

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

**Fachschule für Technik
Fachrichtung Kältetechnik**

Herausgegeben vom Ministerium für Schule und Weiterbildung

des Landes Nordrhein-Westfalen

Völklinger Straße 49, 40221 Düsseldorf

7426/2014

**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 Kältetechnik	20
2.1 Berufsbild und Ausbildungsziel.....	20
2.2 Stundentafel	21
2.3 Fachrichtungsübergreifender Lernbereich	22
2.4 Differenzierungsbereich.....	22
2.5 Lernfelder.....	23
2.5.1 Übersicht der Lernfelder	23
2.5.2 Zuordnung der Lernfelder zu den Fächern	23
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 Kältetechnik

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 Mitarbeiter 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.

Kältetechnikerinnen und Kältetechniker sind hoch spezialisierte Fachleute, die aufgrund ihrer fachpraktischen, einschlägigen Vorbildung in der Lage sind, Montage-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten von Kälteanlagen und kälte-klimatechnischen Einrichtungen zu disponieren und zu überwachen. Weiterhin sind sie befähigt, den Entwurf dieser Einrichtungen durchzuführen und den Bau zu planen.

Die Bandbreite kältetechnischer Anwendungen erstreckt sich von der Lebensmittelkühlung in Privathaushalten und Wirtschaft über die Raumlufttechnik, Produktions- und Verfahrenstechnik bis zu speziellen Anlagen in der Medizintechnik.

Im industriell orientierten Sektor geht es um produktions- und verfahrenstechnische Anlagen, Anlagen zur Wärmerückgewinnung sowie um Anlagen für medizinisch-technische Zwecke. Raumlufttechnische Anlagen dienen der Industrie vorrangig zur Herstellung geeigneter Luftzustände in der Produktion, in der Lagerung von Gütern sowie in technischen Betriebsräumen wie z.B. Server-Räume und Technikzentralen der Kommunikationsnetz-Betreiber.

Die Komfortklimatisierung in Bürogebäuden, Krankenhäusern, Hotels, Gaststätten, Sportanlagen und anderen Einrichtungen erfordert neben der Erstellung der raumlufttechnischen Einrichtungen häufig auch die Bereitstellung des Kühlwassers (Kaltwassersätze, Kühltürme).

Der an den Konsumgütern orientierte Bereich befasst sich primär sowohl mit der Frischhaltung und Konservierung als auch der Lagerung und dem Transport von Lebensmitteln und Getränken und anderen wärmeempfindlichen Gütern.

Entsprechend dieser Bandbreite kältetechnischer Anwendungen ergibt sich eine Vielfalt an Aufgaben und Einsatzmöglichkeiten für Kältetechnikerinnen und Kältetechniker in drei großen Einsatzbereichen.

Im *Handel* fungieren Kältetechnikerinnen bzw. Kältetechniker in erster Linie als technische Verkäuferinnen bzw. Verkäufer. Sie nehmen Kundenwünsche entgegen, beraten die Kunden und erstellen Angebote.

Die *Industrie* bietet das größte Einsatzfeld für die Absolventinnen und Absolventen der Fachrichtung Kältetechnik. Bei der Projektierung von Kälte- und Klimaanlageanlagen beraten sie die Auftraggeberin bzw. den Auftraggeber zur Berechnung und Kalkulation der Anlage und erar-

beiten Systemvorschläge. Bei der Projektausführung stehen sie vor der Aufgabe, die Anlagenkomponenten zu einem betriebsfähigen Ganzen zusammenzufügen und danach in Betrieb zu setzen.

Auch die Beratung und die Einweisung des Fachpersonals des Kunden gehören in ihren Aufgabenbereich. Im Rahmen der Anwendung neuer Technologien gewinnt die produktbezogene Schulung der Kunden durch die Kältetechnikerin bzw. den Kältetechniker eine neue Bedeutung.

Da die Unternehmen permanent bemüht sind, neue technische Erkenntnisse für die Anwendung insbesondere in Hinblick auf die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit umzusetzen, sind Technikerinnen und Techniker der Fachrichtung Kältetechnik aufgrund ihrer praktischen Erfahrung ein wertvolle Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter für Entwicklungsingenieure.

Im *Handwerksbereich* verändert sich die Tätigkeit wegen der grundsätzlich anderen Aufgabenstellung, die das Handwerk erfüllt. Kältetechnikerinnen und Kältetechniker treten hier neben den Meister, der eher die praktische Arbeit leistet, und finden ihre Aufgabe in der Auftragsbeschaffung und Auftragsabwicklung.

2.2 Studentafel

	Unterrichtsstunden
Fachrichtungsübergreifender Lernbereich	400 – 600
Deutsch/Kommunikation ^{1,2}	80 – 160
Fremdsprache ^{1,2}	80 – 160
Politik/Gesellschaftslehre ¹	80
Betriebs- und Personalwirtschaft	40 – 120
Fachrichtungsbezogener Lernbereich	1800 – 2000
Anlagenanalyse und Anlagenplanung ¹	680 – 880
Projektmanagement ¹	160 – 240
Instandhaltung ¹	240 – 360
Vertrieb und Betriebsmanagement ¹	280 – 440
Projektarbeit	160 – 320
Differenzierungsbereich³	0 – 200
Angewandte Mathematik ¹	80 – 160
Klimatechnisches Seminar	80 – 160
CAD-Technik	40 – 80
Rechnungswesen	40
	mindestens 2400

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

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 fachrichtungsübergreifenden Bereichs liegt ein getrennt veröffentlichter Lehrplan vor (Lehrplan 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 Bedürfnislagen 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	Planungsgrundlagen ermitteln und auswerten	160 - 200	
2	Komponenten und Baugruppen auswählen und auslegen	160 - 200	
3	Installationen planen und überwachen	80 - 120	
4	Anlagen warten und instand halten	80 - 120	
5	Steuerungen und Regelungen planen	120 - 160	
6	Kunden und Aufträge akquirieren und Angebote erstellen	80 - 120	
7	Schulungen planen und durchführen	40 - 80	
8	Antriebe auswählen und dimensionieren		80 - 120
9	Anlagensysteme analysieren und auswählen		160 - 200
10	Anlagen in Betrieb nehmen und übergeben		80 - 120
11	Störfälle analysieren und Anlagen instand setzen		80 - 120
12	Anlagen auf Betriebssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit prüfen		80 - 120
13	Investitions- und Betriebskosten kalkulieren		80 - 120
14	Betriebe führen		80 - 120

2.5.2 Zuordnung der Lernfelder zu den Fächern

Fachrichtungsbezogener Bereich	1. Ausbildungsabschnitt	2. Ausbildungsabschnitt
Fächer		
Anlagenanalyse und Anlagenplanung	LF 1, LF 2, LF 5	LF 8, LF 9
Projektmanagement	LF 3	LF 10
Instandhaltung	LF 4	LF 11, LF 12
Vertrieb und Betriebsmanagement	LF 6, LF 7	LF 13, LF 14
Projektarbeit		Projektarbeit

2.5.3 Beschreibung der Lernfelder

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.

Lernfeld 1: Planungsgrundlagen ermitteln und auswerten	
Ausbildungsabschnitt/Jahr: 1	Zeitrichtwert: 160 – 200 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden analysieren kältetechnische und raumluftechnische Aufgabenstellungen. Sie beschreiben die Aufgaben einer zu planenden Anlage und erstellen ein Anlagenprofil, das die Anforderungen des Betreibers, die vor Ort ermittelten Daten zur Leistungsbestimmung sowie Vorgaben für die Regelung übersichtlich wiedergibt. Sie verschaffen sich auf geeignetem Wege Informationen über Materialien bezüglich ihrer Eignung für thermische Funktionen sowie für thermische und mechanische Belastungen. Die Studierenden nutzen geeignete Informations- und Kommunikationssysteme, um sich über einzuhaltende Vorschriften sowie geltende technische Regeln in Kenntnis zu setzen. Sie verfügen über die erforderlichen Kenntnisse der elektrischen Schutzmaßnahmen und der Netzformen. Sie dokumentieren ihre Planung durch Zeichnungen, Texte und Tabellen.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wärmeübertragung – Wärmedurchgang – Wärmeübergang – Raumklima – Einfluss des Außenklimas auf das Raumklima – Materialeigenschaften – Mechanische Beanspruchung von Materialien und Bauteilen – Technische Regeln und Richtlinien – Schutzmaßnahmen für die elektrische Anlage – Netzformen – Allgemeine Vorschriften sowie Vorgaben der EVU's – Informationssysteme – Dokumentationen 	<p>KMK-Standards 1.2; 1.3; 1.4; 2.1; 3.1; 3.3; 3.7</p>

Lernfeld 2: Komponenten und Baugruppen auswählen und auslegen	
Ausbildungsabschnitt/Jahr: 1	Zeitrichtwert: 160 – 200 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden untersuchen Bauteile und Baugruppen der Kältetechnik hinsichtlich Aufbau und Funktionsweise. Sie beurteilen Komponenten und Baugruppen hinsichtlich deren Einsatzes für allgemeine und spezifische Anwendungen der Kältetechnik. Die Studierenden analysieren die Eigenschaften von Bauteilen und Baugruppen der Raumlufttechnik. Sie wählen Komponenten und Baugruppen nach Eignung aus und bestimmen deren Größe. Sie analysieren elektrische Bauteile hinsichtlich ihrer Funktion und Einsatzmöglichkeit in Steuerstromkreisen. Sie wählen Bauelemente aus, die der Sicherheit sowie der Regelung von kälte- bzw. raumlufttechnischen Anlagen dienen. Für den Aufbau von Komponenten untersuchen die Studierenden verschiedene Materialien und Verbindungen hinsichtlich ihrer Eignung bei stark schwingenden Systemen.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Möglichkeiten der Kälteerzeugung – Der geschlossene Kältekreislauf – Kältemittel – Dampftafeln – lg p, h-Diagramm – Verdichter – h, x-Diagramm – Lufttechnische Prozesse – Aufbau einer Lüftungsanlage – Aufbau einer Klimaanlage – Ohmsche Lasten – Reihen- und Parallelschaltung von ohmschen Lasten – Temperaturabhängige Widerstände – Brückenschaltungen in Messanordnungen – Mechanische Belastung durch Schwingungen 	<p>KMK-Standards 1.2; 1.3; 3.1; 3.3; 3.4; 3.7; 3.8; 3.9</p>

Lernfeld 3: Installationen planen und überwachen	
Ausbildungsabschnitt/Jahr: 1	Zeitrichtwert: 80 - 120 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden ermitteln für eine zu erstellende Anlage den zeitlichen und den personellen Aufwand. Sie beschaffen das erforderliche Material und organisieren die Bereitstellung von Werkzeugen, Fahrzeugen und Maschinen. Bei größeren Objekten organisieren Sie die Bereitstellung der Anlagenbauteile auf der Baustelle. Die Studierenden treffen Absprachen mit den Vertretern anderer beteiligter Gewerke. Sie informieren und beraten Auftraggeber bzw. Betreiber. Sie überwachen die durchzuführenden Arbeiten in Bezug auf die Qualität der fachlichen Ausführung, das Einhalten des Zeitplans sowie die Beachtung einzuhaltender Vorschriften bzw. technischer Regeln. Die Studierenden wenden informationstechnische Systeme für die Ausführungsplanung an.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Personal- und Zeitplanung – Materiallogistik – Bereitstellung von Arbeitsmitteln – Kältemittelbereitstellung und -transport – Absprachen mit beteiligten Gewerken – Einsatz von Subunternehmern – Kommunikation mit Mitarbeitern – Kommunikation mit Betreibern bzw. Auftraggebern – Überwachung der Ausführung 	<p>KMK-Standards 1.1; 1.2; 2.1; 2.2;</p>

Lernfeld 4: Anlagen warten und instand halten	
Ausbildungsabschnitt/Jahr: 1	Zeitrichtwert: 80 –120 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden entwickeln Wartungskonzepte und erstellen Wartungspläne für raumluft- und kältetechnische Anlagen. Sie organisieren Wartungsarbeiten in Bezug auf Personal-, Geräte- und Fahrzeugeinsatz sowie Materialaufwand. Sie beherrschen die Grundlagen der Wechselstromtechnik. Die Studierenden prüfen Anlagen auf Funktion, Betriebssicherheit und Personenschutz und beurteilen die Anlagen im Hinblick auf notwendige Wartungs- bzw. Instandsetzungsarbeiten. Dabei berücksichtigen sie Strategien der vorbeugenden Instandhaltung. Sie überwachen die Instandhaltungsarbeiten, beachten insbesondere den sachgerechten Umgang mit Kältemitteln und Kältemaschinenölen sowie das Einhalten aller Sicherheitsregeln.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Messung von physikalischen Größen (Druck, Temperatur, Feuchte, Spannung, Strom, Widerstand, Leistung) – Wechselstromnetz und Wechselstromantriebe – Messung der vorgegebenen Betriebsdaten – Prüfung und Ersetzen von Verschleißteilen – Prüfung von kraft-, form- und stoffschlüssigen Verbindungen – Kontrolle und Austausch von Sensoren – Feststellung und Behebung von Undichtigkeiten – Austausch von Kältemaschinenölen unter Berücksichtigung der notwendigen Sicherheits- und Umweltschutzmaßnahmen – Absaugung und fachgerechte Entsorgung von Kältemitteln – Fachgerechte Befüllung von Anlagen mit Kältemitteln 	<p>KMK-Standards 1.2; 1.4; 3.1; 3.3; 3.4; 3.7; 3.8; 3.9</p>
Lernfeld 5: Steuerungen und Regelungen planen	
Ausbildungsabschnitt/Jahr: 1	Zeitrichtwert: 120 – 160 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Gemäß den Aufgaben der kältetechnischen Baugruppen wählen die Studierenden Magnetventile, Primärregler und Sekundärregler aus. Im Hinblick auf Betriebssicherheit, Anlagensicherheit und Personenschutz legen sie die erforderlichen Sicherheitsorgane fest. Die Funktionen der einzelnen Bauteile der Anlage werden unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Aspekte in den meisten Fällen elektrisch bzw. elektronisch miteinander verknüpft. Hierzu entwickeln die Studierenden fest verdrahtete Steuerungen, speicherprogrammierbare Steuerungen und Regelungen. Die Betriebs- und Anlagensicherheit wird in der modernen Anlagentechnik insbesondere durch die elektronische Überwachung der einzelnen Funktionen gewährleistet. Hierzu sind von den Studierenden die entsprechenden Überwachungsorgane sowie die dazugehörigen Steuerungs- bzw. Regelbausteine auszuwählen und im Bedarfsfall zu programmieren bzw. zu parametrisieren. Die für den Personenschutz notwendigen Bauteile sind zu bestimmen.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Regelungstechnische Begriffe – Primärregler im Kältekreislauf – Sekundärregler im Kältekreislauf – Fest verdrahtete Steuerungen – Speicherprogrammierbare Steuerungen – Regelstrecken in kälte- und raumlufttechnischen Anlagen 	<p>KMK-Standards 1.3; 2.1; 3.1; 3.3; 3.4; 3.6; 3.7; 3.8; 3.9</p>

Lernfeld 6: Kunden und Aufträge akquirieren und Angebote erstellen	
Ausbildungsabschnitt/Jahr: 1	Zeitrichtwert: 80 - 120 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden beobachten den Markt und die Entwicklung von Produkten in der Kältetechnik, um bestehende Geschäftsbeziehungen auszubauen und neue Märkte zu erschließen. Die Studierenden analysieren die Umwelt- und Klimabedingungen und leiten daraus die veränderte Nachfrage in der Kälte- und Klimatechnik ab. Sie entwickeln die Marketingkonzeption der Unternehmen und wählen Methoden zur Kunden-Akquisition aus. Sie präsentieren Produktentwicklungen und neue Technologien in Seminaren und auf Fachmessen. Die Studierenden untersuchen Ausschreibungstexte, analysieren Leistungsverzeichnisse und entwickeln Angebotskonzeptionen. Sie erfassen Kundenwünsche, beraten Kunden bei der Produktauswahl, entwickeln bedarfsgerechte Lösungen und kalkulieren Kosten. Sie erstellen Angebotsunterlagen. Die Studierenden planen langfristige Kundenbetreuung über Wartungsverträge und Dienstleistungsangebote. Sie entwickeln vor dem Hintergrund der gesetzlichen Gewährleistung flankierende Maßnahmen durch spezielle Garantieregelungen.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Umweltanalyse – Marktbeobachtung und -analyse – Marketing – Gesprächstechniken – Messepräsentation – Ausschreibung/Leistungsverzeichnis – Kostenkalkulation – Angebotserstellung – Wartungsverträge – Garantie und Gewährleistung 	<p>KMK-Standards 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 2.1; 2.2</p>

Lernfeld 7: Schulungen planen und durchführen	
Ausbildungsabschnitt/Jahr: 1	Zeitrichtwert: 40 – 80 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden entwickeln Konzepte zur fachlichen Weiterbildung von Mitarbeitern sowie zu produktspezifischen Einweisungen von Kunden. Sie ermitteln den Qualifizierungsbedarf und legen Schulungsinhalte fest. Sie planen zielgruppenorientiert Seminare und erstellen Vortragsmedien sowie Unterlagen für die Teilnehmer. Sie führen Schulungen durch - auch in englischer Sprache - und werten diese aus.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Weiterbildungskonzepte für Mitarbeiter – Konzepte für produktspezifische Einweisungen – Präsentationstechniken – Vortragstechniken – Medieneinsatz – Dokumentation 	<p>KMK-Standards 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 2.1; 2.2</p>

Lernfeld 8: Antriebe auswählen und dimensionieren	
Ausbildungsabschnitt/Jahr: 2	Zeitrichtwert: 80 - 120 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Unter Berücksichtigung der anlagenspezifischen Anforderungen wählen die Studierenden geeignete Antriebe aus. In Abhängigkeit der Vorgaben des Anlagenbetreibers planen sie nach Möglichkeit Antriebskonzepte mit Drehzahlregelung, um den Anlagenbetrieb aus ökonomischer und aus ökologischer Sicht zu optimieren. Die Studierenden legen die Zuleitungen für Antriebe aus und planen den Einsatz von Betriebsmitteln zum Schutz der Antriebe und zum Schutz von Personen. Je nach Vorgaben der Technischen Anschlussbestimmungen (TAB) des jeweilig zuständigen Energieversorgungsunternehmens führen sie eine Blindleistungskompensation durch. Die Studierenden bestimmen die mechanischen Komponenten des Antriebsstrangs.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Betriebsverhalten von Asynchronmaschinen – Betriebsverhalten von Synchronmaschinen – Drehstromantriebe – Gleichstromantriebe – Umrichter – Antriebe per Frequenzumrichter – Elektronisch kommutierte Motoren – Blindleistungskompensation – Zuleitungen von Antrieben – Übertragung von Kräften und Momenten – Getriebe – Kupplungen 	<p>KMK-Standards 1.3; 2.1; 3.1; 3.3; 3.4; 3.7</p>

Lernfeld 9: Anlagensysteme analysieren und auswählen	
Ausbildungsabschnitt/Jahr: 2	Zeitrichtwert: 160 – 200 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden analysieren die verschiedenen Aufgaben der Kältetechnik. Sie beurteilen die unterschiedlichen Anforderungen, die sich aus den spezifischen Einsatzgebieten ergeben. Die Studierenden dimensionieren Wärmetauscher in Abhängigkeit der jeweiligen Aufgabe und legen das Rohrleitungssystem aus. Sie berechnen die Rohrleitungen entsprechend den Anforderungen des Kältemittelmassenstromes und der Rückführung des im Kältekreislauf befindlichen Kältemaschinenöles. In Anlehnung an die Bedingungen, die eine bestimmte kältetechnische Aufgabe stellt, wählen die Studierenden Kühl- bzw. Gefrierverfahren sowie in Frage kommende Anlagensysteme aus. Die Studierenden untersuchen verschiedene Möglichkeiten der gewerblichen Raumnutzung und prüfen besondere Kundenwünsche hinsichtlich der Klimatisierung eines Raumes. Sie analysieren die gebäudetechnischen Vorgaben unter Berücksichtigung bautechnischer Vorschriften und Regelwerke. In Abhängigkeit aller Randbedingungen der Planung einer raumluftechnischen Anlage erstellen die Studierenden ein geeignetes Konzept zur Klimatisierung eines Raumes. Sie dokumentieren das Anlagenkonzept durch Fließbilder, Stromlaufpläne und technische Beschreibungen und bereiten diese Dokumente für die Angebotserstellung kundengerecht auf.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wärmetauscher – Kältemittelleitungen – Kühlen und Gefrieren von Flüssigkeiten – Kühl- und Gefrierlagerung – Gefrietrocknung – Schockfroster – Wärmepumpen – Luftkühlung – Luftbewegung im Raum – Zentrale und dezentrale Klimatisierung – Klima-Split-Anwendungen – VRF-Anlagen – Induktionsklimageräte – Kühldecken – Reinraumtechnik – Umweltsimulation 	<p>KMK-Standards 1.2; 1.3; 3.7</p>

Lernfeld 10: Anlagen in Betrieb nehmen und übergeben	
Ausbildungsabschnitt/Jahr: 2	Zeitrichtwert: 80 - 120 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden entwickeln Ablaufpläne für die Anlageninbetriebnahme und -übergabe. Sie stellen alle Planungsunterlagen zu einer kundenspezifischen, technischen Dokumentation zusammen. Die Studierenden überprüfen bei der Inbetriebnahme die Anlagenfunktion sowie alle Maßnahmen, die der Betriebssicherheit, der Anlagensicherheit sowie dem Personenschutz dienen. Sie messen alle Betriebsgrößen und nehmen gegebenenfalls Einstellungen an Regelungs- und Sicherheitsbauteilen vor. Sie dokumentieren die Ergebnisse der Inbetriebnahme in entsprechenden Protokollen. Bei der Übergabe erläutern die Studierenden den Betreibern bzw. dem Bedienpersonal alle wichtigen Schalt-, Einstell- und Anzeigefunktionen. Sie weisen auf erforderliche regelmäßige Überprüfungen bzw. Wartungen von Anlagenteilen hin. Sie beraten den Betreiber über die Vorteile von Wartungsverträgen hinsichtlich Lebensdauer, Wirtschaftlichkeit, hygienischer Unbedenklichkeit sowie umweltfreundlichen Betriebes. Sie übergeben die technische Dokumentation und die Inbetriebnahmeprotokolle an den Auftraggeber.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ablaufplan einer Inbetriebnahme – Technische Dokumentation – Inbetriebnahme – Messung der Betriebsgrößen – Einstellungen bei der Inbetriebnahme – Technische Regeln und Normen – Kennzeichnung von Anlagenteilen – Inbetriebnahmeprotokolle – Kundeneinweisung – Kundenberatung 	<p>KMK-Standards 1.1; 1.2; 1.4; 2.1; 2.2; 2.3; 2.4</p>

Lernfeld 11: Störfälle analysieren und Anlagen instand setzen	
Ausbildungsabschnitt/Jahr: 2	Zeitrichtwert: 80 –120 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden führen Funktionsprüfungen an kälte- und raumlufttechnischen Anlagen durch unter Beachtung der geltenden technischen Regeln und Normen. Die Studierenden entwickeln Konzepte einer systematischen Störungssuche. Sie analysieren die Störungen im Hinblick auf Fehlerhäufigkeit und Fehlerursache. Sie untersuchen Möglichkeiten der Vermeidung häufig auftretender Störungen anhand von Fehlerdokumentationen. Sie erkennen und beurteilen Ursachen für Materialermüdung und –verschleiß. Die Studierenden treffen Entscheidungen über erforderliche Instandsetzungsarbeiten und organisieren deren Durchführung.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Systematische Störungssuche – Schäden an Komponenten im Kältekreislauf – Undichtigkeiten im Kältekreislauf – Verschleißanfälligkeit – Materialermüdung und –verschleiß – Störungen und Schäden an Antrieben – Störungen in Steuerungen und Regelkreisorganen – Durchführung von Instandsetzungsarbeiten 	<p>KMK-Standards 1.2; 3.3; 3.7</p>

Lernfeld 12: Anlagen auf Betriebssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit prüfen	
Ausbildungsabschnitt/Jahr: 2	Zeitrhythmuswert: 80 – 120 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden erstellen für verschiedene kältetechnische Anwendungen, insbesondere auch für RLT-Anlagen, Konzepte, mit deren Hilfe Anlagen hinsichtlich ihrer Betriebssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit analysiert werden können. Sie erstellen Dokumentationen, die die unterschiedlichen Aspekte der Anlagenanalyse anschaulich darstellen. Sie kennen aktuelle Verfahren und Komponenten und erarbeiten Vorschläge, die zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit bzw. zur Verbesserung der Umweltverträglichkeit der analysierten Anlage führen. Die Studierenden verfügen über grundlegendes Wissen bezüglich der Anforderungen, die eine Anbindung einer kälte- bzw. raumluftechnischen Anlage an das Kommunikationsnetzwerk eines zentralen Gebäudesystems mit sich bringt. Sie beraten Kunden hinsichtlich erforderlicher bzw. möglicher Umrüstungsmaßnahmen und Neuan-schaffungen.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ökologische und ökonomische Aspekte beim Betrieb von kälte- bzw. raumluftechnischen Anlagen – Kundenberatung hinsichtlich der Verwendung von Kältemitteln und Kältemaschinenölen – Umrüstung auf umweltverträgliche Kältemittel – Verbrauchsdatenerfassung – Wirtschaftlichkeitsanalysen – Maßnahmen zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit – Wärmepumpeneinsatz – Wärmerückgewinnung – Kundenberatung zu Ressourcen schonendem Energieeinsatz – Gebäudeüberwachung und Gebäudeautomation 	<p>KMK-Standards 1.1; 1.2; 1.3; 1.5; 3.1; 3.3; 3.4; 3.7</p>

Lernfeld 13: Investitions- und Betriebskosten kalkulieren	
Ausbildungsabschnitt/Jahr: 2	Zeitrichtwert: 80 – 120 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden erkennen und berücksichtigen die betriebswirtschaftlichen Voraussetzungen und Konsequenzen bei technischen Entscheidungen. Sie planen die Optimierung des Produktionsprozesses, der Durchlaufzeiten und der Herstellkosten. Sie wenden Controlling und Qualitätsmanagement zur simultanen Berücksichtigung von Qualitäts-, Zeit- und Kostenkriterien im Rahmen der Produkt- und Prozessplanung an. Die Studierenden kalkulieren die Erstellungskosten raumluft- und kältetechnischer Anlagen und ermitteln deren Betriebskosten über den gesamten Produktlebenszyklus. Sie entwickeln Vorschläge zur Umrüstung oder zum Ersatz bestehender Anlagen unter dem Gesichtspunkt der Betriebskostenoptimierung. Die Studierenden entwickeln ein betriebsspezifisches Kostensystem, welches die Unternehmensressourcen, Varianten der Auftragsausführung und die Finanzierungsmöglichkeiten berücksichtigt.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Leistungs- und Produktanalyse – Kostentheorie – Kostenrechnung – Rechnungswesen – Qualitätsmanagement – Outsourcing / Nachunternehmen – Controlling – Finanzierung 	<p>KMK-Standards 1.2; 3.1; 3.3; 3.5</p>

Lernfeld 14: Betriebe führen	
Ausbildungsabschnitt/Jahr: 2	Zeitrichtwert: 80 - 120 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden ermitteln technische und betriebswirtschaftliche Ausgangsdaten und entwickeln Konzepte zur Neu- und Umgestaltung von Betriebsstätten. Sie analysieren und gestalten die Prozesse der Produktentwicklung, der Fertigung und Qualitätssicherung unter dem Aspekt betriebswirtschaftlicher Grundsätze. Sie werten Kennzahlen aus und fassen Ziele und Standards in Verfahrens- und Arbeitsanweisungen zusammen. Sie überprüfen die Ergebnisse und greifen bei Bedarf korrigierend in Arbeitsprozesse ein. Sie stellen sicher, dass die von gesetzlichen Bestimmungen, Umwelt- und Kundenforderungen vorgegebenen Qualitätsanforderungen an die Produkte eingehalten werden. Die Studierenden analysieren betriebliche Organisationsstrukturen, schätzen arbeitsrechtliche Bestimmungen ein und wenden Instrumente der Personalwirtschaft an. Sie berücksichtigen rechtliche Rahmenbedingungen und diskutieren unternehmerische Entscheidungen vor dem Hintergrund unterschiedlicher Unternehmensformen.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Betriebliche Organisationsstrukturen – Betriebliche Kennzahlen – Sortimentsbestimmung – Bedarfsplanung – Personalmanagement – Rechtsformen und Rechtsrahmen 	<p>KMK-Standards 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5</p>