

**Lehrplan
für das Berufskolleg
in Nordrhein-Westfalen**

Vermessungstechnik

**Bildungsgänge der Fachoberschule
(Anlage C9 bis C11 und D29)**

ISBN 978-3-89314-947-6

Heft 40104

Herausgegeben vom
Ministerium für Schule und Weiterbildung
des Landes Nordrhein-Westfalen
Völklinger Straße 49, 40221 Düsseldorf

Copyright by Ritterbach Verlag GmbH, Frechen

Druck und Verlag: Ritterbach Verlag
Rudolf-Diesel-Straße 5-7, 50226 Frechen
Telefon (0 22 34) 18 66-0, Fax (0 22 34) 18 66 90
www.ritterbach.de

1. Auflage 2007

**Auszug aus dem Amtsblatt
des Ministeriums für Schule und Weiterbildung
des Landes Nordrhein-Westfalen
Nr. 07/07**

**Berufskolleg;
Bildungsgänge der Fachoberschule nach § 2 Abs. 1
Anlage C 9 bis C 11 und § 2 Abs. 3 Anlage D 29
der Verordnung über die Ausbildung und Prüfung in den Bildungsgängen des Berufskollegs (APO-BK);
Richtlinien und Lehrpläne**

RdErl. d. Ministeriums für Schule und Weiterbildung
v. 16. 6. 2007 – 612-6.08.01.13-3200

Bezug:

RdErl. des Ministeriums für Schule, Jugend und Kinder
vom 24. 6. 2004 (ABI.NRW. 7/04 S.239)

Unter Mitwirkung erfahrener Lehrkräfte wurden die Richtlinie und die Lehrpläne für die Bildungsgänge Fachoberschule nach § 2 Abs. 1 Anlage C 9 bis C 11 und § 2 Abs. 3 Anlage D 29 APO-BK erarbeitet.

Die Richtlinie und die Lehrpläne für die in der **Anlage** aufgeführten Fächer werden hiermit gemäß § 29 Schulgesetz (BASS 1 – 1) mit Wirkung vom 1. 8. 2007 in Kraft gesetzt.

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

Die Richtlinie und die Lehrpläne sind allen an der didaktischen Jahresplanung für den Bildungsgang Beteiligten zur Verfügung zu stellen und zusätzlich in der Schulbibliothek u. a. für die Mitwirkungsberechtigten zur Einsichtnahme bzw. zur Ausleihe verfügbar zu halten.

Die Erlasse vom

– 7.2.2000 - 634-36-0-3 Nr. 27/00 (n. v.)

– 22.5.2000 - 634-36-0-3 Nr. 113/00 (n. v.)

– 5.3.2001 - 634-36-0-3 Nr. 55/01 (n. v.)

– 6.6.2001 - 634-36-0-3 Nr. 118/01 (n. v.)

werden bezüglich der Regelungen für die Klasse 13 der Fachoberschule mit Wirkung vom 1. 8. 2007 aufgehoben. Der Erlass vom 17. 6. 2002 – 634-36-0-3-90/02 (n. v.) wird mit Wirkung vom 1. 8. 2007 aufgehoben. Die im Bezugserrlass aufgeführten Lehrpläne sowie die Richtlinie zur Erprobung, die von den nunmehr auf Dauer festgesetzten Richtlinie und Lehrplänen abgelöst werden, treten mit Wirkung vom 1. 8. 2007 außer Kraft.

Anlage

Fach	Heft-Nr.
1. Agrarmarketing	40200
2. Agrartechnologie	40201
3. Bauphysik	40100
4. Bauplanungstechnik	40101
5. Bautechnik	40102
6. Betriebswirtschaftslehre mit Rechnungswesen	40160
7. Biologie	40002
8. Biologietechnik	40150
9. Chemie	40003
10. Chemietechnik	40151
11. Datentechnik	40110
12. Datenverarbeitung	40004
13. Deutsch/Kommunikation bzw. Deutsch	40005
14. Druckgrafik	40190
15. Elektrotechnik	40111
16. Energietechnik	40112
17. Englisch	40006
18. Erziehungswissenschaft	40180
19. Französisch	40007
20. Freies und Konstruktives Zeichnen	40191
21. Gestaltungstechnik	40192
22. Gesundheitswissenschaften	40181
23. Grafik-Design	40193

24. Holztechnik	40103
25. Industrie-Design	40194
26. Informatik	40008
27. Informationstechnik	40009
28. Informationswirtschaft	40161
29. Konstruktions- und Fertigungstechnik	40120
30. Kunst/Kunstgeschichte	40195
31. Maschinenbautechnik	40121
32. Mathematik	40010
33. Mediengestaltung/Mediendesign	40196
34. Naturschutz und Landschaftspflege	40202
35. Ökologie	40203
36. Pädagogik	40182
37. Physik	40011
38. Physikalische Chemie	40152
39. Physiklechnik	40153
40. Politik/Gesellschaftslehre bzw. Gesellschaftslehre mit Geschichte	40012
41. Produktdesign	40197
42. Prozess- und Automatisierungstechnik	40113
43. Prüfwesen und Labortechnik	40130
44. Psychologie	40183
45. Schnitt-/Konstruktionstechnik	40131
46. Soziologie	40184
47. Spezielle Betriebswirtschaftslehre (Außenhandelsbetriebslehre)	40162
48. Textil- und Bekleidungstechnik, Profil Bekleidungstechnik	40132
49. Textil- und Bekleidungstechnik, Profil Textiltechnik	40133
50. Umweltschutztechnik	40154
51. Vermessungstechnik	40104
52. Volkswirtschaftslehre	40163
53. Werkstofftechnik	40122
54. Wirtschaftsinformatik	40164
55. Wirtschaftslehre	40013
56. Wirtschaftsrecht	40165
57. Richtlinien für die Bildungsgänge der Fachoberschule Klassen 11, 12 und 13	40001

Struktur der curricularen Vorgaben für die Bildungsgänge der Fachoberschule

Richtlinie

Die Richtlinie enthält grundsätzliche Informationen und Vorgaben zu den Bildungsgängen der Fachoberschule, zu Aufgaben und Zielen, zu Organisationsformen, Fachrichtungen und Lernbereichen und zu den Prüfungen. Hier finden sich auch die Stundentafeln.

Die Richtlinie gilt **für alle Fächer** und Fachrichtungen und wird durch die einzelnen Lehrpläne konkretisiert und ergänzt.

Lehrpläne

Für jedes Fach existiert ein Lehrplan. Er enthält verbindliche Vorgaben und Hinweise zu den Unterrichtsinhalten und ggf. zu den Prüfungen in diesem Fach.

Daneben enthält der Lehrplan noch bis zu zwei exemplarische Unterrichtssequenzen für häufig vertretene Fachrichtungen.

Exemplarische Unterrichtssequenzen

Die exemplarischen Unterrichtssequenzen stellen in Tabellenform **mögliche** unterrichtliche Ausgestaltungen des jeweiligen Faches für ausgewählte Fachrichtungen vor.

Inhalt

	Seite	
1	Vorbemerkungen	9
2	Jahrgangsstufe 11	10
3	Curriculare Hinweise für die Jahrgangsstufe 12	11
4	Curriculare Hinweise für die Jahrgangsstufe 13	12
5	Exemplarische Unterrichtssequenzen für die Jahrgangsstufen 12 und 13	13

1 Vorbemerkungen

Die Vermessungstechnik beschäftigt sich mit der Gesamtheit der Organisation, Maßnahmen und Einrichtung zur Ausführung von Vermessungen sowie ihrer Bearbeitung, Auswertung und der Darstellung ihrer Ergebnisse.

Schwerpunkte für dieses Fach sind die Landvermessung und die Bauvermessung.

Die Landvermessung bezieht sich auf den Aufbau und die Erhaltung der geodätischen Grundlagen, die Erfassung der topografischen Landesaufnahme und auf die Darstellung ihrer Ergebnisse in Landeskartenwerken und Koordinatenverzeichnissen sowie auf deren Publikation.

Im Bauwesen beziehen sich die Vermessungsarbeiten auf die Absteckung, die Bauüberwachung und die Abnahme des fertiggestellten Bauwerks.

Die Schülerinnen und Schüler sollen ausgehend von vermessungs- und bautechnischen Problemstellungen grundlegende Fach- und Methodenkompetenzen in der Vermessungstechnik erwerben, die sie auf die Aufnahme eines Studium und für anspruchsvolle berufliche Tätigkeiten vorbereiten.

Schwerpunktmäßig sollen dabei Fach- und Methodenkompetenzen zur Aufgabenanalyse, instrumentellen Messtechnik, Datenerfassung, mathematischen Problemlösung, zur Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse und ihrer Einordnung in den größeren meist bautechnischen Zusammenhang vermittelt werden.

2 Jahrgangsstufe 11

Im Rahmen der Jahrgangsstufe 11 sollen, vergleichbar mit einer einschlägigen Berufsausbildung, die Schülerinnen und Schüler die Vermessungstechnik im größeren Zusammenhang der Bautechnik kennen lernen. Dazu gehören

- Einflussgrößen der Vermessungstechnik
- Maßeinheiten und Bezugsflächen
- Koordinatensysteme
- Längenmessung und Fluchten
- Lagevermessung
- Grundlagen der Systemanalyse und Messverfahren.

3 Curriculare Hinweise für die Jahrgangsstufe 12

Die Schülerinnen und Schüler sollen im Hinblick auf den Erwerb der Fachhochschulreife und einer vertieften und erweiterter Vermittlung beruflicher Kenntnisse

- vermessungstechnische Problemstellungen mathematisch erfassen und lösen können
- Messmethoden mit ihren technischen und mathematischen Voraussetzungen und Besonderheiten verstehen und sinnvoll anwenden können
- grundlegende Bauelemente von Vermessungsinstrumenten physikalisch verstehen können
- Ergebnisse ihrer Tätigkeit begründen, in grafischer und beschreibender Form präsentieren, interpretieren und bewerten können
- die Weiterentwicklung der geodätischen Grundlagen im internationalen Rahmen verfolgen können.

Folgende Themenbereiche sind in der Jahrgangsstufe 12 zu bearbeiten:

- Geodätische Grundlagen
- Ebene Koordinatentransformation
- Lagefestpunktfeld
- Höhenfestpunktfeld
- Satellitenunterstützte Vermessung
- Messwerte und beschreibende Statistik.

Die Bildungsgangkonferenz kann je nach Profil der Schule weitere Ergänzungen vornehmen, z. B. Elektrooptische Distanzmessung.

Ausgehend von komplexen Problemstellungen ist der Unterricht mit dem Fach Bautechnik abzustimmen. Darüber hinaus sind insbesondere fächerübergreifende Bezüge zu den Fächern Mathematik, Physik und Informatik zu beachten.

Außerdem sind je nach Schwerpunktsetzung der Schule Vertiefungsmöglichkeiten in Geometrie, Astronomie, Liegenschafts-, Bau- und Verwaltungsrecht und Geschichte der Naturwissenschaften möglich. Praktische Vermessungsübungen sind einzubeziehen.

4 Curriculare Hinweise für die Jahrgangsstufe 13

Die in der Jahrgangsstufe 12 erworbenen Kompetenzen sollen im Hinblick auf den Erwerb der allgemeinen Hochschulreife und der Vermittlung beruflicher Kenntnisse für anspruchsvolle berufliche Tätigkeiten besonders durch die Berücksichtigung mathematischer und naturwissenschaftlicher Fragestellungen vertieft und erweitert werden.

Folgende Themenbereiche sollen bearbeitet werden:

- Photogrammetrie
- Einführung in die Fehlerlehre
- Ausgleichsrechnung
- Astronomische Grundlagen
- Räumliche Koordinatentransformation
- Umwandlung von Koordinaten
- Kartenabbildungen und ihre Eigenschaften.

Darüber hinaus kann die Bildungsgangkonferenz je nach Profilbildung weitere Themenbereiche festlegen, wie z. B.

- Elektronische Richtungsmessung
- Digitale Höhenmessung
- Ingenieurvermessung
- Dreidimensionale Geometrie und lineare Algebra
- Sphärische Trigonometrie.

Die Themenbereiche sind eng verknüpft mit ihren mathematischen Grundlagen wie Differentialrechnung, Lineare Algebra, Analytische Geometrie, Trigonometrie, Stochastik, Differentialgleichungen und mit ihren physikalischen Grundlagen wie Optik und Elektronik.

Zu Beginn der Jahrgangsstufe sind komplexe Problemstellungen so auszuwählen und von den Schülerinnen und Schülern zu lösen, dass sie ihre unterschiedlichen Kenntnisse einbringen können und darauf aufbauend eine Erweiterung und Vertiefung erfahren.

5 Exemplarische Unterrichtssequenzen für die Jahrgangsstufen 12 und 13

Jahrgangsstufe 12.1: Exemplarische Unterrichtssequenz für das Fach Vermessungstechnik in der Fachrichtung Technik, fachlicher Schwerpunkt Bau- und Holztechnik	
Themenbereich(e) Themen/Inhalte	Hinweise und Bemerkungen (Lernaufgaben, Projekte, fächerübergreifende Bezüge, Erweiterung der Methoden- und Medienkompetenz...)
Geodätische Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> ● Historische Erdmessung <ul style="list-style-type: none"> – Form der Erde – Dimensionen der Erde ● Bezugsflächen <ul style="list-style-type: none"> – Mathematisches Ellipsoid – Physikalisches Geoid ● Koordinatensysteme <ul style="list-style-type: none"> – Ebene Koordinaten <ul style="list-style-type: none"> ❖ Soldner-Koordinaten ❖ Gauß-Krüger-Koordinaten ❖ UTM-Koordinaten – Räumliche Koordinaten <ul style="list-style-type: none"> ❖ Kugelkoordinaten ❖ Ellipsoidische Koordinaten ❖ Rechtwinklige 3-D-Koordinaten ● Bezugssysteme <ul style="list-style-type: none"> – Lagemessung – Höhenmessung 	Wissenschaftsgeschichte Geometrie der Ellipse Schwerkraft, Potentialfläche Verzerrungen bei der Abbildung der Kugeloberfläche in die Ebene Nationale und internationale Systeme
Ebene Koordinatentransformation <ul style="list-style-type: none"> ● Transformation mit 4 Parametern <ul style="list-style-type: none"> – Translation in zwei Richtungen – Rotation – Skalierung ● Transformation mit 5 und mehr Parametern 	Trigonometrie, Matrizen Koordinatenumformungen, Digitizer
Lagefestpunktfeld <ul style="list-style-type: none"> ● Trigonometrische Punkte und Aufnahme- punkte ● Einzelpunkteinschaltung <ul style="list-style-type: none"> – Polares Anhängen – Bogenschlag – Vorwärtsschnitt – Rückwärtsschnitt – Kombinierte Richtungs- und Strecken- messung 	Koordinatengeometrie, Trigonometrie Messübungen

Jahrgangsstufe 12.2: Exemplarische Unterrichtssequenz für das Fach Vermessungstechnik in der Fachrichtung Technik, fachlicher Schwerpunkt Bau- und Holztechnik	
Themenbereich(e) Themen/Inhalte	Hinweise und Bemerkungen (Lernaufgaben, Projekte, fächerübergreifende Bezüge, Erweiterung der Methoden- und Medienkompetenz...)
Höhenfestpunktfeld <ul style="list-style-type: none"> ● Nivellementpunkte ● Festpunktnivellement ● Höhenbegriffe <ul style="list-style-type: none"> – Normalhöhen NN und NHN – Ellipsoidische Höhen – Undulationen 	Messübungen Nationale und internationale Systeme Höhenbestimmung mit GPS
Satellitenunterstützte Vermessung <ul style="list-style-type: none"> ● GPS <ul style="list-style-type: none"> – Aufbau – GPS-Nachricht – Absolutmessung – Differenzmessung – Statische Messung – Real-Time-Kinematik – Satellitenpositionierungsdienste – Fehlereinflüsse ● GLONASS ● GALILEO 	Messübungen Technik im politischen Entscheidungsraum
Messwerte und beschreibende Statistik <ul style="list-style-type: none"> ● Erhebung und Darstellung von Daten ● Mittelwert ● Varianz und Standardabweichung ● Punktdiagramme und Kovarianz ● Lineare Regression ● Korrelation 	Wiederholungsmessungen Genauigkeitsabschätzungen Untersuchung von Messreihen auf Abhängigkeiten

Jahrgangsstufe 13.1: Exemplarische Unterrichtssequenz für das Fach Vermessungstechnik in der Fachrichtung Technik, fachlicher Schwerpunkt Bau- und Holztechnik	
Themenbereich(e) Themen/Inhalte	Hinweise und Bemerkungen (Lernaufgaben, Projekte, fächerübergreifende Bezüge, Erweiterung der Methoden- und Medienkompetenz...)
Photogrammetrie <ul style="list-style-type: none"> ● Stereoskopisches Sehen und Bildtrennung ● Analoge und digitale Fotografie ● Terrestrische Photogrammetrie ● Aerophotogrammetrie ● Aufnahme von Bildpaaren ● Bildentzerrung wegen Verkantungen ● Bildentzerrung wegen Radialverzerrungen ● Analytische Photogrammetrie ● Ergebnisse der Luftbildmessung 	Mathematische Abbildungen, Übergang von Zentral- zur Parallelprojektion, Räumliche Transformation
Einführung in die Fehlerlehre <ul style="list-style-type: none"> ● Fehlerarten <ul style="list-style-type: none"> – Grobe Fehler – Systematische Messfehler – Zufällige Messfehler ● Normalverteilung und weitere Verteilungen ● Fehlerfortpflanzungsgesetz <ul style="list-style-type: none"> – Totales Differential – Physikalische Fehlerfortpflanzung – Methode der kleinsten Quadrate 	Fehleranalysen bei Längen-, Höhen- und Richtungsmessungen Differentialrechnung

Jahrgangsstufe 13.2: Exemplarische Unterrichtssequenz für das Fach Vermessungstechnik in der Fachrichtung Technik, fachlicher Schwerpunkt Bau- und Holztechnik	
Themenbereich(e)	Hinweise und Bemerkungen (Lernaufgaben, Projekte, fächerübergreifende Bezüge, Erweiterung der Methoden- und Medienkompetenz...)
Themen/Inhalte	
Astronomische Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> ● Scheinbare Bewegung der Gestirne und Drehbewegung der Erde ● Planetenbewegungen <ul style="list-style-type: none"> – Ekliptik – Frühlingspunkt – Kepler´sche Ellipse ● Astronomische Zeitbegriffe <ul style="list-style-type: none"> – Sonnenzeit, Zonenzeit, Universal Time – Sternzeit – Atomzeit – GPS-Zeit ● Astronomische Koordinaten <ul style="list-style-type: none"> – Azimut und Elevation – Stundenwinkel und Deklination – Rektaszension und Deklination 	Sternbilder Coriolis-Effekt Wissenschaftsgeschichte Nationale und internationale Systeme Schwingungen eines Kristalls Planetarium
Umwandlung von Koordinaten <ul style="list-style-type: none"> ● ebene Polarkoordinaten in ebene kartesische Koordinaten und umgekehrt ● geografische Koordinaten in kartesische 3-D-Koordinaten und umgekehrt ● ellipsoidische Koordinaten in kartesische 3-D-Koordinaten und umgekehrt 	Trigonometrie
Kartenabbildungen und ihre Eigenschaften <ul style="list-style-type: none"> ● Kartographische Abbildungen <ul style="list-style-type: none"> – Azimutale Abbildungen – Zylindrische Abbildungen – Konische Abbildungen ● Geodätische Abbildungen <ul style="list-style-type: none"> – Soldner´sche Abbildung – Gauß´sche Abbildungen 	Analyse der Winkel-, Längen- und Flächenverzerrungen