

# **Bildungspläne zur Erprobung**

**für die Bildungsgänge, die zu einem Berufsabschluss nach Landesrecht  
und zur allgemeinen Hochschulreife oder zu beruflichen Kenntnissen  
und zur allgemeinen Hochschulreife führen**

## **Teil II: Didaktische Organisation der Bildungsgänge im Fachbereich „Technik“**

Herausgegeben vom Ministerium für Schule und Weiterbildung  
des Landes Nordrhein-Westfalen  
Völklinger Straße 49, 40221 Düsseldorf  
45401/2006

**Auszug aus dem Amtsblatt  
des Ministeriums für Schule und Weiterbildung  
des Landes Nordrhein-Westfalen  
Nr. 07/06**

**Berufskolleg;**

**1. Bildungspläne zur Erprobung  
für die Bildungsgänge der Berufsfachschule  
nach Anlage D (D1 bis D28)**

**der Verordnung über die Ausbildung und Prüfung  
in den Bildungsgängen des Berufskollegs (APO-BK)**

**2. Vorgaben zu den unterrichtlichen Voraussetzungen  
für die zentral gestellten schriftlichen Prüfungen**

**im Abitur in den Bildungsgängen des Berufskollegs, APO-BK Anlage D1 – D28 im Jahr 2008  
(Vorgaben für die Abiturprüfung)**

RdErl. d. Ministeriums für Schule und Weiterbildung  
v. 30.6.2006 – 612-6.04.05-29042/05

Bezug: § 2 Abs. 1 und 2 der Anlage D sowie D 1 bis D 28 der Verordnung über die Ausbildung und Prüfung in den Bildungsgängen des Berufskollegs (Ausbildungs- und Prüfungsordnung Berufskolleg – APO-BK) (**BASS** 13 – 33 Nr. 1.1)

Für die Bildungsgänge der Berufsfachschule nach Anlage D (D1 bis D28) der Verordnung über die Ausbildung und Prüfung in den Bildungsgängen des Berufskollegs (BASS 13 – 33 Nr. 1.1) wurden unter der verantwortlichen Leitung des Landesinstituts für Schule/Qualitätsagentur zunächst für die 15 Profil bildenden Fächer (siehe **Anlage 1**) Bildungspläne zur Erprobung und die Vorgaben für die Abiturprüfung 2008 entwickelt.

1. Die Bildungspläne für die in der **Anlage 1** aufgeführten Fächer werden hiermit gemäß § 6 Abs. 1 SchulG (BASS 1 – 1) mit Wirkung vom 1.8.2006 zur Erprobung in Kraft gesetzt.

Die Veröffentlichung erfolgt in der Schriftenreihe "Schule in NRW" (**Anlage 1**). Je ein Exemplar der Bildungspläne zur Erprobung erhalten die Berufskollegs in Papierform. Die Bildungspläne werden außerdem im Bildungsportal des Ministeriums veröffentlicht<sup>1</sup>. Eine Bestellung über den Verlag ist nicht möglich.

Die Evaluation dieser Bildungspläne erfolgt nach dem ersten und ggf. nach dem zweiten Zentralabitur in diesen Fächern.

Die in der **Anlage 2** aufgeführten Bestimmungen treten mit Wirkung vom 1.8.2006 auslaufend außer Kraft.

2. Zur Vorbereitung der Schülerinnen und Schüler auf die schriftlichen Prüfungen in den Profil bildenden Fächern mit zentral gestellten Aufgaben im Abitur 2008 an Berufskollegs werden Vorgaben erlassen.

Diese Vorgaben für die Abiturprüfung stehen im Bildungsserver des Landes Nordrhein-Westfalen<sup>2</sup> zur Verfügung. Zentrale Hinweise zur Umsetzung dieser Vorgaben, die sich bezogen auf die einzelnen Fächer in den Bildungsgängen ergeben, werden ebenfalls kontinuierlich im Bildungsserver zugänglich gemacht. Bei Bedarf erfolgen Beratungen durch die Fachaufsicht der Bezirksregierungen.

Die Bildungspläne zur Erprobung und die Vorgaben für die Abiturprüfungen 2008 sind allen an der didaktischen Jahresplanung für den Bildungsgang Beteiligten zur Verfügung zu stellen und zusätzlich in der Schulbibliothek u. a. für die Mitwirkungsberechtigten zur Einsichtnahme bzw. zur Ausleihe verfügbar zu halten.

---

<sup>1</sup> [www.bildungsportal.nrw.de/BP/Schule/System/Recht/RuLProbe/Bk/index.html](http://www.bildungsportal.nrw.de/BP/Schule/System/Recht/RuLProbe/Bk/index.html)

<sup>2</sup> [www.learn-line.nrw.de/angebote/abitur-bk-08](http://www.learn-line.nrw.de/angebote/abitur-bk-08)

Folgende Bildungspläne treten zum 1.8.2006 in Kraft:

Heft-Nr.	Bereich / Fach
	<b>Bildungsgänge der Berufsfachschule nach § 2 Abs. 1 und 2 Anlage D (D1 bis D28) der APO-BK</b>
45001	Pädagogische Leitideen
45005	Sport
45101	Didaktische Organisation der Bildungsgänge im Fachbereich Erziehung und Soziales
45102	Erziehungswissenschaften
45103	Sport
	<i>Fachbereich Informatik<sup>3</sup></i>
45202	Informatik
	<i>Fachbereich Kunst und Gestaltung</i>
45302	Gestaltungstechnik
45303	Kunst
45304	Englisch
45401	Didaktische Organisation der Bildungsgänge im Fachbereich Technik
45402	Bautechnik
45403	Elektrotechnik
45404	Datenverarbeitungstechnik
45405	Maschinenbautechnik
45406	Biologie
45407	Chemietechnik
45408	Physiktechnik
45409	Ernährungslehre
45601	Didaktische Organisation der Bildungsgänge im Fachbereich Wirtschaft und Verwaltung
45602	Betriebswirtschaftslehre mit Rechnungswesen

<sup>3</sup> Die kursiv gesetzten Zeilen dienen zur Strukturierung der Bildungspläne

Außer Kraft tretende Bestimmungen

Folgende Lehrpläne treten auslaufend mit dem 1.8.2006 außer Kraft:

Bereich / Fach	Heft. Nr.	Datum des Einführungserlasses und Fundstelle
<b>Höhere Berufsfachschule mit gymnasialer Oberstufe</b>		
Genereller Einführungserlass für alle Vorläufigen Richtlinien Der RdErl. wird nur bezüglich der Fächer (Profil bildende Leistungskursfächer), soweit sie in der Anlage 1 aufgeführt sind, aufgehoben.		RdErl. v. 18. 8. 1987 (BASS 15 – 34 Nr. 700)
Ergänzung zum generellen Einführungserlass Der RdErl. wird nur bezüglich der Fächer (Profil bildende Leistungskursfächer), soweit sie in der Anlage 1 aufgeführt sind, aufgehoben.		RdErl. v. 13. 11. 1990 (BASS 15 – 34 Nr. 700.1)
Betriebswirtschaftslehre mit Rechnungswesen	4616	RdErl. v. 18. 8. 1987 (BASS 15 – 34 Nr. 717)
Maschinentechnik	4635	RdErl v. 18. 8. 1987 (BASS 15 – 34 Nr. 756)
Elektrotechnik	4636	RdErl. v. 18. 8. 1987 (BASS 15-34 Nr. 757)
Bautechnik	4640	RdErl. v. 16. 2. 1989 (BASS 15 – 34 Nr. 761)
Chemietechnik	4641	RdErl. v. 11. 6. 1990 (BASS 15 – 34 Nr. 762)
Ernährungslehre mit Chemie	4660	RdErl. v. 13. 11. 1990 (BASS 15 – 34 Nr. 816)
Erziehungswissenschaft	4680	RdErl. v. 13. 11. 1990 (BASS 15 – 34 Nr. 831)

<b>Unterrichtsvorgaben Kollegschnle</b>		
Einführungserlass Vorläufige Richtlinien und Lehrpläne (19 Fächer) (Bildungsgang allgemeine Hochschulreife und Berufsabschluss / allgemeine Hochschulreife in Verbindung mit beruflichen Qualifikationen Der RdErl. wird nur bezüglich der Fächer (Profil bildende Leistungskursfächer), soweit sie in der Anlage 1 aufgeführt sind, aufgehoben.	-	2.4.1992 (BASS 98/99 S. 721) Bis zur Abfassung neuer Richtlinien für das Berufskolleg sind diese Richtlinien auslaufend weiter gültig.

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>1 Gültigkeitsbereich.....</b>	<b>7</b>
<b>2 Umsetzung der pädagogischen Leitideen .....</b>	<b>9</b>
<b>3 Didaktische Struktur der Bildungsgänge.....</b>	<b>10</b>
3.1 Die Domäne Technik – der Gegenstandsbereich der Bildungsgänge.....	10
3.2 Kompetenzentwicklung .....	11
3.3 Berufliche Prozesse .....	14
<b>4 Berufliche technologische Bildung.....</b>	<b>16</b>
4.1 Zielsetzungen.....	16
4.2 Technikbegriff.....	17
4.3 Soziotechnische Systeme .....	18
4.3.1 Technikentstehung.....	20
4.3.2 Verwendung von Sachsystemen.....	20
4.4 Technisierung der Lebens- und Berufswelt.....	21
4.5 Technikwissenschaft .....	22
4.6 Technikdidaktik .....	24
4.6.1 Bezug der Fächer zum Gegenstandsbereich.....	24
4.6.2 Technikdidaktische Prinzipien .....	24
<b>5 Bildungsgangarbeit .....</b>	<b>26</b>
5.1 Anforderungen an die Umsetzung der Bildungspläne .....	26
5.2 Didaktische Planung .....	26
<b>6 Berufsabschlüsse .....</b>	<b>29</b>

# 1 Gültigkeitsbereich

Der Teil II „Didaktische Organisation der Bildungsgänge im Fachbereich Technik“ der Bildungspläne bündelt didaktische, (lern-)organisatorische und inhaltliche Vorgaben für die Bildungsgänge mit dem curricularen Profil Technik.

Zum Fachbereich Technik zählen zurzeit<sup>4</sup> die Bildungsgänge:

- Bautechnische Assistentin / AHR – Bautechnischer Assistent / AHR,
- Allgemeine Hochschulreife (Bautechnik),
- Biologisch-technische Assistentin / AHR – Biologisch-technischer Assistent / AHR,
- Allgemeine Hochschulreife (Biologie, Chemie)
- Chemisch-technische Assistentin / AHR – Chemisch-technischer Assistent / AHR,
- Allgemeine Hochschulreife (Chemie, Chemietechnik)
- Elektrotechnische Assistentin / AHR – Elektrotechnischer Assistent / AHR,
- Allgemeine Hochschulreife (Elektrotechnik),
- Allgemeine Hochschulreife (Ernährungslehre),
- Informationstechnische Assistentin / AHR – Informationstechnischer Assistent / AHR,
- Assistentin für Konstruktions- und Fertigungstechnik / AHR – Assistent für Konstruktions- und Fertigungstechnik / AHR,
- Allgemeine Hochschulreife (Maschinenbautechnik),
- Physikalisch-technische Assistentin / AHR – Physikalisch-technischer Assistent / AHR,
- Umwelttechnische Assistentin / AHR – Umwelttechnischer Assistent / AHR.

Die genannten Bildungsgänge gehören zum Fachbereich Technik. Sie führen zu einer beruflichen technologischen Bildung. Der hier verwendete Technikbegriff ist umfassend. Er schließt ausdrücklich die naturwissenschaftlich geprägten Bildungsgänge im Berufskolleg mit ein. Alle hier genannten Bildungsgänge beziehen sich in ihrem curricularen Profil jeweils auf eine für sie spezielle berufliche Praxis, die durch die Analyse, Herstellung, Verwendung und Nutzung von technischen Objekten und Werkstoffen, technischen Arbeitsverfahren und technologischen Produktions- und Verfahrensprozessen geprägt ist. Es sind technische Bildungsgänge, weil sie sich inhaltlich auf das „Machbare“ einer soziotechnischen Praxis in der Entwicklung, Produktion, Laborarbeit und Entsorgung beziehen. Wichtige curriculare Bezugsgrößen für die Bildungsgänge im Fachbereich Technik sind die Naturwissenschaften. Die Naturwissenschaften bilden insbesondere im Bereich der Methoden eine wichtige und unverzichtbare wissenschaftliche Basis für die Auseinandersetzung mit der Technik in den jeweiligen Bildungsgängen; Technik wird jedoch curricular nicht als bloße angewandte Naturwissenschaft betrachtet, sondern als eigenständiger Bereich, der

---

<sup>4</sup> Änderungen vorbehalten

spezifische Kombinationen naturgesetzlicher Effekte im Rahmen des technisch Möglichen zur Bewältigung beruflicher Probleme nutzt.



## 2 Umsetzung der pädagogischen Leitideen

Die im Teil I „Pädagogische Leitideen“ dargestellten pädagogischen Zielvorstellungen und Konzepte im Unterricht der Bildungsgänge können ihre Wirksamkeit nur dann entfalten, wenn vielfältige schulische Prozesse und Entscheidungen didaktisch organisiert werden.

Die Umsetzung der pädagogischen Leitideen erfordert eine didaktische Organisation.

Aufgabe der „Didaktischen Organisation“ ist es,

- die Konzeption der pädagogischen Leitideen für den jeweiligen Bildungsgang didaktisch zu konkretisieren und
- durch eine darauf bezogene Bildungsgangarbeit die Gestaltung der Lehr- und Lernprozesse zu unterstützen.

Die folgenden Abschnitte enthalten Eckpunkte für die didaktische Organisation der Bildungsgänge im Fachbereich Technik. Sie beziehen sich übergreifend auf alle Bildungsgänge des Fachbereichs Technik. Weitergehende, auf die einzelnen technischen Bildungsgänge bezogene Konkretisierungen erfolgen in den Fachlehrplänen (Teil III der Bildungspläne), insbesondere in denen für die Profil bildenden Leistungskursfächer.

### 3 Didaktische Struktur der Bildungsgänge

Zentrale Bezugspunkte für die didaktische Organisation der technischen Bildungsgänge sind die berufliche Praxis – **die Domäne als Gegenstandsbereich der Bildungsgänge** – das Leitziel **Kompetenzentwicklung** und die **Berufsqualifizierung**, die durch die didaktische Perspektive auf die **beruflichen Prozesse** in der beruflichen Domäne berücksichtigt wird.

#### 3.1 Die Domäne Technik – der Gegenstandsbereich der Bildungsgänge

##### Berufliche Praxis: Technik – Mensch – Organisation – Kultur

Der Gegenstandsbereich bzw. die Domäne beruflicher Bildungsgänge ist ein auf den jeweiligen Bildungsgang bezogener Ausschnitt beruflicher Praxis.

In den Bildungsgängen, die zu einem Berufsabschluss nach Landesrecht und zur allgemeinen Hochschulreife oder zu beruflichen Kenntnissen und zur allgemeinen Hochschulreife führen, erfolgt Lernen unter einer beruflichen Perspektive, indem es auf die berufliche Domäne bezogen wird.

Die Gegenstandsbereiche der Bildungsgänge des Fachbereichs Technik sind geprägt durch die spezifische professionelle Technik ihrer jeweiligen technischen Fachrichtung.

Berufliche Praxis als Gegenstandsbereich der technischen Bildungsgänge ist die in der Berufsarbeit aktualisierte Wechselbeziehung zwischen Mensch, Technik, Wirtschaft im Sinne von Organisation und Kultur unter den Rahmenbedingungen von Natur und Gesellschaft.

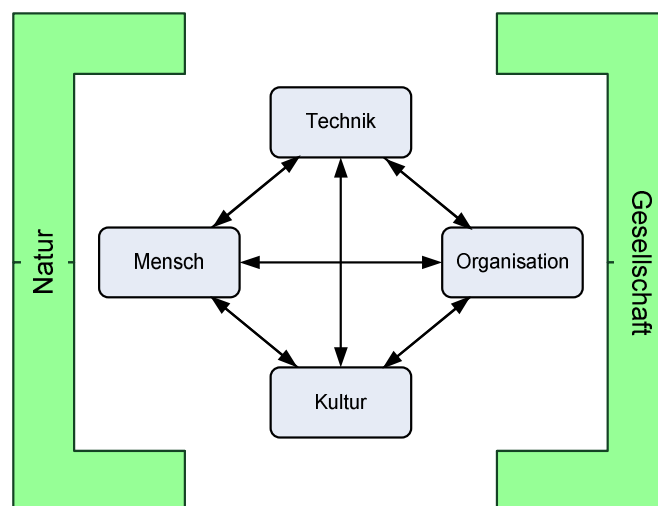


Abb.: Gegenstandsbereich / Domäne der technischen Bildungsgänge

In der Berufsarbeit stehen **Technik**, der arbeitende **Mensch**, die **Organisation** und die **Kultur** der Arbeit in einer Wechselbeziehung zueinander und stellen eine Einheit dar. Technik ist nur als Mittel und als Ergebnis menschlicher Arbeit zu verstehen; das Zusammenwirken von Mensch – Personal – und Technik wird durch die organisatorischen Anforderungen – Betriebszweck – und die Kultur der Organisation bestimmt.

**Technik** umfasst sowohl die technischen Sachsysteme als auch die Handlungssysteme, in denen Technik entsteht und verwendet wird. – Der hier verwendete Technikbegriff wird im Kapitel „Berufliche technologische Bildung“ bestimmt. – Technik bildet mit den auf sie bezogenen Handlungen ein soziotechnisches (Handlungs-) System. Im Fokus der einzelnen technischen Bildungsgänge steht dabei die Technik der jeweiligen beruflichen Fachrichtung mit ihren spezifischen Sachsystemen: Produkte, Geräte, Apparate, Werkstoffe, Technologien etc. und deren Entstehungs- und Verwendungsformen.

**Der Mensch** – im betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkt als Personal bezeichnet – ist Handelnder in der beruflichen Praxis. Damit werden bei der Konzeptionalisierung der beruflichen Praxis die Kompetenzanforderungen ebenso wie die individuellen subjektiven Voraussetzungen der handelnden Menschen in den Blick genommen.

Mit dem Begriff **Organisation** wird auf die ökonomischen und betriebswirtschaftlichen Zwecksetzungen beruflichen Handelns verwiesen, auf die formale Organisation beruflicher Tätigkeiten und die sozialen Beziehungen in der beruflichen Arbeit.

**Kultur** umfasst die in der Berufspraxis wirkenden Werte und Sinndeutungen. Die Werte bestimmen das Selbstverständnis der Organisation und derer, die in ihr handeln.

Wenn berufliche Arbeit als Gegenstandsbereich beruflicher Bildung verstanden wird, muss sie in gesellschaftlichen, kulturellen und umweltbezogenen Kontext gestellt werden.

## 3.2 Kompetenzentwicklung

Leitziel der Bildungsgänge, die zu einem Berufsabschluss nach Landesrecht und zur allgemeinen Hochschulreife oder zu beruflichen Kenntnissen und zur allgemeinen Hochschulreife führen, ist die Entwicklung einer umfassenden beruflichen, personalen und sozialen Handlungskompetenz – vgl. Teil I der Bildungspläne: Pädagogische Leitideen.

Die Entwicklung von Kompetenzen steht als Leitziel im Mittelpunkt der Bildungsgangarbeit. Das Ziel der Kompetenzentwicklung bildet die Schlüsselperspektive für die Bildungsgangarbeit.

### Handlungskompetenz

Kompetenz ist die Fähigkeit und Bereitschaft komplexe Probleme selbstorganisiert handelnd lösen zu können. Sie umfasst die Motivation und Befähigung zur selbstständigen Weiterentwicklung von Wissen und Können.

Kompetenz ist danach eine Disposition zum selbstorganisierten Handeln – Selbstorganisationsdisposition. Die selbst zu organisierenden Handlungen beziehen sich auf

Anforderungssituationen, wie sie sich im Gegenstandsbereich der Bildungsgänge – der bestimmten beruflichen Praxis – verallgemeinernd ergeben. Hierzu gehören

- kognitive Handlungen:  
z. B. Problemlöseprozesse, kreative Denkprozesse, Entscheidungsprozesse, Zielbildungsprozesse, Konstruktionsprozesse, Projektierungsprozesse, Urteilsprozesse, soziotechnische Systemstrukturen erfassen, technologische Regeln analysieren und anwenden;
- instrumentelle Handlungen:  
z. B. manuelle Verrichtungen, Arbeitstätigkeiten, Fehlersuchprozesse, Durchführung von Experimenten, Produktionsaufgaben, Textdesign;
- kommunikative Handlungen:  
z. B. Selbstdarstellungen, Präsentationen, Zielvereinbarungsgespräche, Feedbackgespräche, Beratungsgespräche, Diskussionen über Technikfolgen, allgemein verständliches Erläutern von technischen Vorgängen und Produkten;
- reflexive Handlungen:  
z. B. Selbsteinschätzungen, neue Selbstkonzeptbildungen, Selbstmanagement, Wissensmanagement.

Die unterschiedlichen Dispositionen – Fähigkeiten, Bereitschaften bilden die Dimensionen von Handlungskompetenz. In den Bildungsgängen, die zu einem Berufsabschluss nach Landesrecht und zur allgemeinen Hochschulreife oder zu beruflichen Kenntnissen und zur allgemeinen Hochschulreife führen, sind dies die **beruflichen Fachkompetenzen**, die **Sozialkompetenzen** und die **personalen Kompetenzen**.

**Berufliche Fachkompetenzen** umfassen die Dispositionen, geistig und instrumentell selbstorganisiert zu handeln, d. h. mit berufsfachlichen Kenntnissen und fachlichen Fertigkeiten kreativ Probleme zu lösen, neues Wissen sinnorientiert einzuordnen und zu bewerten, Tätigkeiten kreativ zu strukturieren und methodisch zu gestalten.

**Sozialkompetenzen** umfassen die Dispositionen, kommunikativ und kooperativ selbstorganisiert zu handeln, d. h. sich mit anderen kreativ auseinander- und zusammenzusetzen, sich gruppen- und beziehungsorientiert zu verhalten, um Aufgaben zu bewältigen und Ziele und Pläne zu entwickeln.

**Personale Kompetenzen** umfassen die Dispositionen, reflexiv selbstorganisiert zu handeln, d. h. sich selbst einzuschätzen, produktive Einstellungen, Werthaltungen, Motive und Selbstbilder zu entwickeln, Leistungsvorsätze und berufliche Aspirationen zu entwickeln und sich im Rahmen von Arbeit, Schule, Studium und außerhalb kreativ zu entwickeln und zu lernen.

Beispielhaft können sich die Kompetenzen der Absolventinnen, der Absolventen technischer Bildungsgänge wie folgt zeigen:

- Sie sind in der Lage in einer betrieblichen Einheit ihnen übertragene assistierende Teilaufgaben im Rahmen von Ingenieursarbeit – z. B. Fertigungsplanung – selbstqualifizierend zu bewältigen.
- Sie können die Aufgabe in Gesprächen zielorientiert berufssprachlich eindeutig definieren; sie beschaffen sich Informationen durch Gespräche, Analyse von Do-

kumenten und eigene Arbeitsversuche. Dabei gehören die Gesprächspartner sowohl zum technisch-wissenschaftlich / ökonomisch-wissenschaftlich ausgebildeten Personal als auch zum Personal der Facharbeitsebene; auch fremdsprachliche Informationen können sie sich in Gesprächen und durch Nutzung verschiedenster Medien erschließen.

- Bei der Bewältigung der Aufgabe handeln sie stabil-flexibel; unter Beibehaltung des Gesamtziels werden Teilziele und Teilprozesse flexibel an die sich verändernden Anforderungen angepasst; sie können Arbeitswerkzeuge – Computer, branchentypische Anwendungs- und Simulationssoftware – effektiv nutzen; einzelne Elemente ihrer Planungen können sie im Experiment, durch Simulation wie auch durch Betriebsversuche erproben; sie können ihre Arbeits(-ergebnisse) strukturiert dokumentieren.
- Sie bauen ihr Wissen aus und können es Arbeitspartnern darstellen.
- Die unübersichtlichen und sich verändernden Bedingungen der Aufgabe und Misserfolge entmutigen sie nicht aufgrund ihrer guten ausgeprägten Selbstwirksamkeitsüberzeugungen.
- Sie können technische Entwicklungen selbstbewusst hinsichtlich von Chancen und Gefahren einschätzen und in einer Diskussion differenziert vertreten.

### **Selbstorganisiertes Lernen als notwendiger Bestandteil der Kompetenzentwicklung**

Aus dem dargestellten Verständnis der Handlungskompetenz – verallgemeinernd: Selbstorganisationsdisposition – wird deutlich, dass neben allen im Unterricht üblichen Lernformen dem selbstorganisierten Lernen für die Kompetenzentwicklung eine zentrale Rolle zukommt.

Selbstorganisation des Handelns ist dann erforderlich, wenn die Komplexität der Handelnden, der Handlungssituation, der Anforderungen und des Handlungsprozesses keine streng nach Plan verlaufenden Problemlösungsprozesse zulässt.

Selbstorganisiertes Lernen ist demzufolge ein Prozess, in dem die Lernenden selbst die Initiative ergreifen, um allein oder mit anderen ihre Wissensdefizite zu erfassen, ihre Ziele zu formulieren, ihre Lernressourcen zu ermitteln, angemessene Strategien auszuwählen und umzusetzen und ihre Ergebnisse zu bewerten.

Kriterien für unterrichtliche Situationen selbstorganisierten Lernens sind:

- Möglichst alle Kompetenzdimensionen werden angesprochen,
- mehrperspektivische Informationslage – fächerübergreifende Themen,
- offene Problemstellung – Lösung nicht eindeutig,
- Aufgabenstellung ist herausfordernd,
- die Aufgabenbearbeitung erfordert sozial eingebundene Kommunikations- und Kooperationshandlungen.

Im Rahmen der didaktischen Planung sind Entscheidungen für die Realisierung von Phasen selbstorganisierten Lernens zu treffen.

Aufgabe der Unterrichtsplanung ist es, in jeder Jahrgangsstufe – auch fächerübergreifend – Lehr-/Lernarrangements, in denen selbstorganisiertes Lernen stattfindet, auszuweisen. Hierbei ist eine Progression über die Jahrgangsstufen zu berücksichtigen.

### **Kompetenzdiagnose**

Lernerfolgsüberprüfungen in einem kompetenzorientierten Unterricht müssen die Diagnose von Kompetenz mitberücksichtigen. Anforderungen an eine Kompetenzdiagnose sind:

- Überprüfungssituationen, die selbstorganisiertes Handeln erfordern,
- Verlagerung der Überprüfung von zeitpunktbezogenen, summativen Überprüfungen zu Lernprozess begleitenden, formativen Überprüfungen,
- Die Überprüfungskriterien berücksichtigen neben den fachlich-methodischen auch motivationale, aktivitätsbezogene und soziale Leistungskriterien,
- Berücksichtigung der Selbsteinschätzung der Lernenden,
- Kommunikative Klärung in Feedbackgesprächen,
- Berücksichtigung von Leistungen in Gruppenarbeit.

### **3.3 Berufliche Prozesse**

Die Bildungsgänge, die zu einem Berufsabschluss nach Landesrecht und zur allgemeinen Hochschulreife oder zu beruflichen Kenntnissen und zur allgemeinen Hochschulreife führen, sind berufsqualifizierend.

Orientierungspunkt für die berufliche Qualifizierung sind die Tätigkeitsbereiche der Ingenieurin / des Ingenieurs. Sie beziehen sich auf den ganzen Lebenszyklus technischer Systeme: von der Planung bis zur Beseitigung.

Kompetenzentwicklung und Qualifizierungsprozesse für technische Berufspraxen lassen sich entlang der Lebensphasen technischer Systeme umfassend erfassen und beschreiben. Die Phasen technischen Handelns sind: Planung, (Weiter-)Entwicklung, Herstellung, Verteilung, Nutzung und Pflege, Beseitigung und Entsorgung. Der Bereich Optimierung und Bewertung ist fester Bestandteil jeder Phase. Die Phasen strukturieren das Handlungssystem in soziotechnischen Systemen.

In der folgenden Tabelle werden, geordnet nach den Handlungsphasen soziotechnischer Systeme, berufliche Tätigkeiten als Kennzeichen für berufliche Prozesse angegeben. Die Angabe erfolgt generalisierend für die Bildungsgänge im Fachbereich Technik. Kriterien für die Auswahl der Tätigkeiten sind:

- technikwissenschaftlicher Bezug – als Ingenieurarbeit –,
- fachpraktischer Bezug,
- schulische Realisierungsmöglichkeit.

Die Spalte „Beispielhafte Tätigkeiten in der Fachrichtung des Bildungsgangs“ bedarf einer Bearbeitung im Rahmen der Bildungsgangarbeit – vgl. 5.2 Didaktische Planung.

<b>Handlungsphase</b>	<b>Berufliche Tätigkeiten</b> – allgemein technikbezogen –
<b>Planung</b>	Arbeitsplanung erstellen Anforderungen analysieren und eingrenzen Technischen Aufwand abschätzen; Planungsmethoden der Systemtechnik handhaben; Systemanalyse
<b>Entwicklung</b>	Analysieren, Konstruieren, Projektieren, Entwerfen
<b>Herstellung</b>	Fertigungsverfahren kennen, anwenden, beurteilen, analysieren
<b>Verteilung</b>	Inbetriebnahme, Installation von technischen Sachsystemen
<b>Nutzung</b>	Funktion von technischen Sachsystemen bewerten Fehlersuche in technischen Systemen Wartung von technischen Systemen
<b>Beseitigung</b>	Gefahrstoffanalyse Rechtliche Normen und technische Vorschriften einhalten Recycling – Rohstoffrückgewinnung

**Optimierung und Verbesserung**

Im Rahmen der didaktischen Planung haben sich die Lehrkräfte über die für den Bildungsgang relevanten beruflichen Tätigkeiten als Bezugspunkt ihrer didaktischen Tätigkeit zu verständigen.

## **4 Berufliche technologische Bildung**

Die Bildungsgänge des Fachbereichs Technik führen zu einer beruflichen technologischen Bildung.

Die Bildungsgänge sind didaktisch auf einen Ausschnitt beruflicher Praxis bezogen. Dieser Ausschnitt ist der Gegenstandsbereich des Bildungsgangs und wird auch Domäne genannt.

Die Auseinandersetzung mit der Technik der jeweiligen Fachrichtung erfolgt in den Bildungsgängen unter einer technologischen Perspektive.

Technik wird unter einer technologischen Perspektive in ihrem Kontext – in soziotechnischen Prozessen und als soziotechnischer Gegenstand – verstanden und nicht auf technische Sachgegenstände beschränkt; Technik wird über die Analyse und Synthese von Sachsystemen hinaus in ihren Entstehungs- und Verwendungszusammenhängen als ein Teil der gegenwärtigen kulturellen und gesellschaftlichen Praxis gesehen. Technik ist ein gesellschaftliches Produkt, das das soziale Zusammenleben mitprägt. Dem Systemcharakter moderner Technik wird durch eine wissenschaftlich fundierte Erfassung der wechselseitigen Durchdringung von Technik und Wissenschaft, Technik und Natur und Technik und Gesellschaft entsprochen. Damit wird die Vielfalt technischer Phänomene berücksichtigt.

Bereiche der beruflichen technologischen Bildung sind:

- Technikbegriff,
- Soziotechnische Systeme,
- Technikwissenschaft,
- Technisierung der Lebens- und Berufswelt – Technisierungsprozesse.

### **4.1 Zielsetzungen**

Die berufliche technologische Bildung vermittelt bezogen auf die Technikbereiche der Bildungsgänge a) ein Funktions- und Verfügungswissen über soziotechnische Prozesse und Systeme und b) ein Orientierungswissen über soziotechnische Entwicklungen.

Im Einzelnen leisten die technischen Bildungsgänge:

- Analyse der Funktion und Struktur sachtechnischer Systeme der technischen Fachrichtung des jeweiligen Bildungsgangs,
- Erklären der den technischen Strukturen zugrunde liegenden Naturgesetzmäßigkeiten,
- Anwenden von Methoden und Handlungsformen in den Handlungsphasen soziotechnischer Handlungssysteme: Planung, Entwicklung, Herstellung, Verteilung, Nutzung, Beseitigung,
- Beruflich-praktisches Arbeiten bei der Erstellung und Verwendung technischer/



- berufspraktischer Sachsysteme,
- Gestaltung technischer Systeme: Erfinden, Planungs- und Konstruktionsmethoden, Projektierungsmethoden, Produktionsverfahren,
  - Verstehen der Prinzipien der Technikentwicklung,
  - Technisierung als sozialen Prozess begreifen und gestalten,
  - Reflektierte Auseinandersetzung mit der Ambivalenz der Technisierungsprozesse,
  - Verstehen von Technisierungsprozessen als sozialen Prozess,
  - Auseinandersetzung mit technikwissenschaftlichen Problemlösungsprozessen,
  - Durchführung technikwissenschaftlicher Untersuchungen: Experiment, Modellsimulation, Bewertung, Hypothesenbildung, Ordnen und Systematisieren etc.,
  - Diskussionen über Technikbewertung und Technikpolitik,
  - Hinterfragen von Technik aus ökologischer, sozialer und politischer Sicht,
  - Erklären von Mensch-Maschine-Relationen.

## 4.2 Technikbegriff

Notwendige Grundlage für die Konzeptionalisierung und Gestaltung beruflich-technologischer Bildungsprozesse in den technischen Bildungsgängen ist ein hierfür angemessener Technikbegriff.

Die Technik in der beruflichen und gesellschaftlichen Praxis wird dann angemessen begrifflich erfasst, wenn der Technikbegriff neben der Sach- bzw. Realtechnik auch das darauf bezogene Handeln mit einschließt.

Technik in diesem Sinne „umfasst

- die Menge der nutzenorientierten, künstlichen, gegenständlichen Gebilde, auch Artefakte oder Sachsysteme genannt;
- die Menge menschlicher Handlungen und Einrichtungen, in denen Sachsysteme entstehen und verwendet werden.



Abb.: Technikdefinition: Technik = Sache (Realtechnik) + sachbezogenes Handeln

Technik umfasst also die technischen Sachsysteme – hier Realtechnik – sowie deren Entstehung und Verwendung.

Technik ist zweckorientiert im Hinblick auf einen Nutzen. Damit ist Technik ein Bereich gesellschaftlicher und beruflicher Praxis und technisches Handeln grundsätzlich soziotechnisches Handeln. Die Handlungseinheiten, in denen Menschen mit technischen Sachsystemen interagieren, werden soziotechnische Systeme genannt. Die Entstehungsbedingungen und Nutzungsfolgen der Sachsysteme gehören zur Technik genauso wie die Sachsysteme selbst. Mit der Einbeziehung der Nutzungsfolgen für Mensch, Natur und Gesellschaft verweist der Technikbegriff auch auf die Verantwortung des technisch Handelnden bei der Entwicklung, Herstellung und Verwendung von künstlichen Gebilden.

Technik bedient sich stofflicher und energetischer Ressourcen auf der Grundlage der Naturgesetzmäßigkeiten; hierin liegt ihre naturale Dimension. Die soziale und humane Dimension zeigt sich darin, dass Technik von Menschen für Menschen gemacht wird und sie ihren Zweck erst durch individuelle und soziale Bezüge erfüllt. Technisches Handeln ist Zielkonflikten ausgesetzt und auf ethische Bewertungsmaßstäbe und Entscheidungen angewiesen.

### 4.3 Soziotechnische Systeme

Im Mittelpunkt der einzelnen technischen Bildungsgänge steht die kompetenzorientierte Auseinandersetzung mit soziotechnischen Systemen und ihrer beruflichen Domäne.

In den soziotechnischen Systemen bilden menschliche Handlungssysteme mit technischen Sachsystemen eine integrative Einheit. Ihre technische Funktion besteht in Veränderung eines Stoff-, Energie- bzw. Informationszustands – erzeugen, wandeln, transformieren, fördern – als auch in seiner Erhaltung – konservieren, speichern, fixieren.

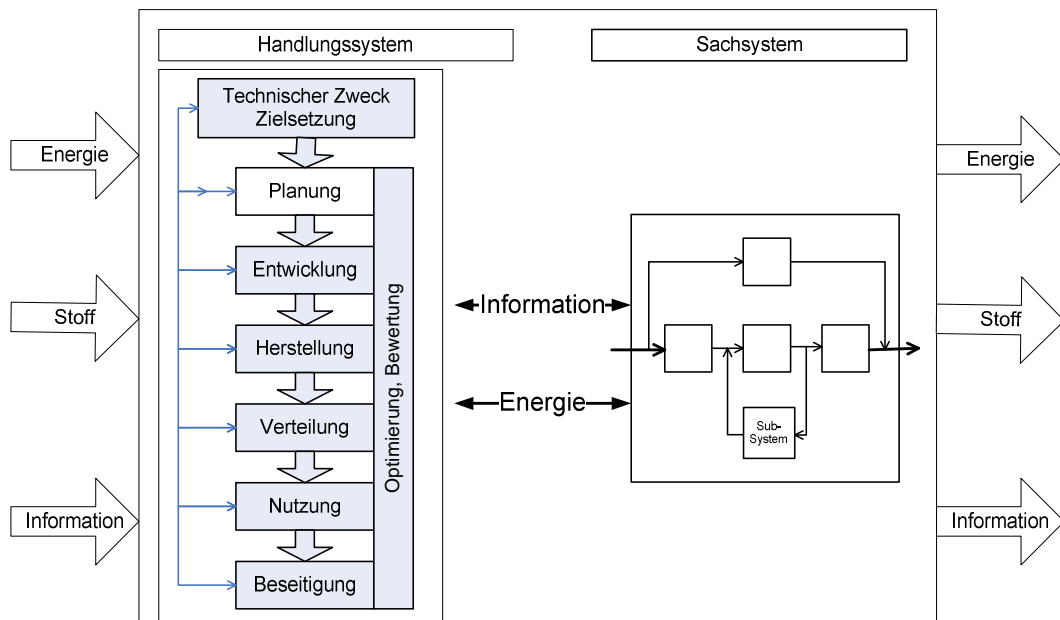


Abb.: Schema eines soziotechnischen Systems

Kern der soziotechnischen Systeme bilden die technischen Sachsysteme der Domäne des jeweiligen Bildungsgangs. Entsprechend dem Verständnis von beruflich tech-

nologischer Bildung sind über die Sachsysteme hinaus deren Entstehung und Verwendung im Bildungsgang zu thematisieren. Soziotechnische Systeme der „Technikentstehung“ umfassen die Handlungsphasen Zielsetzung, Planung, Entwicklung und Herstellung; soziotechnische Systeme der „Technikverwendung“ umfassen die Handlungsphasen Verteilung, Nutzung und Beseitigung.

## Technische Sachsysteme

### Funktion und Struktur

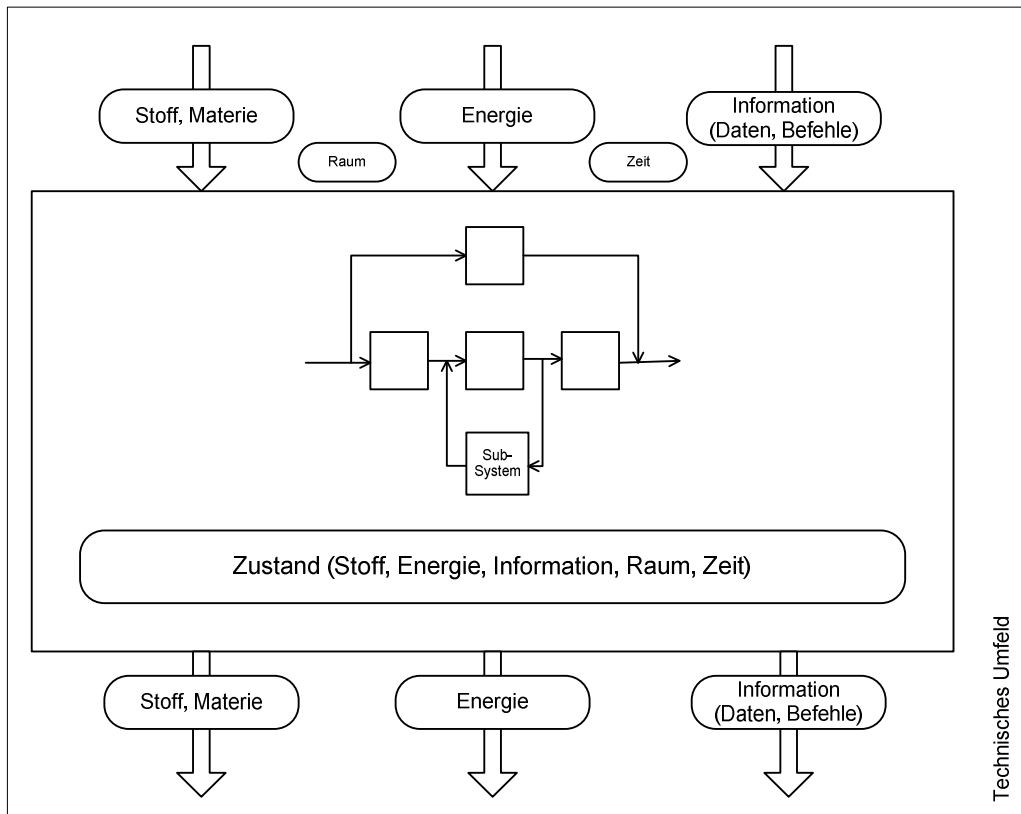


Abb.: Allgemeines Schema eines technischen Sachsystems

Die Auseinandersetzung mit technischen Sachsystemen erfolgt durch eine Analyse ihrer Funktion – Zustandsüberführung –, ihrer Struktur und ihres technischen Umfeldes.

### Lerninhalte

Im Einzelnen sind folgende Lerninhalte Kern in der Auseinandersetzung mit technischen Sachsystemen:

- das reale Sachsystem systemtechnisch beschreiben,
- die naturgesetzliche Basis technischer Funktionen beschreiben,
- die Funktion des Systems beobachten und messen,
- Attribute des Systems naturgesetzlich beobachten, messen und beschreiben,
- Funktionen beschreiben: mathematisch, tabellarisch, grafisch etc.,

- die Struktur des Sachsystems analysieren und beschreiben,
- die naturgesetzliche Basis für die Struktur des Systems erfassen,
- die strukturalen Regeln des Systems erfassen,
- technologische Gesetze und funktionale Regeln analysieren und beschreiben,
- den Funktionsablauf, z. B. Ablaufplan, Wirkpaarungsnetz, Schaltplan und Prozess erfassen und beschreiben,
- das technische Umfeld – Supersystem – erfassen,
- technikwissenschaftliche Untersuchungen durchführen: Analyse, Experiment, Versuch, Bewertung, Ordnung, Systematisierung.

### **4.3.1 Technikentstehung**

Die Entstehung technischer Sachsysteme umfasst die Handlungsphasen Zielsetzung, Planung, Entwicklung – vgl. Abbildung 4.3 Schema eines soziotechnischen Systems.

#### **Lerninhalte**

Folgende Lerninhalte sind Kern der Auseinandersetzung mit soziotechnischen Systemen der Technikentstehung:

- technologische Regeln der jeweiligen Fachrichtung anwenden,
- den Zweck des zu erstellenden Sachsystems erfassen,
- Aufgabenstellungen präzisieren,
- nichttechnische Zielparameter der Aufgabenstellung erfassen,
- technischen Entwurf als Problemlösungsprozess realisieren,
- Funktionsabläufe darstellen: Flussdiagramme, Programmablaufpläne, Struktogramme, Zustandsdiagramme, Zustandstabellen, Funktionspläne etc.,
- Zeit- und Kommunikationsabläufe darstellen,
- Blockschaltbilder bzw. Netz von Wirkpaarungen darstellen,
- Entwurfsprozesse dokumentieren,
- Arbeitsplanung für die Herstellung entwickeln,
- nach Konstruktionsplänen arbeiten,
- Entwürfe experimentell testen,
- Experimente durchführen,
- Modellsimulationen durchführen,
- technische Regelwerke und gesetzliche Bedingungen analysieren und anwenden.

### **4.3.2 Verwendung von Sachsystemen**

Die Verwendung technischer Sachsysteme umfasst die Handlungsphasen Verteilung, Nutzung und Auflösung technischer Sachsysteme – Abbildung 4.3 Schema eines soziotechnischen Systems.

## Lerninhalte

Folgende Lerninhalte sind Kern der Auseinandersetzung mit soziotechnischen Systemen der Technikverwendung:

- Untersuchung von Mensch-Maschine-Beziehungen,
- Fehlersuche in soziotechnischen Systemen,
- Installation von technischen Sachsystemen,
- Instandhaltung von technischen Sachsystemen,
- Erstellung von Unterlagen für die Nutzung technischer Sachsysteme,
- Fehleranalyse und -beseitigung in soziotechnischen Systemen,
- Gefährdungsanalyse – ökologisch, human,
- Bewertung von Techniken und Technologien nach VDI – Richtlinie 3780.

## 4.4 Technisierung der Lebens- und Berufswelt

In den technischen Bildungsgängen soll die Beschäftigung mit Technik und ihrer Entstehung und Verwendung in soziotechnischen Systemen auch zu einer Auseinandersetzung mit allgemeinen Fragen der Technisierung der Lebens- und Berufswelt führen.

Die Schülerinnen und Schüler sollen befähigt werden, auf der Basis eines Orientierungswissens reflektiert über Technikentwicklungen zu urteilen und sich an einem Diskurs über Technikentwicklung verantwortlich zu beteiligen. Hierzu dient die Auseinandersetzung mit zentralen Aspekten der Technisierung.

Technik durchdringt alle Lebensbereiche; sie ist die wesentlich gestaltende Kraft der modernen Kultur und Gesellschaft.

Zentrale Aspekte der Technisierung sind:

- **Gegenseitige Verstärkung von Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft**  
Technik beruht auf Naturwissenschaften und entfaltet sich unter den Bedingungen der Wirtschaft – Naturwissenschaften als experimentelle Wissenschaften sind ohne Technikeinsatz nicht erfolgreich – technische Entwicklungen haben wirtschaftliche Konsequenzen und wirtschaftliche Ressourcen sind Voraussetzung, Bedingung und Bestimmungsgröße für technische Entwicklungen.
- **Ambivalenz von Technik**  
Technik produziert Technik: Technik ist aus sich heraus immer auf technischen Fortschritt hin angelegt – Technik muss Probleme lösen, die von ihr selbst induziert sind – technische Mittel erhalten ihre Funktionalität erst durch die Verwendung in soziotechnischen Systemen. Die Zwecke des Technikeinsatzes werden durch individuelle, soziale und wirtschaftliche Zielsetzungen gesetzt – technische Anwendungen produzieren Risiken – technische Zweckerfüllung kann durch ihre Realisierung in ihr Gegenteil umschlagen, weil Technik in nichttechnischen Zusammenhängen zur Anwendung kommt.

– **Politische Steuerung der Technikentwicklung**

Durch politische Entscheidungen werden technische Projekte initiiert: z. B. Entwicklung des Transistors in einem Militärprojekt.

– **Irreversibilität der technischen Entwicklung**

Technische Entwicklungen werden nicht rückgängig gemacht; sie werden durch andere technische Entwicklungen abgelöst. Dieses Phänomen ist angsterzeugend.

– **Veränderung des Menschen durch Technik**

Die Möglichkeiten der Technik prägen das Weltbild der Menschen, z. B. die heutigen informationstechnischen Leitmetaphern: Die Technisierung erfasst nicht nur die Realobjekte, sondern auch das Leben wird technisches Mittel, Teil der Technik und Gegenstand der Technik: Biotechnik, künstliche Intelligenz, Reproduktionsmedizin.

## 4.5 Technikwissenschaft

Die Bildungsgänge im Fachbereich Technik sind entsprechend der „Pädagogischen Leitideen“ – vgl. Teil I der Bildungspläne – wissenschaftspropädeutisch angelegt. Die wissenschaftspropädeutische Kompetenzentwicklung erfolgt in den technischen Bildungsgängen insbesondere durch die Auseinandersetzung mit den Arbeitsweisen und Erkenntnismethoden der für den jeweiligen Bildungsgang bestimmenden technikwissenschaftlichen und naturwissenschaftlichen Bezugsdisziplin bzw. Bezugsdisziplinen.

Die Auseinandersetzung mit den Technikwissenschaften ist ein wesentlicher Bestandteil beruflich technologischer Bildung.

### Technikwissenschaft als Gegenstand der Kompetenzentwicklung

Die Technikwissenschaften sind die Wissenschaften von der Herstellung und Verwendung von Technik; sie systematisieren technisches Wissen. Schwerpunkt technikwissenschaftlichen Arbeitens sind die Erforschung, Entwicklung und Beschreibung technologischer Gesetze. Erforscht und erklärt werden funktionale und strukturelle Zusammenhänge in technischen Sachsystemen, Objekten und Materialien / Werkstoffen, Arbeitsverfahren und technologischen (Produktions-)Verfahren sowie die naturwissenschaftlichen Effekte, die den Funktions- und Strukturprinzipien zugrunde liegen.

Der Bereich technischen Handelns, der in besonderer Weise technikwissenschaftliche Erkenntnisse und Ergebnisse nutzt, ist das technische Entwurfshandeln. Zum Entwurfshandeln gehören in diesem Zusammenhang die Erstellung von Konstruktionsentwürfen, Verfahrensentwürfen und Projektierungsentwürfen. Hier steht in für die Technikwissenschaften typischer Weise die Vorwegnahme und Bewertung der Struktur und Funktion von technischen Sachsystemen, der Wege zu deren Realisierung und der Verfahren ihres Einsatzes und ihrer Verwendung im Vordergrund. Das Ergebnis technischen Entwurfshandelns sind mögliche Lösungen technischer Aufgabenstellungen und Probleme, technische Ideen und Neuerungen. Dabei werden Handlungsan-

weisungen und Verfahrens- und Nutzungsvorschriften zur praktischen Realisierung von technischen Sachsystemen und technischen Prozessen entsprechend der organisatorischen und ökonomischen Zielstellungen und Bedingungen erarbeitet. – In den technischen Bildungsgängen ist daher das technische Entwurfshandeln Gegenstand und Ziel der Kompetenzentwicklung im Bereich der Technikwissenschaften.

In Einzelnen sollten

- technisch bzw. technologische Systeme empirisch – z. B. messtechnisch – und theoretisch analysiert werden und systematisch dargestellt werden;
- die technische Funktion und Struktur natur- und technikwissenschaftlich begründet und mathematisch beschrieben werden;
- Entwürfe für – „neue“ – technische Sachsysteme, Materialien und Verfahren gedanklich nachvollzogen oder entwickelt werden.

### **Arbeitsweisen und Erkenntnismethoden der Technikwissenschaften**

Technikwissenschaften beziehen sich darauf, dass Technik in den Grenzen des naturgesetzlich, technisch und organisatorisch Möglichen konstruiert und entworfen werden kann und dann sicher und verlässlich funktioniert. Technikwissenschaftliche Arbeitsweisen und Erkenntnismethoden beziehen sich auf das Entwerfen und Untersuchen von technischen Systemen.

Technikwissenschaftliches Entwerfen ist ein komplexer Problemlöseprozess, der Prozesse der Ideen- und Zielfindung genauso umfasst wie das systematische Ausarbeiten von Entwurfsplänen. Für die Auseinandersetzung mit dem technischen Entwurfshandeln bietet sich im Unterricht in besonderer Weise die Projektmethode an.

Typische im Unterricht zu thematisierende Arbeitsweisen bei technikwissenschaftlichen Untersuchungen sind:

- Messung,
- Experiment,
- Modellbildung und Modellsimulation,
- Hypothesenbildung,
- geordnete Dokumentation und Systematisierung von Untersuchungsergebnissen.

Grundlegende Bedeutung bei der unterrichtlichen Auseinandersetzung mit den Arbeitsweisen der Technikwissenschaften im Bildungsgang haben das Messen, das Experimentieren und die Modellbildung.

## 4.6 Technikdidaktik

### 4.6.1 Bezug der Fächer zum Gegenstandsbereich

Die Fächer der technischen Bildungsgänge beziehen sich in unterschiedlicher Perspektive auf den Gegenstandsbereich ihres Bildungsgangs.

Die Fächer des **mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Aufgabenfelds** – Aufgabenfeld III, vgl. APO-BK, Anlage D – vermitteln ein Verfügungswissen, das beim technischen Handeln funktional zur Anwendung kommen kann. Den technischen Fächern, insbesondere dem Profil bildenden Leistungskursfach, kommt dabei eine Leitfunktion zu. In den naturwissenschaftlichen Fächern setzen sich die Schüler im Hinblick auf den Gegenstandsbereich mit Naturgesetzmäßigkeiten auseinander, auf denen die sachtechnischen Funktionen beruhen. Die Fächer Mathematik und Informatik vermitteln den Schülerinnen und Schülern ein Wissen für die Modellierung und Berechnung sachtechnischer Systeme.

Die Fächer des **gesellschaftswissenschaftlichen Aufgabenfelds** vermitteln gegenstandsperspektivisch ein Verfügungswissen, indem sie den Zusammenhang von soziotechnischen Systemen und Gesellschaft und Natur thematisieren. Zusammen mit den Fächern des **sprachlich-literarisch-künstlerischen Aufgabenfelds** vermitteln sie ein Orientierungswissen, das die Schülerinnen und Schüler befähigt, Handlungsmaßstäbe für individuelles und gesellschaftliches Handeln in der technischen Berufspraxis zu entwickeln.

### 4.6.2 Technikdidaktische Prinzipien

Aus den bisherigen Ausführungen zur beruflichen technologischen Bildung lassen sich didaktische Prinzipien ableiten. Sie dienen als Orientierung für die didaktische Gestaltung unterrichtlicher Lernsituationen. Es sind zu nennen:

1. Mehrdimensionalität,
2. soziotechnischer Ansatz,
3. berufspraktischer Bezug,
4. Offenheit,
5. Komplexität,
6. natur- und technikwissenschaftlicher Bezug.

#### **Mehrdimensionalität**

Die Berücksichtigung des Prinzips zeigt sich in Lernsituationen, die unterschiedlichste technische Anforderungen an die technische Problemlösung stellen. Hierzu gehören Aspekte wie Funktionalität, Wirtschaftlichkeit, Sicherheit.

#### **Soziotechnischer Ansatz**

Die Berücksichtigung des soziotechnischen Ansatzes bedeutet bei der Gestaltung von technischen Problemlösungssituationen, dass diese sich nicht auf die mathematisch-naturwissenschaftliche Analyse und Synthese von technischen Sachsystemen bzw. Gegenständen beschränken, sondern darüber hinaus technisch-funktionale und



nicht-technische Funktionsanforderungen bei der Entstehung oder Verwendung von Sachsystemen berücksichtigen.

### **Berufspraktischer Bezug**

Das Prinzip wird durch berufspraktische Anforderungen und die Ermöglichung berufspraktischer Tätigkeiten entsprechend den beruflichen Prozessen der beruflichen Domäne des Bildungsgangs berücksichtigt.

### **Offenheit**

Eine technische Handlungssituation zeichnet sich dadurch aus, dass Technik immer auf einen Zweck hin gestaltet wird. Ziel und Zweck technischer Handlungen sind somit festgelegt, nicht aber die technischen Lösungen. Die Berücksichtigung des Prinzips Offenheit bedeutet, dass mehrere Lösungen möglich sind.

### **Komplexität**

Komplexität bedeutet, dass die Elemente, Größen und Elementarvorgänge des technischen Sachsystems wie auch die Arbeitsmittel und technischen Verfahren stark miteinander verknüpft sind.

### **Natur- und technikwissenschaftlicher Bezug**

Die Lehr-/Lernarrangements und deren Inhalte sollten die allgemeinen Prinzipien der Natur- und Technikwissenschaften und der speziellen Bezugsdisziplin berücksichtigen.

## **5 Bildungsgangarbeit**

### **5.1 Anforderungen an die Umsetzung der Bildungspläne**

Die Umsetzung der Bildungspläne in der schulischen Praxis entsprechend den pädagogischen Leitideen, den Zielen und Konzepten der didaktischen Organisation und den Inhalten der Fachlehrpläne erfordert professionelles Handeln im Bereich des Unterrichts, dem Bereich der Koordination und Unterstützung der Lehr- und Lernarbeit.

#### **Bereich Unterricht**

Die entscheidende Größe bei der Umsetzung der Bildungspläne ist die einzelne Lehrkraft.

Deshalb ist es für die Umsetzung der Bildungspläne notwendig,

- dass die Lehrkräfte sich kontinuierlich mit Informationen über die Ergebnisse der Unterrichtsforschung informieren,
- dass die Lehrkräfte kontinuierlich einen Erfahrungsaustausch über ihre Unterrichtspraxis pflegen,
- dass die Lehrkräfte die Gestaltung ihres Unterrichts im Hinblick auf den Bezug zum Gegenstandsbereich kontinuierlich untersuchen.

#### **Bereich Koordination und Unterstützung**

Aufgabe der Bildungsgangsteams – zusammengesetzt aus den in dem jeweiligen Bildungsgang eingesetzten Kollegen – ist

- die gemeinsame Erstellung eines schulinternen Arbeitsplans für die Umsetzung der Bildungspläne – vgl. 5.2 Didaktische Planung,
- eine Verständigung über guten Unterricht,
- die Entwicklung von Zielen für die Bildungsgangarbeit im Rahmen der Schulziele.

### **5.2 Didaktische Planung**

Die didaktische Planung ist Brückenglied zwischen den Bildungsplänen und der Unterrichtsgestaltung. Sie ist das zentrale Arbeitsinstrument für die didaktische Organisation der Bildungsgänge und damit auch für deren Unterrichts- und Qualitätsentwicklung.

Die gestaltungsoffen angelegten Bildungspläne bilden den curricularen Rahmen für die schulische Arbeit. Voraussetzung für deren wirksame Umsetzung bzw. deren Wirkung im Unterricht ist eine weitere curriculare und didaktische Planung in den Berufskollegs, die die spezifischen Bedingungen der Schülerinnen und Schüler, die Kooperation mit Schulpartnern, das schulische Profil und die Struktur des Standortes berücksichtigen.

Ziel ist ein bildungsgangbezogener Plan, der verbindliche Vereinbarungen und Entscheidungen für die Unterrichtsgestaltung in den Fächern enthält. Die Planung soll

über einen Stoffverteilungsplan hinausgehen; sie hat das Lernen im Hinblick auf das Leitziel Kompetenzentwicklung für die Lehrkräfte handlungswirksam auszuweisen.

Didaktische Planungen bedürfen einer laufenden Fortschreibung. Nur so können sie den sich verändernden Bedingungen und Ansprüchen an Unterricht gerecht werden.

Die didaktische Planung umfasst insbesondere folgende Bereiche:

- Individuelle Lernverläufe und Entwicklungsstände erfassen,
- Kompetenzentwicklung unterstützen,
- Inhalte differenzieren und ergänzen,
- Lernorganisation festlegen.

In diesen Bereichen werden von dem zuständigen Gremium Vereinbarungen und Entscheidungen getroffen. Dazu zählen in den Planungsbereichen insbesondere:

### **Individuelle Lernverläufe erfassen**

- Entscheidung über Häufigkeit, Verlauf und Durchführung von Beratungsgesprächen: Einzelgespräche, Gruppengespräche, Leitfaden für die Gespräche,
- Entscheidungen über die evaluative Erfassung von Lernverläufen: Evaluationsziel, Kriterien, Indikatoren, Standards, Ablauf,
- Entscheidungen über die Einführung, den Aufbau und die Verbindlichkeit von Lernjournalen.

### **Kompetenzentwicklung unterstützen**

- Entscheidungen über die Anforderungen an selbstorganisierte Lernprozesse,
- Entscheidungen über die zeitliche Verteilung von Lerneinheiten für selbstorganisierte Lernprozesse,
- Entscheidungen über die inhaltlichen Schwerpunkte in den Phasen des Bildungsgangs: Orientierung im Bildungsgang, Qualifizierung im Medium des Berufes, Übergang zu Studium und Beruf,
- Entscheidungen über Grundsätze und Kriterien sowie Instrumentarien der Lernerfolgsüberprüfungen – s. Kompetenzdiagnosen – und Leistungsbewertungen auf der Basis der Ausbildungs- und Prüfungsordnung für das Berufskolleg und dieser Bildungspläne,
- Entscheidungen über fächerübergreifende Themenstellungen, Projekte,
- Entscheidungen über die Verteilung von fächerübergreifenden Lehr-/Lernarrangements,
- Absprachen über individuelle Unterstützungskonzepte.

### **Inhalte differenzieren und ergänzen**

- Entscheidungen über die Spezifizierung der Fachlehrplaninhalte,
- Entscheidungen über Medien: Literatur, Simulation, Experimente, E-learning, CBT,
- Hinweise zur fachrichtungsbezogenen Ausdifferenzierung und Spezifizierung des

in dem Bildungsplan dargestellten beruflichen Gegenstandsbereichs,

- Vereinbarung über die im Bildungsgang zu berücksichtigenden beruflichen Prozesse – vgl. Abschnitt 3.3,
- Hinweise zu fachbezogenen Differenzierungen.

### **Lernorganisation festlegen**

- Entscheidungen über Lehr- und Lernmittel,
- Hinweise zum Lehrereinsatz und zur Lehrerkooperation,
- Entscheidungen zur organisatorischen Umsetzung fächerübergreifender Lernphasen,
- Entscheidungen über den inhaltlichen und organisatorischen Zusammenhang von Fachunterricht und fächerübergreifender Projektarbeit,
- Entscheidung über die Einbeziehung der Schülerinnen und Schüler bei der didaktischen Planung,
- Entscheidungen über Unterricht außerhalb der Schule: Projekte in Betrieben der beruflichen Fachrichtung.

## 6 Berufsabschlüsse

Die doppelt qualifizierenden Bildungsgänge in den Fachbereichen Technik verwirklichen die Konzeption der Bildungsgänge im Berufskolleg, die zur allgemeinen Hochschulreife führen, indem sie zusätzlich zu der allgemeinen Hochschulreife den Berufsabschluss nach Landesrecht der Technischen Assistentin / des Technischen Assistenten vermitteln.

In Rahmenvereinbarungen des Sekretariats der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland über die Ausbildung und Prüfung zum Technischen Assistenten / zur Technischen Assistentin an Berufsfachschulen sind deren **Qualifikationen** beschrieben (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 12.06.1992 i.d.F. vom 26.06.2003). Technische Assistenten / Technische Assistentinnen verfügen über Qualifikationen, die vorwiegend in Laboratorien, Instituten, Werkseinrichtungen, Prüf- und Versuchsfeldern der Wirtschaft, Verwaltung und Wissenschaft benötigt werden. Die Qualifikationen beinhalten eine Berufsfähigkeit, die Fachkompetenz mit Sozialkompetenz und Methodenkompetenz verbindet. Die berufliche Flexibilität sowie die Fähigkeit und Bereitschaft zur Fort- und Weiterbildung wird gefördert. Verantwortungsbewusstsein für die Teilnahme am öffentlichen Leben und für die Gestaltung des eigenen Lebensweges wird entwickelt.

Die Berufsfähigkeit wird mit der Durchführung von verpflichtenden **Betriebspraktika** gefördert. In der Jahrgangsstufe 12 ist ein Betriebspraktikum von mindestens vier Wochen vorgesehen. Nach der Abiturprüfung beginnt ein schulisch begleitetes Betriebspraktikum von zwölf Wochen mit 30 Stunden Betriebsanteil. Die Organisationsform ist den Berufskollegs überlassen. Sie richtet sich nach schulischen Begebenheiten und regionalen Besonderheiten von Wirtschaft und Industrie. Die Bildungsgangleitung ist verpflichtet, ein Konzept zu entwickeln, das Vorbereitung, Begleitung und Nachbereitung von Praktika beinhaltet, um die Qualität der Praktika organisatorisch wie inhaltlich sicherzustellen.

Durch die **staatliche Berufsabschlussprüfung** für Assistentinnen und Assistenten wird festgestellt, ob die Schülerin oder der Schüler die Qualifikation für den angestrebten Beruf erreicht hat. Die Prüfungsfächer werden durch die für den jeweiligen Bildungsgang geltende Stundentafel in der Ausbildungs- und Prüfungsordnung für das Berufskolleg bestimmt. Die Durchführung der Prüfung regelt ebenfalls die Ausbildungs- und Prüfungsordnung.