

Methodenwerkzeuge im Physikunterricht

Empfehlenswerte Lektüre:

Naturwissenschaften im Unterricht

Physik

Heft 75/76 (2003)

„Methodenwerkzeuge“

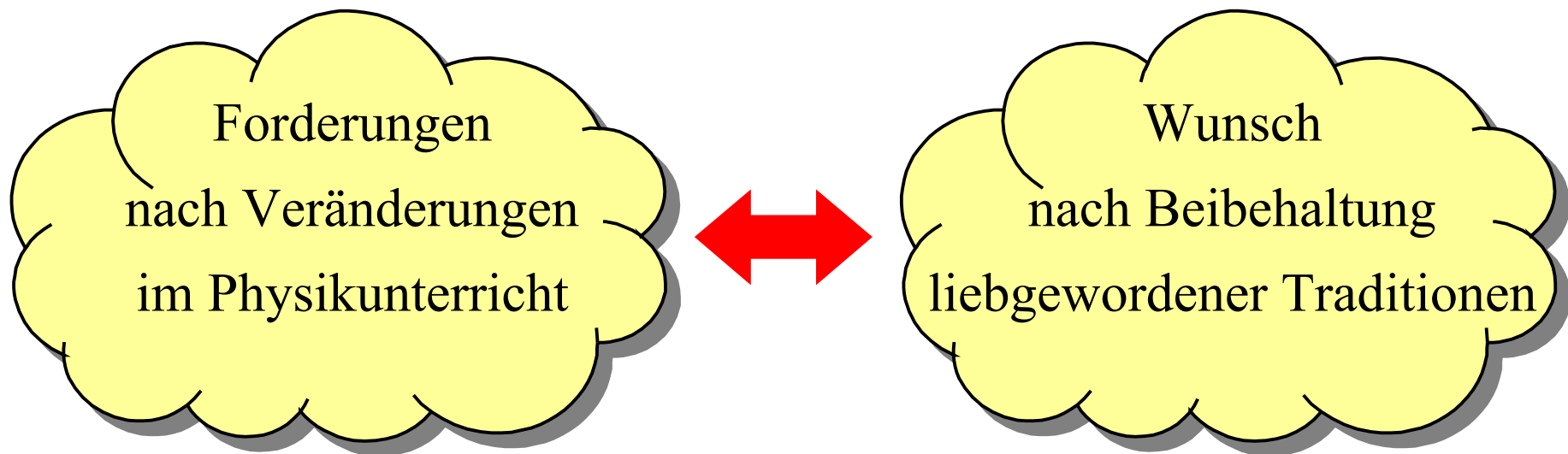
Josef Leisen (Herausgeber)

Übersicht:

- Warum Methodenwerkzeuge im Physikunterricht?
- Übersicht: Gesamtheit der Methodenwerkzeuge
- Erstes Beispiel für ein Methodenwerkzeug
- Methodenwerkzeuge – keinesfalls eine weitere Methode!
- „Standardsituationen“ und Methodenwerkzeuge
- Anwendungen weiterer Methodenwerkzeuge

Warum Methodenwerkzeuge im Physikunterricht?

Weil sie einen Kompromiss erlauben –
der für Physiklehrkräfte wichtig ist!



„Der Fachunterricht Physik (und Chemie) steht vielmehr dem empirisch gesicherten Tatbestand gegenüber, in seiner bisherigen Ausprägung die selbst gesetzten Ziele bei der Mehrheit der Schüler und vor allem Schülerinnen nicht zu erreichen.“

Quelle: Muckenfuß, 1994, Lernen im sinnstiftenden Kontext

„Der Unterricht zeigt sich erstaunlich resistent gegen Veränderungsansprüche.“

„Ja – aber“-Reaktion auf Veränderungswünsche

Bedenken:

- War alles an meinem Unterricht schlecht?
- Muss ich jetzt alles anders machen?
- Der bisherige Unterricht entsprach meiner Person – wenn ich alles über Bord werfe, bin ich nicht mehr authentisch!

„Ja – aber“-Reaktion auf Veränderungswünsche

„Neuerungen werden um so leichter aufgenommen, je ähnlicher sie den vorhandenen Grundmustern sind oder je leichter sie an diese assimiliert werden können.“

Quelle: Expertise zum BLK-Projekt „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ (1998)

„Ja – aber“-Reaktion auf Veränderungswünsche

„Neuerungen werden um so leichter aufgenommen, je ähnlicher sie den vorhandenen Grundmustern sind oder je leichter sie an diese assimiliert werden können.“

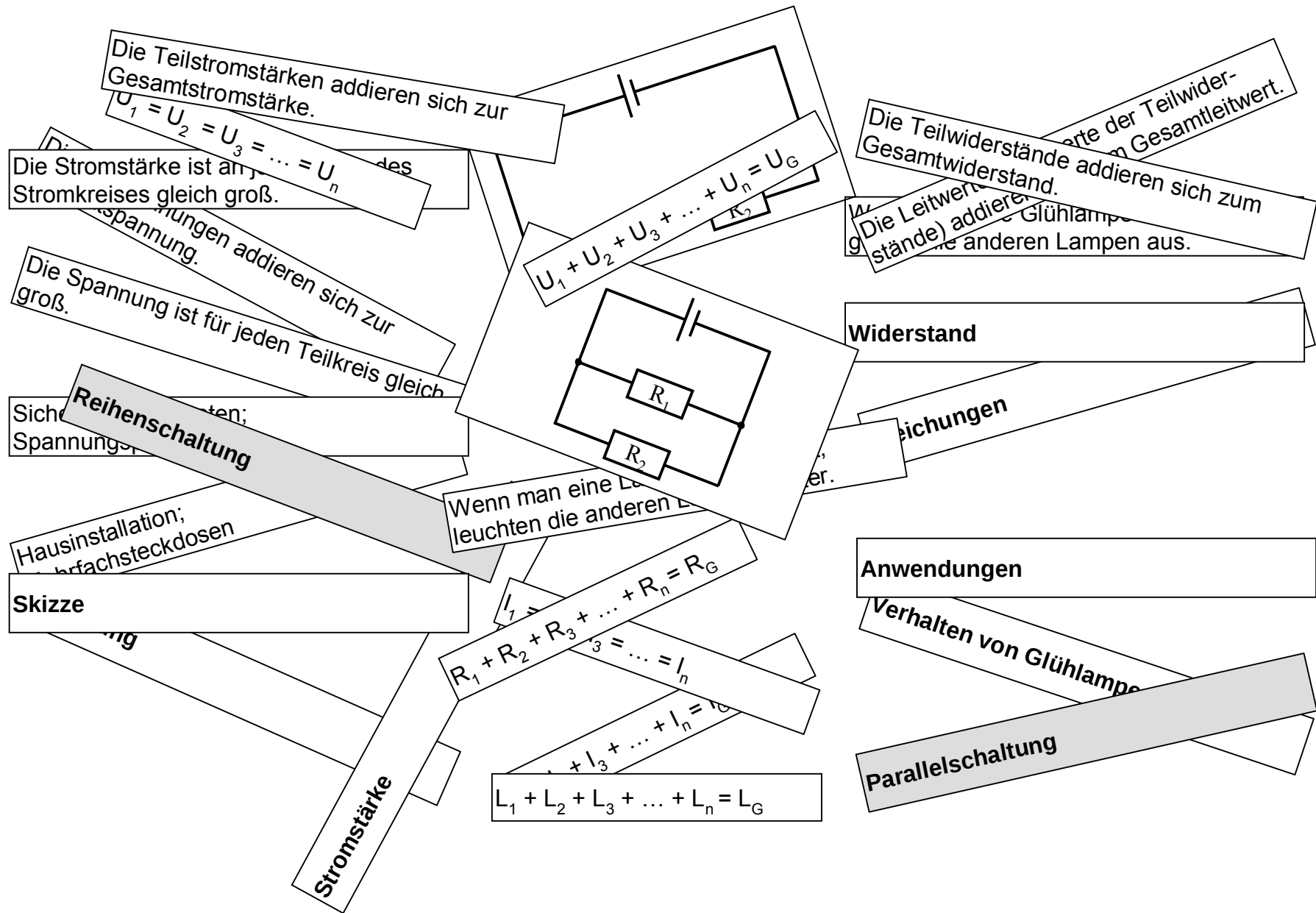
Vorteile der Methodenwerkzeuge:

- punktuell einsetzbar
- Integration in vorhandene Grundmuster gelingt

Übersicht:

- Warum Methodenwerkzeuge im Physikunterricht?
- **Erstes Beispiel für ein Methodenwerkzeug**
- Übersicht: Gesamtheit der Methodenwerkzeuge
Methodenwerkzeuge – keinesfalls eine weitere Methode!
- „Standardsituationen“ und Methodenwerkzeuge
- Anwendungen weiterer Methodenwerkzeuge

pdf



Die Teilstromstärken addieren sich zur Gesamtstromstärke.

Die Stromstärke ist an jeder Stelle des Stromkreises gleich groß.

Die Teilspannungen addieren sich zur Gesamtspannung.

Die Spannung ist für jeden Teilkreis gleich groß.

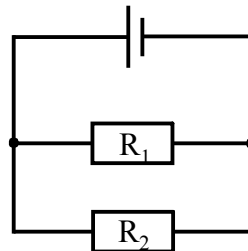
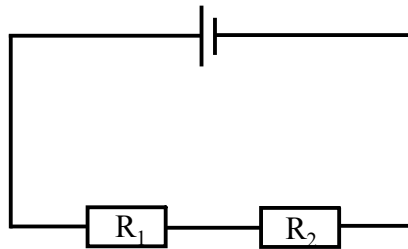
Sicherungsautomaten;
Spannungsprüfer

Hausinstallation;
Mehrfachsteckdosen

Skizze

Spannung

Stromstärke



$$U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n = U_G$$

$$U_1 = U_2 = U_3 = \dots = U_n$$

$$I_1 = I_2 = I_3 = \dots = I_n$$

$$I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n = I_G$$

$$L_1 + L_2 + L_3 + \dots + L_n = L_G$$

$$R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n = R_G$$

Die Teilwiderstände addieren sich zum Gesamtwiderstand.

Die Leitwerte (Kehrwerte der Teilwiderstände) addieren sich zum Gesamtleitwert.

Wenn man eine Glühlampe herausdreht, gehen alle anderen Lampen aus.

Wenn man eine Lampe herausdreht, leuchten die anderen Lampen weiter.

Widerstand

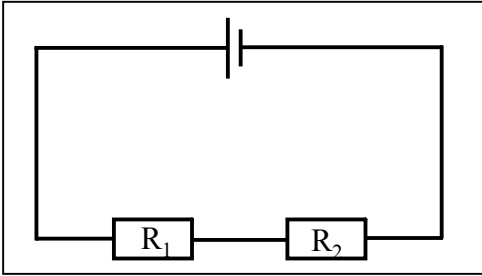
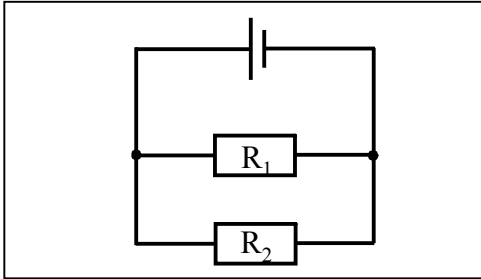
Verhalten von Glühlampen

Anwendungen

Gleichungen

Parallelschaltung

Reihenschaltung

	Reihenschaltung	Parallelschaltung
Skizze		
Spannung	Die Teilspannungen addieren sich zur Gesamtspannung.	Die Spannung ist für jeden Teilkreis gleich groß.
Stromstärke	Die Stromstärke ist an jeder Stelle des Stromkreises gleich groß.	Die Teilstromstärken addieren sich zur Gesamtstromstärke.
Widerstand	Die Teilwiderstände addieren sich zum Gesamtwiderstand.	Die Leitwerte (Kehrwerte der Teilwiderstände) addieren sich zum Gesamtleitwert.
Verhalten von Glühlampen	Wenn man eine Lampe herausdreht, leuchten die anderen Lampen weiter.	Wenn man eine Glühlampe herausdreht, gehen alle anderen Lampen aus.
Anwendungen	Sicherungsautomaten; Spannungsprüfer	Hausinstallation; Mehrfachsteckdosen
Gleichungen	$U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n = U_G$ $I_1 = I_2 = I_3 = \dots = I_n$ $R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n = R_G$	$U_1 = U_2 = U_3 = \dots = U_n$ $I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n = I_G$ $L_1 + L_2 + L_3 + \dots + L_n = L_G$

Methodenwerkzeug „**Kärtchentisch**“

Zielsetzung: „Ordnung hinein bringen“

Bei dem vorgestellten Beispiel:

- am **Ende** einer Unterrichtseinheit
- zum **Thema** Reihen- und Parallelschaltung

Kennzeichen eines Methodenwerkzeugs:

- nicht auf bestimmte Inhalte beschränkt
- nicht auf bestimmte Unterrichtsphasen beschränkt

Übersicht:

- Warum Methodenwerkzeuge im Physikunterricht?
- Erstes Beispiel für ein Methodenwerkzeug
- **Übersicht: Gesamtheit der Methodenwerkzeuge**
- Methodenwerkzeuge – keinesfalls eine weitere Methode!
- „Standardsituationen“ und Methodenwerkzeuge
- Anwendungen weiterer Methodenwerkzeuge

Gesamtheit der Methodenwerkzeuge

Abgestufte Lernhilfen	Drehbuch	Kugellager	Strukturdiagramm
Archive	Expertenkarussell	Lernplakat	Textpuzzle
Aushandeln	Expertenkongress	Lückentext / -bilder	Themen_ABC
Begriffsnetz	Fehlersuche	Memory	Thesentopf
Begriffe raten	Filmleiste	Merkzettel	Wortfeld
Bildergeschichte	Flussdiagramm	Mindmap	Wortgeländer
Bildpuzzle	Fragemuster	Partnerkärtchen	Wortliste
Bildsequenz	Heißer Stuhl	Satzmuster	Worträtsel
Blockdiagramm	Ideennetz	Schaufensterbummel	Würfelspiel
Der große Preis	Kärtchentisch pdf	Schwarzes Brett	Zuordnung
Dialog	Kartenabfrage	Sprechblasen	Zwei aus Drei
Domino	Kettenquiz	Stille Post	

Übersicht:

- Warum Methodenwerkzeuge im Physikunterricht?
- Erstes Beispiel für ein Methodenwerkzeug
- Übersicht: Gesamtheit der Methodenwerkzeuge
- **Methodenwerkzeuge – keinesfalls eine weitere Methode!**
- „Standardsituationen“ und Methodenwerkzeuge
- Anwendungen weiterer Methodenwerkzeuge

Übersicht:

- Warum Methodenwerkzeuge im Physikunterricht?
- Erstes Beispiel für ein Methodenwerkzeug
- Übersicht: Gesamtheit der Methodenwerkzeuge
- Methodenwerkzeuge – keinesfalls eine weitere Methode!
- „Standardsituationen“ und Methodenwerkzeuge
- Anwendungen weiterer Methodenwerkzeuge

„Didaktische Standardsituationen“ des Physikunterrichts

- Vorgänge und Experimente beschreiben
- Auf Ideen kommen
- Neues erarbeiten
- Über Physik reden
- Ordnung hineinbringen
- Gelerntes üben
- Erfolgreich präsentieren

Vorgänge und Experimente beschreiben

Charakteristika dieser Standardsituation	Anforderungen an die Methodenwerkzeuge
• Einhaltung der logischen Reihenfolge • Genauigkeit und Präzision • Klarheit der Gedankenführung • Nutzung fachsprachlicher Muster • Bezug zu Bildern und Vorgängen	Die Werkzeuge sollen die Schülerinnen und Schüler zur regelgeleiteten Bearbeitung der Aufträge führen sowie das konvergente Denken schulen. Die Werkzeuge haben einen hohen Formalisierungs- und Vorgabegrad. Die Materialvorgaben haben meist Arbeitsblattcharakter. Bilder und eine Liste mit Fachbegriffen als Beigaben sind Erfolg versprechende Lernhilfen.

Umsetzungsbeispiele: Filmleiste, **Bildergeschichte**, Textpuzzle, Satzbaukasten
Außerdem geeignet: Wortliste, Wortgeländer, Wortfeld, Bildsequenz

Auf Ideen kommen

Charakteristika dieser Standardsituation	Anforderungen an die Methodenwerkzeuge
• Brainstorming-Situation • Offenheit für alle möglichen Ideen • kreative Situation ermöglichen • Vielfalt von Lösungswegen ermöglichen • ungesteuerte Beteiligung aller Schülerinnen und Schüler	Die Werkzeuge müssen offen gehalten sein und zum Brainstorming und zu divergentem Denken einladen. Der Lehrer muss zurücktreten können und wirkt vorwiegend impulsgebend. Wenn keine Ideen kommen, sollten die Werkzeuge abgestufte Ideenbringer anbieten. Es ist entscheidend, die Gruppe so zu stimulieren, dass sie auf Ideen kommt, die dem Einzelnen nicht oder nur selten einfallen.

Umsetzungsbeispiele: Sprechblasen, Abgestufte Lernhilfen, Themen-ABC, Kartenabfrage (außerdem geeignet: Ideennetz/Mindmap)

Neues erarbeiten

Charakteristika dieser Standardsituation	Anforderungen an die Methodenwerkzeuge
• Informationsangebot erforderlich • Steuerung durch Materialien • zeitintensiv • angemessener Beschäftigungsgrad aller erforderlich • unterschiedliche Bearbeitungstempi • unterschiedliche Niveaus des Verstehens	Die Werkzeuge müssen Informationen und Ansätze zur Bearbeitung anbieten sowie gleichzeitig eine Binnendifferenzierung ermöglichen (z. B. durch unterschiedliche Zugangsarten und unterschiedliche Schwierigkeitsgrade). Verschiedene Sozialformen sollen möglich sein. Die Werkzeuge sollen eine intensive Beschäftigung mit den Inhalten bewirken.

Umsetzungsbeispiele: Mindmap, Begriffsnetz, Archive, Schwarzes Brett
Außerdem geeignet: Lückentext, Wortliste, Domino, Textpuzzle

Über Physik reden

Charakteristika dieser Standardsituation	Anforderungen an die Methodenwerkzeuge
• kommunikative Situationen erforderlich • diskursives Argumentieren • verschiedene Perspektiven • Pro-Contra-Situationen • zusammenhängende Rede • rhetorische Elemente • Plenum oder Gruppenarbeit	Die Werkzeuge müssen einerseits Freiraum für eigene Gedanken, Argumente und Wertungen bieten, andererseits eine angemessene Unterstützung anbieten, so dass das Reden über Physik im Fluss bleibt. Orientierende Raster und Sprechhilfen können hier nützliche Dienste tun. Schüleraktive Werkzeuge mit Wiederholungseffekten sind besonders empfehlenswert.

Umsetzungsbeispiele: Heißer Stuhl, Kugellager, Begriffe raten, Drehbuch schreiben
Außerdem geeignet: Satzmuster, Fragemuster, Thesentopf, Dialog, Begriffsnetz, Expertenkarussell, Expertenkongress, Aushandeln

Über Physik reden

Charakteristika dieser Standardsituation	Anforderungen an die Methodenwerkzeuge
• kommunikative Situationen erforderlich • diskursives Argumentieren • verschiedene Perspektiven • Pro-Contra-Situationen • zusammenhängende Rede • rhetorische Elemente • Plenum oder Gruppenarbeit	Die Werkzeuge müssen Informationen und Ansätze zur Bearbeitung anbieten sowie gleichzeitig eine Binnendifferenzierung ermöglichen (z. B. durch unterschiedliche Zugangsarten und unterschiedliche Schwierigkeitsgrade). Verschiedene Sozialformen sollen möglich sein. Die Werkzeuge sollen eine intensive Beschäftigung mit den Inhalten bewirken.

Umsetzungsbeispiele: Mindmap, Begriffsnetz, Archive, Schwarzes Brett
Außerdem geeignet: Lückentext, Wortliste, Domino, Textpuzzle

Ordnung hineinbringen

Charakteristika dieser Standardsituation	Anforderungen an die Methodenwerkzeuge
• umfangreicher Begriffs- oder Faktenbestand erforderlich • materialintensiv • Klassifizierung - Strukturierung - Hierarchisierung • verschiedene Ordnungssysteme sinnvoll	Die Werkzeuge sollen den Schülerinnen und Schülern bzw. den Schülergruppen das eigenständige Ordnen des Gelernten und Bekannten ermöglichen. Die Werkzeuge müssen oft einen großen Begriffs- und Faktenbestand anbieten und zur Klassifizierung, Strukturierung und Hierarchisierung anregen. Dabei wird die gedankliche Struktur visualisiert. Gutes Material ermöglicht u. U. verschiedene Darstellungen, die dann verglichen werden können.

Umsetzungsbeispiele: Zuordnung, **Kärtchentisch**, Matrix, Begriffsnetz

Außerdem geeignet: Flussdiagramm, Textpuzzle

Gelerntes üben

Charakteristika dieser Standardsituation	Anforderungen an die Methodenwerkzeuge
• interaktiv • spielerisch • abwechslungsreich • selbsttätig • routinebildend • handlungsorientiert • differenzierend	Die Werkzeuge haben oft Spiel- und Wettbewerbscharakter. Werkzeuge mit mehreren Durchläufen wirken routinebildend. Handlungsorientierten Werkzeugen ist grundsätzlich der Vorzug zu geben. Die Werkzeuge sollten eine Binnendifferenzierung ermöglichen.

Umsetzungsbeispiele: Bildpuzzle, Domino, **Fehlersuche**

Außerdem geeignet: Lückenbilder, Worträtsel, Heißer Stuhl, Memory, Würfelspiel, Partnerkärtchen, Kettenquiz

Erfolgreich präsentieren

Charakteristika dieser Standardsituation	Anforderungen an die Methodenwerkzeuge
• zusammenhängende Rede • Präsentationshilfen nutzen • Gliederungshilfen nutzen	Die Werkzeuge unterstützen die Präsentation von Einzel-oder Gruppenergebnissen in Form der zusammenhängenden Rede und/oder der materialgeleiteten Darstellung. Wichtigstes Kriterium ist die Wirkung auf das Publikum.

Umsetzungsbeispiele: Mindmap, Merktzettel, Expertenkarussell

Außerdem geeignet: Bildsequenzen, Filmleisten, Struktur- und Flussdiagramme, Zuordnungen, Begriffsnetze, Lernplakate

Übersicht:

- Warum Methodenwerkzeuge im Physikunterricht?
- Erstes Beispiel für ein Methodenwerkzeug
- Übersicht: Gesamtheit der Methodenwerkzeuge
- Methodenwerkzeuge – keinesfalls eine weitere Methode!
- „Standardsituationen“ und Methodenwerkzeuge
- **Anwendungen weiterer Methodenwerkzeuge**

Anwendungen weiterer Methodenwerkzeuge

- Bilderrätsel
- Fehlersuche
- Kärtchentisch

Übersicht:

- Warum Methodenwerkzeuge im Physikunterricht?
- Erstes Beispiel für ein Methodenwerkzeug
- Übersicht: Gesamtheit der Methodenwerkzeuge
- Methodenwerkzeuge – keinesfalls eine weitere Methode!
- „Standardsituationen“ und Methodenwerkzeuge
- Anwendungen weiterer Methodenwerkzeuge

Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!