

# **RAHMENLEHRPLAN**

für den Ausbildungsberuf

**Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft**

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14.05.2002)

## **Teil I: Vorbemerkungen**

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK) beschlossen worden.

Der Rahmenlehrplan ist mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt. Das Abstimmungsverfahren ist durch das "Gemeinsame Ergebnisprotokoll vom 30.05.1972" geregelt. Der Rahmenlehrplan baut grundsätzlich auf dem Hauptschulabschluss auf und beschreibt Mindestanforderungen.

Der Rahmenlehrplan ist bei zugeordneten Berufen in eine berufsfeldbreite Grundbildung und eine darauf aufbauende Fachbildung gegliedert.

Auf der Grundlage der Ausbildungsordnung und des Rahmenlehrplans, die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung regeln, werden die Abschlussqualifikation in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie - in Verbindung mit Unterricht in weiteren Fächern - der Abschluss der Berufsschule vermittelt. Damit werden wesentliche Voraussetzungen für eine qualifizierte Beschäftigung sowie für den Eintritt in schulische und berufliche Fort- und Weiterbildungsgänge geschaffen.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Selbständiges und verantwortungsbewusstes Denken und Handeln als übergreifendes Ziel der Ausbildung wird vorzugsweise in solchen Unterrichtsformen vermittelt, in denen es Teil des methodischen Gesamtkonzeptes ist. Dabei kann grundsätzlich jedes methodische Vorgehen zur Erreichung dieses Zieles beitragen; Methoden, welche die Handlungskompetenz unmittelbar fördern, sind besonders geeignet und sollten deshalb in der Unterrichtsgestaltung angemessen berücksichtigt werden.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in eigene Lehrpläne um. Im zweiten Fall achten sie darauf, dass das im Rahmenlehrplan berücksichtigte Ergebnis der fachlichen und zeitlichen Abstimmung mit der jeweiligen Ausbildungsordnung erhalten bleibt.

## **Teil II: Bildungsauftrag der Berufsschule**

Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Berufsschule ist dabei ein eigenständiger Lernort. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen. Sie hat die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern berufliche und allgemeine Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln.

Die Berufsschule hat eine berufliche Grund- und Fachbildung zum Ziel und erweitert die vorher erworbene allgemeine Bildung. Damit will sie zur Erfüllung der Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung befähigen. Sie richtet sich dabei nach den für diese Schulart geltenden Regelungen der Schulgesetze der Länder. Insbesondere der berufsbezogene Unterricht orientiert sich außerdem an den für jeden einzelnen staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Berufsordnungsmitteln:

- Rahmenlehrplan der ständigen Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK)
- Ausbildungsordnungen des Bundes für die betriebliche Ausbildung.

Nach der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der KMK vom 15.03.1991) hat die Berufsschule zum Ziel,

- “eine Berufsfähigkeit zu vermitteln, die Fachkompetenz mit allgemeinen Fähigkeiten humaner und sozialer Art verbindet;
- berufliche Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in Arbeitswelt und Gesellschaft auch im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas zu entwickeln;
- die Bereitschaft zur beruflichen Fort- und Weiterbildung zu wecken;
- die Fähigkeit und Bereitschaft zu fördern, bei der individuellen Lebensgestaltung und im öffentlichen Leben verantwortungsbewusst zu handeln.”

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

- den Unterricht an einer für ihre Aufgaben spezifischen Pädagogik ausrichten, die Handlungsorientierung betont;
- unter Berücksichtigung notwendiger beruflicher Spezialisierung berufs- und berufsfeldübergreifende Qualifikationen vermitteln;
- ein differenziertes und flexibles Bildungsangebot gewährleisten, um unterschiedlichen Fähigkeiten und Begabungen sowie den jeweiligen Erfordernissen der Arbeitswelt und Gesellschaft gerecht zu werden;
- im Rahmen ihrer Möglichkeiten Behinderte und Benachteiligte umfassend stützen und fördern;

- auf die mit Berufsausübung und privater Lebensführung verbundenen Umweltbedrohungen und Unfallgefahren hinweisen und Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung aufzeigen.

Die Berufsschule soll darüber hinaus im allgemeinen Unterricht und soweit es im Rahmen berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf Kernprobleme unserer Zeit wie z.B.

- Arbeit und Arbeitslosigkeit
- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung kultureller Identität
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlage, sowie
- Gewährleistung der Menschenrechte

eingehen.

Die aufgeführten Ziele sind auf die Entwicklung von Handlungskompetenz gerichtet. Diese wird hier verstanden als die Bereitschaft und Fähigkeit des einzelnen, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Situationen sachgerecht, durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

**Handlungskompetenz** entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Personalkompetenz und Sozialkompetenz.

**Fachkompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

**Personalkompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst personale Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zur ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

**Sozialkompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen, zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

**Methoden- und Lernkompetenz** erwachsen aus einer ausgewogenen Entwicklung dieser drei Dimensionen.

Kompetenz bezeichnet den Lernerfolg in Bezug auf den einzelnen Lernenden und seine Befähigung zu eigenverantwortlichem Handeln in privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Situationen. Demgegenüber wird unter Qualifikation der Lernerfolg in Bezug auf die Verwertbarkeit, d.h. aus der Sicht der Nachfrage in privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Situationen, verstanden (vgl. Deutscher Bildungsrat, Empfehlungen der Bildungskommission zur Neuordnung der Sekundarstufe II).

### Teil III: Didaktische Grundsätze

Die Zielsetzung der Berufsausbildung erfordert es, den Unterricht an einer auf die Aufgaben der Berufsschule zugeschnittenen Pädagogik auszurichten, die Handlungsorientierung betont und junge Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt.

Lernen in der Berufsschule vollzieht sich grundsätzlich in Beziehung auf konkretes berufliches Handeln sowie in vielfältigen gedanklichen Operationen, auch gedanklichem Nachvollziehen von Handlungen anderer. Dieses Lernen ist vor allem an die Reflexion der Vollzüge des Handelns (des Handlungsplans, des Ablaufs, der Ergebnisse) gebunden. Mit dieser gedanklichen Durchdringung beruflicher Arbeit werden die Voraussetzungen geschaffen für das Lernen in und aus der Arbeit. Dies bedeutet für den Rahmenlehrplan, dass die Beschreibung der Ziele und die Auswahl der Inhalte berufsbezogen erfolgt.

Auf der Grundlage lerntheoretischer und didaktischer Erkenntnisse werden in einem pragmatischen Ansatz für die Gestaltung handlungsorientierten Unterrichts folgende Orientierungspunkte genannt:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind (Lernen für Handeln).
- Den Ausgangspunkt des Lernens bilden Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder aber gedanklich nachvollzogen (Lernen durch Handeln).
- Handlungen müssen von den Lernenden möglichst selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, z.B. technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte einbeziehen.
- Handlungen müssen in die Erfahrungen der Lernenden integriert und in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektiert werden .
- Handlungen sollen auch soziale Prozesse, z.B. der Interessenerklärung oder der Konfliktbewältigung, einbeziehen.

Handlungsorientierter Unterricht ist ein didaktisches Konzept, das fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verschränkt. Es lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen.

Das Unterrichtsangebot der Berufsschule richtet sich an Jugendliche und Erwachsene, die sich nach Vorbildung, kulturellem Hintergrund und Erfahrungen aus den Ausbildungsbetrieben unterscheiden. Die Berufsschule kann ihren Bildungsauftrag nur erfüllen, wenn sie diese Unterschiede beachtet und Schülerinnen und Schüler- auch benachteiligte oder besonders begabte - ihren individuellen Möglichkeiten entsprechend fördert.

#### **Teil IV: Berufsbezogene Vorbemerkungen**

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zur Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung in den umwelttechnischen Berufen vom 17.06.2002 (BGBl. I S. 2335) abgestimmt.

Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde wesentlicher Lehrstoff der Berufsschule wird auf der Grundlage der "Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe" (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18.05.1984) vermittelt.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Ver- und Entsorger/Ver- und Entsorgerin (Beschluss der KMK vom 20.08.1984) wird aufgehoben.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft wurde zusammen mit den Rahmenlehrplänen für die Ausbildungsberufe Fachkraft für Wasserversorgungstechnik, Fachkraft für Abwassertechnik und Fachkraft für Rohr-, Kanal- und Industrieservice entwickelt. Angesichts des Umfangs der gemeinsamen Kernqualifikationen, die zur Ausübung dieser Berufe benötigt werden, sind die Lernfelder 1 bis 6 (1. und 2. Ausbildungsjahr) dieser vier Rahmenlehrpläne identisch und sollen gemeinsam unterrichtet werden.

Die Lernfelder 7 bis 13 sind spezifisch für den Beruf Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft gestaltet. Auf eine Differenzierung in Schwerpunkte, wie sie die Ausbildungsordnung vorsieht, wurde beim Rahmenlehrplan aus Gründen der breiten Einsetzbarkeit der Auszubildenden verzichtet.

Die Vermittlung mathematischer Kenntnisse erfolgt integrativ in den entsprechenden Lernfeldern.

**Teil V: Lernfelder**

<b>Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft</b>				
<b>Lernfelder</b>		<b>Zeitrichtwerte</b>		
<b>Nr.</b>		<b>1. Jahr</b>	<b>2. Jahr</b>	<b>3. Jahr.</b>
1	Planen eines Umweltkonzeptes	80		
2	Umgehen mit Mikroorganismen	40		
3	Umweltchemikalien einsetzen	80		
4	Rohrleitungssysteme betreiben	80		
5	Untersuchen von Wasser- und Abfallinhaltsstoffen		60	
6	Maschinen und Einrichtungen bedienen und instandhalten		80	
7	Abfälle sammeln und transportieren		60	
8	Abfälle chemisch und mechanisch behandeln		40	
9	Abfälle biologisch behandeln		40	
10	Abfälle disponieren			100
11	Abfälle untersuchen			60
12	Abfälle aufbereiten			60
13	Abfälle beseitigen			60
	Summe (insgesamt 840 Std.)	280	280	280

**Lernfeld 1: Planen eines Umweltkonzeptes**

**1. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

**Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler entwerfen ein Konzept für das Betreiben eines umwelttechnischen Betriebes. Hierzu sammeln sie Informationen über die Stoffströme in umwelttechnischen Anlagen und machen sich über die Funktionsweise von Ver- und Entsorgungsanlagen sowie von Einrichtungen des Rohr-, Kanal- und Industrieservices kundig. Bei ihren Planungen berücksichtigen sie Ursachen und Folgen von Umweltbelastungen der Luft, des Wassers und des Bodens, die von der Anlage ausgehen und stellen Wechselwirkungen zu Lebewesen fest. Sie berücksichtigen Möglichkeiten zur Vermeidung und Minimierung von Umweltbelastungen. Bei der arbeitsteiligen Konzeptentwicklung lernen sie Aufgaben im Team zu planen, gemeinsam zu bearbeiten und gegenseitig abzustimmen. Sie setzen Informations- und Kommunikationssysteme zielgerichtet ein, dokumentieren Ergebnisse und werten diese aus.

**Inhalte:**

Ökosysteme

Wasserkreislauf und Gewässergüte

Wasserverschmutzung: Eutrophierung, Vergiftung, Versauerung,

Luftverschmutzung, Bodenverschmutzung, Biotopzerstörung

Abfallvermeidung

Aufbau und Funktion von Abwasserentsorgungseinrichtungen

Aufbau und Funktion von Wasserversorgungsanlagen

Aufbau und Funktion von Kreislauf- und Abfallwirtschaftsbetrieben

Aufbau und Funktion von Einrichtungen des Rohr-, Kanal- und Industrieservices

Rechtsvorschriften, Technische Regeln und Richtlinien

Arbeitsorganisation

Arbeitsplatzgestaltung

Nutzung von Informationssystemen

Datenschutzvorschriften

Beschaffung von Arbeitsmitteln

Unfallverhütung, Arbeitsschutz

**Lernfeld 2: Umgehen mit Mikroorganismen**

**1. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

**Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler schaffen geeignete Lebensbedingungen für Mikroorganismen und können Mikroorganismen für Stoffumsetzungen in Anlagen einsetzen. Ihnen wird bewusst, welche Gefahren von Mikroorganismen für ihre persönliche Gesundheit, aber auch für die Gesundheit der Bevölkerung ausgehen. Sie sind in der Lage hygienische Maßnahmen im Betrieb zu ergreifen und pathogene Mikroorganismen zu bekämpfen.

**Inhalte:**

Aufbau, Arten und Eigenschaften von Mikroorganismen  
Lebensbedingungen und Widerstandsfähigkeit von Mikroorganismen  
Bedeutung von Mikroorganismen für umwelttechnische Berufe  
Mikroorganismen als wichtigste Destruentengruppe  
Stoffkreisläufe  
Gefährdungen durch Mikroorganismen: Viren, Bakterien, Pilze, Tierische Parasiten  
Hygienemaßnahmen  
Impfungen  
Identifizieren von Mikroorganismen  
Unfallverhütung und Unfallschutz  
Arbeitssicherheit

**Lernfeld 3: Umweltchemikalien einsetzen**

**1. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

**Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler planen den Einsatz von Umweltchemikalien zur Wasseraufbereitung, Industriereinigung, Abwasser- und Abfallentsorgung. Sie kennen die Eigenschaften und den Aufbau dieser Stoffe und beurteilen die Gefährlichkeit ihres Reaktionsverhaltens. Die Schülerinnen und Schüler teilen Arbeits- und Gefahrstoffe in Gefahrklassen ein und führen verantwortungsbewusst Maßnahmen zur Entsorgung durch. Sie lagern und verpacken gefährliche Stoffe sachgerecht und kennen die rechtlichen Grundlagen für den Transport von Gefahrgütern. Sie erkennen gesundheitliche Auswirkungen von gefährlichen Stoffen und ergreifen geeignete Schutzmaßnahmen. Die Schülerinnen und Schüler wirken bei der Erstellung von Betriebsanweisungen für den Umgang mit Gefahrstoffen mit und können angemessen auf gefährliche Situationen im Betrieb reagieren.

**Inhalte:**

Stoffgemische  
Stoffaufbau und -eigenschaften  
Fällungs-, Säure-Base- und Redoxreaktionen  
Stoffklassen  
Stöchiometrische Berechnungen  
Temperatur, Leitfähigkeit, pH-Wert, Sauerstoff  
Masse, Volumen, Dichte  
Einteilung gefährlicher Stoffe  
Entstehung von gefährlichen Stoffen  
Umgang mit gefährlichen Stoffen  
Störung von Betriebsabläufen durch gefährliche Stoffe  
Gefährliche chemische Reaktionen  
Beseitigung gefährlicher Stoffe  
Lagerung, Verpackung von Gefahrstoffen  
Transport von Gefahrgütern  
Betriebsanweisungen  
Unfallverhütung, Arbeitsschutz

**Lernfeld 4: Rohrleitungssysteme betreiben**

**1. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

**Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler lesen Rohrleitungspläne und fertigen Skizzen an. Sie vollziehen die Herstellung von Rohrleitungsabschnitten gedanklich nach. Die Schülerinnen und Schüler planen den Einbau von Armaturen und Fördereinrichtungen und wählen unter Beachtung der zu transportierenden Medien die erforderlichen Werkstoffe und Dichtmaterialien aus. Dabei führen sie Berechnungen zum Rohrleitungssystem durch und fertigen Materiallisten an. Sie setzen Verfahren zum Fügen von Rohrleitungsbauteilen bei der Herstellung der Rohrleitungssysteme unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Werk- und Hilfsstoffe und der verfahrenstechnischen Gegebenheiten ein. Die Schülerinnen und Schüler messen Größen, erläutern Methoden zur Messwertwandlung, -übertragung und -verarbeitung. Sie beurteilen die ermittelten Werte und leiten bei Störungen Maßnahmen zur deren Beseitigung ein. Die Schülerinnen und Schüler entscheiden über den Einsatz von Steuerungs- und Regelungseinrichtungen.

**Inhalte:**

Rohrleitungen, Armaturen, Dichtungen  
Rohr- und Schlauchverbindungen  
Rohrleitungspläne, Grund-, Verfahrens- und RI-Fließbilder  
Kennzeichnung von Rohren und Armaturen  
Längendehnung, Massen- und Volumenstromberechnung  
Druckverluste in Rohrleitungen  
Werkstoffeigenschaften  
Werk- und Hilfsstoffe  
Korrosion und Korrosionsschutz  
Temperatur-, Druck-, Füllstand-, Volumen-, Durchflussmessverfahren  
Messwertumformer  
Einheitssignale  
Verbindungs- und Speicherprogrammierte Steuerung  
Stetige und unstetige Regler, Regelkreise  
Rechtsvorschriften, Technische Regelwerke  
Unfallverhütung, Arbeitsschutz

**Lernfeld 5:    Untersuchen von Wasser- und  
                  Abfallinhaltsstoffen**

**2. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

**Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler führen für ausgewählte Bestimmungen Vorbereitung und Entnahme sowie Konservierung und Transport der Proben entsprechend der geltenden Vorschriften aus. Sie weisen wichtige Wasser- und Abfallinhaltsstoffe qualitativ nach. Einfache quantitative Bestimmungen führen sie durch, prüfen die Ergebnisse auf Plausibilität, interpretieren und dokumentieren diese. Sie sind sich der Auswirkungen der Analyseergebnisse auf den Verfahrensablauf bewusst und können Maßnahmen zur Prozessoptimierung einleiten.

**Inhalte:**

Probenahme  
Sensorische Größen  
Physikalische Parameter  
Einzel-, Gruppen-, Summenparameter  
Laborgeräte  
Qualitative Bestimmung relevanter Kationen und Anionen  
Quantitative Bestimmung, titrimetrisch, gravimetrisch, instrumentell  
Betriebstagebücher, Leistungsbild  
Unfallverhütung und Unfallschutz  
Arbeitssicherheit  
Genauigkeit  
Unfallverhütung, Arbeitsschutz

**Lernfeld 6: Maschinen und Einrichtungen  
bedienen und instandhalten**

**2. Ausbildungsjahr  
Zeitrictwert: 80 Stunden**

**Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler bedienen unterschiedliche maschinelle Einrichtungen und entscheiden über den situationsgerechten Einsatz, wobei sie das Funktionsprinzip der Maschinen erfassen. Sie können mit Hilfe von Anleitungen die Inspektion und Wartung berufstypischer maschineller Einrichtungen durchführen. Die Inspektions- und Wartungsarbeiten werden mit Hilfe des Einsatzes zeitgemäßer Hilfsmittel dokumentiert. Bei Betriebsstörungen ermitteln sie unter Anwendung von technischen Zeichnungen und Anleitungen deren Ursachen. Bei allen Tätigkeiten wenden sie die aktuellen Erkenntnisse des technischen Umweltschutzes an. Sie planen die umweltgerechte Lagerung und Entsorgung der für die Maschinen erforderlichen Betriebsmittel und nehmen aktiv an den Entscheidungen zur Disposition von Verbrauchsmaterialien teil. Die Schülerinnen und Schüler kennen Methoden der Stoffvereinigung und Stofftrennung und können diese nach ihrer Wirkungsweise beschreiben und unterscheiden. Sie sind in der Lage, feste, flüssige und gasförmige Energieträger und elektrische Energie unter Beachtung betrieblicher Gegebenheiten zielgerichtet einzusetzen. Die Schülerinnen und Schüler wenden Kenntnisse über elektrische Grundgrößen zur Auswahl elektrischer Einrichtungen an. Dabei beachten sie die Gefahren des elektrischen Stromes und ergreifen Schutzmaßnahmen.

**Inhalte:**

Elektro- und Verbrennungsmotoren  
Pumpen, Gebläse und Verdichter  
Auswahl, Einsatz und Anwendung von Arbeitsgeräten  
Montage und Demontage von Betriebseinrichtungen  
Instandhaltung von Betriebseinrichtungen, Kartei, Protokolle  
Hebezeuge und Transporteinrichtungen  
Lagerung und Disposition  
Vermeidung bzw. Minimierung von Umweltbelastungen durch Arbeitsgeräte  
Technische Unterlagen  
Stoffvereinigung und Stofftrennung  
Energieträger  
Geräte zum Heizen und Kühlen  
Elektrische Grundgrößen  
Spannungserzeuger, Transformatoren und Motoren  
Schutzmaßnahmen , Verhalten bei Unfällen durch elektrischen Strom  
Verantwortungsbewusstsein  
Unfallverhütung und Unfallschutz  
Arbeitssicherheit

**Lernfeld 7: Abfälle sammeln und transportieren**

**2. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

**Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler planen im Team das Sammeln von Abfällen unter logistischen, gerätetechnischen und kaufmännischen Aspekten. Dabei berücksichtigen sie Abfallherkunft, Abfallaufkommen und Abfallart unter Beachtung der Rechtsvorschriften und Regelwerke. Für ausgewählte Beispiele besonders überwachtungsbedürftiger Abfälle entwickeln sie Konzepte für Sammlung, Transport und Lagerung unter Einhaltung spezieller Sicherheitsvorschriften und Betriebsanweisungen.

**Inhalte:**

Abfallarten, Abfallmengen, Abfallherkunft  
Stoffströme  
Qualitätsanforderungen für die Verwertung von Abfällen  
Deklaration von Abfällen  
Arten, Aufbau und Verwendung von Müllfahrzeugen und Müllsammelbehältern  
Identifikations- und Wägesysteme  
Prüfung von Müllsammelbehältern  
Bring- und Holsysteme  
Verfahren zur Berechnung von Müllgebühren  
Tourenplanung  
Umladestationen, Zwischenlager  
Durchführung von Problemmüllsammelungen  
Aufbau und Funktion von Sondermüllsammelstellen  
Gefahrguttransporte: Kennzeichnung, Zusammenladeverbote, Ladungssicherung  
Überprüfung von Lenk- und Ruhezeiten  
Begleitpapiere  
Lagerung von Abfällen  
Rechtliche Grundlagen des Abfall- und Gefahrguttransportes  
Unfallverhütung, Arbeitsschutz

**Lernfeld 8: Abfälle chemisch und mechanisch  
behandeln**

**2. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

**Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage Prozesse zur mechanischen, chemischen und thermischen Behandlung von Abfällen zu überwachen und zu steuern. Dazu nutzen sie verschiedene Systeme zur Sammlung und Verwertung von Abfällen, ermitteln Qualitätsanforderungen an die zu verwertenden Abfälle, berücksichtigen Verfahren zur Behandlung von Abfällen mit dem Ziel der Schaffung von vermarktungsfähigen Zwischen- bzw. Endprodukten.

**Inhalte:**

Sammelsysteme als Voraussetzung für die Behandlung

Thermische Verwertung

Chemische Behandlung

Verwertungswege von Abfällen

z.B. Kunststoffe, Metalle, Papier, Pappe, Glas, Getränkekartons, Batterien,

Leuchtstoffröhren, Elektroschrott, Altholz, Baustellenabfälle, Bauschutt,

Ölabscheiderinhalte, Problemabfälle

Verantwortungsbewusstsein

Unfallverhütung, Arbeitsschutz

**Lernfeld 9: Abfälle biologisch behandeln**

**2. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

**Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler planen die Überwachung und Steuerung von Kompostierungs- und Vergärungsprozessen unter Einbeziehung verschiedener technischer Verfahren. Dazu wählen sie Abfallarten aus, die sich für eine biologische Verwertung eignen. Sie überprüfen die Qualität von Kompost- bzw. Vergärungsprodukten und entwickeln auf Grund der Kenntnisse über Verwendungsmöglichkeiten der Produkte eigene Vermarktungskonzepte.

**Inhalte:**

Vorgänge bei der Humusbildung  
Voraussetzungen für die Kompostierung  
Aerobe und anaerobe Vorgänge  
Eigenkompostierung  
Dezentrale Kompostierung  
Zentrale Großkompostierungsanlagen  
Intensivrotteverfahren  
Vergärung von Abfällen  
Biologisch-mechanische Abfallbehandlung  
Kompostqualität  
Verwendung und Vermarktung von Kompost  
Klärschlammverwertung  
Rechtsvorschriften, Technische Regelwerke  
Unfallverhütung, Arbeitsschutz

**Lernfeld 10: Abfälle disponieren**

**3. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 100 Stunden**

**Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler nehmen Kundenaufträge an, beraten Kunden, bieten ergänzende Serviceleistungen an und schließen Verträge unter Beachtung der allgemeinen Geschäftsbedingungen. Sie ermitteln den vorteilhaftesten Beseitigungs- bzw. Verwertungsweg für den zu entsorgenden Abfall, kalkulieren die Kosten und erstellen im Team Angebote und Leistungsverzeichnisse. Die Schülerinnen und Schüler disponieren die für die Durchführung des Auftrages notwendigen Personen, Fahrzeuge und Behälter, fertigen die erforderlichen Begleitpapiere an, bearbeiten Reklamationen und erstellen Rechnungen. Unter Nutzung von kommunikationstechnischen Einrichtungen überwachen und dokumentieren sie Stoffströme, Prüftermine, Lagerhaltung und qualitätssichernde Maßnahmen. Die Schülerinnen und Schüler wirken an Qualitäts- und Umweltmanagementsystemen mit.

**Inhalte:**

Annahme und Durchführung von Kundenaufträgen  
Kundenberatung  
Entsorgungs- bzw. Verwertungswege  
Begleitpapiere und Abrechnungen  
Abfallkonzepte- und bilanzen  
Ermittlung von Kosten  
Kalkulation von Leistungen  
Erstellung von Angeboten und Leistungsverzeichnissen  
Reklamationen  
Lagerbücher  
Disposition von Personal, Fahrzeugen und Behältern  
Überwachung und Dokumentation von Stoffströmen  
Grenzüberschreitende Abfallverwertung  
Überwachung der Wartungs- und Prüftermine für Behälter und Fahrzeuge  
Aufwendungen für Sammelsysteme  
Leistungskontrolle und -bewertung  
Qualitäts- und Umweltmanagement  
Dokumentation von qualitätssichernden Maßnahmen  
Betriebsspezifische Software  
Dokumentieren von Ergebnissen  
Arbeitsorganisation, Teamarbeit  
Rechtsvorschriften, Technische Regelwerke  
Pünktlichkeit  
Unfallverhütung, Arbeitsschutz

**Lernfeld 11: Abfälle untersuchen**

**3. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

**Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler nehmen unter verschiedenen Einsatzbedingungen feste und flüssige Proben, bereiten sie auf und fertigen Probenahmeprotokolle an. Sie untersuchen die aus Problemabfällen, Sickerwässern, Wertstoffen, Kompost und Industrieabfällen gezogenen Proben auf in Rechtsvorschriften vorgeschriebene Parameter und leiten daraus Aussagen zur Prozesssteuerung sowie zur Qualität der untersuchten Abfälle ab.

**Inhalte:**

Probenahme

Eluatherstellung

Sortieranalyse von Wertstoffen und Problemmüll

Heizwertbestimmung

Untersuchung flüssiger Abfälle

z.B. pH, Leitfähigkeit, Sauerstoff, CSB, BSB<sub>5</sub>, Phenole, Chromat,  
Nitrit, Nitrat, Ammonium, Chlor

Untersuchung fester Abfälle

z.B. Trockensubstanzgehalt, Trockenrückstand, Glühverlust, Nährstoffgehalt,  
Ölgehalt, Pflanzenverträglichkeit, Keimgehalt

Untersuchung gasförmiger Schadstoffe

Qualitäts- und Gütekontrollen

Rechtsvorschriften, Technische Regelwerke

Genauigkeit, Plausibilität

Unfallverhütung, Arbeitsschutz

**Lernfeld 12: Abfälle aufbereiten**

**3. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

**Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler konzipieren im Team Anlagen zur Aufbereitung von Abfällen. Ausgehend von der Abfallzusammensetzung wählen sie ein Verfahren aus, überwachen und steuern den Verfahrensablauf. Sie führen Instandhaltungsmaßnahmen durch und beseitigen Anlagenstörungen. Die Schülerinnen und Schüler planen Revisionen und dokumentieren den laufenden Betrieb und die Instandhaltung.

**Inhalte:**

Mechanische Aufbereitung  
insbesondere Zerlegung, Zerkleinerung, Sortierung, Siebung, Fraktionierung  
Herstellen von Vor- und Zwischenprodukten  
insbesondere Granulieren, Mischen, Pressen  
Fördereinrichtungen  
Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen  
Fehlerermittlung, Beseitigung von Betriebsstörungen  
Betriebsabläufe  
Instandhaltung  
Lagerhaltung, Lagerungshilfsmittel  
Unfallverhütung, Arbeitsschutz

**Lernfeld 13: Abfälle beseitigen**

**3. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

**Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage Abfälle in Abfallbeseitigungsanlagen anzunehmen, zu disponieren und fachgerecht zu entsorgen. Ihnen ist die Umweltgefährdung durch diese Anlagen bewusst, und sie treffen Maßnahmen zur Minimierung von Emissionen. Dabei entscheiden sie über die Voraussetzungen für das Andienen an eine Abfallbeseitigungsanlage und weisen den Entsorgungsweg zu.

**Inhalte:**

Voraussetzungen für die Abfallbeseitigung  
Planung und Erstellung von Abfallbeseitigungsanlagen  
Einrichtungen, Betrieb und Rekultivierung einer Deponie  
Aufnahme von Wetterdaten  
Entsorgung von Asbest  
Einteilung von Deponien  
Aufbau und Betrieb von Müllverbrennungsanlagen  
Pyrolysetechnik  
Beseitigung von besonders überwachungsbedürftigen Abfälle durch  
z.B. chemisch- physikalische Behandlung, biologische Behandlung, Verbrennung  
Umweltgefährdungen durch Abfallbeseitigungsanlagen  
Rechtsvorschriften, Technische Regelwerke  
Unfallverhütung, Arbeitsschutz