

Biologie: Klassenstufe 5 (2 Wochenstunden)

Themenfeld	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Methoden/Arbeitsweisen	Stunden
<p>Wirbeltiere 3.1.5</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ die Kennzeichen der Lebewesen beschreiben (Bewegung, Stoffwechsel, Fortpflanzung, Wachstum, Reizbarkeit) ➤ die Lebensweise und den Körperbau von mehreren Säugetieren, die als Haus- oder Nutztiere gehalten werden, beschreiben und vergleichen (z. B. Hund, Katze, Rind, Schwein, Pferd) ➤ angemessene Haltungsbedingungen von Haus- und Nutztieren anhand ausgewählter Beispiele erklären (zum Beispiel unter dem Aspekt des Tierschutzes) ➤ den Körperbau und die Lebensweise heimischer Säugetiere als Angepasstheit erläutern (zum Beispiel Eichhörnchen, Igel, Maulwurf, Fledermaus, Biber, Wal) ➤ die Veränderung der Lebensweise von Wirbeltieren als Folge der Einflüsse des Menschen erläutern und bewerten (zum Beispiel Kulturfolger) ➤ die typischen Säugetiermerkmale beschreiben (innere Befruchtung, Körperbehaarung, verschiedene Zahntypen, Lungenatmung, Milchdrüsen) ➤ (NT): die typischen Kennzeichen der Fische untersuchen (Körperform, Flossen, Schuppen, Kiemen, Schwimmblase) und als Angepasstheit an den Lebensraum beschreiben und erklären (Atmung, Fortbewegung, Schweben) ➤ die typischen Merkmale der Amphibien als Angepasstheit beschreiben (Atmung, Fortpflanzung, Entwicklung im Wasser, Metamorphose der Froschlurche) ➤ die Ursachen der Gefährdung von Amphibien erläutern und Schutzmaßnahmen beschreiben und bewerten ➤ die Angepasstheit der Reptilien an das Leben an Land an zwei verschiedenen Beispielen erklären (innere Befruchtung, verhornte Haut, Lungenatmung) ➤ Vögel (teils in NT enthalten) ➤ verschiedene Formen der Tierhaltung beschreiben und bewerten (zum Beispiel artgerechte Hühnerhaltung) ➤ die Fortpflanzung und Entwicklung bei Fischen, Amphibien, Reptilien, Vögeln und Säugetieren vergleichen ➤ den Jungentypus (Nesthocker, Nestflüchter) bei Wirbeltieren vergleichen 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sind "lebende Steine" Lebewesen? ➤ Hund (4), Wolf (2), Katze (2), Rind (2), Hausschwein (2), Vergleich Fleisch- und Pflanzenfresser (1) ➤ z. B. bei Rind oder Schwein (1) ➤ Plakaterstellung und Kurzvortrag (6) ➤ z. B. das Wildschwein (LMZ Wilde Tiere in der Stadt) (2) ➤ Mensch (2) ➤ evtl. Überwinterungsstrategien (2) ➤ Angepasstheit und Fortbewegung (4), Atmung (2), Präparation (2) ➤ Kartesischer Taucher, Experiment zur Stromlinienform ➤ Frosch: Körperbedeckung, Körpertemperatur, Atmung, Fortpflanzung (4), Bestimmungsschlüssel (2), Gefahren und Schutz (2); Begegnung mit Unken ➤ Echsen (2), Schlangen (2), Begegnung mit Bartagame/Kornnatter ➤ Angepasstheit an das Fliegen (4), Jahreszeitliche Angepasstheiten (Zug-, Standvögel, Teilzieher) (2), Fortpflanzung und Entwicklung (2) ➤ verschiedene Formen der Hühnerhaltung (2) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Σ 56

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ typische Merkmale der Wirbeltiergruppen (unter anderem im Hinblick auf die stammesgeschichtliche Verwandtschaft) erläutern und Tierarten begründet den fünf Wirbeltiergruppen zuordnen und vergleichen 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fortpflanzung und Entwicklung bei Wirbeltieren (Eiervergleich mit begründeter Unterscheidung: äußere/innere Befruchtung, Ort der Eiablage, Brutpflege) (2) ➤ Verwandtschaft bei Wirbeltieren (Wirbelsäule, Unterschiede beim Skelettanbau als Anpassung an Fortbewegung, Zusammenhang zwischen Körperbedeckung und Körpertemperatur) (2) 	
--	--	---	--

Biologie: Klassenstufe 6 (2 Wochenstunden)

Themenfeld	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Methoden/Arbeitsweisen	Stunden
Pflanzen 3.1.8	<ul style="list-style-type: none"> ➤ einheimische Laub- und Nadelbäume nennen und mit Bestimmungshilfen zuordnen (je vier bis fünf Arten) ➤ verschiedene Möglichkeiten der Ausbreitung von Samen und Früchten beschreiben und Experimente hierzu planen, durchführen, protokollieren und auswerten ➤ jahreszeitliche Veränderungen innerhalb eines schulnahen Lebensraums (zum Beispiel Baum, Hecke, Wiese) beobachten, protokollieren und mit veränderten Umweltfaktoren begründen 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Unterscheidung Laub- und Nadelbaum (2) ➤ Ausbreitung von Samen (2) ➤ Arbeitsauftrag: Baumtagebuch 	<p>Σ 4</p>
Wirbellose 3.1.7	<ul style="list-style-type: none"> ➤ verschiedene Vertreter der wirbellosen Tiere nennen und einer Gruppe der Wirbellosen zuordnen ➤ den Körperbau der Insekten an einem Beispiel beschreiben (zum Beispiel Biene, Maikäfer, Waldameise) ➤ den Körperbau und innere Organe (zum Beispiel Kreislauf, Atmungsorgane) von Insekten und Wirbeltieren vergleichen ➤ die vollständige und unvollständige Verwandlung beschreiben und die Metamorphose als Anpasstheit erklären ➤ eine Anpasstheit bei Insekten beschreiben (zum Beispiel Insektenbeine, Mundwerkzeuge, Flugmuskulatur, Staatenbildung) ➤ die Bedeutung der Insekten für die Bestäubung von Pflanzen und umgekehrt die Abhängigkeit der Insekten von den Pflanzen erklären ➤ vier Gruppen von Wirbellosen nennen und heimische Vertreter begründet zuordnen 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Regenwurm und Biologisches Recycling (4) ➤ Honigbiene als Beispiel für ein Insekt (dreigliedriger Körper, Außenskelett, vier Flügel, Fühler, Komplexaugen, Gliederbeine, Mundwerkzeuge, offener Blutkreislauf, Tracheen) (3) ➤ Untersuchung toter Honigbienen mit dem Binokular ➤ Spinnentiere (2) ➤ Wirbeltiere und Insekten im Vergleich (1) ➤ Entwicklung bei Insekten (2) ➤ Anpasstheiten: Mundwerkzeuge (kauend, saugend, leckend-saugend, stechend-saugend) (2) ➤ Flugmuskulatur (1) ➤ ökologische Bedeutung von Insekten (1) ➤ Einheimische Wirbellose (Ordnungskriterien: Anzahl der Beine, Körpergliederung, Skelett) (2) Exkursion 	<p>➤ Σ 16</p>
Pflanzen 3.1.8	<ul style="list-style-type: none"> ➤ die typischen Organe einer Blütenpflanze nennen und deren Funktion beschreiben ➤ Keimungsexperimente planen, durchführen und auswerten ➤ NT: Wachstum und Entwicklung von Lebewesen beobachten und erläutern (zum Beispiel Keimung von Samen) ➤ den Aufbau von Blüten untersuchen (zum Beispiel Legebild) ➤ aufgrund des Blütenbaus Vertreter von vier Pflanzenfamilien aus ihrem Lebensumfeld ermitteln und begründet zuordnen (zum Beispiel Herbarium anlegen) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Versuche zur Organfunktion: Wassertransport im Stängel mit hellblütigen Pflanzen und gefärbtem Wasser, Verdunstung an den Blättern, Oberflächenvergrößerung durch Wurzelhaare ➤ Pflanzenorgane (2), Blüte (2), Geschlechtliche Fortpflanzung (2), ungeschlechtliche Fortpflanzung (2), Keimung (4), Pflanzenfamilien (2) 	<p>Σ 14</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ die geschlechtliche Fortpflanzung bei Pflanzen (Bestäubung, Befruchtung, Fruchtentwicklung) beschreiben und mit der ungeschlechtlichen Fortpflanzung vergleichen 		
<p>Ökologie 3.1.9</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ mehrere typische Organismen eines einheimischen Lebensraums mit einfachen Bestimmungshilfen im Freiland klassifizieren 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Freilandexkursion ➤ Messungen von Temperatur, Lichtintensität etc. ➤ evtl. Ökosystem, Nahrungsbeziehungen 	<p>Σ 6-8</p>
<p>Entwicklung des Menschen 3.1.6</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ die Geschlechtsorgane des Menschen unter Verwendung der Fachsprache benennen und ihre Funktion beschreiben ➤ die physischen und psychischen Veränderungen während der Pubertät beschreiben und als Ursache die Geschlechtshormone nennen ➤ die Grundlagen der geschlechtlichen Fortpflanzung beim Menschen beschreiben (Geschlechtszellen, Zeugung, innere Befruchtung, Schwangerschaft, Geburt) ➤ den Ablauf und die Periodik des Menstruationszyklus beschreiben ➤ Maßnahmen der Intimhygiene nennen und begründen 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Psychische Veränderungen während der Pubertät (evtl. Rollenspiel) ➤ Physische Veränderungen während der Pubertät, innere und äußere Geschlechtsorgane (3) ➤ Entstehung eines Menschen (3) ➤ Menstruationszyklus (2) ➤ Hygiene während der Pubertät (2) 	<p>Σ 10</p>

Kern- und Schulcurriculum BNT
NT: Klassenstufe 5 (2 Wochenstunden - 14-tägig)

Themenfeld	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Methoden/Arbeitsweisen	Stunden
Denk- und Arbeitsweisen 3.1.1	<ul style="list-style-type: none"> ➤ wichtige Arbeitsgeräte sicher nutzen und deren bestimmungsgemäßen Einsatz erläutern (u.a. Gasbrenner, Thermometer, Lupe oder Stereolupe, Werkzeuge) ➤ an Beispielen die Vorteile der fachsprachlichen Beschreibung von Phänomenen gegenüber der Alltagssprache darstellen (z. B. anhand von Schwereempfinden, Masse, Dichte, Wärmeempfinden, Temperatur, Brennen, Erhitzen, Schmelzen) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Einführung in das naturwissenschaftliche Arbeiten: Tanzende Trauben, Beobachtung (Protokoll), Verhalten im Fachraum (2) ➤ Verschiedene "Wasser": Leitungswasser, Salzwasser, Zuckerwasser (2) 	Σ 4
Wasser - ein lebenswichtiger Stoff 3.1.3	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eigenschaften von Körpern ermitteln (Masse, Volumen) ➤ Phänomene beim Erwärmen und Abkühlen von Wasser beschreiben (Aggregatzustand, Volumenänderung) ➤ den Temperaturverlauf beim Erhitzen von Wasser dokumentieren und dabei die Siedetemperatur ermitteln (Celsiuskala) ➤ wässrige Lösungen untersuchen und dabei Wasser als Lösungsmittel beschreiben (Mineralwasser, Salzwasser, Süßwasser) ➤ die Schwimmfähigkeit von Körpern in Wasser mithilfe eines qualitativen Dichtebegriffs erklären (Schwimmen, Schweben, Sinken) ➤ Experimente zur Trennung von Gemischen planen, durchführen, dokumentieren (Lösen, Filtrieren, Dekantieren, Eindampfen) und technische Anwendungen erklären (Wasserreinigung) ➤ die Bedeutung des Wassers für alle Lebewesen erklären (u.a. Wasser als Lösungsmittel) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Masse: Stationenlauf, Umgang mit einer Waage (2) ➤ Volumen: verschiedene Volumina, keine Umrechnungen: Pipette, Messzylinder, Überlaufmethode (2) ➤ Aggregatzustände (2) ➤ Brenneinführung (2) ➤ Temperatur: Thermometereinführung, Wärmeempfinden, Temperaturverlauf bei Wassererhitzung, Siedetemperatur, Diagramm (4) ➤ Wasser als Lösungsmittel (4) -> Bedeutung des Wassers für alle Lebewesen ➤ Dichtebegriff, Schwimmfähigkeit (6) ➤ LSZU Adelsheim: Trennung von Stoffgemischen, Mikkläranlage 	Σ 22
Materialien trennen - Umwelt schützen 3.1.2	<ul style="list-style-type: none"> ➤ aufgrund der Eigenschaften von Materialien (Aussehen, elektrisch leitend, ferromagnetisch, Dichte) geeignete Methoden zu deren Trennung beschreiben und durchführen (Auslesen, elektrische Leitfähigkeitsprüfung, Magnettrennung, Schwimmtrennung) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Magnetismus (2) ➤ elektrische Leitfähigkeit (2) 	Σ 4

Kern- und Schulcurriculum BNT
NT: Klassenstufe 6 (2 Wochenstunden - 14-tägig)

Themenfeld	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Methoden/Arbeitsweisen	Stunden
Astronomie	<ul style="list-style-type: none"> ➤ (Geographie, Klasse 5) die Bewegungen von Erde und Mond charakterisieren sowie die Entstehung von Tag und Nacht erklären (Sonne, Erde, Mond, Erdrevolution, Erdrotation, Erdachse) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mondkarte, Mondmodell (2) ➤ Sonnensystem, Sonnenfinsternis (2) ➤ Sternbilder/Astronautenprüfung (2) ➤ Exkursion an das Haus der Astronomie nach Heidelberg -> Sternkarte basteln 	Σ 6
Materialien trennen - Umwelt schützen 3.1.2	<ul style="list-style-type: none"> ➤ die Bestandteile des Hausmülls im Modellversuch verschiedenen Wertstofffraktionen zuordnen (z. B. Biomüll, Papier, Glas, Metalle, Kunststoffe, Verbundstoffe, Problem-müll) ➤ aufgrund der Eigenschaften von Materialien (Aussehen, elektrisch leitend, ferromagnetisch, Dichte) geeignete Methoden zu deren Trennung beschreiben und durchführen (Auslesen, elektrische Leitfähigkeitsprüfung, Magnettrennung, Schwimmtrennung) ➤ einen Verbundstoff als aus mehreren Materialien aufgebaut erkennen und in seine Bestandteile trennen (z. B. Getränkeverpackung) ➤ die Notwendigkeit der fachgerechten Entsorgung von Problemmüll begründen (zum Beispiel Batterien, Energiesparlampen) ➤ Möglichkeiten des Recyclings aufgrund der Materialeigenschaften beschreiben und exemplarisch durchführen (z. B. Joghurtbecher umformen, Papier schöpfen) ➤ Recyclingverfahren in der Natur beschreiben und untersuchen (Laubfall, Abbau durch Destruenten, exemplarische Untersuchung eines Destruenten) ➤ das eigene Verbraucherverhalten im Sinne einer Ressourcenschonung kritisch bewerten (Müllvermeidung, Mülltrennung) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wertstofffraktionen (2) ➤ Verbundstoffe (2): Auseinandernehmen eines Tetrapaks ➤ Mülltrennung und -vermeidung (2) -> evtl. kürzen ➤ Recycling, z. B. Papierschöpfen (2) 	Σ 8
Energie effizient nutzen 3.1.4	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Energieübertragungsketten in Natur und Technik beschreiben (von der Sonne über Pflanzen bis zum Menschen, von fossilen und regenerativen Energieträgern bis zum Haushalt) und Gründe für den sorgsamen Umgang mit Energie erkennen ➤ die energetische Bedeutung von Nutzpflanzen für den Menschen beschreiben (z. B. Kartoffel, Sonnenblume, Hülsenfrüchte) ➤ die Verwendung von Nutzpflanzen für die Energiewirtschaft beschreiben (z. B. Holz, Mais) ➤ Verbrennungen unter dem Aspekt der Energieabgabe beschreiben 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Was ist Energie? (nutzbar, übertragbar/umwandelbar/speicherbar) (2) ➤ Wann brennen Stoffe? (4) ➤ Feuerlöschen (2) ➤ Thermischer Energietransport (Wärmetransport, Wärmeleitung, Wärmestrahlung) (4) ➤ Dämmung (2) ➤ Energieverschwendung (2) -> evtl. kürzen ➤ Energie als Antrieb (2) -> vermutlich zu wenig! 	Σ 18

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ brennbare Materialien (z. B. Kerzenwachs, Brennergas) im Zusammenhang mit der Anwesenheit von Sauerstoff als Energieträger beschreiben (Sauerstoff als Luftbestandteil) ➤ das Entzünden eines Stoffes bei Temperaturerhöhung untersuchen (z.B. Zündtemperatur, Flammtemperatur) ➤ Methoden des Feuerlöschens durchführen und erklären (Verbrennungsbedingungen) ➤ thermische Phänomene beobachten und die drei thermischen Energietransportarten untersuchen und beschreiben ➤ Materialien und Gegenstände im Hinblick auf deren Aufnahme von Wärmestrahlung untersuchen und Anwendungen in Natur und Technik erklären (z. B. Sonnenkollektor) ➤ untersuchen, welche Materialien in Natur und Technik zur Wärmedämmung geeignet sind ➤ einfache Experimente zum sorgsamem Umgang mit Energie durchführen und daraus Verhaltensregeln für den Alltag in der Schule und zu Hause ableiten (zum Beispiel Kochen, Stoßlüften, Beleuchtung) ➤ die jahreszeitlich bedingten Anpasstheiten von heimischen Tieren in Bezug auf den Energiehaushalt erklären (z. B. Fellwechsel, Winterspeck, Winterruhe, Winterschlaf, Kältestarre, Vogelzug) ➤ Anpasstheit bei Tieren im Hinblick auf eine energieoptimierte Fortbewegung im Wasser oder in der Luft beschreiben und untersuchen (z. B. Vogelskelett, Federn, Gestalt bei Fischen) ➤ an einem einfachen Beispiel beschreiben, wie Energie zielgerichtet in einem technischen Prozess genutzt werden kann (z. B. Gummibandtrieb, Elektromotor, einfacher Sonnenkollektor, einfache photovoltaische Anwendung, Fahrrad, Weihnachtspyramide) 		
--	---	--	--

Themenfeld	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Mögliche Einbindung in den BNT-Unterricht
<p>Denk- und Arbeitsweisen 3.1.1</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ wichtige Arbeitsgeräte sicher nutzen und deren bestimmungsgemäßen Einsatz erläutern (u.a. Gasbrenner, Thermometer, Lupe oder Stereolupe, Werkzeuge) ➤ an Naturphänomenen Beobachtungen sammeln, zielgerichtet zuordnen und auswerten sowie an geeigneten Beispielen beschreiben, wie man dabei vorgeht (z. B. anhand von Schwimmen und Sinken, thermischem Energietransport, Fortbewegung, Wachstum) ➤ an Beispielen die Vorteile der fachsprachlichen Beschreibung von Phänomenen gegenüber der Alltagssprache darstellen (z. B. anhand von Schwereempfinden, Masse, Dichte, Wärmeempfinden, Temperatur, Brennen, Erhitzen, Schmelzen) ➤ an Beispielen die naturwissenschaftliche Arbeitsweise durchführen und erläutern (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung) ➤ Experimente planen und durchführen, Messwerte erfassen und Ergebnisse protokollieren sowie erläutern, wie man dabei vorgeht (Tabellen, Diagramme und Skizzen) ➤ wirbellose Tiere fangen und untersuchen, Pflanzen klassifizieren und archivieren sowie beschreiben, wie man dabei vorgeht ➤ Wachstum und Entwicklung von Lebewesen beobachten und erläutern (zum Beispiel Keimung von Samen) ➤ verschiedene Lebewesen aufgrund gemeinsamer Merkmale kriteriengeleitet vergleichen und die Bedeutung des systematischen Ordners beschreiben ➤ an einem Sachmodell die Unterschiede zwischen den Eigenschaften des Originals und denen des Modells beschreiben und Grenzen des Modells beschreiben ➤ zu einer vorher festgelegten Problemstellung ein technisches Produkt (zum Beispiel Lastkahn, Fahrzeug) herstellen und die Herstellungsschritte erläutern (Planung, Skizze, Materialliste) ➤ ein selbst hergestelltes technisches Produkt bewerten und den Herstellungsprozess beschreiben (zum Beispiel Funktionalität, Fertigungsqualität, Ästhetik, Ansätze zur Optimierung) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤

Die inhaltsbezogenen Kompetenzen "Denk- und Arbeitsweisen" werden an geeigneten Stellen in den Unterricht eingebaut.

Prozessbezogene Kompetenzen

Diese werden an geeigneten Stellen im Unterricht vermittelt.

Erkenntnisgewinnung

1. Phänomene beobachten und beschreiben
2. subjektive Wahrnehmungen beschreiben und von objektiven Messungen unterscheiden
3. einfache Messungen durchführen
4. zunehmend Beobachtungen von Erklärungen unterscheiden
5. zu naturwissenschaftlichen Phänomenen und technischen Sachverhalten Fragen formulieren, Vermutungen aufstellen und experimentell überprüfen
6. Experimente unter Anleitung planen, durchführen, auswerten
7. ein Sachmodell kritisch einsetzen
8. Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen
9. einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden
10. einfache Ansätze zur Lösung eines naturwissenschaftlichen beziehungsweise technischen Problems entwickeln

Kommunikation

1. beim naturwissenschaftlichen und technischen Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeitsprozesse übernehmen, ausdauernd zusammenarbeiten und dabei Ziele sowie Aufgaben sachbezogen diskutieren
2. ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren
3. zur Veranschaulichung von Ergebnissen und Daten geeignete Tabellen und Diagramme anlegen
4. Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen
5. Sachverhalte adressatengerecht präsentieren
6. relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben
7. zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden
8. einfache Skizzen und Zeichnungen lesen und erstellen

Bewertung

1. naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen
2. die Ansprüche von Tieren an ihren Lebensraum mit den Haltungsbedingungen als Heim- oder Nutztiere an ausgewählten Beispielen vergleichen und kritisch bewerten
3. Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen
4. naturwissenschaftliches und technisches Wissen zur Einschätzung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen nutzen
5. ökologisch und ökonomisch verantwortungsbewusst mit Material und Energie umgehen
6. ihr Vorgehen und das Ergebnis nach vorher festgelegten Kriterien bewerten und reflektieren

Herstellung

1. einfache Planungsunterlagen umsetzen
2. Werkzeuge sicher und fachgerecht einsetzen
3. einfache technische Objekte planen
4. einfache technische Objekte fertigen und in Betrieb nehmen
5. Schwierigkeiten bei der Herstellung eines Produkts überwinden