



Vorläufiger Rahmenplan

Bautechnik

Gymnasiale Oberstufe

Berufsorientierter Schwerpunkt
Technik

Sekundarstufe II

Vorläufiger Rahmenplan
des Landes Brandenburg

Herausgeber:

Ministerium für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg

Heinrich-Mann-Allee 107, O-1561 Potsdam

Juni 1992

Nachdruck mit Genehmigung des Ministeriums für Bildung, Wissenschaft,
Jugend und Kultur des Landes Schleswig-Holstein

Herstellung und Verlag:

Brandenburgische Universitätsdruckerei und Verlagsgesellschaft Potsdam mbH

Karl-Liebknecht-Straße, O-1574 Potsdam, Telefon 9 76 23 01, Telefax 9 76 23 09

Aus dem ersten Schulreformgesetz für das Land Brandenburg

§ 1 Recht auf Bildung

- (1) Jeder junge Mensch hat ein Recht auf schulische Bildung. Dieses Recht wird nach Maßgabe dieses Gesetzes durch das öffentliche Schulwesen gewährleistet.
- (2) Die Fähigkeiten und Neigungen des Kindes sowie der Wille der Eltern bestimmen seinen Bildungsgang. Der Zugang zu den schulischen Bildungsgängen steht jeder Schülerin und jedem Schüler nach Leistung und Bildungsbereitschaft unabhängig von Herkunft sowie der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Stellung der Eltern offen.

§ 2 Allgemeine Bildungs- und Erziehungsziele

- (1) Die Schule unterrichtet und erzieht junge Menschen. Sie verwirklicht die in der Landesverfassung verankerten allgemeinen Bildungs- und Erziehungsziele. Dazu gehört insbesondere die Erziehung zur Bereitschaft zum sozialen Handeln, zur Anerkennung der Grundsätze der Menschlichkeit, der Rechtsstaatlichkeit, der Demokratie und der Freiheit, zum friedlichen Zusammenleben der Völker und zur Verantwortung für die Erhaltung und den Schutz der natürlichen Umwelt sowie zu der Fähigkeit und Bereitschaft, für sich allein und gemeinsam mit anderen Leistung zu erbringen.
- (2) Die Schule achtet das Erziehungsrecht der Eltern. Sie wahrt Offenheit und Toleranz gegenüber den unterschiedlichen religiösen, weltanschaulichen und politischen Überzeugungen und Wertvorstellungen. Sie gewährt die gleichberechtigte Bildung und Erziehung hinsichtlich der Geschlechter und der kulturellen Herkunft. Sie vermeidet, was die Empfindungen Andersdenkender verletzen könnte. Keine Schülerin und kein Schüler darf einseitig beeinflusst werden.

**Verwaltungsvorschriften
über die Rahmenpläne für schulische Bildung
im Land Brandenburg
(Rahmenplan VV)
vom 24. April 1992**

Auf Grund der §§ 22 und 75 Absatz 4, Erstes Schulreformgesetz für das Land Brandenburg (Vorschaltgesetz-1. SRG) vom 28. Mai 1991 (GVBl. S. 116), in der Fassung des Gesetzes vom 20. Dezember 1991 (GVBl. S. 694) bestimmt die Ministerin für Bildung, Jugend und Sport:

1. Rahmenplan

Für den Unterricht in der Grundschule, Sekundarstufe I und Gymnasialen Oberstufe gelten die in der Anlage aufgeführten Rahmenpläne.

Die Veröffentlichung der Rahmenpläne erfolgt in den Schriften "Vorläufiger Rahmenplan" des Ministeriums für Bildung, Jugend und Sport.

Die Rahmenpläne werden in der Brandenburgischen Universitätsdruckerei gedruckt und können dort käuflich erworben werden (Anschrift: Brandenburgische Universitätsdruckerei und Verlagsgesellschaft Potsdam mbH, Karl-Liebknecht-Straße, O-1574 Golm).

2. Aufbewahrung

Die Vorläufigen Rahmenpläne sind in den Bestand der Schulbibliotheken aufzunehmen und dort zur Einsicht bzw. Ausleihe verfügbar zu halten.

3. Überleitungsbestimmung

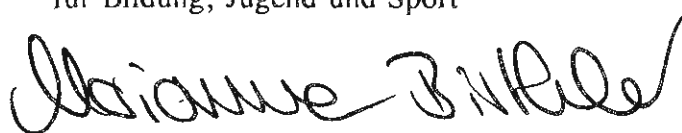
Mit dem Inkrafttreten dieser Verwaltungsvorschriften treten die entsprechende Lehrpläne, Rahmenrichtlinien, Hinweise und Empfehlungen außer Kraft, die zum Schuljahr 1991/92 durch Verwaltungsvorschrift vom 22.08.1991 in Kraft gesetzt wurden.

4. Inkrafttreten

Diese Verwaltungsvorschriften treten am 10. August 1992 in Kraft.

Potsdam, den 24. April 1992

Die Ministerin
für Bildung, Jugend und Sport



Marianne Birthler

Der vorliegende Rahmenplan wurde durch die im Amtsblatt des Ministeriums für Bildung, Jugend und Sport bekanntgemachten und vorstehend abgedruckten Verwaltungsvorschriften in Kraft gesetzt.

Vorwort

Ein Schuljahr auf der Grundlage veränderter rechtlicher Grundlagen, neuer Inhalte und Rahmenbedingungen liegt hinter uns.

Die Arbeit mit neuen Rahmenplänen und Lernmitteln, das Erfassen und Umsetzen einer in den wesentlichen Punkten neuen pädagogischen Konzeption stellte an Lehrende und Lernende große Anforderungen. Dabei wurden beachtliche Erfolge erzielt.

Im oftmals schwierigen Schulalltag kann es allerdings durchaus geschehen, daß wichtige Grundsätze aus dem Blick geraten, daß durch die Fülle der Aufgaben und Anforderungen die Orientierung für das Wesentliche verloren geht. Deshalb ist es auch zu Beginn des Schuljahres 1992/93 sicherlich nicht überflüssig, an das, was sich bewährt hat, zu erinnern:

- Die Achtung der Würde des Kindes gebietet seine ständige Ermunterung und Befähigung zum selbständigen und eigenverantwortlichen Handeln. Dies geht nicht, ohne immer wieder erneutes Vertrauen in das Kind zu setzen und demokratische Verhältnisse an der Schule für Lehrende und Lernende zu wahren.
- Schulbildung ist als Teil einer umfassenden Menschenbildung zu verstehen und zu gestalten. In diesem Sinne ist die Schule mitverantwortlich dafür, daß möglichst alle Schülerinnen und Schüler Wesen und Wert der Demokratie begreifen, die Untrennbarkeit von Frieden und Gerechtigkeit sehen, sowie Verantwortung beim Erhalt der Natur zu übernehmen bereit sind.
- Aus diesem übergreifenden Anliegen der Schule ergeben sich Konsequenzen für die Unterrichtsgestaltung im engeren Sinne:
 - ° Wenn Frontalunterricht schon nicht völlig vermieden werden kann, so ist er doch durch andere Lernformen zu ergänzen.
 - ° Beim Lernen müssen Kopf, Herz und Hand der Schülerinnen und Schüler mit einbezogen werden, ansonsten laufen wir Gefahr, in die Nähe kognitiver Kopflastigkeit zu geraten, die vielen Lehrerinnen und Lehrern aus der DDR-Schule noch in ungueter Erinnerung ist.
 - ° Leitprinzip für den Fachunterricht kann nicht das Bemühen um Einhaltung der Wissenschaftssystematik sein, sondern fächerübergreifendes Denken und Handeln sollte so gut und oft wie nur irgend möglich gefördert werden. Gute Bedingungen dafür ergeben sich z.B. bei der Arbeit an schülerorientierten Projekten.
 - ° Durch das exemplarische Lernen und deutlich geringeren Stoffumfang haben sich Freiräume ergeben, die von allen Lehrerinnen und Lehrern so sinnvoll wie nur irgend möglich auszufüllen sind, z.B. durch die differenzierte Arbeit mit einzelnen Schülerinnen und Schülern oder mit Schülergruppen, durch die Entwicklung von Fertigkeiten und Fähigkeiten und durch die Festigung der Kenntnisse.

Wenn diese Leitlinien das Handeln der Lehrerinnen und Lehrer bestimmen, ist ein großer Schritt dafür getan, daß sich Schulangst und Schulverdrossenheit nicht ausbreiten können.

Für nahezu alle Unterrichtsfächer der Grundschule, Sekundarstufe I und gymnasialen Oberstufe stehen nun mit Beginn des Schuljahres 1992/93 völlig neue Pläne zur Verfügung.

Das neugeschaffene Pädagogische Landesinstitut Brandenburg (PLIB) trug die Verantwortung für die umfangreichen Arbeiten bei der Rahmenplanentwicklung. Einbezogen wurden dabei viele Brandenburger Lehrerinnen und Lehrer, denen in nicht geringem Umfang Hilfe durch Lehrerinnen/Lehrer und Wissenschaftlerinnen/Wissenschaftler aus alten Bundesländern zuteil wurde. Beachtung fanden ebenso Erfahrungen Brandenburger Lehrerinnen und Lehrer, die im zurückliegenden Schuljahr mit Rahmenplänen gesammelt wurden.

Dafür gebührt allen Beteiligten Dank und Anerkennung.

Für das neue Schuljahr wünsche ich Ihnen Kraft und schöpferische Phantasie beim Einsatz Ihrer pädagogischen und fachlichen Kompetenz.

A handwritten signature in black ink, reading 'Marianne Birtler'. The signature is written in a cursive style with a long, sweeping flourish at the end.

Marianne Birtler

Ministerin für Bildung, Jugend und Sport
des Landes Brandenburg

Inhalt

I. Leitlinien

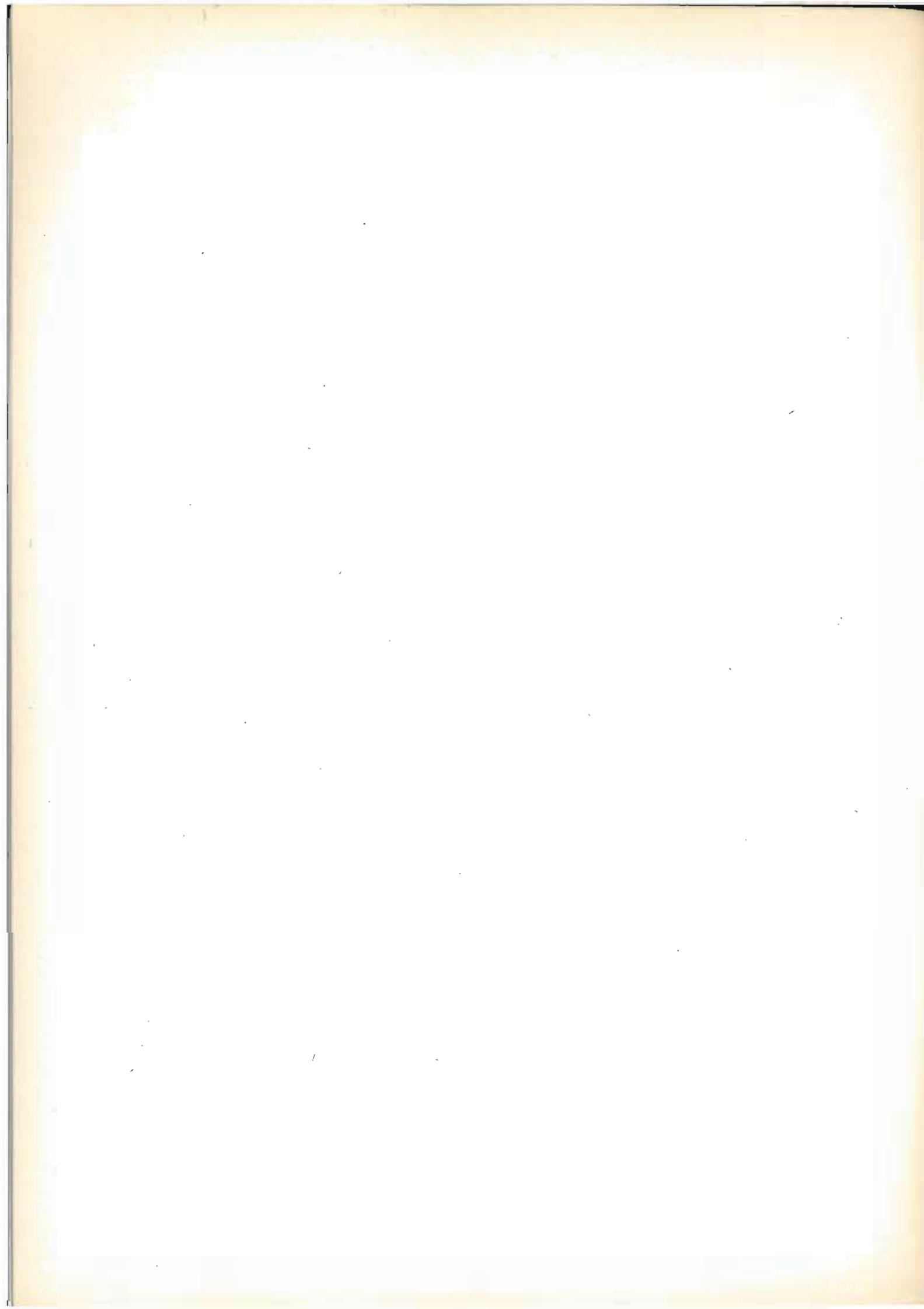
- | | |
|---|----|
| 1. Ansprüche an die Unterrichtsgestaltung | 9 |
| 2. Die Aufgaben der gymnasialen Oberstufe | 13 |

II. Vorläufiger Rahmenplan für das Fach Bautechnik

Vorbemerkungen	17
Kursübersicht	17
Jahrgangsstufe 11	18
Jahrgangsstufe 12	24
Jahrgangsstufe 13	30

Anmerkung:

Die in diesem Rahmenplan stehende Formulierung „der Schüler“ ist wegen der generellen Übernahme des Rahmenplanes und aus Zeitgründen nicht geändert worden. Die richtige Formulierung müsste heißen „die Schülerin/der Schüler“.



I. LEITLINIEN

1. Ansprüche an die Unterrichtsgestaltung

Mit diesem Teil der Leitlinien werden den Lehrerinnen und Lehrern und insgesamt den an Schule Beteiligten Ideen, Vorstellungen und Begründungszusammenhänge vermittelt, die auf einen Unterricht orientieren, in dem die Schülerinnen und Schüler im Mittelpunkt des Geschehens stehen.

Diese Leitideen verstehen sich als fächer- und stufenübergreifende didaktische Überlegungen. Sie dienen den Rahmenplankommissionen als Arbeitsorientierung. Darüber hinaus sollen sie den Lehrerinnen und Lehrern ein Instrumentarium erschließen, das sie in die Lage versetzt, die Rahmenpläne kritisch zu prüfen und in schulinterne Lehrpläne umzusetzen. Im besten Falle finden sich diese Ideen in den unterrichtsbezogenen Texten des Rahmenplans wieder. Es kann aber auch sein, sie stehen in einem produktiven Widerspruch zu einigen Formulierungen.

Im folgenden werden einige didaktische Grundbegriffe für den Unterricht entfaltet:

Schülerorientierung

Die Praxis von Unterricht kann sich in vielfältiger Weise an den Schülerinnen und Schülern orientieren, z. B. durch die Erörterung der vorhandenen Interessen, durch darin begründete Modifikation der Inhalte, bei der Ausarbeitung von mittel- oder längerfristigen Arbeitsplänen, in der gemeinsamen Bewertung von Unterrichtsergebnissen.

Dabei muß das Mißverständnis zurückgewiesen werden, Schülerorientierung bedeute, den Schülerinnen und Schülern den Unterricht selbst zu überlassen oder allein deren Interessen zu bedienen. Fragen, Probleme, Interessen und Erfahrungen der Lernenden sollten, wo immer möglich, Ausgangspunkt, nicht aber ausschließlicher Inhalt des Unterrichts sein. Auch schülerorientierter Unterricht muß über den Status quo hinausführen, neue Sichtweisen lehren, Verengungen auflockern, erweiterten Informationserwerb unterstützen.

Schülerorientierung heißt auch, den Schülern didaktische Kompetenz zuzutrauen, sie in die Planung und Gestaltung von Unterricht nach Möglichkeit einzubeziehen. Lehrerinnen und Lehrer müssen gegebenenfalls lernen, sich stärker zurückzuhalten und weniger "lenkend" einzugreifen.

Handlungsorientierung

Zahlreiche Lerntheorien stützen die Idee, Unterricht so zu gestalten, daß die Schülerinnen und Schüler vielseitig - geistig, körperlich und psychisch - tätig werden sollen, weil die Entwicklung des Denkens an direkte Erfahrungen gebunden ist. Diese Forderung ist nicht schon erfüllt, wenn man das Handeln an einzelne Fächer oder in Sondersituationen delegiert, z. B. an die Schulgartenarbeit, das Basteln im Sachunterricht, den Arbeitslehreunterricht und das darstellende Spiel.

Die Handlungsforderung bezieht sich im Kern auf das praktische und geistige Tätigwerden der Schülerinnen und Schüler im Unterricht. Das kann die Erkundung im Rahmen eines Ökologieprojekts ebenso sein wie die Befragung älterer Menschen im Zeitgeschichtsunterricht. Handeln bedeutet in diesem Sinne: Beobachten, Vergleichen, Bedenken aber auch Verändern und Herstellen. Das Handlungsgebot macht es deshalb auch erforderlich, daß die Schülerinnen und Schüler den Sitzplatz, die Klasse, die Schule zeitweise verlassen, um Informationen und Erfahrungen zu sammeln, Erkenntnisse zu gewinnen.

Problemorientierung

Problemorientierter Unterricht geht von (meist aktuellen) Problemstellungen in Natur, Kultur und Gesellschaft aus, die Anlaß zu Fragen, zu Unsicherheit und Zweifel, zur Analyse und zur Stellungnahme geben. Das kann z. B. eine Statistik über das Waldsterben ebenso sein wie die Mietpreiserhöhung in der Region, das Schleifen eines Denkmals wie der Bau einer Umgehungsstraße, das Doping-Problem oder die finanziellen Aufwendungen für die Restaurierung und den Erhalt des NS-Konzentrationslagers in Auschwitz. Die Chance des problemorientierten Unterrichts liegt in der - wahrscheinlich kontroversen - Stellungnahme der Schülerinnen und Schüler.

Die Aufgabe der Lehrerinnen und Lehrer besteht im wesentlichen darin, Hilfen beim Formulieren von Fragen und Voten, in der Bereitstellung von Literatur und Material zu geben und fachwissenschaftlich orientierte Problemanalysen und Argumentationsmethoden vorsichtig anzubahnen. Problemorientierung sollte also nicht als Abarbeiten von Problemlösungsschritten verstanden werden, das kreatives Denken eher erschwert. Fachwissenschaftliche Systeme oder gesicherte Ergebnisse der Wissenschaften sind weniger geeignet, problemorientiertes Lernen zu inszenieren.

Ganzheitlichkeit

Auf Ganzheit, auf den ganzen Menschen und auf eine ganzheitliche Sichtweise auf das Anzueignende haben schon viele pädagogische Theorien aufmerksam gemacht. Daß es sich dabei um ein Ideal handelt, das schwer zu realisieren ist, wurde hinreichend klar.

Was kann heute ganzheitlich sein? Das bedeutet zunächst einmal, die Verengung des Bildungsbegriffs auf das Intellektuelle, Rationale zu überwinden. Auch das, was gefühlt wird, was sinnlich oder seelisch wahrgenommen wird, ist für Lernprozesse zunehmend wichtig. Wahrnehmungen und Gefühle sollten für emanzipatorische Prozesse nicht mehr unterschätzt werden.

Ganzheitliches Lernen verträgt sich nicht mit stundenlangem Sitzen, mit dem Aneignen ausschließlich kognitiver Arbeitsschritte wie Durchlesen, Berichten, Argumentieren. Ganzheitlichkeit ist heute vor allem ein Problem der gemeinsamen Arbeit von Lehrerinnen und Lehrern und Schülerinnen und Schülern in einer Weise, in der sich jeder als Mensch "ganz" - nicht nur mit seinen Kenntnissen - zur Geltung bringen kann. Dies ist die Voraussetzung dafür, die Welt aus vielen Perspektiven, mit kontroversen Einschätzungen in Erfahrung zu bringen und sich darüber zu verständigen.

Ganzheitlichkeit meint aber auch Bildungsziele wie die Vermittlung von Verantwortungsbewußtsein, das Erkennen der Vernetzung von Handlung und Wirkung bei Eingriffen in natürliche oder soziale "Ganzheiten" (z.B. bei Verkehrsplanungen, Wechselwirkungen zwischen Ökologie und Ökonomie). Befördert werden diese übergeordneten Bildungsziele

durch eine Planung von Unterricht, in dem die affektiven, kognitiven und instrumentellen Lernziele gleichberechtigt für die Lernschritte geplant und realisiert werden. Zum anderen geschieht das durch fächerübergreifenden Unterricht.

Exemplarität

In jeder Einzelwissenschaft werden mehr Fragen bearbeitet, als in einem Unterrichtsfach untergebracht werden können. Es gibt mehr Bilder, mehr Gedichte, mehr historische Ereignisse, mehr soziale Probleme, als die Schulfächer behandeln können. Wer unterrichtet, wählt daher aus, und zwar nach einem Doppelkriterium:

- Was unterrichtet wird, soll exemplarisch für einen größeren Sachzusammenhang sein. Das ist die Frage: "exemplarisch wofür?"
- Was unterrichtet wird, soll exemplarisch für eine Schülergruppe mit vergleichbaren Vorkenntnissen oder Erfahrungen sein. Das ist die Frage: "exemplarisch für wen?"

Und wo bleibt die Systematik? Zunächst im Kopf des Lehrers. Denn: Schüler nehmen die Welt nicht wissenschaftssystematisch wahr. Eine systematische Ordnung fachlicher Inhalte kann für die Schüler am Ende der Schulzeit entstehen. Sie ist erst sinnvoll, wenn Vertrautheit mit fachlichen Methoden, Strukturen und Fragestellungen entstanden ist.

Exemplarisches Lehren und Lernen sind keine Allheilmittel. Auch Überblicke, Zusammenfassungen, Übungen und Wiederholungen haben ihre Berechtigung. Sie sind oft Voraussetzungen oder Abschluß einer exemplarischen Unterrichtseinheit.

Wissenschaftsbezug

Die pauschale Forderung, Unterricht solle auf Wissenschaft bezogen sein, kann recht Verschiedenes meinen. Zunächst geht die Formel vom Wissenschaftsbezug auf die Kritik der sogenannten "Volkstümlichen Bildung" zurück. Demokratische Gesellschaften dürften nicht nach volkstümlich gebildeten Laien und wissenschaftlich gebildeten Experten auseinander fallen. Wissenschaftsorientierte Bildung für alle ist ein wesentlicher Wert einer demokratischen Schule.

Die spezifische Aufgabe der allgemeinbildenden Schule wird aber verfehlt, wenn unter Wissenschaftsbezug fälschlich verstanden wird, Unterrichtsinhalte seien lediglich aus den Fachwissenschaften zu deduzieren, die den Unterrichtsfächern korrespondieren. Entwicklungsbedingte Weltansicht wird dabei ebenso vernachlässigt, wie Lebensweltbezüge oder geschlechtsspezifische Differenzen. Deswegen spricht mehr dafür, Wissenschaftsbezug an Methoden und Erklärungsmustern der Wissenschaft zu orientieren. Die Schrittfolge des Lehrens und Lernens ist an die Bedürfnis- und Interessenlage der Schülerinnen und Schüler zu binden. Sie wird deswegen von einer innerfachlichen Logik abweichen müssen.

Offenheit

"Offener Unterricht" ist ein Gebot für alle Schularten und -stufen. "Offen" heißt lernen, auf der Grundlage gemeinsam vereinbarter Wochenpläne, der Verbindung vielfältiger Arbeitsformen, des Ineinandergreifens von inhaltlich akzentuierten und sozialen Lernformen, der Berücksichtigung individueller Interessen und Übungsnotwendigkeiten, des Akzeptierens unterschiedlicher Lerntempi, des Wechsels von Einzel-, Partner- und Plenumsarbeit, des Wechsels von diversen Formen der Tätigkeit. Offen bedeutet auch Variabilität im Hinblick auf die Lernorte.

Entdecken kann nur derjenige, der von der Hauptstraße abweicht, der suchen kann, ohne daß einer führt, der über Haupt-, Neben- oder Umwege selbst entscheiden kann. Lernen geschieht nicht auf Einbahnstraßen, mit Zäunen rechts und links, sondern eher in offenen, teilstrukturierten - aber nicht durchstrukturierten - Situationen. Dabei kann man aus der Biologie in die Chemie, aus der Literatur in die Bildende Kunst, aus der Geschichte in die Geographie geraten. Niemand kann auf eigene Faust die Schulfächer abschaffen. Aber niemand muß Zäune errichten.

Differenzierung

Es ist unwahrscheinlich, daß der individuellen Vielfalt des Lernens mit dem Lehren im Gleichschritt für alle gedient ist. Es ist auch unwahrscheinlich, daß die Lernergebnisse aller auf demselben Niveau sind. Wenn das stimmt, dann kann Unterricht nicht allen dadurch gerecht werden, daß stets alle dasselbe tun. Hier entsteht die Forderung nach Differenzierung.

In "arbeitsteiligen" Gruppen können unterschiedliche Schwierigkeitsgrade der Aufgabenformulierung auf die Leistungsfähigkeit einer Gruppe bezogen werden. Bei "arbeitsgleichen" Gruppen können leistungsfähigere Schülerinnen und Schüler schwächere unterstützen. Die "Partnerarbeit" ist ein Modell für gegenseitige Hilfe. Der "Klassenstar" kann durch die Information über einen nicht von allen bearbeiteten Aspekt des Sachzusammenhangs zusätzlich gefordert werden. Und in einem Plenum, bei einem "Berichtstag", wenn alle einzeln oder in Gruppen ihren Beitrag geleistet haben, wird gemeinsam Bilanz gezogen.

Unterricht, der sich an solchen Prinzipien orientiert, wird dadurch nicht einfacher. Er aktiviert die Schülerinnen und Schüler und macht den Lehrerinnen und Lehrern mehr Arbeit. Solcher Unterricht muß vieles vorbereiten und rechnet bei jeder angenommenen Schrittfolge mit Alternativen. Unterricht kann sich nicht durch zentrale Vorplanung "absichern". Aber Orientierung kann helfen, das Vorgehen, ja auch unkonventionelles Vorgehen, besser zu begründen.

2. Die Aufgaben der gymnasialen Oberstufe

Strukturmerkmale der gymnasialen Oberstufe

Die gymnasiale Oberstufe im Land Brandenburg wird als einheitlicher Bildungsgang an Gesamtschulen, Gymnasien und Oberstufenzentren gestaltet. In Brandenburg wird die gymnasiale Oberstufe ohne berufsorientierten Schwerpunkt sowie mit berufsorientiertem Schwerpunkt in den Berufsfeldern Wirtschaft, Technik und Sozialwesen angeboten. Verbindliche Grundlage ist die "Ausbildungsordnung der gymnasialen Oberstufe im Land Brandenburg (AO-GOST)".

Im Kurssystem der gymnasialen Oberstufe ist den Schülerinnen und Schülern die Freiheit eingeräumt, im Rahmen von Pflichtbindungen individuelle Lernschwerpunkte zu setzen.

Die Unterrichtsfächer sind zu Aufgabenfeldern gebündelt, die das Fächerangebot strukturieren. Die Aufgabenfelder sind:

- das sprachlich-literarisch-künstlerische Aufgabenfeld,
- das gesellschaftswissenschaftliche Aufgabenfeld,
- das mathematisch-naturwissenschaftlich-technische Aufgabenfeld.

Die Regelungen der Ausbildungsordnung besagen, daß jedes der drei Aufgabenfelder in allen Schullaufbahnen bis zum Abschluß der gymnasialen Oberstufe einschließlich der Abiturprüfung repräsentiert sein muß. Damit ist der allgemeine Rahmen zur Sicherung von Breite und Einheitlichkeit der individuellen Bildungsgänge abgesteckt und eine allgemeine Grundbildung gesichert. Durch Grund- und Leistungskurse wird das Lernangebot dem Niveau nach strukturiert.

Der Unterrichts- und Erziehungsauftrag

Auch für die gymnasiale Oberstufe gilt grundsätzlich der Bildungsauftrag von Schule, junge Menschen zu unterrichten und zu erziehen. In der Auseinandersetzung mit exemplarisch ausgewählten Themen und Gegenständen der einzelnen Fächer lernen Schülerinnen und Schüler bestimmte Sachverhalte, Fragestellungen, Lösungsmöglichkeiten und Erkenntnisse zu erfassen, darzustellen, zu deuten, zu bewerten und anzuwenden. In der Auseinandersetzung mit Fragen der eigenen Person und der sozialen Umwelt, mit Fragen von gegenwärtiger und zukünftiger existentieller Bedeutung, lernen Schülerinnen und Schüler ihre eigene Identität zu entfalten und sozial verantwortlich zu handeln.

In der schulischen Arbeit sind die Unterrichts- und Erziehungsaufgaben untrennbar miteinander verbunden. Sie beeinflussen sich wechselseitig und haben in Wissen, Können und Verhalten der Schülerinnen und Schüler ihre gemeinsamen Bezugspunkte.

Gleichwohl läßt sich die schulische Arbeit in der gymnasialen Oberstufe durch die doppelte Aufgabe akzentuieren,

- den Schülerinnen und Schülern eine wissenschaftsbezogene Grundbildung zu vermitteln und
- Schülerinnen und Schüler zur selbständigen und verantwortlichen Lebensgestaltung zu befähigen.

In dieser Zielrichtung realisiert sich die allgemeine Studierfähigkeit. Mit ihr erwerben die Schülerinnen und Schüler Kenntnisse und Fähigkeiten, die sie auch in beruflichen Bereichen anwenden oder in diese Bereiche übertragen können.

Wissenschaftsbezogene Grundbildung

Mit zunehmendem Alter sind junge Menschen in der Lage, komplexe Problemzusammenhänge und Fragestellungen aufzunehmen und durch wissenschaftliche, ästhetisch-praktische bzw. technische Verfahrens- und Erkenntnisweisen zu erschließen. Aus diesem Grund ist eine zentrale Aufgabe der Unterrichtsarbeit in der gymnasialen Oberstufe die Vermittlung einer wissenschaftsbezogenen Grundbildung, die sich an den Methoden und Erklärungsmustern der Wissenschaften orientiert.

Schülerinnen und Schüler lernen, planvoll und zielgerichtet zu arbeiten, die Methoden und Techniken der Informationsbeschaffung gegenstandsangemessen anzuwenden und auf der Grundlage sicherer Kenntnisse Problemzusammenhänge zu reflektieren und zu beurteilen.

In Verfahren des forschend-entdeckenden Lernens gewinnen die Schülerinnen und Schüler Einsicht in grundlegende und fachspezifische Verfahren und Methoden und wenden sie auf Problemsituationen und Fragestellungen selbständig an. Dabei ist zu berücksichtigen, daß unter dem Gesichtspunkt der wissenschaftsbezogenen Ausbildung das breite Spektrum möglicher Lernwege erhalten bleibt.

Neben der Kenntnis wesentlicher Strukturen und Methoden von Wissenschaften und ihrer Anwendung lernen die Schülerinnen und Schüler, die Grenzen wissenschaftlicher Aussagen und die Gefährdungen der Spezialisierung in den modernen Wissenschaften und in der Technik zu erkennen und kritisch zu beurteilen.

Selbständige und verantwortliche Lebensgestaltung

Neben der Vermittlung von Kenntnissen und Fähigkeiten im Unterricht befähigt Schule junge Menschen, ihr Leben in bezug zur menschlichen Gemeinschaft und zur Natur selbständig und verantwortlich zu gestalten. Dabei werden sie mit Problemen konfrontiert, die ihre eigenen sowie die Lebenschancen gegenwärtig lebender und zukünftiger Generationen beeinflussen.

Vor dem Hintergrund konkurrierender Modelle individueller Lebensentwürfe und Sinndeutungen, der globalen Bedrohung der Lebensgrundlagen sowie eingeschränkter Lebenschancen für einen Großteil der Menschheit ist es notwendig, junge Menschen in der Schule zur Selbstbestimmung über ihre individuelle Lebensgestaltung, zur Mitverantwortung für die Gestaltung der kulturellen, gesellschaftlichen und politischen Verhältnisse und zum Einsatz für diejenigen zu erziehen, denen aufgrund gesellschaftlicher Bedingungen Selbst- und Mitbestimmungsmöglichkeiten vorenthalten werden.

Die Erziehung zu einer bewußten Lebensgestaltung verlangt ferner von jungen Menschen die Aneignung von Einstellungen und Fähigkeiten,

- eigene Interessen und die Interessen anderer sachbezogen zu vertreten,
- nach der Überzeugungskraft und den Grenzen eigener und fremder Begründungen eines Standpunktes zu fragen,
- eigene Positionen und eigene Kritik in das Gespräch mit anderen zur kritischen Prüfung einzubringen,
- eine Situation, ein Problem, eine Handlung aus der Lage des jeweils anderen, von der Sache Betroffenen, zu sehen.

Unterrichtsorganisatorische und didaktische Voraussetzungen

Die Verwirklichung des Unterrichts- und Erziehungsauftrages setzt unterrichtsorganisatorische und didaktische Regelungen voraus, die der gymnasialen Oberstufe ihr spezifisches Profil geben.

1. Voraussetzungen für die Verwirklichung der oben dargestellten Unterrichts- und Erziehungsziele liegen zunächst in der Organisationsstruktur der gymnasialen Oberstufe. Deren Merkmale sind insbesondere
 - die prinzipielle Gleichwertigkeit aller Unterrichtsfächer, die darin begründet ist, daß sie Gleiches oder Ähnliches sowohl zur wissenschaftspropädeutischen Ausbildung der Schülerinnen und Schüler als auch zu deren Selbstverwirklichung in sozialer Verantwortung beitragen können;
 - die - außer für das Fach Sport geltende - Bündelung des Fächerangebotes in drei Aufgabenfelder;
 - die Gliederung des Unterrichtsangebots in Grund- und Leistungskurse, die die Vermittlung grundlegender bzw. speziellerer wissenschaftlicher Verfahrens- und Erkenntnisweisen erlaubt;
 - die Festlegung von Pflicht- und Wahlbereichen, die eine differenzierte und vielschichtige Realisierungen der inhaltlichen Rahmenanforderungen einer wissenschaftspropädeutischen Ausbildung ermöglichen.
2. Voraussetzungen für die Verwirklichung der Unterrichts- und Erziehungsziele liegen ferner in der spezifischen Gestaltung der sozialen Beziehungen in der gymnasialen Oberstufe. Dazu gehören insbesondere
 - ihre Ausgestaltung als eine Stufe des Übergangs für die Schülerinnen und Schüler aus dem sozialen Lernfeld der Schule in die komplexen Sozialordnungen der Hochschule und der Berufswelt ebenso wie des Übergangs aus dem Sozialstatus des Jugendlichen in den des Erwachsenen;
 - die Ermöglichung sozialen Lernens sowohl unter dem Prinzip der Kontinuität (von Fächern, Kursen, Lehrern) als auch dem der Mobilität (bezogen z. B. auf Fach- und Kurswahlen und die sich aus ihnen ergebende unterschiedliche Zusammensetzung der Lerngruppen);

- die Sicherung und Förderung von Mitwirkungsmöglichkeiten der Schülerinnen und Schüler innerhalb und außerhalb des Unterrichts;
 - die Information, Beratung und pädagogische Begleitung der Schülerinnen und Schüler.
3. Voraussetzungen für die Verwirklichung der Unterrichts- und Erziehungsziele liegen schließlich in vielfältigen didaktischen Klärungs- und Abstimmungsprozessen auf der Basis der Erkenntnisse der einschlägigen Fachdisziplinen (vor allem der Fachwissenschaft/Fachdidaktik und der Erziehungswissenschaft). Die dazu erforderlichen Konsensfindungen bzw. Entscheidungen betreffen vor allem die Entfaltung des oben aufgeführten Bildungsauftrages in den einzelnen Fächern der gymnasialen Oberstufe (Aufgaben und Ziele des Faches; Qualifikationen und grundlegende Inhalte, didaktisch-methodisches Konzept; Hinweise zur Leistungsbewertung).

II. Vorläufiger Rahmenplan für das Fach Bautechnik

Vorbemerkung

Die gymnasiale Oberstufe vermittelt durch berufsbezogene und all-gemeinbildende Unterrichtsinhalte eine Bildung, die den Anforde-rungen für die Aufnahme eines Hochschulstudiums und einer ver-gleichbaren Berufsausbildung entspricht.

Die generelle Zielsetzung des Unterrichtsfaches "Bautechnik mit Laborübungen" liegt in einer Einführung in Grundstrukturen der Bautechnik. Es kann nicht Ziel des Unterrichts sein, eine syste-matisch auf Vollständigkeit bedachte Ausbildung anzustreben.

Insbesondere der Kurs für die Jahrgangsstufe 11.1 hat das Ziel, die Schüler in eine typische Bautechnik-Grundstruktur einzuführen. Dafür wurde die bautechnische Aufgabenstellung "Überbrückung von Öffnungen" gewählt. Die Wahl eines Verbundbaustoffes für die Lö-sung dieser Aufgabe bereits im Einführungskurs entspricht der Bedeutung dieses Konstruktionsprinzips in der heutigen Bautechnik.

In einem Einführungskurs kann keine abschließende Behandlung des Themas erfolgen! Insofern weist der Kurs auf bestimmte Abschnitte nachfolgender Kurse hin.

In Hinblick auf die Reihenfolge der nachfolgenden Kurse ist zu beachten, daß der Kurs "Statik" (11.2) bewußt den Kursen "Holz-bautechnik" (12.1) und "Beton/Stahlbeton" (12.2) vorangestellt ist.

Der Kurs "Bauphysik des Wärme- und Feuchteschutzes" ist deshalb in die Jahrgangsstufe 13.1 gelegt, um auf die notwendigen Vorar-beiten im Fach "Physik" zurückgreifen zu können.

Der Abschlußkurs "Industrialisiertes Bauen" (13.2) ist so ange-legt, daß wichtige Teile der vorhergehenden Kurse zur erneuten Anwendung kommen und sich damit für die Schüler unter neuen Ge-sichtspunkten erschließen.

Kursübersicht:

"Bautechnik mit Laborübungen"

Jahr-gangs-stufe	Kursthemen ^{*)}	Zeit-richt-werte	Unter-richts-zeit	Seite
11	Überbrücken von Öffnungen Statik und Festigkeits-lehre	75 90	120 120	1 6
12	Holzbautechnik Betontechnologie und Stahlbeton	90 90	120 120	11 16
13	Bauphysik des Wärme- und Feuchteschutzes Industrialisiertes Bauen (Halle aus Stahlbetonfertig-tellen)	90 90	120 120	22 30

^{*)} Ein Überblick über die einzelnen Lernabschnitte der Kursthemen ist dem Lehrplan für die jeweilige Jahr-gangsstufe vorangestellt.

Die vorgegebenen Zeitrictwerte sind Orientierungswerte. Sie geben Hinweise auf den Stellenwert und die Bedeutung, die den Lernzielen und Lerninhalten im Rahmen der zur Verfügung ste-henden Unterrichtszeit beigemessen wird. Um den in den Leit-linien formulierten Ansprüchen an die Unterrichtsgestaltung gerecht zu werden, beziehen sich die Zeitrictwerte lediglich auf 70 % der Unterrichtszeiten.

Bautechnik mit Laborübungen

Schulhalbjahr 11/1

"Überbrücken von Öffnungen"

1. Fachziele

Stoffbezogene Fachziele

Der Schüler soll

- die Bedingungen der Stahlbetonbauweise kennen und ihre Bedeutung für die Bautechnik erkennen,
- in der Gruppe einen Stahlbetonbalken herstellen können.

Verhaltensbezogene Fachziele

Der Schüler soll

- sich bemühen, die Beurteilung von Bauteilen ausgehend von der Kenntnis des Kraftverlaufes vorzunehmen,
- daran gewöhnt werden, Überlegungen bezüglich der Zusammenhänge von Funktion, Material und Konstruktion von Bauteilen anzustellen,
- erfahren, wie bautechnische Arbeiten in einer Arbeitsgruppe ausgeführt werden.

2. Inhaltsübersicht und Zeitplanung

Lernabschnitte	Zeitrichtwerte in Stunden	Seite
1. Öffnungsüberdeckungen	5	2
2. Formänderung/Tragverhalten	12	2
3. Tragverhalten des Verbundbaustoffes Stahlbeton	25	3
4. Grundsätze des Zeichnens in der Bautechnik	4	4
5. Technische und ökonomische Bedingungen der Herstellung eines Stahlbetonbalkens	25	4
6. Beurteilung anderer Tragwerke	4	5
Zeitrichtwerte insgesamt	75	—
Unterrichtszeit insgesamt	120	—

Lernziele	Lerninhalte
<p>1. <u>Öffnungsüberdeckungen</u></p> <p>Der Schüler soll konstruktive Lösungen zum Überspannen von Bauwerksöffnungen verstehen.</p> <p><u>Teillernziele</u></p> <p>Erkennen, daß das Bauen des Menschen durch das Streben zum Überspannen immer größerer Öffnungen und immer weiterer Räume gekennzeichnet ist</p> <p>An Beispielen aufzeigen können, daß die Spannweite einerseits durch das "Material an sich" bestimmt ist</p> <p>Angeben können, daß andererseits die konstruktive Beherrschung des Materials größere Spannweiten ermöglicht</p> <p>Angeben können, daß durch Querschnittsänderungen die Spannweite vergrößert werden kann</p> <p>Angeben können, daß durch Änderungen des Tragsystems die Spannweite vergrößert werden kann</p>	<p>1. <u>Öffnungsüberdeckungen</u> (5)</p> <p>Öffnungsüberdeckungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anschauungsbeispiele, - Geschichtliche Entwicklung usw. <p>Spannweite, Form und Funktion von Bauwerksüberdeckungen</p> <p>Tragverhalten und Baustoffwahl</p> <p>Tragverhalten und konstruktive Anordnung</p> <p>Tragverhalten und Querschnittsform</p> <p>Tragverhalten und Tragsystem</p>
<p>2. <u>Formänderungen/Tragverhalten</u></p> <p>Der Schüler soll die Wechselwirkung zwischen Belastung und elastischer Formänderung von Tragwerken verstehen.</p> <p><u>Teillernziele</u></p> <p>Auf Grund von Versuchen</p> <ul style="list-style-type: none"> - erkennen, daß die elastische Formänderung eine Folge der Belastung eines Tragwerkes darstellt - erfassen, daß die Tragfähigkeit bei gleichem Material vom Querschnitt abhängig ist - erkennen, daß Tragwerke nur Formänderungen im elastischen Bereich erfahren dürfen 	<p>2. <u>Formänderungen/Tragverhalten</u> (12)</p> <p>Dehnungs-, Stauchungs- und Biegeversuche</p> <p>Spannungs-Dehnungs-Linien verschiedener Baustoffe, Hookesches Gesetz</p> <p>E-Modul als idealisierte Spannung und als Materialkennwert, zulässige Spannungen, Begründung von unterschiedlichen Sicherheitsbeiwerten</p>

Lernziele	Lerninhalte
<p>3. Tragverhalten des Verbundbaustoffes "Stahlbeton"</p> <p>Der Schüler soll die Wirkungsweise des Verbundbaustoffes Stahlbeton und diese Erkenntnis auf das Tragverhalten des Stahlbetonbalkens anwenden.</p> <p><u>Teillernziele</u></p> <p>Erläutern, daß ein Betonbalken (ohne Bewehrung) trotz seiner geringen Zugbeanspruchbarkeit große Widerstandsfähigkeit gegenüber Druckkräften besitzt</p> <p>Den Dehnungsverlauf in homogenen Balken erkennen und beschreiben</p> <p>Den Spannungsverlauf in homogenen Balken qualitativ beschreiben und auf Rechteckquerschnitte anwenden können</p> <p>Den Zusammenhang zwischen äußerem und innerem Moment als Gleichgewichtsbedingung erkennen</p> <p>Den Verbund zwischen Stahl und Beton in stofflicher Hinsicht begründen</p> <p>Den Verbund zwischen Stahl und Beton in statischer Hinsicht begründen (Momentenbeanspruchung)</p> <p>Den Verbund zwischen Stahl und Beton in statischer Hinsicht begründen (Querkraftbeanspruchung)</p>	<p>3. Tragverhalten des Verbundbaustoffes "Stahlbeton" (25)</p> <p>Druckversuch, Biegeversuch, Bruchlasten, Ribbildung</p> <p>Navier'sche Dehnungshypothese</p> <p>Spannungshypothesen nach: Galilei, Leibniz, Belidor, Coulomb, Hooke, Bernoulli</p> <p>Äußeres Moment für Kragarm: $M_a = F \cdot l$</p> <p>Inneres Moment: $M_i = \frac{b \cdot h^2}{6} \cdot \sigma$</p> <p>$\Sigma M = 0$ $M_a = M_i$</p> <p>Dehnungskoeffizienten von Beton und Stahl, Korrosionsschutz</p> <p>Gerissene Zugzone (Zustand II), innerer Hebelarm, Spannungsbild im Stahlbetonbalken (Entwicklung von Koenen bis DIN 1045)</p> <p>$M_e = M_i = F_e \cdot \sigma_e \cdot z$</p> <p>Schubkraft, Schubkraftverteilung, Schubbewehrung: Bügel, Schrägaufbiegungen Haftung Verankerung</p>

Lernziele	Lerninhalte
<p>4. Grundsätze des Zeichnens in der Bautechnik</p> <p>Der Schüler soll die allgemeinen Grundsätze und die Anforderungen des technischen Zeichnens im Bereich der Bautechnik kennen und anwenden.</p> <p>5. Technische und ökonomische Bedingungen der Herstellung eines Stahlbetonbalkens</p> <p>Der Schüler soll technische und ökonomische Bedingungen der Herstellung von Stahlbetonbalken verstehen und diese Erkenntnisse anwenden.</p> <p><u>Teillernziele</u></p> <p>Die an eine Schalung zu stellenden Anforderungen aufzeigen</p> <p>Die für die Herstellung eines Stahlbetonbalkens erforderlichen Zeichnungen anfertigen</p> <p>In der Gruppe eine einfache Schalung herstellen</p> <p>In der Gruppe Betonstahl verarbeiten</p>	<p>4. Grundsätze des Zeichnens in der Bautechnik (4)</p> <p>DIN 1356: Arten der Bauzeichnung: Entwurfszeichnungen, Ausführungszeichnungen, Teilzeichnungen</p> <p>Art der Darstellungen: Grundrisse, Schnitte, Ansichten</p> <p>Maßstäbe, Linienarten, Bemaßung: Maßeintragung, Maßanordnung, Maßlinien/Maßhilfslinien, Maßbegrenzung, Maßzahlen, Maßeinheiten, Beschriftung</p> <p>5. Technische und ökonomische Bedingungen der Herstellung eines Stahlbetonbalkens (25)</p> <p>Festigkeit, Dichtigkeit, Oberfläche beschaffenheit, Wirtschaftlichkeit (einfache Montage und Demontage, Wiederverwendbarkeit, Materialpreis</p> <p>Schalplan, Bewehrungsplan, Stahl-liste</p> <p>Balkenschalung</p> <p>Herstellung und Einbau eines Bewehrungskorbes</p>

Lernziele	Lerninhalte
<p>Betontechnologische Grundkenntnisse erwerben und deren Gesetzmäßigkeiten darstellen</p> <p>6. <u>Beurteilung anderer Tragwerke</u></p> <p>Der Schüler soll andere Tragwerke beurteilen.</p> <p><u>Teillernziele</u></p> <p>Das Zusammenwirken anderer Baustoffe in Verbundbauweisen begründen</p> <p>Tragwerke nach ihrer Querschnittsform begründen</p> <p>Das Tragverhalten in der Abhängigkeit vom Baustoff begründen</p>	<p>Bestandteile des Betons, Siebversuch, Sieblinien, Körnungsziffer, Wasseranspruch, Zementleimenge, Wasser/Zement-Wert, Normenzemente (Bestandteile, Eigenschaften)</p> <p>Beton: Herstellung - Verarbeitung - Festigkeit</p> <p>6. <u>Beurteilung anderer Tragwerke (4)</u></p>
<p>Das Zusammenwirken anderer Baustoffe in Verbundbauweisen begründen</p> <p>Tragwerke nach ihrer Querschnittsform begründen</p> <p>Das Tragverhalten in der Abhängigkeit vom Baustoff begründen</p>	<p>Platten in Leichtbauweise (Sandwichbauweise), Stahlträger mit einbezogener Betonplatte</p> <p>Stahlbetonrippendecke, Plattenbalken</p> <p>Holz, Stahl, Stein und andere</p>

Lernziele	Lerninhalte
<p>1. <u>Lastenermittlung</u> Der Schüler soll einfache Lastenermittlungen durchführen.</p> <p><u>Teilernziele</u> Die ständigen Lasten von den Verkehrslasten unterscheiden und in der Berechnung anwenden</p> <p>Die Bestimmungen für die Ermittlung von Wind- und Schneelasten anwenden und diese Lasten berechnen</p> <p>Die Lasten nach Haupt- und Zusatzlasten unterscheiden</p>	<p>1. <u>Lastenermittlung</u> (10)</p> <p>Beispiele auf der Grundlage von - Lastannahme für Bauten nach DIN 1055, Bl. 1 - Verkehrslasten nach DIN 1055 - Windlasten nach DIN 1055 - Schneelasten nach DIN 1055</p>
<p>2. <u>Kraftzusammensetzung</u> Der Schüler soll zeichnerische Verfahren der Kraftzusammensetzung für Kräfte in der Ebene anwenden.</p> <p><u>Teilernziele</u> Einen Kraftvektor zeichnerisch und rechnerisch in seine horizontale und vertikale Komponente zerlegen</p> <p>Für Kräfte mit einem gemeinsamen Schnittpunkt über ihre H- und V-Komponenten Richtung und Betrag der Resultierenden berechnen</p> <p>Für Kräfte mit einem gemeinsamen Schnittpunkt, für Kräfte ohne gemeinsamen Schnittpunkt und für den Sonderfall paralleler Kräfte die Resultierende nach Richtung und Betrag zeichnerisch ermitteln und die Verfahren erläutern</p>	<p>2. <u>Kraftzusammensetzung</u> (15)</p> <p>Vektorieller Charakter der Kraft Bedeutung der Wirkungslinie einer Kraft Komponentenzerlegung einzelner Kräfte</p> <p>Komponentenzerlegung mehrerer Kräfte mit einem gemeinsamen Schnittpunkt Kraftsystem - Kräfteck (Polygon) für - mehrere Kräfte mit gemeinsamen Schnittpunkt und - mehrere Kräfte ohne gemeinsamen Schnittpunkt</p> <p>Zeichnerische Ermittlung der Resultierenden von parallelen Kräften mit Anwendung z.B. bei der Ermittlung des Schwerpunktes einer zusammengesetzten Fläche</p>

Bautechnik mit Laborübungen

Schulhalbjahr 11/II

"Statistik und Festigkeitslehre"

1. Fachziele

Stoffbezogene Fachziele

Der Schüler soll statische Verfahren kennen und anwenden können.

Verhaltensbezogene Fachziele

Der Schüler soll befähigt werden

- die in bautechnischen Systemen auftretenden Kräfte zu erkennen und nach Betrag und Richtung festzulegen,
- bautechnische Verfahren der Kraftbeherrschung zum Zwecke der Standsicherheitsbeurteilung von Bauwerken einzusetzen.

2. Inhaltsübersicht und Zeitplanung

Lernabschnitte	Zeiträume in Stunden	Seite
1. Lastenermittlung	10	7
2. Kraftzusammensetzung	15	7
3. Momentensatz	10	8
4. Kraftzerlegung mit Stabtragwerken	20	8
5. Biegetragwerke	20	9
6. Festigkeitslehre	15	9
Zeiträume insgesamt	90	
Unterrichtszeit insgesamt	120	

Lernziele	Lerninhalte	Lernziele	Lerninhalte
<p>Die Standsicherheit von einfachen Baukörpern infolge der Wirkung ihrer Resultierenden beurteilen</p> <p>3. <u>Momentensatz</u></p> <p>Der Schüler soll mit Hilfe des Momentensatzes die Standsicherheit von Bauwerken beurteilen.</p> <p><u>Teillernziele</u></p> <p>Das Moment definieren können</p> <p>Die Gleichgewichtsbedingungen $V = 0, H = 0$ und $M = 0$ nennen und übertragen können</p> <p>Die Lage der Resultierenden von Kräften ohne gemeinsamen Schnittpunkt und von parallelen Kräften berechnen</p> <p>Aktions- und Reaktionskräfte unterscheiden</p> <p>Die Kippsicherheit von Baukörpern berechnen und beurteilen</p> <p>4. <u>Kraftzerlegung bei Stabtragwerken</u></p> <p>Der Schüler soll die Bedingungen der Kraftzerlegung anwenden.</p> <p><u>Teillernziele</u></p> <p>Erkennen, daß man über die Kraftzerlegung nur zwei Komponenten bestimmen kann, sofern deren Richtungen oder deren Beträge oder Richtung bzw. Betrag jeweils einer Kraft bekannt sind</p> <p>Erkennen, daß man durch schrittweises Vorgehen eine Kraft auch in mehrere Komponenten zerlegen kann</p>	<p>Standsicherheitsbeurteilung von Baukörpern durch Lage und Richtung der Resultierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kippsicherheit - Gleitsicherheit - Bodenpressung (zeichnerisch) <p>3. <u>Momentensatz</u> (10)</p> <p>Rechnerische Ermittlung des Schwerpunktes einer zusammengesetzten Fläche</p> <p>Berechnung von Auflagerkräften</p> <p>Rechnerische Kippsicherheitsnachweise</p>	<p>Einen Kräfteplan nach Cremona anfertigen können und erkennen, daß der Cremonaplan eine Zusammenfassung von einzelnen Kraftplänen darstellt</p> <p>Stabkräfte von einfachen Fachwerken mit Hilfe des Ritterschen Schnittverfahrens berechnen</p> <p>5. <u>Biegetragwerke</u></p> <p>Der Schüler soll die aus den äußeren Lasten auftretenden Beanspruchungen kennen und die Methoden zur Ermittlung von Schnittgrößen anwenden.</p> <p><u>Teillernziele</u></p> <p>Längskraft, Querkraft und Biegemomente definieren</p> <p>Die vorgenannten Schnittgrößen in jedem Schnitt eines Biegetragwerkes berechnen und in Form von N-, Q- und M-Linien darstellen</p> <p>Den mathematischen Zusammenhang zwischen Q- und M-Linie begründen und anwenden</p> <p>6. <u>Festigkeitslehre</u></p> <p>Der Schüler soll den Einfluß des Baustoffes und des Tragwerkschnittes auf das Tragverhalten von Biegetragwerken beurteilen.</p> <p><u>Teillernziele</u></p> <p>Voraussetzungen und Annahmen für die Biegelehre nennen und die Biegegleichung erläutern</p> <p>Voraussetzungen und Annahmen für die Biegelehre nennen und die Biegegleichung erläutern</p>	<p>Fachwerkbinder</p> <ul style="list-style-type: none"> - Berechnungsgrundlagen - Bänderformen und Stabführung - Belastungszustände - Zeichnerische Bestimmung der Stabkräfte nach Cremona <p>Rechnerische Bestimmung der Stabkräfte nach Ritter</p> <p>5. <u>Biegetragwerke</u> (20)</p>
<p>6. <u>Festigkeitslehre</u> (15) (homogene Baustoffe)</p> <p>Spannungs-Dehnungshypothesen z.B. nach Coulomb, Navier, Hooke, Bernoulli</p> <p>Allgemeine Biegegleichung</p>	<p>Träger auf zwei Stützen (auch mit Krümmungen) mit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einzellasten - gleichmäßig verteilter Last - Dreieckslasten und - gemischter Belastung <p>Querkraftflächen und Momentenlinien</p>	<p>6. <u>Festigkeitslehre</u> (15) (homogene Baustoffe)</p> <p>Spannungs-Dehnungshypothesen z.B. nach Coulomb, Navier, Hooke, Bernoulli</p> <p>Allgemeine Biegegleichung</p>	<p>6. <u>Festigkeitslehre</u> (15) (homogene Baustoffe)</p>

Lernziele	Lerninhalte
<p>Den Einfluß der Querschnittsform auf das Tragverhalten erkennen und mit Hilfe des Flächenträgheitsmomentes begründen</p> <p>Die Spannungsnachweise für Zug-, Druck-, Biege- und Knickbeanspruchung führen</p>	<p>Flächenträgheitsmoment Steinerscher Satz Hauptachsen und Hauptträgheitsmomente Widerstandsmomente</p> <p>Spannungsnachweise für Zug, Druck, Biegung Knicken gerader Stäbe (qualitativ) Die vier Euler-Fälle (") Knickspannungsnachweis nach dem Omega-Verfahren Spannungsnachweise für ausmittigen Kraftangriff (ohne und mit gerisser Zugzone)</p>

Bautechnik mit Laborübungen

Schulhalbjahr 12/I

"Holzbautechnik"

1. Fachziele

Stoffbezogene Fachziele

Der Schüler soll

- die spezifischen Eigenschaften des Werkstoffes Holz kennen,
- Konstruktionsweisen der Holzbautechnik kennen und beurteilen,
- im Rahmen der Holzbautechnik anzuwendende Messungen und Werkzeuge handhaben können.

Verhaltensbezogene Fachziele

Der Schüler soll befähigt werden

- Holzbaukonstruktionen nach technischen, ökonomischen und ästhetischen Gesichtspunkten zu beurteilen,
- Holz entsprechend den besonderen Eigenarten dieses Baumaterials zu bearbeiten.

2. Inhaltsübersicht und Zeitplanung

Lernabschnitte	Zeitrict- werte in Stunden	Seite
1. Holz als Baustoff	22	12
2. Dachformen und Dachaus- mittlung	8	13
3. Dachkonstruktionen	12	13
4. Ingenieurholzbau	20	13
5. Herstellung eines Binders	16	14
6. Nutzung und Gestaltung von Holzbauwerken	12	14
Zeitrictwerte insgesamt	90	
Unterrichtszeit insgesamt	120	

Lernziele	Lerninhalte
<p><u>1. Holz als Baustoff</u></p> <p>Der Schüler soll den Aufbau des Holzes kennen und die physikalischen Eigenschaften verstehen.</p> <p><u>Teilernziele</u></p> <p>Das Wachstum des Holzes verstehen</p> <p>Den makroskopischen Aufbau des Holzes verstehen</p> <p>Den mikroskopischen Aufbau des Holzes verstehen</p> <p>Die Notwendigkeit des Holzschutzes erkennen, Holzschützmittel kennen und ihre Wirkungsweise verstehen</p> <p>Das Schwind- und Quellverhalten des Holzes deuten</p> <p>Die unterschiedliche Beanspruchbarkeit des Holzes kennen und verstehen</p> <p>Die wichtigsten Bauhölzer nennen, unterscheiden und beurteilen</p> <p>Bauhölzer aufgrund von Klassifizierungssystemen beurteilen</p>	<p><u>1. Holz als Baustoff (22)</u></p> <p>Kambium als Ort des Wachstums, Zellteilung, Wachstumsrhythmen, Ernährung aus dem Boden (physikalische Gesetze der Nährstoffleitung, Nährstoffleitungsbahnen), Ernährung aus der Luft (Nährstoffaufnahme, Photosynthese - Assimilation)</p> <p>Querschnitte, Longitudinalschnitte (tangential und radial), Xylem, Kambium, Phloem</p> <p>Morphologie (Histologie, Zytologie) und Chemie des Holzes (chemischer Aufbau von Zellwand, Mittel-, Primär-, Sekundär- und Tertiärringmole, Zellulose und Zelluloseester, Lignin und Pektine, Gerbsäure und Fette, Konservierende Wirkstoffe im Holz</p> <p>Holzgefährdung durch Pilze, Insekten und Feuer; konstruktiver Holzschutz - chemischer Holzschutz; Imprägnierbarkeit, Imprägnierverfahren</p> <p>Hygroskopizität des Holzes, Anpassungsgleichgewicht, tropfbare und gebundene Zellflüssigkeit (Wasserkräfte, Valenzkräfte, Wasserstoffbrückenbildung), Holzrocknung, Volumenänderung aufgrund hygroskopischer Kräfte</p> <p>Biege-, Zug-, Druck- und Scherfestigkeit; richtungsbedingte, histologisch und hygroskopisch bedingte Belastbarkeitsdifferenzen</p> <p>Nord- und mitteleuropäische Bauhölzer</p> <p>Euro-Norm, DIN-Normen (z.B. DIN 4074)</p>

Lernziele	Lerninhalte
<p>2. <u>Dachformen und Dachausmittlung</u></p> <p>Der Schüler soll Holzdachformen kennen und die Methoden der Dachausmittlung anwenden.</p> <p><u>Teilernziele</u></p> <p>Die bekanntesten Dachformen darstellen, klimatisch bedingte Ausprägungen begründen können und Beispiele aus der Baugeschichte kennen</p> <p>Die Dachbruchlinien konstruieren und ihre wahren Längen ermitteln</p> <p>3. <u>Dachkonstruktionen</u></p> <p>Der Schüler soll herkömmliche Dachkonstruktionen kennen und deren Tragverhalten beurteilen.</p> <p><u>Teilernziele</u></p> <p>Den Kraftfluß in der Dachkonstruktion erklären</p> <p>Die unterschiedliche Anwendung von Kehlbalken- und Pfettendächern aus statischer Sicht begründen</p> <p>Die behandelten Tragwerke darstellen</p> <p>4. <u>Ingenieurholzbau</u></p> <p>Der Schüler soll wesentliche Aspekte des Ingenieurholzbauwerks kennen, Konstruktionsmöglichkeiten dieses Bereiches verstehen, anwenden und beurteilen.</p> <p><u>Teilernziele</u></p> <p>Ingenieurholzbauwerkzeuge kennen und nach ihren statischen Systemen unterscheiden</p>	<p>2. <u>Dachformen und Dachausmittlung</u> (8)</p> <p>Flach-, Pult-, Sattel-, Walm- und Schalendach</p> <p>Dachteile, Dachausmittlung</p> <p>3. <u>Dachkonstruktionen</u> (12)</p> <p>Prinzipdarstellung der Q-, N- und M-Flächen am Sparren-, Kehlbalken- und Pfettendach</p> <p>Dachausbauten, Sparrenausschlusung, Grundrißformen, Dachneigungen</p> <p>Konstruktionszeichnung zu einem Binder (einschließlich Berechnung der Abbundgrößen)</p> <p>4. <u>Ingenieurholzbau</u> (20)</p> <p>Stabtragwerke/Fachwerke, statisch bestimmte und statisch unbestimmte Systeme im Ingenieurholzbau</p>

Lernziele	Lerninhalte
<p>Stabkräfte ermitteln und Stababmessungen bestimmen</p> <p>Ingenieurholzverbindungen kennen, ihre Realisierung in Knotenpunkten im Zusammenhang mit den verschiedenen Belastbarkeitskriterien verstehen und ihre zweckmäßige Anwendung beurteilen</p> <p>Gestaltung und Aufbau der Bauteile im Ingenieurholzeimbau kennen und verstehen</p> <p>Arbeitstechnische Voraussetzungen für den Ingenieurholzeimbau verstehen und beurteilen</p> <p>5. <u>Herstellung eines Binders</u> (16)</p> <p>Der Schüler soll in der Gruppe einen Binder herstellen.</p> <p><u>Teilernziele</u></p> <p>Die für die Bearbeitung erforderlichen Werkzeuge kennen und in ihrer Wirkungsweise verstehen</p> <p>Bei der Auswahl des Holzes die konstruktiven Bedingungen berücksichtigen</p> <p>Die Hölzer mit einer Genauigkeit von + 1 mm anreißen</p> <p>Die Hölzer mit einer Genauigkeit von + 2 mm zusammenfügen</p> <p>6. <u>Nutzung und Gestaltung von Holzbauwerken</u></p> <p>Der Schüler soll Holzbauwerke nach ökonomischen und ästhetischen Gesichtspunkten beurteilen.</p>	<p>Lerninhalte</p> <p>Lastermittlung, Anwenden des Cremona-Planes, Ritter-Schnittverfahren, Bemessung</p> <p>Dübel-, Bolzen- und Stabdübel-, Nagel-, Schrauben- und Leimverbindungen (DIN 1052)</p> <p>Holz Auswahl, Lamellen, verleimte Trägersysteme, gekrümmte Bauteile</p> <p>Beschaffenheit der Leimfläche, Paßgenauigkeit, Kriterien der Klebstoffauswahl und der Klebstoffverarbeitung (DIN 68 141 u.a.)</p> <p>5. <u>Herstellung eines Binders</u> (16)</p> <p>Wirkungsweise, Pflege, Unfallgefahren</p> <p>Wachstumsrichtungen, Anschlußflächen, Verformungen, Holzarten</p> <p>6. <u>Nutzung und Gestaltung von Holzbauwerken</u> (12)</p>

Lernziele	Lerninhalte
<p><u>Teillernziele</u></p> <p>Die Nutzungsmöglichkeiten in Abhängigkeit von der Dachform beurteilen</p> <p>Die wirtschaftlichen Überlegungen hinsichtlich der Anwendung von Ingenieurholztragwerken gegenüber Tragwerken aus Stahl und Stahlbeton, besonders beim Vorliegen großer Spannweiten, verstehen</p> <p>Die durch den Holzbau gegebenen Gestaltungsmöglichkeiten erleben und die damit aufgenommenen Werte als lebensbereichernd in den kulturellen Zusammenhang einordnen</p> <p>Beispiele für die material-, funktions- und umweltgerechte Verwendung des Baustoffes Holz nach ökonomischen und ästhetischen Kriterien beurteilen</p>	<p>Traufwinkel, Raumhöhen, Ausbaumöglichkeiten</p> <p>Konstruktionsgewicht, Gesamtkostenrelationen, Transportprobleme</p> <p>Historische und moderne Beispiele (Medieneinsatz, Exkursionen)</p> <p>Historische und moderne Beispiele (Medieneinsatz, Exkursionen)</p>

Lernziele	Lerninhalte
<p><u>1. Betontechnologie</u></p> <p>Der Schüler soll die betontechnologischen Gesetzmäßigkeiten verstehen, auf konkrete Fälle übertragen und diese beurteilen.</p> <p><u>Teillernziele</u></p> <p>Die Zusammensetzung der Zementarten und deren Herstellungsverfahren verstehen</p> <p>Die chemischen Reaktionen bei der Erhärtung des Portlandzementklinkers verstehen</p> <p>Die Eigenschaften der Zementarten erkennen und mit Hilfe geeigneter Prüfverfahren bewerten</p>	<p><u>1. Betontechnologie (35)</u></p> <p>Geologische und geographische Voraussetzungen Rohstoffe und ihre Gewinnung Aufbereitung (NaO-, Trockenverfahren) Brennverfahren (Dreh-, Schachtofen) Klinkerphasen Weiterverarbeitung der Rohstoffe</p> <p>Hydratationsstufen und deren Theorien</p> <p>Eigenschaften: Festigkeiten Volumenänderung (infolge chemischer Reaktion) Sedimentieren Schrumpfen Schwinden und Quellen Wärmedehnung Wasserdurchlässigkeit Beständigkeit gegen chemische und physikalische Einflüsse</p> <p>Prüfverfahren: z.B. Mahlfineinheit Siebversuch Spezifische Oberfläche Schlemm- und Sedimentverfahren Raumbeständigkeit Erstarrungsbeginn Festigkeiten (Normenprüfung, Schnellprüfung) Dichte (Reindichte, Schüttdichte)</p> <p>Erhärtungsgeschwindigkeit Hydrationswärme Widerstand gegen physikalische Angriffe (mechanische Einwirkungen, Frostsicherheit, Hitzebeständigkeit) Widerstand gegen chemische Angriffe (Säuren, Sulfate, Chloride) Frühfestigkeit Ausschallfristen</p>
<p>Im Hinblick auf bauphysikalische, bauchemische und ökonomische Bedingungen die Auswahlkriterien für die Anwendung der Zementarten begründen</p>	

Bautechnik mit Laborübungen

Schulhalbjahr 12/II

"Betontechnologie und Stahlbeton"

1. Fachziele

Stoffbezogene Fachziele

Der Schüler soll

- betontechnologische Untersuchungen durchführen und auswerten,
- Einsicht in Zusammenhänge der Stahlbetontechnik gewinnen.

Verhaltensbezogene Fachziele

Der Schüler soll befähigt werden oder bereit sein

- betontechnologische Fragen sorgfältig zu analysieren und zu klären,
- die Verantwortung zu erkennen, die eine funktionsgerechte Anordnung der Bewehrung erfordert,
- bei der Bemessung von Stahlbetonbauteilen das ökonomische Prinzip zu beachten,
- den schaltungstechnischen Zusammenhang zwischen Funktion, Formgebung, Materialauswahl und Herstellungsverfahren von Stahlbetonbauteilen zu erfassen,
- betontechnologische Aufgaben in Teamarbeit zu lösen.

2. Inhaltsübersicht und Zeitplanung

Lernabschnitte	Zeitrictwerte in Stunden	Seite
1. Betontechnologie	35	17
2. Betonstahl	10	19
3. Verbundbaustoff Stahlbeton	35	20
4. Betonschalungen	10	21
Zeitrictwerte insgesamt	90	
Unterrichtszeit insgesamt	120	

Lernziele	Lerninhalte
<p>Die Aufbereitungsverfahren in der Betonherstellung unterscheiden</p> <p>Die Grundsätze der Verarbeitung und Nachbehandlung des Betons verstehen und begründen</p> <p>Die unterschiedlichen Ursachen von Formänderungen des Betons erkennen und begründen</p>	<p>Die Aufbereitungsverfahren in der Betonherstellung unterscheiden</p> <p>Die Grundsätze der Verarbeitung und Nachbehandlung des Betons verstehen und begründen</p> <p>Die unterschiedlichen Ursachen von Formänderungen des Betons erkennen und begründen</p>
<p>Das Zugabewasser auf beton- und bewehrungsschädigende Bestandteile untersuchen</p> <p>Den Einfluß des $\frac{W}{Z}$-wertes auf die Eigenschaften des Zementsteines erkennen und den $\frac{Z}{W}$-Wert nach den angestrebten Betoneigenschaften ermitteln</p> <p>Zuschläge auf ihre stofflichen Eigenschaften hin untersuchen</p> <p>Zuschlaggemische im Hinblick auf die Betonherstellung beurteilen</p>	<p>Organische Verunreinigungen (z.B. Humussäuren)</p> <p>Anorganische Verunreinigungen (z.B. Nitrate, Säuren, Sulfate)</p> <p>Zementgel</p> <p>Hydratwasser</p> <p>Kapillarwasser (Kapillarporen)</p> <p>Luftporen</p> <p>unhydratisierter Zement</p> <p>Festigkeit</p> <p>Gesteinsart</p> <p>Dichte, Rohdichte, Festigkeit</p> <p>Abnutzwiderstand</p> <p>Kornform</p> <p>Oberflächenbeschaffenheit</p> <p>Witterungsbeständigkeit</p> <p>Volumenänderungen</p> <p>Verunreinigungen</p> <p>Kornfraktionen</p> <p>Größtkorn, Feinkorn</p> <p>Hohlräumegehalt</p> <p>Rechnerische Ermittlung von Sieblinien</p> <p>Normensieblinien</p> <p>Stetige, un stetige Kornverteilung (Ausfallkurve)</p> <p>Überkorn, Unterkorn</p> <p>Fullerparabel (Idealsieblinie)</p> <p>Methoden der Sieblinienverbesserung</p> <p>Feinheitsziffern:</p> <p>Wassersanspruch</p> <p>Eigenfeuchte</p> <p>Abramssches Gesetz</p> <p>F-Wertverfahren nach Hummel</p> <p>D-Summenverfahren nach Rothfuchs</p> <p>Betonarten</p> <p>Betongruppen</p> <p>Betonfestigkeitsklassen (Mindestzementmengen)</p> <p>Betone mit besonderen Eigenschaften</p> <p>Zusammensetzen des Betons (Stoffraumrechnung)</p> <p>Zementleimdosierung</p> <p>Erhärtungszeit</p> <p>Erhärtungstemperatur (Reifegrad)</p> <p>Verflüssiger</p> <p>Verzögerer</p> <p>Luftporenbildner</p> <p>Dichtungsmittel</p>
<p>2. <u>Betonstahl</u></p> <p>Der Schüler soll das differenzierte Tragvermögen des Betonstahles infolge der unterschiedlichen Molekular- und Oberflächenstruktur verstehen und beurteilen.</p> <p><u>Teillernziele</u></p> <p>Die Veränderungen der Spannungsdehnungslinie des Betonstahles infolge Nachbehandlung begründen</p> <p>Das unterschiedliche Tragverhalten der Betonstähle im Hinblick auf Ihre Verwendung abwägen</p>	<p>2. <u>Betonstahl</u> (10)</p> <p>Der Schüler soll das differenzierte Tragvermögen des Betonstahles infolge der unterschiedlichen Molekular- und Oberflächenstruktur verstehen und beurteilen.</p> <p><u>Teillernziele</u></p> <p>Die Veränderungen der Spannungsdehnungslinie des Betonstahles infolge Nachbehandlung begründen</p> <p>Das unterschiedliche Tragverhalten der Betonstähle im Hinblick auf Ihre Verwendung abwägen</p>

Lernziele	Lerninhalte
<p>Das Zugabewasser auf beton- und bewehrungsschädigende Bestandteile untersuchen</p> <p>Den Einfluß des $\frac{W}{Z}$-wertes auf die Eigenschaften des Zementsteines erkennen und den $\frac{Z}{W}$-Wert nach den angestrebten Betoneigenschaften ermitteln</p> <p>Zuschläge auf ihre stofflichen Eigenschaften hin untersuchen</p> <p>Zuschlaggemische im Hinblick auf die Betonherstellung beurteilen</p>	<p>Organische Verunreinigungen (z.B. Humussäuren)</p> <p>Anorganische Verunreinigungen (z.B. Nitrate, Säuren, Sulfate)</p> <p>Zementgel</p> <p>Hydratwasser</p> <p>Kapillarwasser (Kapillarporen)</p> <p>Luftporen</p> <p>unhydratisierter Zement</p> <p>Festigkeit</p> <p>Gesteinsart</p> <p>Dichte, Rohdichte, Festigkeit</p> <p>Abnutzwiderstand</p> <p>Kornform</p> <p>Oberflächenbeschaffenheit</p> <p>Witterungsbeständigkeit</p> <p>Volumenänderungen</p> <p>Verunreinigungen</p> <p>Kornfraktionen</p> <p>Größtkorn, Feinkorn</p> <p>Hohlräumegehalt</p> <p>Rechnerische Ermittlung von Sieblinien</p> <p>Normensieblinien</p> <p>Stetige, un stetige Kornverteilung (Ausfallkurve)</p> <p>Überkorn, Unterkorn</p> <p>Fullerparabel (Idealsieblinie)</p> <p>Methoden der Sieblinienverbesserung</p> <p>Feinheitsziffern:</p> <p>Wassersanspruch</p> <p>Eigenfeuchte</p> <p>Abramssches Gesetz</p> <p>F-Wertverfahren nach Hummel</p> <p>D-Summenverfahren nach Rothfuchs</p> <p>Betonarten</p> <p>Betongruppen</p> <p>Betonfestigkeitsklassen (Mindestzementmengen)</p> <p>Betone mit besonderen Eigenschaften</p> <p>Zusammensetzen des Betons (Stoffraumrechnung)</p> <p>Zementleimdosierung</p> <p>Erhärtungszeit</p> <p>Erhärtungstemperatur (Reifegrad)</p> <p>Verflüssiger</p> <p>Verzögerer</p> <p>Luftporenbildner</p> <p>Dichtungsmittel</p>
<p>2. <u>Betonstahl</u></p> <p>Der Schüler soll das differenzierte Tragvermögen des Betonstahles infolge der unterschiedlichen Molekular- und Oberflächenstruktur verstehen und beurteilen.</p> <p><u>Teillernziele</u></p> <p>Die Veränderungen der Spannungsdehnungslinie des Betonstahles infolge Nachbehandlung begründen</p> <p>Das unterschiedliche Tragverhalten der Betonstähle im Hinblick auf Ihre Verwendung abwägen</p>	<p>2. <u>Betonstahl</u> (10)</p> <p>Der Schüler soll das differenzierte Tragvermögen des Betonstahles infolge der unterschiedlichen Molekular- und Oberflächenstruktur verstehen und beurteilen.</p> <p><u>Teillernziele</u></p> <p>Die Veränderungen der Spannungsdehnungslinie des Betonstahles infolge Nachbehandlung begründen</p> <p>Das unterschiedliche Tragverhalten der Betonstähle im Hinblick auf Ihre Verwendung abwägen</p>

Lernziele	Lerninhalte	Lernziele	Lerninhalte
<p>Die verschiedenen Betonstahlsorten kennen und den entsprechenden Verwendungszwecken zuordnen</p> <p>Betonstahlprüfverfahren kennen und ihre Ergebnisse auswerten</p> <p>3. <u>Verbundbaustoff Stahlbeton</u></p> <p>Der Schüler soll das Trageverhalten von biegebeanspruchten Stahlbetonbauteilen verstehen und beurteilen.</p> <p><u>Teillernziele</u></p> <p>Aus dem Kraftfluß im Stahlbetonbauteil die Grundsätze der Bewehrungsführung ableiten</p> <p>Richtlinien für das Bewehren kennen und begründen</p> <p>Die Vorbedingungen für die Bemessung verstehen und interpretieren</p> <p>Die materialspezifischen Formänderungen kennen und ihre Auswirkungen auf die Bemessung berücksichtigen</p>	<p>Betonstabstähle Betonstahlmatten Kurznamen Kurzzeichen</p> <p>Querschnittsprüfung Prüfung der Oberflächengestalt Zugversuch Fall- oder Kaltbiegeversuch</p> <p>3. <u>Verbundbaustoff Stahlbeton (35)</u></p> <p>Feldmomente Stützmomente</p> <p>Abstände von Bewehrungsstäben Betondeckungen in Abhängigkeit von verschiedenen Einflußgrößen Kriterien für die Verankerung von Betonstählen Krümmungsradien Bewehrungsstöße</p> <p>Allgemeine Voraussetzungen für die Bemessung biegebeanspruchter Bauteile</p> <p>Spannungs- Dehnungsverhalten des Betons</p> <p>Verträglichkeitsbedingungen</p> <p>Bruchzustand</p> <p>Gebrauchszustand</p> <p>Sicherheitsfaktoren</p> <p>Formänderungen infolge: Lastwirkungen Kriechen und Schwinden Temperatureinflüssen</p> <p>Beschränkung der Formänderungen im Hinblick auf: Durchbiegung Rißbreite Stahlspannungen</p>	<p>Ein Verfahren zur Bemessung von biegebeanspruchten Stahlbetonbauteilen kennen und anwenden</p> <p>Einen Bewehrungsplan unter Berücksichtigung von Eingangs- und Ausgangsgrößen der Bemessung anfertigen und auswerten</p> <p>Stahlbetonbauteile nach konstruktiven, ökonomischen und ästhetischen Gesichtspunkten beurteilen</p> <p>4. <u>Betonschalungen</u></p> <p>Der Schüler soll Betonschalungen kennen und ihren funktionsgerechten und wirtschaftlichen Einsatz beurteilen.</p> <p><u>Teillernziele</u></p> <p>Die Kriterien der Standsicherheit von Betonschalungen erfassen</p> <p>Die Schalung als Gestaltungselement der Betonoberfläche verstehen</p> <p>Möglichkeiten der Formgebung durch die Betonschalung überblicken und auf die vielfältigen Anwendungsbereiche übertragen</p> <p>Schalungskonstruktionen unter ökonomischen Aspekten bewerten</p>	<p>Z. B. kh-Verfahren Zugkraftdeckung: Zugkraftlinien Versatzmaße Zugkraftdeckungslinie Schubbemessung: Schubbereiche Schubspannungsfläche Schubdeckungslinie Schubbewehrung</p> <p>Normgerechte Bewehrungszeichnung Stahlliste</p> <p>Konstruktive Vorgaben: Spannweiten Querschnittsabmessungen Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen Formgebung</p> <p>4. <u>Betonschalungen (10)</u></p> <p>Lotrechte und waagerechte Lasten und Kräfte Betoniergeschwindigkeit Verdichtungsart Schalungsdruck Funktionsbedingte Schalungselemente Ausschalungsbedingungen Ausschalfristen nach DIN 1045</p> <p>Sichtbeton mit verschiedenartiger Oberflächenstruktur Ästhetische Gesichtspunkte</p> <p>Konstruktive Gesichtspunkte Materialabhängige Schaiverfahren Schalungssysteme</p> <p>Konstruktionsselemente Variable Einsatzmöglichkeit Schalzeiten Einsatzhäufigkeit Beschaffungskosten</p>

Bautechnik mit Laborübungen

Schulhalbjahr 13/14

"Bauphysik des Wärme- und Feuchteschutzes"

1. Fachziele

Stoffbezogene Fachziele

Der Schüler soll

- erkennen, daß raumschließende Bauteile so beschaffen sein müssen, daß sich ein behagliches Wohnklima ergibt und daß Beeinträchtigungen der Gesundheit und Schäden am Bauwerk vermieden werden,
- begrreifen, daß als Folge eines guten Wärme- und Feuchteschutzes auch Einsparungen von Energie erzielt und durch Schadensverhütung Volksvermögen erhalten wird.

Verhaltensbezogene Fachziele

Der Schüler soll sich bemühen,

- bei der Beurteilung von bautechnischen Konstruktionen neben anderen Kriterien die Anforderungen des Wärme- und Feuchteschutzes zu berücksichtigen,
- die Verantwortung der Planenden bzw. der Ausführenden von Bauwerken für die Gesundheit der zukünftigen Bewohner zu würdigen.

2. Inhaltsübersicht und Zeitplanung

Lernabschnitte	Zeitrichtwerte in Stunden	Seite
1. Mensch, Klima, Wohnbehaglichkeit	6	23
2. Wärme als Transportproblem	10	23
3. Wärmeschutz im Hochbau	18	24
4. Wärmespeicherfähigkeit, Raumklima	12	25
5. Dampfdiffusion als Transportproblem	12	26
6. Kondensationsfeuchte in Bauteilen	14	27
7. Bauphysikalische Beurteilung von Konstruktionen	18	29
Zeitrichtwerte insgesamt	90	
Inhaltswerte insgesamt	120	

Lernziele	Lerninhalte
<p>1. Mensch, Klima, Wohnbehaglichkeit</p> <p>Der Schüler soll verstehen, daß der Mensch durch objektive Messungen zu ergünden versucht, welche Bedingungen ein behagliches und gesundes Wohnen ermöglichen.</p> <p><u>Teillernziele</u></p> <p>Erkennen, daß zwischen Körpertemperatur, Wohlbefinden und Umwelttemperatur Zusammenhänge bestehen</p> <p>Die atmosphärischen Einflüsse auf den Menschen begreifen</p> <p>Wohnräume in klimatischer Hinsicht beurteilen</p>	<p>1. Mensch, Klima, Wohnbehaglichkeit (6)</p> <p>Körpertemperatur Verdunstung Wärmeableitung Wärmeindringfähigkeit Wärmeabstrahlung Umwelttemperatur Oberflächentemperatur</p> <p>Luftdruck Luftfeuchtigkeit in Abhängigkeit der Lufttemperatur (absolut und relativ) Luftbewegung</p> <p>Temperaturverteilung im Raum Temperatur der raumschließenden Bauteile Behaglichkeitsfelder z.B. nach: Bobran, Rödler, Bedford und Liese Vollwärmeschutz nach L. Sauter (siehe hierzu Hinweis Nr. 1)</p>
<p>2. Wärme als Transportproblem</p> <p>Der Schüler soll die Wärmeausbreitung als Transportproblem verstehen.</p> <p><u>Teillernziele</u></p> <p>Erfahren, daß Wärme sich vom Ort höherer Temperatur zum Ort niedriger Temperatur ausbreitet</p> <p>Erkennen, daß Wärmeausbreitung im Bauwesen gleichzeitig durch Wärmestrahlung, Wärmeleitung und Konvektion unterschiedlicher Intensität erfolgt</p>	<p>2. Wärme als Transportproblem (10)</p> <p>Temperatur - Wärme - Wärmeenergie Molekularbewegung Brown'sche Bewegung Wärmedehnung Absoluter Nullpunkt Kelvintemperatur</p> <p>Versuche der Wärmeausbreitung z.B. erweiterter Strahlungswürfel nach Leslie Untersuchung von Heizungssystemen nach Art der Wärmeausbreitung</p>

Lernziele	Lerninhalte
<p>Erkennen, daß der Wärmetransport durch Bauteile neben einem Wärmeübergang hauptsächlich infolge Wärmeleitung stattfindet</p> <p>Erfahren, daß die Wärmeleitfähigkeit ein Stoffcharakteristikum ist</p>	<p>Wärmeübergang in Abhängigkeit von der Luftgeschwindigkeit Wärmeleitung in Abhängigkeit vom Baustoff Definition der Begriffe Wärmedurchlaß und Wärmedurchgang Abhängigkeit der Wärmeleitfähigkeit von der Dichte und Verteilung der Art, Größe und Verteilung der Poren mineralogischen Struktur der festen Grundstoffe Feuchtigkeit des Stoffes</p>
<p>3. <u>Wärmeschutz im Hochbau</u></p> <p>Der Schüler soll quantitative Nachweisverfahren des stationären Wärmetransportes verstehen und anwenden.</p> <p><u>Teillernziele</u></p> <p>Erkennen, daß die raumumschließenden Bauteile dem Wärmestrom Widerstand leisten</p> <p>Die Einflußgrößen des stationären Wärmetransportes verstehen</p>	<p>3. <u>Wärmeschutz im Hochbau</u> (18)</p> <p>Wärmedurchlaß in Abhängigkeit von: Schichtdicke Durchlaßzeit Temperaturgefälle</p> <p>Wärmeleitzahl λ</p> <p>Wärmeübergangszahl α</p> <p>Wärmedurchlaßwiderstand $\frac{1}{\lambda}$</p> <p>Wärmeübergangswiderstand $\frac{1}{\alpha}$</p> <p>Wärmedurchgangswiderstand $\frac{1}{k}$</p>
<p>Den Wärmedurchlaß und Wärmedurchgang sowie deren Widerstände für mehrschichtige Bauteile berechnen</p> <p>Verstehen, daß der Wärmetransport bei stationärem Wärmedurchgang mit zunehmender Temperaturdifferenz proportional ansteigt, sofern die anderen Einflußgrößen konstant bleiben</p>	$\Lambda = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \dots + \frac{d_n}{\lambda n}}$ $k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \frac{1}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_a}}$ <p>$Q \sim \Delta \vartheta$ sofern (λ; α; t; Λ) konstant</p>

Lernziele	Lerninhalte
<p>Den Temperaturverlauf in mehrschichtigen Bauteilen rechnerisch erfassen und zeichnerisch darstellen</p> <p>Erkennen, daß Energieeinsparung bei Gebäuden mit abnehmender Transmissionsfläche bei konstantem umbauten Raum erfolgt</p>	<p>$\Delta \vartheta_n^h = \frac{1}{\alpha_i} \cdot \frac{d_n}{\lambda_n} ; \alpha_a ; \frac{1}{\alpha_a} \cdot (\vartheta_i^h - \vartheta_a)$</p> <p>Temperaturschema: Darstellung des Temperaturverlaufes im Maßstab der Bauteile Darstellung des Temperaturverlaufes im Maßstab der Widerstände</p> <p>Wärmeschutzverordnung (siehe hierzu Hinweis Nr. 2) maximale mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten in Abhängigkeit vom Verhältnis $\frac{F_{\text{Oberfläche}}}{V}$ (Volumen)</p>
<p>Erfassen, daß mit steigendem Fensterflächenanteil die ebenfalls steigenden Transmissionswärmeverluste durch verstärkte Dämmung übriger wärmeübertragender Außenbauteile rechnerisch ausgeglichen werden</p> <p>Die Nachweisverfahren für Wohnbauten entsprechend der Wärmeschutzverordnung beherrschen</p> <p>Erkennen, daß die der Wärmeschutzverordnung zugrundegelegten Klimadaten statistischer Art sind und nicht die speziellen Klimabedingungen des jeweiligen Gebäudes berücksichtigen</p>	<p>Wärmeschutzverordnung: maximale Wärmedurchgangskoeffizienten für einzelne Außenbauteile, Tabelle 2 Anlage 1 der Wärmeschutzverordnung</p> <p>Wärmeschutzverordnung: maximale Wärmedurchgangskoeffizienten für Einfamilienhaus unterkellert (beheizt) nicht unterkellert hoher und normaler Fensterflächenanteil insgesamt nach den Verfahren 1 und 2</p> <p>Klima von Innenräumen Außenklima Standort: geographisch, topographisch Lage zu den Himmelsrichtungen</p>
<p>4. <u>Wärmespeicherfähigkeit, Raumklima</u></p> <p>Der Schüler soll den Einfluß raumumschließender Bauteile bei instationärem Wärmetransport auf das Raumklima beurteilen.</p>	<p>4. <u>Wärmespeicherfähigkeit, Raumklima</u> (12)</p>

Lernziele	Lerninhalte	Lernziele	Lerninhalte
<p><u>Teillernziele</u></p> <p>Die Einflußgrößen der Wärmespeicherfähigkeit von Bauteilen kennen und Wärmespeicherwerte von Bauteilen ermitteln</p> <p>Aufheiz- und Abkühlvorgänge von Bauteilen in ihrem instationären Ablauf beschreiben können</p> <p>Den Einfluß periodisch verlaufender instationärer Vorgänge auf das Raumklima beurteilen können</p> <p>Den Einfluß der Oberfläche in Bezug auf die Temperaturstrahlung beurteilen</p> <p>Die Verbesserung des Raumklimas bei instationären Vorgängen durch konstruktive Maßnahmen begründen</p>	<p>Spezifische Wärmekapazität</p> <p>Dichte</p> <p>Wärmespeicherfähigkeit</p> <p>Wärmespeicherwert (siehe hierzu Hinweis Nr. 3)</p> <p>Heizvorgänge</p> <p>Sonneneinstrahlung</p> <p>Schichttemperaturverlauf in zeitlicher Betrachtungsweise</p> <p>Halbwertszeit</p> <p>Temperaturverlauf in Bauteilen bei periodisch schwankender Außen- und Innentemperatur</p> <p>Temperaturtragheit</p> <p>Temperaturamplitudendämpfung</p> <p>Phasenverschiebung</p> <p>Farbe und Oberflächenbeschaffenheit von Bauteilen</p> <p>Wahl der Baustoffe</p> <p>Lage und Wärmedurchlaßwiderstand der Dämmschichten in Bauteilen</p> <p>Massivbauweise - Leichtbauweise</p>	<p>Verstehen, daß die Gasbestandteile der Luft jeweils unter einem partiellen Druck stehen, deren Summe dem atmosphärischen Luftdruck entspricht</p> <p>Nachweisen, daß der Partialdruck des Wasserdampfes mit zunehmendem absoluten Feuchtigkeitsgehalt in der Luft ansteigt</p> <p>Begründen, weshalb bei unterschiedlichen Partialdruckverhältnissen ein Abwandern von Wasser in Dampfform in Richtung des Druckgefälles besteht</p> <p>Nachweisen, daß sich auch durch raumschließende Bauteile hindurch dieser Ausgleich, der als Wasserdampfdiffusion bezeichnet wird, vollzieht</p>	<p>Teildruckmessung des Wasserdampfes in einem Versuch (siehe hierzu Hinweis Nr. 3)</p> <p>Partialdruck der einzelnen Gasanteile unter Normalbedingungen (Bezüglich der allgemeinen physikalischen Begründung zu den hier angegebenen Zielen und Inhalten wird auf den Leistungs- bzw. Grundkurs Physik der Jahrgangsstufe 12.1 verwiesen.)</p> <p>Absolute Luftfeuchtigkeit</p> <p>Relative Luftfeuchtigkeit</p> <p>Sättigungsdampfdruck</p> <p>Partialdruck in Abhängigkeit der relativen Feuchte</p> <p>Beurteilung des Versuchs Teildruckmessung des Wasserdampfes</p> <p>Begriff der Wasserdampfdiffusion</p> <p>Diffusionsversuche mit Baustoffen</p> <p>Stefansche Gleichung</p> <p>Definition des Diffusionswiderstandes μ_{d} [m]</p>
<p>5. <u>Dampfdiffusion als Transportproblem</u></p> <p>Der Schüler soll die Wasserdampfdiffusion als Transportproblem verstehen.</p> <p><u>Teillernziele</u></p> <p>Verstehen, daß die uns umgebende Luftfülle unter Druck steht, die durch die Zustandsgrößen Druck, Temperatur und Volumen beschrieben werden kann</p> <p>Verstehen, daß die Luft eine Mischung aus Wasserdampf und anderen Gasen ist, die man als trockene Luft bezeichnet</p>	<p>5. <u>Dampfdiffusion als Transportproblem (12)</u></p> <p>Zustandsgrößen p, V, T beschrieben durch die Gesetze von Boyle und Mariotte, Gay-Lussac und die allgemeine Zustandsgleichung</p> <p>Gasmassen</p> <p>Spezifische Gaskonstante</p> <p>Mol eines Gases</p> <p>Normalvolumen</p> <p>Bestandteile der Luft (Volumen- und Massenprozent)</p>	<p>6. <u>Kondensationsfeuchte in Bauteilen</u></p> <p>Der Schüler soll quantitative Nachweisverfahren des Wassertransportes infolge Diffusion verstehen und anwenden.</p> <p><u>Teillernziele</u></p> <p>Erkennen, daß mit der Dampfstromdichte G die je Zeit- und Flächeneinheit durch eine Konstruktion diffundierende Wasserdampfmenge beschrieben wird</p>	<p>6. <u>Kondensationsfeuchte in Bauteilen (14)</u></p> <p>Interpretation des stationären Dampfstromes</p> $G = A \cdot t \cdot \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{h}} \right]$ <p>in Abhängigkeit von:</p> <ul style="list-style-type: none"> Stoffeigenschaften Eigenfeuchte Schichtdicke Durchlaßzeit Luftdruck Luftfeuchtigkeit Lufttemperatur Partialdruck Dampfdruckgefälle

Lernziele	Lerninhalte
<p>Erkennen, daß die Abhängigkeit des Dampfstromes vom Stoff und von den Klimadaten analog zur Wärmestromdichte definiert wird</p>	<p>Vergleich der Gemeinschaftsgleichung: (vergleiche hierzu Hinweis Nr. 4)</p> $q = \frac{v_i - v_a}{\frac{1}{\alpha_i} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{1}{\alpha_a}}$ <p>und</p> <p>Dampfstrom $\frac{p_i - p_a}{\xi}$</p> $\xi = \frac{1}{\beta_i} + \frac{d_1}{\delta_1} + \frac{d_2}{\delta_2} + \dots + \frac{1}{\beta_a}$ <p>und deren Fortschreibung durch</p> $\beta' = \frac{\beta}{R_D \cdot T} \quad \delta' = \frac{\delta}{\mu \cdot R_D \cdot T}$ <p>bis zum Dampfdurchgang</p> $k_D = \frac{1}{\frac{1}{\beta_i} + \frac{1}{\lambda_D} + \frac{1}{\beta_a}}$ <p>Dampfschema: Darstellung der Linien des Partial- und Sättigungsdrucks im Maßstab der Bauteile und im Maßstab der Diffusionswiderstände</p> <p>$p \leq p_s$</p> <p>Auswertung von Wasserdampfdiffusionsdiagrammen</p> <p>Glaserverfahren Eichlerverfahren Problem der Zonenbegrenzung</p>
<p>Den Druckverlauf des stationären Diffusionsstromes in mehrschichtigen Bauteilen berechnen und darstellen</p> <p>Begründen, daß der Partialdruck nicht über den Sättigungsdruck steigen kann</p> <p>Erkennen, daß Kernkondensation auftritt, wenn der Partialdruck den Sättigungsdruck erreicht hat</p> <p>Sich im Bauteil ergebende Kondensationsebenen und Kondensationszonen ermitteln und erläutern</p>	<p>Den Druckverlauf des stationären Diffusionsstromes in mehrschichtigen Bauteilen berechnen und darstellen</p> <p>Begründen, daß der Partialdruck nicht über den Sättigungsdruck steigen kann</p> <p>Erkennen, daß Kernkondensation auftritt, wenn der Partialdruck den Sättigungsdruck erreicht hat</p> <p>Sich im Bauteil ergebende Kondensationsebenen und Kondensationszonen ermitteln und erläutern</p>

Lernziele	Lerninhalte
<p>Eine Feuchtebilanz aufstellen und diese auswerten</p>	<p>Ein- und ausdiffundierende absolute Feuchtmengen Reduzierung der formalen Dampfstromdichte auf:</p> $g = \frac{p_i - p_a}{d_1 \cdot \lambda_1 \cdot N_1 + \dots + d_n \cdot \lambda_n \cdot N_n}$ <p>Klimadaten Winter - Sommer Lage der Dämmschichten Notwendigkeit von Dampfsperren</p>
<p>7. Bauphysikalische Beurteilung von Konstruktionen</p> <p>Der Schüller soll Konstruktionen nach den behandelten bauphysikalischen Gesichtspunkten umfassend beurteilen.</p> <p>Teillernziele</p> <p>Wände, Decken, Dachkonstruktionen unter Berücksichtigung des Wärmeschutzes, des Feuchteschutzes und des Wohnklimas beurteilen</p> <p>Wärmedehnung von Bauteilen berechnen und beurteilen</p> <p>Transmissionswärmeverluste von Wohngebäuden hinsichtlich eines wirtschaftlichen optimalen Wärmeschutzes beurteilen</p>	<p>7. Bauphysikalische Beurteilung von Konstruktionen (18)</p> <p>Bauteile: einschichtig mehrschichtig innen-, mitten-, außengedämmt mit und ohne Sperrschichten</p> <p>Wärmedehnung von: massiven Flachdächern Fassaden aus unterschiedlichem Material (Mauerwerk, Sichtbeton, Metall) Dichte und Farbe</p> <p>Klimadaten Angemessene Transmissionswärmeverluste über den Zeitraum einer Beheizungsperiode Kostenvergleich zwischen Energie- und Investitionskosten</p> <p>Hinweise:</p> <ol style="list-style-type: none"> L. Sauter, Vollwärmeschutz im Hochbau (Mitteilungen zur Isoliertechnik, Ludwigshafen) Wärmeschutzverordnung Februar '82 Berber, Bauphysik Verlag Handwerk und Technik, Hamburg Wiese, Wasserdampfdiffusion B.G. Teubner, Stuttgart

Bautechnik mit Laborübungen

Schulhalbjahr 13/II

"Industrialisiertes Bauen" (Halle aus Stahlbetonfertigteilen)

1. Fachziele

Stoffbezogene Fachziele

Der Schüler soll

- Methoden, Möglichkeiten und Grenzen des industrialisierten Bauens kennen sowie Fertigteilkonstruktionen beurteilen.

Verhaltensbezogene Fachziele

Der Schüler soll bereit sein, bei der konstruktiven Bearbeitung von Bauwerken funktionale, baustoffspezifische, statische, ästhetische und wirtschaftliche Gesichtspunkte zu berücksichtigen.

2. Inhaltsübersicht und Zeitplanung

Lernabschnitte	Zeiträume in Stunden	Seite
1. Tragsysteme	10	31
2. Fertigungs- und Montagetechnik	16	31
3. Dachhaut, Dachkonstruktion	24	32
4. Stützen- und Wandkonstruktion	26	34
5. Fundamentkonstruktionen	14	35
Zeiträume insgesamt	90	
Unterrichtszeit insgesamt	120	

Lernziele	Lerninhalte
<p>1. <u>Tragsysteme und deren Standsicherheit</u> (10)</p> <p>Der Schüler soll Tragsysteme von Hallenbauten beurteilen.</p> <p><u>Teillernziele</u></p> <p>Das historisch entwickelte Baugefüge der Hallen kennen und verstehen</p> <p>Die Wirkungsweise von tragenden und aussteifenden Bauelementen erkennen</p> <p>Die Verbindungsarten und -mittel zusammenwirkender Tragteile kennen und beurteilen</p> <p>Die Standsicherheit von Hallenkonstruktionen begründen</p>	<p>1. <u>Tragsysteme und deren Standsicherheit</u> (10)</p> <p>Massivbau: Außenwand als freistehende Mauer-scheibe, durch Pfeilervorlage aus-gestülpte Außenwand, freistehende Pfeiler Skelettbau: Hall in Holz-, Stahl- und Stahl-betonbauweise Schalentragwerke Falltragwerke Wandscheibe, Dachscheibe, Decken-schale, Bindscheibe, Rahmen, Bogen, eingespannte Stütze, Pendel-stütze Arten der Lagerung: gelenkig, gleitend, eingespannt Einfluß des Baustoffes auf die Ver-bindungsart Baustoffspezifische Verbindungsmit-tel Standsicherheit von Hallenkonstruk-tionen</p>
<p>2. <u>Fertigungs- und Montagetechnik</u></p> <p>Der Schüler soll fertigungstech-nisch bedingte Arbeitsabläufe des industrialisierten Bauens verste-hen.</p> <p><u>Teillernziele</u></p> <p>Hohe Betonqualität, Maßhaltigkeit und genaue Kennzeichnung als Vor-aussetzung für das Bauen mit vorge-fertigten Teilen erkennen</p>	<p>2. <u>Fertigungs- und Montagetechnik</u> (16)</p> <p>Konstantere Betonqualität von indu-striell hergestellten Elementen ge-genüber Ortbetonbauteilen Maßtoleranzen Kennzeichnungen</p>

Lernziele	Lerninhalte
<p>Bauliche Anlagen unter Berücksichtigung konstruktiver und ökonomischer Gesichtspunkte auf ihre Eignung für eine industrialisierte Bauweise beurteilen</p> <p>Die Transportkosten als einen bedeutenden Preisfaktor erkennen und verstehen, daß bei großen Bauvorhaben "Feldfabriken" rentabel werden</p> <p>Bei Werksfertigung die Transportmöglichkeiten als Begrenzung von Gewicht und Größe der Einzelteile erkennen</p> <p>Die Arbeitsabläufe in einer Produktionshalle von Fertigteilen unter organisationstechnischen Gesichtspunkten beurteilen</p> <p>Die Montage nach arbeitsorganisatorischen und technischen Gesichtspunkten beurteilen</p> <p>Die Unfallverhütungsvorschriften kennen und beim Baustellenbesuch beachten</p>	<p>Bedarf in großen Mengen (u.U. Serienfertigung) Eignung für die automatisierte Massenfertigung, Einfügung in Rastersystem, Modulordnung</p> <p>Maßordnung im Hochbau</p> <p>Netz von Fertigteilverwerken</p> <p>Feldfabriken in Abhängigkeit der Transportwege</p> <p>Max. Belastbarkeit der Straßen (38 t)</p> <p>Max. Ladehöhe = 4,20 m (für größere Ladehöhen Sondergenehmigung erforderlich)</p> <p>Baustofflagerung</p> <p>Mischanlage</p> <p>Formenbau und Arbeitstische</p> <p>Aussparungen, Einbauteile, Bewehrungen</p> <p>Rüttelgeräte</p> <p>Betonbeschickung</p> <p>Dampferhärtung</p> <p>Ausschalen und Verladen (Betriebserkundung!)</p> <p>Hebezeuge</p> <p>Fahrzeugplan</p> <p>Gerüste</p> <p>Sicherungsmethoden während der Montage</p> <p>Richtgenauigkeit</p> <p>Unfallverhütungsvorschriften</p>
<p>3. <u>Dachhaut, Dachkonstruktion</u></p> <p>Der Schler soll Dachkonstruktionen von Hallen kennen und beurteilen.</p>	<p>3. <u>Dachhaut, Dachkonstruktion (24)</u></p>

Lernziele	Lerninhalte
<p>Die unterschiedlichen Aufgaben von Dächern erfassen und ihren Einfluß auf die Gesamterscheinung einer industriell gefertigten Halle kritisch betrachten</p> <p>Kriterien für die Auswahl von Dacheindeckungen erarbeiten</p> <p>Die wichtigsten Dacheindeckungen kennen und nach den Auswahlkriterien für eine industriell gefertigte Halle bewerten</p> <p>Dachtragwerke aus Stahlbeton in Abhängigkeit zum Stützsystem und dessen Material finden</p> <p>Formen und Querschnitte von Stahlbetonbindern verstehen</p> <p>Einen Parallelbinder mit Rechteckquerschnitt aus Stahlbeton konstruieren und berechnen</p> <p>Nach konstruktiven, bauphysikalischen und baustofftechnischen Gesichtspunkten Dachkonstruktionen für einen Hallenbau entwerfen</p>	<p>Aufgaben: - Schutz des Bauwerkes vor Klimaeinflüssen</p> <p>- Abstützung von Schneelasten und Windkräften</p> <p>Eigenlasten und Verkehrslasten in Abhängigkeit der baulichen Gegebenheit und Nutzung</p> <p>Dächer als Gestaltungselement des einzelnen Baukörpers und der Umgebung</p> <p>Dichtigkeit in Abhängigkeit von Dachform und Dachneigung</p> <p>Kapillarität und Diffusionswiderstand des Materials</p> <p>Einfluß von</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frost - Frost - Tauwechsel - Sonneneinstrahlung - Feuer <p>Herstellung und Montage der Eindeckung in Abhängigkeit zum Tragsystem</p> <p>Dacheindeckung aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wellasbestzement, Wellkunstfaserverzement - Bitumenbahnen - Kunststoffe - Metall <p>Balkensysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Platte $\frac{b}{l} = \frac{1}{2}$ - Träger + Platte $\frac{b}{l} \approx \frac{1}{3}$ - Haupt- und Nebenträger, Platte <p>Träger auf 2 Stützen, gelenkig gelagert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parallelbinder - Satteldachbinder - Rechteckquerschnitte (voll und hohl) - T-Querschnitt - I-Querschnitt <p>Bemessung und Konstruktion eines Parallelbinders mit Rechteckquerschnitt, schlauff bewehrt</p> <p>z.B. Kaldt Dach, Warmdach, Umkehrdach</p>

Lernziele	Lerninhalte
<p>5. <u>Fundamentkonstruktionen</u></p> <p>Der Schüler soll Fundamentkonstruktionen kennen und beurteilen.</p> <p><u>Teilernziele</u></p> <p>Arten und Verhalten des Baugrundes kennen und verstehen</p> <p>Verstehen, daß mit der Wahl der Gründung <u>g l e i c h m ä ß i g e</u> (zulässige) Setzungen des Bauwerkes angestrebt werden</p> <p>Fundamente in Abhängigkeit von Bauwerklast und Baugrundbeschaffenheit bestimmen können</p> <p>Konstruktive Ausbildung von Hallenfundamenten kennen und beurteilen</p>	<p>5. <u>Fundamentkonstruktionen</u> (14)</p> <p>Arten des Baugrundes nach DIN 1054 Zulässige Bodenpressungen Setzungen Grundbruch Gefrorener Boden, Frostsicherheit</p> <p>Einzelfundamente Streifenfundamente Fundamentplatten Pfahlgründungen</p> <p>Fundamentabmessungen von Einzel- und Streifenfundamenten bei senkrechtem, schrägem, mittigem und ausmittigem Kraftangriff Untersuchung der Kipp- und Gleitsicherheit</p> <p>Köcher- und Streifenfundamente Anschlüsse an: Stützen, Wände, Sohlen</p>

Lernziele	Lerninhalte
<p>4. <u>Stützen- und Wandkonstruktion</u></p> <p>Der Schüler soll Stützen und Wandkonstruktionen kennen und beurteilen.</p> <p><u>Teilernziele</u></p> <p>Die Funktionen und das Zusammenwirken von Stützen und Wänden kennen</p> <p>Arten und Querschnittsformen von Stahlbetonstützen entwickeln</p> <p>Stahlbetonstützen für Tragwerksysteme des Montagegerippebaus entwerfen</p> <p>Wandbaustoffe kennen und über ihre Verwendungsmöglichkeiten entscheiden</p> <p>Ein- und mehrschichtige Umfassungswände unter Berücksichtigung ihrer Aufgaben im Gefüge der Stahlbetonhalle konstruieren</p>	<p>4. <u>Stützen- und Wandkonstruktion</u> (26)</p> <p>Funktionen: - Tragen - Aussteifen - Dämmen - Dichten - Gestalten</p> <p>2 Stützenarten für Balken auf. - gelenkig gelagerte Stützen - eingespannte Stützen</p> <p>DIN 1045 - Querschnittsformen - Vollquerschnitte: quadratisch, rechteckig, rund - aufgelöste Querschnitte: T, I, L - Hohlquerschnitte</p> <p>Stützen mit direkter Auflagerung Stützen mit Konsolauflagerung</p> <p>Künstliche Mauersteine: - Ziegel - im gespannten Dampf erhärtete Steine - in freier Luft erhärtete Steine</p> <p>Wandbauplatten: ein- und mehrschichtig Formate und Abmessungen von Steinen und Platten Umfassungswände nach DIN 1053</p> <p>Konstruktion von Umfassungswänden örtlich erstellt bzw. fabrikmäßig vorgefertigt aus: - Mauerwerk - Beton bzw. Stahlbeton - Leichtbeton</p> <p>Kraftschlüssige Verbindungen - Umfassungsmauer / Stütze - vorgefertigter Wandelemente untereinander</p> <p>Nachweis: z.B. der Standsicherheit der Dampfdiffusion der thermischen Dehnung - Fugen</p>