

Dr. Lutz Stäudel, Leipzig



Handout zur Veranstaltung

Sprachförderung im naturwissenschaftlichen Fachunterricht

Fortbildung im Rahmen von LesenPlus.Bayern
München und Bogen 16./17. Januar 2019

Übersicht

Vormittags

- * Input zum sprachsensiblen Fachunterricht
- * Vorstellung und Ausprobieren unterrichtstauglicher Werkzeuge
- * Erarbeitung eigener Arbeitsmaterialien in Kleingruppen
- * Vorstellung und Besprechung der Ergebnisse

Nachmittags

- * Input Strategien des sprachsensiblen Unterrichtens
- * Beispiele der Differenzierung unter Fachsprachgesichtspunkten
- * Aufgaben mit gestuften Hilfen
- * Erarbeitung eigener Aufgaben mit Hilfen in Kleingruppen
- * Vorstellung und Besprechung der Ergebnisse
- * Feedback und Abschluss

Die naturwissenschaftlichen Bildungsstandards räumen der „Kommunikation“ mit einem eigenen Kompetenzbereich einen hohen Stellenwert ein (vgl. „Leitfaden“ Kap. 3.2). Nur wer die verschiedenen „Codes“ versteht und wer die Fach-Sprache auch in alltägliche Zusammenhänge übersetzen kann, kann sich sinnvoll mit MINT-Fragestellungen beschäftigen. Dabei geht es nicht nur um Texte, sondern auch Formeln, Schemata oder Abbildungen, die es zu entziffern und wiederum selbst zu entwickeln gilt. Sprachliche und fachsprachliche Kompetenz zu fördern ist daher eine zentrale Aufgabe des naturwissenschaftlichen Unterrichts.

Die Webseite zum Workshop

www.guteunterrichtspraxis-nw.org/2018-Bayern-Lesen.html oder
www.stäudel.de/2018-Bayern-Lesen.html

Weitere Ressourcen

www.guteunterrichtspraxis-nw.org/WS_lesefaehigkeit.html

www.guteunterrichtspraxis-nw.org/AG_lesef.html

www.guteunterrichtspraxis-nw.org/schriften/LS/303_Lesen_Versuchsanleitungen.pdf

J. Leisen: www.sprachsensiblerfachunterricht.de/lesen

L. Stäudel, B. Werber (Hrsg.): Informationen beschaffen, aufbereiten, präsentieren. Seelze 2001
als pdf auf der Webseite zur Veranstaltung

<http://www.wertstoffprofis.de/lernmaterial/sekundarstufe-1/> (Bsp. Methodenwerkzeuge)

www.leseforum.bayern.de und hier die Dokumentation zum Veitshöchheimer Literaturtag 2016

<http://www.leseforum.bayern.de/download.asp?DownloadFileID=507cbfba4d140cb766a22205c4ea6ce6>

Themenheft „Sprache“ der Zeitschrift Unterricht Chemie Nr. 106/107 (2008) (mehr auf Anfrage)

Medienportal der Siemens Stiftung: Sprachsensibler Fachunterricht (Handreichung & ABI)

<https://medienportal.siemens-stiftung.org> (Suche: Sprachsensibler Fachunterricht)

www.guteunterrichtspraxis-nw.org/AG_aufgaben_hilfen_klassisch_1.html

www.guteunterrichtspraxis-nw.org/AmH_im_SieSti-Format.html

Warum und wie poppt Popcorn?

Wenn Maik seinen Freund Niels besucht, dürfen die beiden immer eine Portion Popcorn machen. Meistens benutzen sie dazu die Mikrowelle, aber heute wollen sie einmal selbst zuschauen, wie aus den Maiskörnern Popcorn wird.

Niels Mutter gibt ihnen dazu einen kleinen Topf mit einem Glasdeckel. „Ihr gebt erst etwas Öl in den Topf, dann ein paar Maiskörner, dann den Glasdeckel darüber und den Herd einschalten. Wenn ihr erst nur wenige Maiskörner hineingibt, könnt ihr besser beobachten was passiert“, sagt sie den beiden.“

Maik und Niels befolgen ihren Rat und beobachten genau: Nach kurzer Zeit auf dem Herd „explodiert“ ein Maiskorn nach dem anderen. „Ich wüsste wirklich gerne, wie das funktioniert!“, sagt Niels zu seinem Freund.

Eure Aufgabe

Findet eine Erklärung, warum die Maiskörner in der Hitze platzen.

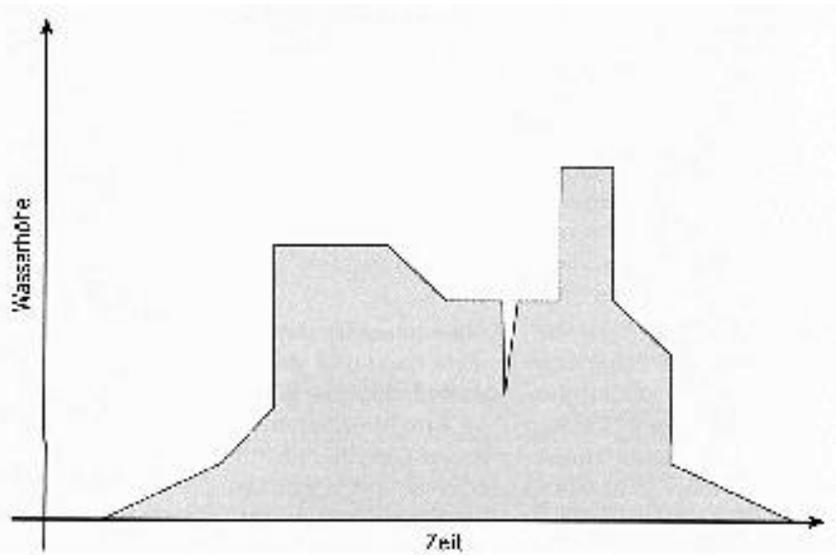
Wenn ihr die Online-Hilfen zur Lösung der Aufgabe nutzen wollt, dann folgt dem **QR-Code, der mit H** gekennzeichnet ist.

Ihr könnt versuchen, die Aufgabe ohne Benutzung der angebotenen Hilfen zu lösen. Wenn ihr fertig seid, dann vergleicht euer Ergebnis mit der Musterlösung (**QR-Code mit dem L**).

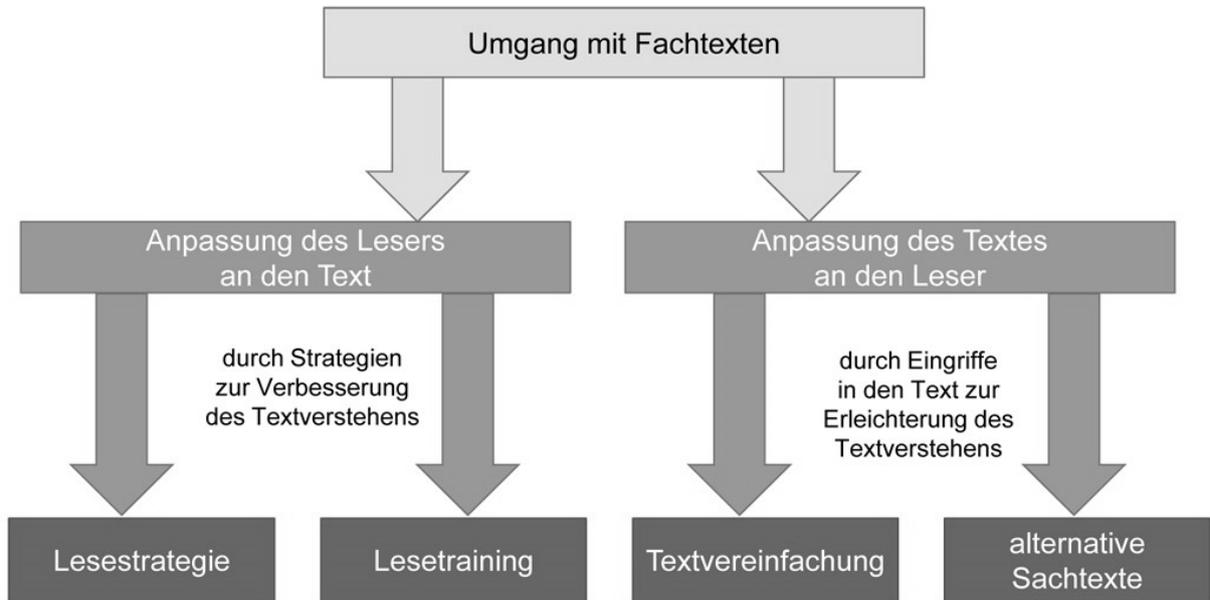


Die „Badewannenaufgabe“

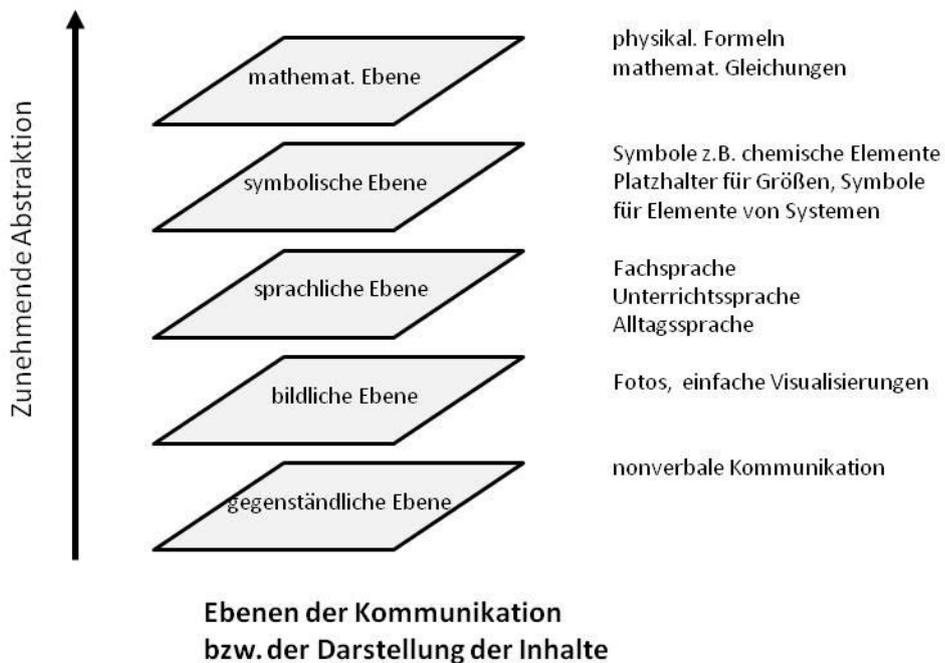
Dominik Leiß: Die Wanne ist voll, juchuhu... In: R. Duit u.a. (Hrsg.): Naturwissenschaftliches Arbeiten. Seelze 2004, S. 11



Der Graph beschreibt den Wasserstand in einer Badewanne.
Erzähle eine Geschichte dazu!



Quelle: J. Leisen, hier: Handreichung der Siemens Stiftung zu Experimento 10+



KLONEN

Lies den folgenden Zeitungsartikel und beantworte die anschließenden Fragen.

Ein Kopierapparat für Lebewesen?

Hätte es Wahlen zum Tier des Jahres 1997 gegeben, wäre Dolly ohne Zweifel der sichere Sieger gewesen. Dolly ist das schottische Schaf, das Sie auf dem Foto sehen können. Dolly ist allerdings kein gewöhnliches Schaf. Sie ist ein Klon eines anderen Schafs. Ein Klon bedeutet: eine Kopie. Klonen heißt kopieren „von einem einzigen Original“. Es ist Wissenschaftlern gelungen, ein Schaf (Dolly) zu erschaffen, das mit einem Schaf identisch ist, das als „Original“ ausgewählt worden war.

Es war der schottische Wissenschaftler Ian Wilmut, der die „Kopiermaschine“ für Schafe entworfen hat. Er nahm ein sehr kleines Stück vom Euter eines erwachsenen Schafs (Schaf 1). Diesem kleinen Stück hat er den Zellkern

entnommen, den er in eine Eizelle eines zweiten (weiblichen) Schafs (Schaf 2) eingepflanzt hat. Zunächst entfernte er aber aus dieser Eizelle das ganze Material, das Eigenschaften von Schaf 2 in einem aus dieser Eizelle entstehenden Lamm bestimmt hätte. Ian Wilmut implantierte die manipulierte Eizelle von Schaf 2 in ein weiteres (weibliches) Schaf (Schaf 3). Schaf 3 wurde trächtig und gebar ein Lämmchen: Dolly.

Manche Naturwissenschaftler glauben, dass es in wenigen Jahren möglich sein wird, auch Menschen zu klonen. Doch viele Regierungen haben bereits beschlossen, das Klonen von Menschen gesetzlich zu verbieten.



Fertigen Sie eine Skizze an, mit der Sie den Ablauf des Klonprozesses veranschaulichen können!

Verändert nach: PISA Hauptstudie 2003.
Beispielaufgabe Naturwissenschaften

Frage 1: KLONEN

Mit welchem Schaf ist Dolly identisch?

- A Schaf 1
- B Schaf 2
- C Schaf 3
- D Dollys Vater

BILDUNGSSTANDARDS (Chemie)

4. Aufgabenbeispiel: Das Kupferbeil des Gletschermannes „Ötzi“

Material:

Die Entdeckung des Kupferbeils von Ötzi zeigt, dass er in der Kupferzeit, der letzten Phase der Jungsteinzeit, gelebt hatte.

Weitere Funde von Guss- und Schmelzriegeln in einigen Siedlungen beweisen, dass auch schon vor Ötzis Lebzeiten die Technik der Kupferverarbeitung, d.h. das Schmelzen und Gießen des Metalls, bekannt war. Kupfererze findet man in Gesteinen, die sowohl an der Oberfläche, als auch im Berginnern abgebaut werden können. Im Alpengebiet befinden sich zahlreiche Lagerstätten von Kupfererzen (Malachit, Kupferkies), die für Ötzi erreichbar waren. Malachit enthält Kupfercarbonat (CuCO_3), Kupferkies enthält Kupfersulfid (CuS). Die Umwandlung von Erz in Metall, die „Verhüttung“, erfolgte in mehreren Schritten.



Die zerkleinerten Brocken wurden zunächst im Feuer geröstet, um das Gemisch aus Malachit und Kupferkies von seinem Schwefelanteil

zu befreien. Während des Röstprozesses entwichen Schwefeldioxid und Kohlenstoffdioxid. Es entstand Kupferoxid.

Die Gewinnung des metallischen Kupfers erfolgte anschließend in Schmelzöfen. Ein solcher kupferzeitlicher Ofen wurde aus behauenen Steinblöcken mit Lehm als Mörtel gemauert, seine Innenseite vermutlich mit Lehm verkleidet. Am unteren Rand der Vorderseite befand sich das Abstichloch mit der davor liegenden Schlackengrube. Darüber war das Düsenloch angebracht, durch das die Windzufuhr erfolgte.

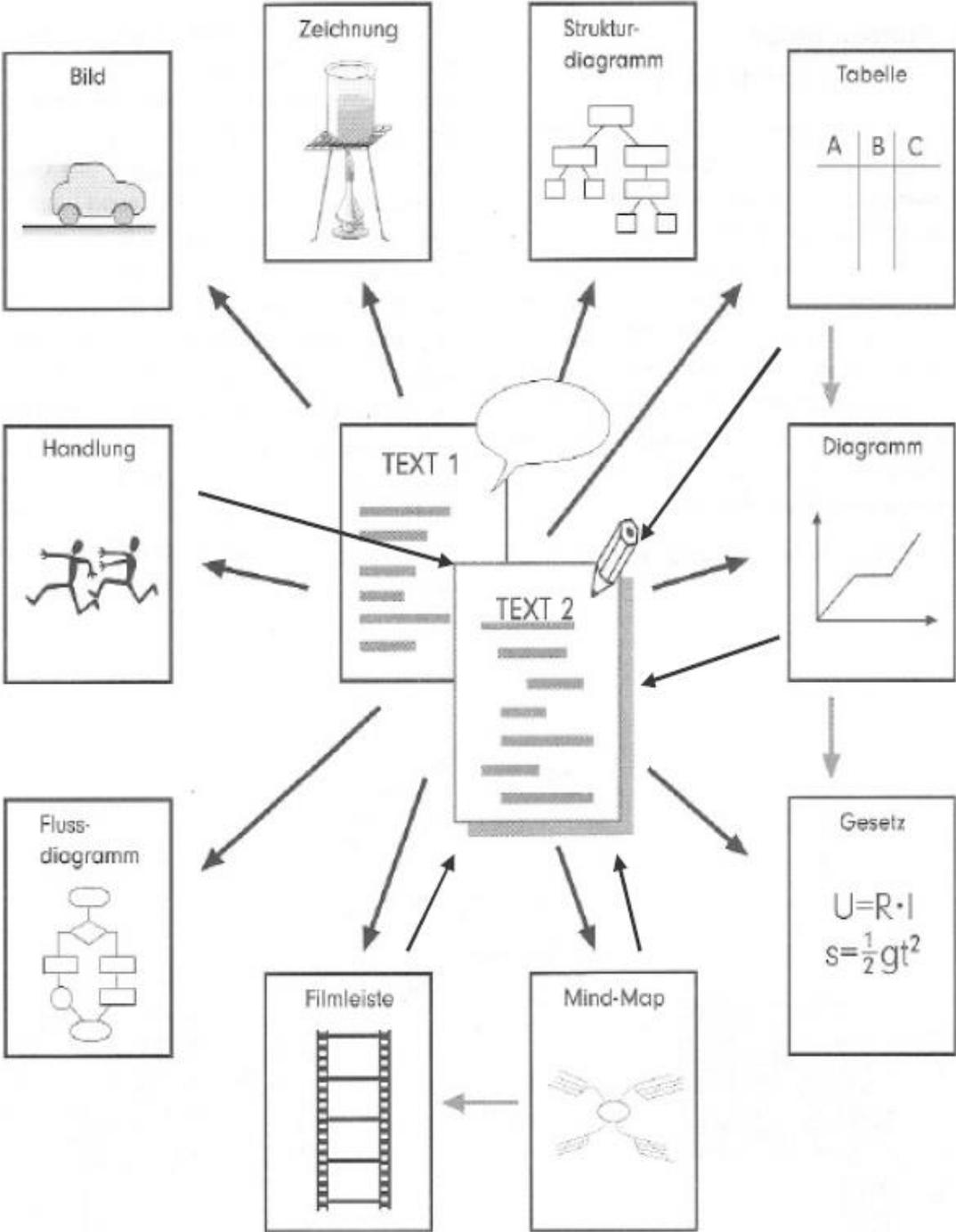
Für die Verhüttung des Erzes wurde der Ofen mit Kupfererz und Holzkohle in mehreren Schichten gefüllt. Da Kupfer einen hohen Schmelzpunkt besitzt, musste in diesem Ofen eine Temperatur von über 1000°C erreicht werden. Zu diesem Zweck wurde der Holzkohleluft mehrere Stunden lang Luft durch das Düsenloch zugeführt. Dies erreichte man mit Hilfe von Blasebälgen.

Aufgabenstellung:

Anforderung betr. Bereichsspezifisch Lesefähigkeit

- 4.1 Fertigen Sie eine beschriftete Skizze eines Schmelzofens an.
- 4.2 Beschreiben Sie die einzelnen chemischen Vorgänge, durch die aus einem der beiden Erze (Kupferkies oder Malachit) in einem zweistufigen Prozess Kupfer gewonnen wird.
- 4.3 Stellen Sie die Wort- und Formelgleichungen für die einzelnen chemischen Reaktionen auf.
- 4.4 Stellen Sie das Prinzip der Metallherstellung dar, das diesem Beispiel zugrunde liegt und übertragen Sie es auf ein anderes Beispiel. Gehen Sie von einem Erz aus, das als Oxid vorliegt.
- 4.5 Skizzieren Sie einen Versuchsaufbau für ein Schülerexperiment zur Kupfergewinnung aus einem der beiden Erze und formulieren Sie eine entsprechende Versuchsvorschrift.

Wechsel der Darstellungsform - Übersetzungsleistungen



Quelle: J. Leisen

Übersicht 1

40 Methoden-Werkzeuge für die Sprachförderung

	Nr.	Name	Inhalt (Kurzdefinition)
Werkzeuge in Lehrerhand	1	Wortliste	Liste wichtiger Wörter und Fachbegriffe
	2	Wortgeländer	Gerüst aus ungeordnet vorgegebenen Wörtern
	3	Sprechblasen	Zusatzmaterial zu Texten, Bildern, Formeln ... in Form von Sprechblasen
	4	Lückentext/ Lückenbild	vorgegebener Text mit sprachdidaktisch sinnvoll eingebauten Lücken
	5	Wortfeld	Gerüst aus ungeordnet vorgegebenen Fachbegriffen und Satzbruchstücken
	6	Textpuzzle	ungeordnet vorgegebene Sätze, Satzteile oder Einzelwörter zum Zusammensetzen
	7	Bildsequenz	Veranschaulichung von Abläufen, Anordnungen und Zusammenhängen durch Bilder
	8	Filmleiste	Veranschaulichung zeitlicher Abläufe durch Bilder in Form eines „Filmstreifens“
	9	Fehlersuche	in Bilder oder Texte bewusst eingebaute Fehler herausfinden
	10	Lernplakat	Lehr- und Lernmittel zur Visualisierung verschiedenster Inhalte
	11	Mind-Map	von einem zentralen Begriff ausgehende hierarchische „Ast“- struktur mit Begriffen, Stichworten und Bildern zu einem Thema
	12	Ideennetz	astartig angeordnete Sammlung von Ideen und Einfällen zu einem vorgegebenen Begriff
	13	Satzbaukasten (Blockdiagramm)	Gerüst aus Satzelementen in Blöcken
	14	Satzmuster	Sammlung standardisierter Redewendungen der Fachsprache
	15	Fragemuster	Sammlung standardisierter Fachfragen unterschiedlichen Schwierigkeitsgrades
	16	Bildergeschichte	Kombination aus Bild- und Textmaterial
	17	Worträtsel	variantenreiches Spiel zum Enträtseln von Begriffen
	18	Strukturdiagramm	lineare grafische Darstellung von Handlungen, Prozessen oder Lösungswegen zur Verdeutlichung eines funktionalen Zusammenhangs
	19	Flussdiagramm	lineare grafische Darstellung von Handlungen, Prozessen oder Lösungswegen zur Verdeutlichung eines zeitlichen Ablaufs
	20	Zuordnung	paarweise Zuordnung von Begriffen, Gegenständen, Symbolen ...

	Nr.	Name	Inhalt (Kurzdefinition)
Werkzeuge in Lernerhand	21	Thesentopf	Sammlung von Pro-Kontra-Thesen als Ausgangspunkt zur Führung eines Streitgesprächs oder einer mündlichen Fachdiskussion
	22	Dialog	handlungsorientierte, lebendige Darstellung eines fachlichen Sachverhaltes in Gesprächsform
	23	Gestufte Lernhilfen	Angebot von zunehmend umfangreicheren Hilfen zu einer Aufgabe
	24	Archive	Informationsbausteine zur selbstständigen und produktiven Auseinandersetzung mit der Thematik
	25	Materialbox (Experimentierbox)	Sammlung anregender Materialien für die Bearbeitung einer Aufgabenstellung; bei der Experimentierbox werden die Bestandteile des Experiments zur Verfügung gestellt
	26	Domino	Zuordnungs-Legespiel mit Kärtchen, die mit beliebigem fachlichen Material versehen und einander zuzuordnen sind
	27	Memory	Legespiel, bei dem Kärtchen mit je zwei zueinander „passenden“ Fachbildern und/oder fachlichen Begriffen durch Aufdecken gefunden und richtig zugeordnet werden müssen
	28	Würfelspiel	Spiel, bei dem die Spielfiguren unterschiedlicher Lerner durch Würfeln vorangehen und dabei auf Spielfelder gelangen, auf denen fachliche oder fachsprachliche Aufgaben gelöst werden müssen
	29	Partnerkärtchen (Kettenquiz)	Sammlung von Kärtchensätzen mit paarweise angeordneten Fragen und Antworten (Lösungen) zu einem bestimmten Fachthema
	30	Tandembogen	Sammlung von Übungsblättern mit Fragen und Antworten zum Wortschatz und zu sprachlichen Strukturen
	31	Zwei aus Drei	anspruchsvolles Spiel zur begrifflichen und fachlichen Ausschärfung
	32	Stille Post	schweigend zwischen verschiedenen Gruppen umlaufende Arbeitsaufträge
	33	Begriffsnetz	bildhafte, nicht lineare Darstellung von Begriffen und Beziehungen in einer Netzstruktur
	34	Kartenabfrage	Brainstorming-Verfahren mit anschließender Strukturierung der Ideen
	35	Lehrerkarussell	zyklische Arbeitsrunden, in denen Lerner abwechselnd die Lerner- oder die Lehrerrolle einnehmen
	36	Kärtchentisch (Matrix)	Lerner notieren Fragen zu einem Themengebiet oder einem Sachverhalt auf Karten, die anschließend geclustert und kategorisiert werden
	37	Schaufensterbummel	Ausstellung von Materialien, z.B. Experimente, Bilder, Texte, Diagramme ...
	38	Kugellager	variantenreiche Methode zum Referieren und Zuhören
	39	Expertenkongress	Weitergabe der in einer Expertenrunde erworbenen Kenntnisse
	40	Aushandeln	lerneraktive Methode, bei der zu einem Sachverhalt ein Konsens ausgehandelt wird

Schritt für Schritt zu Aufgabe und Hilfen - Kurzfassung

- Aufgabenthema bestimmen eingepasst in aktuellen Unterricht
- Prüfen ob linearer Lösungsweg naheliegt
- Aufgabenstellung formulieren, möglichst in 1 bis 2 Sätzen
- Prüfen ob Aufgabe für leistungsstarke Lerner ohne Hilfen lösbar ist
- "Wie würde ich im dialogischen Unterrichtsgespräch vorgehen?"
- Welche Vorwissenselemente können aktiviert werden?
- Welche lernstrategischen Impulse könnten hilfreich sein?
- Hilfen formulieren und in Tabelle eintragen, ggf. Skizze dazu
- Logik der Hilfenfolge überprüfen
- Komplettlösung in letzter Hilfe überprüfen
- Überarbeitete Hlfentexte und Skizzen/Abbildungen in gewählte Präsentationsform übertragen (z.B. zum Ausdruck)*)
- Hilfen doppelseitig ausdrucken (Anzahl = Schülerzahl : 4)
- Mittig durchschneiden, falten, sortieren, mit Klammer versehen
- Im Unterricht einsetzen

*) oder in html-Maske einfügen, hochladen ...

Aufgaben mit gestuften Hilfen für Tablet und Smartphone

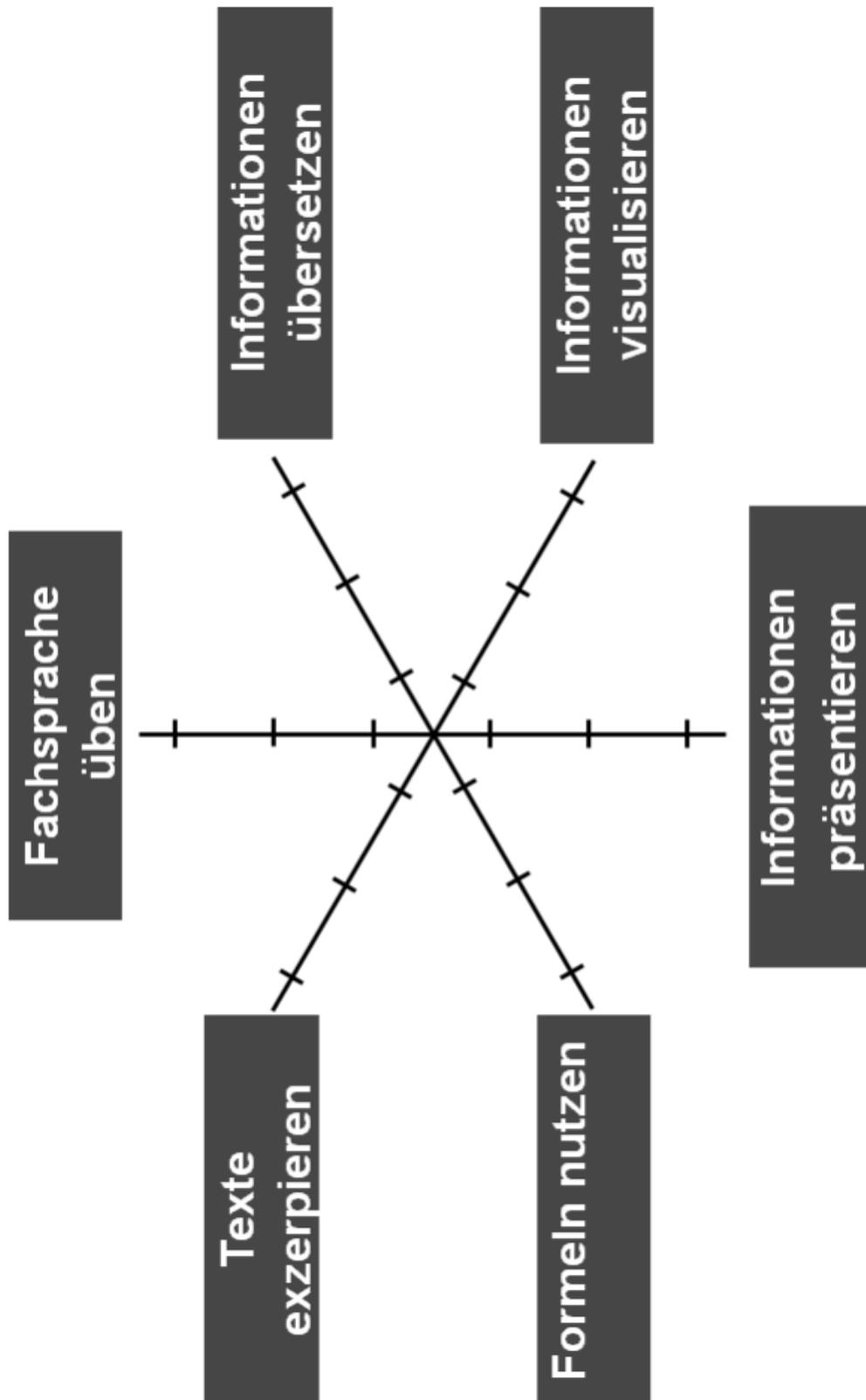
Anspruchsvolle Aufgabe stellen – leistungsschwächere Schüler unterstützen



Hilfen zur Aufgabe gestalten

H1	A1
H2	A2
H3	A3
H4	A4
H5	A5
H6	A6

Analysespinne:



Wo sind meine Stärken, wo ist Entwicklungspotential?