

**Richtlinien und Lehrpläne
für das Berufskolleg
in Nordrhein-Westfalen**

**Fachschule für Technik
Fachrichtung Gebäudesystemtechnik**

Herausgegeben vom Ministerium für Schule und Weiterbildung

des Landes Nordrhein-Westfalen

Völklinger Straße 49, 40221 Düsseldorf

7431/2014

**Auszug aus dem Amtsblatt des Ministeriums für Schule und Weiterbildung
des Landes Nordrhein-Westfalen
Nr. 08/14**

**Sekundarstufe II - Berufskolleg;
Bildungsgänge der Fachschulen; Lehrpläne**

Rd.Erl. d. Ministeriums für Schule und Weiterbildung
v. 7.7.2014 - 313.6.08.01.13

Für die in der Anlage 1 aufgeführten Bildungsgänge der Fachschulen werden hiermit Lehrpläne gemäß § 6 in Verbindung mit § 29 Schulgesetz (BASS 1-1) festgesetzt. Sie treten zum 01.08.2014 in Kraft.

Die Veröffentlichung erfolgt in der Schriftreihe „Schule in NRW“.

Die in der Anlage 2 aufgeführten Lehrpläne zur Erprobung, die von den nunmehr auf Dauer festgesetzten Lehrplänen abgelöst werden, werden aufgehoben.

Anlage 1: Lehrpläne, die zum 1.8.2014 in Kraft treten:

Heft	Bereich/Fachrichtung/Schwerpunkt
7001	Fachrichtungsübergreifender Lernbereich (Bass 15-39 Nr. 1)
7101	Fachschule für Agrarwirtschaft, Fachrichtung Gartenbau, Schwerpunkt Dienstleistungsgartenbau (Bass 15-39 Nr. 101)
7102	Fachschule für Agrarwirtschaft, Fachrichtung Gartenbau, Schwerpunkt Produktion und Vermarktung (Bass 15-39 Nr. 102)
7103	Fachschule für Agrarwirtschaft, Fachrichtung Landwirtschaft (Bass 15-39 Nr. 103)
7104	Fachschule für Agrarwirtschaft, Fachrichtung Landwirtschaft, Schwerpunkt Ökologischer Landbau (Bass 15-39 Nr. 104)
7201	Fachschule für Gestaltung, Fachrichtung Mode (Bass 15-39 Nr. 201)
7202	Fachschule für Gestaltung, Fachrichtung Edelmetallgestaltung (Bass 15-39 Nr. 202)
7301	Fachschule für Hauswirtschaft, Fachrichtung Großhaushalt (Bass 15-39 Nr. 301)
7302	Fachschule für Hauswirtschaft, Fachrichtung Hauswirtschaft (Bass 15-39 Nr. 302)
7303	Fachschule für Hauswirtschaft, Fachrichtung Hotel und Gaststätten (Bass 15-39 Nr. 303)
7421	Fachschule für Technik, Fachrichtung Augenoptik (Bass 15-39 Nr. 401)
7428	Fachschule für Technik, Fachrichtung Baudenkmalpflege und Altbauerneuerung (Bass 15-39 Nr. 428)
7405	Fachschule für Technik, Fachrichtung Bautechnik (Bass 15-39 Nr. 405)
7407	Fachschule für Technik, Fachrichtung Bekleidungstechnik (Bass 15-39 Nr. 407)
7406	Fachschule für Technik, Fachrichtung Bergbautechnik (Bass 15-39 Nr. 406)
7422	Fachschule für Technik, Fachrichtung Chemietechnik (Bass 15-39 Nr. 422)
7408	Fachschule für Technik, Fachrichtung Druck- und Medientechnik (Bass 15-39 Nr. 408)
7401	Fachschule für Technik, Fachrichtung Elektrotechnik (Bass 15-39 Nr. 401)
7410	Fachschule für Technik, Fachrichtung Fahrzeugtechnik (Bass 15-39 Nr. 410)
7429	Fachschule für Technik, Fachrichtung Farb- und Lacktechnik (Bass 15-39 Nr. 429)
7420	Fachschule für Technik, Fachrichtung Galvanotechnik (Bass 15-39 Nr. 420)
7431	Fachschule für Technik, Fachrichtung Gebäudesystemtechnik (Bass 15-39 Nr. 431)
7416	Fachschule für Technik, Fachrichtung Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik (Bass 15-39 Nr. 416)
7409	Fachschule für Technik, Fachrichtung Holztechnik (Bass 15-39 Nr. 409)
7426	Fachschule für Technik, Fachrichtung Kältetechnik (Bass 15-39 Nr. 426)
7417	Fachschule für Technik, Fachrichtung Korrosionsschutztechnik (Bass 15-39 Nr. 417)
7427	Fachschule für Technik, Fachrichtung Karosserie- und Fahrzeugbautechnik (Bass 15-39 Nr. 427)

- 7411 Fachschule für Technik, Fachrichtung Kunststoff- und Kautschuktechnik (Bass 15-39 Nr. 411)
- 7412 Fachschule für Technik, Fachrichtung Lebensmitteltechnik (Bass 15-39 Nr. 412)
- 7423 Fachschule für Technik, Fachrichtung Luftfahrttechnik (Bass 15-39 Nr. 423)
- 7404 Fachschule für Technik, Fachrichtung Maschinenbautechnik (Bass 15-39 Nr. 404)
- 7403 Fachschule für Technik, Fachrichtung Mechatronik (Bass 15-39 Nr. 403)
- 7424 Fachschule für Technik, Fachrichtung Medien (Bass 15-39 Nr. 424)
- 7413 Fachschule für Technik, Fachrichtung Medizintechnik (Bass 15-39 Nr. 413)
- 7430 Fachschule für Technik, Fachrichtung Metallbautechnik (Bass 15-39 Nr. 430)
- 7425 Fachschule für Technik, Fachrichtung Spreng- und Sicherheitstechnik (Bass 15-39 Nr. 425)
- 7418 Fachschule für Technik, Fachrichtung Textiltechnik (Bass 15-39 Nr. 418)
- 7414 Fachschule für Technik, Fachrichtung Umweltschutztechnik (Bass 15-39 Nr. 414)
- 7415 Fachschule für Technik, Fachrichtung Vermessungstechnik (Bass 15-39 Nr. 415)
- 7419 Fachschule für Technik, Fachrichtung Werkstofftechnik (Bass 15-39 Nr. 419)
- 7501 Fachschule für Wirtschaft, Fachrichtung Betriebswirtschaft, Schwerpunkte Absatzwirtschaft, Finanzwirtschaft, Logistik, Medizinische Verwaltung, Produktionswirtschaft, Personalwirtschaft, Rechnungswesen, Recht, Steuern, Wirtschaftsinformatik (Bass 15-39 Nr. 501)
- 7508 Fachschule für Wirtschaft, Fachrichtung Möbelhandel (Bass 15-39 Nr. 508)
- 7509 Fachschule für Wirtschaft, Fachrichtung Betriebswirtschaft, Schwerpunkt Finanzdienstleistungen (Bass 15-39 Nr. 509)
- 7510 Fachschule für Wirtschaft, Fachrichtung Hotel- und Gaststättengewerbe (Bass 15-39 Nr. 510)
- 7511 Fachschule für Wirtschaft, Fachrichtung Wohnungswirtschaft und Realkredit (Bass 15-39 Nr. 511)
- 7402 Fachschule für Informatik, Fachrichtung Technische Informatik (Bass 15-39 Nr. 402)
- 7504 Fachschule für Informatik, Fachrichtung Wirtschaftsinformatik (Bass 15-39 Nr. 504)

Anlage 2: aufgehobene Lehrpläne zur Erprobung

Heft	Bereich/Fachrichtung/Schwerpunkt
7001	Fachrichtungsübergreifender Lernbereich – RdErl. v. 2.9.2004 (Bass 15-39 Nr. 1)
7101	Fachschule für Agrarwirtschaft, Fachrichtung Gartenbau, Schwerpunkt Dienstleistungsgartenbau – RdErl. v. 2.9.2004 (Bass 15-39 Nr. 101)
7102	Fachschule für Agrarwirtschaft, Fachrichtung Gartenbau, Schwerpunkt Produktion und Vermarktung – RdErl. v. 2.9.2004 (Bass 15-39 Nr. 102)
7103	Fachschule für Agrarwirtschaft, Fachrichtung Landwirtschaft – RdErl. v. 2.9.2004 (Bass 15-39 Nr. 103)
7104	Fachschule für Agrarwirtschaft, Fachrichtung Landwirtschaft, Schwerpunkt Ökologischer Landbau – RdErl. v. 3.8.2005 (Bass 15-39 Nr. 104)
7201	Fachschule für Gestaltung, Fachrichtung Mode – RdErl. v. 30.5.2006 (Bass 15-39 Nr. 201)
7202	Fachschule für Gestaltung, Fachrichtung Edelmetallgestaltung – RdErl. v. 27.3.2007 (Bass 15-39 Nr. 202)
7301	Fachschule für Hauswirtschaft, Fachrichtung Großhaushalt – RdErl. v. 3.8.2005 (Bass 15-39 Nr. 301)
7302	Fachschule für Hauswirtschaft, Fachrichtung Hauswirtschaft – RdErl. v. 3.8.2005 (Bass 15-39 Nr. 302)
7303	Fachschule für Hauswirtschaft, Fachrichtung Hotel und Gaststätten – RdErl. v. 26.7.2006 (Bass 15-39 Nr. 303)
7421	Fachschule für Technik, Fachrichtung Augenoptik – RdErl. v. 27.3.2007 (Bass 15-39 Nr. 421)
7428	Fachschule für Technik, Fachrichtung Baudenkmalpflege und Altbauerneuerung – RdErl. v. 9.3.2011 (Bass 15-39 Nr. 428)
7405	Fachschule für Technik, Fachrichtung Bautechnik – RdErl. v. 3.8.2005 (Bass 15-39 Nr. 405)
7407	Fachschule für Technik, Fachrichtung Bekleidungstechnik – RdErl. v. 23.12.2005 (Bass 15-39 Nr. 407)
7406	Fachschule für Technik, Fachrichtung Bergbautechnik – RdErl. v. 3.8.2005 (Bass 15-39 Nr. 406)
7422	Fachschule für Technik, Fachrichtung Chemietechnik – RdErl. v. 27.3.2007 (Bass 15-39 Nr. 422)
7408	Fachschule für Technik, Fachrichtung Druck- und Medientechnik – RdErl. v. 23.12.2005 (Bass 15-39 Nr. 408)
7401	Fachschule für Technik, Fachrichtung Elektrotechnik – RdErl. v. 28.8.2007 (Bass 15-39 Nr. 401)
7410	Fachschule für Technik, Fachrichtung Kraftfahrzeugtechnik – RdErl. v. 23.12.2005 (Bass 15-39 Nr. 410)
7429	Fachschule für Technik, Fachrichtung Farb- und Lacktechnik – RdErl. v. 5.8.2011 (Bass 15-39 Nr. 429)
7420	Fachschule für Technik, Fachrichtung Galvanotechnik – RdErl. v. 26.7.2006 (Bass 15-39 Nr. 420)

- 7431 Fachschule für Technik, Fachrichtung Gebäudesystemtechnik – RdErl. v. 5.8.2011 (Bass 15-39 Nr. 431)
- 7416 Fachschule für Technik, Fachrichtung Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik – RdErl. v. 30.5.2006 (Bass 15-39 Nr. 416)
- 7409 Fachschule für Technik, Fachrichtung Holztechnik – RdErl. v. 23.12.2005 (Bass 15-39 Nr. 409)
- 7426 Fachschule für Technik, Fachrichtung Kältetechnik – RdErl. v. 28.8.2007 (Bass 15-39 Nr. 426)
- 7417 Fachschule für Technik, Fachrichtung Korrosionsschutztechnik – RdErl. v. 30.5.2006 (Bass 15-39 Nr. 417)
- 7427 Fachschule für Technik, Fachrichtung Karosserie- und Fahrzeugbautechnik – RdErl. v. 28.8.2007 (Bass 15-39 Nr. 427)
- 7411 Fachschule für Technik, Fachrichtung Kunststoff- und Kautschuktechnik – RdErl. v. 23.12.2005 (Bass 15-39 Nr. 411)
- 7412 Fachschule für Technik, Fachrichtung Lebensmitteltechnik – RdErl. v. 23.12.2005 (Bass 15-39 Nr. 412)
- 7423 Fachschule für Technik, Fachrichtung Luftfahrttechnik – RdErl. v. 27.3.2007 (Bass 15-39 Nr. 423)
- 7404 Fachschule für Technik, Fachrichtung Maschinenbautechnik – RdErl. v. 3.5.2005 (Bass 15-39 Nr. 404)
- 7403 Fachschule für Technik, Fachrichtung Mechatronik – RdErl. v. 2.9.2004 (Bass 15-39 Nr. 403)
- 7424 Fachschule für Technik, Fachrichtung Medien – RdErl. v. 27.3.2007 (Bass 15-39 Nr. 424)
- 7413 Fachschule für Technik, Fachrichtung Medizintechnik – RdErl. v. 23.12.2005 (Bass 15-39 Nr. 413)
- 7430 Fachschule für Technik, Fachrichtung Metallbautechnik – RdErl. v. 5.8.2011 (Bass 15-39 Nr. 430)
- 7425 Fachschule für Technik, Fachrichtung Spreng- und Sicherheitstechnik – RdErl. v. 27.3.2007 (Bass 15-39 Nr. 425)
- 7418 Fachschule für Technik, Fachrichtung Textiltechnik – RdErl. v. 30.5.2006 (Bass 15-39 Nr. 418)
- 7414 Fachschule für Technik, Fachrichtung Umweltschutztechnik – RdErl. v. 23.12.2005 (Bass 15-39 Nr. 414)
- 7415 Fachschule für Technik, Fachrichtung Vermessungstechnik – RdErl. v. 23.12.2005 (Bass 15-39 Nr. 415)
- 7419 Fachschule für Technik, Fachrichtung Werkstofftechnik – RdErl. v. 30.5.2006 (Bass 15-39 Nr. 419)
- 7501 Fachschule für Wirtschaft, Fachrichtung Betriebswirtschaft, Schwerpunkte Absatz, Personal, Produktion, Rechnungswesen, Wirtschaftsinformatik – RdErl. v. 2.9.2004 (Bass 15-39 Nr. 501)
- 7510 Fachschule für Wirtschaft, Fachrichtung Hotel- und Gaststättengewerbe – RdErl. v. 26.7.2006 (Bass 15-39 Nr. 510)
- 7508 Fachschule für Wirtschaft, Fachrichtung Möbelhandel – RdErl. v. 3.5.2005 (Bass 15-39 Nr. 508)

- 7511 Fachschule für Wirtschaft, Fachrichtung Wohnungswirtschaft und Realkredit – RdErl. v. 27.3.2007 (Bass 15-39 Nr. 511)
- 7509 Fachschule für Wirtschaft, Fachrichtung Betriebswirtschaft, Schwerpunkt Finanzdienstleistung – RdErl. v. 23.12.2005 (Bass 15-39 Nr. 509)
- 7402 Fachschule für Technik, Fachrichtung Informatik – RdErl. v. 2.9.2004 (Bass 15-39 Nr. 402)
- 7504 Fachschule für Wirtschaft, Fachrichtung Informatik – RdErl. v. 2.9.2004 (Bass 15-39 Nr. 504)
- 7502 Fachschule für Wirtschaft, Fachrichtung Betriebswirtschaft, Schwerpunkt Finanzwirtschaft – RdErl. v. 2.9.2004 (Bass 15-39 Nr. 502)
- 7506 Fachschule für Wirtschaft, Fachrichtung Betriebswirtschaft, Schwerpunkt Logistik – RdErl. v. 3.5.2005 (Bass 15-39 Nr. 506)
- 7507 Fachschule für Wirtschaft, Fachrichtung Betriebswirtschaft, Schwerpunkt Medizinische Verwaltung – RdErl. v. 3.5.2005 (Bass 15-39 Nr. 507)
- 7505 Fachschule für Wirtschaft, Fachrichtung Betriebswirtschaft, Schwerpunkt Recht – RdErl. v. 3.5.2005 (Bass 15-39 Nr. 505)
- 7503 Fachschule für Wirtschaft, Fachrichtung Betriebswirtschaft, Schwerpunkt Steuern – RdErl. v. 2.9.2004 (Bass 15-39 Nr. 503)

Inhalt	Seite
1 Bildungsgänge der Fachschule.....	11
1.1 Intention der Bildungsgänge	11
1.2 Organisatorische Struktur	12
1.3 Didaktische Konzeption.....	12
1.4 Hinweise zum Erwerb der bundesweiten Fachhochschulreife	15
2 Fachschule für Gebäudesystemtechnik.....	20
2.1 Berufsbild und Ausbildungsziel.....	20
2.2 Stundentafel	21
2.3 Fachrichtungsübergreifender Lernbereich	21
2.4 Differenzierungsbereich.....	22
2.5 Lernfelder.....	23
2.5.1 Übersicht der Lernfelder	23
2.5.2 Zuordnung der Lernfelder zu den Fächern	24
2.5.3 Beschreibung der Lernfelder.....	24

1 Bildungsgänge der Fachschule

1.1 Intention der Bildungsgänge

Fachschulen sind Einrichtungen der beruflichen Weiterbildung

Fachschulen bauen auf der beruflichen Erstausbildung und Berufserfahrungen (postsekundäre Ausbildung) auf: Sie bieten in Vollzeit- oder Teilzeitform (berufsbegleitend) eine berufliche Weiterbildung mit einem staatlich zertifizierten Berufsabschluss. Fachschulen entwickeln sich entsprechend den wachsenden Qualifikationsanforderungen weiter. Sie vertiefen und erweitern die Fach- und Allgemeinbildung auf wissenschaftspropädeutischer Grundlage und ermöglichen damit den Erwerb allgemein bildender Abschlüsse.

Fachschulen qualifizieren zur Übernahme erweiterter Verantwortung und Führungstätigkeit

Fachschulen vermitteln erweiterte berufliche Fähigkeiten und Kenntnisse für Fachkräfte in der beruflichen Praxis.

Studierende qualifizieren sich für übergreifende oder spezielle Aufgaben koordinierender, gestaltender, anleitender oder pädagogischer Art. Gelernt wird, komplexe Arbeiten selbstständig zu bewältigen, Entscheidungen zu treffen, ihre Umsetzung zu planen, sie durchzuführen und zu reflektieren, verantwortlich in aufgaben- und projektbezogenen Teams tätig zu werden, Führungsaufgaben in definierten Funktionsbereichen zu übernehmen.

Die erweiterte berufliche Handlungskompetenz, die an Fachschulen erworben wird, entfaltet sich in den Dimensionen Fachkompetenz, Human- und Sozialkompetenz sowie Methoden- und Lernkompetenz.

- Durch Fachkompetenz werden die Studierenden befähigt, berufliche Aufgaben selbstständig, sachgerecht und methodengeleitet zu bearbeiten und die Ergebnisse zu beurteilen.
- Human- und Sozialkompetenz zeigt sich in der Fähigkeit, in gesellschaftlichen wie beruflichen Situationen verantwortungsvoll zu handeln. Insbesondere im Hinblick auf Teamarbeit bedeutet dies im beruflichen Kontext die Fähigkeit zur Gestaltung von Kommunikationsprozessen.
- Die Methodenkompetenz ermöglicht zielgerichtetes, planmäßiges Vorgehen bei der Bearbeitung komplexer Aufgaben. Planungsverfahren, Arbeitstechniken und Lösungsstrategien sollen zur Bewältigung von Aufgaben und Problemen selbstständig ausgewählt, angewandt und weiterentwickelt werden.
- Lernkompetenz ist die Grundlage, um aktiv und eigenständig an den gesellschaftlichen und beruflichen Veränderungen teilnehmen zu können. Zur Lernkompetenz gehört insbesondere auch die Fähigkeit und Bereitschaft, im Beruf und über den Beruf hinaus Lerntechniken und Lernstrategien zu entwickeln.

Zu einer umfassenden Handlungskompetenz gehört auch die Sensibilisierung für die Wirkungen tradiert männlicher und weiblicher Rollenprägungen und die Entwicklung alternativer Verhaltensweisen zur Förderung der Gleichstellung von Frauen und Männern (Gender Mainstreaming).

Die in Fachschulen vermittelten Kompetenzen werden nach dem Deutschen Qualifikationsrahmen für Lebenslanges Lernen der Niveaustufe 6 zugeordnet.

Fachschulen orientieren sich an den aktuellen Qualifikationsanforderungen der Arbeitswelt

Unsere Arbeitswelt ist in den Produktions-, Verwaltungs- und Dienstleistungsbereichen von Wandlungen und Umbrüchen in den Produktions-, Verwaltungs- und Dienstleistungsbereichen geprägt. Berufliche Anforderungen und Berufsbilder ändern sich entsprechend. Fachschulen müssen rasch und flexibel auf neue Qualifikationsanforderungen reagieren können. Das wird durch curriculare Grundlagen ermöglicht, die den Unterricht an der Bearbeitung beruflicher Aufgaben orientieren. Sie bieten darüber hinaus Zusatzqualifikationen in Aufbaubildungsgängen an.

Fachschulen vermitteln Studierfähigkeit

Der Abschluss eines mindestens zweijährigen Fachschulbildungsgangs ermöglicht den zusätzlichen Erwerb einer durch Vereinbarung der Kultusministerkonferenz bundesweit anerkannten Fachhochschulreife. Damit werden gute Grundlagen für ein erfolgreiches Fachhochschulstudium gelegt.

Fachschulen qualifizieren zur beruflichen Selbstständigkeit

Der Abschluss der Fachschule befähigt zur beruflichen Selbstständigkeit und ist z. B. anerkannt als Voraussetzung für die Eintragung in die Handwerksrolle.

(Beschluss des „Bund-Länder-Ausschusses Handwerksrecht“ zum Vollzug der Handwerksordnung vom 21. November 2000 und der Änderung der Verordnung über die Anerkennung von Prüfungen bei der Eintragung in die Handwerksrolle und bei der Meisterprüfung im Handwerk vom 2. November 1982, § 1)

1.2 Organisatorische Struktur

Die Fachschulen sind in Fachrichtungen und Schwerpunkte gegliedert. Der Pflichtunterricht für die Studierenden beträgt in einjährigen 1200, in zweijährigen 2400 und in dreijährigen Bildungsgängen 3600 Unterrichtsstunden. Die Stundentafel ist nach Lernbereichen und Fächern gegliedert. Sie umfasst den fachrichtungsübergreifenden, den fachrichtungsbezogenen Lernbereich mit der Projektarbeit und den Differenzierungsbereich. Diese sind aufeinander abzustimmen.

Für Absolventinnen und Absolventen der Fachschule können Aufbaubildungsgänge eingerichtet werden, die in der Regel 600 Unterrichtsstunden umfassen.

1.3 Didaktische Konzeption

Handlungsorientierung

Die Entwicklung einer umfassenden Handlungskompetenz erfordert die Orientierung des Unterrichts an der Bearbeitung beruflicher Aufgaben. In diesem Zusammenhang wird mit Handlungsorientierung das didaktische und lernorganisatorische Konzept für die Gestaltung des Unterrichts bezeichnet. Der Unterricht soll die Studierenden zunehmend in die Lage versetzen, die Verantwortung für ihren Lern- und Entwicklungsprozess zu übernehmen.

Handlungsorientierte Lernprozesse sind durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- Den Ausgangspunkt des Lernens bildet eine berufliche Aufgabe, die zum Handeln auffordert.
- Die Handlung knüpft an die Erfahrungen der Lernenden an.

- Die Handlung wird von den Lernenden selbstständig geplant, durchgeführt, korrigiert und ausgewertet.
- Die Lernprozesse werden von sozialen und kooperativen Kommunikationsprozessen begleitet.
- Die Ergebnisse der Lernprozesse müssen hinsichtlich ihres Nutzens reflektiert werden.

Handlungsfelder

Handlungsfelder sind zusammengehörige Aufgabenkomplexe mit beruflichen sowie lebens- und gesellschaftsbedeutsamen Handlungssituationen, zu deren Bewältigung befähigt werden soll. Handlungsfelder sind mehrdimensional, indem sie berufliche, gesellschaftliche und individuelle Problemstellungen miteinander verknüpfen. Die Gewichtung der einzelnen Dimensionen kann dabei variieren.

Lernfelder

Lernfelder sind didaktisch begründete, schulisch aufbereitete Handlungsfelder. Sie fassen komplexe Aufgabenstellungen zusammen, deren unterrichtliche Bearbeitung in handlungsorientierten Lernsituationen erfolgt. Lernfelder sind durch Zielformulierungen im Sinne von Kompetenzbeschreibungen und durch Inhalte ausgelegt. Die Konkretisierung der Lernfelder durch Lernsituationen wird in Bildungsgangkonferenzen geleistet.

Lernfelder sind mit Zeitrichtwerten versehen.

Lernsituationen

Das Lernen in Lernfeldern wird über Lernsituationen organisiert und strukturiert. Lernsituationen sind didaktisch ausgewählte praxisrelevante Aufgaben. Sie werden durch die Bildungsgangkonferenz entwickelt und festgelegt. Die Bildungsgangkonferenz muss sicherstellen, dass durch die Gesamtheit der Lernsituationen die Intentionen des Lernfeldes insgesamt erfasst werden. Lernen in Lernsituationen ist handlungsorientiertes Lernen.

Fächer

Fächer sind landeseinheitlich inhaltlich-organisatorische Einheiten, die auf den Zeugnissen ausgewiesen und benotet werden. Sie sind mit zugeordneten Jahresstunden in den Stundentafeln für die Fachschulen festgelegt.

Inhalte, die aufgrund von KMK- Vereinbarungen ausgewiesen werden müssen, sind den Lernfeldern zugeordnet.

Selbstlernphasen

Von den Unterrichtsstunden des fachrichtungsübergreifenden und des fachrichtungsbezogenen Lernbereichs können unter Einbeziehung der in der Rahmenstundentafeln E1 bis E3 ausgewiesenen Projektarbeit bis zu 20 v. H., jedoch nicht mehr als 480 Unterrichtsstunden, als betreute und durch Lehrkräfte vor- und nachbereitete andere Lernformen (Selbstlernphasen) organisiert werden. (APO-BK Anlage E)

Selbstlernphasen fordern in besonderer Weise dazu auf, Verantwortung für Lernprozess und Kompetenzentwicklung zu übernehmen. Dies geschieht dadurch, dass die Lehrenden schrittweise die Verantwortung für die Organisation des Lernens an die Studierenden abgeben. Die Studierenden werden zunehmend in die Lage versetzt, das eigene Lernverhalten zu reflektieren, zu steuern, zu kontrollieren und zu entwickeln.

Damit verändert sich auch die Rolle der Lehrenden: Individuelle Lernprozesse sind zu beraten, zu begleiten und zu unterstützen. Kommunikationsstrukturen zwischen Lehrenden und

Studierenden, die individuelle Lernzeiten, individuelle Lerntempi und das Lernen an anderen Orten in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit berücksichtigen, sind zu entwickeln. Eine besondere Herausforderung für die Lehrenden ist die sinnvolle Verknüpfung von Präsenz- und Selbstlernphasen.

Die organisatorischen Regelungen zu den Selbstlernphasen trifft die Bildungsgangkonferenz. Sie stimmt die Selbstlernphasen mit der didaktischen Jahresplanung ab und entwickelt Kriterien zur Leistungsbewertung.

Die Inhalte der Selbstlernphasen werden aus dem Lehrplan abgeleitet und sind in Lernsituationen eingebettet. Dabei können sie mit zunehmendem Kompetenzerwerb umfangreicher und komplexer werden. Dies kann von der unterrichtsvorbereitenden Erarbeitung von Aufgaben über die Bearbeitung eines linear aufgebauten Lernprogramms bis zur völlig selbständigen Erarbeitung einer Lernsituation reichen. Methodisch sind hierbei Fallstudie oder Studienbrief ebenso möglich wie die Nutzung von E-Learning-Verfahren. Letztere tragen durch die Nutzung elektronischer Kommunikationsmittel zur zusätzlichen Kompetenzerweiterung im methodischen Bereich und bei der Lernorganisation in Einzel- oder Gruppenarbeit bei.

Der Lernerfolg fließt in die Leistungsbewertung ein. Dabei trägt die Form der Leistungsüberprüfung der Dauer, dem Umfang und der Komplexität der Selbstlernphase Rechnung. Die Benotung der Arbeitsergebnisse einer Selbstlernphase wird bei der Bewertung der Fächer berücksichtigt, denen das jeweilige Lernfeld zugeordnet ist. Bei einer Gruppenarbeit ist darauf zu achten, dass die Arbeitsergebnisse den einzelnen Studierenden zugeordnet werden können.

Projektarbeit

Die Projektarbeit hat aufgrund ihres Stellenwertes in der Studententafel den Status eines Faches und wird auf dem Zeugnis unter Angabe des Themas bzw. der Themen mit einer Note ausgewiesen. Die unterrichtliche Umsetzung erfolgt in der zweiten Hälfte des Bildungsgangs in der Regel zeitlich zusammenhängend (geblockt). In der Vollzeitform findet während der Projektarbeit kein weiterer Unterricht statt.

Die Projektarbeit liefert den lernorganisatorischen Rahmen, in dem, losgelöst von Zuordnungen zu anderen Fächern oder Lernfeldern, erworbene Kompetenzen bei der Durchführung eines umfassenden berufsrelevanten Projektes angewandt und weiterentwickelt werden können. Dies gilt in besonderem Maße für die im Rahmen von Selbstlernphasen erworbenen Kompetenzen.

Für die Projektarbeit werden keine inhaltlichen Vorgaben gemacht. Die Themen der Projekte können durch die Arbeitsgruppen selbst gewählt werden. Dabei stehen die Lehrenden beratend zur Seite, um zu gewährleisten, dass die Projekte sowohl realisierbar sind als auch dem der Kompetenzentwicklung entsprechenden Anforderungsniveau gerecht werden. Die Projekte werden in Arbeitsgruppen teamorientiert durchgeführt. Die Gestaltung und der Verlauf des Arbeitsprozesses ist neben der Erstellung und Präsentation eines Arbeitsproduktes als Ergebnis der Projektarbeit anzusehen.

Die Lehrenden haben während der Umsetzung des Projektes die Aufgabe, durch ihre moderierende und beratende Unterstützung adäquate Rahmenbedingungen zu schaffen.

In der Projektarbeit werden die Leistungen der einzelnen Studierenden bewertet. Dabei sind sowohl prozess- als auch situationsorientierte Formen der Lernerfolgsüberprüfung vorzusehen.

Bildungsgangarbeit

Die zentrale didaktische Arbeit wird in den Bildungsgangkonferenzen geleistet; hier finden die nach APO-BK notwendigen Festlegungen und Absprachen sowie die wesentlichen pädagogischen Beratungen und Abstimmungen zur Leistungsbewertung statt. Die Umsetzung der

in den vorherigen Abschnitten beschriebenen didaktischen Konzeption erfolgt in einer didaktischen Jahresplanung durch die Bildungsgangkonferenz.

Die Bildungsgangkonferenz hat im Rahmen der Umsetzung des Lehrplans folgende Aufgaben:

- Konkretisierung der Lernfelder durch Lernsituationen, wobei zu beachten ist, dass die im Lehrplan enthaltenen Kompetenzbeschreibungen, Inhaltsangaben und Zeitrichtwerte verbindlich sind.
- ggf. weitere Festlegung/Änderung der Zuordnung von FHR-Standards. Die FHR-Standards sind Bestandteil des Lehrplans.
- Planung der Lernorganisation; ggf. unter Berücksichtigung von Selbstlernphasen.
- Planung der Projektarbeit.
- Leistungsbewertung.
- Planung des Fachschulexamens.
- Evaluation.

Die genannten Aufgaben sind in der didaktischen Jahresplanung zu dokumentieren.

KMK-FHR- Standards

Die im Beschluss der Kultusministerkonferenz festgelegten Standards (siehe 1.4) sind im Kapitel „2.7 Lernfelder“ unter "Beschreibung der Lernfelder" den Fächern bzw. den Inhalten zugeordnet, soweit diese nicht über die Fächer des fachrichtungsübergreifenden Lernbereichs abgedeckt werden. Für eine vereinfachte Darstellung der Zuordnung sind dort nur die Ziffern der Nummerierungen aufgenommen, die im folgenden Kapitel: „IV Standards“ festgelegt wurden.

1.4 Hinweise zum Erwerb der bundesweiten Fachhochschulreife

Vereinbarung über den Erwerb der Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 05.06.1998 i. d. F. vom 09.03.2001)

I. Vorbemerkungen

Die Vereinbarung über den Erwerb der Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen geht davon aus, dass berufliche Bildungsgänge in Abhängigkeit von den jeweiligen Bildungszielen, -inhalten sowie ihrer Dauer Studierfähigkeit bewirken können.

Berufliche Bildungsgänge fördern fachpraktische und fachtheoretische Kenntnisse sowie Leistungsbereitschaft, Selbstständigkeit, Kooperationsfähigkeit, Verantwortungsbewusstsein und kreatives Problemlöseverhalten. Dabei werden auch die für ein Fachhochschulstudium erforderlichen Lern- und Arbeitstechniken vermittelt.

II. Voraussetzungen für den Erwerb der Fachhochschulreife nach dieser Vereinbarung

Die Fachhochschulreife nach dieser Vereinbarung kann erworben werden in Verbindung mit dem

[...]

- Abschluss einer Fachschule/Fachakademie

Der Erwerb der Fachhochschulreife über einen beruflichen Bildungsgang setzt in diesem Bildungsgang den mittleren Bildungsabschluss voraus. Der Nachweis des mittleren Bildungsabschlusses muss vor dem Eintritt in die Abschlussprüfung erbracht werden.

Die Fachhochschulreife wird ausgesprochen, wenn in den einzelnen originären beruflichen Bildungsgängen die zeitlichen und inhaltlichen Rahmenvorgaben eingehalten werden. Außerdem muss die Erfüllung der in dieser Vereinbarung festgelegten inhaltlichen Standards über eine Prüfung (vgl. Ziff. V) nachgewiesen werden. Diese kann entweder in die originäre Abschlussprüfung integriert oder eine Zusatzprüfung sein.

[...]

III. Rahmenvorgaben

Folgende zeitliche Rahmenvorgaben müssen erfüllt werden:

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1. Sprachlicher Bereich | 240 Stunden |
| Davon müssen jeweils mindestens 80 Stunden auf Muttersprachliche Kommunikation/Deutsch und auf eine Fremdsprache entfallen. | |
| 2. Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Bereich | 240 Stunden |
| 3. Gesellschaftswissenschaftlicher Bereich mindestens
(einschließlich wirtschaftswissenschaftlicher Inhalte) | 80 Stunden |

Diese Stunden können jeweils auch im berufsbezogenen Bereich erfüllt werden, wenn es sich um entsprechende Unterrichtsangebote handelt, die in den Lehrplänen ausgewiesen sind. Die Schulaufsichtsbehörde legt für jeden Bildungsgang fest, wo die für die einzelnen Bereiche geforderten Leistungen zu erbringen sind.

IV. Standards

1. Muttersprachliche Kommunikation/Deutsch

Der Lernbereich „Mündlicher Sprachgebrauch“ vermittelt und festigt wesentliche Techniken situationsgerechten, erfolgreichen Kommunizierens in Alltag, Studium und Beruf.

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Fähigkeiten erwerben,

- 1.1 unterschiedliche Rede- und Gesprächsformen zu analysieren, sachgerechte und manipulierende Elemente der Rhetorik zu erkennen,
- 1.2 den eigenen Standpunkt in verschiedenen mündlichen Kommunikationssituationen zu vertreten,
- 1.3 Referate zu halten, dabei Techniken der Präsentation anzuwenden und sich einer anschließenden Diskussion zu stellen.

Im Lernbereich „Schriftlicher Sprachgebrauch“ stehen vor allem die Techniken der präzisen Informationswiedergabe und der schlüssigen Argumentation – auch im Zusammenhang mit beruflichen Erfordernissen und Anforderungen des Studiums – im Mittelpunkt.

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Fähigkeit erwerben,

- 1.4 komplexe Sachtexte über politische, kulturelle, wirtschaftliche, soziale und berufsbezogene Themen zu analysieren (geraffte Wiedergabe des Inhalts, Analyse der Struktur und wesentlicher sprachlicher Mittel, Erkennen und Bewertung der Wirkungsabsicht, Erläuterung von Einzelaussagen, Stellungnahme) und
- 1.5 Kommentare, Interpretationen, Stellungnahmen oder Problemerkörterungen – ausgehend von Texten oder vorgegebenen Situationen – zu verfassen (sachlich richtige und schlüssige Argumentation, folgerichtiger Aufbau, sprachliche Angemessenheit, Adressaten- und Situationsbezug) oder

- 1.6 literarische Texte mit eingegrenzter Aufgabenstellung zu interpretieren (Analyse von inhaltlichen Motiven und Aspekten der Thematik, der Raum- und Zeitstruktur, ggf. der Erzählsituation, wichtiger sprachlicher und ggf. weiterer Gestaltungselemente).

2. Fremdsprache

Das Hauptziel des Unterrichts in der fortgeführten Fremdsprache ist eine im Vergleich zum Mittleren Schulabschluss gehobene Kommunikationsfähigkeit in der Fremdsprache für Alltag, Studium und Beruf. Dazu ist es erforderlich, den allgemeinsprachlichen Wortschatz zu festigen und zu erweitern, einen spezifischen Fachwortschatz zu erwerben sowie komplexe grammatikalische Strukturen gebrauchen zu lernen.

Verstehen (Rezeption)

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Fähigkeit erwerben,

- 2.1 anspruchsvollere allgemeinsprachliche und fachsprachliche Äußerungen und unterschiedliche Textsorten (insbesondere Gebrauchs- und Sachtexte) – ggf. unter Verwendung von fremdsprachigen Hilfsmitteln – im Ganzen zu verstehen und im Einzelnen auszuwerten.

Sprechen und Schreiben (Produktion)

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Fähigkeit erwerben,

- 2.2 Gesprächssituationen des Alltags sowie in berufsbezogenen Zusammenhängen in der Fremdsprache sicher zu bewältigen und dabei auch die Gesprächsinitiative zu ergreifen,
2.3 auf schriftliche Mitteilungen komplexer Art situationsgerecht und mit angemessenem Ausdrucksvermögen in der Fremdsprache zu reagieren,
2.4 komplexe fremdsprachige Sachverhalte und Problemstellungen unter Verwendung von Hilfsmitteln auf Deutsch wiederzugeben und entsprechende in Deutsch dargestellte Inhalte in der Fremdsprache zu umschreiben.

3. Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Bereich

Die Schülerinnen und Schüler sollen ausgehend von fachrichtungsbezogenen Problemstellungen grundlegende Fach- und Methodenkompetenzen in der Mathematik und in Naturwissenschaften bzw. Technik erwerben.

Dazu sollen sie

- 3.1 Einblick in grundlegende Arbeits- und Denkweisen der Mathematik und mindestens einer Naturwissenschaft bzw. Technik gewinnen,
3.2 erkennen, dass die Entwicklung klarer Begriffe, eine folgerichtige Gedankenführung und systematisches, induktives und deduktives, gelegentlich auch heuristisches Vorgehen Kennzeichen mathematisch- naturwissenschaftlich-technischen Arbeitens sind,
3.3 Vertrautheit mit der mathematischen und naturwissenschaftlich-technischen Fachsprache und Symbolik erwerben und erkennen, dass Eindeutigkeit, Widerspruchsfreiheit und Vollständigkeit beim Verbalisieren von mathematischen bzw. naturwissenschaftlich-technischen Sachverhalten vor allem in Anwendungsbereichen für deren gedankliche Durchdringung unerlässlich sind,
3.4 befähigt werden, fachrichtungsbezogene bzw. naturwissenschaftlich-technische Aufgaben mit Hilfe geeigneter Methoden zu lösen,
3.5 mathematische Methoden anwenden können sowie Kenntnisse und Fähigkeiten zur Auswahl geeigneter Verfahren und Methoden mindestens aus einem der weiteren Bereiche besitzen:
3.5.1 Analysis (Differential- und Integralrechnung),

- 3.5.2 Beschreibung und Berechnung von Zufallsexperiment, einfacher Wahrscheinlichkeit, Häufigkeitsverteilung sowie einfache Anwendungen aus der beurteilenden Statistik,
- 3.5.3 Lineare Gleichungssysteme und Matrizenrechnung,
- 3.6 reale Sachverhalte modellieren können (Realität – Modell – Lösung – Realität),
- 3.7 grundlegende physikalische, chemische, biologische oder technische Gesetzmäßigkeiten kennen, auf fachrichtungsspezifische Aufgabenfelder übertragen und zur Problemlösung anwenden können,
- 3.8 selbstständig einfache naturwissenschaftliche bzw. technische Experimente nach vorgegebener Aufgabenstellung planen und durchführen,
- 3.9 Ergebnisse ihrer Tätigkeit begründen, präsentieren, interpretieren und bewerten können.

V. Prüfung

1. Allgemeine Grundsätze

Für die Zuerkennung der Fachhochschulreife ist jeweils eine schriftliche Prüfung in den drei Bereichen – muttersprachliche Kommunikation/Deutsch, Fremdsprache, mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Bereich – abzulegen, in der die in dieser Vereinbarung festgelegten Standards nachzuweisen sind. Für die Zuerkennung der Fachhochschulreife für Absolventinnen und Absolventen der mindestens zweijährigen Fachschulen kann der Nachweis der geforderten Standards in zwei der drei Bereiche auch durch kontinuierliche Leistungsnachweise erbracht werden. Soweit die zeitlichen und inhaltlichen Rahmenvorgaben dieser Vereinbarung durch die Stundentafeln und Lehrpläne der genannten beruflichen Bildungsgänge abgedeckt und durch die Abschlussprüfung des jeweiligen Bildungsgangs oder eine Zusatzprüfung nachgewiesen werden, gelten die Bedingungen dieser Rahmenvereinbarung als erfüllt.

Die Prüfung ist bestanden, wenn mindestens ausreichende Leistungen in allen Fächern erreicht sind (§ 16, Abs. 4 der Anlage E zur APO-BK).

Die schriftliche Prüfung kann in einem Bereich durch eine schriftliche Facharbeit mit anschließender Präsentation der Ergebnisse im Rahmen eines Kolloquiums unter prüfungsgemäßen Bedingungen ersetzt werden.

2. Festlegungen für die einzelnen Bereiche

a) Muttersprachliche Kommunikation/Deutsch

In der schriftlichen Prüfung mit einer Dauer von mindestens drei Stunden ist eine der folgenden Aufgabenarten zu berücksichtigen:

- (textgestützte) Problemerkörterung,
- Analyse nichtliterarischer Texte mit Erläuterung oder Stellungnahme,
- Interpretation literarischer Texte.

b) Fremdsprachlicher Bereich

In der schriftlichen Prüfung mit einer Dauer von mindestens 1½ Stunden, der ein oder mehrere Texte, ggf. auch andere Materialien zu Grunde gelegt werden, sind Sach- und Problemfragen zu beantworten und persönliche Stellungnahmen zu verfassen. Zusätzlich können Übertragungen in die Muttersprache oder in die Fremdsprache verlangt werden.

c) Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Bereich

In der schriftlichen Prüfung mit einer Dauer von mindestens zwei Stunden soll nachgewiesen werden, dass die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, komplexe Aufgabenstellungen selbstständig zu strukturieren, zu lösen und zu bewerten, die dabei erforderlichen mathematischen oder naturwissenschaftlich-technischen Methoden und Verfahren auszuwählen und sachgerecht anzuwenden.

VI. Schlussbestimmungen

[...]

Mit dem erfolgreichen Abschluss eines mindestens zweijährigen Fachschulbildungsganges (in Vollzeitform) erwerben die Absolventinnen und Absolventen die Fachhochschulreife.

Die Fächer, in denen durch den Unterricht die vorgegebenen Standards erfüllt werden, sind in den Stundentafeln ebenso festgelegt wie die Fächer für die Fachhochschulreifeprüfung.

2 Fachschule für Gebäudesystemtechnik

2.1 Berufsbild und Ausbildungsziel

Technikerinnen und Techniker verfügen über ein breites Spektrum beruflicher Qualifikationen, die ihnen Wege zu vielfältigen Tätigkeiten eröffnen. Diese können sowohl übergreifende, koordinierende als auch spezifische, technikgestaltende Aufgaben umfassen. Das berufliche Handeln ist bestimmt durch ein methodengeleitetes Vorgehen sowie die permanente Reflexion der jeweiligen Bedingungen und Konsequenzen. Die Befähigung zur Beurteilung der ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Bedingungen von Technik schließt die Bereitschaft zur human-, sozial- und umweltverträglichen Technikgestaltung ein.

Technikerinnen und Techniker verfügen über ausgeprägte kommunikative und soziale Fähigkeiten. Diese sind Voraussetzung für die verantwortliche Mitwirkung in aufgaben- bzw. projektbezogenen Teams und die Wahrnehmung von Führungsaufgaben. Sie delegieren Aufgaben und Entscheidungsbefugnisse, informieren, beraten und motivieren Beschäftigte und weisen sie in Arbeitsaufgaben ein. Die Kooperation mit internationalen Geschäftspartnern erfordert eine zielgerichtete Kommunikation, die sich auf Fremdsprachenkompetenz, interkulturelles Verständnis, Informationskompetenz und die Kenntnis nationaler beruflicher Gegebenheiten stützt.

Technikerinnen und Techniker der Fachrichtung Gebäudesystemtechnik projektieren, planen und berechnen Anlagen und Systeme der elektrischen, informationstechnischen und mechanischen Gebäudetechnik. Sie überwachen und steuern den Bau, die Montage und den Betrieb der Anlagen. Sie nehmen Aufgaben im technischen Kundendienst, im Vertrieb und in der Schulung wahr. Ein weiteres Aufgabenfeld liegt in der Beratung unterschiedlichster Kundinnen und Kunden, insbesondere Architekten, Investoren, öffentliche und private Bauherren und im Facility-Management. Sie arbeiten in Planungs- und Ingenieurbüros, Installationsbetrieben, kommunalen und staatlichen Verwaltungen oder in den Bereichen Dienstleistung, Begutachtung und Beratung. Beschäftigungsmöglichkeiten finden sich auch in Versorgungsbetrieben, dem Betrieb technischer Gebäudesysteme und bei Herstellerbetrieben.

Technikerinnen und Techniker der Fachrichtung Gebäudesystemtechnik verfügen über die fachlichen und personalen Kompetenzen zur Konzeption, Organisation und Durchführung von Kundenakquisition, -betreuung und -beratung. Sie haben neben den Produkten und Dienstleistungen stets die technologischen, ökonomischen und ökologischen Auswahl- und Beurteilungskriterien im Blick. Sie bereiten Fachvorträge und Schulungen vor und führen diese eigenverantwortlich durch.

Bei der Planung und Entwicklung von Anlagen der Gebäudesystemtechnik ermitteln sie die Planungsgrundlagen, treffen eine Systemauswahl, führen die erforderlichen Berechnungen, Komponentenauswahl und Dimensionierungen durch und erstellen Angebote und Leistungsverzeichnisse.

Sie treffen die technologischen Entscheidungen im Rahmen der Kundenwünsche und der gesetzlichen Vorgaben. Durch ständige Weiterbildung sind sie auf aktuellem technologischen Stand ressourcenschonend und zukunftsorientiert tätig.

Technikerinnen und Techniker der Fachrichtung Gebäudesystemtechnik gestalten betriebliche Geschäftsprozesse mit. Sie sind bei der Entwicklung und Umsetzung von Qualitätsmanagementsystemen beteiligt und übernehmen Aufgaben im Facility-Management.

2.2 Stundentafel

	Unterrichtsstunden
Fachrichtungsübergreifender Lernbereich	400 – 600
Deutsch/Kommunikation ^{1,2}	80 – 160
Fremdsprache ^{1,2}	80 – 160
Politik/Gesellschaftslehre ¹	80
Betriebs- und Personalwirtschaft	80 – 160
Fachrichtungsbezogener Lernbereich	1800 – 2000
Energieeffiziente Gebäudetechnik	240 – 600
Elektrische Betriebstechnik	240 – 520
Sicherheitstechnik	120 – 200
Gebäudeautomation ¹	400 – 680
Betriebsorganisation und Energiemanagement	160 – 240
Projektarbeit	160 – 320
Differenzierungsbereich³	0 – 200
Mathematik ¹	80 – 160
Energieberatung	80 – 160
Technisches Englisch	40 – 80
CAD-Kurs	40 – 80
Berufspädagogik	80 – 120
	mindestens 2400

2.3 Fachrichtungsübergreifender Lernbereich

Der fachrichtungsübergreifende Lernbereich ist Bestandteil des handlungsorientierten Lernens an Fachschulen. Besonders zu berücksichtigen sind:

- Lerntechniken
- Präsentationstechniken
- Projekt- und Gruppenarbeitstechniken
- moderne Kommunikationstechniken.

Die Konzeption der jeweiligen Lernsituation ist so vorzunehmen, dass der fachrichtungsübergreifende Lernbereich in die didaktische Planung einzubeziehen ist. Dies ist bei den vorliegenden Lernfeldbeschreibungen berücksichtigt. Zu den Fächern des fachrichtungsübergrei-

¹ Fächer zum Erwerb der Fachhochschulreife

² Deutsch/Kommunikation und Fremdsprache müssen bei Erwerb der Fachhochschulreife im Umfang von zusammen mindestens 240 Unterrichtsstunden erteilt werden.

³ Auswahl gemäß Kapitel 2.4

fenden Bereichs liegt ein getrennt veröffentlichter Lehrplan vor (Lehrplan für die Fachschule in Nordrhein-Westfalen – fachrichtungsübergreifender Lernbereich – Heft 7001)¹.

Die Fächer des fachrichtungsübergreifenden Lernbereichs sind:

	Fach
1	Deutsch/Kommunikation
2	Fremdsprache
3	Politik/Gesellschaftslehre
4	Betriebs- und Personalwirtschaft

2.4 Differenzierungsbereich

Nach der Verordnung über die Ausbildung und Prüfung in den Bildungsgängen des Berufskollegs (APO-BK) vom 26.05.1999 in der jeweils gültigen Fassung, wird der Differenzierungsbereich im Rahmen der Anlage E1 – E3 angeboten. Dieses Angebot ist von den Studierenden bis zu einem Gesamtstundenvolumen von

- 1200 Unterrichtsstunden bei einjährigen Fachschulen
- 2400 Unterrichtsstunden bei zweijährigen Fachschulen und
- 3600 Unterrichtsstunden bei dreijährigen Fachschulen

verpflichtend wahrzunehmen.

Im Differenzierungsbereich können Ergänzungs-, Erweiterungs- und Vertiefungsangebote nach den individuellen Fähigkeiten und Neigungen bzw. Eingangsvoraussetzungen der Studierenden eingerichtet werden. Das Angebot muss entsprechend den individuellen Bedürfnissen gestreut sein, d.h. eine Wahl grundsätzlich ermöglichen. Der auf das Individuum bezogene Differenzierungsunterricht findet außerhalb des Klassenverbandes statt. Die Unterrichtsbelegung ergibt sich aus dem Wahlverhalten der Studierenden.

¹ Dieser Lehrplan weist die Standards zur Erlangung der Fachhochschulreife gemäß Vereinbarung über den Erwerb der Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen, Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 05.06.1998 i. d. F. vom 09.03.2001 aus.

2.5 Lernfelder

2.5.1 Übersicht der Lernfelder

Lernfelder		Zeitrichtwerte/U-Std.	
		1. Ausbildungsabschnitt	2. Ausbildungsabschnitt
1	Licht- und Beleuchtungsanlagen analysieren	80 – 160	
2	Energieeffizienz der Gebäudehülle analysieren und beurteilen	80 – 200	
3	Anlagen und Geräte der Sicherheitstechnik analysieren	40 – 80	
4	Informations- und Kommunikationsanlagen in Betrieb nehmen und übergeben	80 – 160	
5	Versorgungstechnische Anlagen und Geräte analysieren und auslegen	80 – 200	
6	Elektrische Anlagen und Geräte prüfen und Betriebssicherheit gewährleisten	80 – 160	
7	Automatisierte Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung (TGA) in Betrieb nehmen und anpassen, Daten erfassen und auswerten	120 – 200	
8	Betriebliche Geschäftsprozesse und –abläufe analysieren und planen	80 – 120	
9	Elektrotechnische Systeme überprüfen und anpassen		80 – 200
10	Versorgungstechnische Systeme überwachen und anpassen		80 – 200
11	Funktion sicherheitstechnischer Systeme gewährleisten		80 – 120
12	Informations- und Kommunikationssysteme analysieren und konfigurieren		80 – 120
13	Gebäudetechnische Systeme automatisieren		120 – 200
14	Verfahren des Energiemanagements anwenden		80 – 120
	Projektarbeit		160 – 320
		640 – 1280	680 – 1280

2.5.2 Zuordnung der Lernfelder zu den Fächern

Fachrichtungsbezogener Bereich	1. Ausbildungsabschnitt	2. Ausbildungsabschnitt
Fächer		
Energieeffiziente Gebäudetechnik	LF 2, LF 5	LF 10
Elektrische Betriebstechnik	LF 1, LF 6	LF 9
Sicherheitstechnik	LF 3	LF 11
Gebäudeautomation	LF 4, LF 7	LF 12, LF 13
Betriebsorganisation und Energiemanagement	LF 8	LF 14
Projektarbeit		Projektarbeit

2.5.3 Beschreibung der Lernfelder

Die Fachrichtung Gebäudesystemtechnik ist durch das Zusammenwirken zahlreicher und sehr unterschiedlicher Gewerke gekennzeichnet, deren Wirkung und Wechselwirkung es zu berücksichtigen gilt. Um die unvermeidliche Komplexität handhabbar zu machen, wurden die Lernfelder weitgehend an Gewerke angelehnt und so strukturiert, dass im ersten Ausbildungsabschnitt einzelne Anlagen bzw. Geräte Unterrichtsgegenstand sind. Im zweiten Ausbildungsabschnitt wird dann die Übertragung auf das Gesamtsystem vorgenommen.

In den folgenden Beschreibungen der Lernfelder sind lediglich Inhalte des fachrichtungsbezogenen Bereichs aufgeführt. Aufgabe der Bildungsgangkonferenz ist es, den Lernfeldern Inhalte der Fächer des fachrichtungsübergreifenden Lernbereichs zuzuordnen. Die für die Erarbeitung dieser Inhalte erforderlichen Unterrichtsstunden erweitern die Zeitrichtwerte der Lernfelder entsprechend.

Die Bandbreiten der Lernfelder wurden so gewählt, dass einerseits eine Thematisierung aller Inhaltsbereiche der Fachrichtung Gebäudesystemtechnik sichergestellt ist, andererseits den einzelnen Fachschulen ein erheblicher Gestaltungsspielraum eingeräumt wird.

Lernfeld 1: Licht- und Beleuchtungsanlagen analysieren	
Ausbildungsabschnitt 1	Zeitrictwert: 80 – 160 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden analysieren Schaltungen der Elektro- und Beleuchtungstechnik und wenden Gesetzmäßigkeiten der Elektrotechnik an. Sie wählen Messverfahren aus und setzen diese fachgerecht ein. Sie beurteilen Beleuchtungsanlagen und beraten hinsichtlich Einsatzbereich, Betriebstauglichkeit, Energieeffizienz und Sicherheit. Die Studierenden unterstützen den Aufbau neuer sowie den Umbau bestehender Beleuchtungsanlagen oder elektrischen Anlagen. Die Studierenden analysieren und modifizieren automatisierte Beleuchtungsanlagen. Sie überprüfen die Einhaltung von Energieeffizienz- und Umweltverträglichkeitsstandards und zeigen Optimierungspotenziale auf.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Reihen-, Parallel- und gemischte Schaltung – Physikalische Größen der Elektrotechnik und Lichttechnik – Lineare und nicht lineare Bauelemente – Messschaltungen – Ergonomische Anforderungen – Schaltpläne – Leuchtmittel – Passive Beleuchtungstechnik 	

Lernfeld 2: Energieeffizienz der Gebäudehülle analysieren und beurteilen	
Ausbildungsabschnitt 1	Zeitrictwert: 80 - 200 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden analysieren die Bauteile der Gebäudehülle im Hinblick auf ihren Einfluss auf die Energieeffizienz und wenden Berechnungsprogramme an. Sie beurteilen die wärmetechnischen Eigenschaften von Gebäuden und überprüfen die Einhaltung von gesetzlichen Standards. Die Studierenden beschreiben die Auswirkungen der wärmetechnischen Eigenschaften auf die vom Menschen in Räumen empfundene thermische Behaglichkeit. Die Studierenden wählen geeignete Messeinrichtungen zur Raumanalyse aus, führen Messungen durch und dokumentieren die Ergebnisse. Sie zeigen Möglichkeiten und Grenzen bei der Planung, Auslegung und Überwachung der gebäude-technischen Anlagen und Systeme auf.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bauphysik – Wärmeschutz – Wärmedurchlass EN ISO 6946 – Energieeffizienz EN 18599 – Energieeinsparverordnung EnEV, Energiepass – Dämmsysteme – Raumklima – Physiologie – thermische Behaglichkeit – Messverfahren – Beschattungstechnik – Heizlastberechnung (DIN EN 12831) – Kühllastberechnung (VDI 2078) 	

Lernfeld 3: Anlagen und Geräte der Sicherheitstechnik analysieren	
Ausbildungsabschnitt 1	Zeitrictwert: 40 - 80 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden analysieren Anlagen und Geräte zur Gefahrenmeldung und Zugangskontrolle, sowie Alarm- und Brandschutzanlagen im Hinblick auf ihren Einsatz in Gebäuden mit unterschiedlichen Nutzeranforderungen. Sie analysieren unterschiedliche Brandschutz- und Gefahrenmeldekonzepte im Hinblick auf ihre technische Umsetzbarkeit. Die Studierenden bewerten vorliegende Planungen von Brandschutz- und Gefahrenmeldeanlagen im Hinblick auf ihre Integration in bestehende oder geplante Systeme der Gebäudeleittechnik sowie im Hinblick auf Rechtsvorgaben. Sie beurteilen die Verwendbarkeit der ermittelten Daten auch im Hinblick auf die Persönlichkeitsrechte und den Datenschutz. Sie erstellen und aktualisieren technische Dokumentationen auch in englischer Sprache.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – VDE 0833, Teil 1 "Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall, Allgemeine Festlegungen" (DIN57833 Teil 1) – DIN 14675 "BMA, Aufbau und Betrieb" – Brandmeldeanlagen (BMA) – Überfallmeldeanlagen (ÜMA) – Einbruchmeldeanlagen (EMA) – Zutrittskontrollanlagen (ZKA) – Richtlinien des Verbandes der Sachversicherer (VdS) – Feuerlöschanlagen – Wasserlöschanlagen – Sprinkleranlagen – Datenschutzverordnung 	
Lernfeld 4: Informations- und Kommunikationsanlagen in Betrieb nehmen und übergeben	
Ausbildungsabschnitt 1	Zeitrictwert: 80 – 160 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden nehmen die Geräte der innerhalb eines Gebäudes befindlichen Informations- und Kommunikationsanlagen in Betrieb, konfigurieren sie und prüfen deren Funktion. Dazu verwenden sie auch englischsprachige Produktinformationen der Hersteller. Die Studierenden analysieren auftretende Fehlfunktionen in Informations- und Kommunikationsanlagen, identifizieren die Fehlerursache und vergeben Reparaturaufträge. Die Studierenden erstellen Protokolle der Inbetriebnahme und Übergabe von Informations- und Kommunikationsanlagen. Die Studierenden stellen die Einhaltung von Datenschutzvorschriften bei der Nutzung von Sicherheits- und Zugangssystemen sicher. Die Studierenden weisen die Nutzer in die Bedienung der Informations- und Kommunikationsanlagen ein.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – analoge Informationsübertragung – digitale Informationsübertragung – Telekommunikation – audiovisuellen Kommunikation – Datenschutz 	<p>KMK-Standards 1.3; 2.3; 3.1; 3.3; 3.4; 3.6; 3.8; 3.9</p>

Lernfeld 5: Versorgungstechnische Anlagen und Geräte analysieren und auslegen	
Ausbildungsabschnitt 1	Zeitrichtwert: 80 - 200 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden analysieren Geräte und Anlagen der Wärmeerzeugung, Wärmeverteilung, Luftbehandlung, Luftverteilung und Kältebereitstellung. Sie stellen die charakteristischen Merkmale und Anforderungen der verschiedenen Wärmeverbraucher für Zentralheizungs-, Warmwasserbereitungs- und Klimaanlage dar und bewerten sie im Hinblick auf deren Einsatz in der Gebäudetechnik. Sie wählen Geräte und Anlagen der Wärmeerzeugung, Wärmeverteilung, Wärmeverbraucher Luftbehandlung, Luftverteilung und Kältebereitstellung unter ökologischen und ökonomischen Aspekten aus. Sie überprüfen die Auslegung bestehender Anlagen der Wärme- und Luftverteilung mit Hilfe von Auslegungsprogrammen, Herstellerunterlagen und Arbeitshilfen. Die Studierenden gewährleisten auf der Grundlage der Ergebnisse der Überprüfungen von Anlagen der Wärme- und Luftverteilung den störungsfreien und wirtschaftlichen Betrieb.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Brennstoffe – Strömungstechnik – Hydraulischer Abgleich – Heizungsanlagen – Lüftungs- und Klimaanlage – Ressourcenschonende Energiewandlungsanlagen – Erneuerbare Energien - Wärmegesetz – Lüftungsregeln für Gebäude (DIN 1946-6, DIN EN 13779) – Berechnungs-, Simulations- und Visualisierungsprogramme 	

Lernfeld 6: Elektrische Anlagen und Geräte prüfen und Betriebssicherheit gewährleisten	
Ausbildungsabschnitt 1	Zeitrictwert: 80 - 160 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden stellen einen sicheren und störungsfreien Betrieb von elektrischen Anlagen und ortsfesten und ortsveränderlichen elektrische Betriebsmitteln sicher. Dies umfasst sowohl die Personen-, Sach- und Brandschadensicherheit als auch den Schutz vor Störungen von Anlagen und Geräten durch elektromagnetische Strahlung (EMV). Dazu überprüfen und kontrollieren die Studierenden die Funktionsweise und Betriebssicherheit von elektrischen Anlagen sowie von ortsfesten und ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln bei deren Errichtung, Inbetriebnahme und Unterhaltung. Die Studierenden berücksichtigen dabei gültige Gesetze, Normen, und Vorschriften zur Sicherstellung von Personen-, Sach- und Brandschadensicherheit sowie zur EMV. Die Studierenden wenden geeignete Mess- und Prüfverfahren an. Sie nehmen eine Gefährdungsermittlung und –beurteilung von elektrischen Anlagen und ortsfesten und ortsveränderlichen elektrische Betriebsmitteln vor und protokollieren und dokumentieren die Ergebnisse. Die Studierenden planen Wartungszyklen und protokollieren und dokumentieren diese.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Netzsysteme – Aktive und passive Schutzzeirrichtungen – Schutzklassen, Isolationsklassen – Schutzarten – Maßnahmen zur Gewährleistung der EMV-Verträglichkeit – Mess- und Prüfmittel – Mess- und Prüfverfahren – Prüfprotokolle und Dokumentation – EN 45000, VDE 0100 – TAB – BGV A3 – Prüfrichtlinien SK 3602 – VDS-Richtlinien 3447 	

Lernfeld 7: Automatisierte Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung (TGA) in Betrieb nehmen und anpassen, Daten erfassen und bewerten	
Ausbildungsabschnitt 1	Zeitrictwert: 120 – 200 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden organisieren und überwachen die Inbetriebnahme automatisierter Anlagen und passen bestehende Anlagen entsprechend veränderter Nutzungsbedingungen bzw. Normbedingungen an. Sie erfassen die für die Anlagenkonzeption und den Anlagenbetrieb notwendigen Daten und Parameter. Die Studierenden untersuchen die Abläufe von Automatisierungsprogrammen und passen diese an. Sie nutzen und modifizieren Prozessvisualisierungen und Prozesssimulationen zum Betrieb und zur Optimierung automatisierter Anlagen. Sie erstellen Softwaremodule nach entsprechenden Normen und Richtlinien und binden diese in Automatisierungsprojekte ein. Die Studierenden grenzen bei Störungen in Automatisierungsanlagen den Fehler ein, bzw. beheben Fehler. Sie konzipieren und modifizieren die vorausschauende Wartung. Sie erstellen und führen Anlagendokumentationen fort. Die Studierenden überprüfen Kommunikationsstrukturen in Anlagen der Technischen Gebäudeausrüstung in Bezug auf Kompatibilität.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sensorik – Aktorik – Controllersisteme – Programmierung nach IEC61131-3 – Programmiersysteme <ul style="list-style-type: none"> – CoDeSys – Siematic S7 – PC-Worx – ... – Bussysteme <ul style="list-style-type: none"> – Ethernet – M-Bus – OPC – ... – Prozessdatenerfassung, -speicherung und -verarbeitung 	<p>KMK-Standards 1.3 bis 1.5; 3.1 bis 3.4; 3.9</p>

Lernfeld 8: Betriebliche Geschäftsprozesse und –abläufe analysieren und planen	
Ausbildungsabschnitt 1	Zeitrictwert: 80 – 120 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden analysieren betriebliche Prozesse und optimieren diese eigenverantwortlich auf der Basis der betrieblichen Strukturen und verschiedenen Funktionsbereiche sowie deren Schnittstellen. Die Studierenden bewerten finanzwirtschaftliche Zusammenhänge und kostenrelevante Aspekte bei der Planung, der Erstellung und dem Betrieb von Anlagen und Systemen der technischen Gebäudeausrüstung und leiten daraus betriebliche Entscheidungen ab. Sie planen und dokumentieren bei häufig veränderten Anforderungen die Arbeitsprozesse der Gebäudesystemtechnik und werten sie aus. Sie beurteilen die Qualität von Lieferanten und Dienstleistern. Sie gestalten Arbeitsplätze unter ergonomischen und geschlechtergerechten Gesichtspunkten Die Studierenden analysieren den eigenen Weiterbildungsbedarf und den weiterer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und organisieren den Lern- und Arbeitsprozess nachhaltig.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Zielsystem der Unternehmen und Kennziffern als Maßstab der Zielerreichung – Rechtliche Rahmenbedingungen – Projektmanagement – Betrieblicher Aufbau und betriebliche Prozesse – Arbeitsplatzgestaltung – Logistik – Statistische Verfahren – Personalplanung und -führung – Evaluationsverfahren 	

Lernfeld 9: Elektrotechnische Systeme überprüfen und anpassen	
Ausbildungsabschnitt 2	Zeitrictwert: 80 – 200 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden überprüfen elektrotechnische Systeme auf die Wechselwirkungen zwischen Anlagen und deren Komponenten sowie die Beeinflussung des Gesamtsystems durch das Zusammenwirken von Anlagen auch unter Betriebssicherheitsgesichtspunkten. Sie berücksichtigen die anerkannten Regeln der Technik und die gesetzlichen Vorgaben. Sie wählen geeignete Mess- und Analyseverfahren zur Bestimmung systemrelevanter Daten aus und wenden diese an. Sie visualisieren die ermittelten Daten, bereiten die Daten auf und interpretieren die Ergebnisse. Sie identifizieren und beheben Störungen. Die Studierenden analysieren und ermitteln die Auswirkungen von Anlagenerweiterungen und Nutzungsänderungen auf die Stabilität und die Dimensionierung des Gesamtsystems auch mittels Simulationsprogrammen. Sie optimieren elektrotechnische Systeme anhand der durch die angewandten Analyseverfahren gewonnenen Erkenntnisse und bewerten diese unter technischen und betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Berufsgenossenschaftliche Vorschrift (BGV A3) – Simulationsprogramme – Messverfahren – Standardisierung bei Elementen und Komponenten – Fernüberwachung / -wartung – Stabilität des elektrischen Energieversorgungsnetzes – Netzstörungen – Protokolle und Statistik – Numerische Verfahren zur Systembewertung 	

Lernfeld 10: Versorgungstechnische Systeme überwachen und anpassen	
Ausbildungsabschnitt 2	Zeitrichtwert: 80 - 200 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden überwachen versorgungstechnische Systeme und sorgen für einen störungsfreien und wirtschaftlichen Betrieb. Sie passen bestehende versorgungstechnische Systeme veränderten Anforderungen oder Rahmenbedingungen an. Sie überprüfen die Auslegung versorgungstechnischer Systeme auch mit Hilfe von Auslegungsprogrammen, Herstellerunterlagen und Arbeitshilfen. Die Studierenden wirken bei der Erstellung von Planungsunterlagen mit und berücksichtigen dabei Aspekte der Betriebssicherheit, Behaglichkeit, Energieeffizienz und Automatisierungsgrad. Sie optimieren versorgungstechnische Systeme hinsichtlich Energieeffizienz und Automatisierungsgrad. Die Studierenden ermitteln den notwendigen Fortbildungsbedarf zur Bewältigung der Beratungs-, Überwachungs- und Anpassungsarbeiten. Sie sorgen für die Schulung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und die eigene Weiterbildung.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Heizungsanlagen – Hydraulik der Wärmeverteilungsanlagen – Lüftungs- und Klimaanlage – Luftverteilungssysteme – Brennstoffversorgungsanlagen – Gesetze, Normen, Verordnungen, Regeln (TRGI) – Solarthermische Anlagen – Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen – Planungs- und Projektierungsprogramme für versorgungstechnische Systeme 	

Lernfeld 11: Funktion sicherheitstechnischer Systeme gewährleisten	
Ausbildungsabschnitt 2	Zeitrichtwert: 80 – 120 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden bewerten Daten aus sicherheitstechnischen Anlagen in Hinblick auf die Verbesserung der Sicherheitssysteme. Sie organisieren die Vernetzung von Sicherheitsmanagementsystemen. Die Studierenden beurteilen die Verwendbarkeit der durch die Verbindung von Anlagen der Sicherheitstechnik entstandenen Informationen auch im Hinblick auf die Persönlichkeitsrechte und den Datenschutz. Sie treffen Maßnahmen zur Verbesserung des Sicherheits- und Dienstleistungsstatus eines Gebäudes bzw. Gebäudekomplexes. Die Studierenden überwachen Maßnahmen die dem Arbeits- bzw. Umweltschutz dienen.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Video- und Zugangsmanagement – Gefahrenmeldemanagement – Vorbeugung bei Wirtschaftskriminalität und Risikoberatung – Arbeitssicherheit und Umweltschutz – Empfangsdienste, Wachdienste – Veranstaltungsdienste 	

Lernfeld 12: Informations- und Kommunikationssysteme analysieren und konfigurieren	
Ausbildungsabschnitt 2	Zeitrictwert: 80 – 120 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden analysieren die Struktur und die Funktion der Informations- und Kommunikationsnetze. Die Studierenden binden Anlagen in ein Gesamtsystem ein, legen die Konfiguration von Informations- und Kommunikationssystemen nach Kundenwunsch fest und dokumentieren diese. Sie wirken mit bei der Vergabe von Aufträgen an Fremdfirmen, überwachen deren Ausführung und nehmen das Ergebnis ab. Die Studierenden entwickeln ein Konzept für den reibungslosen und wirtschaftlichen Betrieb des Informations- und Telekommunikationsnetzes. Bei Fehlfunktionen in vernetzten Informations- und Kommunikationssystemen analysieren die Studierenden diese und identifizieren die Fehlerquellen. Sie beauftragen, überwachen und dokumentieren die Fehlerbeseitigung. Die Studierenden optimieren den Betrieb von Informations- und Telekommunikationsnetzen.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Netzwerktopologien – Strukturierte Gebäudeverkabelung – Übertragungsmedien – EMV – Netzwerkprotokolle – Netzwerkkomponenten <ul style="list-style-type: none"> – Switch – Router – Firewall – TK-Anlage – ... – Überwachungssoftware – Fehleranalyse und –dokumentation 	<p>KMK-Standards 1.1; 1.4; 2.1; 3.1; 3.3; 3.4; 3.6; 3.8; 3.9</p>

Lernfeld 13: Gebäudetechnische Systeme automatisieren	
Ausbildungsabschnitt 2	Zeitrictwert: 120 – 200 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden analysieren und optimieren die Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz von Gebäuden. Sie vernetzen verschiedene Anlagen der Gebäudetechnik. Die Studierenden modernisieren und optimieren bestehende Anlagen der Gebäudeleittechnik und binden diese in ein übergeordnetes Gebäudesystem ein. Sie beurteilen Anlagendaten und Anlagenfunktionen im Zusammenhang mit den Auswirkungen auf das Gesamtsystem der Gebäudesystemtechnik unter energetischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten. Die Studierenden nutzen Organisationssysteme der Gebäudesystemtechnik und modifizieren diese situationsbezogen. Sie organisieren die Kommunikation innerhalb einzelner Gebäudesysteme und gewährleisten mit Hilfe der Gebäudeleittechnik die Kommunikation der Systeme untereinander. Die Studierenden analysieren Arbeits- und Bedienungsabläufe auf ihr Standardisierungs- und Automatisierungspotential hin. Sie entwerfen Konzepte zur zentralen Fernwartung/ Überwachung der Gebäudetechnik.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vernetzung von Automatisierten Anlagen der technischen Gebäudeaus- rüstung zu Systemen – Gebäudeleittechnik – Organisationssysteme in der Gebäudesystemtechnik – Simulation von Anlagen und Systemen in Gebäuden – Kommunikation mit und innerhalb von Anlagen der Automatisierungs- technik <ul style="list-style-type: none"> – Ethernet – DSL – Routing – ... – Datenerfassung und -auswertung im Gebäudebereich – Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz von Gebäudesystemen 	<p>KMK-Standards 1.2 bis 1.5; 3.2 bis 3.4; 3.7; 3.9</p>

Lernfeld 14: Verfahren des Energiemanagements anwenden	
Ausbildungsabschnitt 2	Zeitrichtwert: 80 – 120 Stunden
Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden führen projektbezogen das Verfahren des Energiemanagements zur Optimierung der Energiebilanz für Gebäude unterschiedlichster Art durch. Die Studierenden wenden die für die Datenübertragung und Datenauswertung geeigneten Programme und Verfahren zur Signal- und Protokollverarbeitung an. Sie erstellen den Zeitrahmen für die Erfassung der Prozessdaten. Sie nutzen Zusatzfunktionen zur Grenzwertüberwachung, Bilanzüberwachung, Onlinevisualisierung und zum Alarmmanagement. Softwaremäßig werden automatisierte Prozesse zur Spitzen- und Lastoptimierung überwacht. Geeignete Regelstrategien werden von den Studierenden mit Begründung ausgewählt. Mit Hilfe von Energiemanagementsoftware nach EN ISO 50001 entwickeln die Studierenden Optimierungsvorschläge. Die Studierenden erstellen Checklisten zu Einsparmöglichkeiten und überwachen die notwendigen Maßnahmen zur Optimierung.	
Inhalte: <ul style="list-style-type: none">– Energien– Datenübertragung– Zeitliche Auflösung– Überwachung– Auswertung, Visualisierung– Checklisten– Technische Rahmenbedingungen	

- Energien
- Datenübertragung
- Zeitliche Auflösung
- Überwachung
- Auswertung, Visualisierung
- Checklisten
- Technische Rahmenbedingungen