

**Arbeitsmaterial  
zur Erprobung**

**Freistaat Sachsen  
Sächsisches Staatsministerium für Kultus**

**Arbeitsmaterial für die  
Berufsschule**

**Straßenwärter  
Straßenwärterin**

**Fachtheoretischer Bereich**

**Klassenstufen  
1 bis 3**

**November 2002**

**Das Arbeitsmaterial ist ab 1. August 2003 zur Erprobung freigegeben.**

## **I m p r e s s u m**

Das Arbeitsmaterial basiert auf dem Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Straßenwärter/Straßenwärterin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14.06.2002, [www.kmk.org](http://www.kmk.org)), der mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Straßenwärter/zur Straßenwärterin vom 11. Juli 2002 (BGBl. I 2002, S. 2604) abgestimmt ist.

Das Arbeitsmaterial wurde am

Sächsischen Staatsinstitut für Bildung und Schulentwicklung  
Comenius-Institut  
Dresdner Straße 78 c  
01445 Radebeul

unter Mitwirkung von

Heike Bär (Leiterin)	Zwickau
Michael Körner	Zwickau
Klaus-Jürgen Lässig	Zwickau

erarbeitet.

## **HERAUSGEBER**

Sächsisches Staatsministerium für Kultus  
Carolaplatz 1  
01097 Dresden

## **VERTRIEB**

<http://www.comenius-institut.de>

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
Vorbemerkungen	4
Kurzcharakteristik des Bildungsganges	5
Studentafel	7
Zur didaktischen Konzeption des lernfeldorientierten berufs- bezogenen Unterrichtes	8
Grundsätze	8
Zuordnungsmatrix der Lernfelder des KMK-Rahmenlehrplanes zu den Handlungsbereichen mit Zeitrichtwerten	9
Erläuterungen zu den Handlungsbereichen und Empfehlungen zur didaktisch-methodischen Umsetzung	10
Verkehrs-, Wege- und Baurecht	10
Bauen und Instandhalten von Verkehrsflächen	12
Bauen und Instandhalten von Ingenieurbauten	14
Verkehrstechnik und Verkehrssicherung	16
Bauen und Instandhalten von Tiefbauwerken	17
Straßenbetriebsdienst	19
Wahlbereich	21
Zeichentechnische Grundlagen	21
Kurzcharakteristik	21
Übersicht über die Lehrplaneinheiten und Zeitrichtwerte	21
Lage- und Höhenvermessung	25
Kurzcharakteristik	25
Übersicht über die Lehrplaneinheiten und Zeitrichtwerte	25
Berufsbezogene Mathematikanwendungen	29
Kurzcharakteristik	29
Übersicht über die Lehrplaneinheiten und Zeitrichtwerte	29
Lern- und Arbeitstechniken	33
Kurzcharakteristik	33
Übersicht über die Lehrplaneinheiten und Zeitrichtwerte	33

## Vorbemerkungen

Die Verfassung des Freistaates Sachsen fordert in Artikel 101 für das gesamte Bildungswesen:

(1) Die Jugend ist zur Ehrfurcht vor allem Lebendigen, zur Nächstenliebe, zum Frieden und zur Erhaltung der Umwelt, zur Heimatliebe, zu sittlichem und politischem Verantwortungsbewusstsein, zu Gerechtigkeit und zur Achtung vor der Überzeugung des Anderen, zu beruflichem Können, zu sozialem Handeln und zu freiheitlicher demokratischer Haltung zu erziehen.

Das Schulgesetz für den Freistaat Sachsen legt in § 1 fest:

(1) Der Erziehungs- und Bildungsauftrag der Schule wird bestimmt durch das Recht eines jeden jungen Menschen auf eine seinen Fähigkeiten und Neigungen entsprechende Erziehung und Bildung ohne Rücksicht auf Herkunft oder wirtschaftliche Lage.

(2) Die schulische Bildung soll zur Entfaltung der Persönlichkeit der Schüler in der Gemeinschaft beitragen. Diesen Auftrag erfüllt die Schule, indem sie Kenntnisse, Fähigkeiten und Werthaltungen vermittelt, um so die Erziehungs- und Bildungsziele zu erreichen und Freude am Lernen zu wecken. Das Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland und die Verfassung des Freistaates Sachsen bilden hierfür die Grundlage.

Für die Berufsschule gilt § 8 des Schulgesetzes:

"(1) Die Berufsschule hat die Aufgabe, im Rahmen der Berufsausbildung oder Berufsausübung vor allem fachtheoretische Kenntnisse zu vermitteln und die allgemeine Bildung zu vertiefen und zu erweitern. Sie ist hierbei gleichberechtigter Partner der betrieblichen Ausbildung und führt gemeinsam mit Berufsausbildung oder Berufsausübung zu berufsqualifizierenden Abschlüssen."

...

(4) Der qualifizierte berufliche Bildungsabschluss wird zuerkannt, wenn der Berufsabschluss mit gutem Ergebnis nachgewiesen werden kann und entweder der qualifizierende Hauptschulabschluss erworben oder die Berufsschule mit gutem Ergebnis abgeschlossen wurde. Damit wird ein mittlerer Bildungsabschluss verliehen.

Neben diesen landesspezifischen gesetzlichen Grundlagen sind die in der "Rahmenvereinbarung über die Berufsschule" (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.3.1991) festgeschriebenen Ziele umzusetzen.

## Kurzcharakteristik des Bildungsganges

Der Einsatz von Straßenwärterinnen und Straßenwärtern erfolgt im Rahmen der betrieblichen Straßenunterhaltung des öffentlichen Dienstes, z. B. im Autobahnamt, in den Straßenbau- und Tiefbauämtern sowie in der gewerblichen Wirtschaft.

Typische Einsatzfelder sind:

- Einrichten, Sichern und Räumen von Arbeitsstellen, Sichern und Räumen von Unfallstellen
- Anlegen und Pflegen von Grünflächen
- Ausführen von Instandhaltungsarbeiten an Verkehrsflächen, Ingenieurbauten, Erdbauwerken und Entwässerungseinrichtungen
- Durchführen des Winterdienstes
- Anbringen und Instandhalten von Verkehrszeichen und -einrichtungen
- Ausüben der Streckenwartung und Ergreifen von Verkehrssicherungsmaßnahmen
- Durchführen von Bauwerksbeobachtungen

Die berufliche Tätigkeit erfordert:

- Allgemeinbildung, technisches und technologisches Wissen
- Verantwortungsbewusstes und selbstständiges Handeln
- Bereitschaft zur Zusammenarbeit im Team
- Einsatz angemessener Umgangsformen in der Öffentlichkeit
- Umgang mit Informations- und Kommunikationstechniken
- Bereitschaft zur fachbezogenen Fort- und Weiterbildung
- Aufgeschlossenheit gegenüber Innovationen
- Belastbarkeit

Der Beruf ist keinem Berufsfeld zugeordnet. Er ist ein Monoberuf ohne Fachrichtungen und Schwerpunkte.

Die duale Ausbildung umfasst den allgemeinen und fachtheoretischen Unterricht an der Berufsschule sowie die berufspraktische Ausbildung beim dualen Partner.

Schwerpunkte des fachtheoretischen Unterrichtes an der Berufsschule sind:

- Erfassen der verkehrs- und wegerechtlichen Bestimmungen
- Instandhalten einer Pflasterfläche
- Herstellen eines Bauteils aus Stahlbeton
- Mauern eines Baukörpers
- Instandhalten von Bauteilen aus Holz und Metall
- Planen einer Straße
- Beschildern und Markieren von Straßen
- Absichern von Arbeits- und Gefahrstellen
- Instandhalten eines Erdbauwerkes
- Anlegen und Pflegen von Grünflächen
- Instandhalten von Entwässerungseinrichtungen
- Instandhalten von Verkehrsflächen aus Asphalt
- Instandhalten von Bauwerken und Betonfahrbahnen
- Durchführen des Winterdienstes

Darüber hinaus ist das Problembewusstsein zu Fragen der Arbeits- und Verkehrssicherheit sowie des Umweltschutzes zu entwickeln; insbesondere sind dabei zu berücksichtigen:

- korrekte Planung und Koordinierung der Arbeit
- ordnungsgemäßes Einrichten und Räumen von Arbeitsstellen
- Sicherung des Gesundheits- und Umweltschutzes während der Arbeit
- sachgerechter Maschinen- und Geräteeinsatz
- korrekte Aufstellung von Verkehrszeichen und -einrichtungen
- fehlerfreie Ausführung der Arbeiten

Die Studentafel gliedert sich im fachtheoretischen Bereich in die Handlungsbereiche:

- Verkehrs-, Wege- und Baurecht
- Bauen und Instandhalten von Verkehrsflächen
- Bauen und Instandhalten von Ingenieurbauten
- Verkehrstechnik und Verkehrssicherung
- Bauen und Instandhalten von Tiefbauwerken
- Straßenbetriebsdienst

Diese Handlungsbereiche geben Mindestanforderungen zum Erreichen der erforderlichen Qualifikation an und haben die in dem "Rahmenlehrplan zur Verordnung über die Berufsausbildung zum Straßenwärter/zur Straßenwärterin" der Kultusministerkonferenz vom 14.06.02 ausgewiesenen Unterrichtsinhalte zur Grundlage.

Das Arbeitsmaterial orientiert sich in Aufbau und Zielsetzung vorrangig an charakteristischen Situationen des beruflichen Alltags.

Die Unterrichtsinhalte sind im Hinblick auf die rasche Entwicklung der Technik als exemplarisch und repräsentativ zu betrachten.

Dadurch können sich Lehrkräfte, Schülerinnen und Schüler kurzfristig auf technische Neuerungen und Weiterentwicklungen sowie veränderte Arbeitsmethoden einstellen.

Die berufsbezogene mathematisch-naturwissenschaftliche Durchdringung von technischen und technologischen Sachverhalten ist bei der Sicherung gefestigter Grundlagenkenntnisse wichtiger Bestandteil des Unterrichtes.

Bis zu 25 % der Unterrichtsstunden des fachtheoretischen Unterrichtes werden im anwendungsbezogenen gerätegestützten Unterricht realisiert. Nach Möglichkeit und bei Vorhandensein der erforderlichen Voraussetzungen sollte angestrebt werden, die anwendungsbezogenen geräte- und computergestützten Unterrichtsanteile integrativ zu vermitteln.

Die Realisierung der Bildungs- und Erziehungsziele sollte über weite Strecken anwendungs- und projektorientiert entsprechend der Handlungssystematik des Berufes erfolgen. Schüleraktive Unterrichtsformen, wie z. B. Gruppenarbeit und Partnerarbeit sowie methodengeleiteter Unterricht unterstützen den handlungsorientierten Charakter und fördern u. a. den sozialen Umgang sowie den sicheren Umgang mit fachsprachlichen Begriffen. Die Präsentationen der Ergebnisse der Arbeitsgruppen sollten nach festgelegten Kriterien bewertet werden.

Bei der Festlegung der Reihenfolge der Inhalte der Handlungsbereiche sind die Anforderungen der Zwischenprüfung zu berücksichtigen.

**Stundentafel**

	<b>Wochenstunden in den Klassenstufen</b>		
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Pflichtbereich</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>
Allgemeiner Bereich	5	5	5
Deutsch	1	1	1
Sozialkunde	1	1	1
Religion/Ethik	1	1	1
Sport	1	1	1
Wirtschaftskunde	1	1	1
<b>Fachtheoretischer Bereich</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
Verkehrs-, Wege- und Baurecht	2	2	-
Bauen und Instandhalten von Verkehrsflächen	2	-	3,5
Bauen und Instandhalten von Ingenieurbauten	4	-	1
Verkehrstechnik und Verkehrssicherung	-	2,5	-
Bauen und Instandhalten von Tiefbauwerken	-	2	2
Straßenbetriebsdienst	-	1,5	1,5
<b>Wahlbereich</b>	<b>max. 2</b>	<b>max. 2</b>	<b>max. 2</b>
Zeichentechnische Grundlagen	1 - 2	0 - 1	-
Lage- und Höhenvermessung	-	1	1
Berufsbezogene Mathematikanwendungen	1	1	1
Lern- und Arbeitstechniken	-	1	1

Bei Blockunterricht und für den wöchentlichen Teilzeitunterricht im 2-2-1-Modell an den Berufsschulen ist die Rahmenstundentafel der Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums für Kultus über Lehrpläne und Stundentafeln für berufsbildende Schulen im Freistaat Sachsen in der jeweils geltenden Fassung anzuwenden.

Hinweis: Auch bei Teilzeitunterricht im 2-2-1-Modell darf die Anzahl der Wochenstunden im fachtheoretischen Bereich, die für die einzelnen Fächer/Handlungsbereiche in den Klassenstufen 1 und 2 festgelegt sind, nicht unterschritten werden.

## Zur didaktischen Konzeption des lernfeldorientierten berufsbezogenen Unterrichtes

### Grundsätze

Die Grundlagen für den berufsbezogenen fachtheoretischen Unterricht der Berufsschule sind die von der Kultusministerkonferenz beschlossenen Rahmenlehrpläne für anerkannte Ausbildungsberufe (KMK-Rahmenlehrpläne).

Seit dem Schuljahr 1996/97 werden die KMK-Rahmenlehrpläne nach einem didaktischen Konzept, dem Lernfelder zugrunde liegen, gestaltet. Die Lernfelder sind durch Zielformulierungen beschriebene thematische Einheiten, die sich auf komplexe Arbeitsaufgaben und Geschäftsprozesse eines Berufes beziehen. Die Übernahme des Lernfeldkonzeptes in die Lehrpläne der Berufsschule führt zu einer berufs- und handlungssystematischen Gliederung des berufsbezogenen fachtheoretischen Unterrichtes.

In den sächsischen Arbeitsmaterialien, die sich direkt auf die KMK-Rahmenlehrpläne beziehen, werden die Lernfelder bei Vorrangstellung der Handlungsorientierung ohne Vernachlässigung der fachsystematischen Fundierung in berufssystematisch gegliederten Handlungsbereichen zusammengeführt. Diese spiegeln die Logik der Handlungen beruflicher Arbeit wider und vermitteln erforderliche Wissensbestände im beruflichen Anwendungszusammenhang.

Wesensbestimmend für die Handlungsbereiche ist:

#### Handlungsbereiche

- umfassen jeweils ein oder mehrere typische komplexe Arbeits- und/oder Geschäftsprozesse des Berufes.
- befördern die Ausrichtung schulischen Lernens an beruflichem Handeln und die Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz.
- gliedern den berufsbezogenen fachtheoretischen Unterricht auf der Grundlage der KMK-Rahmenlehrpläne durch das Bündeln von Lernfeldern und/oder das Zusammenführen von Teilen von Lernfeldern in geeigneten Lehr- und Lernzusammenhängen, die berufssystematisch bestimmt und an den Prüfungsbereichen orientiert sind.
- werden hinsichtlich der Unterrichtsorganisation, der Leistungsbewertung und der Ausweisung auf den Zeugnissen wie Unterrichtsfächer behandelt.

Bestimmt wird das didaktische Konzept der Lernfeldorientierung u. a. durch:

- die Ausrichtung der Ziele und Inhalte des Unterrichtes an den arbeits- und geschäftsprozessbezogenen Grundlagen des Berufes
- die Rücknahme einer vordergründig an der Fachsystematik der Bezugswissenschaft orientierten Anordnung der Inhalte in den Fächern und damit einer Öffnung für die praxisnähere Gestaltung des Berufsschulunterrichtes
- die Ausrichtung auf Aufgabenstellungen und Problemlösungen der beruflichen Facharbeit unter Einbeziehung und zur Förderung der Lernortkooperation
- die Reduzierung des Detailliertheitsgrades der Ziele und Inhalte, u. a. zu Gunsten der Öffnung für branchenspezifische und regionale Besonderheiten sowie zur inneren und äußeren Differenzierung im Rahmen des pädagogischen Freiraumes

- die Öffnung für eine zeitnahe Anpassung an die Entwicklung von Wirtschaft, Technik und Technologie zur Erhöhung der "Lebensdauer" der Lehrpläne
- die Weiterentwicklung der Ausbildungsabschlussprüfungen mit ganzheitlichen, handlungsorientierten Prüfungsbereichen

### Zuordnungsmatrix der Lernfelder des KMK-Rahmenlehrplanes zu den Handlungsbereichen mit Zeitrichtwerten

Die Handlungsbereiche sind in der Stundentafel ausgewiesen. Die Zuordnung der Lernfelder und/oder Teile von Lernfeldern zu den Handlungsbereichen wird in diesem Arbeitsmaterial über die folgende Tabelle (Zuordnungsmatrix) vorgenommen.

Fachtheoretischer Bereich	Lernfelder (LF) des KMK-Rahmenlehrplanes und Zeitrichtwerte (ZRW)					
	Klassenstufen					
	1		2		3	
	LF	ZRW	LF	ZRW	LF	ZRW
Verkehrs-, Wege- und Baurecht	1	40 + 40	6	80	-	-
Bauen und Instandhalten von Verkehrsflächen	2	80	-	-	12 13 <sup>1)</sup>	80 40 + 20
Bauen und Instandhalten von Ingenieurbauten	3 4 5	60 60 40	-	-	13 <sup>1)</sup>	20 + 20
Verkehrstechnik und Verkehrssicherung	-	-	7 8	40 60	-	-
Bauen und Instandhalten von Tiefbauwerken	-	-	9	60 + 20	11	80
Straßenbetriebsdienst	-	-	10	40 + 20	14	60

Die Zeitrichtwerte sind in Unterrichtsstunden angegeben. Es sind Bruttowerte, die die Zeiten für Vertiefungen, Wiederholungen und Leistungsnachweise mit umfassen.

1) Lernfeld 13 ist geteilt.

Hinweis: In einem Lehrplanheft für den Beruf würde jede Tabellenzeile durch einen „Einzellehrplan“ beschrieben. Hier ist die Darstellung stark verkürzt. Die Ziele und Inhalte sind unmittelbar aus dem KMK-Rahmenlehrplan des Berufes zu entnehmen, soweit sie nicht im nachfolgenden Abschnitt "Erläuterungen zu den Handlungsbereichen und Empfehlungen zur didaktisch-methodischen Umsetzung" näher beschrieben sind. Bei Teilung von Lernfeldern erfolgt eine solche Beschreibung in jedem Fall.

## **Erläuterungen zu den Handlungsbereichen und Empfehlungen zur didaktisch-methodischen Umsetzung**

### **Verkehrs-, Wege- und Baurecht**

Der Handlungsbereich "Verkehrs-, Wege- und Baurecht" ist Bestandteil des Unterrichtes der Klassenstufen (Klst.) 1 und 2. Er beinhaltet die Lernfelder

- 1 Erfassen der verkehrs- und wegerechtlichen Bestimmungen und
- 6 Planen einer Straße

des KMK-Rahmenlehrplanes.

In der Klst. 1 treten die Schülerinnen und Schüler, ausgehend von den ersten praktischen Erfahrungen, in einen Erfahrungsaustausch über straßenwärtertypische Aufgaben. Die Bereitschaft, miteinander zu kommunizieren, wird in verschiedenen Übungen gefördert. Als Ergebnis von Partner- bzw. Gruppenarbeit erkennen sie die Strukturen der sächsischen Straßenbauverwaltung und visualisieren diese.

In der Auseinandersetzung mit den verkehrs- und wegerechtlichen Bestimmungen lernen sie Texte strukturieren und Begriffe des Straßenrechts sowie des Straßenverkehrsrechts in Beziehung setzen.

In Anlehnung an praxisnahe Situationen vergegenwärtigen sich die Schülerinnen und Schüler die besondere Gefährdung in ihrem Arbeitsbereich und üben sich im Anwenden von Verhaltensregeln und angemessenen Umgangsformen. Sie begründen die Notwendigkeit der Verkehrssicherungspflicht.

Im computergestützten Unterricht wenden die Schülerinnen und Schüler die Kenntnisse der Textverarbeitung bei der Erstellung von Unfallmeldungen und Streckenwartprotokollen an.

Inhalte für den anwendungsbezogenen gerätegestützten Unterricht ergeben sich nicht für die Klst 1.

In Abstimmung mit dem Unterrichtsfach "Wirtschaftskunde" werden Sinn und Zweck der persönlichen Schutzausrüstung verdeutlicht.

An praxisorientierten Aufgabenstellungen werden Lern- und Arbeitstechniken geübt.

Abstimmungen sind mit dem Handlungsbereichen "Bauen und Instandhalten von Verkehrsflächen" und "Bauen und Instandhalten von Ingenieurbauten" erforderlich.

In der Klst. 2 verschaffen sich die Schülerinnen und Schüler im Rahmen einer Gruppenarbeit anhand von Planungsunterlagen einer ausgewählten Straße einen Überblick über die Straßenkonstruktion und den Bauablauf.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten anhand von konkreten Beispielen die Modalitäten der Ausschreibung, Vergabe und Abnahme. Sie erkennen die Bedeutung der Bauüberwachung und wenden fachliches Wissen bei der Beurteilung von praxisnahen Maßnahmen an.

Unter Berücksichtigung der Straßenfunktion und den Umweltgegebenheiten wählen die Schülerinnen und Schüler in Gruppenarbeit einen Regelquerschnitt und in Abhängigkeit der Verkehrsbelastung einen konstruktiven Straßenaufbau aus und stellen diese zeichnerisch dar. Der Umgang mit Tabellenwerken wird geübt. Die Gruppen veranschaulichen und begründen ihre Ergebnisse.

Aus vorhandenen Lage- und Höhenplänen entnehmen die Schülerinnen und Schüler die erforderlichen Angaben, stellen wichtige Details zeichnerisch dar und berechnen Längen, Höhen und Neigungen. Auf den sicheren Umgang mit Neigungsangaben ist besonders zu achten.

Die Schülerinnen und Schüler entscheiden anhand von Fallbeispielen über Maßnahmen zur Gewährleistung des Lichtraumprofils und der Sichtdreiecke im Bereich von Knotenpunkten.

Im anwendungsbezogenen gerätegestützten Unterricht werden die Fähigkeiten der Vermessung auf straßenbautypische Vermessungs- und Absteckarbeiten erweitert. Die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten dienen als Grundlage zur Anfertigung von maßstäblichen Zeichnungen.

Durch den Umgang mit Planungsdaten, Straßenkategorien und Bauklassen werden Voraussetzungen für alle weiteren Handlungsbereiche geschaffen. Der Handlungsbereich muss deshalb und im Hinblick auf die Zwischenprüfung mit Ablauf des dritten Schulhalbjahres abgeschlossen sein.

## **Bauen und Instandhalten von Verkehrsflächen**

Der Handlungsbereich "Bauen und Instandhalten von Verkehrsflächen" ist Bestandteil des Unterrichtes der Klst. 1 und 3. Er beinhaltet die Lernfelder

- 2 Instandhalten einer Pflasterfläche und
- 12 Instandhalten von Verkehrsflächen aus Asphalt

sowie einen Teil des Lernfeldes

- 13 Instandhalten von Betonfahrbahnen

des KMK-Rahmenlehrplanes.

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen anhand von Projekten alle Handlungen, die beim Bauen und Instandhalten von Verkehrsflächen auszuführen sind.

In der Klst. 1 lernen die Schülerinnen und Schüler, beginnend mit der Untersuchung und Einschätzung der Bodeneigenschaften über die Konstruktion einer standfesten Randeinfassung bis zum Einbau der Schichten einer Pflasterbefestigung, alle Arbeiten zur Herstellung einer gepflasterten Verkehrsfläche kennen.

Die zum Einordnen und Anlegen von Pflasterflächen notwendigen Vermessungsarbeiten werden beschrieben und im anwendungsbezogenen gerätegestützten Unterricht geübt.

Die Untersuchungsverfahren zum Erkennen wichtiger Bodeneigenschaften werden verglichen und grundlegende Klassifikationen von Böden abgeleitet.

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen die Eignung verschiedener Naturgesteine und künstlich hergestellter Steine und Platten hinsichtlich ihrer Eignung für Pflasterflächen. Beim Aufzeigen der Verlegungsmöglichkeiten von Pflastersteinen und Platten aus Natur- und Kunststein sind Kenntnisse aus der praktischen Tätigkeit einzubinden und auf fachgerechte und ökonomische Bauausführung einzuwirken.

Abstimmungen mit dem Handlungsbereich "Bauen und Instandhalten von Ingenieurbauten" sind erforderlich.

Arten der Randbefestigungselemente werden dargestellt und deren richtiger Einbau beschrieben. Die erzieherische Einwirkung auf fachlich exakte Ausführung wird durch Praxisbezüge gefördert.

Zeichentechnische Grundlagen, die zum Darstellen und Lesen von Ansichten und Schnitten durch Pflasterbefestigungen notwendig sind, werden erarbeitet und an berufstypischen Beispielen gefestigt.

Notwendige Flächen-, Volumen- und Massenberechnungen werden an fachspezifischen Aufgabenstellungen erklärt und in Übungsphasen angewendet. Auf den sicheren Umgang mit Maßeinheiten und Umrechnungsfaktoren ist besonders zu achten. Bei der Verwendung von Taschenrechnern sind Überschlagsrechnungen vorzunehmen.

Die Ermittlung des Materialbedarfs erfolgt computergestützt unter Verwendung von Standardsoftware.

Anhand von Schäden an Pflasterbefestigungen und Plattenbelägen werden notwendige Instandhaltungsarbeiten aufgezeigt. Beobachtungsaufträge, deren Ergebnisse beschrieben und dokumentiert werden, tragen zur Veranschaulichung bei und bieten den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit selbstständig und kreativ tätig zu werden.

In der Klst. 3 erarbeiten die Schülerinnen und Schüler, ausgerichtet an standardisierten Bauweisen, den Schichtenaufbau einer Verkehrsfläche aus Asphalt einschließlich der Randausbildung und lernen Einbauverfahren kennen.

Die Eigenschaften der Asphaltbestandteile sowie des Gemischbaustoffes Asphalt werden aufgezeigt und praxisbezogen ausgewertet. Im anwendungsbezogenen gerätegestützten Unterricht werden dazu notwendige Prüfverfahren vorgestellt.

Der bauliche Zustand von Asphaltverkehrsflächen wird analysiert, Instandhaltungsmaßnahmen werden abgeleitet und deren Ausführung beschrieben. Kontrolltätigkeiten, die im Rahmen der Verkehrssicherungspflicht anfallen, werden erklärt. Zur umsichtigen Durchführung wird motiviert.

Auf die strikte Einhaltung der Unfallverhütungsvorschriften beim Umgang mit gesundheitsgefährdenden und brennbaren Stoffen ist besonders hinzuweisen.

Aufbauend auf praktische Erfahrungen und theoretische Kenntnisse aus dem Handlungsbereich "Bauen und Instandhalten von Ingenieurbauten" leiten die Schülerinnen und Schüler spezifische Eigenschaften des Straßenbetons ab. Sie lernen den Aufbau von Betonfahrbahnen kennen, untersuchen Problemstellen von Betondecken und wählen Instandhaltungsmaßnahmen aus.

An konkreten Beispielen erarbeiten sich die Schülerinnen und Schüler Aufmaßskizzen und Bauwerkszeichnungen, ermitteln Einbaumengen und führen Leistungsermittlungen durch. Die Bearbeitung von Arbeitsaufträgen in der Gruppe fördert die Ausprägung kommunikativer Fähigkeiten und vertieft erworbene Kenntnisse.

## **Bauen und Instandhalten von Ingenieurbauten**

Der Handlungsbereich "Bauen und Instandhalten von Ingenieurbauten" ist ein Bestandteil des Unterrichtes der Klst. 1 und 3. Er beinhaltet die Lernfelder

- 3 Herstellen eines Bauteiles aus Stahlbeton,
- 4 Mauern eines Baukörpers,
- 5 Instandhalten von Bauteilen aus Holz und Metall

sowie einen Teil des Lernfeldes

- 13 Instandhalten von Bauwerken und Betonfahrbahnen

des KMK-Rahmenlehrplanes.

In der Klst. 1 machen sich die Schülerinnen und Schüler anhand für sie überschaubarer Projekte mit allen Dokumenten zur Vorbereitung von Baumaßnahmen vertraut. Sie lernen die Wichtigkeit eines geordneten und übersichtlichen Bauablaufes kennen.

Sie vergleichen die im theoretischem Unterricht erworbenen Kenntnisse mit ihren in der berufspraktischen Ausbildung gesammelten Erfahrungen.

Unter Anwendung ihres naturwissenschaftlichen Wissens und bautechnischer Vorschriften entwerfen die Schülerinnen und Schüler unter Anleitung Bauteile und untersuchen diese auf ihre Funktionstüchtigkeit.

Die Kenntnisse über die Eigenschaften der benötigten Baustoffe, ihre Herstellung und Anwendungsmöglichkeiten werden anhand von praxisnahen Beispielen und unter Verwendung von Fachliteratur erarbeitet.

Besonders zu empfehlen ist das Sammeln von Informationen aus dem internationalen Netz.

Aufgabe des anwendungsbezogenen gerätegestützten Unterricht ist die Handhabung der benötigten Messgeräte, die in einer praktischen Übung vertieft wird. Die Schülerinnen und Schülern erfassen alle Messdaten selbstständig und übertragen diese in Aufmaßskizzen. Diese Skizzen dienen als Grundlage zur Anfertigung von einfachen Zeichnungen.

In Partner- oder Gruppenarbeit werden Baustoffmengen an komplexen Aufgaben berechnet. Rechenhilfsmittel und Tabellenbücher werden verwendet. Auf den sicheren Umgang mit Maßeinheiten und Umrechnungsfaktoren ist besonders zu achten. Bei der Verwendung von Taschenrechnern sind Überschlagsrechnungen vorzunehmen. Die Ermittlung des Materialbedarfs erfolgt computergestützt unter Verwendung von Standardsoftware.

Typisch für den Handlungsbereich ist die Arbeit in kleinen Gruppen. Arbeitsergebnisse werden visualisiert und präsentiert.

Abstimmungen sind mit den Handlungsbereichen "Verkehrs-, Wege- und Baurecht" sowie "Bauen und Instandhalten von Verkehrsflächen" erforderlich.

In der Klst. 3 erweitern die Schülerinnen und Schüler ihr Wissen auf dem Gebiet der Instandhaltung von Bauwerken.

Sie lernen, die einzelnen Bauwerke vom Begriff und ihrer Funktion zu unterscheiden. Geeignete Anschauungsmittel und Exkursionen unterstützen den Lernprozess.

Mit Hilfe von Branchensoftware wird computergestützt gelernt, wie ein Bauwerk kontrolliert wird und die Ergebnisse zu dokumentieren sind.

Die Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler aus der Tätigkeit in ihren Ausbildungsbetrieben über die Beurteilung und Beseitigung von Bauwerksschäden werden in den Unterricht einbezogen. Dabei können in Abhängigkeit der örtlichen Gegebenheiten Arbeitsaufträge erteilt und die Ergebnisse präsentiert werden.

In kleinen Arbeitsgruppen sollen Bauwerksschäden bewertet und Vorschläge zu deren Beseitigung erarbeitet werden.

Auf die Anfertigung von Skizzen und Detailzeichnungen ist Wert zu legen.

Für die Auswahl geeigneter Baustoffe hinsichtlich der Eignung, Umweltverträglichkeit und Verfahren ist das internationale Netz zu nutzen. Auf die Bedeutung der Herstellervorschriften ist besonders einzugehen.

Materialbedarfslisten nach Art und Menge so wie Bauzeitenermittlungen sind computergestützt zu erarbeiten.

Im anwendungsbezogenen gerätegestützten Unterricht werden Messgeräte auf ihre Funktionsfähigkeit geprüft und die Eigenschaften von Sanierungsbaustoffen untersucht.

## **Verkehrstechnik und Verkehrssicherung**

Der Handlungsbereich "Verkehrstechnik und Verkehrssicherung" ist Bestandteil des Unterrichts der Klst. 2. Er beinhaltet die Lernfelder

- 7 Beschildern und Markieren von Straßen und
- 8 Absichern von Arbeits- und Gefahrenstellen

des KMK-Rahmenlehrplanes.

Die Schülerinnen und Schüler lernen die Möglichkeiten der Verkehrsregelung unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten und rechtlichen Grundsätze kennen. Sie wählen für konkrete Beispiele geeignete Verkehrszeichen, Leit-, Schutz- und Verkehrseinrichtungen aus. Innerhalb einer Gruppenarbeit werden unterschiedliche Situationen zu deren fachgerechten Aufstellung sowie das Anordnen von Fahrbahnmarkierungen diskutiert und dargestellt.

Die Schülerinnen und Schüler konzipieren Pläne zur Absicherung von Arbeitsstellen im öffentlichen Verkehrsraum. Die Einflussgrößen auf die Wahl der richtigen Verkehrszeichen und Absperrereinrichtungen werden beachtet und die Aufstellung wird verantwortungsbewusst nachvollzogen. Besondere Beachtung verdient dabei die Erziehung zum eigenverantwortlichen Handeln im Interesse der Sicherheit der Verkehrsteilnehmer, der Kollegen sowie der eigenen Person.

In selbstständiger Schülerarbeit werden die Pläne zur Absicherung von Arbeitsstellen an Straßen sowie die Möglichkeiten der Verkehrsregelung dargestellt und präsentiert. Der Bedarf an Fahrbahnmarkierung, Verkehrszeichen und Verkehrseinrichtungen sowie die Kosten werden ermittelt und in Listen zusammengestellt.

Erworbene Kenntnisse werden im Rahmen des anwendungsbezogenen computer- und gerätegestützten Unterrichtes angewendet und vertieft.

Die Ziele und Inhalte des Handlungsbereiches sind Gegenstand der Zwischenprüfung. Der Handlungsbereich muss deshalb im 1. Halbjahr der Klst. 2 eingeplant werden.

## **Bauen und Instandhalten von Tiefbauwerken**

Der Handlungsbereich "Bauen und Instandhalten von Tiefbauwerken" ist Bestandteil des Unterrichts der Klst. 2 und 3. Er beinhaltet die Lernfelder

- 9 Instandhalten eines Erdbauwerkes und
- 11 Instandhalten von Entwässerungseinrichtungen

des KMK-Rahmenlehrplanes.

In der Klst. 2 erarbeiten sich die Schülerinnen und Schüler mit Hilfe von Fachliteratur die Grundbegriffe der Erdbauwerke. Sie wiederholen und ergänzen ihr Wissen über die Eigenschaften der Böden. Die ökologische Bedeutung und die Pflege des Oberbodens sind besonders herauszuarbeiten.

Unter Beachtung der Sonderstellung des Oberbodens sind Erdmassen zu ermitteln. Im computergestützten Unterricht werden die Berechnungen mit Hilfe der Tabellenkalkulation ausgeführt.

Anhand von praxisorientierten Aufgabenstellungen lernen die Schülerinnen und Schüler die fachgerechte Gewinnung und den richtigen Einbau von Erdstoffen kennen. Einen besonderer Schwerpunkt sind dabei die Auswahl geeigneter Verdichtungsverfahren und die UVV der Berufsgenossenschaften.

Für eine aussagekräftige Präsentation fertigen die Schülerinnen und Schüler Aufmaßskizzen und Zeichnungen mit den entsprechenden Schraffuren an.

Im anwendungsbezogenen gerätegestützten Unterricht führen die Schülerinnen und Schüler selbstständig Baugrunduntersuchungen durch. Sie protokollieren die Ergebnisse und werten diese aus. Sie beurteilen die Böden hinsichtlich des Wassergehaltes und der Verdichtbarkeit. Alle notwendigen Vermessungsarbeiten zum Anlegen von Erdbauwerken werden ausgeführt.

In kleinen Arbeitsgruppen erarbeiten die Schülerinnen und Schüler selbstständig ein Projekt zur Herstellung eines Erdbauwerkes. Erkenntnisse über Bodenstabilisierung und Böschungssicherung sind einzuarbeiten.

In der Klst. 3 informieren sich die Schülerinnen und Schüler anhand von Fachliteratur über die Wasserarten und die Wege des Wassers in den Straßenkörper. Sie erarbeiten selbstständig, die Entwässerungssysteme der oberirdischen als auch der unterirdischen Einrichtungen zum Ableiten von Wasser und fertigen dazu Zeichnungen an.

Besondere Schwerpunkte sind die Berechnungen von Erdmassen und Gefälle sowie die Baugrubensicherung unter Beachtung der UVV.

Für das Beurteilen der Betriebsfähigkeit einer Entwässerungseinrichtung empfehlen sich in Verbindung mit dem anwendungsbezogenen gerätegestützten Unterricht Unterrichtsgänge durchzuführen, um positive und negative Beispiele kennen zu lernen. Die Schülerinnen und Schülern analysieren örtliche Gegebenheiten und erarbeiten geeignete Varianten für Veränderungen.

Auf ein angemessenes Auftreten in der Öffentlichkeit muss von Seiten der Lehrkraft eingewirkt werden.

Das internationale Netz wird für die Auswahl von geeigneten Baustoffen für Entwässerungseinrichtungen genutzt.

Computergestützt erarbeiten sich die Schülerinnen und Schüler Listen über benötigte Bauzeiten, Materialien und deren Mengen.

Der Handlungsbereich kann mit der Erarbeitung eines Projektes über eine Entwässerungseinrichtung in kleinen Arbeitsgruppen abgeschlossen werden. Die Projektgruppen präsentieren ihre Ergebnisse.

## **Straßenbetriebsdienst**

Der Handlungsbereich "Straßenbetriebsdienst" ist Bestandteil des Unterrichtes der Klst. 2 und 3. Er beinhaltet die Lernfelder

- 10 Anlegen und Pflegen von Grünflächen und
- 14 Durchführen des Winterdienstes

des KMK-Rahmenlehrplanes.

In der Klst. 2 machen sich die Schülerinnen und Schüler mit den Anforderungen und den Aufgaben der Grünpflege vertraut. In diesem Zusammenhang erklären Sie die Begriffe Boden, Rasen und Gehölze.

Im Rahmen einer Gruppenarbeit lesen die Schülerinnen und Schüler landschaftspflegerische Begleitpläne hinsichtlich angedachter Maßnahmen der Ansaat und der Bepflanzung von Grünflächen. Die Bedeutung von Intensiv- und Extensivflächen wird herausgestellt. Notwendige Unterhaltungsarbeiten werden abgeleitet und gedanklich durchgespielt.

Beim Ausfall eines Baumes wird beispielhaft ein Pflanzvorgang geplant und visualisiert. Mögliche Baumkrankheiten werden diskutiert. Die Schülerinnen und Schüler sammeln Informationen über die Baumkontrolle und werten diese aus.

Bepflanzungen an Kuppen, Einmündungen und Mittelstreifen beurteilen Sie im Hinblick auf die Sichtweiten und Sichtflächen und leiten notwendige Maßnahmen in Abhängigkeit von verkehrstechnischen Anforderungen ab.

Das Vorhandensein und den Stellenwert von Biotopen erarbeiten die Schülerinnen und Schüler im Rahmen von Arbeitsaufträgen. Die Ergebnisse werden präsentiert.

Im anwendungsbezogenen gerätegestützten Unterricht werden Bodenproben und Saatgut untersucht und ausgewertet.

Die Nutzung der Erfahrungen aus der betrieblichen und überbetrieblichen Ausbildung sowie Abstimmungen mit dem dualen Partner sind von Vorteil.

In der Klst. 3 erarbeiten sich die Schülerinnen und Schüler die allgemeinen Anforderungen an den Winterdienst. Rechtliche Fragen sowie die Bewältigung von Konfliktsituationen werden im Rahmen einer Gruppenarbeit diskutiert. Auf der Grundlage praktischer Erfahrungen vollziehen sie die Vorbereitung des Winterdienstes nach. Vorkehrungen gegen Schneesverwehungen werden unter Berücksichtigung der Vorschriften grafisch dargestellt und begründet. Arbeitsaufträge zur Durchführung des Winterdienstes in den verschiedenen Arbeitsbereichen werden vorgestellt, Räum- und Streupläne erläutert.

In Auswertung konkreter Wetterdienstinformationen charakterisieren die Schülerinnen und Schüler die Arten der Winterglätte und erklären deren Entstehung. Sie wählen zwischen abstumpfenden und auftauenden Streustoffen und begründen deren Einsatz. Die Streustoffmengen bestimmen sie anhand aktueller Empfehlungen und den Erfahrungswerten.

In der Auseinandersetzung mit den Räum- und Streutechnologien erkennen die Schülerinnen und Schüler die Notwendigkeit eines umweltbewussten Handelns beim Umgang mit Streustoffen. Sie orientieren sich bei den Einsatzverfahren an den aktuellen Erkenntnissen. Zur Veranschaulichung der Technologien wird der Einsatz audiovisueller Unterrichtsmittel empfohlen.

Unter Berücksichtigung aller Einflussgrößen werden die Reichweiten der Einsatzfahrzeuge berechnet.

Die Schülerinnen und Schüler sammeln Informationen im internationalen Netz über das Wetter und leiten daraus den zu erwartenden Einsatz von Winterdienstfahrzeugen und Streustoffen ab.

Die Schülerinnen und Schüler festigen ihre Erkenntnisse über die Wirkung der Streustoffe im Rahmen von Versuchen im anwendungsbezogenen gerätegestützten Unterricht.

Über Winterdienst und Grünpflege hinausgehende Aufgaben des Straßenbetriebsdienstes sind Bestandteil des Unterrichtes in anderen Handlungsbereichen.

**Wahlbereich****Zeichentechnische Grundlagen****Kurzcharakteristik**

Der Unterricht im Wahlfach "Zeichentechnische Grundlagen" hat die Aufgabe, Schülerinnen und Schülern mit Defiziten in der Geometrie und in der Handhabung von Zeichengerät durch Übungen an die im Bildungsgang erforderlichen zeichentechnischen Voraussetzungen heranzuführen.

Die richtige Handhabung der Zeichengeräte und die normgerechte Darstellung zeichnerischer Dokumente als wichtiges technisches Kommunikationsmittel müssen im Vordergrund stehen.

Es dominiert die manuelle Ausführung von Zeichnungen und Skizzen. Eine individuelle Anleitung der Schülerinnen und Schüler ist angeraten.

Dem sicheren Beherrschen der Arbeit mit Maßstäben ist durchgängig besondere Beachtung zu schenken.

**Übersicht über die Lehrplaneinheiten und Zeitrichtwerte****Klassenstufe 1****Zeitrichtwerte: 40 - 80 Ustd.**

1 Arbeitsplatz und Werkzeug	4 Ustd.
2 Geometrische Grundkonstruktionen	8 Ustd.
3 Projektionen	12 Ustd.
4 Wahre Größen	8 Ustd.
5 Anwendungen I	0 - 32 Ustd.
Zeit für Vertiefungen, Wiederholungen und Leistungsnachweise	8 - 16 Ustd.

**Klassenstufe 2****Zeitrichtwerte: 0 - 40 Ustd.**

6 Anwendungen II	0 - 32 Ustd.
Zeit für Vertiefungen, Wiederholungen und Leistungsnachweise	0 - 8 Ustd.

**Klassenstufe 1****1 Arbeitsplatz und Werkzeug****Zeitrictwert: 6 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen einen Überblick über Zeichnungsnormen, Zeichengeräte und Materialien. Sie können ihre Arbeitsmaterialien effektiv anwenden und sind in der Lage, einfache Skizzen und Zeichnungen normgerecht anzufertigen.

Zeichengeräte	Handhabung manueller Zeichengeräte
Zeichnungsträger	Papierarten, Blattformate, Faltung
Linienarten und -breiten	
Bemaßung und Beschriftung	
Schraffuren	

**2 Geometrische Grundkonstruktionen****Zeitrictwert: 8 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, geometrische Grundformen zu unterscheiden, Grund- und Flächenkonstruktionen anzufertigen und praxisbezogen zuzuordnen.

Streckenteilung	Praxisbezüge
Senkrechte/Parallele	
Winkel/Winkelteilung	
Kreise und Vielecke	
Bogenkonstruktionen	
Ellipsen	

**3 Projektionen****Zeitrictwert: 12 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über ein gutes Vorstellungsvermögen. Sie haben einen Überblick über die Projektionsarten und können diese nach notwendiger Anschaulichkeit umsetzen.

Rechtwinklige Parallelprojektionen	Körper in der Raumecke
Schräge Parallelprojektionen	Freihandskizzen
Kodierte Projektionen	
Schnittdarstellungen	
Zentralperspektiven	Präsentationen

**4 Wahre Größen****Zeitrictwert: 8 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler können die Kenntnisse der Grundkonstruktionen bei der Darstellung wahrer Größen nutzen. Sie sind fähig, an konkreten Beispielen wahre Längen und Flächen zu konstruieren sowie Mantelflächen abzuwickeln.

Dreh- und Klappverfahren

Lagebeziehungen zu den Darstellungsebenen

Abwicklungen

Höhenschnittverfahren

Praxisbezüge

**5 Anwendungen I****Zeitrictwert: 0 - 32 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler können die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten bei der Lösung komplexer Aufgaben unter Anleitung weitestgehend selbstständig anwenden.

Projektbearbeitungen

Präsentationen

**Klassenstufe 2****6 Anwendungen II****Zeitrictwert: 0 - 32 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler können die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten bei der Lösung komplexer Aufgaben unter Anleitung weitestgehend selbstständig anwenden.

---

Projektbearbeitungen

Präsentationen

## Lage- und Höhenvermessung

### Kurzcharakteristik

Ziel des Unterrichtsfaches ist es, den Schülerinnen und Schülern die Grundlagen der Lage- und Höhenmessung zu vermitteln. Sie entwickeln ein Verständnis für den Zusammenhang zwischen Bauaufnahme und Qualitätssicherung bei Fertigstellung des Gebäudes.

Dabei lernen die Schülerinnen und Schüler die Funktion und den Umgang mit einfachen geodätischen Instrumenten und Zubehör sowie verschiedene Verfahren der Lage- und Höhenmessung kennen.

Sie sollen in die Lage versetzt werden, Zusammenhänge zwischen Karteninhalt, Kartengestaltung, Maßstab und Verwendungszweck zu erkennen.

Bei der Vermittlung der Lerninhalte sind auf mathematische Betrachtungen Bezug zu nehmen sowie praktische Anwendungen der theoretischen Kenntnisse zur Unterstützung durchzuführen.

### Übersicht über die Lehrplaneinheiten und Zeitrichtwerte

<b>Klassenstufe 2</b>	<b>Zeitrichtwerte: 40 Ustd.</b>
1 Grundlagen der Vermessungstechnik	6 Ustd.
2 Instrumentenkunde	6 Ustd.
3 Lagemessungen	16 Ustd.
4 Höhenmessverfahren	4 Ustd.
Zeit für Vertiefungen, Wiederholungen und Leistungsnachweise	8 Ustd.

  

<b>Klassenstufe 3</b>	<b>Zeitrichtwerte: 40 Ustd.</b>
5 Auswertungen	10 Ustd.
6 Fachrichtungsbezogene Anwendungen	22 Ustd.
Zeit für Vertiefungen, Wiederholungen und Leistungsnachweise	8 Ustd.

**Klassenstufe 2****1 Grundlagen der Vermessungstechnik****Zeitrichtwert: 6 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, topografische Karten zu lesen. Sie können Maßsysteme beurteilen und anwenden. Sie besitzen einen Überblick über Aufnahmeverfahren und deren mögliche Handhabung.

Kartenkunde - trigonometrische Punkte, Vermarkungen - Höhenlinien, Symbole  Maßsysteme - Längen - Flächen - Winkel  Lagefestpunktfeld  Aufnahmeverfahren - Einbindeverfahren - Orthogonalverfahren - Polarverfahren	Exkursion  praktische Übungen
---	-------------------------------------

**2 Instrumentenkunde****Zeitrichtwert: 6 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler kennen Vermessungsgeräte, deren Aufbau und Handhabung sowie Anwendungsbereiche.

Einfache Geräte und Zubehör  Nivellierinstrument  Theodolit, Tachymeter  Baulaser	Wirkungsprinzip
---	-----------------

**3 Lagemessungen****Zeitrichtwert: 16 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, elementare vermessungstechnische Arbeiten für die lagemäßige Festlegung von Punkten unter Verwendung einfacher Hilfsmittel und mit speziellen Instrumenten zu verstehen und an einfachen Objekten durchzuführen. Dabei sind ihnen mögliche Fehlerursachen bewusst.

Fluchten	
Längenmessungen	
Rechter Winkel	Schnurdreieck, Winkelprisma
Absteckungen einfacher Bauwerke	Schnurgerüst, Risse
Grundrissaufnahmen, Flächenberechnung	
Messungsgenauigkeiten	Fehlerquellen

**4 Höhenmessverfahren****Zeitrichtwert: 4 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler kennen die grundsätzlichen Methoden der Höhenübertragung und der Messung von Höhenunterschieden.

Visieren	Visierkreuze und -tafeln
Einwägen	Schlauchwaage, Libellen
Nivellieren	Zubehör
- geometrisch	
- trigonometrisch	

**Klassenstufe 3****5 Auswertungen****Zeitrichtwert: 10 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler können nach den vorgenommenen Messungen ihre protokollierten Werte und Ergebnisse auswerten. Sie sind in der Lage, Genauigkeitsaussagen zu treffen und Fehlerbetrachtungen vorzunehmen.

Genauigkeitsforderungen

Fehlerquellen

**6 Fachrichtungsbezogene Anwendungen****Zeitrichtwert: 22 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler können ihre erworbenen Kenntnisse an konkreten Beispielen oder/und kleinen Projekten selbstständig umsetzen.

Vermessungsprojekte im Hochbau

- Vermessen von Grundflächen
- Einmessen von Gebäuden

Tief-, Straßen- und Landschaftsbau

- Abstecken von Bögen
- Aufnahmen von Längs- und Querprofilen

Es empfiehlt sich auf die Spezifik des Ausbildungsberufes einzugehen.

Präsentationen

## **Berufsbezogene Mathematikanwendungen**

### **Kurzcharakteristik**

Ziel des Unterrichtsfaches ist es, Schülerinnen und Schülern mit Defiziten in der Anwendung von mathematischen Grundkenntnissen sowie der Verwendung von Rechenhilfen durch Übungen an die im Bildungsgang erforderlichen mathematischen Voraussetzungen heranzuführen.

In der Klst. 1 werden Mängel in den Vorkenntnissen ausgeglichen.

In den Klst. 2 und 3 besteht die Möglichkeit durch zusätzliches Üben von fachspezifischen Aufgaben, Rechenfertigkeiten zu festigen und das Rechentempo zu erhöhen.

Beim Einsatz von Rechenhilfsmitteln (Taschenrechner, Computer) ist stets durch Überschlagsrechnungen die Größenordnung der ermittelten Ergebnisse zu überprüfen. Bei der Lösung aller fachbezogenen Aufgaben ist die Sinnhaftigkeit der errechneten Ergebnisse zu hinterfragen.

Auf die richtige Verwendung der Einheiten und ihre Umrechnung ist Wert zu legen.

### **Übersicht über die Lehrplaneinheiten und Zeitrichtwerte**

#### **Klassenstufe 1**

**Zeitrichtwerte: 40 Ustd.**

1 Anwenden der Rechengrundlagen	6 Ustd.
2 Längen, Flächen, Körper	12 Ustd.
3 Volumen, Massen	14 Ustd.
Zeit für Vertiefungen, Wiederholungen und Leistungsnachweise	8 Ustd.

#### **Klassenstufe 2**

**Zeitrichtwerte: 40 Ustd.**

4 Verhältnisse	12 Ustd.
5 Neigungen, Mischungen	14 Ustd.
6 Physikalische Größen	6 Ustd.
Zeit für Vertiefungen, Wiederholungen und Leistungsnachweise	8 Ustd.

#### **Klassenstufe 3**

**Zeitrichtwerte: 40 Ustd.**

7 Kräfte	8 Ustd.
8 Einbaubetrieb	12 Ustd.
9 Aufmaß und Abrechnung	12 Ustd.
Zeit für Vertiefungen, Wiederholungen und Leistungsnachweise	8 Ustd.

## Klassenstufe 1

### 1 Anwenden der Rechengrundlagen

**Zeitrichtwert: 6 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, die Rechengrundlagen zur Lösung von Berechnungen im Fachbereich einzusetzen. Sie können zur Lösung geeignete Rechenhilfen einsetzen.

Multiplikation, Division	Handhabung von Rechenhilfen, Überschlagsrechnen
Quadratzahl, Quadratwurzel	Einsatz von Tafelwerk und Taschenrechner
Klammerausdrücke	
Umstellen von Gleichungen	

### 2 Längen, Flächen, Körper

**Zeitrichtwert: 12 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler können Längen-, Flächen- und Körperberechnungen als Voraussetzung für spätere Materialbedarfsrechnungen vornehmen. Sie sind in der Lage, Maßeinheiten umzurechnen.

Gerade Längen, Kreisumfang	Umrechnung von Maßeinheiten
Quadrat, Parallelogramm, Trapez, Dreieck	
Kreis, Kreisring, Kreisausschnitt, Kreisabschnitt	
Zusammengesetzte Flächen	
Prismen, Zylinder, spitze Körper	

### 3 Volumen, Massen

**Zeitrichtwert: 14 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, für einfache Baukörper Massenberechnungen durchzuführen.

Einfache und zusammengesetzte Flächen	Umrechnung von Maßeinheiten
Einfache und zusammengesetzte Körper	Dichte
Massenberechnungen	Überschlagsrechnen

**Klassenstufe 2****4 Verhältnisse****Zeitrichtwert: 12 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler können Verhältnisrechnungen durchführen.

Dreisatzrechnungen Prozentrechnungen Verhältnisrechnungen	Praxisbezüge
---	--------------

**5 Neigungen, Mischungen****Zeitrichtwert: 14 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler können Neigungsberechnungen an Verkehrsbauwerken vornehmen. Sie sind in der Lage, die Baustoffanteile für Materialmischungen zu ermitteln.

Gefälle-, Neigungsberechnungen Baustoffanteile an Materialmischungen ermitteln	Praxisbezüge
---	--------------

**6 Physikalische Größen****Zeitrichtwert: 6 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, physikalische Größen zu berechnen.

Zusammensetzen von Kräften Drehmoment, Auflagerkräfte Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad Haft-, Gleit-, Rollreibung Einfache Bewegungsberechnungen	Praxisbezüge
--	--------------

### Klassenstufe 3

#### 7 Kräfte

**Zeitrictwert: 8 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler können einfache Festigkeitsberechnungen vornehmen.

Auflagerflächen Bodenpressungen	Praxisbezüge
------------------------------------	--------------

#### 8 Einbaubetrieb

**Zeitrictwert: 12 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler können einfache Leistungsberechnungen durchführen.

Einbaumengen, Einbaustrecken Arbeits- und Leistungsberechnungen	Praxisbezüge VOB Teil C
--	----------------------------

#### 9 Aufmaß und Abrechnung

**Zeitrictwert: 12 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler können für einfache Bauwerke das Aufmaß erstellen und für diese Bauwerke die Abrechnung der Bauleistungen vornehmen.

Erdarbeiten Straßenbauarbeiten Entwässerungsarbeiten	Praxisbezüge VOB Teil C
--	----------------------------

## Lern- und Arbeitstechniken

### Kurzcharakteristik

Ziel des Unterrichtsfaches ist es, optimale Lerntechniken vorzustellen und mit den Schülerinnen und Schülern in Verbindung mit allgemein bildenden und fachbezogenen Themen zu trainieren. Die Entwicklung von Lernstrategien und die Arbeit in der Gruppe stehen dabei im Vordergrund.

Es kommt darauf an, die Schülerinnen und Schüler davon zu überzeugen, wie wichtig effektive Lern- und Arbeitstechniken für ihre Berufsausbildung und ihre spätere berufliche Tätigkeit sind. Es gilt, sie für eine kontinuierliche Teilnahme am Wahlunterricht zu motivieren. Die gemeinsame Lösung überschaubarer Beispiele soll sie an die Problematik heran führen und ihnen Erfolgserlebnisse verschaffen. Im Verlaufe des Unterrichts in der Klst. 2 nehmen die Schwierigkeit der Aufgaben und die Selbstständigkeit zu.

Die Unterrichtsinhalte können ausgetauscht werden, wenn damit eine bessere Motivierung und ein besserer Lernerfolg erzielt werden. Wichtig ist das angestrebte Ziel. Der Weg dahin ist untergeordnet.

In der Klst. 3 arbeiten die Schülerinnen und Schüler weitgehend selbstständig.

Notengebung kann erfolgen, ist aber nicht notwendig. Ausreichend ist ein Testat über den erfolgreichen Besuch des Unterrichts.

### Übersicht über die Lehrplaneinheiten und Zeitrichtwerte

#### Klassenstufe 2

**Zeitrichtwerte: 40 Ustd.**

1 Erschließen von Fachtexten	10 Ustd.
2 Visualisieren und Gestalten	12 Ustd.
3 Projektaufgaben I	10 Ustd.
Zeit für Vertiefungen, Wiederholungen und Leistungsnachweise	8 Ustd.

#### Klassenstufe 3

**Zeitrichtwerte: 40 Ustd.**

4 Kommunikationstraining	14 Ustd.
5 Projektaufgaben II	16 Ustd.
Zeit für Vertiefungen, Wiederholungen und Leistungsnachweise	10 Ustd.

**Klassenstufe 2****1 Erschließen von Fachtexten****Zeitrictwert: 10 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler können in Fachtexten zentrale Begriffe, Daten, Überschriften, Fragen und andere Schlüsselstellen einprägsam markieren, die Textinformationen auswerten und in kurzen Statements, in Tabellen, Skizzen und sonstigen Schaubildern zusammenfassen.

Markieren von Texten	Arbeit mit Textmarker
Vergleichen markierter Texte in Gruppenarbeit, Aufstellen von Regeln, Visualisieren	Auswahl von geeigneten Texten mit allgemein bildenden und fachlichen Inhalten
Regelgebundenes Markieren ausgewählter Texte	
Strukturieren eines markierten Textes	Struktogramme
Reflektieren der Ergebnisse, Wiederholen mit eigenen Worten	
Erstellen weiterer Struktogramme	

**2 Visualisieren und Gestalten****Zeitrictwert: 12 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler kennen Präsentations- und Visualisierungsmöglichkeiten. Sie sind fähig, Sachinformationen einprägsam aufzubereiten und zu visualisieren. Nach wiederholtem Üben an inhaltsbezogenen Aufgabenstellungen beherrschen sie Grundtechniken der Gestaltung von Referaten.

Präsentationstechniken	Videoeinsatz, kritische Untersuchung vorgegebener Beispiele
Visualisierungsmöglichkeiten	
Problematisieren und Neugestalten eigener Aufzeichnungen	Auswahl von geeigneten Abschnitten mit allgemein bildenden und fachlichen Inhalten
Anfertigen und Präsentieren themenzentrierter Skizzen und Bilder	
Konzept des "Mindmapping"	erläutern
Entwickeln von Mindmaps	
Entwerfen und Gestalten themenzentrierter Lernplakate	Gruppenarbeit

Übersichtliches Gestalten von Folien und Pinnwänden

Mitschreiben, Rekonstruieren und Visualisieren eines Filmes und/oder Lehrervortrages

### 3 Projektaufgaben I

**Zeitrichtwert: 10 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler sind befähigt, anwendungsbezogene Aufgabenstellungen zu bearbeiten. Sie sind motiviert, dabei Gruppenregeln zu beachten. Sie können verschiedenen Formen der Präsentation einsetzen.

Erarbeiten von Gruppenarbeitsregeln

Analysieren der Aufgabenstellung

Erstellen eines Arbeitsplanes

Recherchieren

Kontrollieren

Präsentieren

Bewerten

Auswahl von Themen mit allgemein bildenden und fachlichen Inhalten

Auswahl geeigneter Visualisierungs- und Präsentationstechniken, vgl. LPE 2

Selbst- und Fremdbewertung

**Klassenstufe 3****4 Kommunikationstraining****Zeitrictwert: 14 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler können verschiedene Varianten eines kommunikativen Handelns an berufsbezogenen Themen anwenden.

Vorstellen der möglichen Kommunikationssituationen	allgemein bildende und fachbezogene Themen auswählen
Bewältigen von Situationen kommunikativen Handelns	mindestens zwei Handlungen auswählen, z. B. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Partner- und Gruppengespräche</li> <li>- Kreis- bzw. Doppelkreisgespräche</li> <li>- Frage - Antwort</li> <li>- Argumentationen</li> <li>- Rollenspiel</li> <li>- Pro und Kontra</li> </ul>

**5 Projektaufgaben II****Zeitrictwert: 16 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler sind fähig, sich bei der Bearbeitung von Projektaufgaben weitestgehend selbstständig zu orientieren und zu informieren sowie zu planen, zu entscheiden, zu kontrollieren und zu bewerten. Sie beherrschen die Technik des Brainstormings.

Analysieren der Aufgabenstellung	Auswahl von Themen mit allgemein bildenden und fachlichen Inhalten, Niveausteigerung gegenüber Klst. 2
Erstellen eines Arbeitsplanes	
Recherchieren	Auswahl geeigneter Visualisierungs- und Präsentationstechniken, vgl. LPE 2
Kontrollieren	
Präsentieren	
Bewerten	

Hinweise zur Veränderung des Arbeitsmaterials richten Sie bitte an das

Sächsische Staatsinstitut für Bildung und Schulentwicklung  
Comenius-Institut  
Dresdner Straße 78 c  
01445 Radebeul

oder:

<http://www.comenius-institut.de>