
VERORDNUNG ÜBER DIE BERUFSAUSBILDUNG

Umwelttechnologe/ Umwelttechnologin für Abwasserbewirtschaftung

vom 20. Dezember 2023
nebst Rahmenlehrplan

Inhalt

Artikel 1	hier nicht relevant	5
Artikel 2	Verordnung über die Berufsausbildung zum Umwelttechnologen für Abwasserbewirtschaftung und zur Umwelttechnologin für Abwasserbewirtschaftung (Abwasserbewirtschaftungsumwelttechnologenausbildungsverordnung – AbwUTechAusbV)	5
	Inhaltsübersicht	5
	Abschnitt 1 Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung	6
§ 1	Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes	6
§ 2	Dauer der Berufsausbildung	6
§ 3	Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan	6
§ 4	Struktur der Berufsausbildung und Ausbildungsberufsbild	7
§ 5	Ausbildungsplan	8
	Abschnitt 2 Abschlussprüfung	8
§ 6	Aufteilung in zwei Teile und Zeitpunkt	8
§ 7	Inhalt des Teiles 1	8
§ 8	Prüfungsbereich des Teiles 1	8
§ 9	Inhalt des Teiles 2	9
§ 10	Prüfungsbereiche des Teiles 2	9
§ 11	Prüfungsbereich „Beurteilen und Beheben einer elektrotechnischen Betriebsstörung“	10
§ 12	Prüfungsbereich „Betreiben und Unterhalten von Entwässerungssystemen und Regenwasserbewirtschaftungssystemen“	10
§ 13	Prüfungsbereich „Betreiben und Unterhalten von Abwasserbehandlungsanlagen“	11
§ 14	Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“	12
§ 15	Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung	12
§ 16	Mündliche Ergänzungsprüfung	13
	Abschnitt 3 Weitere Berufsausbildungen	13
§ 17	Befreiung von Teil 1 der Abschlussprüfung und Anrechnung von Ausbildungszeiten	13

Abschnitt 4	Schlussvorschrift	14
§ 18	Bestehende Berufsausbildungsverhältnisse	14
Artikel 3 und 4	hier nicht relevant	14
Artikel 5	Inkrafttreten, Außerkrafttreten	14
Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Umwelttechnologen für Abwasserbewirtschaftung und zur Umwelttechnologin für Abwasserbewirtschaftung		
Anlage (zu § 3 Absatz 1)		16
Rahmenlehrplan		25

wbv Publikation
ein Geschäftsbereich der wbv Media GmbH & Co. KG
Gesamtherstellung: wbv Media GmbH & Co. KG, Bielefeld
Telefon: 05 21/9 11 01-15 · Fax: 05 21/9 11 01-19
E-Mail: service@wbv.de
Website: wbv.de/berufenet

Verordnung zur Neuordnung der Ausbildung in den umwelttechnischen Berufen

Vom 20. Dezember 2023

Auf Grund des § 4 Absatz 1 des Berufsbildungsgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 4. Mai 2020 (BGBl. I S. 920) in Verbindung mit § 1 Absatz 2 des Zuständigkeitsanpassungsgesetzes vom 16. August 2002 (BGBl. I S. 3165) und dem Organisationserlass vom 8. Dezember 2021 (BGBl. I S. 5176) verordnen das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz und das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung:

Inhaltsübersicht

- Artikel 1 Verordnung über die Berufsausbildung zum Umwelttechnologen für Wasserversorgung und zur Umwelttechnologin für Wasserversorgung (Wasserversorgungsumwelttechnologien-Ausbildungsverordnung – WasUTechAusbV)
- Artikel 2 Verordnung über die Berufsausbildung zum Umwelttechnologen für Abwasserbewirtschaftung und zur Umwelttechnologin für Abwasserbewirtschaftung (Abwasserbewirtschaftungsumwelttechnologien- Ausbildungsverordnung – AbwUTechAusbV)
- Artikel 3 Verordnung über die Berufsausbildung zum Umwelttechnologen für Kreislauf- und Abfallwirtschaft und zur Umwelttechnologin für Kreislauf- und Abfallwirtschaft (Kreislauf- und Abfallwirtschaftsumwelttechnologien- Ausbildungsverordnung – KrAbfWUTechAusbV)
- Artikel 4 Verordnung über die Berufsausbildung zum Umwelttechnologen für Rohrleitungsnetze und Industrieanlagen und zur Umwelttechnologin für Rohrleitungsnetze und Industrieanlagen (Rohrleitungsnetz- und Industrieanlagenumwelttechnologien-Ausbildungsverordnung – RohrIndUTechAusbV)
- Artikel 5 Inkrafttreten, Außerkrafttreten

Artikel 1
(hier nicht relevant)

Artikel 2

**Verordnung
über die Berufsausbildung zum Umwelttechnologen für
Abwasserbewirtschaftung
und zur Umwelttechnologin für Abwasserbewirtschaftung
(Abwasserbewirtschaftungsumwelttechnologien-
Ausbildungsverordnung – AbwUTechAusbV)***

Inhaltsübersicht

Abschnitt 1

Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung

- § 1 Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes
- § 2 Dauer der Berufsausbildung
- § 3 Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan
- § 4 Struktur der Berufsausbildung und Ausbildungsberufsbild
- § 5 Ausbildungsplan

Abschnitt 2

Abschlussprüfung

- § 6 Aufteilung in zwei Teile und Zeitpunkt
- § 7 Inhalt des Teiles 1
- § 8 Prüfungsbereich des Teiles 1
- § 9 Inhalt des Teiles 2
- § 10 Prüfungsbereiche des Teiles 2
- § 11 Prüfungsbereich „Beurteilen und Beheben einer elektrotechnischen Betriebsstörung“
- § 12 Prüfungsbereich „Betreiben und Unterhalten von Entwässerungssystemen und Regenwasserbewirtschaftungssystemen“
- § 13 Prüfungsbereich „Betreiben und Unterhalten von Abwasserbehandlungsanlagen“
- § 14 Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“
- § 15 Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung
- § 16 Mündliche Ergänzungsprüfung

* Diese Rechtsverordnung ist eine Ausbildungsordnung im Sinne des § 4 des Berufsbildungsgesetzes. Die Ausbildungsordnung und der damit abgestimmte, von der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland beschlossene Rahmenlehrplan für die Berufsschule werden demnächst im amtlichen Teil des Bundesanzeigers veröffentlicht.

Abschnitt 3

Weitere Berufsausbildungen

§ 17 Befreiung von Teil 1 der Abschlussprüfung und Anrechnung von Ausbildungszeiten

Abschnitt 4

Schlussvorschrift

§ 18 Bestehende Berufsausbildungsverhältnisse

Anlage Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Umwelttechnologen für Abwasserbewirtschaftung und zur Umwelttechnologin für Abwasserbewirtschaftung

Abschnitt 1

Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung

§ 1

Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes

Der Ausbildungsberuf mit der Berufsbezeichnung des Umwelttechnologen für Abwasserbewirtschaftung und der Umwelttechnologin für Abwasserbewirtschaftung wird nach § 4 Absatz 1 des Berufsbildungsgesetzes staatlich anerkannt. Der Ausbildungsberuf ist, soweit die Berufsausbildung im Bereich des öffentlichen Dienstes stattfindet, Ausbildungsberuf des öffentlichen Dienstes. Im Übrigen ist er Ausbildungsberuf der gewerblichen Wirtschaft.

§ 2

Dauer der Berufsausbildung

Die Berufsausbildung dauert drei Jahre.

§ 3

Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan

(1) Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die im Ausbildungsrahmenplan (Anlage) genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

(2) Von der Organisation der Berufsausbildung, wie sie im Ausbildungsrahmenplan vorgegeben ist, darf von den Ausbildenden abgewichen werden, wenn und soweit betriebspraktische Besonderheiten oder Gründe, die in der Person des oder der Auszubildenden liegen, die Abweichung erfordern.

(3) Die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sollen von den Ausbildenden so vermittelt werden, dass die Auszubildenden die berufliche Handlungsfähigkeit nach § 1 Absatz 3 des Berufsbildungsgesetzes erlangen. Die berufliche Handlungsfähigkeit schließt insbesondere selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren bei der Ausübung der beruflichen Aufgaben ein.

§ 4

Struktur der Berufsausbildung und Ausbildungsberufsbild

(1) Die Berufsausbildung gliedert sich in:

1. berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

Die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind in Berufsbildpositionen gebündelt.

(2) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Erstellen und Anwenden von Unterlagen,
2. Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen,
3. Herstellen und Trennen von Stoffgemischen,
4. Beurteilen von ökologischen Kreisläufen und Anwenden von Hygienemaßnahmen,
5. Lagern, Bearbeiten und nachhaltiges Anwenden von Werk-, Hilfs- und Gefahrstoffen,
6. Erkennen von elektrischen Gefahren und Einleiten von Maßnahmen,
7. Auswählen und Handhaben von Werkzeugen und Maschinen,
8. Betreiben von technischen Systemen,
9. nachhaltiges Betreiben und Unterhalten von Entwässerungssystemen,
10. nachhaltiges Betreiben und Unterhalten von Regenwasserbewirtschaftungssystemen,
11. nachhaltiges Betreiben und Unterhalten von Abwasseranlagen,
12. Behandeln und Verwerten von Klärschlamm, Wertstoffen und Abfällen aus Abwasseranlagen,
13. nachhaltiges Gewinnen von Energie und effizientes Steuern des Einsatzes von Energie,
14. Durchführen der Probenahme, Untersuchen und Beurteilen von Abwasser, Schlamm und Gasen sowie Einleiten von Maßnahmen,
15. Durchführen und Beurteilen von Mess-, Steuer- und Regelprozessen sowie
16. Bedienen und Instandhalten elektrischer Anlagen.

(3) Die Berufsbildpositionen der integrativ zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht,
2. Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit,
3. Umweltschutz und Nachhaltigkeit,
4. digitalisierte Arbeitswelt,
5. Kommunizieren mit Kundinnen und Kunden sowie im Team und
6. Umsetzen von Sicherheitsvorschriften und Betriebsanweisungen.

§ 5

Ausbildungsplan

Die Auszubildenden haben spätestens zu Beginn der Ausbildung auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans für jeden Auszubildenden und für jede Auszubildende einen Ausbildungsplan zu erstellen.

Abschnitt 2

Abschlussprüfung

§ 6

Aufteilung in zwei Teile und Zeitpunkt

- (1) Die Abschlussprüfung besteht aus den Teilen 1 und 2.
- (2) Teil 1 soll im dritten Ausbildungshalbjahr stattfinden.
- (3) Teil 2 findet am Ende der Berufsausbildung statt.
- (4) Wird die Ausbildungsdauer verkürzt, so soll Teil 1 der Abschlussprüfung spätestens vier Monate vor dem Zeitpunkt von Teil 2 der Abschlussprüfung stattfinden.
- (5) Den jeweiligen Zeitpunkt legt die zuständige Stelle fest.

§ 7

Inhalt des Teiles 1

Teil 1 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan für die ersten zwölf Monate genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

§ 8

Prüfungsbereich des Teiles 1

- (1) Teil 1 der Abschlussprüfung findet im Prüfungsbereich „Mechanisches Anpassen eines umwelttechnischen Systems“ statt.
- (2) Im Prüfungsbereich „Mechanisches Anpassen eines umwelttechnischen Systems“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
 1. technische Unterlagen auszuwerten, technische Parameter zu bestimmen, technische Berechnungen durchzuführen, Arbeitsabläufe zu planen sowie Materialien und Arbeitsmittel auszuwählen,
 2. Werk-, Hilfs- und Gefahrstoffe zu unterscheiden und Einsatzgebieten zuzuordnen,
 3. Fertigungsverfahren auftragsbezogen auszuwählen und die Auswahl zu begründen,
 4. Bauteile durch maschinelle und manuelle Bearbeitung herzustellen sowie manuell zu Baugruppen zu fügen,

5. Prüfverfahren und Prüfmittel anzuwenden,
6. Risiken durch Krankheitserreger zu bewerten und Präventions- und Gegenmaßnahmen vorzuschlagen,
7. Risiken für ökologische Kreisläufe zu beurteilen und Konsequenzen für das nachhaltige Handeln aufzuzeigen,
8. elektrische Gefahren aufzuzeigen und Maßnahmen bei Unfällen einzuleiten,
9. Arbeitsergebnisse zu prüfen, zu beurteilen und zu dokumentieren,
10. Vorschriften zur Unfallverhütung und Umweltschutzbestimmungen einzuhalten und die Sicherheit von Arbeitsmitteln zu beurteilen sowie
11. Maßnahmen zum Arbeits-, Umwelt- und Gesundheitsschutz sowie zur Qualitätssicherung durchzuführen.

(3) Der Prüfling hat eine Arbeitsaufgabe durchzuführen. Während der Durchführung wird mit ihm ein situatives Fachgespräch über die Arbeitsaufgabe geführt. Weiterhin hat er Aufgaben, die sich auf die Arbeitsaufgabe beziehen, schriftlich zu bearbeiten.

(4) Die Prüfungszeit für die Durchführung der Arbeitsaufgabe beträgt insgesamt 5 Stunden. Das situative Fachgespräch dauert höchstens 15 Minuten. Die Prüfungszeit für die schriftliche Bearbeitung der Aufgaben beträgt 60 Minuten.

(5) Die Durchführung der Arbeitsaufgabe und das situative Fachgespräch werden in einer Bewertung zusammengefasst. Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind die Bewertungen wie folgt zu gewichten:

1. die Bewertung der Arbeitsaufgabe mit dem situativen Fachgespräch mit 60 Prozent und
2. die Bewertung für die schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben mit 40 Prozent.

§ 9

Inhalt des Teiles 2

(1) Teil 2 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

(2) In Teil 2 der Abschlussprüfung sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren, nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit erforderlich ist.

§ 10

Prüfungsbereiche des Teiles 2

Teil 2 der Abschlussprüfung findet in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. „Beurteilen und Beheben einer elektrotechnischen Betriebsstörung“,
2. „Betreiben und Unterhalten von Entwässerungssystemen und Regenwasserbewirtschaftungssystemen“,

3. „Betreiben und Unterhalten von Abwasserbehandlungsanlagen“ sowie
4. „Wirtschafts- und Sozialkunde“.

§ 11

Prüfungsbereich „Beurteilen und Beheben einer elektrotechnischen Betriebsstörung“

- (1) Im Prüfungsbereich „Beurteilen und Beheben einer elektrotechnischen Betriebsstörung“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
1. eine Betriebsstörung zu erkennen und zu lokalisieren, Installations- und Stromlaufpläne auszuwerten und das fehlerhafte Betriebsmittel zu identifizieren,
 2. Messgeräte und Arbeitsmittel auszuwählen,
 3. Maßnahmen zum Schutz gegen elektrische Gefährdungen festzulegen,
 4. eine Fehlersuche durchzuführen,
 5. unter Beachtung von Betriebs- und Umgebungsbedingungen systemgleichen Ersatz für fehlerhafte Betriebsmittel auszuwählen und den Austausch der fehlerhaften Betriebsmittel vorzunehmen,
 6. Funktionsprüfungen unter Einhaltung von Sicherheitsanforderungen durchzuführen und
 7. die Betriebsstörung und die durchgeführten Maßnahmen zu dokumentieren.
- (2) Der Prüfling hat eine Arbeitsaufgabe durchzuführen. Nach der Durchführung wird mit ihm ein auftragsbezogenes Fachgespräch über die Arbeitsaufgabe geführt.
- (3) Die Prüfungszeit für die Durchführung der Arbeitsaufgabe beträgt insgesamt 75 Minuten. Das auftragsbezogene Fachgespräch dauert höchstens 15 Minuten.

§ 12

Prüfungsbereich „Betreiben und Unterhalten von Entwässerungssystemen und Regenwasserbewirtschaftungssystemen“

- (1) Im Prüfungsbereich „Betreiben und Unterhalten von Entwässerungssystemen und Regenwasserbewirtschaftungssystemen“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
1. Betriebssituationen zu identifizieren und unter Berücksichtigung von Netzinformationssystemen zu lokalisieren,
 2. unterschiedliche Entwässerungssysteme zu benennen und ihren Einsatzgebieten zuzuordnen,
 3. Betriebssituationen und ihre Auswirkungen auf Betriebsabläufe und auf die Umwelt zu beurteilen,
 4. Maßnahmen unter Berücksichtigung von wetterbedingten Einflüssen zu beschreiben und
 5. Maßnahmen zum Umgang mit der lokalisierten Betriebssituation unter Berücksichtigung von wetterbedingten Einflüssen aufzuzeigen und zu beurteilen und dabei Maßnahmen zur Sicherheit, zum Gesundheits- und zum Umweltschutz bei der Arbeit abzuwägen.

(2) Die Aufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.

§ 13

Prüfungsbereich „Betreiben und Unterhalten von Abwasserbehandlungsanlagen“

(1) Im Prüfungsbereich „Betreiben und Unterhalten von Abwasserbehandlungsanlagen“ besteht die Prüfung aus zwei Teilen.

(2) Im ersten Teil hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. eine qualifizierte Probenahme in der Abwasser- und Schlammbehandlung durchzuführen,
2. Prozessabläufe mit Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik unter Berücksichtigung der Anforderungen an die Kritische Infrastruktur zu überwachen, zu beeinflussen und energieeffizient zu gestalten,
3. den Einsatz von Abwasser und von Produkten der Abwasserbehandlung für die Energiegewinnung zu erläutern,
4. Maßnahmen zur Sicherheit, zum Gesundheits- und zum Umweltschutz bei der Arbeit durchzuführen sowie
5. durchgeführte Arbeitsprozesse und deren Ergebnisse zu dokumentieren.

Der Prüfling hat eine Arbeitsaufgabe durchzuführen. Die Arbeitsaufgabe ist mit praxisüblichen Unterlagen zu dokumentieren. Während der Durchführung der Arbeitsaufgabe wird mit ihm ein situatives Fachgespräch über die Arbeitsaufgabe geführt, das aus mehreren Gesprächsteilen bestehen kann. Die Arbeitsaufgabe kann digital mittels eines Simulationsprogramms durchgeführt werden; vor der Prüfung ist dem Prüfling die Gelegenheit zu geben, sich in das Simulationsprogramm einzuarbeiten. Die Prüfungszeit für die Durchführung der Arbeitsaufgabe beträgt insgesamt 420 Minuten. Das situative Fachgespräch dauert höchstens 15 Minuten.

(3) Im zweiten Teil hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Verfahren der mechanischen und der chemisch-biologischen Abwasserreinigung zu beschreiben, zu beurteilen und auszuwählen,
2. Verfahren der Schlammbehandlung zu beschreiben, zu beurteilen und auszuwählen,
3. unterschiedliche Betriebszustände zu identifizieren und Maßnahmen zur Sicherstellung des bestimmungsgemäßen Betriebs der Reinigungsstufe zu beurteilen sowie
4. den Einsatz von Abwasser und von Produkten der Abwasserbehandlung für die Energiegewinnung zu erläutern.

Die Aufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten. Die Prüfungszeit für die schriftliche Bearbeitung der Aufgaben beträgt 90 Minuten.

(4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind die Bewertungen wie folgt zu gewichten:

1. die Bewertung für den ersten Teil mit 70 Prozent und
2. die Bewertung für den zweiten Teil mit 30 Prozent.

§ 14

Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“

(1) Im Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde“ hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.

(2) Die Aufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 15

Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung

(1) Die Bewertungen der einzelnen Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:

1. „Mechanisches Anpassen eines umwelttechnischen Systems“ mit 20 Prozent,
2. „Beurteilen und Beheben einer elektrotechnischen Betriebsstörung“ mit 15 Prozent,
3. „Betreiben und Unterhalten von Entwässerungssystemen und Regenwasserbewirtschaftungssystemen“ mit 25 Prozent,
4. „Betreiben und Unterhalten von Abwasserbehandlungsanlagen“ mit 30 Prozent sowie
5. „Wirtschafts- und Sozialkunde“ mit 10 Prozent.

(2) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen – auch unter Berücksichtigung einer mündlichen Ergänzungsprüfung nach § 16 – wie folgt bewertet worden sind:

1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
2. im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
3. im Prüfungsbereich „Beurteilen und Beheben einer elektrotechnischen Betriebsstörung“ mit mindestens „ausreichend“,
4. in mindestens zwei weiteren Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ und
5. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“.

Über das Bestehen ist ein Beschluss nach § 42 Absatz 1 Nummer 3 des Berufsbildungsgesetzes zu fassen.

§ 16

Mündliche Ergänzungsprüfung

(1) Der Prüfling kann in einem Prüfungsbereich für die schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben eine mündliche Ergänzungsprüfung beantragen.

(2) Dem Antrag ist stattzugeben,

1. wenn er für einen der folgenden Prüfungsbereiche gestellt worden ist:

- a) „Betreiben und Unterhalten von Entwässerungssystemen und Regenwasserbewirtschaftungssystemen“,
- b) „Betreiben und Unterhalten von Abwasserbehandlungsanlagen“ oder
- c) „Wirtschafts- und Sozialkunde“,

2. wenn die schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben des Prüfungsbereichs nach Nummer 1 Buchstabe a, Buchstabe b oder Buchstabe c schlechter als mit „ausreichend“ bewertet worden sind und

3. wenn die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.

Die mündliche Ergänzungsprüfung darf nur durchgeführt werden in

1. dem Prüfungsbereich nach Satz 1 Nummer 1 Buchstabe a,
2. dem schriftlich zu bearbeitenden Teil des Prüfungsbereichs nach Satz 1 Nummer 1 Buchstabe b oder
3. dem Prüfungsbereich nach Satz 1 Nummer 1 Buchstabe c.

(3) Die mündliche Ergänzungsprüfung soll 15 Minuten dauern.

(4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2 : 1 zu gewichten.

Abschnitt 3

Weitere Berufsausbildungen

§ 17

Befreiung von Teil 1 der Abschlussprüfung und Anrechnung von Ausbildungszeiten

(1) Bei erfolgreich abgeschlossener Berufsausbildung nach § 15 Absatz 2 der Wasserversorgungsumwelttechnologien-Ausbildungsverordnung

1. ist der oder die Auszubildende von Teil 1 der Abschlussprüfung befreit und
2. ist die abgeschlossene Berufsausbildung im Umfang von 18 Monaten auf die Dauer der Berufsausbildung anzurechnen, wenn die Vertragsparteien dies vereinbaren.

(2) Bei erfolgreich abgeschlossener Berufsausbildung nach § 15 Absatz 2 der Kreislauf- und Abfallwirtschaftsumwelttechnologien-Ausbildungsverordnung

1. ist der oder die Auszubildende von Teil 1 der Abschlussprüfung befreit und
2. ist die abgeschlossene Berufsausbildung im Umfang von 18 Monaten auf die Dauer der Berufsausbildung anzurechnen, wenn die Vertragsparteien dies vereinbaren.

(3) Bei erfolgreich abgeschlossener Berufsausbildung nach § 15 Absatz 2 der Rohrleitungsnetz- und Industrieanlagenumwelttechnologien-Ausbildungsverordnung

1. ist der oder die Auszubildende von Teil 1 der Abschlussprüfung befreit und
2. ist die abgeschlossene Berufsausbildung im Umfang von 18 Monaten auf die Dauer der Berufsausbildung anzurechnen, wenn die Vertragsparteien dies vereinbaren.

Abschnitt 4 **Schlussvorschrift**

§ 18

Bestehende Berufsausbildungsverhältnisse

Berufsausbildungsverhältnisse, die am 1. August 2024 bestehen, können nach den Vorschriften dieser Verordnung unter Anrechnung der bisher absolvierten Ausbildungszeit fortgesetzt werden, wenn

1. die Vertragsparteien dies vereinbaren und
2. der oder die Auszubildende noch keine Zwischenprüfung absolviert hat.

Artikel 3 und 4 *(hier nicht relevant)*

Artikel 5 **Inkrafttreten, Außerkrafttreten**

Diese Verordnung tritt am 1. August 2024 in Kraft. Gleichzeitig tritt die Verordnung über die Berufsausbildung in den umwelttechnischen Berufen vom 17. Juni 2002 (BGBl. I S. 2335) außer Kraft.

Berlin, den 20. Dezember 2023

Der Bundesminister für Wirtschaft und Klimaschutz

Robert Habeck

Die Bundesministerin für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz

Steffi Lemke

Herausgeber: Bundesministerium der Justiz

Redaktioneller Hinweis

Gemäß Artikel 5 der Verordnung zur Neuordnung der Ausbildung in den umwelttechnischen Berufen vom 20. Dezember 2023 tritt diese Verordnung am 1. August 2024 in Kraft.

Gleichzeitig tritt die Verordnung über die Berufsausbildung zur Fachkraft für Abwassertechnik vom 17. Juni 2002 außer Kraft.

Anlage
(zu § 3 Absatz 1)

Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung zum Umweltechnologen für Abwasserbewirtschaftung und
zur Umweltechnologin für Abwasserbewirtschaftung

Abschnitt A: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Berufsbildpositionen	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 12. Monat	13. bis 36. Monat
1	2	3	4	
1	Erstellen und Anwenden von Unterlagen (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Informationen aus unterschiedlichen Quellen beschaffen, bearbeiten und bewerten b) fremdsprachige Fachbegriffe anwenden c) technische Zeichnungen lesen, Skizzen und Pläne anfertigen, auswerten und umsetzen d) auftragsbezogene, insbesondere technische, Unterlagen erstellen 	3	
2	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Prüfverfahren und Prüfmittel auftragsbezogen auswählen b) Maßnahmen der Qualitätssicherung im eigenen Arbeitsbereich anwenden und dabei rechtliche Regelungen einhalten c) Arbeitsergebnisse auf Qualität und Plausibilität prüfen, Abweichungen und deren Ursachen feststellen sowie Maßnahmen zu deren Behebung ergreifen und diese dokumentieren d) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsprozessen im eigenen Arbeitsbereich beitragen 	3	
3	Herstellen und Trennen von Stoffgemischen (§ 4 Absatz 2 Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Stoffe und Stoffgemische sowie deren Eigenschaften und Reaktionsverhalten unterscheiden b) Proben nehmen und die Entnahme dokumentieren c) Stoffgemische herstellen, trennen und nach technischen, rechtlichen und betrieblichen Vorgaben entsorgen d) Stoffe und Stoffgemische ihren Eigenschaften entsprechend kennzeichnen e) Ergebnisse kontrollieren und dokumentieren 	6	
4	Beurteilen von ökologischen Kreisläufen und Anwenden von Hygienemaßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 4)	<ul style="list-style-type: none"> a) Umweltbelastungen der Luft, des Wassers und des Bodens erkennen und Auswirkungen betrieblichen Handelns auf ökologische Kreisläufe abwägen b) Maßnahmen zur Vermeidung von Umweltbelastungen der Luft, des Wassers und des Bodens auswählen und einleiten 	8	

Lfd. Nr.	Berufsbildpositionen	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 12. Monat	13. bis 36. Monat
1	2	3	4	
		<ul style="list-style-type: none"> c) betriebliche Vorgaben sowie technische und rechtliche Regelungen der Hygiene anwenden, insbesondere beim Betreiben und Unterhalten von Netzen, Systemen und Anlagen d) Risiken durch Krankheitserreger erkennen und Präventions- und Gegenmaßnahmen entsprechend betrieblicher Vorgaben sowie technischer und rechtlicher Regelungen einleiten e) Umweltschutz und Nachhaltigkeit beim Betrieb von umwelttechnischen Netzen und Anlagen beachten 		
5	Lagern, Bearbeiten und nachhaltiges Anwenden von Werk-, Hilfs- und Gefahrstoffen (§ 4 Absatz 2 Nummer 5)	<ul style="list-style-type: none"> a) Werk- und Hilfsstoffe unter Berücksichtigung ihrer Eigenschaften und ihrer Verwendbarkeit auswählen und nach Herstellerangaben einsetzen, befördern und lagern b) Gefahrstoffe und gefährliche Arbeitsstoffe erkennen und einordnen und unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften und Schutzmaßnahmen einsetzen und transportieren c) Gefahrstoffe entsprechend den rechtlichen, technischen und betrieblichen Vorgaben lagern und überwachen d) Bestands- und Zustandskontrollen durchführen, bei Abweichungen Maßnahmen einleiten und dokumentieren e) Metalle und Kunststoffe spanend und spanlos bearbeiten und trennen, insbesondere durch Sägen, Feilen, Bohren und Biegen f) Verbindungstechniken, insbesondere Schraubverbindungen, anwenden g) Werkstücke aus Metall und Kunststoff mit Werkzeugen und Maschinen herstellen sowie zu Baugruppen fügen h) Maßkontrollen durchführen 	12	
6	Erkennen von elektrischen Gefahren und Einleiten von Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)	<ul style="list-style-type: none"> a) Gefahren des elektrischen Stroms an festen und wechselnden Arbeitsplätzen erkennen und dabei die Grundgrößen und deren Zusammenhänge berücksichtigen b) Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Gefahren durch Strom ergreifen und weiterführende Maßnahmen veranlassen c) Verhaltensregeln bei Unfällen durch elektrischen Strom einhalten und Maßnahmen einleiten 	2	

Lfd. Nr.	Berufsbildpositionen	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 12. Monat	13. bis 36. Monat
1	2	3	4	
7	Auswählen und Handhaben von Werkzeugen und Maschinen (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)	<ul style="list-style-type: none"> a) Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsmittel unter Beachtung rechtlicher und technischer Vorgaben auswählen, für die Nutzung vorbereiten und handhaben b) Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsmittel unter Beachtung rechtlicher und technischer Vorgaben betriebsbereit halten c) Hilfsmittel zum Heben, Transportieren und zur Ladungssicherung auswählen und einsetzen d) Störungen feststellen, Maßnahmen zu ihrer Beseitigung einleiten und den gesamten Vorgang dokumentieren 	6	
8	Betreiben von technischen Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)	<ul style="list-style-type: none"> a) Symbole der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik Bauteilen, Baugruppen und deren Funktionen zuordnen b) Messverfahren und Messgeräte auswählen c) Visualisierungsanwendungen von technischen Anlagen bedienen und anpassen d) Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen einstellen e) Aggregate, insbesondere Pumpen, Gebläse, Verdichter, Elektro- und Verbrennungsmotoren, sowie Geräte zum Heizen, Kühlen und Temperieren einsetzen und bedienen f) Stoffe vereinigen und Stoffgemische trennen g) Feststoffe, Flüssigkeiten und Gase fördern h) Armaturen montieren und demontieren i) Energie nachhaltig einsetzen 	8	
9	nachhaltiges Betreiben und Unterhalten von Entwässerungssystemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)	<ul style="list-style-type: none"> a) Entwässerungssysteme unter Nutzung von Netzinformationssystemen betreiben b) Einrichtungen, insbesondere Sonderbauwerke und Pumpwerke, bedienen und unterhalten c) Reinigung, Inspektion und Wartung nach rechtlichen Vorgaben unter Berücksichtigung der Werkstoffe planen, durchführen, kontrollieren und dokumentieren d) Instandsetzung planen, kontrollieren und dokumentieren e) Störungen feststellen und Störungsursache erkennen, Maßnahmen zu ihrer Beseitigung einleiten und den gesamten Vorgang dokumentieren f) Sicherung von Arbeitsstellen im Straßenbereich unter Berücksichtigung fachbezogener Rechtsvorschriften und allgemein anerkannter Regeln der Technik durchführen 		17

Lfd. Nr.	Berufsbildpositionen	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 12. Monat	13. bis 36. Monat
1	2	3	4	
10	nachhaltiges Betreiben und Unterhalten von Regenwasserbewirtschaftungssystemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 10)	<ul style="list-style-type: none"> a) Daten der Regenwasserbewirtschaftung erheben und auswerten b) Auswirkungen von wetterbedingten Einflüssen auf nachgeschaltete abwassertechnische Anlagen unter Nutzung von Netzinformationssystemen, Frühwarnsystemen, Hochwasserschutz und Simulationen beurteilen c) quantitative und qualitative Maßnahmen zur nachhaltigen Regenwasserbewirtschaftung ableiten 		5
11	nachhaltiges Betreiben und Unterhalten von Abwasseranlagen (§ 4 Absatz 2 Nummer 11)	<ul style="list-style-type: none"> a) Einrichtungen bedienen, unterhalten und dabei Verfahren der mechanischen und der chemischbiologischen Abwasserreinigung berücksichtigen b) Zusammenhänge der Verfahrensstufen bei der Abwasserbehandlung nach allgemein anerkannten Regeln der Technik beherrschen, in den Betriebsabläufen berücksichtigen und Entscheidungen dokumentieren c) Sonderverfahren nach dem Stand der Technik der Abwasserreinigung beschreiben d) Störungen feststellen und Störungsursache erkennen, Maßnahmen zu ihrer Beseitigung einleiten und den gesamten Vorgang dokumentieren 		20
12	Behandeln und Verwerten von Klärschlamm, Wertstoffen und Abfällen aus Abwasseranlagen (§ 4 Absatz 2 Nummer 12)	<ul style="list-style-type: none"> a) Einrichtungen zur Schlammbehandlung nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik bedienen b) sich die Klärschlammverwertung nach dem Stand der Technik erschließen c) Wertstoffe beurteilen und der sachgerechten Verwertung zuführen d) Abfälle aus der Abwasserbehandlung fachgerecht verwerten e) Störungen feststellen und Störungsursache erkennen, Maßnahmen zu ihrer Beseitigung einleiten und den gesamten Vorgang dokumentieren 		6
13	nachhaltiges Gewinnen von Energie und effizientes Steuern des Einsatzes von Energie (§ 4 Absatz 2 Nummer 13)	<ul style="list-style-type: none"> a) Anlagen der Energiegewinnung aus Abwasser und Klärschlamm betreiben b) Energieträger auswählen und nach betrieblichen und wirtschaftlichen Anforderungen einsetzen c) Informationen aus der Leittechnik zum energieeffizienten Steuern und Regeln des Energiebedarfs nutzen 		6

Lfd. Nr.	Berufsbildpositionen	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 12. Monat	13. bis 36. Monat
1	2	3	4	
14	Durchführen der Probenahme, Untersuchen und Beurteilen von Abwasser, Schlamm und Gasen sowie Einleiten von Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 14)	<ul style="list-style-type: none"> a) Sinnesprüfungen an verschiedenen Abwasser- und Schlammarten durchführen b) in der Abwasserableitung und Abwasserreinigung physikalische Untersuchungen einschließlich Probenahme durchführen und auswerten, insbesondere absetzbare Stoffe, Schlamm Trockensubstanz, Schlammindex, Sichttiefe und Trübung bestimmen c) Abwasser- und Schlammuntersuchungen zur Betriebs- und Qualitätskontrolle durchführen und dokumentieren; Einzel- und Summenparameter bestimmen d) mikrobiologische Untersuchungen durchführen e) Untersuchungsergebnisse auf ihre Relevanz für das Ökosystem und den Betrieb beurteilen sowie weiterführende Maßnahmen einleiten f) die zur Untersuchung von Abwasser und Schlamm erforderlichen Laborgeräte nach Einsatzmöglichkeiten und Funktionsweisen unterscheiden, auswählen und handhaben 		14
15	Durchführen und Beurteilen von Mess-, Steuer- und Regelprozessen (§ 4 Absatz 2 Nummer 15)	<ul style="list-style-type: none"> a) Verfahren zur Messung von Füllständen, Mengen, Durchflüssen und Qualitätsparametern beschreiben b) Fernwirk- und Prozessleittechnik anwenden und dabei die besonderen Anforderungen an die IT-Sicherheit im Bereich der Kritischen Infrastruktur berücksichtigen c) Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen bedienen, kontrollieren und instand halten d) Parameter und Prozesse erfassen und beeinflussen e) Störungen feststellen und Störungsursache erkennen, Maßnahmen zu ihrer Beseitigung einleiten und den gesamten Vorgang dokumentieren 		18
16	Bedienen und Instandhalten elektrischer Anlagen (§ 4 Absatz 2 Nummer 16)	<ul style="list-style-type: none"> a) Sichtprüfung von Geräten und Betriebsmitteln durchführen, insbesondere Feststellen und Beurteilen von Beschädigungen und der Einhaltung von Sicherheitsanforderungen b) Messgeräte und Arbeitsmittel auswählen und handhaben c) betriebsspezifische Installations- und Stromlaufpläne lesen 		18

Lfd. Nr.	Berufsbildpositionen	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 12. Monat	13. bis 36. Monat
1	2	3	4	
		<ul style="list-style-type: none"> d) ortsfeste elektrische Betriebsmittel der Anlagentechnik und ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel nach rechtlichen Vorgaben und unter Beachtung der zutreffenden allgemein anerkannten elektrotechnischen Regeln prüfen e) elektrische Betriebsmittel unter Einhaltung von Sicherheitsanforderungen systemgleich austauschen und wieder in Betrieb nehmen f) Störungen elektrischer Betriebsmittel der Anlagentechnik feststellen, Anlagenteile, insbesondere Pumpen und Motoren, unter Einhaltung von Sicherheitsanforderungen austauschen und wieder in Betrieb nehmen g) Batterieanlagen einsetzen h) Prüfungen und Messungen beurteilen und dokumentieren i) Arbeitsabläufe und Ergebnisse dokumentieren 		

Abschnitt B: integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Berufsbildpositionen	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Zuordnung
1	2	3	4
1	Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 3 Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> a) den Aufbau und die grundlegenden Arbeits- und Geschäftsprozesse des Ausbildungsbetriebes erläutern b) Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag sowie Dauer und Beendigung des Ausbildungsverhältnisses erläutern und Aufgaben der im System der dualen Berufsausbildung Beteiligten beschreiben c) die Bedeutung, die Funktion und die Inhalte der Ausbildungsordnung und des betrieblichen Ausbildungsplans erläutern sowie zu deren Umsetzung beitragen d) die für den Ausbildungsbetrieb geltenden arbeits-, sozial-, tarif- und mitbestimmungsrechtlichen Vorschriften erläutern e) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des Ausbildungsbetriebes erläutern 	während der gesamten Ausbildung

Lfd. Nr.	Berufsbildpositionen	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Zuordnung
1	2	3	4
		<ul style="list-style-type: none"> f) Beziehungen des Ausbildungsbetriebs und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen und Gewerkschaften erläutern g) Positionen der eigenen Entgeltabrechnung erläutern h) wesentliche Inhalte von Arbeitsverträgen erläutern i) Möglichkeiten des beruflichen Aufstiegs und der beruflichen Weiterentwicklung erläutern 	
2	Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Rechte und Pflichten aus den berufsbezogenen Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und diese Vorschriften anwenden b) Gefährdungen von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz und auf dem Arbeitsweg prüfen und beurteilen c) sicheres und gesundheitsgerechtes Arbeiten erläutern d) technische und organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung von Gefährdungen sowie von psychischen und physischen Belastungen für sich und andere, auch präventiv, ergreifen e) ergonomische Arbeitsweisen beachten und anwenden f) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben und erste Maßnahmen bei Unfällen einleiten g) betriebsbezogene Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden, Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und erste Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen 	
3	Umweltschutz und Nachhaltigkeit (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen b) bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit nutzen c) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes einhalten d) Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Wiederverwertung oder Entsorgung zuführen 	

Lfd. Nr.	Berufsbildpositionen	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Zuordnung
1	2	3	4
		<ul style="list-style-type: none"> e) Vorschläge für nachhaltiges Handeln für den eigenen Arbeitsbereich entwickeln f) unter Einhaltung betrieblicher Regelungen im Sinne einer ökonomischen, ökologischen und sozial nachhaltigen Entwicklung zusammenarbeiten und adressatengerecht kommunizieren 	
4	digitalisierte Arbeitswelt (§ 4 Absatz 3 Nummer 4)	<ul style="list-style-type: none"> a) mit eigenen und betriebsbezogenen Daten sowie mit Daten Dritter umgehen und dabei die Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit einhalten b) Risiken bei der Nutzung von digitalen Medien und informationstechnischen Systemen einschätzen und bei deren Nutzung betriebliche Regelungen einhalten c) ressourcenschonend, adressatengerecht und effizient kommunizieren sowie Kommunikationsergebnisse dokumentieren d) Störungen in Kommunikationsprozessen erkennen und zu ihrer Lösung beitragen e) Informationen in digitalen Netzen recherchieren und aus digitalen Netzen beschaffen sowie Informationen, auch fremde, prüfen, bewerten und auswählen f) Lern- und Arbeitstechniken sowie Methoden des selbstgesteuerten Lernens anwenden, digitale Lernmedien nutzen und Erfordernisse des lebensbegleitenden Lernens erkennen und ableiten g) Aufgaben zusammen mit Beteiligten, einschließlich der Beteiligten anderer Arbeits- und Geschäftsbereiche, auch unter Nutzung digitaler Medien, planen, bearbeiten und gestalten h) Wertschätzung anderer unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Vielfalt praktizieren 	

Lfd. Nr.	Berufsbildpositionen	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 12. Monat	13. bis 36. Monat
1	2	3	4	
5	Kommunizieren mit Kundinnen und Kunden sowie im Team (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)	<ul style="list-style-type: none"> a) situations- und adressatengerecht, wertschätzend, vertrauens- und respektvoll kommunizieren b) bei der Kommunikation die betrieblichen und rechtlichen Vorgaben, Befugnisse und Verantwortlichkeiten beachten c) einfache Auskünfte, auch in einer Fremdsprache, erteilen d) Ursachen von Konflikten und Kommunikationsstörungen erkennen und Möglichkeiten der Konfliktlösung anwenden e) Kundenreaktionen, insbesondere Beschwerden, entgegennehmen, einordnen und situationsbezogen nach betrieblichen Vorgaben bearbeiten f) durch eigenes Verhalten zur Kundenzufriedenheit beitragen 	2	
6	Umsetzen von Sicherheitsvorschriften und Betriebsanweisungen (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)	<ul style="list-style-type: none"> a) bei der Erstellung von Gefährdungsbeurteilungen mitwirken und Betriebsanweisungen umsetzen b) Sicherheitseinrichtungen am Arbeitsplatz unter Beachtung der rechtlichen und betrieblichen Regelungen sowie der technischen Normen und Regelwerke bedienen und ihre Funktionsfähigkeit erhalten c) Freigabedokumente und Erlaubnisscheine zu Arbeiten an Anlagen einholen und prüfen d) Notwendigkeit zur Durchführung von Messungen von gefährlichen Stoffen und Gasen prüfen und Messungen durchführen e) Verhaltensregeln bei gefährlichen Arbeiten einhalten sowie Fluchtwege- und Rettungspläne beachten f) persönliche Schutzausrüstung einsatzbereit halten, auftragsbezogen auswählen und einsetzen 	2	

Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Umwelttechnologe für Abwasserbewirtschaftung und Umwelttechnologin für Abwasserbewirtschaftung (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 29.09.2023)

Teil I

Vorbemerkungen

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder beschlossen worden und mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan baut grundsätzlich auf dem Niveau des Hauptschulabschlusses bzw. vergleichbarer Abschlüsse auf. Er enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Der Rahmenlehrplan beschreibt berufsbezogene Mindestanforderungen im Hinblick auf die zu erwerbenden Abschlüsse.

Die Ausbildungsordnung des Bundes und der Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz sowie die Lehrpläne der Länder für den berufsübergreifenden Lernbereich regeln die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung. Auf diesen Grundlagen erwerben die Schüler und Schülerinnen den Abschluss in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie den Abschluss der Berufsschule.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in eigene Lehrpläne um. Im zweiten Fall achten sie darauf, dass die Vorgaben des Rahmenlehrplanes zur fachlichen und zeitlichen Abstimmung mit der jeweiligen Ausbildungsordnung erhalten bleiben.

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, der auf der Grundlage der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 12.03.2015 in der jeweils geltenden Fassung) agiert. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen und hat die Aufgabe, den Schülern und Schülerinnen die Stärkung berufsbezogener und berufsübergreifender Handlungskompetenz zu ermöglichen. Damit werden die Schüler und Schülerinnen zur Erfüllung der Aufgaben im Beruf sowie zur nachhaltigen Mitgestaltung der Arbeitswelt und der Gesellschaft in sozialer, ökonomischer, ökologischer und individueller Verantwortung, insbesondere vor dem Hintergrund sich wandelnder Anforderungen, befähigt. Das schließt die Förderung der Kompetenzen der jungen Menschen

- zur persönlichen und strukturellen Reflexion,
- zum verantwortungsbewussten und eigenverantwortlichen Umgang mit zukunftsorientierten Technologien, digital vernetzten Medien sowie Daten- und Informationssystemen,
- in berufs- und fachsprachlichen Situationen adäquat zu handeln,
- zum lebensbegleitenden Lernen sowie zur beruflichen und individuellen Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in der Arbeitswelt und Gesellschaft,
- zur beruflichen Mobilität in Europa und einer globalisierten Welt

ein.

Der Unterricht der Berufsschule basiert auf den für jeden staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Ordnungsmitteln. Darüber hinaus gelten die für die Berufsschule erlassenen Regelungen und Schulgesetze der Länder.

Um ihren Bildungsauftrag zu erfüllen, muss die Berufsschule ein differenziertes Bildungsangebot gewährleisten, das

- in didaktischen Planungen für das Schuljahr mit der betrieblichen Ausbildung abgestimmte handlungsorientierte Lernarrangements entwickelt,
- einen Unterricht mit entsprechender individueller Förderung vor dem Hintergrund unterschiedlicher Erfahrungen, Fähigkeiten und Begabungen aller Schüler und Schülerinnen ermöglicht,
- ein individuelles und selbstorganisiertes Lernen in der digitalen Welt fördert,
- eine Förderung der bildungs-, berufs- und fachsprachlichen Kompetenz berücksichtigt,
- eine nachhaltige Entwicklung der Arbeits- und Lebenswelt und eine selbstbestimmte Teilhabe an der Gesellschaft unterstützt,
- für Gesunderhaltung und Unfallgefahren sensibilisiert,
- einen Überblick über die Bildungs- und beruflichen Entwicklungsperspektiven einschließlich unternehmerischer Selbstständigkeit aufzeigt, um eine selbstverantwortliche Berufs- und Lebensplanung zu unterstützen,
- an den relevanten wissenschaftlichen Erkenntnissen und Ergebnissen im Hinblick auf Kompetenzentwicklung und Kompetenzfeststellung ausgerichtet ist.

Zentrales Ziel von Berufsschule ist es, die Entwicklung umfassender Handlungskompetenz zu fördern. Handlungskompetenz wird verstanden als die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

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

Fachkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

Selbstkompetenz¹

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 Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz

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

Methodenkompetenz, kommunikative Kompetenz und Lernkompetenz sind immanenter Bestandteil von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz.

Methodenkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit zu zielgerichtetem, planmäßigem Vorgehen bei der Bearbeitung von Aufgaben und Problemen (zum Beispiel bei der Planung der Arbeitsschritte).

Kommunikative Kompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, kommunikative Situationen zu verstehen und zu gestalten. Hierzu gehört es, eigene Absichten und Bedürfnisse sowie die der Partner wahrzunehmen, zu verstehen und darzustellen.

Lernkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, Informationen über Sachverhalte und Zusammenhänge selbstständig und gemeinsam mit anderen zu verstehen, auszuwerten und in gedankliche Strukturen einzuordnen. Zur Lernkompetenz gehört insbesondere auch die Fähigkeit und Bereitschaft, im Beruf und über den Berufsbereich hinaus Lerntechniken und Lernstrategien zu entwickeln und diese für lebenslanges Lernen zu nutzen.

¹ Der Begriff „Selbstkompetenz“ ersetzt den bisher verwendeten Begriff „Humankompetenz“. Er berücksichtigt stärker den spezifischen Bildungsauftrag der Berufsschule und greift die Systematisierung des DQR auf.

Teil III

Didaktische Grundsätze

Um dem Bildungsauftrag der Berufsschule zu entsprechen werden die jungen Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt.

Lernen in der Berufsschule zielt auf die Entwicklung einer umfassenden Handlungskompetenz. Mit der didaktisch begründeten praktischen Umsetzung – zumindest aber der gedanklichen Durchdringung – aller Phasen einer beruflichen Handlung in Lernsituationen wird dabei Lernen in und aus der Arbeit vollzogen.

Handlungsorientierter Unterricht im Rahmen der Lernfeldkonzeption orientiert sich prioritär an handlungssystematischen Strukturen und stellt gegenüber vorrangig fachsystematischem Unterricht eine veränderte Perspektive dar. Nach lerntheoretischen und didaktischen Erkenntnissen sind bei der Planung und Umsetzung handlungsorientierten Unterrichts in Lernsituationen folgende Orientierungspunkte zu berücksichtigen:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind.
- Lernen vollzieht sich in vollständigen Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder zumindest gedanklich nachvollzogen.
- Handlungen fördern das ganzheitliche Erfassen der beruflichen Wirklichkeit in einer zunehmend globalisierten und digitalisierten Lebens- und Arbeitswelt (zum Beispiel ökonomische, ökologische, rechtliche, technische, sicherheitstechnische, berufs-, fach- und fremdsprachliche, soziale und ethische Aspekte).
- Handlungen greifen die Erfahrungen der Lernenden auf und reflektieren sie in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen.
- Handlungen berücksichtigen auch soziale Prozesse, zum Beispiel die Interessenerklärung oder die Konfliktbewältigung, sowie unterschiedliche Perspektiven der Berufs- und Lebensplanung.

Teil IV

Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Umwelttechnologen für Abwasserbewirtschaftung und zur Umwelttechnologin für Abwasserbewirtschaftung, zum Umwelttechnologen für Kreislauf- und Abfallwirtschaft und zur Umwelttechnologin für Kreislauf- und Abfallwirtschaft, zum Umwelttechnologen für Rohrleitungsnetze und Industrieanlagen und zur Umwelttechnologin für Rohrleitungsnetze und Industrieanlagen sowie zum Umwelttechnologen für Wasserversorgung und zur Umwelttechnologin für Wasserversorgung ist mit der Verordnung zur Neuordnung der Ausbildungsberufe in den umwelttechnischen Berufen vom 20.12.2023 (BGBl. I Nr. 395) abgestimmt.

Die Rahmenlehrpläne für die Ausbildungsberufe Fachkraft für Abwassertechnik, Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft, Fachkraft für Wasserversorgungstechnik und Fachkraft für Rohr-, Kanal- und Industrieservice (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 17.06.2002) werden durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Die für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde erforderlichen Kompetenzen werden auf der Grundlage des „Kompetenzorientierten Qualifikationsprofils für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 17.06.2021) vermittelt.

In Ergänzung des Berufsbildes (Bundesinstitut für Berufsbildung unter <http://www.bibb.de>) sind folgende Aspekte im Rahmen des Berufsschulunterrichtes bedeutsam:

Umwelttechnologinnen und Umwelttechnologen sind in privaten und kommunalen Unternehmen tätig. Typische berufliche Handlungsfelder leiten sich aus dem Betrieb umwelttechnischer Anlagen ab. Diese Anlagen sollen unter Berücksichtigung des Umweltschutzes betrieben werden, indem sie möglichst geringfügig Schadstoffe ausstoßen und energieeffizient arbeiten.

Während der Arbeit berücksichtigen die Schülerinnen und Schüler rechtliche, betriebsinterne, ökonomische und ökologische Aspekte und nutzen aktuelle Informations- und Kommunikationssysteme zur Bearbeitung von Aufträgen, zur Dokumentation und zur Präsentation. Sie kommunizieren adressatengerecht mit internen und externen Beteiligten.

Die Lernfelder bauen spiralförmig aufeinander auf und sind methodisch-didaktisch so umzusetzen, dass sie zu einer umfassenden beruflichen Handlungskompetenz führen. Durch das Unterrichtsarrangement nach dem Prinzip der vollständigen Handlung sollen vor allem die Fach-, Sozial- und Selbstkompetenz der Schülerinnen und Schüler in den Lernfeldern situativ und individuell unter besonderer Berücksichtigung umwelttechnischer Sach-

verhalte gefördert werden. Bestimmungen zur Arbeits- und Betriebssicherheit sind auch dort zu berücksichtigen, wo sie nicht explizit erwähnt werden.

Die in den Lernfeldern formulierten Kompetenzen beschreiben den Qualifikationsstand am Ende des Lernprozesses. Inhalte, die in Kursivschrift aufgeführt sind, stellen Mindestanforderungen dar. Der Kompetenzerwerb im Kontext der digitalen Arbeits- und Geschäftsprozesse ist integrativer Bestandteil der Fachkompetenzen und entfaltet sich darüber hinaus in überfachlichen Kompetenzdimensionen. Die Nutzung von informationstechnischen Systemen und der Einsatz von digitalen Medien sind integrative Bestandteile der Lernfelder. Bei entsprechender Relevanz werden sie in einzelnen Lernfeldern gesondert ausgewiesen. Der Erwerb von Fremdsprachenkompetenz ist in die Lernfelder integriert. In den Lernfeldern werden die Dimensionen der Nachhaltigkeit – Ökonomie, Ökologie und Soziales – berücksichtigt.

Praxis- und berufsbezogene Lernsituationen nehmen eine zentrale Stellung in der Unterrichtsgestaltung ein. Die technikoffenen Formulierungen der Lernfelder ermöglichen die stetige Aktualisierung der Lernsituationen nach dem Stand der Technik.

Angesichts des Umfangs der gemeinsamen Kernqualifikationen, die zur Ausübung dieser Berufe benötigt werden, gliedert sich die Ausbildung in zwei Phasen. Die gemeinsamen Inhalte der Lernfelder 1 bis 4 (Phase 1) in allen umwelttechnischen Berufen ermöglichen eine gemeinsame Beschulung im ersten Ausbildungsjahr. Es wird ein Schwerpunkt auf die grundlegenden Kompetenzen im Kontext typischer beruflicher und berufsübergreifender Handlungsabläufe der Umwelttechnik gelegt.

Die in den Lernfeldern 1 bis 4 beschriebenen Kompetenzen entsprechen den im Abschnitt A des Ausbildungsrahmenplanes für den ersten Ausbildungsabschnitt genannten berufsbildübergreifenden Berufsbildpositionen für die betriebliche Ausbildung und sind somit Grundlage des Teil 1 der gestreckten Abschlussprüfung für alle umwelttechnischen Berufe.

Die Inhalte der darauf aufbauenden berufsspezifischen Phase 2 sind auf die fachlichen Unterschiede der beruflichen Handlungskompetenzen der umwelttechnischen Berufe ausgerichtet.

In der Ausbildung zum Umwelttechnologen für Abwasserbewirtschaftung und zur Umwelttechnologin für Abwasserbewirtschaftung sowie zum Umwelttechnologen für Wasserversorgung und zur Umwelttechnologin für Wasserversorgung sind die Lernfelder 7 und 10 deckungsgleich, da sie die elektrotechnischen Handlungskompetenzen, die in beiden Berufen gefördert werden sollen, abbilden.

Teil V
Lernfelder

Übersicht über die gemeinsamen Lernfelder der Ausbildungsberufe
Umwelttechnologe für Abwasserbewirtschaftung und Umwelttechnologin für Abwasserbewirtschaftung
Umwelttechnologe für Kreislauf- und Abfallwirtschaft und Umwelttechnologin für Kreislauf- und Abfallwirtschaft
Umwelttechnologe für Rohrleitungsnetze und Industrieanlagen und Umwelttechnologin für Rohrleitungsnetze und Industrieanlagen
Umwelttechnologe für Wasserversorgung und Umwelttechnologin für Wasserversorgung

Lernfelder		Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden		
		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
Nr.				
1	Am Arbeitsplatz sicher arbeiten	60		
2	Arbeitsstoffe handhaben	80		
3	Ökologische Kreisläufe schützen und Belastungen minimieren	60		
4	Umwelttechnische Anlagen und Leitungsnetze betreiben	80		
Summen		280		

Lernfeld 1: Am Arbeitsplatz sicher arbeiten **1. Ausbildungsjahr**
Zeitrichtwert: 60 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, an ihrem Arbeitsplatz sicher zu arbeiten.

Die Schülerinnen und Schüler **machen sich** mit ihrem Arbeitsplatz **vertraut**. Sie machen sich über potenzielle chemische, biologische und physikalische Gefahren für sich und andere kundig. Sie nehmen sowohl ihre eigenen als auch fremde Interessen der Sicherheit am Arbeitsplatz wahr und tauschen sich über ihre Erfahrungen aus.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich durch Gefährdungsbeurteilungen und Betriebsanweisungen über die notwendigen Schutz- und Hygienemaßnahmen, Sicherheitsvorkehrungen am Arbeitsplatz (*Persönliche Schutzausrüstung, arbeitsmedizinische Vorsorge*) sowie die Gefahren des elektrischen Stroms. Dafür nutzen sie auch digitale Medien sowie fremdsprachige Informationsangebote und gestalten ihre Lernumgebung mit. Sie ermitteln Schutzmaßnahmen und berücksichtigen dabei die rechtlichen Grundlagen sowie die Regeln der Technik. Sie nutzen Sicherheitsdatenblätter (*Gefahrenpiktogramme, Gefahren- und Sicherheitshinweise, Sicherheitszeichen*).

Die Schülerinnen und Schüler **planen** ihre Schutz- und Hygienemaßnahmen am Arbeitsplatz im Team. Sie beachten die Unfallverhütungsvorschriften und die Sicherheitsregeln. Sie entscheiden sich für eine Vorgehensweise zur Umsetzung der Maßnahmen (*Maßnahmenhierarchie*), treffen Absprachen und übernehmen Verantwortung für sich und den Teamprozess.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** auf der Basis von Messungen und Beobachtungen selbstständig Hilfsmittel, Persönliche Schutzausrüstung und gesundheitsschützende Maßnahmen aus. Zum Heben, Transportieren und zur Ladungssicherung nutzen sie Anschlagmittel und Hebezeuge. Sie dokumentieren ihre Vorgehensweise unter Einhaltung der Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit. Die gewonnenen Informationen und Entscheidungen werden auch in digitaler Form aufbereitet und präsentiert.

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** und **beurteilen** die dokumentierten Maßnahmen. Hierzu äußern sie konstruktive Kritik, begründen diese und nehmen sie auch an. Sie bauen Vertrauen auf und verhalten sich umsichtig und rücksichtsvoll den anderen gegenüber.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** ihren Arbeitsprozess und die Auswirkungen ihrer Entscheidungen auf ihr Umfeld. Sie überprüfen die Einhaltung von Absprachen und das Vorgehen im Team.

Lernfeld 2:	Arbeitsstoffe handhaben	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Arbeitsstoffe aufgabenbezogen auszuwählen, einzusetzen, zu lagern, zu transportieren und zu entsorgen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren den betrieblichen Arbeitsauftrag und informieren sich unter Berücksichtigung stoffspezifischer Eigenschaften (<i>physikalische, physiologische und chemische Stoffeigenschaften, Reaktionsverhalten</i>) über den Einsatz der Arbeitsstoffe.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über das Gefahrenpotential der Arbeitsstoffe und präventive Sicherheitsmaßnahmen für ihre Tätigkeiten (<i>Global harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen die Umsetzung des Arbeitsauftrags unter Beachtung der gültigen Vorschriften des Gesundheits- und Arbeitsschutzes. Sie wählen Geräte und Materialien aufgabengerecht aus, berechnen die benötigten Quantitäten (<i>stöchiometrische Berechnungen</i>) und richten ihren Arbeitsplatz ein. Sie ermitteln die Gefährlichkeit von Arbeitsstoffen und leiten Maßnahmen zu Lagerung, Verpackung, Kennzeichnung, Transport und Entsorgung (<i>Gefahrstoffverordnung</i>) ab. Sie wägen Gefahren für Menschen und Umwelt ab.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler führen unter Berücksichtigung von Betriebsanweisungen die Probenahme und die Bestimmung von ausgewählten Parametern durch. Sie gehen mit Arbeits- und Gefahrstoffen bei berufsspezifischen Tätigkeiten ressourcenschonend um. Sie dokumentieren und werten die Ergebnisse mit digitalen Medien aus.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beurteilen die Plausibilität der Messung.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler reflektieren ihren Arbeitsprozess und leiten Maßnahmen zur Optimierung ab.</p>		

Lernfeld 3:	Ökologische Kreisläufe schützen und Belastungen minimieren	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, ökologische Kreisläufe zu schützen und Belastungen zu minimieren.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler machen sich mit anthropogenen Einflüssen auf ökologische Kreisläufe (Wasserkreislauf) und mit der Wirkung umwelttechnischer Anlagen auf den Naturhaushalt vertraut.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erkundigen sich auch mit Hilfe digitaler Medien und in einer Fremdsprache über die Abläufe und Zusammenhänge in den ökologischen Kreisläufen (Wasser, Boden, Luft, Ressourcenschonung). Sie erfassen die Auswirkungen der Eingriffe in die Kreisläufe und ermitteln Möglichkeiten zur Minimierung von Umweltbelastungen. Sie verschaffen sich einen Überblick über mögliche Technologien der Energieerzeugung.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler vollziehen die Wechselwirkungen der umwelttechnischen Berufe untereinander und deren Einfluss auf den Schutz der ökologischen Kreisläufe nach. Sie tauschen sich im Team aus und dokumentieren ihre Ergebnisse.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler hinterfragen und bewerten ihr eigenes Handeln. Sie beurteilen die Auswirkungen ihrer beruflichen Tätigkeit im Ausbildungsbetrieb im Hinblick auf die ökologischen, gesellschaftlichen und ökonomischen Anforderungen und handeln verantwortungsbewusst.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler reflektieren ihren Arbeitsprozess, entwickeln ihre Kommunikationsfähigkeit und zeigen im Umgang miteinander Kooperationsbereitschaft, Wertschätzung und Respekt.</p>		

Lernfeld 4:**Umweltechnische Anlagen und Leitungsnetze betreiben****1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden****Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, umwelttechnische Anlagen und Netze zu betreiben.**

Die Schülerinnen und Schüler **verschaffen sich einen Überblick** über die Aufgaben beim Betreiben einer umwelttechnischen Anlage.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich mit Hilfe von technischen Dokumenten (Rohrleitungspläne, Fließbilder) über den Aufbau der Anlagen und Leitungsnetze sowie über die einzelnen Aggregate. Sie erfassen die verschiedenen Rohrleitungsverbindungen und Verbindungstechniken sowie Füge- und Trennverfahren und stellen die Vorteile der Verbindungsarten heraus. Sie beachten dabei unterschiedliche Kennzeichnungen von Rohrleitungen und erkundigen sich über den sicheren Betrieb von Armaturen in den Anlagen und Leitungsnetzen. Sie lesen verfahrenstechnische Skizzen und technische Pläne von umwelttechnischen Anlagen und Leitungsnetzen und vollziehen Mess-, Steuerungs- und Regelungsprozesse nach.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** den nachhaltigen Einsatz von Hilfs- und Werkstoffen unter Berücksichtigung alternativer Lösungsmöglichkeiten im Team. Dazu nutzen sie auch digitale Kommunikationswege und Planungsinstrumente.

Die Schülerinnen und Schüler **ermitteln** zum Betreiben der Anlage Daten, dimensionieren Anlagenteile (Rohrleitungen, Behälter) und führen technische Berechnungen (Längenberechnungen, Längenausdehnung, Behälter-, Massen- und Volumenstromberechnung) durch. Sie beachten dabei naturwissenschaftliche und mathematische Gesetze. Sie setzen Messgeräte für Anlagen und Leitungsnetze im umwelttechnischen Bereich anwendungsbezogen ein (Messung von Temperatur, Druck, Volumenstrom, Füllstand und Volumen).

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** die Auswahl von Rohrwerkstoffen und Verbindungstechniken sowie den Einsatz von Messgeräten, Hilfs- und Werkstoffen.

Die Schülerinnen und Schüler reflektieren und **bewerten** ihre Entscheidungen unter Berücksichtigung von ökologischen, ökonomischen und qualitativen Gesichtspunkten und benennen mögliche Handlungsalternativen.

Übersicht über die Lernfelder des Ausbildungsberufs**Umweltechnologe für Abwasserbewirtschaftung und Umwelttechnologin für Abwasserbewirtschaftung**

Lernfelder		Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden		
		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
Nr.				
5	Abwasser beproben und untersuchen		60	
6	Stoffe fördern		60	
7	Anlagen elektrisch betreiben		40	
8	Kanäle und Bauwerke inspizieren und reinigen		80	
9	Abwasser mechanisch reinigen		40	
10	Elektrische Geräte anschließen			40
11	Abwasser biologisch und chemisch reinigen			40
12	Schlämme behandeln			40
13	Regenwasser bewirtschaften			40
14	Abwasserinhaltsstoffe bestimmen und Schlämme untersuchen			60
15	Abwassertechnische Anlagen steuern und regeln			60
Summen: insgesamt 840 Stunden			280	280

Lernfeld 5:	Abwasser beproben und untersuchen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Abwasser zu beproben und zu untersuchen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler verschaffen sich einen Überblick über den Arbeitsauftrag zur Beprobung und Untersuchung von Abwasser.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erschließen sich die Arten der Probenahme an unterschiedlichen Orten zur Prozesskontrolle in abwassertechnischen Anlagen. Sie machen sich auch mit digitalen Medien mit den Methoden der Probenkonservierung und der Dokumentation vertraut. Sie erkunden Bestimmungsmethoden für Abwasserparameter (<i>Feld-, Betriebs-, Labormethoden</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler entwerfen einen Probenahmeplan unter Beachtung der rechtlichen Grundlagen und Anwendung der Berufssprache. Sie organisieren die Durchführung der Probenahme und stellen nötige Entnahmeggeräte, Probenflaschen, Messgeräte und Hilfsmittel zusammen. Sie bereiten die erforderlichen Arbeitsmittel für den Einsatz vor (<i>Reinigung, Kennzeichnung, Konservierung</i>). Sie treffen Vorkehrungen für die Konservierung und den Transport der Proben.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler führen Probenahmen in abwassertechnischen Anlagen und auch bei Indirekteinleitern unter Beachtung der Arbeitsschutzvorschriften durch. Sie bestimmen ausgewählte Parameter vor Ort und füllen ein Probenahmeprotokoll aus. Sie bestimmen organoleptische (<i>Geruch, Trübung, Färbung</i>) und physikalisch-chemische (<i>Temperatur, pH- Wert, Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt, absetzbare und abfiltrierbare Stoffe</i>) Parameter im Abwasser. Sie entsorgen die Arbeitsstoffe fachgerecht und räumen den Arbeitsplatz auf. Sie dokumentieren ihre Arbeitsergebnisse auch mit digitalen Medien.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wägen Arbeitsfehler ab und überdenken den ressourcenschonenden Einsatz von Betriebsmitteln.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler reflektieren die durchgeführten Tätigkeiten und optimieren ihre Arbeitsorganisation.</p>		

Lernfeld 6:	Stoffe fördern	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Stoffe nachhaltig zu fördern.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler verschaffen sich einen Überblick über die zu fördernden Stoffe (<i>fest, flüssig und gasförmig</i>) in abwassertechnischen Anlagen (<i>Fliebschemata</i>), die Voraussetzungen für deren Förderung sowie die damit verbunden Aufgaben.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich auch mithilfe von digitalen Medien (<i>Bedienungsanleitungen</i>) über die Förderaggregate (<i>Stetigförderer, Pumpen, Verdichter</i>) sowie deren Maschinenelemente (<i>Lager, Dichtungen, Kuppelungen</i>). Die erarbeiteten Informationen stellen sie strukturiert dar. Sie vollziehen die Montage und Demontage sowie die In- und Außerbetriebnahme nach.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen die nachhaltige und gezielte Förderung von Stoffen (<i>Wartungs- und Instandhaltungspläne</i>) unter der Berücksichtigung vorhandener Schäden (<i>Korrosion, Kavitation</i>) und arbeiten Möglichkeiten zum Beheben der Schäden und deren Ursachen (<i>Korrosionsschutz</i>) aus. Sie organisieren die Zusammenarbeit im Team und kooperieren mit anderen, auch interdisziplinären, Teams. Hierzu bedienen sie sich der Berufssprache. Sie identifizieren und thematisieren Konflikte bei der Zusammenarbeit, entwickeln Lösungsmöglichkeiten und übernehmen Verantwortung für ihr Team.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler führen die Demontage und Montage sowie die In- und Außerbetriebnahme nach ihren Planungen aus. Sie bestimmen zum effizienten und störungsfreien Fördern Kenndaten (<i>Betriebspunkt, Wirkungsgrade der Aggregate</i>) und führen technische Berechnungen durch. Sie achten auf eine ressourcenschonende Steuerung und Regelung (<i>Drosselung, Drehzahlregelung</i>) der Maschinen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler überdenken die sach- und fachgerechte Ausführung der Arbeiten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler reflektieren ihre Teamarbeit und geben sich gegenseitig wertschätzend Feedback.</p>		

Lernfeld 7:**Anlagen elektrisch betreiben****2. Ausbildungsjahr**
Zeitrichtwert: 40 Stunden**Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Anlagen elektrisch zu betreiben.**

Die Schülerinnen und Schüler **verschaffen sich einen Überblick** über die elektrischen Geräte und Betriebsmittel ihres Betriebs.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über Sicherheitsanforderungen elektrischer Geräte, Betriebsmittel und über mögliche Betriebsstörungen. Dazu lesen sie betriebsspezifische Schaltpläne und nutzen digitale Medien und Hilfsmittel auch in einer Fremdsprache.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die nachhaltige Instandhaltung elektrischer Anlagen unter der Einhaltung der Sicherheitsanforderungen und berücksichtigen die Art der Stromversorgung (Gleich-, Wechsel-, Dreiphasenwechselstrom) und die vorhandenen Maßnahmen gegen elektrischen Schlag.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** Sichtprüfungen von Geräten und Betriebsmitteln **durch** und stellen dabei Beschädigungen fest. Bei Beschädigungen beurteilen sie die Auswirkungen auf die Anlage. Sie tauschen Betriebsmittel (Leuchtmittel, Sicherungen, Leitungsschutzschalter, Fehlerstrom-Schutzschalter) systemgleich aus und nehmen diese anschließend in Betrieb. Sie setzen Batterieanlagen (unterbrechungsfreie Stromversorgung, Stromerzeugungsaggregate) ein. Sie prüfen ortsfeste und ortsveränderliche Betriebsmittel nach rechtlichen Vorgaben und handhaben Messgeräte und Arbeitsmittel sicher. Sie dokumentieren gemessene Betriebswerte und Prüfergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** und dokumentieren die durchgeführten Arbeiten.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** ihre Handlungen und leiten Verbesserungen ab. Sie bewerten ihre Ergebnisse unter arbeitsorganisatorischen, technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten.

Lernfeld 8:**Kanäle und Bauwerke inspizieren und reinigen****2. Ausbildungsjahr**
Zeitrichtwert: 80 Stunden**Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Kanäle und Bauwerke zu inspizieren und zu reinigen.**

Die Schülerinnen und Schüler **machen sich** mit den Aufgaben zum Inspizieren und Reinigen von Entwässerungssystemen **vertraut**.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über verschiedene Abwasserarten und deren Anfall. Sie identifizieren Anforderungen an Entwässerungssysteme (*Entwässerungsverfahren, Entwässerungstechniken, Bauwerke*) unter Beachtung rechtlicher Grundlagen.

Die Schülerinnen und Schüler **bereiten** unter Nutzung von Dokumentationen (*Kanalbestandspläne, Bauwerkszeichnungen*) auch mit digitalen Medien die Überwachung und Instandhaltung von Entwässerungssystemen **vor**. Dabei beachten sie den Datenschutz und die Datensicherheit. Sie konzipieren die Durchführung von Arbeiten in umschlossenen Räumen abwassertechnischer Anlagen (*Arbeitsaufteilung im Team, organisatorische Maßnahmen, Persönliche Schutzausrüstung, Rettungsausrüstung*).

Die Schülerinnen und Schüler **führen** Arbeiten im Kanal und in Bauwerken unter Berücksichtigung der geltenden Richtlinien **durch** (*Reinigung, Inspektion, Wartung*). Sie kontrollieren auch durch Externe ausgeführte Arbeiten. Sie erfassen und dokumentieren den Zustand von Kanälen und Bauwerken (*Schachtprotokoll, Inspektionsprotokoll*) und aktualisieren die Dokumentation. Wenn erforderlich, präzisieren sie fehlende Kanaldaten.

Die Schülerinnen und Schüler **optimieren** ihre Handlungsabläufe und bewerten ihre Ergebnisse im Hinblick auf die Betriebssicherheit der Kanäle und Bauwerke.

Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren und **beurteilen** ihr Vorgehen und die Arbeitsorganisation im Team, äußern und akzeptieren konstruktive Kritik.

Lernfeld 9:	Abwasser mechanisch reinigen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Abwasser mechanisch zu reinigen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler machen sich mit den Aufgaben der mechanischen Abwasserreinigung vertraut.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erfassen die Trennprinzipien und die Funktionsweise der Anlagen der mechanischen Reinigungsstufe.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen im Team die nachhaltige und gezielte Instandhaltung der Apparate und Hebeanlagen (<i>Wartungs- und Instandhaltungspläne</i>). Sie halten die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen (<i>Explosionsschutz</i>), die erhöhten Hygieneforderungen und die rechtlichen Grundlagen ein.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler überwachen die Anlagen der mechanischen Reinigungsstufe und führen Kontrollgänge durch. Sie steuern den Betrieb mit Hilfe von Daten aus dem Prozessleitsystem und den Ergebnissen von Laboruntersuchungen. Sie dokumentieren ihre Ergebnisse im Betriebstagebuch auch in digitaler Form. Sie sammeln anfallende Reststoffe und bereiten sie für den Abtransport und die umweltgerechte Entsorgung vor.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler überprüfen die durchgeführten Tätigkeiten und die Dokumentation auf Vollständigkeit.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bewerten den Betrieb der mechanischen Reinigungsstufe und diskutieren in der Gruppe unter Beachtung von Gesprächsregeln Vorschläge zur Optimierung der mechanischen Reinigungsstufe.</p>		

Lernfeld 10:	Elektrische Geräte anschließen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, elektrische Geräte anzuschließen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren den Auftrag zum Austausch und Wiederinbetriebnahme von elektrischen Geräten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über Aufbau und Funktion elektrischer Betriebsmittel (<i>Motorschutzrelais, Motorschutzschalter, Schütze</i>) und Elektromotoren.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen den systemgleichen Austausch elektrischer Geräte (<i>Auswertung des Typenschildes</i>) und berücksichtigen die Anschlussarten (<i>Motorklemmbrett, Sternschaltung, Dreieckschaltung, Rechtslauf, Linkslauf</i>) und Sicherheitsanforderungen. Dazu lesen sie betriebsspezifische Schaltpläne und nutzen digitale Medien und Hilfsmittel auch in einer Fremdsprache.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beurteilen Betriebsstörungen (<i>Fehlersuche</i>), tauschen elektrische Betriebsmittel, Motoren und Pumpen unter Berücksichtigung des Gesundheits- und Arbeitsschutzes systemgleich aus und nehmen sie wieder in Betrieb.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler überprüfen den Anschluss der neu eingesetzten elektrischen Geräte mit Messgeräten. Sie dokumentieren gemessene Betriebswerte und Prüfergebnisse auch in digitaler Form.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler reflektieren ihr Vorgehen beim Anschluss der elektrischen Geräte. Sie leiten Verbesserungen hinsichtlich zukünftiger Instandhaltungsarbeiten im Hinblick auf einen nachhaltigeren Betrieb ab. Sie stärken ihr Verantwortungs- und Sicherheitsbewusstsein im Umgang mit Elektrizität.</p>		

Lernfeld 11:	Abwasser biologisch und chemisch reinigen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
---------------------	--	---

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Abwasser biologisch und chemisch zur Entlastung von Gewässern zu reinigen.

Die Schülerinnen und Schüler **verschaffen sich** unter Nutzung auch digitaler und fremdsprachiger Informations- und Medienangebote **einen Überblick** über den Auftrag, Abwasser biologisch und chemisch zu reinigen. Die beschafften Informationen stellen sie übersichtlich dar.

Die Schülerinnen und Schüler **erfassen** die biologischen Vorgänge zum Abbau von Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor. Sie erkunden die Verfahren der biologischen und chemischen Abwasserreinigung sowie der weitergehenden Reinigung nach Stand der Technik.

Die Schülerinnen und Schüler **bereiten** die Überwachung des Reinigungsprozesses mit Hilfe von Betriebsdaten aus dem Prozessleitsystem und Laborwerten vor. Sie berücksichtigen die rechtlichen Vorgaben. Sie berechnen zum sicheren Betrieb der Anlagen die Kenngrößen (*Wirkungsgrad, Schmutzfrachten, Schlammbelastung, Schlammalter, Schlammvolumenindex, Rücklaufschlammverhältnis*).

Die Schülerinnen und Schüler **überwachen** die Anlagen der biologischen und chemischen Reinigungsstufe und führen Kontrollgänge durch. Sie steuern den Betrieb mit Hilfe von Daten aus dem Prozessleitsystem und den Ergebnissen von Laboruntersuchungen. Sie vervollständigen die digitale Betriebsdokumentation, erkennen Störungen im Betriebsablauf und leiten Maßnahmen zur Beseitigung der Störungen ab.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** im Team unter Berücksichtigung von energetischen und ökonomischen Gesichtspunkten die Abläufe der Abwasserreinigung.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** die Möglichkeiten der biologischen und chemischen Abwasserreinigung unter der Berücksichtigung der Aspekte der Nachhaltigkeit. Sie entwickeln Bereitschaft zum lebenslangen Lernen.

Lernfeld 12:	Schlämme behandeln	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
---------------------	---------------------------	---

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Schlämme für die Zuführung zu einer Verwertung zu behandeln.

Die Schülerinnen und Schüler **verschaffen sich** unter Nutzung verschiedener Informations- und Medienangebote **einen Überblick** über die Ziele der Schlammbehandlung und die damit verbundenen Aufgaben.

Die Schülerinnen und Schüler **erfassen** die biologischen Vorgänge zur Stabilisierung von Schlämmen. Sie erkundigen sich über die Verfahren der Schlammbehandlung (*Eindicken, Entwässern, Trocknen*), Gasaufbereitung und -verwertung.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** den Einsatz von Hilfs- und Betriebsmitteln für den sicheren Betrieb (*Explosionsschutz, Hygienemaßnahmen*) der Anlagen zur Schlammbehandlung.

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** den Betrieb der Schlammbehandlungsanlagen mit Hilfe von Daten aus dem Prozessleitsystem und den Ergebnissen von Laboruntersuchungen. Sie vervollständigen die digitale Betriebsdokumentation, erkennen Störungen im Betriebsablauf und leiten Maßnahmen zur Beseitigung der Störungen ab. Sie gewährleisten eine betriebssichere Schlammbehandlung unter Berücksichtigung rechtlicher Grundlagen.

Die Schülerinnen und Schüler **beurteilen** ihre durchgeführten Tätigkeiten und erweitern ihr Sicherheitsbewusstsein.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** betriebliche Abläufe und diskutieren auf wertschätzende Weise Möglichkeiten der Verbesserung der Schlammbehandlung.

Lernfeld 13:	Regenwasser bewirtschaften	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Regenwasser nachhaltig zu bewirtschaften.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler definieren die Ziele der Regenwasserbewirtschaftung. Sie bestimmen die Aufgaben, Regenwasser nachhaltig und ohne Schäden für die Umwelt dem Grund- und Oberflächenwasser zuzuführen (<i>oberirdische und unterirdische Versickerung, Regenwasserspeicherung und -retention</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erkunden auch unter Nutzung digitaler Medien die erforderlichen Geräte, Materialien und Verfahren zur Reinigung und Sanierung von Anlagenteilen des Regenwasserbewirtschaftungssystems. Sie entwickeln ein Verständnis für das Zusammenwirken der Netzinformations-, Frühwarn- und Hochwasserwarnsysteme.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler entwerfen Arbeitspläne und treffen Vorkehrungen zur Durchführung anfallender Arbeiten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler inspizieren, pflegen und reinigen Regenwasserbewirtschaftungsanlagen. Sie beseitigen lokale Schäden und dokumentieren Auffälligkeiten auch in digitaler Form. Sie kontrollieren bei Auffälligkeiten die Auslegung des Systems.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler überprüfen die durchgeführten Tätigkeiten und die Dokumentation auf Vollständigkeit.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler nehmen Stellung zu möglichen Folgen bei Vernachlässigung der Regenwasserbewirtschaftung für das Grund- und Oberflächenwasser und stärken ihr Verantwortungsbewusstsein.</p>		

Lernfeld 14:	Abwasserinhaltsstoffe bestimmen und Schlämme untersuchen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Abwasserinhaltsstoffe zu bestimmen und Schlämme zu untersuchen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler machen sich mit dem Arbeitsauftrag zur Untersuchung von Abwasser, Schlämmen und Reststoffen vertraut.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erkunden auch unter Nutzung digitaler Medien die erforderlichen Geräte und Materialien zur Durchführung der Probenahme sowie zur Untersuchung von Schlämmen und Reststoffen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler entwerfen einen Probenahmeplan und organisieren die Vorbereitung der Probenahme. Sie stellen benötigte Entnahmegeräte, Probengefäße, Messgeräte und Hilfsmittel bereit. Sie treffen Vorkehrungen zur Durchführung der Probenahme.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler nehmen Proben von Abwasser, Schlämmen und Reststoffen unter Beachtung des Gesundheitsschutzes. Sie füllen das Probenahmeprotokoll sorgfältig aus. Sie untersuchen Abwasser mit Hilfe von Betriebsmethoden auf verschiedene Parameter (<i>gesamter organisch gebundener Kohlenstoff, Chemischer Sauerstoffbedarf, Biochemischer Sauerstoffbedarf, Stickstoff- und Phosphorparameter, Säurekapazität</i>). Sie analysieren Belebtschlamm (<i>mikroskopisches Bild, Schlammvolumen, Trockensubstanzgehalt</i>) und berechnen den Schlammvolumenindex. Sie führen die erforderlichen Rückstandsbestimmungen (<i>Trockenrückstand, Wassergehalt, Glührückstand, Glühverlust</i>) durch und vergleichen die Ergebnisse mit den Betriebsdaten. Sie bestimmen ausgewählte Parameter (<i>Kalkreserve, Gehalt an organischen Säuren</i>) im Faulschlamm. Sie ordnen die Untersuchungsergebnisse unter Nutzung von digital erfassten Daten ein und leiten bei Abweichungen Maßnahmen ein.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Messergebnisse bezogen auf die vorgegebenen Betriebswerte. Bei Abweichungen wägen sie die Folgen für den Betrieb und das Einleitgewässer ab. Sie melden ihre Analyseergebnisse und optimieren die Anlageneinstellungen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren ihre Vorgehensweise auf Plausibilität und gegebenenfalls auf Arbeitsfehler und Fehlerquellen. Sie leiten im Team Maßnahmen zur Qualitätssicherung ein (<i>Interne Qualitätskontrolle</i>). Sie arbeiten umsichtig und lassen Vorsicht beim Umgang mit Chemikalien und Geräten walten.</p>		

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Entwässerungssysteme und Abwasserbehandlungsanlagen zu steuern und zu regeln.

Die Schülerinnen und Schüler **verschaffen sich** im Team **einen Überblick** über den Auftrag zur Überwachung von abwassertechnischen Anlagen mit Hilfe von Fernwirk- und Prozessleittechnik (*Rohrleitungs- und Instrumentenfließbild, Netzinformationssysteme, Aktoren, Sensoren, Schnittstellen*). Sie vergegenwärtigen sich die Auswirkungen auf den Bereitschaftsdienst.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über die Bedeutung kritischer Infrastruktur und die sich daraus ergebenden Anforderungen an die IT-Sicherheit (*Schutzziele*) bei der Steuerung und Regelung von Entwässerungssystemen und Abwasserbehandlungsanlagen. Sie nutzen digitale Medien, auch in einer Fremdsprache, zur Informationsgewinnung.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Bedienung, Kontrolle und Instandhaltung von Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen (*Wirkungskette, Regelkreis*). Sie berücksichtigen die Verfahren zur Messung von Füllständen, Volumina, Durchflüssen und weiteren Qualitätsparametern.

Die Schülerinnen und Schüler **überwachen** Prozesse und Parameter von Entwässerungssystemen und Abwasserbehandlungsanlagen. Sie nutzen gängige Messverfahren (*Einheitssignal*), sowie Steuerungs- (*Ablaufsteuerung, logische Verknüpfungen*) und Regelungstechniken (*stetig, unstetig*). Sie prüfen die Funktionsfähigkeit der Steuerungen und Regelungen und nehmen notwendige Einstellungen vor. Sie erkennen Störungen und beheben diese.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** und bewerten die gewonnen Erkenntnisse zur Optimierung zukünftiger Vorgehensweisen. Sie hinterfragen die Auswirkungen von Verletzungen der IT-Sicherheit kritischer Infrastrukturen (*Verarbeitung und Speicherung von Informationen*).

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** ihre Vorgehensweise hinsichtlich der nachhaltigen Anlagenoptimierung.