

TECHNISCHE BILDUNG FÜR ALLE

Positionen und Informationen
zum Technikunterricht
an allgemeinbildenden Schulen

VDI-HAUPTGRUPPE
BEREICH TECHNIK UND BILDUNG

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE **VDI**

UNG

Herausgeber

Verein Deutscher Ingenieure
VDI-Hauptgruppe
Bereich Technik und Bildung
Graf-Recke-Straße 84
40239 Düsseldorf



**Im Auftrag des VDI
und herausgegeben von:**

Prof. Burkhard Sachs VDI

Bilder:

Helmut Benjes
Toni Bürkle
Siegfried Henzler
Gerhard Ruckwied
Wukasch, VDI-Nachrichten

Redaktion:

Michael Kussmann



© VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE VDI 1994

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdrucks, der auszugsweisen
fotomechanischen Wiedergabe und das der Übersetzung, vorbehalten.
Inhalt gedruckt auf chlorfrei-gebleichtem Papier.

Von der Notwendigkeit technischer Bildung. Oder: Warum brauchen wir eigentlich Technikunterricht?

Die Technik ist allgegenwärtig. Man redet oft und laut von „unserem technisch-industriellen Zeitalter“. Aber zu wenige Menschen haben Einsichten in elementare technische Sachhalte und Zusammenhänge. Die meisten sind — trotz Physik-, Chemie- und Mathematikunterricht — noch immer technische Analphabeten! Zwar gibt es in den meisten Bundesländern inzwischen einen Technikunterricht, aber nicht in allen Schulformen und Altersstufen und nur selten im Gymnasium.



Die Entwicklung der Technik hat bisher — neben unlegbaren Vorteilen — auch gravierende ökologische und gesellschaftliche Probleme geschaffen. Zu ihrer Lösung taugen weder das blinde Vertrauen in die Experten noch die Hoffnung auf die „Selbstheilungskräfte“ der weiteren Technikentwicklung. Technik geht uns alle an und sie läuft nicht von allein! Wie in der Politik, so ist auch im Bereich der Technik Vertrauensseligkeit gegenüber den Fachleuten unsinnig und gefährlich.

Für eine menschengerechte und umweltgemäße Gestaltung der Technik ist das Engagement aller notwendig — aber auch eine Erhöhung ihrer Sach- und Urteilskompetenz in Sachen Technik! Die Gestaltung der Technik darf nicht den Technikern allein überlassen werden. Andererseits darf

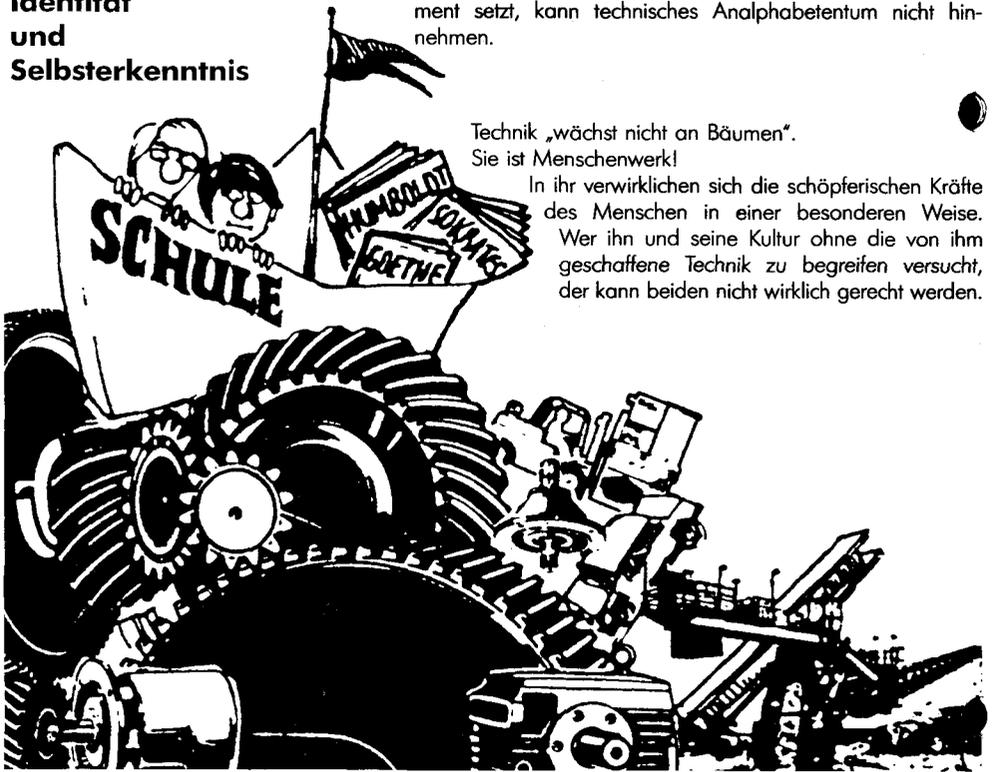
**Gemeinsame
Bewältigung
gemeinsamer
Probleme**

man die Techniker mit ihren Problemen nicht allein lassen. Ohne gemeinsames Grundwissen und Grundverständnis ist ein Dialog zwischen Laien und Experten über Technik nicht möglich.

Fehlt ein sachbezogener Dialog, so bleibt nur eine Mischung aus teilnahmsloser Ergebenheit, blinder Faszination und blinder Furcht übrig, welche Technik und Techniker unrealistisch zu „Sündenböcken“ oder zu „Heilsbringern“ stilisiert.

Eine Gesellschaft, die auf Mündigkeit und Bürgerengagement setzt, kann technisches Analphabetentum nicht hinnehmen.

Identität und Selbsterkenntnis



Technik „wächst nicht an Bäumen“.

Sie ist Menschenwerk!

In ihr verwirklichen sich die schöpferischen Kräfte des Menschen in einer besonderen Weise.

Wer ihn und seine Kultur ohne die von ihm geschaffene Technik zu begreifen versucht, der kann beiden nicht wirklich gerecht werden.

Die hohe berufliche Arbeitsteilung und die technische Perfektion haben zur Folge, daß viele Menschen sich der Errungenschaften der Technik bedienen können, ohne ihr Zustandekommen und ihre Funktionsprinzipien zu kennen — freilich um den Preis eines verkürzten Welt- und Selbstverständnisses. Solche Verkürzung und Selbstentfremdung wird durch die traditionelle — im Bildungswesen besonders wirksame — Vorstellung eines angeblichen Gegensatzes von Kultur und Zivilisation noch verstärkt.

Indem sie die Technik als fundamentale anthropologische Dimension nicht beachtet, verhindert die gegenwärtige Schule eine wirklich allseitige Bildung!

Orientierung in einer komplexen Welt

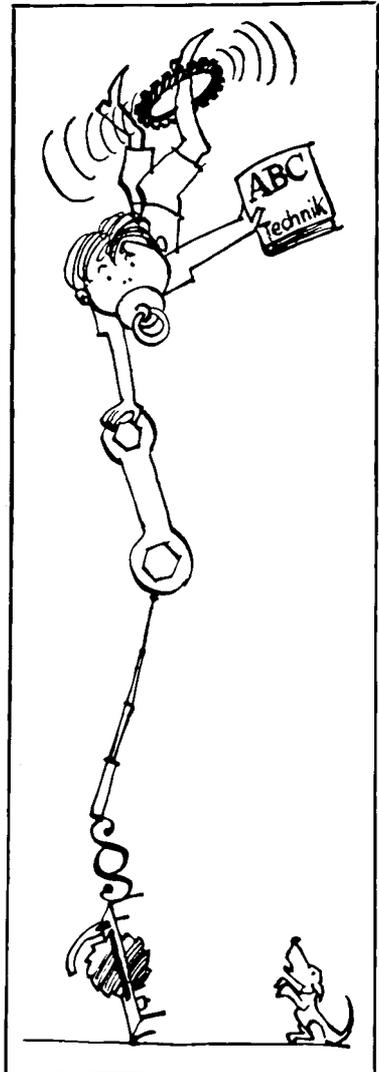
Es gehört zu den vornehmsten Aufgaben der allgemeinbildenden Schule, daß sie den jungen Menschen eine verläßliche Orientierung und Handlungsfähigkeit in einer komplizierten Lebenswirklichkeit vermittelt.

Wenn aber Technik aus der allgemeinbildenden Schule ausgeblendet oder nur beiläufig angesprochen wird, dann bleiben grundlegende Sachverhalte und Zusammenhänge in unserer Gesellschaft unverstanden, dann können sich gegenüber der Technik keine angemessenen Weisen des Umgangs und der Beurteilung entwickeln.

Auch eine stärkere Behandlung der Technik im naturwissenschaftlichen Unterricht kann diesen Mangel nicht beheben. Die Technik hat das Abendland kulturell geprägt, lange bevor es Naturwissenschaften gab. Technik ist nicht einfach die Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse. Sie ist trotz vielfältiger Bezüge zu den Naturwissenschaften ein Bereich eigenständiger Theorie und Praxis.

So hat z. B. auch der Musikunterricht inhaltliche Bezüge zu den Naturwissenschaften. Und doch käme niemand auf die Idee, das Fach Musik durch den Physikunterricht ersetzen zu wollen, obwohl Töne und Laute auch in der physikalischen Akustik behandelt werden können.

Technik in der Schule hat eigenständige Theorien, Handlungsweisen und Lernorte, und sie verlangt vom Lehrer technikpraktische und techniktheoretische Kompetenz.



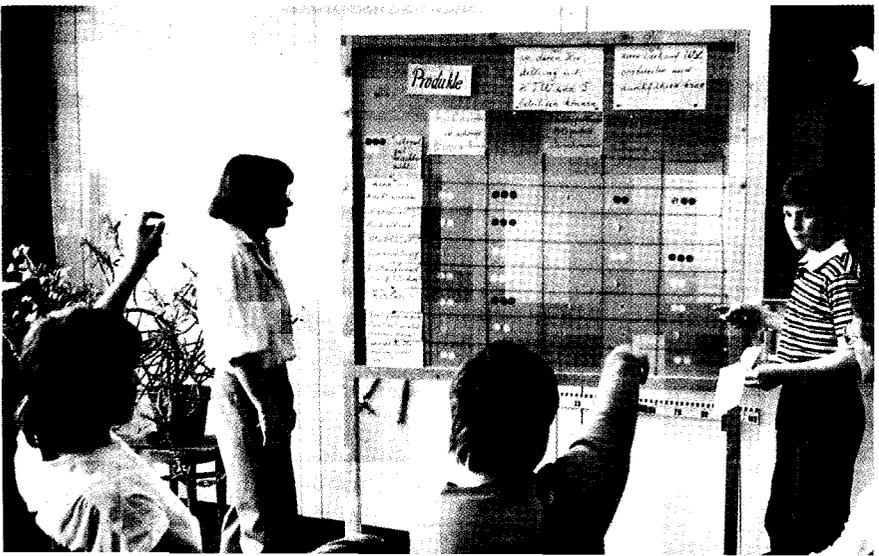
Allgemeine technische Bildung ist keine Berufsausbildung

Technikunterricht in der allgemeinbildenden Schule ist allgemeinbildender Unterricht. Dabei geht es nicht um die „Integration beruflicher Inhalte“ in die Schule. Der Technikunterricht richtet sich besonders an jene, die später keinen technischen Beruf ergreifen, die aber im privaten, öffentlichen und beruflichen Bereich ständig mit Technik zu tun haben.

Technik darf nicht länger die Domäne der Männer sein. Der Technikunterricht wendet sich daher in gleicher Weise an Mädchen und Jungen.

Technikunterricht ist nicht spezialisierend, sondern zeigt die Gemeinsamkeiten technischer Einzeldisziplinen auf. Er verengt die Sicht nicht eindimensional auf technische Funktionsprinzipien, sondern erschließt vielfältige Inhalts- und Bedeutungsaspekte der Technik.

Durch die Orientierung an den technischen Wissenschaften verhindert der Technikunterricht sowohl einsichtslosen „Basteln“ als auch leeres, allgemeines Gerede über „die“ Technik. Die Wissenschaftsorientierung fördert in den oberen Klassenstufen die Entwicklung einer allgemeinen Studierfähigkeit nicht nur für technische und naturwissenschaftliche Disziplinen. Der Technikunterricht ist nicht auf den beruflichen Lebensbereich fixiert. Gleichwohl gibt er durch Einblicke in technische Berufsfelder auch Hilfen für die Berufswahl.

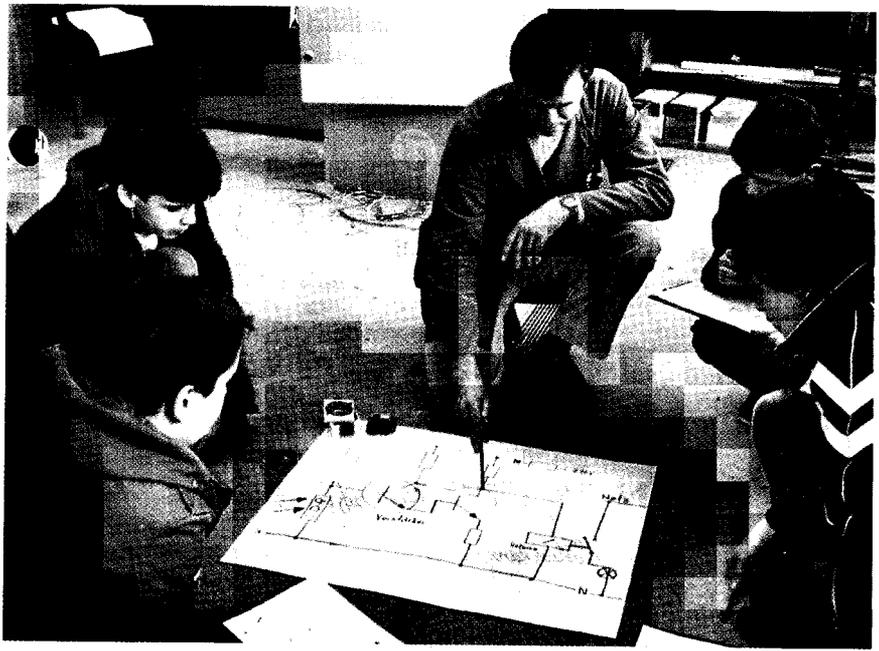


KÖNNEN

Man kann sich mit Fachleuten verständigen!
Man kann sich in neue technische Zusammenhänge hineindenken!

Was hat man davon, wenn man Technik lernt?

VERSTEHEN



"Man kennt sich in der Welt der Technik besser aus!"

Man kann sich mit Fachleuten verständigen!"

"Man kann sich in neue technische Zusammenhänge hineindenken!"

"Man kann die Rolle der Technik in Geschichte und Gegenwart besser einschätzen!"

KÖNNEN



"Man erlebt sich als Mitwirkender und nicht nur als Zuschauer!"

"Man kann technische Probleme eigenständig lösen!"

"Man kann viele technischen Sachen selber machen!"

"Beim Bauen oder beim Reparieren kann man seine Möglichkeiten und Grenzen einschätzen!"

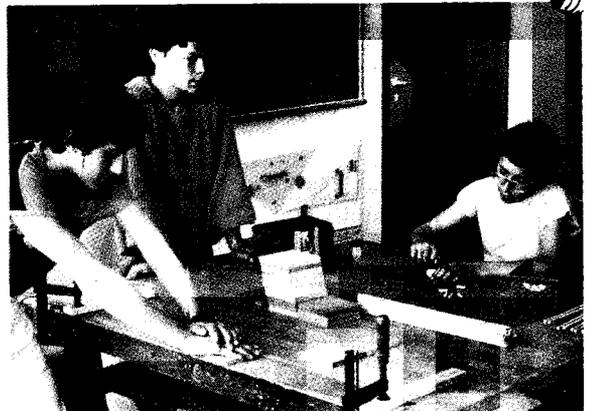
URTEILEN

"Man kann der Technik auf die Finger schauen!"

"Man kann die Leistung anderer würdigen!"

"Man kann die Qualität technischer Erzeugnisse kritisch beurteilen!"

"Man kann technische Alternativen unter humanen und ökologischen Aspekten bewerten und auswählen!"



Die Inhalte des Technikunterrichts. Oder: Was lernt man im Technikunterricht?

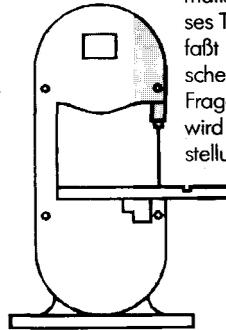
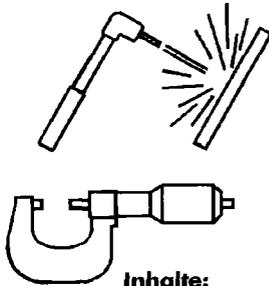
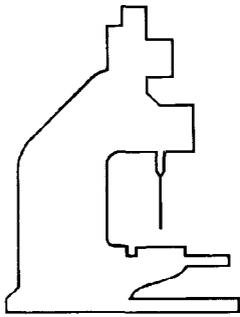
Die Themen des Technikunterrichts können nicht einfach von den technischen Wissenschaften abgeleitet oder von Technikwissenschaftlern bestimmt werden. Die Inhalte des Technikunterrichts sind vielmehr das Ergebnis eines sorgfältigen und breit angelegten fachlich-pädagogischen Diskussions- und Einigungsprozesses. Dabei ist ausschlaggebend, welchen Beitrag die Unterrichtsinhalte für die Orientierungs- und Handlungsfähigkeit in technisch geprägten Lebenssituationen leisten.

Für das Problem der Bestimmung der Inhalte gibt es unterschiedliche Lösungsansätze:

- Wissenschaftsgeleitete Konzepte
"Allgemeine Technologie", bei der die Wahl der Themen nach dem Gliederungsprinzip „Stoffumsatz — Energieumsatz — Informationsumsatz“ erfolgt
- Anwendungsorientierte Konzepte
"Arbeitslehre", bei der technische Themen primär aus der Arbeits- und Produktionsperspektive gewählt und beleuchtet werden
- Technikhistorische Konzepte
"historisch-genetischer Technikunterricht", bei dem die technischen Themen unter technikgeschichtlichen und gesellschaftswissenschaftlichen Gesichtspunkten bestimmt werden
- Mehrperspektivische Konzepte
Themen des Technikunterrichts werden nach den vier Hauptperspektiven Handlung, Wissenschaft, Bedeutung/Bewertung und vorberufliche Orientierung ausgewählt

Gegenwärtig wird der mehrperspektivische Ansatz in der Technikdidaktik und in den Lehrplänen am häufigsten vertreten. Bei der Inhaltsbestimmung orientiert man sich hier an individuell und gesellschaftlich bedeutsamen technischen Handlungsfeldern z. B.:

- **Arbeit und Produktion**
- **Bauen und gebaute Umwelt**
- **Versorgung und Entsorgung**
- **Transport und Verkehr**
- **Information und Kommunikation**



Die inhaltliche und thematische Spannweite dieses Technikunterrichts umfaßt sowohl sachtechnische als auch humane Fragestellungen. Dies wird aus folgender Aufstellung erkennbar:

ARBEIT UND PRODUKTION

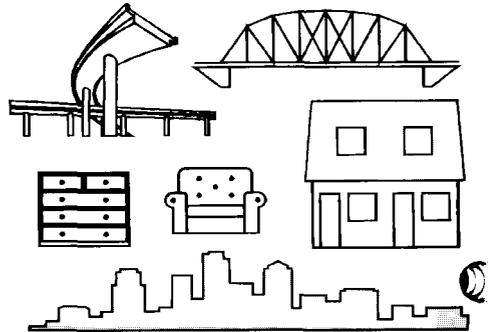
Inhalte:

Technologische Verfahren; Arbeitsgestaltung; Maschinen, Werkzeuge; Werkstoffe; Gestaltung technischer Produkte ...
"Mensch und Arbeit"

Beispiele für Unterrichtsthemen:

Planung und Herstellung eines Gebrauchsgegenstandes aus Metall, Holz oder Kunststoff * Rationelle und menschengerechte Gestaltung eines Arbeitsprozesses * Aufbau und Funktion von Arbeitsmaschinen.

BAUEN UND GEBAUTE UMWELT



Inhalte:

Bauwerke; Tragsysteme; Bauplanung; Herstellungsarten; Bauausrüstung; funktionale Gliederung von Raumsystemen; Einrichtungsgegenstände ...

"menschen- und umweltgerechtes Bauen"

Beispiele für Unterrichtsthemen:

Brücken und Türme * Wie Gebautes stabil wird * Gestaltung des Schulhofes * Möbel für das Jugendzimmer * Wohin mit den Autos in der Stadt? * Grundrißplanung eines Wunschhauses.

VERSORGUNG UND ENTSORGUNG

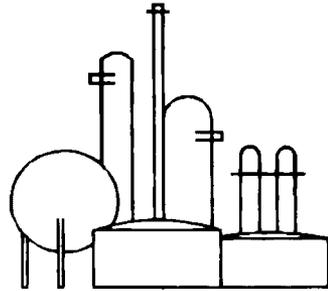
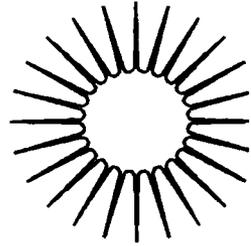
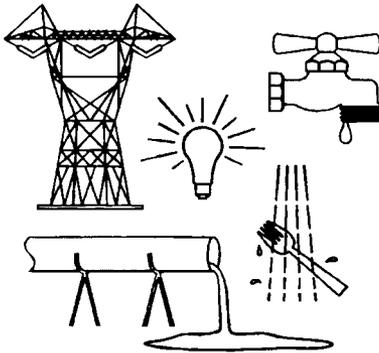
Inhalte:

Energieversorgung und -verwendung; Wasserver- und -entsorgung; Einsatz und Recycling von Rohstoffen ...

"umweltgerechte Technik"

Beispiele für Unterrichtsthemen:

Wie kommt das Wasser ins Haus und wo bleibt es? * Rationelle und umweltgemäße Energieanlagen * Motoren: Funktion und Alternativen * Gebrauchsgegenstände aus Kunststoff und ihr Verbleib nach der Nutzung.



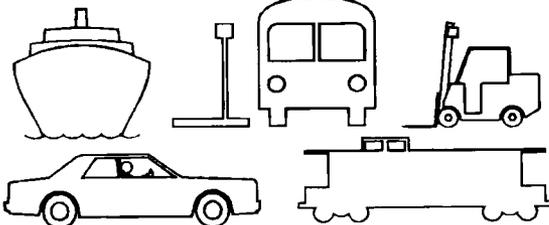
Inhalte:

Hebezeuge und Fahrzeuge; Verkehrsanlagen und -konzepte; Sicherheit im Verkehr; Straßen, Brücken und Häfen ...

"Mensch und Verkehr"

Beispiele für Unterrichtsthemen:

Erfindung und Bau von Geräten zum Fahren und Heben * Das funktionstüchtige und sichere Fahrrad/Moped * Kraftfahrzeuge: Geschichte - Auswirkungen - Entwicklungsmöglichkeiten.



INFORMATION UND KOMMUNIKATION

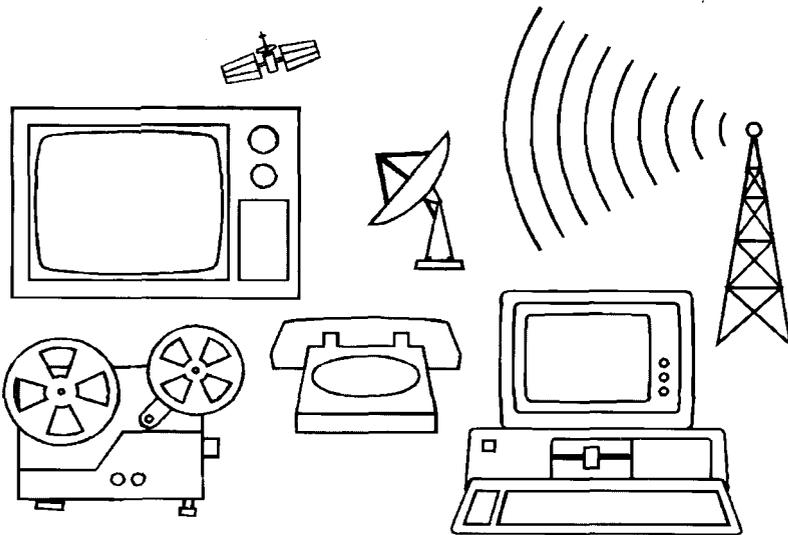
Inhalte:

Systeme zur Steuerung und Regelung; Automatisierung von Vorgängen; Nachrichtenübertragung; Anlagen und Verfahren zur Datenverarbeitung ...

"Mensch und Automation"

Beispiele für Unterrichtsthemen:

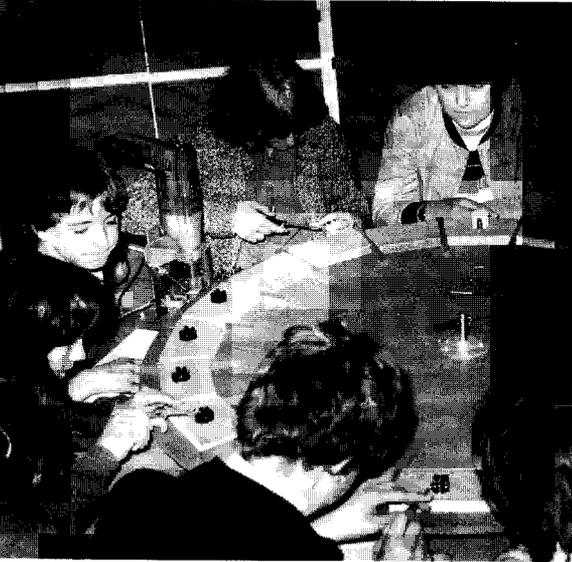
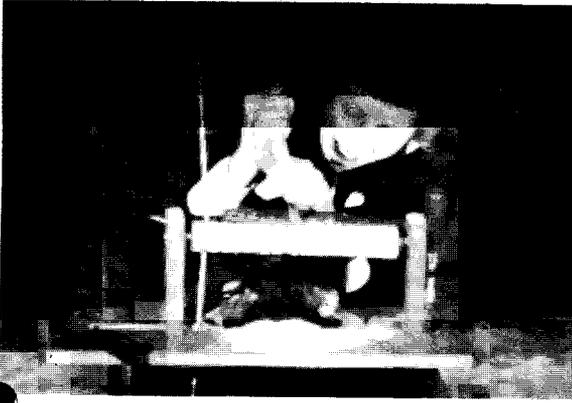
Bauen von einfachen Anlagen zur Übertragung von Nachrichten * Automatisierung eines Arbeitsprozesses * Der Computer: Funktion, Möglichkeiten und Grenzen.



Lern- und Arbeitsformen im Technikunterricht. Oder: Wie lernt man im Technikunterricht?

Technik ist das Ergebnis von Erfindungs-, Planungs-, Entwicklungs- und Herstellungsprozessen. Sie basiert auf Kreativität und auf der Fähigkeit zur praktischen Verwirklichung von Ideen. Die Lern- und Arbeitsformen des Technikunterrichts sind daher problem- und handlungsorientiert.

Unterrichtsformen, welche die Schüler zur Passivität und zum bloßen Nachmachen verurteilen, sind sachlich und pädagogisch unsinnig. Die Technikdidaktik hat vielfältige fachgemäße Unterrichtsverfahren entwickelt und erprobt, z. B.: Werkaufgaben, Projekte, Konstruktionsaufgaben, Herstellungsaufgaben, Technische Experimente, Werkanalysen, Lehrgänge, Technikhistorische Studien, Betriebserkundungen, Fallstudien.

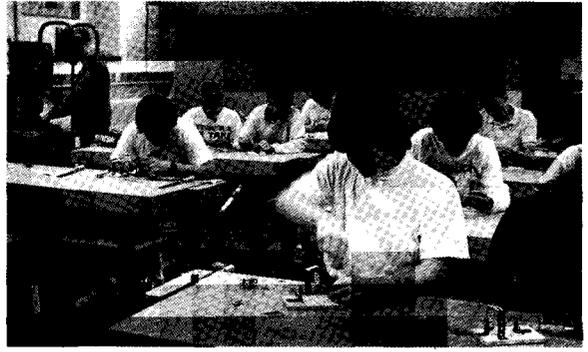


Lernorte für den Technikunterricht. Oder: Wo findet der Technikunterricht statt?

Technik als „gemachte Umwelt“ benötigt Lernorte, in denen man sich im „Machen“ üben kann und in denen man Technik durch Handeln lernen kann. Technikdidaktiker und Schulpraktiker haben entsprechende Fachraumkonzepte für den Technikunterricht entwickelt und erprobt.

Dabei hat sich das Konzept von Universal-Technikräumen bewährt, in denen unterschiedliche Themen und Arbeitsformen realisiert und vielfältige Materialien und Medien eingesetzt werden können.

Der Universal-Technikraum wird ergänzt durch einen Maschinenraum, in dem der Lehrer die Materialien vorbereiten kann. Ein Medienraum, („Technisches Kabinett“) und Lageräume für Materialien und Schülerarbeiten runden das Raumangebot ab.



Technische Museen, Handwerks- und Industriebetriebe bieten als Orte von Erkundungen und Praktika wichtige Erfahrungen. Sie können jedoch die „Schulwerkstatt“ nicht ersetzen. Um fruchtbar zu werden, müssen die Erkundungen auf die in der Schule erworbenen elementaren Kenntnisse und Erfahrungen aufbauen können. Nur dann kann die Fülle der auf die Schüler einströmenden Eindrücke sinnvoll gedeutet, geordnet und verstanden werden.

Technikunterricht und die anderen Fächer. Oder: Muß Technik denn ein eigenes Fach in der Schule sein?

Ohne die Verankerung des Technikunterricht in der allgemeinbildenden Schule verzichtet diese auf eine sachgemäße Einführung der jungen Menschen in einen bedeutsamen Wirklichkeitsbereich. Gewiß ist die Wirklichkeit nicht nach in Fächer gegliedert, aber so lange Schulen nach Fächern strukturiert sind, müssen die Fächer als Repräsentanten von Wirklichkeitsfeldern fungieren.

Die Forderung nach einer fachgerechten schulischen Verankerung der Technik wird gelegentlich mit dem Vorwurf eines „Fachegoismus“ beantwortet. Demgegenüber betont man die Notwendigkeit „ganzheitlicher“ Sichtweisen und kooperativer Bemühungen.

Dabei wird allerdings übersehen, daß der Technikunterricht selbst bereits ein Integrationsfach darstellt, weil er auf eine allgemeine Techniklehre zielt und sich gegen die schulische Thematisierung isolierter technischer Einzeldisziplinen richtet. Der Technikunterricht hat vielfältige thematische Bezüge zu den künstlerisch-gestaltenden, zu den sprachlichen, zu den historisch-gesellschaftlichen und zu den naturwissenschaftlich-mathematischen Fächern. Für ihn ist daher eine lebendige Kooperation mit diesen Fächern sehr wichtig.

Kooperationsbereitschaft ist jedoch kein Ersatz für Kompetenz. Eine Zusammenarbeit ist von der fachlichen Kompetenz derer abhängig, die miteinander arbeiten.

Bei aller notwendigen Zusammenarbeit ist der Technikunterricht doch zuständig für einen unverwechselbaren Kern von Inhalten, Theorien und Arbeitsformen.

Der Technikunterricht kann von den anderen Schulfächern nicht ersetzt werden, weil

- lediglich Fragmente technischen Wissens gelehrt würden
- ihnen der zentrale Bezug zu den Technikwissenschaften, zur Technikpraxis und zur Technikdidaktik fehlt
- technikbezogenes Lernen auf Fachräume und spezifische Medien angewiesen ist
- fachfremde Lehrer ohne spezifische Aus- und Weiterbildung für Technik nicht ausreichend qualifiziert sind
- die Zuweisung technischer Lerninhalte an diese Fächer zwangsläufig zu einer Schmälerung ihrer eigenen Inhalte führen würde
- Erfahrungen zeigen, daß die Delegation technischer Inhalte an andere Fächer bald zu einer Verformung und Verdrängung dieser Inhalte führt und damit ein verfälschtes Verständnis der Technik fördert.

Ein Schulfach Technik ist daher die schlüssige Lösung.

nur Wagnitzsch
Teil eines Integrationsbereiches /
Technikwissen (Pflicht)

Die Errichtung fächerübergreifender Strukturen und die Schaffung von Fächerverbindungen in der Schule ist damit natürlich nicht ausgeschlossen.

Dabei müssen aber einseitige Zuordnungen vermieden und zugleich technikeigene Themen, Arbeitsformen, Lernorte und besonders die technische und technikedidaktische Kompetenz der Lehrer sichergestellt werden.

In welchen Ländern und an welchen Schulen gibt es den Technikunterricht?

Die tabellarische Aufstellung auf Seite 17 soll verdeutlichen, an welchen allgemeinbildenden Schulen und in welchen Bundesländern der Technikunterricht bereits verankert ist.

Sie zeigt auf, wo er bereits als Pflichtfach besteht und wo er lediglich als Wahlpflichtfach, als Wahlfach oder nur als Teil eines Integrationsfaches existiert.

Die Zuordnung erfolgte nach inhaltlichen Gesichtspunkten – unabhängig von unterschiedlichen Fachbezeichnungen, z. B. Technik, Techniklehre, Technisches Werken, Werken, Allgemeine Technologie u. a.

Die Aufstellung versucht zu berücksichtigen, daß es in manchen Bundesländern

- eine 6- statt 4-jährige Grundschule,
- einen Hauptschulabschluß nach 10 Jahren,
- einen Gymnasialabschluß nach 12 Jahren,
- eine Zusammenfassung der Haupt- und Realschule zu einer mittleren Schulart,
- keine Gesamtschulen gibt.

Die Integration in den Sachunterricht der Grundschule wird von den Technikdidaktikern allgemein bejaht, während die integrativen Ein-Fach-Konzepte der Arbeitslehre als unbefriedigend eingeschätzt werden.

Die ausschließliche Zuordnung des Technikunterrichts zum Wahlpflicht- oder Wahlbereich verhindert eine wirklich allgemeine technische Grundorientierung. Sie hat darüber hinaus den Nachteil, daß sie die an Geschlechterrollen orientierte Einstellung zur Technik eher bestärkt als korrigiert.

Den größten Nachholbedarf bei der Thematisierung der Technik hat das Gymnasium. In dieser Schulart, die eine umfassende Bildung verspricht und die gemeinhin den höchsten Anspruch an die fachliche Kompetenz seiner Lehrkräfte stellt, geht man entweder davon aus, eine Orientierung in der Welt der Technik sei für Gymnasiasten nicht notwendig oder sie ließe sich hier ohne besondere Anstrengungen und Kompetenz „so nebenher“ leisten.

Wo er eingeführt ist, gehört der Technikunterricht zu den beliebtesten Schulfächern. Durch den Technikunterricht hat die allgemeinbildende Schule die Möglichkeit, auf bisher unberücksichtigte Interessen und elementare Lern- und Handlungsbedürfnisse von Kindern und Jugendlichen einzugehen. Sie steigert dadurch ihren Realitätsbezug und ihre Akzeptanz.

TECHNIKUNTERRICHT IN DEUTSCHLAND

Schulart Land \ Kl.	Grundschule				Hauptschule						Realschule						Gymnasium							Gesamtschule												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	5	6	7	8	9	10	5	6	7	8	9	10	11	12	13	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Baden-Württ.	●	●	●	●	●	●	●	●	◐		●	●	◐	◐	◐	◐	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●	●	-	-	-		
Bayern	●	●	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
Berlin	●	●	●	●	-	-	●	●	●	●			●	●	●	●			-	-	-	-	-	-	-		●	●	●	●	-	-	-	-		
Brandenburg	●	●	●	●	●	-					●	●	●	●					●	●	●	●	◐	◐	◐											
Bremen	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	-	-	-											
Hamburg	●	●	●	●	●	●	●	●	◐	◐	●	●	●	●	◐	◐	●	●	-	-	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●	●	-	-	-		
Hessen	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	◐	◐	●	●	●	●	◐	◐	-	-	-	●	●	●	●	◐	◐	-	-	-		
Mecklenbg.-V.	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	◐	◐	◐	◐	-	-												
Niedersachsen	●	●	●	●	-	-	●	●	◐	◐	-	-	-	-	◐	◐	-	-	◐	◐	◐	◐	-	-	-	●	●	◐	◐	◐	◐	-	-	-		
Nordrhein-W.	●	●	●	●	-	-	●	●	●	●	-	-	◐	◐	◐	◐	-	-	-	-	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	●	●	●	●	-	-	-		
Rheinland-Pf.	●	●	●	●	●	●	◐	◐	◐		◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	-	-	-	●	●	●	●	●	●	-	-	-		
Saarland	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	◐	◐	◐	◐	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
Sachsen	●	●	●	●							●	●	◐	◐	◐	◐	●	●	-	-	-	-	-	-	-											
Sachsen-Anh.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	●	●	●	●	●	●	-	-	-												
Schleswig-H.	◐	◐	◐	◐	-	-	●	●	●	●	-	-	◐	◐	◐	◐	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	◐	◐	◐	◐	-	-	-		
Thüringen	●	●	●	●	-	-	●	●	●		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											

Stand: Herbst 1993

Technik als:

- Pflichtfach
- ◐ nur Wahlpflichtfach
- ◑ nur Wahlfach
- Teil eines Integrationsbereiches (*) mit festen Technikanteilen (Pflicht)

- ◑ Teil eines Integrationsbereiches (Wahlpflicht)
- ◐ Fach, welches je nach personeller u. räumlicher Situation unterrichtet wird