

***Ministerium für Kultus, Jugend und Sport
Baden-Württemberg***

Bildungsplan für die Fachschule

**Band I
Fachschule für Technik**

**Heft 31
Fachrichtung Wasser- und
Abfallwirtschaft**



11. Januar 2000

***Landesinstitut für Erziehung
und Unterricht Stuttgart***

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Stand: 30.05.00/tu

L – 99/3106

Inhaltsverzeichnis

3	Vorwort
4	Hinweise für die Benutzung
5	Inkraftsetzung
6	Der Erziehungs- und Bildungsauftrag der beruflichen Schulen
8	Der besondere Bildungsauftrag der Fachschule
9	Der besondere Bildungsauftrag der Fachschule für Technik
10	Der Bildungsauftrag der Fachschule für Technik – Fachrichtung Wasser- und Abfallwirtschaft
	Lehrpläne für den fachlichen Bereich
11	– Technische Mathematik
19	– Technische Physik
25	– Chemie
35	– Biologie und Ökologie
43	– Informationstechnik
51	– Abfallwirtschaft
59	– Wasserwirtschaft
67	– Umweltrecht
75	– Umweltanalytik
85	– Technikerarbeit

Lehrplanerstellung	Landesinstitut für Erziehung und Unterricht Stuttgart, Abt. III - Berufliche Schulen, Rotebühlstraße 131, 70197 Stuttgart, Fernruf (07 11) 66 42 – 3 11
Bezugsquelle und Vertrieb	Der vorliegende Bildungsplan erscheint in der Reihe N und kann beim Landesinstitut für Erziehung und Unterricht Stuttgart bezogen werden. Die Lieferung erfolgt nach einem durch das Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg festgelegten Schlüssel. Darüber hinaus werden die Lehrplanhefte gesondert in Rechnung gestellt. Die fotomechanische oder anderweitig technisch mögliche Reproduktion des Satzes bzw. der Satzordnung für kommerzielle Zwecke nur mit Genehmigung des Landesinstituts.

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Stand: 30.05.00/tu

L – 99/3106

Vorwort

Sehr geehrte Damen, sehr geehrte Herren,

die Entwicklung zur Informationsgesellschaft mit ihren tief greifenden strukturellen Veränderungen stellt die beruflichen Schulen vor große Herausforderungen. Sie müssen junge Menschen auf eine Gesellschaft vorbereiten, in der das Leben und das Arbeiten, die Formen des menschlichen Miteinanders, die Beziehungen zueinander und zur Allgemeinheit anders sein werden als heute. Diese Aufgaben müssen die Schulen mit innovativen pädagogischen Konzepten, die sich an der wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Wirklichkeit orientieren, bewältigen. Die Probleme, denen sich die Schulen dabei gegenübersehen, sind zwar tendenziell ähnlich, in ihrer jeweiligen Ausprägung aber von Schule zu Schule entsprechend den örtlichen Verhältnissen verschieden. Eine innere Reform soll den Schulen die Freiräume schaffen, die sie zur Bewältigung ihrer spezifischen pädagogischen Aufgaben benötigen.

Normen und Werte, die Grundgesetz, Landesverfassung und Schulgesetz von Baden-Württemberg enthalten, sind Grundlage für den Unterricht an unseren Schulen. Die dort formulierten übergreifenden Bildungsziele schließen die heute so wichtigen und immer dringlicher geforderten überfachlichen Qualifikationen ein. Sie noch stärker in den Lehrplänen zu verankern war und ist deshalb ein wichtiges Ziel unserer Lehrplanarbeit.

Überfachliche Qualifikationen, beispielsweise Selbstständigkeit im Denken und Handeln, Fähigkeit und Bereitschaft zur Zusammenarbeit mit anderen, Bereitschaft zur Übernahme von Verantwortung für sich selbst, für den Mitmenschen und für die Umwelt, müssen ganzheitlich erschlossen werden. Sie erfordern Fächer verbindendes Denken, Planen und Unterrichten, das alle Fächer der beruflichen Schulen – berufsbezogene und allgemeine – einbezieht. Ziele, Inhalte und Hinweise der Lehrpläne beschreiben deshalb eine ganzheitliche Berufsbildung, die gleichermaßen berufliche Handlungskompetenz und Persönlichkeitsbildung einbezieht.

Inhaltlich orientieren sich die Lehrpläne der beruflichen Schulen am aktuellen Stand von Wirtschaft und Technik. Sie sind so offen formuliert, dass Anpassungen an künftige Entwicklungen leicht

und kurzfristig möglich sind. Die beruflichen Schulen bauen in ihrer pädagogischen Arbeit auf den Leistungen der allgemein bildenden Schulen auf. Eine fundierte Berufsbildung schließt daher die sichere Beherrschung der Kulturtechniken, Aufgeschlossenheit für neue Sachverhalte und die Bereitschaft zu lebenslangem berufsbegleitendem Lernen ein. Berufliche Bildung ist Hilfe zur Daseinsorientierung und Lebensbewältigung und umfasst die Vorbereitung auf eine Berufsausbildung, die Ausbildung selbst, verbunden mit der altersgemäßen Erweiterung der allgemeinen Bildung und darüber hinaus auch wichtige Teile der Weiterbildung.

Das Bewusstsein von der Notwendigkeit einer lebenslangen Fort- und Weiterbildung bei den Auszubildenden zu schärfen ist eine zunehmend wichtiger werdende Bildungsaufgabe der beruflichen Schulen. Die Lehrpläne räumen den Schulen unterrichtliche Bereiche ein, die selbstständiges Arbeiten und selbst bestimmtes Lernen fördern. Diese Qualifikationen tragen wesentlich dazu bei, die beruflichen und gesellschaftlichen Aufgaben für eine Zukunft in Frieden und Wohlstand in einem vereinten Europa sachkompetent und engagiert bewältigen zu können.

Der hohe Ausbildungsstand der Lehrerinnen und Lehrer an beruflichen Schulen in Baden-Württemberg ist über die Landesgrenzen hinaus bekannt. Er ist eine wichtige Säule der beruflichen Bildung und ein Garant für ihre Qualität. Ihn zu erhalten und auszubauen ist mir ein zentrales Anliegen.

Das berufliche Schulwesen wird auch künftig seinen Beitrag zur Wettbewerbsfähigkeit des Landes leisten und der Wirtschaft ein zuverlässiger Partner sein.

Für Ihre Arbeit wünsche ich Ihnen Freude und Erfolg.

Ihre



Dr. Annette Schavan
Ministerin für Kultus, Jugend und Sport

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Stand: 30.05.00/tu

L – 99/3106

Hinweise für die Benutzung

1 Die Kennzeichnung der Schularten

Die sechs Schularten sind durch Farben unterschieden:

Berufsschulen (BS)	–	Cyanblau
Berufsfachschulen (BFS)	–	Blauviolett
Berufskollegs (BK)	–	Grün
Berufliche Gymnasien (BG)	–	Purpurrot
Berufsoberschulen (BO)	–	Rotorange
Fachschulen (FS)	–	Gelb

2 Der Textteil

Jedes Lehrplanheft enthält ein ausführliches Inhaltsverzeichnis, das den schnellen Zugriff zu den einzelnen Fächerlehrplänen ermöglicht. Diesen Plänen sind jeweils Lehrplanübersichten vorangestellt.

2.1 Anordnung

Innerhalb der Lehrpläne sind die Titel der Lehrplaneinheiten bzw. Lernbereiche durch fettere Schrifttypen hervorgehoben. Hinter dem einzelnen Titel steht der Zeitrichtwert in Unterrichtsstunden. Die Lehrplaneinheiten bzw. Lernbereiche enthalten Ziele, Inhalte und Hinweise. Bei zweispaltigen Lehrplänen sind die Ziele den Inhalten und Hinweisen vorangestellt, bei dreispaltigen Lehrplänen stehen Ziele, Inhalte und Hinweise parallel nebeneinander. Ziele und Inhalte sind verbindlich. Die Zielformulierungen haben den Charakter von Richtungsangaben. Die Lehrerinnen und Lehrer sind verpflichtet, die Ziele energisch anzustreben. Die Hinweise ent-

halten Anregungen und Beispiele zu den Lehrplaninhalten. Sie sind nicht verbindlich und stellen keine vollständige oder abgeschlossene Liste dar; es können auch andere Beispiele in den Unterricht eingebracht werden.

2.2 Querverweise

Im Erziehungs- und Bildungsauftrag der einzelnen beruflichen Schularten hat jedes Fach besondere Aufgaben. Querverweise sind überall dort in die Hinweisspalte aufgenommen worden, wo bei der Unterrichtsplanung andere Inhalte zu berücksichtigen sind oder wo im Sinne ganzheitlicher Bildung eine Abstimmung über die Fächer, Schularten und ggf. auch Schulbereiche hinweg erforderlich ist.

2.3 Zeitrichtwerte

Zeitrichtwerte geben Richtstundenzahlen an. Sie geben den Lehrerinnen und Lehrern Anhaltspunkte, wie umfangreich die Lehrplaninhalte behandelt werden sollen. Die Zeit für Leistungsfeststellung und Wiederholungen ist darin nicht enthalten.

2.4 Reihenfolge

Die Reihenfolge der unterrichtlichen Behandlung für Lehrplaneinheiten innerhalb einer Klassenstufe ist in der Regel durch die Sachlogik vorgegeben, im Übrigen aber in das pädagogische Ermessen der Lehrerinnen und Lehrer gestellt.

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Stand: 30.05.00/tu

L – 99/3106



Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg
Postfach 10 34 42, 70029 Stuttgart

Bildungsplan für die Fachschule;
hier: Fachschule für Technik
Fachrichtung Wasser- und Abfallwirtschaft

Band I, Heft 31

Vom 11. Januar 2000 53-6512-2643-04/6

I.

Für die Fachschule für Technik, Fachrichtung Wasser- und Abfallwirtschaft, gilt der als Anlage beigefügte Bildungsplan.

II.

Der Bildungsplan tritt für die Grundstufe mit Wirkung vom 1. August 1999 und für die Fachstufe am 1. August 2000 in Kraft.

Im Zeitpunkt des jeweiligen Inkrafttretens treten sämtliche im Rahmen von Schulversuchen in der Fachrichtung Wasser- und Abfallwirtschaft erprobten Bildungspläne außer Kraft.

III.

Gemäß § 35 Abs. 4 Satz 4 des Schulgesetzes für Baden-Württemberg (SchG) wird von der Bekanntmachung dieses Bildungsplans im Amtsblatt "Kultus und Unterricht" abgesehen.

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Stand: 30.05.00/tu

L – 99/3106

Der Erziehungs- und Bildungsauftrag der beruflichen Schulen

Normen und Werte

Die Normen und Werte, die Grundgesetz, Landesverfassung und Schulgesetz enthalten, sind Grundlage für den Unterricht an unseren Schulen. Sie sind auch Grundlage für die Lehrplanrevision im beruflichen Schulwesen. Die dafür wichtigsten Grundsätze der Landesverfassung und des Schulgesetzes von Baden-Württemberg lauten:

Art. 12 (1) Landesverfassung:

Die Jugend ist in der Ehrfurcht vor Gott, im Geiste der christlichen Nächstenliebe, zur Brüderlichkeit aller Menschen und zur Friedensliebe, in der Liebe zu Volk und Heimat, zu sittlicher und politischer Verantwortlichkeit, zu beruflicher und sozialer Bewährung und zu freiheitlicher demokratischer Gesinnung zu erziehen.

Art. 17 (1) Landesverfassung:

In allen Schulen waltet der Geist der Duldsamkeit und der sozialen Ethik.

Art. 21 (1) Landesverfassung:

Die Jugend ist in allen Schulen zu freien und verantwortungsfreudigen Bürgern zu erziehen und an der Gestaltung des Schullebens zu beteiligen.

§ 1 Schulgesetz:

Erziehungs- und Bildungsauftrag der Schule

(1) Der Auftrag der Schule bestimmt sich aus der durch das Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland und die Verfassung des Landes Baden-Württemberg gesetzten Ordnung, insbesondere daraus, dass jeder junge Mensch ohne Rücksicht auf Herkunft oder wirtschaftliche Lage das Recht auf eine seiner Begabung entsprechende Erziehung und Ausbildung hat und dass er zur Wahrnehmung von Verantwortung, Rechten und Pflichten in Staat und Gesellschaft sowie in der ihn umgebenden Gemeinschaft vorbereitet werden muss.

(2) Die Schule hat den in der Landesverfassung verankerten Erziehungs- und Bildungsauftrag zu verwirklichen. Über die Vermittlung von Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten hinaus ist die Schule insbesondere gehalten, die Schülerinnen und Schüler

in Verantwortung vor Gott, im Geiste christlicher Nächstenliebe, zur Menschlichkeit und Friedensliebe, in der Liebe zu Volk und Heimat, zur Achtung der Würde und der Überzeugung anderer, zu Leistungswillen und Eigenverantwortung sowie zu sozialer Bewährung zu erziehen und in der Entfaltung ihrer Persönlichkeit und Begabung zu fördern,

zur Anerkennung der Wert- und Ordnungsvorstellungen der freiheitlich-demokratischen Grundordnung zu erziehen, die im Einzelnen eine Auseinandersetzung mit ihnen nicht ausschließt, wobei jedoch die freiheitlich-demokratische Grundordnung, wie in Grundgesetz und Landesverfassung verankert, nicht in Frage gestellt werden darf,

auf die Wahrnehmung ihrer verfassungsmäßigen staatsbürgerlichen Rechte und Pflichten vorzubereiten und die dazu notwendige Urteils- und Entscheidungsfähigkeit zu vermitteln,

auf die Mannigfaltigkeit der Lebensaufgaben und auf die Anforderungen der Berufs- und Arbeitswelt mit ihren unterschiedlichen Aufgaben und Entwicklungen vorzubereiten.

(3) Bei der Erfüllung ihres Auftrags hat die Schule das verfassungsmäßige Recht der Eltern, die Erziehung und Bildung ihrer Kinder mitzubestimmen, zu achten und die Verantwortung der übrigen Träger der Erziehung und Bildung zu berücksichtigen.

(4) Die zur Erfüllung der Aufgaben der Schule erforderlichen Vorschriften und Maßnahmen müssen diesen Grundsätzen entsprechen. Dies gilt insbesondere für die Gestaltung der Bildungs- und Lehrpläne sowie für die Lehrerbildung.

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Stand: 30.05.00/tu

L – 99/3106

Förderung der Schülerinnen und Schüler in beruflichen Schulen

In den beruflichen Schulen erfahren die Schülerinnen und Schüler den Sinn des Berufes und dessen Beitrag für die Erfüllung menschlichen Lebens sowie seine soziale Bedeutung. Berufliche Bildung umfasst all jene Fähigkeiten, Fertigkeiten, Kenntnisse, Einsichten und Werthaltungen, die den Einzelnen befähigen, seine Zukunft in Familie und Beruf, Wirtschaft und Gesellschaft verantwortlich zu gestalten und die verschiedenen Lebenssituationen zu meistern. Die Beschäftigung mit realen Gegenständen und die enge Verknüpfung von Praxis und Theorie fördert die Fähigkeit abwägenden Denkens und die Bildung eines durch ganzheitliche Betrachtungsweise bedingten ausgewogenen Urteils. Dies schließt bei behinderten Schülerinnen und Schülern, soweit notwendig, die Weiterführung spezifischer Maßnahmen zur Minderung der Behinderungsauswirkungen ein.

Aufgaben der Lehrerinnen und Lehrer an beruflichen Schulen

Der Erziehungs- und Bildungsauftrag stellt die Lehrkräfte an beruflichen Schulen vor vielfältige Aufgaben. Eine hohe fachliche und pädagogische Kompetenz ist Voraussetzung für eine erfolgreiche Tätigkeit:

- a) Sie sind Fachleute sowohl im Blick auf die Vermittlung beruflicher Qualifikationen als auch schulischer Abschlüsse, wie beispielsweise der Fachhochschulreife. Als Fachleute müssen sie im Unterricht neue Entwicklungen in Technik und Wirtschaft berücksichtigen. Diese Fachkompetenz erhalten sie sich durch laufende Kontakte zur betrieblichen Praxis und durch die Beschäftigung mit technologischen Neuerungen. Fachwissen und Können verleihen ihnen Autorität und Vorbildwirkung gegenüber ihren Schülerinnen und Schülern.
- b) Sie sind Pädagoginnen und Pädagogen und erziehen die Schülerinnen und Schüler, damit sie künftig in Beruf, Familie und Gesellschaft selbstständig und eigenverantwortlich handeln können. Dabei berücksichtigen sie die besondere Lebenslage der heranwachsenden Jugendlichen ebenso wie das Erziehungsrecht der Eltern und ggf. der für die Berufserziehung Mitverantwortlichen.

- c) Die Lehrerinnen und Lehrer führen ihre Schülerinnen und Schüler zielbewusst und fördern durch partnerschaftliche Unterstützung Selbstständigkeit und eigenverantwortliches Handeln.
- d) Sie sind Vermittler von wissenschaftlichen, kulturellen, gesellschaftlichen und politischen Traditionen. Dabei dürfen sie nicht wertneutral sein, aber auch nicht einseitig handeln. Aus ihrem Auftrag ergibt sich die Notwendigkeit, Tradition und Fortschritt im Blick auf die Erhaltung der Wertordnung des Grundgesetzes ausgewogen zu vermitteln.

Der Erziehungs- und Bildungsauftrag kann im Unterricht nur wirkungsvoll umgesetzt werden, wenn zwischen Eltern, Lehrkräften und gegebenenfalls den für die Ausbildung Mitverantwortlichen Konsens angestrebt wird.

Lehrerinnen und Lehrer an beruflichen Schulen unterrichten in der Regel in mehreren Schularten und Unterrichtsfächern mit unterschiedlichen Zielsetzungen. Die Spannweite bei den zu vermittelnden Abschlüssen reicht von der beruflichen Erstausbildung im Rahmen des dualen Systems über die darauf aufbauende berufsqualifizierende Weiterbildung bis hin zur Vermittlung der Studierfähigkeit, also der Fachhochschul- bzw. der Hochschulreife. Dies erfordert die Fähigkeit, dasselbe Thema den verschiedenen schulart- und fachspezifischen Zielsetzungen entsprechend unter Berücksichtigung von Alter und Vorbildung zu behandeln.

Dies setzt voraus

- Flexibilität in der didaktisch-methodischen Unterrichtsplanung;
- Sensibilität für besondere Situationen und die Fähigkeit, situationsgerecht zu handeln;
- ständige Fortbildung und die Bereitschaft, sich in neue Fachgebiete einzuarbeiten.

Das breite Einsatzfeld macht den Auftrag einer Lehrerin oder eines Lehrers an beruflichen Schulen schwierig und interessant zugleich. Ihr erweiterter Erfahrungs- und Erkenntnishorizont ermöglicht einen lebensnahen und anschaulichen Unterricht.

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Stand: 30.05.00/tu

L – 99/3106

Der besondere Bildungsauftrag der Fachschule

Ziele und allgemeine Anforderungen

Industrialisierung und Automatisierung haben in den vergangenen Jahrzehnten die Wirtschaft in wesentlichen Teilen umgestaltet. Heute ist es die Informationstechnik im weitesten Sinne, die die Entwicklung im gesamten Produktions-, Verwaltungs- und Dienstleistungsbereich bestimmt. Die Innovations-, Wachstums- und Veränderungszyklen werden immer kürzer. Dies hat Qualifikationsveränderungen auf der operationellen Ebene der Fachkräfte zur Folge und bedingt eine ständige Anpassungsfortbildung nach der beruflichen Erstausbildung.

Oberhalb dieser operationellen Ebene, beim mittlerem Management und in der unternehmerischen Selbstständigkeit, im Schnittpunkt von horizontalen und vertikalen Qualifikationsanforderungen, sind die Änderungen noch vielfältiger. Zu den horizontalen Qualifikationsanforderungen zählen, z. B. die Anwendung moderner Informationstechniken, die Fähigkeit zur Teamarbeit, die Optimierung von Verfahren usw. Vertikal ergeben sich neu wachsende und komplexere Ansprüche an Führung und Verantwortung.

Neue Arbeitssysteme, aber auch die Führungs- und Managementtechniken wie Planen, Organisieren und Kontrollieren unterliegen einer ständigen Weiterentwicklung.

Dem Management und Führungsbereich in Unternehmen wie auch in der unternehmerischen Selbstständigkeit kommt daher bei der Umsetzung neuer Ideen in die Praxis große Bedeutung zu. In diesem Weiterbildungsbereich arbeiten die Fachschulen seit vielen Jahren sehr erfolgreich.

Fachschulen orientieren sich nicht an den entsprechenden Studiengängen der Hochschulen, sondern am neusten Stand des Anwendungsbezugs in der Praxis. Gerade dies macht ihren hohen Stellenwert in der beruflichen Erwachsenenbildung aus und ist gleichzeitig eine Herausforderung für die Zukunft.

Die Absolventinnen und Absolventen der Fachschulen müssen in der Lage sein, selbstständig Probleme ihres Berufsbereiches zu erkennen, zu strukturieren, zu analysieren, zu beurteilen und Wege zur Lösung zu finden. In wechselnden und neuen Situationen müssen dabei kreativ Ideen und Lösungsansätze entwickelt werden.

Ein weiteres wichtiges Lernziel ist die Förderung des wirtschaftlichen Denkens und verantwortlichen Handelns. In Führungspositionen müssen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter angeleitet, motiviert, geführt und beurteilt werden können. Die Fähigkeit zu konstruktiver Kritik und zur Bewältigung von Konflikten sind dabei genauso wichtig wie die Kompetenz zur aufbauenden Teamarbeit.

Wer Führungsaufgaben im Management übernehmen will, muss die deutsche Sprache in Wort und Schrift sicher beherrschen. Auf die vielfältigen Anforderungen als Führungskraft, sei es in der Konstruktion und Fertigung, in Büroorganisation und Marketing, im Service und Kundendienst muss auch sprachlich angemessen und sicher reagiert werden können. Darüber hinaus fordert die zunehmende internationale Verflechtung der Unternehmen in der Regel die Fähigkeit zur Kommunikation in Fremdsprachen, insbesondere in berufsbezogenem Englisch.

Rahmenvereinbarung für die zweijährigen Fachschulen

Für die Fachschulen mit zweijähriger Ausbildungsdauer gibt es mit der „Rahmenvereinbarung über Fachschulen mit zweijähriger Ausbildungsdauer (Beschluss der Kultusministerkonferenz in der Fassung vom 2. Oktober 1998)“ eine bundeseinheitliche Rahmenregelung, Fachschulen, die dieser Rahmenvereinbarung entsprechen, sind damit in allen deutschen Ländern anerkannt und vergleichbar.

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Stand: 30.05.00/tu

L – 99/3106

Der besondere Bildungsauftrag der Fachschule für Technik

Ziele und Qualifikationsprofil

Zum Qualifikations- und Tätigkeitsbereich wird in der Rahmenvereinbarung der Kultusministerkonferenz u.a. Folgendes festgestellt:

„Ziel der Ausbildung im Fachbereich Technik ist es, Fachkräfte mit geeigneter Berufsausbildung und Berufserfahrung für technisch-naturwissenschaftliche Arbeiten und Führungsaufgaben auf mittlerer Ebene unter Berücksichtigung ökonomischer, ökologischer und gesellschaftlicher Gesichtspunkte zum Staatlich geprüften Techniker/zur Staatlich geprüften Technikerin zu qualifizieren.

Die Technikentwicklung hat in den vergangenen Jahrzehnten zu weit reichenden Veränderungen in Industrie und Handwerk geführt. Informations- und Automatisierungstechnik prägen den gesamten Produktions-, Verwaltungs- und Dienstleistungsbereich. Dem Staatlich geprüften Techniker/der Staatlich geprüften Technikerin kommt bei der Umsetzung der neuen Technologien in der Praxis große Bedeutung zu.

Der Staatlich geprüfte Techniker/die Staatlich geprüfte Technikerin muss u.a. in der Lage sein, selbstständig Probleme seines/ihres Berufsbereiches zu erkennen, zu analysieren, zu strukturieren, zu beurteilen und Wege zur Lösung dieser Probleme in wechselnden Situationen zu finden. Weiterhin muss er/sie zu wirtschaftlichem Denken und verantwortlichen Handeln befähigt sein. Wesentlich ist auch die Fähigkeit, Mitarbeiter anzuleiten, zu führen, zu motivieren und zu beurteilen. Von besonderer Wichtigkeit ist die Fähigkeit zur Teamarbeit.

Organisation

In der Studentafel der jeweiligen Fachrichtung sind für den Pflicht- und Wahlpflichtunterricht der Fachschule für Technik 2800 h festgelegt.

Neben dem Pflichtbereich ist in Baden-Württemberg in der Grund- und Fachstufe ein Wahlpflichtbereich von insgesamt 320 h ausgewiesen, den die Schulen in eigener Verantwortung zur Ergänzung, Vertiefung und/oder Profilbildung, auch unter Berücksichtigung der Belange der regionalen Wirtschaft, nutzen können.

In der Grundstufe der Fachschule für Technik wird fachrichtungsbezogen das Grundlagenwissen erweitert und vertieft. Dabei kommt der Entwicklung von analytischen und kombinatorischen Fähigkeiten große Bedeutung zu.

Aufbauend auf diesem Grundwissen erfolgt in der Fachstufe die Spezialisierung und Anwendung und damit die Befähigung, im mittleren Management und in der beruflichen Selbstständigkeit gehobene Funktionen eigenverantwortlich wahrnehmen zu können.

In der Fachstufe ist jeder Fachschüler und jede Fachschülerin verpflichtet, eine Technikerarbeit anzufertigen.

Praxisbezug und Handlungsorientierung werden besonders durch den gerätebezogenen Unterricht gefördert. Er umfasst z.B. den Einsatz von Computern, Maschinen und Geräten und kann über alle Fächer hinweg erteilt werden. Der gerätebezogene Unterricht ist auf die jeweilige Fachrichtung abzustimmen und in der Regel mit einem Stundenumfang von ca. 25% bezogen auf die Gesamtstundenzahl vorzusehen.

Abschlüsse

Mit der Versetzung von der Grundstufe in die Fachstufe wird ein dem Realschulabschluss gleichwertiger Bildungsstand zuerkannt, sofern dieser beim Eintritt in die Fachschule nicht nachgewiesen werden konnte.

Mit der erfolgreich bestandenen Abschlussprüfung wird die Berufsbezeichnung

**Staatlich geprüfter Techniker/
Staatlich geprüfte Technikerin**

mit einem die Fachrichtung kennzeichnenden Zusatz und die

Fachhochschulreife

erworben.

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Stand: 30.05.00/tu

L – 99/3106

Der Bildungsauftrag der Fachschule für Technik Fachrichtung Wasser- und Abfallwirtschaft

Profil

Eine effektive Nutzung der natürlichen Ressourcen zur Sicherstellung einer nachhaltigen Ver- und Entsorgung sowie die Erhaltung und Wiederherstellung einer intakten Umwelt sind Probleme von großer Dringlichkeit und Komplexität. Sie erfordern in zunehmendem Maße qualifiziertes Personal, in der öffentlichen Verwaltung ebenso wie in der privaten Wirtschaft. Die Arbeitsgebiete liegen insbesondere in den Bereichen Boden- und Grundwasserschutz, Wasserversorgung, Abwasserbehandlung, Altlastensanierung, Abfallwirtschaft sowie dem betrieblichen und kommunalen Umweltmanagement.

Die Aufgaben und Tätigkeiten der Staatlich geprüften Technikerin bzw. des Staatlich geprüften Technikers, Fachrichtung Wasser- und Abfallwirtschaft, werden maßgeblich durch die Anforderungen des Gesetzgebers an die Reinhaltung von Luft, Boden und Wasser sowie durch die Bestimmungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes bestimmt.

Ziel der Ausbildung ist es, einen Praktiker heranzubilden, der neben technischen Verständnis die notwendige Gesetzeskenntnis mitbringt und der neben breitem naturwissenschaftlichen Grundwissen Fachkenntnisse in den oben genannten Arbeitsgebieten besitzt. So wird in der Grundstufe eine solide Basis in den naturwissenschaftlichen Fächern geschaffen. Hierbei werden grundlegende Denk- und Arbeitsweisen vermittelt, die in der Fachstufe für eine differenzierte Betrachtung in der Fachrichtung Wasser- und Abfallwirtschaft benötigt werden. Dazu kommt die Vermittlung von Spezialkenntnissen in den einzelnen Fachgebieten.

Neben der fachlichen Qualifikation sind aber heute auch für eine erfolgreiche berufliche Tätigkeit weite Fähigkeiten von Bedeutung: So erwerben die Fachschülerinnen und Fachschüler Kompetenzen in Kommunikation, Motivation und Führung von Mitarbeitern sowie in der Präsentation von Arbeitsergebnissen. Ausgeprägtes Kostenbewusstsein als Grundlage für wirtschaftlich sinnvolles Handeln sowie fachspezifische Englischkenntnisse zur erfolgreichen Recherche und Entwicklung von Problemlösungen in einem globalen Informationssystem sind ebenfalls wichtige berufsrelevante Fähigkeiten, die in diesem Ausbildungsgang vermittelt werden.

Tätigkeitsbereiche

Staatlich geprüfte Technikerinnen und Staatlich geprüfte Techniker der Fachrichtung Wasser- und Abfallwirtschaft sind mit ihrer Ausbildung an der Fachschule auf einen breiten beruflichen Einsatz vorbereitet. typische Aufgaben sind der Betrieb und die Wartung umwelttechnischer Anlagen, die Probenahme in Wasser, Boden, Luft und Abfall sowie die Durchführung von Analysen zur Eigenkontrolle. Als Abfallberater oder Betriebsbeauftragter für Abfall und Gewässerschutz wirken sie mit bei der Optimierung von Stoffkreisläufen unter ökologischer und ökonomischen Gesichtspunkten und sorgen für eine korrekte Abwicklung der vorgeschriebenen Genehmigungsverfahren. Auch der sachgerechte Umgang mit Gefahrstoffen fällt in ihren Aufgabenbereich. bei Behörden erfüllen sie Überwachungs- und Beratungsaufgaben, im Betrieb wirken sie mit beim Aufbau und der Umsetzung von Umweltmanagementsystemen.

Fächerbeschreibung

Die einzelnen Unterrichtsfächer sind in den Vorbemerkungen zum jeweiligen Fächerlehrplan beschrieben.

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Stand: 30.05.00/tu

L – 99/3106

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Stand: 30.05.00/tu

L – 99/3106

Fachschule für Technik

Technische Mathematik

Grundstufe und Fachstufe

Fachrichtung
Wasser- und Abfallwirtschaft

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Technische Mathematik
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 01

Vorbemerkungen

Im Fach Technische Mathematik lernen die Fachschülerinnen und Fachschüler technische Probleme mathematisch zu formulieren, zu analysieren und zu lösen. Durch den anwendungsbezogenen Unterricht erwerben sie die notwendigen mathematischen Kennt-

nisse zur Bewältigung der vielfältigen Aufgabenstellungen in der Wasser- und Abfallwirtschaft. Das Fach Technische Mathematik wird dadurch zu einer unentbehrlichen Grundlage für die mathematisch-theoretisch orientierten, technischen Unterrichtsfächer.

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft
Fach: Technische Mathematik
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 01

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Lehrplaneinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden
Grundstufe	1 Grundlegende mathematische Operation	27	
	2 Funktion 1. Grades	24	
	3 Funktion 2. Grades	24	
	4 Exponentialfunktion, Logarithmus	15	90
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		30
Fachstufe	5 Differenzialrechnung	34	
	6 Integralrechnung	26	60
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20
			200

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Technische Mathematik
Stand: 30.05.00/tu

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Technische Mathematik
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 01

1	Grundlegende mathematische Operationen	27
1.1	Potenzgesetze anwenden	Potenzen, Wurzeln, Binome
1.2	Lineare Gleichungen und Ungleichungen lösen	Äquivalenzumformungen, Definitionsbereich, Lösungsmenge

2	Funktion 1. Grades	24
2.1	Ganzrationale Funktion 1. Grades und ihre grafische Darstellung kennen	Steigung und y-Achsenabschnitt Punkt-Steigungsform der Geradengl. Zwei-Punkteform der Geradengl. Punktprobe Schnittpunkte mit den Achsen
2.2	Lineare Gleichungssysteme mit maximal drei Variablen lösen	Verschiedene Lösungsverfahren

3	Funktion 2. Grades	24
3.1	Ganzrationale Funktion 2. Grades und ihre grafische Darstellung kennen	Scheitelform von Parabeln
3.2	Quadratische Gleichungen lösen	Lösungsformel Diskriminante als Lösbarkeitskriterium Satz des Vieta

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Technische Mathematik
Stand: 30.05.00/tu

4	Exponential- und Logarithmusfunktion		15
4.1	Exponentialfunktion und ihre grafische Darstellung kennen	Exponentielles Wachstum Umkehrfunktion	
4.2	Logarithmus kennen	Rechenregeln für den Zehner- und den natürlichen Logarithmus	
4.3	Exponentielle Vorgänge in der Natur beschreiben	Wachstums- und Zerfallsvorgänge – Berechnung – Schaubilder	

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Technische Mathematik
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 01

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Technische Mathematik
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 01

Fachschule für Technik

Technische Physik

Grundstufe

**Fachrichtung Wasser- und
Abfallwirtschaft**

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Technische Physik
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 02

Vorbemerkungen

Im Fach Technische Physik werden Vorgänge in Natur und Technik untersucht und mit Hilfe von Modellvorstellungen erklärt und quantifizierbar gemacht. Durch den Erwerb von physikalischen Kenntnissen, Methoden und Denkweisen lernen die Schülerinnen und Schüler den rational geprägten Aspekt im Umgang mit Natur und Umwelt kennen. Sie erfahren das Fach Technische Physik als Grundlage für technische Prozesse und sollen durch eine solide physikalische Grundbildung befähigt werden, technische Zusammenhänge und Technikfolgen zu erkennen und zu beurteilen. Bei der Darlegung des Stoffes steht der Anwendungsaspekt im Vordergrund.

Zu berücksichtigen ist dabei dass die mathematischen Vorkenntnisse der Fachschülerinnen und Fachschüler sehr unterschiedlich sind. Durch geeignete Übungsaufgaben sollen sie in die technische Anwendung der Naturgesetze eingeführt werden. Es ist deshalb eine fächerübergreifende Absprache mit der Technische Mathematik anzustreben.

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Technische Physik
Stand: 30.05.00/tu

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Lehrplaneinheiten		Zeitrichtwert	Gesamtstunden
Grundstufe	1	Mechanik	30	
	2	Wärmelehre	10	
	3	Mechanische Schwingungen und Wellen	12	
	4	Optik	14	
	5	Elektrik, Magnetismus	24	90
		Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		
				120

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Technische Physik
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 02

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Technische Physik
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 02

1	Mechanik		30
1.1	Grundlegende Begriffe und Methoden am Beispiel der Statik erläutern	Mechanik der festen Körper Mechanik der Flüssigkeiten und Gase Einfache Maschinen	Reibung, schiefe Ebene Druck, Auftrieb Flaschenzug, Hebel Hydraulische Presse
1.2	Bewegungsarten und Bewegungsparameter unterscheiden sowie Arbeits- und Energiearten berechnen	Gleichförmige Bewegung Gleichmäßig beschleunigte Bewegung Gleichförmige Kreisbewegung Mechanische Arbeits- und Energieformen Energieerhaltung Leistung Wirkungsgrad	Freier Fall Zentripetalkraft
2	Wärmelehre		10
2.1	Wärmeausdehnung von Körpern berechnen	Temperaturskalen Temperaturmessung Gasgesetze	
2.2	Wärme als Energieform darstellen	Wärmemengen Heizwerte Schmelz- und Verdampfungswärmen Druckabhängigkeit Kältemaschinen 1. Hauptsatz Thermodynamischer Wirkungsgrad Wärmeausbreitung	Kompressor- und Absorberkühlschrank
3	Mechanische Schwingungen und Wellen		12
3.1	Schwingungen und Wellen beschreiben	Freie Schwingungen Dämpfung Überlagerung von Schwingungen Längs- und Querwellen	Federpendel Fadenpendel Polarisation

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Technische Physik
Stand: 30.05.00/tu

3.2	Resonanzverhalten einfacher Systeme beschreiben	Erzwungene Schwingungen Resonanz Ausgedehnte elastische Schwinger Stehende Wellen Akustik	Kritische Drehzahl Polarisation Lautstärke
4	Optik		14
4.1	Strahlenmodell des Lichtes anwenden	Reflexion und Brechung Totalreflexion Linsenarten Abbildungseigenschaften Abbildungsgleichung Optische Geräte	Bildkonstruktionen Lupe, Projektor, Fotoapparat Mikroskop, Fernrohr
4.2	Wellenmodell des Lichtes anwenden	Interferenzen Beugung am Gitter Gitterformel	Interferometer Spektrum des weißen Lichtes Linienspektren
5	Elektrik, Magnetismus		24
5.1	Zusammenhang der Grundgrößen Strom, Spannung und Widerstand in Stromkreisen beherrschen	Ladung, Strom, Spannung Widerstand, spezifischer Widerstand Elektrische Arbeit und Leistung Reihen- und Parallelschaltung	Drehpultmessinstrument Gefahren des elektrischen Stromes
5.2	Entstehung, Auswirkung und Anwendung von Magnetfeldern kennen	Dauermagnetismus Magnetfeld einer Spule Kraftwirkung des elektrischen Stromes Elektromotor Elektromagnetische Induktion Generator Transformator	Feldstärke

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Technische Physik
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 02

Fachschule für Technik

Chemie

Grundstufe

**Fachrichtung Wasser- und
Abfallwirtschaft**

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Wirtschaft
Fachrichtung: Abfall- und Wasserwirtschaft

Fach: Chemie
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 03

Vorbemerkungen

Der Unterricht in anorganischer und organischer Chemie findet in der Grundstufe der Ausbildung mit 5 Wochenstunden statt.

Dies soll einen vertiefenden Einblick in die Stoffgruppen, ihre Reaktionsverhalten und ihre Auswirkung auf die Umwelt ermöglichen. Chemische Abläufe sollen transparent, nachvollziehbar und vorhersehbar werden, damit die Fachschülerinnen und Fach-

schüler bei ihrer späteren beruflichen Tätigkeit entsprechend handlungsfähig werden.

Dazu zählt die Erkennung von Schadstoffen, ihre Charakterisierung und deren Auswirkungen auf die Umwelt. Die Ursachen sollen festgestellt und Möglichkeiten zur Vermeidung gefunden werden.

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Wirtschaft
Fachrichtung: Abfall- und Wasserwirtschaft

Fach: Chemie
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 03

Lehrplanübersicht

Schuljahr	L e h r p l a n e i n h e i t e n		Zeitrictwert	Gesamtstunden
Grundstufe	1	Aufbau der Stoffe	15	
	2	Chemische Bindung	10	
	3	Chemische Reaktion	15	
	4	Säuren-Base-Reaktionen	22	
	5	Redoxreaktionen und elektrochemische Prozesse	20	
	6	Umweltbelastung durch anorganische Stoffe	8	
	7	Kohlenwasserstoffe	18	
	8	Organische Verbindungen mit funktionellen Gruppen	28	
	9	Chemie der Werkstoffe	14	150
		Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		
				200

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Wirtschaft
Fachrichtung: Abfall- und Wasserwirtschaft

Fach: Chemie
Stand: 30.05.00/tu

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Wirtschaft
Fachrichtung: Abfall- und Wasserwirtschaft

Fach: Chemie
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 03

1 Aufbau der Stoffe 15

- | | | |
|-----|---|--|
| 1.1 | Stoffbegriff erläutern | Pysikalische Stoffkonstanten
Chemische Vorgänge
Trennverfahren |
| 1.2 | Modellvorstellungen des Atombaus beschreiben | Elementarteilchen
Massenbegriff
Elektronenkonfiguration
Isotope |
| 1.3 | Periodensystem der Elemente zur Elementbeschreibung heranziehen | Ordnungsprinzipien
Eigenschaften der Hauptgruppen an Beispielen |
-

2 Chemische Bindung 10

- | | | |
|-----|--|---|
| 2.1 | Bindungsarten und daraus resultierende Eigenschaften begründen | Atombindung
Ionenbindung
Metallische Bindung
Stoffkonstanten
Hydratation und Löslichkeit
Leitfähigkeit |
|-----|--|---|

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Wirtschaft
Fachrichtung: Abfall- und Wasserwirtschaft

Fach: Chemie
Stand: 30.05.00/tu

3	Chemische Reaktion		15
3.1	Chemische Reaktion voraussagen	Formelsprache Verbindungsgesetze Energieumsatz Reaktionsgeschwindigkeit chemisches Gleichgewicht Massenwirkungsgesetz	
3.2	Einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen	Stoffumsätze Stoffmenge Mol Konzentrationsangaben	
<hr/>			
4	Säuren, Basen, Salze		22
4.1	Eigenschaften und Reaktionsverhalten von Mineralsäuren und Basen erläutern	Brönstedtbegriff Protolyse allgemeine Eigenschaften Darstellung	
4.2	Säure-Basen-Reaktion beschreiben	Säure- Basenstärke pH-Wert Indikatoren Puffer	
4.3	Darstellung von Salzen sowie deren Eigenschaften beschreiben	Neutralisation und weitere Salzbildungs- möglichkeiten Nomenklatur der Salze Eigenschaften	Löslichkeit, Wasserhärte, Korrosion, Dünger
4.4	Umweltaspekte in ihren Zusammenhängen erfassen und aufzeigen	Produktion Entsorgung Saurer Regen	

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Wirtschaft
Fachrichtung: Abfall- und Wasserwirtschaft

Fach: Chemie
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 03

5	Redoxreaktionen und elektrochemische Prozesse		20
5.1	Redoxreaktion charakterisieren	Redoxbegriff Redoxreaktionsgleichung	
5.2	Redoxreaktionen anwenden	Redoxpotenziale Technische Anwendung Analytische Anwendung	Elektrolyse (Chloralkalielektrolyse) Galvanotechnik Aluminiumgewinnung Eloxalverfahren Batterien pH-Wert Sauerstoffbestimmung Voltametrie Elektrogravimetrie
6	Umweltbelastung durch anorganische Stoffe		8
6.1	Auswirkungen und Gefahren ausgewählter Substanzen auf die Umwelt abschätzen	Luftschadstoffe Auswirkungen von Salzen und Säuren	Vgl. Lehrplan Biologie
7	Kohlenwasserstoffe		18
7.1	Wertigkeit und Vorkommen des Kohlenstoffs beschreiben	Hybridierung Modifikationen	
7.2	Unterschiedliche Kohlenwasserstoffe kennen	Alkane, Alkene, Alkine Eigenschaften Strukturisomerie Nomenklatur Reaktionsverhalten	
Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III			
Schulart:	Fachschule für Wirtschaft		
Fachrichtung:	Abfall- und Wasserwirtschaft		
Fach:	Chemie		
Stand:	30.05.00/tu		
			L - 99/3106 03

7.3	Halogenalkane als umweltbelastende Verbindungen erkennen	Darstellung Substitution Addition Verwendung Umweltproblematik	
7.4	Benzol als Modellsubstanz für aromatische Verbindungen kennen	Mesomerie Chemisches Verhalten	Elektrophile Substitution
7.5	Erdöl als fossilen Rohstoff problembewusst beurteilen	Herkunft Aufbereitung Umweltproblematik	Fraktionierte Destillation, Produktübersicht, Entschwefelung Treibhauseffekt

8 Organische Verbindungen mit funktionellen Gruppen 28

8.1	Oxidierete Kohlenwasserstoffverbindungen unterscheiden	Alkohole Ether Aldehyde Alkanone Funktionelle Gruppen Darstellung Verwendung Eigenschaften Nachweisreaktionen Naturstoffe dieser Verbindungsgruppen	Ethanol, Methanol, Formaldehyd Kohlenhydrate
8.2	Carbonsäuren und Ester als wichtige Stoffklassen kennen	Funktionelle Gruppen Darstellung Verwendung Eigenschaften Nachweisreaktionen Naturstoffe dieser Verbindungsgruppen	Estergleichgewicht Waschmittel, Fruchtester, Lösemittel, Weichmacher Säurestärke Fette, Lipide, Proteine
8.3	Stickstoffhaltige Substanzen beschreiben	Amine Säureamide Nitroverbindungen	Primär, sekundär, tertiär

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Wirtschaft
Fachrichtung: Abfall- und Wasserwirtschaft

Fach: Chemie
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 03

9	Chemie der Werkstoffe		14
9.1	Polyreaktionen kennen	Produktarten Darstellung Eigenschaften Erkennung verschiedener Kunststoffe	Möglichkeiten der Beseitigung – Recycling – Sondermüll – Lösungsmittel – Umschmelzen Betriebsbesichtigung

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Wirtschaft
Fachrichtung: Abfall- und Wasserwirtschaft

Fach: Chemie
Stand: 30.05.00/tu

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Wirtschaft
Fachrichtung: Abfall- und Wasserwirtschaft

Fach: Chemie
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 03

Fachschule für Technik

Biologie und Ökologie

Grundstufe

**Fachrichtung Wasser- und
Abfallwirtschaft**

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Biologie und Ökologie
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 04

Vorbemerkungen

Im Fach Biologie und Ökologie wird den Schülerinnen und Schülern vor allem Basiswissen zur Lösung ökologischer Fragestellungen im späteren Berufsfeld vermittelt.

In der Grundstufe lernen sie neben den cytologischen Grundlagen die wichtigsten Stoffwechselvorgänge kennen, die hinsichtlich der Ernährungsweise der Lebewesen und zur Beurteilung ihrer ökologischen Anpassungsfähigkeit eine Rolle spielen. Darüber hinaus sollen die Grundlagen für das Verständnis ökologischer Zusammenhänge, deren wechselseitige Abhängigkeiten und Störungen vermittelt werden.

Als Ökosysteme werden exemplarisch, die im beruflichen Umfeld am häufigsten Vorkommenden behandelt. Hierbei soll die Grundlagenvermittlung für die Fächer Wasserwirtschaft und Abfallwirtschaft im Vordergrund stehen.

Durch die Beschäftigung mit biologischen, biochemischen und ökologischen Fragestellungen gewinnen die Schülerinnen und Schüler Einblick in grundlegende Denkweisen der Naturwissenschaft. Weiterhin wird in diesem Bereich die Fähigkeit zu vernetztem Denken gefördert.

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Biologie und Ökologie
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 04

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Lehrplaneinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden
Grundstufe	1 Zellbiologie	12	
	2 Bodenkunde	10	
	3 Pflanzenanatomie	8	
	4 Pflanzenphysiologie	14	
	5 Ökologie	16	60
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20
			80

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Biologie und Ökologie
Stand: 30.05.00/tu

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Biologie und Ökologie
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 04

1	Zellbiologie		12
1.1	Grundstrukturen und Bestandteile der Zellen kennen	Licht- und elektronenmikroskopisches Bild der Zelle	
1.2	Zellvermehrung und Fortpflanzung sowie ihre Anwendung kennen	Mitose, Meiose	
1.3	Molekularbiologisch wichtige Strukturen der Zelle beschreiben und ihre Funktionen kennen.	Bau der Proteine, Funktion der Enzyme Bau und Funktion der Plasmamembran Stoffaufnahme in die Zelle	

2	Bodenkunde		10
2.1	Boden als Pflanzenstandort beurteilen und Beeinflussung durch den Menschen beschreiben.	Bodenentstehung Bodenprofil Bodentypen Bodenbestandteile Bodenwasser Bodenluft Bodentemperatur Bodenreaktion	Experimente zur Bestimmung von Wasser- und Luftgehalt, Humusgehalt und Bodenbestandteilen, pH-Wertmessung
2.2	Bodenleben und dessen ökologische Bedeutung beschreiben	Bodenlebewesen Humifizierung Mineralisierung Stoffkreisläufe	Kohlenstoff-, Sauerstoff- und Stickstoffkreislauf

3	Pflanzenanatomie		8
3.1	Zusammenhang zwischen Bau- und Funktion der einzelnen Pflanzenorgane erfassen	Wurzel Sprossachse Blatt Blüte	

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Biologie und Ökologie
Stand: 30.05.00/tu

4	Pflanzenphysiologie		14
4.1	Äußere Bedingungen für die Fotosynthese kennen und deren Anpassung an veränderte Umweltbedingungen verstehen	Licht, Temperatur, CO ₂ -Gehalt der Atmosphäre	
4.2	Den Ablauf der Fotosynthese und ihre Produkte sowie die Bedeutung der Fotosynthese kennen und verstehen	Licht- und Dunkelreaktion,	
4.3	Chemosynthese als Alternative zur Fotosynthese kennen und ihre ökologische Bedeutung erfassen	Exemplarisch: Nitrifikation und Denitrifikation	Siehe auch Lehrplan Wasserwirtschaft
4.4	Die unterschiedlichen Vorgänge der Dissimilation und ihre Bedeutung für das Ökosystem kennen und beschreiben	Biolog. Oxidation – Glykolyse – Oxidative Decarboxilierung – Citratzyklus – Endoxidation Gärung – alkohol. Gärung – Milchsäuregärung	Bierbrauerei Silagebereitung

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Biologie und Ökologie
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 04

5	Ökologie		16
5.1	Anpassung von Pflanzen und Tieren an verschiedene Standorte und geänderte Umweltbedingungen kennen	Abiotische Faktoren – Licht – Temperatur – Wasser Biotische Faktoren – Artgenossen – Symbiose – Parasitismus – Räuber-Beute-Beziehungen – Generalisten, Spezialisten – Zeigerpflanzen – Gewässergüteanzeiger	Siehe Lehrplan Wasserwirtschaft
5.2	Wechselwirkungen in einem Ökosystem kennen und die Folgen von menschlichen Eingriffen beschreiben	Biotop Biozönose Ökosystem Biologisches Gleichgewicht	
5.3	Produktivität und Energiefluss im Ökosystem kennen und beurteilen	Nahrungsketten Nahrungsnetze Biomasseproduktion Energiebilanz Sukzession und Klimax	

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Biologie und Ökologie
Stand: 30.05.00/tu

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Biologie und Ökologie
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 04

Fachschule für Technik

Informationstechnik

Grundstufe und Fachstufe

**Fachrichtung Wasser- und
Abfallwirtschaft**

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Wirtschaft
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Informationstechnik
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 05

Vorbemerkungen

Der Einsatz neuer Technologien am Arbeitsplatz nimmt immer mehr zu. Das Fach Informationstechnik hat die Aufgabe, die Schülerinnen und Schüler mit dem Aufbau und der Funktionsweise der EDV-Anlage vertraut zu machen und ihnen einen Einblick in die Nutzung der Datenverarbeitung zu geben.

Sie lernen Grundbegriffe der elektronischen Datenverarbeitung kennen und den Arbeitsplatzrechner selbstständig zu handhaben.

Mit der zunehmenden Verbreitung der Datenverarbeitung steigt auch die Gefährdung des Bürgers durch Datenmissbrauch. Der Unterricht im Fach Informationstechnik dient auch dazu, den Schülerinnen und Schülern solche Gefahren bewusst zu machen und damit einen Beitrag zum Datenschutz zu leisten.

Technischer Fortschritt, ständig sich verändernde Marktbedingungen und Produktionsauflagen aus Umweltgründen überhäufen den

Umweltanalytiker mit Informationen. Um diese steigenden Datenmengen zu verwalten und nach wechselnden Anforderungen zu ordnen, zu verknüpfen und auszuwerten, sind Kenntnisse der Dateiverwaltung erforderlich. Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Grundstrukturen eines relationalen Datenbanksystems und wenden es an berufsbezogenen Beispielen an. Sie lernen die gesellschaftlichen Auswirkungen der Dateiverwaltung einzuschätzen.

In der Datenfernübertragung lernen sie, elektronisch gespeicherte Informationen schnell und kostengünstig zu nutzen.

In weiten Bereichen der Technik wird es immer wichtiger das anfallende Datenmaterial mit statistischen Methoden aufzubereiten. Die Schülerinnen und Schüler lernen die Grundlagen der beschreibenden und der schließenden Statistik kennen. Ausgewählte Beispiele aus der Praxis werden mit der Datenverarbeitungsanlage bearbeitet.

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Wirtschaft
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Informationstechnik
Stand: 30.05.00/tu

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Lehrplaneinheiten	Zeitrictwert	Gesamtstunden	
Grundstufe	1 DV-Anlage und Betriebssystem	6		
	2 Datensicherung und Datenschutz	4		
	3 Grundlagen der Textverarbeitung	20		
	4 Einführung in die Dateiverwaltung	15		
	5 Datenfernübertragung	15	60	
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20	
	6 Einführung in ein Tabellenkalkulationsprogramm	20		
	7 Beschreibende Statistik	20		
	8 Wahrscheinlichkeitsrechnung	6		
	9 Schließende Statistik	14	60	
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20	
				160

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Wirtschaft
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Informationstechnik
Stand: 30.05.00/tu

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Wirtschaft
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Informationstechnik
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 05

1	DV-Anlage und Betriebssystem		6
1.1	Aufbau eines DV-Systems und das Zusammenwirken seiner Bestandteile beschreiben	Hardware Konfiguration Betriebssystem	
1.2	DV-Anlage bedienen	Wichtige Betriebssystembefehle Benutzeroberflächen	
<hr/>			
2	Datensicherung und Datenschutz		4
2.1	Möglichkeiten der Datensicherung beschreiben	Sicherungskopien	
2.2	Notwendigkeit des Datenschutzes begründen	Schutzbedürftiger Personenkreis Schutzbedürftige Daten Rechte der Betroffenen	
<hr/>			
3	Grundlagen der Textverarbeitung		20
3.1	Textverarbeitungsprogramm anwenden und Texte gestalten	Mausbedienung Fließtexteingabe Löschen, Einfügen Speichern, Laden von Dateien Formatieren Hervorhebungen Schriftarten Geschäftsbrief nach DIN 5008 Drucken	
3.2	Tabellenwerte erfassen und übersichtlich darstellen	Tabulatoreinsatz Schreiben in Spalten Umrahmungen	

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Wirtschaft
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Informationstechnik
Stand: 30.05.00/tu

3.4	Weiterführende Funktionen anwenden	Suchen und Ersetzen Rechtschreibprüfung Briefkopf Serienbriefe Bilder im Text
-----	------------------------------------	---

4	Einführung in die Dateiverwaltung	15
----------	--	-----------

4.1	Grundbegriffe der Dateiverwaltung kennen	Daten–Datei–Datenbank Datenarten
4.2	Dateien mit Hilfe eines Datenbanksystems anlegen, pflegen und auswerten	Datenfelder und Satzaufbau Erfassen und Ändern von Daten Berechnen und Ersetzen von Feldinhalten Löschen von Datensätzen Ausgeben von Daten über den Bildschirm und den Drucker

5	Datenfernübertragung	15
----------	-----------------------------	-----------

5.1	Grundlagen der Datenfernübertragung kennen	Hardwarevoraussetzungen Lokale Netze Datenkommunikationsnetze Kommunikationssoftware WWW–Browser HTML
5.2	Elektronische Informationsquellen nutzen	Recherchieren im Internet e–Mail

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Wirtschaft
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Informationstechnik
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 05

6	Einführung in ein Tabellenkalkulationsprogramm		20
6.1	Aufbau und Handhabung eines Tabellenkalkulationsprogramms kennen	Arbeitsbereich Befehlsbereich Tastenbelegung	
6.2	Zu lösende Aufgabe in eine tabellarische Struktur bringen,	Tabellen erstellen, formatieren, speichern und drucken	
6.3	Rechenvorgänge programmieren	Erstellen von Formeln Adressieren von Feldern Kopieren von Formeln Schützen von Feldern	
6.4	Tabellendaten grafisch darstellen	Diagramme	
6.5	Aus Datenreihen spezifische Werte berechnen und Tabellenbereiche verknüpfen	Mathematische Funktionen Logische Funktion	

7	Beschreibende Statistik		20
7.1	Grundbegriffe der beschreibenden Statistik kennen	Experiment, Merkmal, Stichprobe Klassen, Häufigkeitsverteilung	
7.2	Kenngößen aus empirischen Stichproben berechnen	Mittelwert, Varianz, Standardabweichung Variationskoeffizient	
7.3	Zweidimensionale Stichprobe bearbeiten	Korrelationskoeffizient Punktwolke Regressionsgerade	

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Wirtschaft
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Informationstechnik
Stand: 30.05.00/tu

8	Wahrscheinlichkeitsrechnung		6
8.1	Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung kennen	Zufälliges Ereignis Wahrscheinlichkeit Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten	

9	Schließende Statistik		14
9.1	Statistische Modelle kennen	Binomialverteilung Normalverteilung	
9.2	Statistische Prüfverfahren anwenden	Ausreißertest Test auf Varianzhomogenität Mittelwert t-Test Vertrauensbereich	

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Wirtschaft
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Informationstechnik
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 05

Fachschule für Technik

Abfallwirtschaft

Grundstufe und Fachstufe

**Fachrichtung Wasser- und
Abfallwirtschaft**

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Abfallwirtschaft
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 06

Vorbemerkungen

Im Fach Abfallwirtschaft sollen die Schülerinnen und Schüler mit den wichtigsten Fragestellungen und Problemlösungsansätzen der Abfallwirtschaft vertraut gemacht werden.

Sie sollen einen Überblick erhalten über die auftretenden Abfallströme und die damit verbundenen Umweltbelastungen. Sie sollen Konzepte zur Vermeidung, Verwertung und umweltschonenden Entsorgung von Abfällen kennen lernen und dazu befähigt werden, Abfallwirtschaftskonzepte und Ökobilanzen kritisch zu hinterfragen.

Die Schülerinnen und Schüler sollen die wichtigsten gesetzlichen Bestimmungen und Steuerungselemente im Bereich der Abfallwirtschaft kennen lernen.

Ziel des Unterrichtes ist es, den Schülerinnen und Schülern die Fähigkeiten und Grundkenntnisse zu vermitteln, die sie brauchen, um in Verwaltungen, Institutionen oder Betrieben beratende Funktionen hinsichtlich einer abfallvermeidenden Betriebsführung und einer sachgerechten Verwertung und Entsorgung von Abfällen übernehmen zu können.

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Abfallwirtschaft
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 06

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Lehrplaneinheiten		Zeitrictwert	Gesamtstunden
Grundstufe	1	Abfälle und ihre getrennte Erfassung	20	
	2	Aufbereitung und Wiederverwertung von Abfällen	24	
	3	Ökobilanzen und Umweltmanagement	22	
	4	Konzepte zur Abfallvermeidung	24	90
		Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		30
Fachstufe	5	Überwachung der Abfallentsorgung	24	
	6	Verwertung nativ-organischer Abfälle	15	
	7	Behandlung von Abfälle	28	
	8	Deponierung von Abfällen	23	90
		Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		30
				240

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Abfallwirtschaft
Stand: 30.05.00/tu

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Abfallwirtschaft
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 06

1	Abfälle und deren getrennte Erfassung		20
1.1	Abfallwirtschaftliche Grundbegriffe erläutern	Abfallarten Menge und Zusammensetzung der Abfälle – Datenermittlung – Einflussgrößen	Abfallanalyse, Abfallbilanz
1.2	Erfassungssysteme für Abfälle aus Haushaltungen und dem Gewerbe beschreiben und analysieren	Behälter- und Sammelsysteme Organisation, Umschlag und Transport Haus- und Sperrmüll, hausmüllähnlicher Gewerbemüll Verpackungen, sonstige Wertstoffe, Bioabfälle, Grüngut Problemstoffe	
<hr/>			
2	Aufbereitung und Wiederverwertung von Abfällen		24
2.1	Verfahren zur Sortierung und Aufbereitung von Abfällen erklären	Grundlagen der Aufbereitungstechnik – Zerkleinern – Klassieren, Sortieren – Verdichten Wertstoffsortieranlagen Aufbereitungsanlagen für Altglas, Bauschutt, Altfahrzeuge, Elektro- und Elektronikschrott	
2.2	Recycling von Wertstoffen und komplexen Konsumgütern beschreiben	Papier, Kunststoffe, Kartonverbunde Metalle, Holz Komplexe Konsumgüter Einsatzbereiche und Vermarktungschancen von Sekundärrohstoffen	
2.3	Maßnahmen zur Förderung der Baurestmassenverwertung erläutern	Erdaushubbörse Getrennte Erfassung auf der Baustelle Kontrollierter Rückbau Qualitätssicherung für Recyclingbaustoffe	

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Abfallwirtschaft
Stand: 30.05.00/tu

3	Ökobilanzen und Umweltmanagement		22
3.1	Instrumente zur Bewertung der Umweltverträglichkeit erläutern	Methodik der Produktökobilanzierung Betriebliche Ökobilanzierung – Input-Output-Analyse – Umweltkennzahlen	
3.2	Managementpraktiken zur Verringerung der Umweltauswirkungen darstellen	EG-Öko-Audit-Verordnung und deren Umsetzung Audit nach ISO 14000 ff Ökologisches Produktdesign Stoffstrommanagement	
3.3	Position des Betriebsbeauftragten für Abfall beschreiben	Aufgaben, Rechte, Stellung im Betrieb	
<hr/>			
4	Konzepte zur Abfallvermeidung		24
4.1	Steuerungsmöglichkeiten der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger unterscheiden	Abfallsatzungen Gebührenordnungen Beschaffungs- und Auftragsvergabewesen Abfallberatung Öffentlichkeitsarbeit	
4.2	Abfallvermeidungskonzepte entwickeln	Privathaushalte Öffentliche Einrichtungen oder Veranstaltungen Ausgewählte Berufsbranche	
4.3	Abfallarme Produktionsverfahren und Konzepte zur Erhöhung der Ressourceneffizienz erläutern	Erhöhung des Wirkungsgrads Standzeitverlängerung von Prozess- und Spülbädern Schließung von Kreisläufen Betriebsinterne Wertstoffrückgewinnung Ökodienstleistungen Nachrüstbare Langzeitprodukte	

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Abfallwirtschaft
Stand: 30.05.00/tu

5	Überwachung der Abfallentsorgung		20
5.1	Gesetzliche Bestimmungen darlegen	Einstufung von Abfällen nach dem Europäischen Abfallartenkatalog Nachweisführung über die vorgesehene und durchgeführte Entsorgung Transportgenehmigung Technische Anleitung Abfall Abfallbilanz, Abfallkonzept	
5.2	Lagerung und Transport gefährlicher Abfälle erläutern	Lagerung von wassergefährdenden oder brennbaren Abfälle Gefahrgutverordnung	Siehe auch Lehrplan Umweltrecht und Wasserwirtschaft

6	Verwertung nativ - organischer Abfälle		15
6.1	Kompostierungs- und Vergärungsverfahren beschreiben	Biochemische Grundlagen Einflussfaktoren Anlagentechnik Verfahrensvergleich	Betriebsbesichtigung
6.2	Verwertung und Entsorgung von Klärschlämmen aufzeigen	Klärschlammverordnung Klärschlamm-trocknung Thermische Behandlung	

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Abfallwirtschaft
Stand: 30.05.00/tu

7	Behandlung von Abfällen		28
7.1	Verfahren zur Vorbehandlung des Restmülls vor der Deponierung unterscheiden	TA Siedlungsabfall Thermische Verfahren – Rostfeuerung – Pyrolyse – kombinierte Verfahren – Mitverbrennung in industriellen Feuerungsanlagen Mechanisch-biologische Verfahren Verfahrenstechnik Verfahrensvergleich Emissionsminderung Verwertung/Entsorgung von Rückständen	
7.2	Verfahren zur chemisch-physikalischen Behandlung besonders überwachungsbedürftiger Abfälle unterscheiden	Regenerierung von Lösemittelabfällen Emulsionsspaltung Neutralisation Ausfällung Entgiftungsverfahren	
<hr/>			
8	Deponierung von Abfällen		23
8.1	Anforderungen an den Deponiestandort aufzeigen	Mögliche Umweltauswirkungen einer Ablagerung von Abfällen Standortanforderungen Verfahrensschritte bei der Planung und Genehmigung	
8.2	Deponieklassen unterscheiden	Deponieklassen nach TA Siedlungsabfall Zuordnungskriterien Sonderabfalldéponie, Untertagedéponie	
8.3	Bauliche Gestaltung und Deponiebetrieb beschreiben	Multibarrierenkonzept Abdichtungssysteme Sickerwassererfassung und -behandlung Deponiegaserfassung und -verwertung Einbautechniken Anforderungen an die Betriebsführung	Deponiebesichtigung

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Abfallwirtschaft
Stand: 30.05.00/tu

Fachschule für Technik

Wasserwirtschaft

Grundstufe und Fachstufe

**Fachrichtung Wasser- und
Abfallwirtschaft**

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Wasserwirtschaft
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 07

Vorbemerkungen

Wasser unterliegt seit jeher vielfältigen Nutzungsansprüchen. Im Fach Wasserwirtschaft erlangen die Schülerinnen und Schüler einen Einblick in die daraus resultierenden Probleme und entwickeln ein Bewusstsein für die Notwendigkeit eines integrierten Gewässerschutzes.

Vermittelt werden Grundlagen über den natürlichen Zustand von Gewässern sowie Kriterien für eine sachgerechte Beurteilung der Qualität von Trink- Brauch- und Abwasser sowie der Gewässergüte.

Zentrale Themen der Ausbildung sind die Bereiche Wasserversorgung und Abwasserbehandlung. Dabei geht es nicht nur um die

Vermittlung verfahrenstechnischer Grundlagen, sondern auch um die praktische Handhabung der zugehörigen Gesetze, Verordnungen und technischen Regeln.

Daneben bildet der Schutz von Boden und Grundwasser einen weiteren Schwerpunkt. In diesem Zusammenhang werden auch Verfahren zur Erkundung, Bewertung und Sanierung von Altlasten erläutert.

Mit den vermittelten Kenntnissen werden die Schülerinnen und Schüler befähigt, Aufgaben und Ziele der Wasserwirtschaft zu erkennen und Teilaufgaben eigenverantwortlich zu übernehmen.

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Wasserwirtschaft
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 07

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Lehrplaneinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden
Grundstufe	1 Umweltfaktor Wasser	35	
	2 Wasserversorgung	25	60
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20
Fachstufe	3 Abwasserreinigung	70	
	4 Boden- und Grundwasserschutz	50	120
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		40
			240

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Wasserwirtschaft
Stand: 30.05.00/tu

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Wasserwirtschaft
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 07

1	Umweltfaktor Wasser		35
1.1	Vorkommen und Bedeutung von Wasser beschreiben	Wasservorräte, -verbrauch Bedeutung, Nutzungsarten Wasserkreislauf	
1.2	Limnologische Grundlagen erläutern	Zonierung von Seen und Fließgewässern Natürliche Stoffkreisläufe, Rolle der Produzenten, Konsumenten und Destruenten Sauerstoffhaushalt	
1.3	Gewässergüte und Gewässerverschmutzung bestimmen	Art, Herkunft und Auswirkungen von Gewässerbelastungen chem.-physikal. Beurteilungsparameter Biologische Selbstreinigung Güteklassifizierung – Saprobiensystem – Trophiestufen	
1.4	Eingriffe in den Wasserhaushalt erläutern	Wasserbauliche Maßnahmen Flächenversiegelung Grundwasserentnahmen Auswirkungen Gegenmaßnahmen	
<hr/>			
2	Wasserversorgung		25
2.1	Anforderungen an Trink- und Brauchwasser darstellen	Herkunft und Beschaffenheit des Rohwassers Anforderungen an Trink- und Brauchwasser	
2.2	Technik der Wasserversorgung beschreiben	Gewinnung, Speicherung und Verteilung von Trinkwasser Wasseraufbereitungsverfahren Schließen von Brauchwasserkreisläufen	Exkursion Wasserwerk

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Wasserwirtschaft
Stand: 30.05.00/tu

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Wasserwirtschaft
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 07

3	Abwasserreinigung		70
3.1	Abwasserableitung darstellen	Abwasserarten Abwasseranfall Kanalisation – Anforderungen an die bauliche Gestaltung Betrieb und Kontrolle	
3.2	Verfahren zur Reinigung kommunaler Abwässer erläutern	Anforderungen an die Abwasserreinigung Mechanische Abwasserreinigung Belebtschlammverfahren Festbettverfahren Elimination der Phosphor- und Stickstoffverbindungen Naturnahe Abwasserreinigung	Besichtigung einer Kläranlage
3.3	Schlammbehandlung beschreiben	Faulung Entwässerung	
3.4	Verfahren zur Reinigung gewerblicher und industrieller Abwässer unterscheiden	Neutralisation Fällung und Flockung Membranverfahren Ionen-Austausch Koaleszenzabscheider Adsorption an Aktivkohle Optimierung des Betriebs hinsichtlich Reinigungsleistung und Wirtschaftlichkeit Schließung von Wasserkreisläufen	
3.5	Überwachung der Abwasserentsorgung darstellen	Amtliche Überwachung – wichtige gesetzliche Grundlagen – Zuständigkeiten Eigenkontrolle Betriebsbeauftragter für Gewässerschutz	

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Wasserwirtschaft
Stand: 30.05.00/tu

4	Boden- und Grundwasserschutz		50
4.1	Grundbegriffe der Bodenkunde und Hydrogeologie unterscheiden	Bildung, Aufbau und Einteilung der Böden Grundwasser	Vgl. Lehrplan Biologie und Ökologie
4.2	Menschliche Einflüsse auf Boden und Grundwasser aufzeigen	Versiegelung, Verdichtung Entwässerung Kontamination	
4.3	Schutz von Boden und Grundwasser erläutern	Gesetzliche Möglichkeiten – Bodenschutzgesetz – Wasserschutzgebiete Sonstige Maßnahmen	
4.4	Altlastenbearbeitung und -sanierung beschreiben	Erkundung von Altlasten Beurteilung des Gefährdungspotenzials Sicherungsverfahren Dekontaminationsverfahren Kostenübernahme	

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Wasserwirtschaft
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 07

Fachschule für Technik

Umweltrecht

Grundstufe und Fachstufe

**Fachrichtung Wasser- und
Abfallwirtschaft**

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Umweltrecht
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 08

Vorbemerkungen

Im Fach Umweltrecht sollen grundlegende Kenntnisse vor allem im Bereich des Bundes-Umweltrechts sowie die im Umweltrecht anzuwendenden Begriffe und Normen des allgemeinen Rechts und des Verwaltungsrechts vermittelt werden.

Die angehende Technikerinnen und Techniker sollen nach Abschluss der Ausbildung fähig sein, die wichtigsten Gesetze und

Durchführungsbestimmungen des Umweltrechts den entsprechenden Anwendungsgebieten zuzuordnen. Außerdem sollen sie in die Lage versetzt werden, die wesentlichen Inhalte und Rechtsvorschriften zu erfassen und auf Fallbeispiele anzuwenden.

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Umweltrecht
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 08

Lehrplanübersicht

Schuljahr	L e h r p l a n e i n h e i t e n		Zeitrictwert	Gesamtstunden
Grundstufe	1	Einführung	15	
	2	Gefahrstoffrecht	20	
	3	Abfallrecht	25	60
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung			
Fachstufe	4	Wasserrechtliche Bestimmungen	25	
	5	Immissionsschutzrecht	20	
	6	Naturschutzrecht	15	60
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung			
				160

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Umweltrecht
Stand: 30.05.00/tu

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Umweltrecht
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 08

1	Einführung		15
1.1	Handlungsebenen des Umweltschutzes unterscheiden	Begriffe Ziele Handlungsprinzipien	Ökonomie-Politik-Recht Schutzgüter Verursacher, Gemeinlast, Bestandschutz, Kooperation
1.2	Instrumente des Umweltschutzes beschreiben	Hierarchie der Rechtsnormen Verhaltenssteuerung Planung Zuständigkeiten im Überblick	Europarecht, Bundesrecht, Gesetz, Verordnung, Verwaltungsvorschrift Gestattung, Genehmigung, Prüfungen Planfeststellung Verwaltungsaufbau
1.3	Haftung im Umweltrecht darstellen	Formen der Haftung Auswirkungen	Verschuldungs-, Gefährdungshaftung Betrieblich, individuell
1.4	Grundzüge des Umweltstrafrechts kennen	Straftaten Ordnungswidrigkeit Verfahren	

2	Gefahrstoffrecht		20
2.1	Allgemeines zum Gefahrstoffrecht beschreiben	Rechtsnormen Zweck Begriffe	ChemG, GefStoffV, ChemVerbotsV, Pflanzenschutzgesetz Stoffbegriff, Altstoff
2.2	Wesentliche Inhalte des Chemiekalienrechts kennen	Pflichten beim – Inverkehrbringen von gefährlichen Stoffen – Umgang mit gefährlichen Stoffen	Einstufung, Kennzeichnung, Anmeldung Arbeitsschutzbestimmungen, Lagerung von Gefahrenstoffen
2.3	Pflanzenschutzrechtliche Bestimmungen kennen	Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln Ausbringungsbestimmungen Umgang mit Pflanzenschutzmitteln	Verbote, Beschränkungen Vgl. WHG (Schutz des Grundwassers)

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Umweltrecht
Stand: 30.05.00/tu

3	Abfallrecht		25
3.1	Abfallrechtliche Regelungen kenn	Rechtsnormen Zielsetzung Begriffsbestimmungen	Kreislaufwirtschafts- und Abfallrecht Abfallarten, Vermeiden, Verwerten, Beseitigen
3.2	Umgang mit Abfällen beschreiben	Pflichten der Abfallerzeuger Organisation der Abfallbeseitigung Überwachung	Produktverantwortung, Entsorgung von Abfällen Planungsverantwortung, Abfallkon- zepte Innerbetrieblich, öffentlich-rechtlich

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Umweltrecht
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 08

4	Wasserrechtliche Bestimmungen		25
4.1	Regelung der Gewässernutzung beschreiben	Begriffe Gestattung Überwachung	Gewässerarten, Benutzung Erlaubnis, Bewilligung, Anlagene- nehmigung
4.2	Schutz von Grund- und Trinkwasser erläutern	Umgang mit wassergefährdenden Stoffen Wasserschutzmaßnahmen	Vgl. Gefahrstoffrecht Wasserschutzgebiete, Ausbringung von Dünge- und Pflanzenschutz- mitteln
4.3	Regelung der Abwasserbeseitigung darstellen	Abwasserbeseitigung Abwasseranlagen Überwachung	Arten, pflichten, Abwasserabgabe, Sanktionen Genehmigung, pflichten, Indirektein- leiter Gewässerschutzbeauftragter
5	Immissionsschutzrecht		20
5.1	Immissionsrechtliche Grundlagen kennen	Zielsetzung Begriffe Geltungsbereich	Immission, Emission, Luftverun- reinigung, Analgen
5.2	Bestimmungen über den Betrieb einer Anlage kennen	Pflichten Genehmigung	Betrieb genehmigungsbedürftiger, nicht genehmigungsbedürftiger Anla- gen TA-Luft, TA-Lärm Verfahrensablauf
5.3	Überwachung beschreiben	Anlagenüberwachung Emissions- und Immissionskataster	Innerbetrieblich und amtliche Über- wachung

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Umweltrecht
Stand: 30.05.00/tu

6	Naturschutzrecht		15
6.1	Grundlagen des Naturschutzrechts beschreiben	Aufgaben Instrumente und ihre Umsetzung	Planung, Unterschutzstellung Schutzgebietsarten
6.2	Organisation des Naturschutzes erläutern	Verwaltungsorganisation Naturschutzbeauftragter	Behördenzuständigkeit Naturschutzwart – Aufgaben und Rechte
6.3	Bodenschutzrechtliche Regelungen kennen	Rechtliche Grundlagen Begriffe Pflichten	BodenschG Altlasten

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Umweltrecht
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 08

Fachschule für Technik

Umweltanalytik

Grundstufe und Fachstufe

**Fachrichtung Wasser- und
Abfallwirtschaft**

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Umweltanalytik
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 09

Vorbemerkungen

Der Unterricht im Fach Umweltanalytik soll die Absolventinnen und Absolventen der Fachschule für Technik Fachrichtung Wasser- und Abfallwirtschaft dazu befähigen, vernetzt zu denken und aufgrund der Erkenntnisse zu planen und zu handeln

Sie sollen einfache Untersuchungen vor Ort durchführen und die Ergebnisse analytisch und dokumentarisch auswerten können.

Ferner sollen sie Grundkenntnisse im Umgang mit den Analysegeräten erhalten. Dabei werden die in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern und physikalischen Arbeitsmethoden erlangten Erkenntnisse fächerübergreifend angewandt. Als praxisbezogene begleitende Veranstaltungen zu diesem Fach sind Besichtigungen und Gespräche mit den entsprechenden öffentlich-rechtlichen und privatwirtschaftlichen Einrichtungen des umweltanalytischen Bereichs anzustreben.

Über den gesamten Zeitraum der theoretischen Ausbildung sollen grundlegende Kenntnisse qualitativer und quantitativer Analysemethoden und ihre Anwendung auf umweltrelevante Substanzen vermittelt werden.

In der Grundstufe als auch in der Fachstufe werden die theoretischen Kenntnisse durch praktische Übungen im Labor so weit als möglich vertieft.

Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler durch die weitgehend eigenverantwortliche Versuchsdurchführung sowie der dabei gewonnenen Erfahrungen die Methoden in Bezug auf Anwendungsfähigkeit und Fehlermöglichkeiten einschätzen lernen.

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Umweltanalytik
Stand: 30.05.00/tu

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Lehrplaneinheiten		Zeitrichtwert	Gesamtstunden
Grundstufe	1	Einführung	8	
	2	Probenahme und Probenvorbereitung	12	
	3	Qualitative und halbquantitative Analyse	18	
	4	Vorortbestimmungen	12	
	5	Unterrichtsbegleitendes Praktikum I	40	90
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung			30
Fachstufe	6	Quantitative Bestimmungsverfahren	40	
	7	Spezielle Analysen und Analysemethoden	10	
	8	Unterrichtsbegleitendes Praktikum II	40	90
		Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		
				240

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Umweltanalytik
Stand: 30.05.00/tu

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Umweltanalytik
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 09

1	Einführung		8
1.1	Gang einer Analyse beschreiben	Übersicht über Ablauf einer Probe Planung Probenahme Analyse Dokumentation	
1.2	Analysenbewertung durchführen	Statistische Begriffe Richtigkeit Empfindlichkeit Standardabweichung Fehlerarten	
1.3	Mit Chemikalien sachgerecht umgehen	Lagerung Entsorgung Sicherheit	
1.4	Trennung von Substanzgemischen auswählen und erläutern	Mechanische Verfahren Trennmechanismen	

2	Probenahme und Probenvorbereitung		12
2.1	Probenahme verschiedener Umweltmedien planen und durchführen	Wasser Abwasser Boden Schlämme Luft Probenkonservierung	
2.2	Probenvorbereitung beschreiben	Homogenisierung Trocknung Extraktion Aufschluss	

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Umweltanalytik
Stand: 30.05.00/tu

3 Qualitative und halbquantitative Analyse 18

- 3.1 Qualitativen Nachweis umwelt-relevanter Ionen kennen
- Arten von Nachweisreaktionen:
– Farbreaktionen
– Fällungsreaktionen
– Säure-Base-Reaktion
– Grenzkonzentration
Vermeidung von Störungen
– Gruppenfällungsreaktionen
– Trennungsgang
Nachweis ausgewählter Anionen und Kationen
- 3.2 Halbquantitative Verfahren unterscheiden
- Testpapiere
Teststäbchen
Kolorimetrie
Titrationsverfahren
Gasprüfröhrchen
-

4 Vorortbestimmungen 12

- 4.1 Verschiedene Vorortbestimmungen für wässrige Proben durchführen
- Leitfähigkeit
pH-Wert
Sauerstoffbestimmung

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Umweltanalytik
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 09

5	Unterrichtsbegleitendes Praktikum I		40
5.1	Grundregeln für das Arbeiten im Labor	Kleidung Arbeitsweise Umgang mit Chemikalien Sicherheitsbelehrung	Siedeverzüge Abfallbeseitigung Merkblätter der Gemeindeunfallversicherung Baden-Württemberg GUV 16.17 "Richtlinien für Laboratorien"
5.2	Schnelltestverfahren durchführen und bewerten	Teststäbchen Kolorimetrie Gasprüfröhrchen	
5.3	Vorortbestimmungen kritisch gegenüber Fehlerquellen durchführen	pH-Wert Sauerstoff Leitfähigkeit	

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Umweltanalytik
Stand: 30.05.00/tu

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Umweltanalytik
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 09

6	Quantitative Bestimmungsverfahren		40
6.1	Konzentrationsangaben unterscheiden	SI-Größen Stoffmengenkonzentration Massenkonzentration Äquivalentstoffmengenkonzentration	
6.2	Funktion und Fehlerquellen von Analysengeräten kennen und vermeiden	Waagen Volumenmessgeräte	
6.3	Volumetrische Analysemethoden durchführen	Herstellung von Maßlösungen Titerbestimmung Titrationsverlauf Indikationsmethoden Fällungstitration Redoxtitration Neutralisationstitration Komplexometrische Titration Auswertung	
6.4	Spektrometrische Analysemethoden durchführen	Grundlagen Fotometrie AAS Anwendungsbeispiele	
6.5	Chromatographische Trennsysteme einsetzen	Grundlagen Ausführungsmethoden (DC, HPLC, GC) Auswertung Vergleich der Aussagefähigkeit Anwendungsbeispiele	

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Umweltanalytik
Stand: 30.05.00/tu

7	Spezielle Analysen und Analysemethoden		10
7.1	Summenparameter unterscheiden	CSB BSB TOC AOX Säure-Base-Kapazität Härtebestimmung Trockenrückstand Glührückstand	
7.2	Spezielle Analyseverfahren kennen	Infrarotspektroskopie Gasspürgeräte Bestimmung organischer Substanzen Bestimmung anorganischer Substanzen	Kohlenwasserstoffe in Wasser Stickoxide, Ozon PAK Schwermetalle voltametrisch

8	Unterrichtsbegleitendes Praktikum II		40
8.1	Probenahmeverfahren planen und umsetzen	Wasser Boden	
8.2	Verschiedene Laboranalysemethoden und ihre Auswertung kennen und durchführen	Volumetrie Spektrometrie Chromatographie	

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Umweltanalytik
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 09

Fachschule für Technik

Technikerarbeit

Fachstufe

**Fachrichtung Wasser- und
Abfallwirtschaft**

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Technikerarbeit
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 10

Vorbemerkungen

Im Rahmen ihrer Ausbildung an der Fachschule für Technik fertigen die Fachschülerinnen und Fachschüler eine Technikerarbeit an. Als Problemstellungen für die Technikerarbeit eignen sich vor allem fächerverbindende Themen.

Die Technikerarbeit bietet den Fachschülerinnen und Fachschülern die Gelegenheit, den Blick über die Fächergrenzen hinaus zu richten, das in den Einzelfächern erworbene Wissen in komplexe Problemstellungen einzubringen und darüber hinaus sich selbstständig in neue fachliche Teilgebiete einzuarbeiten.

Die ganzheitliche Betrachtung von Problemen fördert die Fähigkeit zu vernetztem Denken in größeren Zusammenhängen und Systemen und führt so zu gezielten Problemlösungsstrategien sowie

Transferleistungen in den Schritten: Planen, Durchführen, Kontrollieren und Bewerten.

Die handlungsorientierte Auseinandersetzung mit fachlichen Inhalten in Partner- oder Gruppenarbeit erzeugt Lernsituationen, die verantwortliches berufliches und gesellschaftliches Handeln widerspiegeln. Dadurch werden ganzheitlich fachliche, methodische, soziale und personale Kompetenzen als allgemeine Bildungs- und Erziehungsziele gefördert.

Eine Dokumentation und abschließende Präsentation der Technikerarbeit fördern insbesondere die Ausdrucks- und Diskussionsfähigkeit.

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Technikerarbeit
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 10

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Lehrplaneinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden
Fachstufe	1 Durchführung der Technikerarbeit Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung	120	120 40
			160

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Technikerarbeit
Stand: 30.05.00/tu

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Technikerarbeit
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 10

1	Durchführung der Technikerarbeit		120
1.1	Thema der Technikerarbeit auswählen	Vorschläge von Schule, Schülerinnen, Schülern und Betrieben mit konkreten Vorgaben	Komplexe, fachspezifische Probleme mit Praxisbezug Pflichtenheft
1.2	Technikerarbeit planen	Analyse der Aufgabe Strukturierung Aufgabenverteilung in der Gruppe und Klärung der Schnittstellen Ablaufplanung Literatur Softwareauswahl Material- und Gerätebedarf Arbeitssicherheit	Lehrerinnen und Lehrer wirken als Beraterinnen und Berater
1.3	Technikerarbeit durchführen	Aufgabenspezifische Durchführung Versuchsaufbau, Systemaufbau Systemtest Auswertung Kritische Reflexion	Lehrerinnen und Lehrer wirken als Betreuerinnen und Betreuer Kommunikation in der Gruppe Terminüberwachung
1.4	Technikerarbeit dokumentieren	Aufgabenstellung Lösungsweg Endergebnis	Lösungsvarianten Funktionsbeschreibung
1.5	Technikerarbeit präsentieren	Produktvorstellung	Vortrag, Präsentation

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung: Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Technikerarbeit
Stand: 30.05.00/tu

Landesinstitut für Erziehung und Unterricht – Abteilung III

Schulart: Fachschule für Technik
Fachrichtung Wasser- und Abfallwirtschaft

Fach: Technikerarbeit
Stand: 30.05.00/tu

L - 99/3106 10
