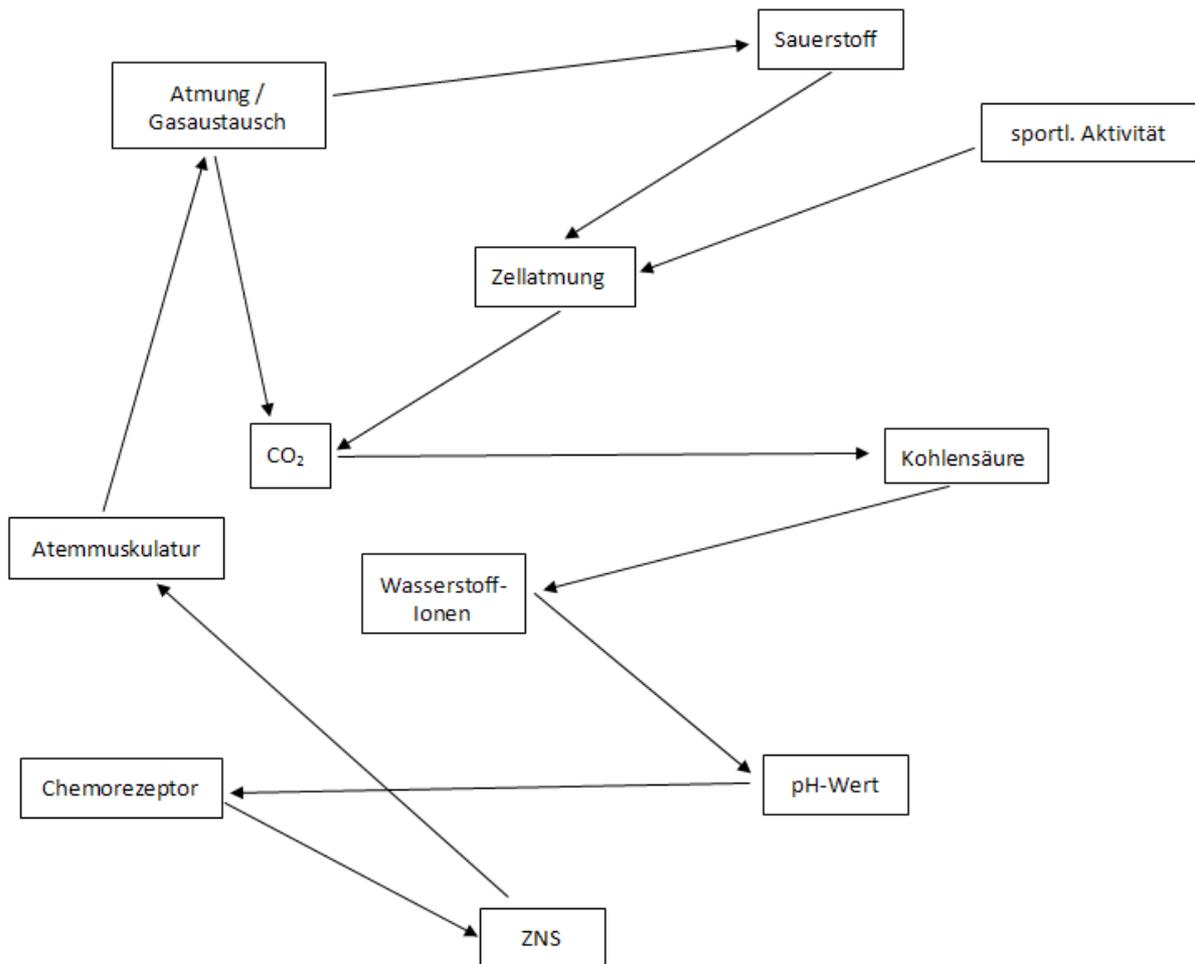
Es können als eine weitere Möglichkeit auch nur die Schlüsselbegriffe vorgegeben werden mit der Aufgabe, diese wie bei Variante B durch Pfeile und entsprechende Pfeilbeschriftungen in Beziehung zu setzen.

## Beispiel

Thema: Regelung des Blut-pH-Wertes

### Aufgabe:

1. Beschriften Sie die Pfeile im nachfolgenden Begriffsnetz sinnvoll und gut lesbar!
2. Stellen Sie Ihr Ergebnis dem Plenum vor!



## **Bildergeschichte**

<b>Synonyme</b>	/
<b>Einsatzbereich im Stundenablauf</b>	Anwenden von Fachwissen
<b>Bevorzugt einsetzbar bei</b>	Sachverhalte, die in eine logische Reihenfolge gebracht und fachsprachlich korrekt beschrieben werden sollen.
<b>Klassenstufen</b>	7-13
<b>Kompetenzen</b>	Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation
<b>Module</b>	M 4 – Sicherung von Basiswissen M 8 – Kooperatives Lernen M 9 – Verantwortung für das eigene Lernen stärken
<b>Zeitbedarf zur Herstellung</b>	kein zusätzlicher Mehraufwand
<b>Zeitungsumfang im Unterricht</b>	1 Stunde
<b>Materialien</b>	Arbeitsblatt, Scheren, Klebstoff
<b>Gruppengröße</b>	2 Personen

### **Erläuterung/Durchführung**

#### **Vorbereitung**

Es sollte sicher gestellt sein, dass der Lerngruppe genügend Scheren und Klebestifte zur Verfügung stehen.

#### **Ablauf**

Nach der Erarbeitung des Themas „Aktive und passive Immunisierung“ erhalten die Schülerinnen und Schüler das vorliegende Arbeitsmaterial und können durch die Kooperation ihr Fachwissen überprüfen.

#### **Bewertungsmöglichkeiten**

Das Arbeitsergebnis einer 2 er-Gruppe sollte unter Benutzung einer vorbereiteten OH-Folie vorgestellt werden. Die Lerngruppe würdigt den Gruppenvortrag durch sachkritische Kommentare. Die Lehrkraft kann den Vortrag auch bewerten.

#### **Was zu beachten ist**

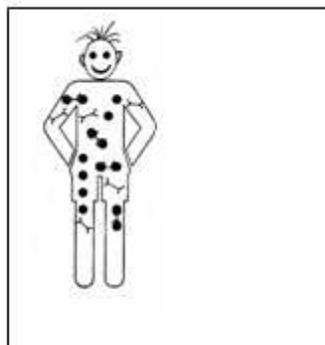
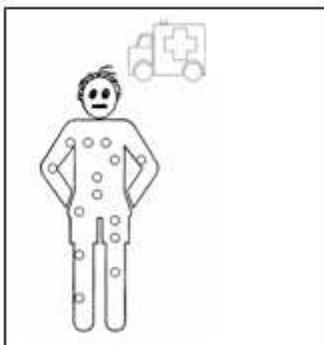
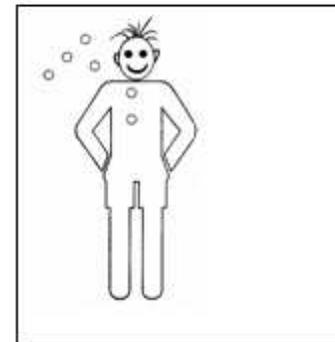
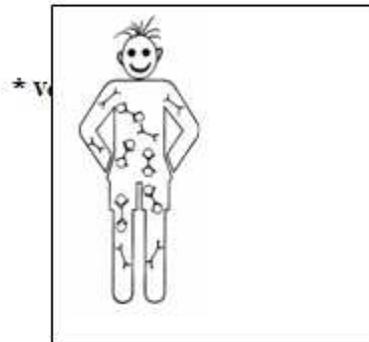
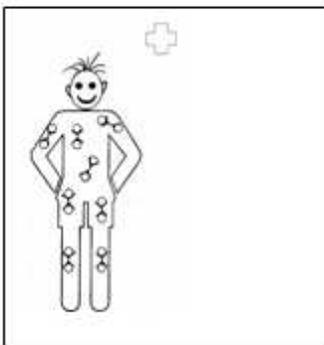
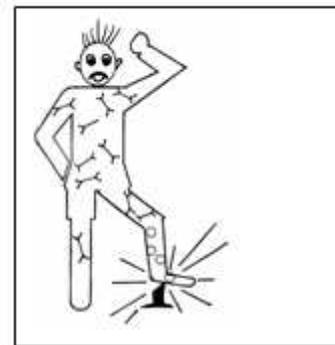
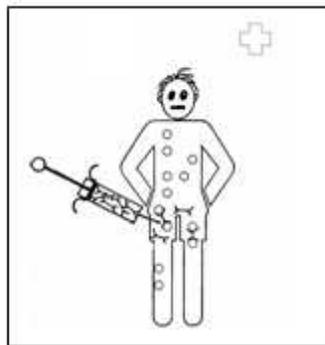
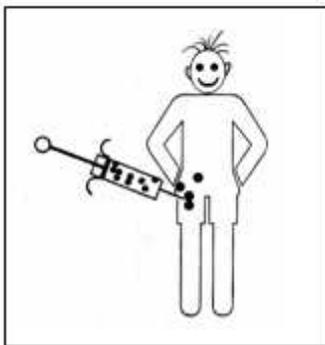
Besteht das arbeitende Paar aus leistungsschwachen Schülerinnen und Schülern, so kann die Lehrkraft den Lernenden Sicherheit für ihre weitere Arbeit geben, indem sie die korrekte Zuordnung der Bilder überprüft bzw. einen Lösungsbogen am Lehrertisch zum Vergleich mit den eigenen Vorschlägen auslegt.

## Beispiel

Thema: Aktive und passive Immunisierung

### Arbeitsaufträge:

1. Schneide die einzelnen Bilder aus und ordne sie der aktiven oder passiven Immunisierung zu.
2. Schreibe zwei Bildgeschichten, in dem du die richtigen Bilderfolgen in eine erzählerische Form bringst.
3. Stelle das Ergebnis deiner Arbeit dem Plenum vor.



● = abgetötete Erreger

○ = Erreger

Y = Antikörper

## Der große Preis

<b>Synonyme</b>	/
<b>Einsatzbereich im Stundenablauf</b>	Wiederholung, Üben und Festigen von Fachwissen
<b>Bevorzugt einsetzbar bei</b>	Am Ende einer Stoffeinheit als Testvorbereitung oder am Schuljahresende als Rückblick
<b>Klassenstufen</b>	7-10
<b>Kompetenzen</b>	Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation
<b>Module</b>	M 4 – Sicherung von Basiswissen M 8 – Kooperatives Lernen M 9 – Verantwortung für das eigene Lernen stärken
<b>Zeitbedarf zur Herstellung</b>	5 Minute
<b>Zeumfang im Unterricht</b>	1 Stunde
<b>Materialien</b>	Das Spielbrett wird auf eine OH-Folie kopiert; OH-Projektor, OH-Folienstift
<b>Gruppengröße</b>	Die Klasse wird in zwei Mannschaften aufgeteilt

### Erläuterung/Durchführung

Das Spielbrett besteht aus 4 Spalten und 6 Zeilen. In der 1. Zeile stehen vier verschiedene Themenbereiche des vorangegangenen Unterrichts. In den nachfolgenden Zeilen sind die Zahlen 20, 40, 60, 80, 100 eingetragen. Jeder Zahl im Spielfeld ist eine Frage zugeordnet. Für vier unterschiedliche Unterrichtsthemen müssen jeweils 5 Fragen unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade formuliert werden. Im Fragebogen muss der Joker, die Risiko-Frage bzw. die Glücksfrage „eingebaut“ werden. Bei der Risiko-Frage legt die Mannschaft ihre eingesetzte Punktzahl selbst fest.

#### Vorbereitung

Das Spielbrett muss mit vier Unterrichtsthemen als OH-Folie vorbereitet werden.

#### Ablauf

Die Schülerinnen und Schüler einer Klasse werden in zwei Mannschaften aufgeteilt, indem die beiden ernannten Mannschaftsleiter sich nacheinander abwechselnd ihre Mannschaft zusammenstellen.

Der Mannschaftsleiter ist in diesem Spiel auch der Gruppensprecher, der mit Absprache seiner Mitschüler das Spielfeld benennt und das Vorstellen des Gruppenergebnisses an ein Mitglied seiner Mannschaft delegiert. In schwachen Lerngruppen darf der Hefter zur Lösung der Fragen zu Rate gezogen werden. Wird die Frage nicht oder nur teilweise bearbeitet, so kann die gegnerische Mannschaft diese Aufgabe übernehmen und zusätzliche „Punkte machen“. Eventuell sollte eine Zeitvorgabe für die Beantwortung der Fragen gesetzt werden.

### Der große Preis

Gesetz von der Erhaltung der Masse	Element Verbindung	Atom Molekül	Reaktionsgleichungen
20	20	20	20
40	40	40	40
60	60	60	60
80	80	80	80
100	100	100	100

Die Lehrerin bzw. der Lehrer notiert -sichtbar auf der Folie- während des Spielverlaufs die erreichten Punkte. Die Mannschaft, die am Ende des Spiels die meisten Punkte erzielt hat, hat gewonnen.

### Bewertungsmöglichkeiten

Eine Bewertung einzelner Schülerinnen und Schüler ist im Spielverlauf nicht möglich. Jede Schülerin und jeder Schüler erfährt aber während des Spiels ihre/seine Wissensgrenze. Die Siegermannschaft sollte jedoch für ihren Einsatz gewürdigt werden. In dieser Situation können auch Schwierigkeiten in Bezug auf Gruppendynamische Prozesse und auch Verständnisprobleme angesprochen werden.

### Was zu beachten ist

Lerngruppen „verschenken“ oft ihre Punkte durch undiszipliniertes Hereinrufen der Lösung. Dieses Spiel übt „schmerzlich“ die Einhaltung von Regeln.

### Varianten

Das Spiel „Der große Preis“ kann als Übung für eine Lernerfolgskontrolle eingesetzt werden. Schülerinnen und Schüler haben während des Spielens keine Zeit sich die Lösungen zu notieren, deshalb sollten sie für ihre Nacharbeit den Fragekatalog erhalten.

Das Spiel kann aber auch so vorbereitet werden, dass den Schülerinnen und Schüler nur 4 Themenschwerpunkte genannt werden. Vor Spielbeginn müssen sich die jeweiligen Mannschaften für zwei Themenschwerpunkte die nötigen Fragestellungen überlegen und notieren. Anschließend übernimmt der Mannschaftsleiter für seinen Aufgabenteil die Spielleitung.

### Beispiel

Gesetz von der Erhaltung der Masse	Element/Verbindung	Atom/Molekül	Reaktionsgleichungen
Was ist eine Oxidation?	Was sind Elemente? Gib 3 Beispiele an.	Was ist ein Atom? Gib 3 Beispiele an.	Gib die Wortgleichung für die Bildung von Eisenoxid an.
Nenne die Oxidationsprodukte von Schwefel.	Was sind Verbindungen? Gib 3 Beispiele an.	Was ist ein Molekül? Gib 3 Beispiele an	Ein Stück Holzkohle wird auf einem Verbrenningslöffel entzündet und in einen Standzylinder geführt, der Sauerstoff enthält. Benenne das Reaktionsprodukt. Formuliere die Wort- und Symbolgleichung.
Eisenwolle wiegt nach der Verbrennung mehr als nach dem Versuch. Erkläre diese Beobachtung.	Wie lautet das chemische Symbol, das kleinste Teilchen und die Anzahl der Bindungsstellen folgender Elemente: Sauerstoff, Kohlenstoff, Magnesium und Eisen.	<b>Glücksfrage (100P)</b> Zeichne die Bindungsverhältnisse im Wasserstoffoxid und Aluminiumoxid an die Tafel.	Welchen Stoff kann man mit Kalkwasser nachweisen?
Eisenwolle wird im Verbrennungsrohr erhitzt. Während der Reaktion wird die Luft im Reaktionsraum von einem Kolbenprober zum anderen hin und her geschoben. Nach der Reaktion fehlen 20 ml Gas im Kolbenprober. Erkläre diese Beobachtung.	Wie sind die Bindungsverhältnisse im Sauerstoffmolekül und im Eisenoxidmolekül. Arbeite mit deinen Kärtchen?	Ordne folgende Begriffe und Symbole passend zueinander. <i>s. Material</i>	<b>Risiko</b> (Gruppe darf Einsatz bestimmen)  Unter welcher Reaktionsbedingung entsteht bei der Verbrennung von Kohlenstoff Kohlenstoffmonooxid. Formuliere die Wort- und Symbolgleichung.
Was sagt das Gesetz von der Erhaltung der Masse aus? Wo findet das Gesetz eine wichtige Anwendung?	<b>Joker</b> Die Gruppe erhält die angezeigte Punktzahl; die Gruppe darf ein weiteres Feld wählen.	Welche Stoffe bestehen aus Molekülen?	Nenne die Eigenschaft die Kohlenstoffmonooxid von Kohlenstoffdioxid unterscheidet.

## **Domino**

<b>Synonyme</b>	-
<b>Einsatzbereich im Stundenablauf</b>	Wiederholender Einstieg, Erarbeitung, Wiederholung
<b>Bevorzugt einsetzbar bei</b>	Mehrschrittige Abläufe, die von einer Abbildungsfolge oder aus einem Text abgeleitet werden sollen.
<b>Klassenstufen</b>	7-10
<b>Kompetenzen</b>	Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation
<b>Module</b>	M 4 - Sicherung von Basiswissen M 8 - Kooperatives Lernen
<b>Zeitbedarf zur Herstellung</b>	ca. 2 Stunden, mit dazugehörigem Arbeitsblatt oder bei Laminierung
<b>Zeitumfang im Unterricht</b>	ca. 1 Stunde
<b>Materialien</b>	ggf. Schere und Kleber
<b>Gruppengröße</b>	2-4 Personen

### **Erläuterung/Durchführung**

#### **Vorbereitung**

Die Vorlage für das Domino sollte mehrfach auf verschiedenfarbiges Papier, um den Kartensatz problemlos wieder zu erkennen, kopiert werden. Ist das Material erfolgreich im Einsatz gewesen, kann es laminiert, ausgeschnitten (die einzelnen Dominosteine bestehen aus den zwei nebeneinander stehenden Feldern) und in Briefumschlägen oder Klarsichthüllen aufbewahrt werden.

#### **Ablauf**

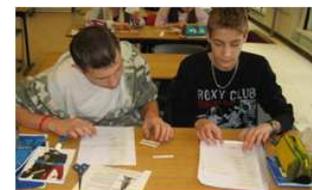
Nach einem problematisierenden Einstieg und der Hypothesenbildung bearbeiten die Schülerinnen und Schüler das Arbeitsblatt und sichern ihre Ergebnisse dann über das Domino.

#### **Bewertungsmöglichkeiten**

Das Domino kann als Hausaufgabe beendet und danach benotet werden. Eine anschließende Übungsphase ist bei komplexeren Abläufen notwendig. Beim Einsatz als Übung sollte auf eine Benotung verzichtet werden, Partnerarbeit wäre die bevorzugte Arbeitsform.

#### **Was zu beachten ist**

Die Vernetzung mit dem Text bzw. der Abbildungsfolge sollte so erfolgen, dass die Textbearbeitung nötig ist, um das Domino lösen zu können. Eine reine Wiederholung des Textes ist nicht sinnvoll.



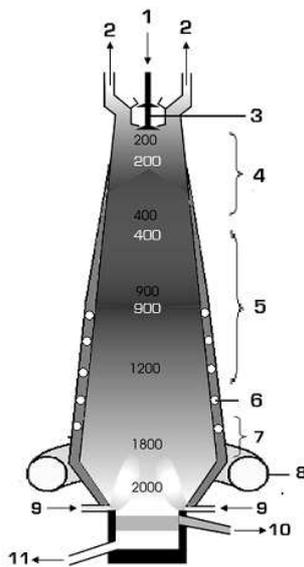
#### **Varianten**

Zur Wiederholung eingesetzt, bieten sich bereits ausgeschnittene laminierte, verschiedenfarbige Dominosets an. Ein Ringschluss des Dominos (Ende=Anfang) ermöglicht eine Kontrollmöglichkeit für die Schülerinnen und Schüler, ohne dass inhaltliche Hilfen gegeben werden müssen.

# Beispiel

M. Grunenwald-Haeckel-Obersuche

Che 8	<b>Der Hochofen</b>	Datum:
-------	---------------------	--------



### Beschickung:

Der Hochofen wird abwechselnd mit Eisenerz und Koks und Zuschlägen befüllt. Die Gichtglocke verhindert, dass Verbrennungsgase (Gichtgase) entweichen, denn die sind umweltschädlich. Die Gase werden aber aufgefangen, durch Leitungen abgeleitet und zur Erwärmung der 1200°C warmen Heißluft benutzt, die im unteren Teil des Ofens eingeblasen wird.

### Die Entstehung des Roheisens:

**Unterer Teil (Schmelzzone):** Der Koks (Kohlenstoff) reagiert zuerst mit dem Sauerstoff der Heißluft zu Kohlenstoffmonoxid. Die Reaktion ist exotherm. Dabei wird sehr viel Wärme freigesetzt, so dass der ganz Ofen durch die aufsteigenden Gase erwärmt wird.  
**Mittleren Teil (Reduktionszone)** vermischen sich Kohlenstoff und Eisen, so dass das Eisen leichter schmilzt. Das von unten kommende Kohlenstoffmonoxid reagiert außerdem mit dem Eisenoxid zu Kohlenstoffdioxid und zu Eisen (Reduktion).  
**Im oberen Teil (Vorwärmzone)** des Hochofens wird die Beschickung erwärmt.  
 Im unteren Teil Hochofen ist es so heiß, dass das entstehende Eisen und die Reste der Reduktion flüssig sind. Sie tropfen nach unten und sammeln sich am Boden des Hochofens. Über dem Eisen sammelt sich eine die Schlacke, denn sie hat eine kleinere Dichte als das Eisen. Sie verhindert auch, dass das Eisen mit Sauerstoff der Heißluft in Kontakt kommt und wieder zu Eisenoxid wird. Das flüssige Eisen und die Schlacke werden alle 6 Stunden abgestochen.

### Aufgaben:

- Beschrifte die Abbildung des Hochofens' mit Hilfe des Textes.
- Schneide das folgende Domino **nur an den dicken Linien** aus. Versuche es in PA zu lösen, ohne den Text nochmals zu lesen. Klebe es in richtiger Reihenfolge in deinen Hefter
- Stelle die Wortgleichungen zu den beiden ablaufenden Reaktionen auf und bezeichne die Reaktionen mit den Begriffen Oxidation (2x), Reduktion, Redoxreaktion.
- Ein Bekannter behauptet, Kohlenstoffmonoxid sei edler als Eisen. Nimm dazu Stellung.

Start	Gerät zur Eisenherstellung
Stahl	Stopp
Verhindert das Schmelzen des Hochofens	Unterer Teil
Schlacke dient zum Straßenbau.	Eisen wird weiter verarbeitet zu...
Reduktion des Eisenoxids	Eisenoxid + Kohlenstoffmonoxid
→Kohlenstoffmonoxid	Aufsteigen des Kohlenstoffmonoxids in den mittleren Teil
Einleiten von Heißluft.	Koks verbrennt

Hochofen	Beschickung
Verhindert Gasaustritt	Wasserkühlung
... vor Oxidation	Abstechen des flüssigen Eisens und der Schlacke.
Wärme wird frei, Temperatur 2000 °C.	Kohlenstoff + Sauerstoff
→ Kohlenstoffdioxid + Eisen	Flüssiges Eisen sammelt sich unten
Schlacke sammelt sich unten.	Schlacke schützt flüssiges Eisen...
Eisenerz und Koks	Gichtglocke

\*Abbildung stark verändert aus: <http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:Hochofenprozess.PNG>

## Flussdiagramm

<b>Synonyme</b>	flow chart
<b>Einsatzbereich im Stundenablauf</b>	Wiederholung, Vertiefung, Systematisierung
<b>Bevorzugt einsetzbar bei</b>	Handlungsbeschreibungen, Versuchsbeschreibungen, Darstellungen komplexer Probleme, Lösungswegdarstellungen
<b>Klassenstufen</b>	8 - 13
<b>Kompetenzen</b>	Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation
<b>Module</b>	M 2 – naturwissenschaftliches Arbeiten M 4 – Sicherung von Basiswissen M 9 – Verantwortung für das eigene Lernen stärken
<b>Zeitbedarf zur Herstellung</b>	1 – 2 Stunden
<b>Zeitumfang im Unterricht</b>	1 Stunde
<b>Materialien</b>	ggf. Karten und Stifte
<b>Gruppengröße</b>	2 – 4 Personen

### Erläuterung/Durchführung

#### Vorbereitung

Bei der Erstellung von Flussdiagrammen haben sich standardisierte Symbole bewährt:

Raute = Entscheidungs-/Fragefeld; Kreis = Antwort; Quadrat = Aussage.

Flussdiagramme lassen sich einfach mit Hilfe des Computers und spezieller Software herstellen. Eine weitere Variante ist die Beschriftung von vorbereiteten Frage-, Aussage- und Antwortkärtchen. Diese werden auf dem Tisch hin und her geschoben, bis die Logik stimmt und eine gute grafische Form gefunden ist.

#### Ablauf

##### Variante A:

Nach einem problematisierenden Einstieg nutzen die Schülerinnen und Schüler das vorgegebene Flussdiagramm, um zu einer Problemlösung zu gelangen.

##### Variante B:

Die Schülerinnen und Schüler erhalten die Aufgabe, mit vorgegebenen Karten und einer geeigneten Beschriftung einen Problemlöseweg in Form eines Flussdiagramms darzustellen.

#### Bewertungsmöglichkeiten

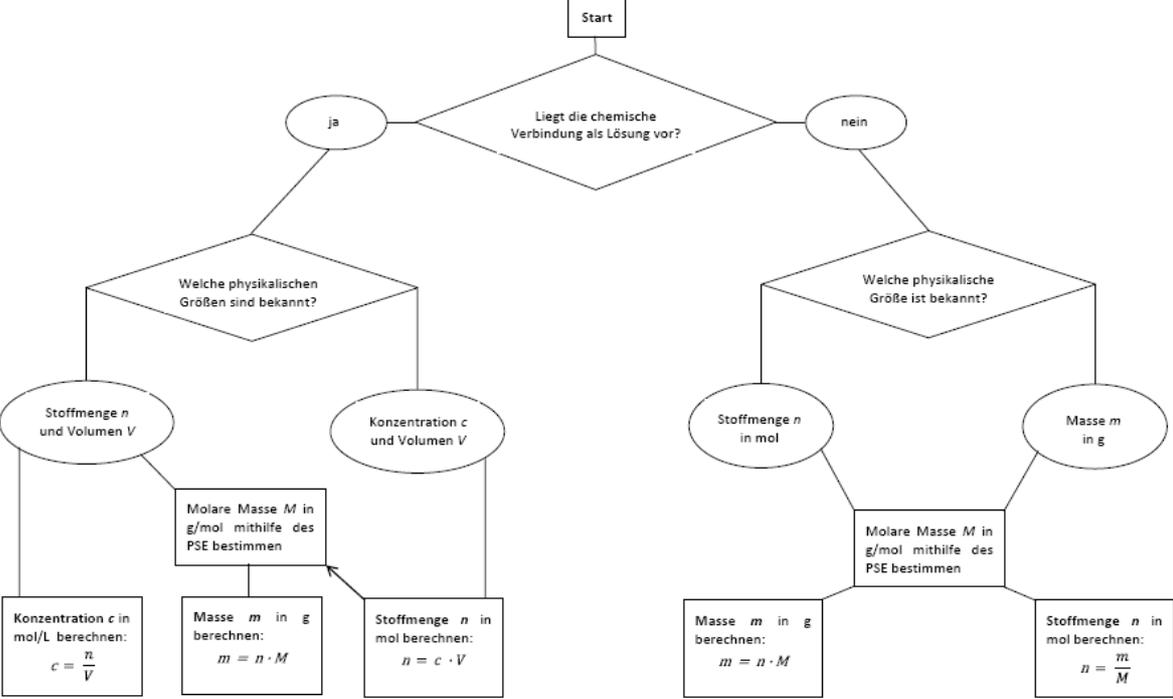
Bei dieser Methode bietet sich nicht zwingend eine Bewertung in Form einer Note an. Sinnvoller ist es, die Möglichkeiten der individuellen Selbsteinschätzung des eigenen Lernfortschrittes, z. B. durch eine Selbsteinschätzung, zu nutzen. Es können Probleme im Verständnis eines Ablaufes oder einer Problemlösung detailliert aufgedeckt und somit individuelles Lernen ermöglicht werden.

#### Was zu beachten ist

Damit das Flussdiagramm nicht als „Kochrezept“ verwendet wird, muss durch gezielte Fragen nach inhaltlichen Zusammenhängen an entscheidenden Stellen im Diagramm das fachliche Verständnis gefordert und evtl. eine fachliche Diskussion ermöglicht werden.

# Beispiel

Flussdiagramm Stöchiometrie



## **Kartenabfrage**

<b>Synonyme</b>	-
<b>Einsatzbereich im Stundenablauf</b>	Übung, Wiederholung
<b>Bevorzugt einsetzbar bei</b>	Themen mit vielen Fachbegriffen
<b>Klassenstufen</b>	7 – 13
<b>Kompetenzen</b>	Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation
<b>Module</b>	M 4 – Sicherung von Basiswissen M 9 – Verantwortung für das eigene Lernen stärken
<b>Zeitbedarf zur Herstellung</b>	½ Stunde
<b>Zeitumfang im Unterricht</b>	½ Stunde
<b>Materialien</b>	ggf. Karten und Stifte
<b>Gruppengröße</b>	2- 4 Personen

### **Erläuterung/Durchführung**

#### **Vorbereitung**

Auf Karten werden wichtige Fachbegriffe notiert und zu je einem Kartensatz zusammengestellt. Die Kartensätze werden entsprechend der Anzahl von Schülerinnen und Schüler vervielfältigt.

#### **Ablauf**

Die Schülerinnen und Schüler erhalten die Aufgabe, individuell in Stillarbeit die zur Verfügung gestellten Begriffe auf ihren Tischen nach folgenden Kriterien zu sortieren:

1. kann ich erklären / beschreiben,
2. kann ich ansatzweise / nicht sicher erklären / beschreiben,
3. kann ich nicht erklären / beschreiben.

Anschließend werden in der Gruppe die Ergebnisse verglichen und Begriffe der Kategorie 2 und 3 diskutiert und gegenseitig erklärt.

#### **Bewertungsmöglichkeiten**

Liegt der Schwerpunkt des Einsatzes im Üben, sollte auf eine traditionelle Bewertung verzichtet und evtl. ein Prozessbericht bzw. eine Selbsteinschätzung angefertigt werden. Die Methode ist diagnostisch für Lerner/in und Lehrer/in sehr wertvoll.

#### **Was zu beachten ist**

Werden die Karten mit einem Computer angefertigt, ist es hilfreich, eine Tabelle mit entsprechender Zellenanzahl zu gestalten und diese dann zu kopieren. Anschließend kann das ausgedruckte Tabellenblatt laminiert und in die einzelnen Karten zerschnitten werden.

Da die Kartensätze mehrfach angefertigt werden müssen, ist es ratsam, jeden Kartensatz in einer bestimmten Farbe anzufertigen (auf verschiedenfarbigem Papier zu drucken), damit das Sortieren einfacher wird.

#### **Varianten**

Um den Schwierigkeitsgrad der Begriffe zu verdeutlichen, können verschiedene Schriftfarben verwendet werden.

## Beispiel

### Kartenabfrage Zellbestandteile

Zellmembran	Cytoplasma	Endoplasmatisches Reticulum
Zellkern	Nucleolus	Ribosom
Mitochondrie	Lysosom	Dictyosom
Centriol	Mikrotubuli	Chloroplast
Golgi-Apparat	Vakuole	Zellwand

## Kugellager

<b>Synonyme</b>	Kugelgespräch
<b>Einsatzbereich im Stundenablauf</b>	Erarbeitung, Sicherung
<b>Bevorzugt einsetzbar bei</b>	Kleineren Unterthemen
<b>Klassenstufen</b>	8-13
<b>Kompetenzen</b>	Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation
<b>Module</b>	M 9 – Verantwortung für das eigene Lernen stärken
<b>Zeitbedarf zur Herstellung</b>	1-2 Stunden für das Infomaterialien und die Sicherungsaufgaben
<b>Zeitumfang im Unterricht</b>	1 Stunde, kann auf 2h ausgedehnt werden
<b>Materialien</b>	Aufgaben, Buchtexte und Grafiken
<b>Gruppengröße</b>	Klassenstärke, zu Erarbeitung Gruppen mit 2-4 Personen

### Erläuterung/Durchführung

Es handelt sich um eine Experten-Methode, bei denen sich Schülerinnen und Schüler gegenseitig unterrichten. Das Kugellager ist bei Schülerinnen und Schülern recht beliebt, weil es eine unmittelbare Kontrollphase / Übungsphase beinhaltet, es sich in der Regel über überschaubare Inhalte handelt und die Gespräche in der „Schülersprache“ ablaufen. Die Kommunikationsfähigkeit wird erheblich gefördert. Wie bei den meisten Expertenmethoden (z.B. Expertenpuzzle) sollte eine Stillarbeitsphase folgen (Folgestunde oder Hausaufgabe), in der das Gelernte überprüft und gefestigt wird. Wird diese als Selbst- und Partnerdiagnose ausgeführt, so wird die Selbstverantwortung für das Lernen zusätzliche gefördert.

#### Vorbereitung

Sie benötigen Infomaterialien für 2 Gruppen (Buchtexte, Grafiken), ggf. Sicherungsaufgaben mit Lösungsblatt und ggf. weitere Sicherungsaufgaben als Hausaufgabe.

#### Ablauf

*Infophase:* <sup>1</sup>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich in Gruppen über die jeweiligen Themen. Es ist sinnvoll, eine Sicherung der Zwischenergebnisse, z.B. in Form einer auszufüllenden Tabelle, eines Schemas o.ä. folgen zu lassen, die wieder in GA bearbeitet wird. Zur Förderung kooperativer Kompetenzen liegt nur eine Lösung beim Lehrer aus, in die nur ein Gruppenmitglied Einsicht nehmen darf.

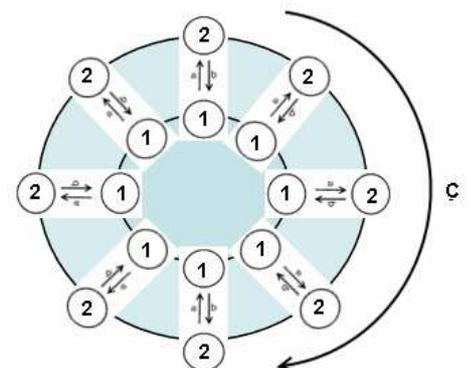
*Kommunikationsphase.* Die Schülerinnen und Schüler bilden kugellagerähnlich einen inneren und einen äußeren Sitzring (Thema 1 innen, Thema 2 außen, vgl. Abb.), so dass gegenüberliegende Schülerinnen und Schüler auf verschiedene Themen vorbereitet sind.

*Erklären:* Der innensitzende Schüler (Experte) informiert dem außen sitzenden über die Inhalte seines Themas.

Nun erfolgt das Gleiche umgekehrt:

Die außen sitzenden Schülerinnen und Schüler rücken einen Platz im Uhrzeigersinn weiter.

*Kontrollieren:* Der innen sitzende Schüler erklärt dem außen sitzenden Experten nun das, was er vom vorhergehenden Außenschüler gelernt hat, der außen sitzende korrigiert /



<sup>1</sup> © für die Abbildung M. Grunenwald

ergänzt. Das Gleiche erfolgt nun umgekehrt. Bei Bedarf können weitere Phasen eingeschoben werden.

#### *Sicherungsphase*

Schülerinnen und Schüler bearbeiten eine Selbstdiagnose als Hausaufgabe, hierzu sind ggf. einige Übungsaufgaben und Infomaterialien (z.B. Internet-Links) nötig. Sinnvoll ist die einstündige Erweiterung mit einer Partnerdiagnose.

#### **Bewertungsmöglichkeiten**

Für Kugellagerstunden bieten sich Beobachtungsbögen an, in denen sich Schüler Rückmeldungen über die kommunikativen und inhaltlichen Vermittlungsleistungen geben. Daneben sein noch **einmal** auf die Selbst- und Partnerdiagnosen hingewiesen.

#### **Was zu beachten ist**

SEK-I-Schülerinnen und Schüler niedrigerer Leistungsstufen tun sich meist zu Beginn schwer, die übliche Sitzordnung zügig zu Gunsten eines Kugellagers abzuändern und die Gesprächsregeln einzuhalten (z.B. umfassendes Erklären, Nachfragen bei unvollständigem Verständnis).

Problematisch können auch große Leistungsunterschiede und Kommunikationskompetenzen sein. Deshalb sollte im Anschluss (z.B. als Hausaufgabe) eine Sicherung erfolgen.

Bei ungeraden Schülerzahlen kann ein Sitzplatz leer bleiben, den ggf. der Lehrer nutzt, oder ein Schüler **setzt aus**.

Wenn sich bis zu 30 Personen gleichzeitig in normaler Lautstärke unterhalten, kann es zu laut werden. Bereiten Sie die Schülerinnen und Schüler darauf vor, leise zu sprechen.

#### **Beispiel**

Thema: Parasitismus und Symbiose (Sek II)

#### Arbeitsaufträge:

1. Informieren Sie sich in 2er-Gruppen zu den folgenden Themen:
  - a) Parasitismus und seine Unterformen
  - b) Symbiose und seine Unterformen
2. Bereiten Sie einen Kurzvortrag (3 Minuten) zu Ihrem Thema vor. Zum Vortrag gehört gegebenenfalls auch eine Abbildung (Stichwörter, Skizze, Mindmap, o.ä., aber kein Text). Neben der Definition sollten Beispiele enthalten sein. Zeit: 25 Minuten
3. Treffen Sie sich mit der parallelen Gruppe des gleichen Themas. Tauschen Sie sich aus und einigen Sie sich auf einen Vortrag. Alle vier Gruppenmitglieder müssen im Thema fit sein. Zeit: 20 Minuten.
4. Das Kugellager beginnt in der nächsten Stunde. Bilden Sie dann zwei Doppelkreise, so dass alle Schülerinnen und Schüler gleichmäßig aufgeteilt sind. Innen sitzen die Vertreter des Thema Parasitismus und außen sitzen diejenigen, die das Thema Symbiose vorbereitet haben. Der innen sitzende erklärt dem außensitzenden Schüler (3 Minuten) und anschließend umgekehrt das erarbeitete Thema. Nach drei Minuten rutschen die außen sitzenden Schüler einen Platz im Uhrzeigersinn weiter. Der innen Sitzende erklärt das „neue“ Thema dem außen Sitzenden. Anschließend erklärt der außen Sitzende sein Thema dem innen Sitzenden. So kontrollieren sich die Schülerinnen und Schüler selbst.

## Mindmap

<b>Synonyme</b>	Gedächtniskarte
<b>Einsatzbereich im Stundenablauf</b>	Wiederholender Einstieg,
<b>Bevorzugt einsetzbar bei</b>	Abschluss eines Themas
<b>Klassenstufen</b>	8-13
<b>Kompetenzen</b>	Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation
<b>Module</b>	M 4 – Sicherung von Basiswissen M 8 – Kooperatives Lernen
<b>Zeitbedarf zur Herstellung</b>	15 Minuten
<b>Zeumfang im Unterricht</b>	1 Stunde
<b>Materialien</b>	Flip-Chart-Papier, farbige Stifte, ggf. Computer und Disketten/USB-Sticks oder Netzwerk, Programm MindManagerSmart
<b>Gruppengröße</b>	1-4 Personen

### Erläuterung/Durchführung

Eine Mindmap ermöglicht den Schülerinnen und Schülern eine bildliche strukturierte Darstellung von Zusammenhängen. Der besondere Wert liegt darin, dass über selbst gefundene Strukturierungen (Oberbegriffe, Linien, Farben, ..) Zusammenhänge erkannt werden. Das Lernen wird zum einen durch die Visualisierung vereinfacht, zum anderen wird die Verknüpfung mit Bekanntem erleichtert. Derart Verbalisiertes bleibt im Gedächtnis gut erhalten und kann im späteren Unterrichtsgeschehen zur Dokumentation des Lernfortschritts werden. Ein weiteres wichtiges Anwendungsfeld ist die Bearbeitung eines Textes. Grundlage ist eine umfassende Kommunikation der Schülerinnen und Schüler, darüber hinaus sind viele verschiedene Produkte zu einem Thema möglich.

### Vorbereitung

Es genügt eine eindeutige Aufgabe sowie ein leeres Blatt, das je nach Thema und zu erwartendem Umfang DIN A 4 bis DIN A 2 sein kann. Für große Mindmaps hat sich Flip-Chart-Papier bewährt, da es preisgünstig ist und die Schülerinnen und Schüler zu spontanem Arbeiten eher animiert als „teure“ Posterpappen.

Für die Arbeit am Computer eignet sich das Programm „Mind-Manager Smart“, das gratis heruntergeladen werden kann, einfach zu bedienen ist und sich hervorragend für den Unterrichtseinsatz eignet.

### Ablauf

In der Regel ist den Schülerinnen und Schülern das „Mindmapping“ bereits bekannt. Sollte das nicht der Fall sein, so sollten Sie zuerst eine Klassen-Mindmap an der Tafel erstellen. Diese Map beginnt mit freien Assoziationen zu einem Thema (auf Pappkarten), die mit Magneten befestigt werden. Dann werden Verknüpfungen, Schlüsselwörter, Kategorien u.ä. gesucht und das ganze so lange herumgeschoben, farblich markiert und verändert, bis Einigkeit herrscht. Dann geht es an die kleineren Mindmaps. Die entstandenen Mindmaps können ausgestellt werden. Die Gruppen stellen ihre Mindmaps vor und erläutern deren Aufbau (z.B. gefundene Schlüsselbegriffe, Sinn der Farben).

### Bewertungsmöglichkeiten

Zu Bewertung einigen sich Formblätter, die Kriterien für eine gelungene Mindmap enthalten. Weiteres dazu in der Handreihung „Bewertung“. Es eignet sich für Erarbeitungs- und Wiederholungsphasen, in denen es auf inhaltliche Vollständigkeit ankommt. Das Schema sollte vor der Erstellung der Mindmap mit den Schülern besprochen werden.

## Was zu beachten ist

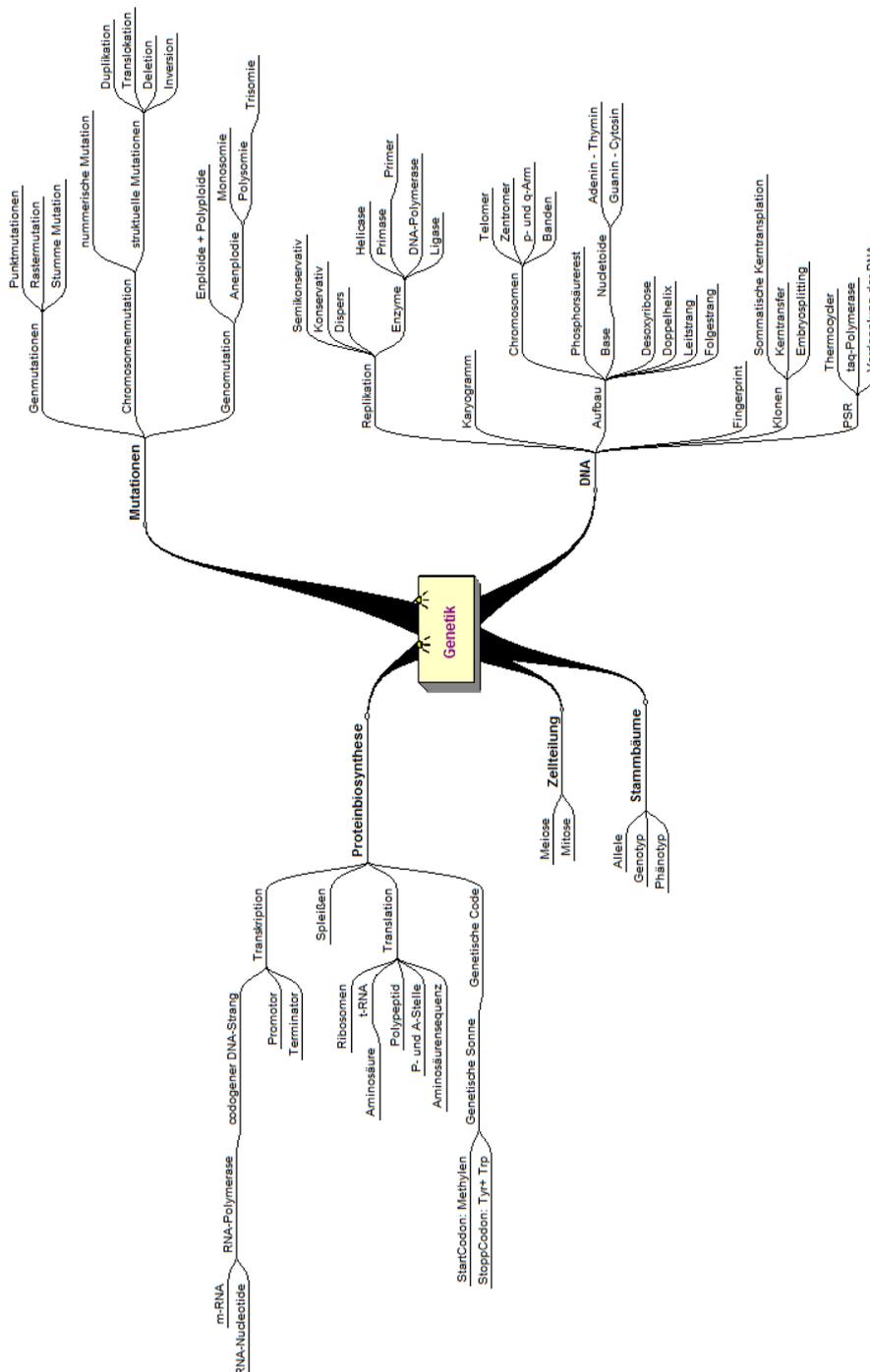
Oft verwenden Schülerinnen und Schüler erheblich Zeit zur Gestaltung der „Überschrift“. Die bildliche Gestaltung der Überschrift ist hier aber unerheblich, sie dient lediglich dem Mittel zum Zweck, daher muss eine Mindmap nicht zwangsläufig sauber, aber in jedem Falle lesbar sein. Die Schülerinnen und Schüler sollten auch darauf hingewiesen werden, dass bildliche Gestaltungsobjekte (Symbole, Skizzen, Piktogramme, ...) gleichwertig zum Geschriebenen sind.

## Varianten

Vergleiche Begriffsnetz, Strukturdiagramm, Flussdiagramm.

## Beispiel

Thema: Genetik



## Strukturdiagramm

<b>Synonyme</b>	structural diagram
<b>Einsatzbereich im Stundenablauf</b>	Wiederholung, Vertiefung, Systematisierung
<b>Bevorzugt einsetzbar bei</b>	Handlungsbeschreibungen, Versuchsbeschreibungen, Strukturbeschreibungen
<b>Klassenstufen</b>	7 - 13
<b>Kompetenzen</b>	Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation
<b>Module</b>	M 2 – naturwissenschaftliches Arbeiten M 4 – Sicherung von Basiswissen
<b>Zeitbedarf zur Herstellung</b>	20 - 60 Minuten
<b>Zeitumfang im Unterricht</b>	½ - 1 Stunde
<b>Materialien</b>	ggf. Karten und Stifte
<b>Gruppengröße</b>	2 – 4 Personen

### Erläuterung/Durchführung

#### Vorbereitung

Je nach Variante werden entweder auf Kärtchen Begriffe, Bilder, Symbole, Formeln, Reaktionsschemata notiert und diese ggf. laminiert oder nur leere Kärtchen und Stifte bereitgestellt.

#### Ablauf

##### Variante A:

Die Kärtchen sollen von den Schülerinnen und Schülern sachlogisch strukturiert in einem Diagramm angeordnet werden.

##### Variante B:

Die Schülerinnen und Schüler erhalten die Aufgabe, zu einem vorgegebenen Text ein Strukturdiagramm zu entwerfen.

#### Bewertungsmöglichkeiten

Je nach Einsatz kann eine spezielle Bewertung dieser Methode erfolgen. Wenn das Strukturdiagramm im Rahmen einer Leistungserhebung eingesetzt wird, kann eine individuelle oder gruppenspezifische Benotung erfolgen.

Liegt der Schwerpunkt des Einsatzes im Üben, sollte auf eine traditionelle Bewertung verzichtet und evtl. ein Prozessbericht angefertigt werden.

#### Was zu beachten ist

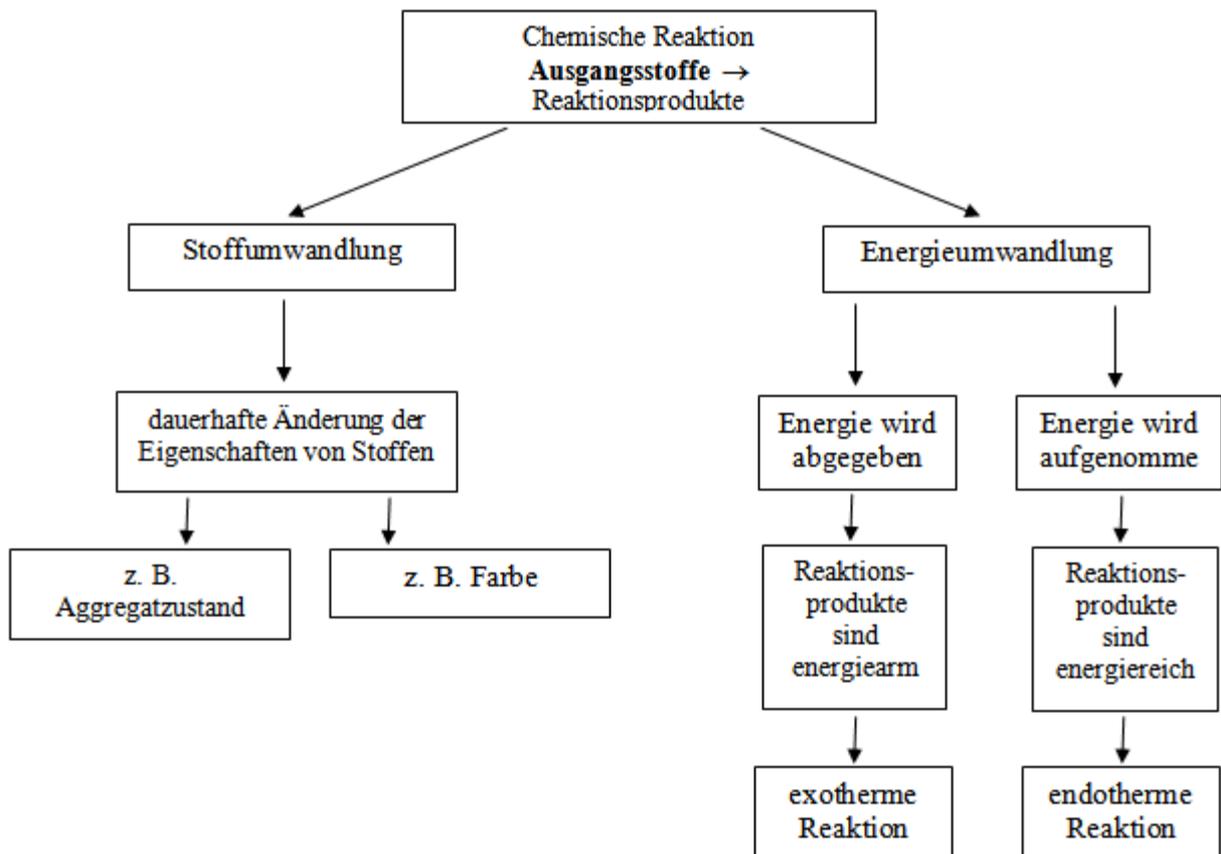
Werden die Karten mit einem Computer angefertigt, ist es hilfreich, eine Tabelle mit entsprechender Zellanzahl zu gestalten und diese dann zu kopieren. Anschließend kann das ausgedruckte Tabellenblatt laminiert und in die einzelnen Karten zerschnitten werden.

Werden Kartensätze mehrfach angefertigt, ist es ratsam, jeden Kartensatz in einer bestimmten Farbe anzufertigen (auf verschiedenfarbigem Papier zu drucken), damit das Sortieren einfacher wird.

#### Varianten

Die Kärtchen werden vergrößert kopiert und an der Tafel befestigt bzw. auf Folie kopiert, ausgeschnitten und auf dem OH-Projektor zur gemeinsamen Auswertung genutzt.

## Beispiel



## **Textpuzzle**

<b>Synonyme</b>	/
<b>Einsatzbereich im Stundenablauf</b>	Wiederholung, Festigung und Übung
<b>Bevorzugt einsetzbar bei</b>	Sachverhalte, die fachlich und sprachlich korrekt beschrieben werden sollen
<b>Klassenstufen</b>	7-10
<b>Kompetenzen</b>	Fachwissen, Erkenntnisgewinnung
<b>Module</b>	M 4 – Sicherung von Basiswissen M 8 – Kooperatives Lernen
<b>Zeitbedarf zur Herstellung</b>	2 Minuten
<b>Zeitumfang im Unterricht</b>	½ Stunde
<b>Materialien</b>	Arbeitsbogen, Duden
<b>Gruppengröße</b>	2 Personen

### **Erläuterung/Durchführung**

Ein bestehender Text wird Satz für Satz so verändert, dass die Wörter ungeordnet in der jeweiligen Grundform vorliegen. Das Ende eines jeden Satzes muss deutlich werden.

#### **Vorbereitung**

Das vorliegende Material wird den Schülerinnen und Schülern als Arbeitsbogen ausgehändigt.

#### **Ablauf**

Es bilden sich Paare und diese erhalten zur Übung des Aufbaues und der Benutzung des Mikroskops das vorliegende Arbeitsblatt.

#### **Bewertungsmöglichkeiten**

Eine Benotung des Schülerprodukts ist nicht sinnvoll, da diese Arbeitssituation neben der Fachsprache vor allem die Satzstruktur und auch die Grammatik im Fachunterricht übt. Die Schülerinnen und Schüler sollen während dieser Partnerarbeit ihre Sätze zunächst eigenständig formulieren; bei Schwierigkeiten kann der Partner helfen. Die Lehrkraft kann sich gezielt den Schülerinnen und Schülern zuwenden, die sprachliche Probleme haben. Mindestens 2 Arbeitsergebnisse sollten vorgelesen und ggf. korrigiert werden.

#### **Was zu beachten ist**

Da hier die Sprachförderung im Mittelpunkt steht, sollten die Schülerarbeiten zur Korrektur von der Lehrkraft abschließend gelesen werden.

## Beispiel

Thema: Das Mikroskop

### Arbeitsauftrag:

**Bilde vollständige und grammatikalisch „richtige“ Sätze!**

- Lampe / Objekt / beleuchten.
- Fuß / Mikroskop / Stand / geben / fest .
- Tragebügel / Mikroskop / heben / und / tragen / werden.
- Grob-Fein-Trieb / Objekt / einstellen / werden / scharf.
- Okular / Linsen / enthalten. Linsen / Bild / vergrößern.
- Tubus / Röhre / sein. Tubus / Okular / stecken.
- Objekttisch / Objektträger / legen.
- Klammer / Objekttisch / Objektträger / festhalten.
- Objektivrevolver / Objektive / befinden.
- Objektiv / sein / Linse. Okular / Objektiv / Bild / vergrößern / und.
- Kondensator / Linse / enthalten. Kondensator / Licht / Lampe / Objekt/ verteilen / gleichmäßig.
- Blendenhebel / Blende / können / offen / schließen / und.
- Blendenhebel / Helligkeit / mikroskopische Bild / regulieren.

## Tischdeckchen

<b>Synonyme</b>	Squareparts, Placemate
<b>Einsatzbereich im Stundenablauf</b>	Einstieg, Wiederholung
<b>Bevorzugt einsetzbar bei</b>	Themen, die sich in drei bis fünf Unterthemen einteilen lassen
<b>Klassenstufen</b>	7-13
<b>Kompetenzen</b>	Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation
<b>Module</b>	M 4 – Sicherung von Basiswissen M 8 – Kooperatives Lernen M 9 – Verantwortung für das eigene Lernen stärken
<b>Zeitbedarf zur Herstellung</b>	2 Minuten
<b>Zeitungsumfang im Unterricht</b>	1 Schulstunde
<b>Materialien</b>	1 Flipchart-Blatt pro Gruppe, verschieden farbige Stifte, Magnete
<b>Gruppengröße</b>	3-5 Personen

## Erläuterung/Durchführung

### Vorbereitung

Ein Flipchart-Papier wird ausgehend von einem zentralen Feld radiär in mehrere Felder unterteilt (siehe Beispiel; hier mit vier Unterthemen), dabei legt die Anzahl der Themenfelder automatisch die Größe der Gruppe fest.

Die Anordnung der Felder und die zu bearbeitenden Themen können durch die Lehrkraft an die Tafel geschrieben werden und die Schülerinnen und Schüler übernehmen diese auf ihr Papier. Neben dem Flipchart-Papier erhält jeder Lernende pro Gruppe einen andersfarbigen Stift.

### Ablauf

**Ausfüllphase:** Jede Schülerin und jeder Schüler hat in einem festgelegten Zeitrahmen (z.B. drei Minuten) die Möglichkeit alles zu notieren, was ihr bzw. ihm zu seinem Unterthema einfällt. Anschließend wird das Tischdeckchen im Uhrzeigersinn um ein Feld weitergedreht.

Nun haben die Schülerinnen und Schüler erneut Zeit (z.B. drei Minuten) die Notizen ihrer Vorgänger zu lesen, zu bewerten (Häkchen = OK, f= Falsch), Fehlerhaftes zu korrigieren und Fehlendes zu ergänzen. Das Rotationsverfahren geht so lange weiter, bis jede Schülerin und jeder Schüler das jeweilige Unterthema ausgewertet hat. In der Gruppe erfolgt am Ende eine thematische Abschlussbesprechung.

**Auswertungsphase:** Zum Schluss stellt jede Gruppe ein Unterthema vor. Die Gruppe, das Thema und der Vortragende sollten ausgelost werden, z.B. durch Streichholzziehen.

Wird diese Methode zu Beginn einer Unterrichtseinheit durchgeführt, können die Tischdeckchen unterrichtsbegleitend aufgehängt werden.

### Bewertungsmöglichkeiten

Da es sich um eine Methode zum „Üben und Wiederholen“ handelt, sollte auf eine Zensur verzichtet werden. Sinnvoll ist eine Prozessbewertung über einen Prozessbericht oder eine Schülerselbstbewertung. Im Rahmen der Förderung der Selbstverantwortlichkeit für das individuelle Lernergebnis hat die Methode einen hohen diagnostischen Wert für Lehrer und Lerner. Die Kommunikationsfähigkeit wird stark gefördert, insbesondere das Formulieren und Annehmen von Kritik.

### Was zu beachten ist

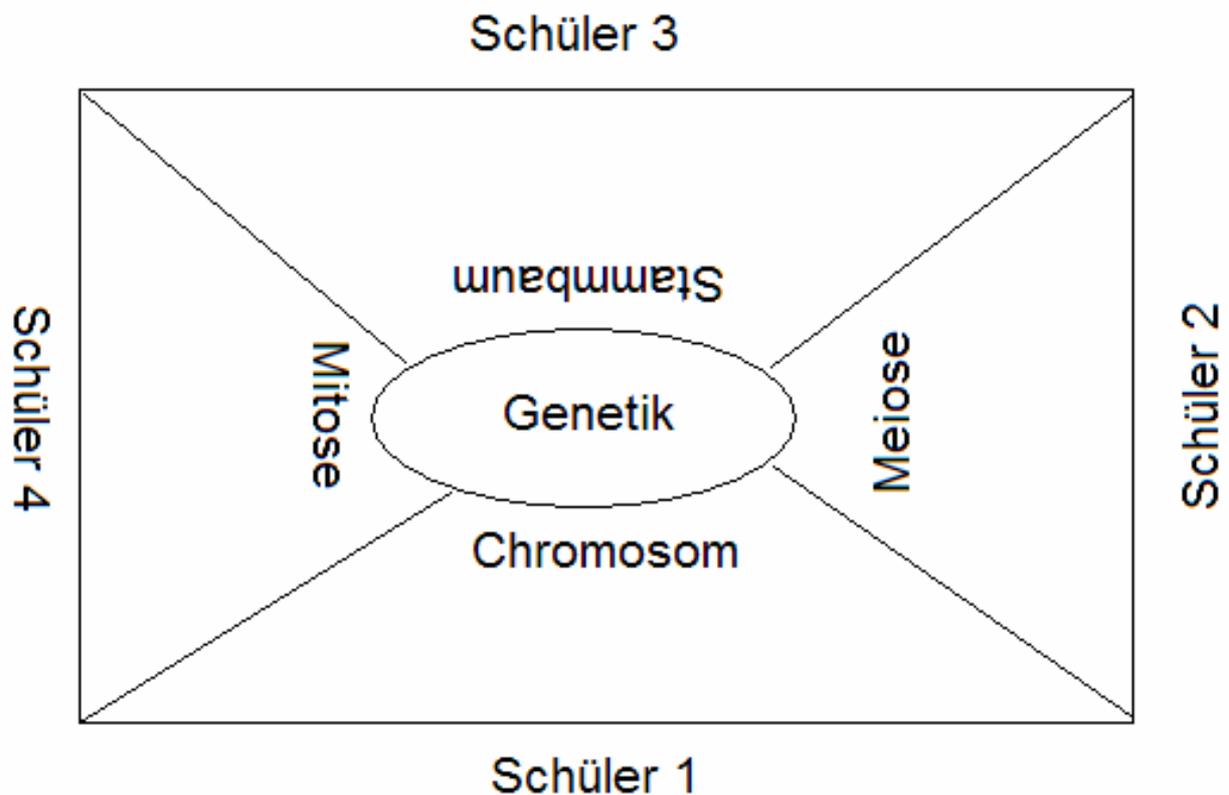
Die Schülerinnen und Schüler neigen in der Ausfüllphase dazu, sich nicht ruhig zu verhalten, sondern zu helfen bzw. Hilfe zu erbitten. Das ist besonders dann der Fall, wenn sie „kalt erwischt“ werden oder Ihnen der Sinn der Methode noch nicht klar ist. In der Regel gehen sie davon aus, dass die Methode dazu dient, individuelle Lücken zu finden und diese zu bestrafen.

### Varianten

Die Schülerinnen und Schüler finden anhand leerer Unterfelder selbst Unterthemen.

### Beispiel

Thema: Genetik (Sek II)



## **Zuordnung**

<b>Synonyme</b>	Memory
<b>Einsatzbereich im Stundenablauf</b>	Überprüfen von Fachwissen und Üben der Fachsprache
<b>Bevorzugt einsetzbar bei</b>	Fachbegriffe und Symbole werden so zugeordnet, dass eindeutige Lösungen entstehen
<b>Klassenstufen</b>	7-13
<b>Kompetenzen</b>	Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation
<b>Module</b>	M 4 – Sicherung von Basiswissen M 8 – Kooperatives Lernen M 9 – Verantwortung für das eigene Lernen stärken
<b>Zeitbedarf zur Herstellung</b>	ca. 1,5 Stunden
<b>Zeitungsumfang im Unterricht</b>	1 Stunde
<b>Materialien</b>	Spielbrett und Anlegekarten. Die erwähnten Chemikalien sollten ausgestellt sein.
<b>Gruppengröße</b>	4 Personen

## **Erläuterung/Durchführung**

### **Vorbereitung**

Das vorliegende Arbeitsmaterial sollte auf verschiedenfarbiges Papier kopiert (z.B. Spielbrett: blau / Anlegekarten: gelb) und anschließend laminiert werden. Die Anlegekarten werden ausgeschnitten und in eine Klarsichthülle oder einen Briefumschlag verpackt.

### **Ablauf**

Jede 4 er Gruppe erhält ein Spielbrett und die eingepackten Anlegekarten. Die Karten werden den acht Stoffen bzw. Chemikalien zugeordnet.

### **Bewertungsmöglichkeiten**

Die Schülerinnen und Schüler kooperieren und diskutieren in ihrer Arbeitsgruppe und „ringen“ um die Lösung. Anschließend sollte die Arbeit in den Arbeitsgruppen reflektiert und gewürdigt werden.

### **Was zu beachten ist**

Die auf dem Spielbrett beschriebenen Substanzen sollten im Unterrichtsraum präsent sein, so dass sich die Schülerinnen und Schüler die Stoffe anschauen – sie wiedererkennen - und ggf. die chemischen Symbole notieren können.

## Beispiel

Thema: Elemente und Verbindungen

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es ist ein metallisch glänzender Stoff.</li> <li>- In der Bunsenbrennerflamme entsteht eine stark leuchtende Flamme.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nach der Oxidation des Elements liegt ein weißer Stoff vor.</li> <li>- Diesen Stoff benutzt jeder Sportler, wenn er an einem Gerät turnt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es ist für Mensch und Tier ein lebenswichtiges Gas.</li> <li>- Es wird durch die Glimmspanprobe nachgewiesen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es ist für die Pflanze ein lebensnotwendiger Stoff.</li> <li>- Es ist ein farbloses, geruchloses und geschmackloses Gas. Es kommt zu 0,03 % in der Luft vor.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es ist brennbar und leichter als Luft.</li> <li>- Es wurde früher als Füllgas für Luftschiffe verwendet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es ist ein fester und schwarzer Brennstoff.</li> <li>- Es wird zum Beispiel als Holzkohle für den Gartengrill benutzt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es ist ein magnetischer und formbarer Stoff.</li> <li>- Vor 3000 Jahren stellten die Menschen daraus Schmuck her.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es ist ein rotes Pulver.</li> <li>- Es wird als Farbpigment in Keramikglasuren und als Schleif- und Poliermittel eingesetzt.</li> </ul>

Spielbrett

<b>Mg</b>	<b>MgO</b>	<b>O<sub>2</sub></b>	<b>Fe</b>
<b>H<sub>2</sub></b>	<b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	<b>C</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>

Anlegekarten

<b>Atom</b>	<b>Molekül</b>	<b>zweiatomiges Molekül</b>	<b>Atom</b>
<b>zweiatomiges Molekül</b>	<b>Molekül</b>	<b>Atom</b>	<b>Molekül</b>

<b>Magnesium</b>	<b>Magnesiumoxid</b>	<b>Sauerstoff</b>	<b><u>Kohlenstoffdioxid</u></b>
<b>Wasserstoff</b>	<b>Eisenoxid</b>	<b>Kohlenstoff</b>	<b>Eisen</b>

## Literatur

**Eilks, I., Stäudel, L. (Hrsg.):** Kooperativ lernen. In: Unterricht Chemie, Heft 88/89, August 2005, Friedrich-Verlag, Seelze

**Freimann, Th., Schliecker, V. (Hrsg.):** Methodenwerkzeuge. In: Unterricht Chemie, Ausgabe 4+5/01, Friedrich-Verlag, Seelze

**Hepp, R., Krüger, A., Leisen, J.(Hrsg.):** Methodenwerkzeuge. In: Unterricht Physik, Ausgabe 3/4/03, Friedrich-Verlag, Seelze

**Langlet, J, Freimann, Th.(Hrsg.):** Lernen organisieren. In: Unterricht Biologie, Heft 287, Sept. 2003, Friedrich-Verlag, Seelze

**Leisen, J.:** Handbuch des Deutschsprachigen Fachunterrichts (DFU). Bonn: Varus 2003

**Leisen, J (Hrsg.):** Physiktexte lesen und verstehen. In: Unterricht Physik, Heft 95, Oktober 2006, Friedrich-Verlag, Seelze

**Mattes,W:** Methoden für den Unterricht, 2002 Schöning Verlag im Westermann Schulbuchverlag GmbH, Paderborn

**Rosel Reiff:** Selbst und Partnerdiagnose im Mathematikunterricht – gezielte Förderung mit Diagnosebögen. In: Diagnostizieren und Fördern, Friedrich-Jahresheft 2006, Friedrich-Verlag Seelze

**Stäudel,L., Werber, B. (Hrsg.):** Informationenbeschaffen - aufbereiten – präsentieren. 2001, Friedrich-Verlag, Seelze

**Steps, M.:** Mind-Mapping im Unterricht. In: Praxis Schule 5-10, Heft 5/1997, S. 25 ff., Westermann

**Stripf, R. (Hrsg.):** Methoden-Handbuch Biologie (Band 1 und 2). 2006, Aulis Verlag Deubner, Köln