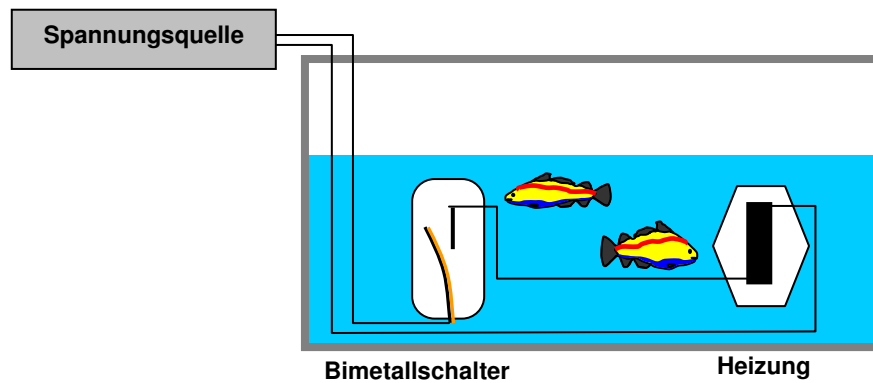
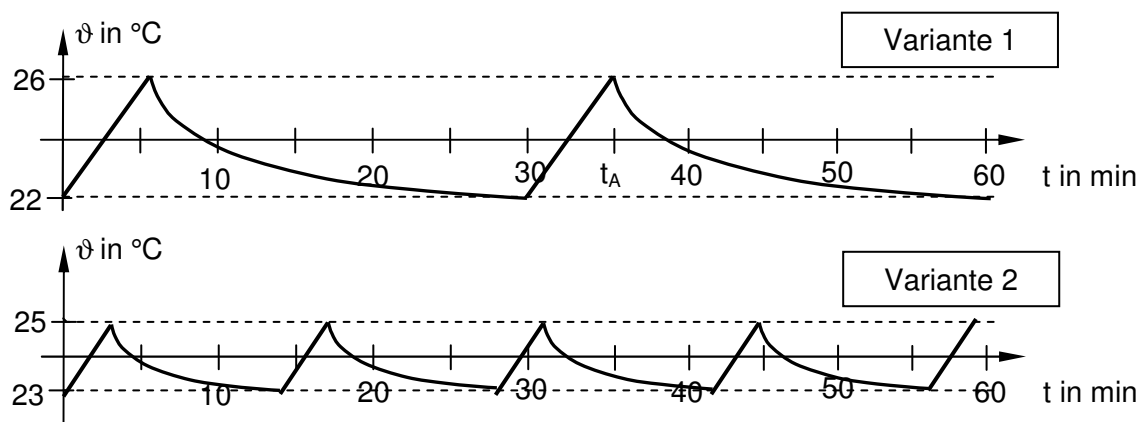


Aufgabe 6: Die Aquariumheizung

Damit sich Tropenfische in Aquarien gut entwickeln, muss dort immer eine Temperatur zwischen 22 °C und 28 °C herrschen. Dazu wird das Wasser mit einer Heizung in bestimmten Zeitabständen erwärmt. Diese Heizung ist Teil einer Regelung, die schematisch in der Abbildung dargestellt ist.



- Nenne weitere Beispiele, die eine Temperaturregelung erfordern.
- Beschreibe die Temperaturregelung im Aquarium anhand eines Signalflussplanes.
- Beim Testen des Regelkreises wurden die Temperaturveränderungen im Aquarium für zwei verschiedene Varianten gemessen und grafisch dargestellt:



Erläutere, was zum Zeitpunkt $t_A = 35$ s bei Variante 1 passiert.

Ermittle, mithilfe der Diagramme, wie viel Minuten pro Stunde die Heizung bei den beiden Einstellungen jeweils arbeiten musste.

Welche Schlussfolgerungen sollte der Hersteller von Regelungen daraus ziehen?




Fachdidaktische Hinweise




Einordnung in den Lehrplan

Die Aufgabe dient der Überprüfung folgender Kompetenzen:

- die Vielfalt technischer Lösungen zur Realisierung eines Bedürfnisses als Merkmal der Technik erkennen,
- Strukturen von einfachen und ausgewählten komplexen technischen Systemen sowie das Zusammenwirken ihrer Elemente erkennen und beschreiben,
- Texte und Schemata erschließen und beurteilen,
- Bewertungskriterien aufstellen und anwenden.

Hinweise zum Erwartungshorizont

-  a) Beispiele für Temperaturregelungen, z. B. Warmwasserspeicher, Heizkörper, elektrisches Bügeleisen
-  b) Beschreibung unter Verwendung von Fachbegriffen
-  c) - Zum Zeitpunkt t_A schaltet sich die Heizung ab, da das Bimetall sich durch Erwärmung so weit gebogen hat, dass Stromkreis geöffnet wird.
 - Heizzeit bei Einstellung 1: 10 Minuten; bei Einstellung 2: 15 Minuten
 - Schlussfolgerung, z. B.: die Regelung sollte auf die größte mögliche Schwankungen um den Soll-Wert eingestellt werden.

	L	M	S
V			
G			
N			
B			
K			

Aufgabe 7: Bau eines Elektromagneten

Zum Verladen von Schrott werden starke Elektromagnete eingesetzt.

- a) Baut das Modell eines solchen Elektromagneten.
Informiert euch dazu im Internet, z. B. auf unten angegebenen Seiten:

- b) Untersucht, wie dieser Elektromagnet möglichst viel „Schrott“ hochheben kann.
Verändert dazu den Aufbau eures Elektromagneten in geeigneter Weise.



Quelle:
http://fotowettbewerb.hispeed.ch/seo/photo/533033/da_wird_entladen/schrott_kran_krananlage_metall_industrieanlage_magnet_magnetkran.html

Internetseiten:

http://www.leifiphysik.de/web_ph08/heimversuche/02_elektromagnet/elektromagnet.htm

http://www.technikbox.at/fileadmin/kategorien/Kids/2009_Experimentierkarten/Magnetismus/Ma-14_Elektromagnet.pdf




Fachdidaktische Hinweise




Einordnung in den Lehrplan

Die Aufgabe dient der Überprüfung folgender Kompetenzen:

- Zeichnungen und Pläne lesen und unterschiedlichen Quellen erschließen,
- einfache technische Probleme erkennen, analysieren und in Teilprobleme zerlegen,
- selbstständig Ideen sammeln, eigene Lösungen entwerfen und auswählen.
- Endprodukt prüfen und testen,

Hinweise zum Erwartungshorizont

-  a) Recherche im Internet zum Aufbau eines Elektromagneten (beschriftete Skizze)
-  Bau eines funktionstüchtigen, schaltbaren Elektromagneten
-  b) Systematische Variation verschiedener Größen (z. B. Windungszahl, Eisenkern, Stromstärke) und zusammenfassende Auswertung

	L	M	S
V			
G			
N			
B			
K			

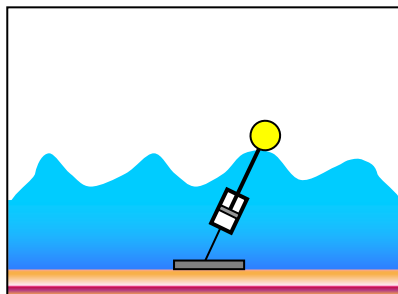
Aufgabe 8: Energie von Wasserwellen

In der Kraft der Meereswellen steckt viel Bewegungsenergie, die man zur Erzeugung elektrischer Energie nutzen könnte.

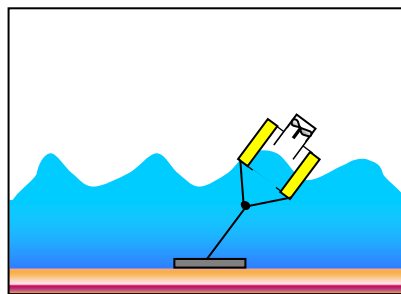
Ein Ingenieur hat dazu drei Ideen skizziert.



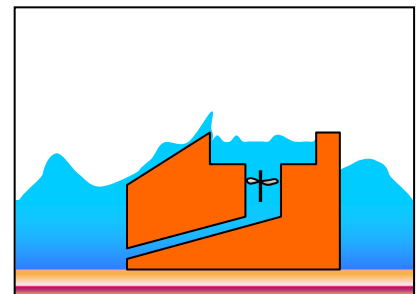
Quelle: Jon Sullivan, wikipedia



Boje



Luftturbine



Speicherbecken

- Beschreibe die Funktionsweise der abgebildeten technischen Systeme.
- Recherchiere, ob diese Systeme auch eingesetzt werden.
- Erläutere technische Probleme, die beim Betrieb dieser Anlagen auftreten können.
- Auch über den Einsatz dieser Kraftwerke gibt es Diskussionen.
Nenne Pro- und Contra-Argumente.

Fachdidaktische Hinweise

Einordnung in den Lehrplan

Die Aufgabe dient der Überprüfung folgender Kompetenzen:

- Strukturen von einfachen und ausgewählten komplexen technischen Systemen sowie das Zusammenwirken ihrer Elemente erkennen und beschreiben,
- Texte aus unterschiedlichen Quellen erschließen,
- Bewertungskriterien aufstellen und anwenden.

Hinweise zum Erwartungshorizont

- a) Beschreiben der Funktionsweisen, z. B.:

Boje	Luftturbine	Speicherbecken
Der schwimmende Ball wird durch die Wellen hoch- und runter bewegt. Dadurch verschiebt sich der Kolben im Zylinder. Der Kolben könnte als Magnet in einer Zylinderspule eine Spannung erzeugen.	Durch die Bewegung der Wellen dringt mal mehr und mal weniger Wasser von unten in den schwimmenden Zylinder. Dadurch wird die Luft im Innern nach oben verdrängt und treibt die Turbine an.	Durch die Wellen schwappt Wasser von oben in das Becken und strömt unten wieder heraus. Dabei wird die Turbine angetrieben.

- b) Einsatz von Prototypen z. B. unter:

http://www.uni-leipzig.de/~grw/welle/wenergie_proto.html#eins

http://www.buch-der-synergie.de/c_neu_html/c_06_07_wasser_wellenenergie_austr_bis_dk.htm

- c) Erläuterung von Problemen, z. B.: Verankerung, Wartung, Energietransport

- d) Argumente, z. B.:

Pro	Contra
<ul style="list-style-type: none"> - ökologische Nutzung von Energiereserven - an fast allen Küsten einsetzbar 	<ul style="list-style-type: none"> - Größe der Energiegewinnung schwankend - Beeinträchtigung für andere Nutzung (Schifffahrt, Fischerei, Erholung) - Verunstaltung des Uferbereiches

	L	M	S
V			
G			
N			
B			
K			

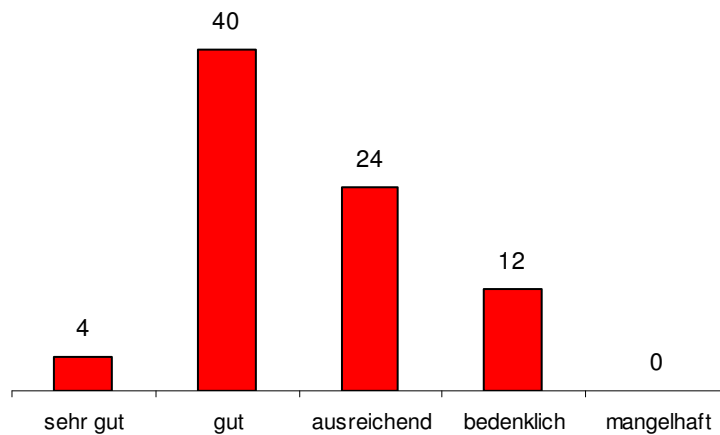
Aufgabe 9: Fußgängerüberwege

Immer wieder kommt es auf Fußgängerüberwegen zu folgenschweren Verkehrsunfällen. Um diese Überwege sicherer zu gestalten, haben im Jahre 2010 der ADAC und der italienische Automobilclub ACI in 38 europäischen Städten Fußgängerüberwege unter die Lupe genommen.

Die Ergebnisse der Tests der 80 deutschen Übergänge sind in der Grafik zusammenfassend dargestellt.



Quelle: Hartmut Brauer, Landesbildarchiv



Quelle: ADAC Motorwelt 1/2010, S. 56

- Schaue dir das Bild genau an. Was würdest du ändern, um die Sicherheit an diesem Fußgängerüberweg zu verbessern.
- Im Diagramm sind die Ergebnisse des ADAC-Tests dargestellt. Was würdest du unter „bedenklich“ und „mangelhaft“ verstehen?
- Stelle vier Kriterien auf, unter denen du Fußgängerüberwege testen würdest.
- Entwickle für eines dieser Kriterien einen Test und führe ihn durch.




Fachdidaktische Hinweise

Einordnung in den Lehrplan



Die Aufgabe dient der Überprüfung folgender Kompetenzen:

- Bewertungskriterien aufstellen, anwenden und zusammenfassend auswerten,
- Bewertung von Alltagstechnik unter Anleitung nachvollziehen,
- einen technischen Test planen, durchführen und auswerten.

Hinweise zum Erwartungshorizont

-  a) Veränderungen, z. B.: Baum vor Hinweisschild beschneiden, Verkehrsspiegel auf gegenüberliegender Straßenseite anbringen
-  b) Erläuterungen, z. B.:
 - „bedenklich“ - einige Kriterien (z. B. des Komforts) werden nur teilweise erfüllt
 - „mangelhaft“ – einige Kriterien (insbesondere der Sicherheit) werden gar nicht erfüllt
-  c) Kriterien, z. B.:
 - Gestaltung (Länge und Breite des Übergangs, Ampeln, Beschilderung)
 - Sichtbarkeit bei Tag
 - Sichtbarkeit bei Nacht
 - Zugang (Bordsteinabsenkung, Hilfen für Sehbehinderte)

Kriterium auswählen, Indikatoren mit Gewichtung festlegen, mehrere Überwege testen und Endergebnis formulieren

	L	M	S
V			
G			
N			
B			
K			

Literaturhinweise

Genauere Informationen unter: www.adac.de/tests .

Aufgabe 10: Der optische Telegraf

Ende des 18. Jahrhunderts wurden zur Nachrichtenübermittlung zuerst in Frankreich, später in Preußen optische Telegrafen erbaut. Auf Anhöhen wurden in größerem Abstand zuerst Masten, später Türme erbaut. Die Zeichen konnten so von Turm zu Turm übertragen werden.

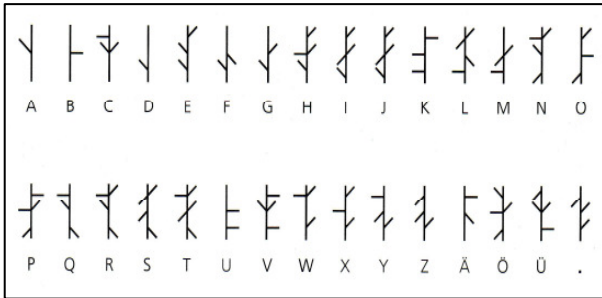


Bild 1: Übertragungszeichen (Auswahl)
Quelle: kandschwar, wikipedia



Bild 2: Telegrafstation Nr. 50 in Köln-Fittard
Quelle: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Telegraf-flittard.jpg>

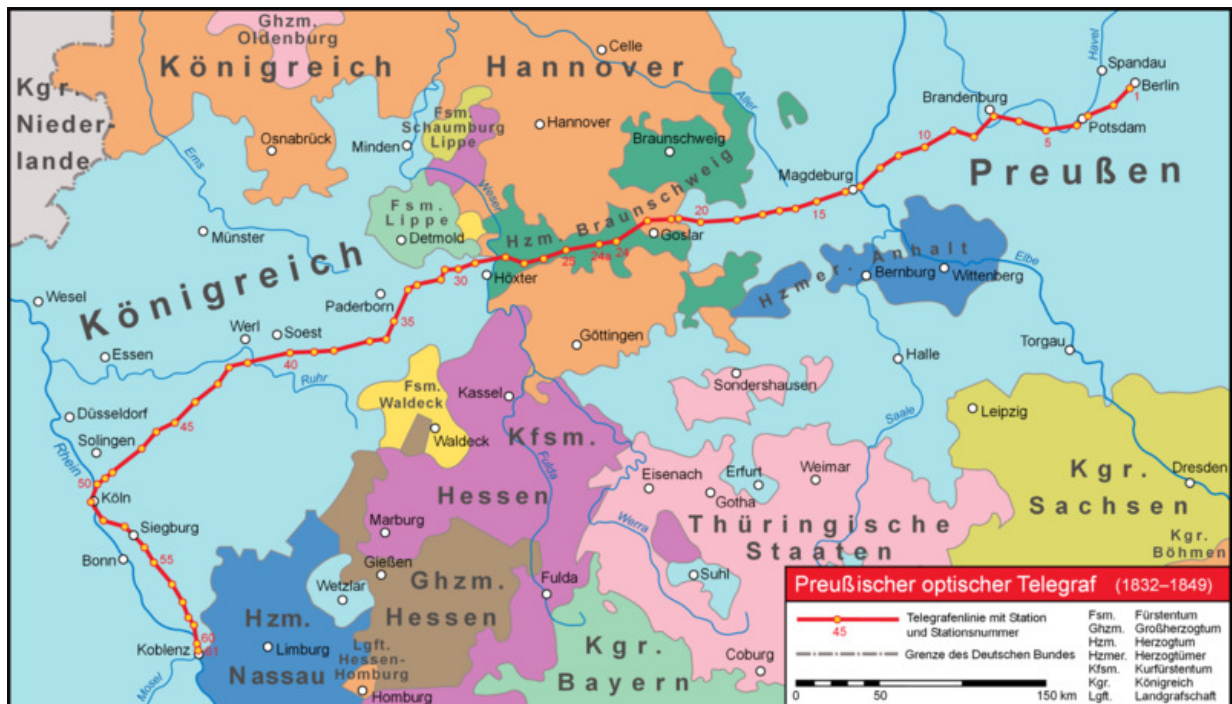


Bild 3: Verlauf der Telegrafienlinie
Quelle: Lencer, wikipedia

50

- a) Erläutere mithilfe der Abbildungen, wie mit diesem Telegrafen das Wort „Sturm“ von Berlin nach Koblenz übermittelt wurde.
- b) Vergleiche der Nachrichtenübertragung auf diese Weise mit heutigen Möglichkeiten hinsichtlich Sicherheit, Zuverlässigkeit und Schnelligkeit.
- c) Auch heute noch werden in bestimmten Situationen Zeichen so ähnlich wie mit diesem Telegrafen übertragen.
Nenne zwei Beispiele. Welchen Vorteil hat die Verwendung mechanischer Signale?
- d) Entwickle einen Übertragungscode, aber nur mit zwei Doppelflügeln.


Fachdidaktische Hinweise

Einordnung in den Lehrplan

Die Aufgabe dient der Überprüfung folgender Kompetenzen:

- die Vielfalt technischer Lösungen zur Realisierung eines Bedürfnisses als Merkmal der Technik erkennen,
- Strukturen von einfachen technischen Systemen sowie das Zusammenwirken ihrer Elemente erkennen und beschreiben,
- selbstständig Ideen sammeln, eigene Lösungen entwerfen und auswählen,
- aus einfachen Zeichnungen Information entnehmen,
- nach vorgegebenen Kriterien Lösungen für technische Probleme einschätzen.

Hinweise zum Erwartungshorizont


 a) Erläuterung durch Beschreibung der einzelnen Schritte, z. B.: Buchstabe S am ersten Turm einstellen, Beobachter am zweiten Turm erkennt mit Fernglas die Einstellung am ersten Turm, S wird am zweiten Turm eingestellt, Beobachter am dritten Turm erkennt S am zweiten Turm usw., Wiederholung mit Buchstabe t, u r und m.





 b) Vergleich, z. B.:

	optische Telegraph	Telefon
Sicherheit	gering (jeder kann mitsehen)	hoch (abhören nur für Spezialisten möglich)
Zuverlässigkeit	gering (Nebel, Regen, Nacht)	hoch (bis auf wenige Funklöcher)
Schnelligkeit	langsam (30 Wörter von Berlin nach Koblenz in 1,5 Stunden)	schnell (sofort)

 c) Beispiele: Signalanlagen der Eisenbahn, Flaggenalphabet bei der Seefahrt

Vorteil: auch bei Ausfall der Stromversorgung funktionstüchtig

 d) Zum Beispiel: Mit jedem Doppelflügel sind sieben Stellungen möglich (jeweiliger Drehwinkel 45°). Damit können mit zwei Doppelflügeln 49 Zeichen dargestellt werden. Das ist ausreichend für 26 Buchstaben und 10 Ziffern.

	L	M	S
V			
G			
N			
B			
K			

Aufgabe 11: Verkehrsmittel im Vergleich

Ohne öffentliche und individuelle Verkehrsmittel wäre unser Leben nicht mehr denkbar. Alle diese Verkehrsmittel besitzen ein Antriebselement. Jedes Antriebselement hat aber Vor- und Nachteile.

- a) Stelle drei Kriterien auf, nach denen du Verkehrsmittel bewerten kannst Begründe die getroffenen Aussagen.
- b) Trotz alternativer Antriebselemente wird die Entwicklung der Verbrennungsantriebe weiter vorangetrieben. Wie ist dies zu erklären?
- c) Ergänze die Tabelle. Nutze dabei deine Antworten von der Aufgaben a und b.

Beispiel	Antriebselement	Pro	Contra
PKW	1. 2.		
Bus	1. 2.		
Bahn	1. 2.		
LKW	1. 2.		
Straßenbahn	1. 2.		
Flugzeug	1. 2.		




Fachdidaktische Hinweise



Einordnung in den Lehrplan

Die Aufgabe dient der Überprüfung folgender Kompetenzen:

- die Vielfalt technischer Lösungen zur Realisierung eines Bedürfnisses als Merkmal der Technik erkennen,
- Strukturen von einfachen technischen Systemen sowie das Zusammenwirken ihrer Elemente erkennen und beschreiben,
- gewollte und ungewollte Auswirkungen von Alltagstechnik erkennen,
- Bewertungskriterien aufstellen und anwenden.

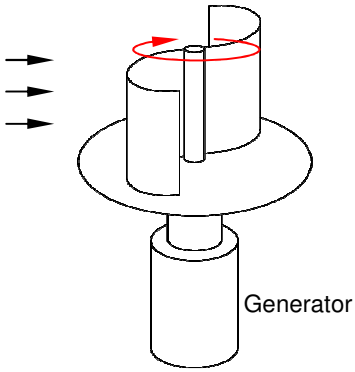
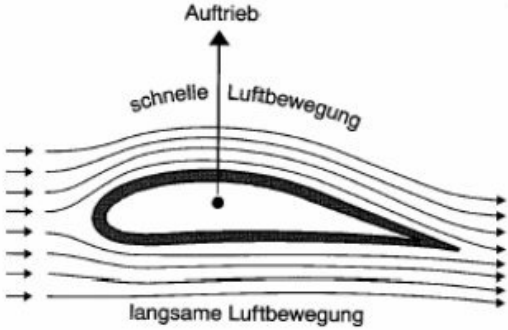

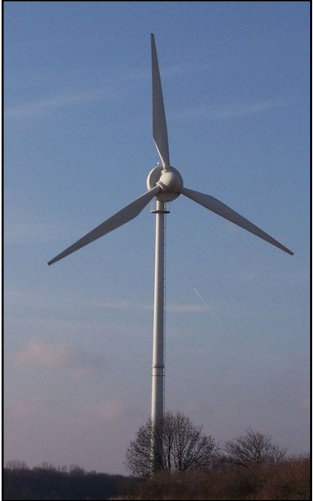
Hinweise zum Erwartungshorizont

-  a) Bewertungskriterien, z. B.: Kosten, Verfügbarkeit, Bequemlichkeit, Pünktlichkeit, Umweltbelastung
-  b) Erklärung, z. B.: Verringerung des Verbrauchs und Reduzierung schädlicher Abgase, gut ausgebautes Netz zur Versorgung mit Benzin und Diesel, hohe Kosten für alternative Technik, geringe Reichweite
-  c) ergänzte Tabelle

	L	M	S
V			
G			
N			
B			
K			

Aufgabe 12: Windräder

Die Windkraft kann technisch auf verschiedene Weise genutzt werden. Zwei Möglichkeiten sind in den Abbildungen dargestellt.

Savonius-Anlage	Windflügel
	
 <p data-bbox="188 1352 810 1429">Quelle: http://www.kleinwindanlagen.de/Forum/cf3/attachment_processor.php?mode=implement_file&id=59</p>	 <p data-bbox="842 1361 1474 1456">Quelle: http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Enercon_E-40_in_der_D%C3%A4mmerung.jpg&filetimestamp=20051204205137</p>

- Beschreibe den Aufbau und erkläre die prinzipielle die Wirkungsweise beider Anlagen.
- Baue ein Funktionsmodell der Savonius-Anlage.
Fertige dazu eine Skizze und eine Stückliste an.
- Teste dein Modell mithilfe eines Spannungsmessgerätes.





Fachdidaktische Hinweise





Einordnung in den Lehrplan

Die Aufgabe dient der Überprüfung folgender Kompetenzen:

- die Vielfalt technischer Lösungen zur Realisierung eines Bedürfnisses als Merkmal der Technik erkennen,
- Strukturen von einfachen technischen Systemen sowie das Zusammenwirken ihrer Elemente erkennen und beschreiben,
- selbstständig Ideen sammeln, eigene Lösungen entwerfen und auswählen,
- Endprodukt prüfen und testen,
- Handskizzen und Stücklisten anfertigen.

Hinweise zum Erwartungshorizont

-  a) Beschreibung und Erklärung in kurzen Texten.
-  b) Anfertigung der Planungsunterlagen unter Beachtung der vorgegebenen Materialien
-  Fertigen des Modells
-  c) Funktionstest und eventuelle Nachbesserung

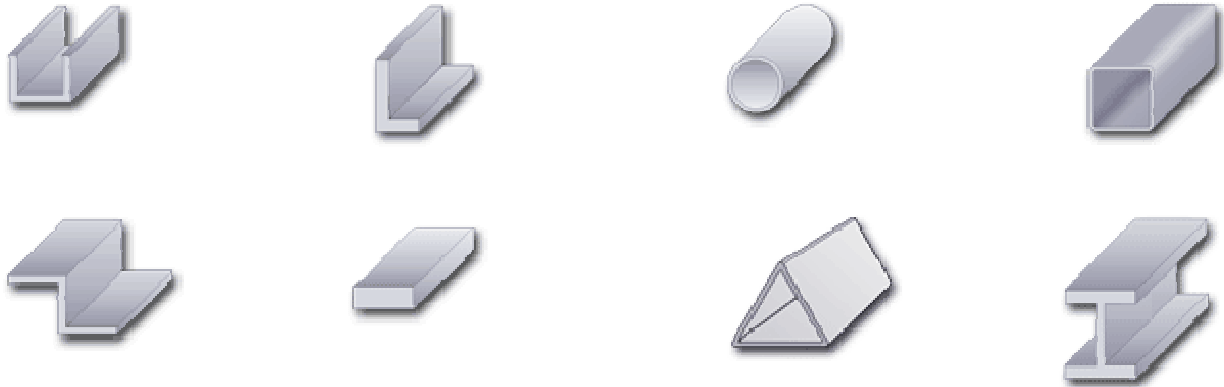
	L	M	S
V			
G			
N			
B			
K			

Hinweise zu geeigneten Materialien

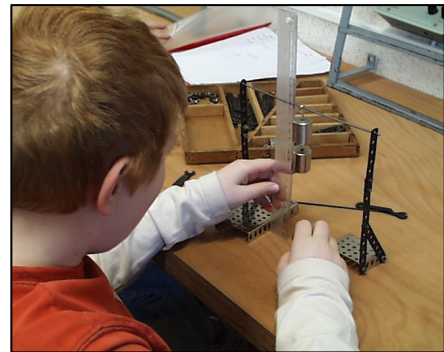
Die Schülerinnen und Schüler können ihr Modell aus unterschiedlichen Werkstoffen fertigen. Als Ausgangsmaterial könnte z. B. genutzt werden: Papprollen, PET-Flaschen, PVC-Folie.




Aufgabe 13: Brückenkonstruktion – Untersuchung von Profilen

Profile ermöglichen durch geringen Materialeinsatz das Erreichen einer großen Stabilität und Belastbarkeit. Diese hängen u. a. vom Material und von der Profilart ab.



- a) Messt die Durchbiegung der vorgegebenen Profilarten bei verschiedenen Belastungen.
 Beachtet: Die Versuchskörper müssen die gleiche Länge haben.
 Tragt eure Messwerte in die Tabelle ein. Stellt diese im Diagramm dar und wertet dieses aus.



Profilart	Durchbiegung bei Belastung mit		
	100 g	200 g	300 g
			
			
			

- b) Nennt zehn Beispiele aus Natur und Technik, bei denen ihr Profile beobachtet habt.




Fachdidaktische Hinweise




Einordnung in den Lehrplan

Die Aufgabe dient der Überprüfung folgender Kompetenzen:

- die Strukturen von einfachen technischen Systemen erkennen,
- einfache technische Probleme erkennen und analysieren,
- selbstständig Ideen sammeln, eigene Lösungen entwerfen und auswählen,
- Werkzeuge, Hilfsmittel und Geräte selbstständig auswählen, fach- und sicherheitsgerecht benutzen,
- den Lösungsprozess und die Lösung technischer Probleme auch unter Nutzung des Computers präsentieren,
- nach vorgegebenen Kriterien Lösungen für technische Probleme einschätzen.

Hinweise zum Erwartungshorizont

-  a) Aufbau der Messanlage und Aufnahme der Messwerte
-  Auswertung der Messwerte
-  b) Beispiele

	L	M	S
V			
G			
N			
B			
K			

Aufgabe 14: Der LKW

Zum Transport von Gütern auf der Straße wurden je nach Verwendungszweck ganz unterschiedliche Typen von Lastkraftwagen entwickelt, die jedoch auch viele Gemeinsamkeiten haben.

- a) Beschrifte beim abgebildeten LKW die einzelnen Elemente einer Maschine. Benenne das nicht sichtbare Funktionselement bei diesem LKW



Quelle: O. Nordsieck unter http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b4/IVECO_Stralis_AS430_Containersattelzug.jpg/800px-IVECO_Stralis_AS430_Containersattelzug.jpg

- b) Erläutere an zwei Beispielen, welche Funktionselemente von LKW's an den jeweiligen Verwendungszweck angepasst werden.
- c) Nenne Vor- und Nachteile, die der Einsatz von LKW's hat.




Fachdidaktische Hinweise




Einordnung in den Lehrplan

Die Aufgabe dient der Überprüfung folgender Kompetenzen:

- Strukturen von einfachen technischen Systemen sowie das Zusammenwirken ihrer Elemente erkennen und beschreiben,
- die Zweckgerichtetheit und Vorteilhaftigkeit von Maschinen, Geräten und Bauwerken in der individuellen und gesellschaftlichen Nutzung erkennen und darstellen,
- Bewertungskriterien aufstellen und anwenden.

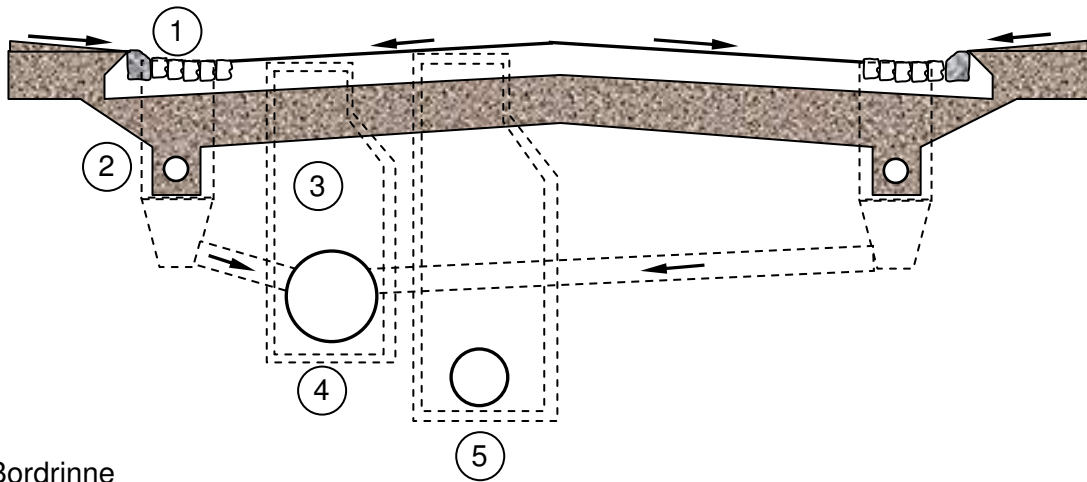
Hinweise zum Erwartungshorizont

-  a) Beschriftung der Elemente zur Steuerung, zum Antrieb, zur Arbeit und zum Stützen
Benennung der Übertragungselemente, z. B. Getriebe, Achse, Kardanwelle
-  b) Erläuterung, z. B. Variation der Stützelemente (Tankwagen, Kipper) oder der Antriebelemente (Leistung)
-  c) Vorteile, z. B.: Angepasstheit an jeweiligen Bedarf, schneller Transport, ausgebautes Verkehrssystem
Nachteile, z. B.: Umweltbeeinträchtigung (Abgase, Lärm), hohes Unfallrisiko

	L	M	S
V			
G			
N			
B			
K			

Aufgabe 15: Straßenentwässerung

Innerhalb von Ortschaften muss das Oberflächenwasser (z. B. Regen) und das Brauchwasser abgeführt werden. In der Abbildung ist ein Querschnitt durch eine Ortsstraße dargestellt, in dem auch bauliche Maßnahmen zur Straßenentwässerung erkennbar sind.



- 1 Bordrinne
- 2 Sickerrohrleitung
- 3 Prüfschacht
- 4 Regenwasserleitung
- 5 Schmutzwasserleitung

- a) Beschreibe die Aufgaben von drei in der Abbildung erkennbaren Maßnahmen zur Abführung des Oberflächenwassers.
- b) Erläutere, was jeweils mit dem Wasser passiert, dass in den zwei Abwasserleitungen abgeleitet werden.
- c) Begründe, warum PKW nicht auf der Straße gewaschen werden dürfen.




Fachdidaktische Hinweise




Einordnung in den Lehrplan

Die Aufgabe dient der Überprüfung folgender Kompetenzen:

- Strukturen von einfachen technischen Systemen sowie das Zusammenwirken ihrer Elemente erkennen und beschreiben,
- Lösungsvarianten auch für großtechnische Projekte und jeweilige Zielkonflikte erkennen.

Hinweise zum Erwartungshorizont

-  a) Beschreibung der Aufgaben der Maßnahmen, z. B. der Neigung der Fahrbahn und des Geweges, der Bordrinne und der Regenwasserleitung
-  b) Erläuterungen, z. B.: Regenwasser wird direkt in Flüsse oder Seen eingeleitet, Schmutzwasser wird erst im Klärwerk gereinigt
-  c) Begründung mit Bezug auf Antwort von b)

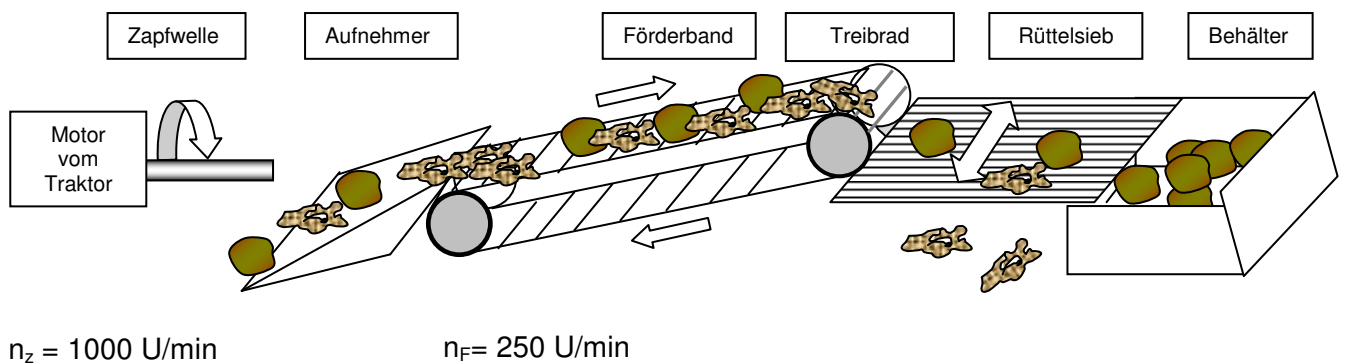
	L	M	S
V			
G			
N			
B			
K			

Aufgabe 16: Die Kartoffelerntemaschine

Der Dieselmotor eines Traktors kann über eine Zapfwelle (Drehzahl n_z) andere Maschinen antreiben. Bei einer Kartoffelerntemaschine müssen zwei Arbeitselemente gleichzeitig angetrieben werden:

- ein Förderband (Drehzahl des Treibrades n_F) für den Transport der Kartoffeln vom Acker auf die Maschine und
- ein Rüttelsieb zum Trennen von Erde und Kartoffeln.

Der keilförmige Aufnehmer hebt die Kartoffeln aus der Erde und sie rutschen dann auf das Förderband. Dieses transportiert die Kartoffeln weiter zum Rüttelsieb, wo sie von der Erde getrennt werden und dann in den Vorratsbehälter fallen.



- Erläutere, welche Aufgaben die Getriebe dieser Kartoffelerntemaschine erfüllen müssen.
- Ordne diesen Aufgaben mögliche Getriebearten.
- Welche Stoff- und Energieflüsse finden hier statt?

Fachdidaktische Hinweise

Einordnung in den Lehrplan

Die Aufgabe dient der Überprüfung folgender Kompetenzen:

- das Zusammenwirken von Stoff-, Energie- und Datenflüssen in einfachen technischen Systemen sowie deren Funktion erkennen und beschreiben
- Strukturen von einfachen technischen Systemen sowie das Zusammenwirken ihrer Elemente erkennen und beschreiben.


Hinweise zum Erwartungshorizont




 a) Erläuterungen der Aufgaben, z. B.:

- (1) Die Bewegungsenergie muss von der Zapfwelle zu den einzelnen Arbeitselementen der Maschine auch in verschiedenen Winkeln übertragen werden.
- (2) Die Drehbewegung muss winklig umgeleitet werden (90° zwischen Zapfwelle und Radwelle des Förderbandes).
- (3) Die Drehzahl der Zapfwelle muss verringert werden.
- (4) Die Drehbewegung der Zapfwelle muss in eine geradlinige Bewegung am Rüttelsieb umgewandelt werden.

 b) Zuordnungen, z. B.:

- (1) Gelenkwelle
- (2) Kegeleradgetriebe
- (3) Stirnradgetriebe
- (4) Kurbelgetriebe

 c) Stofffluss: Kartoffeln vom Acker in den Behälter und Erde vom Acker zum Acker
Energiefluss: vom Motor zu den Teilbereichen der Maschine

	L	M	S
V			
G			
N			
B			
K			