

Bildungsplan 2010 Werkrealschule

*Innovativer
Bildungsservice*

Umsetzungsbeispiel für ein Curriculum im Wahlpflichtfach Natur und Technik

Standard 8, 9
Thema: Fahrzeuge und Antriebssysteme

November 2010



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Hinweise zur Veröffentlichung der Umsetzungsbeispiele für Curricula in der Werkrealschule

Die Umsetzungsbeispiele für Curricula dienen als Vorschläge, die bei der Erstellung oder Weiterentwicklung eines schul- und fachspezifischen Curriculums ebenso hilfreich sein können wie bei der konkreten Planung des eigenen Unterrichts. Die Zeitplanung ist vom Gesamtkonzept und den örtlichen Gegebenheiten der einzelnen Schule abhängig und kann deshalb variieren.

Der Schwerpunkt der Umsetzungsbeispiele liegt auf der Darstellung der verbindlichen Inhalte des Bildungsplans. Darüber hinaus werden Hinweise zur Vertiefung und Erweiterung des Kompetenzerwerbs im Rahmen eines Schulcurriculums gegeben. Hier werden auch Möglichkeiten der Zusammenarbeit mit anderen Fächern, Fächerverbänden und der Informationstechnischen Grundbildung (ITG) aufgezeigt. Letztere beinhaltet sowohl fachspezifische als auch nicht fachbezogene Kompetenzen, deren Vermittlung in die Fächer und Fächerverbände zu integrieren sind.

Es ist zu bedenken, dass Curricula grundsätzlich keine abgeschlossenen Produkte sind, sondern sich in einem dauernden Entwicklungsprozess befinden, jeweils neuen Situationen vor Ort angepasst und nach Erfahrungswerten fortgeschrieben werden. Sie sind stark an den Kontext der jeweiligen Schule gebunden und müssen auch dort jeweils auf die individuelle Klassensituation bezogen werden.

In der Werkrealschule wird der individuellen Förderung der Schülerinnen und Schüler große Bedeutung beigemessen. Lehr- und Lernprozesse bzw. individuelle Förderung basieren auf einem Bildungs- und Lernbegriff, der an den Stärken von Schülerinnen und Schülern ansetzt und durch differenzierte Lernarrangements die Entfaltung von Potenzialen bestmöglich gewährleistet. Individuelle Förderung und innere Differenzierung gehören unmittelbar zusammen und bedingen eine Veränderung der Organisation der Schule, des Unterrichts, der Lehrerrolle und der Schülerrolle.

Aussagen und Ergebnisse aus der Kompetenzanalyse "Profil AC an Schulen" sind in die Planung und Umsetzung des auf den einzelnen Schüler zugeschnittenen Unterrichts einzubeziehen. Diese Grundbedingung des Unterrichts in der WRS (Individualisierung und Differenzierung) wird in den Umsetzungsbeispielen für Curricula als selbstverständlich vorausgesetzt und ist bei allen Vorschlägen für die Umsetzung der Bildungsstandards mit zu bedenken.

Umsetzungsbeispiele für Curricula erheben nicht den Anspruch einer normativen Vorgabe, sie zeigen aber eine mögliche Umsetzung des Bildungsplans.

Fachspezifisches Vorwort

Hinweise zu den Curricula Natur und Technik

Die Wahlpflichtfächer eignen sich in besonderer Weise, um individualisiertes Lernen bzw. die Individualisierung des Unterrichts in zu fördern. Daher sind die Ergebnisse der Kompetenzanalyse "Profil AC an Schulen" hilfreich, um für jede Schülerin und jeden Schüler die Entscheidung für ein geeignetes Wahlpflichtfach zu erleichtern.

Insbesondere die überfachlichen und ausbildungsbezogenen Leistungen können in den Wahlpflichtfächern entwickelt werden. Die Schülerinnen und Schüler erhalten hier die Gelegenheit, ihre Fähigkeiten und Talente zu entdecken.

Für das Fach *Natur und Technik* sind vier ausgearbeitete Themenmodule als Umsetzungsbeispiele in einer Matrix dargestellt, die sich an die Struktur des Bildungsplans der Wahlpflichtfächer anlehnt.

Die Module sind passend zu den vier verbindlichen Themen des Bildungsplans erstellt und können an geeigneten Stellen miteinander vernetzt werden.

Die modulare Darstellung erlaubt sechs verschiedene Möglichkeiten, ein Schuljahr zu gestalten.

Kompetenzen: Hier sind die verbindlichen Kompetenzen abgebildet, die im Unterricht erworben werden sollen.

Konkretisierung des Themas: Die im Bildungsplan ausgewiesenen Inhalte sind so offen formuliert (aktuelle Ernährungstrends, Pflege oder Anlage eines Biotops, verschiedene Finanzierungsarten), dass ein Gestaltungsspielraum bleibt, den unterschiedlichen Rahmenbedingungen einzelner Schulen Rechnung tragen zu können.

Die Umsetzungsbeispiele nennen exemplarisch geeignete Inhalte, an welchen eine Möglichkeit der Umsetzung der Bildungsplanvorgaben gezeigt wird. Das als Planungshilfe ausgewiesenen Stundenkontingent ist bei unterschiedlichen Gegebenheiten vor Ort keinesfalls als verbindlich anzusehen.

Arbeitsfelder / Inhalte / methodische Hinweise: Die Inhalte sind - wie im Bildungsplan - den Arbeitsfeldern zugeordnet. Die methodischen Hinweise zeigen konkrete Möglichkeiten auf, wie die Inhalte von den Schülerinnen und Schülern handlungsorientiert erarbeitet werden können.

Hinweise / Vorschläge zur Erweiterung und Festigung des Kompetenzerwerbs / Schulcurriculum:
Ergänzt wird jedes Umsetzungsbeispiel durch eine Reihe von Vorschlägen zu Themen und Inhalten, mit denen der Kompetenzerwerb im Schulcurriculum vertieft oder erweitert werden kann. Bezüge zu anderen Fächern und Fächerverbänden und Hinweise auf ITG (Informationstechnische Grundbildung) weisen auf mögliche Synergieeffekte im Unterrichtsalltag hin.

Klasse 8 oder 9 Werkrealschule

Fahrzeuge und Antriebssysteme

Kompetenzen	Konkretisierung des Themas	Arbeitsfelder <i>Inhalte</i> methodische Hinweise	Hinweise/Vorschläge zur Erweiterung und Festigung des Kompetenzerwerbs / Schulcurriculum
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>-Bauteile und Werkzeuge fachlich richtig benennen und Fachsprache in Alltagssprache übertragen;</p> <p>-im Unterricht erworbene Erkenntnisse und deren Anwendungen durch Medieneinsatz unterstützt dokumentieren und präsentieren;</p> <p>-Messdaten erheben, vergleichen und durch einfache mathematische Rechenverfahren verschiedene Größen miteinander in Beziehung setzen;</p>	<p>(ca. 4-6 Std.)</p> <p>Einführung: Entwicklungsgeschichte von Fahrzeugen (Bedeutung des Rades bezogen auf Alltag, Wirtschaft und Lebensbewältigung) Vorteile von Speichen, Lagerhülsen aus Metall, Luft-/Gummireifen</p> <p>Vom Gleiten zum Rollen</p> <p>Mit Hilfe einfacher Versuche zur Gleit-u.Rollreibung werden die Vorteile geringer Reibungskraft belegt.</p> <p>Zugversuche mit Kraftmesser</p> <p>Einfluss von Reibungs- u. Normalkraft</p> <p>Rechnerische Ermittlung des Reibungskoeffizienten: $F_R = f * F_N$; $F_R = f_R * F_N$</p> <p>Die Notwendigkeit von hohen Reibungskräften bei der Gleitreibung wird am Beispiel der Scheibenbremse verdeutlicht.</p>	<p>Labor/Werkstatt <i>Analyse und Vergleich von Antriebssystemen</i></p> <p>Film zu Fahrzeugentwicklung</p> <p>Erhebung von Schülervorwissen und Interessen</p> <p>Schülerversuche: Messreihen -> Versuchsprotokoll Tabellarische Darstellung der Messdaten und Auswertung</p> <p>Transport eines schweren Gegenstandes ohne und mit Hilfsmitteln auf verschiedenen Oberflächenbelägen</p> <p>Informationen aus Sachtexten entnehmen</p>	<p>Besuch eines Automobilmuseums</p> <p>Bremsversuche mit dem Fahrrad bei unterschiedlichen Fahrbahnbelägen</p> <p>Einfluss der Geschwindigkeit und des Reifendruckes auf den Bremsweg</p> <p><u>MNT</u> Klassen 7, 8 und 9 <i>Energie geht nicht verloren: S.u.S können Kräfte an ihrer Wirkung erkennen und sie messen;</i></p> <p><u>WZG</u> Klassen 7, 8 und 9 <i>Bedürfnisse und Nutzungskonflikte :</i> <i>S.u.S können die wirtschaftlichen und sozialen Veränderungen durch die Industrialisierung und</i></p>

			<p><i>ihre Auswirkungen auf die Gegenwart und Zukunft beurteilen.</i></p> <p><u>Mathematik</u> Klassen 7, 8 und 9 <i>Leitidee funktionaler Zusammenhang: S.u.S können funktionale Zusammenhänge entdecken, beschreiben, darstellen und berechnen;</i></p> <p><u>Mathematik</u> Klassen 7, 8 und 9 <i>Leitidee Daten und Zufall: S.u.S können systematisch Daten sammeln, sie in Tabellen erfassen und sie grafisch darstellen, auch unter Verwendung geeigneter Hilfsmittel wie Software;</i></p> <p><u>ITG</u> Klassen 7, 8 und 9 <i>S.u.S können Daten recherchieren, mit geeigneten Hilfsmitteln aufbereiten, sie in Tabellen erfassen und grafisch darstellen;</i></p>
<p>-aus technischen Zeichnungen relevante Informationen entnehmen und diese umsetzen;</p>	<p>(ca. 2-3 Std.) Beispiel für ein Fahrzeug an Land: Das Fahrrad Analyse und Vergleich verschiedener Fahrradtypen (Mountainbike / Rennrad / Liegefahrrad / E-Bike). Schüler-Recherche zu Qualitätsmerkmalen folgender Komponenten:</p>	<p>Betrieb/Realbegegnung</p> <p>Expertenbefragung durch Besuch eines Fahrradhändlers und dessen Werkstatt-Teams</p> <p>Rollenspiel Verkaufsgespräch</p> <p>Weg zur Kaufentscheidung</p>	<p><u>Deutsch</u> Klassen 7, 8 und 9 <i>Sprechen und Gespräche führen: S.u.S können in Situationen aus Schule, Alltag und Beruf angemessen auftreten und Höflichkeitsformen den Anforderungen anpassen.</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Rahmenkonstruktion • Lenkprinzip • Kettenschaltung/Nabenschaltung <p>Sicherheit, Gesundheitsaspekt, Kosten und „Funfaktor“ verschiedener Fahrradmodelle werden bewertet.</p>	Entscheidungsfindung	
<p>-Werkstoffe nach Anforderungen, Umweltverträglichkeit sowie wirtschaftlichen Gesichtspunkten (Materialkosten) auswählen;</p> <p>-Materialien, Messgeräte, Werkzeuge und Maschinen sach- und fachgerecht einsetzen und warten;</p> <p>-Messdaten zu einfachen Antriebssystemen erheben, vergleichen und durch einfache mathematische Rechenverfahren verschiedene Größen miteinander in Beziehung setzen;</p>	<p>(ca. 4-6 Std.)</p> <p>Eigenschaften von Werkstoffen</p> <p>Verschiedener Werkstoffe wie Stahlrohr, Aluminiumrohr, CFK-Rohr...(gleiches Profil) werden auf folgende Eigenschaften untersucht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • spezifisches Gewicht -> Vergleichende Untersuchung <p>Der Einsatz gewichtsreduzierender Werkstoffe beim modernen Fahrradbau wird untersucht und mit dem bei älteren Modellen verglichen;</p> <p>Dazu wird an Materialproben Steifigkeit verschiedener Werkstoffe geprüft, Messreihen erstellt und ausgewertet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zerspanbarkeit -> Vergleichende Untersuchung <p>Die Zerspanbarkeit von Werkstoffproben durch Bohren, Feilen oder Sägen wird geprüft.</p> <p><i>Bezüge zu anderen Themenbereichen NuT</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Chemie im Alltag-> Dichte 	<p>Labor/Werkstatt <i>Optimierung und Wartung (zum Beispiel Material-/Gewichtseinsparung, Werkstoffauswahl, ...)</i></p> <p>Vergleichende Untersuchung zu Materialeigenschaften (Schülerversuche)</p> <p>Schülerversuche: Messreihen -> Versuchsprotokoll Tabellarische Darstellung der Messdaten und Auswertung</p> <p>Betrieb/Realbegegnung <i>Berufe in Automobil- und Zulieferindustrie, Kfz-Werkstatt, Fahrradwerkstatt</i></p> <p>Berufsbezug Metalltechnik z.B.</p>	<p><i>ITG Klassen 7, 8 und 9</i> <i>S.u.S können Daten recherchieren, mit geeigneten Hilfsmitteln aufbereiten, sie in Tabellen erfassen und grafisch darstellen;</i></p> <p>Metallbus (z.B. Süd-West-Metall)</p> <p>Besuch der Werkstätten von Berufsschulen</p> <p><i>WAG Klassen 7, 8 und 9</i> <i>Arbeit, Produktion, Technik:</i> <i>S.u.S kennen Eigenschaften von unterschiedlichen Materialien und können sie aufgabenbezogen begründet auswählen;</i></p>

	<p>➤ <i>Bauen und Wohnen -> Statik</i></p>	<p>Zerspanungsmechaniker oder Industriemechaniker</p>	<p><i>Einteilung der Metalle Eisen, Stahl, Nichteisenmetalle</i></p>
<p>-Antriebssysteme bezüglich Umweltverträglichkeit (Lärm- und Abgasverminderung) und Nachhaltigkeit bewerten.</p>	<p>(ca. 4-6 Std.)</p> <p>Antriebssysteme</p> <p>Expertenvortrag zu folgenden Themen:</p> <p><u>Antriebssysteme:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Brennstoffzelle • Verbrennungsmotor betrieben mit H₂ • Hybridantrieb • Elektroantrieb (E-Bike) <p><u>Energie für Antriebssysteme:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wasserstoffgewinnung mit regenerativer Energie am Brennstoffzellenmodell • Fossile Energieträger • Gespeicherte elektrische Energie aus Akkumulatoren • Treibstoff Ethanol <p><i>Bezüge zu anderen Themenbereichen NuT</i></p> <p>➤ <i>Chemie im Alltag-> alkoholische Gärung</i></p>	<p>Natur <i>Umweltschonende Antriebssysteme Abgas- und Lärmverminderung Recycling</i></p> <p>Labor/Werkstatt <i>Analyse und Vergleich von Antriebssystemen (zum Beispiel Verbrennungsmotor, Brennstoffzelle, Wind- und Muskelkraft)</i></p> <p>Kooperationspartner aus der Industrie für Expertenvortrag</p> <p>Demontageanalyse von Antriebssystemen</p> <p>Analyse / Bau eines Funktionsmodelles</p> <p>Informationen aus Sachtexten entnehmen</p> <p>Lerngang CO₂ Emissionsmessung z.B. KFZ Werkstatt, TÜV</p>	<p>Besuch einer Fach-Ausstellung zu Fahrzeugkomponenten</p> <p><u>Mathematik</u> Klassen 7, 8 und 9 <i>Leitidee Daten und Zufall: S.u.S können Tabellen und unterschiedliche grafische Darstellungen auswerten, vergleichen und bewerten;</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Vergleich zu Muskelkraft <p>Die Umweltverträglichkeit und Nachhaltigkeit von Antriebssystemen wird bewertet bezüglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CO₂ Ausstoß • Lärm <p>Verglichen werden dazu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regenerative Energiequellen • Fossile Energiequellen 	<p>Lärmmessung vor Ort mit analogen oder digitalen Messgeräten</p> <p>Zusammenstellung von Kriterien und Erstellung eines Bewertungsbogens in Gruppenarbeit</p>	<p>Pedelec und E-Bike Testfahrten</p>
<p>-ihren Arbeitsplatz einrichten und Sicherheits- und Umweltaspekte berücksichtigen;</p> <p>-Materialien, Messgeräte, Werkzeuge und Maschinen sach- und fachgerecht einsetzen und warten;</p> <p>-Arbeitsschritte und Arbeitsabläufe zur Fahrzeugherstellung planen;</p> <p>-Baugruppen und Komponenten fachgerecht montieren;</p> <p>-Montagemängel erkennen und Verbesserungsmaßnahmen ergreifen;</p>	<p>(ca. 4-6 Std.)</p> <p>Montage und Funktionsprüfung von folgenden Fahrradkomponenten:</p> <p>Montage von Bremse und Schaltwerk: Kettenumwerfer und Bedeutung von Kettenlänge) eines Fahrrads werden untersucht.</p> <p>Berechnung des Übersetzungsverhältnisses am Kettenantrieb</p>	<p>Labor/Werkstatt</p> <p><i>Bau oder Montage eines Fahrzeugs</i></p> <p>Montage und Funktionsprüfung des durch S.u.S. mit Hilfe der Bedienungsanleitung</p> <p>Schülerübung zu den Berechnungen</p> <p>Veranschaulichung durch Modelle und Bausätze</p>	

<p>-Bauteile und Werkzeuge fachlich richtig benennen und Fachsprache in Alltagssprache übertragen;</p>			
<p>-Messdaten zu einfachen Antriebssystemen erheben, vergleichen und durch einfache mathematische Rechenverfahren verschiedene Größen miteinander in Beziehung setzen;</p>	<p>(ca. 2-3 Std.)</p> <p>Praktische Versuche zum Einfluss der Übersetzung am Kettenantrieb: Einfluss des Übersetzungsverhältnisses auf den zurückgelegten Weg:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit (Kraftaufwand) • Fahrrhythmus (Kurbelumdrehungen) 	<p>Natur <i>Umweltschonende Antriebssysteme</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Abgas- und Lärmverminderung • Recycling <p>Freiland – Fahrversuche auf Messstrecken mit unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen</p> <p>Auswertung von Messdaten Erstellen von Erfahrungsbericht</p>	<p>Vergleich einer Kettenschaltung mit einer modernen Nabenschaltung</p> <p><u>Mathematik</u> Klassen 7, 8 und 9</p> <p><i>Leitidee funktionaler Zusammenhang:</i></p> <p><i>S.u.S können funktionale Zusammenhänge entdecken, beschreiben, darstellen und berechnen;</i></p>
<p>-Materialien, Messgeräte, Werkzeuge und Maschinen sach- und fachgerecht einsetzen und warten;</p> <p>Baugruppen und Komponenten fachgerecht montieren;</p> <p>-Bauteile und Werkzeuge fachlich richtig benennen und Fachsprache in Alltagssprache übertragen;</p> <p>die Qualität des gebauten zum geplanten Fahrzeug bewerten.</p>	<p>(ca. 4-6 Std.)</p> <p>Wartung:</p> <p>Wartungsarbeiten am eigenen Fahrrad: Verschleißteile werden (mit Hilfe einer Bedienungsanleitung) ersetzt, noch brauchbare Komponenten gereinigt und geschmiert. (Bremse oder Kette/Ritzel)</p>	<p>Labor/Werkstatt</p> <p><i>Optimierung und Wartung (... , Schmierung, Schmierstoffe, Wartungsplan)</i></p> <p>Internetrecherche, Schülervortrag</p> <p>Wartung und Optimierung des Kettenantriebs durch S.u.S.</p> <p>Betrieb/Realbegegnung</p> <p><i>Berufe in Automobil- und Zulieferindustrie, Kfz-Werkstatt, Fahrradwerkstatt</i></p> <p>Expertenbefragung zu den Ausbildungsberufen Fahrradmechaniker und Zweiradmechaniker</p>	<p>Kooperationen mit Fahrradgeschäften, Handwerksbetriebe</p>