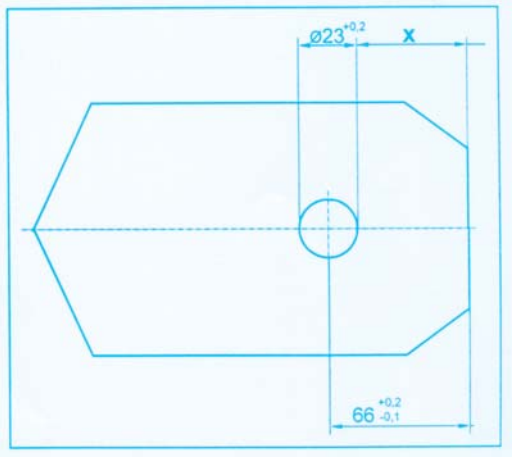
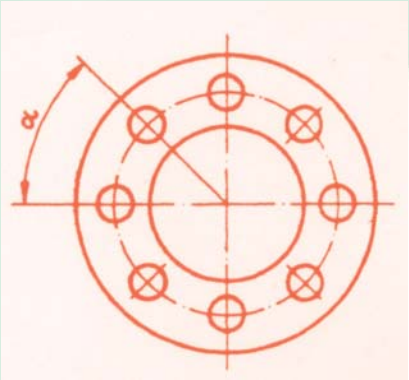
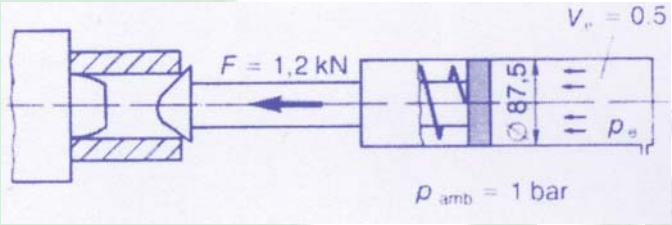




Mathematik
an den berufsbildenden Schulen

Vorbereitung für Schülerinnen und Schüler der Allgemeinbildenden Schulen



BERUFSBILDENDEN SCHULEN II
DES LANDKREISES GIFHORN
Europaschule - Region des Lernens

REGION DES LERNENS - LEITSTELLE
Regionales Netzwerk für projektorientiertes Lernen in der Ausbildung - Leitstelle an der BBS II Gifhorn

Sehr geehrte Damen und Herren,

In einer Arbeitsgruppe innerhalb von REGNO-Region des Lernens wurde ein Reader erarbeitet, der Vorschläge im Umgang mit dem Fach Mathematik zum Thema hat. Die AG basiert auf einer Vorarbeit der HRS Calberlah mit der BBS II in Gifhorn aus den Jahren 1997-99. In dieser Zeit wurden die Grundlagen für den vorliegenden Reader erarbeitet. Beteiligt waren damals Lehrerinnen und Lehrer der HRS Calberlah und der BBS II.

Ausgangsbasis dieser Arbeit ist das große Problem, welches Schüler haben, die bei einem Wechsel an die BBS Mathematik nicht mehr als einzelnes Unterrichtsfach sondern im Rahmen der Ausbildung in den Ausbildungsberuf integrieren müssen. Neben dieser Umstellung gibt es auch unterschiedliche Themenschwerpunkte und Bezeichnungen, z.B. in Geometrie.

Der Reader hat das Ziel, diese Unterschiede abzubauen und den Allgemeinbildenden Schulen Material für den Unterricht zur Verfügung zu stellen. Inhalt sind deshalb Beispielaufgaben aus den unterschiedlichsten Ausbildungsbereichen der Berufsbildenden Schulen.

Im statistischen Anhang finden Sie aktuelle Schaubilder zu Tehmen aus dem Berufsbildenden Zusammenhang. Wir haben Schülerinnen und Schüler nach dem ersten Ausbildungsjahr über ihre Erfahrungen beim Übergang in die BBS befragt. Eine Gesamtstatistik über die Entwicklung des Berufsbildenden Schulwesens in Deutschland und ein Schaubild über die Ausbildungsabbrüche ergänzen die Informationen.

Mitgewirkt an diesem Reader haben folgende Personen

Herr Fischer, ehem. Rektor HRS Calberlah
Frau Egert-Döpcke, stellvertr. Rektorin HRS Calberlah
Herr Henkel, Fachlehrer HRS Calberlah

Herr Jördens, Koordinator an der BBS II
Herr Krauth, REGNO-Region des Lernens

Für weitere Fragen stehen Ihnen Herr Jördens, Frau Egert-Döpcke und Herr Henkel zur Verfügung. Der Reader wird noch um Bereiche der BBS I erweitert und bildet damit eine Übersicht über die Anforderungen an den Berufsbildenden Schulen für das Fach Mathematik

Wir hoffen, dass der vorliegende Reader ein Stück Übergangsschwierigkeiten für den Bereich Mathematik abbaut und den Schülerinnen und Schülern die Probleme in Mathematik nimmt. Für die Lehrerinnen und Lehrer an den allgemeinbildenden Schulen hoffen wir einige Anregungen zu geben und einen Diskussionsprozess in Gang zu setzen.

Klaus Krauth
REGNO-Region des Lernens
Leitstelle an der BBS II

Gifhorn, Oktober 2004

Inhaltsverzeichnis Seite

Vorwort	**2**
Übersicht der Themen	**3**
Einordnung der Mathematik im Rahmen von Schule und Berufsschule	**4/5**
Umgang mit Formeln, Taschenrechner, Bezeichnung und Normierung	**6**
Übersicht über Anforderungen in Mathematik	**7**
Beispielaufgaben aus der BBS II- technische / gewerbliche Richtung Gliederung nach Berufen	**8-57**
Beispielaufgaben aus der BBS I- wirtschaftlich / soziale Richtung Gliederung nach Berufen	**kommen noch**
Statistiken / Anhang	
Befragung Schüler nach 1. Lehrjahr	**58-62**
Ausbildung & Ausbildungsabbrüche	**63**
Entwicklung des Dualen Systems in Deutschland 1992-2003	**64**

Autoren und Herausgeber
Herr Fischer, ehem.Rektor HRS Calberlah
Frau Egert-Döpke, stellvertr. Rektorin HRS Calberlah
Herr Henkel, Fachlehrer HRS Calberlah
Herr Jördens, Koordinator an der BBS II

"Raffiniert ist der Herrgott, aber boshaft ist Er nicht."
Albert Einstein, 1921

Lay-out und Zusammenstellung:
Klaus Krauth, REGNO-Region des Lernens
Gifhorn, Oktober 2004, 1. Auflage

Vorwort
oder: Handeln statt Klagen

Über die geringe Leistungsorientierung und über die fehlenden fachlichen Voraussetzungen vieler Jugendlicher, die vor der Berufswahl stehen, ist in letzter Zeit viel gesagt und geschrieben worden. Auch fehle es an sozialer und kommunikativer Kompetenz. Diese anhaltende Entwicklung ist beunruhigend, doch nur zu klagen ist lähmend und kontraproduktiv. Angesagt ist vielmehr ein energisches Gegensteuern, das sich nicht entmutigen lässt von der Erkenntnis, dass Einstellungen sich nicht sofort und radikal verändern lassen.

Eine Arbeitsgruppe, bestehend aus Lehrern der HRS Calberlah und Berufsschullehrern, hatte sich das Ziel gesetzt, einen Beitrag zu leisten zur Verbesserung der Ausbildungsfähigkeit von Jugendlichen. In gemeinsamen Sitzungen wurde eine Orientierungshilfe für den Bereich Mathematik erarbeitet. Es ist vereinbart worden, diese allen Sekundarschulen zur Verfügung zu stellen. Das Arbeitsergebnis liegt nun als Ergebnis einer fruchtbaren Zusammenarbeit vor.

Die Kooperation mit den Berufsschulen und Betrieben ist für Sekundarschulen, insbesondere den Hauptschulen und Realschulen, von zentraler Bedeutung. Dies haben viele Schulen erkannt und in ihren Schulalltag einbezogen. Das allgemeine Ziel muss sein, die Ausbildungsfähigkeit der Schüler zu erhöhen. Dies geht nur, wenn Lehrer Kenntnisse von der Berufswelt haben und diese in Theorie und Praxis weitergeben können.

Der vorliegende Reader konzentriert sich auf das Fach Mathematik, weil die Kenntnisse in diesem Fach allgemein als bedeutsam in der beruflichen Ausbildung angesehen werden. Entsprechend hoch ist die Bewertung der Mathematikleistungen in Bewerbungszeugnissen und bei Eignungstests.

Die Arbeitsgruppe hatte sich insbesondere die Aufgabe gestellt, für das Fach Mathematik die Kontinuität der Arbeit in den allgemeinbildenden Schulen und Berufsschulen herauszuarbeiten und damit den Übergang zu den Berufsschulen zu erleichtern.

Sie hat folgende mathematische Kenntnisse als Eingangsvoraussetzung für einen erfolgreichen Start in das Berufsleben festgelegt:

→ **Grundrechenarten**
→ **Umrechnen von Einheiten**
→ **Längenberechnung**
→ **Flächenberechnung**
→ **Volumenberechnung**
→ **Dreisatz (proportionale Zuordnung)**
→ **Formeln umstellen können.**

Formale Kriterien sind einzuhalten wie Lösungsweg darstellen, Einheiten mitführen, Antwortsatz bilden.

Es ist eine Besonderheit der berufsbezogenen Ausbildung in den Berufsschulen, dass es das Fach Mathematik nicht gibt. Vielmehr erfolgt die mathematische Ausbildung anwendungsbezogen. Daher wird beispielsweise nicht r, sondern d in Formeln verwendet, da d messbar ist. Formeln werden im Allgemeinen den eingeführten Formelsammlungen entnommen. Leider sind

diese nicht vollkommen einheitlich. Trotz der Verwendung von Formelsammlungen sollten die allgemeinbildenden Schulen von ihren Schülern erwarten, dass ein **Grundstock von Formeln auch ohne Hilfsmittel beherrscht wird.**

Die **Verwendung von Taschenrechnern** wird immer wieder diskutiert. Dabei ist zu beachten, dass es zur beruflichen Qualifikation gehört, **einfache Rechenoperationen ohne Hilfsmittel** leisten zu können. Von einem Handwerker wird erwartet, dass er eine **Überschlagsrechnung** im Kopf durchführen kann. Darüber hinaus schließen die meisten Einstellungstests die Verwendung des Taschenrechners aus.

Die Arbeitsgruppe war überzeugt, dass weniger mehr sei. Das **solide mathematische Grundwissen** wurde als wichtiger erachtet als spezielle mathematische Kenntnisse. Der Reader enthält **typische Beispielaufgaben** aus den technischen, gewerblichen und kaufmännischen Bereichen. Sie können als **Orientierungshilfe** für den mathematischen Unterricht verwendet werden.

Der Reader enthält weiterhin die Ergebnisse einer **Befragung zu den Kompetenzen von Berufsschülern nach dem ersten Lehrjahr.**

Mit der Veröffentlichung des Readers wird die Hoffnung verbunden, dass möglichst viele Schulen sich dazu entschließen

→ **ein (berufsrelevantes) mathematisches Basiscurriculum festzulegen**
→ **die Beispielaufgaben des Readers als Orientierungshilfe für einen praxisbezogenen Unterricht zu verwenden**

Es ist zu wünschen, dass der Reader positiv von den Fachkonferenzen aufgenommen wird und diese zu Beschlüssen anregt, die die Verbindlichkeit hinsichtlich einer mathematischen Grundbildung und beruflichen Orientierung fördern. Damit wäre ein wichtiger Schritt getan in Richtung einer Anhebung der Qualifizierung für den Eintritt in die Berufswelt.

Calberlah, September 2004

Fischer (ehem. Rektor der HRS Calberlah)

Artikel zur Vorstellung des Readers in der Allerzeitung vom 1.10.2004
von l.nachr. Fischer, Henkel, Jördens, Krauth, Egert-Döpcke

CALBERLAH / Arbeitsgemeinschaft stellt „Mathe-Reader" vor – Forderung nach kreisweiter Umsetzung

Material soll Schülern Übergang zu Berufsschulen erleichtern

Calberlah (jr). „Wir hoffen, dass auch die anderen allgemeinbildenden Schulen im Landkreis das Konzept umsetzen", betonte der ehemalige Leiter der Haupt- und Realschule (HRS), Jens Fischer. Anlass war die Präsentation eines so genannten „Mathe-Readers", der den Übergang zu den Berufsbildenden Schulen für die Schüler erleichtern soll.

Ausgangspunkt für die Bildung der Arbeitsgemeinschaft (AG), die den Reader Ende der 90er Jahre erstellte, war indes die Kritik seitens der Handwerkerschaft bezüglich der schlechten Qualifikation der Schulabgänger. Der AG gehörten Lehrkräfte der HRS sowie der Berufsbildenden Schulen (BBS) I und II in Gifhorn an.

Inhalt des Readers ist eine Sammlung von Beispielaufgaben für einen praxis- und berufsschulorientierten Mathematik-Unterricht. Außerdem wird erläutert, welche Bereiche des Fachs stärker betont werden sollten, damit die Schüler besser auf die gegenüber der allgemeinbildenden Schule veränderten Anforderungen vorbereitet werden.

Eines der Probleme sei beispielsweise die abweichende Verwendung von Formeln. „In der Mathematik führen viele Wege zum Ziel", meint Heinrich Jördens von der BBS II. Der Reader nimmt darauf Rücksicht und sieht die an den BBS verwandten, an der Berufspraxis orientierten Begrifflichkeiten vor.

An der HRS wird bereits seit einiger Zeit praktiziert, was in der Theorie für gut befunden wurde. „Spürbar positiv auswirken kann sich das Konzept aber erst dann, wenn es von allen allgemeinbildenden Schulen, die uns mit Schulabgängern versorgen, umgesetzt wird", meint Jördens.

Zumindest logistisch sind die Voraussetzungen hierfür bereits geschaffen worden: Klaus Krauth von Regno – Region des Lernens, zuständig für die Kooperation von allgemeinbildenden - und Berufsschulen, hat den Reader in eine druckreife Form gebracht. Im Anschluss an die Verteilung an die Schulen wünscht sich Krauth eine kreisweite Fachkonferenz, bei der die verbindliche Umsetzung der Inhalte des Readers beraten werden sollte.

Ergebnisse kreisweit umsetzen: Teilnehmer der Arbeitsgemeinschaft „Mathe-Reader" von der HRS Calberlah und den Berufsbildenden Schulen. Photowerk (jr)

Einordnung der Mathematik im Rahmen von Schule und Berufsschule

Anmerkungen zur Aufgabensammlung

Auf den folgenden Seiten finden Sie eine Umfangreiche Sammlung von überwiegend Mathematikaufgaben aus verschiedenen Berufsfeldern des berufsbildenden Schulwesens. In dieser Aufgabensammlung sind auch Klassenarbeiten enthalten. Die Klassenarbeiten sind als reine Mathematikarbeiten, oder als Projektarbeiten zu sehen. Bei den Projektarbeiten gibt es neben Matheaufgaben auch Technologieaufgaben.

Die Schüler dürfen in der Regel bei der Klassenarbeit das eingeführte Tabellenbuch mit einer Formelsammlung benutzen. Sie sind es aus dem Berufsschulunterricht gewohnt, mit dieser Formelsammlung umzugehen. Beim Übergang von den allgemeinbildenden Schulen zur Berufsschule gibt es Probleme, weil die Schüler einige Formeln mit anderen Formelzeichen kennengelernt haben, z.B. für die

Kreisringfläche. Alle 3 Varianten der Bezeichnung sind möglich

$$A = \frac{\pi\left(D^2 - d^2\right)}{4} \qquad A = \frac{\pi\left(d_1^2 - d_2^2\right)}{4} \qquad A = \frac{\pi\left(d_a^2 - d_i^2\right)}{4}$$

Auf diese Form der Aufgabenlösung wird großen Wert gelegt. Über <u>gegeben</u>: d <u>gesucht</u>: geht es zur <u>Lösung</u>. Die Formel und der Lösungsweg müssen aufgeschrieben werden.

Der Zeitaufwand der Klassenarbeiten beträgt bis zu 90 Minuten.

Heinrich Jördens
Koordinator BBS II
Landkreis Gifhorn

Mathe - Curriculum

Arbeitsgruppe: Herr Jördens (BBS II), Herr Krauth (REGNO), Frau Egert-Döpcke, Herr Henkel, Herr Fischer (alle HRS Calberlah)

Anforderungen an Schülerinnen und Schüler der Allgemeinbildenden Schulen im Fach Mathematik

1. Mathematische Eingangsvoraussetzungen für die Berufsschule:

- ⇨ Förderung des logischen und anwendungsorientierten Denkens
- ⇨ Grundrechenarten
- ⇨ Überschlagsrechnung
- ⇨ Umrechnung von Einheiten
- ⇨ Längenberechnung
- ⇨ Flächenberechnung
- ⇨ Volumenberechnung
- ⇨ Dreisatz
- ⇨ Prozentrechnung
- ⇨ Formeln umstellen
- ⇨ Formale Kriterien einhalten (Lösungsweg, Einheiten mitführen, Antwortsatz)

2. Mathematische Formeln

Es werden unterschiedliche mathematische Formeln für gleiche Berechnungsgrößen an Hauptschulen und den BBS benutzt.

An der BBS II wird z.B. nach folgenden Regeln gearbeitet

- ⇨ An der BBS II werden z.B. Formeln mit dem Durchmesser d bevorzugt (nicht mit dem Radium r), weil der Durchmesser gemessen werden kann.
- ⇨ Die BBS orientiert sich bei den Formeln an den jeweils angeführten Tabellenbüchern. Leider gibt es dabei auch keine vollkommene Überstimmung.
- ⇨ Mit den Schülern sollte der Transfer von der einen zur anderen Formel geübt werden.

Perspektiven

Der Reader soll zur Orientierung dienen. Denkbar sind Anregungen zur und für

- ⇨ allgemeinen Positionierung der Mathematik im Rahmen der BBS,
- ⇨ Beispielaufgaben aus den verschiedenen Fachausbildungen an der BBS

Die Vorarbeiten zu diesem Curriculum wurden schon 1997 begonnen und sind mit viel Engagement vorangetrieben worden. Wir konnten auf diesen Vorarbeiten aufbauen und sie durch neuere Ergebnisse ergänzen. Wir wünschen Ihnen viele neue Ideen und hoffen, einen Beitrag zur Verbesserung der Übergänge von allgemeinbildenden Schulen zu Berufsbildenden Schulen zu leisten.

Klaus Krauth REGNO-Region des Lernens

BERUFSBILDENDEN SCHULEN II
DES LANDKREISES GIFHORN
Europaschule - Region des Lernens

Aufgaben aus allen Berufsfeldern

Die folgenden Aufgaben sind keiner Berufsgruppe direkt zuzuordnen
Sie sind am Anfang der Ausbildung im 1. Ausbildungsjahr, aber auch in den schulischen Berufsgrundbildungsjahren und den Berufsfachschulen in allen Berufsfeldern Bestandteil des Berufsschulunterrichts

Aufgaben aus dem Berufsfeld

Aufgaben aus dem 1. Ausbildungsjahr der Fahrzeugtechnischen Berufe Kraftfahrzeugmechaniker, Mechaniker für Landmaschinentechnik und aus der Berufsfachschule Fahrzeugtechnik.

Aufgaben aus dem 1. Ausbildungsjahr des Berufes Metallbauer

Aufgaben aus dem 1. Ausbildungsjahr des Berufes Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik (früher Zentral-, Heizungs- und Lüftungsbauer oder Gas- Wasserinstalateur)

Aufgaben aus dem Berufsgrundbildungsjahr Metalltechnik

Aufgaben aus der Berufsfachschule für Realschulabsolventen, Metalltechnik und aus dem 1. Ausbildungsjahr Zerspannungsmechaniker und Industriemechaniker

Metalltechnik

Aufgaben aus dem Berufsfeld

Aufgaben aus dem 1. Ausbildungsjahr der
Berufe Elektroinstallateur und
Industrieelektroniker

Elektrotechnik

Aufgaben aus dem Berufsfeld

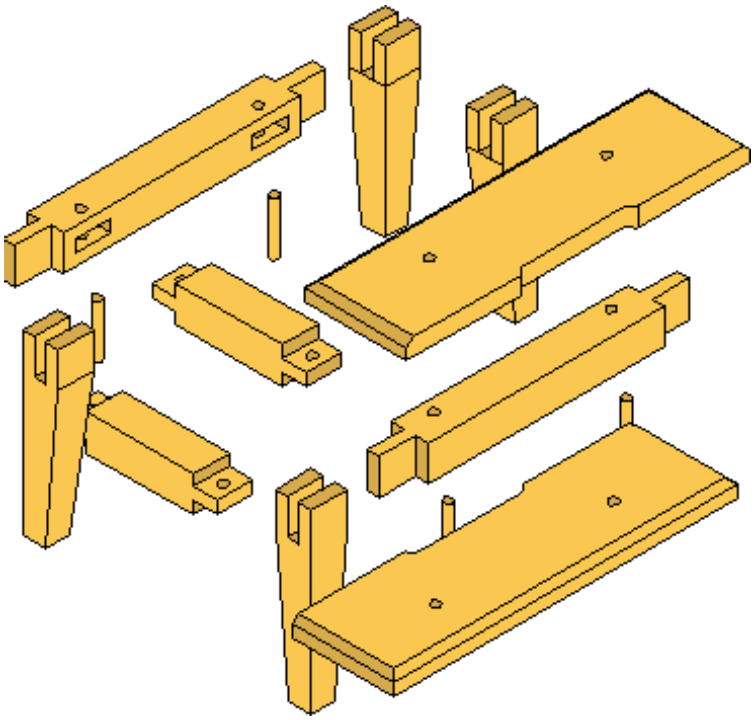
Aufgaben aus dem Berufsgrundbildungsjahr
Farbtechnik und aus dem 1.Ausbildungsjahr
der Berufe Maler

Farbtechnik und
Raumgestaltung

Aufgaben aus dem Berufsfeld

Projektaufgaben aus dem
Berufsgrundbildungsjahr
Bautechnik

Bautechnik



Aufgaben aus dem Berufsfeld

Aufgaben aus dem
Berufsgrundbildungsjahr
Holztechnik

Holztechnik

Aufgaben aus dem Berufsfeld

Augenoptikerschule
Hankensbüttel

Aufgaben aus dem Berufsfeld

Aufgaben aus dem Berufsfeld

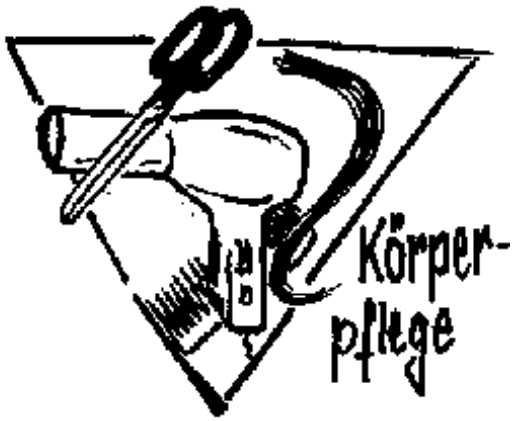
Wirtschaft und Verwaltung (Berufsfeld I)

Aufgaben aus dem Berufsfeld

Wirtschaft und Verwaltung (Berufsfeld I)

Aufgaben aus dem Berufsfeld

Gesundheit (Berufsfeld X)



Aufgaben aus dem Berufsfeld

Körperpflege (Berufsfeld XI)

Aufgaben aus dem Berufsfeld

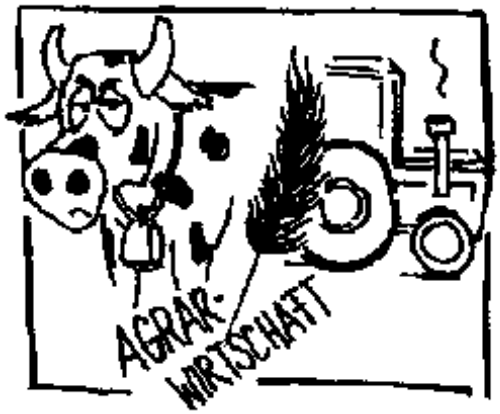
Fachbereich Ernährung (Berufsfeld XII)

Aufgaben aus dem Berufsfeld

Hauswirtschaft (Berufsfeld XII)

Aufgaben aus dem Berufsfeld

Sozialpflege (Berufsfeld XII)



Aufgaben aus dem
Berufsfeld

Agrarwirtschaft (Berufsfeld XIII)

Region des Lernens

BBS II
Landkreis Gifhorn

Leitstelle

Statistiken aus dem berufsbildenden Bereich

Befragung 1. Ausbildungsjahr
Ausbildungsverträge
Duale Ausbildung / Vollzeitschule

Anhang

Aufgaben aus dem Berufsfeld

Wirtschaft und Verwaltung (Berufsfeld I)