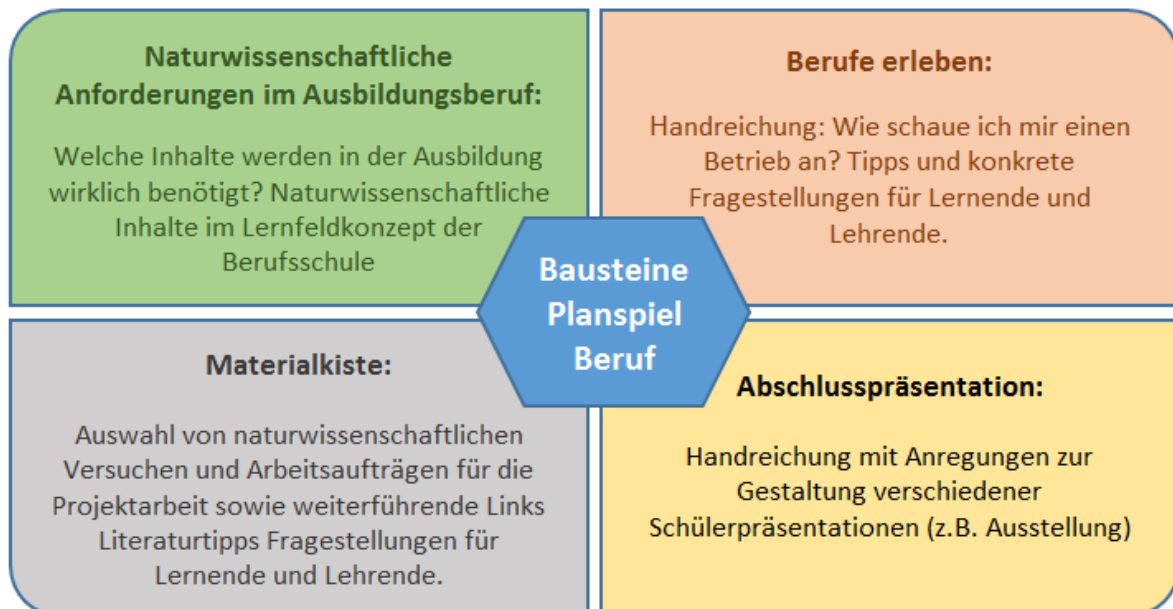


Themenheft

Planspiel Beruf



MINT Berufe als Kontext im naturwissenschaftlichen Ergänzungsunterricht

Planspiel Beruf

Worum geht es?

In vielen Bundesländern haben Schulen die Möglichkeit, einen naturwissenschaftlichen Ergänzungsunterricht anzubieten. Je nach Bundesland findet dieser als Wahlpflichtunterricht, in AG-Form oder als zusätzliches Angebot für alle Schülerinnen und Schüler statt.

Hier besteht für Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, sich unabhängig vom regulären Fachunterricht, intensiv und handlungsorientiert mit naturwissenschaftlichen Fragestellungen zu beschäftigen. Gleiches wird auch durch das Interreg-geförderte Projekt PANaMa (Perspektiven an Arbeitsmarkt mit Naturwissenschaften und Mathematik) beabsichtigt: Schülerinnen und Schülern des 9. und/oder 10. Jahrgangs soll die Bedeutsamkeit mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterrichtsfächer im Hinblick auf eine berufliche Perspektive in der Region aufgezeigt werden. Dies geschieht u.a. durch Einbindung von Material mit Berufs- und Studienkontexten in den Fachunterricht sowie durch unterrichtsergänzende Lernangebote. Die inhaltliche Anbindung konzentriert sich auf regional bedeutsame und zukunftsorientierte Branchen mit hohem Wachstumspotential wie Energie, Agrar- und Ernährung, High-Tech-Materialien und Robotertechnologie. Über mehr Informationen im Unterricht sowie den direkten Kontakt zu regionalen Unternehmen werden die Schülerinnen und Schüler motiviert sich für zukunftssträchtige Berufsoptionen auf dem regionalen Arbeitsmarkt zu interessieren, was letztendlich dem prognostizierten Fachkräftemangel in den Zukunftsbranchen der PANaMa-Programmregion entgegenwirken soll¹.

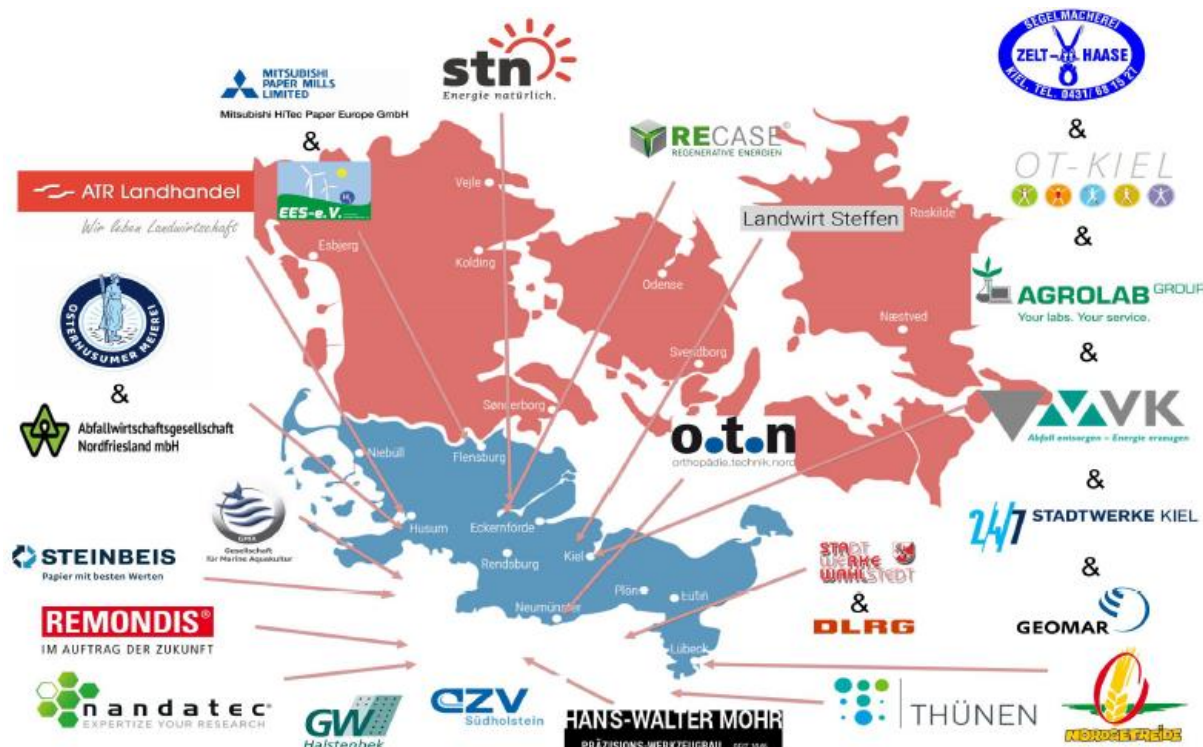


Abb.1. Am Projekt PANaMa beteiligte Unternehmen

¹ Für einen Überblick über den prognostizierten Fachkräftemangel der PANaMa-Region siehe *Fachkräftestudie* unter <http://www.panama-project.eu>

Das Themenheft Planspiel Beruf stellt das zugrundeliegende Konzept (Abb. 2) dar. Unternehmens- und Berufsaspekte werden in den regulären Fachunterricht integriert und ergänzen die curricularen Vorgaben, um Lernenden ein authentischeres Bild der Arbeitswelt zu präsentieren. Dabei kommen die fachlichen Inhalte keineswegs zu kurz, wie in diesem Heft dargestellt werden soll. Vielmehr kommen verschiedene Kontexte in Frage, an derer die Lernenden naturwissenschaftliche Fragestellungen anhand eines konkreten Berufsfeldes erarbeiten können.

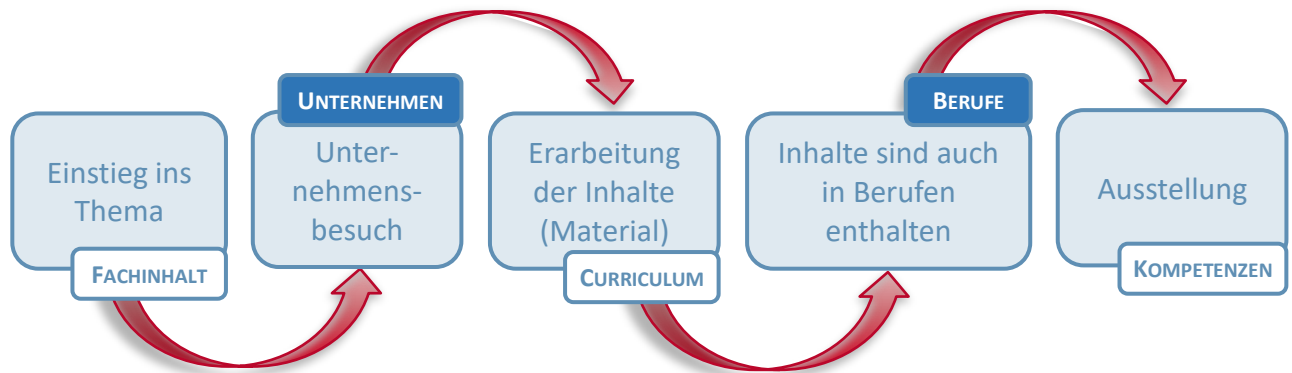


Abb.2. Konzept der Vernetzung von Berufsaspekten mit curricularen Vorgaben

Neben naturwissenschaftlichen Inhalten, die in der Schule bearbeitet werden, lernen die Schülerinnen und Schüler ein Berufsfeld in der Praxis kennen und erfahren so, welche naturwissenschaftlichen Sachverhalte und welche Kompetenzen in der Berufspraxis tatsächlich erwartet werden. Das Heft bietet Anlässe und mögliche strukturelle Vorgaben, die es ermöglichen sollen, einen projektorientierten Kurs anzubieten, der dieser Zielsetzung gerecht wird. Als Ergebnis dieses projektorientierten Unterrichts greift das PANaMa-Projekt auf den erfolgreichen Ansatz der schülerkuratierten Ausstellungen zurück: Jugendliche präsentieren ihre Erkenntnisse anderen Interessierten in selbst konzipierten und erstellten Ausstellungsformaten – entweder durch ein Ausstellungsregal mit Exponaten und Informationstexten oder mittels einer themenspezifischen Webseite.

Das Planspiel Beruf soll so eine Verzahnung von Kompetenzerwartungen der Berufspraxis und schulischen naturwissenschaftlichen Basiskonzepten ermöglichen und den finalen Präsentationsaspekt mit aufgreifen.

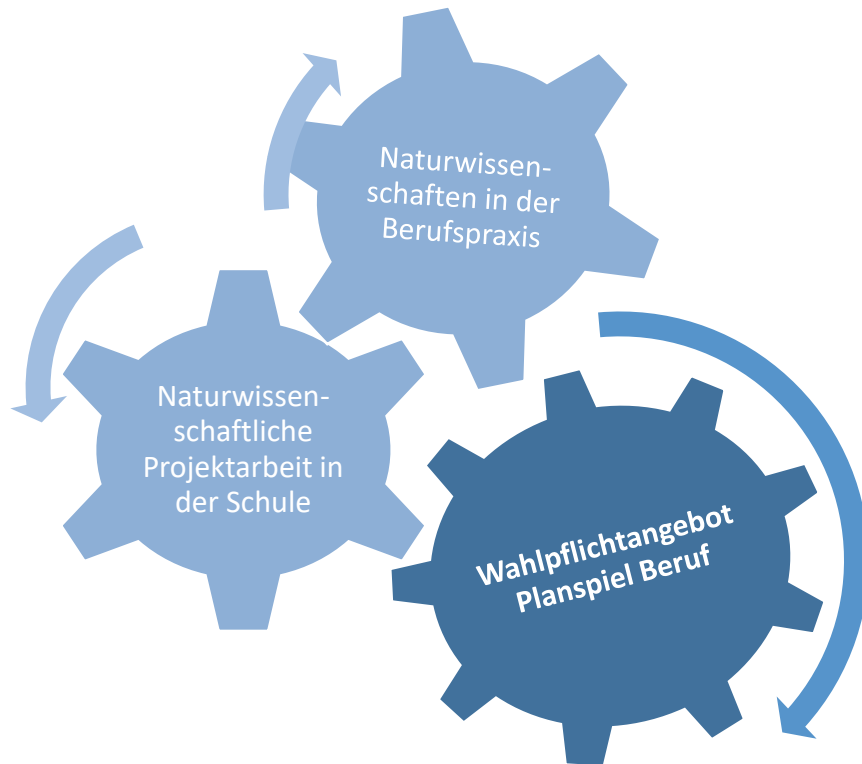


Abb.3. Verzahnung naturwissenschaftlicher Basiskonzepte mit der Berufspraxis

Was ist die Zielsetzung?

Chancen zur Berufsorientierung im Wahlpflichtunterricht

Mit dem Planspiel Beruf kann Schülerinnen und Schülern eine Brücke vom naturwissenschaftlich-technischen Unterricht zur Anknüpfung an die MINT-orientierte Berufsbildung angeboten werden. Das Kursangebot bietet die Chance bei Jugendlichen gezielt das Interesse an Berufen des MINT-Bereichs zu wecken. Der Fokus auf eine frühzeitige Berufsorientierung kann in einem naturwissenschaftlichen Ergänzungsunterricht gestärkt werden, wenn gezielt Kontexte behandelt werden, die zum einen für Schülerinnen und Schüler ansprechend sind und zum anderen einen echten Bezug zur zukünftigen Arbeitswelt der Lernenden bieten. Schülerinnen und Schüler, die einen Ergänzungsunterricht mit naturwissenschaftlich technischer Orientierung besucht haben, sollten es leichter haben, den Anforderungen einer technischen Berufsschule oder eines technischen Gymnasium gerecht zu werden. Damit lassen sich folgende Ziele von „Planspiel Beruf“ ausweisen:

- Typengerechte Berufsorientierung mit Fokus auf den MINT-Bereich
- Förderung authentischer Vorstellungen über den Berufsalltag in MINT-Berufen
- Förderung berufsrelevanter Kompetenzen im MINT-Bereich
- Förderung disziplin-übergreifender Kompetenzen, die seitens Industrie und Wirtschaft von Schulabgängern eingefordert werden

Was machen die Schülerinnen und Schüler im Planspiel Beruf?

Im Unterschied zur klassischen „Berufskunde“, die nicht im naturwissenschaftlichen Unterricht sondern z. B. im Unterricht der Fächer Wirtschaft/Politik theoretisch behandelt und mit Betriebspraktika ergänzt wird, steht im Planspiel Beruf das eigene Erleben und Ausprobieren der Schülerinnen und Schüler im Vordergrund, um wirklich authentische Eindrücke vermitteln zu können.

Projektorientiert:

Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten (z. B. in Gruppen) ein Berufsfeld und die in diesem Berufsfeld relevanten naturwissenschaftlichen Fragestellungen. Neben Betriebsbesichtigungen, Interviews mit Auszubildenden und einem Schnuppertag an einer Berufsschule werden in der Schule mit Versuchen und Recherchearbeit dazu passende naturwissenschaftliche Fragestellungen erarbeitet.

Berufsorientiert:

Im Gegensatz zum herkömmlichen naturwissenschaftlichen Unterricht orientiert sich das Planspiel Beruf bei der Auswahl an Unterrichtsinhalten auch an den Lernfeldbeschreibungen von Ausbildungsberufen. Zudem sollen durch den unmittelbaren Kontakt zu lokalen Betrieben und Handwerksmeistern auch deren Anforderungen an zukünftige Auszubildende in die Unterrichtsplanung einfließen.

Produktorientiert:

Die Schülerinnen und Schüler stellen ein Produkt her. Das behandelte Berufsfeld und die dazugehörigen naturwissenschaftlichen Fragestellungen werden mit einem erarbeiteten Produkt vorgestellt. Durch die Präsentation einer selbstgestalteten Ausstellung dokumentieren die Lernenden ihre Projektarbeit.

Der Weg zu diesem Produkt führt über verschiedene Unterrichtssequenzen.

Möglicher Ablauf des Planspiel Berufs zum Thema Kunststoffberufe:

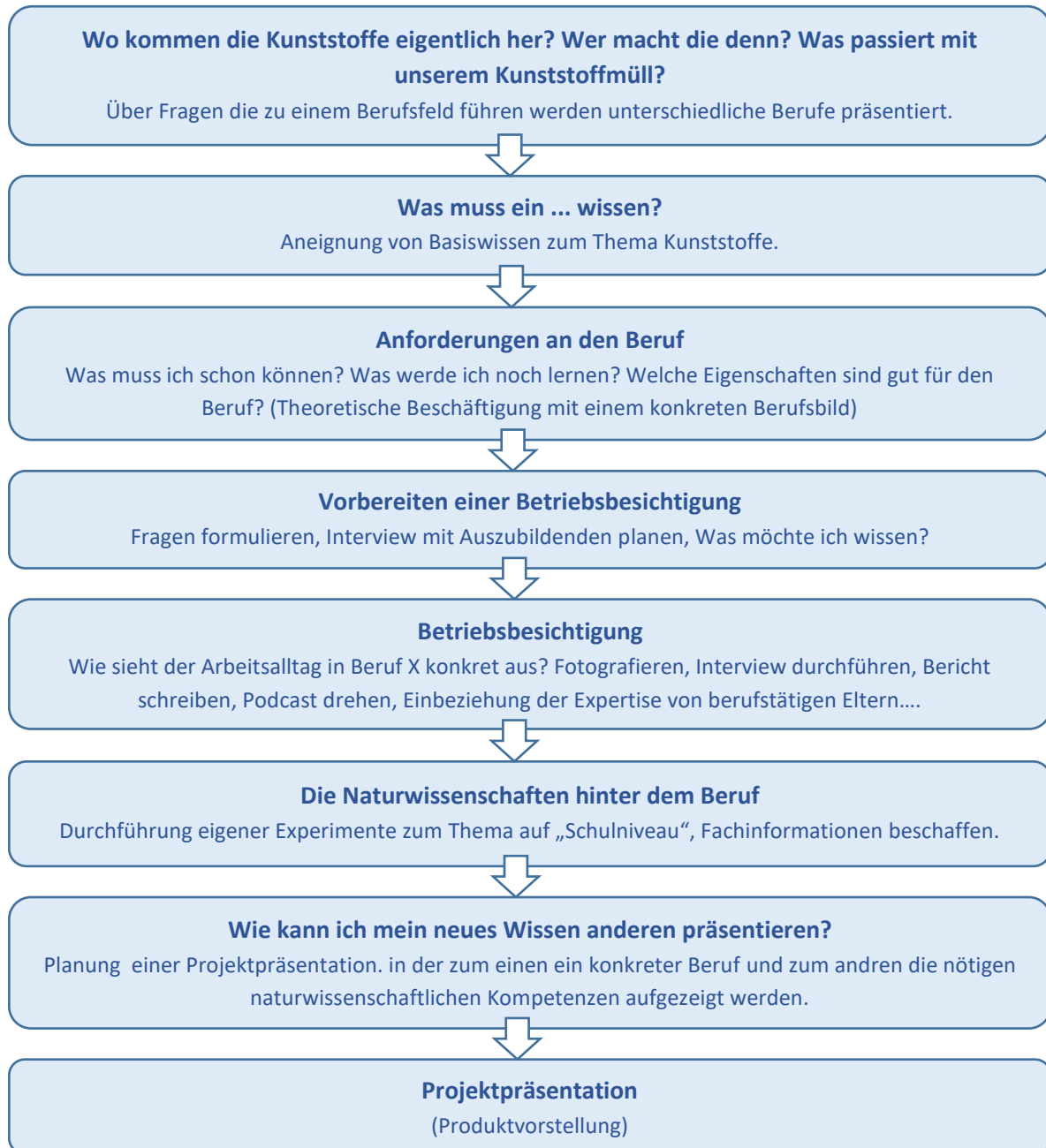


Abb.4. Mögliche praktische Umsetzung von Planspiel Beruf

Bausteine zur Unterrichtsgestaltung

Verschiedene Bausteine sollen die Lehrkraft unterstützen, das Planspiel Beruf im Unterricht durchzuführen:

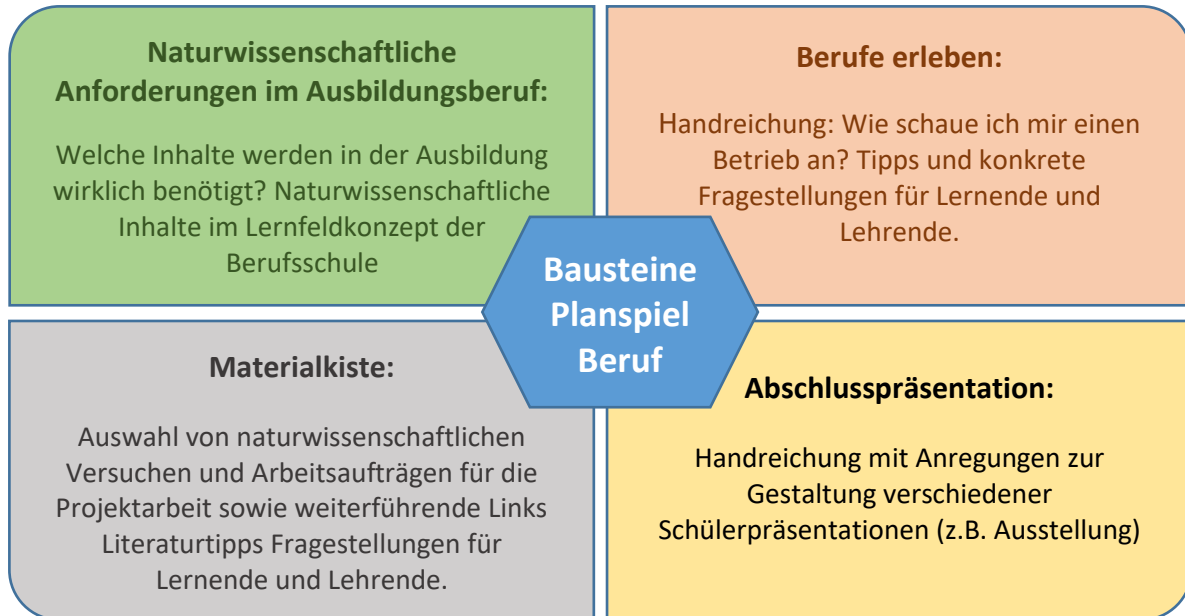


Abb.5. Bausteine Planspiel Beruf

Die einzelnen Bausteine werden auf den folgenden Seiten erläutert.

Baustein 1: Naturwissenschaftliche Anforderungen im Ausbildungsberuf

Was muss ich schon können, wenn ich ... werden will? Was und wie lerne ich in einer Berufsschule? Wie sieht der Alltag in Beruf X aus?

Mit dem Fokus auf naturwissenschaftliche Anforderungen werden diese und ähnliche Fragen für einige Berufsfelder beantwortet. Nach einem Überblick über die allgemeine Organisation der Berufsausbildung in Deutschland und das Lernfeldkonzept der Berufsschule sowie Informationen über das duale Studium und berufliche Weiterbildungsmöglichkeiten werden exemplarisch für einige Berufsfelder die Anforderungen der Fächer Biologie, Chemie, Physik, Technik und NAWI sowie Themen tabellarisch konkretisiert.

Berufsausbildung und Berufsschulunterricht

Die Berufsausbildung erfolgt in Deutschland i.d.R. als betriebliche Ausbildung (duale Ausbildung). Dabei sind die Auszubildenden an zwei Ausbildungsorten tätig: im Ausbildungsbetrieb (praktischer Teil) und in der Berufsschule (theoretischer Teil). Die Dauer der Ausbildung ist in der jeweiligen Ausbildungsordnung festgelegt und umfasst – je nach schulischer Voraussetzung der Auszubildenden – zwei bis dreieinhalb Jahre. Daneben gibt es für bestimmte Berufe eine rein schulische Ausbildung, die z. B. an Berufsfachschulen oder Fachakademien stattfindet. Hierbei handelt es sich u. a. um Berufe aus dem Bereich Gesundheit, Wirtschaft oder Fremdsprachen. Auch naturwissenschaftliche Berufe (z. B. chemisch-technischer Assistent oder biologisch-technischer-Assistent) können im Rahmen einer schulischen Ausbildung erlernt werden. Die Ausbildungsdauer umfasst i.d.R. ein bis drei Jahre. Hierbei werden in der Schule neben den theoretischen auch die praktischen Grundlagen für den jeweiligen Beruf vermittelt. Im Rahmen verschiedener Praktika (mit unterschiedlicher Dauer) erhalten die Auszubildenden einen Praxisbezug und wenden die in der Schule erlernten Grundlagen an.

Der Berufsschulunterricht in der dualen Ausbildung ist – im Gegensatz zum fächerorientierten und fachsystematischen Unterricht an den allgemeinbildenden Schulen – lernfeldorientiert ausgerichtet. Hier arbeiten die Schülerinnen und Schüler an Problemstellungen, die sich an realen betrieblichen Handlungssituationen des beruflichen Alltags orientieren. Ziel der Lernfeldorientierung ist die Förderung der Handlungskompetenz der Schülerinnen und Schüler, die neben der Fachkompetenz auch eine Personal- und Sozialkompetenz umfasst. So sind bei der Bearbeitung der Lernfelder nicht nur die verschiedenen fachlichen Perspektiven, sondern auch prozessbezogene Kompetenzen (beispielsweise aus dem Bereich Kommunikation) zu berücksichtigen. Zu jedem Lernfeld existiert eine Beschreibung, in der die Groblernziele, die inhaltlichen Anforderungen sowie die von den Auszubildenden zu erwerbenden Kompetenzen aufgezeigt werden. Exemplarisch wird in der nachfolgenden Abbildung (Abb. 6) eine Lernfeldbeschreibung aus dem Bereich Holztechnik dargestellt, welcher im PANaMa-Projekt in den Themenbereich High Tech Materialien fällt.

Lernfeld 10:	Baukörper abschließende Bauelemente herstellen und montieren	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Std.
---------------------	---	---

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler erfassen einen Kundenauftrag, gestalten, planen, fertigen und montieren Baukörper abschließende Bauelemente.

Sie entwickeln mit dem Kunden das Anforderungsprofil für Fenster und Außentüren. Auf dieser Grundlage bestimmen sie die Konstruktion, Formgebung, Materialien und Oberflächengüte. Sie erstellen Unterlagen für die betriebliche Fertigung sowie den Einbau auf der Baustelle. Die Schülerinnen und Schüler fertigen Bauelemente mit speziellen Maschinen und Werkzeugen. Sie demontieren die zu ersetzenden Elemente bauwerkschonend. Bei der Arbeit auf der Baustelle beachten sie die Arbeitssicherheit und den Gesundheitsschutz. Sie stellen die Bauanschlüsse nach den bauphysikalischen Erfordernissen her. Anfallende Reststoffe werden dem Werkstoffkreislauf zugeführt.

Die Schülerinnen und Schüler beraten den Kunden über Bedienungs-, Wartungs- sowie Pflegemaßnahmen und nehmen mögliche Reklamationen entgegen.

Inhalte:

- Bauphysikalische Zusammenhänge
- Öffnungs- und Bauarten
- Dicht- und Dämmstoffe
- Beschlagtechnik
- Sicherheitstechnik
- Befestigungssysteme
- Glasarten und Verglasungssysteme
- Konstruktiver und chemischer Holzschutz

Abb.6. Lernfeldbeschreibung aus dem Bereich Holztechnik (Quelle: Siemer, V. et al. (2014): Zum Handeln befähigen. Naturwissenschaftliche Inhalte im Lernfeldunterricht an berufsbildenden Schulen. *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie*, 26(140), S. 30)

Die Lernfelder können somit Aufschluss darüber geben, in welchen Berufsfeldern bzw. konkreten Berufen naturwissenschaftliche Inhalte in der Berufsausbildung thematisiert werden.

In der nachfolgenden Tabelle (Tab. 1) werden beispielhafte Bezüge für unterschiedliche Berufsfelder und Berufe aufgezeigt.

Tab. 1: Naturwissenschaftliche Inhalte in ausgewählten Berufsfeldern und Berufen (Quelle: Siemer, V. et al. (2014): Zum Handeln befähigen. Naturwissenschaftliche Inhalte im Lernfeldunterricht an berufsbildenden Schulen. *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie*, 26(140), S. 30)

Berufsfeld	Beruf	Inhalte mit Bezug zur Chemie
Metalltechnik	Konstruktionsmechaniker/in	Metalle, Metalleigenschaften, Schweißen ...
Elektrotechnik	Elektroniker/in für Gebäude- und Infrastruktursysteme	Schadstoffemissionen, Recycling
Bautechnik	Baustoffprüfer/in	Werkstoffkunde und chemische Eigenschaften von Baustoffen, anorg. Bindemittel ...
Holztechnik	Tischler/in	Holzarten, Korrosion ...
Textiltechnik/ Bekleidung	Produktveredler/in	Textilchemie, z. B. Polymere, Farbstoffe, Detergentien ...
Drucktechnik	Medientechnolog/e/in Druck	Papier, Farbeigenschaften und –rezept, Lackarten, Viskosität, pH-Wert, Trocknungssysteme, Leitfähigkeit, Oberflächenspannung, Kohäsion, Adhäsion ...
Farbtechnik/ Raumgestaltung	Maler/in und Lackierer/in	Reinigungs- und Entrostungsverfahren, Werkstoffschutz, Blattmetalle, Mörtel, Steinersatz, Farbmittel, Bindemittel, Löse- und Verdünnungsmittel
Gesundheit	Zahntechniker/in	Modellierwerkstoffe, Prothesenkunststoffe, Elektrochemie, insb. Korrosion
Körperpflege	Friseur/in	Bindungen und Umformungsprozesse im Haarkeratin, chemische und physikalische Vorgänge im Haar, Beeinflussung chemischer Vorgänge
Ernährung/ Hauswirtschaft	Bäcker/in	Rohstoffe: Milch, Käse, Spezialfette, Backmittel, Lockerungsmittel, Honig ..., Gärprozess, Sauerteig, Säuregrad, pH-Wert ...
Agrarwirtschaft	Landwirt/in	Bodenuntersuchungen, Mineralstoffbedarf, Umweltauswirkungen ...

Die im PANaMa-Projekt abgedeckten Themenbereiche Agrar und Ernährung, Energie, High-Tech Materials und Robotic enthalten viele der in Tabelle 1 genannten Berufsfelder, die für das Planspiel Beruf geeignet sind. Dabei ist die Unterteilung in die Bereich nicht trennscharf sondern stellt lediglich

eine grobe Einteilung dar. Einzelne Berufe können durchaus in mehrere Themenbereiche fallen. Die folgende Tabelle (Tab. 2) gibt einen Überblick über die Projekt-Themenbereiche und mögliche zugehörige Berufe, in denen die Naturwissenschaften eine entscheidende Rolle spielen.

Tab. 2: Zuordnung möglicher Berufe zu Projekt-Themenbereichen

Projekt-Themenbereich	Mögliche zugehörige Berufe
Agrar und Ernährung	Landwirt/in Bäcker/in Fachkraft für Lebensmitteltechnik Pflanzentechnologe/in Verfahrenstechnologe/-in in der Mühlen- und Futtermittelwirtschaft Chemisch-technische/r Assistent/in
Energie	Landwirt/in Elektrotechniker/in Anlagenmechaniker/in für Sanitär, Heizung und Klimatechnik Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft
High-Tech Materialien	Segelmacher/in Metallbauer/in Konstruktionsmechaniker/in Industriemechaniker/in Konstruktionsmechaniker/in Orthopädietechnikmechaniker/in Papiertechnologe/in Baustoffprüfer/in Zahntechniker/in Produktveredler/in Kosmetiker/in Friseur/in Fachangestellte/r für Bäderbetriebe Verfahrensmechaniker/in für Kunststoff- und Kautschuktechnik
Robotics	Landwirt/in Lagerist/in Software-Programmierer/in Fachinformatiker/in KFZ-Mechatroniker/in

In allen o.g. Berufen werden naturwissenschaftliche Kenntnisse benötigt. Dies ist der Fall für eher prototypische naturwissenschaftliche Berufe wie Chemikant/in oder chemisch-technische/r Laborant/in aber auch für alle Bauberufe und Berufe im Bereich der Kraftfahrzeugtechnik. Berufe die sich mit der Herstellung oder Zubereitung von Nahrungsmitteln beschäftigen bieten ebenso die Möglichkeit, Naturwissenschaften einmal berufsorientiert zu betrachten. Hier stehen neben den analytischen Berufen auch klassische handwerkliche Berufe im Vordergrund wie Bäcker/in oder Verfahrenstechnologe/-in in der Mühlen- und Futtermittelwirtschaft. Auch für die Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft (früher „Ver- und Entsorger“) oder die Fachangestellte/r für Bäderbetriebe sind Kenntnisse aus allen drei Naturwissenschaften und technisches Verständnis unabdingbar, um eine Ausbildung erfolgreich abzuschließen.

Neben den in Tabelle 1 aufgezeigten Bezügen lassen sich bei vielen weiteren Berufsfeldern und Berufen Ansatzpunkte für mögliche Verknüpfungen mit den naturwissenschaftlichen Unterricht finden. Einen Überblick über Berufe mit Chemiebezug und den dazugehörigen chemischen Fachinhalten bietet z. B. eine interaktive Präsentation der Universität Bremen (Abb. 7):

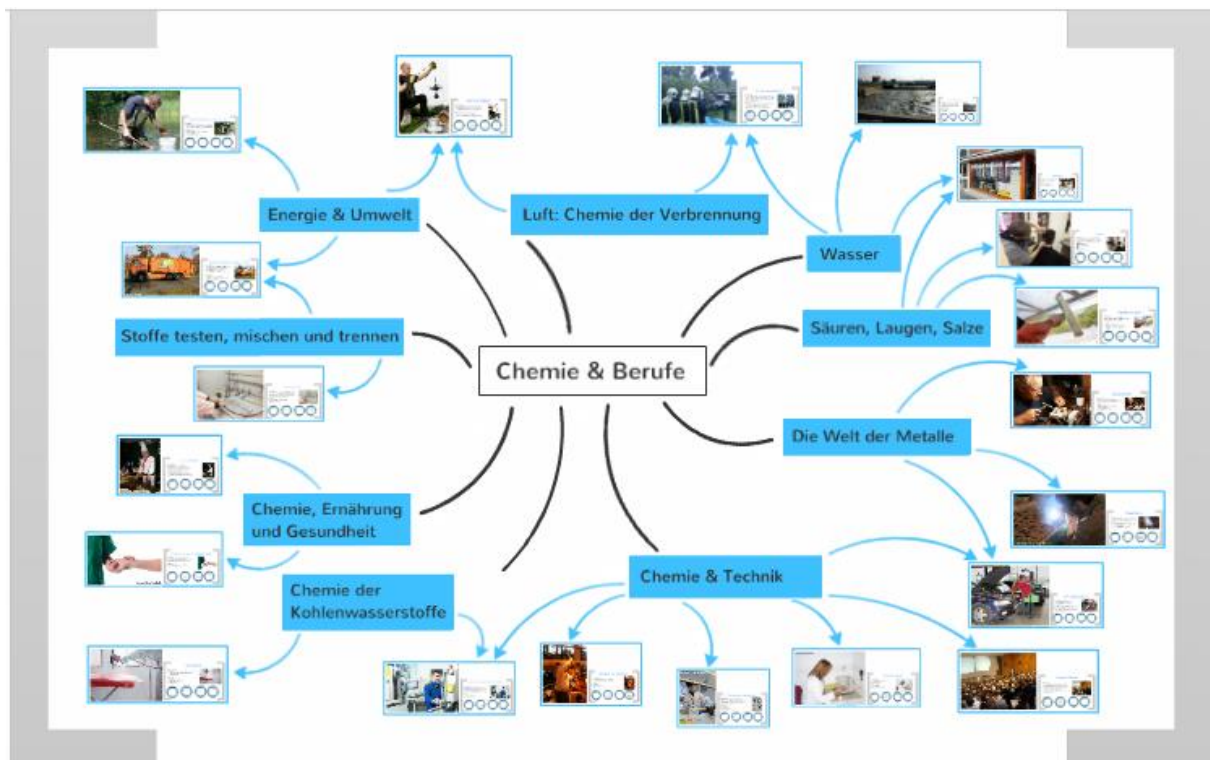


Abb.7: Mindmap der computergestützten Lernumgebung „Chemie & Berufe“ der Universität Bremen (im Internet abrufbar unter: http://www.chemiedidaktik.uni-bremen.de/multimedia/chemie_und_berufe/chemieuberufe.html)

Duales Studium und berufliche Weiterbildung

Neben der dualen Ausbildung bieten immer mehr Unternehmen auch das duale Studium an. Hierbei handelt es sich um eine Kombination aus theoretischen Phasen mit Veranstaltungen an der Universität, Fachhochschule oder Berufsakademie und Praxisphasen im Unternehmen. Das Angebot der dualen Studiengänge umfasst mittlerweile eine große Vielzahl an Fachrichtungen – von

Betriebswirtschaft bis hin zum Maschinenbau. Weiterführende Informationen zu möglichen Studiengängen in den einzelnen Bundesländern bietet z. B. die Webseite www.wegweiser-duales-studium.de.

Nach erfolgreich abgeschlossener Ausbildung oder dem erfolgreichen Abschluss des Studiums ist es heute kaum mehr denkbar, lebenslang die gleiche Tätigkeit auszuüben. Aufgrund der ständig wechselnden Anforderungen auf dem Arbeitsmarkt ist auch für viele Beschäftigte eine Weiterqualifizierung notwendig. Dabei können Beschäftigte aus einem großen Angebot von beruflichen Weiterbildungen wählen und hier unter Berücksichtigung von Stärken und Schwächen, eigenen Interessen, vorhandenen Kenntnissen und Qualifikationen spezifische Angebote auswählen. Informationen zu Weiterbildungsmöglichkeiten zu verschiedenen Berufen lassen sich u. a. auf der Webseite der Bundesagentur für Arbeit (www.berufenet.de) finden.

Mögliche Kontexte für die Integration von Berufsbezügen in den naturwissenschaftlichen Unterricht

Je nach Schulform und Schulstufe sowie unter Berücksichtigung der Interessen der Schülerinnen und Schüler können anhand von konkreten alltäglichen Anwendungsbereichen Bezüge zu möglichen beruflichen Perspektiven für die Lernenden hergestellt werden. Im Folgenden sollen hier Möglichkeiten für vier verschiedene Anwendungsbereiche aufgezeigt werden, die sich für den Einsatz in den Sekundarstufen I und II eignen (Abb. 8):

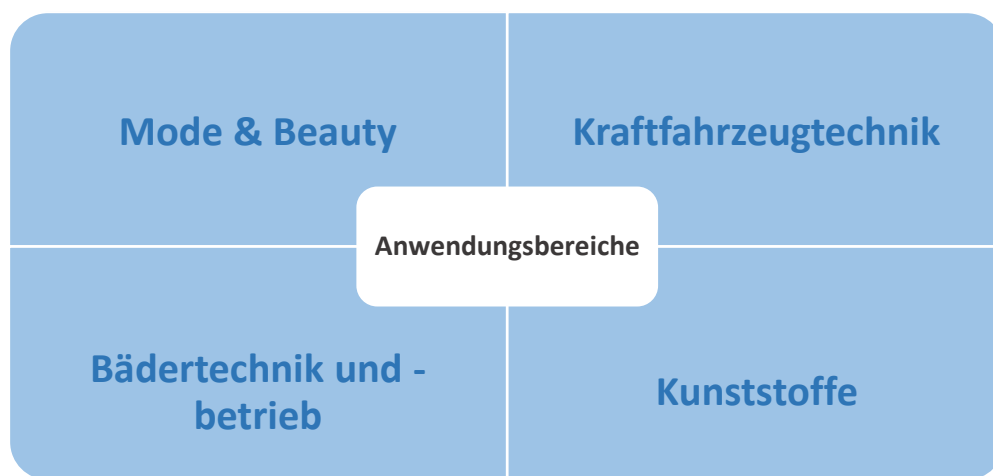


Abb.8: Mögliche Anwendungsbereiche für die Sekundarstufen I und II

Für den Anwendungsbereich Mode & Beauty werden im weiteren Verlauf exemplarisch die Berufe Friseur/in und Kosmetiker/in betrachtet. Beide Berufe zeichnen sich durch ein hohes Maß an Kreativität aus. Insbesondere der Beruf Friseur/in gehört zu den am häufigsten gewählten Ausbildungsberufen². Kennzeichnend ist jedoch der besonders hohe Anteil der weiblichen Auszubildenden in beiden Berufen. Im Bereich der Kraftfahrzeugtechnik wird der Beruf des Kraftfahrzeugmechatronikers / der Kraftfahrzeugmechatronikerin (Schwerpunkt Personenkraftwagentechnik) näher beleuchtet. Auch dieser Beruf gehört zu den häufigsten gewählten Ausbildungsberufen; dieser ist jedoch durch einen besonders hohen Anteil an männlichen Auszubildenden geprägt. Für diese Berufe werden im weiteren Verlauf zunächst tabellarisch die

² Nach BIBB-Rangliste Dez. 2011

naturwissenschaftlichen Inhalte aufgezeigt. Im Baustein **Materialkiste** (ab Seite 37) werden dann Beispiele für konkrete Experimente und Arbeitsaufträge dargestellt.

Neben den zuvor genannten kreativen bzw. technisch geprägten Ausbildungsberufen soll für den Anwendungsbereich Bädertechnik und -betrieb der Ausbildungsberuf Fachangestellte/r für Bäderbetriebe betrachtet werden. Dieser bietet die Möglichkeit, über den Themenbereich Wasser Bezüge zu analytischen Untersuchungen herzustellen (z. B. photometrische Messmethoden), so dass sich hieraus auch eine Möglichkeit für den Einsatz des Planspiels Beruf in der Sekundarstufe II ergibt. Auch hierfür werden im Folgenden zunächst die naturwissenschaftlichen Inhalte aufgezeigt. Der Anwendungsbereich Kunststoffe zeichnet sich durch eine besonders hohe Vielfalt an möglichen Ausbildungsberufen aus. Darüber hinaus lassen sich hier auch Bezüge zu einer Vielzahl an akademischen Berufen aufzeigen.

Anwendungsbereich Beauty & Mode

In den nachfolgenden Übersichten werden die konkreten naturwissenschaftlichen Inhalte für die Berufe Friseur/in (Tab. 3) und Kosmetiker/in (Tab. 4) dargestellt. Dabei werden die entsprechenden Lernfelder und Ziele aufgeführt sowie die Inhalte nach den jeweils auftretenden Fachrichtungen (Biologie, Chemie, Physik, Technik, NAWI) getrennt dargestellt.

Tab. 3: Naturwissenschaftliche Themen in den Lernfeldern für den Ausbildungsberuf Friseur/in

Lernfelder und Ziele	Biologie	Chemie	Physik	NAWI
1: In Ausbildung und Beruf orientieren Ziele: Ästhetische und hygienische Anforderungen formulieren; Berücksichtigung der Hygienemaßnahmen, des Haut-, Gesundheits- und Umweltschutzes; Verbrauchsberechnungen durchführen	Viren, Bakterien, Pilze; Infektionen; Ekzeme, Allergien, Haltungsschäden, Krampfadern	Energieverbrauchsbe- rechnung, Energiesparmaßnahmen		Abfallentsorgung
3: Haare und Kopfhaut pflegen Ziele: Behandlungskonzepte erstellen, Eigenschaften des Stoffes „Haar“	Desinfektion; TRGS und Hautschutzplan	Desinfektion; Tensidarten und Wirkung; Emulsionen, Haar- und Kopfhautwässer	Elektrostatische Aufladung	
6: Frisuren erstellen Ziele: Beschreibung des wärme- und feuchtigkeitsbasierten Umformungsprozesses des Haares, Erläuterung der Präparatwirkung und Auswirkung auf Haarstruktur und Gesundheitszustand, Beachtung von Hygiene und Umweltschutz	Bindungen und Umformungsprozess des Haarkreatins	Stoffeigenschaften des Stoffes „Haar“ (Saugfähigkeit, Hygroskopizität und Dehnbarkeit)	Feuchtigkeit- und wärmebasierter Umformungsprozess des Haars	
7: Haare dauerhaft umformen Ziele: Analyse der Haarqualität und entsprechende Auswahl an Präparaten und deren Menge	Feinbau des Haares (Kapillarität, Saugfähigkeit und Dehnungsverhalten), Hautverträglichkeiten	Chemische und physikalische Vorgänge im Haar, Beeinflussung chemischer Vorgänge	Chemische und physikalische Vorgänge im Haar	

8: Haare tönen Ziele: Haare tönen mit direkt ziehenden Farbstoffen, Behandlungskonzepte zur Tönung des Haares erstellen, Farbbehandlung durchführen und Farbergebnis beurteilen	Entstehung der Naturhaarfärbung	Pflanzenfarbe/Pflanzen-tönung	Licht und Farbe	
9: Haare färben Ziele: Oxidativ wirkende Präparate einsetzen und deren Wirkungsweise beschreiben, Beschreibung chemischer Oxidationsprozesse, Berechnung der Menge einzusetzender Oxidationsmittel, Überwachen der chemischen Reaktion und Eingreifen bei schlecht ablaufender Reaktion	Haut- und Haarschäden	Oxidationsmittel, Gefahr durch Metallsalze, Mischungsrechnen/ Mischungskreuz, alkalischer und saurer Farbabzug		
10: Hände und Nägel pflegen und gestalten Ziele: Aufbau von Hand, Arm und Nägel kennen, Unterscheidung zwischen kosmetischer und medizinischer Nagelpflege, Wirkung und Zusammensetzung von Präparaten und deren Inhaltsstoffen	Nagelerkrankungen	Präparate und deren Inhaltsstoffe		
11: Haut dekorativ gestalten Ziele: Hauttyp und anatomische Merkmale bestimmen, Hinweise zur Pflege für Hautverbesserung	Desinfektion und Sterilisation			
13: Komplexe Friseurdienstleistungen durchführen Ziele: Wissen über und Berücksichtigung von Wechselwirkungen unterschiedlicher Behandlungen		Wechselwirkung oxidativer und reduktiver Behandlungsverfahren		

Tab. 4: Naturwissenschaftliche Themen in den Lernfeldern für den Ausbildungsberuf Kosmetiker/in

Lernfelder und Ziele	Biologie	Chemie
2: Beurteilen der Haut Ziele: Haut beurteilen, Unterscheidung zwischen medizinischen und kosmetischen Hautveränderungen	Anatomie und Physiologie der Haut, Hauttypen und Hautzustände, Entzündliche und nicht entzündliche Veränderungen der Haut, Hygiene	
3: Reinigen der Haut Ziele: Kenntnisse von Wirkungsweisen und Zusammensetzung von Präparaten, Deklarationsangaben lesen können, Ursachen und Folgen unsachgemäßer Anwendungen beschreiben	Hygiene	Auswahl und Bewertung von Reinigungspräparaten
4: Pflegen und Gestalten der Hände und der Nägel Ziele: Aufbau von Hand und Nagel sowie deren Funktionen erläutern, Unterscheidung zwischen medizinischen und kosmetischen Veränderungen	Anatomie und Physiologie von Hand und Nägeln, Hygiene	Präparate
6: Anwenden von kosmetischen Massagen Ziele: Wirkungen von kosmetischen Massagen kennen, Abwägen von Vor- und Nachteilen einer manuellen Massage abwägen können	Anatomie und Physiologie von Muskeln, Nerven und Gefäßen, Gefahren einer unsachgemäßen Massage, Hygiene	
7: Schützen und Pflegen der Haut Ziele: Zusammenhang von Hautpflege und Ästhetik herstellen können sowie Zusammensetzung und Wirkung von Präparaten interpretieren	Hygiene	Präparate mit Pflege- und Schutzwirkung, spezielle Wirkstoffe
8: Pflegen und Gestalten der Füße und der Nägel Ziele: Erläuterung des Aufbaus und der Funktionen des Fußes, Unterscheidung zwischen gesundem und kranhaften Nagel- und Hautbild	Anatomie und Physiologie von Fuß und Nägeln, Veränderungen und Erkrankungen, Hygiene	Präparate
10: Unterstützen kosmetischer Behandlungen durch gesundheitsfördernde Maßnahmen Ziele: Analyse einer ausgewogenen Ernährung	Anatomie und Physiologie des Körpers, Energiebedarf, Nahrungsbestandteile und ihre Funktionen, Ernährungsbedingte Erkrankungen	

Anwendungsbereich Kraftfahrzeugtechnik

In der nachfolgenden Übersicht werden die konkreten naturwissenschaftlichen Inhalte für den Beruf Kraftfahrzeugmechatroniker (Schwerpunkt Personenkraftwagentechnik) dargestellt (Tab. 5). Dabei werden auch hier die entsprechenden Lernfelder und Ziele aufgeführt sowie die Inhalte nach den jeweils auftretenden Fachrichtungen (Biologie, Chemie, Physik, Technik, NAWI) getrennt dargestellt.

Tab. 5: Naturwissenschaftliche Themen in den Lernfeldern für den Ausbildungsberuf Kraftfahrzeugmechatroniker/in (Schwerpunkt Personenkraftwagentechnik)

Lernfelder und Ziele	Chemie	Physik/Technik
1: Fahrzeuge und Systeme nach Vorgaben warten und inspizieren Ziele: Wartungs- und Servicearbeiten zur Funktions- und Werterhaltung an Fahrzeugen und berufstypischen Systemen nach herstellerbezogenen Standards und Kundenbedürfnissen durchführen und dabei standardisierte Pläne und einfache Regeln nach Vorgabe anwenden	Schmierstoffe, Kühlflüssigkeit, Bremsflüssigkeit	
2: Einfache Baugruppen und Systeme prüfen, demontieren, austauschen und montieren Ziele: Bauteile, Baugruppen und Systeme nach standardisierten Plänen austauschen und reparieren, Entsorgungs- und Recyclingrichtlinien beachten und Reparaturkosten in Bezug auf Kundenwunsch und Wirtschaftlichkeit einschätzen	Korrosionsschutz (Schraubenverbindungen), Recycling	Abgasanlage; Bremsenmechanik; Klemm-, Niet-, Schweiß- und Lötverbindungen; Kraft, Hebelgesetz, Drehmoment, Reibung
3: Funktionsstörungen identifizieren und beseitigen Ziele: Störungen an elektrischen, elektronischen, hydraulischen und pneumatischen Systemen identifizieren; Störungen systematisch beseitigen und Funktion des Gesamtsystems sicherstellen		Elektrische und elektronische Grundsaltungen, Umgang mit Messgeräten und Prüfgeräten (Multimeter, Oszilloskop, Manometer, Durchgangsprüfer, Isolationsprüfer ...), elektrische Speicher (Kondensator, Hochvoltbatterie)
5: Inspektionen und Zusatzarbeiten durchführen Ziele: Selbständig Inspektionsarbeiten an Fahrzeugen und berufstypischen Systemen durchführen, erforderliche Zusatzarbeiten identifizieren und in Abstimmung mit den Regelarbeiten in den Arbeitsprozess einbinden		Reibung

6: Funktionsstörungen an Bordnetz-, Ladestrom- und Startsystemen diagnostizieren und beheben Ziele: Funktionsstörungen an Energieversorgungs-, Speicher- und Startsystemen unter Zuhilfenahme von Herstellerunterlagen und Diagnosegeräten diagnostizieren und beheben	Speicherung elektrischer Energie	Messgeräte (Oszilloskop, Multimeter), Induktion, Gleichrichtung, elektromotorisches Prinzip, Speicherung elektrischer Energie
7: Verschleißbehaftete Baugruppen und Systeme instand setzen Ziele: Den Zustand fahrzeugtechnischer Verschleißteile beurteilen und Bauteile, Baugruppen und Systeme austauschen sowie den Reparaturaufwand ermitteln		Mechanische, hydraulische, pneumatische Übersetzung; Reibung; übertragbares Drehmoment
8: Mechatronische Systeme des Antriebsmanagements diagnostizieren Ziele: Funktionsstörungen an komplexen Steuerungs- und Regelungssystemen der Antriebstechnik ermitteln und beseitigen	Otto- und Dieselmotoren, Hybridsysteme, elektrische Antriebsmaschinen	Otto- und Dieselmotoren, Hybridsysteme, elektrische Antriebsmaschinen
9: Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen durchführen Ziele: Serviceabläufe planen und standardisierte Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen eigenständig durchführen	Pyrotechnik, Sprengstoffgesetz	Kältemittel, Drücke
11P: Vernetzte Antriebs-, Komfort- und Sicherheitssysteme diagnostizieren und instand setzen Ziele: Systemübergreifende und komplexe Diagnosen an vernetzten Antriebs-, Komfort- und Fahrerassistenzsystemen durchführen, Datenkommunikation zwischen Steuergeräten analysieren und Expertensysteme zur Fehlersuche nutzen		Elektrische und optische Datenkommunikationsleitungen
13P: Antriebskomponenten reparieren Ziele: Antriebskomponenten reparieren und dabei detailliertes Fachwissen für system- und fahrzeugabhängige Reparaturverläufe nutzen		Motormechanik, Bewegungsänderung, Kraft- und Momentenübertragung, Wärmedehnung, Kräfte diagramm
14P: Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten Ziele: Kundenspezifische Wünsche ermitteln und auf deren Grundlage Umbau-, Erweiterungs- und Anpassungsarbeiten planen und durchführen, Beachten von Herstellervorgaben und zulassungsrechtlichen Normen		Lichttechnische Anlagen, Gasbetriebsanlagen, drahtlose Signalübertragung, Unterhaltungselektronik

Anwendungsbereich Bädertechnik und -betrieb

In der nachfolgenden Übersicht werden die konkreten naturwissenschaftlichen Inhalte für den Beruf Fachangestellte/r für Bäderbetriebe dargestellt (Tab. 6). Wie bereits in den vorangegangenen Darstellungen werden auch hier die entsprechenden Lernfelder und Ziele aufgeführt sowie die Inhalte nach den jeweils auftretenden Fachrichtungen (Biologie, Chemie, Physik, Technik, NAWI) getrennt aufgeführt.

Tab. 6: Naturwissenschaftliche Themen in den Lernfeldern für den Ausbildungsberuf Fachangestellte/r für Bäderbetriebe

Lernfelder und Ziele	Biologie	Chemie	Physik/Technik	NAWI
1.4: Wasser Ziele: Wasser als Rohstoff beschreiben und Umweltzusammenhänge erläutern, Beckenwasseraufbereitung im Überblick darstellen	Reinigung, Desinfektion	Wassergewinnung und Aufbereitung, Reinigung, Desinfektion	Anlagen (Hydraulik, Flockung, Reinigung, Desinfektion, Erwärmung)	
1.5: Bäder, Bäderbau und Bädertechnik Ziele: Reinigung in Bädern begründen	Ökologische Aspekte der Reinigung	Methoden, Arten, Geräte, Mittel und Wirkung; Gefahrstoff-Verordnung	Methoden, Arten, Geräte, Mittel und Wirkung	
1.6: Gesundheitslehre Ziele: Voraussetzungen zur Erhaltung der Gesundheit beschreiben, Aufbau und Funktion des menschlichen Körpers erklären	Körperliches, soziales und seelisches Wohlbefinden, Zellen und Hauptgewebearten, Bewegungssystem, Nerven- und Hormonsystem, Sinnesorgane, Hautsystem, Herz-/Kreislaufsystem, Atmungssystem, Verdauungs- und Harnsystem			
2.4: Wasser Ziele: Einfache Analysen von Badewässern durchführen, Wasseraufbereitungsprozess in verschiedenen Bereichen der Schwimmbäder erläutern	Reinigung, Desinfektion	Anforderungen an Badewässer, Parameter, photometrische und kolorimetrische Messmethoden und -geräte, Reinigung, Desinfektion	Verfahren (Hydraulik, Flockung, Reinigung, Desinfektion, Erwärmung)	

2.5: Bäderarten, Bäderbau und Bädertechnik Ziele: Beckenhydraulische Anlagen beschreiben, Einflüsse auf Werkstoffe im Bäderbereich beschreiben und Maßnahmen daraus ableiten, Desinfektion in Bädern begründen	Ökologische Aspekte der Desinfektion	Chemische Einflüsse; Desinfektionsmethoden, -mittel, -geräte; Wirkung; Gefahrstoffverordnung	Durchströmungs-systeme; Wasserspeicher; physikalische und technologische Einflüsse; Desinfektionsmethoden, -mittel, -geräte; Wirkung	Umwelteinflüsse, Witterungseinflüsse
2.6: Gesundheitslehre Ziele: Maßnahmen zur Erhaltung und Förderung der Gesundheit beschreiben	Bewegungsübungen zur Kräftigung der Organsysteme, Hygiene im Bäderbereich			
3.4: Wasser Ziele: Analysen von Badewässern durchführen und Umweltauswirkungen beurteilen	Ökologische Aspekte	Anforderungen an Badewässer, Parameter, elektronische Messmethoden und -geräte, Gefahrstoffverordnung	Elektronische Messmethoden und -geräte, EDV-Anwendung und Prozesssteuerung	
3.5: Bäderarten, Bäderbau und Bädertechnik Ziele: Beckenhydraulische Geräte beschreiben, Lüftung und Klimatisierung von Hallenbädern beschreiben	Ökologische und physiologische Aspekte		Pumpen; Armaturen; Aufbau und Funktion von Lüftung und Klimatisierung; Grundlagen der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik	
3.6: Gesundheitslehre Ziele: Mikrobiologische Anforderungen zur Vermeidung von Infektionskrankheiten beschreiben	Gruppen von Krankheitserregern, infektionsepidemiologische Vorgänge, ausgewählte Erkrankungen			

Anwendungsbereich Kunststoffe

Naturwissenschaftliche Ausbildungsinhalte (in Bezug auf den Themenbereich Kunststoffe) werden in einer großen Vielfalt an Berufsbereichen thematisiert. Die nachfolgende Abbildung (Abb. 9) zeigt exemplarische Berufsbereiche mit dazugehörigen Ausbildungsberufen. Im Baustein **Materialien** wird aufgezeigt, wie am Beispiel eines Produktkreislaufes sinnvolle Bezüge zu den in Abbildung 8 farbig gekennzeichneten Berufen hergestellt werden können.



Abb.9: Berufe und Berufsbereiche im Anwendungsbereich Kunststoffe

Tab. 7: Naturwissenschaftliche Themen in den Lernfeldern für den Ausbildungsberuf Verfahrensmechaniker/in für Kunststoff- und Kautschuktechnik (Fachrichtung Formteile)

Lernfelder und Ziele	Chemie	Physik/Technik	NAWI
1: Werkstoffe nach anwendungsbezogenen Kriterien auswählen Ziele: Beschreiben und Dokumentieren von Anwendungen, ausgewählte Werkstoffe hinsichtlich ihrer Eigenschaften untersuchen	Atommodelle, Molekülstruktur, Bindungsarten, Haupt- und Nebenvalenzkräfte; chemische Eigenschaften; Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere; Polymerisation, Polykondensation; Polyaddition; Additive	Physikalische, mechanische und technologische Eigenschaften; metallische Werkstoffe; Werkstoffnormung; technische Unterlagen	SI-Einheiten; Dichte und Wärmedehnung; Zustandsdiagramme; Kunststofferkennung
2: Bauelemente aus berufsbezogenen Werkstoffen herstellen Ziele: Planen und Dokumentieren von Arbeitsschritten mit Hilfe von technischen Zeichnungen, Prüfmittel auswählen und Prüfpläne erstellen, Ausführen von Arbeitsschritten und Qualitätsprüfung, Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse		Bohren, Sägen, Feile; Messsschieber, Lehre, Messfehler	Prozentrechnung, Dreisatz, Winkel und Winkelberechnung
3: Einfache Baugruppen herstellen Ziele: Planen und Dokumentieren von Arbeitsschritten; Unterscheiden von Fügeverfahren; Bestimmen von technologischen Daten; Montagearbeiten im Team durchführen; Erstellung, Dokumentation und Präsentation von Prüfprotokollen	Kleben, Schweißen, Schraubverbindungen	Kleben, Schweißen, Schraubverbindungen	
4: Aufgabenbezogenen Steuerungstechniken Ziele: Messen und Berechnen physikalischer Größen, Schalt- und Funktionspläne der Elektro- und Steuerungstechnik		Steuerstrecke, Regelkreis; Ventilarten; Größen im elektrischen Stromkreis, Ohmsches Gesetz, Reihen- und Parallelschaltung; elektrische Leistung; Gefahren des elektrischen Stroms, elektrische Sicherheit	

5: Fertigungsvoraussetzungen für die Polymerverarbeitung schaffen Ziele: Aufbau und Funktionsweise von Maschinen untersuchen und überprüfen, Halbzeuge und Formmassen planen und verfahrensgerecht auswählen, Präsentation der Ergebnisse	Hilfs- und Zusatzstoffe		Zerkleinern, granulieren, vorplastifizieren, Trocknungsverfahren, verfahrensspezifisches Recycling
7: Eigenschaften von polymeren Werkstoffen prüfen und analysieren Ziele: Qualitätsmerkmale festlegen und Eigenschaften ja nach Kunststoffzeugnis ableiten, Auswählen und Planung von Prüfverfahren, Reflexion der Arbeitsweise	Härte; Viskosität; Schmelzindex; Feuchtigkeit; Rohdichte, Schüttdichte; Erstarren, Vulkanisation, Vernetzung	Zug-, Druck-, Scherfestigkeit; Formbeständigkeit in der Wärme	
9: Formteile durch Spritzgießen herstellen Ziele: Spritzgießverfahren anwenden und evaluieren, Informationsbeschaffung auch aus englischsprachiger Literatur, Optimierung und Überwachung des Produktionsprozesses	Verfahrensspezifische und technologische Eigenschaften der Polymere; Kautschukverarbeitung; Mischungsberechnungen, Berechnungen zum Trocknen, Wärmemenge	Einstellparameter, Drücke, Temperaturen, Geschwindigkeiten, Zeiten	
10: Formteile durch Pressen herstellen Ziele: Pressverfahren auswählen und anwenden, Rüsten der Maschine und Produktevaluation, Überwachung und Optimierung des Produktionsprozesses	Verfahrensspezifische und technologische Eigenschaften der Polymere, Vulkanisation		
11: Formteile durch Blasformen herstellen Ziele: Herstellung von Formteilen durch Blasformen, Planung und Koordination des Produktionsprozesses, Einbau des Blaswerkzeugs und Einstellung von Verarbeitungsparametern, Prüfung der produzierten Formteile und ggf. Optimierung des Fertigungsprozesses	Verfahrensspezifische und technologische Eigenschaften der Polymere		

12: Formteile durch Schäumen herstellen Ziele: Unterscheidung geschäumter Kunststoffe nach Herstellungsart und Stoffeigenschaften; Verfahren und Prüfmittel auswählen, planen, dokumentieren und evaluieren	schäumbare Kunststoffe, blähfähige Einzelteile, flüssige Ausganskomponenten, Thermoplastschmelzen; Zellstruktur, offenzellig, geschlossenzellig, gemischtzellig; verfahrensspezifische und technologische Eigenschaften der Polymere; Treibmittel, chemisch und physikalisch; Styroporverfahren		
13: Formteile durch Thermoformen herstellen Ziele: Herstellung von Formteilen durch Thermoformen, Bestimmung von verarbeitungsrelevanten Materialeigenschaften und Ermittlung der Verarbeitungsparameter, Inbetriebnahme des Thermoformwerkzeugs und Beurteilung des hergestellten Produkts, Optimierung des Prozesses unter Berücksichtigung der Verarbeitungsparameter und der Qualitätsmerkmale der Formteile	Verfahrensspezifische und technologische Eigenschaften der Polymere		

Baustein 2: Berufe erleben

In diesem Baustein ist beschrieben, wie Schülerinnen und Schüler dazu angeleitet werden können, selbstständig einen Betriebsbesuch zu planen, durchzuführen und diesen anschließend auszuwerten.

Wie sieht der Arbeitsalltag in Beruf X aus? Wie stellt Unternehmen Y seine Produkte her? Wie funktioniert der Ablauf in einem Unternehmen? Dies sind alles Fragen, die man mit einer Betriebsexkursion beantworten kann. Für den Erfolg der Betriebsexkursion ist jedoch wichtig, dass einerseits grundlegende Informationen über Unternehmen und Konzepte der Organisation von Arbeit vorher bekannt sind und andererseits die Betriebsexkursion gut vorbereitet wird. Auf den folgenden Seiten werden daher zunächst allgemeine Informationen zu Unternehmen, Arbeit und Arbeitsteilung bereitgestellt und mit kurzen Übungen für die Schülerinnen und Schüler verknüpft. Zur Vorbereitung der Betriebsexkursion werden dann mögliche Zielstellungen erläutert. Durch Ablaufpläne, Checklisten und weitere Anregungen wird die Planung und Durchführung einer Betriebsexkursion prozessbezogen unterstützt.

Unternehmen, Arbeit und Arbeitsteilung

Was gibt es für Unternehmen?

Unternehmen können nach verschiedenen Kriterien eingeteilt werden. Die Größe von Unternehmen wird in der Regel nach der Anzahl der Mitarbeitenden eingeteilt. Man unterscheidet in:

Kleinunternehmen



< 50 Mitarbeitende



Mittlere Unternehmen



zwischen 50 und 250
Mitarbeitende



Großunternehmen



> 250 Mitarbeitende



Welche Leistungen bieten Unternehmen an?

Unternehmen bieten verschiedene Leistungen an. Diese Leistungen können Produkte sein, wie z.B. Autos, die jeder von uns kaufen kann. Zudem gibt es auch Unternehmen, die Produkte herstellen, die man nicht direkt kaufen kann, sondern die von anderen Unternehmen erworben werden. Ein Beispiel sind Bauteile wie Gläser für Touchscreens zur Herstellung von Smartphones.

Neben Unternehmen, die Produkte herstellen, existieren zudem Firmen, welche Dienstleistungen anbieten. Diese Dienstleistungen können direkt auf Personen bezogen (z. B. Haare schneiden) oder sachbezogene Dienstleistungen für Personen sein (z. B. Müllentsorgung).

Die folgende Abbildung (Abb. 10) zeigt, welche Leistungen von Unternehmen erbracht werden können.

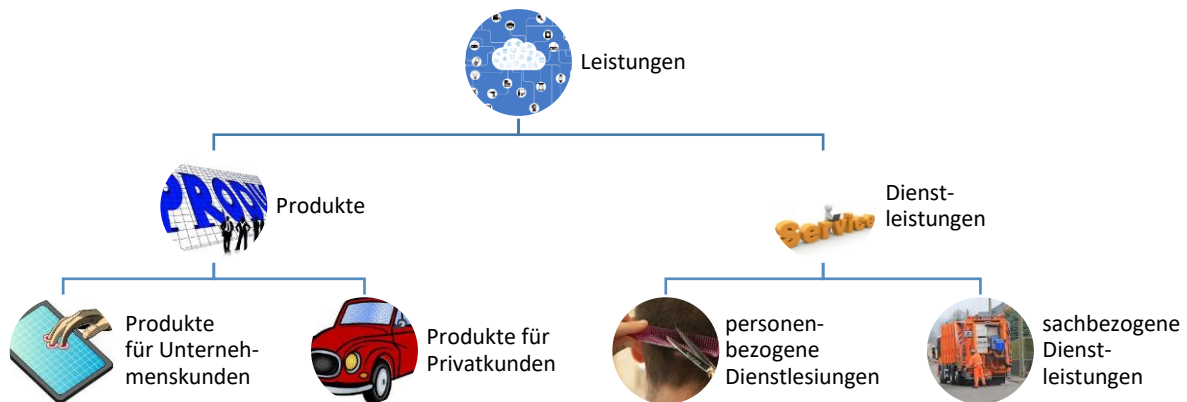


Abb.10: Übersicht über verschiedene Leistungsarten

Aufgabe:

Recherchiert in eurem Ort jeweils zwei Unternehmensbeispiele, die Produkte herstellen und die Dienstleistungen anbieten. Tragt diese in eine Tabelle ein!

Wie wird die Arbeit in Unternehmen organisiert?

Unternehmen sind in der Regel in verschiedenen Abteilungen organisiert, die entweder für bestimmte Abschnitte bei der Herstellung eines Produktes (Abb. Xy) oder jeweils für die Herstellung eines Produktes verantwortlich sind (Abb. Xy).

Abbildungen folgen noch (Beispiel im Internet recherchieren)

Aufgabe:

Stellt Vermutungen auf, warum es für die Planung eurer Betriebsexkursion wichtig ist zu wissen, wie das von Euch besuchte Unternehmen organisiert ist?

Der Unternehmensbesuch: Ziele und Aufgaben

Ein Unternehmensbesuch kann unterschiedliche Ziele haben. Die typischen Zielstellungen bei der Erkundung eines Unternehmens sind:

- die *Beschreibung der Bearbeitung eines betrieblichen Arbeitsauftrags* (von der Kundenanfrage bis zur Beendigung der Leistungserstellung) und der damit verbundenen Aufgaben verschiedener Berufsgruppen;
- die *Beschreibung der Arbeitsaufgaben einer bzw. eines einzelnen Mitarbeitenden*;
- die *Beschreibung der Schritte eines Fertigungsablaufs* (d.h. die Herstellung eines Produktes oder eines bestimmten Fertigungsprozesses als Teilschritt der Produktherstellung).

Obwohl im Rahmen eines Unternehmensbesuchs Informationen zu allen drei Bereichen ermittelt werden, steht in der Regel eine der genannten Zielstellungen im Vordergrund. Es ist wichtig vor dem Unternehmensbesuch zu überlegen, welches Ziel ihr verfolgen wollt. Denn in Abhängigkeit der gewählten Zielstellung unterscheiden sich der Ablauf und das Vorgehen des Unternehmensbesuchs.

Um einen Unternehmensbesuch erfolgreich durchzuführen sind folgende Aufgaben zu bearbeiten.

Vor dem Besuch:

1. Bestimmt die Zielstellung eures Unternehmensbesuchs!
2. Bildet Gruppen von 2 bis 4 Personen, die den Unternehmensbesuch gemeinsam durchführen werden.

Hinweis: Es besteht die Möglichkeit, dass Schüler mit gleichen oder unterschiedlichen Zielstellungen ein Unternehmen besuchen. Bei gleichen Zielstellungen wird der gesamte Unternehmensbesuch gemeinsam absolviert, während bei unterschiedlichen Zielstellung nach der Erfassung allgemeiner Unternehmensdaten jeder eigene Schwerpunkte verfolgt (vgl. Ablaufplan).

Stimmt euch innerhalb der Gruppe bzw. Klasse über einen Termin ab, wann die folgenden Aufgaben erledigt sein bzw. Zeitpunkte zur Abstimmung stattfinden sollen. Tragt diese Termine ein.

3. a) Bestimmt Kriterien für die Auswahl des Unternehmens (z. B. Größe, Produkte und Leistungen, Mitarbeiter bestimmter Berufsgruppen).
- b) Recherchiert Unternehmen, welche die Kriterien erfüllen und in eurer Stadt bzw. eurem Landkreis ansässig sind.
- c) Fragt bei den Unternehmen an, ob die Möglichkeit eines Unternehmensbesuches besteht.

Beim Besuch:

4. Führt den Unternehmensbesuch durch.

Nach dem Besuch:

5. Dokumentiert die Ergebnisse des Unternehmensbesuchs und bereitet eine Präsentation für eure Mitschülerinnen und Mitschüler vor.

Der Unternehmensbesuch: Ablaufplan und Checkliste

An dieser Stelle werden zur Unterstützung ein Ablaufplan für die Organisation des Unternehmensbesuchs sowie verschiedene Arbeitsblätter zur Dokumentation der Ergebnisse bereitgestellt.

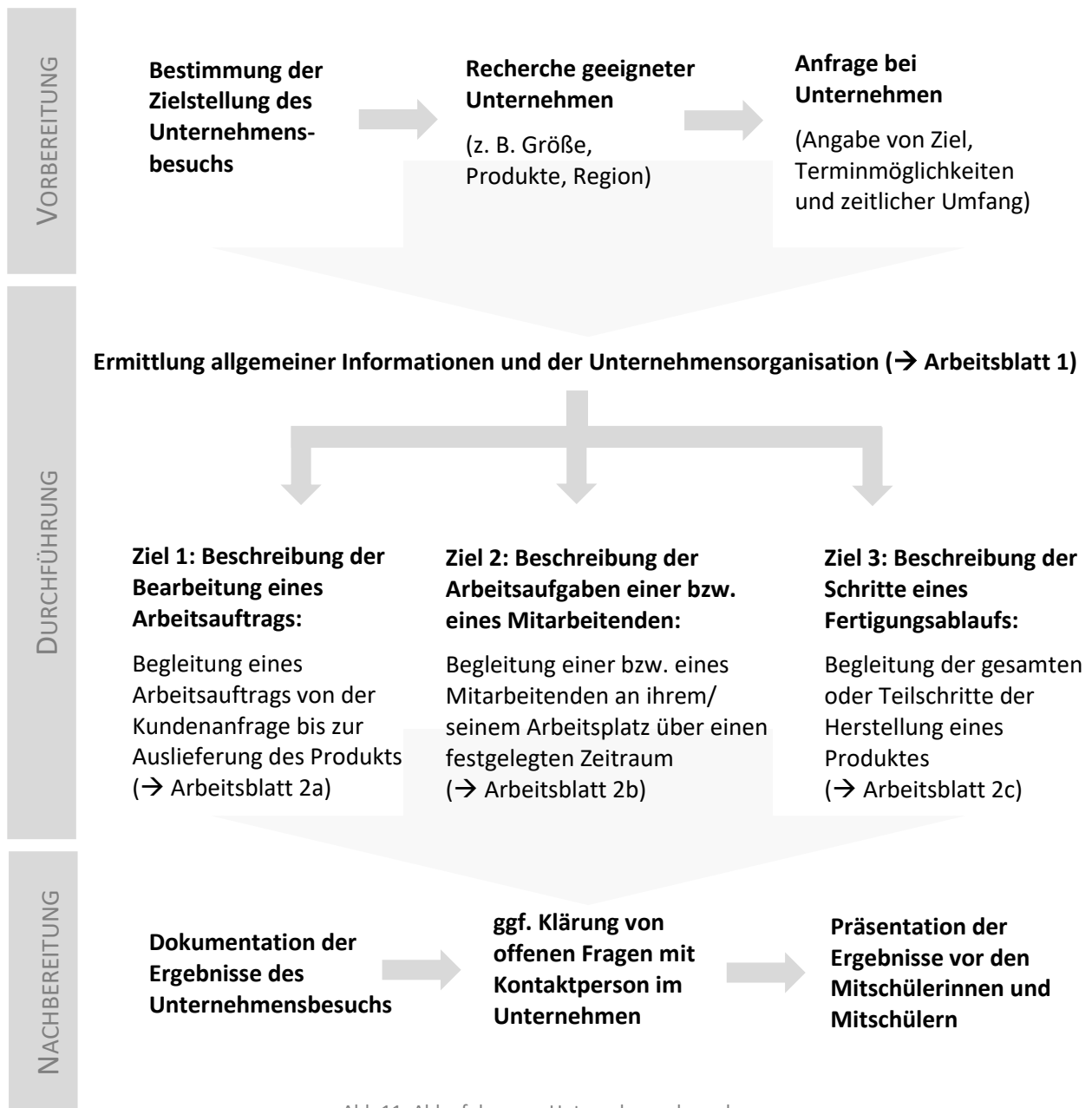


Abb.11: Ablaufplan zum Unternehmensbesuch

Der Unternehmensbesuch: Methodentabelle

Um vor und während des Unternehmensbesuchs Informationen über Unternehmen, Produktionsabläufe oder die Aufgaben der Mitarbeiter zu erlangen, können verschiedene Erhebungsmethoden eingesetzt werden. In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Methoden aufgeführt und beschrieben wie diese eingesetzt werden können.

Tab. 8: Methodentabelle für den Unternehmensbesuch

Methode	Beschreibung	Quellen oder Ansprechpartner/in
<i>Dokumentenanalyse</i> 	Allgemeine Informationen über das Unternehmen wie die angebotenen Leistungen oder Produkte des Unternehmens können oftmals bereits vor dem Unternehmensbesuch aus Dokumenten (z. B. Internetseite des Unternehmens) entnommen werden. Grundlage der Dokumentenanalyse ist die Recherche geeigneter Dokumente. Einige Beispiele sind bereits in der rechten Spalte der Tabelle aufgeführt. Wenn ihr die Dokumente recherchiert habt, lest sie und füllt soweit wie möglich die auf den folgenden Seiten abgedruckten Arbeitsblätter bereits vor der Betriebsbesichtigung aus.	Internetseite des Unternehmens, Broschüren, Flyer, interne Unternehmensdokumente (z. B. Handbuch Qualitätsmanagement), Fachbücher
<i>Interview</i> 	Mit Hilfe von Interviews können Unternehmensinformationen sowie berufliche Sachverhalte von Mitarbeitenden des Unternehmens erfragt werden. Zur Vorbereitung des Interviews ist ein Leitfaden mit den zu stellenden Fragen zu entwickeln sowie ein/e geeignete/r Interviewpartner/in anzufragen. Als Leitfaden für eure Befragung könnt ihr z. B. die auf den folgenden Seiten abgedruckten Arbeitsblätter nutzen.	Ansprechpartner/in für: - allgemeine Unternehmensinformationen: Mitarbeiter/in der Leitungsebene oder Öffentlichkeitsarbeit - bestimmte Produkte bzw. Produktionsprozesse: Abteilungsleiter/in bzw. Mitarbeiter/in bestimmter Abteilungen
<i>Beobachtungsinterview</i> 	Im Gegensatz zum klassischen Interview wird hier ein/e Mitarbeiter/in während der Verrichtung ihrer/seiner Arbeit befragt. D. h. ihr stellt Fragen zu den von euch beobachteten Arbeitstätigkeiten. Hier müsst ihr zunächst die Berufe oder Arbeitshandlungen zu bestimmen, die euch interessieren, sowie eine bzw. einen entsprechende/n Mitarbeiter/in für das Beobachtungsinterview anzufragen.	Mitarbeiter/in der Berufsgruppe, welche die zu beobachtenden Arbeitstätigkeiten ausübt

Arbeitsblatt 1: Der Unternehmensbesuch – Allgemeine Informationen und Unternehmensaufbau

Ziel	Allgemeine Beschreibung des Unternehmens, Ermittlung der Unternehmensleistungen und der Unternehmensorganisation		
Quellen			
Datum			
Allgemeine Unternehmensdaten	Anzahl und Art der Beschäftigten: Unternehmensform: Vorhandene Qualitäts- und Umweltmanagementzertifizierungen:		
Produkte und Leistungen	Leistungen und Produkte: Art und Anzahl der Kunden: Kooperation mit anderen Unternehmen:		
Unternehmensorganisation	Wie ist das Unternehmen aufgebaut? (= Organigramm) ➔ Welche Abteilungen gibt es und welche Aufgaben übernehmen die einzelnen Abteilungen? ➔ Welche Berufe haben die Mitarbeitenden in den einzelnen Abteilungen erlernt?		
	<i>Abteilung</i>	<i>Aufgaben</i>	<i>Mitarbeitende</i>

Arbeitsblatt 2a: Der Unternehmensbesuch – Beschreibung der Bearbeitung eines Arbeitsauftrags

Ziel	Beschreibung der Bearbeitung eines Arbeitsauftrags	
Quellen		
Datum		
Einordnung des Arbeitsauftrags	Welcher Arbeitsauftrag soll beschrieben werden? Welche Unternehmensleistung wird mit dem Auftrag realisiert? Welche Abteilungen sind an dem Arbeitsauftrag beteiligt?	
Beschreibung der Auftragsbearbeitung	Gib in der folgenden Tabelle die einzelnen Teilschritte an, die bei der Auftragsbearbeitung anfallen sowie die jeweils zugehörige Abteilung und die Mitarbeiterin bzw. den Mitarbeiter!	
	<i>Aufgabe bzw. Teilschritt des Arbeitsauftrags</i>	<i>Abteilung bzw. Mitarbeitende/r</i>

Arbeitsblatt 2b: Der Unternehmensbesuch – Beschreibung der Arbeit eines Mitarbeiters bzw. einer Mitarbeiterin

Ziel	Beschreibung der Arbeit eines Mitarbeiters bzw. einer Mitarbeiterin	
Quellen		
Datum		
Einordnung des Arbeit des Mitarbeiters bzw. der Mitarbeiterin	Welchen Beruf übt der Mitarbeiter bzw. die Mitarbeiterin aus? In welcher Abteilung arbeitet der Mitarbeiter bzw. die Mitarbeiterin? An welchen Leistungen des Unternehmens bzw. welchen Arbeitsaufträgen ist der Mitarbeiter bzw. die Mitarbeiterin beteiligt?	
Beschreibung der Auftragsbearbeitung	Gib in der folgenden Tabelle die einzelnen Aufgaben an, die du beobachtet hast und gib an, für welche Leistung bzw. für welchen Arbeitsauftrag des Unternehmens die Aufgabe relevant ist. Gib zu den Aufgaben auch die jeweils zugehörigen Arbeitsschritte an.	
	<i>Aufgabe und Einordnung in übergeordnete Leistungen</i>	<i>Schritte der Aufgabebearbeitung</i>

Arbeitsblatt 2c: Der Unternehmensbesuch – Beschreibung der Schritte eines Fertigungsablaufs

Ziel	Beschreibung der Schritte eines Fertigungsablaufs		
Quellen			
Datum			
Einordnung des Arbeit des Fertigungsablaufs	Welches Produkt wird mit dem beschriebenen Fertigungsablauf hergestellt? Welche Abteilungen sind an dem Fertigungsablauf beteiligt?		
Beschreibung der Auftragsbearbeitung	Gib in der folgenden Tabelle die einzelnen Arbeitsschritte des Fertigungsablaufs sowie die jeweils notwendigen Werkzeuge bzw. Maschinen und die an den Schritten beteiligten Mitarbeitenden/Abteilungen an.		
	<i>Fertigungsschritt</i>	<i>Werkzeuge/Maschinen</i>	<i>Mitarbeitende/Abteilung</i>

Im Folgenden findet ihr die Arbeitsblätter exemplarisch für eine Stadtreinigung ausgefüllt.

Arbeitsblatt 1: Der Unternehmensbesuch – Allgemeine Informationen und Unternehmensaufbau

Ziel	Allgemeine Beschreibung einer Stadtreinigung
Allgemeine Unternehmensdaten	Anzahl und Art der Beschäftigten: <i>384 Mitarbeiter (kaufmännische und technische Mitarbeitende)</i> Unternehmensform: <i>GmbH&Ko.KG</i> Vorhandene Qualitäts- und Umweltmanagementzertifizierungen: - <i>Umweltmanagementzertifizierung UMS</i> - <i>Qualitätsmanagementzertifizierung QMS</i>
Produkte und Leistungen	Leistungen und Produkte: <i>Entsorgungsleistungen:</i> - <i>Komplette Abfallbeseitigung und/oder Verwertung: Sammeln, Befördern, Sortieren</i> - <i>Entsorgung von Sonderabfällen in Stützpunkten, mobil sowie komplett aus KFZ-Werkstätten und Autohäuser</i> - <i>Maklertätigkeit zur Entsorgung von Ölen, Benzin- und Fettabscheidern</i> - <i>Entsorgung von Elektronikgeräten: Sammeln, Befördern, Sortieren</i> - <i>Erstellung von Abfallbilanzen und Bereitstellung von Fachpersonal zur Lösung von Entsorgungsproblemen</i> - <i>Komplettserviceangebote: Werkstatt- Wasch- und Tankservice u.a.</i> <i>Innovative Verfahren zur Entsorgung und Verwertung:</i> - <i>Biologische Trockenstabilisierung von Abfällen</i> - <i>Mechanische Aufbereitungen zur fraktionierten Stofftrennung</i> - <i>Thermische Abluftbehandlung zur Reduzierung des Luftbedarf sowie der Kohlenstoffgesamtmission</i> <i>Verkauf von Rohstoffen</i> - <i>Trockenstabilisat zur Energiegewinnung, künftig auch zur Rohstoffgewinnung (Synthesegas, Methanol)</i> - <i>Eisen- und Nichteisenmetalle zur Verhüttung</i> Art/Anzahl der Kunden/innen: - <i>45.000 Privatkunden/innen (private Haushalte)</i> - <i>5500 Unternehmenskunden/innen</i> Kooperation mit anderen Unternehmen:
Unternehmensorganisation	Wie ist das Unternehmen aufgebaut? (= Organigramm) <i>siehe Bild</i>

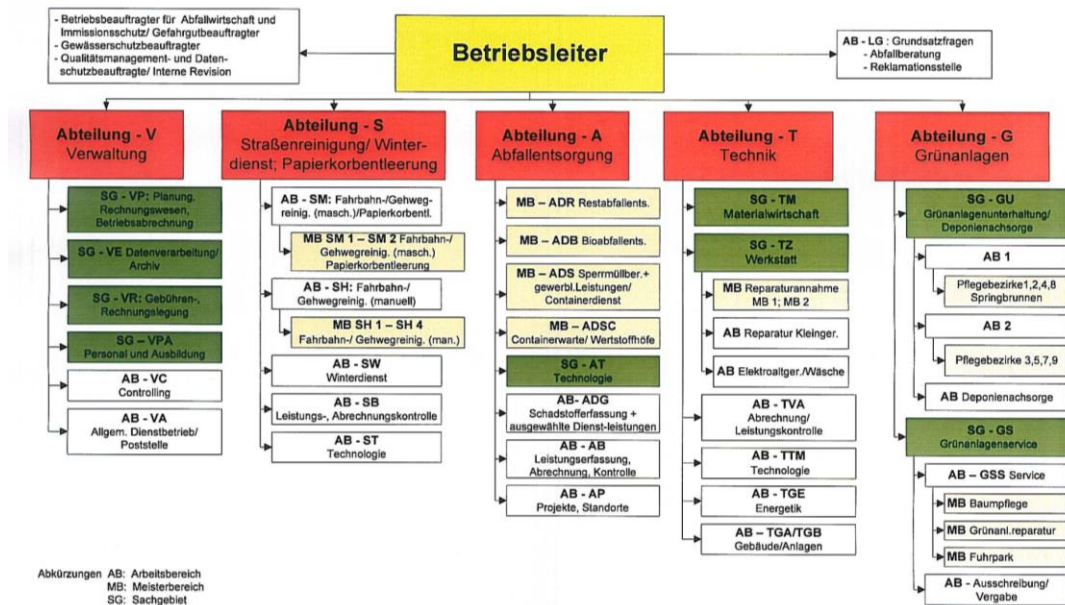


Abb.12: Aufbau eines Unternehmens

Abb. vereinfachen (+ Berufsgruppen ergänzen)

Arbeitsblatt 2a: Der Unternehmensbesuch – Beschreibung der Bearbeitung eines Arbeitsauftrags

Ziel	Beschreibung der Schritte eines Fertigungsablaufs
Einordnung des Arbeit des Fertigungsablaufs	Welches Produkt wird mit dem beschriebenen Fertigungsablauf hergestellt? <i>Entsorgung von Elektronikschrott</i>
Beschreibung der Auftragsbearbeitung	Kundenproblem: Haushaltsauflösung  Kunde: „Wohin mit den nicht mehr benötigten Gütern?“ Materialmix: Möbel – Elektrogeräte – Inneneinrichtung Textil – Holz – Kunststoffe – Metalle – usw. - Presseservice Fachkräfte an der Kommunikationsschnittstelle: (wertstoffabgebender) Kunde - Entsorgungsdienstleister Aus einer Kundenberatung folgt der Kundenauftrag: Vorsortierung, Erfassung von Wertstoffen in entsprechenden Containern und <u>Sperrmüllabholung</u> Verwertung und Recycling von Elektro- und Elektronikschrott Elektro- und Elektronikschrott aus Haushalt und Gewerbe Externe Kommunikationsschnittstelle Manuelle Montage Interne Kommunikationsschnittstelle Elektroschrott Elektronikschrott Bildröhren Kabel FCKW-belasteter PUR-Schaum Materialeparierung Eisenmetalle Aluminium Kupfer Buntmetallgemisch Bildröhrenglas FCKW Verwertbare Kunststoffe Störstoffe/Reste/nicht verwertbare Kunststoffe Externe Kommunikationsschnittstelle Hüttenindustrie/Stahlwerke Versatzmaterial Im Bergbau/Glasindustrie Chemische Industrie Kunststoff-Industrie Verbrennung Deponie

Arbeitsblatt 2b: Der Unternehmensbesuch – Beschreibung der Arbeit eines Mitarbeiters bzw. einer Mitarbeiterin

Ziel	Beschreibung der Arbeit eines Mitarbeiters bzw. der Mitarbeiterin											
Einordnung des Arbeit des Mitarbeiters bzw. der Mitarbeiterin	Welchen Beruf übt der Mitarbeiter bzw. die Mitarbeiterin aus? <i>Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft</i>											
	In welcher Abteilung arbeitet der Mitarbeiter bzw. die Mitarbeiterin? <i>Abfallentsorgung</i>											
	An welchen Leistungen des Unternehmens bzw. welchen Arbeitsaufträgen ist der Mitarbeiter bzw. die Mitarbeiterin beteiligt? <i>Beratung und Erstellung von Abfallwirtschaftskonzepten</i>											
Beschreibung der Auftragsbearbeitung	Gib in der folgenden Tabelle die einzelnen Aufgaben an, die du beobachtet hast und gib an, für welche Leistung bzw. für welchen Arbeitsauftrag des Unternehmens die Aufgabe relevant ist. Gib zu den Aufgaben auch die jeweils zugehörigen Arbeitsschritte an.											
	Ablauf der Erstellung eines Abfallwirtschaftskonzeptes											
	<table><tr><th>Abfolge der Handlungsschritte</th></tr><tr><td>Kundenanfrage und Terminierung des Kundengesprächs</td></tr><tr><td>Kundengespräch: Gesprächsnotiz ausfüllen</td></tr><tr><td>Erstellung des AWK</td></tr><tr><td>Angebotserstellung Leistungsart, Kosten</td></tr><tr><td>Abfrage der Kapazitäten in den Abteilungen</td></tr><tr><td>Bei Angebotsannahme und Auftrageserteilung</td></tr><tr><td>Terminierung der Auftragsrealisierung Disposition von Personal und Technik</td></tr><tr><td>... Realisierung ...</td></tr><tr><td>Rückmeldung</td></tr><tr><td>Rechnungslegung</td></tr></table>	Abfolge der Handlungsschritte	Kundenanfrage und Terminierung des Kundengesprächs	Kundengespräch: Gesprächsnotiz ausfüllen	Erstellung des AWK	Angebotserstellung Leistungsart, Kosten	Abfrage der Kapazitäten in den Abteilungen	Bei Angebotsannahme und Auftrageserteilung	Terminierung der Auftragsrealisierung Disposition von Personal und Technik	... Realisierung ...	Rückmeldung	Rechnungslegung
	Abfolge der Handlungsschritte											
	Kundenanfrage und Terminierung des Kundengesprächs											
	Kundengespräch: Gesprächsnotiz ausfüllen											
	Erstellung des AWK											
	Angebotserstellung Leistungsart, Kosten											
	Abfrage der Kapazitäten in den Abteilungen											
	Bei Angebotsannahme und Auftrageserteilung											
Terminierung der Auftragsrealisierung Disposition von Personal und Technik												
... Realisierung ...												
Rückmeldung												
Rechnungslegung												
Schritt der Realisierung entspricht z. B. dem Ablauf der Entsorgung von Elektronikschrott												

Baustein 3: Materialkiste

Für die im Baustein 1 dargestellten Anwendungsbereiche Mode & Beauty, Kraftfahrzeugtechnik, Bädertechnik und -betrieb sowie Kunststoffe werden im Folgenden exemplarische Anregungen für die Unterrichtspraxis zur Verfügung gestellt. Die Materialkiste beinhaltet Informationen zu ausgewählten Berufen, berufskontextbezogene Aufgaben sowie Linklisten zu weiteren Informationsquellen und Literaturtipps für weitere Vorschläge zur konkreten Unterrichtsgestaltung. Insbesondere die berufskontextbezogenen Aufgaben sollen eine Verknüpfung zwischen Inhalten aus den Naturwissenschaften und der Anwendung dieses Fachwissens in verschiedenen Berufsbereichen aufzeigen. Gleichzeitig sollen sie die Möglichkeit bieten, fachliche Kompetenzen zu vermitteln.

Die Kurzinformationen zu den Berufen basieren auf den Angaben der Bundesagentur für Arbeit. Sie geben Lehrkräften und Schülerinnen und Schülern einen ersten Überblick über Inhalte und Rahmenbedingungen der entsprechenden Berufe und zeigen (schulische) Voraussetzungen sowie mögliche Weiterqualifikationen nach erfolgreicher Ausbildung. Sie können auch als Zusatzmaterial für die Bearbeitung der Arbeitsblätter dienen. Die Arbeitsblätter und Experimentieranleitungen sind inhaltlich so gestaltet, dass sie konkrete Inhalte aus dem Unterricht mit Anwendungsbereichen in der beruflichen Praxis verknüpfen. Sie können daher sowohl in einzelnen Stunden im Fachunterricht als auch im Rahmen von Projekten (z. B. Wahlpflichtunterricht, AG, Seminarfach) eingesetzt werden. Ergänzende Literaturtipps umfassen eine Sammlung ausgewählter Publikationen und Themenhefte aus der fachdidaktischen Literatur, in der sich weitere Vorschläge für die konkrete Unterrichtsgestaltung sowie auch fachliche Informationen zum entsprechenden Themenbereich finden lassen.

Neben der Bundesagentur für Arbeit bieten auch verschiedene Verbände und Institute schülergerecht aufbereitete Informationen rund um Ausbildungsberufe. Auf den Webseiten werden nicht nur die Inhalte der Berufe auf unterschiedliche Art und Weise vorgestellt, sondern auch allgemeine Fragen rund um die Ausbildung thematisiert (z. B. „Wie erstelle ich meine Bewerbungsunterlagen?“ oder „Wie bereite ich mich auf ein Vorstellungsgespräch vor?“). Daneben bieten einige Webseiten auch die Möglichkeit, typische Fragen aus Einstellungstests zu üben. In der nachfolgenden Tabelle sind einige Webseiten aufgelistet, die sowohl Lehrkräfte als auch Schülerinnen und Schüler bei der Recherche unterstützen können.

Tab. 9: Webseiten zur Informationsrecherche über Berufe

Webseite	Betreiber der Webseite
http://www.planet-beruf.de	Bundesagentur für Arbeit
http://www.ichhabpower.de/Home.aspx http://www.it-berufe.de	GESAMTMETALL – Gesamtverband der Arbeitgeberverbände der Metall- und Elektro-Industrie e. V.
http://elementare-vielfalt.de	Bundesarbeitgeberverband Chemie e. V.
http://www.beerobi.de/home.html	Institut der deutschen Wirtschaft Köln JUNIOR gGmbH
http://www.handwerk.de/	Zentralverband des Deutschen Handwerks e. V. (ZDH)

Anwendungsbereich 1 – Mode & Beauty

Material: Kurzinfos zum Beruf Friseur/in

*„Wer mit 18 schon Künstler, Psychologe, Handwerker und Trendberater ist,
der ist kein Wunderkind, sondern Friseur!“*

Dieses Zitat macht die vielfältigen Inhalte des Berufs **Friseur/in** deutlich. Dabei müssen Friseure/innen stets „up to date“ sein, um ihre Kunden und Kundinnen im Hinblick auf aktuelle Trends bei Schnitten und Farben entsprechend beraten zu können. Grundlegende Inhalte des Berufs sind das Waschen, Schneiden, Pflegen und Frisieren der Haare. Darüber hinaus führen Friseure form- und farbverändernde Haarbehandlungen (Dauerwelle, Färbungen, Blondierungen) durch. Im Herrenbereich gehören auch das Rasieren, Pflegen und Formen von Bärten zu ihren Aufgaben. Neben kosmetischen Behandlungen von Haut und Nägeln beraten Friseure/innen ihre Kunden und Kundinnen auch über Kosmetikprodukte. Auch kaufmännische und organisatorische Aufgaben gehören zum Berufsalltag. Dazu gehören z. B. das Vereinbaren von Terminen, die Bedienung der Kasse, das Bestellen von Produkten sowie das Säubern von Arbeitsplatz und Verkaufsraum.

Die Ausbildung zum Friseur bzw. zur Friseurin dauert 3 Jahre und findet i.d.R. als duale Ausbildung im Betrieb sowie in der Berufsschule statt. Rechtlich gesehen wird keine bestimmte schulische Voraussetzung vorgeschrieben. Eingestellt werden jedoch überwiegend Schulabsolventen und -absolventinnen mit Hauptschulabschluss. Die Ausbildungsvergütungen sind von unterschiedlichen Faktoren abhängig; die Bundesagentur für Arbeit stellt auf ihrer Webseite folgende Richtwerte zur Orientierung bereit:

Ausbildungsvergütungen pro Monat:

1. Ausbildungsjahr: 214 Euro bis 374 Euro
2. Ausbildungsjahr: 253 Euro bis 466 Euro
3. Ausbildungsjahr: 341 Euro bis 567 Euro

Wichtige Kenntnisse und Fertigkeiten für die Ausübung des Berufs sind zum einen eine gute mündliche Ausdrucksfähigkeit, handwerkliches Geschick sowie Grundkenntnisse zu chemischen Prozessen (z. B. Oxidations- und Reduktionsreaktionen).

Weiterbildungsmöglichkeiten bieten sich u. a. über verschiedene Qualifizierungslehrgänge, in denen verschiedene fachliche Schwerpunkte thematisiert werden (z. B. Hand- und Nagelpflege, Visagistik). Darüber hinaus ist auch eine Weiterbildung zum Friseurmeister bzw. zur Friseurmeisterin möglich. Bei entsprechenden Zugangsvoraussetzungen kann auch ein Studium (z. B. Bachelorstudiengang Maskenbild) angestrebt werden.

Material: Kurzinfos zum Beruf Kosmetiker/in

Ausgangspunkt für die Arbeit der Kosmetikerin bzw. des **Kosmetikers** ist die individuelle Beratung des Kunden oder der Kundin, in der Hauttyp und -zustand beurteilt und die anstehende Behandlung abgesprochen wird. Vor der Durchführung spezieller kosmetischer Gesichts- und Ganzkörperbehandlungen wird die Haut zunächst gereinigt und – je nach Hautzustand – behandelt. Im Rahmen der kosmetischen Behandlungen wenden Kosmetikerinnen und Kosmetiker Gesichts-, Hand-, Fuß- und Körpermassagen an, führen unterschiedliche Bäder oder Ultraschallbehandlungen zur Verbesserung der Haut durch und entfernen störenden Haarwuchs im Gesichts- und Körperbereich. Weitere Aufgaben sind das typengerechte Schminken, das Färben von Augenbrauen und Wimpern sowie die Gestaltung von Permanent-Make-ups. Im Bereich der Hand- und Fußpflege werden Finger- und Fußnägel modelliert und gestylt. Neben diesen Tätigkeiten beraten Kosmetikerinnen und Kosmetiker ihre Kunden oder Kundinnen im Hinblick auf die Verwendung kosmetischer Produkte und geben Tipps in Sachen Ernährung, Gesundheit und Wellness. Auch organisatorische Aufgaben gehören zu diesem Beruf. Hierzu zählen u. a. die Pflege der Kundenkartei, die Erstellung von Verkaufsabrechnungen, die Reinigung und Pflege der Arbeitsgeräte sowie das Bestellen von Produkten.

Die Ausbildung zur Kosmetikerin bzw. zum Kosmetiker dauert 3 Jahre und findet i.d.R. als duale Ausbildung im Betrieb sowie in der Berufsschule statt. Rechtlich gesehen wird keine bestimmte schulische Voraussetzung vorgeschrieben. Eingestellt werden jedoch überwiegend Schulabsolventinnen und -absolventen mit Haupt- oder Realschulabschluss. Die Ausbildungsvergütungen sind von unterschiedlichen Faktoren abhängig; die Bundesagentur für Arbeit stellt auf ihrer Webseite folgende Richtwerte zur Orientierung bereit:

Ausbildungsvergütungen pro Monat:

1. Ausbildungsjahr: 549 Euro bis 679 Euro
2. Ausbildungsjahr: 594 Euro bis 765 Euro
3. Ausbildungsjahr: 706 Euro bis 885 Euro

Wichtige Kenntnisse und Fertigkeiten für die Ausübung des Berufs sind zum einen eine gute mündliche Ausdrucksfähigkeit, Finger- und Handgeschick, eine gute Auge-Hand-Koordination sowie Grundkenntnisse in Anatomie und Physiologie (aus dem Biologieunterricht) sowie grundlegende Chemiekenntnisse, die im Hinblick auf die Erläuterung von Wirkungsweisen und Zusammensetzungen von Kosmetikpräparaten hilfreich sind.

Nach Abschluss der Ausbildung können Kosmetikerinnen und Kosmetiker an verschiedenen **Qualifizierungslehrgängen und/oder Weiterbildungen** teilnehmen. So sind z. B. Spezialisierungslehrgänge im Bereich Visagistik oder die Weiterbildung zur Fachwirtin bzw. zum Fachwirt für Kosmetik und Wellness möglich. Bei entsprechenden Zugangsvoraussetzungen ist auch ein Studium (z. B. Bachelorstudiengang Maskenbild) möglich.

Arbeitsblatt: Der Einstellungstest

Auf dieser Seite findest du eine Auswahl typischer Aufgaben bzw. Fragen, die bei einem Einstellungstest für den Ausbildungsberuf Friseur/in gestellt werden können. Lies dir die Beispiele in den farbigen Feldern zunächst aufmerksam durch und bearbeite anschließend die Aufgaben auf der nächsten Seite.

Aufgabe 1:

Ein Mittel zur Haarfärbung besteht aus drei verschiedenen Substanzen, die in einem Verhältnis von 4:6:2 gemischt werden müssen.

Von der ersten Substanz werden 60 g verwendet. Wie viel Gramm werden von der zweiten und dritten Substanz für das Mittel zur Haarfärbung benötigt?

Aufgabe 2:

An welchem Fluss liegt die Stadt Köln?

- a) Oder
- b) Donau
- c) Rhein
- d) Main

Aufgabe 4:

Welche der angegebenen Formeln steht für die Verbindung Wasserstoffperoxid?

- a) HO
- b) H₂O
- c) H₂O₂

Aufgabe 3:

Die Auszubildende Jana sortiert zwei Kundenkarteien in den Karteikasten ein. Dabei liest sie auf den Karten die folgenden Sätze:

Karte 1: Die Kundin trägt kurzgeschnittene Haare.

Karte 2: Die Kundin trägt kurz geschnittene Haare.

Welche Schreibweise ist nach den neuen Rechtschreibregeln zugelassen?

Aufgabe 5:

Herr Klein hat 400 g Haarfarbe gemischt. Beim Auftragen merkt er, dass diese Menge nicht ausreicht. Er bittet ihre Kollegin, noch einmal weitere 15 % zu mischen. Wie viel Gramm der Haarfarbe benötigt Herr Klein zusätzlich?

Aufgabe 6:

Welche Aussage zum Bundespräsidenten ist richtig?

- a) Der Bundespräsident wird von der Bundesversammlung gewählt.
- b) Der Bundespräsident wird für eine Amtszeit von vier Jahren gewählt.
- c) Der Bundespräsident muss immer einer Partei angehören.

Aufgabe 7:

Wer übernahm im Jahr 2013 den Thron von seiner Mutter Beatrix?

- a) Prinz Willem-Alexander
- b) Prinz Charles
- c) Prinzessin Victoria

Aufgaben zum Arbeitsblatt „Der Einstellungstest“:

1. Die Beispiel-Fragen aus dem Einstellungstest lassen sich verschiedenen Wissensbereichen zuordnen, die du auch aus dem Schulunterricht kennst (z. B. Politik, Gesellschaft, Mathematik ...). Ordne jeder Beispiel-Frage einen passenden Bereich zu. Notiere deine Antwort in der Tabelle.

Nummer der Aufgabe bzw. Frage	Zuzuordnender Wissensbereich
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

2. Informiere dich über den Berufsalltag des Friseurs bzw. der Friseurin. Recherchiere hierzu im Internet oder nutze das Material „Kurzinfos zum Beruf Friseur/in“. Auf den folgenden Internetseiten findest du weitere Informationen zum Berufsalltag einer Friseurin bzw. eines Friseurs:

www.beeroobi.de

www.berufenet.arbeitsagentur.de

www.planet-beruf.de

www.handwerk.de

3. Beschreibe drei verschiedene Situationen aus dem Berufsalltag des Friseurs bzw. der Friseurin, in denen die Wissensbereiche aus Aufgabe 1 von Bedeutung sind.
4. Beantworte die Beispiel-Fragen aus dem Einstellungstest.

Experiment: Herstellung einer Hautcreme

Eine der Hauptaufgaben von Kosmetikern oder Kosmetikerinnen ist die Beratung von Kunden oder Kundinnen im Hinblick auf die Verwendung von kosmetischen Produkten wie z. B. Hautcremes. Hierfür müssen sie auch die Zusammensetzung und die Wirkung solcher kosmetischer Produkte kennen. Mit Hilfe des nachfolgenden Experiments kannst du typische Inhaltsstoffe einer Hautcreme kennenlernen.

Du brauchst folgende Geräte und Chemikalien:

- 250 mL-Becherglas
- Glasstab
- 25 mL-Messzylinder
- 100 mL-Messzylinder
- Thermometer
- Wägeschälchen
- Spatellöffel
- Waage
- Heizplatte
- Wasserkocher
- Leere Cremedose
- 17 mL Sojaöl
- 2,5 g Cetylalkohol (Hexadecan-1-ol)
- 7 g Tegomuls
- 3,5 g Bienenwachs
- 75 mL dest. Wasser
- Mögliche Zusätze: ½ Teelöffel D-Panthenol, 15 Tropfen Bisabolol, 20 Tropfen Aloe Vera-Extrakt



Hinweis:

Deine selbst hergestellte Creme enthält keine Konservierungsstoffe und wird natürlich auch nicht keimfrei hergestellt. Du solltest sie daher im Kühlschrank aufbewahren und zügig verbrauchen. Um die Haltbarkeit ein wenig zu verlängern, kann der Creme ein Konservierungsstoff hinzugegeben werden. Frage hierzu deine Lehrerin bzw. deinen Lehrer.

Und so funktioniert die Herstellung deiner Hautcreme:

- Gib zuerst das Sojaöl und den Cetylalkohol in das Becherglas und erhitze beides unter Rühren vorsichtig bis auf max. 70 °C.
- Ist der Cetylalkohol geschmolzen, gib nacheinander Tegomuls und Bienenwachs dazu. Rühre vorsichtig so lange um bis alles geschmolzen ist. Achte dabei immer auf die Temperatur.
- Erhitze nun das destillierte Wasser im Wasserkocher bis zum Kochen.
- Gib das heiße Wasser dann unter Rühren zur Fettphase ins Becherglas.
- Nun musst du die Creme so lange rühren bis sie lauwarm ist.
- Zum Schluss kannst du die Zusatzstoffe (D-Panthenol, Bisabolol und Aloe Vera) unter Rühren dazugeben.
- Die fertige Creme kann nun in das Cremedöschen abgefüllt werden.

Aufgabe zum Experiment „Herstellung einer Hautcreme“

Die von dir hergestellte Creme enthält eine Reihe an Inhaltsstoffen, die verschiedene Eigenschaften aufweisen und unterschiedliche Funktionen erfüllen. Kosmetische Inhaltsstoffe werden gemäß einer internationalen Richtlinie nach dem sog. INCI-System (*International Nomenclature of Cosmetic Ingredients*) bezeichnet. Diese Bezeichnung hat z. B. für den Verbraucher oder die Verbraucherin den Vorteil, dass Produkte vor dem Kauf auf bedenkliche Inhaltsstoffe geprüft werden können. Die Bezeichnungen der INCI entsprechen dabei nicht immer den Namen der chemischen Verbindungen.

Aufgabe

Recherchiere im Internet nach den verschiedenen Inhaltsstoffen deiner selbst hergestellten Hautcreme und erstelle eine Tabelle nach folgendem Schema:

Bezeichnung des Inhaltsstoffes	INCI-Bezeichnung	Eigenschaften und Funktion
...	...	...

Informationen zu kosmetischen Inhaltsstoffen findest du im Internet z. B. auf den folgenden Seiten:

<http://www.cosmeticanalysis.com/de/>

www.haut.de/service/inci

<http://www.haut.de/pdf/broschueren/inhaltsstoffe.pdf>

http://www.kosmetik-check.de/incisuche_de.php

Zusatzinformationen für Lehrkräfte zum Experiment „Herstellung einer Hautcreme“:

Hinweise zur Haltbarkeit der Creme:

Wie bereits in der Experimentiervorschrift beschrieben, ist die Haltbarkeit dieser selbst hergestellten Creme – im Vergleich zu kommerziellen Produkten – deutlich eingeschränkter, da sie weder Konservierungsstoffe enthält noch keimfrei hergestellt wird. Daher sollte sie im Kühlschrank aufbewahrt und zügig verbraucht werden. Eine Verlängerung der Haltbarkeit kann durch Zugabe von 10 Tropfen eines Konservierungsmittels erreicht werden. Die Zugabe erfolgt dann am Ende des Herstellungsprozesses zusammen mit den anderen in der Vorschrift genannten Zusatzstoffen.

Das Konservierungsmittel kann mit einer formlosen Email über <http://www.nawilab.de> bestellt werden. Die Kosten betragen derzeit EUR 2,50 zzgl. Versandkosten.

Hinweise zu weiten Bezugsquellen:

Die für die Herstellung und Abfüllung der Creme verwendeten Chemikalien und Materialien können bei verschiedenen Anbietern im Internet bestellt werden. Mögliche Bezugsquellen hierfür sind u. a.

<http://www.jean-guetz-produkte.de> (Cetylalkohol, Tegomuls, Bienenwachs, D-Panthenol, Bisabolol, Aloe Vera-Extrakt)

<http://lansche-versand.de> (Cremedosen)

Arbeitsblatt: Emulsionen im Kontext Kosmetik

Die von dir hergestellte Creme ist eine Verbindung aus verschiedenen Fetten (hier: Sojaöl und Bienenwachs) und Wasser. Dass diese Verbindung bestehen bleibt und so ein cremiges Produkt entsteht, ist auf den ersten Blick erstaunlich, denn ohne weitere Hilfsmittel lassen sich Fette und Wasser nicht dauerhaft mischen.

Nicht nur Cremes sind Verbindungen aus Fetten und Wasser – auch in anderen Bereichen im Haushalt lassen sich solche Verbindungen finden. Ein Beispiel hierfür ist Mayonnaise. Die Abbildung rechts zeigt dir die Zutatenliste einer handelsüblichen Mayonnaise.

Es muss also Stoffe geben, die dazu führen, dass eine Mischung aus Wasser und Fetten bestehen bleibt. Solche Stoffe nennt man „Emulgatoren“. Wie sie wirken und wo sie Anwendung finden, kannst du mit Hilfe der nachfolgenden Aufgaben herausfinden.

Zutaten für Mayonnaise:

82% Sonnenblumenöl,
8% Eigelb,
Brantweinessig, Salz,
Senfkörner, Gewürze,
Zucker, Aroma.

Bearbeite die Aufgaben auf diesem Arbeitsblatt in der angegebenen Reihenfolge. Notiere deine Beobachtungen und die Ergebnisse auf einem separaten Blatt Papier.

Aufgabe 1

- Führe das Experiment 1 "Mischen von Wasser und Öl" durch.

Aufgabe 2

- Führe das Experiment 2 "Emulgatoren verbinden Wasser und Öl" durch.
- Erstelle ein Versuchsprotokoll für die durchgeführten Experimente.

Aufgabe 3

- Informiere dich über die Wirkungsweise von Emulgatoren. Nutze hierzu dein Schulbuch oder recherchiere im Internet.
- Fasse die wichtigsten Informationen in einem kurzen Text zusammen.

Aufgabe 4

- Recherchiere im Internet, welche Bestandteile der selbst hergestellten Creme als Emulgatoren wirken.

Experiment 1: Mischen von Wasser und Öl

Du brauchst:

- Reagenzglas mit passendem Stopfen
- Reagenzglasständer
- Zwei 5 mL-Messzylinder
- Wasser
- Öl (z. B. Sonnenblumenöl)

So gehts:

- Fülle zuerst 5 mL Wasser in einen Messzylinder. Anschließend füllst du 5 mL Öl in den zweiten Messzylinder.
- Gib nun beide Flüssigkeiten in das Reagenzglas und setze den Stopfen auf.
- Lass das Reagenzglas stehen und notiere deine Beobachtungen.
- Schüttle nun den Inhalt im Reagenzglas. Stelle das Reagenzglas zurück in den Reagenzglasständer und notiere deine Beobachtungen.
- Lass das Reagenzglas nun ein paar Minuten stehen. Notiere anschließend wieder deine Beobachtungen.

Experiment 2: Emulgatoren verbinden Wasser und Öl

Du brauchst:

- Reagenzglas mit Öl-Wasser-Gemisch aus Experiment 1 (mit passendem Stopfen)
- Reagenzglasständer
- Eigelb
- Einmal-Pipette

So gehts:

- Gib mit Hilfe der Pipette ein wenig von dem Eigelb in das Reagenzglas mit dem Öl-Wasser-Gemisch.
- Setze den Stopfen wieder auf das Reagenzglas und schüttle den Inhalt gut durch.
- Stelle das Reagenzglas zurück in den Reagenzglasständer und notiere deine Beobachtungen.
- Lass das Reagenzglas nun ein paar Minuten stehen. Notiere anschließend wieder deine Beobachtungen.

Anwendungsbereich 2 – Bädertechnik und -betrieb

Arbeitsblatt: Rund um den Beruf Fachangestellte/r für Bäderbetriebe



Screenshot von: <http://www.baederportal.com/ausbildung>

„Bademeister war gestern!“ Mit diesem Slogan wirbt die Deutsche Gesellschaft für das Badewesen e. V. für den Ausbildungsberuf „Fachangestellte/r für Bäderbetriebe“. Das Berufsbild hat sich im Verlauf der letzten Jahre immer weiterentwickelt und verändert und umfasst heute viel mehr als das Beaufsichtigen von Badegästen. Doch welche genauen Aufgaben gehören zum Berufsalltag?

Aufgabe 1:

Recherchiere im Internet zu den Aufgaben im Beruf „Fachangestellte/r für Bäderbetriebe“. Informationen hierzu findest du z. B. auf den folgenden Internetseiten:

<http://www.baederportal.com/ausbildung/>

<http://berufenet.arbeitsagentur.de>

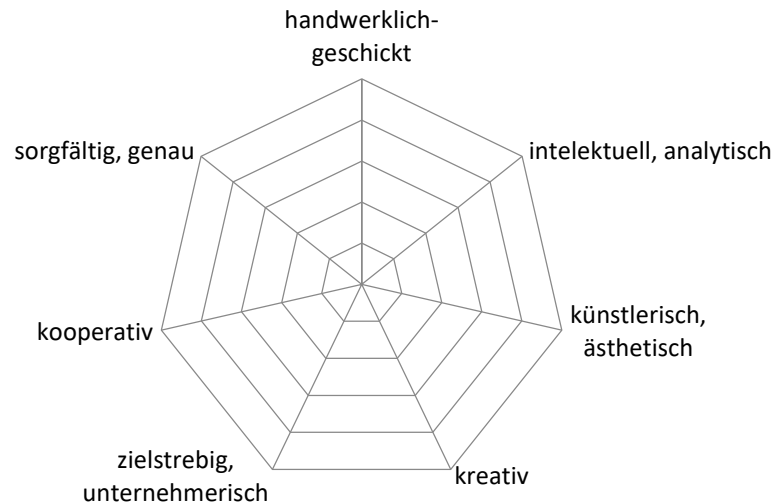
<http://www.planet-beruf.de>

Fasse die von dir recherchierten Informationen in einem kurzen Text zusammen.

Aufgabe 2:

Trage in die folgende Analysespinne ein, welche der hier angegebenen Eigenschaften auf dich zutreffen. Markiere deine Einschätzung durch ein Kreuz auf jeder Achse. Je weiter du das Kreuz nach außen setzt, desto mehr sollte die Eigenschaft auf dich zutreffen. Verbinde anschließend die gesetzten Kreuze zu einem Netz.

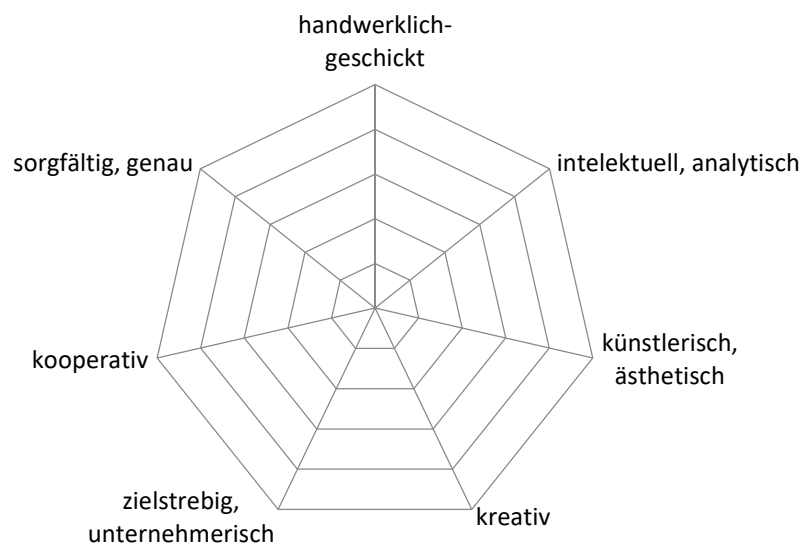
**Deine
Eigenschaften:**



Aufgabe 3:

Trage nun in die zweite Analysespinnne ein, welche Eigenschaften für den Beruf „Fachangestellte/r für Bäderbetriebe“ von Bedeutung sind. Markiere deine Einschätzung ebenso durch ein Kreuz auf jeder Achse der Spinne und verbinde die Kreuze wieder zu einem Netz.

**Eigenschaften im
Beruf
Fachangestellte/r
für Bäderbetriebe:**



Vergleiche die Ergebnisse in beiden Analysespinnen und überprüfe, ob der Beruf „Fachangestellte/r für Bäderbetriebe“ zu deinen Eigenschaften passen könnte.

Arbeitsblatt: Mathematik und Naturwissenschaften im Beruf Fachangestellte/r für Bäderbetriebe

Für die Ausbildung im Beruf Fachangestellter für Bäderbetriebe werden u. a. auch vertiefte Kenntnisse aus der Mathematik und den Naturwissenschaften vorausgesetzt. Diese finden in den unterschiedlichen Tätigkeitsbereichen im Berufsalltag Anwendung und bilden daher die Grundlage für eine erfolgreiche Ausbildung.

Aufgabe:

Informiere dich im Speziellen über Tätigkeiten im Beruf Fachangestellte/r für Bäderbetriebe, bei denen mathematische bzw. naturwissenschaftliche Kenntnisse benötigt werden. Informationen hierzu findest du z. B. auf der folgenden Internetseite:

<http://berufenet.arbeitsagentur.de>

Notiere anschließend in einer Tabelle Beispiele für diese Tätigkeiten und ordne sie den verschiedenen Schulfächern bzw. Wissensbereichen (Mathematik, Chemie, Biologie, Physik) zu. Der folgende Ausschnitt einer Tabelle zeigt dir ein Beispiel.

Wissensbereich / Fach	Beispiel
Mathematik	Statistiken über Besucherzahlen anfertigen
Biologie	...
...	...
...	...

Arbeitsblatt: Chlorchemie im Schwimmbad

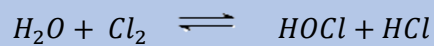
Auf der Internetseite www.planet-beruf.de beschreibt Chiara (17 Jahre alt) ihren Arbeitsalltag in der Ausbildung zur Fachangestellten für Bäderbetriebe. Zu ihren Aufgaben gehört neben dem Schwimmtraining und dem Beaufsichtigen der Badegäste auch das Wechseln der Chlorgasflaschen für die Desinfektion des Badewassers. Die Desinfektion des Badewassers ist zwingend notwendig, um die Übertragung von Krankheitserregern beim Schwimmen und Baden zu vermeiden und um den Badegästen so jederzeit ein hygienisch einwandfreies Wasser zur Verfügung stellen zu können. Dieses wird u. a. im „Infektionsschutz-Gesetz“ sowie in der Norm DIN 19643 geregelt.

Aufgabe 1:

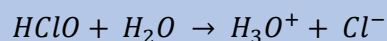
Informiere dich mit Hilfe des Textes unten über die chemischen Grundlagen bei der Desinfektion von Schwimmbeckenwasser mit Chlor.

Informationen: Desinfektion von Schwimmbadwasser mit Chlorgas

Wird Chlorgas in Wasser geleitet, bildet sich ein Gleichgewicht aus Chlor, Hypochloriger Säure und Salzsäure:



Je nach pH-Wert des Badewassers reagiert die Hypochlorige Säure in Teilen weiter zu Oxonium-Ionen und Hypochlorit-Ionen:



Darüber hinaus kommt im Beckenwasser auch freies, d. h. nicht reagiertes Chlor (Cl_2) vor. Die eigentliche Desinfektionsarbeit verrichtet die Hypochlorige Säure, während das Hypochlorit nur schwach keimabtötend wirkt. Das freie, nicht reagierte Chlor hat kaum eine Wirkung auf den Desinfektionsprozess.

Die Bestandteile Cl_2 , HOCl und OCl^- werden als sog. „freies, wirksames Chlor“ bezeichnet und können zusammen mit Hilfe bestimmter Testmethoden bestimmt werden.

Zeichne die Strukturformeln bzw. -darstellungen der angegebenen Bestandteile.

Aufgabe 2:

Die nachfolgende Tabelle zeigt dir die Verhältnisse zwischen der Hypochlorigen Säure und den Hypochlorit-Ionen in Abhängigkeit verschiedener pH-Werte des Badewassers. Erkläre unter Verwendung der angegebenen Werte und der Informationen aus Aufgabe 1, welche Auswirkungen eine Veränderung des pH-Wertes auf die Desinfektion des Badewassers hat.

Tab. 1: Verhältnisse zwischen Hypochloriger Säure und Hypochlorit-Ionen in Abhängigkeit verschiedener pH-Werte (verändert nach: Berger, H.-J. (2001). Chlorchemie des Schwimmbeckenwassers. *Praxis der Naturwissenschaften – Chemie in der Schule*, 8/50, Seite 21)

pH-Wert des Badewassers	Gehalt an HOCl im Badewasser	Gehalt an OCl ⁻ im Badewasser
6,5	90 %	10 %
7,0	75 %	25 %
7,6	40 %	60 %

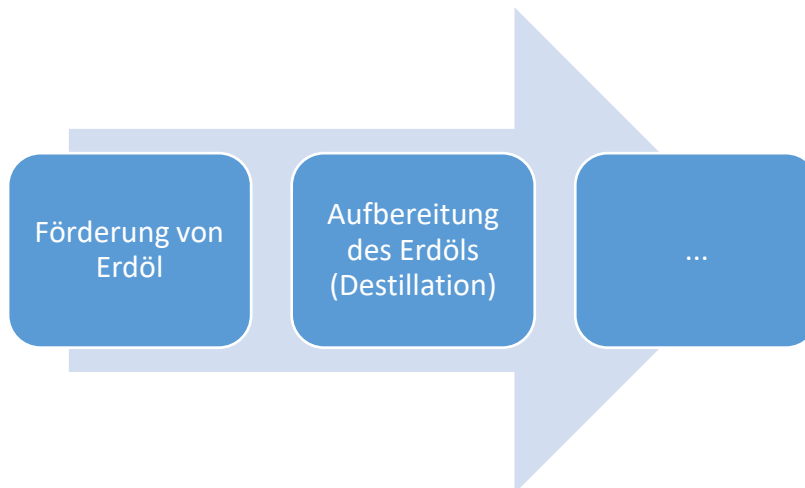
Anwendungsbereich 3 – Kunststoffe

Arbeitsblatt: Kunststoffe – vielfältig in Alltag und Beruf

Kunststoffe begegnen uns in allen Bereichen unseres täglichen Lebens: Ob in Form von Verpackungen, als Spielzeug, Küchenutensilien oder im Auto – aufgrund ihrer vielfältigen Einsatzmöglichkeiten sind Kunststoffe interessante Werkstoffe. Aber wo kommen Kunststoffe eigentlich her? Wer stellt diese vielen unterschiedlichen Produkte her und sorgt z. B. dafür, dass eine Plastiktüte möglichst dünn ist aber trotzdem die Einkäufe tragen kann? Und was passiert eigentlich mit den Kunststoffabfällen?

Aufgaben:

1. Informiere dich über die Herstellung von Kunststoffen. Nutze hierfür dein Schulbuch oder das Internet.
2. Überlege dir, welche Schritte notwendig sind, um aus dem Ausgangsmaterial Erdöl ein nutzbares Kunststoffprodukt (z. B. Joghurtbecher, Plastiktüte) herzustellen. Erstelle aus deinen Überlegungen ein Flussdiagramm nach folgendem Muster:



3. Recherchiere im Internet, welche Berufe an der Herstellung von Kunststoffprodukten beteiligt sind. Informationen dazu findest du z. B. hier:

<http://www.myplastics.de/index.php?page=20myplastics>

<http://berufenet.arbeitsagentur.de>

<http://www.planet-beruf.de>

http://www.bmbf.de/pub/jobstarter_regional_1_2012.pdf

Ordne die recherchierten Berufe den einzelnen Schritten der Kunststoffproduktion (Flussdiagramm aus Aufgabe 2) zu.

Arbeitsblatt: Das Produkt „in Form bringen“ – eine Aufgabe für Verfahrensmechaniker und -mechanikerinnen für Kunststoff- und Kautschuktechnik

Im Alltag nutzen wir Kunststoffe, die ganz unterschiedliche Formen haben. Verpackungen für Pralinen oder Schaumküsse, Einsätze für Spielkartons oder Joghurt- und Margarinebecher begegnen uns täglich. Verfahrensmechaniker und Verfahrensmechanikerinnen für Kunststoff- und Kautschuktechnik stellen mit Hilfe verschiedener Verfahren solche sogenannte Formteile her.

Aufgaben:

1. Informiere dich im Internet über den Beruf Verfahrensmechaniker/in für Kunststoff- und Kautschuktechnik. Informationen dazu findest du z. B. hier:
<http://berufenet.arbeitsagentur.de>
<http://www.planet-beruf.de>
http://www.bmbf.de/pub/jobstarter_regional_1_2012.pdf
2. Recherchiere, welche Verfahren für die Herstellung von sog. Formteilen aus Kunststoff angewendet werden.
3. Führe das Experimente 1 nach Anleitung durch und notiere deine Beobachtungen. Werte deine Beobachtungen aus.
4. Führe das Experiment 2 nach Anleitung durch und notiere deine Beobachtungen. Werte deine Beobachtungen aus.
5. Beschreibe anschließend, welche der Verfahren aus Aufgabe 2 bei den Experimenten 1 und 2 genutzt wurden.

Experiment 1: Herstellung von Formteilen aus Styropor

Du brauchst:

- Herd oder Kochplatte
- Kochtopf mit Deckel
- Formgebende Behälter (z. B. Halbkugeln aus Metall mit Verschluss)
- Tiegelzange
- Schutzhandschuhe
- Teelöffel
- Sieb
- Geschirrtuch
- Schraubenzieher
- Polystyrol-Perlen (ESP-Perlen)

So gehts:

Schritt 1:

- Fülle den Kochtopf mit etwas Wasser. Der Boden des Topfes sollte gut bedeckt sein. Erhitze das Wasser bis zum Sieden.
- Gib anschließend 3-4 gehäufte Teelöffel der Polystyrol-Perlen in das siedende Wasser und schließe den Topf mit dem Deckel.
- Rühre die Perlen ab und zu um und beobachte die Veränderung der Perlen.
- Wenn du keine Veränderungen mehr beobachten kannst, gießt du die Perlen über das Sieb ab. Benutze dazu die Schutzhandschuhe.
- Lass die Perlen gut abtropfen und schütte sie danach auf das ausgebreitete Geschirrtuch. Anschließend sollten sie ca. 5 Minuten abkühlen.

Schritt 2:

- Fülle den Kochtopf zur Hälfte mit Wasser und erhitze das Wasser wieder bis zum Sieden.
- In der Zwischenzeit werden die Metallhalbschalen mit den vorbereiteten Perlen aus Teil 1 gefüllt. Verschließe die Metallhalbkugeln mit den Schrauben.
- Wenn das Wasser siedet, legst du die gefüllte Metallkugel in den Kochtopf. Stelle die Kochplatte so ein, dass das Wasser nicht zu sehr sprudelt.
- Nach etwa 5 Minuten nimmst du die Metallkugel mit Hilfe der Tiegelzange aus dem Wasser und legst sie zum Abkühlen auf das Geschirrtuch.
- Nach dem Abkühlen kannst du die Halbschalen öffnen.

Auswertung:

Die eingesetzten Polystyrol-Perlen (ESP-Perlen) enthalten Pentan. Pentan ist eine Flüssigkeit, die bei einer Temperatur von 36°C gasförmig wird. Das Polystyrol der Perlen wird ab einer Temperatur von ca. 60°C weich und ist bei 100°C relativ flüssig. Erkläre mit Hilfe dieser Informationen, was mit den Polystyrol-Perlen bei der Herstellung von Formteilen passiert.

Experiment 2: Herstellung von Formteilen aus alten Joghurtbechern

Du brauchst:

- Leere Joghurtbecher aus Polystyrol (PS)
- Heißluftgebläse oder Fön
- Hitzebeständige Unterlage (z. B. ein Metallblech)
- Tiegelszange, Pinzette
- Saugflasche mit passenden Guko-Ring, Filtriervorstoß (Trichter) und Schlauch
- Wasserstrahlpumpe

So gehts:

- Bereite zunächst die Saugflasche vor, indem du den Schlauch an die Wasserstrahlpumpe anschließt und den Filtriervorstoß auf den Guko-Ring setzt.
- Lege die Metallplatte auf den Tisch und stelle den Joghurtbecher mit dem Boden nach oben auf die Platte.
- Erwärme den Joghurtbecher nun vorsichtig von oben mit dem Fön. Halte dabei zunächst einen größeren Abstand und erwärme den Becher möglichst gleichmäßig mit kreisenden Bewegungen. Ggf. kannst du den Becher mit Hilfe der Pinzette oder Tiegelszange etwas fixieren.
- Ist der Becher zu einer flachen Scheibe zusammengefallen, legst du diese vorsichtig auf die Saugflasche mit dem Trichter. Erwärme dabei vorsichtig weiter.
- Stelle nun mit der Wasserstrahlpumpe einen leichten Unterdruck ein. Erwärme die Kunststoffplatte vorsichtig weiter.
- Hat sich der Kunststoff der Trichterform angepasst, kannst du den Fön und die Wasserstrahlpumpe abstellen und alles abkühlen lassen.

Auswertung:

Der Kunststoff Polystyrol ist ein thermoplastisches Material. Recherchiere in deinem Schulbuch oder im Internet zu den Eigenschaften von Thermoplasten und erkläre mit Hilfe der recherchierten Informationen, was bei der Verformung des Joghurtbeckers aus Polystyrol passiert.

Arbeitsblatt: Die Verwertung von Kunststoffabfällen – Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft

Kunststoffe finden in vielen Bereichen des Alltags Anwendung. Daher fällt auch eine enorme Menge an Kunststoffabfall an, der verwertet werden muss. Hierfür kommen drei Wege in Frage:

- 1) Das werkstoffliche Recycling,
- 2) das rohstoffliche Recycling und
- 3) die thermische Verwertung.



Einige Kunststoffe können biologisch abgebaut werden und eignen sich somit für eine Kompostierung. Um die verschiedenen Verwertungswege von Kunststoffabfällen kümmern sich die Fachkräfte für Kreislauf- und Abfallwirtschaft. Zu ihren Aufgaben gehört z. B. die Auswahl von Abfallarten zur Kompostierung. Sie prüfen hier u. a. auch, welche Kunststoffe für eine Kompostierung geeignet sind.

Aufgabe:

Du bist Mitarbeiter des örtlichen Recyclingunternehmens und sollst verschiedene Kunststoffproben auf ihre biologische Abbaubarkeit hin prüfen. Anschließend sollst du deine Kollegen darüber informieren, welche der von dir untersuchten Kunststoffe für eine Kompostierung geeignet sind.

1. Plane ein Experiment, mit dem du prüfen kannst, welche Kunststoffe biologisch abbaubar sind. Du hast folgende Kunststoffproben erhalten: Joghurtbecher aus Polystyrol, Joghurtbecher aus Polymilchsäure, Biomüllbeutel aus Polyethylen, Folie aus Polypropylen, Folie aus Kartoffelstärke.
2. Führe das Experiment durch und dokumentiere (schriftlich, bildlich, ...) deine Beobachtungen.
3. Informiere dich in deinem Schulbuch oder im Internet über biologisch abbaubare Kunststoffe und die Vorgänge bei der Kompostierung.
4. Stelle deine Informationen aus Aufgabe 3 sowie die Ergebnisse deiner Untersuchung in einer Präsentation zusammen.

Zusatzinformationen für Lehrkräfte zum Arbeitsblatt „Die Verwertung von Kunststoffabfällen – Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft“

Hinweise zum Experiment „Biologische Abbaubarkeit von Kunststoffen“

Joghurtbecher aus Polymilchsäure werden derzeit von der Firma Danone für das Produkt Activia® eingesetzt und sind im Handel erhältlich. Informationen dazu lassen sich z. B. auf der Webseite der Firma Danone (<http://www.danone.de/danone/unsere-ueberzeugungen/nachhaltigkeit/intakte-umwelt/verpackung/nachwachsende-rohstoffe/index.php?navid=1339584482007>) finden. Alternativ kann ein Kunststoff aus Polymilchsäure aber auch im Schülerexperiment hergestellt werden. Auch Folien aus Kartoffelstärke lassen sich mit einfachen Mitteln im Schülerexperiment herstellen.

Das Experiment zur biologischen Abbaubarkeit von Kunststoffen kann unter Verwendung einfacher Materialien durchgeführt werden und eignet sich somit für eine Planung durch die Schülerinnen und Schüler. Alternativ kann das Arbeitsblatt aber auch durch die Experimentieranleitung und/oder vorgefertigte Experimentierkästen mit den notwendigen Materialien ergänzt werden.

Vorschläge für Experimentieranleitungen sowie weitere Informationen zur biologischen Abbaubarkeit von Kunststoffen lassen sich z. B. in den nachfolgenden fachdidaktischen Veröffentlichungen finden:

- Huntemann, H. & Parchmann, I. (2000). Biologisch abbaubare Kunststoffe – ein neues Konzept für den Chemieunterricht. *CHEMKON*, 7/1, Seite 15 ff.
- Büttner, M. & Wagner, G. (2003). Biologisch abbaubare Kunststoffe – ein Lernzirkel. *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie*, 14/73, Seite 16-24.
- Christiansen, D., Huntemann, H., Schmidt, S. & Parchmann, I. (2003). Müll kann man nicht weg werfen! *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie*, 14/73, Seite 11-15.
- Müller, M. (2003). Biologisch abbaubare Kunststoffe. *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht*, 56/2, Seite 103-105.

Anwendungsbereich 4 – Kraftfahrzeugtechnik

Arbeitsblätter: Korrosion

Noch einfügen

Baustein 4: Abschlusspräsentation

Die von den Lernenden erarbeiteten Informationen zu den Berufen sowie die erstellten Produkte können im Rahmen einer schulinternen oder öffentlichen Abschlusspräsentation anderen Mitschülerinnen und Mitschülern, Lehrkräften, Eltern sowie der Öffentlichkeit vorgestellt werden (z. B. im Rahmen eines Ausstellungregals). Die Möglichkeit der Präsentation der eigenen Ergebnisse erhöht die Motivation der Lernenden bei der Erarbeitung und wirkt sich so auch auf die Qualität der Ergebnisse aus. Je nach Interessen der Schülerinnen und Schüler lassen sich verschiedene Möglichkeiten anbieten, mit denen die Lernenden ihre Ergebnisse präsentieren und verbreiten und mit anderen austauschen können.

Eine Möglichkeit sind die sog. schülerkuratierten Ausstellungen. Das EXPOneer-Projekt³ kann hierfür den technischen Rahmen bieten. Es handelt sich hierbei um ein einfaches, kostengünstiges und modulares Ausstellungssystem, das den Schülerinnen und Schülern ermöglicht, ihre eigene kleine Ausstellung zu kuratieren und zu bauen. Die Möbel der Expedit-/Kallax-Serie® von IKEA bilden dabei den Grundrahmen und bieten mit ihren vielfältigen Modulen (z. B. Regal, Vitrine) ausreichend Alternativen für eine individuelle Ausstellung (vgl. Abb.



Abb.13: Mögliche Varianten für schülerkuratierte Ausstellung

13). So können auch verschiedene Ausstellungsthemen bearbeitet werden. Ergänzend zu den Möbeln und Modulen werden lediglich einfach zu beschaffende Materialien aus dem Baumarkt bzw. Elektronik-Versand benötigt. Die Ausstellung lässt sich so in kurzer Zeit und ohne Spezialwerkzeuge und -kenntnisse von den Schülerinnen und Schülern bauen.

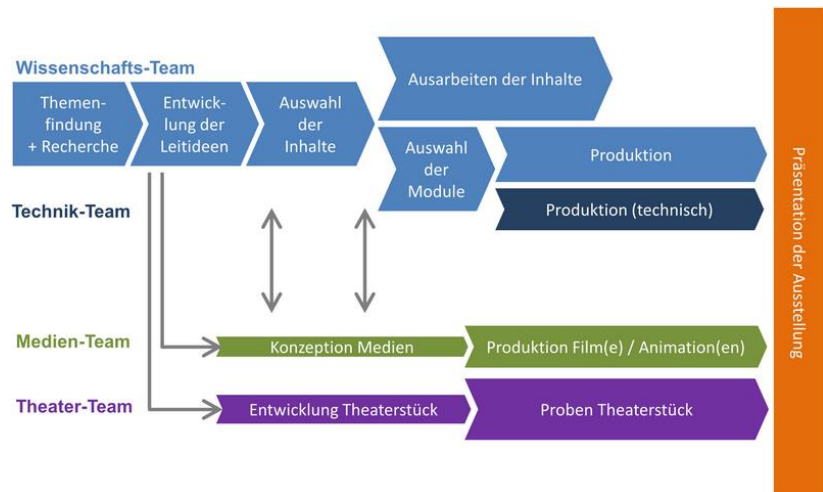
Die Arbeiten für die Entwicklung und den Bau der Ausstellung lassen sich dabei auf verschiedene Schülergruppen oder auch Arbeitsgruppen (z. B. AGs oder WPKs) aufteilen (vgl. Abb. 14). So besteht die Möglichkeit, die Lernenden gemäß ihren Interessen und Fähigkeiten einzubinden und verschiedene Teams zu bilden. Eine Schülergruppe stellt beispielsweise das Wissenschafts-Team, das die Hauptaufgabe hat, das Thema in ganzer Breite zu sichten und die thematischen Schwerpunkte für die Ausstellung herauszuarbeiten. Kontakte zu Unternehmen und/oder wissenschaftlichen Einrichtungen können den Schülerinnen und Schülern dabei Einblicke in Arbeits- und Forschungsbereiche ermöglichen, die weitere Inspirationen für die Ausgestaltung des Themenschwerpunktes geben können. Ein Technik-Team ist beispielsweise für die Ausstattung der Ausstellung mit Licht und Medien verantwortlich und hilft darüber hinaus bei der Umsetzung von Versuchen. Das Medien-Team entwickelt mediale Inhalte (z. B. Interviews mit Unternehmensvertretern oder Forscherinnen und Forschern, Animationen,

Abb.14: Übersicht über Ablauf einer schülerkuratierte Ausstellung

³ <http://www.exponeer.de>

usw.), die in die Ausstellung integriert werden. Ein Theater-Team entwickelt ein kontextbezogenes Theaterstück, das begleitend zur Ausstellung aufgeführt werden kann. Darüber hinaus können weitere Teams mit anderen Schwerpunkten an der Entwicklung der Ausstellung beteiligt werden (z. B. ein Rhetorik-Team, ein Kunst-Team, etc.).

Für das Design der Ausstellung bietet EXPoneer praktische Hinweise zur Gestaltung (z. B. zum Schreiben von Ausstellungstexten und zur Gestaltung des Layouts). Diese und weitere Informationen zum Projekt sowie Bauanleitungen und verschiedene Beispiele aus der Praxis sind auf der Webseite des Projektes (www.exponeer.de) zu finden.



Das EXPoneer-Ausstellungssystem ist auch im PANaMa-Projekt genutzt worden. Ziel der Ausstellung sollte es sein, lokale Berufsmöglichkeiten in zukunftsfähigen Branchen aufzuzeigen. Daher bot sich eine Dreiteilung der Ausstellung an, wobei für jeden Bereich etwa 1/3 der Ausstellungsfläche vorgesehen werden sollte:

1) Einführung ins Thema

In einem einführenden Bereich soll das Thema, das an der jeweiligen Schule im Fokus stand (Hightech-Materialien, Agrar und Ernährung, Erneuerbare Energien) dargestellt werden. Dabei sollten nicht nur die fachlichen Grundzüge des Themas dargelegt werden, sondern auch die Relevanz für die Gesellschaft auf der einen und für die Region auf der anderen Seite aufgezeigt werden. Für den Schwerpunkt Hightech-Materialien könnte dies etwa folgende Facetten umfassen:

- Grundlage: Wie klein ist Nano? (Größendimensionen, evtl. mit Demonstration, ...)
- Herstellung von Nanostrukturen (Top-Down vs. Bottom-Up Herstellung, ...)
- natürliche vs. künstlichen Nanostrukturen (Lotus-Effekt, Gecko, ...)
- Anwendungen von Nanotechnologie (Einsatzbeispiele im Alltag, ...)
- wirtschaftliche Dimension (Nano-Weltmarkt, regionale Schwerpunkte, ...)
- Nanosilber als antibakteriell wirkende Partikel und Einsatzfelder (z.B. um die Chancen-Risiko-Diskussion daran aufzuzeigen)

2) Unternehmen zum Thema

Im zweiten Bereich soll das Unternehmen vorgestellt werden, das im Rahmen des Projekts als Partner diente. Dabei stehen das Profil und die Besonderheiten des Unternehmens im Vordergrund. Hier geht es auch darum, Eindrücke aus dem Unternehmen und zu den Arbeitsbedingungen im Unternehmen zu vermitteln (Bilder, Videos, Interviews). Ein weiterer Aspekt könnte eine Einordnung des regionalen Unternehmens in das nationale Umfeld sein: Wie viele Unternehmen dieser Art gibt es, wie groß ist der Arbeitsmarkt für das Tätigkeitsfeld, ...

Hier könnte z.B. Folgendes präsentiert werden:

- Kurzprofil des Unternehmens (Beschreibung, Bilder, ...)
- Produkte des Unternehmens (was stellt sie her, Objekte, Modelle, Proben, ggf. einfache Demonstrationen)
- Besonderheiten (Weltmarktführer Laserbearbeitung, Handwerklicher Betrieb mit Spezialgebiet, junges Start-Up, ...)
- Einblicke in das Unternehmen (z.B. Bilderserie, Video aus der Firma, ...)
- Unternehmen XY in der Welt (Welches Umfeld gibt es, gibt es vergleichbare Unternehmen, wer sind die ‚global player‘, ...)

3) Berufsbilder zum Thema

In diesem Bereich sollen exemplarisch einige in dem Unternehmen anzutreffenden Berufe aufgezeigt werden. Als Einstieg könnte eine Übersicht der im Unternehmen vertretenen Berufe stehen, die sinnvoll gruppiert und mengenmäßig aufgeschlüsselt werden (z.B. mit einem Netzwerkdiagramm). Daraus könnten einige wenige ausgewählt und etwas tiefergehend dargestellt werden. Die Auswahl betrifft sinnigerweise verschiedene Ausbildungslevels und Einsatzgebiete (Ausbildungsberuf vs. Studium, technische vs. Verwaltungsberufe, ...). Die Auswahl wird anhand eines kurzen, illustrierten Steckbriefs dargestellt, der z.B. Angaben zu Berufsbild, typische Aufgaben, Ausbildungswege und -zeiten, Verdienstmöglichkeiten, etc. enthält.

Für ein Unternehmen aus dem technischen Bereich könnten das z.B. folgende Themen sein:

- Übersicht über die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen in Unternehmen XY (Darstellung anhand eines Diagramms, ergänzt um Belegschaftsbild, ...)
- Auswahl von drei prototypischen Berufen des Unternehmens
 - Profil Zerspanungsmechaniker/in (Kategorie technischer Lehrberuf: Einsatzfelder, typische Aufgaben, Ausbildungswege, Verdienstmöglichkeiten, dazu Bild eines Mitarbeiters/einer Mitarbeiterin im Unternehmen, evtl. ein Werkstück, das er/sie bearbeitet hat, sowie ein Link/QR-Code zum Job-Informationsportal der IHK, ...)
 - Profil Bürokaufmann/Bürokauffrau (Lehrberuf Verwaltung, ... s.o.)
 - Profil Produktionstechniker/Produktionstechnikerin (Studienberuf, ... s.o.)

Herausforderung Objekte

Ausstellungen leben von den Objekten, die dort gezeigt werden; das hebt sie von allen anderen Präsentationsformen ab. Beim Thema Berufsorientierung ist das eine besondere Herausforderung, da es nahe liegt, die gesamte Ausstellung nur mit Texten, Bildern und Grafiken zu bestücken, da die wesentlichen Inhalte sich gut damit abbilden lassen; das wird dem Format der ‚Ausstellung‘ aber nicht gerecht. Daher ist es wichtig, von Anfang an mitzudenken, welche Objekte in der Ausstellung präsentiert werden können: Das können natürlich Produkte des Unternehmens sein, aber auch (selbstgebaute) Modelle von größeren Anlagen oder Fabrikationsabläufen. Möglich sind hier auch Zukunftsvisionen. Bei der Vorstellung der Berufsprofile wird das noch schwieriger, im technischen Bereich könnte man vielleicht ein Werkstück, das der Meister bzw. die Meisterin gefertigt hat, ausstellen, oder ein 3D-gedrucktes Modell einer Windkraftanlage, die von einem Ingenieur bzw. einer Ingenieurin konzipiert wurde. Im Verwaltungsbereich könnte das aber auch z.B. ein gedruckter Jahresbericht und/oder eine Bilanz des Unternehmens sein.

Für die EXPOneer 5x5-Regale hat es sich bewährt, auf jeder Seite des Regals mindestens 2-3 Vitri-
nen mit Objekten einzuplanen, damit ein stimmiges Gesamtbild entsteht. Die untersten 2 Reihen an
Fächern sollten nicht mit Texttafeln o.ä. bestückt werden, da der Besucher bzw. die Besucherin der
Ausstellung zum Lesen in die Knie gehen müsste.

Im Folgenden werden einige Beispiele aus dem PANaMa-Projekt gezeigt:



Büsum: „Marine Aquakultur in Zusammenarbeit mit der GMA in Büsum“



Schleswig: „Die Energieversorgung für den Klimazirkus in Zusammenarbeit mit RECASE und STN in Schleswig“



Kellinghusen: „Rund ums Biogas in Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Itzehoe“



Kiel: „Alles Müll? – Die Müllverbrennungsanlage
Kiel: ein Arbeitsplatz mit Energie“



Plön: „Meere und Ozeane in Zusammenarbeit mit dem GEOMAR in Kiel“



Flensburg: „Hightech-Papierherstellung am Beispiel des Unternehmens Mitsubishi Paper Mills Ltd. in Flensburg“

Weitere Anregungen für Präsentationsformen/-möglichkeiten (hier noch Literatur einfügen, Planspiel Wissenschaft, Themenhefte NiU etc.).

NiU Themenheft Chemische Inhalte präsentieren (Heft 117 aus 2010)

Alle in diesem Heft verwendeten Bilder sind entweder frei verfügbar oder selbst fotografiert.