



## Rahmenlehrplan Naturwissenschaft 5/6

# Der Rahmenlehrplan Naturwissenschaften

## *Konzeption und Unterrichtsbeispiele*



Wieso ein neuer Lehrplan, wieso „Basiskonzepte“, „Kompetenzen“ und „Kontexte“ ?

- **Komplexe elektronische statt einfacher mechanischer Technik**
- **Wenig Primärerfahrungen in der Natur**
- **Viel unstrukturiertes, unvollständiges Wissen aus Medien (Internet, TV)**
- **Schnelle Zunahme des Wissens**
- **Erwartet wird Fähigkeit zu „lebenslangem Lernen“ im Berufsleben**



## Wieso ein neuer Lehrplan, wieso „Basiskonzepte“, „Kompetenzen“ und „Kontexte“ ?

- **Komplexe Technik und verfügbares Wissen können nicht mehr ausreichend durch traditionell aufgebautes Schulwissen verstanden werden**
- **Primärerfahrungen müssen zunehmend in der Schule gemacht werden**
- **Vorhandenes Wissen aus den Medien muss strukturiert werden, bietet aber auch Chancen für Unterricht**
- **Es sind Fähigkeiten zur Strukturierung von Wissen und zum selbständigen Wissenserwerb nötig**

**→ Wichtig sind Konzeptwissen und Kompetenzen**



# Abfolge der Themenfelder

## Klasse 5:

**Von den Sinnen  
zum Messen**

**Vom ganz  
Kleinen und ganz  
Großen**

**Bewegung zu  
Lande, zu Wasser  
und in der Luft**

**Pflanzen, Tiere,  
Lebensräume**

## Klasse 6:

**Sonne, Wetter,  
Jahreszeiten**

**Geräte und  
Maschinen im  
Alltag**

**Stoffe im Alltag**

**Körper und  
Gesundheit**



## Basiskonzepte

- **Basiskonzepte der naturwissenschaftlichen Fächer (Bildungsstandards) als Grundlage**
  - **System**
  - **Struktur-Eigenschaft-Funktion**
  - **Stoff-Teilchen-Materie**
  - **Energie**
  - **Entwicklung**
  - **Chemische Reaktion**
  - **Wechselwirkungen**



## Basiskonzepte

- **Strukturierung naturwissenschaftlichen Wissens**
  - **Erleichterung der Aneignung von Wissen durch wiederkehrende Blickweisen**
  - **→ Erleichtertes kumulatives Lernen**
  - **Ermöglichen das Erkennen und Strukturieren naturwissenschaftlicher Zusammenhänge in komplexen Zusammenhängen bzw. im Alltag**
- Strukturierungshilfen in der Komplexität**



## Aufgreifen und Erweitern von Basiskonzepten

### **z.B. Konzept Angepasstheit**

#### **Einführung im Themenfeld 3:**

**Angepasstheit des Bewegungsapparats an Umgebung**

#### **Anwendung im Themenfeld 4:**

**Angepasstheiten an Ernährungsweise (z.B. Gebiss)**

#### **Anwendung im Themenfeld 5:**

**Angepasstheit an Umweltfaktoren (z.B. Winterfell)**

#### **Erweiterung im Themenfeld 5:**

**Angepasstheit des Stoffwechsels an Umweltfaktoren (z.B. Winterschlaf)**

**Angepasstheit des Verhaltens an Umweltfaktoren (z.B. Vogelzug)**



## Aufgreifen und Erweitern von Basiskonzepten

### z.B. Konzept Energie

#### Einführung im Themenfeld 3:

**Energie als „Treibstoff“ für Bewegung in Natur und Technik**

#### Erweiterung im Themenfeld 5:

**Energie aus der Sonne wird in verschiedene Energieformen umgewandelt (z.B. im Sonnenkollektor, in der Solarzelle, in grünen Pflanzen...)**

#### Erweiterung im Themenfeld 6:

**Energie wird transportiert (elektrischer Stromkreis)**



# Rahmenlehrplan lesen: Anschlussfähiges Fachwissen, TF3

<u>Inhalte und Zusammenhänge</u>	<u>Fachbegriffe</u>	<u>Entwicklung des Konzepts...</u>
<p><b>Hinweise zu Zusammenhängen und Elementarisierung</b></p> <p>gegebenen Zeit zurückgelegt bzw. eine gegebene Strecke in kürzerer Zeit.</p> <p>Die Bewegungsenergie eines Körpers nimmt mit seiner Geschwindigkeit zu.</p> <p>Um etwas in Bewegung zu versetzen wird Energie benötigt. Es stehen verschiedene Energieträger zur Verfügung.</p> <p>Die Energie der Nährstoffe und Treibstoffe wird in Bewegungsenergie und Wärme umgewandelt.</p> <p>Der Energieinhalt von Stoffen kann z. B. in Form des Brennerts angegeben werden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geschwindigkeit</li> <li>- Zeitmessung</li> <li>- <u>Längenmessung</u></li>   <li>- <u>Energieträger</u></li> <li>- <u>Energieumwandlung</u></li> <li>- <u>Nährstoff</u></li> <li>- <u>Treibstoff</u></li> </ul>	<p><b>Blickrichtung, Verknüpfungsmöglichkeiten</b></p> <p style="text-align: center;"><u>Energie</u></p>
<p>Bewegung entsteht im Zusammenspiel von Skelett, Gelenken und Muskeln. Muskeln arbeiten nach dem Gegenspielerprinzip.</p> <p>In den Körperzellen werden Nährstoffe verbrannt,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skelett</li> <li>- Muskeln</li> <li>- Gelenke</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><u>Struktur</u></p>



## Entwicklung von Kompetenzen

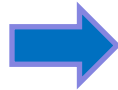
- **Kompetenz ist handelnder Umgang mit Wissen**
- **Erkennbar im Unterricht ist nur ein Teil, dieser aber kann thematisiert werden und macht Wissen und Kompetenz erlebbar**





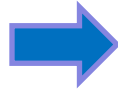
## Kompetenzenentwicklung, Bsp. TF5

**...planen Versuche zu einfachen Fragestellungen  
...führen einfache Experimente (...) durch: TF1**



**(...)  
...planen hypothesengeleitet Versuche zum Pflanzenwachstum und führen sie durch**

**...verwenden einfache Teilchenvorstellungen, um (...) den Lösungsvorgang zu beschreiben: TF2**



**...erklären die Aggregatzustände mit Hilfe von Teilchenvorstellungen**

**...recherchieren und nutzen Rechercheergebnisse zur Präsentation in geeigneter Form :TF2 (Planeten), TF4**



**...erheben (*selbst*) Messdaten über einen längeren Zeitraum und stellen sie sach- und adressatengerecht dar (...)**

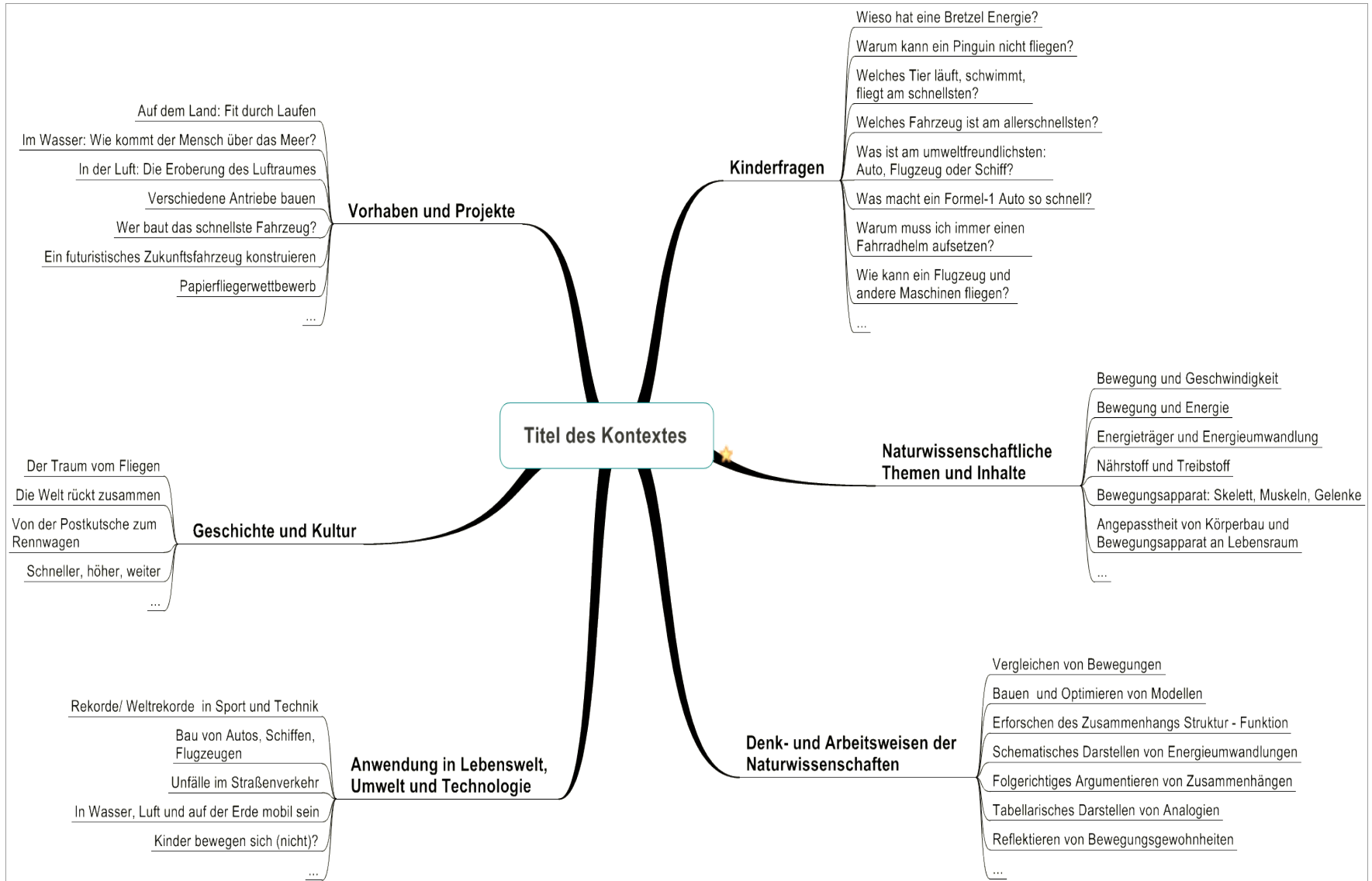


## Kontextorientierung

- **Thema aus der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler, das es ermöglicht, über eine längere Zeit verschiedene fachliche Inhalte in niveaumentsprechender und altersgemäßer Weise zu bearbeiten**
- **tatsächlich entstehende Fragen der Kinder sollen beantwortet werden können**
- **es muss nicht das *komplette* Themenfeld in *einem* Kontext abgedeckt werden**



# Kontexte: Anregungen in Mindmap, Bsp. TF3





## Unterricht im Themenfeld 3 konkret

### • Erster Kontext: Deutschland sucht den Superflitzer

- Vergleichen von Bewegungen (technisch): *Flitzervergleich, Milchtütenautovergleich, „Quartett“*
- Entwickeln und Bauen von Modellen: *Milchtütenautos*
- Beschreiben von Energieumwandlungen: *Energiewandlungsdiagramme*
- Darstellen von Analogien: *Eier braten mit Spiritus und Paranuss*
  
- Geschwindigkeitsbegriff, -messung: *Flitzautos, Milchtütenautos*
- Energie als „Treibstoff“, Energieumwandlung: *durchgehende Betrachtung*
- Analogie Nährstoffe – Treibstoffe: *Eier braten mit Spiritus und Paranuss; Wie viel muss ich essen, um nach Mallorca zu laufen?*



## Deutschland sucht den Superflitzer: Einstieg

Mitgebrachte Selbstfahrflitzer:

„Welches Auto ist das Beste?“



→ Sammlung von Kriterien: objektive/subjektive

- Geschwindigkeit → Messung, Nawi (→ TF1)
- Reichweite → Messung, Nawi
- Größe → Messung, Nawi
- Schönheit → subjektiv (→ TF1): Abstimmung, nicht Nawi



## Deutschland sucht den Superflitzer: Überblick

- „Welches ist das beste Flitzauto?“ → Vergleichskriterien
- Geschwindigkeitsbegriff / -messung
- Anwendung an Flitzautos
- Vergleich Antriebe → Energie als „Treibstoff“
- Bau von Milchtütenautos
- Anwendung des Gelernten bei Bewertung der Milchtütenautos





## Deutschland sucht den Superflitzer: Geschwindigkeitsbegriff

„Max läuft 50m in 8s, Samuel läuft 50m in 10s“ → wer ist schneller?

„Stefan läuft 75m in 10s, Lukas läuft 50m in 10s“ → wer ist schneller?



*Je größer die Strecke in gleicher Zeit,  
Je kleiner die Zeit für die gleiche Strecke,  
desto größer die Geschwindigkeit*

Wie viele Meter läuft Max pro Sekunde? Wie viele Lukas?

„5m/s“ → es werden in jeder Sekunde 5 Meter zurückgelegt

→ *Grundlagen zur Geschwindigkeitsangabe und –messung,  
nicht zum physikalisierten Rechnen*

**Differenzierungsmöglichkeiten!**



# Deutschland sucht den Superflitzer: Der Wettbewerb

- Pro Gruppe ein Flitzer: vereinbarte Messungen durchführen,
- Eine Jury vergibt Schönheitspunkte (alternativ: Abstimmung)
- Anschließend Bestimmung des „Gesamtsiegers“
- Wegen mathematischer Probleme günstig: „frontaler“ Excel-Einsatz oder ein Schüler als „Taschenrechner“



DSDSF (Deutschland Sucht Den SuperFlitzer)

Auto	FXX	Goethe	hwarzer Teuf	racing car	schoko	ferrari250	gollum	herby	superamerica	subaru
Weite in m	4,70	4,80	6,00	100,00	5,94	6,60	5,00	5,81	5,00	5,64
Länge in cm	13,10	12,00	11,00	6,00	7,50	11,50	7,00	12,70	1,50	10,00
Aussehen (Punkte)	12,00	17,00	7,00	10,00	13,00	17,00	14,00	12,00	15,00	11,00
Zeit in s	0,60	0,90	0,50	2,30	0,93	0,40	3,50	1,70	1,50	0,50
Messstrecke in m	1,00	1,00	1,00	1,00	1,28	1,00	4,00	1,00	1,00	1,00
Geschwindigkeit in m/s	1,67	1,11	2,00	0,43	1,38	2,50	1,14	0,59	0,67	2,00



# Deutschland sucht den Superflitzer: Energie als „Treibstoff“



Ein Flugzeug wird aufgetankt.



So sah früher eine „Tankstelle“ aus.

**Grundfrage: „Wie kann ich etwas in Bewegung versetzen?“**

**Verschiedene Antriebe - verschiedene „Treibstoffe“:**

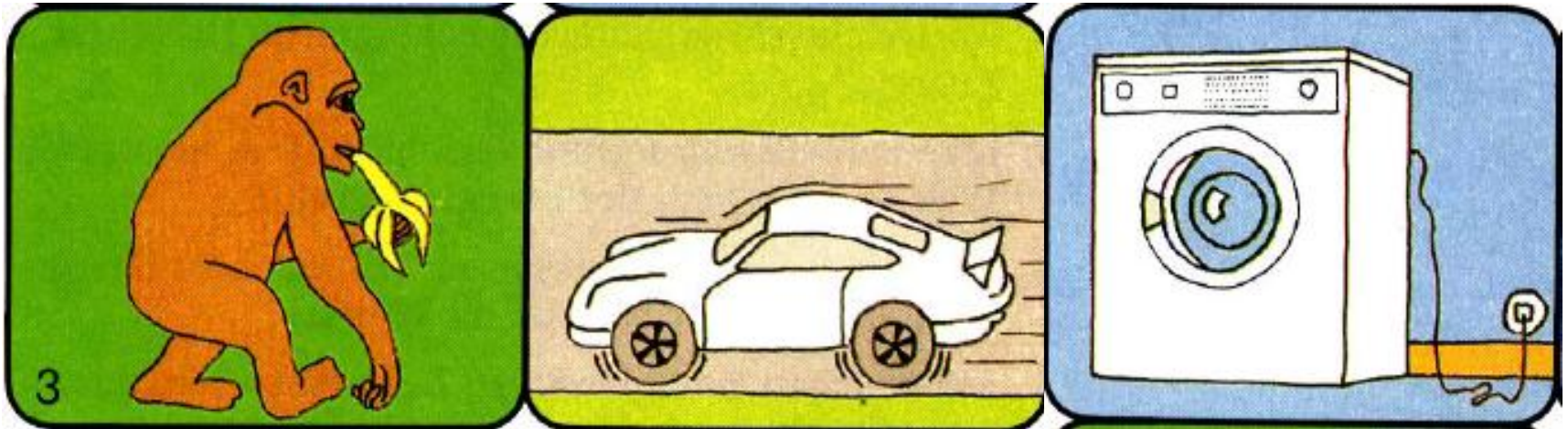
- Benzin
- Nahrung
- Elektrizität
- Spannung eines Gummis
- ...





# Deutschland sucht den Superflitzer: Energie als „Treibstoff“

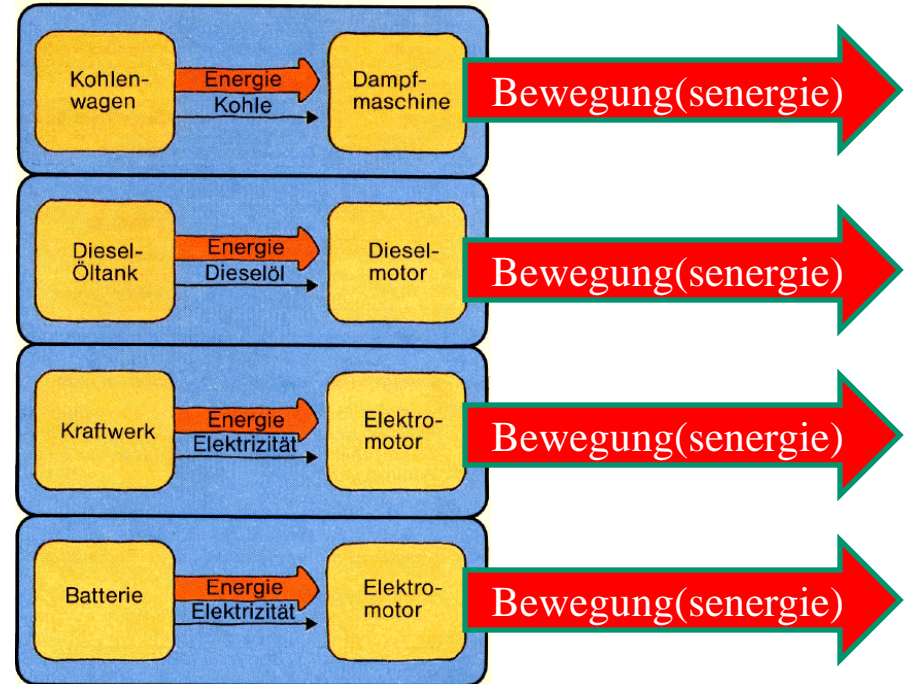
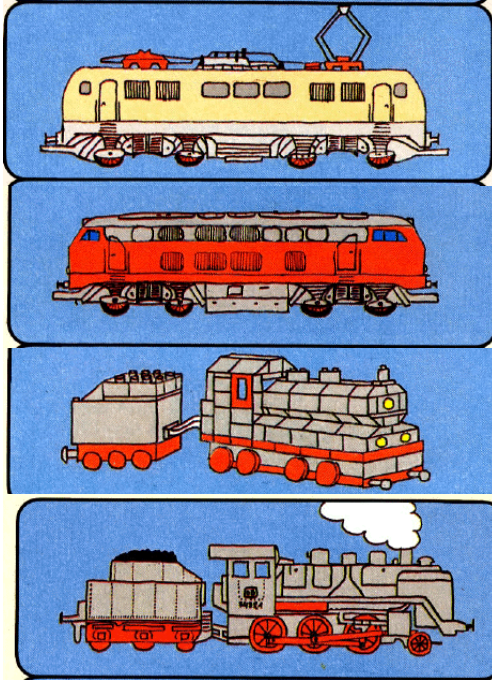
Welcher „Treibstoff“ wird hier genutzt?





# Deutschland sucht den Superflitzer: Energie als „Treibstoff“

Verbinde jede Lokomotive mit dem dazu passenden Diagramm!



## Aufgreifen und Erweitern :

- TF5 (Sonne), TF6 (Elektrizität)
- Physik Mittelstufe, Oberstufe (Quantifizierung, Leistung, Wirkungsgrad...)



## Deutschland sucht den Superflitzer: Energie als „Treibstoff“

**Aufgaben, die Energie als Mengengröße begreifbar machen:**

- „Wie lange kann ich mit der Energie von 1 Tafel Schokolade Volleyball spielen?“
- „Wie viel muss ich essen, um nach Mallorca zu laufen?“

→ **Arbeiten mit Nährwerttabellen und Energieangaben**

z.B. Cornelsen Fokus Naturwissenschaften Heft TF3 S.26f



# Deutschland sucht den Superflitzer: Milchtütenautos

## Bau ein Auto aus einer Milchtüte!

Zum Beispiel so eines:



Die Karosserie ist eine Milchtüte, die Räder sind aus Milchtütenverschlüssen oder aus Bierdeckeln. Und der Antrieb? Das erkennst du doch, oder?

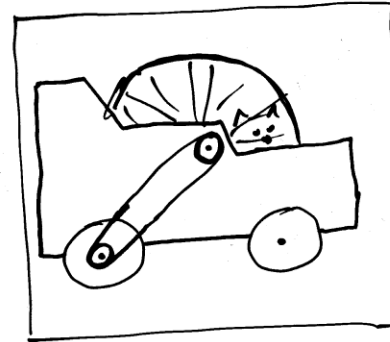
**Du kannst folgende Materialien für die „Karosserie“ verwenden:**  
(...)





# Deutschland sucht den Superflitzer: Milchtütenautos

- Bau als Hausaufgabe oder im Unterricht
- Verschiedene Antriebe anregen!
- Erstellen von „Autopapieren“ zur Sicherung
- Messungen in Kleingruppen



Das  
HAMSTERMOBIL  
von  
Lars Matzenbach

### Funktionsweise:

Ein Hamster im Hamsterrad läuft und die Drehung des Hamsterrads wird über ein Gummiband auf das Hamsterrad übertragen.

Die Energie für den Antrieb steckt im Hamsterfutter.

### Technische Daten:

Geschwindigkeit:  $0,5 \frac{m}{s}$

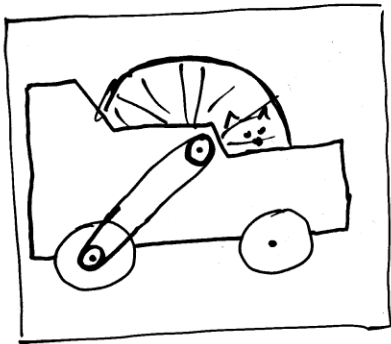
Reichweite: 20m

Punkte im Designwettbewerb: 18 Punkte





# Deutschland sucht den Superflitzer: Bewertungsmöglichkeit



Das  
HAMSTERMOBIL

von  
Lars Matzenbach

## Funktionsweise:

Ein Hamster im Hamsterrad läuft und die Drehung des Hamsterrads wird über ein Gummiband auf das Hamsterrad übertragen.

Die Energie für den Antrieb steckt im Hamsterfutter.

## Technische Daten:

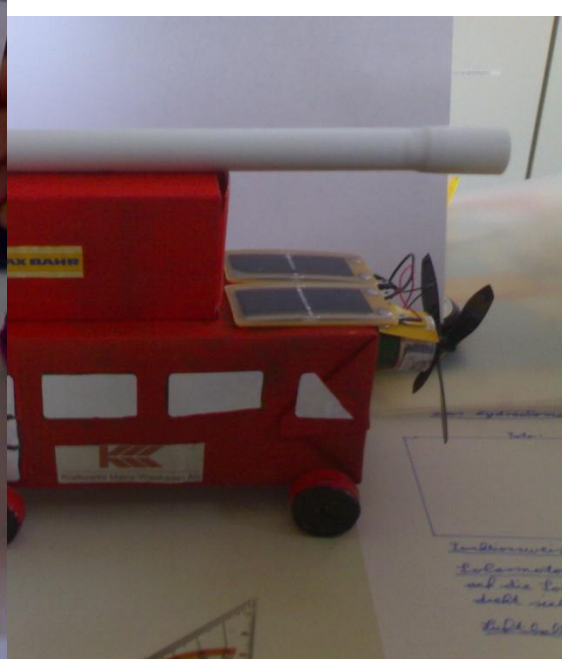
Geschwindigkeit:  $0,5 \frac{m}{s}$

Reichweite: 20m

Punkte im Designwettbewerb: 18 Punkte

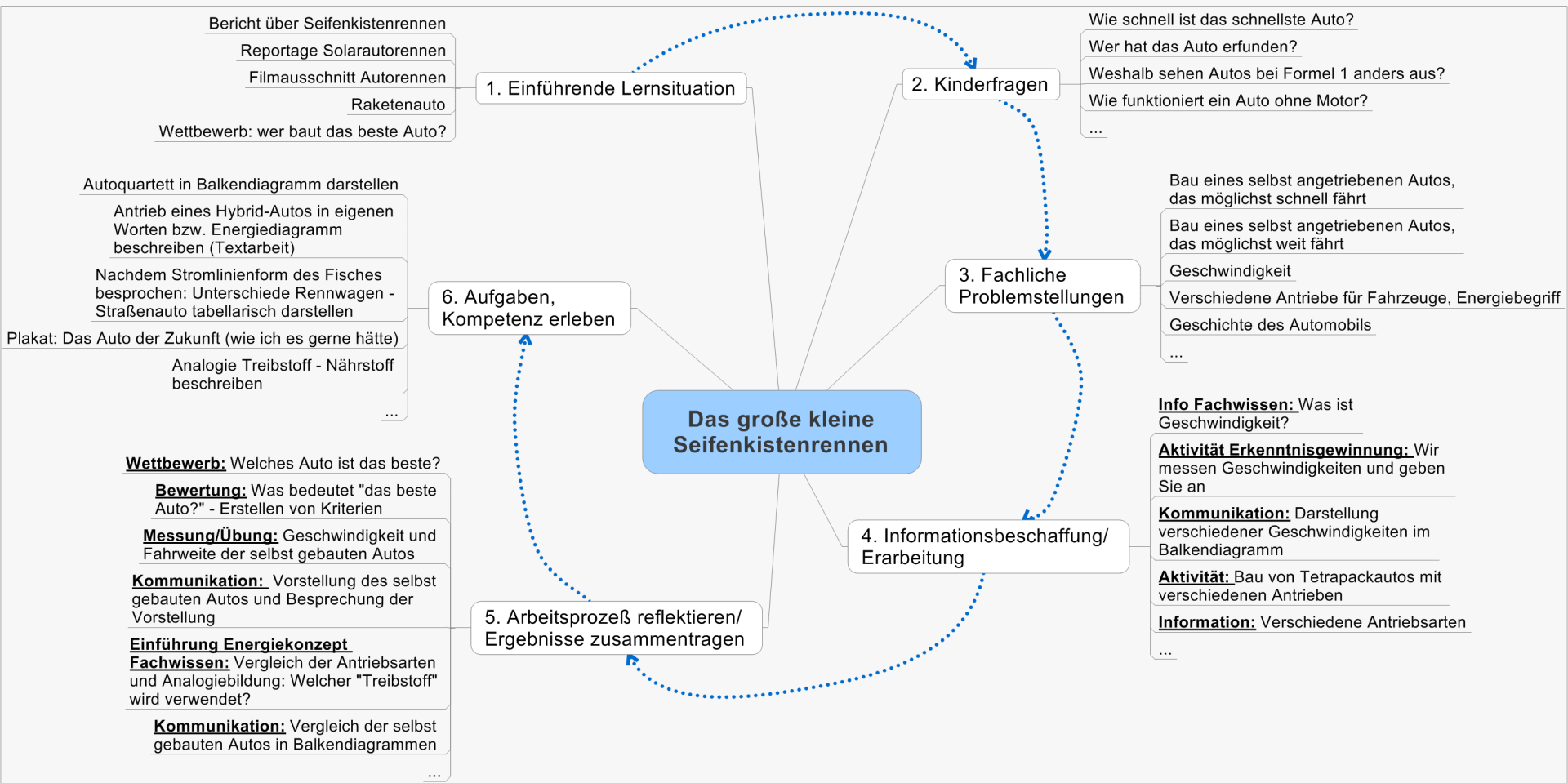
- Text: schlüssig?
- Energiequelle erkannt?
- Gestaltung
- Lehrereindruck des Gefährts
- Punkte für Geschwindigkeit / Reichweite / Design im Klassenvergleich

-----  
**Gesamtnote**





# Deutschland sucht den Superflitzer: offenere Variante





## Unterricht im Themenfeld 3 konkret

### • Zweiter Kontext: Geparde nach Olympia!

- Vergleichen von Bewegungen (Bewegungsapparat): *verschiedene Wirbeltiere*
- Darstellen von Analogien: *Skelettvergleich: Was hat der Gepard, was ich (nicht) hab? ; Vergleich Fisch – U-Boot ; Modell - Realität*
- Forschen zu Struktur/Eigenschaft an Modellen: *Knetfische, Papierflieger, Beuger-Strecker*
- Reflektieren eigener Bewegungsgewohnheiten: *Station zu Tragen und Heben*
- Argumentation des Zusammenhangs Körpermerkmale – Fortbewegung: *Weshalb ist ein Hund ein schneller Läufer? ; Stromlinienform bei Fischen*
- Skelett, Muskeln, Gelenke: *Stationenlernen zum Bewegungsapparat beim Mensch und Vergleich zu anderen (Wirbel)tieren*



## Geparde nach Olympia! : Einstieg



Faultier 250 m/h



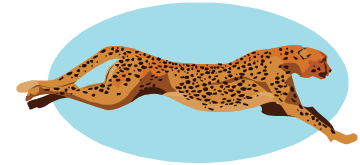
Kamel 32 km/h



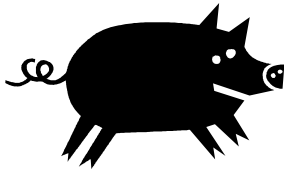
Mensch 40 km/h



Hund 67 km/h



Gepard 113 km/h



Schwein 17 km/h



Löwe 64 km/h

**Vergleich der verschiedenen Geschwindigkeitsangaben von Lebewesen wirft verschiedene Fragen auf:**

- Durchschnitts- oder Höchstgeschwindigkeit?
- Warum ist der Gepard so schnell?
- ...



## Geparde nach Olympia! : Überblick

**Worin unterscheiden sich Mensch und Gepard?**

→ Zusammenhang Körperbau und Geschwindigkeit

→ Wie ist der Körper überhaupt aufgebaut?

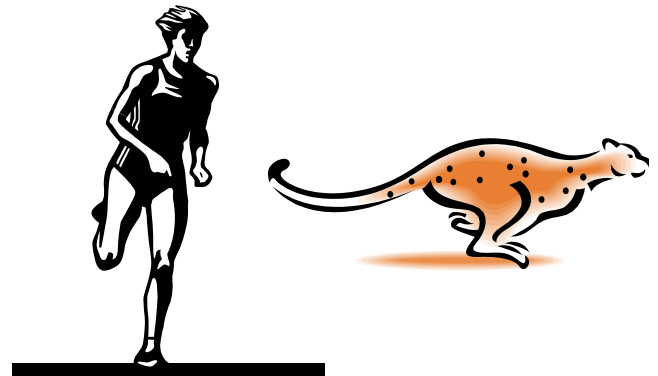
- Stationenlernen zum Bewegungsapparat:

- Skelett, Gelenke, Muskeln

- Vergleich verschiedener Tiere mit dem Mensch (Gemeinsamkeiten, Unterschiede)

→ Anpassung an den Lebensraum

- weitere Beispiele: Fisch, Vogel





## Geparde nach Olympia! : Stationen

### Station 1:

**Was gibt unserem Körper die Form und Stabilität?**

- Das Skelett des Menschen (AB)
- praktische Übungen: Gelenkigkeit  
(Cornelsen Fokus TF3 S.18 Nr.10)





## Geparde nach Olympia! : Stationen

### Station 2:

Wie können wir uns bewegen?

- **Gelenke: Typen, Lage, Aufbau, Beweglichkeit**
- **praktische Übungen: Beweglichkeit einschränken (Rohr, Kreppband)**







## Geparde nach Olympia! : Stationen

### Station 3:

**Warum müssen wir Haltung bewahren?**

**-Wirbelsäule: Aufbau**

**- praktische Übungen: richtige Haltung, um Schäden zu vermeiden**





## Geparde nach Olympia! : Stationen

### Station 4:

**Wofür benötigen wir Muskeln?**

- Muskeln: Lage und Gegenspielerprinzip
- Modell zum Gegenspielerprinzip
- Praktische Übungen: Stretching (Fokus S.17 Nr.9)



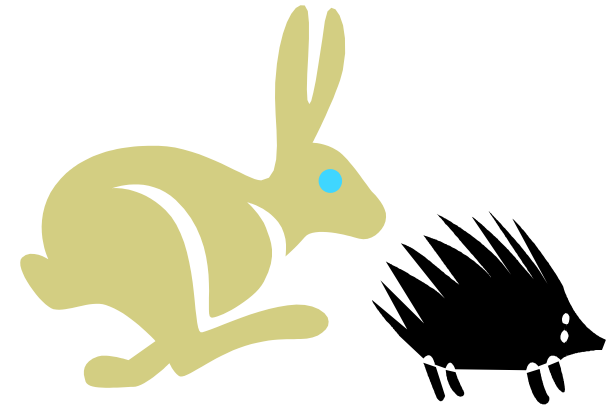


## Geparde nach Olympia! : Stationen

### Station 5:

Wie werde ich schneller?

- lange Beine oder hohe Schrittfrequenz
- „Zirkelrennen“ auf dem Tisch
- Praktische Übung: Laufwettbewerb mit langen/mit Trippelschritten

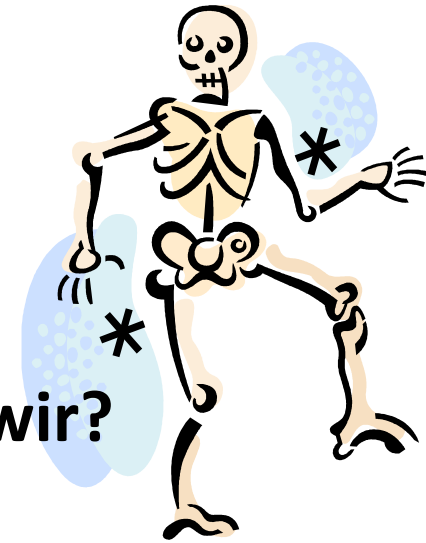




## Geparde nach Olympia! : Stationen

### Station 6 (Zusatzstation):

Warum ist das Skelettmodell beweglicher als wir?



- Bau eines Ausschneideskelettmodells
- Vergleich mit eigener Beweglichkeit / dem 3d-Modell
- Modellbetrachtung



## Geparde nach Olympia! : Stationen

- 1 Std. Zeit / Station
- Lösungen liegen am Pult





## Geparde nach Olympia! : Stationen

**Zurück zur Fragestellung:**

**Warum ist der Gepard schneller als der Mensch?**

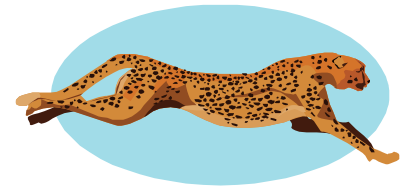
**-Vergleich der Skelette (AB Katzenskelett)**

→ Zehengänger

→ 4 Beine

→ Krallen

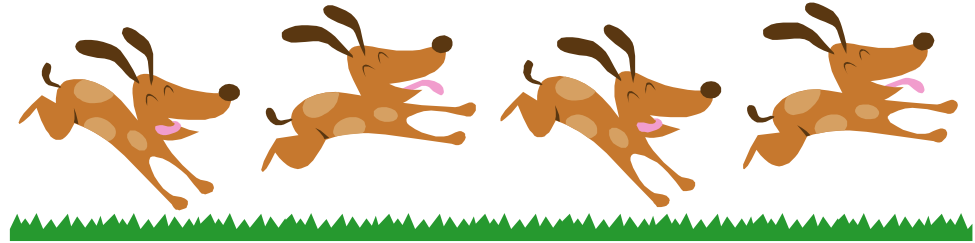
→ ...



**- weiteres, z.B. trainierte Muskeln, geringes Gewicht...**



## Geparde nach Olympia! : Stationen



**Möglichkeit der Überprüfung: 10 Std-Test  
(mit Hundeskelett zum Beschriften und  
Argumentieren zur Geschwindigkeit)**



## Geparde nach Olympia! : Fische und Vögel



**Betrachtung unter dem Aspekt der Anpasstheit des Bewegungsapparats an die Umgebung:**

**-Skelettvergleich mit Bekanntem**

**→ Wirbeltier mit Anpassung des Skeletts**

**-Stromlinienform**

**(Sinkexperiment mit Knetformen im Standzylinder: was ist am schnellsten?)**

**- Leichtbauweise, Flügelform...**





## Rahmenlehrplan Naturwissenschaft 5/6

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**