



*Herzlich  
Willkommen!*



NwT-Bildungsplan 2016

*Herzlich  
Willkommen!*



NwT-Bildungsplan 2016

NwT-Bildungsplan 2018

NwT-Bildungsplan 2021

Fünf-Jahres-Plan

Da ist ja noch viel  
Zeit...

War das nicht das, was  
in der DDR schon  
schief ging?

...bis dann bin ich eh  
in Pension...

Immerhin gibt man  
uns Zeit...

Müssen wir echt noch 5  
Jahre warten?

## NwT-Bildungsplan 2016

prozessbezogene  
Kompetenzen

pbK

inhaltsbezogene  
Kompetenzen

ibK

„Was lernt man  
durchgängig,  
themenübergreifend und  
fortlaufend, wenn man  
NwT lernt“?

„die Inhalte, an denen die  
Kompetenzen entwickelt  
werden sollen“



## NwT-Bildungsplan 2016

- 1.** Hintergrund  
Lesepause pbK
- 2.** Unterrichtsmodell  
Ausprobieren

## Mittagessen

- 3.** Kurzüberblick ibK  
Kennenlernen der  
Lesehilfe ibK
- 4.** Umsetzungsbeispiele  
Beispiele für Unterrichtsstränge

## Fortbildungsbedarf

Ende um 17:00 Uhr



## NwT-Bildungsplan 2016

1. Hintergrund  
Lesepause
2. Unterrichtsmodell  
Ausprobieren

pbK

### Mittagessen

3. Kurzüberblick ibK  
Kennenlernen der  
Lesehilfe
4. Umsetzungsbeispiele  
Beispiele für Unterrichtsstruktur

Name

Schule

Spezialgebiet

### Fortbildungsbedarf

Ende um 17:00 Uhr

## NwT-Bildungsplan 2016

- 1.** Hintergrund  
Lesepause
- 2.** Unterrichtsmodell  
Ausprobieren

pbK

## Mittagessen

- 3.** Kurzüberblick ibK  
Kennenlernen der  
Lesehilfe
- 4.** Umsetzungsbeispiele  
Beispiele für Unterrichtsstränge

ibK

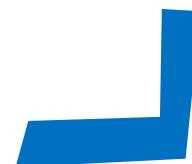
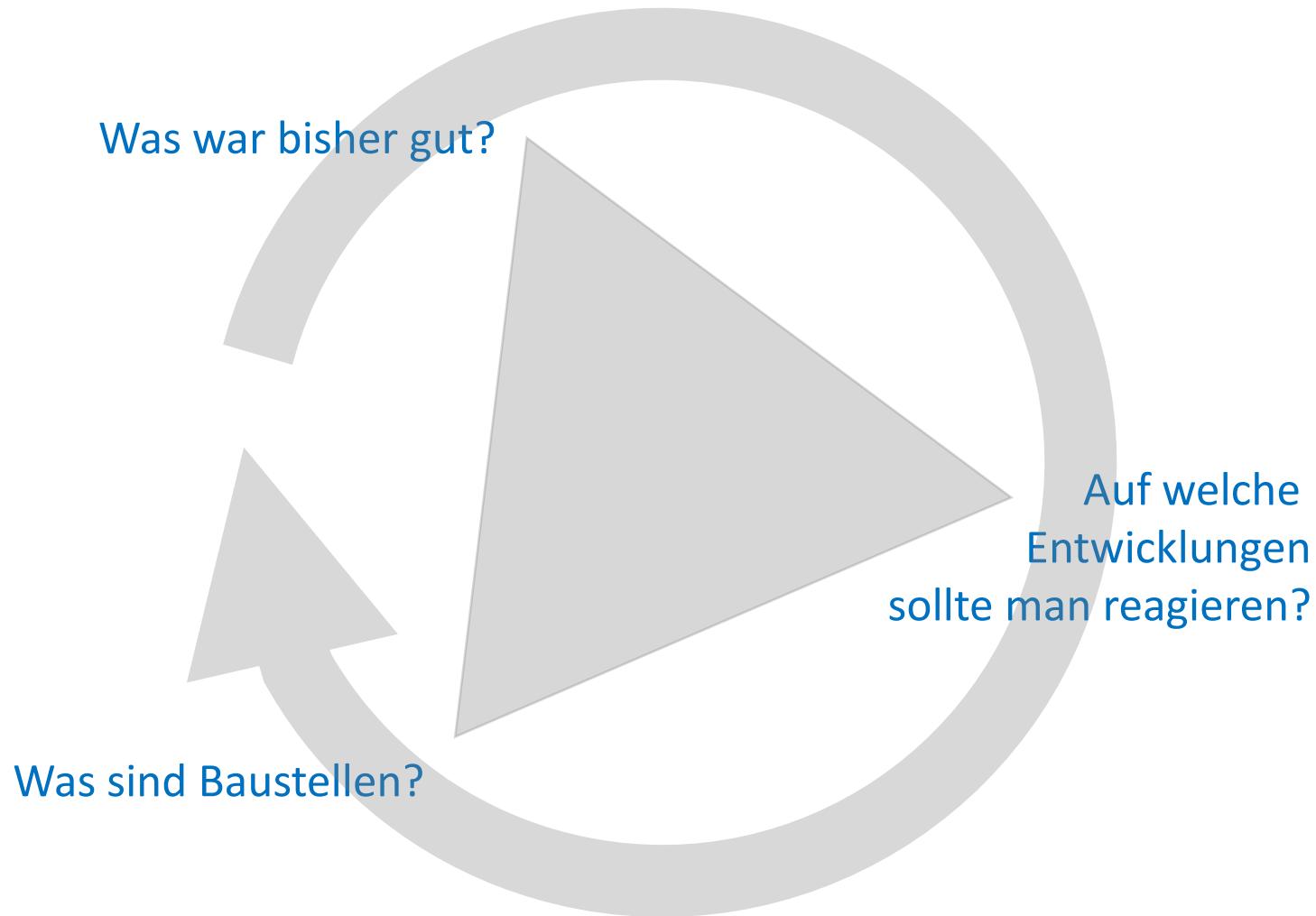
## Fortbildungsbedarf

Ende um 17:00 Uhr

MWT  
ZPG 1



## HINTERGRUND



# 1 HINTERGRUND

## • Was war bisher gut?

2004/07

- schulorganisatorisch notwendig
- ressourcenneutral
- keine Techniklehrer
- keine Fachberater
- kein Sicherheitskonzept
- kein Klassenteiler
- kein Fachraum

# 1 HINTERGRUND

## • Was war bisher gut?

1. ICH BIN SO GROSS WIE  
 O eine Hauskatze  N ein Fuchs  P ein Schäferhund

2. WAS IST MEINE HAUPTBEUTE?  
 G Schaf  F Huhn  I Reh

3. WAS MACHE ICH BEIM SCHLEICHEN?  
 N Krallen einziehen  M fauchen  O Schwanz einziehen

4. WO HALTE ICH MICH AM LIEBTESTEN AUF?  
 K Auf dem freien, offenen Feld  P In der Nähe von Dörfern  
 S Im Wald, wo ich mich verstecken kann

5. BIN ICH FÜR MENSCHEN EINE GEFAHR?  
 E Nein, ich gehe ihnen aus dem Weg  S Ja, ich greife bei Bedrohung sofort an  B Nein, ich lasse mich gerne streicheln

6. WIE WEIT HÖRE ICH EINE MAUS IM LAUB RASCHELN?  
 T bis 100 m  L bis 65 m  W bis 20 m

7. WANN WURDE DER LUCHS IN BADEN-WÜRTTEMBERG AUSGEROTTET?  
 P vor ca. 10 Jahren  U vor ca. 500 Jahren  O vor ca. 200 Jahren

8. WIE GROSS IST MEIN REVIER?  
 L ca. 300 km<sup>2</sup>  J ca. 200 km<sup>2</sup>  H ca. 100 km<sup>2</sup>

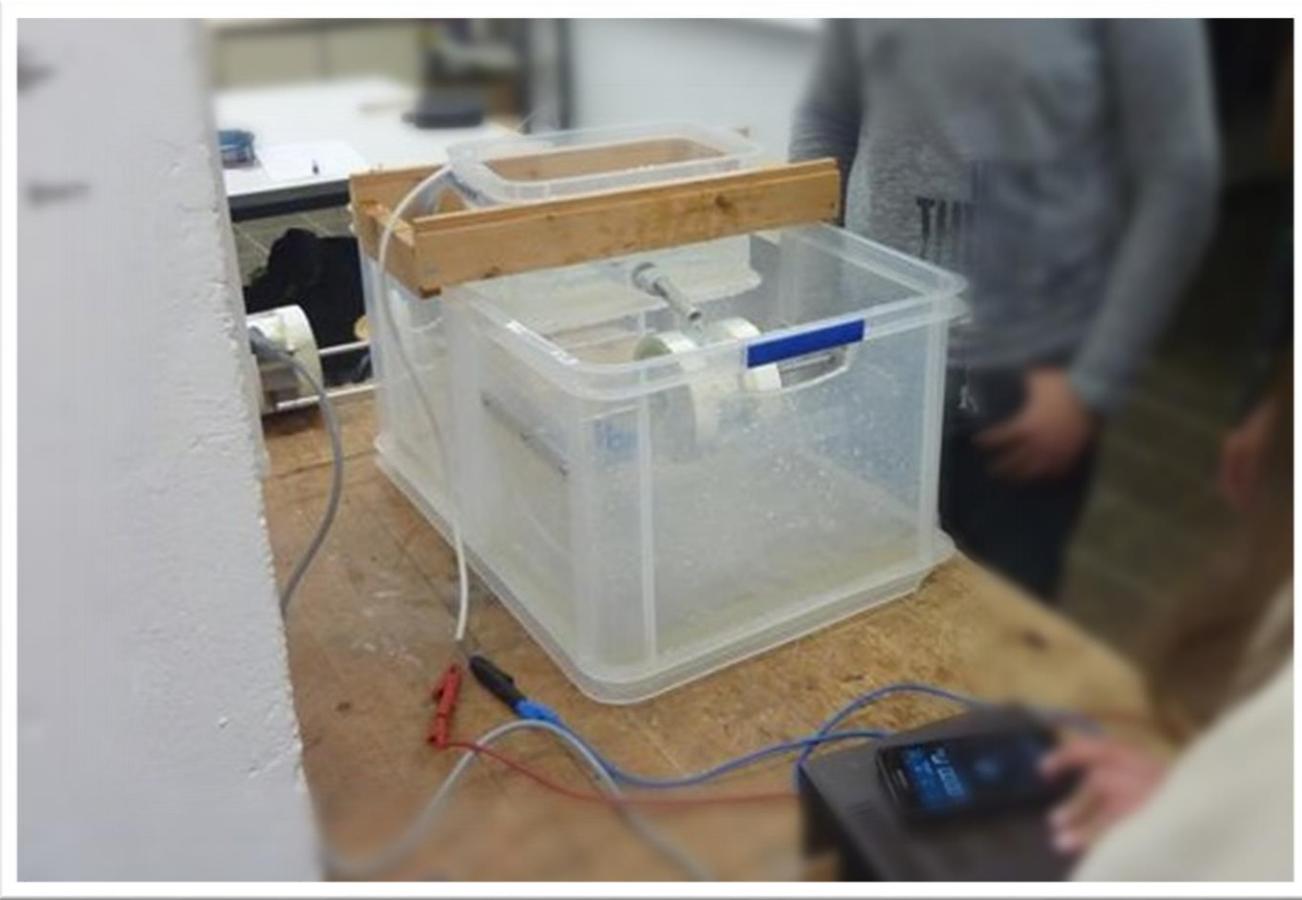
9. WIE GROSS IST MEIN PFOTENABDRUCK?  
 L 2 bis 5 cm  R 7 bis 9 cm  J 10 bis 15 cm

Lösungswort für Luchs-Diplom und NABU-Luchsquiz:  
1 2 3 4 5 6 7 8 9

Die Fragen wurden zusammengestellt von Schülerinnen und Schülern des Markgraf-Ludwig-Gymnasiums Baden-Baden.

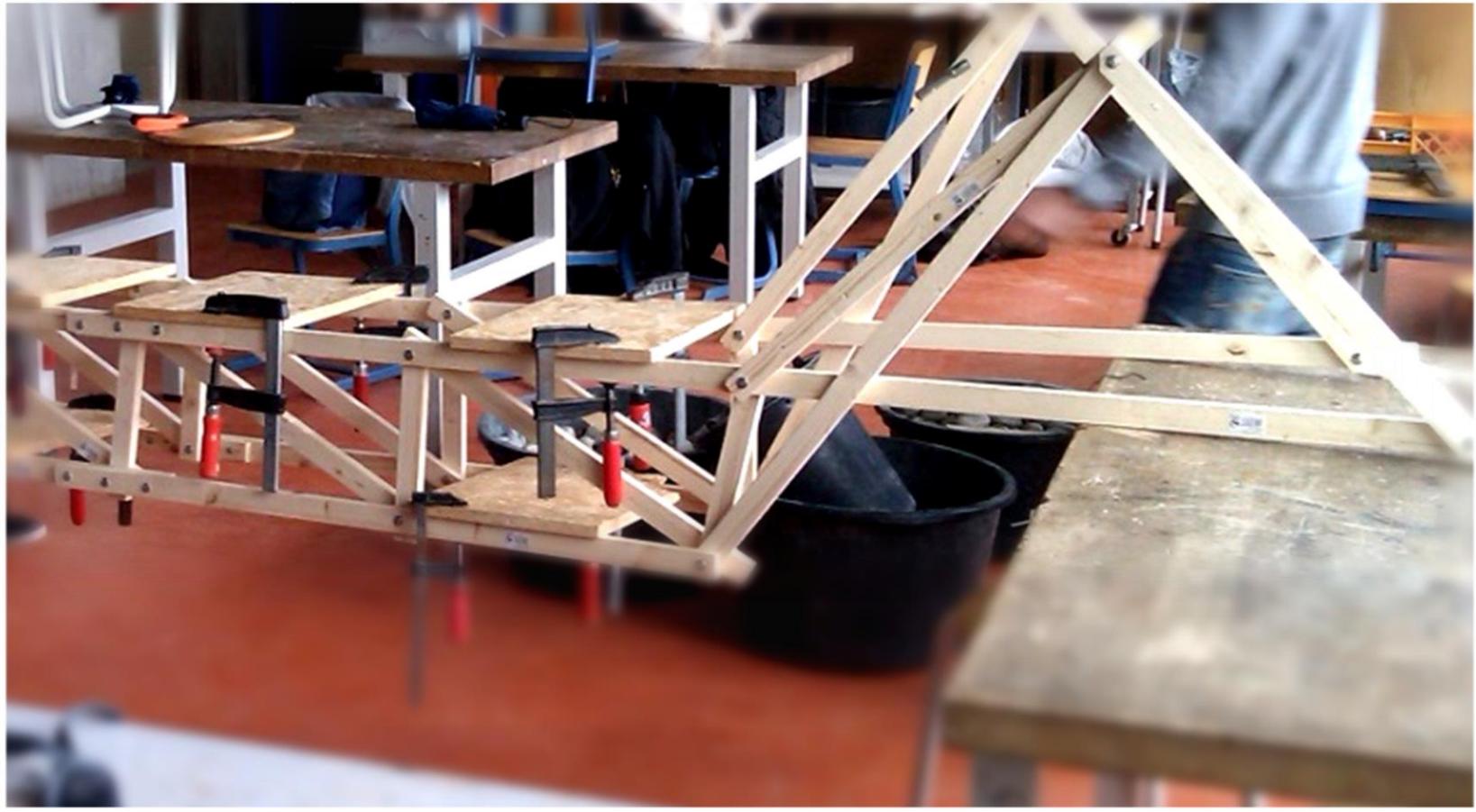
# 1 HINTERGRUND

- Was war bisher gut?



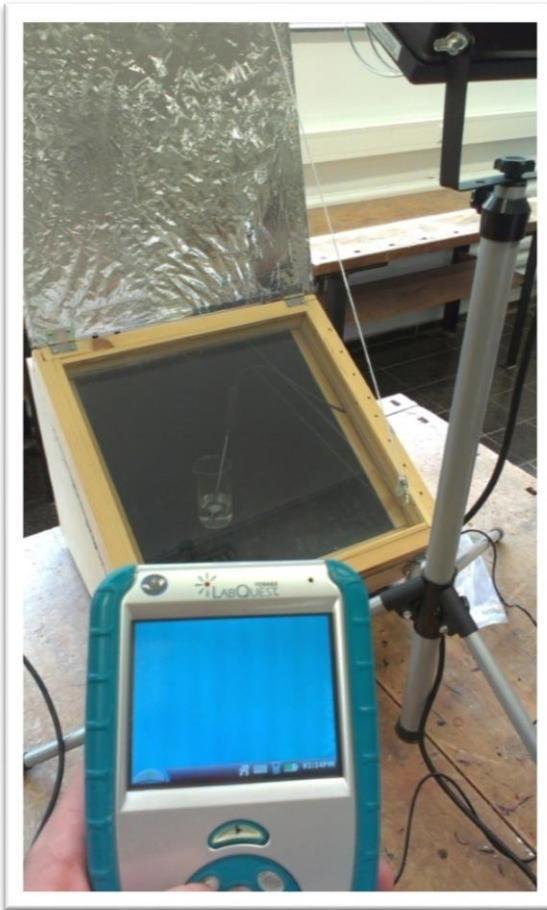
# 1 HINTERGRUND

- Was war bisher gut?



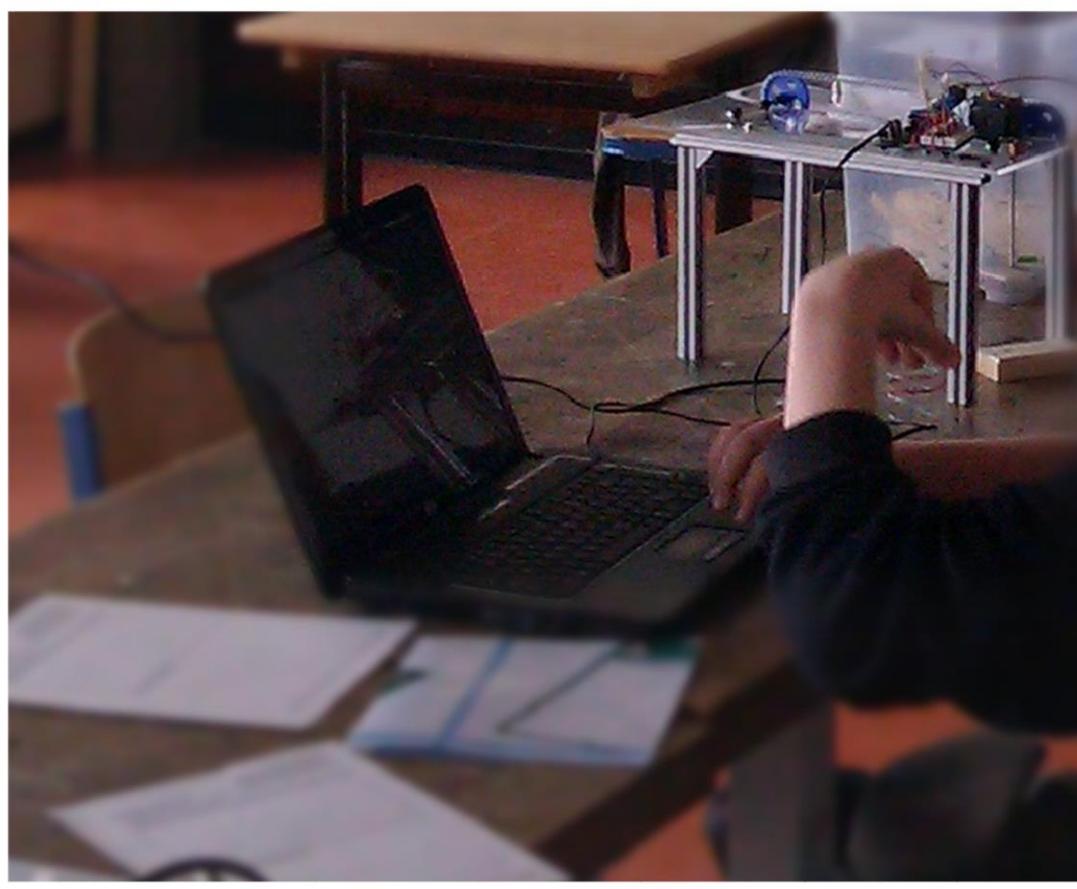
# 1 HINTERGRUND

- Was war bisher gut?



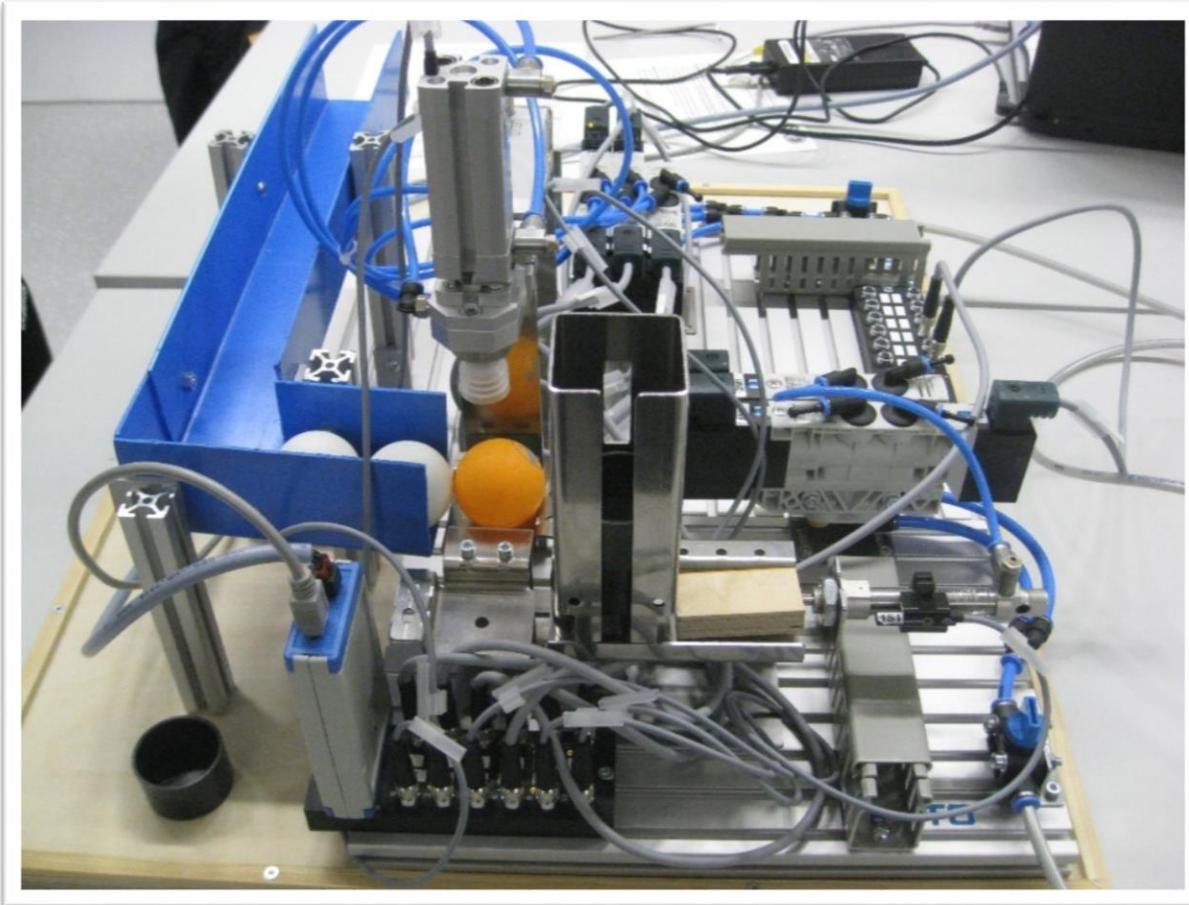
# 1 HINTERGRUND

- Was war bisher gut?



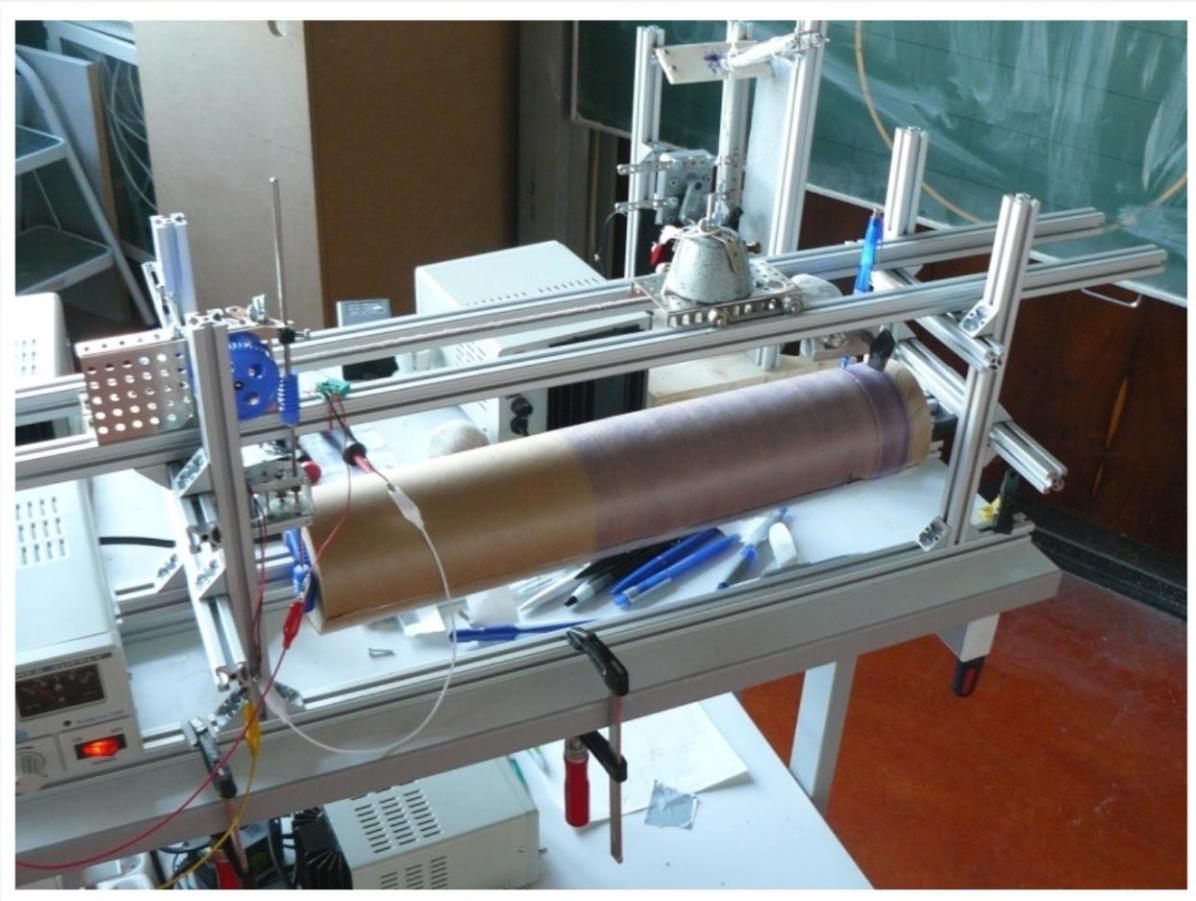
# 1 HINTERGRUND

- Was war bisher gut?



# 1 HINTERGRUND

- Was war bisher gut?



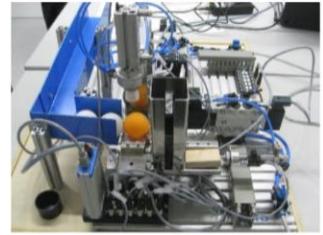
# 1 HINTERGRUND

- Was war bisher gut?

2004/07

- schulorganisatorisch notwendig
- „ressourcenneutral“
- keine Techniklehrer
- keine Fachberater
- kein Sicherheitskonzept
- kein Klassenteiler
- kein Fachraum

Kreissäge	43%
Tischbohrmaschine	83%
Technischen Arbeitsraum	79%
Werkraum	48%
Holzbearbeitung	89%
Robotik/Mikrocontroller	95%



# 1 HINTERGRUND

- Was war bisher gut?

2004/07

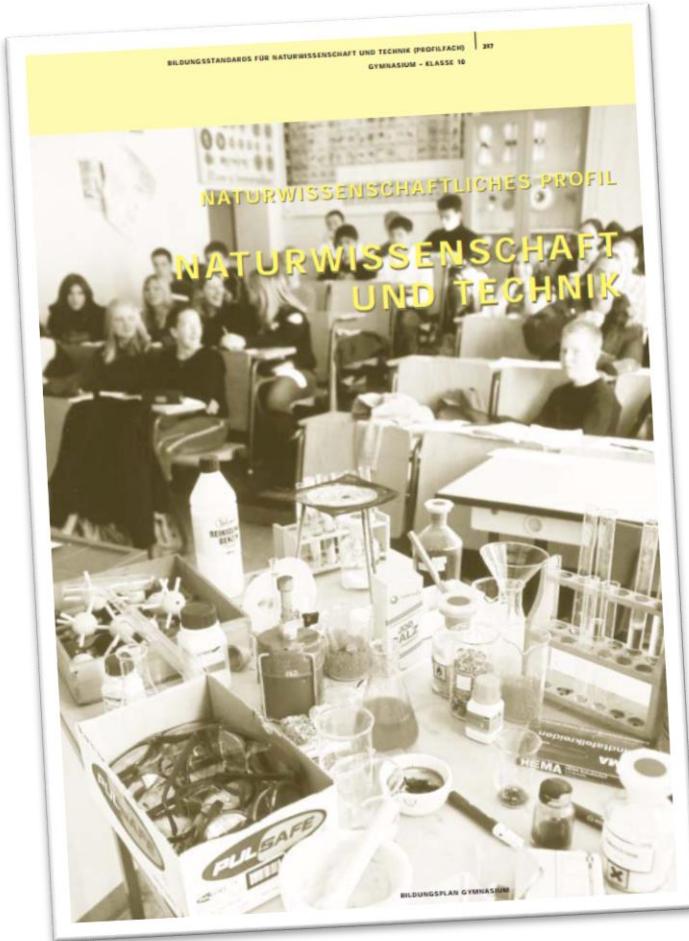
- schulorganisatorisch notwendig
- „ressourcenneutral“

Dank



# 1 HINTERGRUND

- Was war bisher gut?





Was war bisher gut?

Auf welche  
Entwicklungen  
sollte man reagieren?

Was sind Baustellen?



# 1 HINTERGRUND

• Entwicklungen

Auf welche Zukunft  
bereiten wir vor?

Industrie 4.0

künstliche  
Intelligenz

global Denken

# 1 HINTERGRUND

• Entwicklungen

global Denken

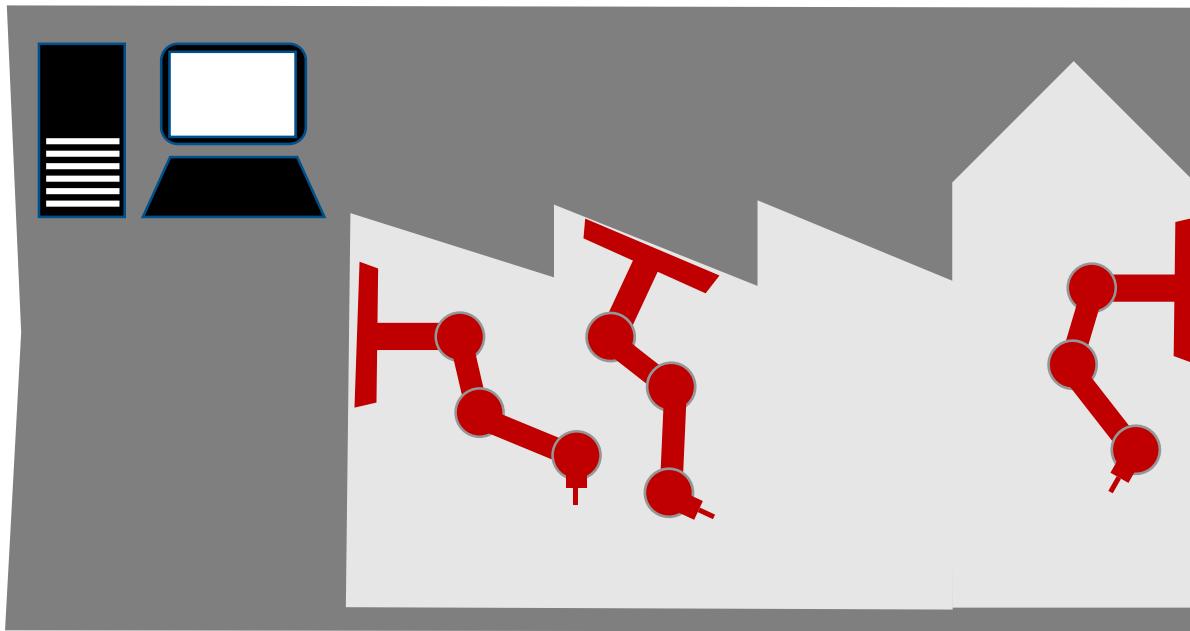
Energieströme

Stoffströme

Informationsströme

Systemverständnis & Wirkmechanismen

### Industrie heute

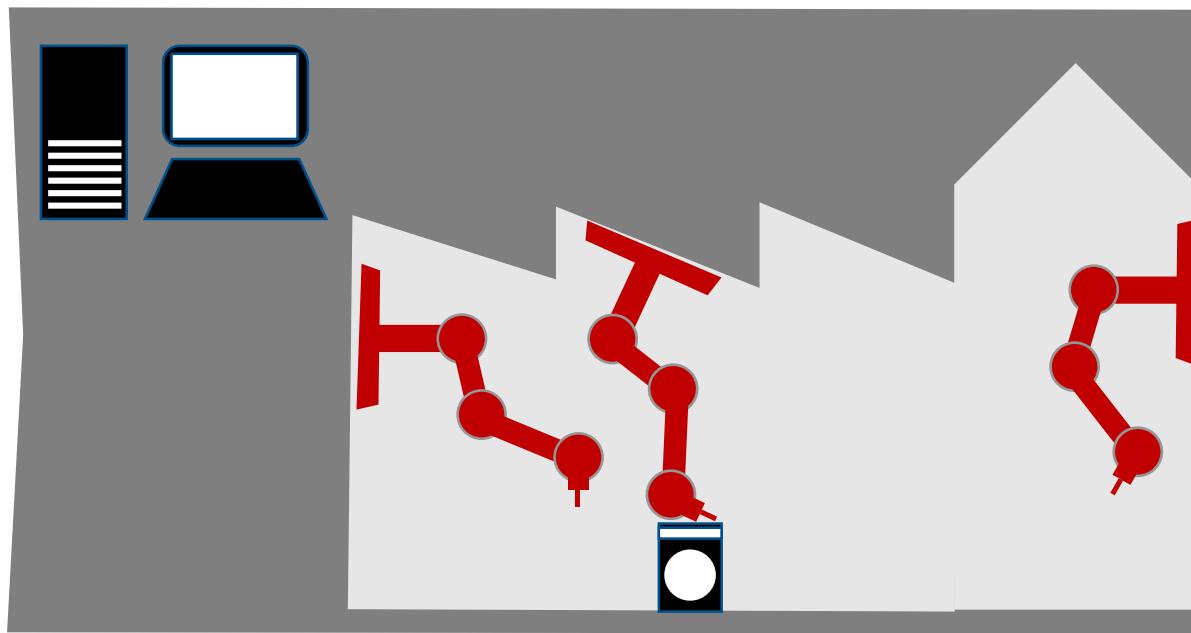


# 1 HINTERGRUND

• Entwicklungen

Industrie 4.0

Industrie 4.0

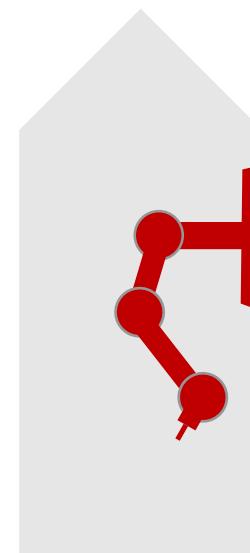
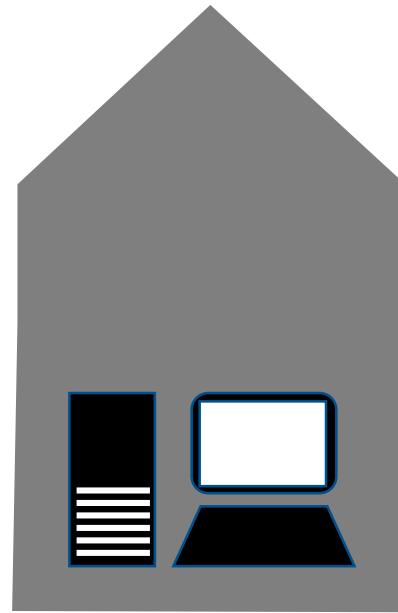
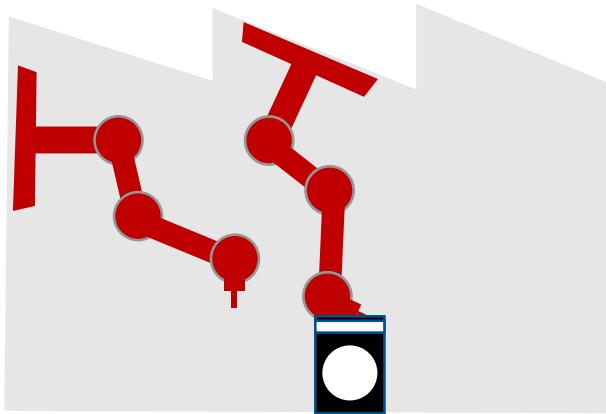


# 1 HINTERGRUND

• Entwicklungen

Industrie 4.0

Industrie 4.0



Technik modern und digital denken

# 1 HINTERGRUND

## • Entwicklungen

Künstliche  
Intelligenz

### 21st Century Skills

Fähigkeiten, auf die es im 21. Jahrhundert ankommt



„Rund 600 000 Laborberichte, Doktorarbeiten und Fachartikel müsste ein Chemiker pro Jahr lesen, um in seinem Fach á jour zu bleiben.“

„Die Folge: Der Mann wird, gemessen am insgesamt verfügbaren Chemiewissen, immer dümmer.“

Der Spiegel (1993)

# 1 HINTERGRUND

## • Entwicklungen

Künstliche  
Intelligenz

21st Century Skills

Fähigkeiten, auf die es im 21. Jahrhundert ankommt





Was war bisher gut?

Auf welche  
Entwicklungen  
sollte man reagieren?

Was sind Baustellen?



# 1 HINTERGRUND

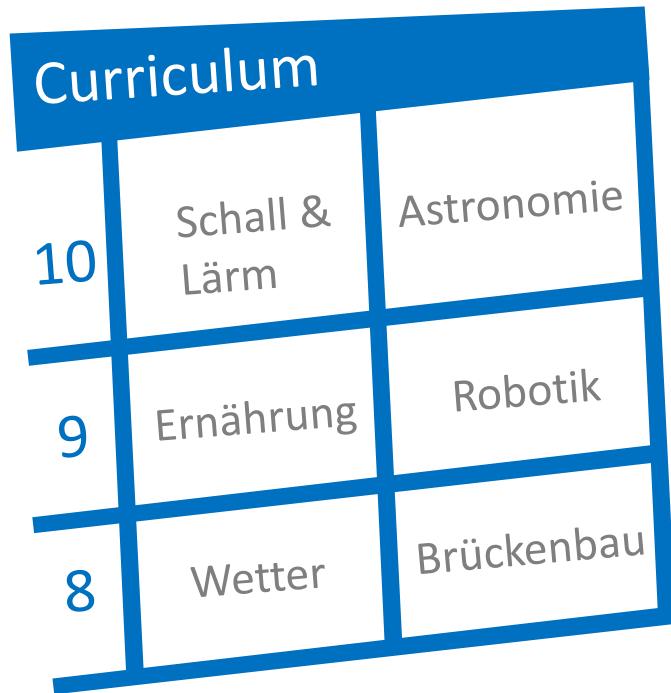
• Baustellen?

Welche Kompetenzen erwirbt  
ein Schüler eigentlich  
in drei Jahren NwT?

# 1 HINTERGRUND

• Baustellen?

Welche Kompetenzen erwirbt  
ein Schüler eigentlich  
in drei Jahren NwT?

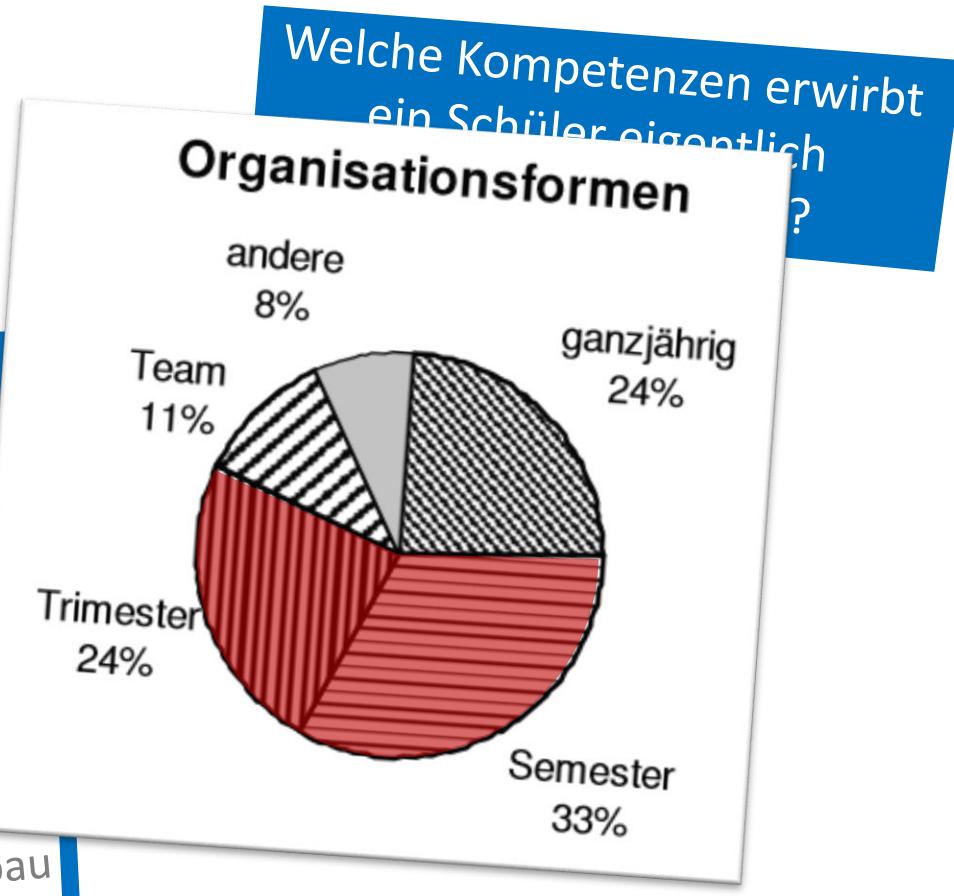


# 1 HINTERGRUND

- Baustellen?

## Curriculum

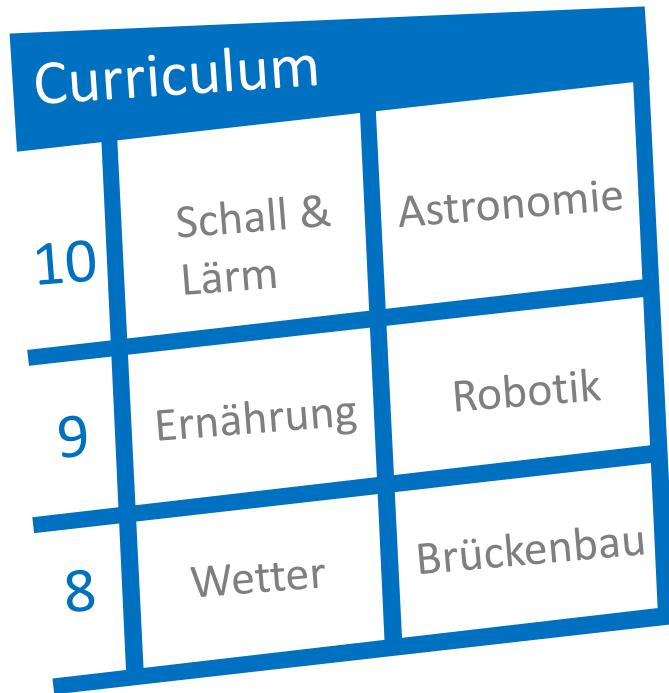
10	Schall & Lärm	Astronom
9	Ernährung	Roboti
8	Wetter	Brückenbau



# 1 HINTERGRUND

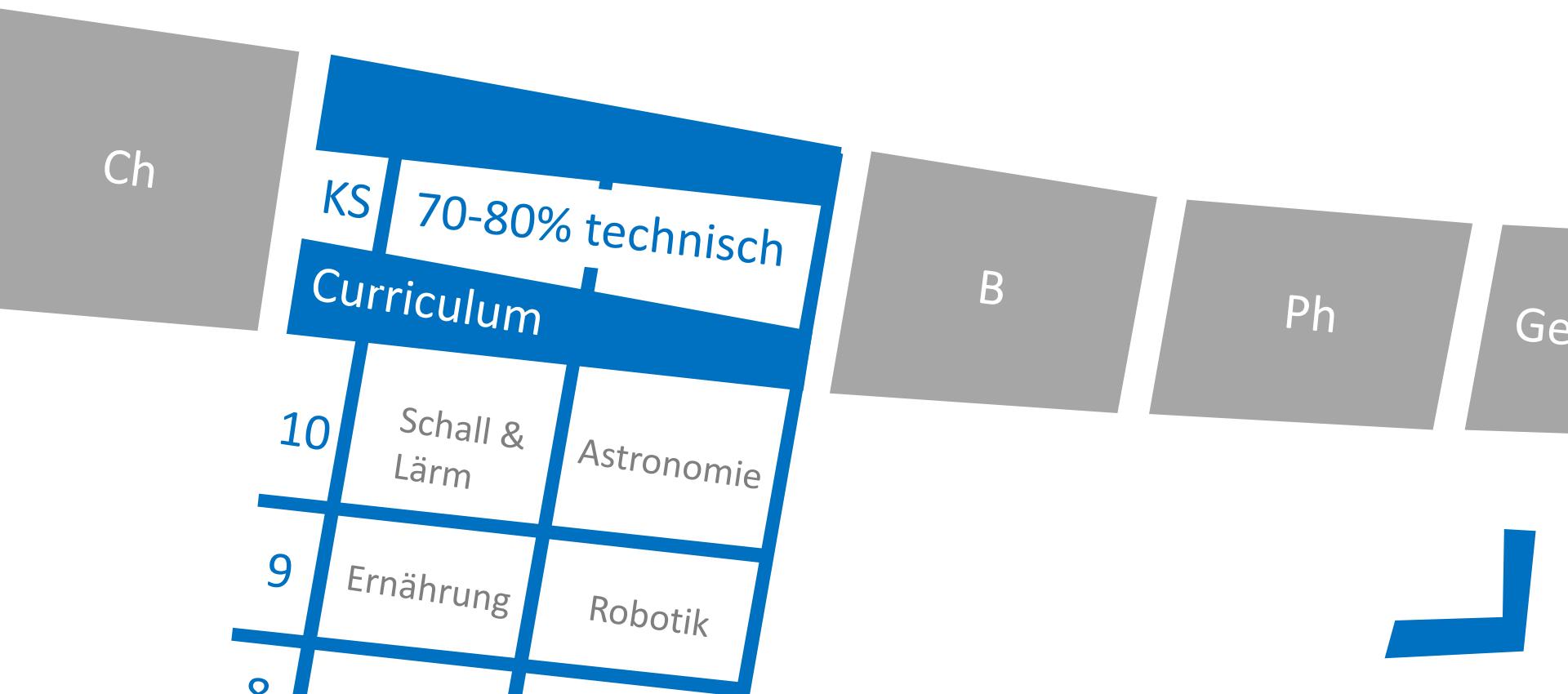
• Baustellen?

Welche Kompetenzen erwirbt  
ein Schüler eigentlich  
in drei Jahren NwT?



# 1 HINTERGRUND

• Baustellen?



# 1. HINTERGRUND

Was war bisher gut?

Freiheiten  
Kreativität der Schulen

Was sind Baustellen?  
spiralcurricular

Welche Ziele verfolgt der NwT-Unterricht eigentlich?

Auf welche  
Entwicklungen  
sollte man reagieren?

problemlösend  
technisch modern  
21st Century Skills



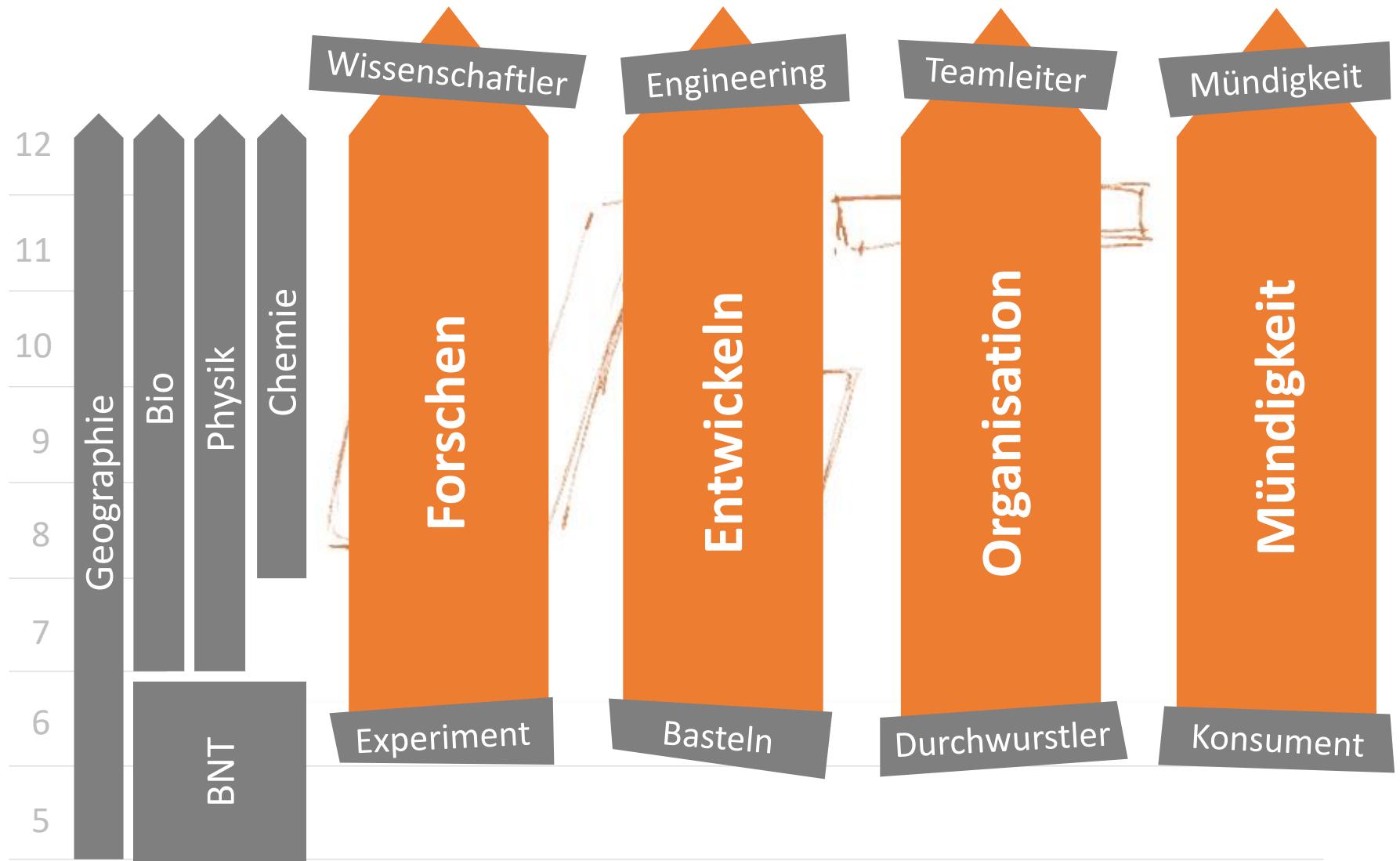
# Profilvorstellung Klasse 7



# Naturwissenschaft



und Technik



# Naturwissenschaft

# und Technik

# Naturwissenschaft



## und Technik

# Naturwissenschaft

und Technik

# Naturwissenschaft

# und Technik

# Naturwissenschaft

# und Technik

# Naturwissenschaft



# und Technik

# Naturwissenschaft

# und Technik

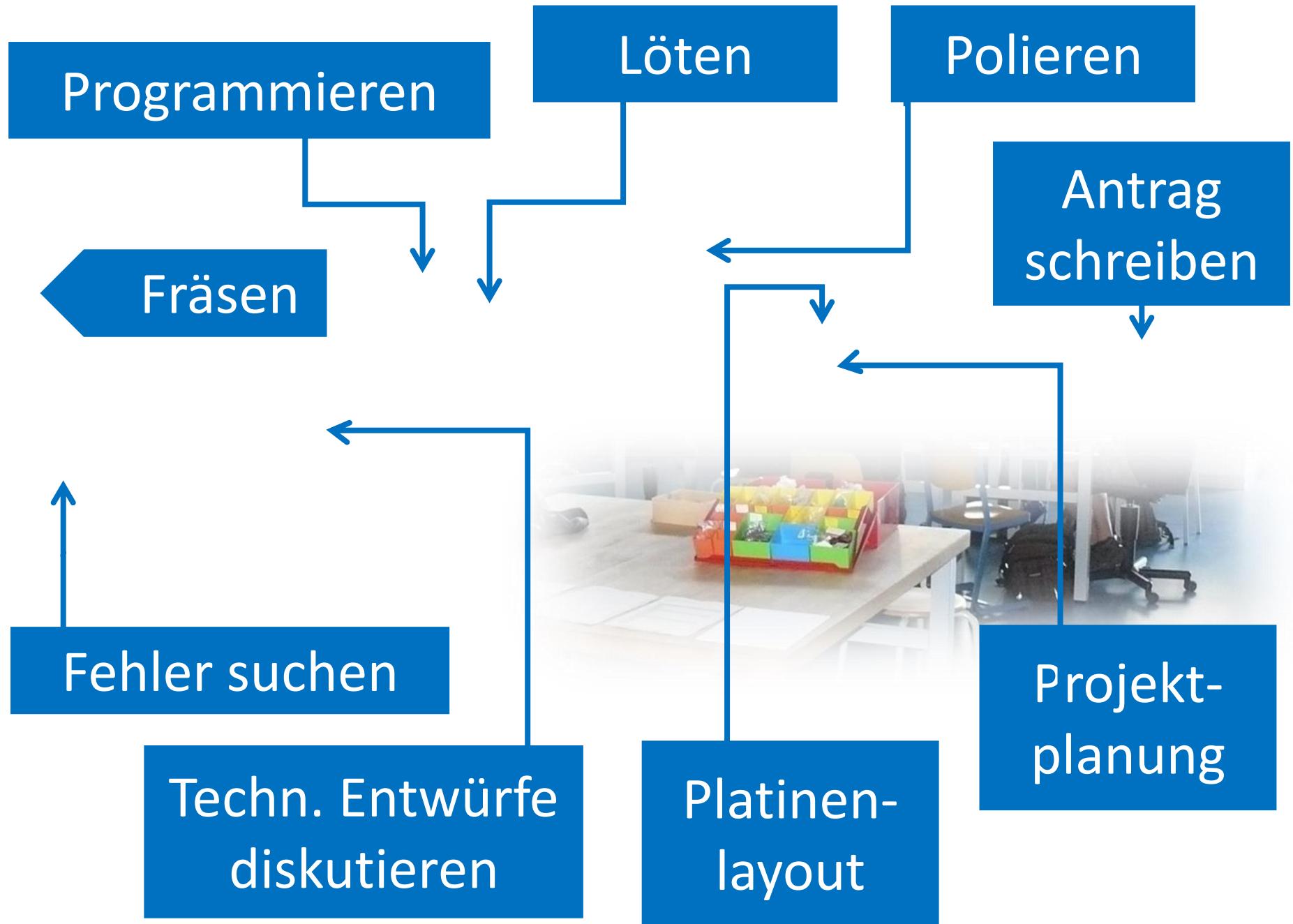
# Naturwissenschaft

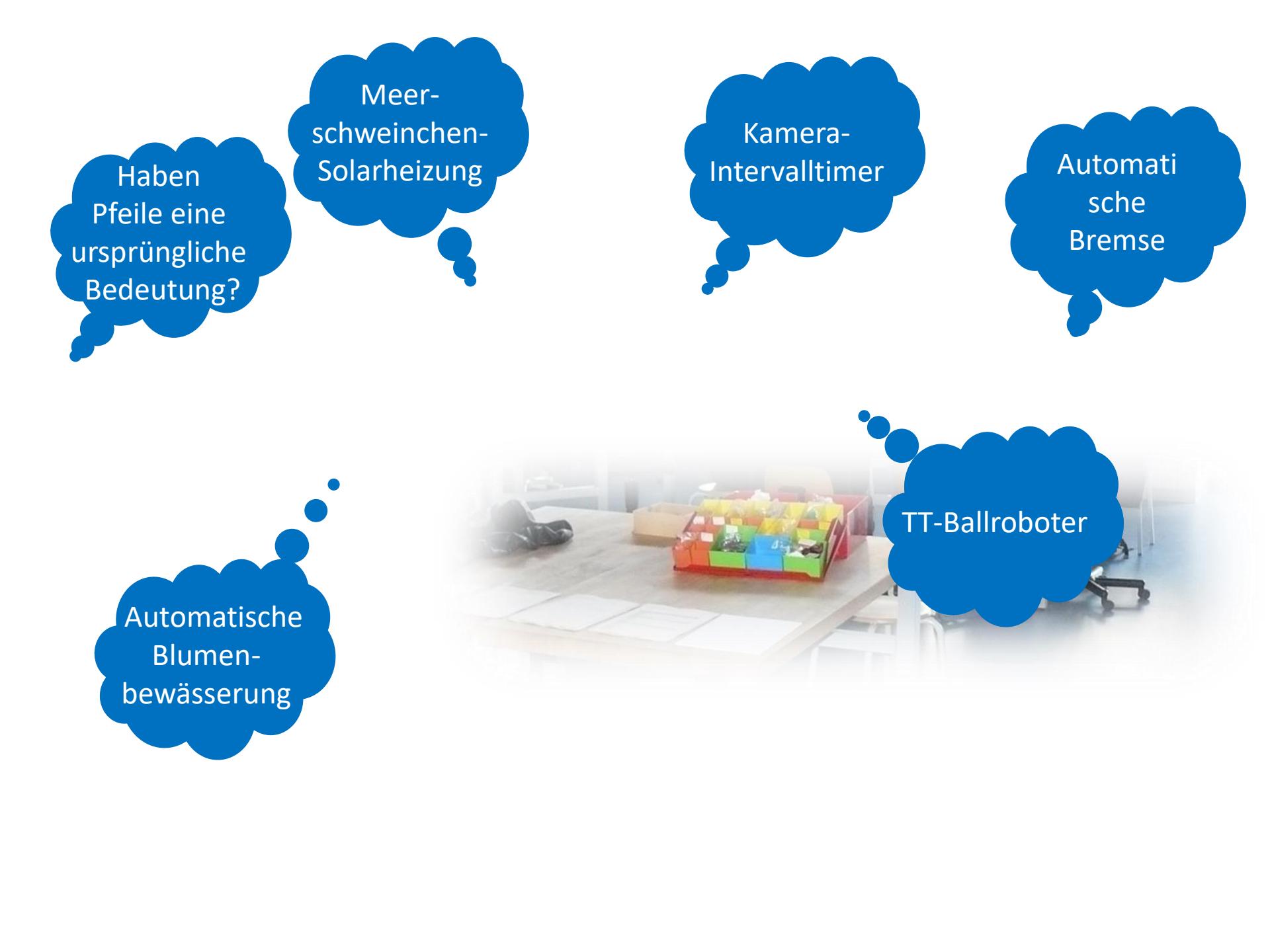


# und Technik

# Naturwissenschaft

# und Technik





Haben  
Pfeile eine  
ursprüngliche  
Bedeutung?

Meer-  
schweinchen-  
Solarheizung

Kamera-  
Intervalltimer

Automati-  
sche  
Bremse

Automatische  
Blumen-  
bewässerung

TT-Ballroboter

# Für wen?



neugierig

selbstständig

Sprache lernen

konzentriert

gut in Mathe

# Für wen?

neugierig

selbstständig

Sprache lernen

konzentriert

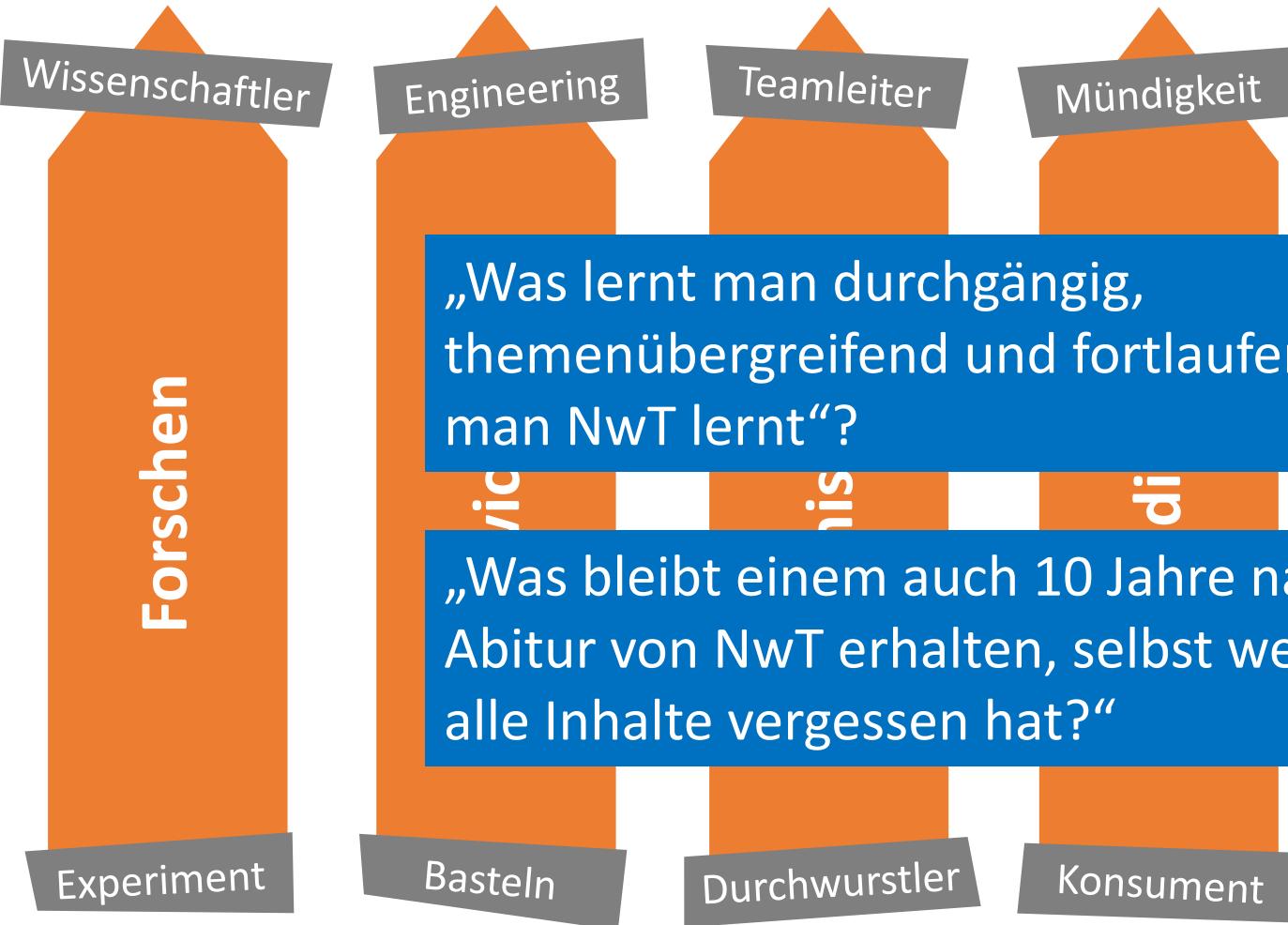
gut in Mathe

# noch Fragen?

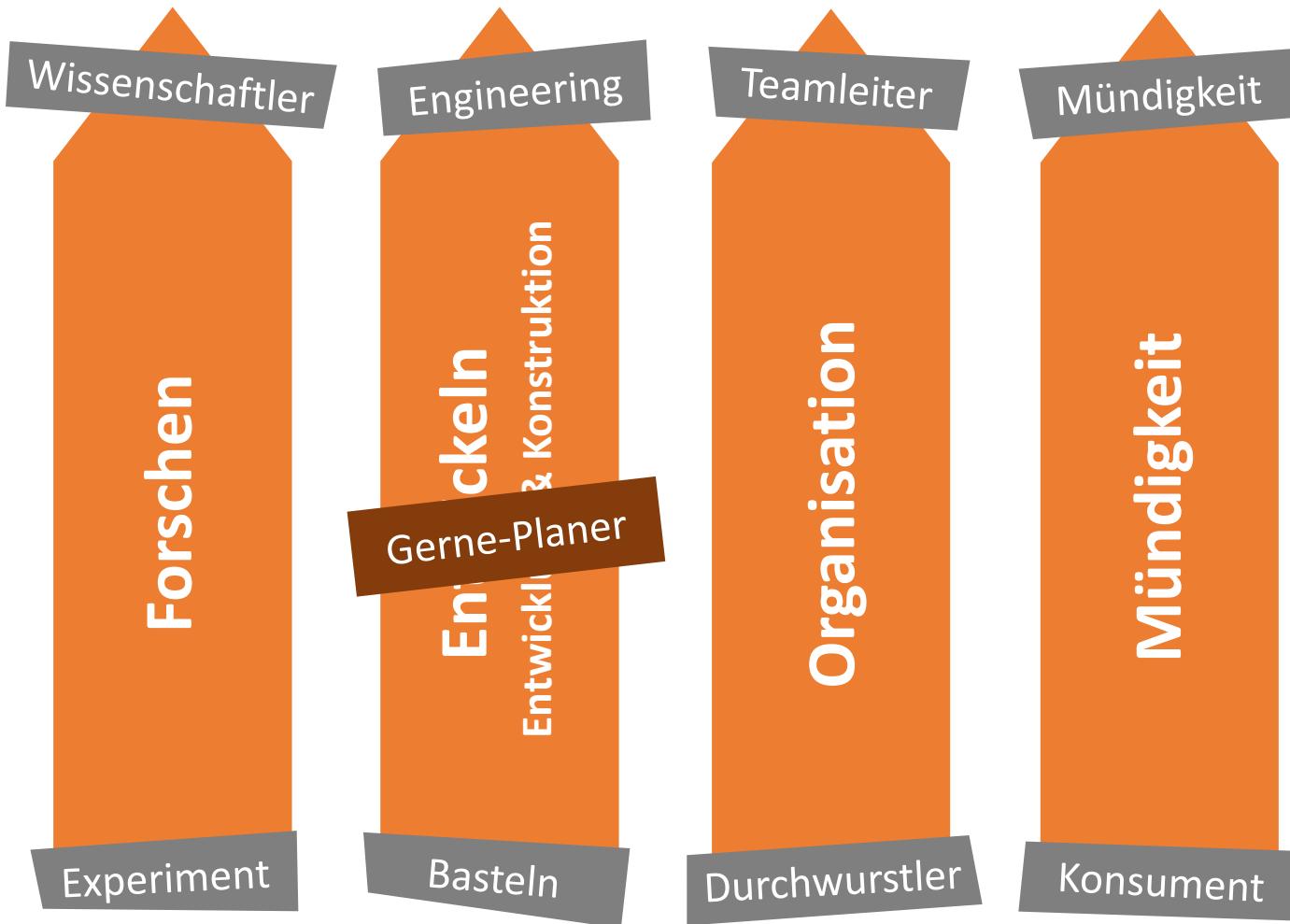




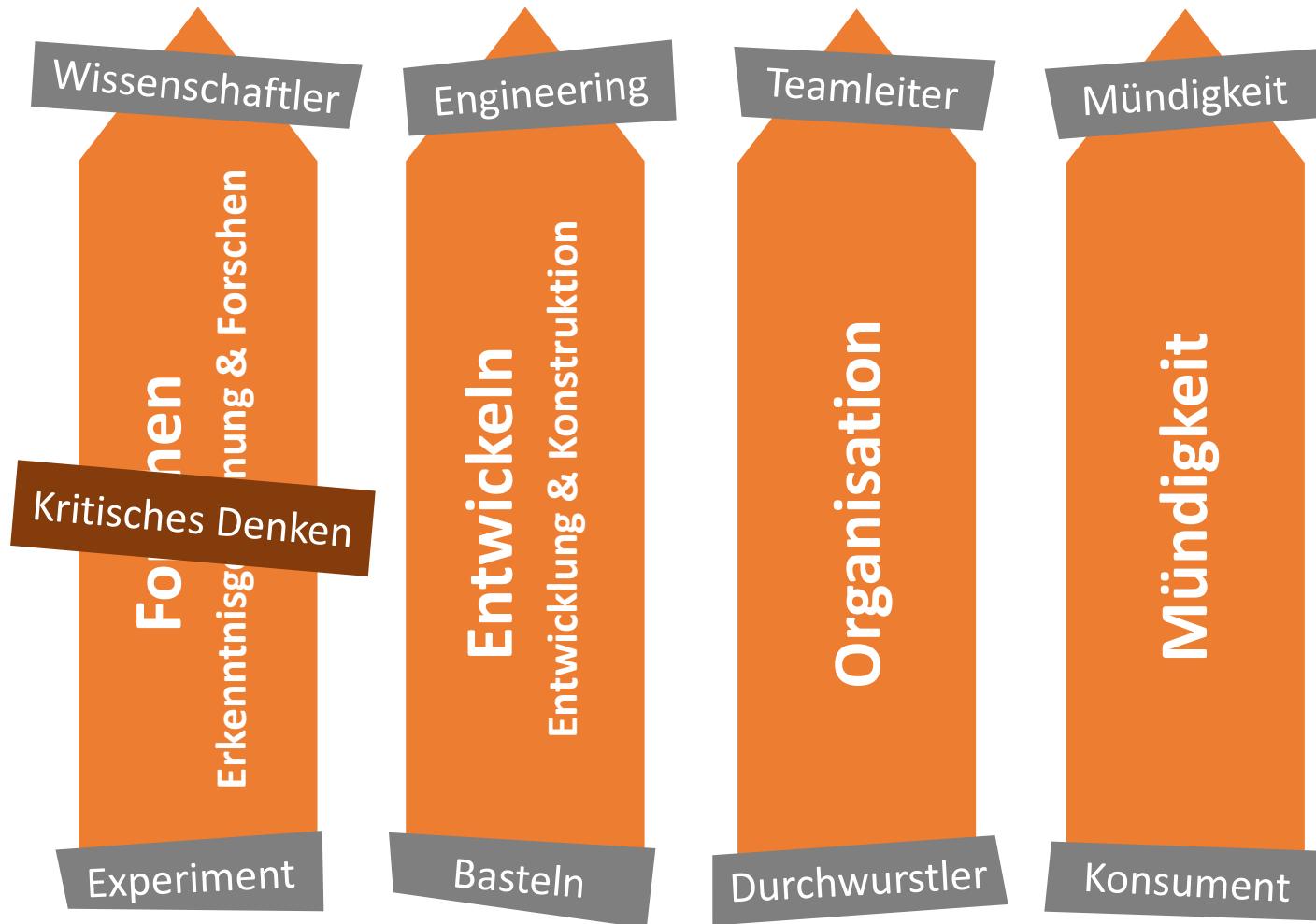
# PROZESSBEZOGENE KOMPETENZEN



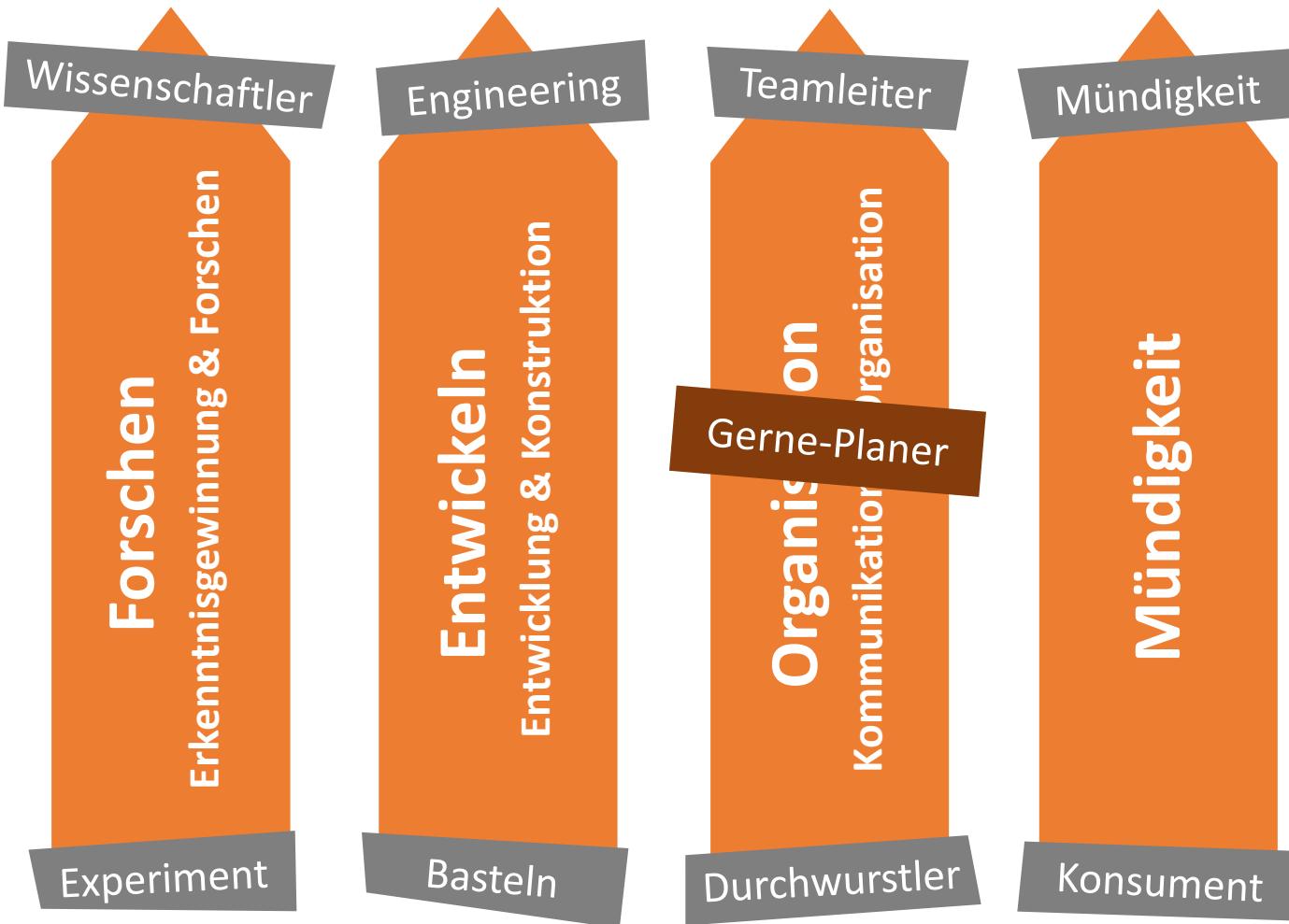
# 1. PROZESSBEZOGENE KOMPETENZEN



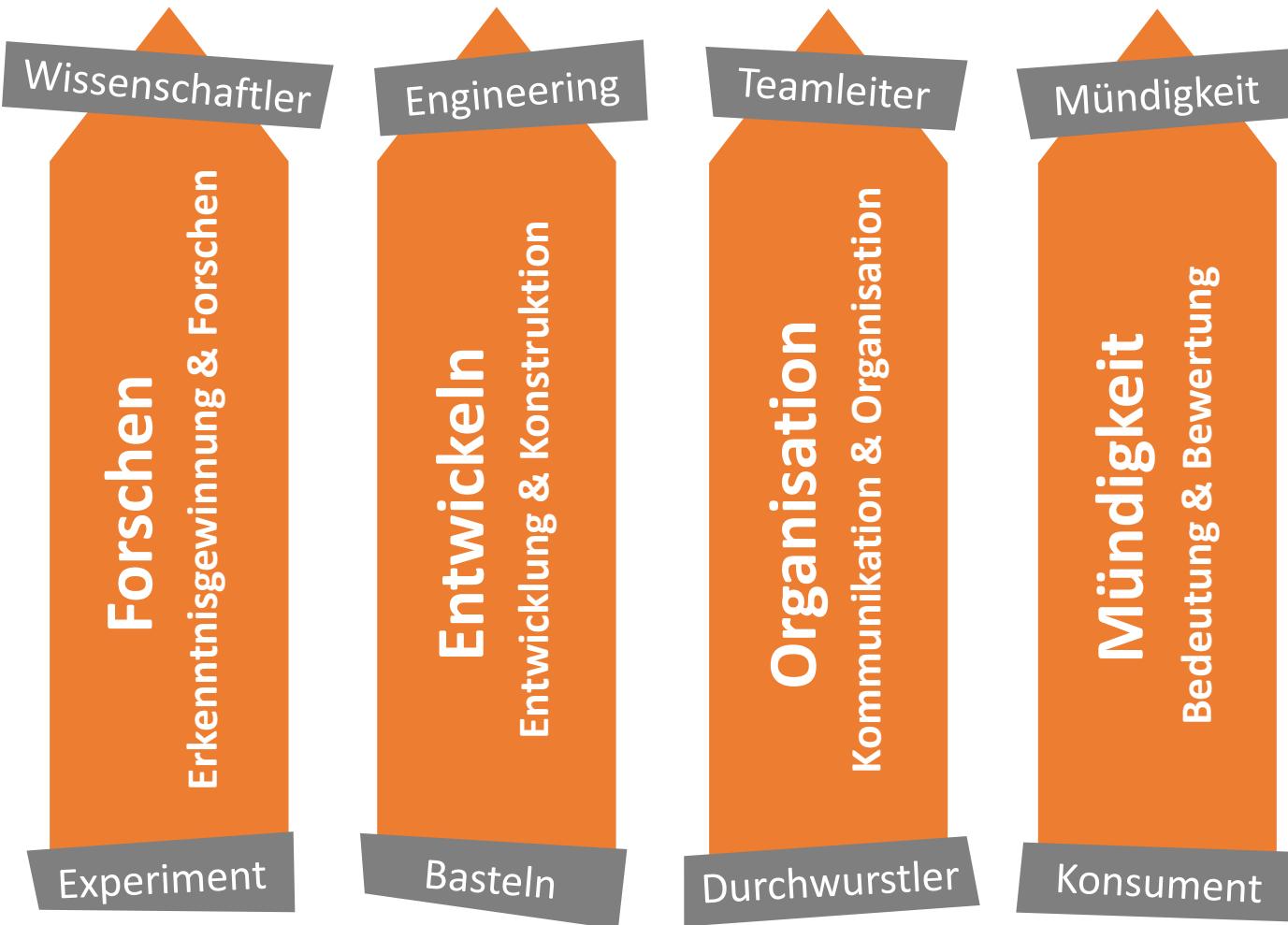
# 1. PROZESSBEZOGENE KOMPETENZEN



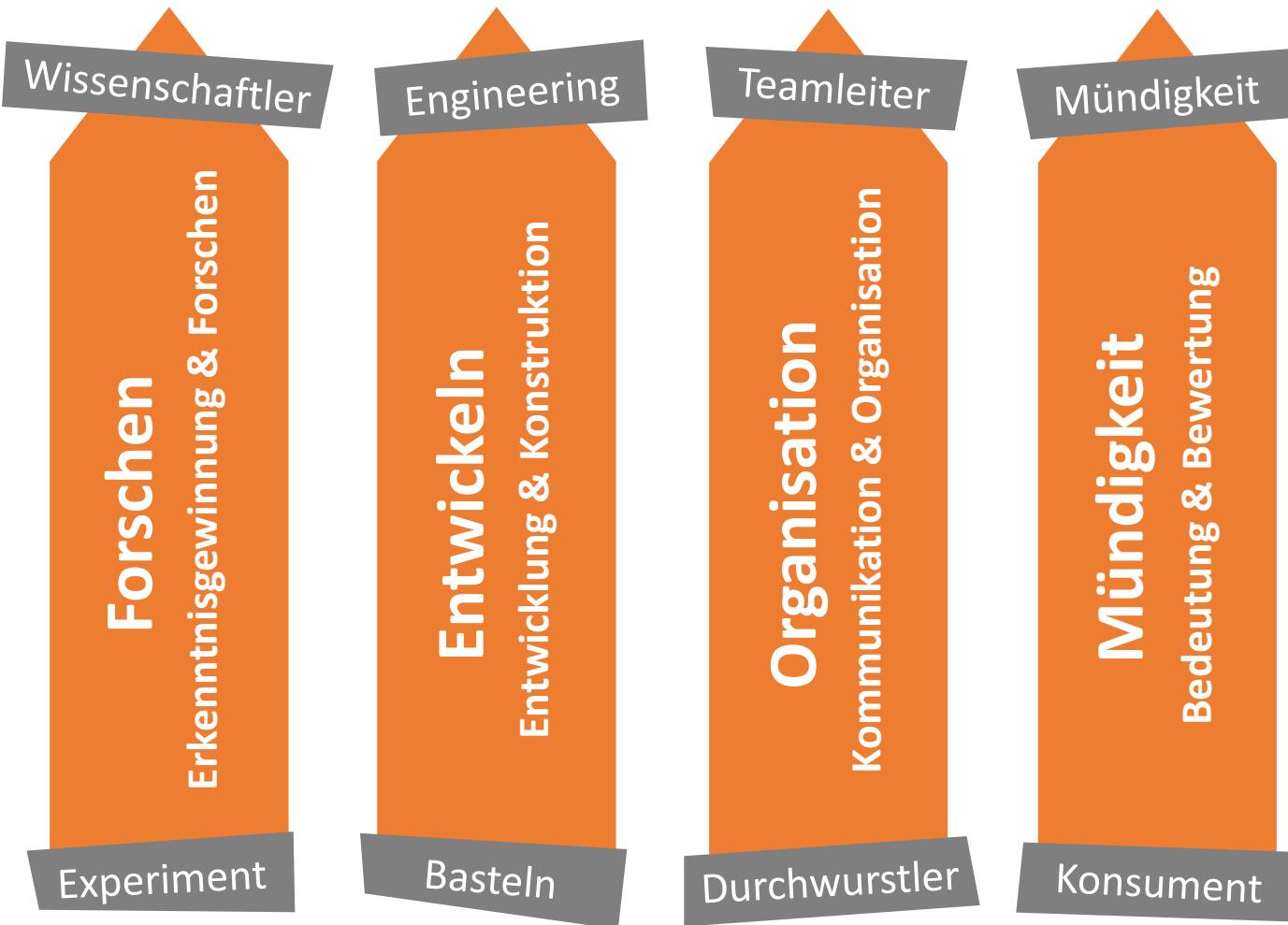
# 1. PROZESSBEZOGENE KOMPETENZEN



# 1. PROZESSBEZOGENE KOMPETENZEN



# 1. PROZESSBEZOGENE KOMPETENZEN



## NwT-Bildungsplan 2016

Lesepause (20 Min)  
anschl. Rückfragen

**1.** Hintergrund  
Lesepause

pbK

**2.** Unterrichtsmodell  
Ausprobieren

Mittagessen

**3.** Kurzüberblick ibK  
Kennenlernen der  
Lesehilfe

ibK

**4.** Umsetzungsbeispiele  
Beispiele für Unterrichtsstränge

Fortbildungsbedarf

Ende um 17:00 Uhr

MWT  
ZPG 1

Die Schülerinnen und Schüler können

**recherchieren**

1. Informationsquellen gezielt nutzen und deren Aussagekraft und Zuverlässigkeit bewerten
2. Bestimmungshilfen, Datenblätter, thematische Karten und Tabellen nutzen
3. Informationen systematisieren, zusammenfassen und darstellen

**experimentieren**

4. Experimente entwickeln, planen, durchführen, auswerten und bewerten
5. Messdaten mathematisch auswerten, beschreiben und interpretieren
6. große Datenmengen auch computergestützt erfassen, verarbeiten und visualisieren
7. Messverfahren oder -instrumente begründet auswählen und anpassen

**Modelle nutzen**

8. Modelle zur Beschreibung und Erklärung von Sachverhalten nutzen
9. zu naturwissenschaftlichen und technischen Vorgängen Modelle entwickeln
10. Grenzen von Modellen erkennen

**vernetzt forschen**

11. aus Problemstellungen Recherche- und Forschungsfragen ableiten
12. Hypothesen entwickeln und in Untersuchungen überprüfen
13. Lösungsansätze für naturwissenschaftliche beziehungsweise technische Problemstellungen entwickeln
14. naturwissenschaftliche und technische Zusammenhänge mathematisch beschreiben und nutzen
15. computergestützte Simulationen zur Erkenntnisgewinnung nutzen

Die Schülerinnen und Schüler können

## **planen**

1. typische Problemlösungen und Lösungsmethoden aus verschiedenen Technikbereichen beschreiben
2. ein Problem analysieren und auf lösbare Teilprobleme zurückführen
3. die Lösung eines technischen Problems durch Auswählen, Anpassen, Dimensionieren und Kombinieren von Teillösungen entwickeln, darstellen und bewerten

## **realisieren**

4. Schwierigkeiten bei der Planung und Herstellung eines Produkts überwinden (Durchhaltefähigkeit und Beharrlichkeit)
5. Werkstoffe fachgerecht bearbeiten
6. Werkzeuge und Maschinen fachgerecht auswählen und verwenden

## **optimieren**

7. die Funktionsweise technischer Systeme analysieren
8. technische Optimierungsansätze entwickeln
9. ein selbst konstruiertes Produkt optimieren

Engineering

Entwickeln  
Entwicklung & Konstruktion

Basteln

Die Schülerinnen und Schüler können

## **planen**

1. typische Problemlösungen und Lösungsmethoden aus verschiedenen Technikbereichen beschreiben
2. ein Problem analysieren und auf lösbare Teilprobleme zurückführen
3. die Lösung eines technischen Problems durch Auswählen, Anpassen, Dimensionieren und Kombinieren von Teillösungen entwickeln, darstellen und bewerten

## **realisieren**

4. Schwierigkeiten bei der Planung und Herstellung eines Produkts überwinden (Durchhaltefähigkeit und Beharrlichkeit)
5. Werkstoffe fachgerecht bearbeiten
6. Werkzeuge und Maschinen fachgerecht auswählen und verwenden

## **optimieren**

7. die Funktionsweise technischer Systeme analysieren
8. technische Optimierungsansätze entwickeln
9. ein selbst konstruiertes Produkt optimieren

Engineering

Entwickeln  
Entwicklung & Konstruktion

Basteln

Die Schülerinnen und Schüler können

## **planen**

1. typische Problemlösungen und Lösungsmethoden aus verschiedenen Technikbereichen beschreiben
2. ein Problem analysieren und auf lösbare Teilprobleme zurückführen
3. die Lösung eines technischen Problems durch Auswählen, Anpassen, Dimensionieren und Kombinieren von Teillösungen entwickeln, darstellen und bewerten

## **realisieren**

4. Schwierigkeiten bei der Planung und Herstellung eines Produkts überwinden (Durchhaltefähigkeit und Beharrlichkeit)
5. Werkstoffe fachgerecht bearbeiten
6. Werkzeuge und Maschinen fachgerecht auswählen und verwenden

## **optimieren**

7. die Funktionsweise technischer Systeme analysieren
8. technische Optimierungsansätze entwickeln
9. ein selbst konstruiertes Produkt optimieren

Engineering

Entwickeln  
Entwicklung & Konstruktion

Basteln

Die Schülerinnen und Schüler können

### Fachsprache nutzen

1. Fachbegriffe der Naturwissenschaften und der Technik verstehen und nutzen sowie Alltagsbegriffe in Fachsprache übertragen
2. gleichlautende Fachbegriffe verschiedener naturwissenschaftlicher oder technischer Disziplinen gegeneinander abgrenzen
3. Sachverhalte auf das Wesentliche reduziert darstellen
4. zeichnerische, symbolische und normorientierte Darstellungen analysieren, nutzen und erstellen
5. verschiedene Darstellungsweisen zur Erstellung von Dokumentationen geeignet kombinieren

### projektartig arbeiten

6. ein Vorhaben strukturieren, planen und durchführen
7. einen Projektverlauf dokumentieren, Projektzwischenstände beschreiben und auf Planabweichungen nachsteuernd reagieren
8. das abgeschlossene Projekt reflektieren und Optimierungsansätze entwickeln

### kooperieren

9. beim Arbeiten im Team Verantwortung übernehmen
10. typische Phasen der Arbeit in Gruppen erkennen und für den Arbeitsprozess nutzen

Teamleiter

Organisation  
Kommunikation & Organisation

Durchwurstler

Die Schülerinnen und Schüler können

### **interdisziplinär denken**

1. Lösungsansätze für fachübergreifende Problemstellungen entwickeln
2. das Zusammenwirken naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und technischer Innovationen erläutern
3. den Zusammenhang zwischen Bedürfnissen des Menschen und naturwissenschaftlichen und technischen Entwicklungen erläutern
4. naturwissenschaftlich - technische Problemstellungen vor dem Hintergrund gesellschaftlicher und ökologischer Wechselwirkungen analysieren
5. die Folgen der Wechselwirkungen eines technischen Systems mit Gesellschaft und Umwelt an einfachen Beispielen abschätzen und bewerten

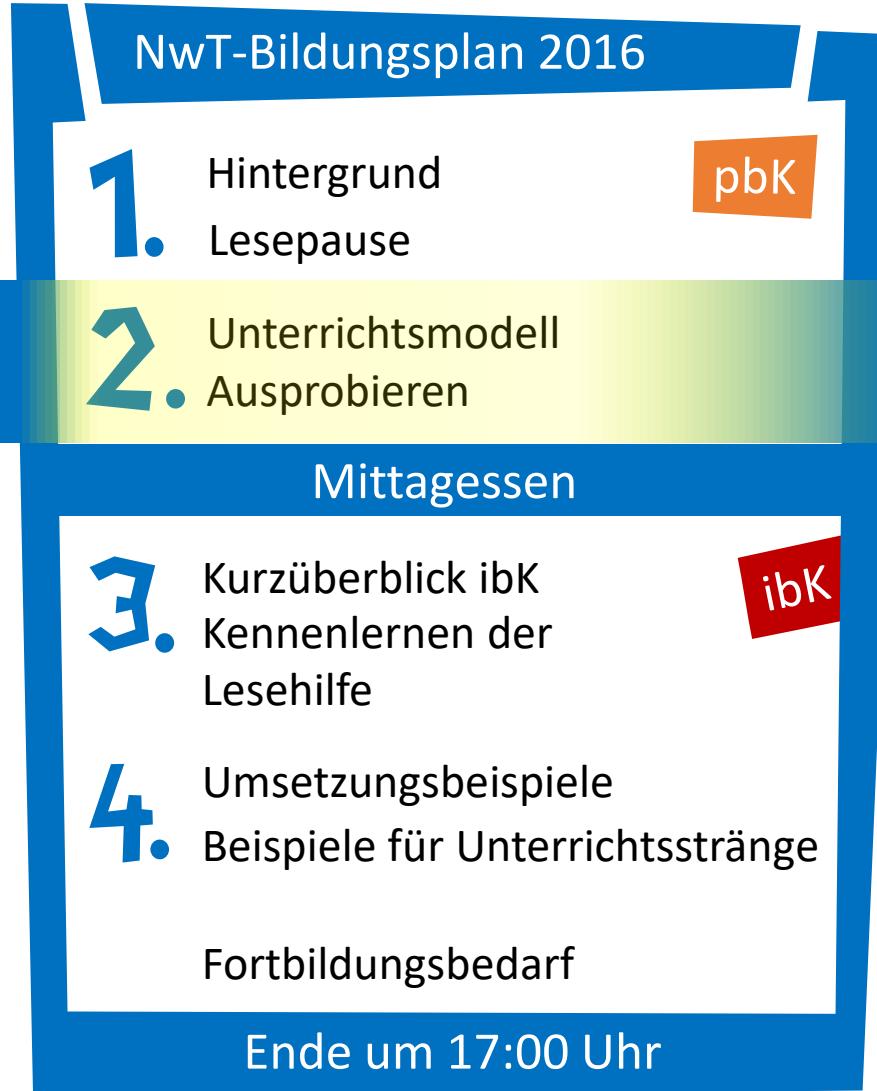
### **Nutzen und Risiken abschätzen und bewerten**

6. Material und Energie verantwortungsbewusst verwenden
7. Qualität von Untersuchungsergebnissen und Produkten begründet einschätzen
8. Risiken beim praktischen Arbeiten erkennen und durch Sicherheitsvorkehrungen Gefährdungen vermeiden

### **Arbeits- und Berufsfelder beschreiben**

9. Arbeitsfelder regionaler Firmen in Forschung, Entwicklung und Produktion erkunden und Berufe und Ausbildungsgänge zu Arbeitsgebieten der angewandten Naturwissenschaften und der Technik beschreiben
10. ausgewählte aktuelle Forschungsziele und Entwicklungen beschreiben und deren Bedeutung für die Gesellschaft erläutern

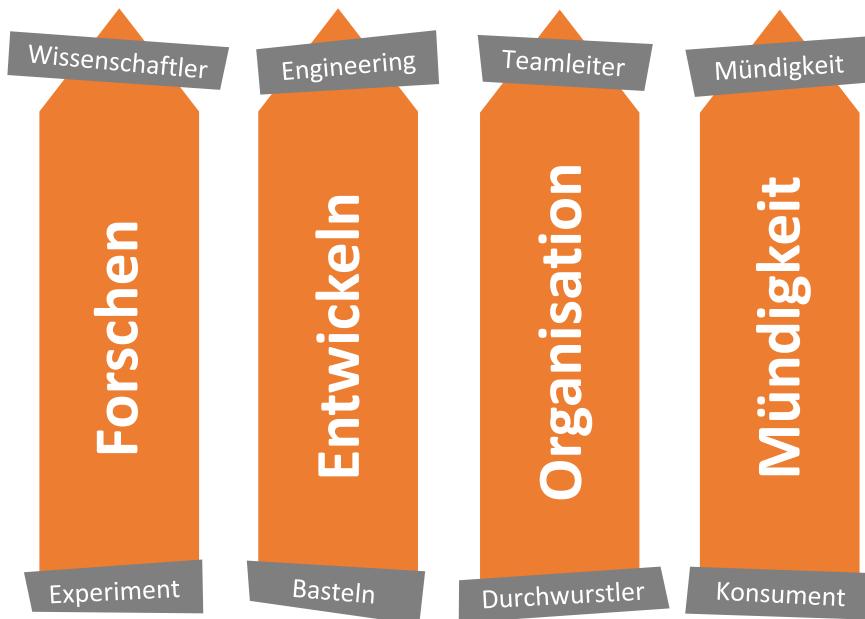
# 2.



MWT  
ZPG 1

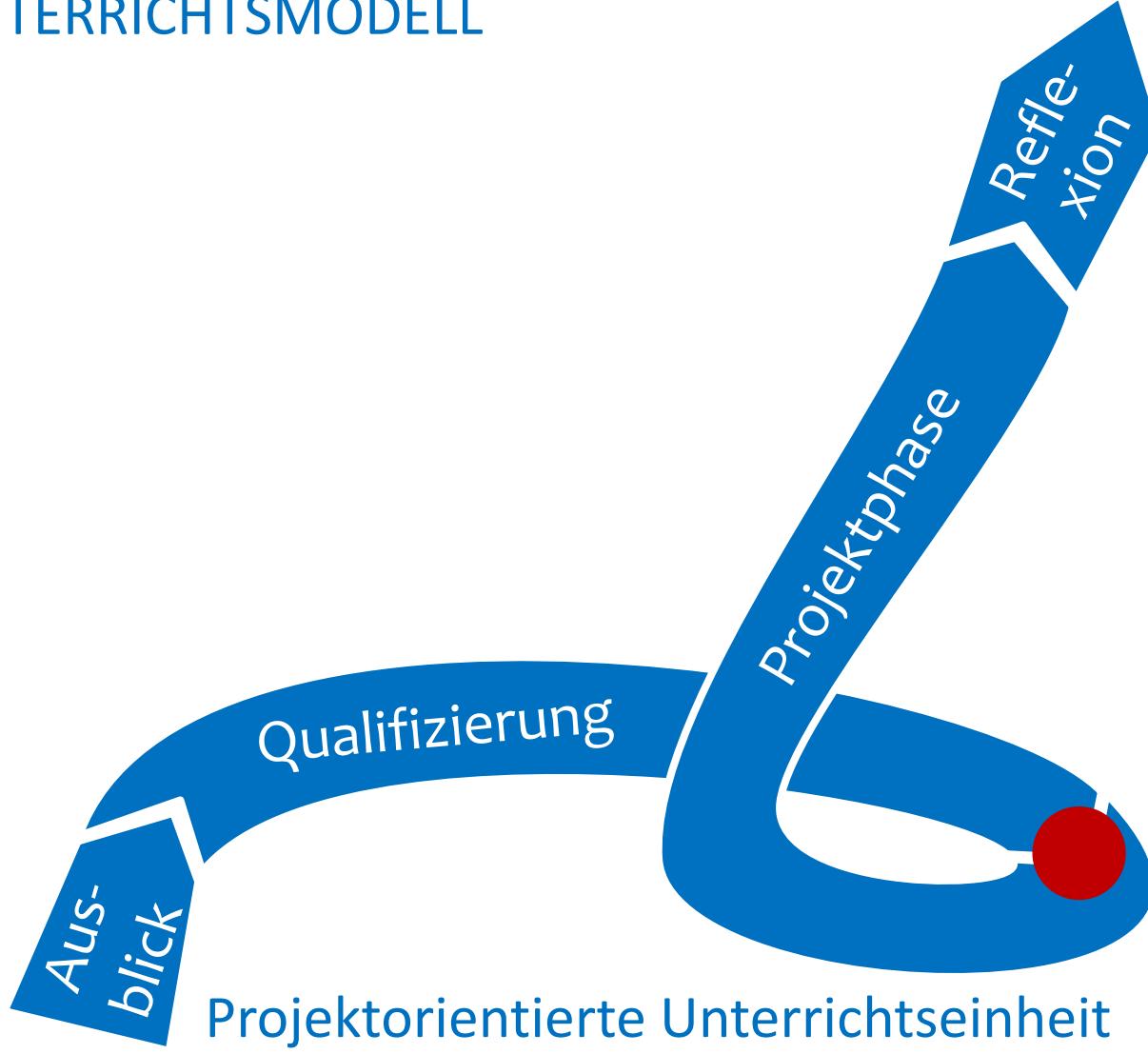
# 2. UNTERRICHTSMODELL

Wie kann Unterricht aussehen, der diese vier Ziele verfolgt?



# 2.

## UNTERRICHTSMODELL



Projektorientierte Unterrichtseinheit



## UNTERRICHTSMODELL

Aufgaben  
Reflektion

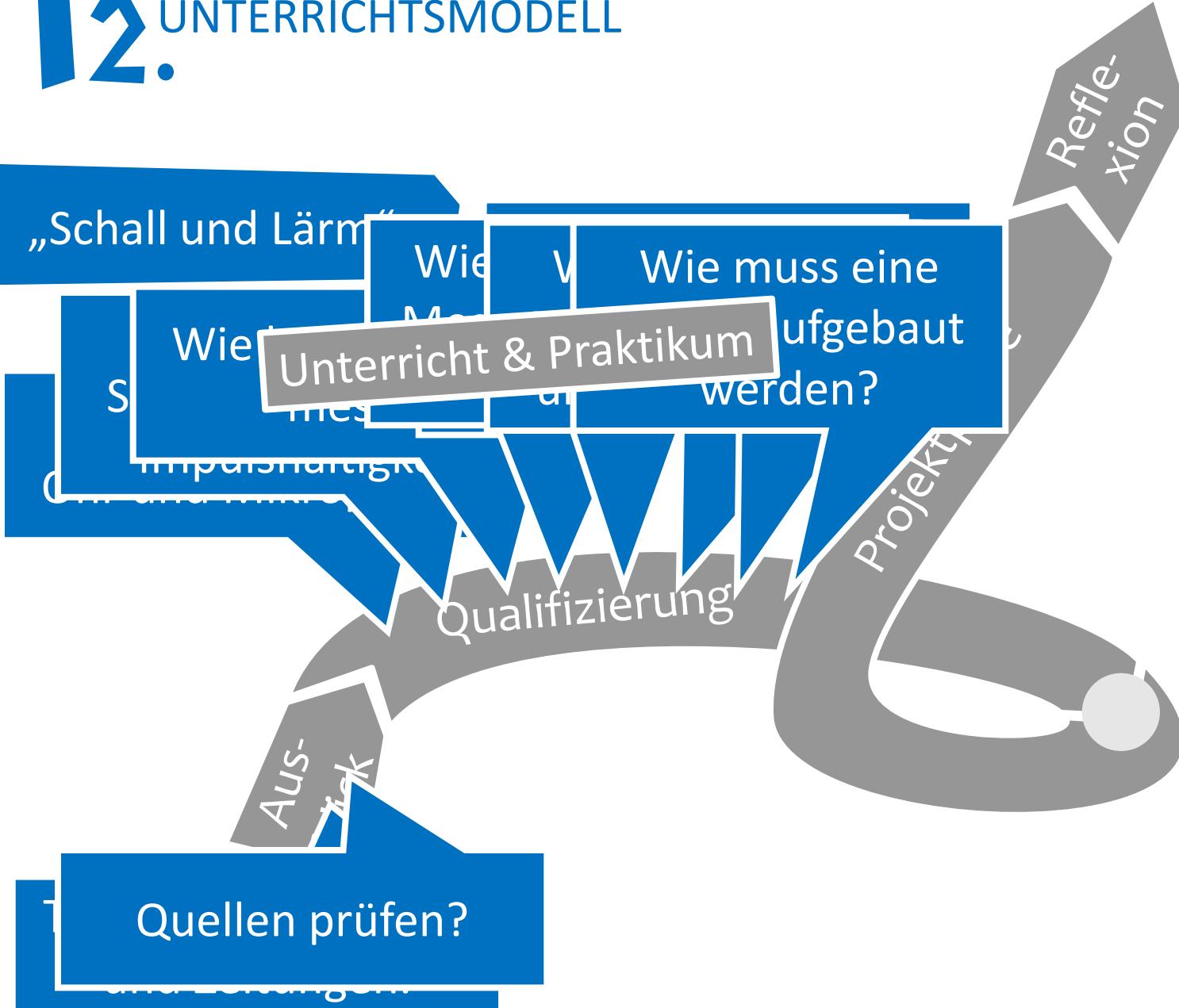
Welches sind (für das Abi) die ruhigsten Räume des Schulhauses?

- baut als Gruppe je drei identische Messgeräte und kalibriert sie
- entwerft einen Messplan und setzt ihn anschließend um
- fasst die Ergebnisse als Studie (top secret!) zusammen



# 2.

## UNTERRICHTSMODELL





## UNTERRICHTSMODELL

Aufgaben  
Reflektion

Welches sind (für das Abi) die ruhigsten Räume des Schulhauses?

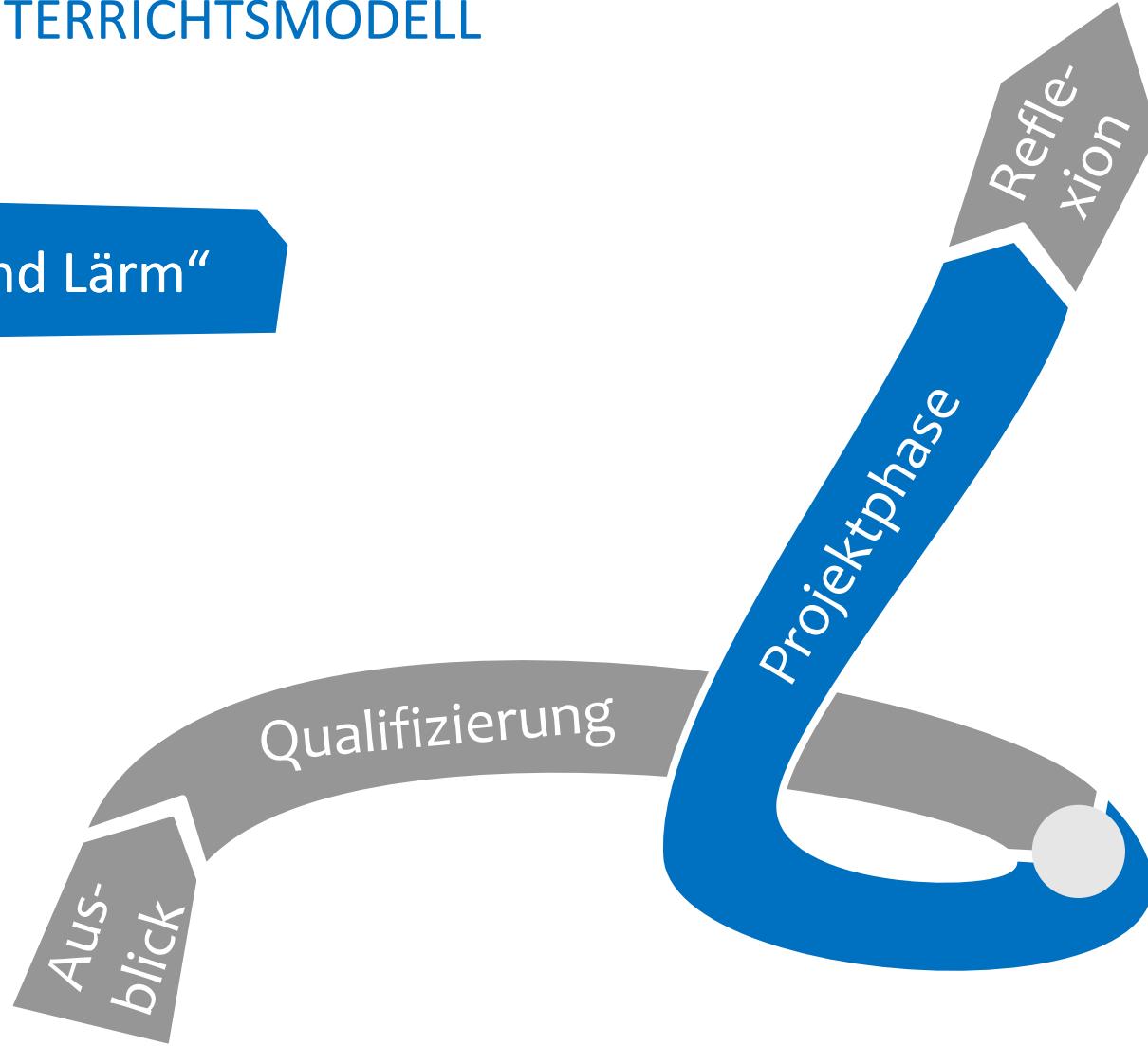
- baut als Gruppe je drei identische Messgeräte und kalibriert sie
- entwerft einen Messplan und setzt ihn anschließend um
- fasst die Ergebnisse als Studie (top secret!) zusammen





## 2. UNTERRICHTSMODELL

„Schall und Lärm“



# 2.

## UNTERRICHTSMODELL

„Schall und Lärm“

Ergebnisse

Stu-

„Jo-

wi-

Was würde man

Aus-  
blick

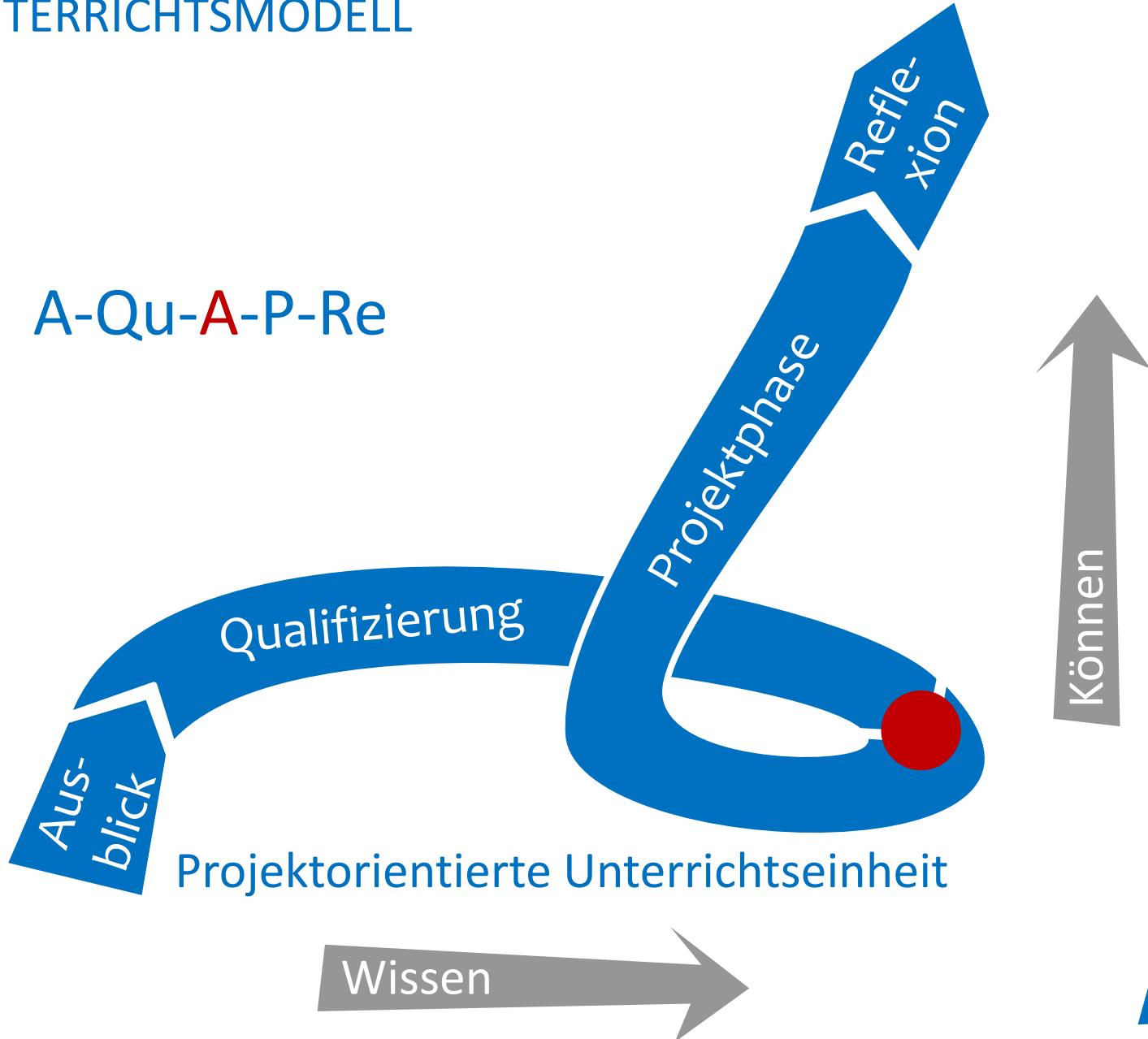
Was wäre, wenn das Abitur  
wirklich in diesen Räumen  
stattfände?

Wand  
Ausflug

Spieldose

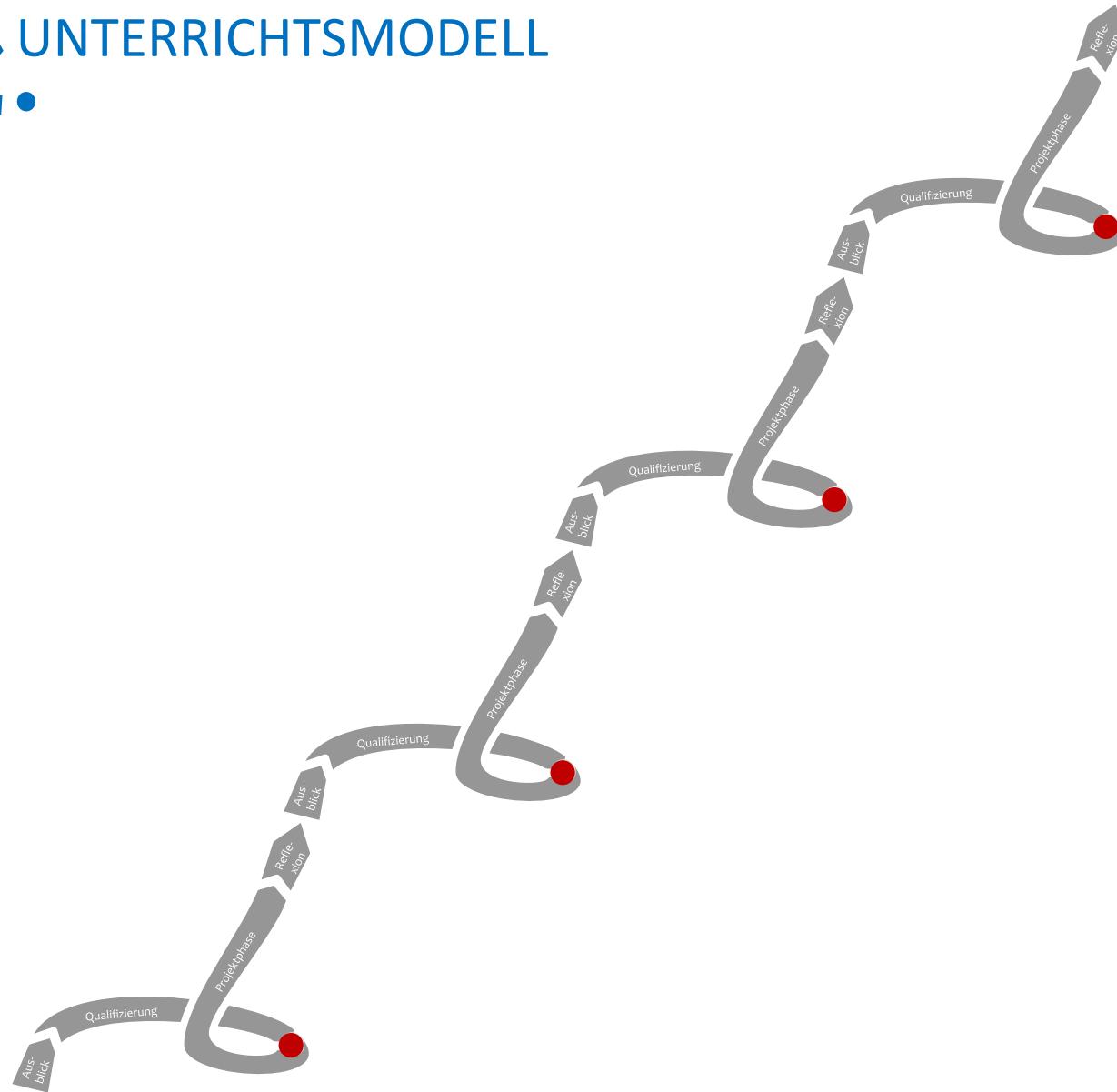


## UNTERRICHTSMODELL



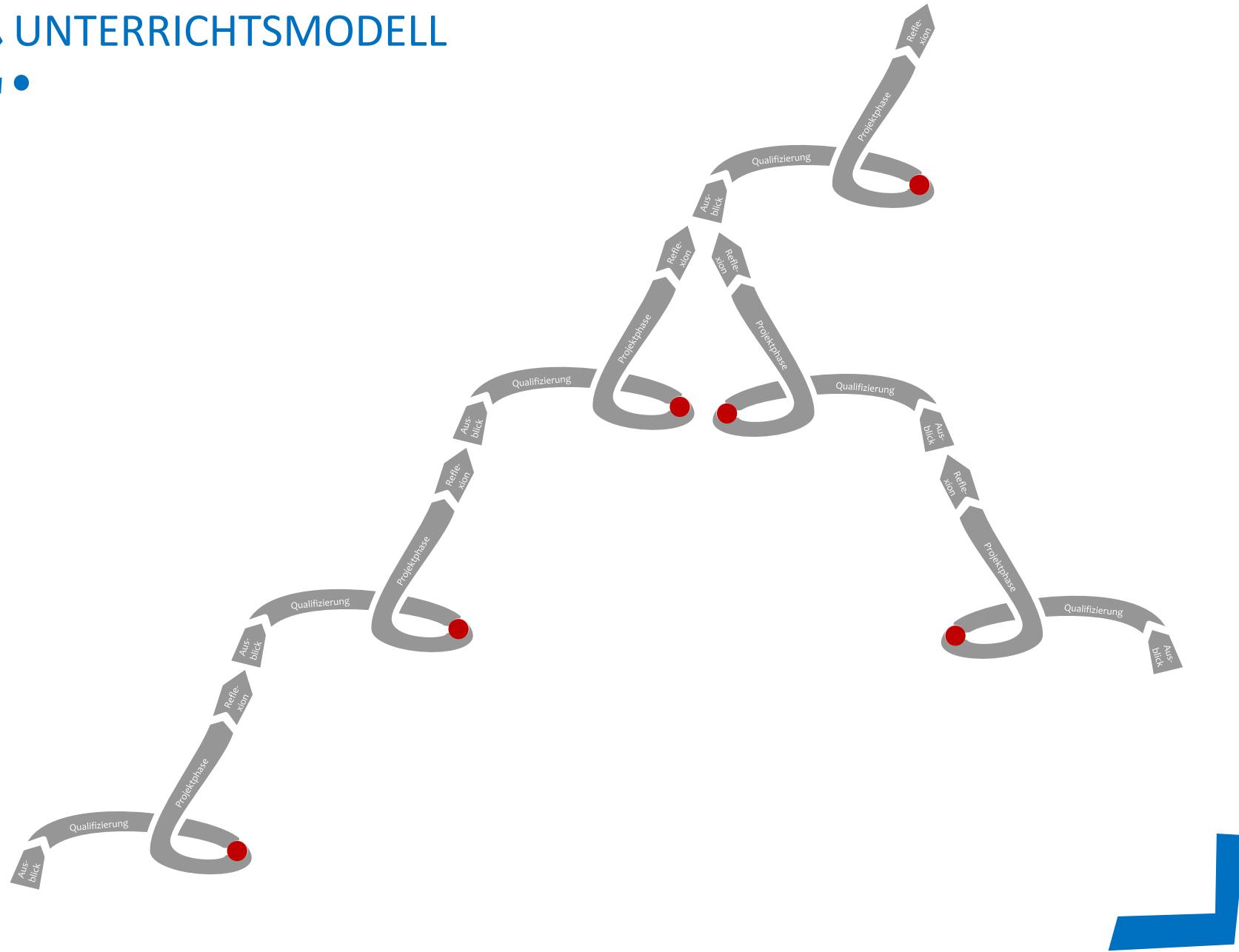
# 2.

## UNTERRICHTSMODELL



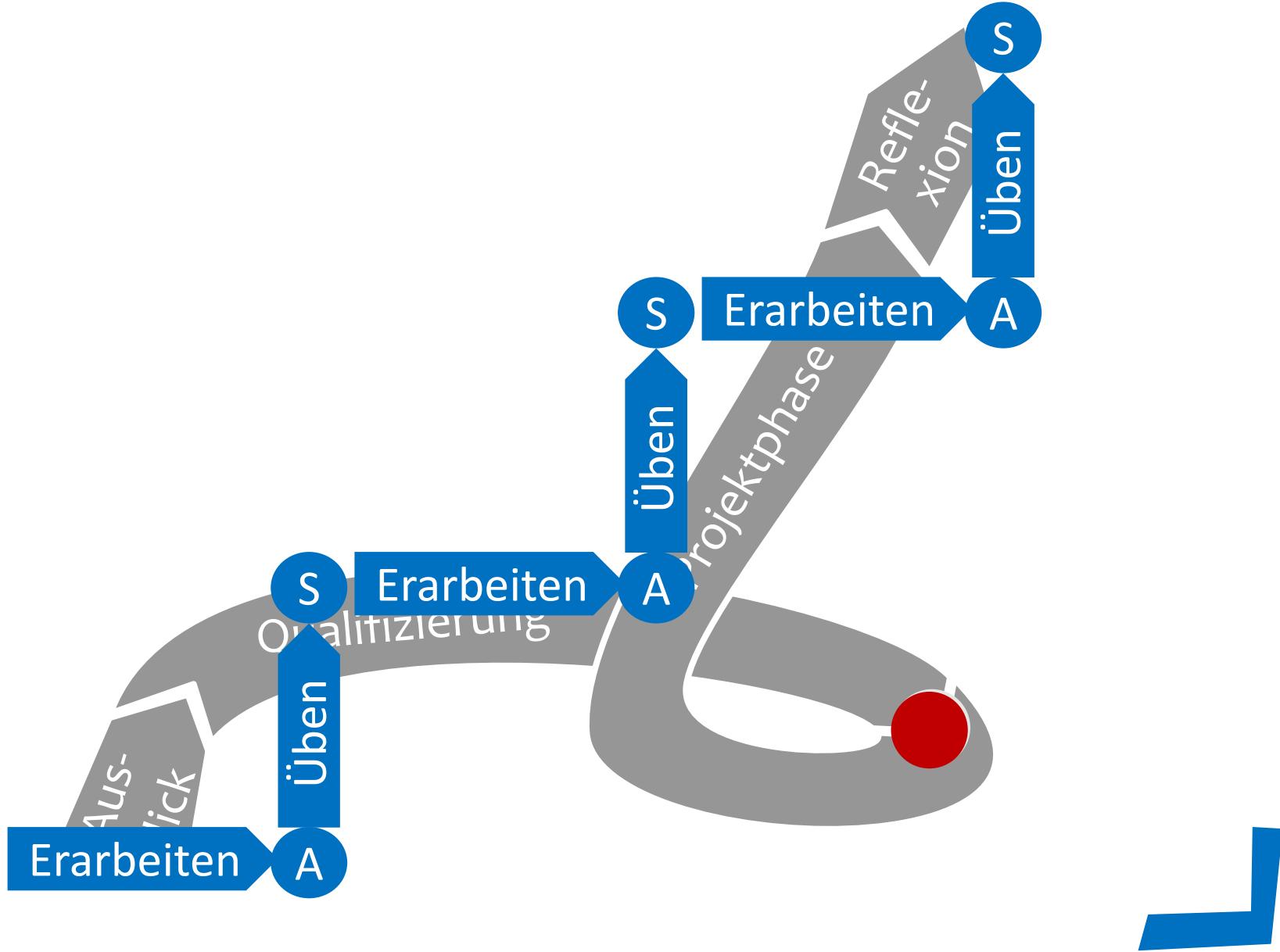


## UNTERRICHTSMODELL



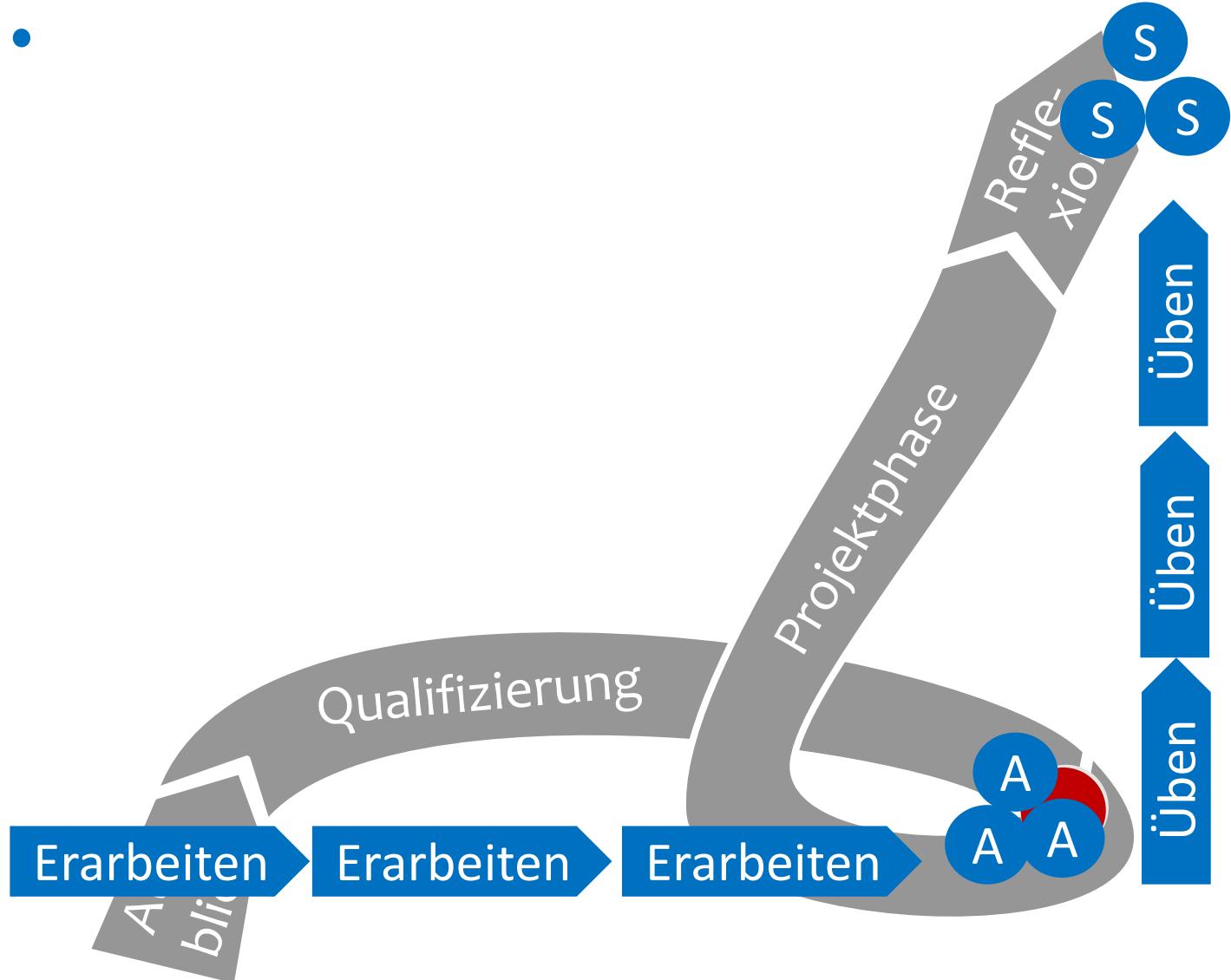


## UNTERRICHTSMODELL



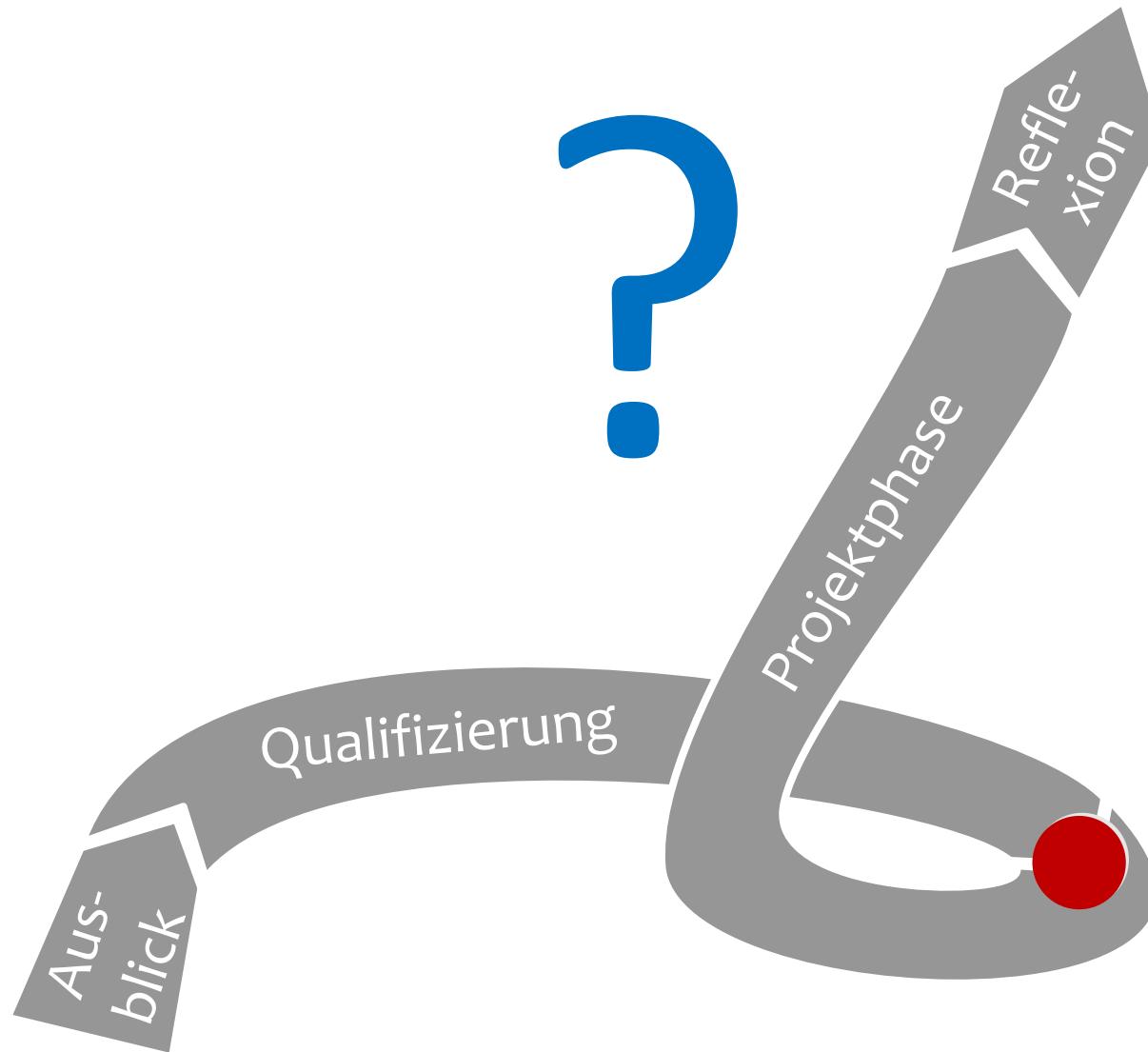


## UNTERRICHTSMODELL





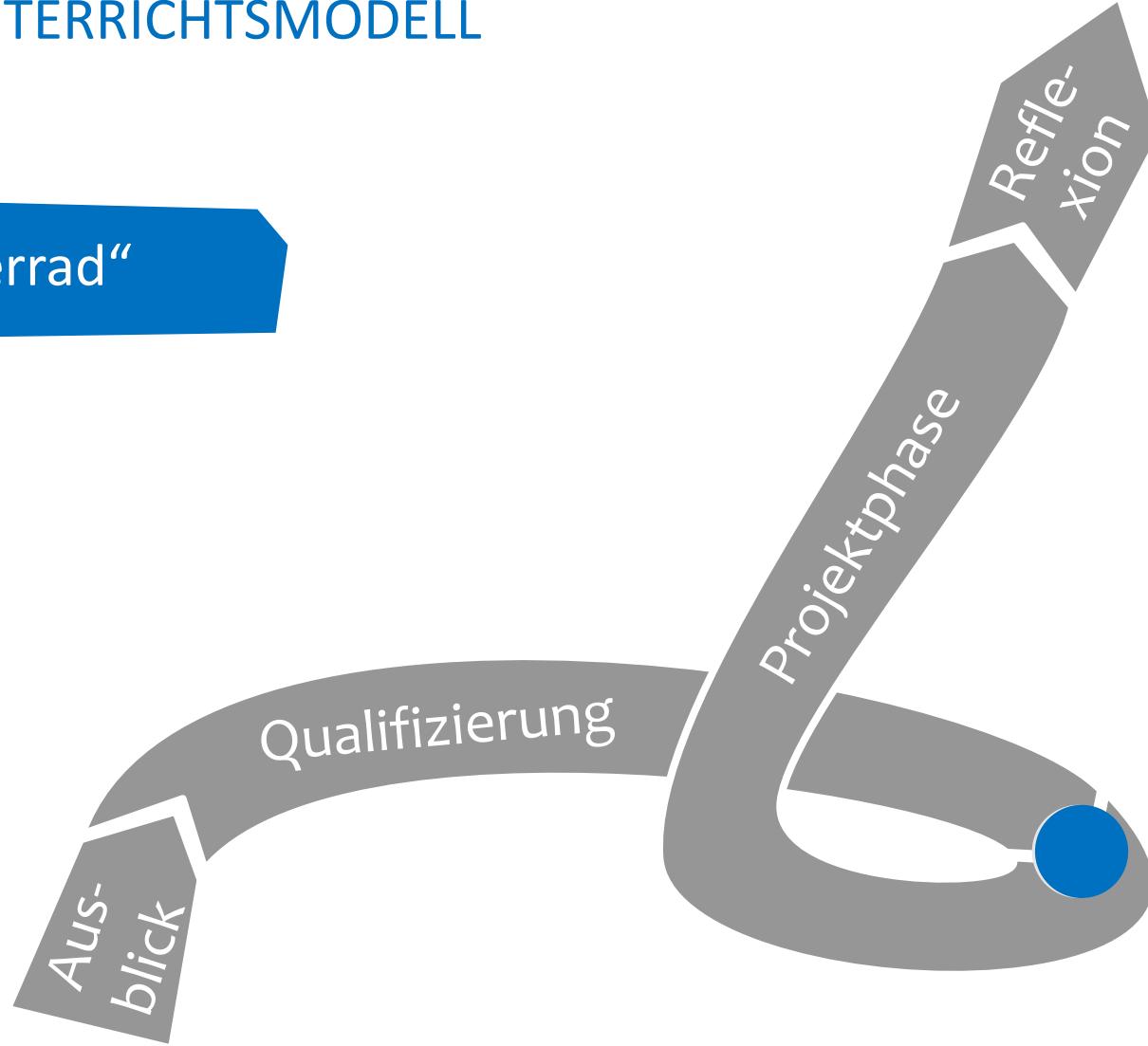
## UNTERRICHTSMODELL





## 2. UNTERRICHTSMODELL

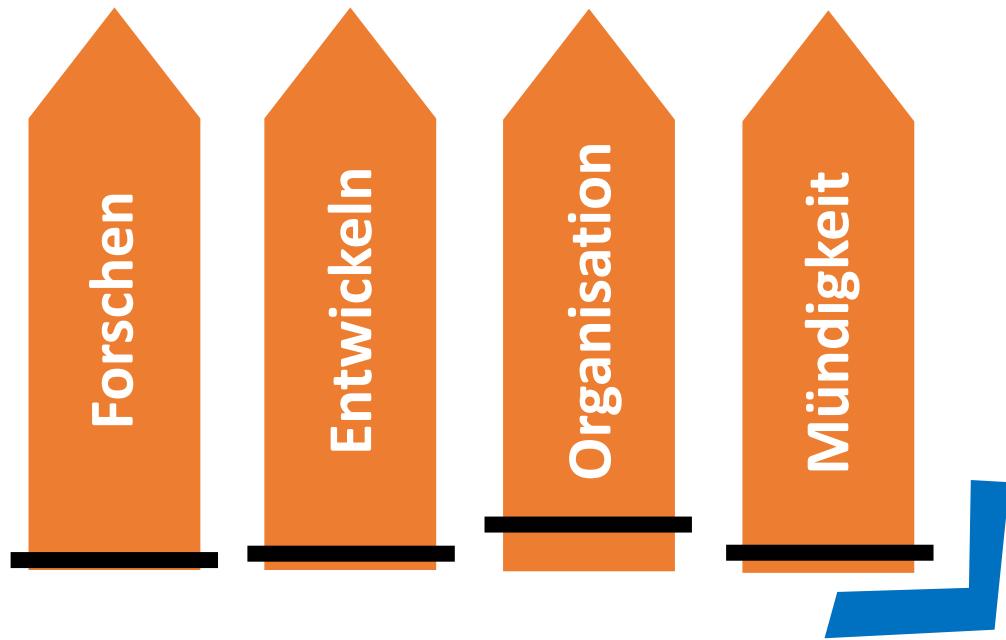
„Wasserrad“



# 2. UNTERRICHTSMODELL

9

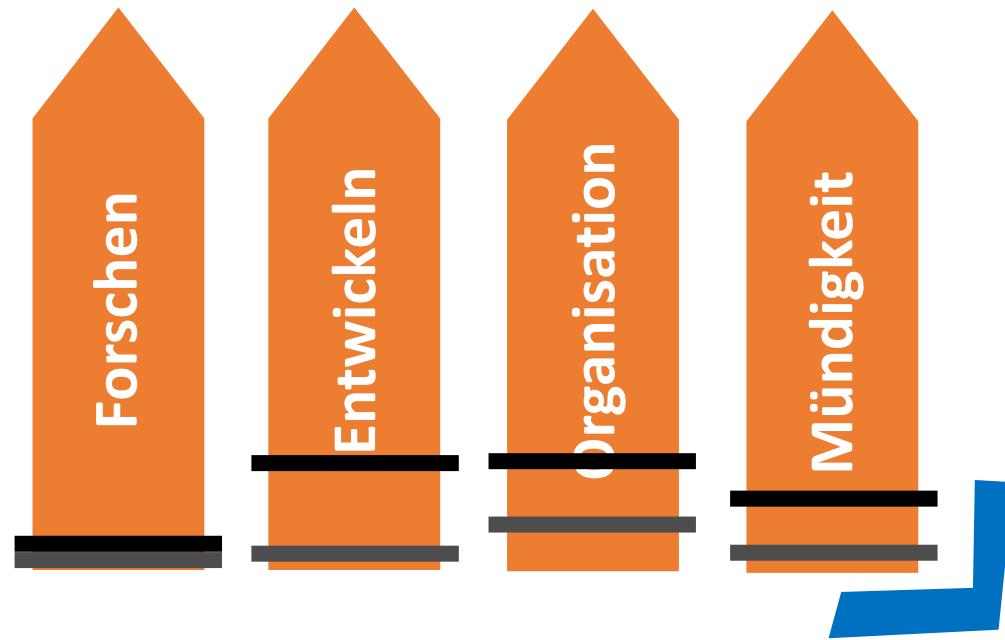
Baut den Bausatz  
Wasserrad  
zusammen.



# 2. UNTERRICHTSMODELL

9

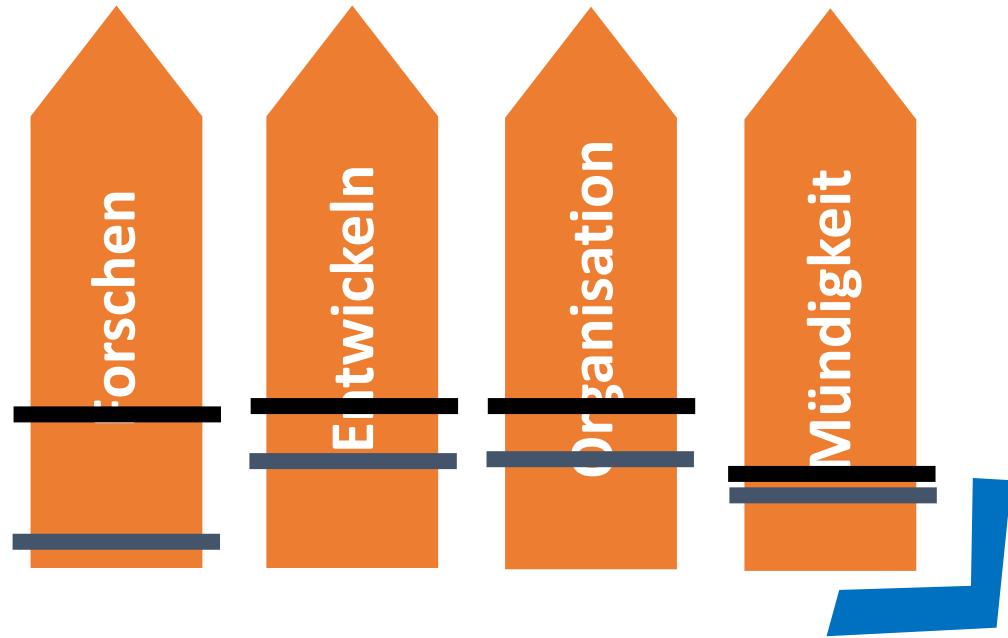
Baut ein  
oberschlächtiges  
Wasserrad nach  
historischer Skizze



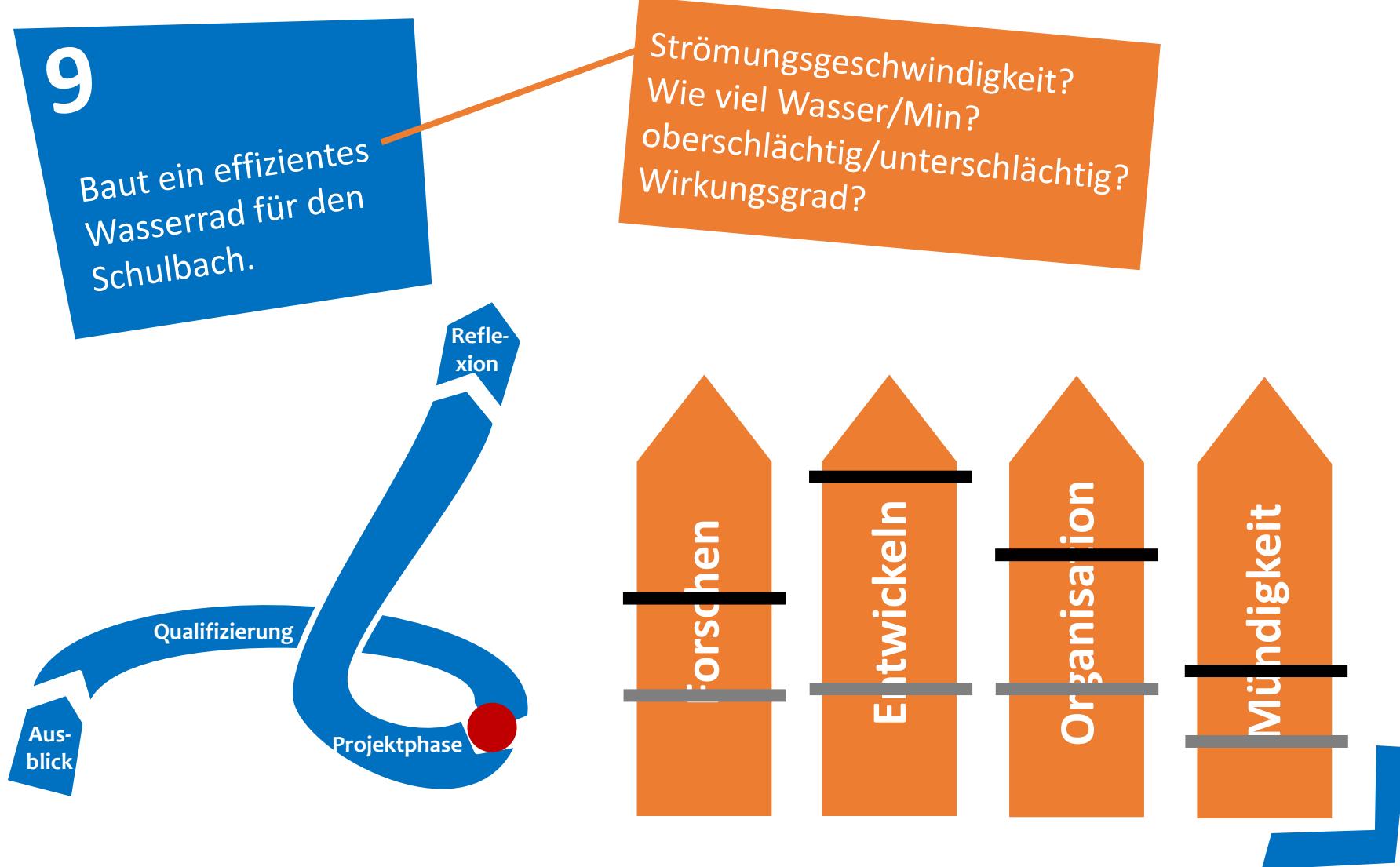
# 2. UNTERRICHTSMODELL

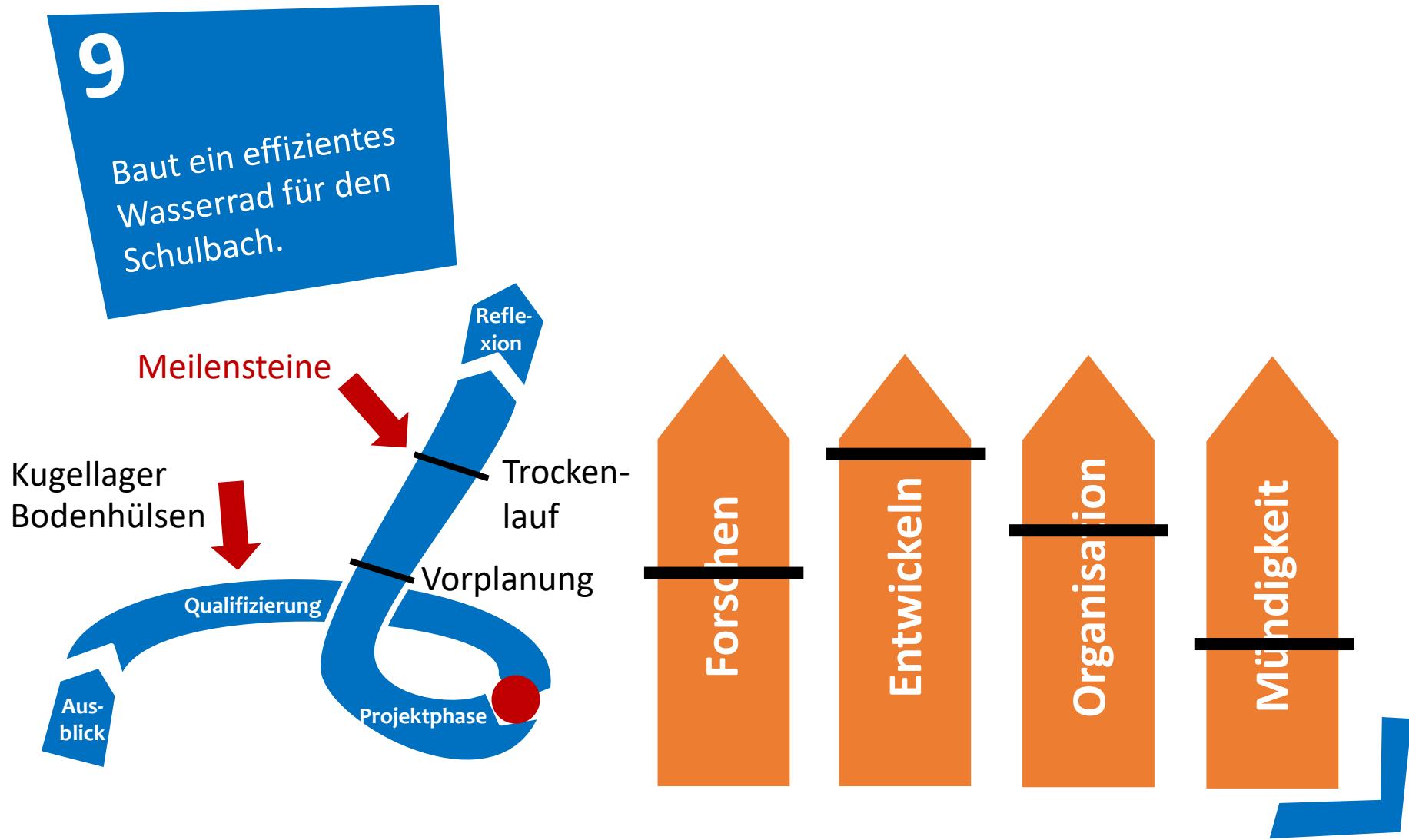
9

Ist ein oberschl. oder  
unterschl. Wasserrad  
effizienter?



# 2. UNTERRICHTSMODELL

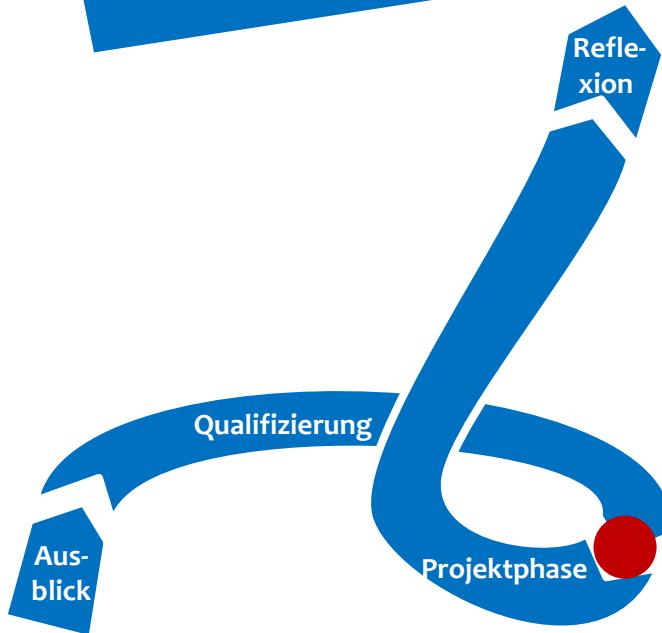




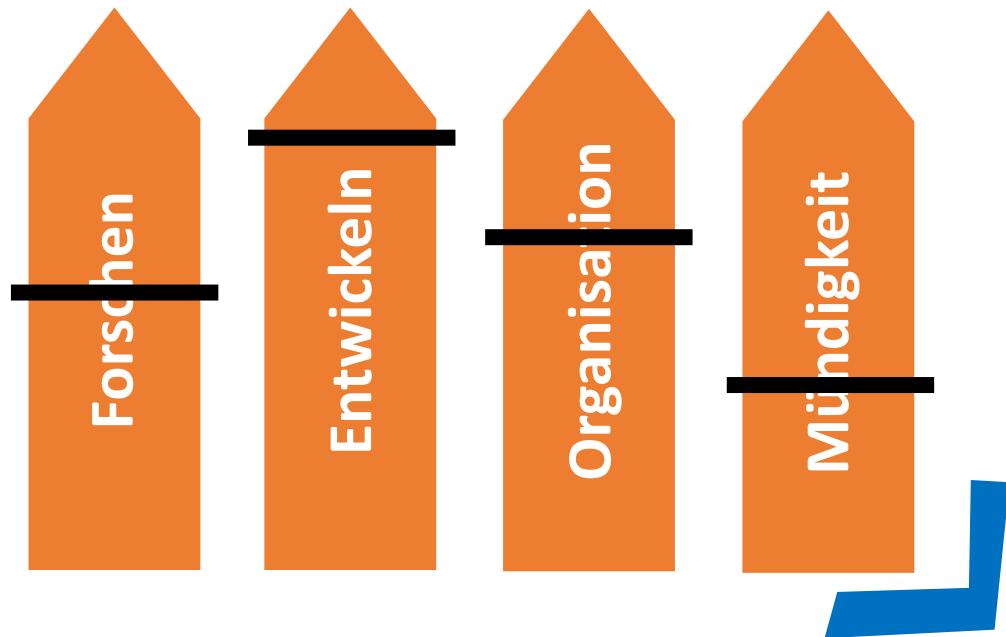
# 2. UNTERRICHTSMODELL

9

Baut ein effizientes  
Wasserrad für den  
Schulbach.



noch Fragen?



## Ausprobieren

für sich oder  
mit Kollegen

### NwT-Bildungsplan 2016

- 1.** Hintergrund  
Lesepause

pbK

- 2.** Unterrichtsmodell  
Ausprobieren

### Mittagessen

- 3.** Kurzüberblick ibK  
Kennenlernen der  
Lesehilfe
- 4.** Umsetzungsbeispiele  
Beispiele für Unterrichtsstränge

ibK

Fortbildungsbedarf

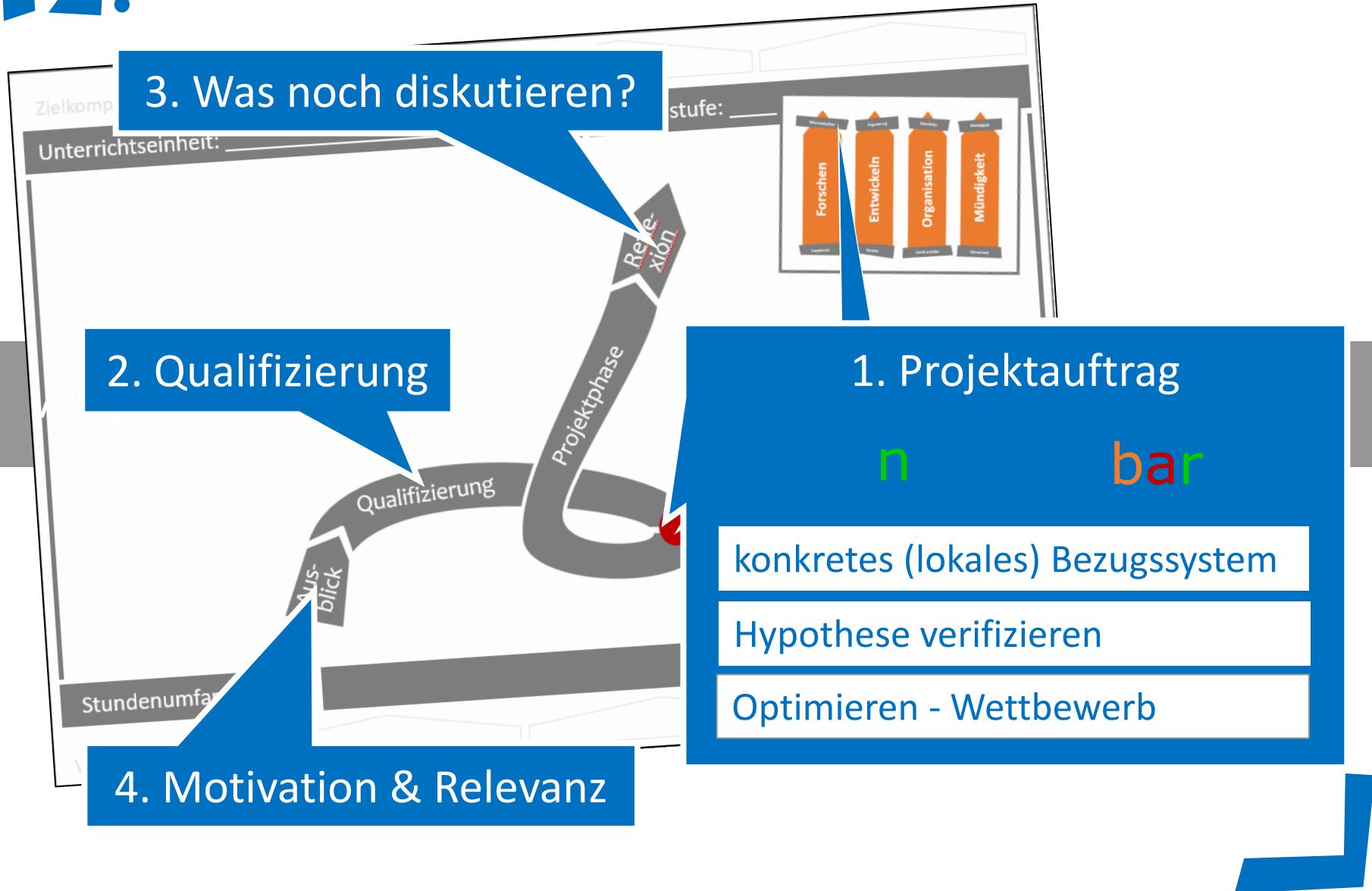
Ende um 17:00 Uhr

MWT  
ZPG 1

# 2. UNTERRICHTSMODELL



# 2. UNTERRICHTSMODELL



**Erf**

Zielkompetenzen: \_\_\_\_\_

Unterrichtseinheit: \_\_\_\_\_

Klassenstufe: \_\_\_\_\_

Stundenumfang: \_\_\_\_\_

Vorh. Kompetenzen: \_\_\_\_\_

The diagram illustrates a cyclical process for project development. It features three main stages represented by grey arrows:

- Qualifizierung**: A curved arrow pointing upwards and to the right.
- Projektphase**: A straight arrow pointing downwards and to the right.
- Reflexion**: A diagonal arrow pointing upwards and to the left, positioned above the Projektphase arrow.

A red dot marks the starting point at the bottom center of the cycle. The entire process is set against a light grey background with white rectangular borders around the text fields.

**Qualifizierung**

**Aus-  
blick**

**Projektphase**

**Refle-  
xion**

**Forschen**

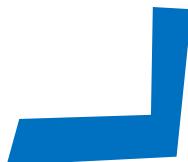
**Entwickeln**

**Organisation**

**Mündigkeit**

# 2. UNTERRICHTSMODELL

Noch 2 Beispiele...



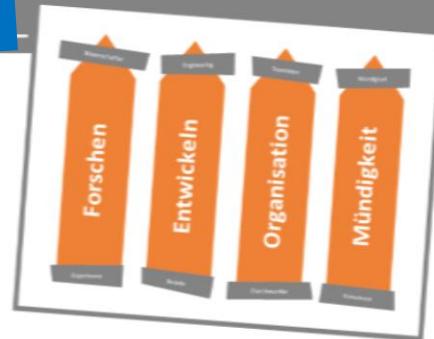
# 2. UNTERRICHTSMODELL

Unterrichtseinheit:

Gummibärle

Klassenstufe:

9



Rezept

Mischen

Erhitzen

Form-  
gebung

Kühlen

Testen

Stundenumfang: \_\_\_\_\_

U

Zucker: Aufbau & Funktion

Klassenstufe: \_\_\_\_\_

Geliermittel: Aufbau, Modell

Zusatzstoffe

Qualitätsüberprüfung

Gieß-Verfahrenstechnik

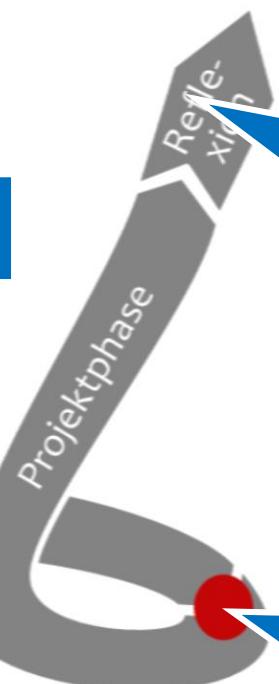
Projektmanagement

Blindverkostung\* auf  
„Unterschied zum  
Original“

Qualifizierung

Aus-  
blick

Stundenumfang: \_\_\_\_\_



„Klont“ ein original ...  
Gummibärchen



# 2. UNTERRICHT Gummibärle

9

U

Zucker: Aufbau & Funktion

Klassenstufe: \_\_\_\_\_

Geliermittel: Aufbau, Modell

Zusatzstoffe

Qualitätsüberprüfung

Gieß-Verfahrenstechnik

Projektmanagement

Qualifizierung

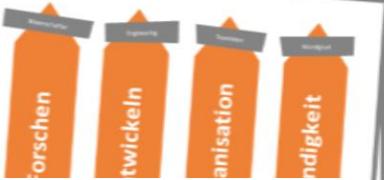
Aus-  
blick

Blindverkostung auf

Nachkochen durch  
andere Gruppe

Entwickelt einen  
Prozess/ein Rezept, um  
die Orginal-  
Gummibärchen von ... zu  
klonen.

Stundenumfang: \_\_\_\_\_



# 2. UNTERRICHTSMODELL

Unterrichtseinheit:

Gewächshaus

Klassenstufe:

8

Holzbearbeitung

Kunststoffbearbeitung

Technisches Zeichnen

Projektmanagement

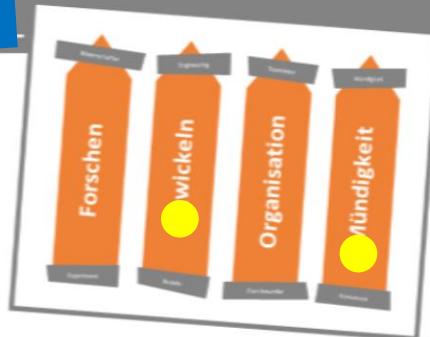
Strahlungshaushalt

Ausblick  
Qualifizierung

Projektphase  
Reflektion

Baut ein Gewächshaus  
für die Fensterbank

Stundenumfang:



# 2. UNTERRICHTSMODELL

Unterrichtseinheit: \_\_\_\_\_

vollautomatisches  
Gewächshaus

Holzbearbeitung

Kunststoffb

Technisc

Proj

Strahlungshaush

Mikrocontroller

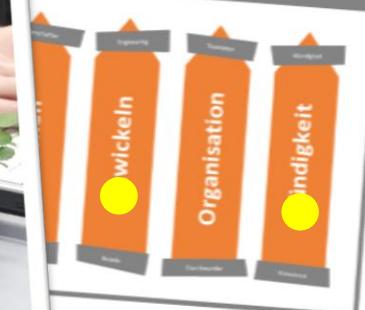
Steuern & Regel

Pflanzenökologie



und baut ein  
vollautomatisches  
Gewächshaus für eure  
Lieblingspflanze

Stundenumfang: \_\_\_\_\_



Holzbearbeitung

Kunststoffbearbeitung

Technisches Zeichnen

Projektmanagement

Strahlungshaushalt

Mikrocontroller

Steuern & Regeln

Pflanzenökologie

Brauchen Pflanzen  
Schlaf? Und wie viel?

Projektphase

Refle-  
xion

Konzipiert eine  
Untersuchung und  
entwickelt eine  
Untersuchungskammer  
für eure Teilfrage.



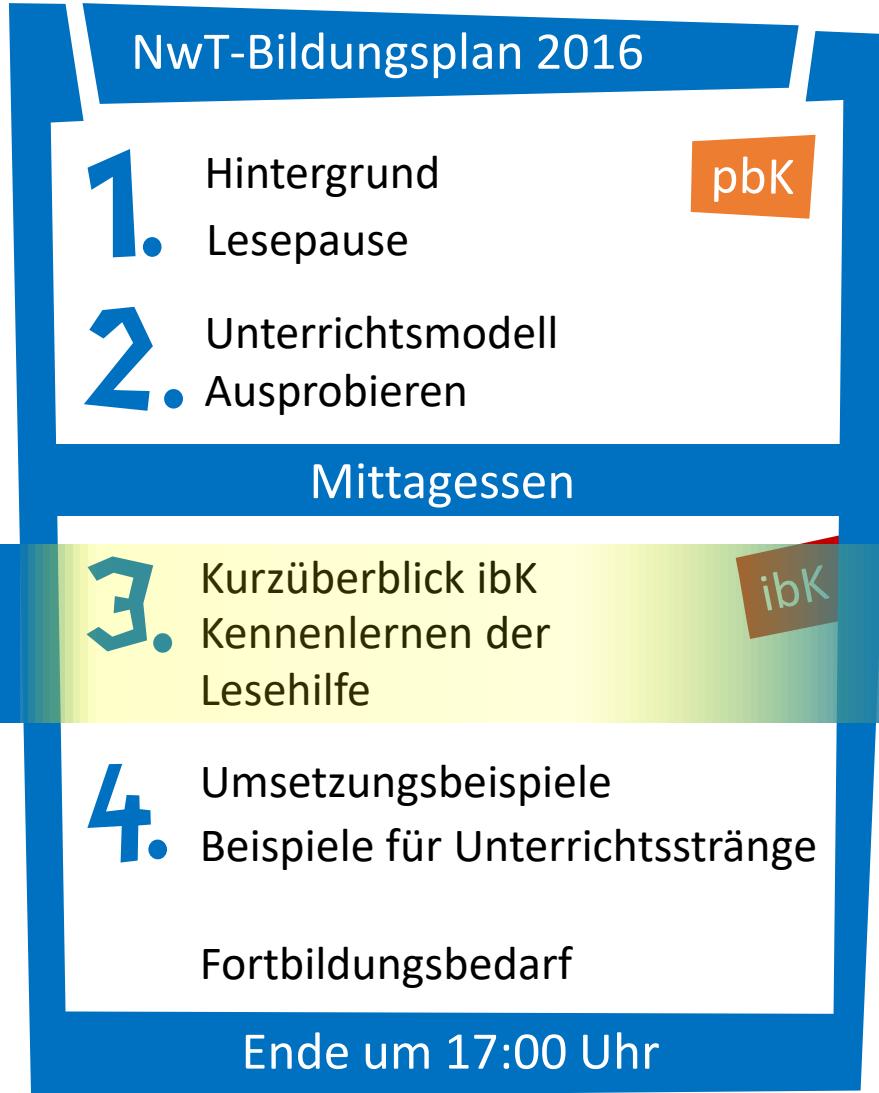


noch Fragen?

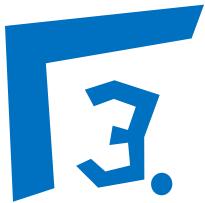
Mittagspause

weiter um 13:30h





MWT  
ZDG 1



ibK

„die Inhalte, an denen die Kompetenzen entwickelt werden sollen“

Freiheiten

verbindliche Basis für KS

Entweder

### Windkraftanlage

- ...Rotortypen beschreiben
- ...Wirkungsgrad bestimmen
- ...Windgeschwindigkeit messen
- ...Betz'sche Leistungsentnahme

Oder

### Energieversorgung

- ...Grundbegriffe beschreiben
- ...Wirkungsgrade und Leistungen
- ...Wirkungsgradmaximum
- ...Standort-Eignungsfaktoren



ibK

Entweder

## Windkraftanlage

- ...Rotortypen beschreiben
- ...Wirkungsgrad bestimmen
- ...Windgeschwindigkeit messen
- ...Betz'sche Leistungsentnahme

Oder

## Energieversorgung

- ...Grundbegriffe beschreiben
- ...Wirkungsgrade und Leistungen
- ...Wirkungsgradmaximum
- ...Standort-Eignungsfaktoren



ibK

Energieversorgungs  
-systeme

Statische Prinzipien

Verfahrenstechnik

Sinne & Sensoren

Auswertung von  
Daten

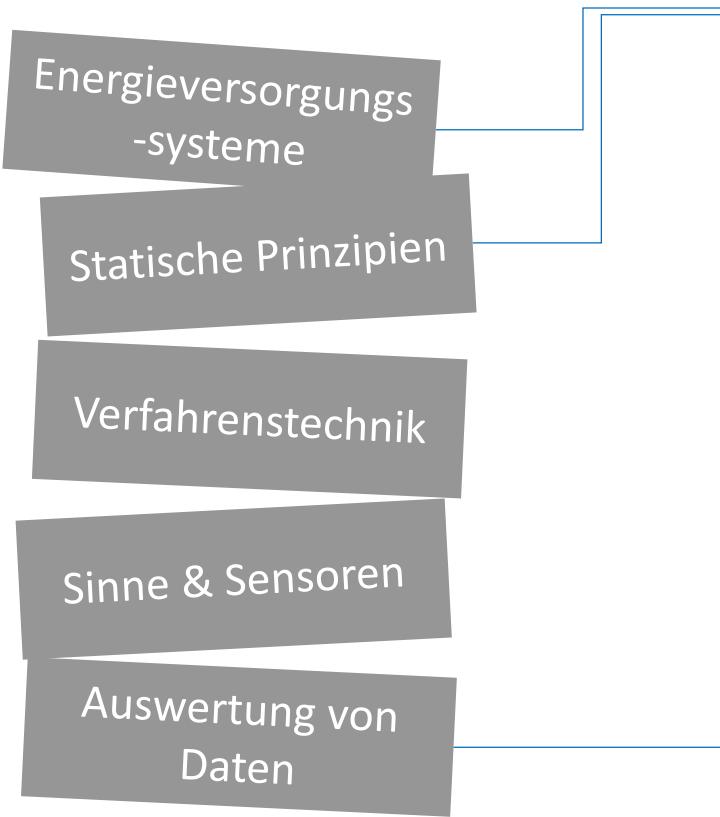
Oder

## Energieversorgung

- ...Grundbegriffe beschreiben
- ...Wirkungsgrade und Leistungen
- ...Wirkungsgradmaximum
- ...Standort-Eignungsfaktoren



ibK



Oder

## Energieversorgung

- ...Grundbegriffe beschreiben
- ...Wirkungsgrade und Leistungen
  - ...Wirkungsgradmaximum
  - ...Standort-Eignungsfaktoren



ibK

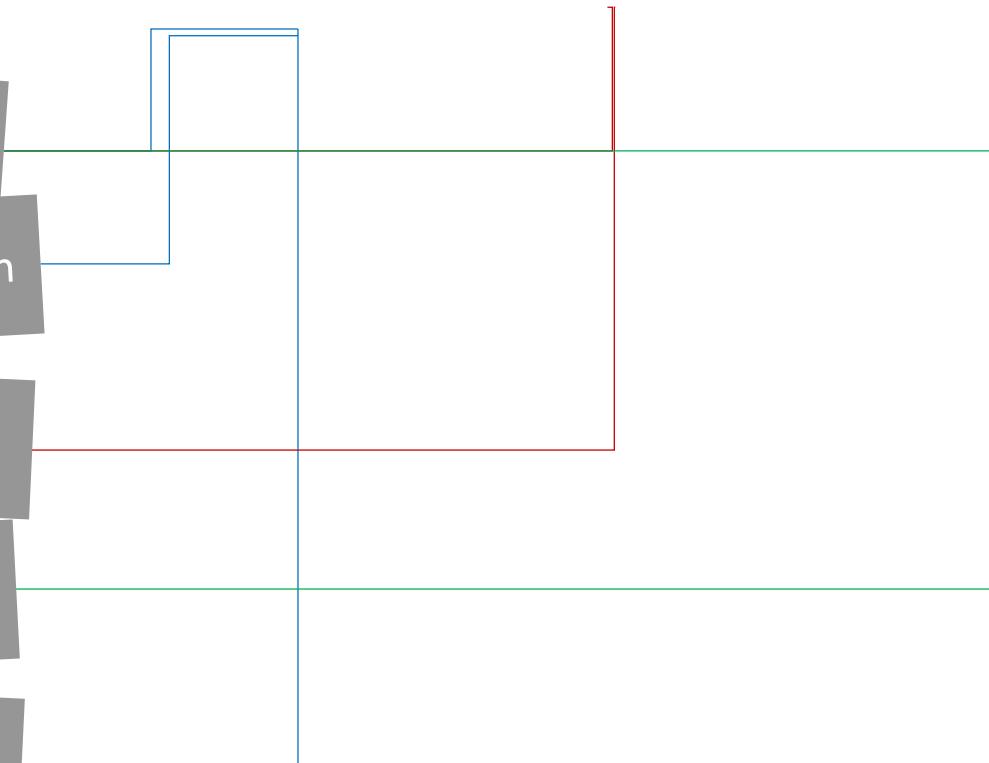
Energieversorgungs  
-systeme

Statische Prinzipien

Verfahrenstechnik

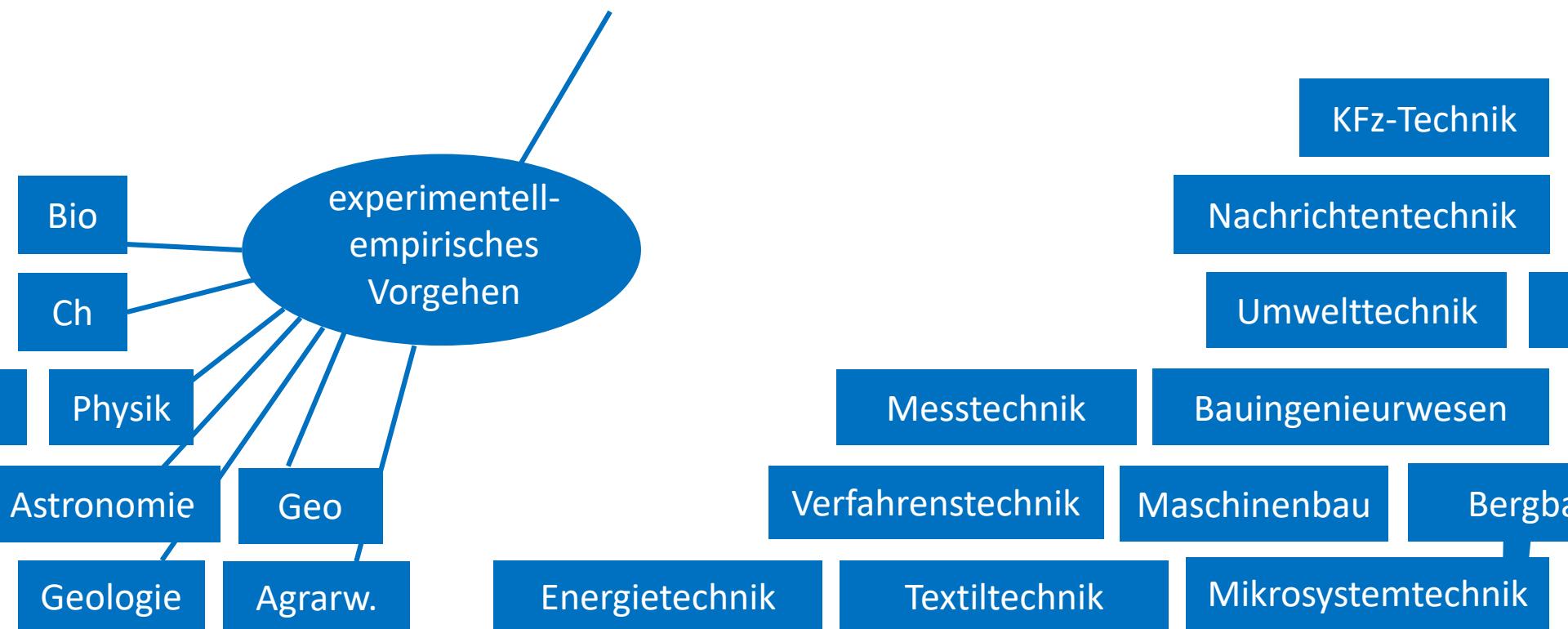
Sinne & Sensoren

Auswertung von  
Daten



Jedes Fach hat die Aufgabe, Breite und fachwissenschaftliche Tiefe zu zeigen

## „Naturwissenschaft und Technik“

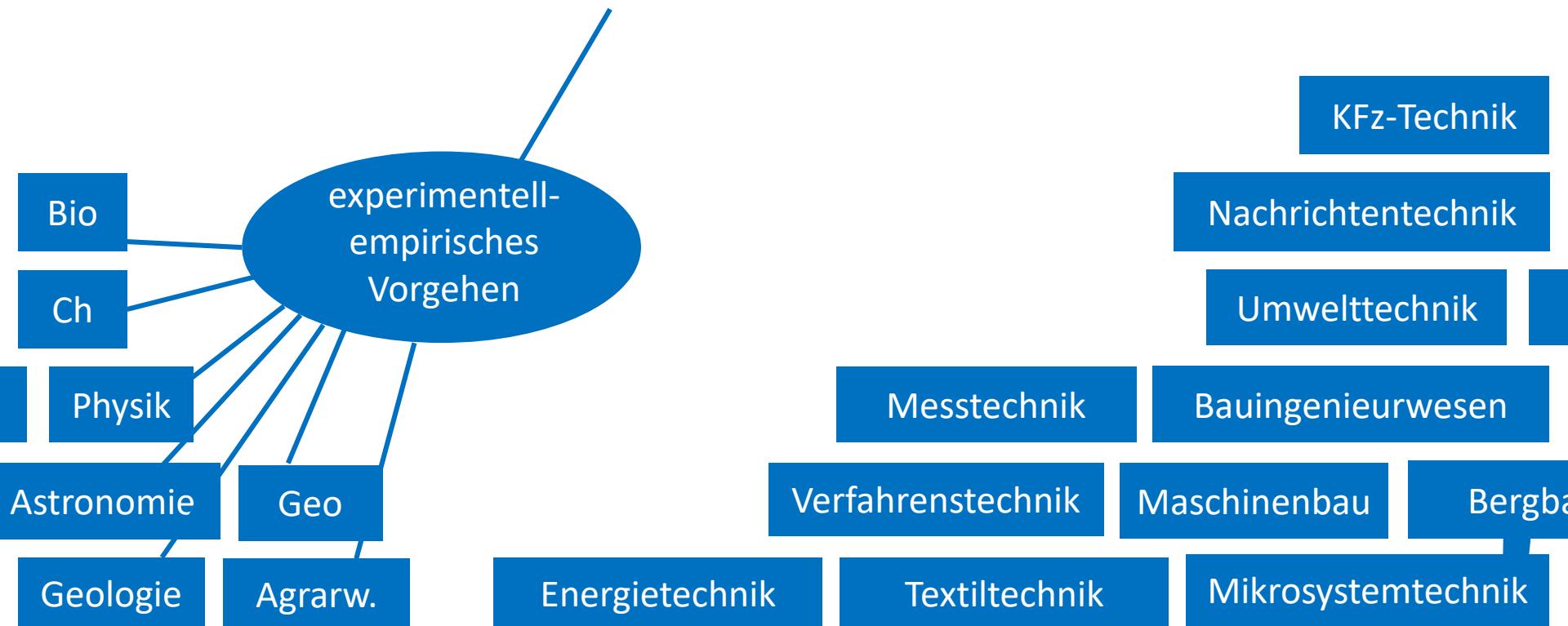


**„Naturwissenschaft und Technik“**

ALTE  
Je  
fa

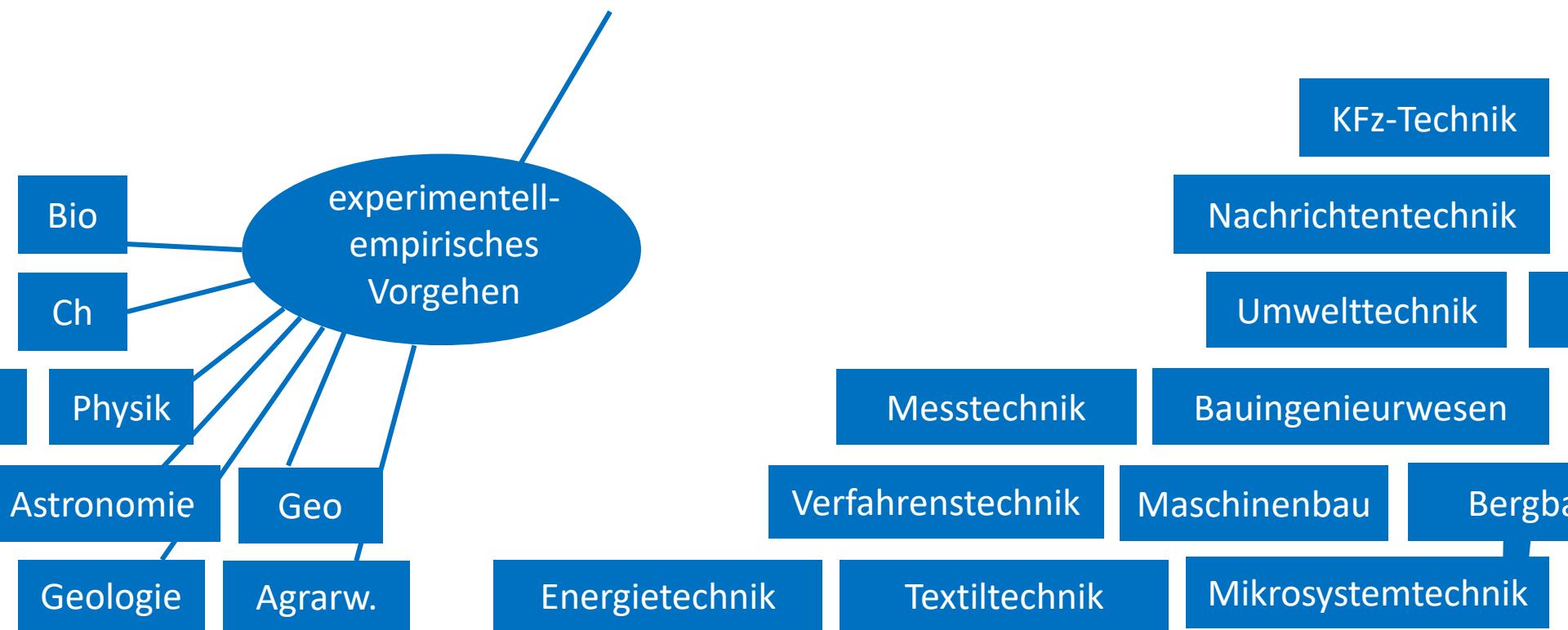
Bedingungen für zuverlässige Messungen erläutern und  
ein optisches oder akustisches Spektrum darstellen und auswerten (zum Beispiel Sonnenspektrum, Leuchtmittel aus dem Haushalt, Ton und Klang)

timieren  
sfehler,  
gungen oder  
n oder



Jedes Fach hat die Aufgabe, Breite und fachwissenschaftliche Tiefe zu zeigen

## „Naturwissenschaft und Technik“



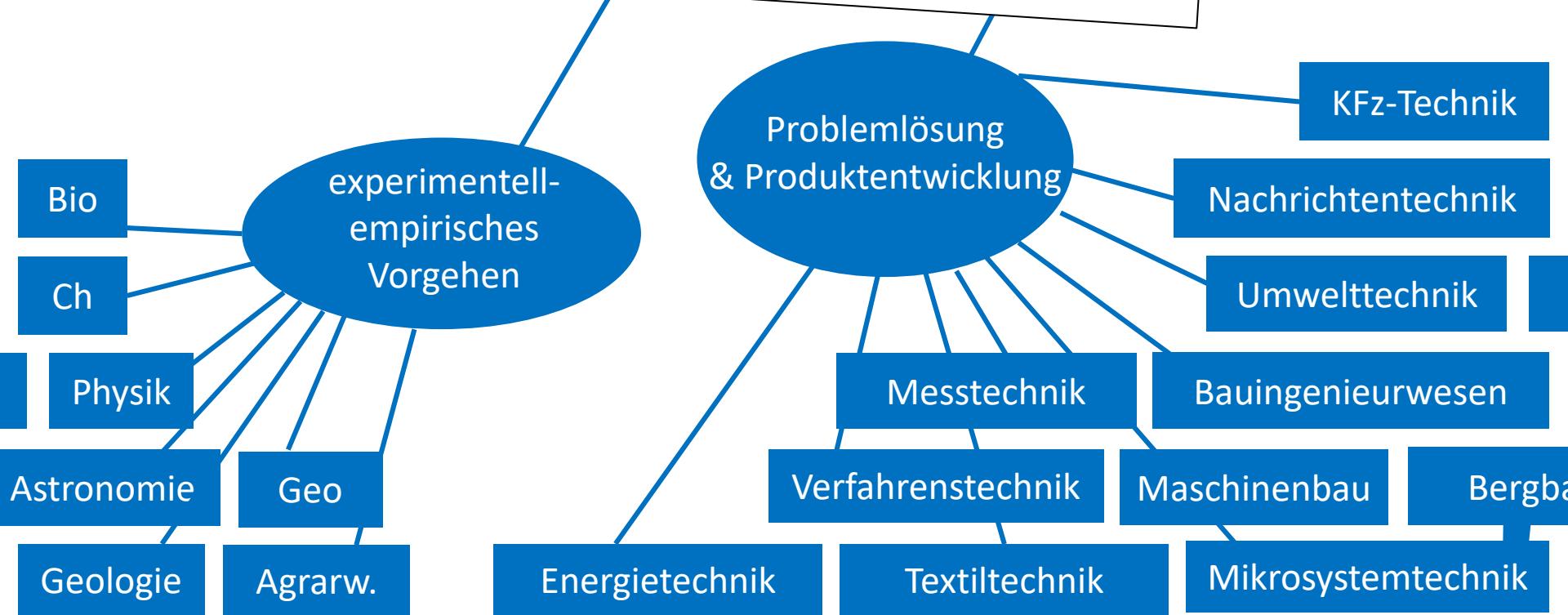


# INHALTE

ibK

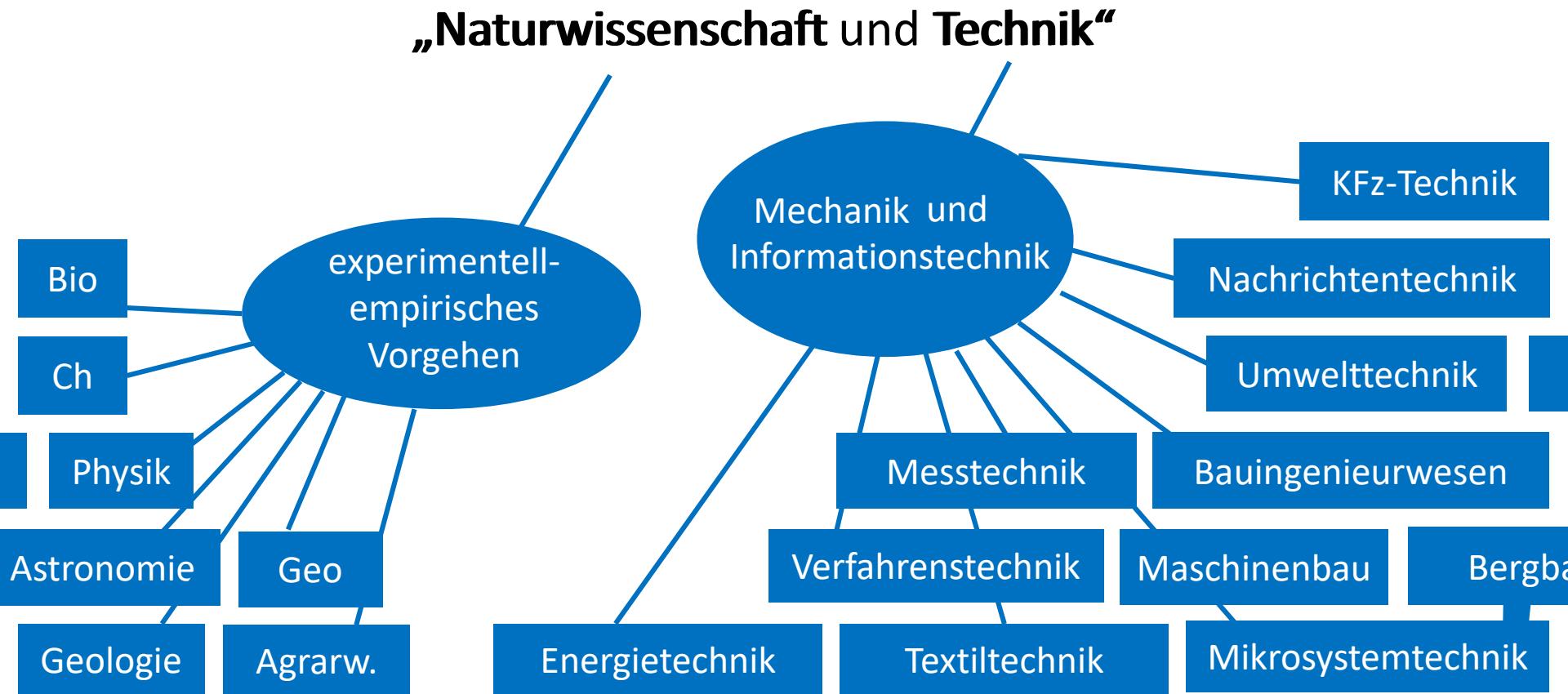
Jedes  
fachw

ein Produkt mit definierter Funktion und bestimmter Eigenschaft entwickeln, konstruieren und normorientiert darstellen (zum Beispiel Windkraftanlage, Messgerät, Maschine)





Jedes Fach hat die Aufgabe, Breite und fachwissenschaftliche Tiefe zu zeigen





# INHALTE

ibK

experimentell-  
empirisches  
Vorgehen

Mechanik und  
Informationstechnik

Systeme und  
Prozesse

KFz-Technik

Nachrichtentechnik

Umwelttechnik

Bio

Ch

Physik

Messtechnik

Bauingenieurwesen

Astronomie

Geo

Verfahrenstechnik

Maschinenbau

Bergba

Geologie

Agrarw.

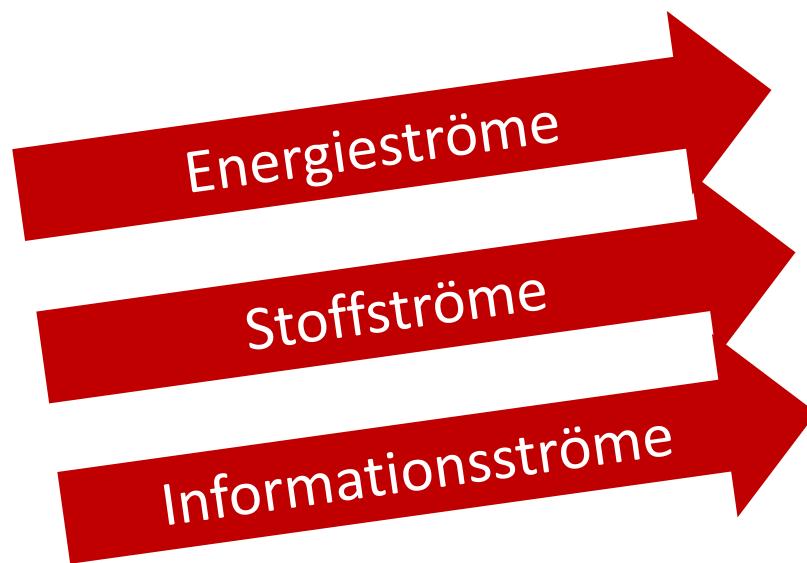
Energietechnik

Textiltechnik

Mikrosystemtechnik

## Wie sind die **ibKs** gegliedert?

Systeme & Prozesse



## Systeme & Prozesse

### Energieströme

Energie in Natur  
und Technik

Energieversorgungs  
-systeme

Bewegung &  
Fortbewegung

### Stoffströme

Eigenschaften

Statische Prinzipien

Produktentwicklung

Verfahrenstechnik

### Informationsströme

Sinne & Sensoren

Auswertung von  
Daten

Informations-  
verarbeitung

Elektronik

## Systeme & Prozesse

Energie & Mobilität

Energie in Natur  
und Technik

Energieversorgungs  
-systeme

Bewegung &  
Fortbewegung

Stoffe & Produkte

Eigenschaften

Statische Prinzipien

Produktentwicklung

Verfahrenstechnik

Informationsaufnahme  
& Verarbeitung

Sinne & Sensoren

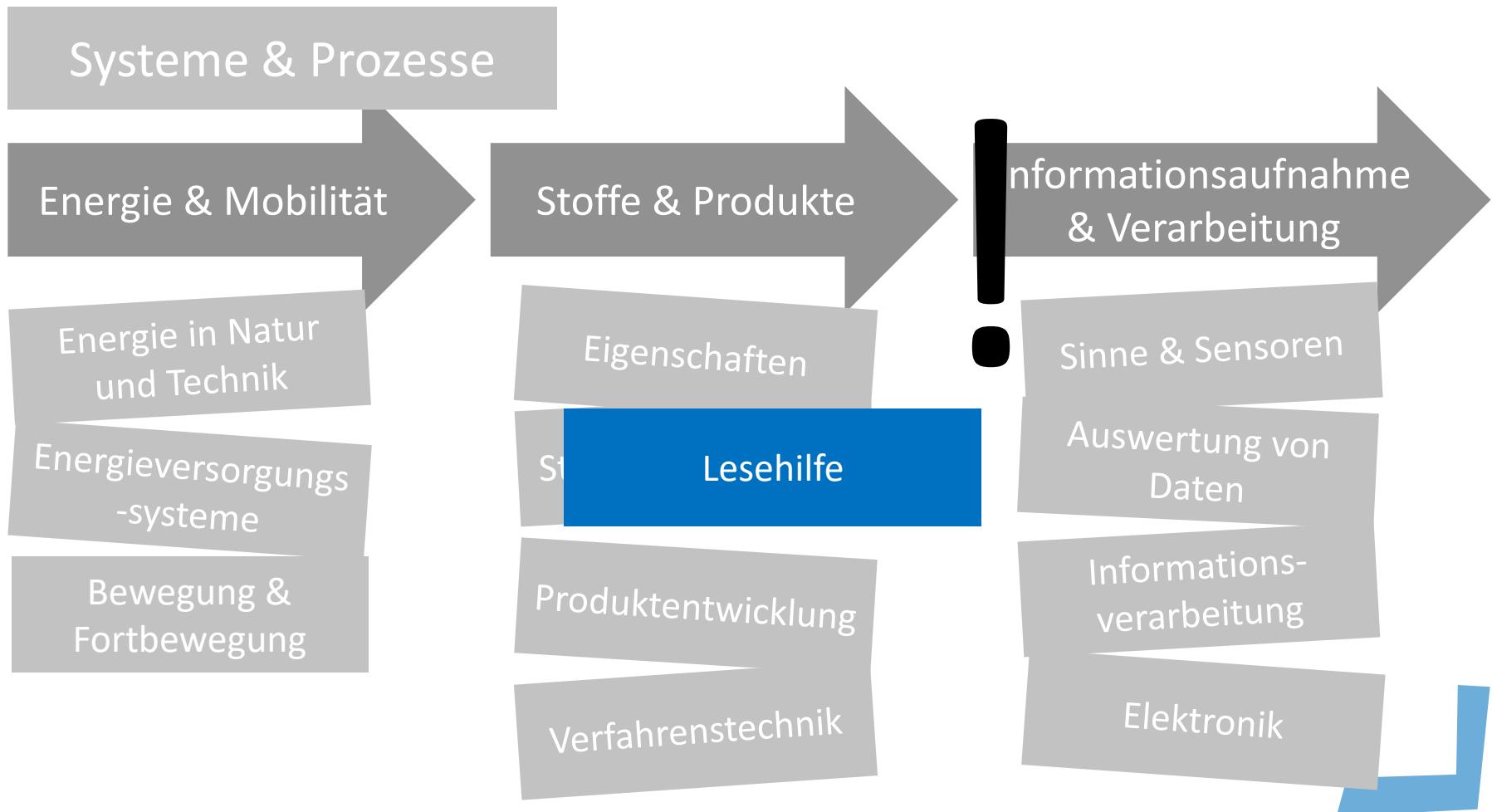
Auswertung von  
Daten

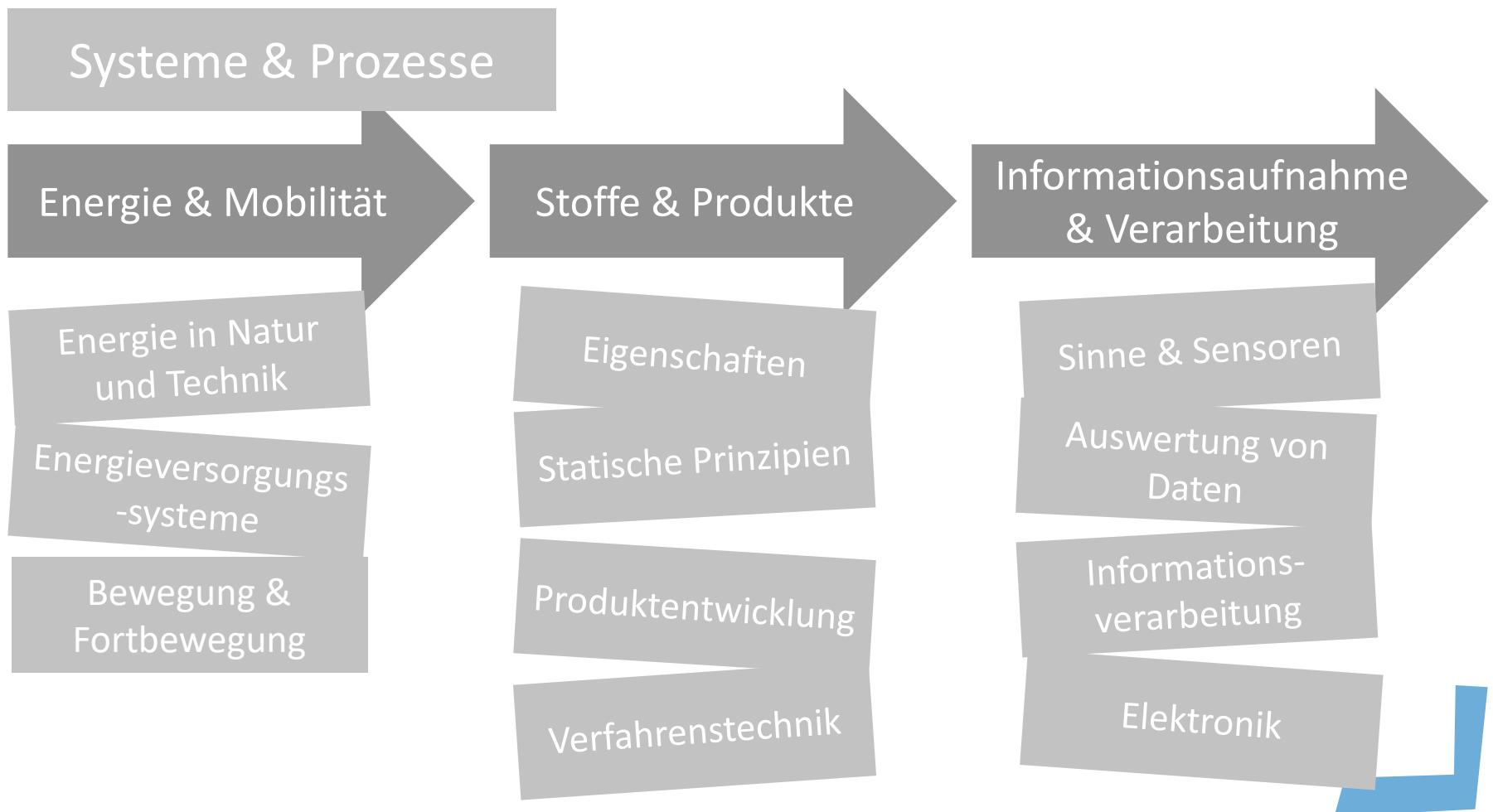
Informations-  
verarbeitung

Elektronik



# INHALTE





# 3. INHALTE

Die Schülerinnen und Schüler können...

Wirkungsgrade und Leistungen berechnen und vergleichen (Wirkungsgrad in Energieübertragungsketten)

Elemente einer Programmiersprache beschreiben (zum Beispiel Bedingung, Verzweigung, Schleife, Zähler, Zeitglied, Unterprogramm, Programmbausteine)

die Funktion von Bauteilen elektrischer oder elektronischer Schaltungen beschreiben (*Schalter, Widerstand, Leuchtdiode, Transistor*)

*Hebelwirkung, Drehmomente und Drehzahlen bestimmen* (zum Beispiel Zusammenwirken von Muskulatur-Knochen-Gelenk, Motor-Welle-Lager)



Wichtig !



# 3. INHALTE

Die Schülerinnen und Schüler können...

Wirkungsgrade und Leistungen berechnen und vergleichen (Wirkungsgrad in Energieübertragungsketten)

Elemente einer Programmiersprache beschreiben (zum Beispiel Bedingung, Verzweigung, Schleife, Zähler, Zeitglied, Unterprogramm, Programmbausteine)

die Funktion von Bauteilen elektrischer oder elektronischer Schaltungen beschreiben (*Schalter, Widerstand, Leuchtdiode, Transistor*)

*Hebelwirkung, Drehmomente und Drehzahlen bestimmen* (zum Beispiel Zusammenwirken von Muskulatur-Knochen-Gelenk, Motor-Welle-Lager)



Komplex!



# 3. INHALTE

Die Schülerinnen und Schüler können...

Wirkungsgrade und Leistungen berechnen  
und vergleichen (Wirkungsgrad in  
Energieübertragungsketten)

Elemente einer Programmiersprache  
beschreiben (zum Beispiel Bedingung,  
Verzweigung, Schleife, Zähler, Zeitglied,  
Unterprogramm, Programmbausteine)

Die Funktion von Bauteilen elektrischer oder  
elektronischer Schaltungen beschreiben  
(Schalter, Widerstand, Leuchtdiode,  
Transistor)

*Mechanik*, *Werkstoffe*, *Wärmeleitung*, *Wirkung, Drehmomente und*  
*Rehzahlen bestimmen* (zum Beispiel  
Zusammenwirken von Muskulatur-Knochen-  
Gelenk, Motor-Welle-Lager)



Teil 3

Teil 2

Teil 1



# 3. INHALTE

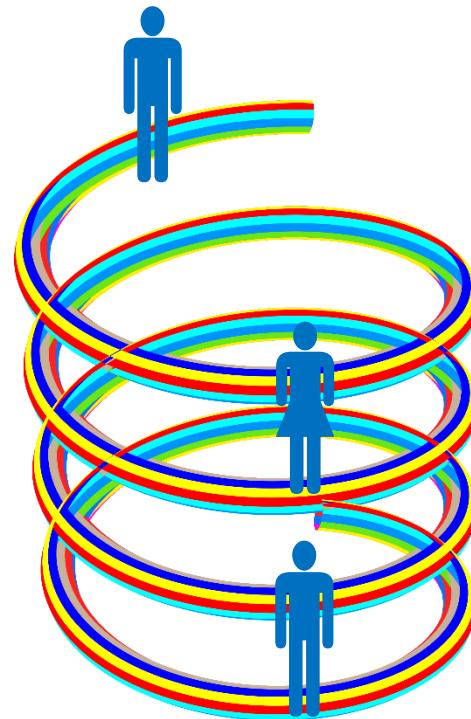
d Schüler können...

Leistungen berechnen  
Wirkungsgrad in  
Ketten)

grammiersprache  
Beispiel Bedingung,  
ife, Zähler, Zeitglied,  
rogrammbausteine)

nteilen elektrischer oder  
ltungen beschreiben  
nd, Leuchtdiode,

mmomente und  
men (zum Beispiel  
von Muskulatur-Knochen-  
le-Lager)

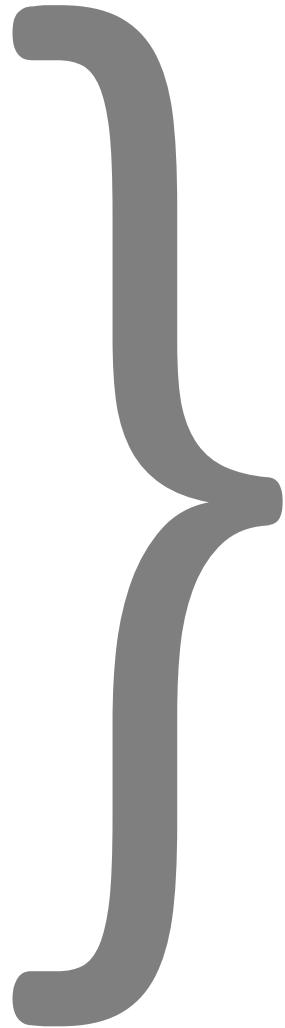




en

oder  
n

hen-



Mikrocontroller  
Reaktionstest  
Farbensehen

Getriebe  
*Schlepper-  
wettbewerb*

Elektronik  
Analyse von Milch

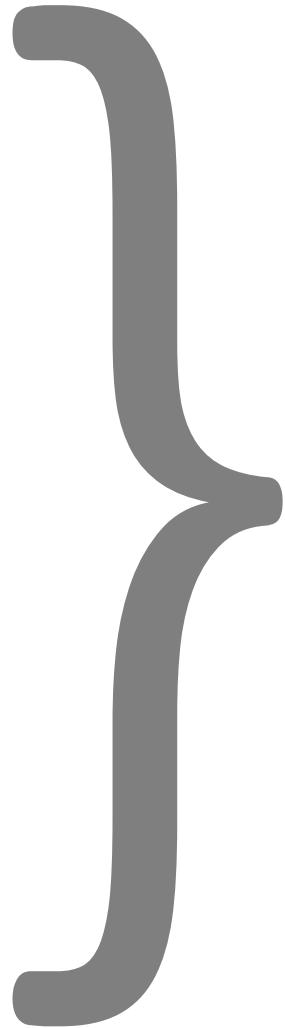
...



en

oder  
n

hen-



Mikrocontroller  
Reaktionstest  
Farbensehen

Getriebe  
*Schlepper-  
wettbewerb*

Elektronik  
Analyse von Milch

...

# 3. INHALTE

Die Schülerinnen und Schüler können...

Wirkungsgrade und Leistungen berechnen und vergleichen (Wirkungsgrad in Energieübertragungsketten)

Elemente einer Programmiersprache beschreiben (zum Beispiel Bedingung, Verzweigung, Schleife, Zähler, Zeitglied, Unterprogramm, Programmbausteine)

die Funktion von Bauteilen elektrischer oder elektronischer Schaltungen beschreiben (Schalter, Widerstand, Leuchtdiode, Transistor)

Hebelwirkung, Drehmomente und Drehzahlen bestimmen (zum Beispiel Zusammenwirken von Muskulatur-Knochen-Gelenk, Motor-Welle-Lager)

**Beispiel B**

Hier ein Beispiel für eine Unterrichtseinheit für Klasse 8 oder 9, die anhand des Themas „Fettgehalt von Milch“ in die Analyse von Studien mit einer Tabellenkalkulation und in das messtechnische Grundprinzip Prinzip „Spannungsteiler“ einführt.

In rund 3 Monaten gelingt es den Schülerinnen und Schülern eine fotometrische Apparatur zur Bestimmung des Fettgehalts von Milch zu bauen und damit Milch zu analysieren. Das Thema „Milch“ ist wegen seiner hohen Präsenz (auch in der Frage des Milchpreises), der Möglichkeit einer mikroskopischen Analyse und der einfachen Möglichkeit, Molkereien oder automatisierte landwirtschaftliche Großbetriebe zu besuchen, besonders geeignet. Die Unterrichtseinheit gliedert sich in fünf Teile:

Ausblick

1. Jeweils eine Hälfte der Klasse bereitet eine Blindverkostung von identisch gekühlter Milch aus verschiedenen Supermärkten für die andere Hälfte der Klasse (samt Fragebogen) vor und wertet diese anschließend aus. Dabei lernen die Schülerinnen und Schüler das Prinzip einer solchen Studie und die Auswertung mit einer Tabellenkalkulation kennen. Er Preis der Milch? Die Schülerinnen und Schüler lernen den Aufbau von Milch und die Bedeutung der Prozentangaben kennen. Sie verstehen, dass die Verdünnung durch Wasser im Prinzip ein sehr gutes Geschäft wäre. Wie kann man denn auf die Schüle kommen?
2. Die Schülerinnen und Schüler lernen das Prinzip der Fotometrie und die benötigten Bau-teile kennen. Im Prinzip geht es darum, zu messen, wie viel Licht durch eine Probe hindurch kommt oder von dieser gestreut wird. Die Erfassung erfolgt durch Messen einer Teilspannung an einem Spannungsteiler.
3. Jeweils zu zweit entwickeln die Schülerinnen und Schüler ein optimiertes Fotometer zur Untersuchung des Fettgehalts von Milch. Zur Optimierung und Kalibrierung werden eigene Verdünnungsreihen getestet und mit einer Tabellenkalkulation ausgewertet.
4. Eine besonders schnelle Gruppe plant nun eine Studie zur Untersuchung von Milchsorten mit Hilfe der vielen Messapparaturen der Klasse. Damit auch diese Gruppe daran ohne Vorwissen teilnehmen kann, wird die Studie sozusagen „doppelblind“ angelegt – nur der Lehrer kennt die wahre Zuordnung der Proben. Wie gut ist die gemeinsame Analyse?
5. Abschließend wird sowohl das Thema der Fotometrie als auch das Thema des Studiendesigns reflektiert. Fotometrie ist auch Grundlage des Aufbaus von Feuermeldern (im Unterricht zerlegen lassen) oder von pulsmegenden Sportuhren. Die Schülerinnen und Schüler lernen nun auch kennen, wie zum Beispiel Arzneimittelstudien blind, doppelblind oder sogar dreifachblind durchgeführt werden und welche Hürden bis zu einer Zulassung zu nehmen sind.

Für Sie ist hier ein Fotometer fertig aufgebaut – samt angeschlossenem Multimeter und einer Kalibrierkurve. Welchen Fettgehalt hat die „unbekannte Milchprobe“ in Reagenzglas „A“? Gerne können Sie auch ausprobieren, wie genau das Fotometer auf weitere Verdünnung reagiert. Bitte verunreinigen Sie aber nicht die Probe A.

←

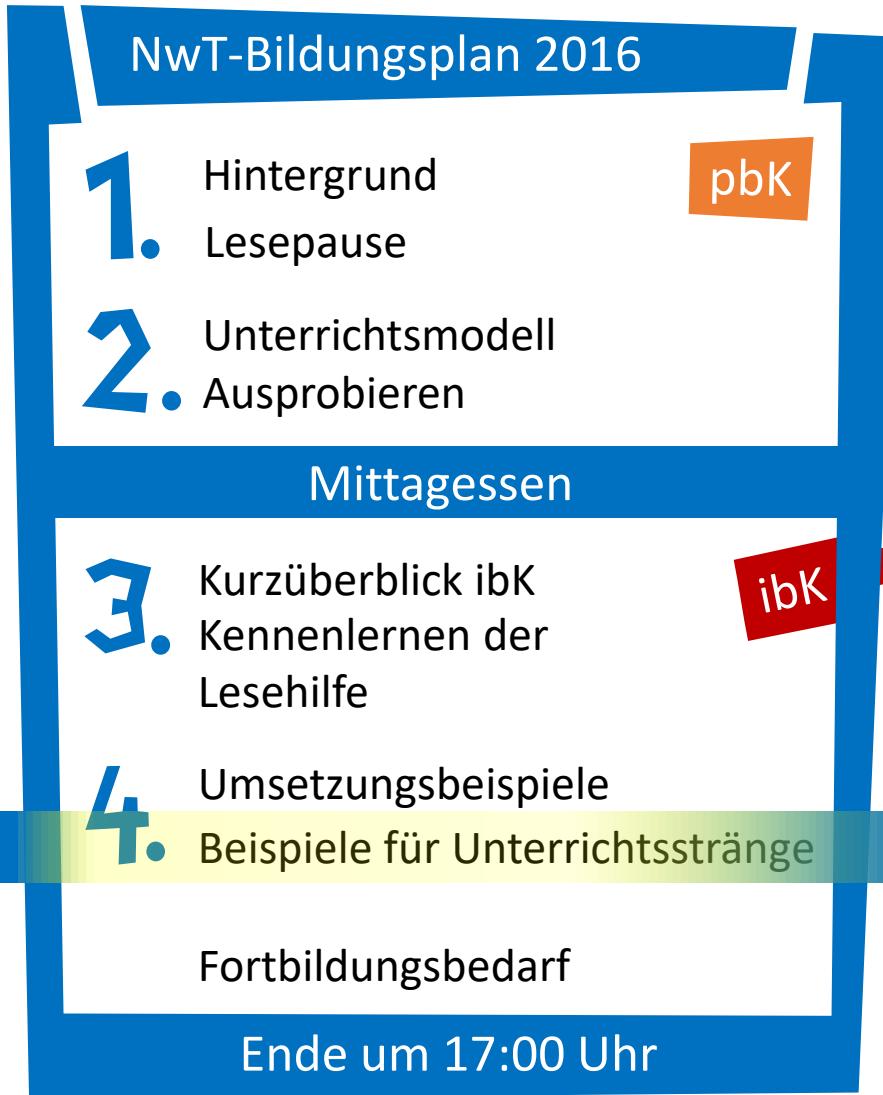
# 4.

(bis 16 Uhr)



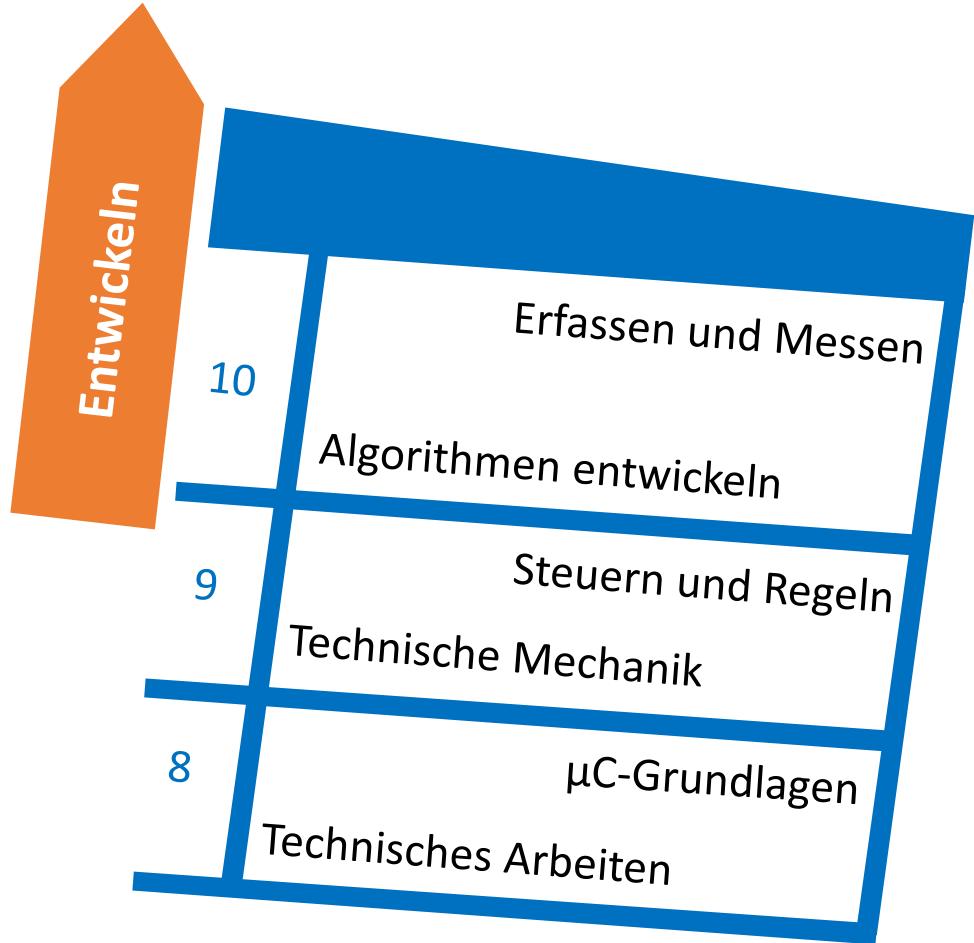
?

# 4.



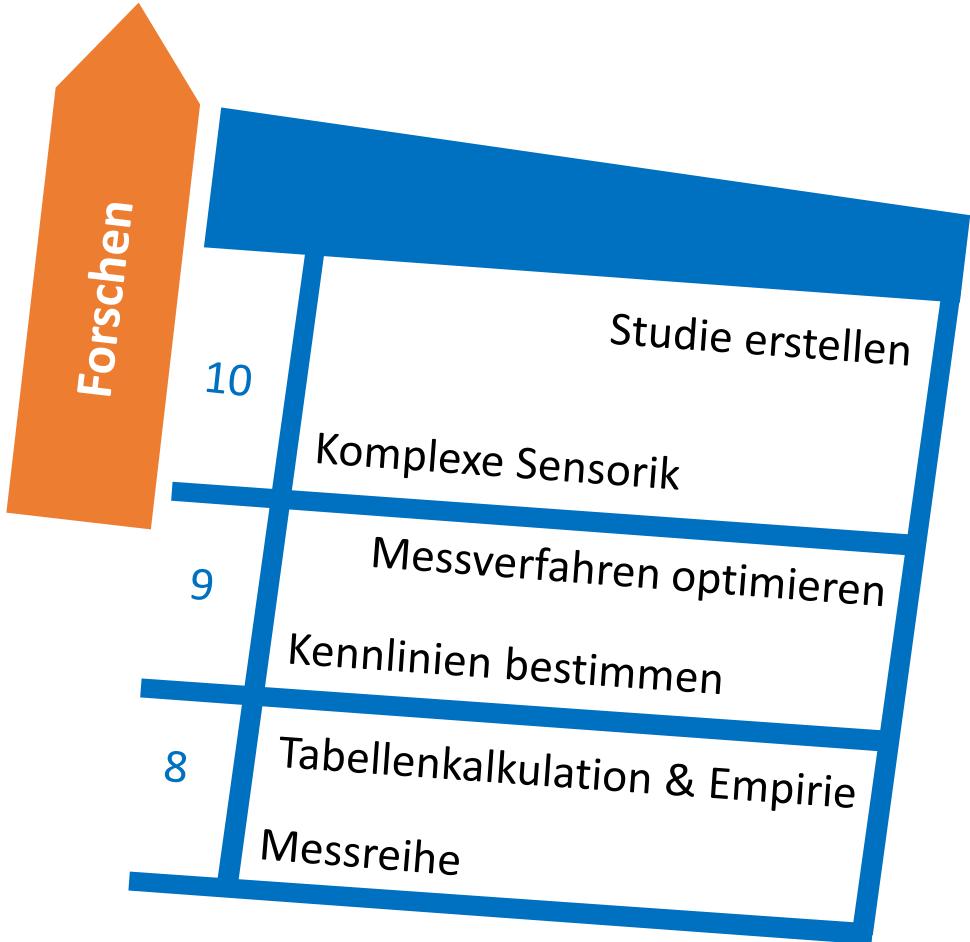
# 4.

## BEISPIELE Unterrichtsstränge



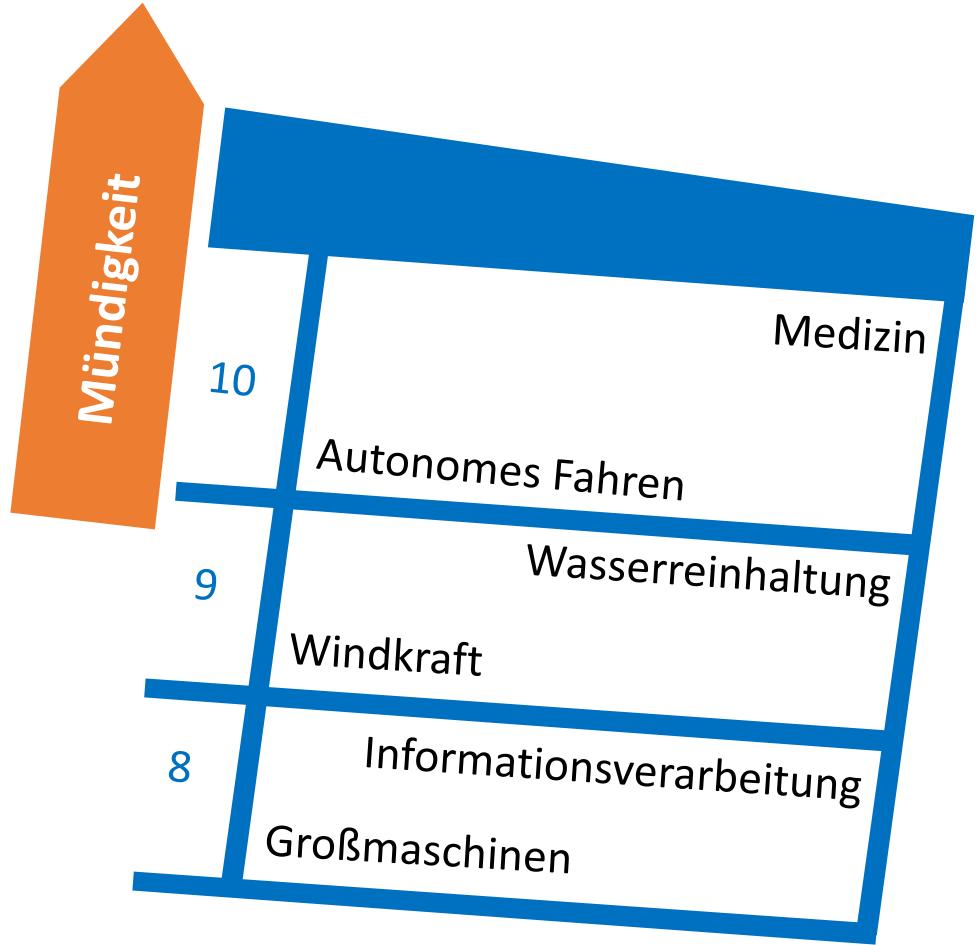
# 4.

## BEISPIELE Unterrichtsstränge



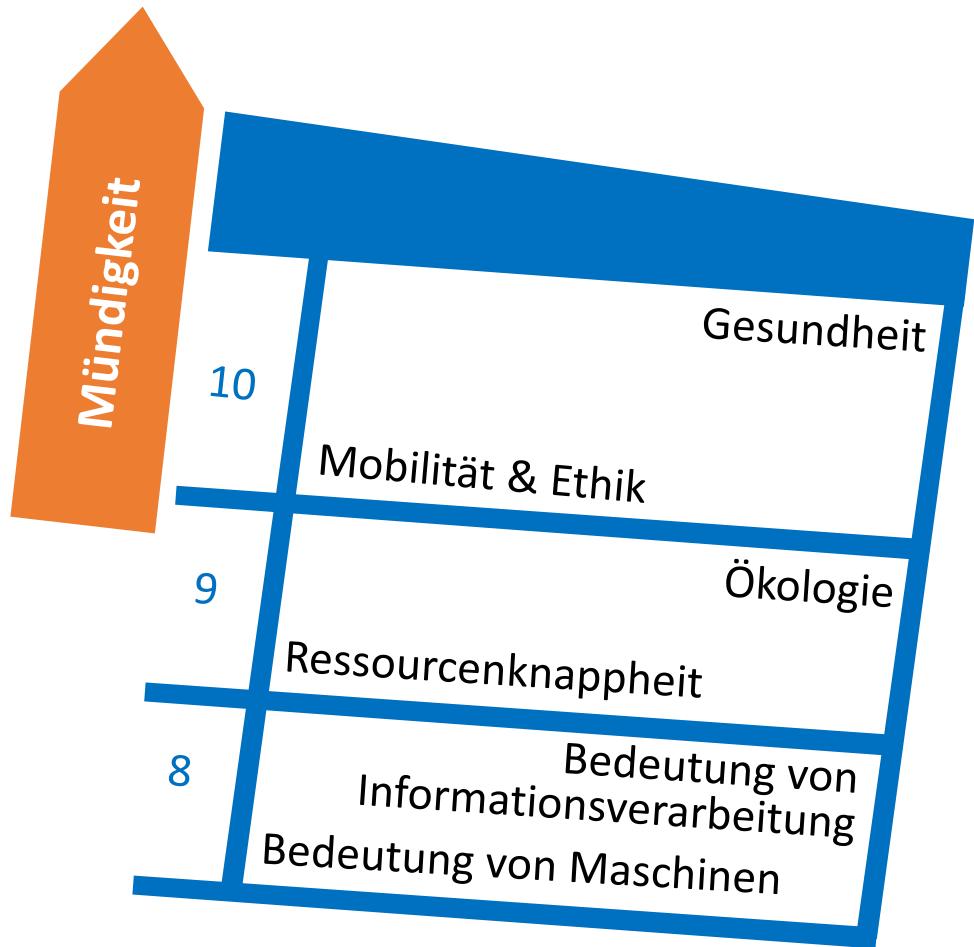
# 4.

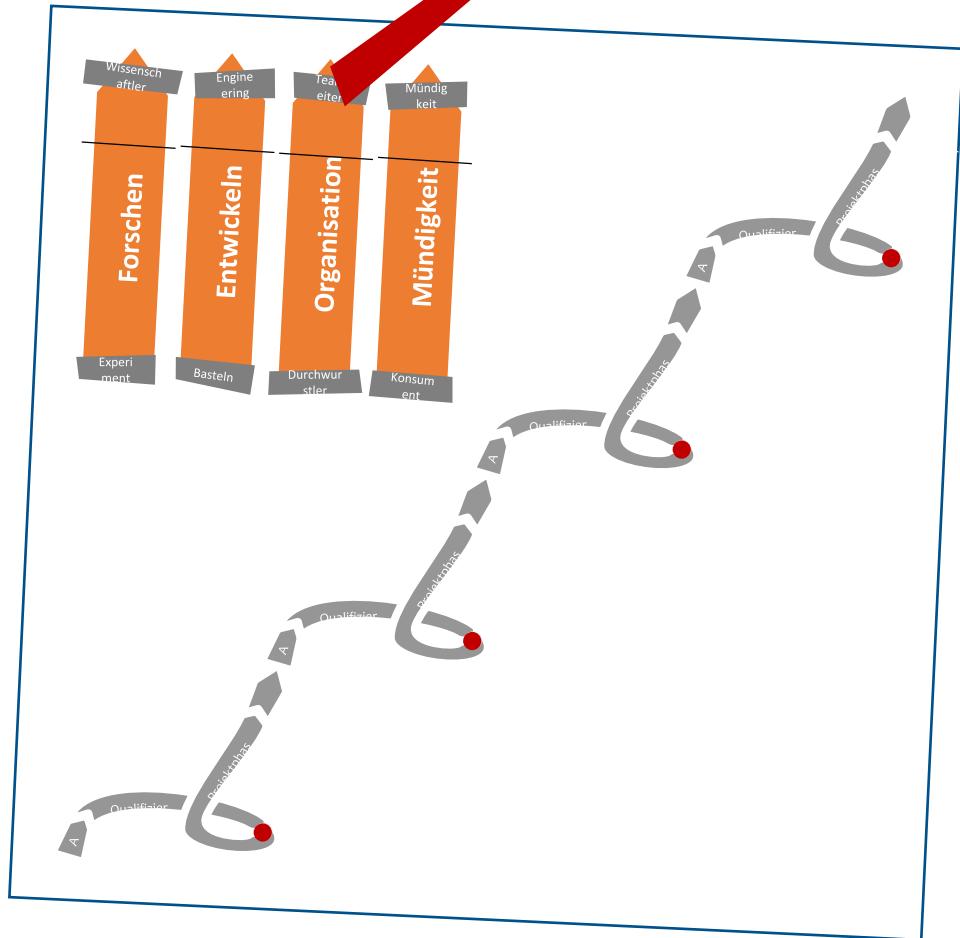
## BEISPIELE Unterrichtsstränge



# 4.

## BEISPIELE Unterrichtsstränge





# 4.

# KLASSE 8

## Seilzüge und

Tech

Bau einer  
nach A

xion der  
lität &  
nsfaktoren

eren/

an  
en...

Ausblick: Bedeutung  
von Kränen



## 4. KLASSE 8: Reaktionstest

Der Spiegel:

„Je länger die Pausen, desto besser die Noten“

Konsequenzen?

Reflexion: gute Studie?

Refle-  
xion

Umgang mit Tabellenkalkulation

Auswertung von Daten

Digitale Signalverarbeitung mit dem Mikrocontroller

Nervensystem / Reizweiterleitung / Reizverarbeitung

EVA-Prinzip

Qualifizierung

Projektphase

Prüfen → Auswerten

Plant eine Studie und führt sie durch

Wie kann man das untersuchen?

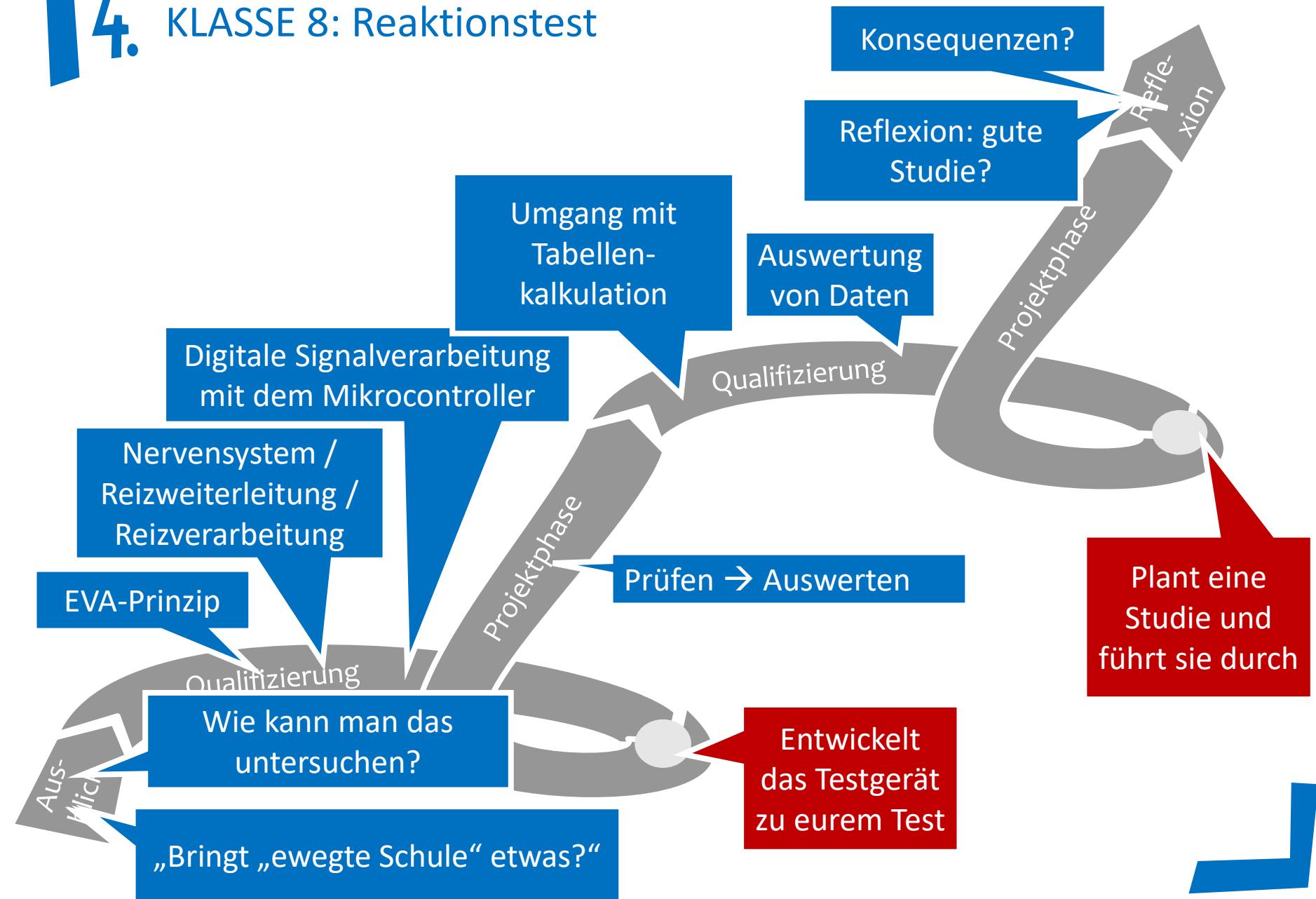
Entwickelt das Testgerät zu eurem Test

Aus-  
wäl-

„Ist man eigentlich vor oder nach der großen Pause fitter?“

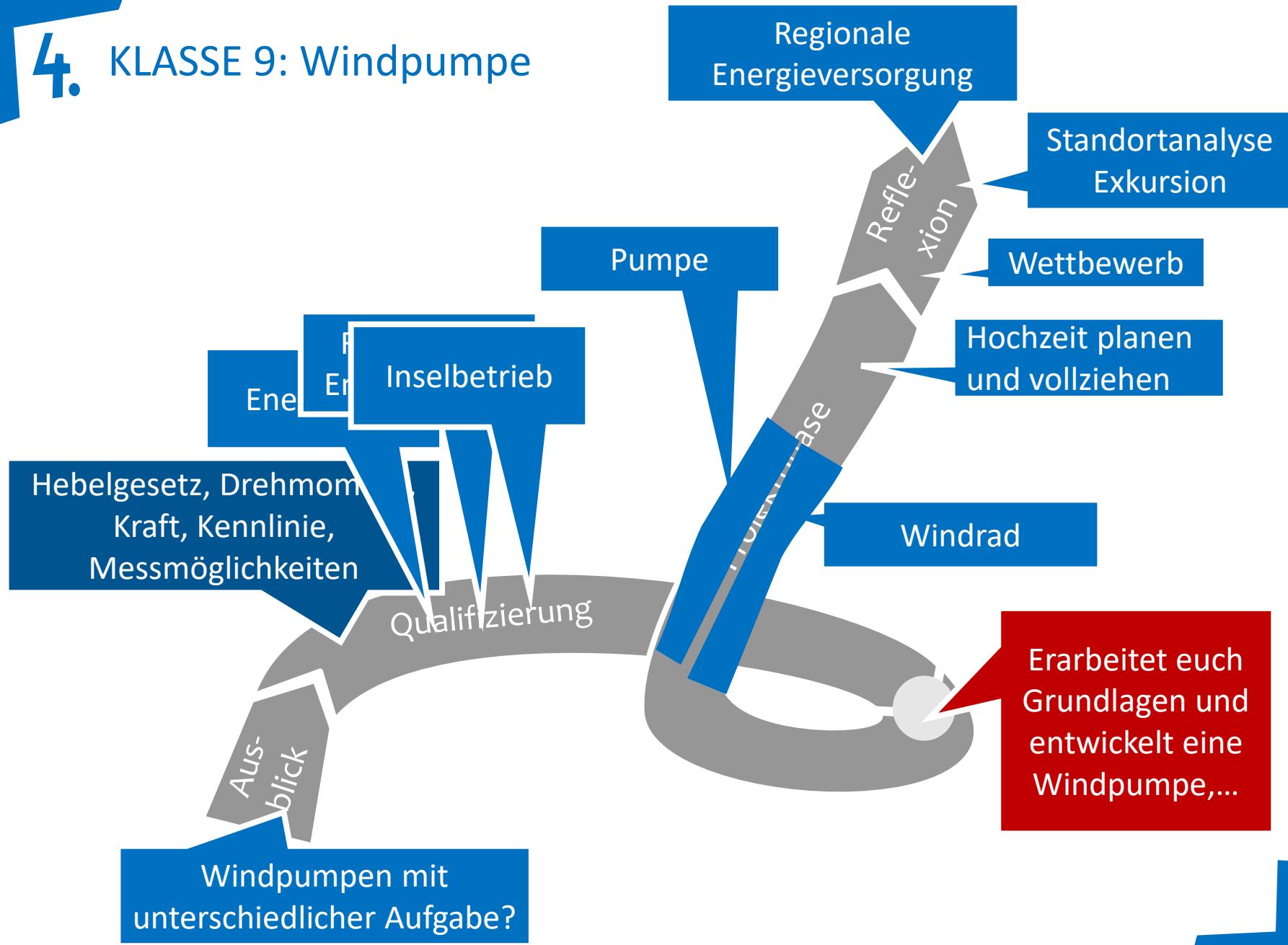
# 4.

## KLASSE 8: Reaktionstest



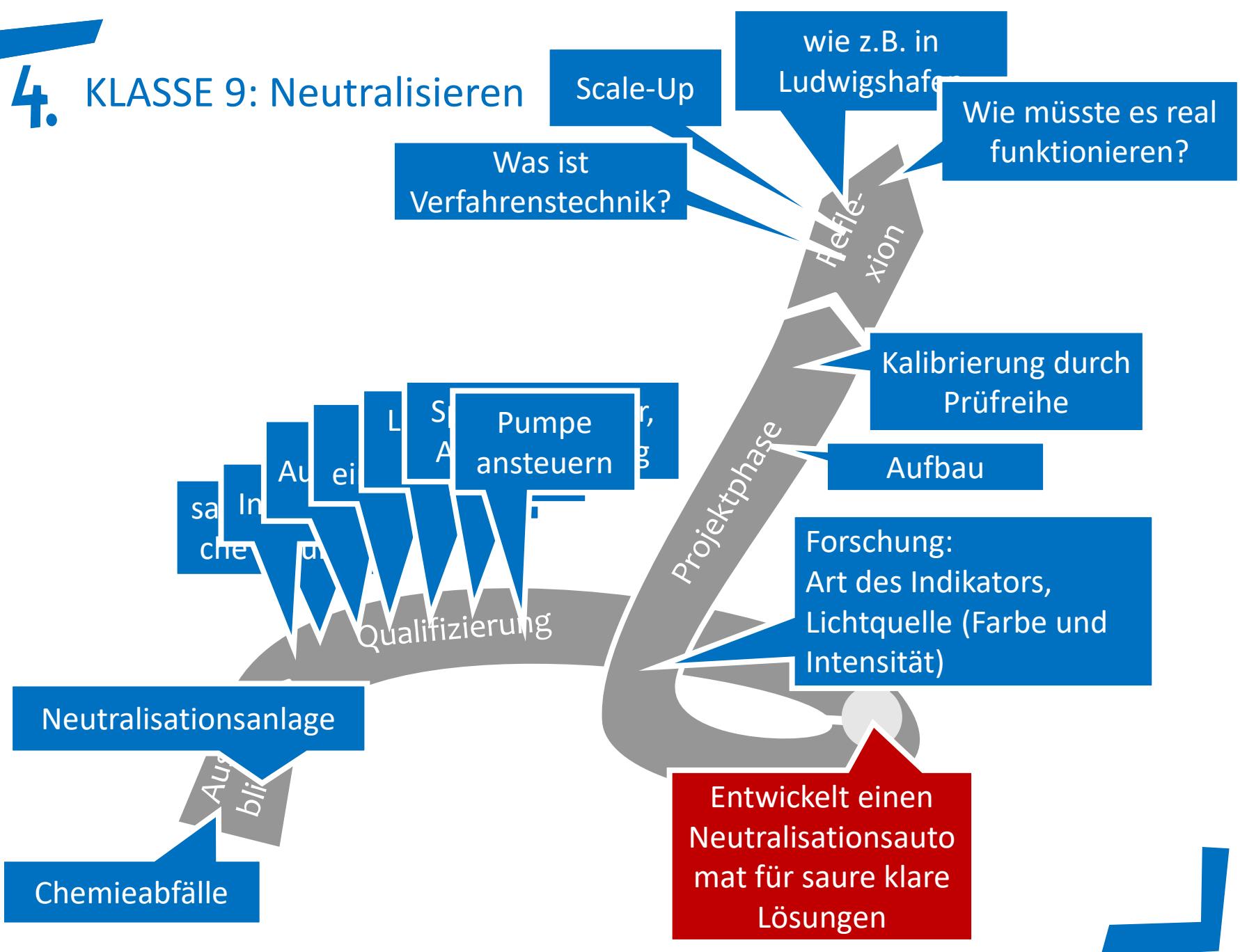
# 4.

## KLASSE 9: Windpumpe



# 4.

## KLASSE 9: Neutralisieren



# 4. KLASSE 10

Autonomes Fahren ist mehr als Technik, es verändert unsere Gesellschaft. (Zetsche)

Steuerung und Regelung,  
Ultraschall, opt.  
Distanzsensor

Fortbewegung

Qualifizierung

Aus-  
blick

selbst fahrende  
Fahrzeuge

Projektphase

Refle-  
xion

Wen soll das Fahrzeug „umbringen“?

Google & Künstliche Intelligenz

Wettbewerb

Optimieren

Fertigung

Konstruktion

Konzept

Algorithmus

Sensorik

Fahrzeug planen

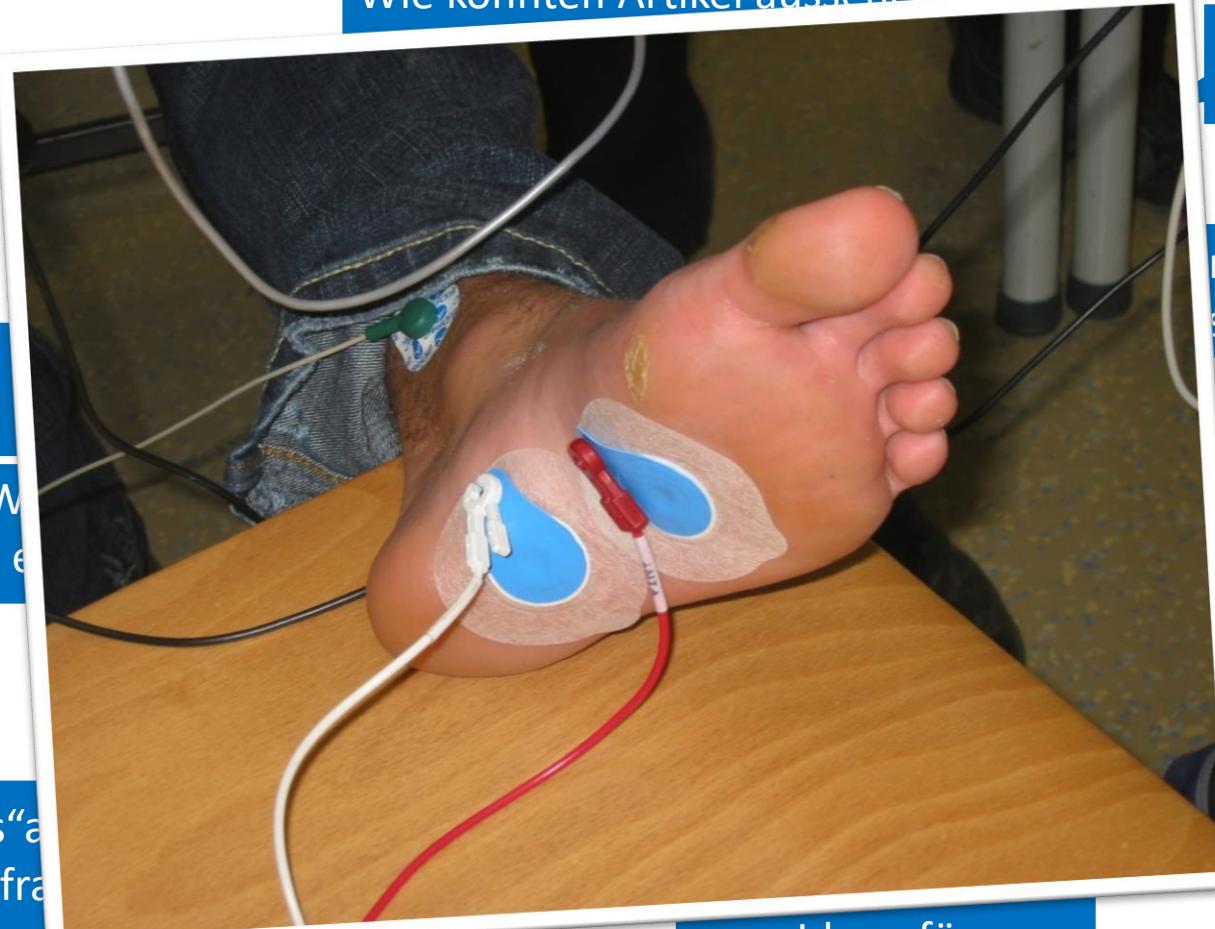
Entwickelt ein Konzept für ein Fahrzeug, das automatisch einparken kann.

# 4.

## KLASSE 10: Physiologie & Psychologie

Forschungsbedarf

Wie könnten Artikel aussehen?



Zeitungsausschnitte hinterfragen

Wusstet ihr schon,  
dass der Mensch...

Ideen für  
Untersuchungen

zuverlässige  
Erkenntnisse?

Archivieren &  
bewerten

Instrumente entwickeln

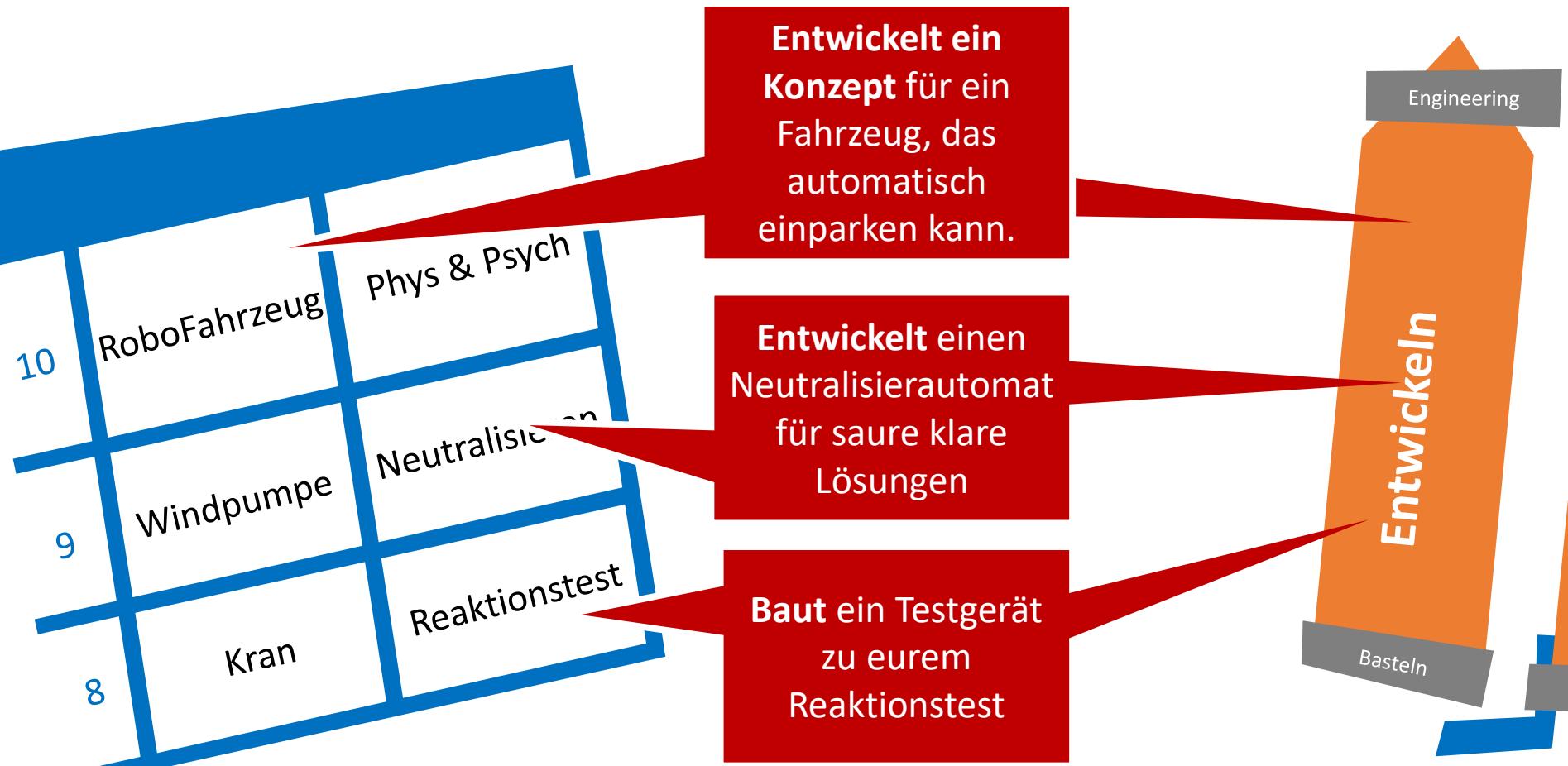
Fragestellungen, geeignete  
Forschungsfragen

Erstelle eine  
Studie zu deiner  
Fragestellung

?

# 4.

## IM ÜBERBLICK



# 4. IM ÜBERBLICK

Entwickelt ein  
Konzept für ein

Engineering

(3) die Lösung eines technischen Problems durch Auswählen, Anpassen, Dimensionieren und Kombinieren von Teillösungen entwickeln, darstellen und bewerten

einfache Elemente zu einer eigenen Lösung kombinieren (z.B. mechanische Elemente, elektrische Bauteile, Anweisungen in einer Programmiersprache)

Formeln und Zusamme...  
mechanische dynamische...  
elektrische Dimensionierung verwenden

10

9

8

Kran

Reaktionstest

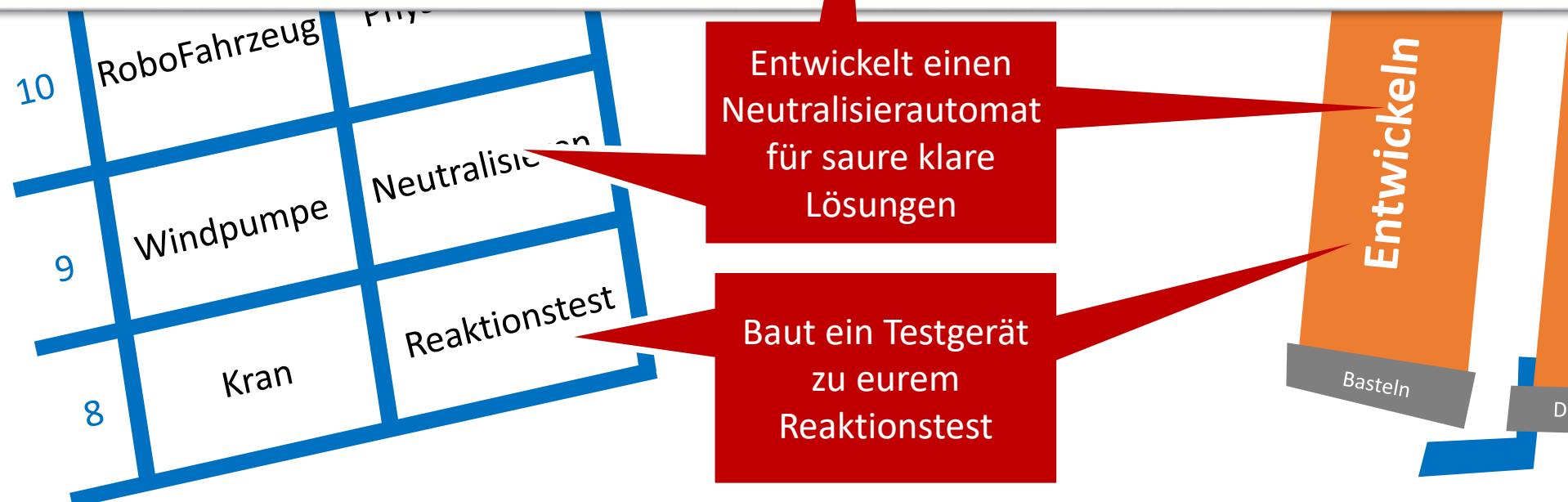
Baut ein Testgerät  
zu eurem  
Reaktionstest

Basteln

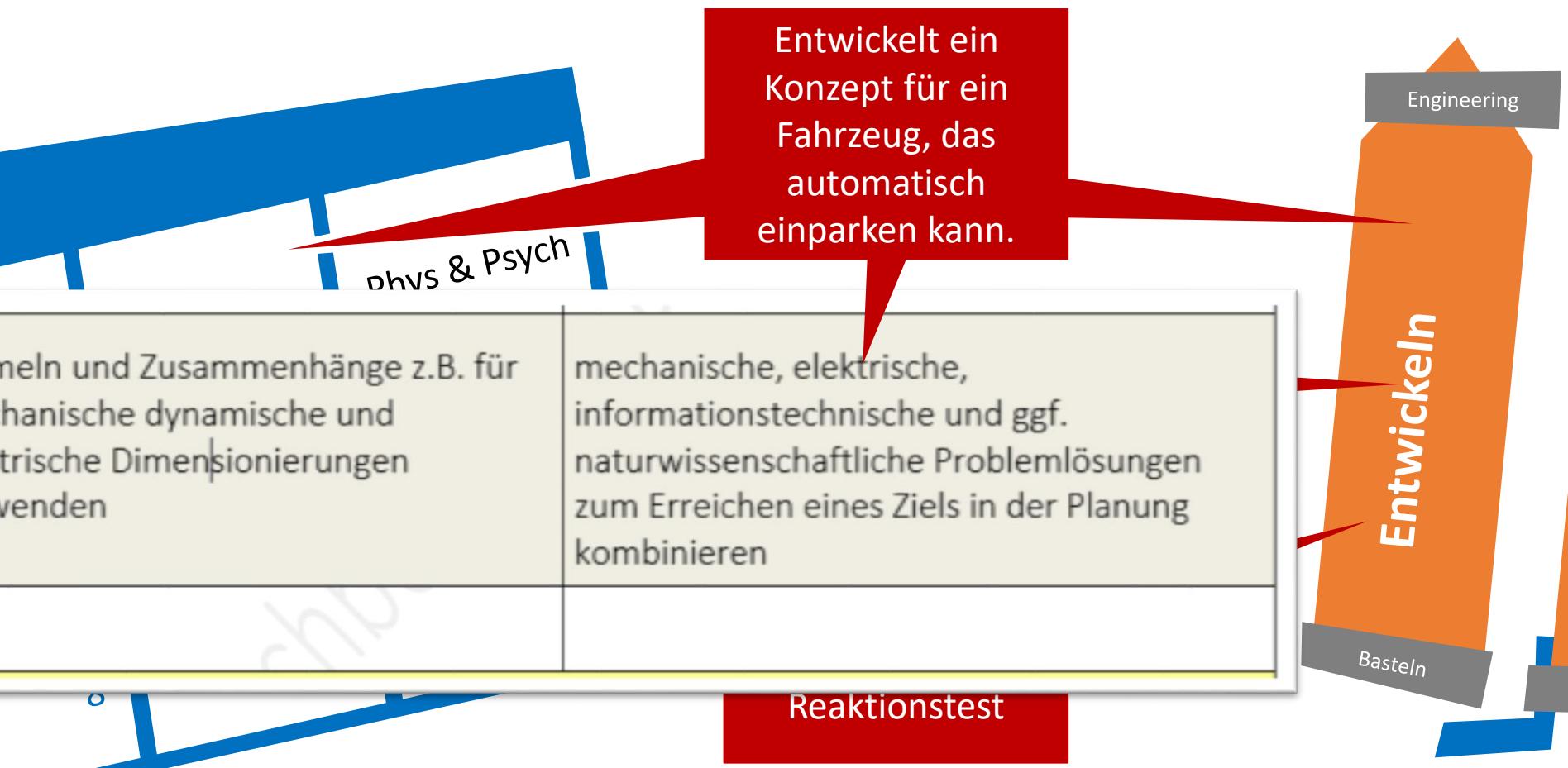
De

# 4. IM ÜBERBLICK

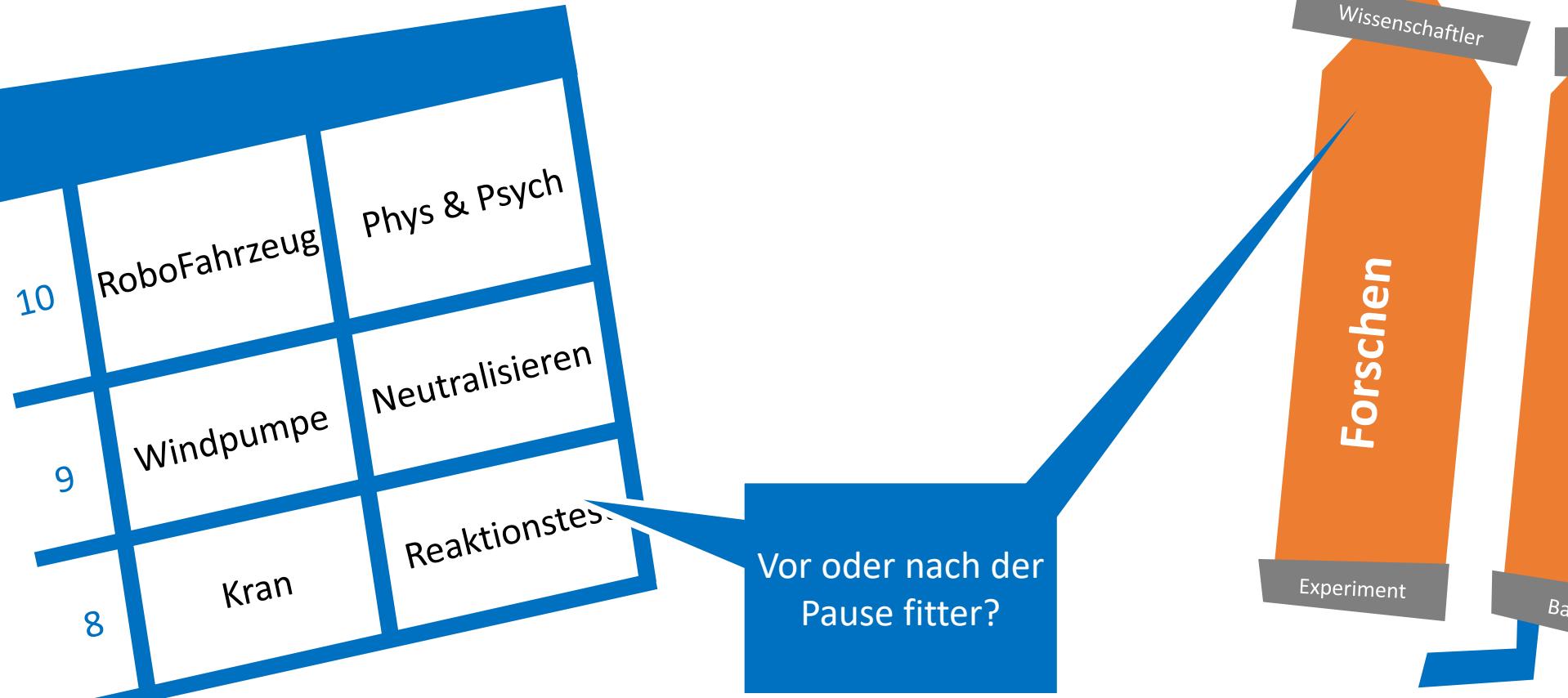
infache Elemente zu einer eigenen Lösung kombinieren (z.B. mechanische Elemente, elektrische Bauteile, Anweisungen in einer Programmiersprache)	Formeln und Zusammenhänge z.B. für mechanische dynamische und elektrische Dimensionierungen verwenden	mechanische, elektrische, informationstechnische, naturwissenschaftliche zum Erreichen eines Ziels kombinieren
---	---	--



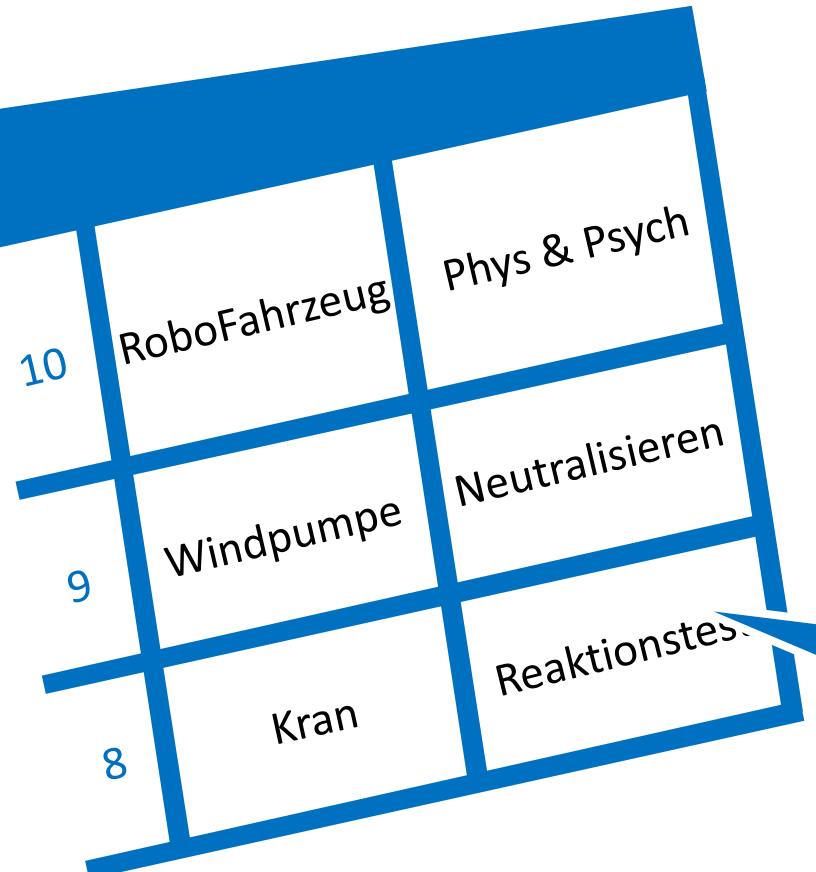
# 4. IM ÜBERBLICK



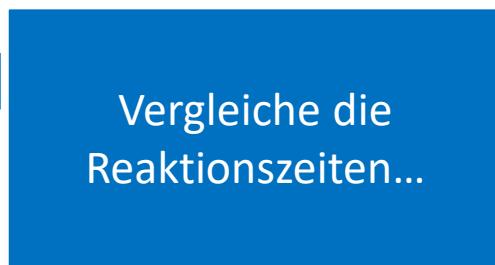
# 4. IM ÜBERBLICK



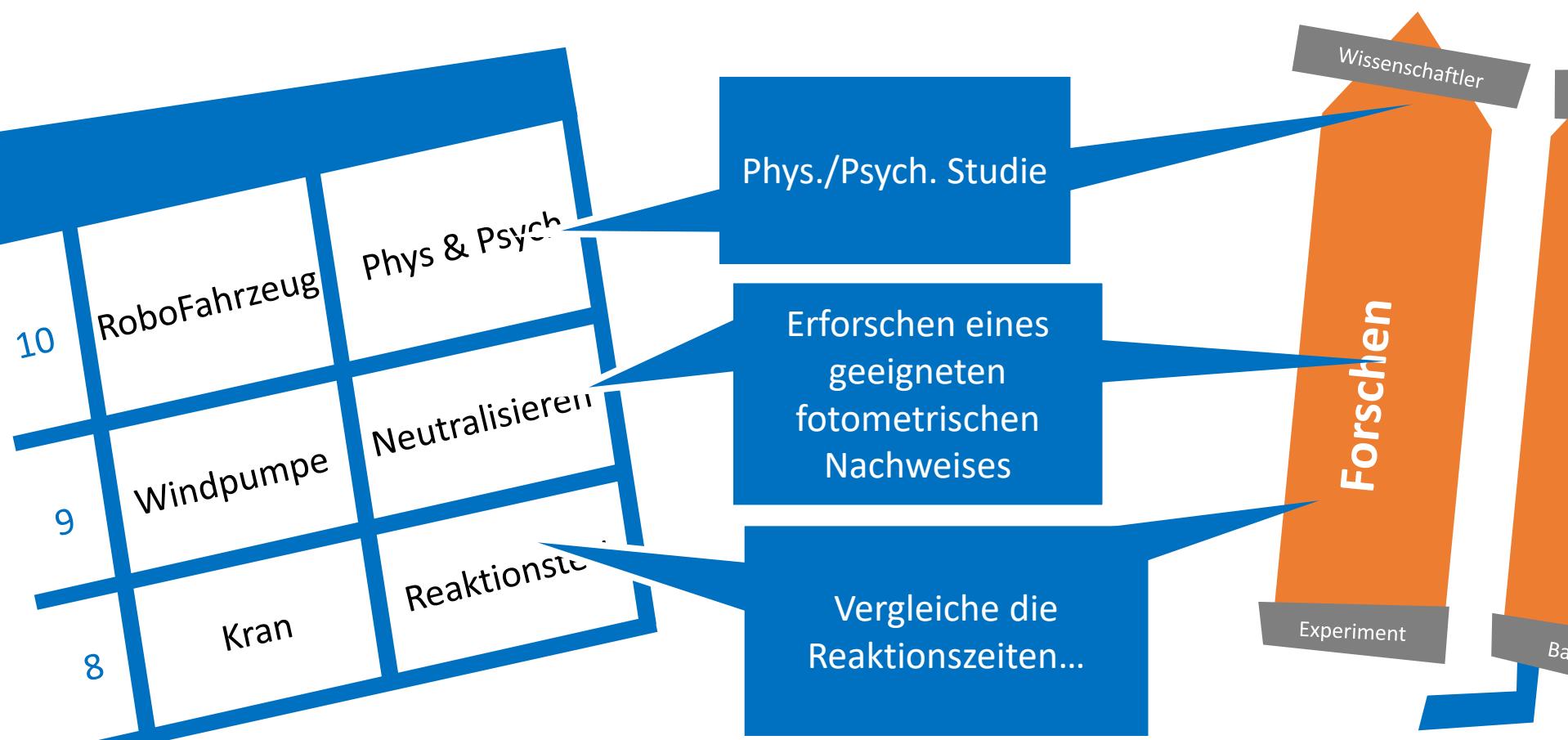
# 4. IM ÜBERBLICK



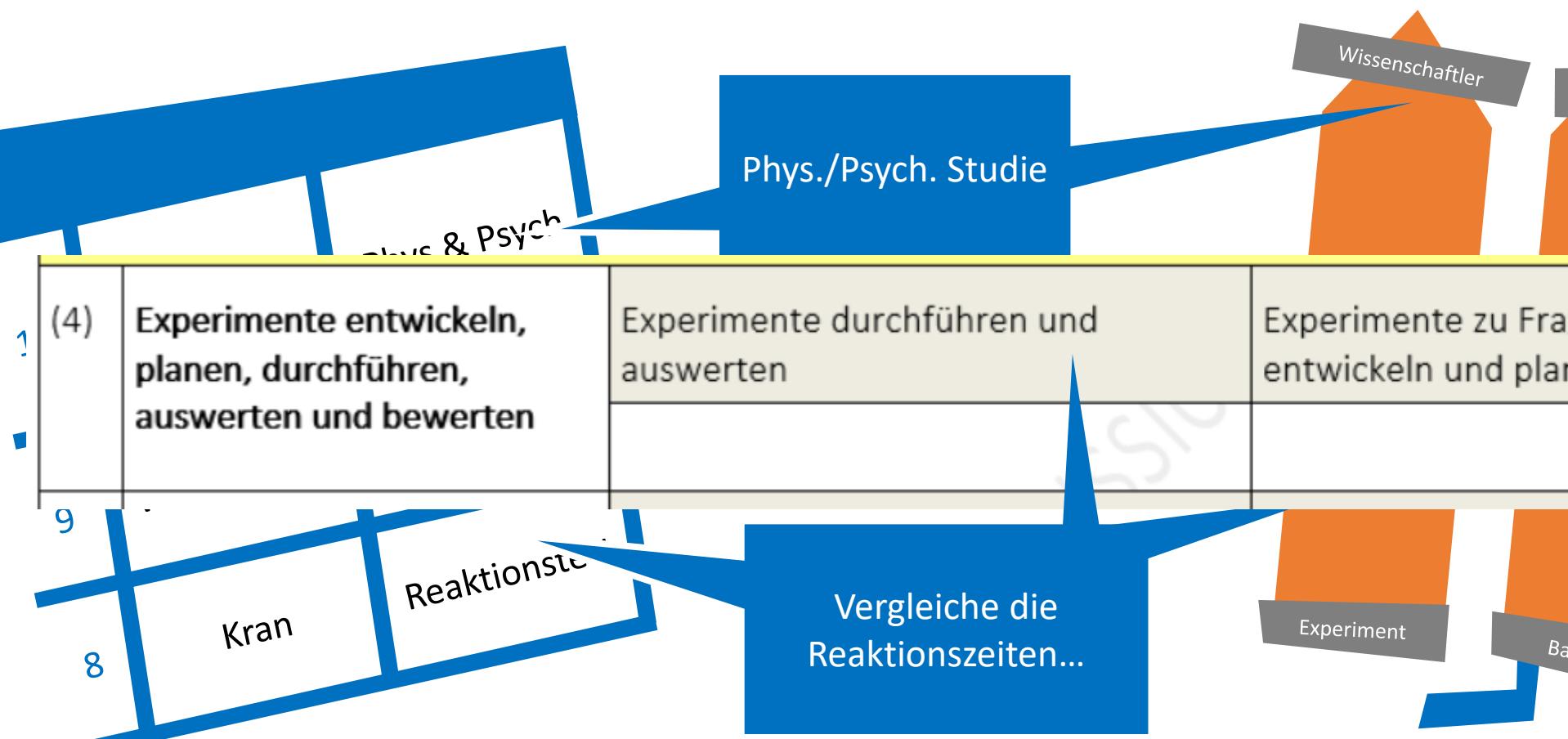
Vergleiche die  
Reaktionszeiten...



# 4. IM ÜBERBLICK

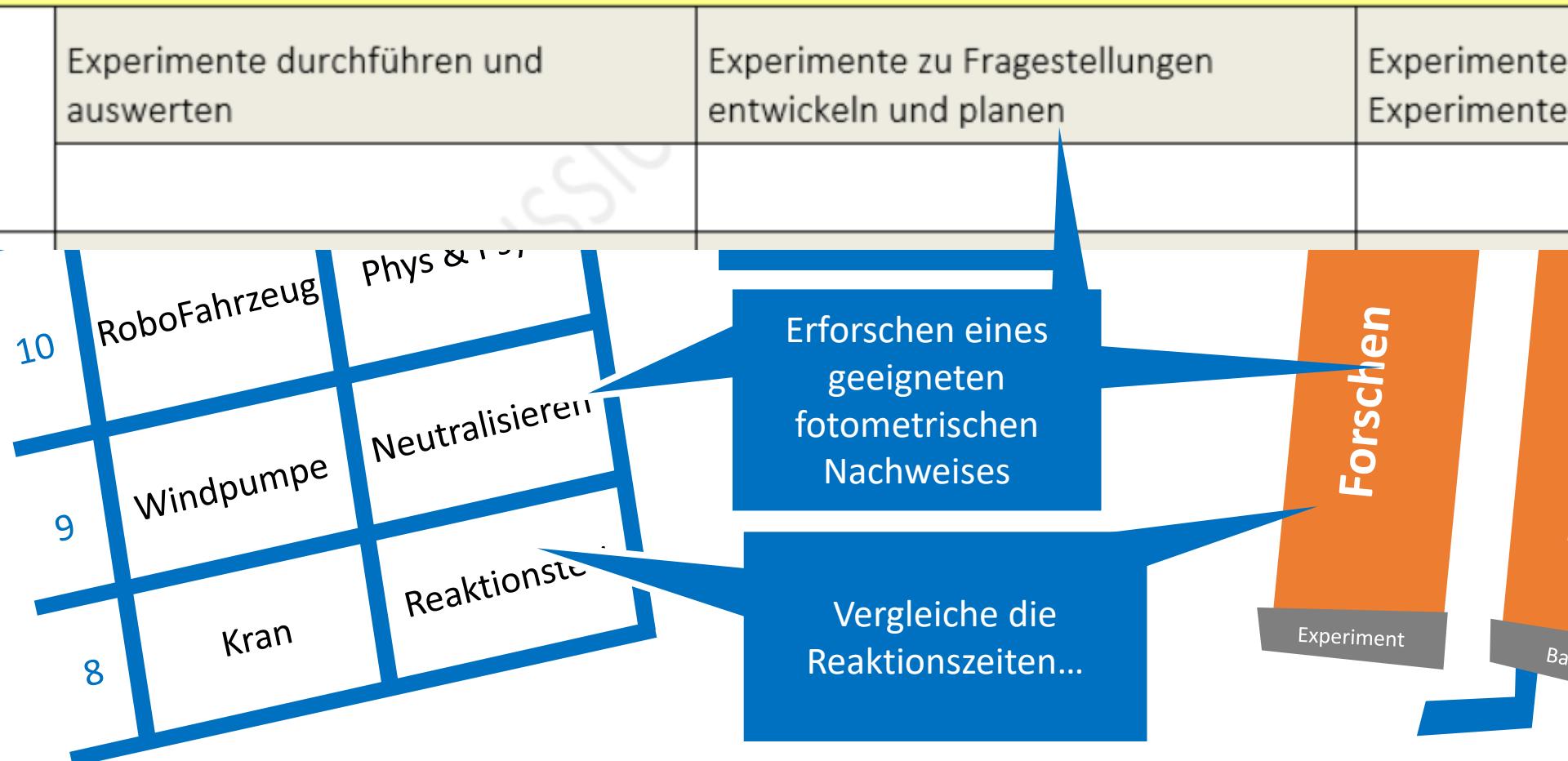


# 4. IM ÜBERBLICK

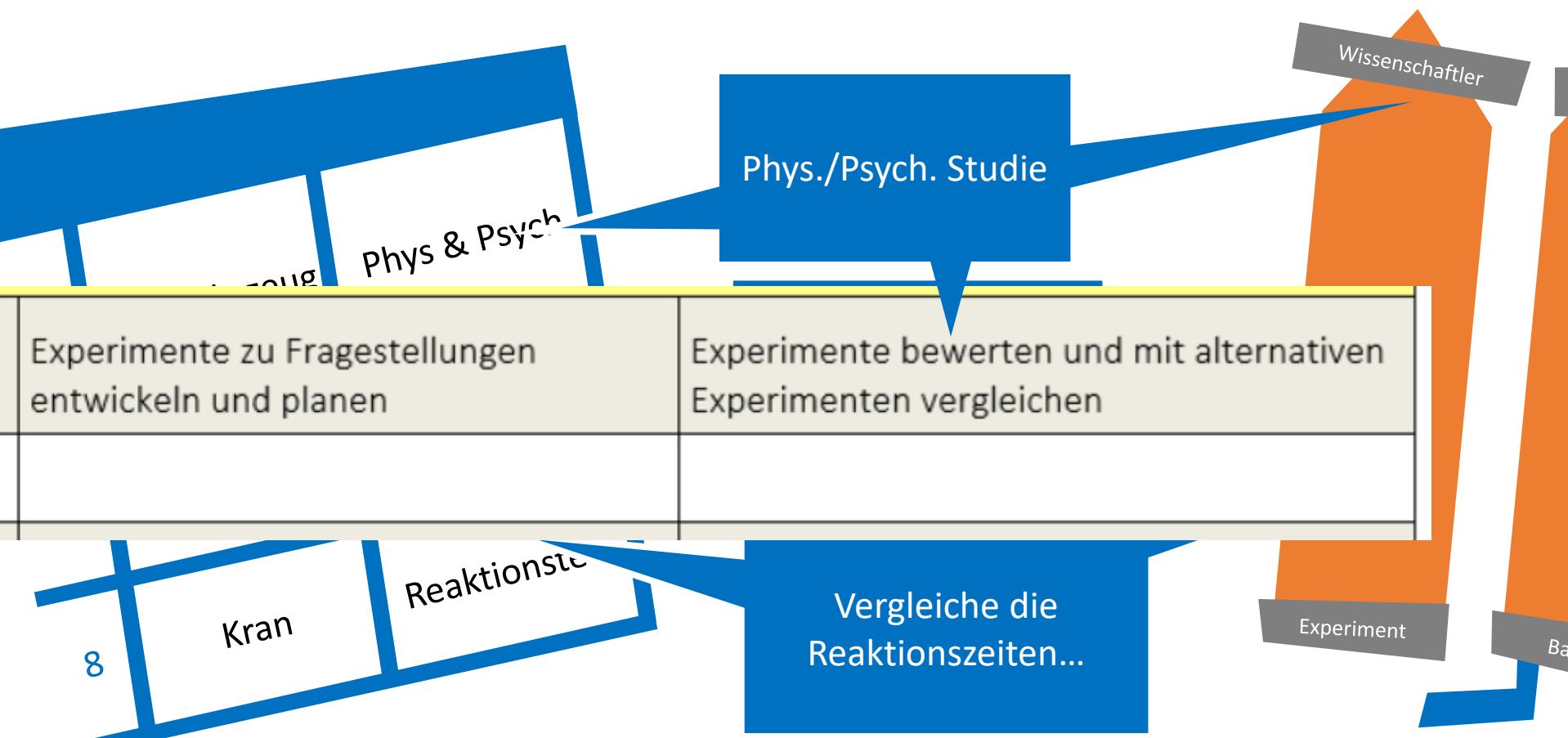


# 4.

## IM ÜBERBLICK



# 4. IM ÜBERBLICK



# 4.

## IM ÜBERBLICK

10	RoboFahrzeug	Phys & Psych
9	Windpumpe	Neutralisieren
8	Kran	Reaktionstest



# 4.

## IM ÜBERBLICK



EVA



# 4.

## IM ÜBERBLICK



# 4.

## IM ÜBERBLICK



Verfahrenstechnik  
Stoffe des Alltags?



# 4.

## IM ÜBERBLICK



# 4. IM ÜBERBLICK



# 4.

## IM ÜBERBLICK



EVA



## Stoffströme

b) ibK vertiefen?

KRASS  
**DIESE VITAMINE FÖRDERN KREBS!**

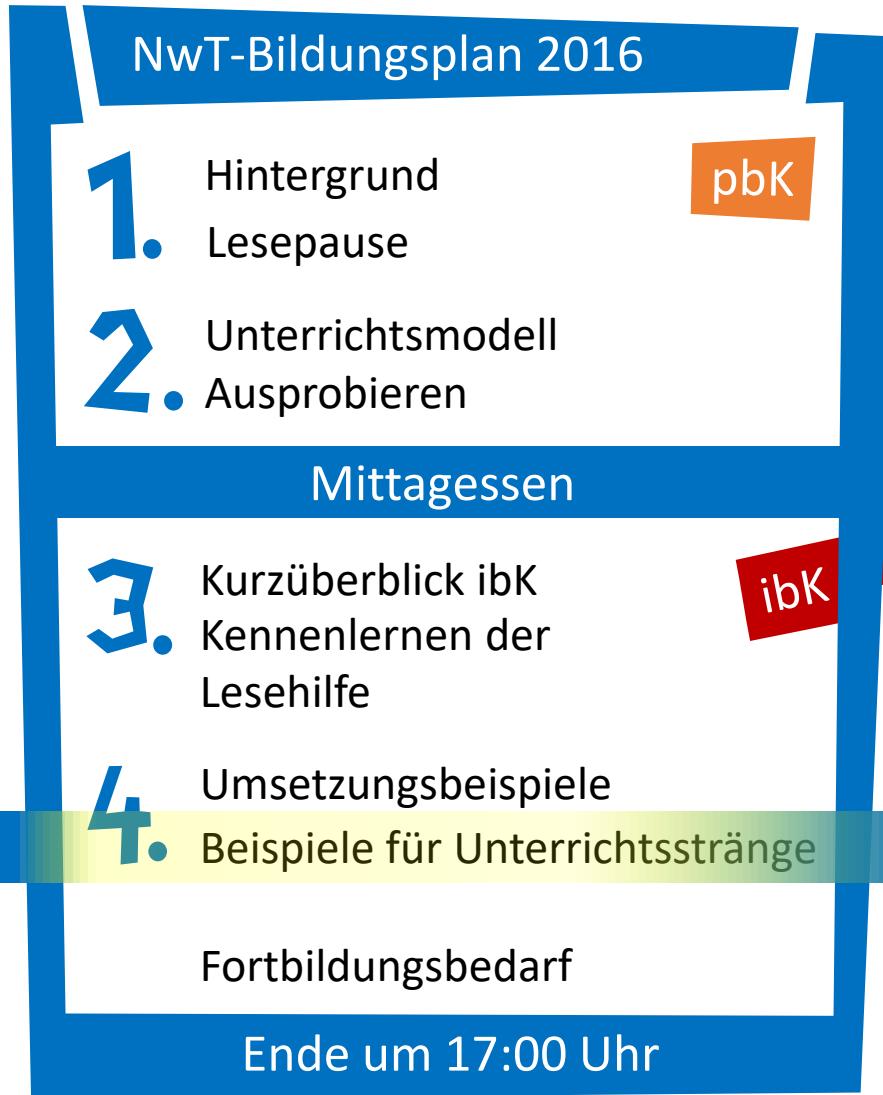
Wer Vitamin-Präparate schluckt, denkt, er tut  
seinem Körper etwas Gutes. Studien belegen,  
zum Teil das Gegenteil!

10	RoboFahrzeug	Phys & Psych
9	Windpumpe	Neutralisierung EVA
8	Kran	Reaktionstest



?

# 4.



# 4.

## NwT-Bildungsplan 2016

- 1.** Hintergrund  
Lesepause
- 2.** Unterrichtsmodell  
Ausprobieren

pbK

## Mittagessen

- 3.** Kurzüberblick ibK  
Kennenlernen der  
Lesehilfe
- 4.** Umsetzungsbeispiele  
Beispiele für Unterrichtsstränge

ibK

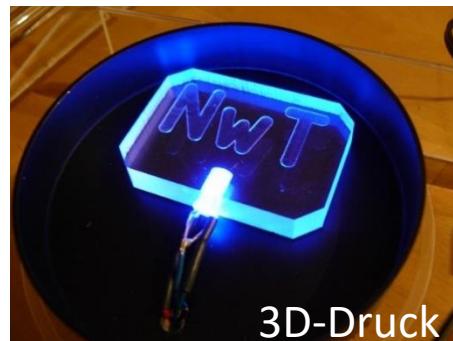
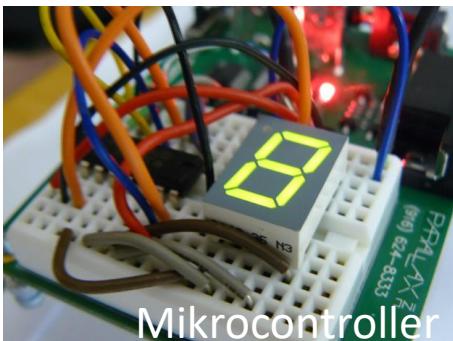
## Fortbildungsbedarf

Ende um 17:00 Uhr

MWT  
ZPG 1

# 4.

## FORTBILDUNGSBEDARF



Beratung vor  
Ort



# 4.

## NwT-Bildungsplan 2016

- 1.** Hintergrund  
Lesepause
- 2.** Unterrichtsmodell  
Ausprobieren

pbK

## Mittagessen

- 3.** Kurzüberblick ibK  
Kennenlernen der  
Lesehilfe
- 4.** Umsetzungsbeispiele  
Beispiele für Unterrichtsstränge

ibK

## Fortbildungsbedarf

Ende um 17:00 Uhr

MWT  
ZPG 1

Gute Heimfahrt!

## 3.2.2 Energie und Mobilität

### 3.2.2.1 Energie in Natur und Technik

- (1) die Bedeutung der Sonne für das Leben auf der Erde erläutern (zum Beispiel Fotosynthese, Windsysteme, Schiefe der Ekliptik)
- (2) die Begriffe *Energiespeicher* und *Energieübertragung* erläutern (zum Beispiel Körpertemperatur von Tieren, elektrochemischer Energiespeicher, Gebäudeheizung, Atmosphäre)
- (3) Energieübertragungsketten in *Systemen* grafisch darstellen und erklären (zum Beispiel Lebewesen, Maschinen)
- (4) *Energiedichten* oder *Speicherkapazitäten* vergleichen (zum Beispiel Brennwert, Latente Wärme)
- (5) Energieumsätze abschätzen, berechnen und vergleichen
- (6) aus individuellen oder regionalen Energieumsätzen eigenes und gesellschaftliches Handeln ableiten
- (7) Wirkungsgrade und Leistungen berechnen und vergleichen (Wirkungsgrad in Energieübertragungsketten)

### 3.2.2.2 Energieversorgungssysteme (\*)

- (1) Grundbegriffe der Energieversorgung beschreiben (zum Beispiel fossile und regenerative Energieträger, Grund- und Spitzenlast)

## 3.2.2 Energie und Mobilität

### 3.2.2.2 Energieversorgungssysteme (\*)

- (1) Grundbegriffe der Energieversorgung beschreiben (zum Beispiel fossile und regenerative Energieträger, Grund- und Spitzenlast)
- (2) verschiedene Möglichkeiten der Nutzbarmachung von Energie beschreiben (Photovoltaik, Solarthermie, Windenergie, thermische Kraftwerke; höchster theoretischer *Wirkungsgrad*, zum Beispiel Carnotwirkungsgrad oder Betz'sche Leistungsentnahme)
- (3) Möglichkeiten der Energieversorgung hinsichtlich ökologischer und wirtschaftlicher Kriterien vergleichen und bewerten
- (4) ein Funktionsmodell eines energietechnischen *Systems* entwickeln, konstruieren, fertigen und die Energieumsetzung quantitativ auswerten (zum Beispiel Windkraftanlage, Photovoltaik, Anlage mit Brennstoffzelle, elektrochemischer Energiespeicher)
- (5) Eignungsfaktoren eines Standorts für ein Energieversorgungssystem analysieren (zum Beispiel naturräumliche, technische, gesellschaftliche, ökologische, wirtschaftliche Faktoren)

## 3.2.3 Stoffe und Produkte

### 3.2.3.1 Eigenschaften von Stoffen

- (1) Eigenschaften von *Stoffen* bestimmen (zum Beispiel Löslichkeit, Leitfähigkeit, Brennbarkeit, Zugfestigkeit, Härte, Wasserspeicherfähigkeit)
- (2) die Eignung von *Stoffen* für einen bestimmten Zweck erläutern
- (3) Stoffeigenschaften mit einfachen Modellen auf Teilchen- oder mikroskopischer Ebene erläutern

### 3.2.3.2 Statische Prinzipien in Natur und Technik

- (1) den statischen Aufbau von natürlichen und technischen *Systemen* analysieren (geometrische Konstruktion, Stabilität des Dreiecks, Profile)
- (2) Zug- und Druckkräfte zweidimensional geometrisch oder rechnerisch bestimmen (zum Beispiel Brücke, Kran, Körperbau)

### 3.2.3.3 Produktentwicklung

- (1) ein Produkt mit definierter Funktion und bestimmter Eigenschaft entwickeln, konstruieren und normorientiert darstellen (zum Beispiel Windkraftanlage, Messgerät, Maschine)
- (2) Anforderungen an technische Produkte erläutern

## 3.2.3 Stoffe und Produkte

### 3.2.3.3 Produktentwicklung

- (1) ein Produkt mit definierter Funktion und bestimmter Eigenschaft entwickeln, konstruieren und normorientiert darstellen (zum Beispiel Windkraftanlage, Messgerät, Maschine)
- (2) Analogien zwischen technischen Produkten und natürlichen *Systemen* erläutern (zum Beispiel Lotuseffekt, Wärmedämmung, Stabilität von Konstruktionen)
- (3) Roh- und Werkstoffe ressourcenschonend auswählen und nutzen (Verschnitt, Ökobilanz)
- (4) mit Werkzeugen und Maschinen ein Produkt fertigen (Verfahren zum Trennen, Fügen, Umformen, zum Beispiel computergestützte Fertigung)
- (5) Funktion und Eigenschaften eines Produkts bewerten und Optimierungsansätze entwickeln

### 3.2.3.4 Stoffströme und Verfahren

- (1) natürliche und technische *Stoffströme* und *Stoffkreisläufe* erläutern (zum Beispiel Kalk-, Wasserkreislauf, atmosphärische Zyklen, Entstehung chemischer Elemente)
- (2) einen verfahrenstechnischen Herstellungsprozess und die darin enthaltenen Grundoperationen erläutern (chemische,

## 3.2.3 Stoffe und Produkte

### 3.2.3.4 Stoffströme und Verfahren

- (1) natürliche und technische *Stoffströme* und *Stoffkreisläufe* erläutern (zum Beispiel Kalk-, Wasserkreislauf, atmosphärische Zyklen, Entstehung chemischer Elemente)
- (2) einen verfahrenstechnischen Herstellungsprozess und die darin enthaltenen Grundoperationen erläutern (chemische, thermische oder biochemische Verfahren)
- (3) in einem chemisch-technischen Verfahren ein Produkt realisieren und den Herstellungsprozess oder das Produkt optimieren (zum Beispiel Sonnencreme, Bioethanol, Zuckerherstellung, Produkt aus Gummi)

## 3.2.4 Informationsaufnahme und Verarbeitung

### 3.2.4.1 Informationsaufnahme durch Sinne und Sensoren

- (1) die Verwendungsmöglichkeiten von *Sensoren* beschreiben  
(zum Beispiel Blutdruckmessgerät, Hygrometer, Anemometer)
- (2) Bau und Funktionsweise eines Sinnesorgans mit einem entsprechenden technischen *Sensor* vergleichen (zum Beispiel Auge mit Digitalkamera, Ohr mit Mikrofon)
- (3) die Gefährdung von Auge oder Ohr durch Überlastung beschreiben und persönliches Handeln von gesundheitlichen Grenzwerten ableiten
- (4) die Gesetzmäßigkeit zwischen subjektivem Erleben und Intensität des physikalischen Reizes erläutern (zum Beispiel Lichtintensität, Lautstärke, Schwereempfinden)
- (5) die Erweiterung menschlicher Sinnesleistungen durch Sensoren erläutern (zum Beispiel IR-Sensor, Hörgerät, Wärmebildkamera, Barometer)

### 3.2.4.2 Gewinnung und Auswertung von Daten

- (1) Bedingungen für zuverlässige Messungen erläutern und Messverfahren optimieren (*systematische* und *zufällige Messfehler*, Standardabweichung, Randbedingungen oder Einflussgrößen. Kontrollmessungen oder

## 3.2.4 Informationsaufnahme und Verarbeitung

### 3.2.4.2 Gewinnung und Auswertung von Daten

- (1) Bedingungen für zuverlässige Messungen erläutern und Messverfahren optimieren (*systematische* und *zufällige Messfehler*, Standardabweichung, Randbedingungen oder Einflussgrößen, Kontrollmessungen oder Reproduzierbarkeit)
- (2) an einem ausgewählten Beispiel direkte und indirekte Messverfahren vergleichen
- (3) Messdaten mithilfe von Software auswerten und darstellen (*Standardabweichung*, Tabellenkalkulation)
- (4) ein optisches oder akustisches Spektrum darstellen und auswerten (zum Beispiel Sonnenspektrum, Leuchtmittel aus dem Haushalt, Ton und Klang)
- (5) raumbezogene *Daten* darstellen und nutzen (zum Beispiel thematische Karten zur Sonneneinstrahlung oder Windstärke, Wetterkarten, Geoinformationssysteme)
- (6) Verfahren zur räumlichen Orientierung beschreiben (zum Beispiel astronomische Orientierung, satellitengestützte Navigation)

### 3.2.4.3 Informationsverarbeitung

- (1) Beispiele der analogen oder digitalen

## 3.2.4 Informationsaufnahme und Verarbeitung

### 3.2.4.3 Informationsverarbeitung

- (1) Beispiele der analogen oder digitalen Informationscodierung aus Natur und Technik beschreiben (zum Beispiel digitale Dateiformate, maschinenlesbare Code-Systeme, DNA)
- (2) die Funktionsweise gesteuerter oder geregelter Systeme analysieren und dazu Energie-, Stoff und Informationsströme untersuchen (zum Beispiel effiziente Energienutzung, Entwicklung eines Objekts mit Antrieb, Herstellung eines Produkts in einem chemisch-technischen Verfahren, physiologischer Regelkreis)
- (3) das Prinzip der Steuerung darstellen und erklären (zum Beispiel Robotik)
- (4) das Prinzip der Regelung auch unter Verwendung der Begriffe Sollwert, Istwert, Regelgröße und Störgröße darstellen und an Beispielen aus der Natur und der Technik erklären (zum Beispiel Körpertemperatur des Menschen, chemisches Gleichgewicht, Klimawandel: Mittlere Oberflächentemperatur der Erde, Oberflächentemperatur von Himmelskörpern)

### 3.2.4 Informationsaufnahme und Verarbeitung

- (5) Elemente einer Programmiersprache beschreiben (zum Beispiel Bedingung, Verzweigung, Schleife, Zähler, Zeitglied, Unterprogramm, Programmbausteine)
- (6) *Algorithmen* für zeit- und sensorgesteuerte *Prozesse* in einer Programmiersprache darstellen und damit Steuerungsabläufe realisieren (zum Beispiel Ampelsteuerung, Robotik)
- (7) Algorithmen für zeit- und sensorgesteuerte *Prozesse* entwickeln, beschreiben und darstellen
- (8) Chancen und Risiken der Informationstechnik für Individuum und Gesellschaft erläutern (zum Beispiel Simulation, Datenschutz, Internet of Things, Geoinformationssysteme, autonomes Fahren)

#### 3.2.4.4 Elektronische Schaltungen

- (1) die Funktion von Bauteilen elektrischer oder elektronischer Schaltungen beschreiben (*Schalter, Widerstand, Leuchtdiode, Transistor*)
- (2) Schaltungen entwickeln, Bauteile dimensionieren und auswählen (Schaltplan, Datenblatt, Vorwiderstand, Spannungsteiler)

## 3.2.4 Informationsaufnahme und Verarbeitung

### 3.2.4.4 Elektronische Schaltungen

- (1) die Funktion von Bauteilen elektrischer oder elektronischer Schaltungen beschreiben (*Schalter, Widerstand, Leuchtdiode, Transistor*)
- (2) Schaltungen entwickeln, Bauteile dimensionieren und auswählen (Schaltplan, Datenblatt, Vorwiderstand, Spannungsteiler)
- (3) elektrische oder elektronische Schaltpläne analysieren und in einfachen Fällen entwickeln
- (4) elektrische oder elektronische Schaltungen realisieren und ihre Funktionsfähigkeit untersuchen