

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

**Fachschule für Technik
Fachrichtung Medizintechnik**

Herausgegeben vom Ministerium für Schule und Weiterbildung

des Landes Nordrhein-Westfalen

Völklinger Straße 49, 40221 Düsseldorf

7413/2014

**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 Medizintechnik	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 Medizintechnik

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.

Wesentliche Aufgabenbereiche für Medizintechnikerinnen und Medizintechniker sind die Einsatzbereitschaft, die sichere Anwendung, die wirtschaftliche Betriebsweise und die zweckmäßige Beschaffung von Medizingeräten und medizinischen Einrichtungen.

Aufgrund der Vielfalt medizinisch-technischer Geräte und Einrichtungen ergibt sich ein großes Spektrum beruflicher Einsatzmöglichkeiten. Die Tätigkeiten sind vom speziellen Arbeitsplatz und vom jeweils zugewiesenen Aufgabengebiet abhängig.

In Krankenhäusern sind Medizintechnikerinnen und Medizintechniker Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des technischen Dienstes und meist eine Ingenieurin bzw. einem Ingenieur der Krankenhaustechnik unterstellt. Sie sind hier insbesondere für die Organisation und Durchführung der Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten und der sicherheitstechnischen Kontrollen zuständig.

Zu ihren Tätigkeiten gehört außerdem die fachkundige Beratung von ärztlichem Personal und Pflegepersonal, z. B. bei geplanten Neu- oder Ersatzbeschaffungen. Sie informieren sich dabei über technische und betriebswirtschaftliche Einzelheiten, welche kaufentscheidend sein können. Nach dem Kauf sind sie auch für die ordnungsgemäße Anlieferung, Aufstellung, Inbetriebnahme und die Endabnahme verantwortlich und weisen die Benutzerinnen und Benutzer in die sachgemäße und sichere Bedienung der Geräte ein. Sie sind auch für die Verwaltung des Geräteparks mittels EDV zuständig.

Als Servicetechniker/in bei den Medizingeräteherstellern übernehmen sie die vorgenannten Aufgaben und Tätigkeiten insbesondere für niedergelassene Ärztinnen und Ärzte, welche normalerweise über kein eigenes Servicepersonal verfügen. Hier spezialisieren sie sich auf bestimmte Gerätetypen.

Medizingerätehersteller vertreiben ihre Produkte häufig nicht direkt, sondern über den Medizinproduktfachhandel. Hier sind Medizintechnikerinnen und Medizintechniker sowohl als Berater/in wie auch Verkäufer/in tätig. Vor dem Verkauf müssen sie ihre Kundinnen und Kunden über die Einsatzmöglichkeiten und den Nutzen umfassend beraten.

Wesentliche Aufgaben und Tätigkeiten von Medizintechnikerinnen und Medizintechnikern sind:

- Medizintechnische Geräte und Anlagen aufstellen, in Betrieb nehmen und warten
- Störungen und Störungsursachen erkennen und beheben
- Anwender/innen über etwaige Bedienungsfehler informieren

- Funktions- und Sicherheitsprüfungen an medizinischen Geräten einschließlich der gesetzlichen Dokumentation durchführen
- Medizinisch-technische Einrichtungen mit der dazugehörigen Software bedienen
- Datentransfers bei Diagnostik und Therapie sicherstellen
- Das Bedienpersonal schulen, einweisen und fortbilden
- Kunden (Ärzte, Pflegepersonal) beraten und betreuen
- Über Einsatz und Wirtschaftlichkeit der Geräte informieren
- Medizingeräte vertreiben und verkaufen

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	40 – 120
Fachrichtungsbezogener Lernbereich	1800 – 2000
Medizintechnische Verfahren ¹	280 – 520
Medizintechnische Geräte und Systeme ¹	420 – 680
Service und Funktionskontrolle ¹	260 – 520
Medizintechnisches Management ¹	160 – 320
Projektarbeit	160 – 320
Differenzierungsbereich³	0 – 200
Mathematik ¹	80 – 120
Arbeitsstudien	80 – 120
Berufs- und Arbeitspädagogik	80 – 120
Sicherheitstechnik	40 – 80
Spezielle Informatik	40 – 80
	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. 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 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 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	Physiologische Zusammenhänge beim Einsatz biomedizinischer Verfahren analysieren	80 - 160	
2	Medizinische Geräte aufstellen, in Betrieb nehmen und bedienen	100 - 200	
3	Funktion von elektrischen Medizingeräten analysieren, Störungen suchen und beheben	100 - 200	
4	Geschäftsprozesse analysieren und planen	40 - 80	
5	Biometrische Signale aufnehmen und verarbeiten	80 - 160	
6	Medizintechnische Versorgungsanlagen analysieren, planen und betreiben	80 - 120	
7	Funktion von Baugruppen der digitalen Signalverarbeitung analysieren, Störungen suchen und beheben	80 - 160	
8	Managementsysteme analysieren und bewerten	40 - 80	
9	Biomedizinische Messverfahren anwenden		80 - 120
10	Komplexe medizinische Geräte und Geräte-kombinationen betreiben		160 - 240
11	Medizinprodukte prüfen		80 - 160
12	Integrierte Managementsysteme anwenden		40 - 80
13	Anwender beraten		40 - 80
14	Medizinische Arbeitsbereiche vernetzen		80 - 120
15	Geschäftsprozesse gestalten und optimieren		40 - 80

2.5.2 Zuordnung der Lernfelder zu den Fächern

Fachrichtungsbezogener Bereich	1. Ausbildungsabschnitt	2. Ausbildungsabschnitt
Fächer		
Medizintechnische Verfahren	LF 1, LF 5	LF 9, LF 13
Medizintechnische Geräte und Systeme	LF 2, LF 6	LF 10, LF 14
Service und Funktionskontrolle	LF 3, LF 7	LF 11
Medizintechnisches Management	LF 4, LF 8	LF 12; LF 15
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: Physiologische Zusammenhänge beim Einsatz biomedizinischer Verfahren analysieren	
Ausbildungsabschnitt 1	Zeitrichtwert: 80 – 160 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden werden sich der besonderen Verantwortung eines Medizintechnikers bewusst, indem sie Auswirkungen von medizinischen Geräten auf den Patienten unter Berücksichtigung des Wohlbefindens und der Schonung des Patienten analysieren. Sie beschreiben die Funktion menschlicher Organe und Organsysteme unter Berücksichtigung chemischer, zytologischer und histologischer Grundlagen. Ausgehend von der Fähigkeit des Organismus zu elektrischer Kommunikation unterscheiden sie die Arbeitsweise von Medizingeräten, die Körpersignale für diagnostische Zwecke ableiten und/oder Energie für therapeutische Zwecke zuführen. Sie entwickeln Verhaltensregeln für ihre Arbeit im Krankenhaus, die den besonderen hygienischen Anforderungen, insbesondere in der Intensivmedizin und im Operationsbereich gerecht werden. Sie analysieren medizinische Fachtexte: Sie kommunizieren mit Ärzten und Pflegepersonal unter Verwendung des medizinischen Fachvokabulars.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aufbau von Zellen und Membranen – Wanderung von Ionen im elektrischen Feld – Diffusion, Osmose – Wasser- und Salzhaushalt des Körpers – Säuren- und Basenhaushalt des Körpers – Nerven-, Muskelgewebe – Biometrische Signale – Blut – Zellteilung, Krebs – Organsysteme – Hygiene 	<p>KMK-Standards 1.2; 1.4; 3.1; 3.2; 3.3; 3.7; 3.8</p>

Lernfeld 2: Medizinische Geräte aufstellen, in Betrieb nehmen und bedienen	
Ausbildungsabschnitt 1	Zeitrictwert: 100 - 200 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden analysieren den Geräteaufbau einschließlich Zubehör und bewerten die Gerätefunktion im Hinblick auf den Patienteneinsatz. Sie stellen das Gerät betriebsbereit entsprechend der Herstelleranweisung auf, nehmen das Gerät in Betrieb und führen eine Funktionsprüfung durch. Sie erarbeiten die Gerätebedienung an Hand der Bedienungsanweisung und führen Einweisungen durch. Sie beurteilen die möglichen Risiken und deren Auswirkungen auf den Patienten. Sie erstellen aus fremdsprachlichen Gerätebeschreibungen Bedienungsanleitungen für das medizinische Personal.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Technische Unterlagen – Funktionsprinzipien – Systemanalyse – Ergonomie – Physiologie und Pathologie von Organsystemen – Normen, Vorschriften und Regeln – Moderations- und Präsentationstechnik – Textverarbeitung 	<p>KMK-Standards 1.3; 1.4; 2.1; 2.2; 2.3; 3.1; 3.2; 3.3; 3.7; 3.8</p>

Lernfeld 3: Funktion von elektrischen Medizingeräten analysieren, Störungen suchen und beheben	
Ausbildungsabschnitt 1	Zeitrictwert: 100 – 200 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden analysieren Grundsaltungen unter Berücksichtigung von Kenngrößen analoger elektronischer Bauelemente. Sie entwickeln und realisieren einfache Schaltungen für Anwendungen der Steuerungs- und Regelungstechnik. Sie analysieren komplexe elektronische Schaltungen und stellen Handlungspläne zur Störungssuche und -behebung an elektrischen Medizingeräten entsprechend der Herstelleranweisung auf. Sie führen die Störungs- bzw. Fehlersuche durch. Hierzu wählen sie geeignete Messgeräte aus, beurteilen die Messwerte und dokumentieren diese. Sie organisieren und überwachen die Fehlerbehebung.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Technische Unterlagen – Elektronische Bauelemente – Elektronische Schaltungen – Steuerungs- und Regelungstechnik – Pflichtenheft – Normen, Vorschriften und Regeln 	<p>KMK-Standards 2.1; 3.3; 3.4; 3.6; 3.7; 3.8; 3.9</p>

Lernfeld 4: Geschäftsprozesse analysieren und planen	
Ausbildungsabschnitt 1	Zeitrichtwert: 40 – 80 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden analysieren und bewerten betriebliche Organisationsstrukturen, Arbeitssysteme, Prozessdaten, Finanzierungsmodelle und Marketingstrategien, um Unternehmen an die sich ändernden Markt- und Produktionsbedingungen, an den nationalen und internationalen Wettbewerb, den Einsatz neuer Technologien und den gesellschaftlichen Wertewandel anzupassen. Sie ordnen ihre Tätigkeiten und die zugehörigen Kennzahlen in die betrieblichen Geschäftsprozesse ein bzw. modifizieren die Teilprozesse. Sie analysieren die Unternehmensstruktur, das Kunden- und Lieferantenumfeld auch unter Nutzung rechnergestützter Systeme.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wettbewerb – Diversifikation – Outsourcing – Kostenrechnung – Organisationsstrukturen – Finanzierung – Rechtliche Rahmenbedingungen – Informationstechnische Systeme 	<p>KMK-Standards 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 2.1; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 3.7</p>

Lernfeld 5: Biometrische Signale aufnehmen und verarbeiten	
Ausbildungsabschnitt 1	Zeitrichtwert: 80 – 160 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden wählen geeignete Messverfahren für die medizinische Diagnostik aus und analysieren die Prinzipien der messtechnischen Signalverarbeitung. Sie unterscheiden und bewerten Darstellungsmöglichkeiten von biometrischen Signalen. Die Studierenden setzen Medizingeräte zur Aufnahme von biometrischen Signalen ein und stellen den Signalweg an Hand der technischen Unterlagen dar. Sie analysieren den Einfluss von Störgrößen, erarbeiten Maßnahmen zu ihrer Unterdrückung und wenden diese an. Sie bewerten die aufgenommenen Signale unter technischen und medizinischen Gesichtspunkten und in Hinblick auf ihre diagnostische Relevanz.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Messverfahren Biometrische Signale Signalverarbeitung Technische Dokumentation Bedienungsanweisung Normen, Vorschriften und Regeln</p>	<p>KMK-Standards 2.1; 3.6; 3.7; 3.8</p>

Lernfeld 6: Medizintechnische Versorgungsanlagen analysieren, planen und betreiben	
Ausbildungsabschnitt 1	Zeitrichtwert: 80 – 120 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden ermitteln den Bedarf an medizinischen Versorgungs- und Entsorgungssystemen. Sie analysieren medizinische Versorgungs- und Entsorgungssysteme und planen den Aufbau dieser Systeme mit Hilfe von technischen Dokumentationen. Sie bewerten und optimieren ihre Planung unter hygienischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten. Sie dokumentieren und präsentieren ihre Planung.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Organisation / Krankenhausabteilungen / Sonderbereiche – Technische Unterlagen – Funktionsprinzipien – Umweltmanagement – Sicherheitstechnik 	<p>KMK-Standards 1.3; 1.4; 1.5; 3.3</p>

Lernfeld 7: Funktion von Baugruppen der digitalen Signalverarbeitung analysieren, Störungen suchen und beheben	
Ausbildungsabschnitt 1	Zeitrichtwert: 80 – 160 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden analysieren Kenngrößen integrierter Schaltkreise und entwickeln einfache logische Schaltungen. Die Studierenden analysieren die Funktionsabläufe in mikrocontrollergesteuerten Systemen. Die Studierenden führen die Störungs- bzw. Fehlersuche in Schaltungen der digitalen Signalverarbeitung von Medizingeräten durch. Sie werten hierzu Fehlerbeschreibungen aus, wählen die erforderlichen Messgeräte und beurteilen die Messwerte. Sie lokalisieren und beheben Störungen bzw. Fehler und dokumentieren ihre Arbeit.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Logische Verknüpfungen – Schaltkreisfamilien – Komplexe Digitalbausteine – Datenübertragung – Mikrocomputersysteme – Störungs- und Fehleranalyse 	<p>KMK-Standards 1.4; 1.5; 3.2; 3.3; 3.6</p>

Lernfeld 8: Management-Systeme analysieren und bewerten	
Ausbildungsabschnitt 1	Zeitrichtwert: 40 – 80 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden analysieren Unternehmensprozesse unter der Anwendung von ökonomisch und ökologisch orientierten Managementsystemen. Sie bewerten und dokumentieren umwelt- und qualitätsorientierte Betriebsabläufe, Personalentwicklung und Produktionsprozesse, um ökonomische und ökologische Leistungen des Unternehmens zu verbessern.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Qualitätsmanagementsystem – Umweltmanagementsystem – Personalmanagement – Kostenrechnung 	<p>KMK-Standards 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 2.1; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 3.7</p>
Lernfeld 9: Biomedizinische Messverfahren anwenden	
Ausbildungsabschnitt 2	Zeitrichtwert: 80 – 120 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden wenden analytische Messmethoden der klinischen Chemie an und beachten hierbei den fachgerechten Umgang mit Probenmaterial während der präanalytischen und analytischen Phase einer Messung. Sie erkennen potentielle Fehlerquellen und bewerten diese im Rahmen der Qualitätsprüfung des Messverfahrens und leiten Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung ein. In Experimenten führen die Studierenden Probenaufbereitungen und Messungen durch und protokollieren diese. Sie vergleichen und bewerten die Methoden mit Messsystemen von Labor- und Medizingeräten.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Messverfahren – Qualitätsmanagement – Gefahrstoffverordnung 	<p>KMK-Standards 2.1; 3.7; 3.8; 3.9</p>
Lernfeld 10: Komplexe medizinische Geräte und Gerätekombinationen betreiben	
Ausbildungsabschnitt 2	Zeitrichtwert: 160 – 240 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden analysieren den Aufbau von Geräten und Gerätekombinationen einschließlich Zubehör und bewerten deren Funktion im Hinblick auf den Patienteneinsatz. Sie erfassen die Funktion von Komponenten und ihre Auswirkung auf die Arbeitsweise des Gesamtsystems, indem Sie Auszüge der technischen Dokumentation auswerten und Simulationen durchführen. Sie konfigurieren bzw. parametrieren Geräte anwendungsabhängig. Sie entwickeln und bewerten Alternativen. Sie moderieren Arbeitsgruppen, präsentieren und dokumentieren die Lösung und Lösungsvarianten.</p>	
<p>Inhalte:</p> Systemanalyse Prozessanalyse Prozesssteuerung Physiologie und Pathologie von Organsystemen	<p>KMK-Standards 1.4; 1.5; 2.1; 3.3; 3.4; 3.6; 3.7; 3.8; 3.9</p>

Lernfeld 11: Medizinprodukte prüfen	
Ausbildungsabschnitt 2	Zeitrichtwert: 80 – 160 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden analysieren anhand von Vorschriften und Normen die Bestandteile messtechnischer und sicherheitstechnischer Kontrollen. Sie planen nach Herstellerangaben messtechnische und sicherheitstechnische Kontrollen und führen diese durch. Die Studierenden bewerten ihre Prüfergebnisse unter Berücksichtigung der gesetzlichen Vorschriften und dokumentieren diese mit Hilfe konventioneller und elektronischer Medien.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Gesetze, Verordnungen und Normen – Messtechnische Kontrollen – Sicherheitstechnische Kontrollen – Dokumentation 	<p>KMK-Standards 1.4; 1.5; 3.6; 3.8; 3.9</p>

Lernfeld 12: Integrierte Managementsysteme anwenden	
Ausbildungsabschnitt 2	Zeitrichtwert: 40 – 80 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden wenden Controlling und Qualitätsmanagement zur simultanen Berücksichtigung von Qualitäts-, Zeit- und Kostenkriterien im Rahmen der Prozessplanung an. Sie bewerten die Prozessleistungsfähigkeit intern und vergleichen diese mit externen Wettbewerbern im Hinblick auf Qualitätsverbesserungsstrategien. Sie ermitteln und dokumentieren die Umweltauswirkungen ihres Betriebes zur internen und externen Information und wenden Umweltmanagementsysteme an. Die Studierenden setzen zur Betriebs- und Organisationsoptimierung Elemente wie das Controlling ein.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Betriebsbeauftragte – Integrierte Managementsysteme – Benchmarking – Rechnungswesen 	<p>KMK-Standards 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 2.1; 3.2; 3.3; 3.4</p>

Lernfeld 13: Anwender beraten	
Ausbildungsabschnitt 2	Zeitrichtwert: 40 – 80 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden planen, entwickeln und dokumentieren Beratungskonzepte für die Anwender medizinischer Geräte im Hinblick auf ihre Anschaffung, ihre Aufstellung und ihren Betrieb. Hierzu beurteilen sie medizinische Geräte unter dem Aspekt ihrer Gebrauchstauglichkeit und Ergonomie, ihrer diagnostischen oder therapeutischen Bandbreite, hinsichtlich der anfallenden Anschaffungs- und Verbrauchskosten, des Wartungsaufwands und der Wartungsfreundlichkeit sowie der zu erwartenden Lebensdauer. Sie analysieren die Einsatzbedingungen beim Anwender unter den Gesichtspunkten des Einsatzbedarfes und der räumlichen wie personellen Erfordernisse. Sie bewerten den Einsatz von Medizingeräten für den Anwender und beraten ihn unter Berücksichtigung seiner spezifischen Situation.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Recherche und Marktanalyse – Systemanalyse – Bedarfsanalyse – Bewertungsmodelle 	<p>KMK-Standards 1.4; 1.5; 2.2; 2.3; 3.3</p>
Lernfeld 14: Medizinische Arbeitsbereiche vernetzen	
Ausbildungsabschnitt 2	Zeitrichtwert: 80 – 120 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden analysieren und planen die Vernetzung medizinischer Bereiche auf Basis aktueller Technologien, Vorgaben und den notwendigen Sicherheitsstandards. Sie beurteilen unterschiedliche Topologien, Schnittstellen und Protokolle. Sie wählen Netzwerkkomponenten aus, installieren, konfigurieren und testen diese innerhalb des Netzwerks. Sie administrieren den Betrieb von Netzwerken unter Berücksichtigung von Anwendungsprioritäten, Datensicherheit und Datensicherung.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Schichtenmodell – Informationssysteme – Datenmanagement – Netzwerksoftware – Redundanz- und Firewallkonzepte – Datenschutz 	<p>KMK-Standards 1.4; 2.1; 3.3; 3.7</p>

Lernfeld 15: Geschäftsprozesse gestalten und optimieren	
Ausbildungsabschnitt 2	Zeitrichtwert: 40 – 80 Stunden
<p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden gestalten, planen, steuern und überwachen den Informations- und Materialfluss, den Absatz und die Beschaffung sowie den Personaleinsatz. Sie planen die Minimierung des Wartungsaufwandes, der Bestände und der Vorhaltezeiten sowie die Optimierung von Qualität und Lieferservice unter Anwendung von Informations- und Kommunikationstechnologien. Die Studierenden gestalten und optimieren soziotechnische Systeme unter Berücksichtigung von humanen und gesellschaftlichen Werten.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Planungsunterlagen/betriebliche Daten – Materialwirtschaft – Kapazitätswirtschaft – Personalwirtschaft – Simulation von unternehmerischen Leistungsprozessen – Bewertungsmodelle 	<p>KMK-Standards 1.3; 1.4; 1.5; 2.1; 3.3; 3.4; 3.7</p>