Studienmaterial

für die

fachdidaktische Ausbildung

im Rahmen des

Lehramtsstudiums in allen Schulformen und Schulstufen

der Unterrichtsfächer

technischer Werk- und Technikunterricht

Teil 2:

- Grundlagen zur didaktisch-methodischen Unterrichtsplanung und Unterrichtsgestaltung
- Unterrichtsplanung ZIMM-Relation
- Fachübergreifender Unterricht MINT, WIMS
- Technische Aufgabenstellung und technischer Problemlösungsprozess

Dr. paed. Hartmut Seifert Salzatal

Überarbeitet: Juni/Juli 2021



(C)

Inhaltsverzeichnis:

1	Hinweise zur Nutzung und Verwendung des vorliegenden Studienmaterials	4
2	Struktur, Zusammenhänge und Verknüpfungen in der Ziel-Inhalt-Methode-	
	lien-Relation bei der Planung des technischen Unterrichts	
2.1	Definition Ziel	
2.2	Struktur und Zusammenhänge in der ZIMM	
2.3	Zielhierarchie	
2.4	Einteilung der Feinziele im Rahmen der Unterrichtsplanung	7
3	Grundlagen der Vorbereitung und Planung des technischen Unterrichts	9
3.1	Einflüsse auf eine Unterrichtsplanung – (Auswahl)	
3.2	Planungselemente/ -dokumente einer Unterrichtsplanung	
	3.2.1 Langfristige Planung - Jahresplanung	
	3.2.2 Material- und Medienplanung	
	3.2.3 Mittelfristige Planung - Stoffverteilungs- oder die Stoffeinheitenplanung (STE)	
	3.2.4 Kurzfristige Planung - Planung einer Unterrichtsstunde	
	3.2.5 Material- und Medienplanung	
4	Fachübergreifender Unterricht	
4.1	Begriffe	
4.2	Formen fachübergreifenden Unterrichts	
	4.2.1 Fächerverbindender Unterricht	
4.3	4.2.2 Fachübergreifender Unterricht mit einem Leitfach	
4.3	Voraussetzungen durch Durchführung eines fachübergreifenden Unterrichts 4.3.1 Schülerbezogen	
	4.3.1 Schulerbezogen	
4.4		
7.7	4.4.1 Additive Lernbereiche	
	4.4.2 Integrative Lernbereiche	
4.5	Fächerübergreifende(r) Lernbereiche/Unterricht	
4.6	Ausgewählte fachübergreifende geistige Handlungen:	
	4.6.1 Begründen	
	4.6.2 Beschreiben	18
4.7	Beispiel einer fachübergreifenden Unterrichtskonzeption	.18
4.8	Technische Bildung in MINT, WIMS	.21
	4.8.1 MINT gestern und heute	
	4.8.2 Analogie zu MINT - WIMS	26
5	Phasen und Handlungsstruktur technischer Aufgabenstellungen und	
	nnischer Problemlösungsprozesse	
5.1	Technische Aufgabenstellung	
5.2	Technischer Problemlösungsprozess	
5.3	Angewandter Problemlösungsprozess	
	5.3.1 Beispiel 1: Nutzung alternativer Energiequelle - Wind	
	5.3.2 Beispiel 2: Wir bauen stabil und sicher	
6	Studienaufgaben	
6.1	Studienaufgabe	
6.2	Studienaufgabe	
7	Arbeits- und Aufgabenblätter	
7.1	Planungsvorlage für die Stoffeinheitenplanung -STE- (Vorschlag)	.37
7.2	Planungsvorlage für die Planung einer Unterrichtsstunde (Vorschlag)	.38
8	Verhalten im Werkraum – Werkraumordnung (Fachunterrichtsraumordnung	a)
	39	.,

9	Ausgewählte Medienadressen	40
	Unterrichts-, Lehr- und Lernmittel	
	Arbeitsschutz	
10	Literatur- und Bildquellen	41
	Fachwissenschaften und Fachdidaktik (Auswahl)	
	2 Zeitschriften	
1በ 3	R Studionlitoratur-RRI	11

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 Lehramtsstudierenden¹

- 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.

<u>O</u>

4

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

2 Struktur, Zusammenhänge und Verknüpfungen in der Ziel-Inhalt-Methode-Medien-Relation bei der Planung des technischen Unterrichts

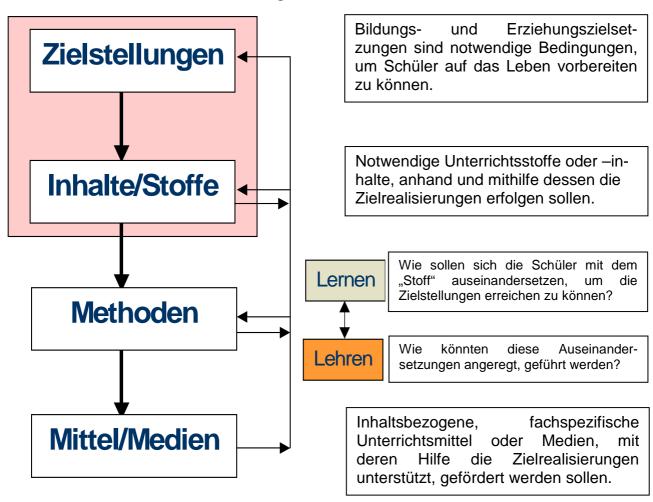
2.1 Definition Ziel

Bildungsziele sind gedanklich vorweggenommene, angestrebte Lernergebnisse bei den Lernenden im kognitiven, psychomotorischen und affektiven Lernbereich, welche im Verlaufe und mittels des Unterrichtsprozesses erreicht werden sollen, die jedoch stets in unterschiedlichen Niveaustufen erreicht werden.

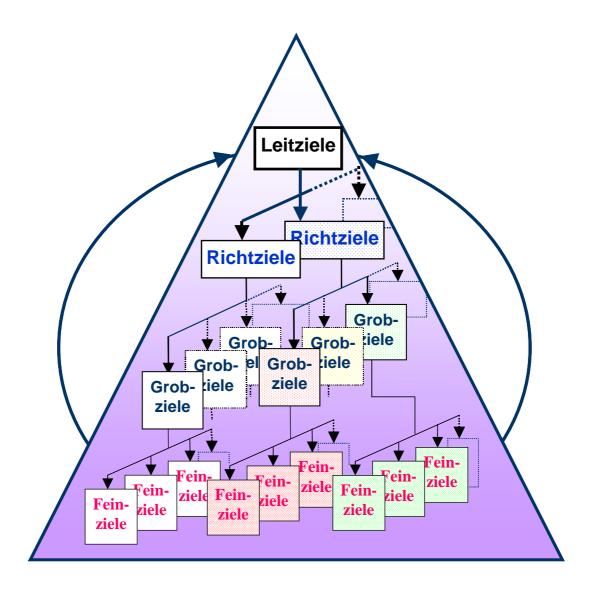
Hinsichtlich der hierarchischen Einteilung (s. S. ------) von Lernzielen unterscheidet man:

Leit- oder Globalziele, Richtziele oder Makroziele, Grobziele und Feinziele.

2.2 Struktur und Zusammenhänge in der ZIMM



2.3 Zielhierarchie



Leitziele oder auch **Globalziele** orientieren hauptsächlich auf allgemein – gesellschaftliche Zielstellungen.

Richtziele oder auch **Makroziele** orientieren auf grundlegende Zielstellungen im Fach sowie deren Einordnung in den Fächerkanon. Sie dienen als Orientierungsrahmen.

Grobziele sind auf Bildungs- und Erziehungsergebnisse einer größeren Lerneinheit gerichtet.

Feinziele beinhalten eindeutige, konkrete und detaillierte Lernergebnisse, die z. B. in einer Unterrichtsstunde oder -sequenz erreicht werden sollen.

2.4 Einteilung der Feinziele im Rahmen der Unterrichtsplanung

Wissensziele, in Form von konkreten

- o Sachkenntnissen, z. B. über Werkstoffe, Werk- u. Prüfzeuge, ...
- o Verfahrenskenntnissen, z. B. Handlungsfolgen, technologische Abläufe zur ...
- o Wertkenntnissen, z. B. über Abfallprodukte und Umweltschutz ...
- o Normenkenntnissen, z. B. über Arbeits- und Gesundheitsschutz usw.

Beispiele: Die Schüler sollen wissen, dass z. B.

durch Dreieckkonstruktionen Stabilität bei einem Kranturm erreicht wird,

beim Anreißen mit einem Stahlmaßstab an der Nullkante angerissen wird,

Abfälle im dazugehörigen Behälter zu entsorgen sind,

beim Sägen mit der Feinsäge die Späne nicht weggeblasen werden dürfen.

Ziele in der Fähigkeitsentwicklung, bezogen auf

- o geistige Fähigkeiten, wie z. B. zweckorientierte Aufgaben lösen, ...
- o geistig-praktische Fähigkeiten, wie z. B. das Arbeiten mit und nach technischen Dokumentationen, ...
- o praktische Fähigkeiten, wie z. B. Montage technischer Modelle usw.

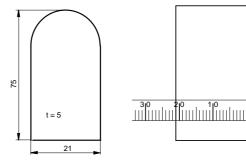
Die Schüler sollen z. B. die Fähigkeit entwickeln

Längen- und Breitenmaße von der technischen Skizze des Anspitzbrettes

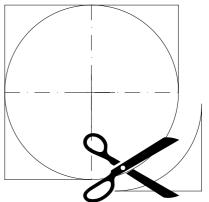
7

abzulesen und auf das Werkstück

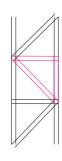
zu übertragen,



am runden Anriss mit der Papierschere zu schneiden



https://www.werkunterricht-technik.de/



Einstellungs- und Verhaltenszielstellungen, bezogen auf

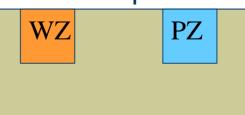
- o den arbeitsschutzgerechten Umgang mit Arbeitsmitteln,
- o die Einhaltung der Arbeitsschutzbestimmungen,
- o die Ordnung am Arbeitsplatz usw.

Die Schüler sollen z. B. zum

bewussten Einhalten des Arbeitsschutzes beim Ablegen der Papierschere angehalten

werden (WZ – Werkzeug, PZ – Prüfzeug),

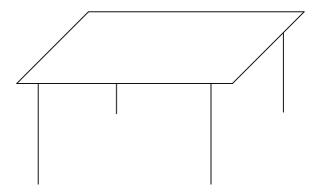
Arbeitsplatz





Hocker

Sauberen, eindeutigen Arbeiten beim Anfertigen einer Prinzipskizze für einen Tisch erzogen werden ...



3 Grundlagen der Vorbereitung und Planung des technischen Unterrichts

3.1 Einflüsse auf eine Unterrichtsplanung – (Auswahl)



3.2 Planungselemente/-dokumente einer Unterrichtsplanung

3.2.1 Langfristige Planung - Jahresplanung

Langfristige Planung - Überblick verschaffen, orientieren ... -



Anliegen einer langfristigen Planung ist es, die Zielstellungen und Inhalte der technischen Unterrichtsfächer im Kontext mit den implizierten RRL²-Themen hinsichtlich der

- anzustrebenden Richtzielstellungen für
- mindestens einen Schuljahrgang sowie
- ihrer themenspezifischen und
- themenübergreifenden Inhalte

zu strukturieren, zu systematisieren, bildungsgerecht und zeitlich einzuordnen!

3.2.2 Material- und Medienplanung

Aufgaben- und Fragestellungen zur Materialplanung aus lang- und mittelfristiger Sichtweise

Was wird in
welchen Mengen zu
welchen Zeitpunkten gebraucht?

Welcher zuverlässiger Anbieter bietet

welchen Rabat oder andere Vergünstigungen bei

welcher Qualität?

Wann müssen die Bestellungen abgegeben werden, um die Materialien pünktlich zu erhalten?

Bei Werkstoffbestellungen mit ca. 15 % Verschnitt rechnen!

_

² RRL Rahmenrichtlinie, Rahmenlehrplan etc.

⁾

Stoffverteilungsplan oder Stoffeinheitenplanung zum Thema bzw. für die Themen erstellen!

Stellung der Unterrichtsstunde(n) im Kontext der sequentiellen und gesamtheitlichen Bildungsinhalte unter fachlicher und didaktischmethodischer Sicht bestimmen, einordnen!

Medienbeschaffung vorbereiten, organisieren!

Anliegen einer STE:

Be- und Abstimmung wesentlicher, themenbezogener, -übergreifender und fächerübergreifender Zielstellungen, z. B. MINT³, hinsichtlich

- o eines systematischen und kontinuierlichen
 - ∇ Wissenserwerbs,
 - ∇ einer kontinuierlicher Fähigkeits- und
 - ∇ Verhaltens- bzw. Einstellungsentwicklung,
- o der Heranführung an neue Fertigungs-, Montage- und Installationstechniken,
- o immanenter und geplanter Wiederholungs- und Anwendungsphasen sowie
- o eines systematisch steigenden Anforderungsniveaus bezüglich der
 - ∇ Nutzung und Anwendung fachlichen Wissens,
 - ∇ fachspezifischer und allgemeiner Fähigkeiten sowie
 - ∇ spezieller und allgemeiner Verhaltensweisen,
- o der Gewährleistung folgerichtiger und zeitlich abgestimmter technologischer Prozesse sowie
- langfristiger Medienplanung, z. B. Unterrichtsmittel-, Material- und Werkzeugbestellungen, die Planung des Maschineneinsatzes u. a. Hilfsmittel.
 vorzubereiten und zu koordinieren.

Vorschlag für eine Planungsvorlage von STE s. S. 37

 $^{^{\}rm 3}$ MINT - Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik

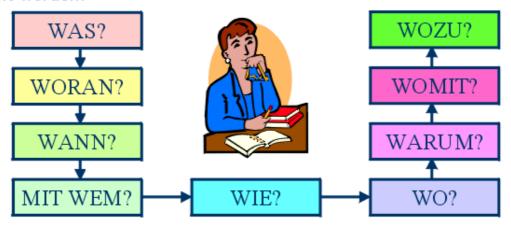
⁾

Analyse der Klassensituation!



Zielstellungen bzw. Anliegen einer Unterrichtsplanung

Es sollen Vorstellungen zum Lehr- und Lemprozess für den konkreten Unterrichtsablauf (i. d. R. eine Unterrichtstunde), welche sich an angestrebte RRL-Zielstellungen orientieren, entwickelt und fixiert werden.



3.2.5 Material- und Medienplanung

Aufgaben und Fragestellungen zur materiellen Vorbereitung der Werkstunde Was muss ich zur materiellen Absicherung für die konkrete(n) Unterrichtsstunde(n) zu welchem Zeitpunkt unbedingt vorbereiten, um

- die angestrebten inhaltlichen Zielstellungen verwirklichen und somit
- Motivationen/Erfolgserlebnisse bei den Schülern entwickeln zu können?

Planungsvorlage für die Planung einer Unterrichtsstunde (Vorschlag) s. S. 38

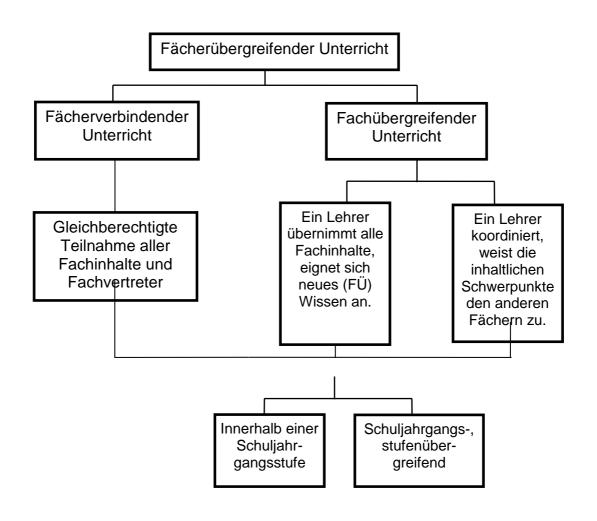
4 Fachübergreifender Unterricht

4.1 Begriffe

die im Zusammenhang mit einer fachübergreifenden Unterrichtsgestaltung genannt werden:

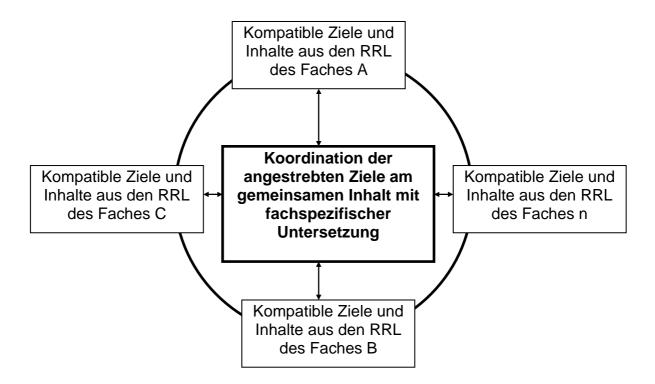
- fächerverbindender Unterricht,
- fachübergreifender Unterricht,
- · abgestimmter Unterricht,
- MINT.

4.2 Formen fachübergreifenden Unterrichts



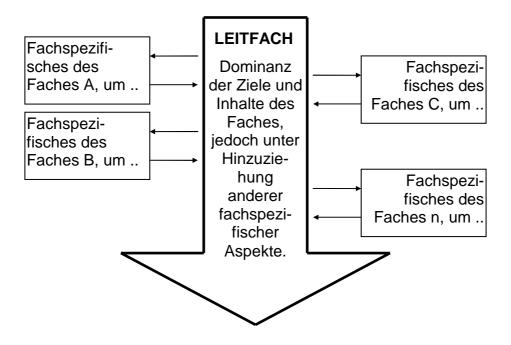
4.2.1 Fächerverbindender Unterricht

Diese unterrichtliche Form setzt eine Koordination aller zu erreichenden Ziele und ausgewählten Inhalte der beteiligten Fächer voraus, wobei alle Fachvertreter/innen gleichberechtigte Partner sind. Anliegen aller Beteiligten muss es sein, die Schüler/innen mit der Komplexität, den wirkenden Zusammenhängen und Abhängigkeiten sowie mit den Vernetzungen des ausgewählten Themas vertraut zu machen.



4.2.2 Fachübergreifender Unterricht mit einem Leitfach

Ziele und Inhalte des Leitfaches besitzen dominanten Charakter. Die beigeordneten Fächer tragen den Charakter eines "Zulieferers". Sie tragen dazu bei, dass diese Zielstellungen und Inhalte optimal erreicht werden können, indem z. B. die Schüler/innen mit fachspezifischen oder an fachspezifische Grundlagen herangeführt bzw. vertraut gemacht werden, die zum komplexen Verständnis der Thematik erforderlich sind. Die Fächer sind einerseits eigenständig, andererseits sind sie im weitesten Sinne "Mittel" zur Sicherung von komplexen Betrachtungsweisen.



Zielstellungen, die damit verbunden werden können, wie

- befähigen zu übergreifendem Denken (Die Frage nach: In welchen Bereichen/ Fächern/Themen traten analoge Probleme/Inhalte auf? Wo kann ich nachlesen, mich informieren?).
- entwickeln des Denkens in Zusammenhängen (Wenn Dann; Ursache Wirkung; Zweck-Mittel; Funktion Konstruktion),
- befähigen zum ganzheitlichen Betrachten von Problemstellungen (Die Frage nach: Was könnte noch eine Rolle spielen? Welche Sachverhalte müssten noch berücksichtigt werden, um zu einer geeigneten Lösung zu gelangen?)
- fördern der Selbstständigkeit/Selbsttätigkeit,

(C)

- herausbilden von Verantwortungsbewusstsein.
- erziehen zu inhaltsbezogenen, ausgewählten Einstellungen, Haltungen⁴
- entwickeln überfachlicher Qualifikationen (Schlüsselqualifikationen)
- Schlüsselqualifikationen: Denken in Zusammenhängen, Kooperationsfähigkeit und Teamfähigkeit, Entscheidungsfreude und Verantwortungsbereitschaft, Kreativität und Problemlösungsvermögen),
- orientieren auf Praxis- und Lebensbezogenheit (unter schulischen Bedingungen), wo sowohl Fachspezifische - als auch Gesamtzusammenhänge dargestellt werden sollen.

(Vermitteltes Wissen ist exemplarisches, am prägenden Fall aufbereitetes Wissen, bei dem das Innenwohnende, Allgemeine erfasst wird/werden soll. Die Wiederholung festigt es und macht es verfügbar. Am Ende bleibt das Bildungswissen, das Besondere (exemplarische). An dem es gewonnen wurde, wird vergessen.)

4.3 Voraussetzungen durch Durchführung eines fachübergreifenden **Unterrichts**

4.3.1 Schülerbezogen

- Schüler/innen müssen eine grundlegende Einsicht (Sachkompetenz für die entsprechende Schuljahrgangsstufe) in die geordnete Systematik der einzelnen Fachinhalte erworben haben.
- Schüler/innen müssen über grundlegende Fakten verfügen können (Sachkompetenz in Verbindung mit Handlungskompetenz; anwendungsbereites Wissen),
- Schüler/innen müssen Kenntnisse und Fähigkeiten zu fachspezifischen Arbeitsmethoden erworben haben (Handlungskompetenz in Verbindung mit Sachkompetenz)
- Schüler/innen müssen grundlegende Formen und Herangehensweisen zur Bewertung, Beurteilung und Einschätzung erfahren haben (Beurteilungs- und Bewertungskompetenz).

4.3.2 Lehrer- / Fachbezogen

- Ein Leitfach übernimmt die Koordinierung mit den anderen Fächern.
- Es sind "verbindliche" Absprachen über die angestrebten Lernziele zu treffen.
- Es sind Festlegungen der zu behandelnden Lerninhalte in den einzelnen Fächern zu treffen (Schließt Begriffsverwendungen, Handlungsweisen etc. ein).
- Zeitliche Planung der ineinandergreifenden Unterrichtseinheiten/Themen.
- Austausch des fachlichen Lehr- und Lernmaterials, mindestens die Information darüber,

⁴ Vgl.: Köck, P.; Ott, H.: Wörterbuch für Erziehung und Unterricht. Verlag Ludwig Auer Donauwörth. 5. Auflage, 1994. S. 211f.

- Abstimmung über die Teil- u. Zwischenergebnisse,
- Einschätzung von Teil- und Zwischenergebnissen sowie
- Gemeinsame Erarbeitung des Gesamtergebnisses und Einschätzung des Verlaufs/Reflexion der erreichten Ergebnisse

4.4 Fächerverbindende Lernbereiche

Definition Lernbereich:

Ist eine organisatorische Verbindung zweier oder mehrerer Unterrichtsfächer und/oder die Zusammenfassung von Unterrichtsinhalten verschiedener Fächer zu übergeordneten (Fächerübergreifenden) Themen.

4.4.1 Additive Lernbereiche

Ist eine dauerhafte Verbindung von Fächern, die inhaltlich und organisatorisch in ihrer Eigenständigkeit weitgehend erhalten bleiben. Z. B.: Heimat- und Sachunterricht, Wirtschaft-Technik, Physik-Astronomie.

Schulfächer bzw. wissenschaftliche Disziplinen werden hier zu Doppelfächern zusammengefasst. Eine Überwindung von Fachgrenzen findet nur in geringem Maß statt. Der Lernbereich wird zumeist von einer Lehrkraft unterrichtet, wodurch Verknüpfungen zwischen den Fächern gefördert werden.

Bem.: Den Begriff "Doppelfächer" gibt es It. Schulordnung nicht.

Wirtschaft wird oben als Fach bezeichnet, analog auch Technik. Lt. SchVBl. gibt es jedoch nur das Fach Wirtschaft/Technik (die Stundentafel reflektiert ---> z. B. 1h Wirtschaft/Technik)

4.4.2 Integrative Lernbereiche

Eigenständigkeit bestimmter Fächer wird aufgelöst. Sämtliche Inhalte der Fächer gehen in diesen Lernbereich ein. Z. B.: Welt- und Umweltkunde (WUK) mit Geografie, Geschichte, Biologie, Sozialkunde, Arbeitslehre; ein naturwissenschaftlicher Lernbereich mit Biologie, Chemie und Physik; ein kultureller Lernbereich mit Geografie, Sozialkunde und evtl. Geschichte.

Bem.: Verwässerung einer wissenschaftlichen Bildung; Systematische Wissensaneignung wird verwässert. Sogenannte Lebensnähe (Hauptargument) ist nur ein Alibi, denn im Leben ordne ich ein, wähle aus und betrachte nicht alle inhaltlichen Aspekte im Gesamtzusammenhang.

4.5 Fächerübergreifende(r) Lernbereiche/Unterricht

Inhalte verschiedener Fächer, oft eines Themas, werden für eine bestimmte Zeitspanne miteinander verbunden (und von verschiedenen fachlichen Standpunkten aus betrachtet).

Z. B.: Im Zusammenhang mit erzieherischen Aufgaben wie "kulturelle Bildung" unter Einbeziehungen von Inhalten z. B. aus Deutsch, Sprachunterricht, Musik, Kunst, Literatur, Theater.

©

Widerspiegelung in Wahl-(pflicht)-kursen, Projekten.⁵

Bem.: Die Fächer Sprachunterricht, Literatur, Theater existieren It. SchVBI. nicht. Der Projektbegriff ist für eine generelle Aussage "zu einem Thema, als RRL Inhalt" falsch, da die Schüler/innen ihr Thema für ein Projekt eigenständig vorschlagen (sollen). Außerdem sind Projekte von Haus aus fachübergreifend angelegt.

Fächerübergreifender Unterricht greift auch aktuelle und damit zeitabhängige Anlässe auf, welche die Handlungsbereitschaft und -fähigkeit aller Menschen erfordern.

4.6 Ausgewählte fachübergreifende geistige Handlungen:

4.6.1 Begründen

Begründen ist das Aufdecken von Grund-Folge-Beziehungen, insbesondere von Ursache und Wirkung, von Voraussetzung (Prämisse) und Folgerung, von Handlungsmotiv und Handlung.

Operationen:

- 1. Überlege genau, für welche Beziehung des Sachverhalts der Grund und die Folge aufzudecken sind!
- 2. Denke nach, welche Ursache (oder welche Prämisse, welches Motiv) der Beziehung zugrunde liegen kann!
- 3. Stelle dar, welche Wirkung (oder Folgerung, oder Handlung) aus der Ursache (oder Prämisse, Motiv) hervorgeht!

4.6.2 Beschreiben

Beschreiben ist das geordnete Darstellen von Merkmalen, bezogen auf Gegenstände, Vorgänge, Situationen mit Hilfe von verbalen Äußerungen, Zeichnungen, Schemata etc.

Operationen:

- 1. Mache dir klar, was du beschreiben sollst und womit es am besten gelingen kann (Wörter, Skizzen, Schemata)!
- 2. Überlege, welche Begriffe du zum Beschreiben verwenden kannst!
- 3. Denke nach, in welcher Reihenfolge (zeitlich oder sachlich aufeinanderfolgend) du beschreiben kannst!
- 4. Verwende beim zusammenhängenden Beschreiben exakte Begriffe, kurze Sätze, treffende Adjektive und abwechselnde Ausdrücke!

4.7 Beispiel einer fachübergreifenden Unterrichtskonzeption

Studienaufgabe: Es soll eine fachübergreifende Unterrichtskonzeption zum Thema "Konstruktion, Planung, Herstellung und Nutzung einer Buchstütze" erarbeitet werden. Erforderlich/mögliche "Zuarbeiten" ausgewählter Fächer sind aufzuschlüsseln und zu präzisieren.

© 18

⁵ Vgl.: Kultusministerium Sachsen-Anhalt: Fächerübergreifendes Lernen im Sekundar-bereich I. Anregungen für die Schulpraxis an Sekundarschulen und Gymnasien. Graphischer Betrieb Gebr. Garloff GmbH. 1995

Thema: Konstruktion, Planung, Herstellung und Nutzung einer Buchstütze

Fachübergreifende Aspekte aus Sicht des Werk- und Technikunterrichts

Konstruktion	Planung/Material- auswahl	Herstellung	Nutzung	Sonstiges

Ausgewählte fachübergreifende Aspekte zu anderen Fächern

Fach:	Fach:	Fach:	Fach:	Fach:	Fach:
Konkreter Bezug					
zur RRL					
(Thema):	(Thema):	(Thema):	(Thema):	(Thema):	(Thema):
Konkrete, abzu-					
sprechende	sprechende	sprechende	sprechende	sprechende	sprechende
Inhalte:	Inhalte:	Inhalte:	Inhalte:	Inhalte:	Inhalte:

4.8 Technische Bildung in MINT, WIMS

4.8.1 MINT gestern und heute

Mit der Verwendung des Begriffes "MINT" wird häufig davon ausgegangen, dass die Fächer Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik in ihrer Wertigkeit auf einer gleichen Ebene liegen. Analysiert man die Fächerstrukturen und die Fächerwertigkeiten in den Bundesländern, wird deutlich, hier gibt es gravierende Unterschiede. Während Mathematik und die naturwissenschaftlichen Fächer sogenannte Kernfächer oder "harte" Fächer sind, wurde das Fach Technik in ein Profilbereich einer Fächergruppe eingeordnet. Hier findet man auch die Fächer Wirtschaft und Hauswirtschaft. Das sagt aus, es wird zwischen theorie- bzw. intellektbezogene und zwischen arbeitstechnikbezogene, auf das praktische Tun gerichtete, Fächer unterschieden. Diese prinzipielle Unterscheidung, basierend auf die Bildungspolitik in den alten Bundesländern, hat sich nun auch in den neuen Bundesländern durchgesetzt.

Im Jahr 2005 war MINT noch nicht spruchreif, was im "Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18.03.2005" zum Ausdruck kommt. Hier standen die Kerncurricula Mathematik sowie die naturwissenschaftlichen Fächer Physik, Chemie und Biologie im Mittelpunkt. Das Fach Technik wurde hier nicht erwähnt. Die Beziehung von Technik und Naturwissenschaften hatte der Bundesgerichtshof in der Definition von Technik schon 2003 charakterisiert: "Technisch ist eine Lehre zum planmäßigen Handeln unter Einsatz beherrschbarer Naturkräfte zur Erreichung eines kausal übersehbaren Erfolgs, der ohne Zwischenschaltung menschlicher Verstandestätigkeit die unmittelbare Folge des Einsatzes beherrschbarer Naturkräfte ist."

Im weitesten Sinne entwickelte und verwirklichte jedoch schon August H., Franke⁸ MINT, indem er in seinem Erziehungsplan im steten Wechsel zwischen theoretischem und anschaulich - praktischem Unterricht (Werkunterricht) wechselte.

Im Gegensatz zu naturwissenschaftlichen Fächern, wo Naturgesetze im Mittelpunkt stehen, setzt die Fachdidaktik des technischen Unterrichts an der Zweckrealisierung bzw. Bedürfnisrealisierung eines Vorhabens an.

Insbesondere beim Entwickeln, Konstruieren und Prüfen von entsprechenden Vorhaben bedarf es auch mathematischer Regeln, Kenntnisse über Gesetzmäßigkeiten aus der Physik und Chemie. Analog gilt dies auch für die Informatik mit ihren Softwareprogrammen.

(C)

⁶ Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18.03.2005: Aktivitäten der Länder zur Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts.

⁷ Der Schutz geistigem Eigentums, Teil 2. In: Ke Konstruktion + engineering, März 2003, S. 38

⁸ Francke, August H., 1663-1727 evangelischer Theologe, Pädagoge und Sprachwissenschaftler.

4.8.1.1 Beispiel Fahrtrichtungsanzeiger

Um ein Fahrzeug im Straßenverkehr nutzen zu können, müssen ausgewählte Funktionen am Fahrzeug vor Fahrtbeginn überprüft werden. Dazu gehört auch der Fahrtrichtungsanzeiger (Blinker)⁹.

Die technischen Aufgabenstellungen für die Schüler*innen bestehen darin,

- 1. einen Schaltplan zu entwickeln und daraus folgend
- 2. eine Schaltung zu installieren, die der Straßenverkehrszulassungsordnung gerecht wird;
- 3. die Schaltung zu testen und deren Funktionstüchtigkeit zu beurteilen

Die Aufgabenstellung 1 erfordert eine Analyse zu den funktionalen Anforderungen an eine Fahrtrichtungsanzeige It. StVZO. Sie bildet die Grundlage für die Konstruktion des entsprechenden Schaltplanes.

Folgende funktionalen Anforderungen sollten im Mittelpunkt stehen:

- Die Blinkleuchten (vorn und hinten) für das Links- bzw. Rechtsabbiegen müssen beide gleichzeitig und mit gleicher Helligkeit leuchten.
- Beide Blinkleuchten müssen unabhängig voreinander leuchten. D. h., falls eine Leuchte ausfällt, muss die andere Leuchte trotzdem weiterleuchten.

Hier bietet sich eine erste Verknüpfung zur Informatik an, indem die logischen Grundfunktionen AND (Reihenschaltung) und OR (Parallelschaltung) zur Anwendung kommen.

Durch den Einsatz eines Überstromschalters, Abbildung 1, wird das Blinken realisiert. Die Basis dafür ist die Erwärmung - Abkühlung eines Bimetallstreifen. Die naturwissenschaftlichen Grundlagen werden dazu in Physik gelehrt. Die Thematik beinhaltet: Volumen- bzw. Längenänderung von festen Stoffen bei Erwärmung und Abkühlung, Ausdehnung fester Körper¹⁰.



Abbildung 1:Überstromschalter

Mit diesen Erkenntnissen sollten die Schüler*innen in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit einen Schaltplan entwickeln. Diese Entwicklung mit anschließender Fixierung in Form eines Schaltplanes kann durch manuelles Skizzieren, durch

 $^{\circ}$

 ^{§ 54} in der StVZO. Vom 26.4.2012 (BGBI. I S. 679). Zuletzt geändert am 26.11.2019 (BGBI. I S. 2015)
 Vgl. Kernlehrplan Physik. Jahrgang 6, Gesamtschule Nordrhein-Westfalen. Oder Thüringer Gymnasium, Klassenstufe 8, 2.3 Verhalten der Körper bei Temperaturänderung..1999. S. 29.

Skizzieren mittels eines Zeichenprogrammes oder einem Programm¹¹, wo die Schaltzeichen abgerufen, kopiert, und erstellt werden können (vgl. Abbildung 2:Schaltplan Fahrtrichtungsanzeiger).

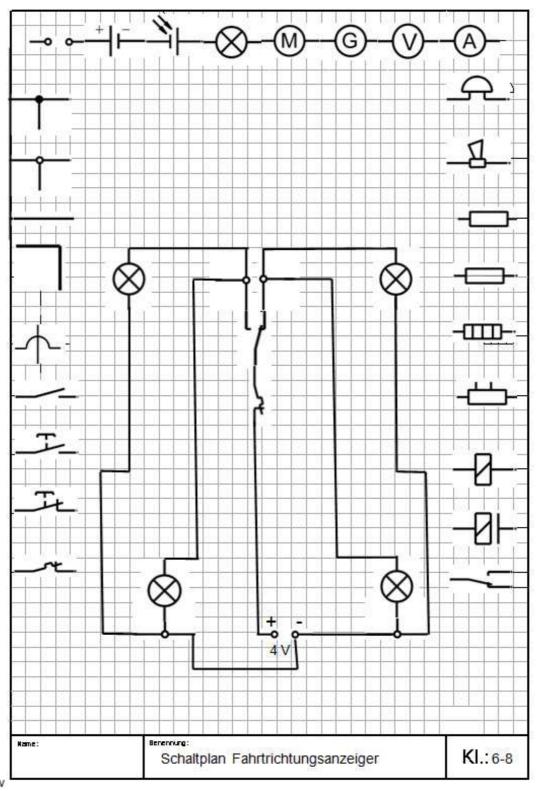


Abbildung 2:Schaltplan Fahrtrichtungsanzeiger

© 23

¹¹ https://www.werkunterricht-technik.de/ergebE.html#schaltplaeneentwickeln

Nachdem ein Schaltplan erstellt wurde, ist dieser zu prüfen. Dies erfolgt, indem der Stromverlauf unter Beachtung der technischen Stromrichtung¹² bei den verschiedenen Schalterstellungen analysiert und ausgewertet wird. Basis für die Auswertung sind die funktionalen Anforderungen, die zu Unterrichtsbeginn erstellt wurden. Bei positivem Ergebnis kann mit der Installation der Schaltung begonnen werden.

Als Unterrichtsmittel empfehlen sich Elektrobaukästen bei denen die Bauteile fixiert (magnetisch oder durch Steckverbindung) werden können. Bei der Installation gilt es eine Schrittfolge einzuhalten, wie sie allgemein im Werk- und Technikunterricht üblich ist, sein sollte.

- 1. Bereitlegen aller erforderlichen Bauteile,
- 2. Anordnen der Bauteile, wie im Schaltplan vorgesehen;
- 3. Verbinden der Bauteile mit den Leitern, beginnend an der Spannungsquelle, ohne dort anzuschließen:
- 4. Kontrolle, Überprüfung der installierten Schaltung mit dem Schaltplan;
- 5. Kontrolle durch eine*n zweite*n Schüler*in; wenn in Ordnung, dann erfolgt das
- 6. Anschließen der Leiter an die Batterie, beginnend beim Pluspol;
- 7. Testen der installierten Schaltung, entsprechend der vorgesehenen Funktionen;
- 8. Einschätzen und Wertung des funktionalen Ergebnisses.

Nachdem die Funktionen, linke Blinkleuchten an/aus - rechte Blinkleuchten an/aus erfolgreich getestet wurden, bieten sich weitere Experimente an. Insbesondere mögliche Ausfälle einzelner Blinkleuchten, welche in der täglichen Praxis Realität sind. Mittels der Kirchhoffschen Gesetze aus der Physik können die entsprechenden Berechnungen ausgeführt, und damit die praktischen Ergebnisse bewiesen werden.

(C)

24

¹² Die technische Stromrichtung verläuft von Plus nach Minus, bei der physikalischen Stromrichtung fließt der Strom von Minus nach Plus.

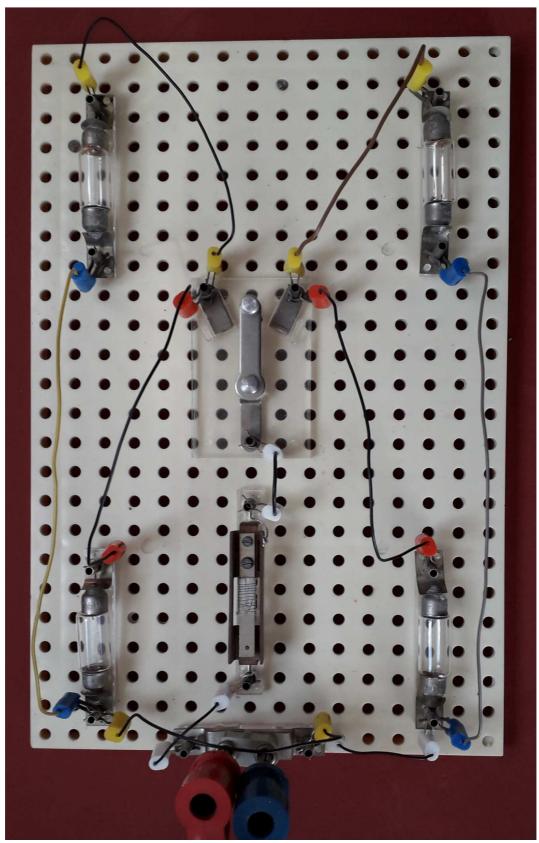
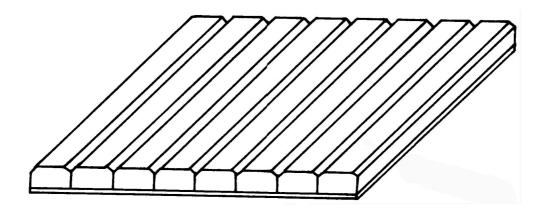


Abbildung 3: Installierte Schaltung Fahrtrichtungsanzeiger

4.8.2 Analogie zu MINT - WIMS

Die Abkürzung MINT steht für den Fächerkanon im Oberstufenbereich. Im Grundschul-, Orientierungs- und Förderschulbereich sind die naturwissenschaftlichen Fächer nicht im Einzelnen ausgewiesen. Sachkunde beinhaltet im weitesten Sinne Themen mit naturwissenschaftlichen Inhalten. Deshalb ist die Kombination von Werkunterricht, Informatik, Mathematik und Sachkunde, WIMS, die Analogie zu MINT.

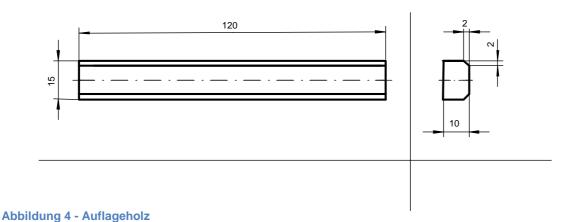
4.8.2.1 Beispiel Leistenuntersetzer



Schon bei der Materialauswahl, Werkstoff Holz, können Verknüpfungen zu Sachkunde hergestellt werden. Baumarten, Jahresringe, Weich- und Hartholz sind Inhalte beider Unterrichtsfächer.

Bezüge zur Mathematik werden schon beim Entwickeln des Gebrauchsgegenstandes deutlich, weil die Maßangaben grundsätzlich in "mm" erfolgen.

Das Skizzieren oder das Zeichnen von Bauteilen erfolgt stets mit Bleistift und dient der eindeutigen Darstellung des zu fertigenden Gebrauchsgegenstandes bzw. der Bauteile. Damit werden zur Geometrie analoge Beziehungen im praktischen Tun hergestellt. Beim eindeutigen Darstellen von Bauteilen nutzt man im Werkunterricht das Darstellen in Ansichten der Methode 1 (E)¹³. Diese Darstellungsart wird auch in der darstellenden Geometrie als Dreitafelprojektion bezeichnet.



¹³ Siehe auch unter https://www.werken-gs-foe.de/ergebE.html

https://www.werken-gs-foe.de/ https://www.werkunterricht-technik.de/ Die Verbindung zur Informatik ist möglich, indem man entsprechende Softwareprogramme nutzt, mit denen auch technische Skizzen ausgeführt werden können.

Im Rahmen der technologischen Planung (Arbeitsablaufplanung) können auch arithmetische Aufgabenstellungen Unterrichtsinhalt sein. Zum Beispiel muss das dargestellte Auflageholz (s. S. 22) acht Mal gefertigt werden. Dazu werden längere, vorgefertigte Leisten bereitgestellt. In diesem Zusammenhang sollen die Schüler*innen berechnen, wie viele Auflagehölzer aus einer Leiste von 960 mm gefertigt werden können. Zu beachten ist, dass Sägefugen (2 mm) zu berücksichtigen sind.

4.8.2.2 Studienaufgaben:

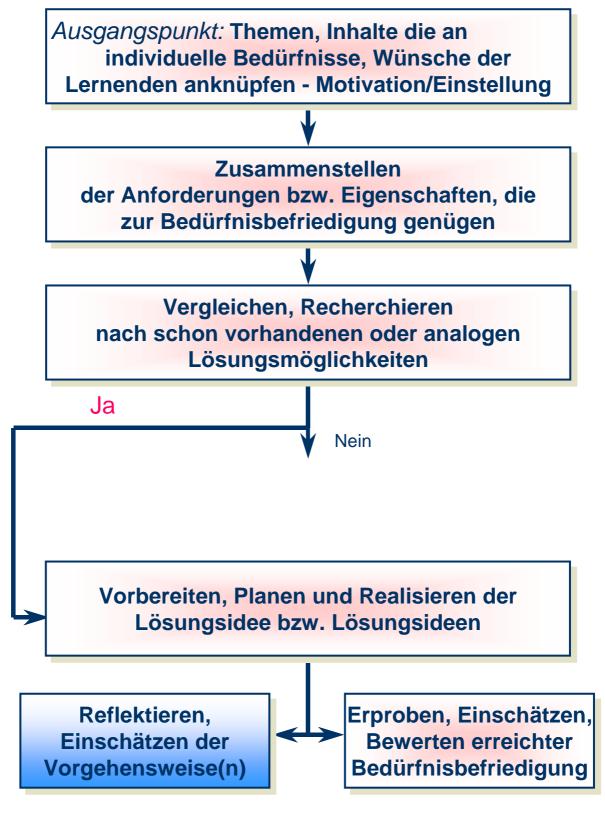
- Wie viele Auflagehölzer können aus einer 960 mm langen Leiste hergestellt werden?
- Bei entstehendem Abfall ist die Abfalllänge zu ermitteln!
- Wie lautet die mathematische Aufgabenstellung dazu?

- Die Auflagehölzer sind auf der Leiste anzureißen und dann auf Länge zu sägen. Welchen Ablauf wählen Sie?
- 1. Auf der Leiste werden alle Auflagehölzer hintereinander angerissen und dann nacheinander auf Länge gesägt!
- 2. Auf der Leiste wird immer nur ein Auflageholz angerissen und danach sofort auf Länge gesägt!
- 3. Auf der Leiste werden immer zwei Auflagehölzer angerissen und danach auf Länge gesägt!

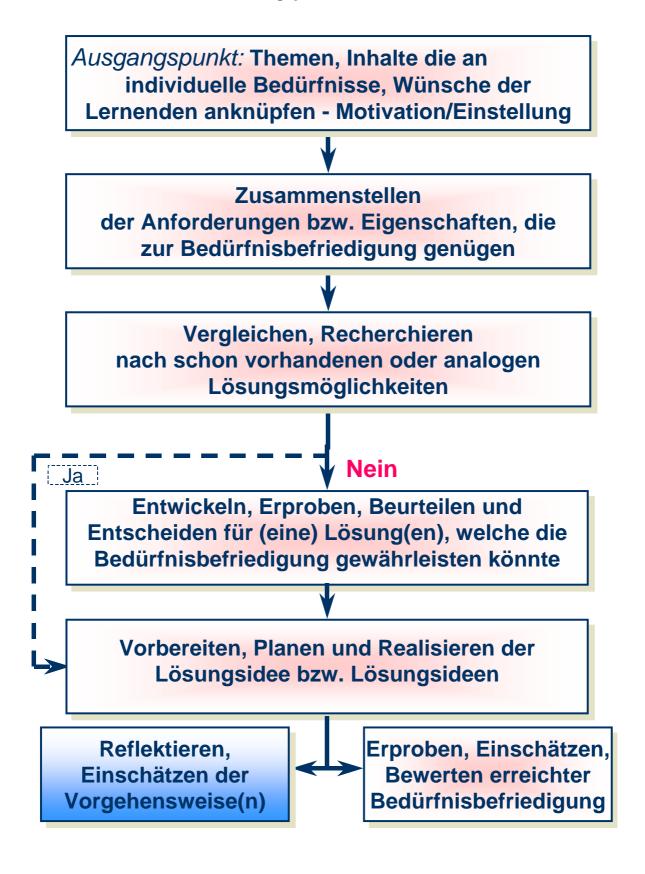
•	Begründen Sie die von Ihnen gewählte Variante!

5 Phasen und Handlungsstruktur technischer Aufgabenstellungen und technischer Problemlösungsprozesse

5.1 Technische Aufgabenstellung

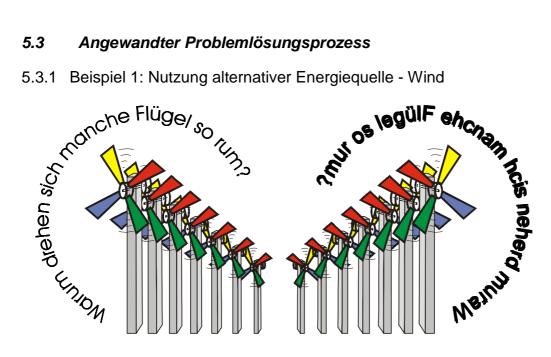


5.2 Technischer Problemlösungsprozess

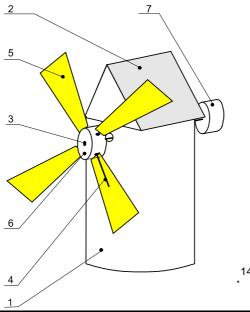


Angewandter Problemlösungsprozess

Beispiel 1: Nutzung alternativer Energiequelle - Wind



Ein mögliches Modell, welches zum Experimentieren genutzt werden kann:



1	Halterung hinten	7	Kork ¹⁵	Ø20xca.15
1	Halterung vorn	6	Kork	Ø20xca.15
1-6	Flügel/Rotorblatt	5	Wellpappe	max. 20x 60
1-6	Flügelhalterung	4	Rundholzstab ¹⁶	Ø2x30
1	Welle	3	Rundholzstab	Ø2xca.70
1	Dach ¹⁷	2	Pappe oder Papier	max. 145x125
1	Gehäuse	1	Papprolle ¹⁸	Ø50x130
Stück	Benennung	Teil	Werkstoff	Maße ¹⁹

¹⁴ Siehe dazu auch unter: https://www.werken-gs-foe.de/ergebK.html#windkraftnutzen

¹⁹ Alle Maße in "mm"



30

¹⁵ Alte Flaschenverschlüsse
16 Schaschlikstäbe kürzen.

¹⁷ Die Form richtet sich nach ausgewählter Schablone.

¹⁸ Papprolle von Alufolie (Windkraftwerk) oder von einer Toilettenpapierrolle (Windmühle)

5.3.2 Beispiel 2: Wir bauen stabil und sicher

Hinweis: Die zugehörige Powerpointpräsentation für den Unterricht ist unter https://www.werken-gs-foe.de/ergebK.html#ergebnissekonstruktionmodellstableiter zu finden.

5.3.2.1 Einstimmung:

Die Einstimmung kann mit der Darstellung einer möglichen Situation aus dem Leben der Schüler*innen erfolgen. Hier die Vorbereitung einer Geburtstagsparty. In diesem Zusammenhang wird das zukünftige Problem eingebettet: "Er will eine Lichterkette anbringen."





Er wird 8 Jahre.



Jonny's Vater bereitet die Geburtstagsparty mit vor.

Er will eine Lichterkette anbringen.

5.3.2.2 Veranschaulichung der möglichen Problemstellung

Das folgende Bild soll die Schüler*innen in diese Geburtstagsvorbereitung aus optischer Sicht einstimmen. Dabei wird schon auf das zulösende, zukünftige Problem optisch angedeutet.



5.3.2.3 Analysieren, Präzisieren des angestrebten Bedürfnisses

Aufgabe oder Problem:

Am Baum wurde die Lichterkette ohne Probleme befestigt. Der Haken am Haus ist jedoch höher und kann nicht durch das Strecken des Körpers erreicht werden.

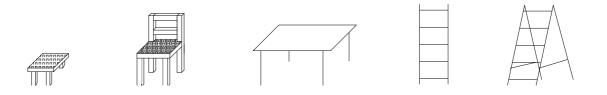
Fragestellung: Was könnte man nutzen, um an den Haken zu gelangen?

Anforderungen, Eigenschaften an eine Erhöhung

Um an den Haken gelangen zu können, muss eine Erhöhung genutzt werden. Folgende Anforderungen müssen dabei eingehalten werden: Die Erhöhung sollte

- einfach zu transportieren sein,
- stabil gebaut sein,
- sicher betreten werden können und
- nicht so schwer sein.

Vorschläge für Lösungsmöglichkeiten:



5.3.2.4 Bewertung der Lösungsmöglichkeiten und Entscheidungsfindung

Die Lösungsmöglichkeiten werden anhand der Anforderungen "bewertet" und mit + und - eingeschätzt. Dort, wo die positive Einschätzung überwiegt, ist die Modellierung vorgesehen.

Einfach			
Stabil			
Sicher			
Leicht			

Bewertung der Lösungsideen mit + und -.

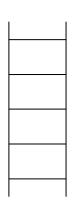
5.3.2.5 Vorbereitung, Planung und Realisierung der gefundenen Lösung

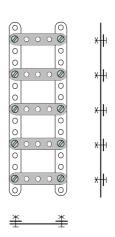
Vorbereitung:

• Skizzieren der Anlegeleiter

Variante 1

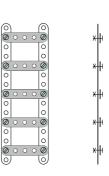






Planung:

• Bestimmen der erforderlichen Bauteile



Anzahl	Benennung	Bemerkung

Realisierung - Montage

• Herauslegen der bestimmten Bauteile

$\{ \bigcirc \}$	(\circ)
	0
0	0
	0
	0
	0
0	0
	0
0	0
	0
0	0
	0
	0
	0
\bigcirc	(\circ)

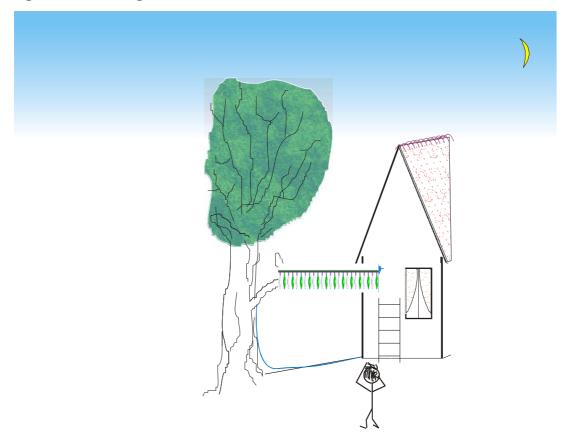
• Werkzeuge herauslegen

Ein Schraubenschlüssel Ein Schraubendreher

- Montieren der Anlegeleiter nach Skizze
- Testen der Anlegeleiter

Einfach	
Stabil	
Sicher	
Leicht	

Aufgabe/Problem gelöst!



6 Studienaufgaben

6.1 Studienaufgabe

Wählen sie sich ein Thema aus den RRL!

Analysieren Sie dieses Thema und formulieren Sie anschließend alle darin enthaltenen Grobzielstellungen bezüglich des

- anzustrebenden Wissens,
- der zu entwickelnden Fähigkeiten und
- auszuprägenden Einstellungen und Verhaltensweisen!

Tragen Sie im Seminar ihre Ergebnisse vor!

6.2 Studienaufgabe

Formulieren Sie Feinzielstellungen zu folgenden technischen Sachverhalten:

- Skizzieren
 - o einer Wippe,
 - o Anlegeleiter,
 - o eines Leistenuntersetzers;
- Montieren
 - o einer Wippe,
 - o Anlegeleiter und die
 - o Fertigung einer Leiste vom Leistenuntersetzer;
- Erbroben
 - o der Funktion einer Wippe,
 - o der Stabilität einer Anlegeleiter bzw.
 - o eines Leistenuntersetzers!

7 Arbeits- und Aufgabenblätter

7.1 Planungsvorlage für die Stoffeinheitenplanung -STE- (Vorschlag)

	Wesentliche inhaltliche Zielstellungen/	Didmeth.	Wesentliche Schülertätigkeiten	Medieneinsatz/
	Schwerpunkte	Schwerpunkte	und Wissenskomponenten /	Sonstiges
•	Verhaltensweisen und Normen im	• . ,		Arbeitsblatt 1:
	Fachunterrichtsraum (FUR) –	(UG);	_	"Fachunterrichtsraumordnung
	Fachunterrichtsraumordnung	Belehrung zu	Ableitung von	(FURO)" / Lehrbuch mit
	(FURO) kennenlernen;	Verhaltensweisen im	grundlegenden arbeits- und	FURO,
•	Bedeutung, Spiel- und	FUR;	gesundheits-	Arbeitsschutzbuch für
	• •	Material- und	schutzbezogenen	Schülerunterschrift(en),
	• •	Werkstoffanalyse;	Verhaltensweisen;	Kontrolle der materiellen
	<u> </u>	Selbstständige	Lesen und interpretieren	Vollständigkeit,
•		Schülertätigkeit (SST) /	technisch-grafischer	Anleitungsmaterial "",
		UG beim Auswerten	Dokumentationen;	Aufbewahrungsmittel für die
		technischer	Kenntnisse:	Kleinteile organisieren,
		Dokumentationen.	zur FURO,	Fertiger, originaler
	•		zur Interpretation der Linien	Gebrauchsgegenstand " ".
•			•	3 3 "
	granschen bokumentationen.			
	•	 Verhaltensweisen und Normen im Fachunterrichtsraum (FUR) – Fachunterrichtsraumordnung (FURO) kennenlernen; Bedeutung, Spiel- und Nutzungsmöglichkeiten des anzufertigenden Gebrauchsgegenstandes " "; Zur Verfügung stehende Werkstoffe und Materialien kennenlernen und individuell kennzeichnen; 	 Verhaltensweisen und Normen im Fachunterrichtsraum (FUR) – Fachunterrichtsraumordnung (FURO) kennenlernen; Bedeutung, Spiel- und Nutzungsmöglichkeiten des anzufertigenden Gebrauchsgegenstandes " "; Zur Verfügung stehende Werkstoffe und Materialien kennenlernen und individuell kennzeichnen; Erstes Lesen der technisch- Unterrichtsgespräch(e) (UG); Belehrung zu Verhaltensweisen im FUR; Material- und Werkstoffanalyse; Selbstständige Schülertätigkeit (SST) / UG beim Auswerten technischer Dokumentationen. 	 Verhaltensweisen und Normen im Fachunterrichtsraum (FUR) – Fachunterrichtsraumordnung (FURO) kennenlernen; Bedeutung, Spiel- und Nutzungsmöglichkeiten des anzufertigenden Gebrauchsgegenstandes " "; Zur Verfügung stehende Werkstoffe und Materialien kennenlernen und individuell kennzeichnen; Erstes Lesen der technisch- Unterrichtsgespräch(e) (UG); Bestimmungen und Ableitung von grundlegenden arbeits- und gesundheits- schutzbezogenen Verhaltensweisen; Lesen und interpretieren technischer Dokumentationen. Schwerpunkte und Wissenskomponenten / Sozialformen Unterrichtsgespräch(e) (UG); Bestimmungen und Ableitung von grundlegenden arbeits- und gesundheits- schutzbezogenen Verhaltensweisen; Lesen und interpretieren technisch-grafischer Dokumentationen; Kenntnisse: zur FURO, Zur FURO, Zur Interpretation der Linien

7.2 Planungsvorlage für die Planung einer Unterrichtsstunde (Vorschlag)

Thema der Unterrichtsstunde:

Zielstellungen der Unterrichtsstunde:

Die Schüler sollen

Wissen, dass ...; die Fähigkeit des ... entwickeln; zu angehalten, erzogen werden.

Zeit	Zielstellungen, inhaltliche Schwerpunkte	Didaktisch – methodische Struktur, Lehrertätigkeit	Schülertätigkeiten, Wissenserwerb	Medien Unterrichtsmittel
7:30 – 7:40				
	= ~:			
	so an.	Wie	?	E
	/as			8 (
	5 3			

8 Verhalten im Werkraum – Werkraumordnung (Fachunterrichtsraumordnung)

1. Im Werkraum:

- 1.1. Die Straßenkleidung, bzw. Jacken, Mäntel, Schultaschen werden nicht mit in den Fachraum genommen!
- 1.2. Während der Arbeit trägt man geeignete Arbeitskleidung!
- 1.3. Der Fachraum wird nur in Begleitung des Lehrers oder der Lehrerin betreten!
- 1.4. Im Fachraum wird nicht gerannt!

2. Vor der Arbeit:

- 2.1. Ringe, Uhren und Ketten sind während der Arbeit abzulegen!
- 2.2. Werkzeuge und Materialien werden von den dazu eingeteilten Schülern oder Schülerinnen ausgegeben.
- 2.3. Vor Beginn der Arbeit sind Werkzeuge und Materialien zu prüfen!

3. Während der Arbeit:

- 3.1. Mit Werkzeugen geht man sorgsam um. Beschädigungen werden sofort dem Lehrer bzw. der Lehrerin gemeldet.
- 3.2. Zusätzlich benötigte Prüf- und Werkzeuge werden durch den Lehrer oder die Lehrerin ausgegeben.
- 3.3. Werkzeuge, die momentan nicht benutzt werden, müssen übersichtlich und sicher abgelegt werden!
- 3.4. Wenn der Lehrer oder die Lehrerin etwas erklärt, werden Werkzeuge und Materialien aus der Hand gelegt!
- 3.5. An den Maschinen dürfen nur die eingewiesenen Schüler oder Schülerinnen arbeiten!
- 3.6. Um alle Arbeitsplätze müssen Sicherheitsabstände eingehalten werden.
- 3.7. Schutzvorrichtungen und persönliche Schutzausrüstung (z. B. Schutzbrille, Handschuhe) sind zu benutzen.
- 3.8. Jede Verletzung ist dem Lehrer bzw. der Lehrerin sofort mitzuteilen!

4. Nach der Arbeit:

- 4.1. Das Werkzeug ist zu reinigen und einzuordnen!
- 4.2. Der Arbeitsplatz wird aufgeräumt und gesäubert!

Der Arbeitsplatz wird in dem Zustand verlassen, wie du ihn anzutreffen wünschst!

9 Ausgewählte Medienadressen

9.1 Unterrichts-, Lehr- und Lernmittel

Post-, Bestelladresse	Telefon / Fax	E-Mail / Internetadresse ²⁰	
HEWA Lehrmittel Anger 155 99510 Apolda	Tel.: 03644-562077	Internet: http://hewa-lehrmittel.de/	
Technik-LPE GmbH Wir bringen Technik Friedrichsdorfer Landstraße 64 69412 Eberbach	Tel.: 06271 944650-1	Internet: https://www.technik-lpe.de	
Traudl Rieß KG Gewerbegebiet Süd-West, St Georgen-Straße 6, 95463 Bindlach	(0049) 09208 9119	Internet: https://www.traudl-riess.de/	
P.A.U.L. GmbH Pädagogische Ausstattungs- und Lernsysteme Hauptstraße 195 50169 Kerpen	Tel.: 49 2237 637 15 40	E-Mail: Internet: https://www.paulgmbh.de/	

9.2 Arbeitsschutz

Post-, Bestelladresse	Telefon / Fax	E-Mail / Internetadresse		
UKST Sachsen-Anhalt Käsperstraße 31 39261 Zerbst/Anhalt	Tel.: 0 39 23 -7 51-0	Internet: https://www.ukst.de/		

ⓒ

²⁰ Stand Januar 2022

10 Literatur- und Bildquellen

/1/ Wilkening, F.; Schmayl, W.: Didaktische Grundrisse. Technikunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt

Pockrandt, H.: Faltarbeiten mit Papier im Sach- und Werkunterricht. In: ARBEIT UND TECHNIK in der Schule. 9. Jahrg., 1998, Heft 4, S. 208-212.

Hickmann, B.: Projekt-wer plant und gestaltet es?. In: Grundschulunterricht. 43. Jahrg., 1996, Heft 6, S. 20-22.

Jaumann, O.: Jedes Kind kann seine Rolle finden.-Jedes Kind kann planvoll handeln.. In: Grundschulunterricht. 43. Jahrg., 1996, Heft 6, S. 24-52.

Schmelz, A.: Projekt "GESUNDHEITSERZIEHUNG" in Klasse 3. In: Grundschulunterricht. 43. Jahrg., 1996, Heft 6, S. 60-61.

Lemke, R.; Haneke, N.: Drei-Eck-Farben-Domino. In: ARBEIT UND TECHNIK in der Schule. 9. Jahrg., 1998, Heft 6, S. 342-344.

Rockel, H.: Verrückte Autos bauen mit Willy Werkel. In: UNTERRICHT - Arbeit+Technik. 1. Jahrg., 1999, Heft 1, S. 5-7.

Meschenmoser, H.: CAD bereits in der Primarstufe. Konstruieren mit LEGO DACTA-CAD. In: UNTERRICHT - Arbeit+Technik. 1. Jahrg., 1999, Heft 1, S. 8-9.

Redoehl, A.: Variantenvielfalt für "freie Arbeit" im Werkunterricht,. In: ARBEIT UND TECHNIK in der Schule. 5. Jahrg., 1994, Heft 5, S. 168-169.

Frank, G.: Sicherer Umgang mit dem Handwerkszeug in der Grundschule. In: ARBEIT UND TECHNIK in der Schule. 5. Jahrg., 1994, Heft 6, S. 207-209.

Jura, H.: Wir bauen Weihnachtsgeschenke. In: ARBEIT UND TECHNIK in der Schule. 5. Jahrg., 1994, Heft 11, S. 369-374.

Hanel, U.: Arbeitsbeispiel für die Klasse 3 - Tasche für Servicekarten. In: ARBEIT UND TECHNIK in der Schule. 5. Jahrg., 1994, Heft 9, S. 291-292.

Jura, H.: Pfeifenknöterich - Ein Naturmaterial für den Werkunterricht und den Sachunterricht. In: ARBEIT UND TECHNIK in der Schule. 5. Jahrg., 1994, Heft 9, S. 293-295.

Jura, H.: Wir bauen einen Dauerkalender zum Umstecken. In: ARBEIT UND TECHNIK in der Schule. 5. Jahrg., 1994, Heft 2, S. 52-53.

Redoehl, A.: Neue Gestaltungsmöglichkeiten im Textilbereich der Klasse 3. In: ARBEIT UND TECHNIK in der Schule. 5. Jahrg., 1994, Heft 2, S. 54.

Straeszner, H.: Zur Entwicklung des Wagens als Transportmittel. In: ARBEIT UND TECHNIK in der Schule. 5. Jahrg., 1994, Heft 2, S. 55-59.

© 41

Wiechmann, J. (Hg.): Zwölf Unterrichtsmethoden. Weinheim: Beltz 1999.

Neufeld, A.; Neufeld, H.: Experimente mit Ballons. Was Kinder wissen und interessiert. In: UNTERRICHT - Arbeit+Technik. 2. Jahrg., 2000, Heft 5, S. 8-11.

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

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

Wertenbroch, W.: Erste Schritte in die Elektronik - schon in der Grundschule?. In: Zeitschrift für Technik im Unterricht. 17. Jahrg., 1992, Heft 66, S. 19-22.

Wiesenfarth, G.: Anfänge technischer Bildung: Zum Verhältnis von Wissen und Handeln - ein Unterrichtsbeispiel.. In: Zeitschrift für Technik im Unterricht. 18. Jahrg., 1993, Heft 70, S. 26-33.

Schmayl, W.: Technik im Bildungsplan der Grundschule in BW.. In: Zeitschrift für Technik im Unterricht. 19. Jahrg., 1994, Heft 73, S. 6-9.

Schmayl, W.: Technik in der Grundschule. Ansätze technischen Elementarunterrichts. In: Zeitschrift für Technik im Unterricht. 19. Jahrg., 1994, Heft 74, S. 16-22.

Behre, G. W.; Börner, M.; Schmayl, W.: Fachraumausstattung für den Werk- und Technikunterricht in der Grundschule. In: Zeitschrift für Technik im Unterricht. 21. Jahrg., 1996, Heft 79, S. 36-41.

Schmayl, W.: Versuche mit Flügelrädern. Ein Beitrag zum Thema Luft in der Grundschule. In: Zeitschrift für Technik im Unterricht. 22. Jahrg., 1997, Heft 84, S. 13-22.

Wiesenfarth, G.: Fahrzeuge bauen - Schüler entwerfen Fahrgestelle. Zur Bedeutung bildhafter Darstellungen. In: Zeitschrift für Technik im Unterricht. 22. Jahrg., 1997, Heft 86, S. 22-30.

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

Biester, W.: Technische Elementarerziehung. In: Grundschulunterricht. 49. Jahrg., 2002, Heft 4, S. 2.

Zolg, M.: Erfindergeschichten. In: Grundschulunterricht. 49. Jahrg., 2002, Heft 4, S. 3-6.

Beinbrech, Ch.; Püttmann, U.: Ohne Getriebe läuft nichts. In: Grundschulunterricht. 49. Jahrg., 2002, Heft 4, S. 7-9.

Biester, W.: Elektrischer Strom. In: Grundschulunterricht. 49. Jahrg., 2002, Heft 4, S. 10-12.

Blaschke, M.; Boy, F.; Seifert, H.: Wir bauen Fahrzeuge. In: Grundschulunterricht. 49. Jahrg., 2002, Heft 4, S. 13-15.

Mammes, I.: Wir gründen eine Spielzeugfabrik. Eine Auseinandersetzung mit der Serienfertigung. In: Grundschulunterricht. 49. Jahrg., 2002, Heft 4, S. 20-24.

Bohlmann, Ch.: Papierarbeiten. In: Grundschulunterricht. 49. Jahrg., 2002, Heft 4, S. 25-40.

Biester, W.: Wie funktioniert das?. In: Grundschulunterricht. 49. Jahrg., 2002, Heft 4, S. 41-42.

Seifert, H.: Werkstoffsets und Bausätze im Werkuntericht. In: Grundschulunterricht. 49. Jahrg., 2002, Heft 4, S. 46-48.

Bisdorf, M. K.: Unser Traum vom Fliegen. Eine Unterrichtseinheit. In: Grundschulunterricht. 49. Jahrg., 2002, Heft 4, S. 49-51.

Seifert, H.: Windkraft problemhaft und kreativ im technischen Werkunterricht erlebt. In: Grundschulunterricht. 49. Jahrg., 2002, Heft 4, S. 52-62.

Ullrich, H.; Klante, D.: Technik im Unterricht der Grundschule. 6. Aufl., Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag GmbH 1994.

Kjer, O.; Pakusa, R.: Rollen - Fahren - Transportieren. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag GmbH 1994.

Huster, S.; Knüppel, A. (Hg.): Duden. Basiswissen Schule - Wirtschaft. Mannheim, Leipzig, u. a.: PAETEC Verlag für Bildungsmedien Berlin 2001.

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

Engelmann, L. (Hg.): Duden. Basiswissen Schule. Mannheim, Leipzig, u. a.: PAETEC Verlag für Bildungsmedien Berlin 2001.

Peterßen, W. H.: Kleines Methodenlexikon. 2. Aufl., München: Oldenbourg Schulbuchverlag GmbH 2001.

10.1 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.

g) ... " 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.

10.2 Zeitschriften

Grundschulunterricht
UNTERRICHT - Arbeit+Technik
Polytechnische Bildung und Erziehung (wird nicht mehr verlegt)
Zeitschrift für Technik im Unterricht (wird nicht mehr verlegt)

10.3 Studienliteratur-RRL

Rahmenrichtlinie Grundschule Werkunterricht. Rahmenrichtlinie Schule für Lernbehinderte Werkunterricht. Fachlehrplan Sekundarschule Technik

Notizen/Bemerkungen:		
_		