



Lehrplan

für die Sekundarstufe II
Fachgymnasium



Bautechnik

Herausgeber:

2002 - Ministerium für Bildung, Wissenschaft,
Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein
Brunswiker Straße 16-22
24105 Kiel
Lehrpläne im Internet: <http://lehrplan.lernnetz.de>

Druck und Vertrieb:

Glückstädter Werkstätten
Stadtstraße 36
25348 Glückstadt
Telefon (0 41 24) 6 07-0
Telefax (0 41 24) 6 07-1 88

Einführung

Die Lehrpläne für die Sekundarstufe II (Gymnasium, Gesamtschule, Fachgymnasium) gliedern sich - wie die Lehrpläne für die Sekundarstufe I - in zwei aufeinander bezogene Teile: die Grundlagen und die Fachlichen Konkretionen.

I. Grundlagen

Der Grundlagenteil beschreibt das allen Fächern gemeinsame Konzept des Lernens und die aus ihm folgenden Grundsätze der Unterrichtsgestaltung und der Leistungsbewertung.

II. Fachliche Konkretionen

Im Mittelpunkt dieses zweiten Teils stehen die Aufgaben und Anforderungen, die sich aus dem Konzept des Lernens für den jeweiligen Fachunterricht ergeben.

Die im ersten Teil dargestellten Grundsätze (B, Kapitel 1-6) werden im zweiten Teil unter den Gesichtspunkten der einzelnen Fächer aufgenommen und konkretisiert. Diese Grundsätze bestimmen daher auch den Aufbau der Fachlichen Konkretionen:

I. Grundlagen, Abschnitt B	II. Fachliche Konkretionen
1. Lernausgangslage	1. Lernausgangslage
2. Perspektiven des Lernens	2. Fachliches Lernen als Erwerb von Kompetenzen
3. Das Lernen in den Strukturen von Fächern	3. Strukturen des Faches
4. Grundsätze der Unterrichtsgestaltung	4. Themen des Unterrichts
5. Projektlernen	5. Projektlernen
6. Leistungen und ihre Bewertung	6. Leistungen und ihre Bewertung

Die Lehrpläne geben in beiden Teilen - in den Grundlagen und in den Fachlichen Konkretionen - einen verbindlichen Rahmen für Erziehung, Unterricht und Schulleben vor, der die Vergleichbarkeit und Qualität der schulischen Bildungsgänge und -abschlüsse sicherstellt.

Innerhalb dieses Rahmens eröffnen die Lehrpläne allen an der Schule Beteiligten vielfältige Möglichkeiten zur pädagogischen Gestaltung und Weiterentwicklung ihrer Schule. Insbesondere durch das Konzept des Lernens in fächerübergreifenden Zusammenhängen und Projekten geben die Lehrpläne Anstöße zur Entwicklung und Umsetzung eines curricular begründeten Schulprogramms.

Inhaltsverzeichnis

I Grundlagen	1
A Die gymnasiale Oberstufe	2
1 Ziele der gymnasialen Oberstufe	3
1.1 Vertiefte Allgemeinbildung	3
1.2 Wissenschaftspropädeutisches Arbeiten	3
1.3 Studier- und Berufsfähigkeit	4
2 Organisationsformen der gymnasialen Oberstufe	5
2.1 Aufbau der gymnasialen Oberstufe	5
2.2 Das Fachgymnasium	7
B Das Konzept des Lernens in der gymnasialen Oberstufe	8
1 Lernausgangslage	9
2 Perspektiven des Lernens	10
2.1 Lernen als Auseinandersetzung mit Kernproblemen	10
2.2 Lernen als Erwerb von Kompetenzen	11
3 Das Lernen in den Strukturen von Fächern	14
3.1 Das Lernen in fachlichen Zusammenhängen	14
3.2 Das Lernen in fächerübergreifenden Zusammenhängen	14
4 Grundsätze der Unterrichtsgestaltung	16
4.1 Lernen in thematischen Zusammenhängen	16
4.2 Lernen in vielfältigen Arbeitsformen	17
4.3 Lernen in einer sich öffnenden Schule	17
5 Projektlernen	19
5.1 Methodikunterricht im 11. Jahrgang	19
5.2 Projektlernen im 12. Jahrgang	19
5.3 Projektlernen im 13. Jahrgang	20
6 Leistungen und ihre Bewertung	21
6.1 Bewertungskriterien	21
6.2 Beurteilungsbereiche	22
6.3 Notenfindung	23

II	Fachliche Konkretionen	25
1	Lernausgangslage	26
2	Fachliches Lernen als Erwerb von Kompetenzen	28
2.1	Der Beitrag des Faches zum Erwerb der Lernkompetenz	28
2.2	Beiträge des Faches zum Lernen in anderen Fächern	30
3	Strukturen des Faches	32
3.1	Didaktische Leitlinien	32
3.2	Sachgebiete	33
4	Themen des Unterrichts	34
4.1	Themenorientiertes Arbeiten	34
4.2	Kursthemen	34
4.3	Aussagen zur Verbindlichkeit	35
4.4	Themen und Inhalte	35
5	Projektlernen	47
5.1	Das Fach und das Projektlernen	47
5.2	Das Projektlernen im 12. Jahrgang	48
5.3	Das Projektlernen im 13. Jahr	50
6	Leistungen und ihre Bewertung	54
6.1	Unterrichtsbeiträge	54
6.2	Klausuren	56

Teil I

Grundlagen

Abschnitt A

Die gymnasiale Oberstufe

Die Lehrpläne für die gymnasiale Oberstufe knüpfen an die Bildungs- und Erziehungskonzeption an, die den Lehrplänen für die weiterführenden allgemeinbildenden Schulen der Sekundarstufe I zugrunde liegt. Wie diese gehen sie von dem im Schleswig-Holsteinischen Schulgesetz (SchulG) formulierten Bildungs- und Erziehungsauftrag aus.

Die Lehrpläne berücksichtigen den Rahmen, der durch die „Vereinbarung zur Gestaltung der Gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe II“ gesetzt ist (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.07.1972 in der Fassung vom 28.02.1997). Im Sinne dieser Beschlüsse der Kultusministerkonferenz werden die Ziele der gymnasialen Oberstufe im Folgenden unter den Aspekten vertiefte Allgemeinbildung, Wissenschaftspropädeutik sowie Studien- und Berufsfähigkeit beschrieben.

Kapitel 1

Ziele der gymnasialen Oberstufe

1.1 Vertiefte Allgemeinbildung

Die in der Sekundarstufe I erworbene allgemeine Grundbildung wird in der gymnasialen Oberstufe unter den folgenden Gesichtspunkten vertieft:

Vertiefte Allgemeinbildung

- zielt ab auf die vielseitige Entwicklung von Interessen und Fähigkeiten in möglichst vielen Bereichen menschlichen Lebens
- vermittelt die Einsicht in allgemeine Zusammenhänge und in die alle Menschen gemeinsam angehenden Problemstellungen
- ermöglicht die Orientierung und Verständigung innerhalb des Gemeinwesens und sichert die verantwortliche Teilhabe am öffentlichen Leben. Zur Bildung gehört so auch die Einsicht in die gesellschaftliche Bedeutung des Erlernten und in seine ökonomische Relevanz. In diesem Sinne ist Berufsorientierung ein unverzichtbares Element schulischer Bildung, die damit berufliche Ausbildung weder vorweg nimmt noch überflüssig macht.

Das hier zugrunde gelegte Verständnis von vertiefender Allgemeinbildung schließt das Konzept der Integration behinderter Schülerinnen und Schüler ein. Im gemeinsamen Unterricht von behinderten und nichtbehinderten Schülerinnen und Schülern sind die Lehrpläne daher in der Differenzierung umzusetzen, die eine individuelle Förderung behinderter Schülerinnen und Schüler ermöglicht.

1.2 Wissenschaftspropädeutisches Arbeiten

Wissenschaftspropädeutisches Lernen erzieht zu folgenden Einstellungen, Arbeits- und Verhaltensweisen:

- zum Erwerb gesicherten fachlichen Wissens und zur Verfügung darüber auch in fachübergreifenden Zusammenhängen

- zum Erwerb von Methoden der Gegenstandserschließung, zur selbständigen Anwendung dieser Methoden sowie zur Einhaltung rationaler Standards bei der Erkenntnisbegründung und -vermittlung
- zur Offenheit gegenüber dem Gegenstand, zur Reflexions- und Urteilsfähigkeit, zur Selbstkritik
- zu verlässlicher sach- und problembezogener Kooperation und Kommunikation.

Wissenschaftspropädeutisches Arbeiten basiert auf den in der Sekundarstufe I erworbenen Kulturtechniken. Es stärkt insbesondere den sachorientierten Umgang mit der Informationstechnik und den neuen Medien und eröffnet Nutzungsmöglichkeiten, an die im Hochschulstudium sowie in der Berufsausbildung und -tätigkeit angeknüpft werden kann.

1.3 Studier- und Berufsfähigkeit

Der Unterricht in der gymnasialen Oberstufe orientiert sich am Ziel der allgemeinen Studierfähigkeit und der Berufsfähigkeit.

Der erfolgreiche Abschluss der gymnasialen Oberstufe qualifiziert sowohl für ein Hochschulstudium (Allgemeine Hochschulreife) als auch für eine anspruchsvolle Berufsausbildung bzw. -tätigkeit.

Angesichts der Vielzahl der Berufe und der Schnelligkeit, mit der sich Berufsbilder und berufliche Anforderungen weltweit ändern, werden in der gymnasialen Oberstufe Kompetenzen erworben, die für jede Berufstätigkeit von Bedeutung sind, weil sie die Schülerinnen und Schüler befähigen, sich auch in den Zusammenhängen der Arbeitswelt lernend zu verhalten. Im Besonderen geht es darum, eigene Begabungen, Bedürfnisse und Interessen im Hinblick auf die Berufswahl und die Berufsausübung zu erkennen, zu prüfen und zu artikulieren, und zwar unter dem Aspekt sowohl unselbständiger als auch selbständiger Beschäftigung.

Jeder Unterricht vermittelt mit den genannten Kompetenzen auch Kenntnisse von der Berufs- und Arbeitswelt. Dies sind im Einzelnen Kenntnisse über

- Berufsfelder und Studiengänge
- Strukturen und Entwicklungen des Arbeitsmarktes
- Bedingungen und Strategien der Verwertung von Qualifikationen
- Möglichkeiten und Aufgaben der verantwortlichen Mitwirkung an der Gestaltung vorgefundener Arbeitsbedingungen

Wirtschaftliche, rechtliche und gesellschaftliche Zusammenhänge sind Inhalte des Unterrichts in allen Fächern, besonders der Fächer im gesellschaftswissenschaftlichen Aufgabenfeld. Der Blick auf solche Zusammenhänge und der Erwerb entsprechender Kenntnisse sind darüber hinaus auch eine Aufgabe fächerübergreifenden Arbeitens und des Projektlernens.

Kapitel 2

Organisationsformen der gymnasialen Oberstufe

2.1 Aufbau der gymnasialen Oberstufe

Die gymnasiale Oberstufe gliedert sich in die Einführungsphase (11. Jahrgang) und in die Qualifikationsphase (12. und 13. Jahrgang). Näheres ist in der Oberstufenverordnung (OVO) und in der Fachgymnasiumsverordnung (FgVO) geregelt.

2.1.1 Einführungsphase (11. Jahrgang)

Der Unterricht im 11. Jahrgang hat die Aufgabe, Schülerinnen und Schüler auf die Anforderungen der Qualifikationsphase vorzubereiten. Dies geschieht in mehrfacher Hinsicht:

- In den Fächern werden die Grundlagen für wissenschaftspropädeutisches Arbeiten gelegt, zugleich werden Unterschiede in der fachlichen Vorbildung der Schülerinnen und Schüler berücksichtigt und, wenn möglich, ausgeglichen.
- Der Fachunterricht bietet einen Einblick in Strukturen und Methoden des Faches, der Schülerinnen und Schüler befähigt, die Leistungskursfächer sachgerecht zu wählen.
- Im Fachunterricht erfahren Schülerinnen und Schüler auch, dass Lernen nicht an Fächergrenzen endet. Die Einsicht in die Notwendigkeit vernetzten und fächerübergreifenden Denkens und Arbeitens wird weiterentwickelt.
- Im Methodikunterricht werden elementare Formen und Verfahren wissenschaftspropädeutischen Arbeitens, die in allen Fächern gebraucht werden, vermittelt und eingeübt (vgl. Lehrplan Methodik; zum Beitrag des Methodikunterrichts zum Projektlernen vgl. B, Kap. 5). Der Methodikunterricht ist im Gymnasium und in der Gesamtschule als eigenes Fach organisiert (vgl. OVO), im Fachgymnasium kann er auch in den Fachunterricht integriert werden (vgl. FgVO).

2.1.2 Qualifikationsphase (12. und 13. Jahrgang)

In der Qualifikationsphase werden die Jahrgangsklassen durch ein System von Grund- und Leistungskursen abgelöst. Die Kurse sind themenbestimmt. Sie dauern ein halbes Jahr. Im Sinne einer sowohl temporären als auch curricularen Folge bauen sie aufeinander auf. Grund- und Leistungskurse sind bezogen auf das gemeinsame Konzept einer wissenschaftspropädeutisch vertiefenden und um Berufsorientierung erweiterten Allgemeinbildung. In jeweils spezifischer Weise tragen sie zur Vermittlung der allgemeinen Studierfähigkeit und der Berufsfähigkeit bei.

Grundkurse

Grundkurse zielen auf

- das Erfassen grundlegender Sachverhalte, Probleme und Zusammenhänge in einem Fach sowie die Sicherung des fachlichen Beitrags zur Allgemeinbildung
- die Beherrschung wesentlicher Arbeitsmethoden des Faches
- die Erkenntnis exemplarischer fächerübergreifender Zusammenhänge

Dies verlangt im Unterricht

- eine Stärkung des fachlichen Grundwissens sowie der Kenntnisse, die einen Überblick über das Fach vermitteln
- besondere Sorgfalt bei der Auswahl fachspezifischer Methoden
- ein Training in Arbeitstechniken, die Transferleistungen ermöglichen

Leistungskurse

Leistungskurse zielen auf

- einen höheren Grad der Reflexion theoretischer Grundlagen und Zusammenhänge in einem Fach
- ein größeres Maß an Selbständigkeit bei der Auswahl und Anwendung von Methoden
- eine engere Verknüpfung von fachbezogenem und fächerübergreifendem Arbeiten

Dies verlangt im Unterricht

- Vertiefung des fachlichen Grundwissens und Einblicke in die theoretischen Grundlagen des Faches
- Vermittlung und Training vielfältiger fachspezifischer Methoden
- Anleitung zur Selbstorganisation bei komplexen, materialreichen Aufgaben

Das besondere Profil der Leistungskurse wird auch deutlich in ihrem Beitrag zum Projektlernen im 12. Jahrgang (vgl. B, Kap. 5).

2.2 Das Fachgymnasium

Die genannten Ziele der gymnasialen Oberstufe gelten für das Gymnasium, die Gesamtschule und für das Fachgymnasium.

Das Fachgymnasium ist als eigenständige Schulart den berufsbildenden Schulen zugeordnet (vgl. SchulG) und unterscheidet sich vom Gymnasium und der Gesamtschule durch Besonderheiten in der Lernausgangslage und durch die besondere Ausprägung der Berufsorientierung.

Besonderheiten der Lernausgangslage

Das Fachgymnasium bietet - nach SchulG und FgVO - Schülerinnen und Schülern mit einem überdurchschnittlichen Realschulabschluss bzw. mit einem gleichwertigen Bildungsabschluss die Möglichkeit, die Allgemeine Hochschulreife zu erwerben.

Auf diese unterschiedlichen Bildungsgänge der Schülerinnen und der Schüler stellt sich der Unterricht im Fachgymnasium, besonders in der Einführungszeit, durch differenzierte und spezifische Lernarrangements ein.

Die besondere Ausprägung der Berufsorientierung

Die besondere Ausprägung der Berufsorientierung zeigt sich in den fünf Schwerpunkten (Zweigen), nach denen das Fächerangebot des Fachgymnasiums zusammengestellt und gegliedert ist: Ernährung, Gesundheit und Soziales, Technik, Wirtschaft sowie Agrarwirtschaft (vgl. FgVO). Diese Schwerpunkte sind bestimmten Wissenschaftsdisziplinen zugeordnet und entsprechen weitgehend einzelnen Berufsfeldern. Durch die Wahl eines berufsbezogenen Schwerpunktfaches, das im 12. und 13. Jahrgang zum zweiten Leistungskursfach wird, entscheiden sich die Schülerinnen und Schüler im 11. Jahrgang für einen dieser Zweige und damit auch für eine Fächerkonstellation, die durch die berufsbezogene ebenso wie durch die wissenschaftspropädeutische Orientierung geprägt ist.

Die Lehrpläne berücksichtigen die Gemeinsamkeiten und die Unterschiede zwischen dem Gymnasium und der Gesamtschule einerseits und dem Fachgymnasium andererseits auf folgende Weise:

- Die Lehrpläne für alle drei Schularten sind in allen Fächern nach einem gemeinsamen didaktischen Konzept erstellt (vgl. Abschnitt B der Grundlagen). Damit wird der gemeinsamen Zielsetzung ebenso Rechnung getragen wie der Möglichkeit der Kooperation zwischen den Schularten (vgl. FgVO und OVO).
- Die Lehrpläne der Fächer, die sowohl im Fachgymnasium als auch im Gymnasium und in der Gesamtschule unterrichtet werden, sind entweder schulartspezifisch ausformuliert (Mathematik, Biologie, Chemie, Physik) oder lassen Raum bzw. liefern Hinweise für die Ausgestaltung des jeweiligen Schulartprofils (Deutsch, Fremdsprachen, Bildende Kunst, Musik, Ev. und Kath. Religion, Philosophie, Sport).

Abschnitt B

Das Konzept des Lernens in der gymnasialen Oberstufe

Im Rahmen der dargestellten Ziele und Organisationsformen entfalten die Lehrpläne ein didaktisches Konzept, das schulische Bildung als Prozess und Ergebnis des Lernens versteht: Schulisches Lernen fördert und prägt die Entwicklung der Lernenden nachhaltig und befähigt sie zu einem selbstbestimmten Lernen und Leben.

Das Konzept des Lernens geht aus von der Situation der Lernenden und entfaltet auf sie bezogen die Grundsätze der Unterrichtsgestaltung und der Leistungsbewertung.

Kapitel 1

Lernausgangslage

Die Schülerinnen und Schüler der gymnasialen Oberstufe lernen in einem Umfeld, das durch unterschiedliche Lebensformen und Wertorientierungen bestimmt ist. Ihre Entwicklung wird beeinflusst durch verschiedene kulturelle Traditionen, religiöse Deutungen, wissenschaftliche Bestimmungen, politische Interessen. Diesen Pluralismus einer offenen Gesellschaft erfahren sie als eine Bereicherung ihres Lebens, aber auch als Verunsicherung.

Die Schülerinnen und Schüler lernen in dem Wunsch, an dem Leben dieser Gesellschaft aktiv teilzunehmen und ihre Vorstellungen von einer wünschenswerten Zukunft zu verwirklichen. Dabei erfahren sie auch Widerstände.

Die Schülerinnen und Schüler lernen in einer Gesellschaft, die durch unterschiedliche Medien und vielfältige Informationsflüsse geprägt ist. Dies erweitert den Horizont ihrer Erfahrungen. Die Zunahme solcher Erfahrungen aus zweiter Hand beeinträchtigt aber auch die Fähigkeit, die Welt auf eigene Weise wahrzunehmen und der eigenen Erfahrung zu trauen.

Die Schülerinnen und Schüler lernen in einer Welt, in der sich die Strukturen des Wirtschafts- und Arbeitslebens rapide und grundlegend verändern. Sie erfahren diese weltweiten Veränderungen als Chance und als Risiko, wenn sie nach beruflicher Orientierung und Teilhabe am Erwerbsleben suchen.

Die Schülerinnen und Schüler lösen sich Schritt für Schritt aus der Familie und aus ihrer gewohnten Umgebung. Beziehungen zu anderen Menschen und Identifikationen mit Gruppen werden neu entwickelt und gestaltet. Damit werden neue Anforderungen an die Eigenverantwortung und Selbständigkeit der Schülerinnen und Schüler gestellt. Dies führt auch zu veränderten Anforderungen an die Schule.

Kapitel 2

Perspektiven des Lernens

Um das schulische Lernen auf das Notwendige und Mögliche zu konzentrieren, bedarf es leitender Perspektiven. Diese ergeben sich in inhaltlicher Hinsicht aus einem Verständnis des Lernens als Auseinandersetzung mit Kernproblemen, in formaler Hinsicht aus einem Verständnis des Lernens als Erwerb von Kompetenzen.

2.1 Lernen als Auseinandersetzung mit Kernproblemen

Lernen geschieht mit Blick auf Herausforderungen, vor die sich der Lernende gestellt sieht, und zwar

- in Grundsituationen seines individuellen Lebens
- in seinem Verhältnis zur natürlichen Umwelt
- in seinem Verhältnis zur wissenschaftlich technischen Zivilisation und zur Kultur
- in seinem Zusammenleben mit anderen

Kernprobleme artikulieren gegenwärtige und zukünftige Herausforderungen und Aufgaben, wie sie sich sowohl in der Lebensgestaltung des Einzelnen als auch im politischen Handeln der Gesellschaft stellen. Der Blick auf solche Probleme begründet die individuelle Absicht und die gesellschaftliche Notwendigkeit des Lernens.

Die Beschäftigung mit Kernproblemen richtet sich insbesondere auf

- die Bestimmung und Begründung von Grundwerten menschlichen Zusammenlebens sowie die Untersuchung ihrer Gefährdungen und Ausgestaltungsmöglichkeiten. Solche Grundwerte sind der Frieden, die Menschenrechte, das Zusammenleben in der Einen Welt mit unterschiedlichen Kulturen, Religionen, Gesellschaftsformen, Völkern und Nationen (Kernproblem 1: „Grundwerte“)
- die Einsicht in den Wert der natürlichen Lebensgrundlagen und der eigenen Gesundheit, in die Notwendigkeit ihrer Pflege und Erhaltung sowie in die Ursachen ihrer Bedrohung (Kernproblem 2: „Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen“)

- die Einsicht in Chancen und Risiken, die in der Veränderung der wirtschaftlichen, technischen und sozialen Lebensbedingungen liegen und die Abschätzung ihrer Folgen für die Gestaltung unserer Lebensverhältnisse (Kernproblem 3: „Strukturwandel“)
- die Bestimmung und Begründung des Prinzips der Gleichstellung von Frauen und Männern, Mädchen und Jungen in Familie, Beruf und Gesellschaft sowie die Untersuchung seiner Gefährdungen und Ausgestaltungsmöglichkeiten (Kernproblem 4: „Gleichstellung“)
- die Bestimmung und Begründung des Rechts aller Menschen zur Gestaltung ihrer politischen, kulturellen und wirtschaftlichen Lebensverhältnisse, zur Mitwirkung und Mitverantwortung in allen Lebensbereichen sowie die Untersuchung der Gefährdungen und Ausgestaltungsmöglichkeiten dieses Rechts (Kernproblem 5: „Partizipation“).

Die Orientierung an Kernproblemen stellt Kriterien zur Auswahl und Akzentuierung notwendiger Themen für das Lernen in fachlichen und fächerübergreifenden Zusammenhängen bereit.

2.2 Lernen als Erwerb von Kompetenzen

Lernend erwerben Schülerinnen und Schüler Kompetenzen, die ihnen eine Antwort auf die Herausforderungen ermöglichen, denen sie in ihrem Leben begegnen.

Jedes Fach leistet seinen spezifischen Beitrag zum Erwerb dieser Kompetenzen und gewinnt dadurch sein besonderes Profil. Dabei wird das Lernen auch selbst zum Gegenstand des Lernens. Die Schülerinnen und Schüler sammeln Lernerfahrungen, die Grundlage für ein Lernen des Lernens sind.

2.2.1 Erwerb von Lernkompetenz

Der Erwerb von Lernkompetenz schafft die Voraussetzungen für ein erfolgreiches Weiterlernen und eröffnet die Möglichkeit, sich ein Leben lang und in allen Lebenszusammenhängen lernend zu verhalten.

Lernkompetenz wird unter den Aspekten der Sach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz erworben:

Sachkompetenz meint die Fähigkeit, einen Sachverhalt angemessen zu erfassen, erworbenes Wissen in Handlungs- und neuen Lernzusammenhängen anzuwenden, Erkenntniszusammenhänge zu erschließen und zu beurteilen.

Methodenkompetenz meint die Fähigkeit, das Erfassen eines Sachverhalts unter Einsatz von Regeln und Verfahren ergebnisorientiert zu gestalten; über grundlegende Arbeitstechniken sicher zu verfügen, insbesondere auch über die Möglichkeiten der Informationstechnologie.

Selbstkompetenz meint die Fähigkeit, die eigene Lernsituation wahrzunehmen, d.h. eigene Bedürfnisse und Interessen zu artikulieren, Lernprozesse selbständig zu planen und durchzuführen, Lernergebnisse zu überprüfen, ggf. zu korrigieren und zu bewerten.

Sozialkompetenz meint die Fähigkeit, die Bedürfnisse und Interessen der Mitlernenden wahrzunehmen, sich mit ihren Vorstellungen von der Lernsituation (selbst)kritisch auseinander zu setzen und erfolgreich mit ihnen zusammenzuarbeiten.

Sach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz bedingen, durchdringen und ergänzen einander. Sie sind Aspekte einer als Ganzes zu vermittelnden Lernkompetenz. Die so verstandene Lernkompetenz ist auf Handeln gerichtet, d.h. sie schließt die Fähigkeit des Einzelnen ein, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Handlungszusammenhängen verantwortlich zu verhalten.

2.2.2 Erwerb von Kompetenzen in fächerübergreifenden Bereichen

Jeder Fachunterricht trägt dazu bei, Kompetenzen auch in den Bereichen zu erwerben, die seiner fachlichen Orientierung nicht unmittelbar zuzuordnen sind, diese aber erweitern und vertiefen. Dadurch begründet der Kompetenzerwerb auch das Lernen in fächerübergreifenden Zusammenhängen.

Alle Fächer unterstützen den Kompetenzerwerb in folgenden Bereichen:

Deutschsprachlicher Bereich

- mündlicher und schriftlicher Ausdruck in der deutschen Sprache, Umgang mit Texten; sprachliche Reflexion

Fremdsprachlicher Bereich

- Hören, Sprechen, Lesen, Schreiben in fremden Sprachen

Mathematischer Bereich

- Umgang mit mathematischen Symbolen und Modellen, mit Methoden mathematisierender Problemlösung; Entwicklung und Anwendung von computergestützten Simulationen realer Prozesse und Strukturen

Informationstechnologischer Bereich

- Nutzung der Informations- und Kommunikationstechnologien

Gesellschaftswissenschaftlicher Bereich

- Erfassen von Bedingungen (historischen, geographischen, politischen, ökonomischen, ökologischen) des individuellen wie des gesellschaftlichen Lebens, Denkens und Handelns

Naturwissenschaftlicher Bereich

- empirisch-experimentelles Forschen, Entdecken und Konstruieren in Naturwissenschaften und Technik

Ästhetischer Bereich

- ästhetisches Wahrnehmen, Empfinden, Urteilen und Gestalten

Sportlicher Bereich

- sportliches Agieren, Kenntnis physiologischer Prozesse und Bedingungen; regelgeleitetes und faires Verhalten im Wettkampf

Philosophisch-religiöser Bereich

- Denken und Handeln im Horizont letzter Prinzipien, Sinndeutungen und Wertorientierungen

Für die Ausprägung der Studierfähigkeit sind die in den ersten drei Bereichen erworbenen Kompetenzen von herausgehobener Bedeutung (vgl. KMK-Vereinbarung vom 28.02.1997).

Kapitel 3

Das Lernen in den Strukturen von Fächern

3.1 Das Lernen in fachlichen Zusammenhängen

Das fachliche Lernen ist eine der grundlegenden Formen schulischen Lernens. Der Fachunterricht baut Lernkompetenz unter fachlichen Gesichtspunkten auf und leistet somit einen wesentlichen Beitrag zur vertiefenden Allgemeinbildung. Er entfaltet im Hinblick auf die Fachwissenschaft Lerngegenstände und eröffnet den Lernenden eine Möglichkeit, die Welt zu verstehen und sie sich aktiv zu erschließen. Er führt in die speziellen Denk- und Arbeitsformen des Faches ein und gibt dadurch dem Lernprozess eine eigene sachliche und zeitliche Systematik. In seiner Kontinuität begründet fachliches Lernen die Möglichkeit, Lernfortschritte zu beobachten und zu beurteilen.

Der Fachunterricht ist jedoch nicht nur durch seinen Bezug auf die jeweilige Fachwissenschaft und Systematik bestimmt, sondern immer auch durch die didaktische und methodische Durchdringung seiner Inhalte sowie durch den Beitrag des Faches zur Bildung und Erziehung.

Mit der Arbeit in den Fächern verbindet sich ein Lernen, das weiterführende Lebens-, Denk- und Handlungszusammenhänge eröffnet, in denen die Schülerinnen und Schüler den Sinn des zu Lernenden erfassen und erfahren können.

3.2 Das Lernen in fächerübergreifenden Zusammenhängen

Das Zusammenwirken von fachlichem und fächerübergreifendem Lernen ermöglicht den Erwerb von Lernkompetenz. Der Bezug auf andere Fächer gehört zum wissenschaftlichen und didaktischen Selbstverständnis eines jeden Faches sowie zu seinem pädagogischen Auftrag. Ebenso grundlegend bestimmt das Prinzip fachlich gesicherten Wissens das fächerübergreifende Lernen. Der Zusammenhang beider ist ein wesentliches Merkmal wissenschaftspropädeutischen Arbeitens.

Fächerübergreifende Fragestellungen und Themen entwickeln sich zum einen aus dem Fach selbst und thematisieren so auch die Grenzen des Faches. In diesem Sinne ist fächerübergreifendes Arbeiten Unterrichtsprinzip und verbindliches Element des jeweiligen Fachunterrichts.

Fächerübergreifende Fragestellungen und Themen ergeben sich zum anderen aus der Kooperation verschiedener Fächer in der Bearbeitung eines Problems. In diesem Sinne ist fächerübergreifendes Arbeiten verbindlich im Methodikunterricht, in den Projektkursen und in den Grundkursen, die Grundkurse eines anderen Faches substituieren (vgl. OVO).

Darüber hinaus erweitern die Schulen im Rahmen der Entwicklung eines Schulprogramms oder eines Oberstufenprofils die Möglichkeiten fächerübergreifenden Arbeitens.

Kapitel 4

Grundsätze der Unterrichtsgestaltung

Die Orientierung des Lernens an der Auseinandersetzung mit Kernproblemen und am Erwerb von Kompetenzen verlangt eine Unterrichtsgestaltung, die zum einen das Lernen in thematischen Zusammenhängen und zum anderen das Lernen in bestimmten Arbeits- und Sozialformen sicher stellt.

4.1 Lernen in thematischen Zusammenhängen

Im Mittelpunkt des Unterrichts stehen Themen, die den fachbezogenen und den fächerübergreifenden Unterricht auf notwendige Fragestellungen konzentrieren. Solche Themen haben sinnstiftende und ordnende Funktion und bilden in sich geschlossene Lernzusammenhänge. Diese Zusammenhänge ergeben sich - in unterschiedlicher Gewichtung - aus:

- den Erfahrungen und Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler
- der Auseinandersetzung mit den Kernproblemen und dem Erwerb von Kompetenzen
- dem fachlichen Bemühen um Wissen, Können und Erkenntnis

Themenorientiertes Arbeiten ist verbindlich.

Ein solches Lernen ist

- handlungsorientiert, d.h.
 - es ist Lernen für Handeln. Es bezieht sich auf Herausforderungen und Aufgaben, die die Lernenden in ihrem privaten, beruflichen und politischen Leben bewältigen müssen
 - es ist Lernen durch Handeln. Lernen durch Handeln vertieft und verstärkt Lernprozesse
 - es ist damit angelegt auf ein ganzheitliches Erfassen des individuellen und gesellschaftlichen Lebens
- lebensweltbezogen, d.h.
 - es erwächst aus Situationen, die für das Leben der Lernenden bedeutsam sind und knüpft an diese an
 - es bleibt im Lernprozess auf die Erfahrungen der Lernenden bezogen

- erkenntnisgeleitet, d.h.
 - es übt ein Verhalten, das sich um Einsichten bemüht und sich durch Einsichten bestimmen lässt
 - es verändert Verhalten durch Einsicht
 - es leitet das Handeln durch die Reflexion auf die Komplexität von Handlungszusammenhängen (ökonomische, ökologische, soziale, politische)

4.2 Lernen in vielfältigen Arbeitsformen

Lernen in der gymnasialen Oberstufe zielt auf die Selbständigkeit und Selbsttätigkeit der Lernenden im Lernprozess. Es sind darum solche Arbeits- und Sozialformen zu bevorzugen, die den Lernenden eigene Entscheidungsspielräume und Verantwortung einräumen und ihnen die Chance geben, sich in selbstgesteuerten Lernprozessen mit einem Lerngegenstand aktiv und reflektierend, kreativ und produktiv auseinander zu setzen.

Im einzelnen ergeben sich daraus folgende Forderungen für die Gestaltung des Unterrichts:

- Die Formen des Unterrichts orientieren sich am kooperativen Lernen: Kooperative Arbeitsformen - von der Planung bis zur Präsentation von Ergebnissen - versetzen die Schülerinnen und Schüler in die Lage, eigene Annahmen und Ideen zu Problemlösungen in der Diskussion mit anderen zu überprüfen und zu modifizieren oder auch im Team zu gemeinsam erarbeiteten Ergebnissen zu kommen.
- Die Formen des Unterrichts orientieren sich am Transfer: Lernprozesse sollen auf Anwendung und Übung ausgerichtet sein. Dabei sollen Möglichkeiten und Grenzen der Übertragbarkeit von Erkenntnissen und Verfahren deutlich werden.
- Die Formen des Unterrichts orientieren sich an komplexen Problemen: Die Entwicklung von Kompetenzen verlangt den Umgang mit komplexen lebens- und berufsnahe, ganzheitlich zu betrachtenden Problembereichen. Dafür sind komplexe Lehr- und Lernarrangements wie das Projektlernen in besonderer Weise geeignet (vgl. B, Kap. 5).

Auch solche Arbeitsformen haben ihren Stellenwert, die geeignet sind, fachliche Inhalte und Verfahren lehrgangsartig einzuführen oder einzuüben. Alle Formen des Unterrichts in der gymnasialen Oberstufe sind so zu gestalten, dass in ihnen Lernen als Erwerb von Kompetenzen gefördert wird.

4.3 Lernen in einer sich öffnenden Schule

Die genannten Arbeitsformen der gymnasialen Oberstufe verbinden sich mit den Lernmöglichkeiten einer sich öffnenden Schule. Auch die Öffnung der Schule zielt darauf, dass die Schülerinnen und Schüler zunehmend selbst initiativ werden, sich selbst informieren und für ihre Bildung Verantwortung übernehmen.

4.3.1 Lernorte in der Berufs- und Arbeitswelt

In den Unterricht zu integrieren sind Begegnungen der Schülerinnen und Schüler mit der Arbeitswelt in Form der

- Wirtschaftspraktika
- Betriebserkundungen
- Projektstage zur beruflichen Orientierung
- Simulationen für betriebs- und volkswirtschaftliche Prozesse
- Teilnahme an Hochschulveranstaltungen
- Gründung und Betrieb von Schulfirmen

Diese den Unterricht ergänzenden und vertiefenden Lernangebote dienen besonders auch der beruflichen Orientierung. Sie bieten den Schülerinnen und Schülern eine Möglichkeit, die im fachlichen wie im fächerübergreifenden Lernen erworbenen Kompetenzen zu erproben und erschließen ihnen dadurch eine wirklichkeitsnahe Erfahrung der Berufs- und Arbeitswelt.

4.3.2 Andere außerschulische Lernorte

Zu den außerschulischen Lernorten, die den Erwerb von Kompetenzen in besonderer Weise fördern, gehören die folgenden:

- Die Teilnahme an Auslandsaufenthalten und internationalen Begegnungen im Rahmen der Schulpartnerschaften eröffnen neue transnationale sprachliche und kulturelle Erfahrungen sowie eine Förderung der Persönlichkeitsbildung. Projektgebundene Maßnahmen im Rahmen europäischer Schulpartnerschaften wie auch von Studienfahrten erlauben überdies eine Anwendung und Vertiefung von Kenntnissen und Fertigkeiten in neuen Zusammenhängen.
- Durch die Teilnahme Einzelner oder Gruppen von Schülerinnen und Schüler an Wettbewerben, die sich an Spitzenleistungen orientieren, erfährt das Lernen eine Dimension, in der nachhaltig verschiedene fachliche, methodische und soziale Kompetenzen erprobt werden können. Diese Wettbewerbe machen den besonders Begabten vielfältige Angebote zur Teilnahme.

Kapitel 5

Projektlernen

In allen Fächern bildet das Projektlernen einen integralen Bestandteil des Lehrplans.

Beim Projektlernen handelt es sich um ein komplexes Lehr- und Lernarrangement, das wichtige Elemente sowohl für wissenschaftliches als auch für berufliches Arbeiten bereitstellen und somit Studier- und Berufsfähigkeit in besonderer Weise fördern kann.

Diese Form des Lernens wird in der gymnasialen Oberstufe schrittweise erweitert und mit ihren steigenden Anforderungen an selbständiges und methodenbewusstes Arbeiten verbindlich gemacht:

Der Methodikunterricht ist der erste Schritt des Projektlernens in der gymnasialen Oberstufe. Dieser Weg wird in den Leistungskursen des 12. Jahrgangs mit der Durchführung eines Projekts fortgesetzt und schließlich in den Projektkursen des 13. Jahrgangs abgeschlossen.

5.1 Methodikunterricht im 11. Jahrgang

Im Methodikunterricht des 11. Jahrgangs werden für das Projektlernen Grundlagen gelegt bzw. weiterentwickelt, indem Themen methodenbewusst und fächerübergreifend erarbeitet werden (vgl. Lehrplan Methodik).

Der Methodikunterricht ist im Gymnasium und in der Gesamtschule als eigenes Fach organisiert (vgl. OVO), im Fachgymnasium kann er auch in den Fachunterricht integriert werden (vgl. FgVO).

5.2 Projektlernen im 12. Jahrgang

Die Leistungskurse des 12. Jahrgangs nehmen den Ansatz des Projektlernens aus dem Methodikunterricht auf und üben im Rahmen ihrer fachlichen Orientierung insbesondere kooperative und produktorientierte Arbeitsweisen als Elemente des Projektlernens ein. Hierbei nutzen sie die neuen Informationstechniken.

Im Verlauf des 12. Jahrgangs ist in jedem Leistungskursfach ein Unterrichtsthema als Projekt zu erarbeiten. Leistungen, die im Zusammenhang des Projektlernens erbracht werden, sind sowohl im Beurteilungsbereich Unterrichtsbeiträge als auch im Beurteilungsbereich Klausuren entsprechend zu berücksichtigen (vgl. B, Kap. 6).

In den Grundkursen können - je nach fachlichen und situativen Gegebenheiten und in Abstimmung mit den Leistungskursen des 12. Jahrgangs - projektorientierte Arbeitsformen in den Unterricht integriert werden.

5.3 Projektlernen im 13. Jahrgang

Projektkurse sind im Gymnasium und in der Gesamtschule Pflichtgrundkurse in der Jahrgangsstufe 13. Sie können auch als Wahlgrundkurse in der Jahrgangsstufe 12 angeboten werden (vgl. OVO).

Im Fachgymnasium können in den Jahrgangsstufen 12 und 13 Projektkurse (auch schwerpunktübergreifend und als Wahlgrundkurse) angeboten werden (vgl. FgVO).

Die Projektkurse bieten Schülerinnen und Schülern die Chance, Formen des Projektlernens in einem größeren Zeitrahmen selbständig und handelnd zu erproben und zu vertiefen.

In den Projektkursen werden fächerübergreifende Projekte durchgeführt. Ein solches Projekt ist im Wesentlichen gekennzeichnet durch:

- eine Themenwahl, die auch Verbindungen zur Berufs- und Arbeitswelt herstellt und nutzt
- eine selbstverantwortete Gestaltung des Lern- und Arbeitsprozesses
- eine konkrete Problemlösung und ihre Dokumentation

Kapitel 6

Leistungen und ihre Bewertung

Die Förderung von Leistungsbereitschaft und -fähigkeit ist für die individuelle Entwicklung der Schülerinnen und Schüler sowie für die Gesellschaft von großer Bedeutung. Leistungen werden nach fachlichen und pädagogischen Grundsätzen ermittelt und bewertet.

Leistungsbewertung wird verstanden als Beurteilung und Dokumentation der individuellen Lernentwicklung und des jeweils erreichten Leistungsstandes. Sie berücksichtigt sowohl die Ergebnisse als auch die Prozesse schulischen Lernens und Arbeitens. Leistungsbewertung dient als Rückmeldung für Schülerinnen und Schüler, Eltern und Lehrkräfte und ist eine wichtige Grundlage für die Beratung und Förderung.

6.1 Bewertungskriterien

Die Grundsätze der Leistungsbewertung ergeben sich aus dem Beitrag des jeweiligen Faches bzw. Kurses zum Erwerb von Kompetenzen. Neben den Leistungen im Bereich der Sach- und Methodenkompetenz sind auch Stand und Entwicklung der im Unterricht vermittelten Selbst- und Sozialkompetenz zu bewerten. Dazu gehören solche Fähigkeiten und Einstellungen, die für das selbständige Lernen und das Lernen in Gruppen wichtig sind.

Kriterien und Verfahren der Leistungsbewertung werden am Anfang eines jeden Schulhalbjahres in jedem Fach oder Kurs den Schülerinnen und Schülern offen gelegt und erläutert.

Auch die Selbsteinschätzung einer Schülerin bzw. eines Schülers oder die Einschätzung durch Mitschülerinnen und Mitschüler können in den Beurteilungsprozess einbezogen werden. Dies entbindet die Lehrkraft jedoch nicht von der alleinigen Verantwortung bei der Bewertung der individuellen Leistung.

Schülerinnen und Schülern mit Behinderungen, die in der Gymnasialen Oberstufe unterrichtet werden, darf bei der Leistungsermittlung und -bewertung kein Nachteil aufgrund ihrer Behinderung entstehen. Auf die Behinderung ist angemessen Rücksicht zu nehmen und ggf. ein Nachteilsausgleich zu schaffen (vgl. Landesverordnung über Sonderpädagogische Förderung sowie den Lehrplan Sonderpädagogische Förderung mit seinen Ausführungen zur Leistungsbewertung).

6.2 Beurteilungsbereiche

In der Leistungsbewertung der gymnasialen Oberstufe werden drei Beurteilungsbereiche unterschieden: Unterrichtsbeiträge, Klausuren sowie eine Besondere Lernleistung.

6.2.1 Unterrichtsbeiträge

Unterrichtsbeiträge umfassen alle Leistungen, die sich auf die Mitarbeit und Mitgestaltung im Unterricht und im unterrichtlichen Kontext beziehen. Zu ihnen gehören

- mündliche Leistungen
- praktische Leistungen
- schriftliche Leistungen, soweit es sich nicht um Klausuren handelt.

Bewertet werden können im Einzelnen z.B.

- Beiträge in Unterrichts- und Gruppengesprächen
- Vortragen und Gestalten
- Beiträge zu Gemeinschaftsarbeiten und zu Projektarbeiten
- Erledigen von Einzel- und Gruppenaufgaben
- Hausaufgaben, Arbeitsmappen
- praktisches Erarbeiten von Unterrichtsinhalten
- schriftliche Überprüfungen
- Protokolle, Referate, Arbeitsberichte
- Projektpräsentationen
- Medienproduktionen

6.2.2 Klausuren

Klausuren sind alle schriftlichen Leistungsnachweise in den Fächern oder Kursen, deren Zahl und Dauer in den entsprechenden Verordnungen bzw. Erlassen festgelegt sind. Diese Klausuren können sich auch aus fächerübergreifendem Unterricht und dem Projektlernen ergeben.

6.2.3 Besondere Lernleistungen

Besondere Lernleistungen können in unterschiedlichen Formen erbracht werden (vgl. OVO und FgVO). Sie können auch die Ergebnisse eines umfassenden, ggf. fächerübergreifenden Projektes sein und in die Abiturprüfung eingebracht werden.

6.3 Notenfindung

Die Halbjahresnote in den Fächern und Kursen wird nach fachlicher und pädagogischer Abwägung aus den Noten für die Unterrichtsbeiträge und ggf. für die Klausuren gebildet. Bei der Gesamtbewertung hat der Bereich der Unterrichtsbeiträge ein stärkeres Gewicht als der Bereich der Klausuren (vgl. OVO und FgVO).

Teil II

Fachliche Konkretionen

Kapitel 1

Lernausgangslage

Junge Menschen wachsen heran in einer Welt, in der die Vielzahl der Lebenssituationen und menschlichen Lebensäußerungen durch die Technik geprägt werden. Ob es sich um Kommunikation, Fortbewegung, Ernährung, Wohnen usw. handelt, immer sind technische Einrichtungen, Geräte oder Maschinen oder maschinell Hergestelltes mit im Spiel. Der Wandel unserer Gesellschaft zu einer Kommunikationsgesellschaft verstärkt diese Technikorientierung. Technik schafft die Voraussetzung unseres Wohlstandes und ist ein Kulturgut. Das Verhältnis der Schülerinnen und Schüler zur Technik ist dabei durchaus vielschichtig: Es reicht von fragloser Nutzung über Freude am Beherrschen von Maschinen und Geräten, Neugier auf Funktionsgesetzmäßigkeiten bis hin zur Angst vor Technikfolgen und vor dem Beherrschtwerden durch die Technik. Die Ziele individueller Lebensgestaltung und die Teilhabe am gesellschaftlichen Leben verlangen zu ihrer Realisierung technische Kenntnisse und Fertigkeiten, nicht zuletzt auch bei der Verwirklichung des eigenen Berufswunsches.

In dieser Situation kann der Unterricht in den Technikfächern einen wichtigen Beitrag leisten, z.B.:

- zur Orientierung in einer komplexer werdenden Welt der Technik
- zum Erkennen von Struktur und Funktion sowie der Bedingungen und Folgen von Technik
- zum Bewältigen von Anforderungen der Technik im privaten, beruflichen und öffentlichen Bereich
- zum verantwortungsvollen Mitgestalten gegenwärtiger und zukünftiger durch Technik bestimmter Lebenssituationen
- zur Berufsorientierung in einer durch Technik geprägten Berufswelt

Was für die Technik im Allgemeinen gilt, findet seine Ausformung auch in der Bautechnik, denn Bauwerke wie Häuser, Brücken, Gebäude und Straßen sind Bestandteile der Lebensumwelt von Schülerinnen und Schülern. Das Fach Bautechnik bietet jungen Menschen die vertiefende Auseinandersetzung mit der Planung, der statischen Berechnung, Konstruktion und Ausführung von Bauvorhaben und öffnet damit auch den Weg in eine berufliche Tätigkeit. Die Schülerinnen und Schüler benötigen dafür neben technischen auch ästhetische, kommunikative und wirtschaftliche Fähigkeiten. Die Entwicklung des mathematischen, analytischen und räumlichen Denkvermögens, aber auch der ästhetisch-kreativen Fähigkeiten geht einher mit der Vermittlung der bautechnischen Kenntnisse.

Die Schülerinnen und Schüler, die das Fachgymnasium besuchen, haben unterschiedliche Bildungsgänge durchlaufen und verfügen über sehr heterogene Vorkenntnisse. Erfahrungen aus dem bautechnischen Bereich bringen lediglich Schülerinnen und Schüler mit, die bereits eine duale Berufsausbildung im Baubereich durchlaufen haben. Auf diese unterschiedlichen Lernbiografien nimmt der Unterricht besonders im 11. Jahrgang Rücksicht, indem die unterschiedlichen Vorerfahrungen und Interessen der Schülerinnen und Schüler aufgegriffen und für den Unterricht nutzbar gemacht werden.

Kapitel 2

Fachliches Lernen als Erwerb von Kompetenzen

2.1 Der Beitrag des Faches zum Erwerb der Lernkompetenz

Das Fach Bautechnik leistet einen spezifischen Beitrag zum Erwerb der Lernkompetenz und entwirft damit sein charakteristisches Lernprofil. Die vier Aspekte der Lernkompetenz (Sach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz) bedingen und durchdringen einander in vielfältiger Weise. Ihre Unterscheidung soll helfen, Lernprozesse zu organisieren und zu beurteilen.

2.1.1 Sachkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler erwerben die Fähigkeit,

- bautechnische Aufgaben, Sachverhalte und Problemstellungen effizient zu erfassen
- bautechnische Zusammenhänge präzise zu beobachten, zu analysieren und verständlich zu beschreiben
- durch Auswerten bautechnischer Fachliteratur sowie Bauentwurfs- und Ausführungszeichnungen konkrete bautechnische Problemstellungen zu analysieren
- komplexe bautechnische Sachverhalte auf elementare Grundlagen zurückzuführen und auf neue und ähnliche Aufgabenstellungen zu übertragen
- in bautechnischen Systemen allgemeine physikalische Gesetzmäßigkeiten zu erkennen und angemessen und sachgerecht zu bewerten

2.1.2 Methodenkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler erwerben die Fähigkeit,

- grundlegende Arbeitstechniken auf konkrete berufliche Handlungssituationen zu übertragen und diese problemorientiert, aufgabengerecht und zielorientiert durchzuführen

- Gesamtlösungen eines Arbeitsauftrages detailliert zu durchdenken, zu strukturieren und mit unterschiedlichen Präsentationshilfen zu dokumentieren
- bautechnische Sachverhalte durch selbständiges Experimentieren und zielgerichtetes Durchführen von Experimenten, ergebnisorientiert zu beschreiben und zu analysieren
- bautechnische Sachverhalte sowohl im labormäßigen als auch im praxisorientierten Aufbau angemessen, aufgabengerecht und nach den anerkannten Regeln der Bau-technik zu konstruieren und zu realisieren
- unter Nutzung verschiedener Informationssysteme selbständig Literatur auszuwerten und zusammenzufassen
- Handlungen und Handlungsfolgen auszuwerten und Konsequenzen für zukünftige Handlungen zu ziehen

2.1.3 Selbstkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler erwerben die Fähigkeit und Bereitschaft,

- in der Auseinandersetzung mit bautechnischen Systemen eigene Begabungen zu entfalten, Standpunkte zu entwickeln und kritisch zu hinterfragen sowie Grenzen eigener Fähigkeiten einzuschätzen
- selbstbewusst und verantwortungsvoll mit den schuleigenen technischen Systemen umzugehen
- selbständiges, selbsttätiges, selbstorganisiertes und eigenverantwortliches Planen zu initiieren sowie Lernhandlungen durchzuführen und auszuwerten
- Lernaktivitäten aus eigener Überlegung und Motivation selbständig steuern und durchführen
- die eigene Meinung sachgerecht zu vertreten
- sich flexibel auf neue Situationen einzustellen
- bei Labor- und Werkstattarbeiten Eigeninitiative zu entwickeln
- fachbezogene geschlechtsstereotype Rollenerwartungen und Verhaltensmuster zu reflektieren und selbstbewusst eigene Lern- und Berufsinteressen zu entwickeln

2.1.4 Sozialkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler erwerben die Fähigkeit und Bereitschaft,

- bautechnische Kenntnisse zu nutzen, um Verantwortung für sich, für andere und die Umwelt zu übernehmen
- bei Partner- und Gruppenarbeiten Teilaufgaben zu übernehmen, sie verantwortungsvoll zu bearbeiten und damit zur Lösung einer größeren Aufgabe beizutragen
- Projekte gemeinsam zu planen, durchzuführen und auszuwerten
- stereotype männliche und weibliche Rollenmuster in der Zusammenarbeit zu erkennen, zu reflektieren und zu überwinden

2.2 Beiträge des Faches zum Lernen in anderen Fächern

Das Fach Bautechnik leistet Beiträge zum Erwerb von Kompetenzen, die seiner fachlichen Orientierung nicht unmittelbar zuzuordnen sind, diese aber erweitern und vertiefen. Damit werden auch Möglichkeiten fächerübergreifenden Arbeitens aufgezeigt.

Deutschsprachlicher Bereich

- Auswertung bautechnischer Fachliteratur und industrieller Unterlagen
- mündliche und schriftliche Funktionsanalysen bautechnischer Zusammenhänge unter Einbindung und Beachtung der Fachterminologie
- Darstellung bautechnischer Aufgabenstellungen, kritische Reflexion und Bewertung sowie die Präsentation bautechnischer Lösungen

Fremdsprachlicher Bereich

- Umgang mit englischsprachiger Fachliteratur
- Beteiligung an landesübergreifenden Projekten und Exkursionen mit bautechnischen Aspekten

Mathematischer Bereich

- Anwendung mathematischer Lösungsverfahren für statische Problemstellungen
- manuelle und computergestützte Berechnung bautechnischer Zusammenhänge

Informationstechnischer Bereich

- Einsatz moderner Software-Tools bei Planung und Konstruktion von Bauteilen und Baustoffkombinationen
- Lösung bautechnischer Aufgaben und Darstellung von Arbeitsergebnissen mithilfe des Internets oder mit entsprechender Präsentationssoftware
- computergestützte Simulation bauphysikalischer Aufgabenstellungen

Gesellschaftswissenschaftlicher Bereich

- Beachtung von Qualitäts- und Wirtschaftlichkeitsaspekten beim Einsatz und bei der Verarbeitung von Baustoffen
- Beachtung der Grundsätze des ökologischen Bauens, des Umweltschutzes und der rationellen Energieverwendung

Naturwissenschaftlicher Bereich

- Beachtung materialtechnischer und umweltspezifischer Voraussetzungen für die konstruktive Durchbildung von Bauteilen und Baukörpern des Hoch- und Tiefbaus
- Herstellung und Analyse unterschiedlicher Baustoffproben

Ästhetischer Bereich

- Berücksichtigung gestalterischer Gesichtspunkte bei Auswahl und Einsatz von Baustoffen
- Erkennen technologischer, kultureller, ökologischer und wirtschaftlicher Faktoren und deren Auswirkungen auf einzelne Baustile

Sportlicher Bereich

- Einhalten der Grundsätze und Maßnahmen der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes bei der Arbeit zur Vermeidung von Unfällen und Gesundheitsschäden sowie zur Vorbeugung von Berufskrankheiten

Philosophisch- religiöser Bereich

- Bewertung der Bautechnik unter ethischen, humanen, sozialen, ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten

Kapitel 3

Strukturen des Faches

3.1 Didaktische Leitlinien

Das Unterrichtsfach Bautechnik leistet seinen Beitrag zur Studierfähigkeit und öffnet den Weg in eine berufliche Ausbildung, indem es Kompetenzen vermittelt, die den Einblick in Bedingungen, Konsequenzen und Grenzen von Wissenschaft und Technik ermöglichen. Als profilgebendes Fach beeinflusst es viele andere Fachbereiche und findet seine Anwendung in unterschiedlichen Berufen.

Im Fach Bautechnik werden die Schülerinnen und Schüler an exemplarische und berufliche Handlungssituationen mit zunehmender Komplexität herangeführt. Bevorzugt einzusetzen sind Unterrichtsmethoden, welche die Schülerinnen und Schüler befähigen, kompetent und verantwortungsbewusst bei der zielgerichteten systematischen Bearbeitung berufstypischer Aufgabenstellungen mitzuwirken. Die Themen werden durch methodische Ansätze erschlossen, die eine Fundierung und Weiterentwicklung der fachlichen, methodischen und sozialen Fähigkeiten und deren Verknüpfung sicherstellen. Die eingesetzten Sozialformen fördern die Fähigkeit zur Teambildung und Kooperation.

Handlungskompetenz in technischen Berufsfeldern erweist sich in technischem Denken und Handeln, d.h. im bewussten Bearbeiten von Aufgaben bzw. im Lösen von Problemen mit dem Ziel, jeweils vorgefundene Gegebenheiten zu verändern. Zur Strukturierung technischen Denkens und Handelns hinsichtlich seiner inhaltlichen Komponenten und seiner charakteristischen Abläufe orientiert sich der Lehrplan im Fach Bautechnik an einem systemtheoretischen Ansatz. Dieser Ansatz soll zum einen generalisierende Erkenntnisse der Technikwissenschaften für die Gestaltung von Lernprozessen erschließen, und er soll zum anderen dazu anleiten, spezialisiertes, berufliches Handeln in komplexen Beziehungsgefügen zu durchschauen.

Technisches Denken und Handeln richtet sich auf Veränderung der Umwelt durch Technik und somit auf die Gestaltung von Technik. Sachgerechtes, denkendes und verantwortliches Gestalten setzt Verstehen der zugrunde liegenden Sachverhalte und der Zusammenhänge voraus. Verstehen und Gestalten sind zentrale Strukturelemente beruflicher Handlungskompetenz in technischen Berufsfeldern.

3.2 Sachgebiete

Das Beherrschen baukonstruktiver Regeln und ihre strukturierte Anwendung sind die Grundvoraussetzungen für die Planung und Erstellung von Bauwerken des Hoch- und Tiefbaus. Die Konstruktionen der Bautechnik erfordern weitreichende Fachkompetenz in den Gebieten Baustoffe, Baustatik und Festigkeitslehre. Im Fach Bautechnik sollen der Schülerrinnen und Schüler das Rüstzeug für das Konstruieren und Bauen erhalten, das die Gesichtspunkte der Ökologie, der Ökonomie und das Wohlbefinden der Menschen berücksichtigt.

Unterricht im Fach Bautechnik gliedert sich in folgende Sachgebiete:

- Überbrücken von Öffnungen
- Kräfte am Bauwerk
- Bauen mit Holz
- Betontechnologie und Stahlbeton
- Bauphysik des Wärme- und Feuchteschutzes
- Industrialisiertes Bauen

Kapitel 4

Themen des Unterrichts

4.1 Themenorientiertes Arbeiten

Die an den Sachgebieten orientierten Themen verbinden die Fachsystematik mit Problemstellungen, die für die Lernenden sowohl von gegenwärtigem als auch von zukünftigem Interesse sind. Sie sollen deshalb sowohl ein Anschließen an die Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler als auch die Möglichkeit der Auseinandersetzung mit der Berufs- und Arbeitswelt im Bereich der Bautechnik gewährleisten. Neben Themen, die sich eng an einer konkreten beruflichen Aufgabenstellung und deren Handlungsabläufen orientieren, werden auch Themen beschrieben, die fachsystematisch strukturiert sind. Für das themenorientierte Arbeiten finden sich Beispiele auch in Kapitel 5 (Projektlernen).

4.2 Kursthemen

Der Unterricht im Fach Bautechnik wird strukturiert durch sechs Kursthemen, die den Sachgebieten (vgl. Kap. 3.2) entsprechen. Die Kursthemen bezeichnen Schwerpunkte für die vielfältige Auseinandersetzung mit den komplexen Aufgabengebieten der Bautechnik. Sie sollen die Schülerinnen und Schüler auf die Anforderungen in Studium und Berufsausbildung vorbereiten und gleichzeitig Raum für neue Inhalte und Formen des Lernens in der gymnasialen Oberstufe schaffen. Im Hinblick auf die Reihenfolge der nachfolgenden Kursthemen ist zu beachten, dass das Kursthema „Kräfte am Bauwerk“ (11.2) bewusst der Jahrgangsstufe 12 vorangestellt ist.

Das Kursthema „Bauphysik des Wärme- und Feuchteschutzes“ ist in die Jahrgangsstufe 13 gelegt, um auf die notwendigen Vorkenntnisse aus dem Fach Physik zurückgreifen zu können.

Das abschließende Kursthema „Industrialisiertes Bauen“ (13.2) ist so angelegt, dass wichtige Inhalte der vorhergehenden Jahrgangsstufen zur erneuten Anwendung kommen und sich weitgehend selbständig von den Schülern unter neuen Gesichtspunkten erschließen lassen. Im Verlaufe der Oberstufe gewinnen Formen selbstorganisierten und kooperativen Arbeitens kontinuierlich an Bedeutung.

Die Kursthemen sind den Halbjahren wie folgt zugeordnet:

- Überbrücken von Öffnungen (11.1)
- Kräfte am Bauwerk (11.2)
- Bauen mit Holz (12.1)
- Betontechnologie und Stahlbeton (12.2)
- Bauphysik des Wärme- und Feuchteschutzes (13.1)
- Industrialisiertes Bauen (13.2)

4.3 Aussagen zur Verbindlichkeit

Der Erwerb der in Kapitel 2 aufgeführten Kompetenzen ist die verbindliche Zielperspektive des Lernens im Fach. Aus ihr ergeben sich auch die Aussagen zur Verbindlichkeit, die in Kapitel 3 unter fachlich-systematischen sowie in den Kapiteln 4 und 5 unter themen- und projektorientierten Gesichtspunkten entfaltet werden.

Die Kursthemen und die mit (vb) gekennzeichneten Inhalte sind verbindlich. Die übrigen Inhalte und die Hinweise sind Anregungen für die Ausgestaltung der Themen und können ergänzt oder ausgetauscht werden.

Die Themen sind als Vorschläge zu verstehen.

Im 13. Jahrgang sind zwei Projekte mit je einem Projektthema aus unterschiedlichen Sachgebieten durchzuführen. Mindestens ein Projekt ist fächerübergreifend zu gestalten.

4.4 Themen und Inhalte

In diesem Kapitel werden jahrgangswise für die Kursthemen didaktische Bemerkungen formuliert, Themen für ihre Bearbeitung vorgeschlagen und Hinweise zu den Inhalten gegeben.

4.4.1 Überbrücken von Öffnungen (11.1)

Die Themen dieses Bereiches behandeln zum einen die konstruktiven Lösungen zum Überspannen von Bauwerksöffnungen in ihrem geschichtlichen Kontext, zum anderen sollen insbesondere die Wechselwirkungen zwischen Belastung und elastischer Formveränderung von Tragwerken untersucht werden. Vorrangiges Ziel sollte es sein, die Schülerinnen und Schüler in eine typische bautechnische Grundstruktur einzuführen: Überbrücken von Öffnungen. Eine systematische, auf Vollständigkeit bedachte Behandlung der möglichen Problemlösungen ist nicht beabsichtigt, vielmehr sollte in diesem für das bautechnische Verständnis grundlegende Sachgebiet die Förderung der Methodenkompetenz besonderes Gewicht erhalten. Dazu ist es notwendig, diese so erworbenen technologischen Grundkenntnisse und deren Gesetzmäßigkeiten möglichst praxisorientiert durch Hinzuziehen der

Baustoff-Labore und der neuen Technologien zumindest an einem ausgewählten Projekt anzuwenden.

Die vorgeschlagenen Themen zeigen beispielhaft Ausgangsproblemstellungen, die bestimmte Inhalte implementieren. Sie sind Anregungen, geben keine zeitliche Abfolge in der Unterrichtsgestaltung wieder, orientieren sich aber an einem fachsystematischen Arbeiten.

Themen

- Das Bauen im Netz kultureller, politischer, sozialer, ökologischer und ökonomischer Zusammenhänge
- Öffnungsüberdeckung im Wandel der Geschichte
- Das Spannungs-Dehnungsdiagramm als Kenngröße für das Verhalten von Baustoffen bei Zug- und Druckbelastungen
- Biegebeanspruchte Bauteile und die Ermittlung der Schnittgrößen infolge von Lasten
- Biegespannungsversuche als Erklärung für das Zusammenwirken von Beton und Stahl
- Bemessung und Herstellung eines Stahlbetonteils

Inhalte und Hinweise

- Öffnungsüberdeckungen (vb)
 - Bauwerke aus der Sicht ihrer humanen, ästhetischen, sozial- und geistesgeschichtlichen Bedeutung und ihrer technischen Funktion
- Druck- und Zugspannungsversuche, Spannungsdehnungsdiagramm (vb)
 - Zusammenhänge zwischen Masse, Kraft, Spannung und Dehnung; Materialkenngrößen unterscheiden
- Biegespannungsversuche (vb)
 - Wechselwirkung zwischen Belastung und elastischer Formänderung an Tragwerken (Kräftepaar, Moment, Biegespannung, statische Systemskizzen sowie die Biegetheorien, u.a. von Navier)
- Bemessen einfacher Balken (vb)
 - Zusammenhang zwischen inneren und äußeren Momenten, der zulässigen Biegespannung und dem Widerstandsmoment; Schubkraft, Schubkraftverteilung, Schubbewehrung
- Grundlagen des Zeichnens (vb)
 - Baumaßordnung, Arten von Bauzeichnungen (Bauantrags-, Ausführungszeichnungen), Darstellungsarten (Grundrisse, Schnitte) und deren Grundsätze (Bemaßungsrichtlinien) nach DIN 1356
- Herstellung einer Betonschalung
 - Technische und ökonomische Bedingungen an die Schalung wie Festigkeit, Dichtigkeit, Oberflächenbeschaffenheit, Wirtschaftlichkeit (einfache Montage und Demontage, Wiederverwendbarkeit, Materialpreis)

- Betontechnische Grundkenntnisse (vb)
 - Grundkenntnisse hinsichtlich der Betonbestandteile, der Herstellung und Verarbeitung eines Betons der Betongruppe BI
- Stahlbeton als Verbundbaustoff (vb)
 - Tragverhalten des Verbundbaustoffes „Stahlbeton“
- Stahlbetonteil mit Bewehrungskorb
 - Herstellung und Einbau eines Bewehrungskorbes; Einbringung und Nachbehandlung eines Frischbetons nach Rezeptur
- Stützlinienkonstruktion und deren Einordnung hinsichtlich geschichtlicher Bogenformen
 - Konstruktion und Stützlinienverlauf am Kugelgewölbe nach Giovanni Poleni
- Beurteilung von Tragwerken
 - Stahlbetonrippendecke, Plattebalken, Platten in Leichtbauweise (Sandwichbauweise) und weitere Tragwerke aus Holz, Stahl und Mauerwerk

4.4.2 Kräfte am Bauwerk (11.2)

Konstruktionen der Bautechnik erfordern weitreichende Fachkompetenz in den Gebieten Baustoffe, Baustatik und Festigkeitslehre. Dieses Kursthema soll die Schülerinnen und Schüler in erste Linie befähigen Lastannahmen zu treffen, einfache Bauteile zu berechnen und zu bemessen sowie den Kraftverlauf innerhalb eines Bauteils bzw. Bauwerks nachzuvollziehen, um die erforderlichen konstruktiven Maßnahmen treffen zu können. Die Konstruktionen und die Herstellung von Bauteilen setzen voraus, dass Aspekte der Tragwerkstechnik in der Baukonstruktion berücksichtigt werden. Der Entwicklung eines baustatischen Verständnisses ist größere Bedeutung beizumessen als der Fähigkeit, komplizierte Berechnungen anzustellen, die heute mithilfe von Computerprogrammen angefertigt werden.

Durch die enge Abstimmung mit den Fächern Physik und Mathematik und ersten kleinen gemeinsamen Projekten ist zu gewährleisten, dass die so erworbenen Kompetenzen in der Tragwerkstechnik ein sinnvolles Konstruieren mit den Bauteilen Holz und Stahlbeton ermöglichen. Die Schülerinnen und Schüler sollen ihre persönlichen Deutungen und Wertungen einbringen, reflektieren und erweitern. Die vorgeschlagenen Themen geben keine zeitliche Abfolge in der Unterrichtsgestaltung wieder. Im Hinblick auf die kommenden Kursthemen der Jahrgangsstufen 12.1 und 12.2 ist aber der fachlichen Systematik besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Bei der inhaltliche Planung ist darauf zu achten, dass die folgenden Themen für die Jahrgangsstufe 11.2 verbindlich sind.

Themen

- Lastannahmen für die Dimensionierung einzelner Bauteile
- Darstellung von Kräften und ihre Komponentenzerlegung dargestellt an einfachen Bauteilen bzw. Bauwerken
- Schwerpunktermittlung bei der Bestimmung eines sich im Gleichgewicht befindlichen Baukörpers für den Standsicherheitsnachweis

- Verfahren zur Ermittlung von Kräften und Stabanordnungen in Fachwerkträgern
- Methoden zur Bestimmung von Schnittgrößen in biegebeanspruchten Bauteilen
- Widerstands- und Trägheitsmomente als Kenngrößen für die Bemessung von unsymmetrischen Querschnitten

Inhalte und Hinweise

- Lastenermittlung (vb)
 - Unterschiedliche Lastannahmen auf der Grundlage der DIN 1055; Flächen-, Strecken- und Einzellasten und ihre Verteilung
- Kraftzusammensetzung- und Komponentenzerlegung (vb)
 - Unterscheidung zwischen dem zentralen und allgemeinen Kräftesystem; zeichnerische und rechnerische Komponentenzerlegung von Einzelkräften
- Schwerpunktermittlung (vb)
 - Darstellung von parallelen Kräften (als Sonderfall des allgemeinen Kräftesystems) und ihre Resultierende
- Standsicherheit und Gleichgewichtsbedingungen (vb)
 - Standsicherheitsbeurteilung von Baukörpern mithilfe des Momentensatzes (Kipp-, Gleitsicherheit und Bodenpressung)
- Kräfte in Stabtragwerken (vb)
 - Die idealisierte Annahme der Fachwerktheorie nach Cremona und Culmann; rechnerische Bestimmung der Stabkräfte nach Ritter
- Biegetragwerke (vb)
 - Methoden zur Ermittlung von Schnittgrößen (Normal-, Querkräfte und Momente)
 - Der mathematische Zusammenhang zwischen der Belastung und der N-, Q- und Momentenlinie
- Widerstands- und Trägheitsmomente (vb)
 - Die Erarbeitung der Biegegleichung und die Ableitung der Flächenträgheitsmomente 1. und 2. Grades sowie die Schwerpunktermittlung unsymmetrischer Querschnitte mithilfe des Steiner'schen Satz
- Biegebemessung (vb)
 - Spannungs-Dehnungshypothesen z.B. nach Coulomb, Navier, Hook, Bernoulli; Biegebemessungen für unterschiedliche Querschnittsformen

4.4.3 Bauen mit Holz (12.1)

Die Themen dieses Halbjahres untersuchen die technologischen Eigenschaften des Holzes und zeigen neben den gestalterischen Maßnahmen exemplarisch eine Reihe konstruktiver Lösungen im Detail auf. Die ökologische Bedeutung des Baustoffes Holz ist hervorzuheben.

Während der Planungs- und Projektierungsphase müssen beispielsweise Fragen des konstruktiven Holzschutzes beantwortet werden. Weitere Fragen des Brand-, Wärme- und

Schallschutzes und die Luftdichtigkeitsprüfung werden vorerst nur von der Physik geleistet und dann in der Jahrgangsstufe 13.1 fachlich eingebunden.

Dieses Kursthema soll sich auch mit vorhandenen historischen Holzkonstruktionen auseinandersetzen. Im Rahmen von Exkursionen ist an ausgewählten Objekten der Praxisbezug herzustellen. Bei entsprechender technischer Ausstattung ist exemplarisch eine Ingenieurholzverbindung zu realisieren, die verschiedenen Belastungskriterien sind an einem Knotenpunkt durchzuführen und anschließend zu beurteilen.

Themen

- Bauen früher und heute am Beispiel historischer Dachkonstruktionen - statische Grundprinzipien, Materialauswahl, Einflüsse auf Mensch und Umwelt
- Die technologischen Eigenschaften von Bauholz und seine Einsatzmöglichkeiten für zimmermannsmäßige Holzverbindungen und Ingenieurholzbauten
- Die Darstellung der Dachprofile und raumgeometrische Projektionsregeln zur Bestimmung wahrer Längen und statischer Konstruktionsprinzipien
- Die ökonomische und ästhetische Nutzung und Gestaltung von Holzbauwerken

Inhalte und Hinweise

- Wachstum des Holzes (vb)
 - Das empfindliche Ökosystem Wald
 - Die im Baum ablaufenden physikalischen und chemischen Prozesse, bei denen aus anorganischen Nährsalzen und Wasser organische Stoffe gebildet werden, sind zu erklären und anhand der Photosynthese und Assimilation zu erläutern.
 - Die ökologische Bedeutung des Baustoffes Holz ist hervorzuheben.
- Makroskopischer und mikroskopischer Zellaufbau von Laub- und Nadelholz (vb)
 - Querschnitte, Longitudinalschnitte (tangential und radial), Xylem, Kambium, Phloem; Morphologie (Histologie, Zytologie) und chemischer Aufbau von Zellwand, Mittel-, Primär-, Sekundär- und Tertiärlamelle, Zellulose und Zellulosebegleiter, Lignin und Pektine, Gerbsäure und Fette; das Längen- und Dickenwachstum des Baumes
- Schwinden und Quellen
 - Hygroskopizität des Holzes, Fasersättigung, Volumenänderung aufgrund hygroskopischer Kräfte
- Holzschädlinge und Holzschutzmittel
 - Den Baustoff Holz durch Holzschutzmittel und konstruktive Maßnahmen vor äußeren Witterungseinflüssen, tierischen sowie pflanzlichen Holzschädlingen schützen.
- Technologischen Eigenschaften von Bauholz (vb)
 - Biege-, Zug-, Druck- und Scherfestigkeit; Materialkennwerte und Klassifizierungssysteme der Bauhölzer
- Dachformen (vb)
 - Dachformen (Flach-, Pult-, Sattel-, Walmdach) hinsichtlich ihrer ästhetischen, klimatischen und technischen Funktion

- Dachteile, Dachausmittlung (vb)
 - Dachbruchlinien und die wahren Größen von Dachflächen in Grund-, Auf- und Seitenriss, computerunterstützende Verfahren in der CAD-Technik
- Dachkonstruktionen (vb)
 - Herkömmliche Dachkonstruktionen, Dachausbauten, Sparrenauswechslung, Grundrissformen, Dachneigungen und deren Tragverhalten
- Ingenieurholzbau (vb)
 - Aspekte des Ingenieurholzbaues; Konstruktionsmöglichkeiten, Lastermittlung, Holz Auswahl, verleimte Trägersysteme
- Hallenbinder, Vollwand-, Fachwerk-, Nagel-, Kantholz- und Brettschichtholz bender (vb)
 - Vorteile von Bindern und Konstruktionsmerkmale; Entwerfen eines Fachwerkbinders, Ermittlung der Zug- und Druckkräfte sowie die auftretenden Spannungen in den Stäben
 - Berechnung und Konstruktion der Knotenpunkte; Ansichten und Schnitte des Binders, einschließlich Anordnung der verschiedenen Verbindungsmittel
- Nutzung und Gestaltung von Holzbauwerken (vb)
 - Ökonomische und ästhetische Gesichtspunkte und die verschiedenen Nutzungsmöglichkeiten bzw. Ausbaumöglichkeiten

4.4.4 Betontechnologie und Stahlbeton (12.2)

Die Themen dieses Halbjahres setzten die Gestaltungsmöglichkeiten eines modernen Baustoffes in Beziehung zu naturwissenschaftlichen Erkenntnissen und Entwicklungen in der Bautechnik. Kein anderer Baustoff bietet Ingenieuren und Architekten einen größeren Spielraum freier Gestaltung. Konstruktionen aus Stahlbeton ermöglichen eine früher nicht gekannte Vielfalt in Form und Struktur. Stahlbeton ist ein Verbundbaustoff, dessen Tragverhalten vom Zusammenwirken des Betons mit dem Stahl abhängt. Richtiges Konstruieren mit Stahlbeton erfordert deshalb konstruktives Denken, das geschult werden muss. Gleichzeitig ist die Kenntnis der einschlägigen Vorschriften wichtig. Ein Gefühl für zweckmäßiges Konstruieren kann sich nur allmählich durch Beherrschung der Grundlagen und Vorschriften sowie durch praktische Übungen entwickeln. Um ein einseitig theoretisches Aufarbeiten der vielen Vorschriften dieses Kursthemas zu vermeiden, sollte in diesem für die Bautechnik grundlegenden Sachgebiet das Arbeiten unter dem Aspekt von „Gestaltung“ besonderes Gewicht erhalten. Hier können vor allem die sich vielfältig bietenden Chancen an den beruflichen Schulen unter Einbeziehung der Labore und Werkstatträume genutzt werden.

Themen

- Das Zusammenwirken von Stahl und Beton und die sich hieraus ergebenden vielfältigen Gestaltungs- und Anwendungsmöglichkeiten eines modernen Verbundbaustoffes
- Die Hauptbestandteile des Bindemittels und die Hydratationsstufen des Zements und dessen Einflüsse auf den Erhärtungsprozess

- Die Kornzusammensetzung des Zuschlagstoffes und der Wasserzementwert als Kenngröße für die Frischbetoneigenschaften und Betonkonsistenz
- Einflüsse der Betonschalung auf Schalhautoberfläche und Standsicherheit
- Grundsätze bei der Verarbeitung und Nachbehandlung des Betons
- Kraftfluss und Bemessung biegebeanspruchten Stahlbetonbauteile, Grundsätze der Bewehrungsführung und die Anfertigung eines Bewehrungsplans

Inhalte und Hinweise

- Anwendungsgebiete und Möglichkeiten des Beton- und Stahlbetonbaues (vb)
 - Die Anwendungsgebiete und Möglichkeiten des Beton- und Stahlbetonbaues; konstruktive und gestalterische Möglichkeiten des Stahlbetonbaues sind auf konkrete Fälle zu übertragen und diese zu beurteilen.
- Chemischen Reaktionen bei der Erhärtung des Portlandzementes (vb)
 - Hydratationsstufen und deren Einfluss auf Erstarrungstempo, Hydratationswärme und Sulfatwiderstände
- Eigenschaften und die Prüfung der Normzemente (vb)
 - Mithilfe geeigneter Prüfverfahren die Normzemente beurteilen: Mahlfineinheit, Erstarrungsbeginn und -ende, Raumbeständigkeit, Druckfestigkeit und Hydratationsenergie
- Einfluss des Wasserzementwertes (vb)
 - Die Einflüsse der Kapillar- und Luftporen auf die Betonqualität
- Zuschläge und ihre stofflichen Eigenschaften (vb)
 - Stoffliche Eigenschaften geeigneter Zuschläge: Rohdichte (Dichte), Festigkeit und Abnutzwiderstände, Kornform, Oberflächenbeschaffenheit, Volumenänderung, Witterungsbeständigkeit, Organischen Verunreinigungen sowie die Einflüsse auf die Betondruckfestigkeiten
- Kornzusammensetzung des Zuschlages im Hinblick auf die Betonherstellung (vb)
 - Einfluss von Korngröße und Kornzusammensetzung auf den Hohlraumgehalt und auf die Gesamtoberfläche der Zuschläge
 - Der Kornaufbau des Zuschlags soll im Vergleich mit Regelsieblinien nach DIN 1045 und durch Kennwerte wie die D-Summe, Körnungsziffer „k“ u.a. beurteilt werden.
- Stoffanteile für festgelegte Frisch- und Festbetoneigenschaften (vb)
 - In Hinblick auf die Betonart, Betongruppe und Betonfestigkeitsklasse, ergänzend für Betone mit besonderen Betoneigenschaften sind die Bestandteile durch eine Stoffraumberechnung bzw. Zementleimdosierung ggf. mit Betonzusatzstoffen festzulegen.
- Grundsätze der Verarbeitung und Nachbehandlung des Betons (vb)
 - Die Einflüsse bei der Herstellung, Beförderung, Einbau, Verdichtung und die Nachbehandlung von Beton unter besonderer Berücksichtigung wie Klimaeinflüsse und Bauwerksabmessungen; dabei sind die verschiedenen Betonzusatzmittel bzw. -zusatzstoffe zu unterscheiden.

- Frisch- und Festbetonuntersuchungen (vb)
 - Ermittlung des Zementgehaltes, Wasserzementwert (w/z-Wert), Luftporengehaltsprüfung (CM-Gehalt), Konsistenzprüfung, Druckfestigkeitsprüfungen u.a.
- Betonstahl (BSt) (vb)
 - Betonstabstahl (S), Betonstahlmatten (M), Kurznamen oder Kurzzeichen, Herstellverfahren, Querschnittsprüfung, Prüfung der Oberflächengestalt, Zugfestigkeitseigenschaften (Zugversuch), Falt- oder Kaltbiegeversuch
- Zusammenwirken von Stahl und Beton in einem Verbundbaustoff (vb)
 - Die Verbundwirkung von Beton und Betonstahl aus stofflicher und statischer Sicht: Haftung, Aufnahme der Biegespannungen, Betondeckung, Korrosionsschutz und Wärmeausdehnungsverhalten
- Kraftfluss in biegebeanspruchten Stahlbetonbauteilen und Grundsätze der Bewehrungsführung (vb)
 - Feld- und Stützmomentenverlauf
- Vorbedingungen der Bemessung biegebeanspruchter Stahlbetonbauteile (vb)
 - Das Spannungs- Dehnungsverhalten des Betons und Stahles in einem Stahlbetonbauteil
 - Die Beziehungen zwischen Bruchzustand, Gebrauchszustand und Sicherheitsfaktor
 - Auswirkungen der Formänderung infolge von Lastenwirkungen, Schwinden, Temperatureinflüssen auf die Bemessung in Hinblick auf Spannungen, Durchbiegung und Rissbreite
- Richtlinien für das Bewehren (vb)
 - Abstände der Bewehrungsstäbe, Betondeckung, Verankerungen, Krümmungsradien, Bewehrungsstöße
- Bemessungsverfahren biegebeanspruchter Stahlbetonbauteile (vb)
 - Abzuleiten ist z.B. das kh-Verfahren, Zugkraftdeckung über Zugkraftlinien und Zugkraftdeckungslinien.
 - Über den Querkraftverlauf sind die auftretenden Schubspannungen, Schubbereiche, Schubspannungsflächen und die daraus resultierende erforderliche Schubbewehrung nachzuweisen.
- Bewehrungsplan (vb)
 - Unter Berücksichtigung der durch das Bemessungsverfahren gewonnenen Materialdaten ist eine normgerechte Bewehrungszeichnung und Stahlliste anzufertigen.
- Standsicherheit von Betonschalungen (vb)
 - Lotrechte und waagerechte Lasten aufgrund des Schalungsdruckes in Abhängigkeit der Betoniergeschwindigkeit/ Steiggeschwindigkeit, der Betonkonsistenz und der hydrostatischen Druckhöhe
 - Ausschallfristen in Abhängigkeit der Funktion des Bauteiles, der Festigkeitsentwicklung des Betons und der Lage der Schalung in Bezug auf das einzuschalende Bauteil
- Einflüsse der Schalung auf die Betonoberfläche (vb)
 - Zu beurteilen sind Schalhautoberflächen in Hinsicht gewünschter Sichtbetonoberflächen unter Berücksichtigung ästhetischer und funktionaler Zielsetzungen.

- Wirtschaftlichkeit von Betonschalungen (vb)
 - Zu beurteilen sind Schalungselemente in Hinsicht ökonomischer Aspekte unter Berücksichtigung von Variabler Einsatzmöglichkeiten, Schalzeiten, Einsatzhäufigkeiten und Beschaffungskosten.
- Beurteilung von Stahlbetonbauteilen und Stahlbetonbauwerken (vb)
 - konstruktive Gesichtspunkte (Spannweiten, Querschnittsabmessungen)
 - wirtschaftliche Gesichtspunkte (Materialpreis, Herstellungskosten, Nutzungsmöglichkeiten)
 - ökologische Gesichtspunkte (Umweltverträglichkeit der Baustoffe, Energieaufwand für Herstellung, Verarbeitung der Baustoffe, Lebensdauer)
 - ästhetische Gesichtspunkte (Formgebung, Oberflächenbeschaffenheit, Eingliederung in die Umgebung)

4.4.5 Bauphysik des Wärme- und Feuchtschutzes (13.1)

Bei der Beurteilung von bautechnischen Konstruktionen sind die Anforderungen des Wärme- und Feuchteschutzes zu berücksichtigen. Die vorgeschlagenen Themen verbinden die konstruktiven Maßnahmen der vorherigen Jahrgangsstufen mit der bauphysikalischen Beurteilung von bautechnischen Konstruktionen. Unter Berücksichtigung ökologischer und betriebswirtschaftlicher Zielsetzungen soll der Sinn für den Wärme- und Feuchteschutz geweckt werden. Die Verantwortung der Planenden bzw. der Ausführenden von Bauwerken für die Gesundheit und das menschliche Behaglichkeitsempfinden ist zu würdigen. Bei der Auseinandersetzung im Zusammenhang mit energieeinsparenden Wärmeschutzmaßnahmen findet ein großer Teil der physikalischen Grundlagen ihre Anwendung. Die Schülerinnen und Schüler sollen dabei Lösungsstrategien entwickeln und System- und Prozesszusammenhänge erkennen. Gelerntes ist auf neue Probleme zu übertragen und ökonomisch auszuwerten.

In diesem Kursthema bietet sich die Berücksichtigung fachübergreifender Aspekte in besonderer Weise an. Schülerinnen und Schüler müssen begreifen, dass als Folge eines guten Wärme- und Feuchteschutzes auch Einsparungen von Energie erzielt und durch Schadensverhütung Volksvermögen erhalten wird (vgl. Kap. 5.4.).

Themen/Projektthemen

Diese Vorschläge enthalten nur die bautechnische Komponente eines fächerübergreifenden Projektes. Die Projektthemen sind in der Zusammenarbeit mit den anderen Fächern zu finden.

- Die Gebäudehülle als Grenzfläche zwischen dem Innen- und Außenklima und die Einflussgrößen für den Wärme- und Feuchteschutz hinsichtlich humaner, ökologischer und wirtschaftlicher Aspekte
- Die Wärmeleitfähigkeit als Materialkenngröße bei der technischen Beurteilung in Verbindung mit dem thermischen Verhalten von Baustoffen
- Das gesetzlich vorgeschriebene Energieeinsparungsgesetz -EnEG
- Die Zusammenhänge zwischen Raumtemperatur, Lufttemperatur, absoluter Luftfeuchtigkeit und relativer Luftfeuchtigkeit dargestellt am Raumklima
- Die Bedeutung des Feuchteschutzes einschließlich ihrer Auswirkungen auf die Baumaterialien und verursachter Bauschäden durch Wassereinwirkung

Inhalte und Hinweise

- Wärme- und Feuchteschutz hinsichtlich humaner, ökologischer und wirtschaftlicher Aspekte (vb)
 - Zu beurteilen sind die Einflussgrößen auf das menschliche Behaglichkeitsempfinden wie: Raumtemperatur, Oberflächentemperatur, Wärmespeicherung, Luftbewegung, Heizsystem, Kondensatbildung und ökologischer und betriebswirtschaftlicher Zielsetzungen
- Wärme als Transportproblem (vb)
 - Wärme, Temperatur, Konvektion, Wärmestrahlung und Wärmeleitung
 - Die Wärmeleitfähigkeit als Materialeigenschaft ist zu erarbeiten und an verschiedenen Baustoffen zu untersuchen.
 - Temperaturverläufe in mehrschichtigen Bauteilen sind rechnerisch und oder zeichnerisch zu erfassen und darzustellen.
 - Wärmeverluste aufgrund von k-Werten und Klimadaten sind zu berechnen.
- Wärmeschutz im Hochbau (vb)
 - Der Wärmedurchgangskoeffizient ist bei verschiedenen Bauteilen und -konstruktionen zu ermitteln und zu beurteilen.
 - Tabellenwerte für verschiedene Bauteile (Außenwand, Decke, Dach) sind einzustufen.
 - Die Transmissions- und Lüftungsverluste bei Fenstern und Türen sind nachzuvollziehen.
- Wärmespeicherung, Raumklima (vb)
 - Über die Wärmekapazität, die Rohdichte und Schichtendicke ist das Wärmespeichervermögen zu ermitteln. Die gespeicherte Wärmemenge eines Bauteils unter vorgegebenen Temperaturannahmen ist zu berechnen.
 - Erhöhte Werte für den Wärmedurchgangswiderstand bei Leichtbaukonstruktionen aufgrund des verringerten Wärmespeichervermögens sind zu erklären.
 - Aufheiz- und Abkühlvorgänge, begründet durch die Temperaturdifferenz zwischen Innen- und Außenklima, sollen erfasst werden.
 - Möglichkeiten zur Verringerung der Innenraumtemperaturschwankung sind abzuschätzen.
- Wärmeschutzverordnung (vb)
 - Anhand der energiesparenden Wärmeschutzverordnung (WSchV) ist zu erarbeiten, wie die Wärmeverluste durch Transmission und Lüftung erfasst, gemindert und wie solare und interne Wärmegewinne berücksichtigt werden.
 - Durch bauliche Ausgestaltung, wie A/V-Verhältnis, Orientierung nach der Himmelsrichtung, Wahl der Verglasung, Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung, Vorbauten mit solarer Wärmegewinnung, sollen Maßnahmen zur Senkung der Wärmeverluste erarbeitet werden.
 - Anhand eines vereinfachten Monatsbilanzverfahrens ist für ein ausgewähltes Objekt der Jahres-Heizwärmebedarf nachzuweisen und auszuwerten.
- Bedeutung des Feuchteschutzes (vb)
 - Auswirkungen von Baufeuchtigkeit auf das menschliche Empfinden sind zu erkennen.
 - Bauwerksschäden durch Feuchtigkeit in Bauteilen wie Fäulnis, Schimmelbildung, Korrosion, verminderte Dämmfähigkeit, Frostrisse, verringerte Nutzungsfähigkeit sind zu erarbeiten.

- Kondensatbildung an Oberflächen (vb)
 - Über die Werte Temperatur, Wasserdampf-sättigungsdruck und relative Luftfeuchtigkeit ist der vorhandene Wasserdampfteildruck zu bestimmen.
 - Der Zusammenhang zwischen Oberflächentemperatur und Taupunkttemperatur der Luft ist aufzuzeigen.
- Kondensatbildung durch Wasserdampfdiffusion (vb)
 - Der Vorgang der Wasserdampfdiffusion aufgrund unterschiedlicher Wasserdampfdrücke in Abhängigkeit von der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit ist zu erarbeiten.
 - Zu berechnen sind der Wasserdampf-sättigungs- und der Wasserdampfteildruckverlauf; Einsatzmöglichkeit computerunterstützender Dampfdiffusionsberechnung
 - Zu bestimmen sind die Orte möglicher Kondensatbildung sowie die Kondensatmasse.
 - Unter Berücksichtigung einer aufzustellenden Feuchtebilanz sind mögliche Feuchtigkeitsschäden an Gebäuden zu beurteilen.
- Bauteilkonstruktionen unter wärme- und wasserdampftechnischen Aspekten (vb)
 - Zu entwerfen sind mehrschichtige Bauteile, bei denen durch Auswahl der Baustoffe mit ausreichender Schichtdicke und überlegter Schichtenfolge eine ausreichende Wärmedämmung gewährleistet ist und eine schädigende Kondensatbildung auszuschließen ist.
- Wasser am Bau (vb)
 - Zu erörtern ist der konstruktive Feuchteschutz im Zusammenhang mit Schlagregen, aufsteigende Feuchtigkeit, Grundwasser und Anschlussfugen.

4.4.6 Industrialisiertes Bauen (13.2)

Die Bearbeitung der Gestaltungs- und Konstruktionsmöglichkeiten von von Bauwerken geht von der Bereitschaft aus, funktionale, bauspezifische, statische, ästhetische und wirtschaftliche Gesichtspunkte zu berücksichtigen. Mögliche Fragestellungen können sein: Parallelen und Unterschiede bezüglich der konstruktiven Gestaltungsmittel und Aussagen über historisch entwickelte Bauelemente, Vergleiche zwischen den Massiv- und Skelettbauweisen sowie übergreifende Vergleiche bezüglich energiesparendes Bauen und Niedrigenergiehäuser. Die Themen sollen deshalb so angelegt sein, dass wichtige Inhalte vorhergehender Themen zur erneuten Anwendung kommen und sich damit für die Schülerinnen und Schüler unter neuen Gesichtspunkten erschließen. Das bedeutet auch, mögliche Alternativen zu finden und zu bewerten, Zusammenhänge herzustellen, gewonnene Erkenntnisse begründet zu revidieren, Prozesse und Arbeitsabläufe zu optimieren.

Die Schülerinnen und Schüler sollten durch die unterschiedlichen Themen zu eigenständigem Lernen, Arbeiten, Entscheiden, Kontrollieren, Kooperieren und Problemlösen angehalten werden.

Themen/Projektthemen

Diese Vorschläge enthalten nur die bautechnische Komponente eines fächerübergreifenden Projektes. Die Projektthemen sind in der Zusammenarbeit mit den anderen Fächern zu finden.

- Die Industrialisierung der Bauwirtschaft und deren Auswirkungen auf die Bausysteme des Montage- und Fertigteilbaus
- Die Wirkungsweise von tragenden und aussteifenden Bauelementen im Großtafelbau
- Die fertigungstechnisch bedingten Arbeitsabläufe moderner Hallenkonstruktionen aus Sicht der Organisation von Arbeitsabläufen, Transport, Baustoffqualität, Montage und Unfallverhütung
- Wohnen im Einklang mit der Natur - ökologisches Bauen in Holzrahmenbauweise
- Niedrigenergiehaus - ökonomisch sinnvolle Energieeinsparung und Ressourcenschonung

Inhalte und Hinweise

- Tragsysteme (vb)
 - Grundlagen der Tragwerkslehre (u.a. Windaussteifung, Standsicherheit) an Hallen mit unterschiedlichen Tragsystemen
 - Die Gebäude als Einheit betrachten und dabei funktionale, baustoffspezifische, statische, ästhetische und wirtschaftliche Gesichtspunkte berücksichtigen.
- Stützen- und Wandkonstruktionen (vb)
 - Bauphysikalische oder statische Kriterien für die Auswahl von Stützen- und Wandkonstruktionen bzw. Wandaufbauten unterschiedlicher Hallenkonstruktionen
- Fundamentkonstruktionen (vb)
 - Arten des Baugrundes nach DIN 1054, zulässige Bodenpressungen, Setzungen, Grundbruch, gefrorener Boden, Frostsicherheit
 - Fundamente in Abhängigkeit von Bauwerkslast und Baugrundbeschaffenheit (Einzelfundamente, Plattenfundamente, Köcher- und Streifenfundamente u.a.)
- Holzrahmenbau
 - Die Entwicklung des Holzrahmenbaues geschichtlich einordnen und dessen Erhaltungswert einordnen.
 - Die Bauteile einer Holztafel- oder Holzrahmenbauweise sind zu unterscheiden.
 - Am Beispiel einer Holzrahmenbauweise werden fertigungstechnische Gesichtspunkte des industrialisierten Bauens, wie Organisation von Arbeitsabläufen, Transport, Baustoffqualität, Montage und Unfallverhütung erarbeitet.
- Hallenkonstruktion aus Stahlbeton
 - Die geschichtliche Entwicklung des Stahlbetonbaues
 - Die Bauteile einer Hallenkonstruktion aus Stahlbeton sind zu unterscheiden.
 - An einem Beispiel werden die fertigungstechnische Gesichtspunkte des industrialisierten Bauens, wie Organisation von Arbeitsabläufen, Transport, Baustoffqualität, Montage und Unfallverhütung erarbeitet.
- Dachaufbau (vb)
 - Bauphysikalische oder statische Kriterien für die Auswahl von Dachaufbauten unterschiedlicher Hallenkonstruktionen

Kapitel 5

Projektlernen

5.1 Das Fach und das Projektlernen

In allen Fächern bildet das Projektlernen einen integralen Bestandteil des Lehrplans. Diese Form des Lernens wird im Laufe der Oberstufe über projektorientierte Unterrichtseinheiten schrittweise erweitert. Dabei werden die Anforderungen an selbständiges Arbeiten kontinuierlich erhöht. Ziel ist es, die Schülerinnen und Schüler in Vorbereitung auf Studium und Beruf zu befähigen, kooperativ und eigenverantwortlich zu lernen und dabei Methoden in fächerübergreifenden Zusammenhängen kritisch anzuwenden.

Im Fach Bautechnik bieten Projekte für Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, Problemlösungsprozesse an komplexen technischen Problemstellungen zu entwickeln, ziel- und produktorientiert zu arbeiten sowie in fächerübergreifenden Zusammenhängen zu denken und zu agieren.

So weit wie möglich ist die situative Orientierung an der beruflichen Realsituation mit ihren sozialen, methodischen und fachlichen Komponenten einzubeziehen.

Die Themen des Faches Bautechnik bieten gute Voraussetzungen, um das Projektlernen in unterschiedlicher Komplexität in den Unterricht einzubeziehen. Die Förderung des selbständigen, kooperativen und produktorientierten Lernens im Rahmen von Fachprojekten ist im Fach Bautechnik immer mit der Planung, Gestaltung, Auslegung, Anwendung oder Sanierung und Instandsetzung von konstruktiven Bauteilen verbunden.

Der fächerübergreifende Aspekt als Grundidee projektorientierten Arbeitens führt zu einer engeren Vernetzung der Technikfächer. Insbesondere ist die Zusammenarbeit mit den affinen Fächern (Physik, Mathematik, Chemie, aber auch Wirtschaft) wünschenswert. Denkbar sind jedoch auch Projekte, in denen die Verknüpfung mit den Sprachen oder mit dem philosophischen Bereich gesucht wird.

5.2 Das Projektlernen im 12. Jahrgang

Im 12. Jahrgang werden im Leistungskurs Bautechnik überschaubare projektorientierte Unterrichtseinheiten durchgeführt, die in der Regel auf die Erstellung eines gemeinsamen Produktes ausgerichtet sind. In der experimentellen Tätigkeit erwerben die Schülerinnen und Schüler technologische Erkenntnisse und Einsichten durch selbständiges Forschen und kooperative Arbeitsformen. Die im 11. Jahrgang erworbene Methodenkompetenz unterstützt somit einen Lernprozess, der durch Phasen konsistenten Denkens auf der einen und Widersprüche entdeckendes und auflösendes Denken auf der anderen Seite gekennzeichnet ist.

5.2.1 Themen

Die unten aufgeführten Projektthemen orientieren sich an den Kursthemen und sind als Beispiele zu verstehen. Die Vorschläge bieten in der Umsetzung vielfältige Möglichkeiten zur Kürzung, Schwerpunktsetzung oder Erweiterung.

Kursthema 12.1: Bauen mit Holz

- Herstellen einer Holzkonstruktion
- Dachkonstruktionen früher und heute
- Konstruktion und Bemessung im Holzrahmen- und Holztafelbau

Kursthema 12.2: Betontechnologie und Stahlbau

- Stahlbeton - ein moderner Verbundwerkstoff und sein konstruktiver Einsatz
- Betonsanierung am Beispiel eines Parkhauses

5.2.2 Produkt- und Präsentationsformen

Die folgenden Produkt- und Präsentationsformen können variabel mit den Themen für projektorientierte Unterrichtseinheiten verbunden werden. Da die Motivation der Schülerinnen und Schüler häufig von der Produkt- und Präsentationsform abhängt, kommt deren Wahl eine besondere Bedeutung zu. Die Liste stellt eine offene Ideensammlung dar. Im Fach Bautechnik ist die Wahl von solchen Produkt- und Präsentationsformen besonders wünschenswert, die auch in der technisch orientierten Berufs- und Arbeitswelt angewendet werden.

Präsentationen:

- Wandzeitungen, Plakate zur Information von Mitschülern u.a.
- Artikel für Printmedien (Schülerzeitung, Aushänge etc.)
- Herstellung von multimedialen oder audiovisuellen Produkten (Partnerschulen, Öffentlichkeitsarbeit etc.)

Technische Dokumentationen:

- Technische Zeichnungen für unterschiedliche Zwecke
- Betriebsanleitungen
- Wartungsinformationen, Serviceinformationen
- Instandhaltungshilfen

5.2.3 Beispiele

Thema 1: Herstellen einer Holzkonstruktion

Zielsetzung:

An den im 11. Jahrgang gesammelten Erfahrungen mit den grundsätzlichen Wechselwirkungen zwischen Belastung und elastischer Formänderung von Tragwerken und den im 12. Jahrgang hinzukommenden technologischen Eigenschaften von Bauholz und seine Einsatzmöglichkeiten für zimmermannsmäßige Holzverbindungen lässt sich exemplarisch eine Holzkonstruktion bzw. ingenieurmäßige Holzverbindung realisieren. Zur Erschließung der Berufs- und Arbeitswelt sollten die Möglichkeiten von Exkursionen und Betriebserkundung die regionalen Besonderheiten berücksichtigen.

Fächerübergreifende Hinweise:

Eine Zusammenarbeit mit dem Fach Wirtschaft/Politik ist wünschenswert. Es können z.B. Konzepte erarbeitet werden, die strukturelle Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt erfassen und eventuelle Auswirkungen für die Betriebe demonstrieren.

Mögliche Arbeitsschritte:

- Holzauswahl treffen und Holzmenge bestimmen
- Wahl der Holzverbindung
- Zeichnen und Berechnen von Knotenpunkten, eventuell mit Unterstützung von CAD-Programmen
- Arbeitsablauf festlegen
- Holzschutzmaßnahmen
- Dokumentation der Fertigung
- Modelle, Versuchsvorrichtungen
- Präsentation

Thema 2: Betonsanierung am Beispiel eines Parkhauses

Zielsetzung:

Mit der im 11. Jahrgang erworbenen Fähigkeit, die grundsätzliche Wechselwirkung zwischen Belastung und elastischer Formänderung von Tragwerken zu beschreiben, und den im 12. Jahrgang erworbenen Kenntnissen über die Materialeigenschaften des Verbundbaustoffes Stahlbeton lassen sich Ursachen typischer Schadensbilder des sog. „Alkalitreibens“, das an nahezu allen Parkhäusern in Norddeutschland beobachtet werden kann, ermitteln. Für diese beschriebenen Schäden sind dann Sanierungsmaßnahmen und Konsequenzen für zukünftige materialgerechtere Konstruktionen von Parkhäusern zu erarbeiten.

Fächerübergreifende Hinweise:

Eine Zusammenarbeit mit dem Fach Wirtschaft/Politik ist wünschenswert. Hier ist einerseits die volkswirtschaftliche Bedeutung der Schäden infolge des „Alkalitreibens“ und die betriebswirtschaftliche Kosten-Nutzenrechnung des Parkhausbetreibers möglich. Bei der erforderlichen Sanierung von kommunal betriebenen Parkhäusern kann die politische Willensbildung auf kommunaler Ebene erfahren werden.

Mögliche Arbeitsschritte:

- Auswahl eines zu sanierenden kommunalen Bauwerkes
- Arbeitsablauf festlegen
- Kontakt zu den kommunalen Ämtern, den zuständigen Ausschüssen
- Dokumentation der vorhandenen Schäden
- Informationsgewinnung über mögliche Sanierung, z. B. im Internet
- Zusammenstellung möglicher Maßnahmen zur Sanierung
- Präsentation der Maßnahmen vor dem Bauausschuss der Kommune
- Materialgerechte und schadensvermeidende Konstruktion eines Neubaus

5.3 Das Projektlernen im 13. Jahr

Das Leistungskursfach Bautechnik liefert von seiner beruflichen Profilgebung her eine Vielzahl von Möglichkeiten für fächerübergreifendes Arbeiten und prägt darüber hinaus durch seine koordinierende Verantwortung maßgeblich Inhalt und Ziel möglicher Projekte.

5.3.1 Themen

Jedes Thema der folgenden Liste besitzt Aspekte aus unterschiedlichen Bereichen, so dass die Möglichkeit einer Zusammenarbeit mit einer Reihe anderer Fächer gegeben ist.

- Die Begrenztheit der fossilen Energiereserven
- Energieeinsparung als Beitrag zum Umweltschutz
- Einflussgrößen auf das menschliche Behaglichkeitsgefühl
- Bauschäden als wirtschaftliches Problem
- Umweltverträgliche Baustoffe/Baukonstruktionen nach ökologischen Gesichtspunkten
- Niedrigenergiehäuser (Niedrigenergiebauweise bei Neubauten)
- Ökologisches Bauen
- Die Leistungsfähigkeit der photovoltaischen Anlagen - Ökobilanzen quo vadis?;
- Umweltschutz (Luftverunreinigung, Wasser- und Bodenverunreinigungen)
- Wie aus Schafwolle ein Dämmstoff wird
- Nachwachsende Rohstoffe
- Wohnen prägt das Leben - Der psychologische Hintergrund ökologischen Bauens und Wohnens

5.3.2 Beispiele

Für das Kursthema der Jahrgangsstufe 13.1 „Bauphysik und Feuchteschutz“ wird beispielhaft aufgezeigt, welche Themen den Bautechnikunterricht um interessante Perspektiven und deren Vernetzungsmöglichkeiten zu anderen Fächern bereichern können.

Thema 1: Ökologisches Bauen

Bauen im Einklang mit der Umwelt und im Interesse der Gesundheit

Umweltbeschonendes Bauen beginnt immer bei der Planung und Ausführung von Baumaßnahmen und bei der Unterhaltung von Grundstücken und baulicher Anlagen. Damit die natürlichen Lebensgrundlagen Boden, Luft und Wasser weitestgehend geschont werden, sollten folgende Maßnahmen möglichst intensiv genutzt werden:

- die weitgehende Schonung von unverbrauchtem Naturraum
- die ökologische Gestaltung von Freiflächen
- die Minimierung des Energieverbrauches
- die Nutzung erneuerbarer Energien
- das Einsparen von Wasser
- die Wiederverwendung von Baustoffen und Bauteilen
- die Verwendung von Baustoffen und Bauteilen aus nachwachsenden Rohstoffen, die möglichst aus nachhaltigem Anbau gewonnen werden sollen
- die Verwendung von Baustoffen und Bauteilen, deren Herstellung, Einbau, Nutzung oder spätere Entsorgung gesundheitlich unbedenklich und umweltverträglich sind
- die Anwendung von umweltverträglichen Bauverfahren

Bei der Prüfung der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit sind die notwendigen Anforderungen des umweltschonenden Bauens als gesellschaftlicher und volkswirtschaftlicher Nutzen einzubeziehen. Die fächerübergreifende Akzentuierung ist von der Wahl des Schwerpunktes und der Konkretisierung des Themas abhängig. Die Zusammenarbeit mit den Fächern Wirtschaftlehre, Gemeinschaftskunde, Philosophie, Religion, Deutsch, Englisch, Physik, Chemie und Mathematik sind naheliegend.

Die denkbaren Projektergebnisse orientieren sich an den angestrebten fächerübergreifenden Gestaltung und dem Projektschwerpunkt:

- Landschaftsökologische Zielsetzungen
- Stadtökologische Zielsetzungen
- Gebäudeökologische Zielsetzungen
- Bauphysikalische Optimierung

Folgende bauphysikalische Anforderungen sind insgesamt zu optimieren:

- aktiver und passiver Schallschutz
- sommerlicher Wärmeschutz
- passive Solarenergienutzung

- Wärmespeicherung
- Wärmedämmung
- Begrenzung des jährlichen Heizwärmebedarfs bei Neu- und Erweiterungsbauten je nach Nutzungsart und Verhältnis von Umfassungsfläche zu Gebäudevolumen auf rechnerisch höchstens 30-70 Kilowattstunden je Quadratmeter beheizte Fläche (Niedrigenergiebauweise, Passivhäuser)

Soweit nach der Bauaufgabe erforderlich, sind besondere Untersuchungen zur Gebäude- und Bauteiloptimierung, beispielsweise Simulationsrechnungen, durchzuführen. Diese sind vor allem auf die Einsparung von Energie zu beziehen.

Thema 2: Niedrigenergie-Häuser in Holzrahmenbauweise

Baustoffe für ökologische Bauweisen sollten nicht nur nach ihren technischen Eigenschaften beurteilt werden, sondern auch nach ihrer Umweltverträglichkeit und ihrem Einfluss auf das Raumklima. Die zu nutzenden Baustoffe sollten sich durch eine positive gesamtökologische Bilanz auszeichnen.

Mögliche Projektschwerpunkte:

- Vorgaben des Niedrigenergiehaus-Standards
- Konstruktionsprinzipien: kurze Bauzeiten, lange Lebensdauer, Transport, Montage und Unfallverhütung, einfache Veränderbarkeit, individuelles Gestaltungsspektrum
- Baukosten im Vergleich, Anteile der Eigenleistungen
- Energiebedarf und Umweltverträglichkeit

Die denkbaren Projektergebnisse orientieren sich an den angestrebten fächerübergreifenden Gestaltung und dem Projektschwerpunkt:

- Berechnungen zum volkswirtschaftlichen Einsatz ökologischer Materialien (Wirtschaft, Physik, Mathematik etc.)
- Erstellung einer Datenbank umweltschonender Materialien (Datenverarbeitungstechnik)
- Beiträge der Architektur: Niedrigenergiehäuser-Passivhäuser, technische Detailkonstruktionen (CAD) mit Datenaustausch zwischen gewerbetypische Softwareprogrammen (Physik, Haustechnik etc.)
- Holzrahmenbau und die gesellschaftlichen Anforderungen: Vor der Idee zum Bauantrag, interdisziplinäre Zusammenarbeit aller Beteiligten (integrale Planung)

Thema 3: Die Industrialisierung der Bauwirtschaft und deren Auswirkungen auf die Bausysteme des Montage- und Fertigteilbaus

Die Zusammenarbeit mit den Fächern Physik, Mathematik und Wirtschaft und Gemeinschaftskunde soll angestrebt werden.

- Die Konstruktion einer Halle aus Stahlbeton soll realisiert werden. Gestaltung der Halle, Umfeld, Außenwirkung, Nutzer (Dokumentation des Umfeldes, Planung von Bedarf und Kundenwünschen, architektonischen Anforderungen, bzw.-Realisierungsmöglichkeiten)

- Die fertigungstechnisch bedingten Arbeitsabläufe moderner Hallenkonstruktionen aus Sicht der Organisation von Arbeitsabläufen, Transport, Baustoffqualität, Montage und Unfallverhütung, Stützen- und Wandkonstruktion, bzw. Wandaufbauten in bauphysikalischer und statischer Hinsicht (Knotenpunkte, Lastannahmen)
- Die Wirkungsweise von tragenden und aussteifenden Bauelementen im Großtafelbau, Auslegung der Ver- und Entsorgung mit Wasser, Strom, Gas, Wärme, Klimatechnik (Anlagenplanung, technische Zeichnungen, wärmedämmtechnische Berechnungen)

Kapitel 6

Leistungen und ihre Bewertung

Die folgenden fachspezifischen Hinweise knüpfen an die für alle Fächer geltenden Aussagen zur Leistungsbewertung an, wie sie im Grundlagenteil dargestellt sind. In der Leistungsbewertung der gymnasialen Oberstufe werden drei Beurteilungsbereiche unterschieden: Unterrichtsbeiträge, Klausuren und Ergebnisse einer Besonderen Lernleistung. In die Bewertung der Unterrichtsbeiträge und Klausuren sind neben den Leistungen im Bereich der Sach- und Methodenkompetenz auch Stand und Entwicklung der im Unterricht vermittelten Selbst- und Sozialkompetenz einzubeziehen, sofern sie die Qualität und den Umfang der fachlichen Leistungen berühren.

6.1 Unterrichtsbeiträge

6.1.1 Formen der Unterrichtsbeiträge

Unterrichtsbeiträge werden in mündlicher, schriftlicher und praktisch-gestalterischer Form.

Mündliche Unterrichtsbeiträge

- Auswertung von Hausaufgaben
- Engagement bei Partner- und Gruppenarbeit
- Problemlösungsprozesse organisieren
- Kreativtechniken anwenden
- Vortragstechniken, Referatgestaltung
- Präsentation von Ergebnissen aus Gruppen- und Partnerarbeitsphasen und aus Projekten

Schriftliche Unterrichtsbeiträge

- Schriftliche Überprüfungen
- Hausaufgaben
- Protokolle, Arbeitspapiere, Referate, Projektberichte
- Ergebnisse produktorientierter Einheiten
- Wandzeitungen, Visualisieren

Praktisch-gestalterische Unterrichtsbeiträge

- Herstellung gegenständlicher Produkte
- bildnerische und grafische Darstellungen
- Umsetzung der Ergebnisse einer Projektarbeit in ein technisches Produkt

6.1.2 Bewertungskriterien

Die Kriterien der Bewertung sind nach den vier Aspekten der Lernkompetenz geordnet. Ihre Definition hängt eng mit den Kompetenzbeschreibungen des Kapitels 2 zusammen. Aus der folgenden Aufstellung werden je nach fachlichen und pädagogischen Erfordernissen Kriterien zur Beurteilung von Einzelbeiträgen ausgewählt und spezifiziert.

Sachkompetenz

- Sach- und Themenbezogenheit
- fachliche Fundierung und Korrektheit
- sprachliche und fachterminologische Präzision
- Aspektreichtum und Differenzierung
- Problembewusstsein und Entwicklung von Fragestellungen (insbesondere auch beim Projektlernen)
- Originalität und Eigenständigkeit
- fachbezogene Urteilsfähigkeit

Methodenkompetenz

- Technik des Zitierens und Bibliographierens
- Unterscheidung eigener und fremder Aussagen
- Logik der Gedankenführung
- Planung und Durchführung der Arbeitsschritte beim Projektlernen
- Einhaltung konzeptioneller Vorgaben und Entscheidungen (insbesondere auch beim Projektlernen)
- Klarheit, Gliederung, Visualisierung bei der Präsentation von Informationen
- Medieneinsatz bei der Erarbeitung und Präsentation

- Angemessenheit und Ökonomie der Mittel in Bezug auf ein Arbeitsvorhaben
- Methodenreflexion
- zielorientiertes Planen und Arbeiten

Selbstkompetenz

- Engagement
- Fragebereitschaft
- Verdeutlichung und Begründung der eigenen Position
- Fähigkeit zu Kritik und Selbstkritik
- Tragen von Verantwortung für den eigenen Lernprozess
- Einschätzen der eigenen Lernleistung
- Anwenden von Lernstrategien

Sozialkompetenz

- Eingehen auf Impulse und Lernbedürfnisse anderer
- Zuverlässigkeit in Partner- und Gruppenarbeit
- Gesprächs- und Argumentationsfähigkeit
- Kompromissfähigkeit bei gemeinsamen Gestaltungen
- mit allen Gruppenmitgliedern kooperativ zusammenarbeiten
- Entscheidungen gemeinsam fällen
- Verantwortung in der Gruppe übernehmen
- Feedback annehmen und geben können
- mit Konflikten umgehen können

6.2 Klausuren

Zahl, Umfang und Art der Klausuren richten sich nach den Angaben der FgVO sowie der einschlägigen Erlasse in den jeweils gültigen Fassungen. Die Formen der Klausuren und die Bewertungskriterien orientieren sich an den jeweiligen Fachanforderungen für die Abiturprüfung, den Abiturprüfungsverordnungen (APVO) und den Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung (EPA).

Der Schwierigkeitsgrad der Klausuren ist im Verlaufe der Oberstufe schrittweise den Anforderungen an die Abiturklausuren anzupassen.