Studienmaterial

für die

fachdidaktische Ausbildung

im Rahmen des

Lehramtsstudiums in allen Schulformen und Schulstufen

der Unterrichtsfächer

technischer Werk- und Technikunterricht

Teil 3:

- Fachspezifische Unterrichtsmethoden und
- Möglichkeiten ihrer schulpraktischen Transformation
    - **Werkaufgabe**
    - **Demonstration**
    - **Methodische Reihe**
    - **Ausgewählte Handlungsstrukturen**

Dr. paed. Hartmut Seifert
Salzatal
Überarbeitet: Januar/Februar 2022

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

Inhaltsverzeichnis:

1 Hinweise zur Nutzung und Verwendung des vorliegenden Studienmaterials . 4
2 Definitionen ... 5
2.1 Methode ... 5
2.2 Unterrichtsmethode ... 5
2.3 Fachspezifische Unterrichtsmethode ... 5
3 Ausgewählte fachspezifische Unterrichtsmethoden und Möglichkeiten ihrer schulpraktischen Verwendung ... 6
3.1 Die Werkaufgabe ... 7
3.1.1 Stellung der Werkaufgabe im Bildungsprozess ... 7
3.1.2 Struktur und Methodenvielfalt einer Werkaufgabe ... 8
3.1.3 Phasen- und Handlungsstruktur einer Werkaufgabe ... 9
3.1.3.1 Phase I – Erfassen der Aufgabenstellung ... 9
3.1.3.2 Phase II – Lösungsansätze suchen ... 10
3.1.3.3 Phase III – Entscheidung treffen ... 11
3.1.3.4 Phase IV – Technisch-grafische Unterlagen erstellen ... 12
3.1.3.5 Phase V – Fertigung vorbereiten ... 13
3.1.3.6 Phase VI – Fertigung ausführen ... 14
3.1.3.7 Phase VII – Artefakt einschätzen, nutzen ... 15
3.2 Die Demonstration ... 16
3.2.1 Einordnung von Demonstrationsformen ... 16
3.2.2 Voraussetzungen für eine Demonstration ... 16
3.2.3 Hinweise zur Vorbereitung des Lehrers auf eine Erst- oder Einführungsdemonstration ... 17
3.2.4 Der Demonstrationsplatz ... 17
3.2.5 Grundlegende Zusammenhänge zwischen Tätigkeit, Handlung und Operation ... 18
3.2.6 Beispiele für technologisch-technische Handlungsstrukturen ... 19
3.2.6.1 Fachspezifische Tätigkeit: Schneiden am geraden Riss ... 19
3.2.6.2 Fachspezifische Tätigkeit: Sägen mit der Feinsäge ... 22
3.2.6.3 Fachspezifische Tätigkeit: Bohren einer Durchgangsbohrung mittels einer elektrischen Tischbohrmaschine ... 25
3.2.7 Demonstrationsphasen einer Erst- oder Einführungsdemonstration ... 28
3.3 Die Methodische Reihe ... 29
3.3.1 Definition: ... 29
3.3.2 Gestaltungsformen einer methodischen Reihe ... 29
3.3.2.1 Methodische Reihe - Original ... 30
3.3.2.2 Methodische Reihe – in Form von technisch-grafischen Darstellungen, mit Arbeitsschritten und Arbeitsmitteln ... 30
3.3.2.3 Methodische Reihe – in Form von Bearbeitungsskizzen ... 34
3.3.2.4 Methodische Reihe – in Form einer Explosionsdarstellung ... 35
4 Handlungsstrukturen des Modellierens, Skizzierens ... 36
4.1 Handlungsstruktur zum Installieren elektrischer Schaltungen ... 36
4.2 Handlungsstruktur zum Deinstallieren elektrischer Schaltungen ... 37
4.3 Handlungsstruktur zum Montieren mechanischer Sachverhalte ... 38
4.4 Handlungsstruktur zum technischen Skizzieren ... 39
5 Studienaufgaben ... 41
5.1 Studienaufgabe Demonstration ... 41
5.2 Studienaufgabe "Methodische Reihe" ... 41
6 Abbildungsverzeichnis ... 42
7 Stichwortverzeichnis ... 43
8 Literaturquellen ... 44

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

8.1 Studienliteratur (Auswahl) 44
8.2 Fachwissenschaften und Fachdidaktik (Auswahl) 44

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

1 Hinweise zur Nutzung und Verwendung des vorliegenden Studienmaterials

Das vorliegende Studienmaterial ist eine Grundlage für Vorlesungen und Seminare zur Fachdidaktik des technischen Unterrichts.
Dieses Studienmaterial soll helfen, dass sich die Lehramtsstudierenden[1]

- in den Lehrveranstaltungen auf wesentliches Konzentrieren können,
- ihre eigenen Gedanken, weitere Meinungen etc., die sich aus der jeweiligen Studiensituation ergeben, effektiv ein- und zuordnen können,
- stets an grundlegende Aussagen orientieren können,
- die im Verlaufe des Studiums erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Erfahrungen hinsichtlich bestehender Zusammenhänge, Abhängigkeiten und Verknüpfungen systematisch einordnen und
- in der Endkonsequenz für die Unterrichtsgestaltung in der Schulpraxis nutzen können.

Die hier eingearbeiteten Aufgabenstellungen sollen als Anregungen für analoge, schülerbezogene Aufgabenstellungen oder Arbeitsblätter im technischen Unterricht dienen.

Es ist ein Arbeitsmaterial für Studierende in den Lehrämtern der technischen Fächer, wie Werken/Werkunterricht und Technikunterricht.

Vervielfältigungen des gesamten Materials sind nur in Rücksprache mit dem Autor erlaubt.
Zitate in Haus-, Examensarbeiten und sonstigen Veröffentlichungen sind möglich, müssen jedoch als Zitat kenntlich gemacht werden.

[1] Im Text wird i. d. R. die männliche Schreibweise verwendet, um die Lesbarkeit zu vereinfachen.

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

2 Definitionen

2.1 *Methode*

Methoden sind planmäßige, zielgerichtete, folgerichtige Verfahren, Vorgehens- und Handlungsweisen, um Sachverhalte erfassen, durchdringen sowie Strukturen und Zusammenhänge erkennen zu können, die das Herangehen bei der praktischen Veränderung der Wirklichkeit und das Gewinnen neuer Erkenntnisse bestimmen.
Eine Auswahl grundlegender Methoden sind z. B.: Die

- analytische Methode,
- synthetische Methode,
- dialektische Methode,
- experimentelle Methode,
- induktive Methode,
- deduktive Methode,
- genetische Methode,
- heuristische Methode,
- direkte Methode,
- sokratische Methode.

2.2 *Unterrichtsmethode*

Die Unterrichtsmethode ist ein Prozess der zielgerichteten, planmäßigen, systematischen Aneignung des Bildungsgutes der durch den Lehrer gelenkt und geleitet wird. „Die Unterrichtsmethode“ umfasst eine Vielzahl von Möglichkeiten, die nie in einer Form auftreten.

2.3 *Fachspezifische Unterrichtsmethode*

Als fachspezifische Unterrichtsmethode bezeichnet man eine Unterrichtsmethode, die es dem Lehrer ermöglicht, spezifisch fachliche Inhalte, Vorgehensweisen, wie z. B. spezielle geistige und manuelle Tätigkeiten, Werkstoffarten und Materialien, Arbeits- und Organisationsmittel usw., im Rahmen von Allgemeinbildung den Schülern nahe zu bringen, sie damit vertraut zu machen.

Ausgewählte Faktoren, welche die Wahl einer geeigneten Methode bestimmen und beeinflussen:

- Die angestrebten Bildungs- und Erziehungsziele des betreffenden Unterrichtsabschnittes, der -sequenz.
- Der Unterrichtsstoff bzw. –inhalt des betreffenden Unterrichtsabschnittes, der Unterrichtssequenz.
- Der Entwicklungsstand er Schüler
- Die vor Ort existierende Ausrüstung mit Lehr- und Lernmitteln (Unterrichtsmittel, Medien).
- Die örtlichen und zeitlichen Gegebenheiten.

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

3 Ausgewählte fachspezifische Unterrichtsmethoden und Möglichkeiten ihrer schulpraktischen Verwendung

Unterrichtsinhalte / *Methode*	Konstruieren, kommunizieren mittels grafischer Darstellungen	Fertigen, herstellen, von Gebrauchsgegenständen	Montieren, demontieren von Geräten, Maschinen, Transportmitteln	Installieren, deinstallieren von elektrischen Anlagen	Bauen von Bauten und Tragwerken
Werkaufgabe	X	X			
Montage-, Demontageaufgabe	X		X		X
Installations-, Deinstallationsaufgabe	X			X	
Aufbaumethode	X				
Abräummethode	X				
Technisches Experiment, Versuch		X	X	X	X
Black-Box-Methode			X	X	
Produktanalyse	X		X	X	X
Demonstration, Vorführung		X	X	X	X
Modellmethode	X		X	X	X
Erkundung vor Ort		X	X		X
Methodische Reihe		X	X		

Abbildung 1: Fachspezifische Methoden im Überblick, ohne Rangfolge

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

3.1 *Die Werkaufgabe*

3.1.1 Stellung der Werkaufgabe im Bildungsprozess

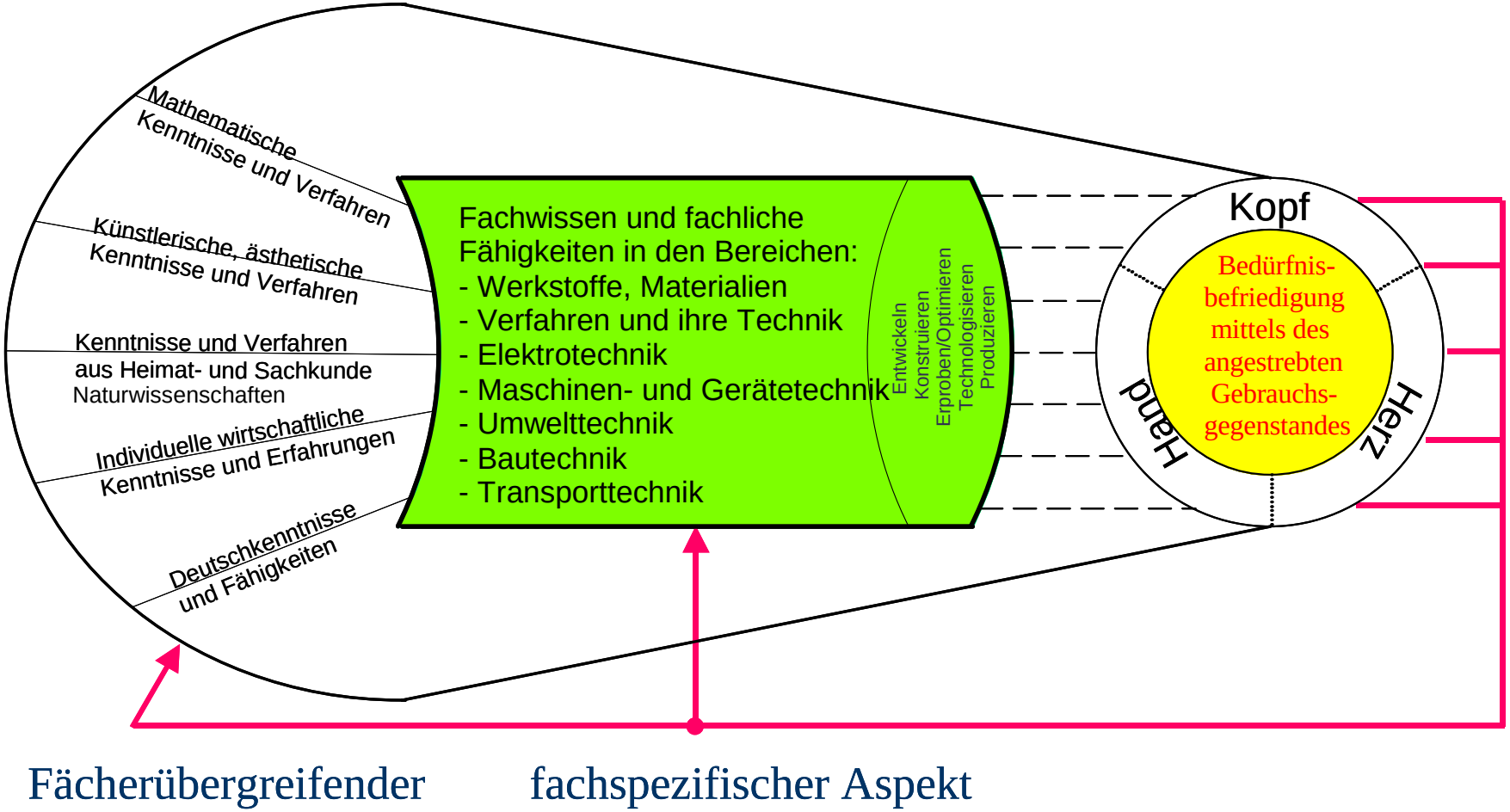


Abbildung 2: Stellung der Werkaufgabe

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

3.1.2 Struktur und Methodenvielfalt einer Werkaufgabe

Abbildung 3: Struktur und Methodenvielfalt einer Werkaufgabe

Unter dem Begriff der „Werkaufgabe“ fasst man auch die Konstruktions- und Fertigungsaufgaben zusammen.

Während im Rahmen der **gymnasialen Bildung** i. d. R. die „Konstruktionsaufgabe“ im Mittelpunkt steht, treffen wir im **Sekundarschulbereich** I häufiger die Kombination der Konstruktions- und Fertigungsaufgabe an.

In der **Grundschulbildung** überwiegt in den ersten beiden Schuljahrgängen die „Fertigungsaufgabe“, in den folgenden Schuljahrgängen werden zunehmend Konstruktions- und Fertigungsaufgaben als „Werkaufgabe“ unterrichtlich praktiziert. Die „Konstruktionsaufgabe“ findet hier als einzelne Methode keine Anwendung, da diese Vorgehensweise nicht den alterstypischen Besonderheiten Rechnung tragen würde.

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

3.1.3 Phasen- und Handlungsstruktur einer Werkaufgabe

3.1.3.1 **Phase I – Erfassen der Aufgabenstellung**

Zweckorientierte **Aufgabenstellung** aus der zukünftigen oder gegenwärtigen Praxis der/s Schüler/s

↓

Ermitteln, Bestimmen, Analysieren der zu realisierenden **Anforderungen**, um die Zwecksetzung (optimal) realisieren zu können.

Das betrifft u. a.:

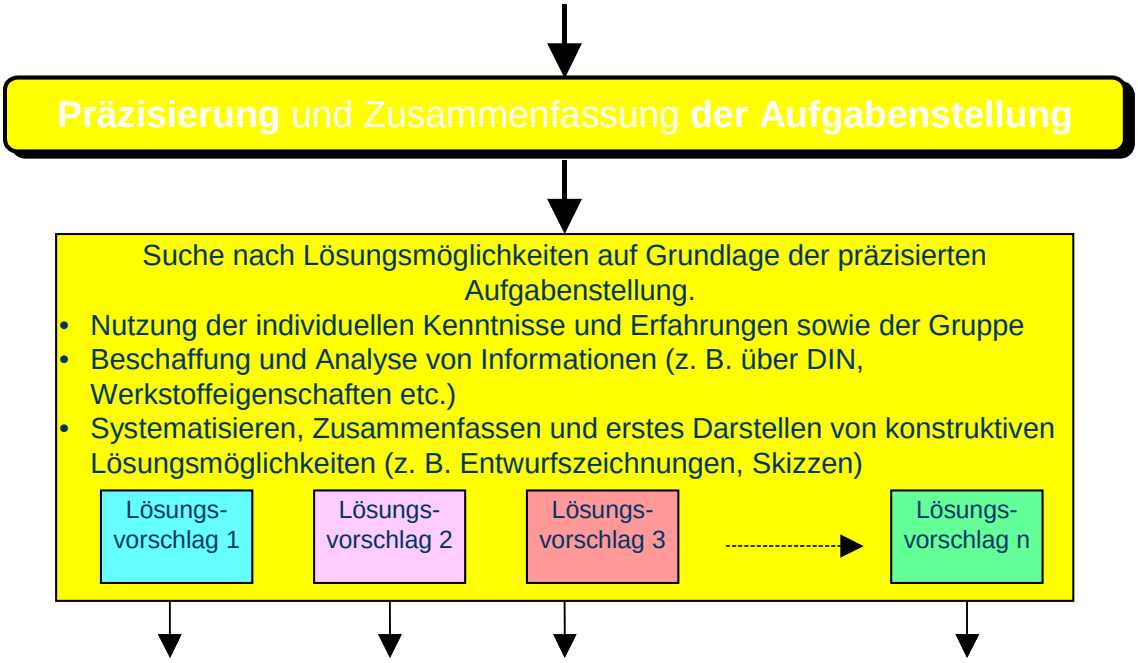
- die Funktion(en),
- die Konstruktion(en),
- den/die Werkstoff(e),
- ästhetische Gesichtspunkte,
- das Design,
- den Arbeitsschutz,
- den Gesundheitsschutz,
- Umweltaspekte etc.

↓

Beispiel:

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

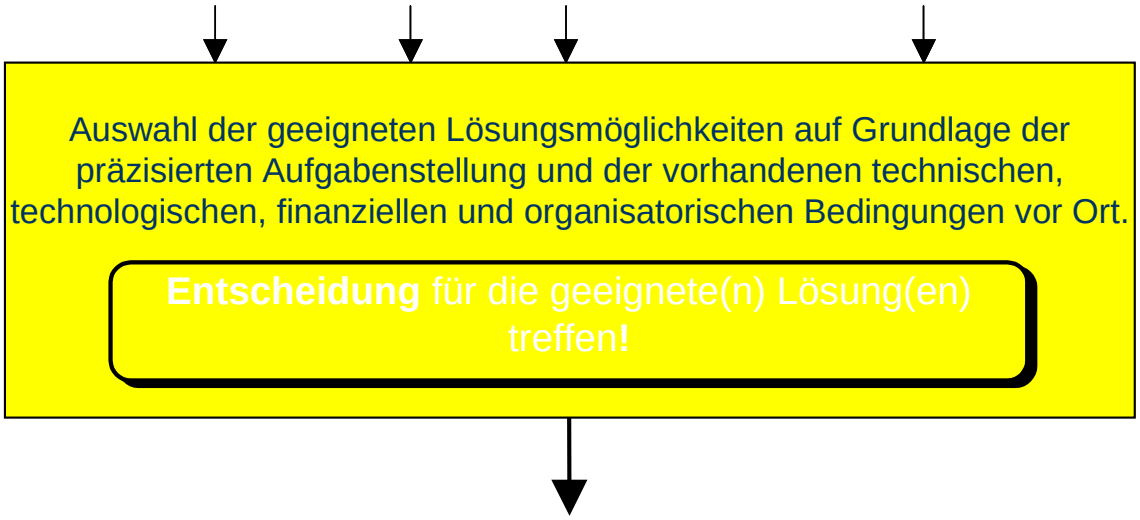
3.1.3.2 **Phase II – Lösungsansätze suchen**



Beispielfortsetzung

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

3.1.3.3 **Phase III – Entscheidung treffen**



Beispielfortsetzung

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

3.1.3.4 **Phase IV – Technisch-grafische Unterlagen erstellen**

Erstellung der technisch-grafischen Dokumentationen (Kommunikationsmittel) zu(r) geeigneten Lösung(en), z. B. in Form von

- Einzelteilzeichnungen,
- Zusammenbauzeichnungen,
- Montagezeichnungen,

- Statische Zeichnungen,
- Schalt-, Stromlauf-, Installationspläne,
- Getriebepläne usw.

Überprüfung und Kontrolle der erstellten technisch-grafischen Dokumentationen auf der Grundlage der präzisierten Aufgabenstellung!
– Hier evtl. Korrekturen vornehmen –

Ordnen und Zusammenstellen der technisch-grafischen Dokumentationen

Beispielfortsetzung

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

3.1.3.5 **Phase V – Fertigung vorbereiten**

Planen der Fertigungsorganisation

Einzelfertigung:

Werkstücke werden nur einmal oder aber in größeren Zeitabständen gefertigt.

Individuelle Fertigung der Werkstücke durch die Schüler.

Serienfertigung

Planen des/r technologischen Ablaufs/Abläufe - **Arbeitsablaufplanung** -

Die Schüler sollen hier die erforderlichen Arbeitsgänge zur Herstellung systematisch und folgerichtig zusammenstellen. Das betrifft sowohl das einzelne Werkstück, als auch die Montage zu Baugruppen bzw. den Aufbau eines technischen Objektes.

Tabellarische Möglichkeiten zur Arbeitsablaufplanung:

Lfd. Nr.	Arbeitsschritt	Bearbeitungsskizze	Prüf- und Werkzeuge, Hilfsmittel	Hinweise
1				

Beispielfortsetzung

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

3.1.3.6 **Phase VI – Fertigung ausführen**

Ausführen der Fertigung, Montage, Installation

- Kontrolle der Prüf- und Werkzeuge auf sichere und sachgerechte Nutzbarkeit.
- Sichere Ablage der Prüf- und Werkzeuge am Arbeitsplatz.
- Einhaltung der Arbeitsschutzbestimmungen am Arbeitsplatz, im Umgang mit Prüf- und Werkzeugen, Maschinen und Geräten, beim Transportieren von Werkzeugen und Werkstoffen.
- Sachgerechte Handhabung der Prüf- und Arbeitsmittel, der Maschinen und Anlagen.
- Kontinuierliche Prüfung der Zwischen- oder Teilergebnisse auf Maß- und Formgenauigkeit.
- Gegenseitige Hilfe und Rücksichtnahme beim Nutzen von Technik sowie verantwortliches Handeln zur Vermeidung von Unfällen und materiellen Schäden.
- Pflege und Wartung, sicheres und ordnungsgemäßes Aufbewahren der genutzten Mittel usw.

Beispielfortsetzung

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

3.1.3.7 **Phase VII – Artefakt einschätzen, nutzen**

Kontrolle des Finalproduktes auf Basis der präzisierten Aufgabenstellung

> Bewerten des Produktes nach dem Soll - Ist - Vergleich
> Einschätzen des Ergebnisses sowie Ableiten von Schlussfolgerungen

Nutzen des Finalproduktes

> Bewerten des Produktes nach der Nutzbarkeit
> Einschätzen des Ergebnisses hinsichtlich der individuellen Bedürfnisbefriedigung
> Gedanken, Vorschläge zur Verbesserung, Vervollkommnung

Beispielfortsetzung

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

3.2 *Die Demonstration*

Definition:

Unter **Demonstration** versteht man im technischen Unterricht das sach- und arbeitsschutzgerechte Vorführen, einschließlich des Beschreibens von Handlungen und Operationen, am realen Arbeitsgegenstand mit den erforderlichen Werk- und Prüfzeugen sowie Hilfsmitteln, um die Schüler zur erfolgreichen Ausführung dieser Tätigkeit und somit zur Zweckrealisierung ihres Vorhabens (Gebrauchsgegenstand, Maschinen- oder Gerätemodell) zu befähigen.

3.2.1 Einordnung von Demonstrationsformen

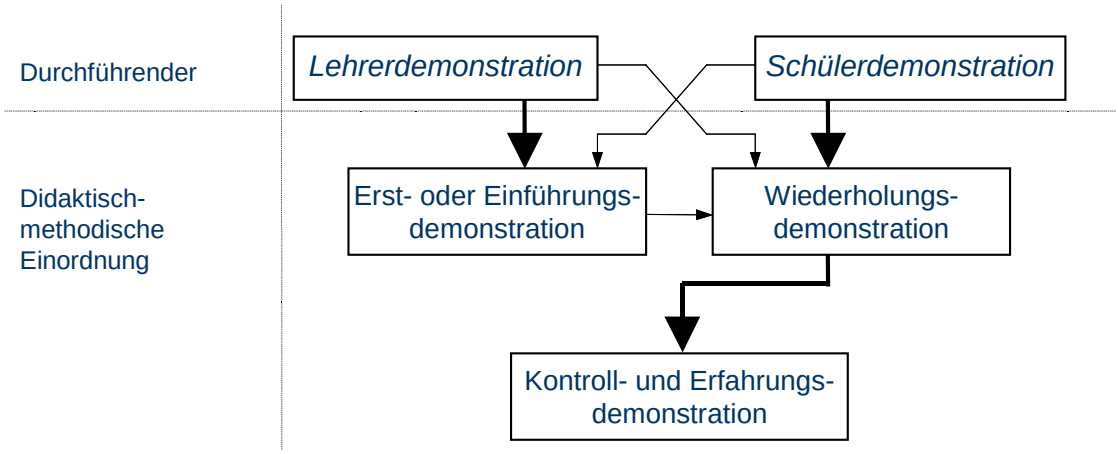


Abbildung 4: Demonstrationsformen

3.2.2 Voraussetzungen für eine Demonstration

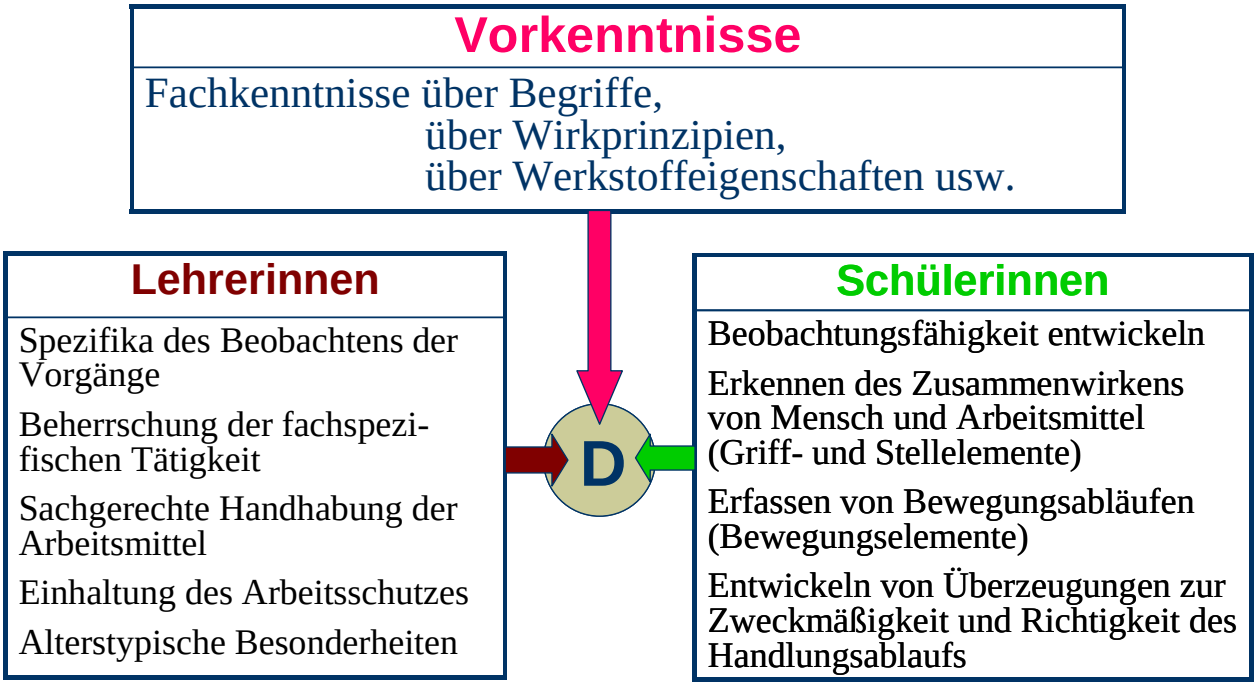


Abbildung 5: Grundlagen für eine Demonstration

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

3.2.3 Hinweise zur Vorbereitung des Lehrers auf eine Erst- oder Einführungsdemonstration

Eine Demonstration erfolgt immer am Beispiel des **Lehrerwerkstück**s, NIE an einem ausgeliehenen Schülerwerkstück!

Die Konsequenz daraus: Um die **vier Phasen** technologiebezogen realisieren zu können, müssen **vier Werkstücke**, die dem gegenwärtigem Schülerstand entsprechen, vorbereitet sein!

Der zu demonstrierende Vorgang muss **fachlich richtig** vorgeführt (Griff-, Stell- und Bewegungselemente) und beschrieben (Fachbegriffe) werden!

Der demonstrierende Vorgang muss von allen Schülern **gut beobachtet** werden können, was einen geeigneten Demonstrationsplatz bedingt!

Die Demonstration hat unmittelbar **vor** Ausführung der entsprechenden Schülertätigkeit/Technologie zu erfolgen!

Eine Demonstration erfolgt stets unter den **gleichen Bedingungen**, welche die Schüler am Arbeitsplatz vorfinden!

Der zeitliche und inhaltliche Umfang einer Demonstration muss dem **Aufnahmevermögen** der Schüler gerecht werden!

3.2.4 Der Demonstrationsplatz

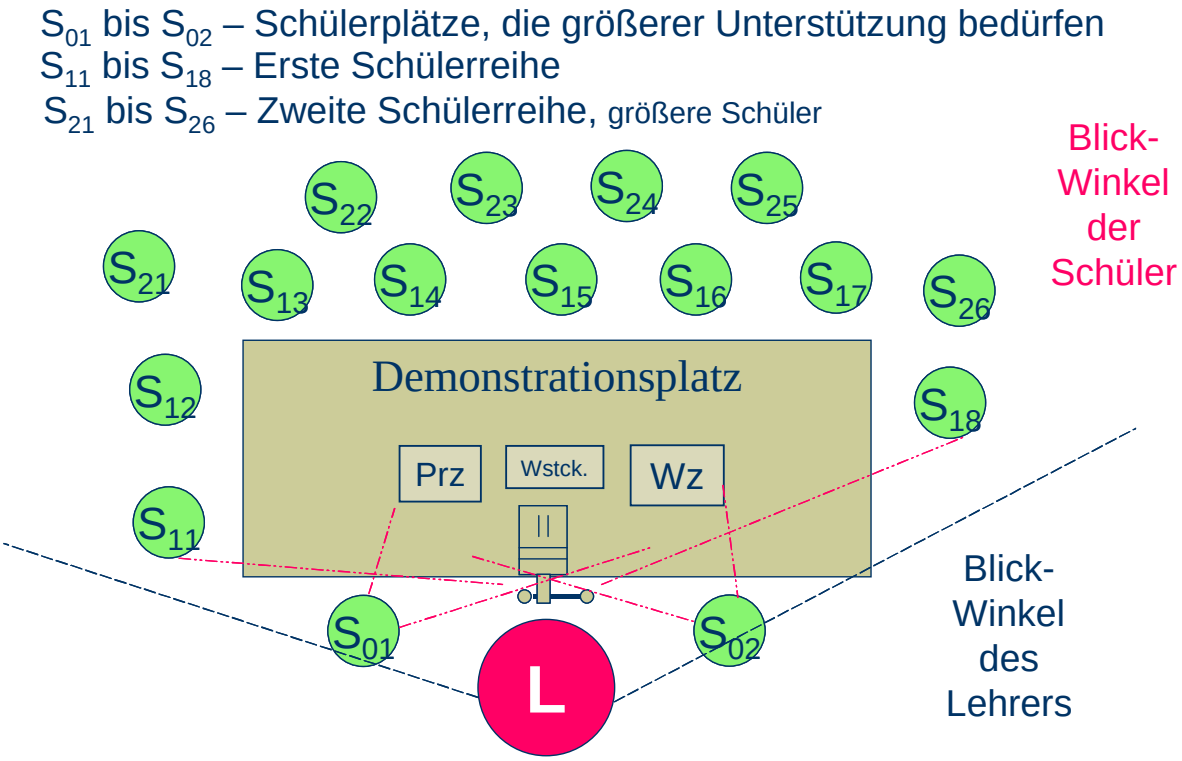
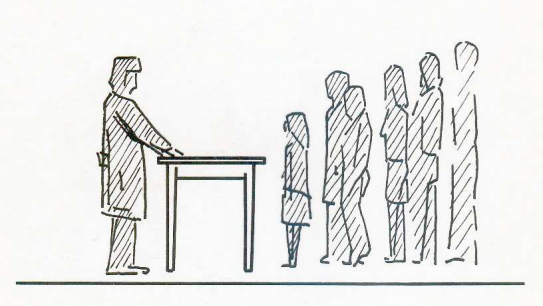


Abbildung 6: Mögliche Schülerplätze während der Demonstration

Prz. - Prüfzeuge; Wstck. - Werkstück, Wz - Werkzeuge

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

Weitere Aufstellungs-
möglichkeiten der Schüler:



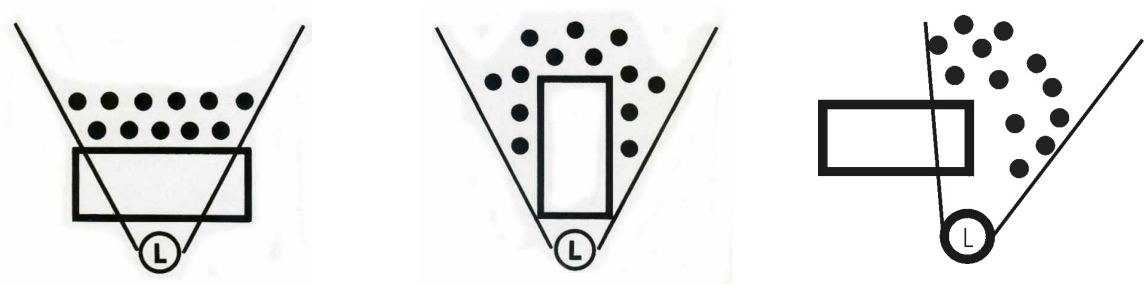


Abbildung 7: Weitere Aufstellungsmöglichkeiten beim Demonstrieren

3.2.5 Grundlegende Zusammenhänge zwischen Tätigkeit, Handlung und Operation

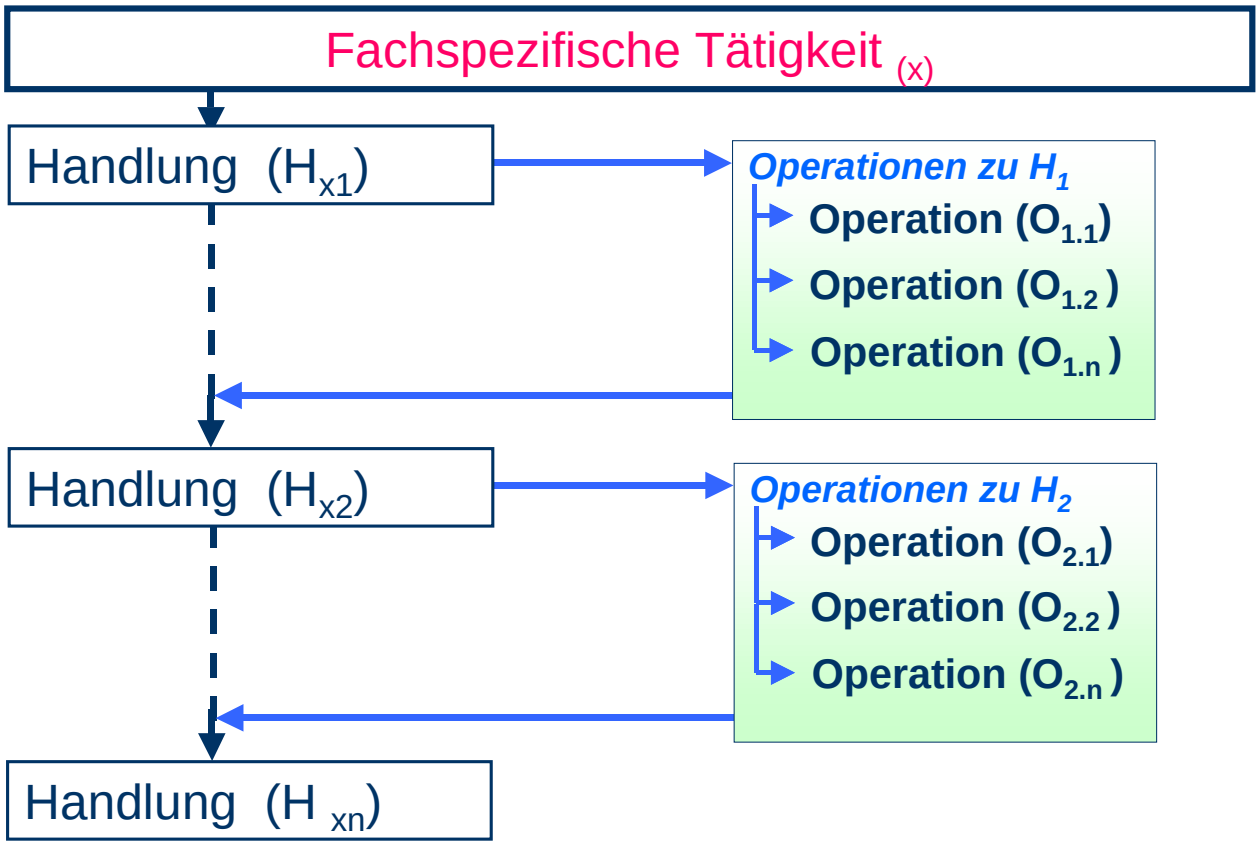


Abbildung 8: Tätigkeit, Handlung, Operation

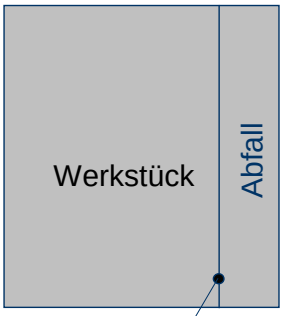
© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

3.2.6 Beispiele für technologisch-technische Handlungsstrukturen

3.2.6.1 **Fachspezifische Tätigkeit: Schneiden am geraden Riss**

Vorbereiten des Arbeitsplatzes

Ausgangssituation:



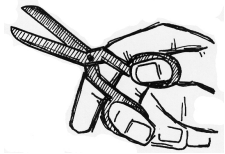
Es liegen bereit:

Papierschere,

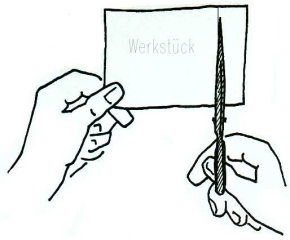
angerissenes Werkstück,

(Abfallbehälter)

Handlung (H_1): Einschneiden



ca. 15°



Operationen

- (O_{11}) Papierschere erfassen
- ($O_{1.2}$) Papierschere ca. 15° öffnen
- ($O_{1.3}$) Werkstück einlegen
- ($O_{1.4}$) Schere am Riss ansetzen und mittels des oberen Scherbackens ausrichten
- ($O_{1.5}$) Scherebacken langsam zusammenführen und den Einschnitt kontrollieren

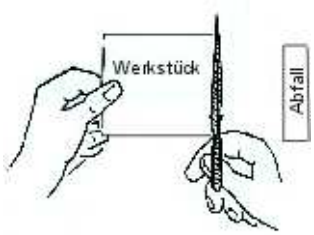
© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

Handlung (H_2): Schneiden

Operationen

- ($O_{2.1}$) Scherbacken nicht ganz schließen (Rissbildung an der Spitze)
- ($O_{2.2}$) Papierschere wieder ca. 15° öffnen
- ($O_{2.3}$) Das Werkstück der Schere zuführen **und** den oberen Scherbacken am Riss ausrichten
- ($O_{2.4}$) Scherbacken langsam schließen, Schnittführung am Riss kontrollieren
- ($O_{2.5}$) Operationen 2.1 bis 2.4 wiederholen, bis H_3

Handlung (H_3): Durchschneiden



Operationen

- ($O_{3.1}$) Papierschere wieder ca. 15° öffnen
- ($O_{3.2}$) Letzten Werkstückabschnitt der Schere zuführen
- ($O_{3.3}$) Scherbacken langsam schließen **und** durchschneiden (Schere ist geschlossen)

Handlung (H_4): Ordnung schaffen

Operationen

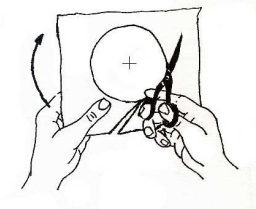
- ($O_{4.1}$) Papierschere arbeitsschutzgerecht ablegen
- ($O_{4.2}$) Werkstück ablegen
- ($O_{4.3}$) Abfall entsorgen

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

Zu vermittelndes Wissen (2. Schuljahrgangsstufe), bezogen auf das Schneiden am geraden (*kurvenförmigen*) Riss mit einer Papierschere:

WISSEN über das **SCHNEIDEN** (Verfahrenswissen)

Grundaussage:
Beim Schneiden wird der Werkstoff Papier, Pappe, Karton mit der Schere zerteilt (Sachwissen).



- **Schließe** die Schere **nie ganz**!
- Schneide **am Riss auf der Abfallseite**!
- Führe beim Schneiden am **geraden Riss die Schere dem Werkstoff zu**!
- Führe beim Schneiden am ***kurvenförmigen Riss den Werkstoff der Schere zu***!
- Beachte den **Arbeitsschutz**!

Das hier aufgeführte Wissen sollte im Rahmen des Demonstrierens vermittelt werden. Weiteres Wissen, wie z. B. zum Aufbau einer Schere, Scherenarten etc., können vorher geklärt werden.

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

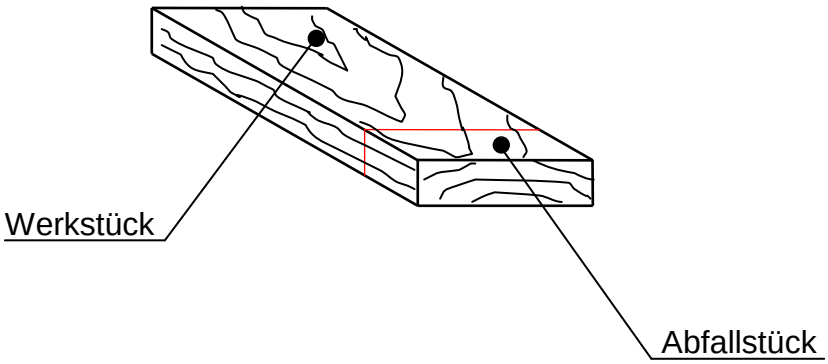
3.2.6.2 Fachspezifische Tätigkeit: **Sägen mit der Feinsäge**

Bedingungen:

- Die zur Verfügung stehende Holzleiste ist länger, als erforderlich.
- Die Feinsäge wurde zur Realisierung des Trennvorganges am Werkstück (begründet) ausgewählt.
- Als Spanneinrichtung dient ein Schraubstock.
- Auf dem Werkstück wurde auf Länge angerissen und nachfolgend umrissen.
- Der Anriss wurde maßlich geprüft.
- Zur Führung der Feinsäge wird ein Beilageklotz genutzt.

Aufgabenstellung:

Auf Länge sägen der Leiste, entsprechend des in der technischen Skizze eingetragenen Längenmaßes.



© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

Handlungen (H)		*Elemente der Handlungen bzw. Operationen (O)*
(H 1)	Einrichten des Arbeitsplatzes	
	(O 1.1)	Bereitlegen der Feinsäge und der Hilfsmittel, wie z. B. Schraubstockschutzbacken, Besen!
	(O 1.2)	Kontrolle der Feinsäge auf Betriebssicherheit!
	(O 1.3)	Bereitlegen der Prüfzeuge, wie Anschlag- oder Flachwinkel; Stahlmaßstab!
	(O 1.4)	Bereitlegen des angerissenen Werkstückes!
(H 2)	Einspannen des Werkstückes	
	(O 2.1)	Schutzbacken einlegen!
	(O 2.2)	Werkstück kurz, waagerecht und angemessen fest einspannen! Anriss muss sichtbar sein!
	(O 2.3)	Kontrollieren durch Sichtprüfen!
(H 3)	Ansägen des Werkstückes	
	(O 3.1)	Arbeitsstellung (Fußstellung, Körperhaltung) einnehmen!
	(O 3.2)	Feinsäge parallel neben dem Anriss im Abfall (stück) aufsetzen!
	(O 3.3)	Beilageklotz zur Führung der Feinsäge anlegen und festhalten!
	(O 3.4)	Mit der Feinsäge parallel zum Anriss, nach vorn geneigt (ca. 30°) und ohne Druck auf Zug sägen!
	(O 3.5)	Ohne Druck die Feinsäge zurückführen!
	(O 3.6)	Kontrolle, ob Sägeschnitt und Anriss parallel liegen!
	(O 3.7)	Wenn die entstandene Sägefuge eine sichere Führung der Feinsäge ermöglicht, dann Beilageklotz entfernen!

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

(H	4)	Sägen des Werkstückes	
		(O 4.1)	Mit der leicht nach vorn geneigten Feinsäge (ca. 30°) parallel zum Anriss und mit leichtem Druck bei der Schub- und Zugbewegung weitersägen!
		(O 4.2)	Ruhige und gleichmäßige Bewegungen ausführen!
		(O 4.3)	Ausnutzen des gesamten Sägeblattes!
		(O 4.4)	Kontrollieren der Parallelität von Sägefuge und Anriss durch Sichtprüfen!
(H	5)	Durchsägen des Werkstückes	
		(O 5.1)	Verringern des Druckes und des Arbeitstempos!
		(O 5.2)	Abfallstück des Werkstücks leicht unter-fassen!
		(O 5.3)	Langsam und ohne Druck weitersägen, bis das Werkstück vom Abfall getrennt ist!
(H	6)	Prüfen und Entscheiden über nachfolgende Arbeitsgänge	
		(O 6.1)	Säubern des Arbeitsplatzes.
		(O 6.2)	Prüfen der Länge!
		(O 6.3)	Prüfen der Sägeschnittfläche mittels Lichtspaltprüfverfahren!
		(O 6.4)	Beurteilen und Entscheiden, ob und in welchem Maße nachbereitet werden muss!

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

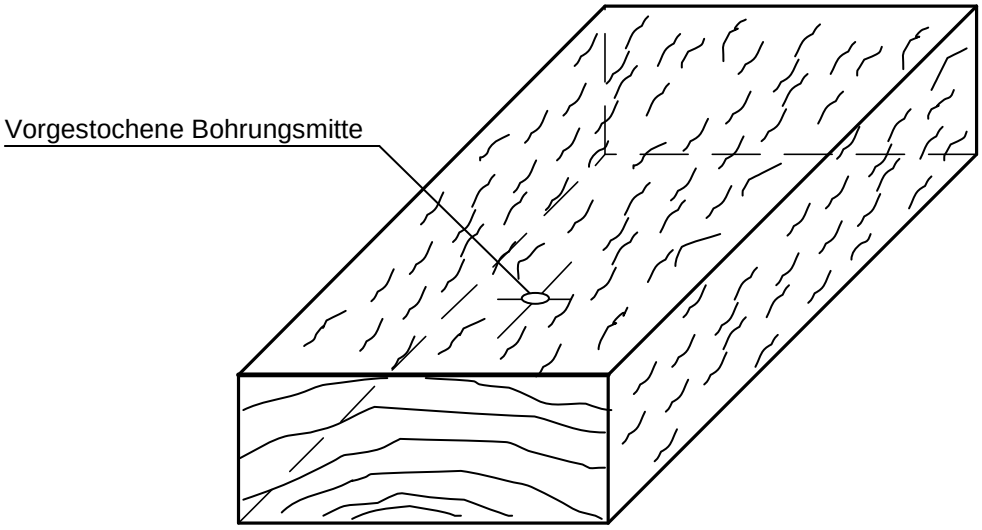
3.2.6.3 Fachspezifische Tätigkeit: **Bohren einer Durchgangsbohrung mittels einer elektrischen Tischbohrmaschine**

Bedingungen:

- Die Bohrung erfolgt in einem Werkstück aus Buchenholz.
- Die Bohrungsmitte wurde entsprechend der angegebenen Maße schon vorgestochen.
- Die vorgestochene Bohrungsmitte wurde maßlich geprüft und mit den Vorgaben in der technisch-grafischen Darstellung verglichen bzw. kontrolliert.
- Als Spanneinrichtung steht ein Maschinenschraubstock zur Verfügung.
- Es wird eine Tischbohrmaschine verwendet.

Aufgabenstellung:

Bohren einer Durchgangsbohrung, entsprechend des in der technischen Skizze vorgegebenen Durchmessers.



© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

Handlungen (H)			*Elemente der Handlungen bzw. Operationen (O)*
(H	1)	Vorbereiten des Arbeitsplatzes	
		(O 1.1)	Zusammenstellen der Werk- und Hilfszeuge sowie der Arbeitsschutzmittel!
		(O 1.2)	Auswählen des Spiralbohrers mit Zentrierspitze, entsprechend des vorgegebenen Bohrungsdurchmessers!
		(O 1.3)	Einspannen des Spiralbohrers in das Bohrfutter der Tischbohrmaschine!
		(O 1.4)	Sichtprüfen, ob der Spiralbohrer zentrisch eingespannt wurde!
		(O 1.5)	Prüfen, ob Bohrfutterschlüssel entfernt wurde!
		(O 1.6)	Arbeitsschutzbestimmungen zum Kopf- und Augenschutz realisieren!
		(O 1.7)	Ohne zu bohren einen kurzzeitigen Probelauf (ohne Werkstück) durchführen, um die Zentriertheit des Spiralbohrers sicherzustellen.
		(O 1.8)	Warten, bis der Stillstand des Spiralbohrers erreicht ist!
(H	2)	Einspannen und Ausrichten des Werkstückes	
		(O 2.1)	Waagerechtes (bzw. im rechten Winkel zum Spiralbohrer) und festes Einspannen des Werkstückes in den Maschinenschraubstock!
		(O 2.2)	Grobes Einrichten des Werkstückes!
		(O 2.3)	Arbeitsstellung (Fußstellung, Körperhaltung) einnehmen!
(H	3)	Bohren des Werkstückes	
		(O 3.1)	Einschalten der Bohrmaschine!
		(O 3.2)	Maschinenschraubstock fest umfassen!
		(O 3.3)	Vorschubhebel - umfassen!
		(O 3.4)	Vorschubhebel langsam in Richtung vorgestochener Bohrungsmitte bewegen und dabei das Werkstück weiter ausrichten!

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

		(O 3.5)	Anbohren des Werkstückes!
		(O 3.6)	Kontrolle, ob Bohransatz und vorgestochene Bohrungsmitte übereinstimmen!
		(O 3.7)	Ruhige und gleichmäßige Vorschubbewegung ausführen!
(H	4)	Durchbohren des Werkstückes	
		(O 4.1)	Verringern des Druckes auf den Vorschubhebel!
		(O 4.2)	Durchbohren des Werkstückes!
		(O 4.3)	Vorschubhebel in die Ausgangslage zurück führen!
		(O 4.4)	Ausschalten der Bohrmaschine und Stillstand abwarten!
(H	5)	Prüfen der Bohrung	
		(O 5.1)	Werkstück ausspannen!
		(O 5.2)	Entgraten der Durchgangsbohrung!
		(O 5.3)	Maßliches Prüfen und Sichtprüfen der Durchgangsbohrung!
		(O 5.4)	Beurteilen und Entscheiden, ob und in welchem Maße nachbereitet werden muss!
(H	6)	Säubern des Arbeitsplatzes	
		(O 6.1)	Spiralbohrer ausspannen und einordnen!
		(O 6.2)	Prüf- und Messzeuge geordnet ablegen!
		(O 6.3)	Arbeitsplatz säubern und Abfälle bzw. Späne in dafür vorgesehenes Behältnis entsorgen!
		(O 6.4)	Arbeitsschutzmittel geordnet ablegen!

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

3.2.7 Demonstrationsphasen einer Erst- oder Einführungsdemonstration

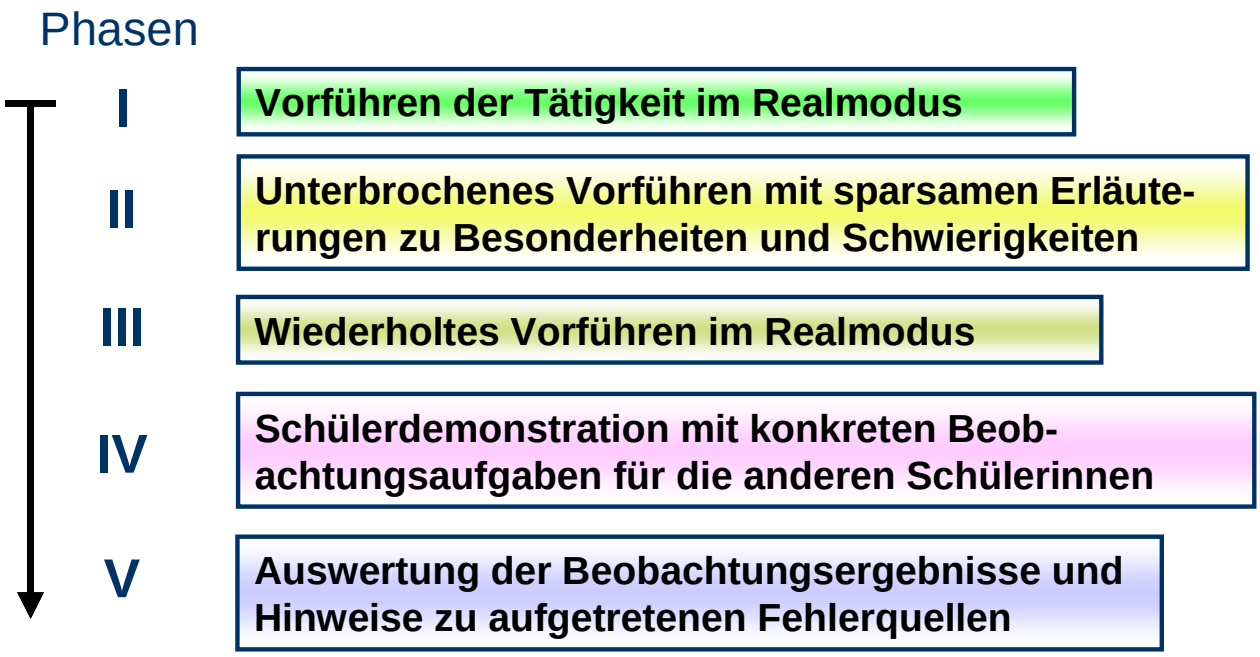


Abbildung 9: Demonstrationsphasen

Studienaufgabe s. S. 41

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

3.3 *Die Methodische Reihe*

3.3.1 Definition:

Die „**Methodische Reihe**“ ist eine Methode im technischen Unterricht, bei der eine dem Fertigungs-, Montage-, Demontage-, Installations- oder Deinstallationsablauf adäquate Darstellung zur Veranschaulichung eines systematisch, rational und ökonomisch aufgebauten technologischen Ablaufs genutzt wird, um die Schüler zum technologischen und folgerichtigen Denken und Handeln zu befähigen.

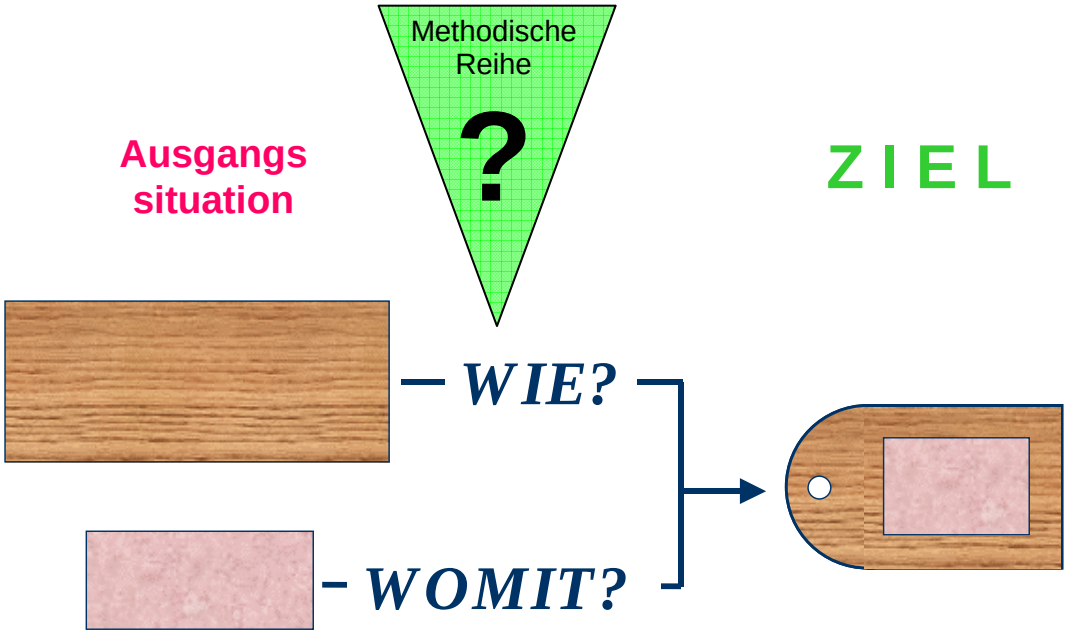


Abbildung 10: Einordnung der Methodischen Reihe

3.3.2 Gestaltungsformen einer methodischen Reihe

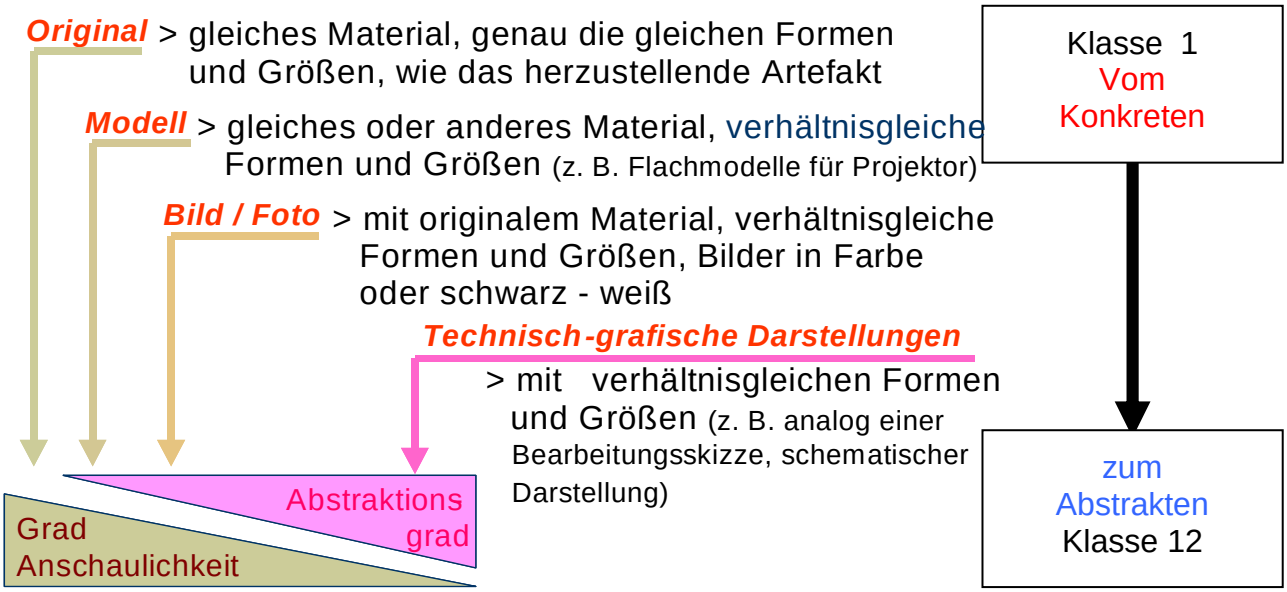


Abbildung 11: Ausgewählte Formen methodischer Reihen

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

3.3.2.1 **Methodische Reihe - Original**

Siehe Studienaufgabe s. S. 41

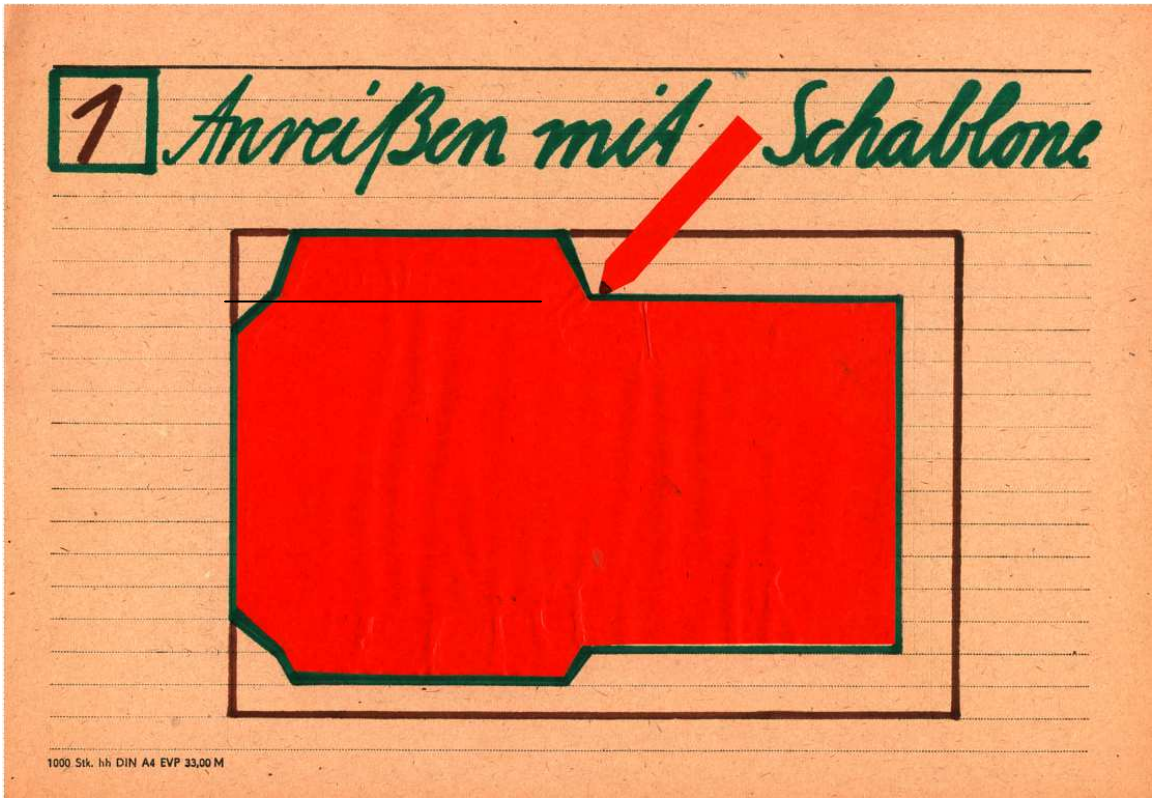
3.3.2.2 **Methodische Reihe – in Form von technisch-grafischen Darstellungen, mit Arbeitsschritten und Arbeitsmitteln**

Beispiel: Gebrauchsgegenstand „Ordnungstüte“

Bedingungen:

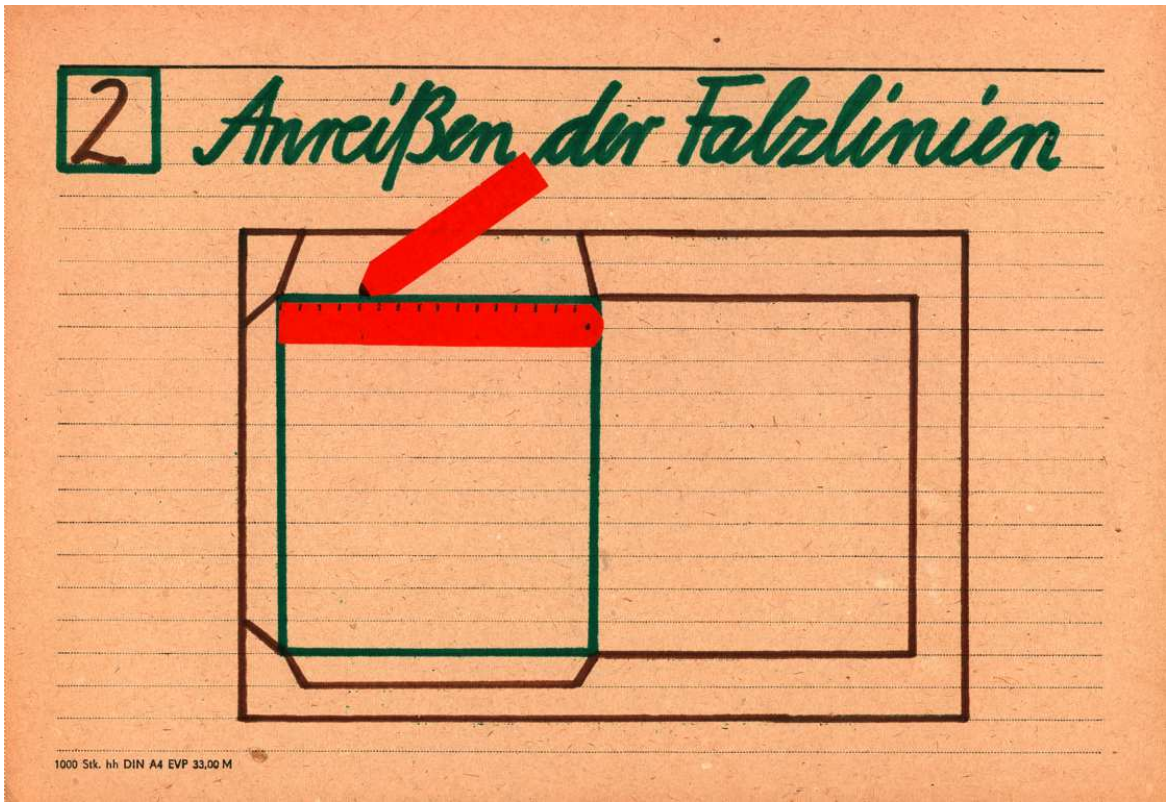
Die an die Schüler ausgegebene Werkstoffgröße übertrifft die Rohmaßvorgabe.
Zum Anreißen der Form wird eine Schablone verwendet.
Es wird die Abwicklung von innen eingesetzt (vgl. Projektionsverfahren).
Die einzelnen Arbeitsschritte werden mit Hilfe von Magneten an die Tafel appliziert.
Die Ordnungstüte wurde vom Lehrer gefertigt und liegt im Original vor.

Arbeitsschritt 1

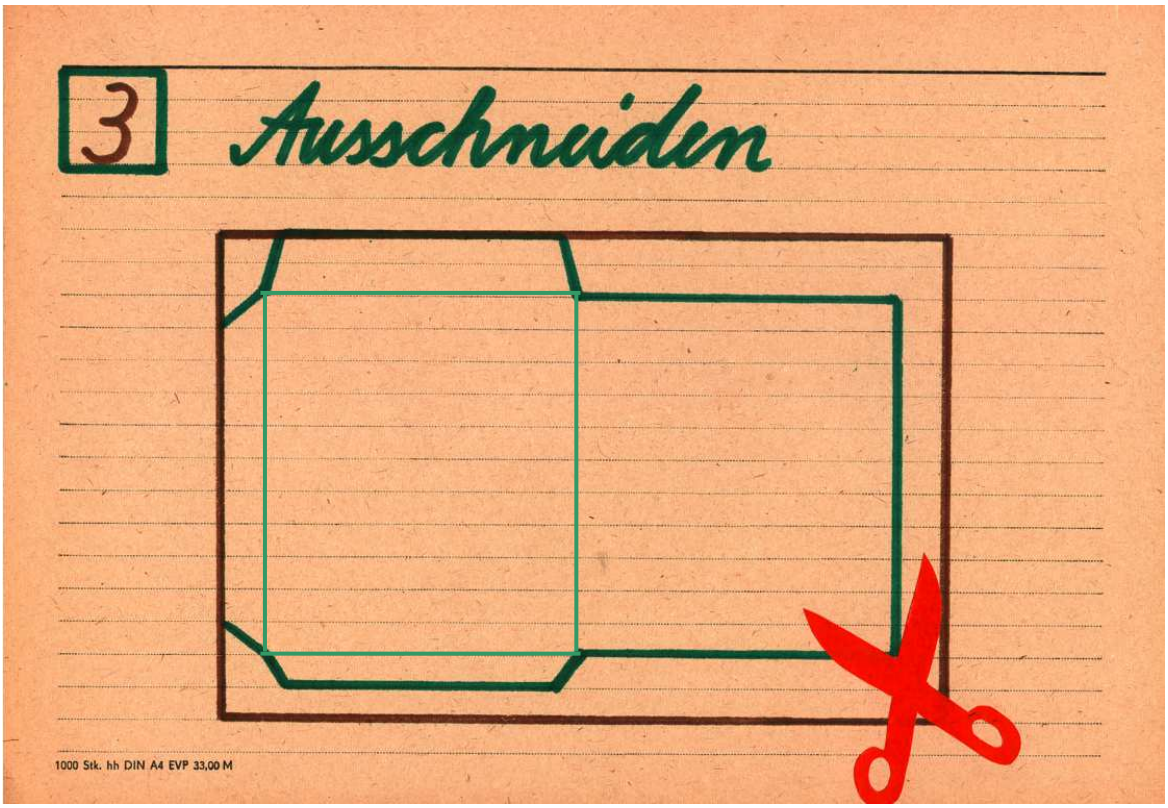


© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

Arbeitsschritt 2

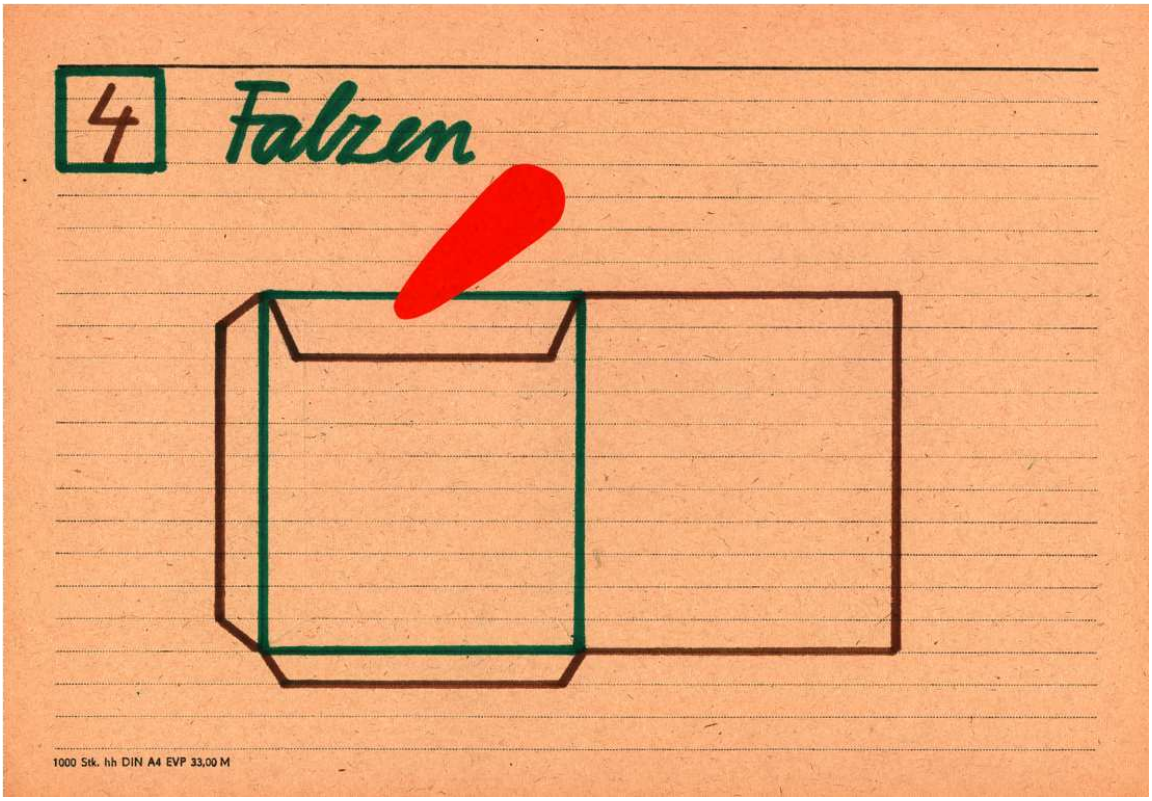


Arbeitsschritt 3

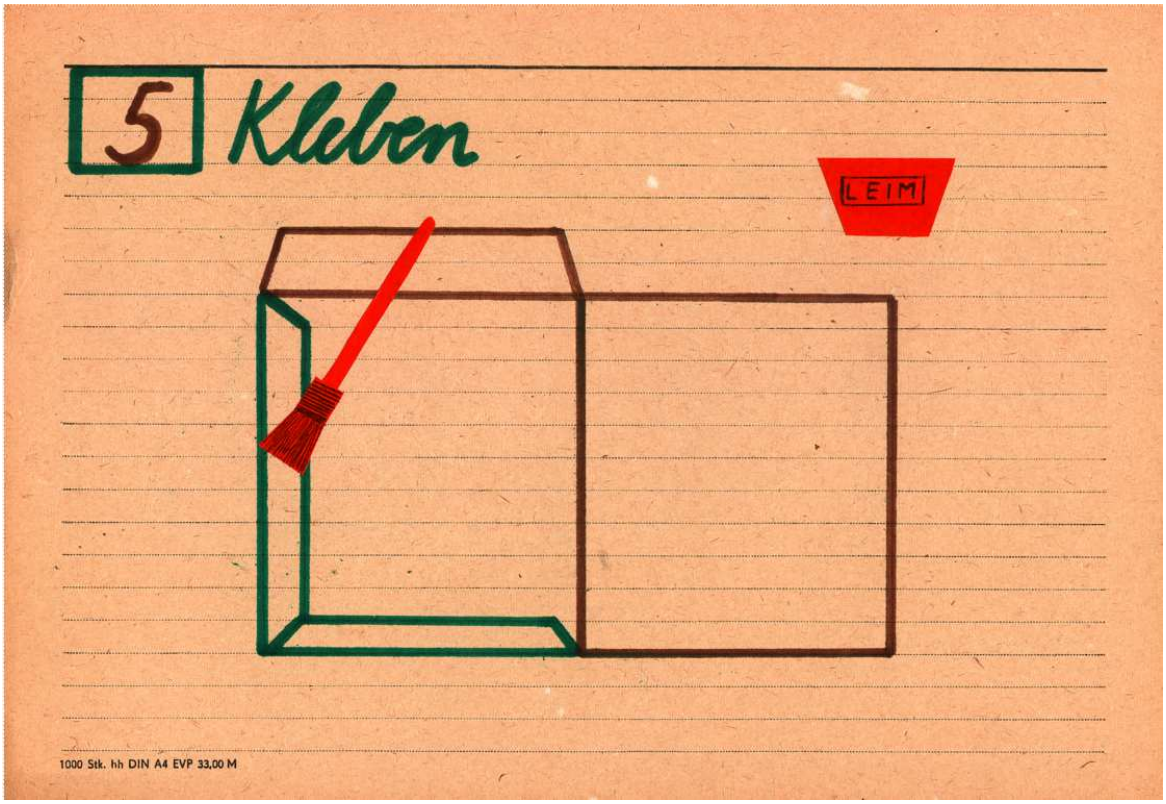


© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

Arbeitsschritt 4



Arbeitsschritt 5



© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

Arbeitsschritt 6

Zwei Ergebnisse:

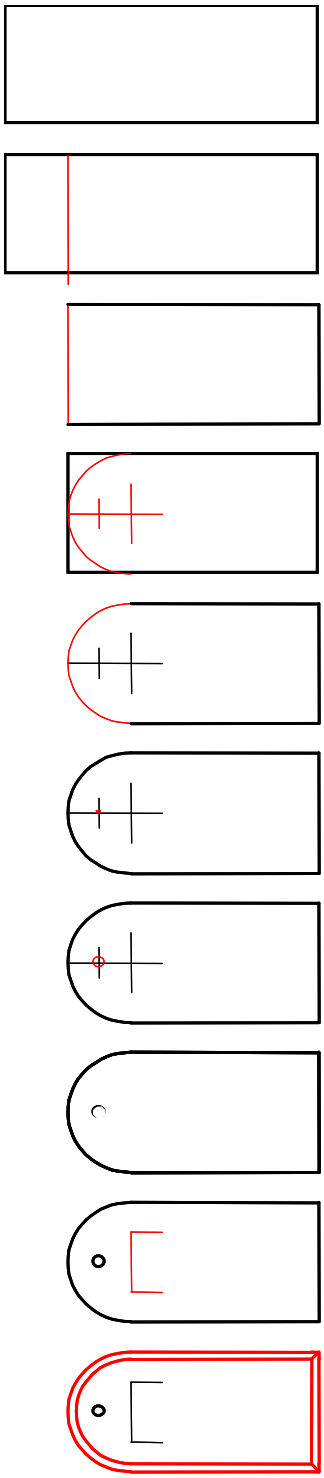
Worin besteht der Unterschied?

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

3.3.2.3 **Methodische Reihe – in Form von Bearbeitungsskizzen**

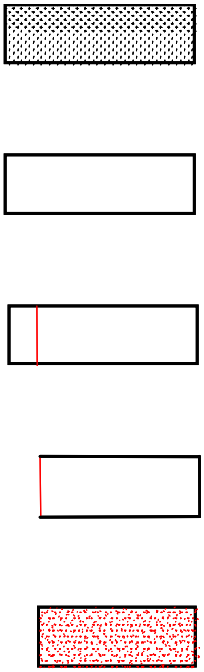
Beispiel: ***Gebrauchsgegenstand: Anspitzbrett***

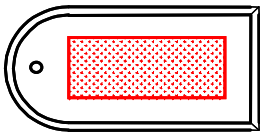
Teil 1: Grundbrett



Technologie der Einzelteile	
1	*1*
2	*2*
3	*3*
4	*4*
5	*5*
6	
7	
8	
9	
10	
Zusammenbau	

Teil 2: Schleiffläche

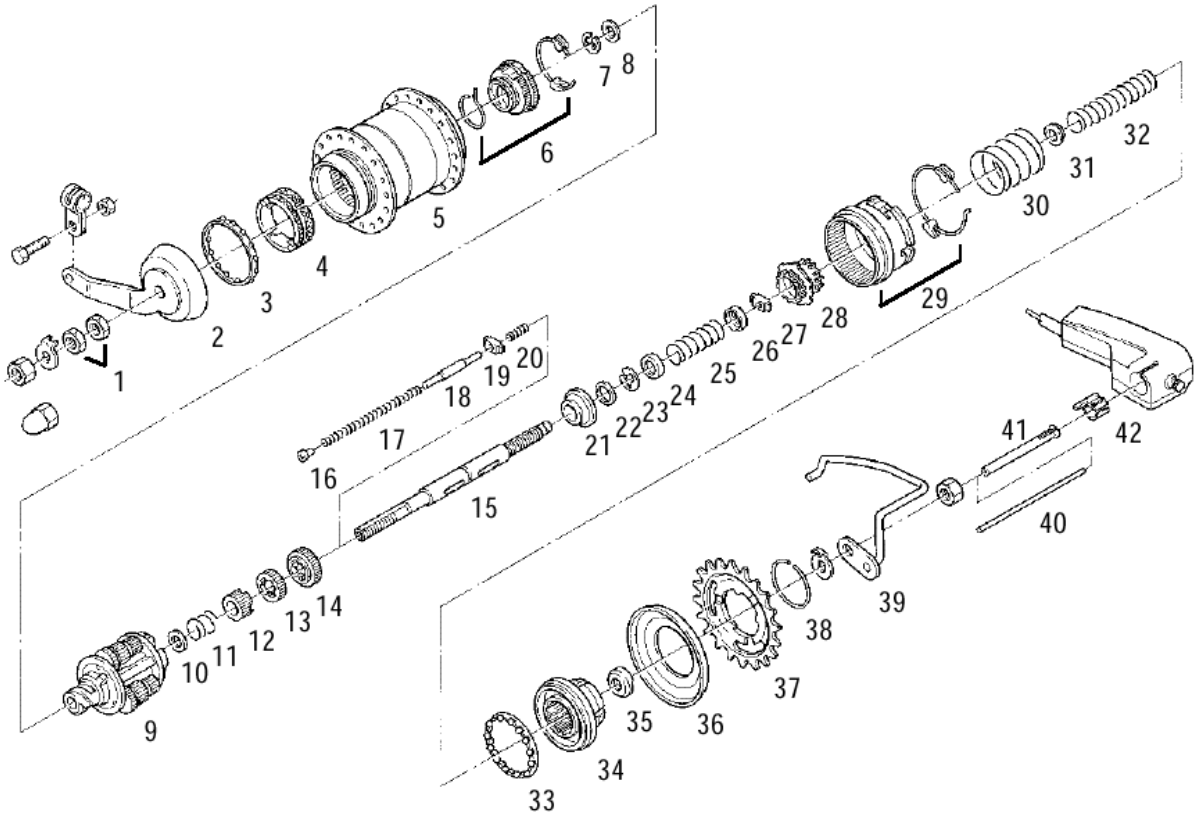




© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

3.3.2.4 **Methodische Reihe – in Form einer Explosionsdarstellung**

Beispiel: Montagefolge einer Fahrradnabe



© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

4 Handlungsstrukturen des Modellierens, Skizzierens

Das Realisieren von Handlungsstrukturen im Unterricht

- erleichtert das systematische und geordnete Herangehen bei der Lösung technischer Aufgabenstellungen,
- ermöglicht eine vorausschauende Organisation, die i. d. R. mit
- Zeitersparnis, z. B. beim Ausführen manueller Arbeiten, verbunden ist.

4.1 *Handlungsstruktur zum Installieren elektrischer Schaltungen*

Voraussetzungen:

- Es liegt ein Schaltplan vor, der erstellt wurde oder schon vorliegt.
- Als Unterrichtsmittel steht ein Elektrobaukasten zur Verfügung.
- Um die erforderlichen Bauteile und Werkzeuge sicher ablegen zu können, sollte eine Ablage mit einem Rand verwendet werden.

Handlungen (H)		*Elemente der Handlungen, Operationen (O)*
(H 1)	Vorbereitung der Installation	
	(O 1.1)	Erforderliches Werkzeug in die Ablage legen!
	(O 1.2)	Analysieren des Schaltplanes. Danach die erforderliche Anzahl der Bauteile, einschließlich Leiter, geordnet in die Ablage legen.
	(O 1.3)	Herausgelegte Bauteile mittels des vorliegenden Schaltplanes auf Vollständigkeit und Richtigkeit kontrollieren!
	(O 1.4)	Wenn notwendig, entsprechende Korrekturen vornehmen!
(H 2)	Installation der Schaltung nach Schaltplan	
	(O 2.1)	Bauteile laut Schaltplan anordnen oder aufstecken!
	(O 2.2)	Die Bauteile mit den elektrischen Leitungen (Leitern) verbinden, beginnend an der Spannungsquelle, ohne jedoch an die Spannungsquelle anzuschließen!
	(O 2.3)	Das Installationsergebnis anhand des vorliegenden Schaltplanes kontrollieren!
	(O 2.4)	Jetzt die Leitungen mit der Spannungsquelle verbinden!
(H 3)	Installation erproben	
	(O 3.1)	Schaltung nutzen, testen, einschätzen!

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

4.2 *Handlungsstruktur zum Deinstallieren elektrischer Schaltungen*

Voraussetzungen:

- Es liegen die entsprechenden Aufbewahrungsmöglichkeiten bereit.
- Die Aufbewahrungsmöglichkeiten sind stabil und ermöglichen ein systematisches geordnetes Ablegen der Bauteile.
- Die Aufbewahrungsmöglichkeiten können separat untergebracht werden.

Handlungen (H)		*Elemente der Handlungen, Operationen (O)*
(H 1)	Vorbereitung der Deinstallation	
	(O 1.1)	Elektrische Schaltung stromlos schalten, Schalter, Taster aus!
	(O 1.2)	Anschluss zur Spannungsquelle lösen!
(H 2)	Deinstallation der Schaltung.	
	(O 2.1)	Lösen der elektrischen Verbindungen (Leiter) von den Bauteilen, der Reihe nach!
	(O 2.2)	Leiter in den Elektrobaukasten einordnen.
	(O 2.3)	Deinstallation der elektrischen Bauteile.
	(O 2.4)	Einordnen der Bauteile in den Elektrobaukasten.
(H 3)	Wartung und Pflege	.
	(O 3.1)	Kontrolle und Wartung des Elektrobaukastens

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

4.3 *Handlungsstruktur zum Montieren mechanischer Sachverhalte*

Voraussetzungen:

- Es liegt ein Montage- oder Getriebeplan vor, der z. B. erstellt wurde oder schon vorliegt.
- Als Unterrichtsmittel steht ein Metall-, Getriebebaukasten oder Getriebebausatz etc. zur Verfügung.
- Um die erforderlichen Bauteile, Prüf- und Werkzeuge sicher ablegen zu können, sollte eine Ablage mit einem Rand verwendet werden.

Handlungen (H)		*Elemente der Handlungen, Operationen (O)*
(H 1)	Vorbereitung der Montage	
	(O 1.1)	Erforderliche Werk- und Prüfzeuge in die Ablage legen!
	(O 1.2)	Analysieren des Montage- oder Getriebeplanes. Danach die erforderliche Anzahl der Bauteile geordnet in die Ablage legen.
	(O 1.3)	Herausgelegte Bauteile mittels des vorliegenden Planes auf Vollständigkeit und Korrektheit kontrollieren!
	(O 1.4)	Wenn notwendig, entsprechende Korrekturen vornehmen!
(H 2)	Montage des Modells	
	(O 2.1)	Bauteile und Baugruppen laut Plan anordnen, aufstecken und/oder befestigen!
	(O 2.2)	Das Montageergebnis (den konstruktiven Aufbau) anhand des vorliegenden Planes kontrollieren!
(H 3)	Funktionsprobe, Tests durchführen	
	(O 3.1)	Funktionskontrolle vornehmen, Untersuchungen durchführen!

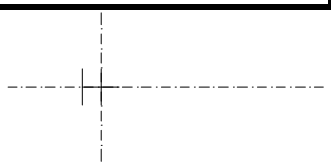
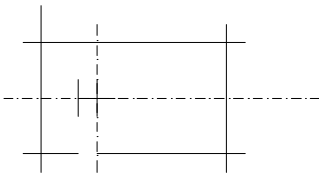
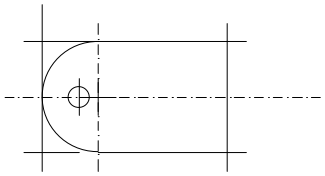
© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

4.4 *Handlungsstruktur zum technischen Skizzieren*

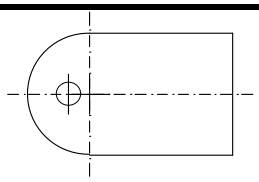
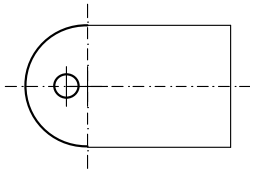
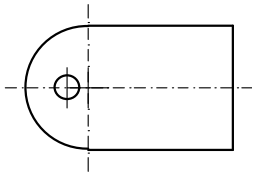
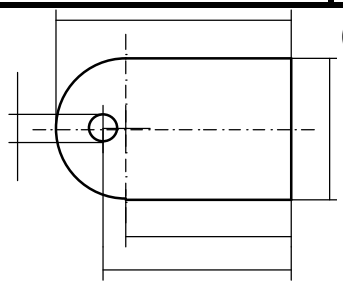
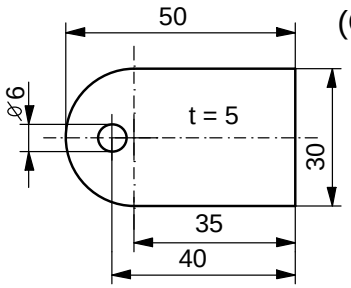
Am Beispiel: Anspitzbrett, Teil 1 Grundbrett (vgl. S. 34) – Darstellung in einer Ansicht

Bedingungen:

- Es liegt eine technisch-konstruktive Aufgabenstellung vor.
- Sie kennen die erforderlichen Linienarten, wie die breite Volllinie, die schmale Volllinie und die Mittellinie.
- Sie besitzen Kenntnisse über Grundregeln der Maßeintragung sowie das dazugehörige Begriffssystem.
- Sie sind befähigt die Arbeitsmittel Bleistift hart (H), Bleistift weich (HB, F) und Radiergummi sachgerecht einzusetzen.
- Die Schüler haben schon mit dem Skizzieren (Freihand) erste Erfahrungen gesammelt!
- Als Arbeitsmittel stehen ein weißes (kariertes) Arbeitsblatt, ein Bleistift HB oder F, ein weicher Radiergummi zur Verfügung.

Handlungen (H)		*Elemente der Handlungen, Operationen (O)*
(H 1) Arbeitsblatt vorbereiten		
	(O 1.1)	Ränder mit weichem Bleistift und Lineal zeichnen!
	(O 1.2)	Schriftfeld mit weichem Bleistift und Lineal zeichnen!
(H 2) Skizzieren der Grundform		
	(O 2.1) 	Mittellinie(n) mit einem hartem Bleistift mittig auf das Arbeitsblatt skizzieren!
	(O 2.2) 	Gerade Grundformen mit einem hartem Bleistift skizzieren!
	(O 2.3) 	Kurvenförmige und runde Grundformen mit einem hartem Bleistift skizzieren!
	(O 2.4)	Kontrollieren der skizzierten Form!

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

(H 3)	**Nachziehen der Grundform**	
	(O 3.1)	Überstehende und nicht mehr benötigte Linien entfernen!
	(O 3.2)	Mit weichem Bleistift die sichtbaren, runden und kurvenförmigen Körperkanten nachziehen!
	(O 3.3)	Mit weichem Bleistift die sichtbaren, geraden Körperkanten nachziehen!
	(O 3.4)	Kontrollieren der skizzierten Formen!
(H 4)	**Maßeintragung vornehmen**	
	(O 4.1)	Maßhilfslinien und Maßlinien mit einem harten Bleistift antragen!
	(O 4.2)	Maßpfeile und Maßzahlen mit einem weichen Bleistift eintragen!
(H 5)	**Kontrollieren der Skizze**	
	(O 5.1)	Skizze auf Eindeutigkeit und Vollständigkeit der Bemaßung kontrollieren, korrigieren!
	(O 5.2)	Schriftfeld ausfüllen!

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

5 Studienaufgaben

5.1 *Studienaufgabe Demonstration*

Bereiten sie sich auf eine Erst- oder Einführungsdemonstration vor! Wählen sie ein Verfahren aus der Tabelle!
Im Rollenspiel mit ihren Kommilitonen sollen sie dann die Lehrerdemonstration realisieren! (Videoaufnahme)

Schljg[2].	Verfahren	
1	Anreißen mit Schablone	Falzen parallel zur Bezugskante (Rechteckform)
2	Lochen mit Locheisen	Falzen von Diagonalen (Quadrat)
3	Beziehen einer Ecke mit Buchbinderleinen	Herstellen einer Klebverbindung mit Klebefalz
4 - 7	Sägen mit Feinsäge	Anreißen mit Stahlmaßstab und Anschlagwinkel

5.2 *Studienaufgabe "Methodische Reihe"*

Erstellen Sie eine „Methodische Reihe“ als Wandtafelapplikation!
Wählen sie dazu aus unten angebotenen RRL-Themen ein konkretes Unterrichtsbeispiel!

Schljg.	RRL - Thema
1	Wir fertigen und gestalten Geschenke für unsere Eltern und Angehörigen.
2	Wir gestalten und schützen Oberflächen.
3	Wir stellen komplexe Gegenstände aus unterschiedlichen Materialien her.
4 - 7	Wir bauen Gegenstände aus Holz oder Kunststoff.

[2] Schjg. Schuljahrgang

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

6 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Fachspezifische Methoden im Überblick, ohne Rangfolge 6
Abbildung 2: Stellung der Werkaufgabe 7
Abbildung 3: Struktur und Methodenvielfalt einer Werkaufgabe 8
Abbildung 4: Demonstrationsformen 16
Abbildung 5: Grundlagen für eine Demonstration 16
Abbildung 6: Mögliche Schülerplätze während der Demonstration 17
Abbildung 7: Weitere Aufstellungsmöglichkeiten beim Demonstrieren 18
Abbildung 8: Tätigkeit, Handlung, Operation 18
Abbildung 9: Demonstrationsphasen 28
Abbildung 10: Einordnung der Methodischen Reihe 29
Abbildung 11: Ausgewählte Formen methodischer Reihen 29

7 Stichwortverzeichnis

Anspitzbrett 34
Bohren
Handlungstruktur 25
Demonstration 16
Schülerplätze bei einer 17
Vorbereitung einer 17
Demonstrationsformen 16
Demonstrationsphasen 28
Handlung 18
Handlungsstruktur
Installation 36, 37, 38, 39
Montage 36, 38, 39
Methode 5
Methodische Reihe 29
Bearbeitungsskizze als 34
***Explosoinsdarstellung als* 35**
Gestaltungsformen 29
Operation 18
Sägen
Handlungsstruktur 22
Schneiden
Handlungsstruktur 19
Wissensaneignung 21
Studienaufgaben 41
Tätigkeit 18
Technologischer Ablauf 29
Unterrichtsmethode 5
fachspezifisch 5
Werkaufgabe
Methodenvielfalt 8
Phasen einer 9
Stellung der 7
Struktur 8

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/

8 Literaturquellen

Vgl. Heft 1 des Studienmaterials und spezielle Hinweise in den Vorlesungen

8.1 *Studienliteratur (Auswahl)*

Rahmenrichtlinien Werk- und Technikunterricht.

Rahmenrichtlinie Schule für Lernbehinderte Werkunterricht.

8.2 *Fachwissenschaften und Fachdidaktik (Auswahl)*

Henseler, K.; Höpken, G.: Methodik des Technikunterrichts. Verlag Julius Klinkhardt. Bad Heilbrunn/OBB. 1996.

Wilkening, F.; Schmayl, W.: Didaktische Grundrisse. Technikunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Deutsches PISA-Konsortium (Hg.): PISA 2000. Opladen: Leske+Budrich 2001.

Erbrecht, R.; Klein, J.; Endler, H.-G.; Kleszak, B.; u. a.: Wissensspeicher Technik. Berlin: Volk und Wissen Verlag 1997.

Haarmann, D.; Kalb, E. K. (Hg.): Grundschule 2000. Weinheim/Basel: Beltz Verlag 1999.

Hartmann, E.; Hein, Ch. (Hg.): DUDEN Basiswissen Schule Technik. Berlin, Mannheim u.a.: PAETEC Verlag für Bildungsmedien; Dudenverlag 2001.

Mette, D.; Schmuck, E.; Ziebell, H.; Zeissler, F.- P.: Wissenspeicher Werkstoffbearbeitung. Berlin: Volk und Wissen Verlag 1995.

Schmitt, R. (Hg.): Grundlegende Bildung in und für Europa. Frankfurt a. M.: Grundschulverband-Arbeitskreis Grundschule e. V. 2001.

Seifert, H.; Weitz, B. O.: Handlungsorientierte Methoden und ihre Umsetzung - Technik. 1. Aufl., Bad Homburg vor der Höhe: Verlag Gehlen 1999.

Seifert, H.: Differenzierter Werk- und Technikunterricht: Holz. Materialien zum Planen, Fertigen und Beurteilen von Werkstücken, 5. - 8. Klasse. 1.Aufl., Hamburg: Persen Verlag 2016.

Henzeler, S., Leins,K. (Hg.):Technisches Werken für die Klassen 5+6.Hamburg: Handwerk und Technik 1993.

© https://www.werken-gs-foe.de/
https://www.werkunterricht-technik.de/