



## AUSBILDUNGSPERSPEKTIVE AUTOMOBIL 4.0

Bild: © science photo - stock.adobe.com

### Leitfaden für Ausbilder: Lernorte im Arbeitsprozess identifizieren und systematisch zuordnen

Betriebserkundung von sachsen-anhaltinischen Schülergruppen in  
gewerblich-technischen Unternehmen unter Nutzung praxisbezogener Lernbereiche  
der Sekundarschule in Sachsen-Anhalt

Ersteller:  
Felix Erler  
Norbert Gottstein

Leipzig, den 30.10.2020

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Europäische  
Union

Zusammen.   
Zukunft.  
Gestalten.





## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Ablauf von Betriebserkundungen von sachsen-anhaltinischen Schülergruppen in gewerblich-technischen Unternehmen .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Gewerblich-technisch-relevante Schulinhalte der Sekundarschule in Sachsen-Anhalt als mögliche Anknüpfungspunkte .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Mögliche Lerninhalte im Arbeitsprozess von Betrieben .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Mögliche Lernorte im Arbeitsprozess von Betrieben für gewerblich-technische Lerninhalte der Sekundarschule .....</b>	<b>4</b>
4.1	Lernziele, Lernquellen, Erkundungsaufträge und Realer Bezug für die Klassenstufen 5/6.....	4
4.2	Lernziele, Lernquellen, Erkundungsaufträge und Realer Bezug für die Klassenstufen 7/8.....	6
4.3	Lernziele, Lernquellen, Erkundungsaufträge und Realer Bezug für die Klassenstufen 9/10.....	7

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Zuordnung verbindlicher und freiwilliger Lerninhalte aus der Sekundarschule Sachsen-Anhalt .....	3
---	---

<b>Anhang.....</b>	<b>9</b>
--------------------	----------



## Ziel

Ziel dieses Leitfadens ist es, Ausbilder aus Sachsen-Anhalt auf Betriebserkundungen von Schülergruppen der Sekundarschule, unter Nutzung des in der Schule vermittelten industrierelevanten Wissens, vorzubereiten und somit Unternehmen als einen Ankerplatz außerschulischer Lernorte für interessante Lerninhalte und Lernquellen zu platzieren. Es soll erreicht werden, dass Schüler/innen durch die Lösung konkreter Erkundungsaufgaben Begeisterung für gewerblich-technische Berufsbilder erlangen und Neugier am gastgebenden Unternehmen entsteht.

Der vorliegende Leitfaden knüpft zeitlich an die bereits erfolgte Potenzialanalyse aus der Berufsorientierung an. Er orientiert auf die Klassenstufen 8 und 9, weil in diesem Alter die Schüler/innen eine besondere Sensibilität für den bevorstehenden neuen Lebensabschnitt der Berufsausbildung gewonnen haben und die Suche nach einem Beruf als eine sehr wichtige persönliche Entscheidung betrachten. Aufgrund der vorgelagerten Potenzialanalyse durch Praxisberater sind Gruppenstärken von bis zu fünf Schülerinnen und Schülern typisch.

## 1 Ablauf von Betriebserkundungen von sachsen-anhaltinischen Schülergruppen in gewerblich-technischen Unternehmen

**Betriebserkundungen** setzen auf die aktive Einbeziehung der Schüler/innen und wirken als ein außerschulischer Lernort. Sie werden intensiver als Betriebsbesichtigungen wahrgenommen. Die Einbindung der Schüler/innen erfolgt durch die Vergabe von **Erkundungsaufträgen**, wodurch gewerblich-technisches Wissen praxisnah veranschaulicht wird. Erkundungsaufträge fördern das genaue Beobachten betrieblicher Prozesse, das selbständige Lösen einfacher betrieblicher Fragestellungen und deren Ergebnispräsentation. Mit Hilfe von didaktischen Konzepten werden Ausbilder/innen und Personalmitarbeiter/innen unterstützt, Anwendungen des behandelten Lehrstoffs der Schule aufzugreifen und mit positiven Emotionen zu verknüpfen – das schafft Action und Erlebnisse für die Schüler/innen sowie Interesse und Neugier am Unternehmen.

Die Betriebserkundung erfordert, neben einer grundsätzlichen Abstimmung zwischen Unternehmen und Schule, die Absprache von Details. Eine gemeinsame **(I) Vorbereitungsphase** einer gewerblich-technischen Betriebserkundung zwischen Unternehmen und Schule ist die Mindestvoraussetzung. Daran schließt sich eine **(II) Durchführungsphase** einer gewerblich-technischen Betriebserkundung an, indem Schüler/innen das Unternehmen konkret erkunden, Erkundungsaufträge ausgegeben und gelöst werden. Die Unternehmen machen anschließend Angebote an die Schüler/innen mittels Praktika, Ferienarbeit etc. Eine **(III) Auswertungsphase** einer gewerblich-technischen Betriebserkundung beinhaltet die Reflexion der Aufgabe in der Schule. Kooperationsvereinbarungen können diesen Prozess langfristig unterstützen und erleichtern. Dieses Vorgehen basiert auf „Betriebserkundungen – ein Leitfaden aus der Praxis für die Praxis von Unternehmen und Schulen“ des LSJ Sachsen.

Die **(I) Vorbereitungsphase einer gewerblich-technischen Betriebserkundung** hat die Verzahnung von Lernorten im Unternehmen mit schulischen Inhalten zum Ziel. Das hilft den Lehrkräften, gemeinsam mit den Unternehmen geeignete Anwendungsbeispiele zu definieren, auf Besonderheiten der Schülergruppen (bis zu 5 Schüler/innen) einzugehen und ihre didaktische Expertise einzubringen. Das unternehmerische Ausbildungsmarketing kann zielgerichtet eingesetzt werden, indem auf Besonderheiten der Schüler/innen vorab eingegangen wird.

- a) Die Absprache zwischen Schule und Unternehmen beinhaltet:
  - Absprache zwischen Lehrkraft und Unternehmensvertreter/innen zu möglichen Lernorten im Unternehmen

- Verzahnung möglicher Lernorte mit möglichen industrierelevanten Lerninhalten der Oberschule
- Grobplanung des Ablaufs
  - Festlegung von Lernorten, Wege der Schülergruppen, Aufgaben für Erkundungsaufträge, Planspiele, mögliche Interviewpartner etc.
  - Festlegung von Gruppengröße sowie des Zeitplanes
- Detailplanung zu den Lernorten
  - Lernziele definieren
  - Lernquellen bestimmen
  - Erkundungsaufträge mit Fragestellungen benennen
  - Assoziation ableiten
- Absprachen zur Erkundungseinführung durch das Unternehmen, z. B. Kurzvortrag mit wesentlichen Fakten zum Unternehmen, Sicherheitsbelehrung

b) Die lehrerseitige Vorbereitung beinhaltet:

- Ableitung möglicher gewerblich-technischer Lernziele der Schüler/innen aus dem Lehrplan
- Abgleich mit der beruflichen Orientierung der Schule, inkl. Berufswahlpass
- Methodisch-didaktische Ziele möglicher außerschulischer Lernorte abgleichen
- Üben von Erkundungstechniken und Gesprächsführung mit Schüler/innen im Unterricht, bspw. stichwortartige Protokollführung, Schemata, Zeichnungen
- Begriffserklärungen mit Schüler/innen im Unterricht
- Ausgeben von gewerblich-technischen Erkundungsaufträgen zu den außerschulischen Lernorten
- Organisatorische Planung auf Schulseite vornehmen
  - Einteilung von Gruppen
  - Belehrung zum Verhalten im Betrieb

Die **(II) Durchführungphase** einer gewerblich-technischen Betriebserkundung hat zum Ziel, bei Jugendlichen Begeisterung für eine gewerblich-technische Ausbildung zu erzeugen. Dabei soll das Unternehmen gewerblich-technische Erkundungsaufträge zu verschiedenen betrieblichen Lernorten mit Erlebnischarakter, Erfolgsmomenten und Sensibilisierungseffekten ermöglichen - denn das schafft Bindung. Im Anschluss können Ausbildungsplätze, Praktika und Ferienarbeit angeboten werden. Die Durchführungsdauer sollte mit der einer Betriebsbesichtigung vergleichbar sein.

a) Die Einführung beinhaltet:

- Begrüßung
- Ziel, Aufgaben und Ablauf der Erkundung erläutern
- Vorsichtsmaßnahmen/Verhaltensregeln besprechen
- Ausgabe des Übersichtsblatts mit wesentlichen Fakten zum Unternehmen
- Ausgabe von gewerblich-technischen Erkundungsaufträgen zu den Lernorten

b) Die Erkundung von Lernorten bedarf:

- Erkundung von definierten Lernorten mit Lernzielen, Lernquellen und Assoziation
- Lösen von Fragestellungen zu gewerblich-technischen Erkundungsaufträgen
- Anfertigen von Fotos und Videoaufnahmen (wenn von Seiten des Betriebes möglich), Notizen, Skizzen, Protokollen

c) Das Abschlussgespräch könnte beinhalten:

- Abschließendes Gespräch an einem geeigneten Ort mit der Möglichkeit für die Jugendlichen, offene Fragen zu klären und zusätzliche Informationen einzuholen
- Übergabe von Praktika-Angeboten, Ausbildungsmöglichkeiten
- Einladung zu weiteren Gesprächen
- Bei Zustimmung, Einverständniserklärung zur Kontaktaufnahme

Die **(III) Auswertungsphase** einer gewerblich-technischen Betriebserkundung ist für die Sensibilisierung der Schüler/innen wichtig. „Hier erhalten die Schüler/innen die Möglichkeit, ihre Eindrücke zu schildern, Erfahrungen und Ergebnisse zu reflektieren und ggf. persönliche Schritte abzuleiten.“<sup>1</sup> Die Auswertung kann zu einem Highlight werden, mit der die Schüler/innen erste betriebliche Erfolge erzielen. Zusätzlich kann eine Brücke zu den Eltern geschlagen werden.

- a) Die lehrerseitige Auswertung beinhaltet bspw.:
- freies Unterrichtsgespräch mit Reflexionsfragen
  - Kurzpräsentation der Ergebnisse zu den Erkundungsaufträgen
  - Vorträge/Gruppenberichte von Erkenntnissen zu Berufsbildern
  - Vorstellung der Arbeitsergebnisse z. B. zum Elternabend

## 2 Gewerblich-technisch-relevante Schulinhalte der Sekundarschule in Sachsen-Anhalt als mögliche Anknüpfungspunkte

Für vier gewerblich-technische Themenbereiche - Maschinen und Anlagen, Fertigungsverfahren, Werkstoffe sowie Konstruktion und Fertigungsprozesse - wurden verbindliche und freiwillige Lerninhalte aus der Sekundarschule zu fünf praxiswirksamen Fächern für gewerblich-technische Themenbereiche zugeordnet: Technik, Hauswirtschaft, Wirtschaft, Planen, Bauen und Gestalten und Angewandte Naturwissenschaften.<sup>2</sup> Es wurden die industrierelevanten Lehrplanbezüge der Unterrichtsfächer zusammengestellt, welche Anknüpfungspunkte für Unternehmen darstellen, die angestrebte Kooperation auch mit konkreten, praxisnahen Inhalten auszugestalten.

Gewerblich-technisch-relevante Schulinhalte in vier Themenbereichen plus Fächern.

Maschinen und Anlagen		Werkstoffe		Fertigungsverfahren	
<b>Grundausstattung Fach „Technik“:</b> Schul-Werkzeugmaschine, Biegemaschine, Handhebelschere, Tischkantbank, Warmverformungsgerät für Kunststoffe, Tischbohrmaschine, Schleifmaschine, Kreissäge Säge, Werkzeug für Holz, Metall, Elektronik <b>Fach „Technik“</b> - Windrad, Wasserrad, Batterie, Generator, Solarzelle (K5/6) - Maschinen-Funktionselemente: Antrieb, Übertragung (u.a. Getriebe), Arbeitselemente, Steuerung, Stützelemente; - Otto-Dieselmotor, E-Motor (K7/8) - Solar-Warmwasseranlage, Maschinen-Steuerungssysteme, Sensoren, Aktoren (K9/10) - Steuerung fahrerloser Transportsysteme (K9/10) <b>Fach „Angewandte Naturwissenschaften“</b> - Fluggeräte, Tragschrauber, Starrluftschiff (K7/8) <b>Fach „Planen, Bauen, Gestalten“</b> - Sensoren im Alltag (K9/10)		<b>Fach „Technik“</b> - Eigenschaften Werkstoffe (K5/6) - Holz (K5/6) - Kunststoffe, u.a. Acrylglas, Klebstoffe (K 5/6) <b>Fach „Hauswirtschaft“ &amp; „Planen, Bauen und Gestalten“</b> - Textile Stoffe (K5/6, K7/8) <b>Fach „Technik“</b> - Metall, Bearbeitung von Metall (K7/8) - Glas, Silizium (K9/10) <b>Fach „Angewandte Naturwissenschaften“</b> - Ausgewählte Kunststoffe (K9/10)		<b>Fach „Technik“</b> - Umformen: Biegen (K5/6) - Trennen: Spanende und spanlose Verfahren (K5/6) - Fügen von Holzverbindungen durch Kleben und Leimen (K5/6) <b>Fach „Hauswirtschaft“</b> - Filzen, Nähen, Weben, Sticken (K5/6) <b>Fertigungsprozesse</b> <b>Fach „Technik“</b> - Zeichnungen lesen u. mit einem CAD-Programm erstellen (K5/6) - Anforderungen an ein Programm zur Erstellung technischer Dokumentation (K5/6) - Fertigung eines Werbeplakats (Fertigungsaufgabe, Fertigungsplanung, Fertigungsprozess) (K5/6) - Fertigung eines Terrariums aus Acrylglas: Fertigungsaufgabe, Skizze, Konstruktion, Arbeitsablaufplanung, Werkzeuge, Werkstoffe (diverse Kunststoffe: Hartschäume, Klebstoffe Styropor), Einsatz von Schablonen und Vorrichtungen, Kleben der Einzelteile) (K5/6) - Gegenstand aus Metall planen u. selbständig fertigen (K7/8) - Erkennen von technischen Systemen u. Zusammenwirken ihrer Elemente mittels Simulation, digitale Dokumentation (K7/8) - Fertigungsprozess Solar-Warmwasseranlage (K7/8) - Einsatz digitale Messeinrichtungen (K9/10) <b>Fach „Hauswirtschaft“</b> - Herstellung und Veränderung textiler Gegenstände (K5/6) <b>Fach „Planen, Bauen und Gestalten“</b> - Bewertung, Entwicklung und Fertigung von Spielzeug (K7/8) - Bewertung, Gestaltung und Fertigung von Dekorationen (K7/8) - Wertschätzen, Gestalten und Fertigen von Kleidung (K9/10)	
<b>Physik</b> <b>K 6</b> - Licht - Bewegung von Körpern - Bewegung und Ruhe - Bahnformen - Weg-Zeit-Geschwindigkeit - Temperatur, Wärmeleitung, -strömung und -dämmung <b>K 9/10</b> - Beschleunigung, Gravitation, Radialkraft - Reibung - Fotovoltaik, Solarzelle, Generator, Transformator, Röntgenstrahlen		<b>Chemie</b> <b>K 7/8:</b> - Stoffklassen, Bau und Eigenschaften der Metalle, wichtige Legierungen - Metallbindung - Metallgewinnung: Erze, Seltene Erden, Lithium - Oxidation bei Metallen und Nichtmetallen - Korrosionsschutz - Wasser, Säuren, Basen, Salze <b>K 9/10:</b> - Kohlenstoff, Kohlenstoffoxide, Carbonate (Kalk, Wasserhärte), Silizium, Glas			
<b>Biologie</b> <b>K 7/8</b> - Menschlicher Körper: Skelett und Muskulatur		<b>Mathematik</b> <b>K 5/6</b> - Einheiten von Zeit, Masse, Länge, Flächeninhalte, Volumen – Maßstäbe <b>K 7/8</b> - Koordinatensystem - Prozentrechnung - Flächen- und Volumenberechnungen - Rechteck, Quadrat, Dreieck, Rhombus, Trapez, Parallelogramm, Kreis, Quader, Prisma, Zylinder, Kegel, Kugel Grundriss, Aufriss, Projektionen, Rissachsen		<b>Technik</b> <b>K 5/6</b> - Computer als System der Technik und Informatik - Programme für die Darstellung von technische Sachverhalten und Systemen und zur Simulation technischer Prozesse - Erkennen algorithmischer Strukturen <b>K 9/10</b> - Strukturierte algorithmische Sequenzen zur Lösung eines Problems planen, erstellen, testen und optimieren - Programmierung von Automatisierung, insbesondere Robotik, programmierbare Steuerungen	

gewerblich-technische praxiswirksame Fächer

gewerblich-technische grundlagenwirksame Fächer

K - Klassenstufe

Abbildung 1: Zuordnung verbindlicher und freiwilliger Lerninhalte aus der Sekundarschule Sachsen-Anhalt (Vergrößerung der Grafik siehe Anhang, S.10). Quelle: ACOD GmbH

### 3 Mögliche Lerninhalte im Arbeitsprozess von Betrieben

Industrierelevante Lerninhalte der Sekundarschule im Fach: „Technik“ (Klassenstufen 5/6)

- Eigenschaften Werkstoffe
- Kunststoffe, u.a. Acrylglas, Klebstoffe
- Zeichnungen lesen u. mit einem CAD-Programm erstellen
- Anforderungen an ein Programm zur Erstellung technischer Dokumentation
- Fertigung eines Werbeplakats (Fertigungsaufgabe, Fertigungsplanung, Fertigungsprozess)
- Fertigung eines Terrariums aus Acrylglas: Fertigungsaufgabe, Skizze, Konstruktion, Arbeitsablaufplanung, Werkzeuge, Werkstoffe (diverse Kunststoffe: Hartschäume, Klebstoffe Styropor), Einsatz von Schablonen und Vorrichtungen, Kleben der Einzelteile)
- Umformen: Biegen
- Trennen: Spanende und spanlose Verfahren

Industrierelevante Lerninhalte der Sekundarschule im Fach: „Technik“ (Klassenstufen 7/8)

- Maschinen-Funktionselemente: Antrieb, Übertragung (u.a. Getriebe), Arbeitselemente, Steuerung, Stützelemente
- Metall, Bearbeitung von Metall
- Gegenstand aus Metall planen u. selbständig fertigen
- Erkennen von technischen Systemen u. Zusammenwirken ihrer Elemente mittels Simulation, digitale Dokumentation

Industrierelevante Lerninhalte der Sekundarschule im Fach: „Technik“ und „Angewandte Naturwissenschaften“ (Klassenstufen 9/10)

- Maschinen-Steuerungssysteme, Sensoren, Aktoren
- Steuerung fahrerloser Transportsysteme
- Einsatz digitale Messeinrichtungen
- Ausgewählte Kunststoffe

### 4 Mögliche Lernorte im Arbeitsprozess von Betrieben für gewerblich-technische Lerninhalte der Sekundarschule

#### 4.1 Lernziele, Lernquellen, Erkundungsaufträge und Realer Bezug für die Klassenstufen 5/6

<u>Lernziel:</u>	Die Schüler/innen lernen in einem Unternehmen die Materialanlieferung kennen. Sie lernen wichtige Grundsätze der Sichtprüfung kennen.
<u>Lernquelle:</u>	Materialanlieferung, Materiallager, das zu bearbeitende Werkstück oder Material, das fertig bearbeitete Teil, Wareneingangskontrolle, Messtechnik, Qualitätsanspruch des Unternehmens, innerbetrieblicher Transport
<u>Erkundungsauftrag:</u>	Das Unternehmen stellt Interieur-Teile für Automobile her. Du bist bei einer Materialanlieferung live dabei. Welche Menge an Material wurde geliefert (Artikel, Stücke, Gewicht)? Wie wurde es transportiert und verpackt? Was macht das Unternehmen, um die gelieferten Materialien bzw. Teile zu prüfen? Wie groß ist die Stichprobe der Überprüfung oder

werden gar alle gelieferten Materialien geprüft? Wovon ist das abhängig? Versuche durch eine eigene Sichtprüfung mögliche Fehler zu erkennen, indem du dir zuvor fehlerhaftes sowie qualitätsgerechtes Material aus den letzten Lieferungen zeigen lässt. Wie wird das Material durch das Unternehmen gelagert? Wie lange liegt das Material durchschnittlich im Lager? Wie hoch ist der Warenlagerbestand? Berichte uns über die Transportwege des Materials! Wann kommt die nächste Lieferung? Frage die Kollegen, mache Fotos und Notizen. Viel Erfolg für deine Präsentation!

Realer Bezug: Bücherregal, Kühlschrank, Schuhschrank, Containerschiff, voller Bus

Lernziel: Die Schüler/innen sehen einfache Bauteile in einem CAD-Programm und könnten berichten, wozu CAD im Betrieb eingesetzt wird

Lernquelle: CAD-Programm, „digitaler Zwilling“, Computeranimation, technische Zeichnung, Fertigungsblatt

Erkundungsauftrag:

Das Unternehmen liefert in Großserie Teile für einen Motor. Ein Auszubildener des 3. Lehrjahres zeigt dir die technische Zeichnung eines Bauteils. Kannst du erkennen, was das für ein Bauteil ist und wozu es verwendet wird? Kannst du dir das Teil auch räumlich vorstellen? Welche Maßangaben kannst du auf der Zeichnung erkennen? Lasse dir das Bauteil auf dem PC als CAD-Modell zeigen. Notiere dir die wichtigsten Angaben. Der Auszubildende wird sich darüber mit dir unterhalten. Anschließend zeigt er dir ein gerade von ihm gefertigtes Bauteil. Messe nach und überprüfe, ob die Maße mit den Angaben auf der Zeichnung übereinstimmen. Welche Toleranzbereiche werden auf der Zeichnung ausgewiesen, wie sind die Toleranzen eingehalten worden? Lasse dir auch ein CAD-Modell zeigen, wo das Bauteil später seinen Platz im Motor finden wird. Mache Fotos und ein kleines Video. Viel Erfolg für deine Präsentation!

Realer Bezug: Wohnungsgrundriss, Bauanleitung Automodell, Transformer Autobot Bumblebee, Zwilling, Spiegel

Lernziel: Die Schüler/innen sehen und lesen Skizzen und Zeichnungen. Sie nehmen die Beschriftung und die Bemaßung eines Bauteils auf.

Lernquelle: Messmittel, Qualitätssicherung, Fertigungsblatt, Qualitätskontrolle

Erkundungsauftrag:

Das Unternehmen stellt Fahrwerksteile für Autos her. Erkundige dich nach der Zeichnung für das Bauteil. Was ist darauf vermerkt, warum nimmt man gerade diese Beschriftung? Berichte uns auch über die Messmittel im Unternehmen! Frage die Kollegen, mache Fotos und ein kleines Video. Viel Erfolg für deine Präsentation!

Realer Bezug: Wohnungsgrundriss, 3D-Quader, Bauanleitung Automodell, Transformer Autobot Bumblebee

Lernziel: Die Schüler/innen sehen einen Maschinenbelegungsplan. Sie nehmen einen einfachen Maschinenbelegungsplan vor.

Lernquelle: Arbeitsvorbereitung, Maschinenbelegungsplan, Werkhalle

Erkundungsauftrag:

Das Unternehmen stellt Motorteile für die Automobilindustrie her. Du wirst einige ganz neue, hochmoderne Maschinen sehen, die ganz gleich aussehen. Du wirst das nicht übersehen. Erkundige dich, warum hier viele gleiche Maschinen gebraucht werden.

Realer Bezug: Belegungsplan Turnhalle im Schulsport, Auslastung eines Hotels, Platzbedarf von Grillkäse, Steak und Würstchen auf dem Grill

<p><u>Lernziel:</u> Die Schüler/innen lernen grundlegende Begriffe des Rüstens kennen.</p> <p><u>Lernquelle:</u> Maschine, Spannmittel, Werkzeug, Vorrichtungen, Arbeitsvorbereitung</p> <p><u>Erkundungsauftrag:</u> Das Unternehmen hat um die 30 moderne Werkzeugmaschinen im Einsatz. Erkunde eine dieser Werkzeugmaschinen und frage nach, welche Werkzeuge für welche Arbeiten zum Einsatz kommen. Was kann diese Maschine, welche Bearbeitungsschritte macht sie, was muss der Arbeiter können und wissen? Für deine Präsentation kannst du deine Aufzeichnungen, Fotos und vielleicht auch ein Video nutzen. Viel Erfolg!</p> <p><u>Realer Bezug:</u> Videospiele in Playstation wechseln, Bohrerersatz für Handbohrmaschine, Geräteschuppen im Schulgarten, Expedition ausrüsten, Werkstatt für Auto-Tuning ausrüsten</p>
<p><u>Lernziel:</u> Die Schüler/innen lernen das grundlegende Fertigungsverfahren „Trennen“ kennen. Die Schüler/innen sehen dazugehörige Bauteile.</p> <p><u>Lernquelle:</u> Werkzeugmaschinen, Werkzeuge, Werkzeugrevolver, die Maschinensteuerung, die Kühlung Vorrichtungen und Spannmittel</p> <p><u>Erkundungsauftrag:</u> Im Unterricht haben wir die Verfahren „Trennen“ behandelt. Nutze dazu deine Kenntnisse beim Händereiben (Temperatur, Wärme)! Berichte uns, was beim Trennen von Metall passiert. Denke aber auch daran, was passiert, wenn sich das Metall wieder abkühlt. Mache – wenn möglich – Fotos und ein Interview mit dem Arbeiter. Lasse dir alles erklären! Wir sind auf deinen Bericht gespannt.</p> <p><u>Realer Bezug:</u> Hände reiben bei Kälte</p>

**4.2 Lernziele, Lernquellen, Erkundungsaufträge und Realer Bezug für die Klassenstufen 7/8**

<p><u>Lernziel:</u> Die Schüler/innen lernen einen prinzipiellen Aufbau von Maschinen kennen. Die Schüler/innen sehen Funktionsorgane.</p> <p><u>Lernquelle:</u> Maschinenteile, Funktionsorgane, Bilder und Prospekte von Maschinen des Unternehmens, Maschinenarten des Unternehmens</p> <p><u>Erkundungsauftrag:</u> Vergleiche die neueste Maschine und die älteste Maschine im Unternehmen. Ziehe einen Vergleich. Beachte auch Geruch, Lautstärke und Flüssigkeiten! Du darfst fotografieren und die Kollegen befragen. Wir sind gespannt!</p> <p><u>Realer Bezug:</u> Fahrrad mit und ohne Gangschaltung</p>
<p><u>Lernziel:</u> Die Schüler/innen lernen Sondermaschinen kennen und können über ihre Funktion berichten.</p> <p><u>Lernquelle:</u> Maschine, Robotersystem, Maschinen-Peripherie, Wartungs- und Reparaturberichte, Schulungsunterlagen</p> <p><u>Erkundungsauftrag:</u> Im Unternehmen wurde kürzlich eine neue Sondermaschine angeschafft, die mit einem interessanten Werkzeug arbeitet: Mit einem Wasserstrahl, der mit hohem Druck aus der Düse kommt. Erkunde diese Maschine und berichte uns, wie sie funktioniert, was sie kann und wie sie das Schneiden mit einem Wasserstrahl hinbekommt. Frage auch, ob sie gehärtete Stähle und sogar Keramik schneiden kann. Und was in diesem besonderen Wasser so drin ist. Du wirst Roboter sehen: Merke dir, welche Rolle sie in der Wasserstrahlbearbeitung spielen. Am besten, du drehst ein kleines Video. Und bringe mal den Maschinenprospekt mit, damit wir uns die Maschine angucken können. Nutze auch deine</p>

<p>Kenntnisse über die Trennverfahren. Vergleiche das Wasserstrahlschneiden mit dem Sägen. Viel Erfolg bei deiner Erkundung!</p> <p><u>Realer Bezug:</u> Wasserpistole, Druck, Haare spalten, Spezialwerkzeuge, XBOX-Controller, Düse an Leimtube</p>
<p><u>Lernziel:</u> Die Schüler/innen lernen das Wirkungsprinzip von Maschinen anhand von stofflicher Veränderung kennen. Die Schüler/innen dürfen das Ausgangs- und Endmaterial anfassen.</p> <p><u>Lernquelle:</u> Material, Maschinen</p> <p><u>Erkundungsauftrag:</u> Erkunde im Unternehmen eine spezielle Maschine für ein ganz spezielles Verfahren, was Sintern heißt. Lasse dir erklären, was in der Maschine mit dem Metallpulver passiert und wozu das Sinterverfahren gut ist. Nutze für die Präsentation auch deine Kenntnisse in Physik (Stichworte: „Druck“, „Pressen“) und Chemie (Stichwort „Metallurgie“) – du findest die Themen auch gut erklärt in den Lehrbüchern. Wir freuen uns auf deinen Bericht, bringe Fotos oder ein Modell aus Sinterwerkstoff mit.</p> <p><u>Realer Bezug:</u> Backpulver, Brot backen, Kuchenbacken, Schneeflockenbildung</p>

#### 4.3 Lernziele, Lernquellen, Erkundungsaufträge und Realer Bezug für die Klassenstufen 9/10

<p><u>Lernziel:</u> Die Schüler/innen erkunden im Unternehmen ein mechatronisches System, das mit Druckluft funktioniert. Sie erkennen die Bedeutung von Druckluft in der industriellen Fertigung und können die Mechanismen der Pneumatik beschreiben.</p> <p><u>Lernquelle:</u> Mechatronische Systeme, Kompressor, Hubkolben, Verdichtung, eingesetztes Gas, Druckluftaufbereitung, Filtertechnik, Rohrsystem, Druckluftspeicherung, Handling, Vorrichtungen, Sensoren, Aktoren, Überwachungskameras im Bearbeitungsprozess</p> <p><u>Erkundungsauftrag:</u> Berichte uns bitte, wie im Unternehmen Druckluft genutzt wird. Wie entsteht Druckluft und wie wird Sie zum mechatronischen System transportiert? Welche Funktion hat das mechatronische System? Welche Rolle haben der Kompressor, die Druckluftaufbereitung und die Filter? Wie wird die Luft vor Verunreinigung und undichten Rohren geschützt? Noch eine Zusatzfrage: Was ist der Unterschied zwischen Pneumatik und Hydraulik? Für deinen Bericht darfst du fotografieren und die Kollegen befragen. Wir sind gespannt!</p> <p><u>Realer Bezug:</u> Luftballon aufblasen, Kerze ausblasen, Segelboot, Reifen aufpumpen</p>
<p><u>Lernziel:</u> Die Schüler/innen erkunden im Unternehmen Automatisierungs- und Robotik-Lösungen. Sie sehen Grenzen der Robotertechnik. Sie verstehen, wie menschliche Arbeit unterstützt wird.</p> <p><u>Lernquelle:</u> Roboter, Roboter Operating System (ROS), Barcode, selbstfahrende Transportsysteme, Konfektionierungsanlagen, ERP-Systeme, Entwicklungsabteilung</p> <p><u>Erkundungsauftrag:</u> Das Unternehmen, das du erkunden wirst, nutzt Roboter für das Heben von großen und schweren Teilen. Welchen Namen haben diese Roboter? Wie schaffen es die Roboter, ohne Augen das Bauteil am richtigen Ort abzulegen? Wie sagt der Roboter, dass er einen Arbeitsauftrag beendet hat? Wie wird der Roboter bedient? Wo hilft er</p>

	<p>ganz konkret? Wie wurden die Teile bewegt, als es die Roboter im Unternehmen noch nicht gab? Welche Grenzen in der Robotik siehst du persönlich? Du darfst fotografieren und die Instandhalter befragen. Dein Ergebnis wird dich überraschen!</p> <p><b>Realer Bezug:</b> Hebebühne, Kasse im Supermarkt, Mäh-Roboter, Geldautomat</p>
<p><b>Lernziel:</b> Die Schüler/innen lernen Serientauglichkeit kennen. Die Schüler/innen verstehen Wiederholgenauigkeit.</p> <p><b>Lernquelle:</b> Bauteile, Serienfreigabe, Kundenanforderung</p> <p><b>Erkundungsauftrag:</b></p>	<p>Das Unternehmen hat einen Prozess einzufahren. Finde heraus, was es mit der Bemusterung auf sich hat. Was passiert dort genau? Kannst du den Begriff Serientauglichkeit wiedergeben? Sprich mit den Mitarbeitern und mache Bilder von verschiedenen Bauteilen aus der Bemusterung.</p> <p><b>Realer Bezug:</b> Darts, Billiard, Pfeil und Bogen</p>
<p><b>Lernziel:</b> Die Schüler/innen erkunden ein Presswerkzeug, das in der Fertigung von Karosserieteilen zu Einsatz kommt. Sie können Elemente der Arbeitssicherheit beschreiben.</p> <p><b>Lernquelle:</b> Werkzeugbau, Zeichnung, 3D-Modell, Konstruktionsabteilung, CAD-Programme, Heatform-Umformanlage, das Presswerkzeug, der Pressvorgang</p> <p><b>Erkundungsauftrag:</b></p>	<p>Das Unternehmen stellt Karosserieteile für die Automobilindustrie her. Welche Aufgabe hat das Presswerkzeug im Fertigungsprozess? Welches Material formt das Werkzeug um und aus welchem Material ist das Werkzeug hergestellt? Welche Kräfte wirken auf die Bleche? Finde heraus, wie schwer das Presswerkzeug ist und wie kräftig man sein muss, um es anzuheben. Mache einen Plan, wie du das Werkzeug anheben und transportieren würdest. Was passiert mit den Teilen, wenn sie gepresst worden sind? Mache wenn möglich Fotos vom Innenleben eines Werkzeuges! Wir sind gespannt, über welche Kräfte du in deiner Präsentation berichten wirst.</p> <p><b>Realer Bezug:</b> Druck, Magnet, Kran, Sandförmchen im Kindergarten, Muffins</p>

- 
- <sup>1</sup> Jacob, C.; Töle, K. et al. (9:2000); Betriebserkundungen – ein Leitfaden aus der Praxis für die Praxis von Unternehmen und Schulen; LSJ Sachsen. Dresden
- <sup>2</sup> Ministerium für Bildung (2015 - 2019): Fachlehrplan Sekundarschule „Technik“ (2019), Fachlehrplan Sekundarschule „Wirtschaft“ (2019), Fachlehrplan Sekundarschule „Physik“ (2019), Fachlehrplan Sekundarschule „Mathematik“ (2019), Fachlehrplan Sekundarschule „Chemie“ (2019), Fachlehrplan Sekundarschule „Biologie“ (2019), Fachlehrplan Sekundarschule „Deutsch“ (2019), Fachlehrplan Sekundarschule „Hauswirtschaft“, Kurslehrplan „Angewandte Naturwissenschaften“ (2015) sowie Kurslehrplan „Planen, Bauen und Gestalten“ (2015); Ministerium für Bildung. Magdeburg

## **Anhang**

## Gewerblich-technisch-relevante Schulinhalte in vier Themenbereichen plus Fächern.

Maschinen und Anlagen	Werkstoffe	Fertigungsverfahren
<p><b>Grundausstattung Fach „Technik“:</b>                      Schul-Werkzeugmaschine, Biegemaschine, Handhebelschere, Tischabkantbank, Warmverformungsgerät für Kunststoffe, Tischbohrmaschine, Schließmaschine, Kreissäge Säge, Werkzeug für Holz, Metall, Elektronik</p> <p><b>Fach „Technik“</b>                      - Windrad, Wasserrad, Batterie, Generator, Solarzelle (K5/6)                      - Maschinen-Funktionselemente: Antrieb, Übertragung (u.a. Getriebe), Arbeitselemente, Steuerung, Stützelemente;                      - Otto-Dieselmotor, E-Motor (K7/8)                      - Solar-Warmwasseranlage, Maschinen-Steuerungssysteme, Sensoren, Aktoren (K9/10)                      - Steuerung fahrerloser Transportsysteme (K9/10)</p> <p><b>Fach „Angewandte Naturwissenschaften“</b>                      - Fluggeräte, Tragschrauber, Starrluftschiff (K7/8)</p> <p><b>Fach „Planen, Bauen, Gestalten“</b>                      - Sensoren im Alltag (K9/10)</p>	<p><b>Fach „Technik“</b>                      - Eigenschaften Werkstoffe (K5/6)                      - Holz (K5/6)                      - Kunststoffe, u.a. Acrylglas, Klebstoffe (K 5/6)</p> <p><b>Fach „Hauswirtschaft“ &amp; „Planen, Bauen und Gestalten“</b>                      - Textile Stoffe (K5/6, K7/8)</p> <p><b>Fach „Technik“</b>                      - Metall, Bearbeitung von Metall (K7/8)                      - Glas, Silizium (K9/10)</p> <p><b>Fach „Angewandte Naturwissenschaften“</b>                      - Ausgewählte Kunststoffe (K9/10)</p>	<p><b>Fach „Technik“</b>                      - Umformen: Biegen (K5/6)                      - Trennen: Spanende und spanlose Verfahren (K5/6)                      - Fügen von Holzverbindungen durch Kleben und Leimen (K5/6)</p> <p><b>Fach „Hauswirtschaft“</b>                      - Filzen, Nähen, Weben, Sticken (K5/6)</p> <p><b>Fertigungsprozesse</b>                      - Zeichnungen lesen u. mit einem CAD-Programm erstellen (K5/6)                      - Anforderungen an ein Programm zur Erstellung technischer Dokumentation (K5/6)                      - Fertigung eines Werbeplakats (Fertigungsaufgabe, Fertigungsplanung, Fertigungsprozess) (K5/6)                      - Fertigung eines Terrariums aus Acrylglas: Fertigungsaufgabe, Skizze, Konstruktion, Arbeitsablaufplanung, Werkzeuge, Werkstoffe (diverse Kunststoffe: Hartschäume, Klebstoffe Styropor), Einsatz von Schablonen und Vorrichtungen, Kleben der Einzelteile) (K5/6)                      - Gegenstand aus Metall planen u. selbstständig fertigen (K7/8)                      - Erkennen von technischen Systemen u. Zusammenwirken ihrer Elemente mittels Simulation, digitale Dokumentation (K7/8)                      - Fertigungsprozess Solar-Warmwasseranlage (K7/8)                      - Einsatz digitale Messeinrichtungen (K9/10)</p> <p><b>Fach „Hauswirtschaft“</b>                      - Herstellung und Veränderung textiler Gegenstände (K5/6)</p> <p><b>Fach „Planen, Bauen und Gestalten“</b>                      - Bewertung, Entwicklung und Fertigung von Spielzeug (K7/8)                      - Bewertung, Gestaltung und Fertigung von Dekorationen (K7/8)                      - Wertschätzen, Gestalten und Fertigen von Kleidung (K9/10)</p>
Physik	Chemie	Technik
<p><b>K 6</b>                      - Licht                      - Bewegung von Körpern                      - Bahnrformen                      - Weg-Zeit-Geschwindigkeit                      - Temperatur, Wärmeleitung, -strömung und -dämmung</p> <p><b>K 7/8</b>                      - Volumen, Masse, Dichte, Kraft, Druck                      - Auflagedruck, Schweredruck, Luftdruck                      - Energie, potenzielle und kinetische                      - Leistung, Wirkungsgrad, E-Umwandlung                      - Aggregatzustände und ihre Änderungen                      - Strom, Stromstärke, Spannung, Widerstand</p> <p><b>K 9/10</b>                      - Beschleunigung, Gravitation, Radialkraft                      - Reibung                      - Fotovoltaik, Solarzelle, Generator, Transformator, Röntgenstrahlen</p>	<p><b>K 7/8:</b>                      - Stoffklassen, Bau und Eigenschaften der Metalle, wichtige Legierungen                      - Metallbindung                      - Metallgewinnung: Erze, Seltene Erden, Lithium                      - Oxidation bei Metallen und Nichtmetallen                      - Korrosionsschutz                      - Wasser, Säuren, Basen, Salze</p> <p><b>K 9/10:</b>                      - Kohlenstoff, Kohlenstoffoxide, Carbonate (Kalk, Wasserhärte), Silizium, Glas</p>	<p><b>K 5/6</b>                      - Computer als System der Technik und Informatik                      - Programme für die Darstellung von technische Sachverhalten und Systemen und zur Simulation technischer Prozesse                      - Erkennen algorithmischer Strukturen</p> <p><b>K 9/10</b>                      - Strukturierte algorithmische Sequenzen zur Lösung eines Problems planen, erstellen, testen und optimieren                      - Programmierung von Automatisierung, insbesondere Robotik, programmierbare Steuerungen</p>
Biologie	Mathematik	Technik
<p><b>K 7/8</b>                      - Menschlicher Körper: Skelett und Muskulatur</p>	<p><b>K 5/6</b>                      - Einheiten von Zeit, Masse, Länge, Flächeninhalte, Volumen – Maßstäbe</p> <p><b>K 7/8</b>                      - Koordinatensystem                      - Prozentrechnung                      - Flächen- und Volumenberechnungen                      - Rechteck, Quadrat, Dreieck, Rhombus, Trapez, Parallelogramm, Kreis, Quader, Prisma, Zylinder, Kegel, Kugel Grundriss, Aufriss, Projektionen, Rissachsen</p>	<p><b>K 5/6</b>                      - Computer als System der Technik und Informatik                      - Programme für die Darstellung von technische Sachverhalten und Systemen und zur Simulation technischer Prozesse                      - Erkennen algorithmischer Strukturen</p> <p><b>K 9/10</b>                      - Strukturierte algorithmische Sequenzen zur Lösung eines Problems planen, erstellen, testen und optimieren                      - Programmierung von Automatisierung, insbesondere Robotik, programmierbare Steuerungen</p>

gewerblich-technische praxiswirksame Fächer

gewerblich-technische grundlagenwirksame Fächer

K - Klassenstufe

Abbildung 1: Zuordnung verbindlicher und freiwilliger Lerninhalte aus der Sekundarschule Sachsen-Anhalt. Quelle: ACOD GmbH





**ACOD**  
AUTOMOTIVE CLUSTER  
OSTDEUTSCHLAND

ACOD GmbH  
August-Bebel-Straße 73  
04275 Leipzig

Tel.: +49 (0) 341 3038 25 35

Fax: +49 (0) 341 3038 25 37

E-Mail: [info@acod.de](mailto:info@acod.de)

**[www.acod.de](http://www.acod.de)**

Bild- und Quellennachweis:  
ACOD, © science photo - stock.adobe.com  
(Umschlag)

**Gefördert als JOBSTARTER plus-Projekt aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und des Europäischen Sozialfonds.**

Mit dem Programm JOBSTARTER plus fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) bundesweit die Verbesserung regionaler Ausbildungsstrukturen. Die JOBSTARTER plus-Projekte unterstützen mit konkreten Dienstleistungen kleine und mittlere Unternehmen in allen Fragen der Berufsausbildung und tragen so zur Fachkräftesicherung bei. Durchgeführt wird das Programm vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB).