

**「NWT
ZPG」**

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

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

inhaltsbezogene
Kompetenzen ibK

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

NwT-Bildungsplan 2016

1. Hintergrund pbK
Lesepause
2. Unterrichtsmodell
Ausprobieren

Mittagessen

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

Ende um 17:00 Uhr

NwT-Bildungsplan 2016

1. Hintergrund
Lesepause

pbK

2. Unterrichtsmodell
Ausprobieren

Mittagessen

3. Kurzüberblick ibK
Kennenlernen der
Lesehilfe

4. Umsetzungsbeispiele
Beispiele für Unterrichtsstunden

Fortbildungsbedarf

Ende um 17:00 Uhr

Name

Schule

Spezialgebiet

NwT-Bildungsplan 2016

1. Hintergrund
1. Lesepause

pbK

2. Unterrichtsmodell
2. Ausprobieren

Mittagessen

3. Kurzüberblick ibK
3. Kennenlernen der
Lesehilfe

ibK

4. Umsetzungsbeispiele
4. Beispiele für Unterrichtsstränge

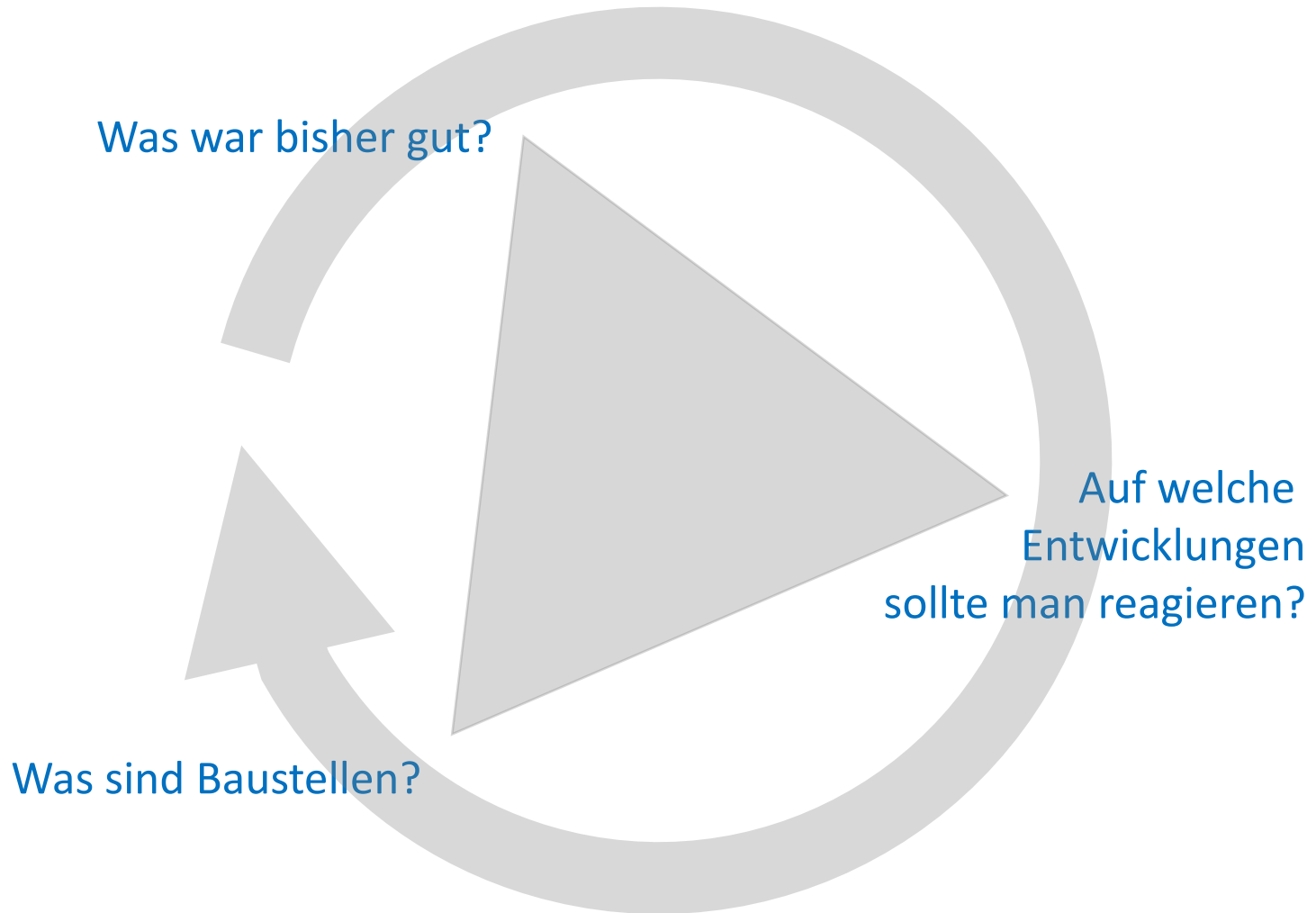
Fortbildungsbedarf

Ende um 17:00 Uhr



NwT
ZPG₁

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 LIEBSTEN 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 km² J ca. 200 km² H ca. 100 km²

9. WIE GROSS IST MEIN PFOTENABDRUCK?
 L 2 bis 5 cm K 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

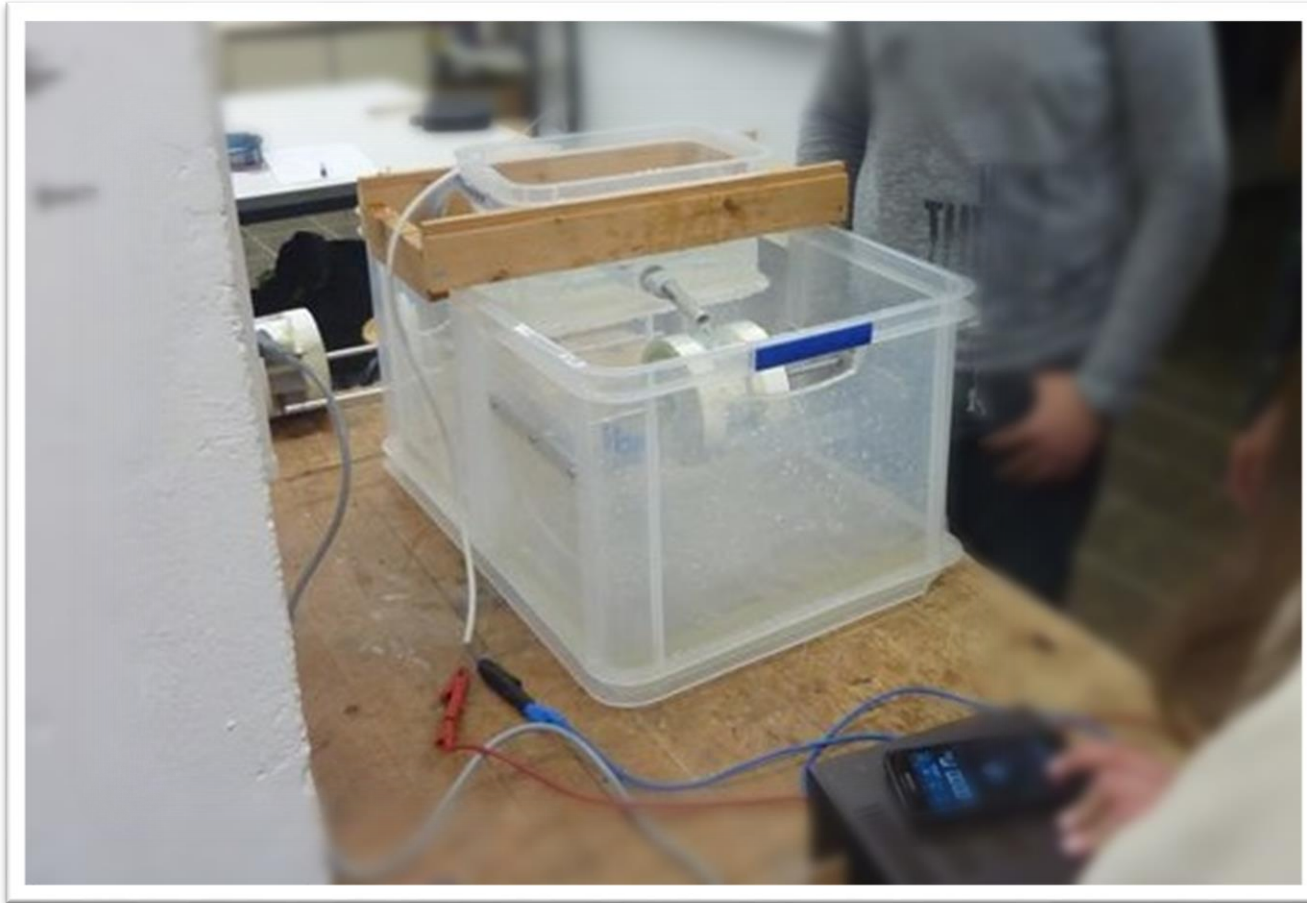
Die Fragen wurden zusammengestellt von Schülerinnen und Schülern des Markgraf-Ludwig-Gymnasiums Baden-Baden.





1 HINTERGRUND

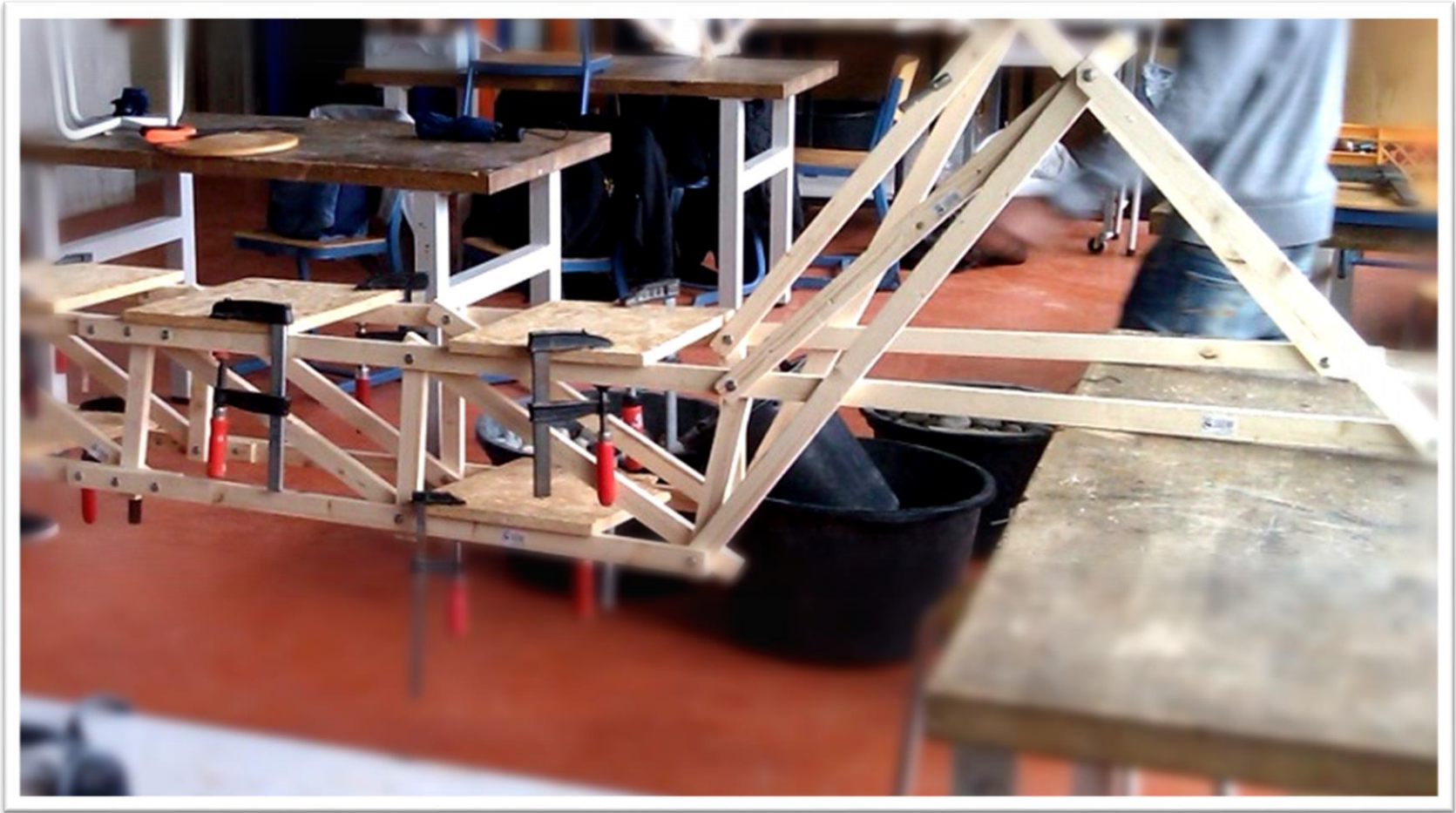
- Was war bisher gut?





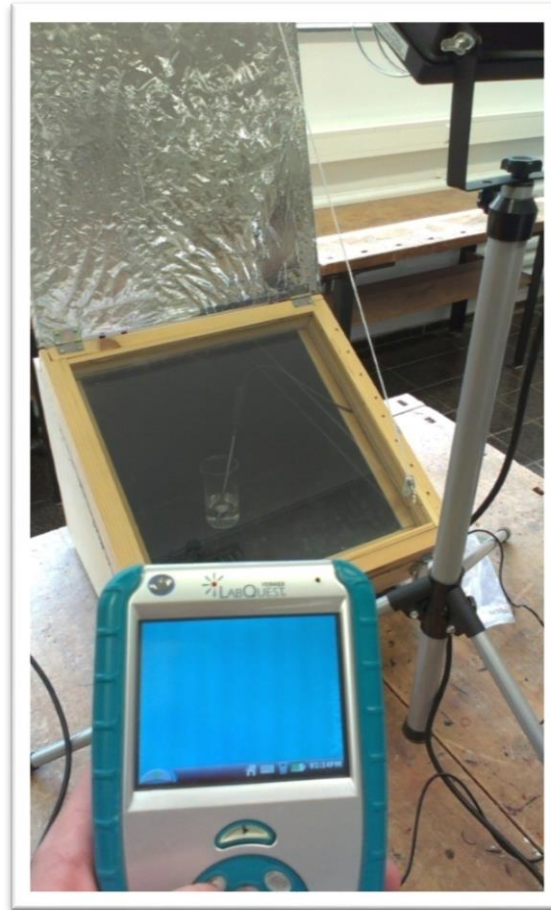
1 HINTERGRUND

- Was war bisher gut?



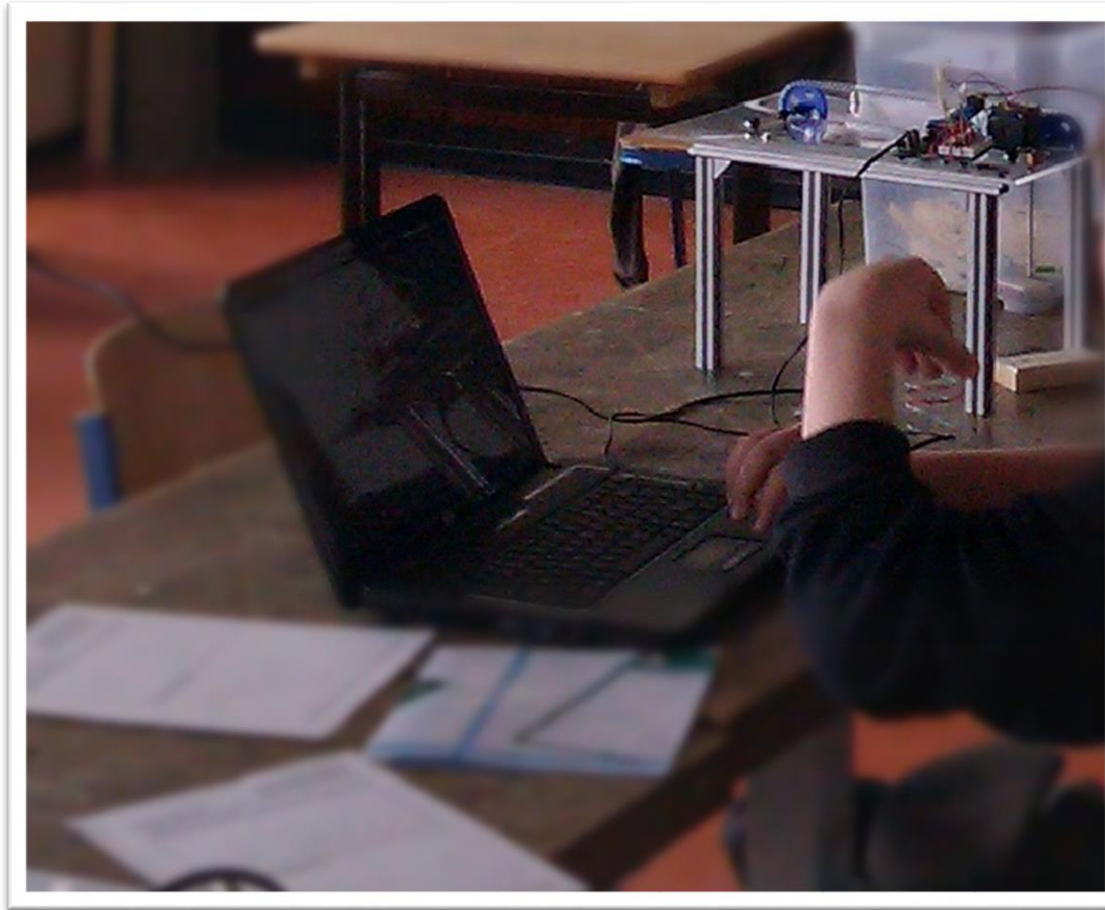
1 HINTERGRUND

- Was war bisher gut?



1 HINTERGRUND

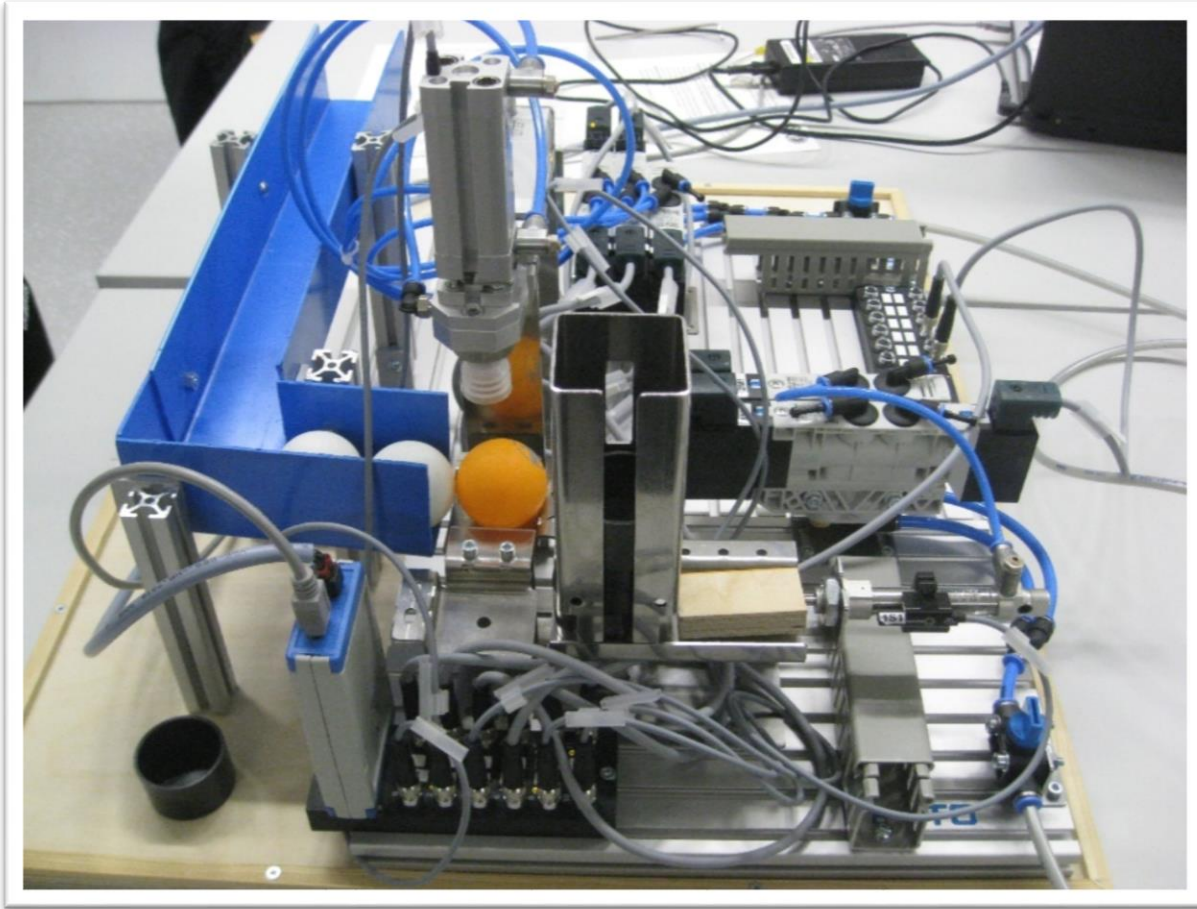
- Was war bisher gut?





1 HINTERGRUND

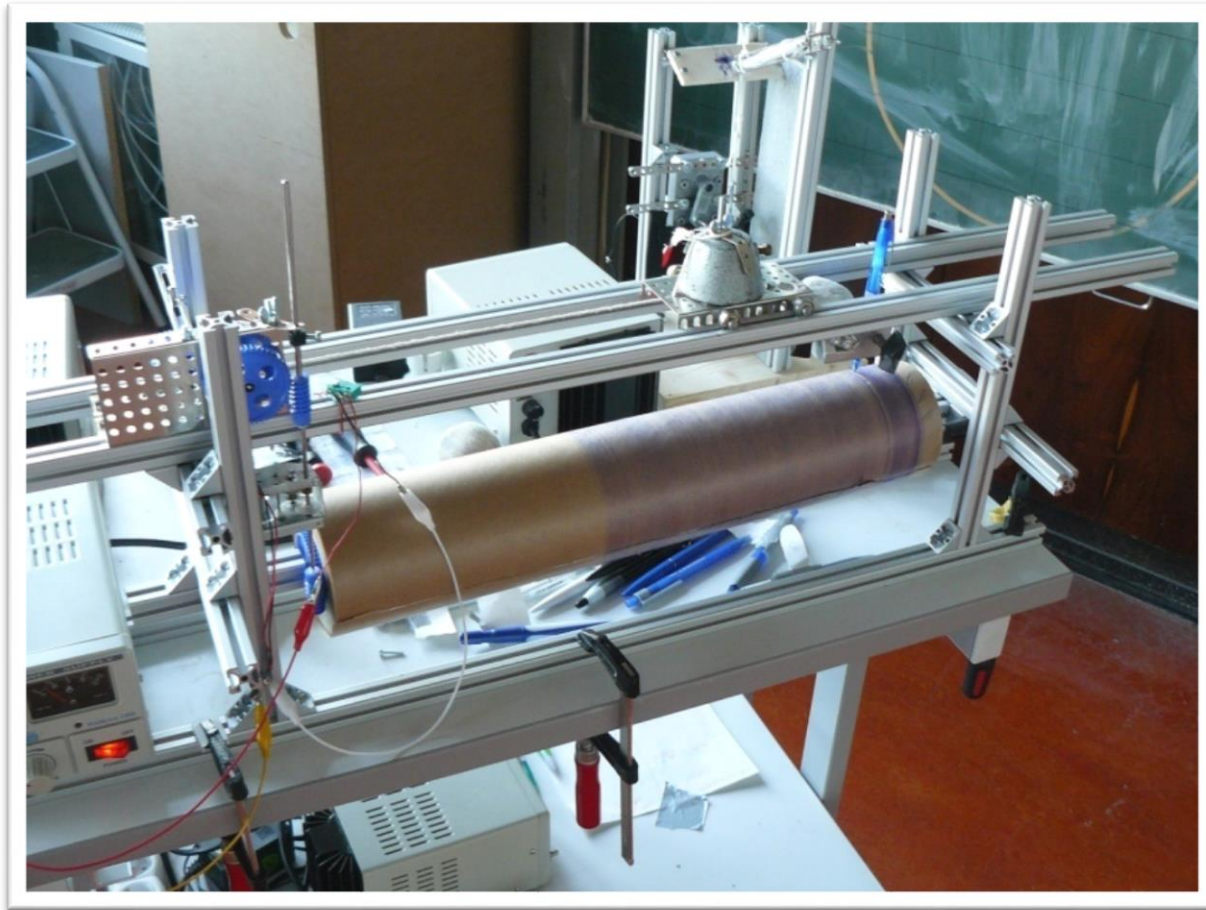
- Was war bisher gut?





1 HINTERGRUND

- Was war bisher gut?





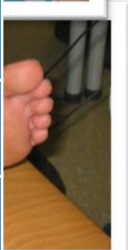
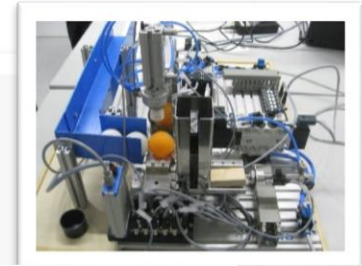
1 HINTERGRUND

• Was war bisher gut?

2004/07

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

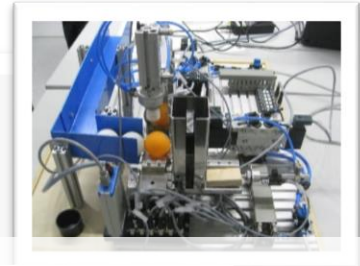
Kreissäge	43%
Tischbohrmaschine	83%
Technischen Arbeitsraum	79%
Werkraum	48%
Holzbearbeitung	89%
Robotik/Mikrocontroller	95%





1 HINTERGRUND

- Was war bisher gut?



2004/07

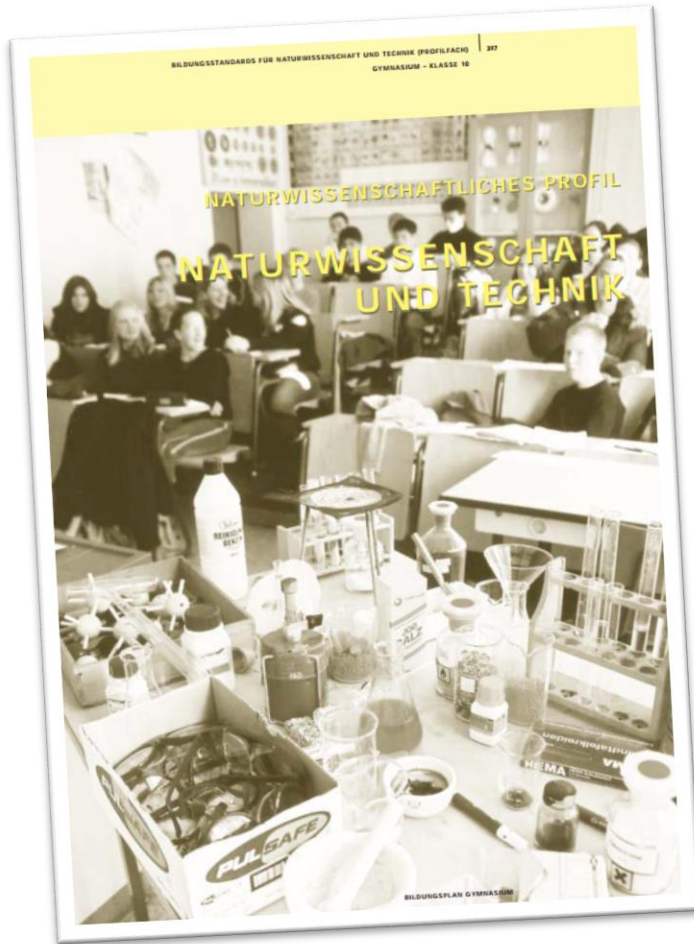
- schulorganisatorisch notwendig
- „ressourcenneutral“

Danke



HINTERGRUND

- Was war bisher gut?





1. HINTERGRUND

Was war bisher gut?

Auf welche
Entwicklungen
sollte man reagieren?

Was sind Baustellen?





1. HINTERGRUND

Entwicklungen

global Denken

Industrie 4.0

künstliche
Intelligenz

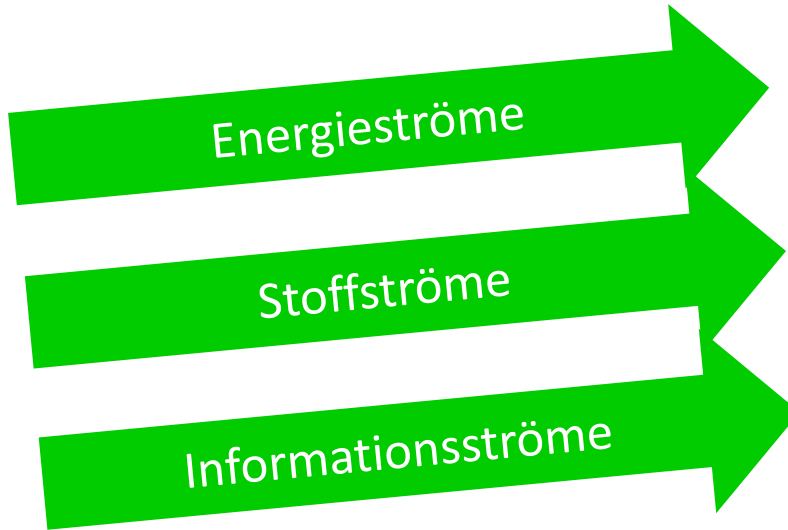
Auf welche Zukunft
bereiten wir vor?



1 HINTERGRUND

1. Entwicklungen

global Denken



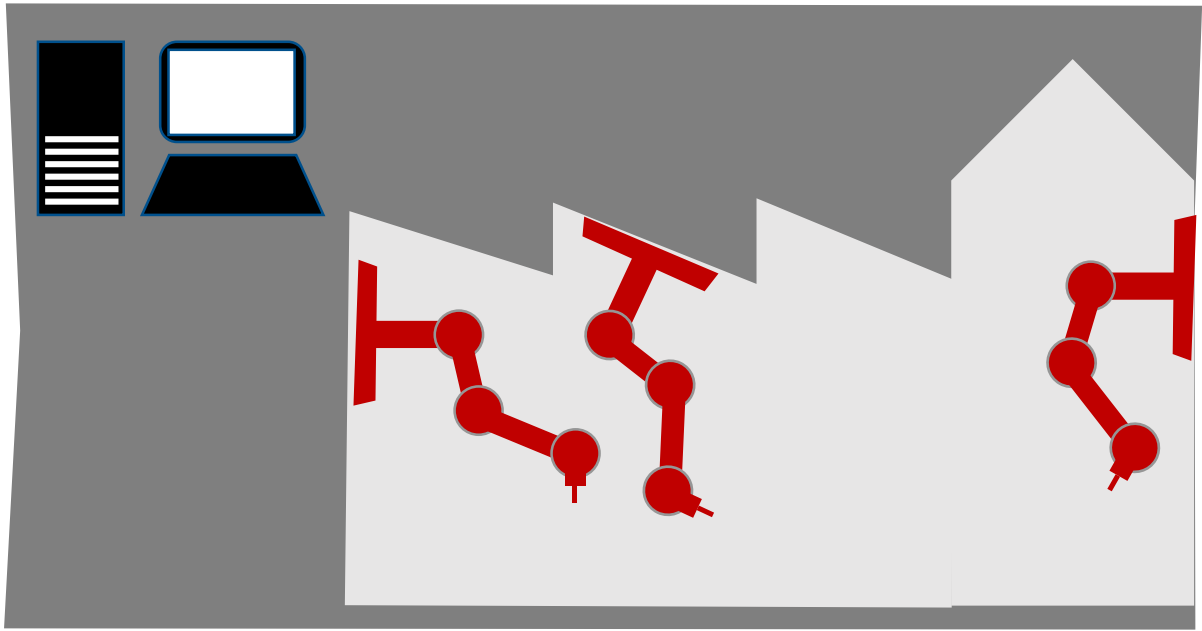
Systemverständnis & Wirkmechanismen

1. HINTERGRUND

Entwicklungen

Industrie 4.0

Industrie heute

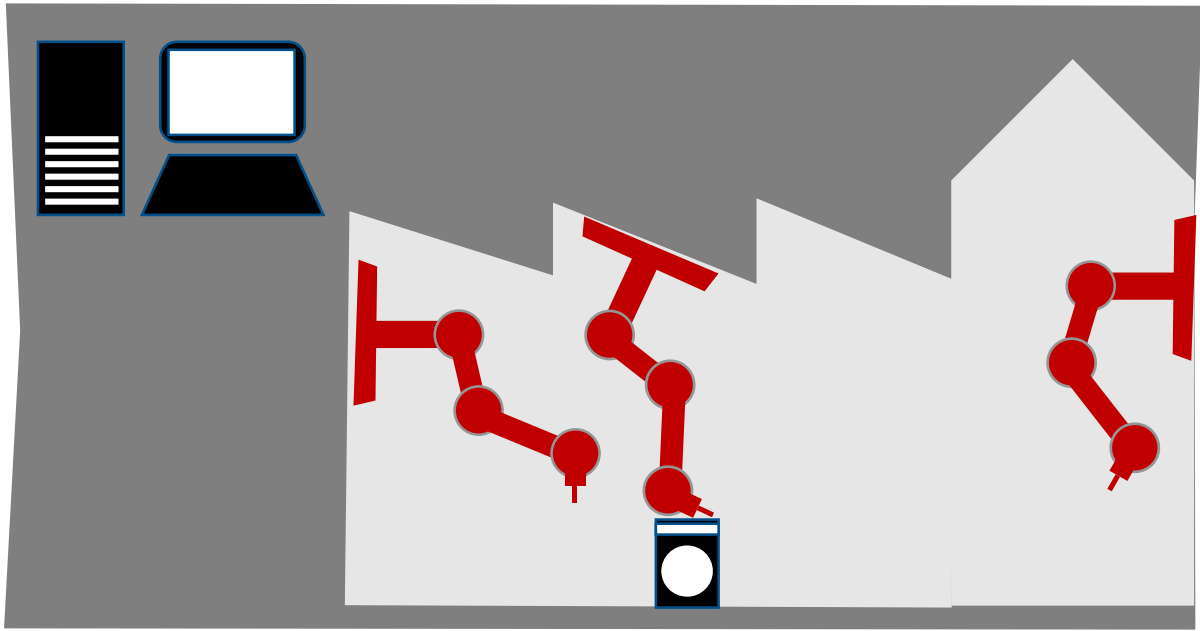


1. HINTERGRUND

Entwicklungen

Industrie 4.0

Industrie 4.0

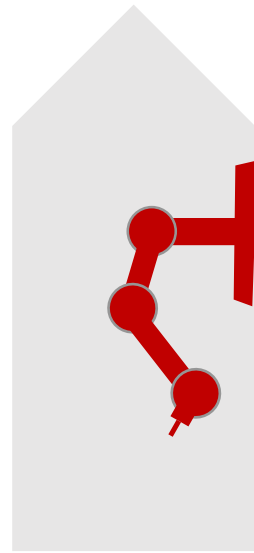
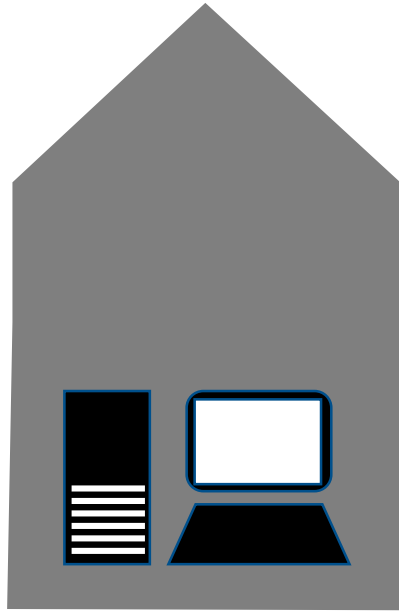
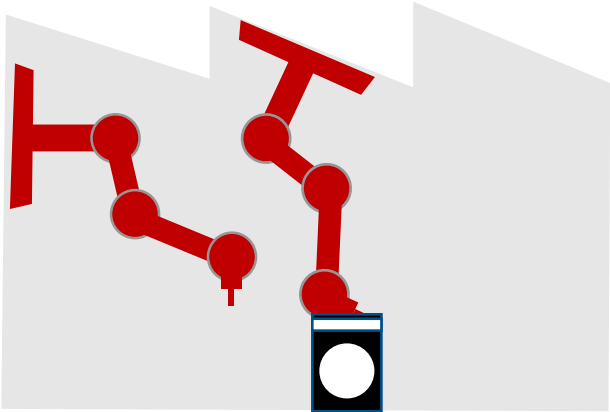


1 HINTERGRUND

Entwicklungen

Industrie 4.0

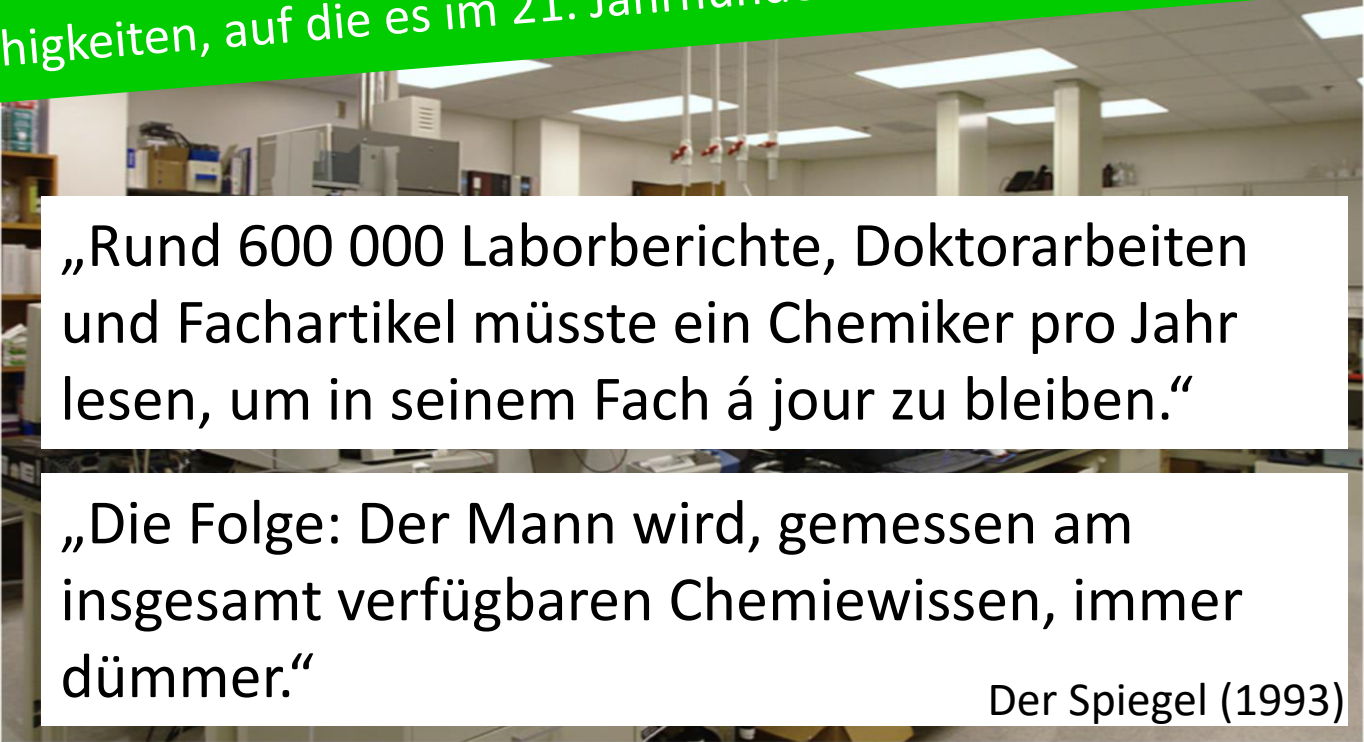
Industrie 4.0



Technik modern und digital denken

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



Kritisches Denken und Problemlösen

Kreativität und Innovation

Kollaboration und Kommunikation



1. HINTERGRUND

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?

Curriculum		
10	Schall & Lärm	Astronomie
9	Ernährung	Robotik
8	Wetter	Brückenbau



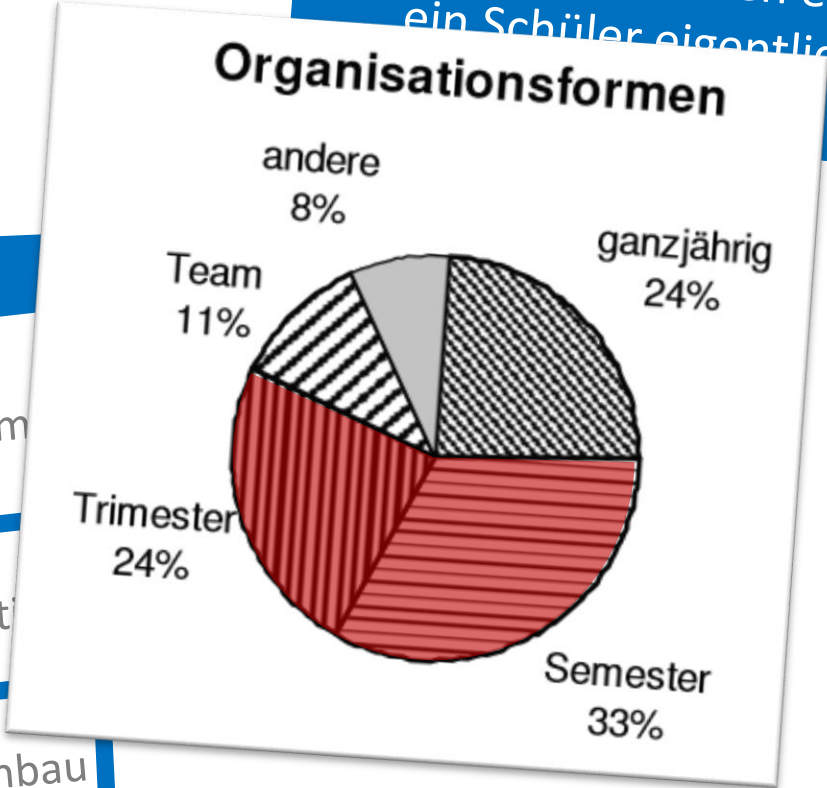
1 HINTERGRUND

1. Baustellen?

Welche Kompetenzen erwirbt ein Schüler eigentlich?

Curriculum

10	Schall & Lärm	Astronomie
9	Ernährung	Robotik
8	Wetter	Brückenbau





1. HINTERGRUND

• Baustellen?

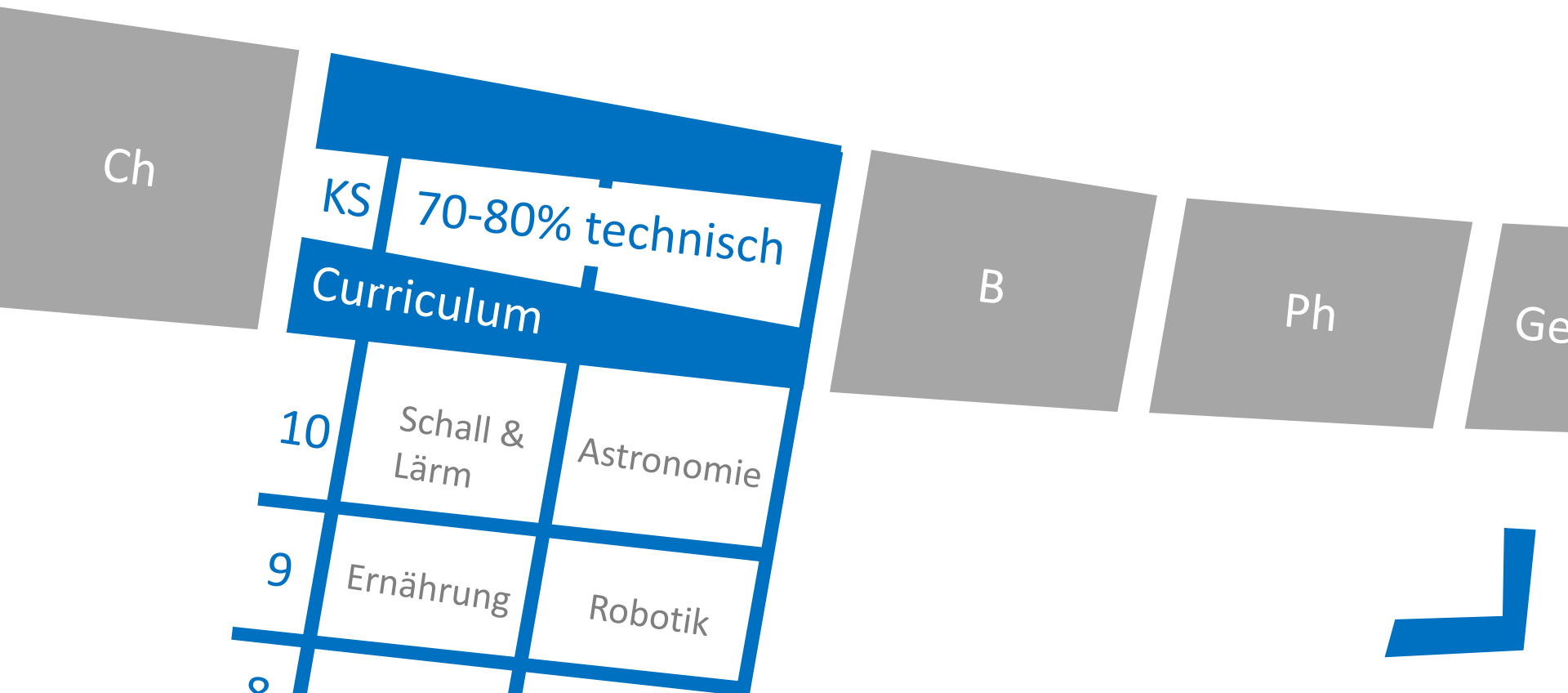
Welche Kompetenzen erwirbt ein Schüler eigentlich in drei Jahren NwT?

Curriculum		
10	Schall & Lärm	Astronomie
9	Ernährung	Robotik
8	Wetter	Brückenbau



1. HINTERGRUND

1. 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



MWT



und Technik

12

11

10

9

8

7

6

5

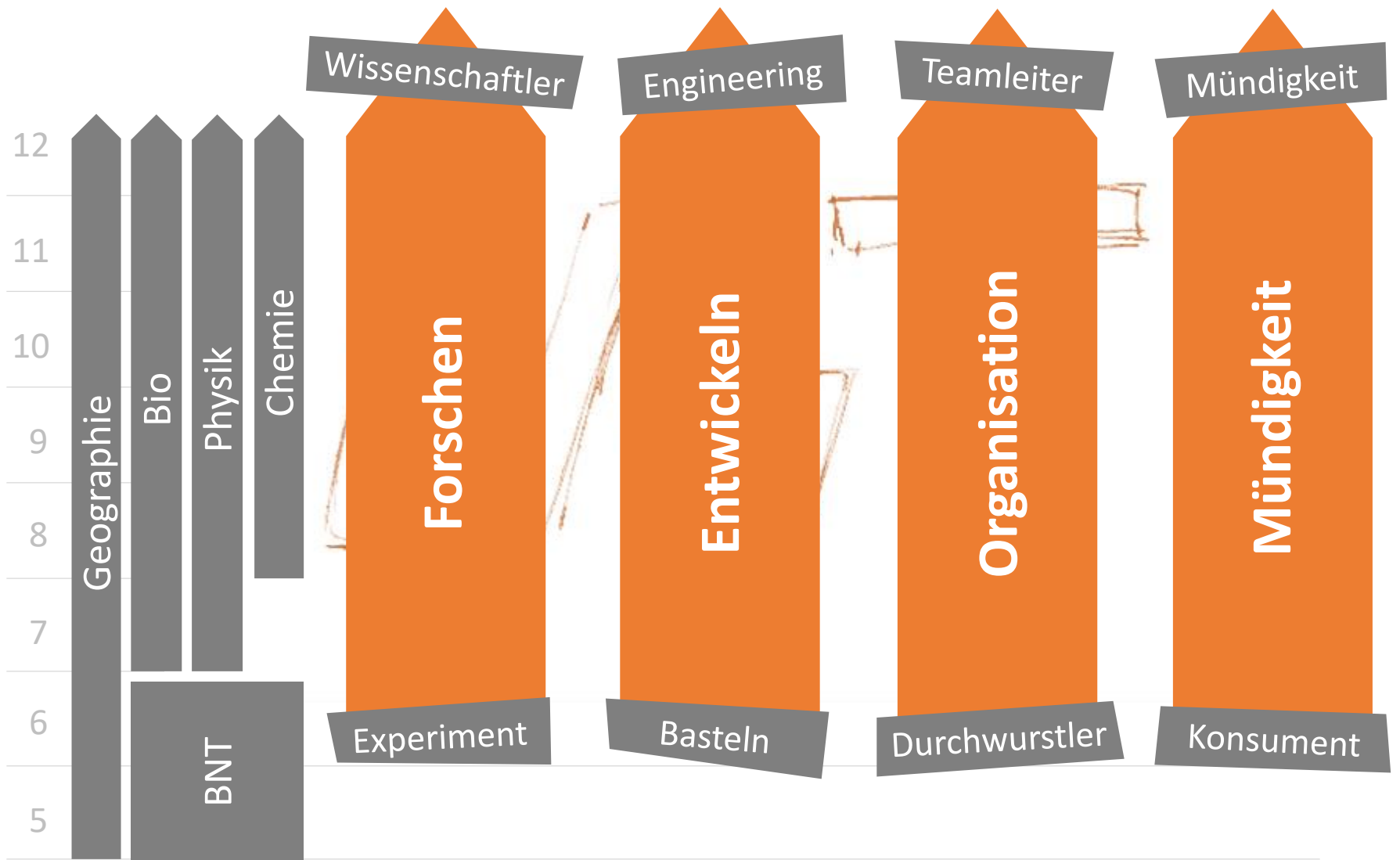
Geographie

Bio

Physik

Chemie

BNT



A workshop or classroom environment with several wooden workbenches. In the foreground, a large, complex wooden frame structure is being assembled, featuring multiple levels and diagonal bracing. The structure is held together by several clamps. The background shows more workbenches and a red floor. The overall scene suggests a hands-on learning environment for science and technology.

Naturwissenschaft

und Technik

Naturwissenschaft



und Technik

Naturwissenschaft

und Technik

Naturwissenschaft

und Technik



Naturwissenschaft

und Technik

A person with long blonde hair is sitting at a wooden workbench, focused on a laptop. The laptop screen displays a technical interface with various data points and graphs. On the workbench, there are several tools including a blue pen, a pair of glasses, and some tangled wires. The background is blurred, showing other people and equipment, suggesting a collaborative workshop or laboratory environment.

Naturwissenschaft

und Technik

Naturwissenschaft

und Technik

Naturwissenschaft

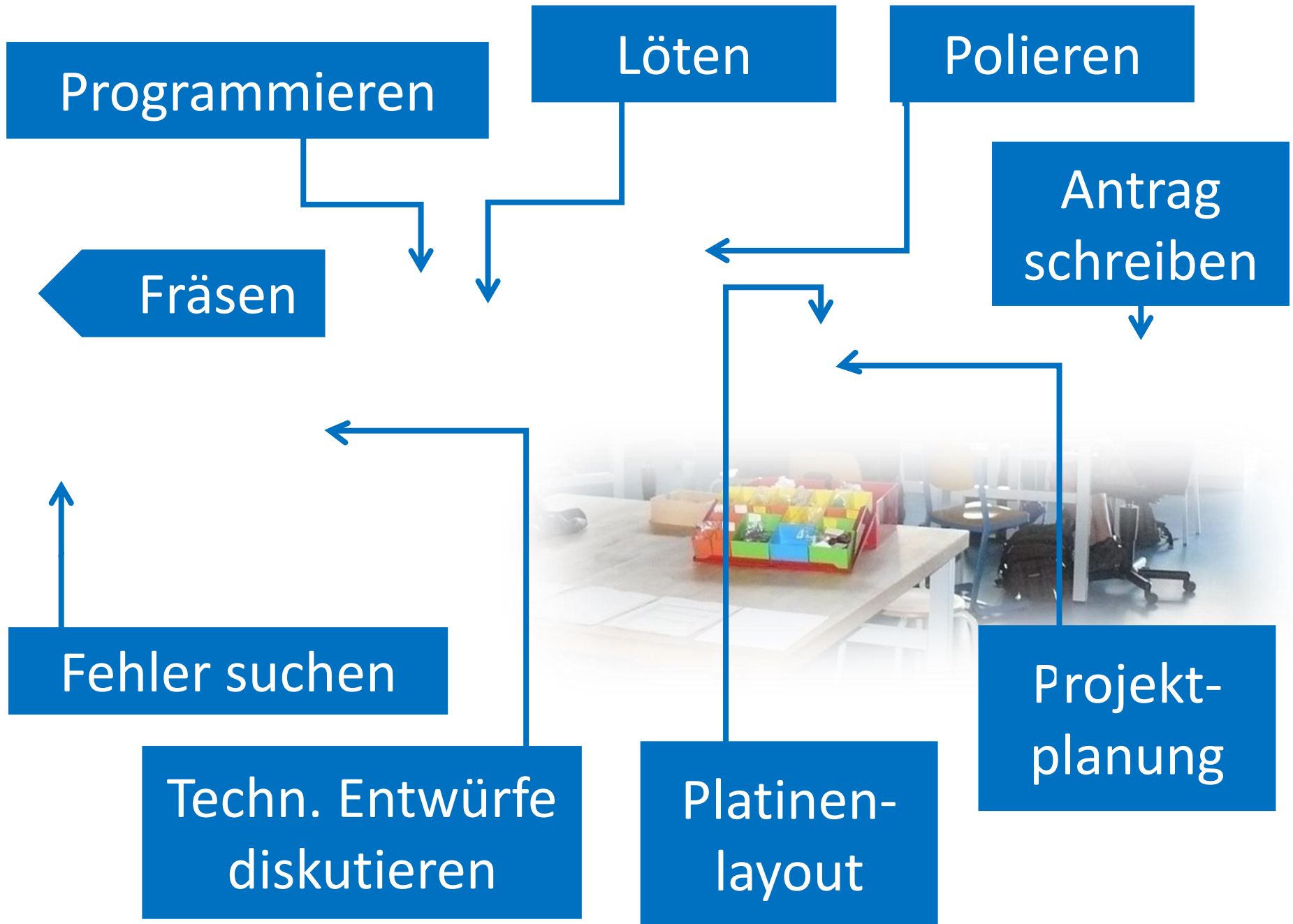


und Technik



Naturwissenschaft

und Technik



Programmieren

Löten

Polieren

Fräsen

Antrag schreiben

Fehler suchen

Techn. Entwürfe diskutieren

Platinen-layout

Projektplanung

Haben Pfeile eine ursprüngliche Bedeutung?

Meerschweinchen-Solarheizung

Kamera-Intervalltimer

Automatische Bremse

Automatische Blumenbewässerung

TT-Ballroboter



Für wen?

M

neugierig

selbstständig

Sprache lernen

konzentriert

gut in Mathe

Für wen?

neugierig

selbstständig

Sprache lernen

konzentriert

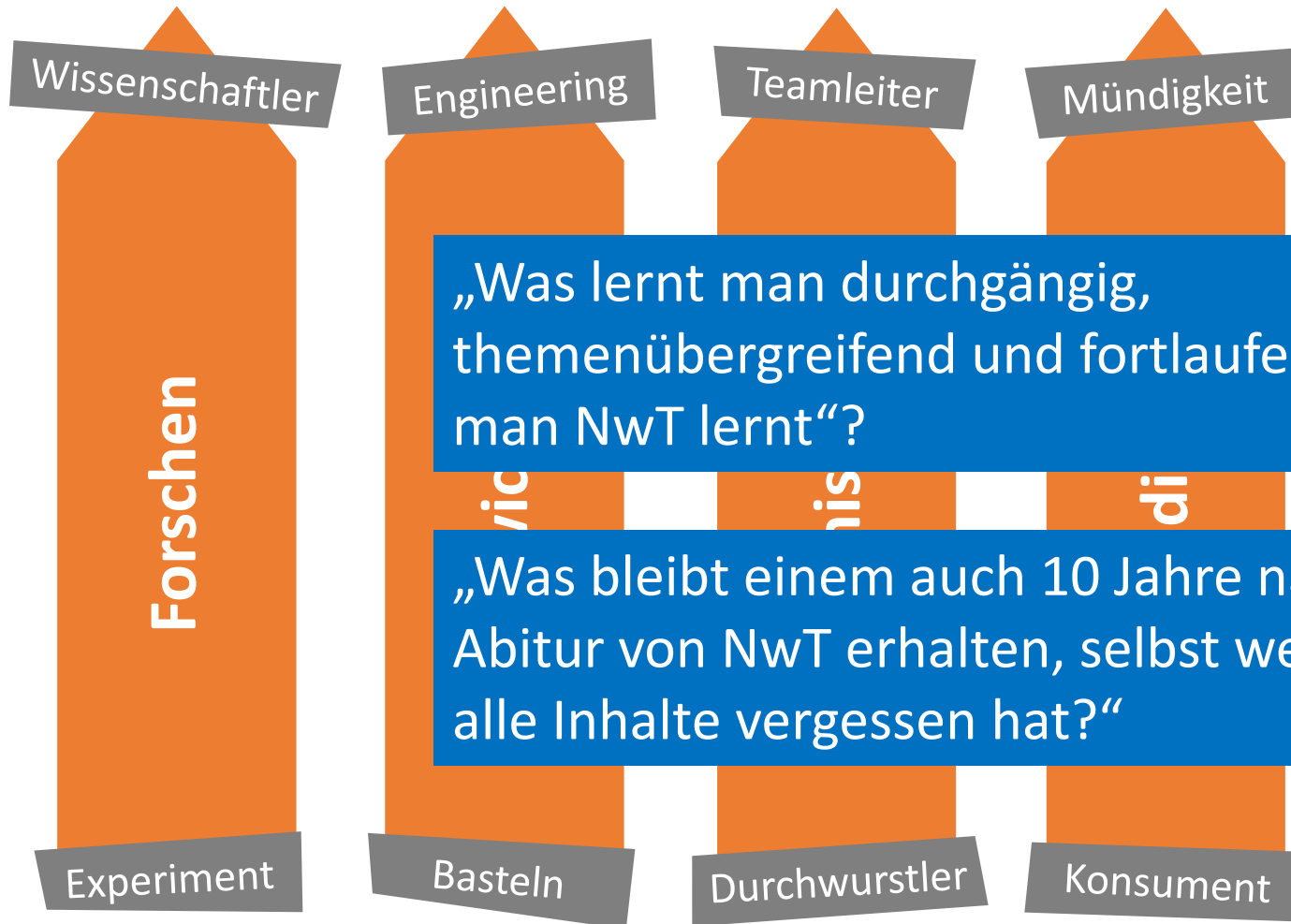
gut in Mathe

noch Fragen?

MWT

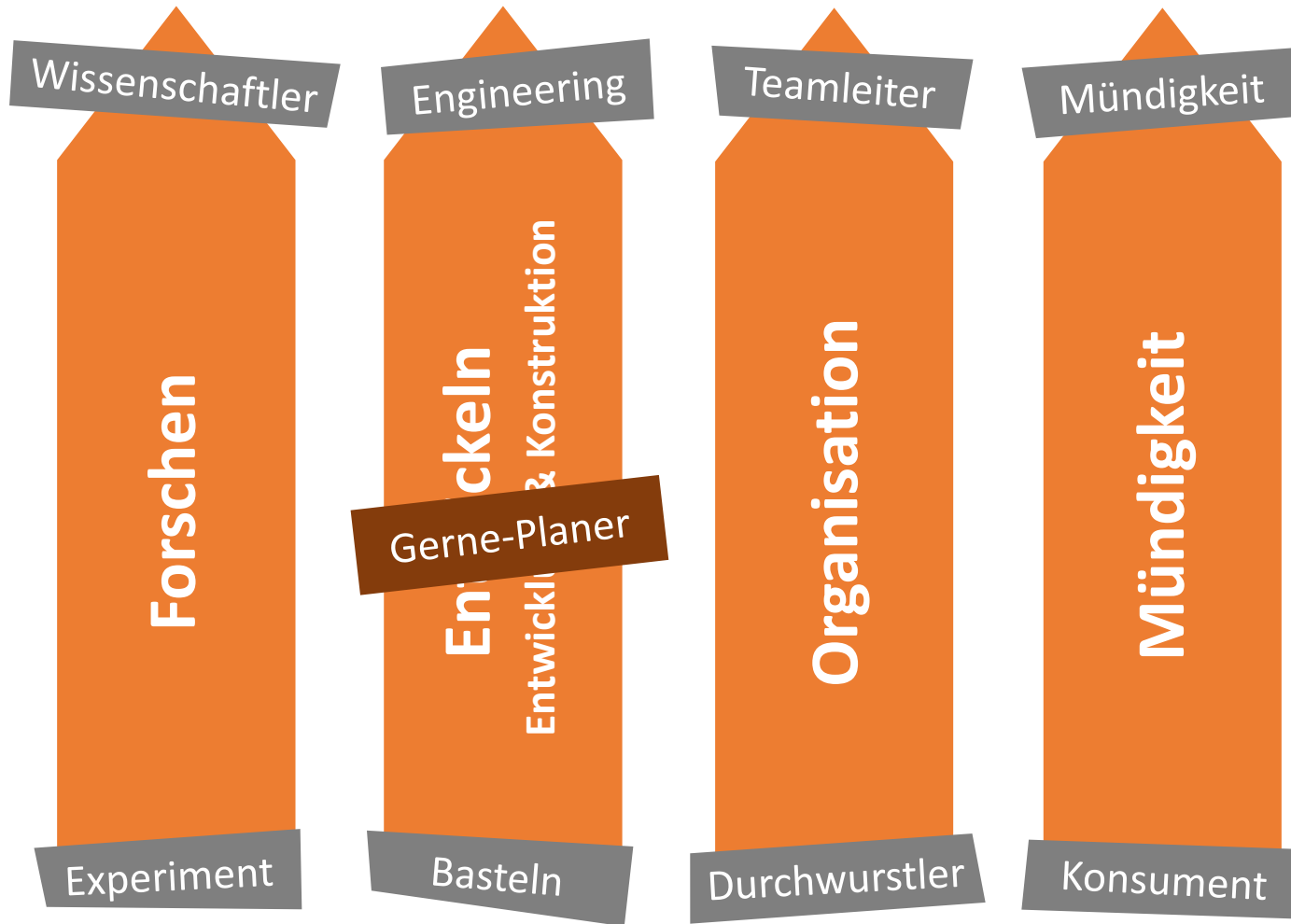


1. PROZESSBEZOGENE KOMPETENZEN



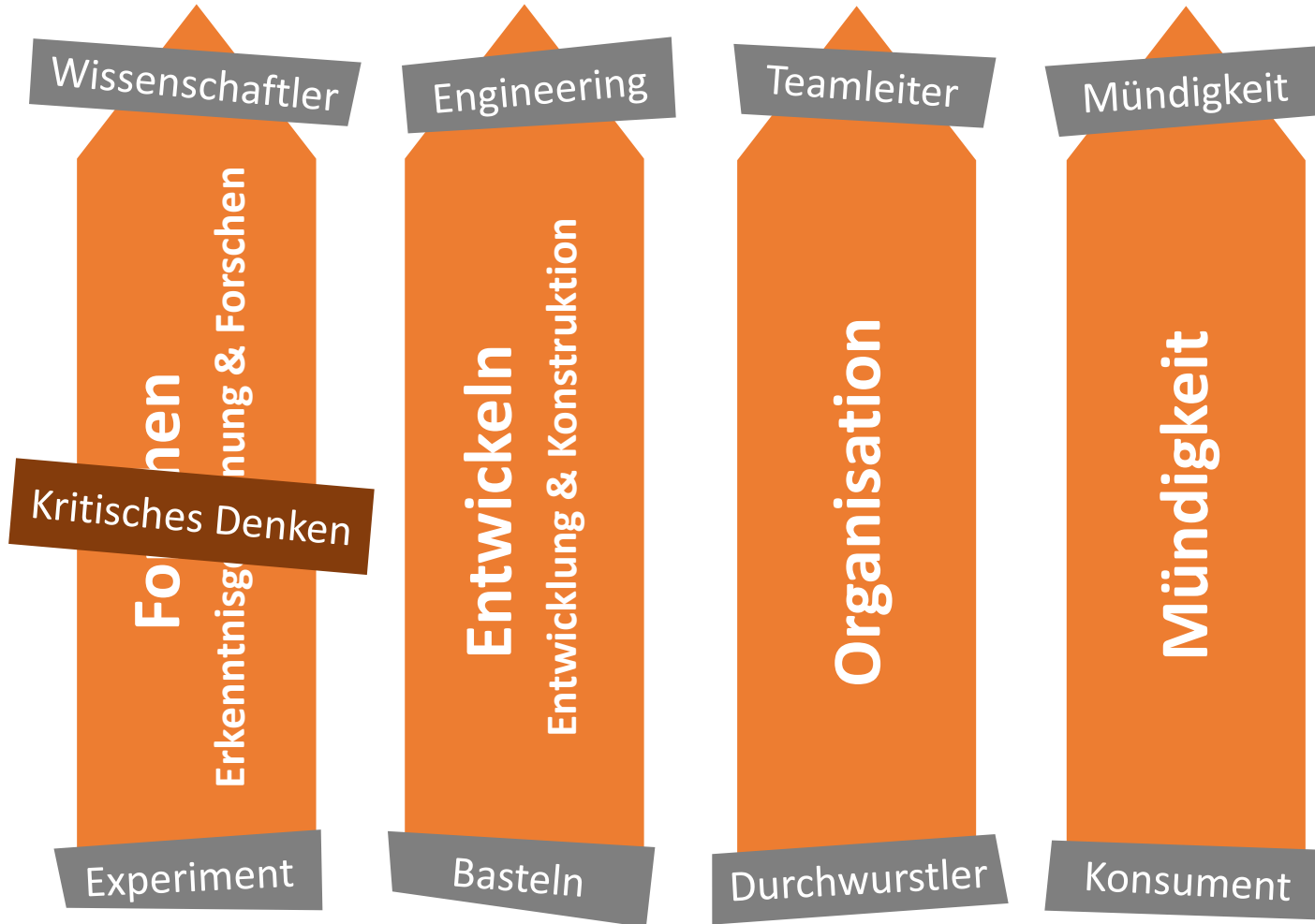


1. PROZESSBEZOGENE KOMPETENZEN



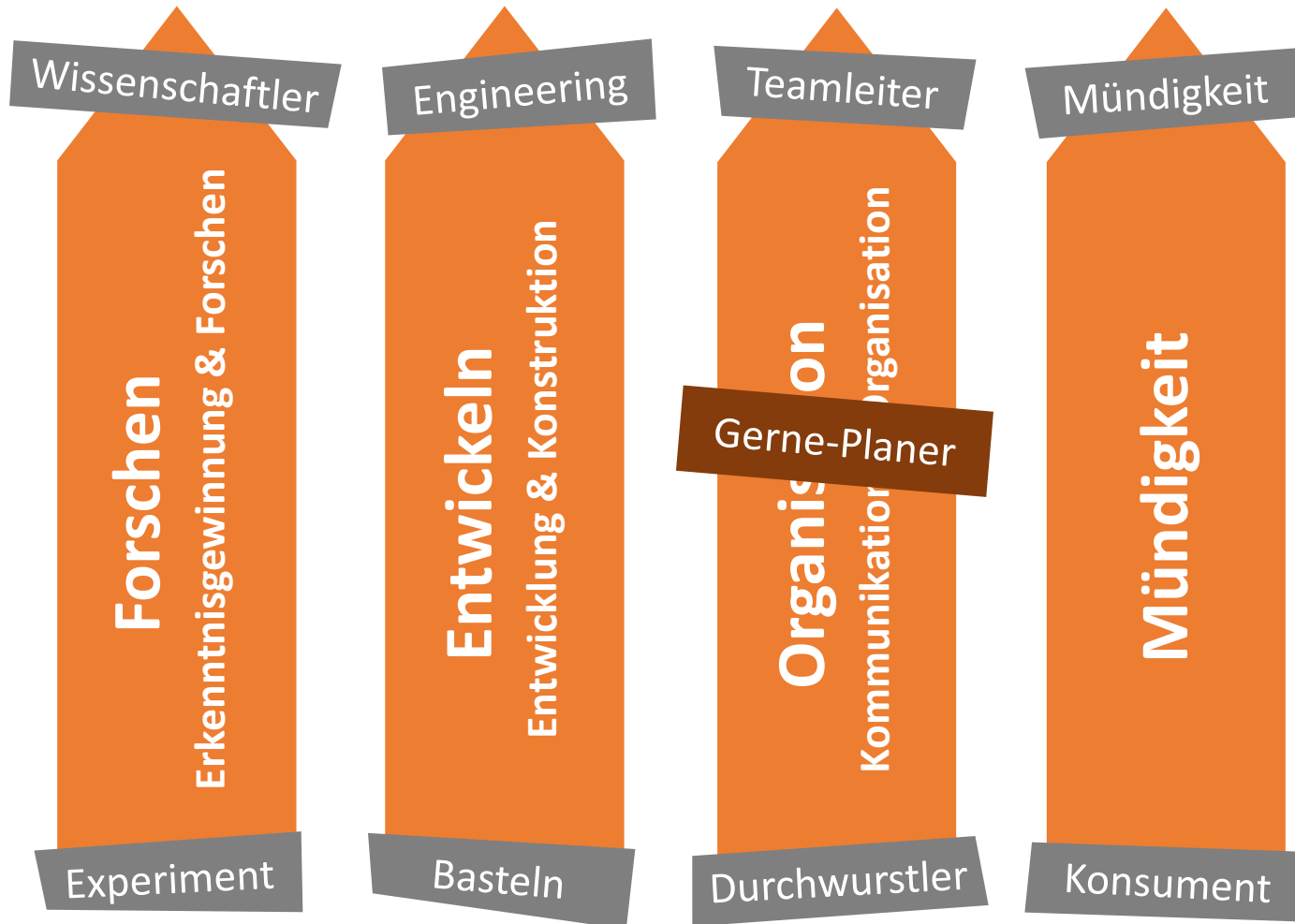


1. PROZESSBEZOGENE KOMPETENZEN



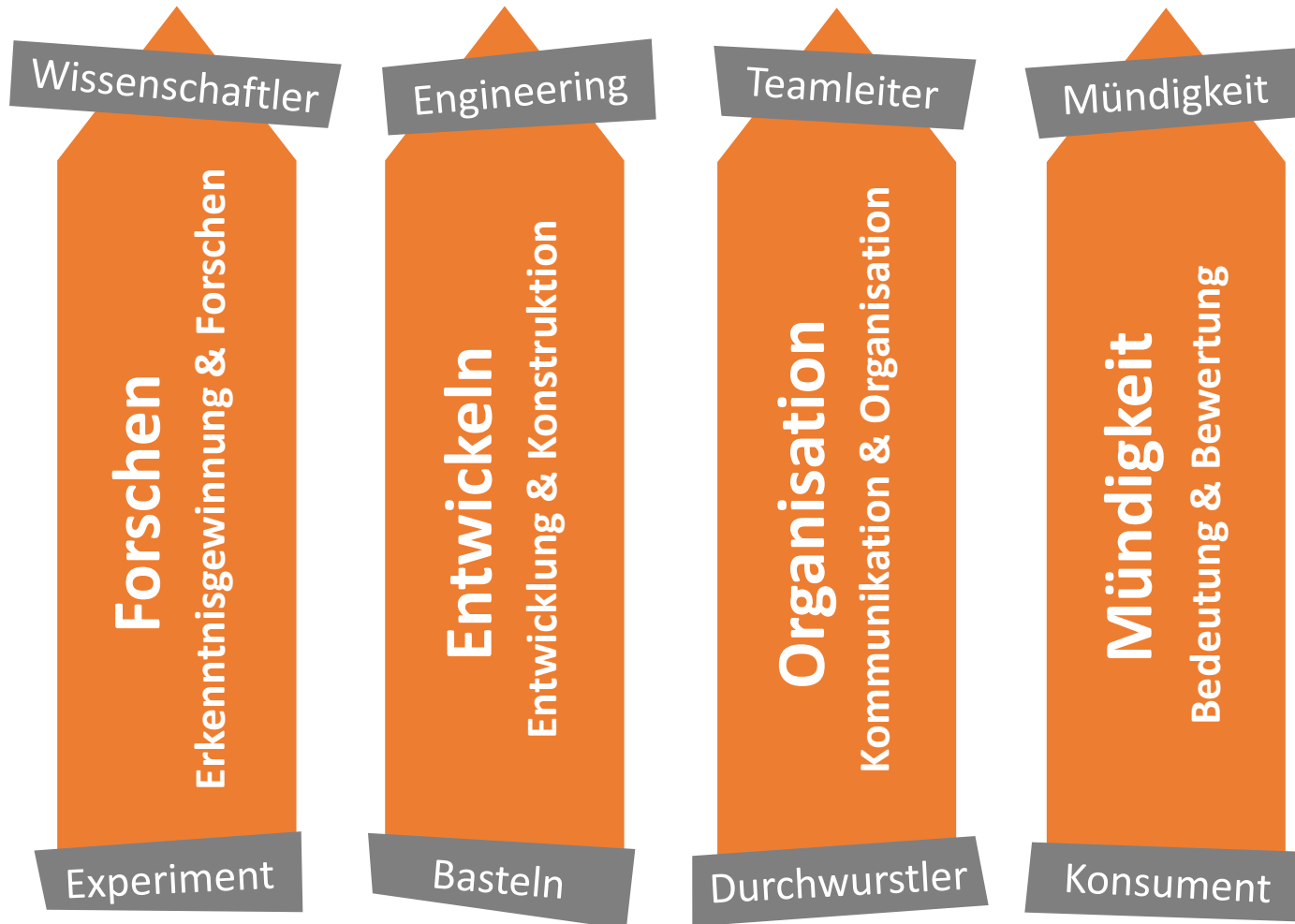


1. PROZESSBEZOGENE KOMPETENZEN



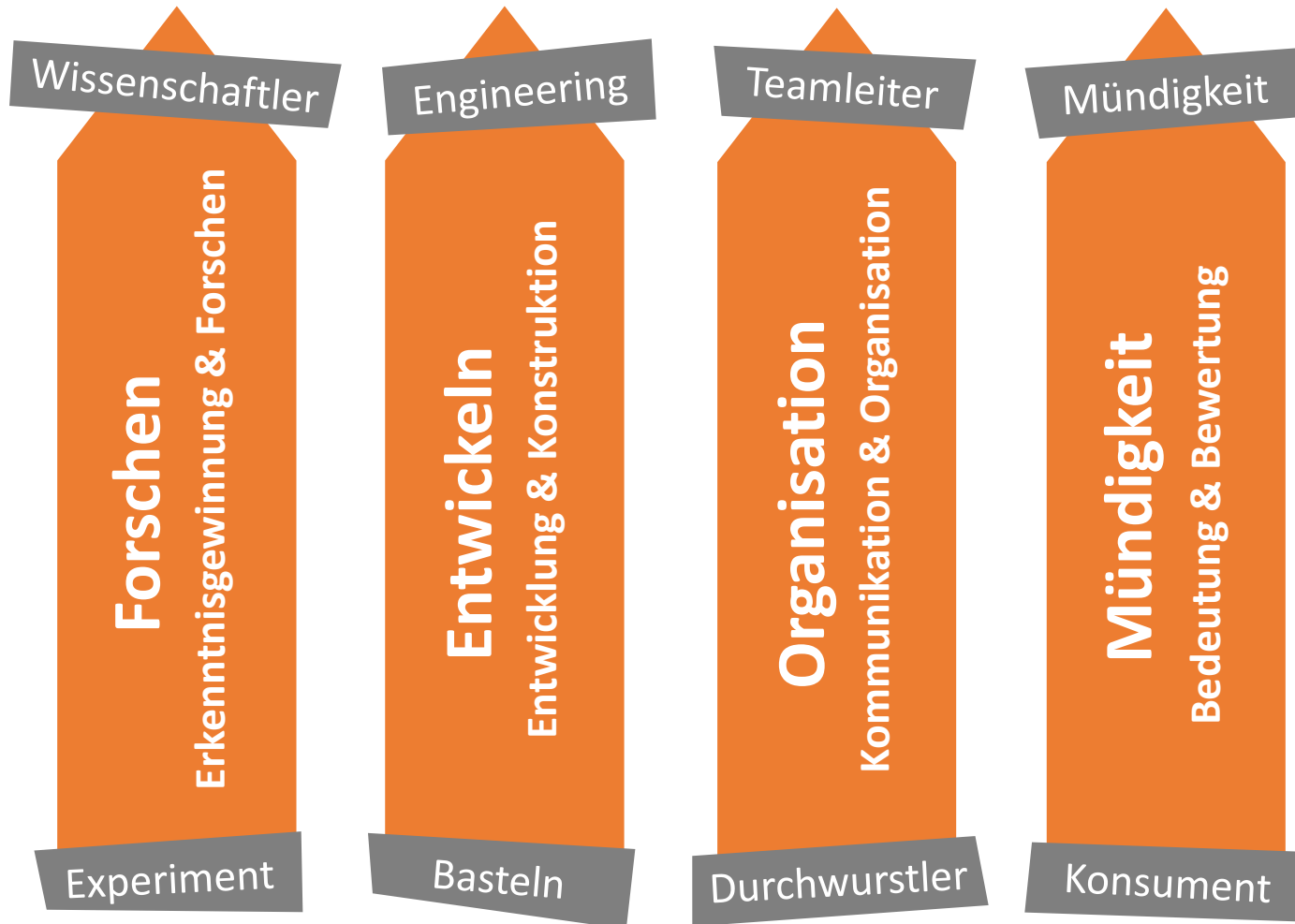


1. PROZESSBEZOGENE KOMPETENZEN





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

NwT
ZPG₁

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

Wissenschaftler

Forschen
Erkenntnisgewinnung & Forschen

Experiment

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 (Durchhalten 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 (Durchhalten 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 (Durchhalten 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

Mündigkeit

Mündigkeit

Bedeutung & Bewertung

Konsument

2.

NwT-Bildungsplan 2016

1. Hintergrund
Lesepause

pbK

2. Unterrichtsmodell
Ausprobieren

Mittagessen

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

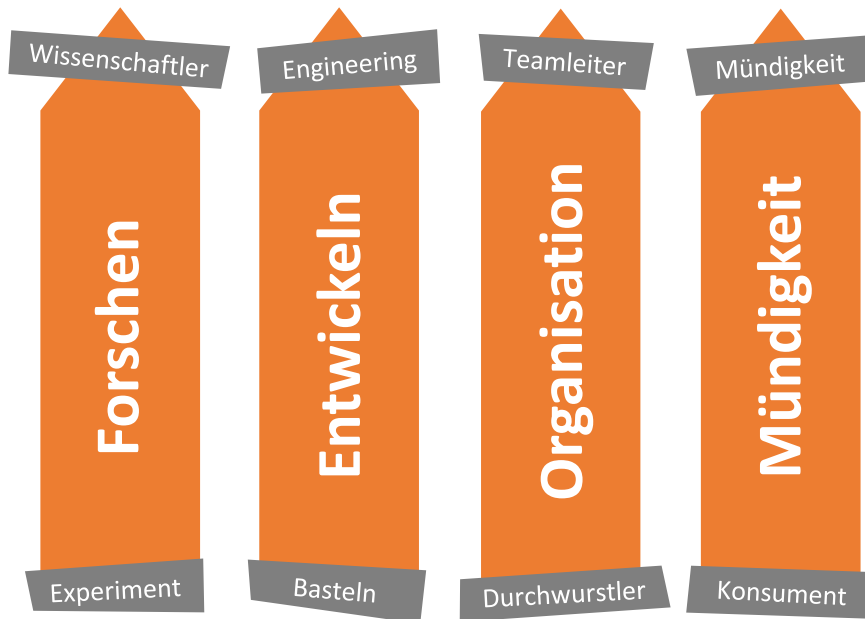
ibK

Fortbildungsbedarf

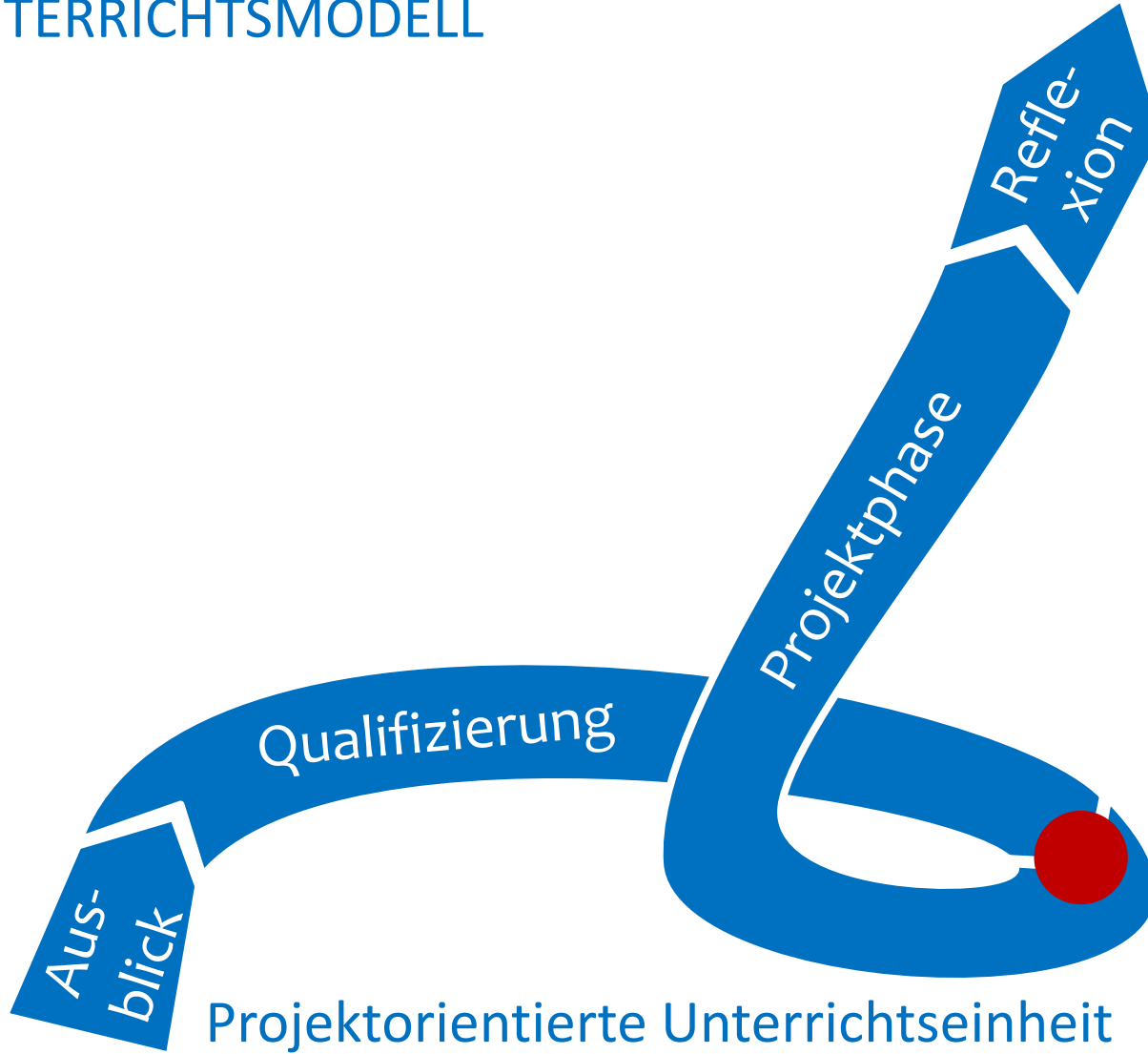
Ende um 17:00 Uhr

NwT
ZPG₁

Wie kann Unterricht aussehen, der diese vier Ziele verfolgt?



2. UNTERRICHTSMODELL



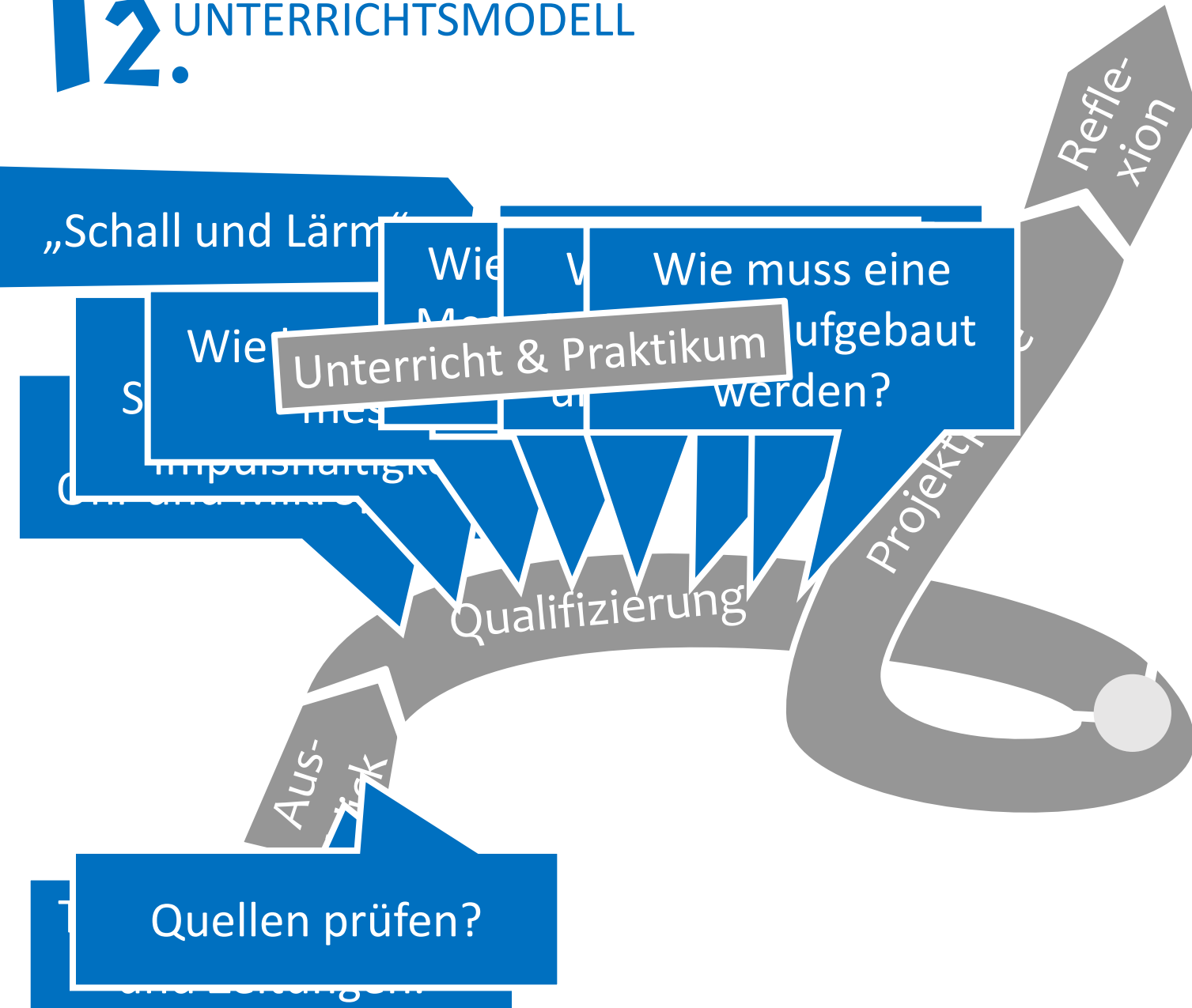
2. UNTERRICHTSMODELL

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



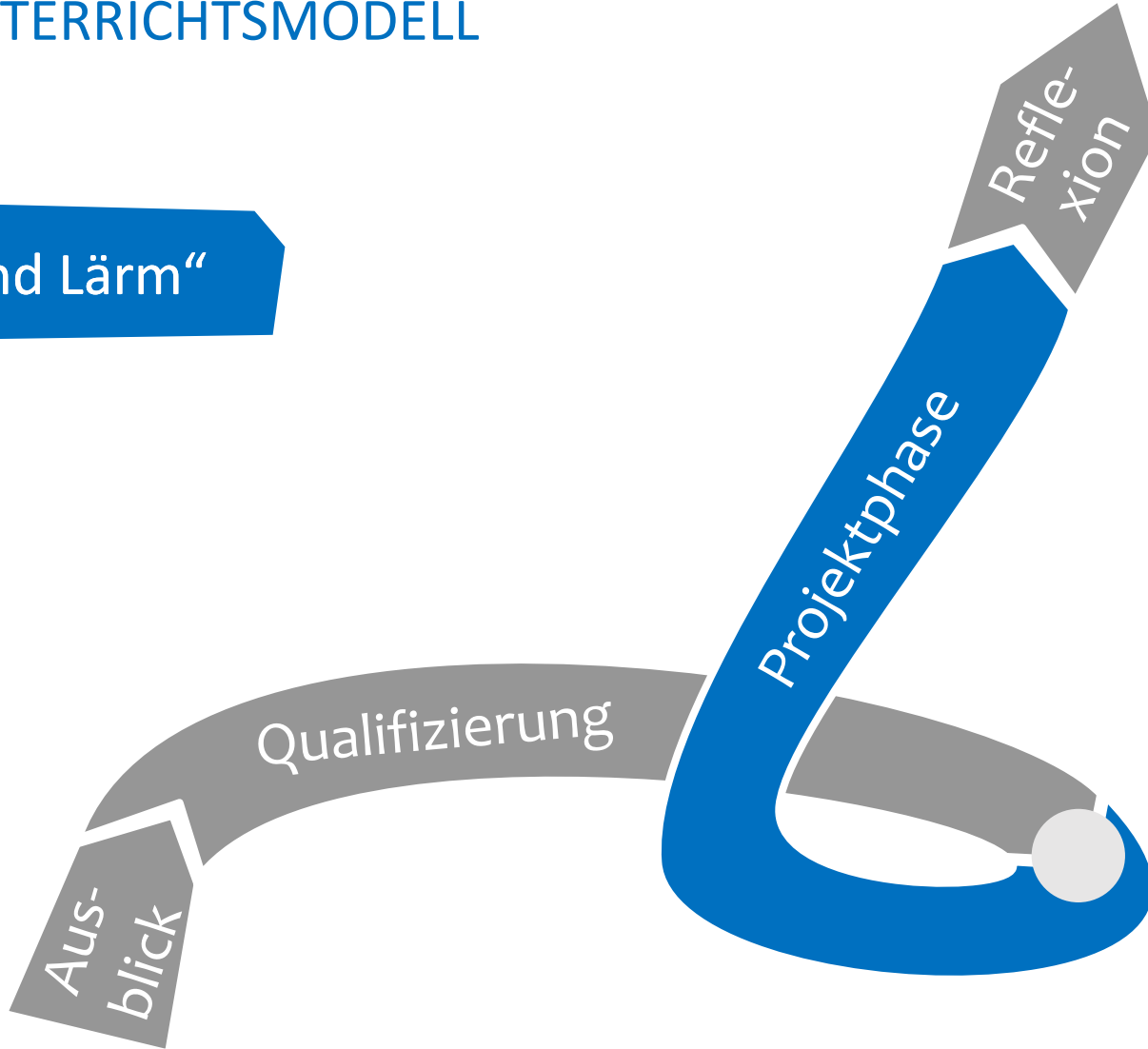
2. UNTERRICHTSMODELL

- 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



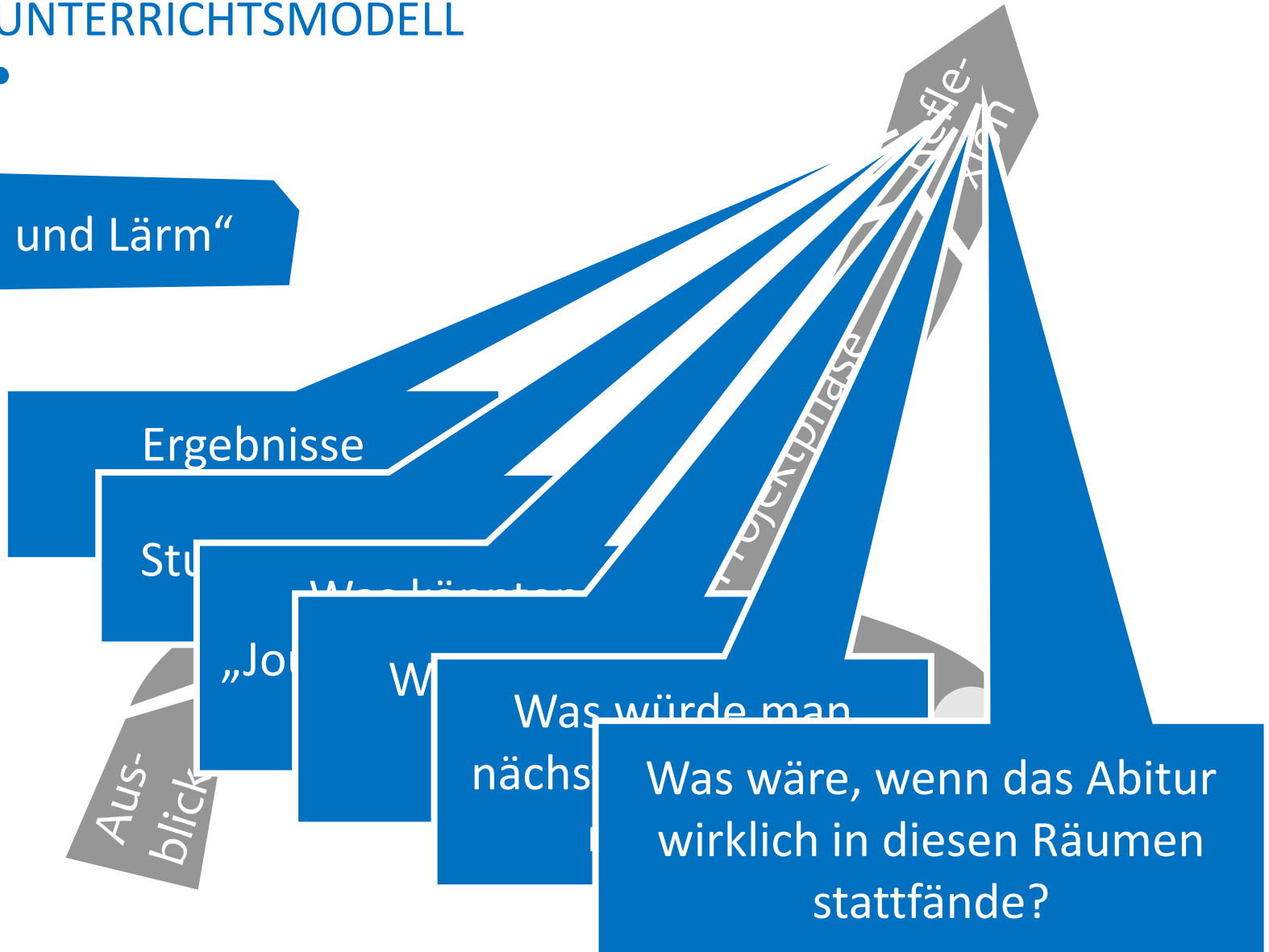
2. UNTERRICHTSMODELL

„Schall und Lärm“



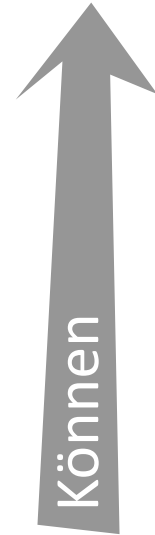
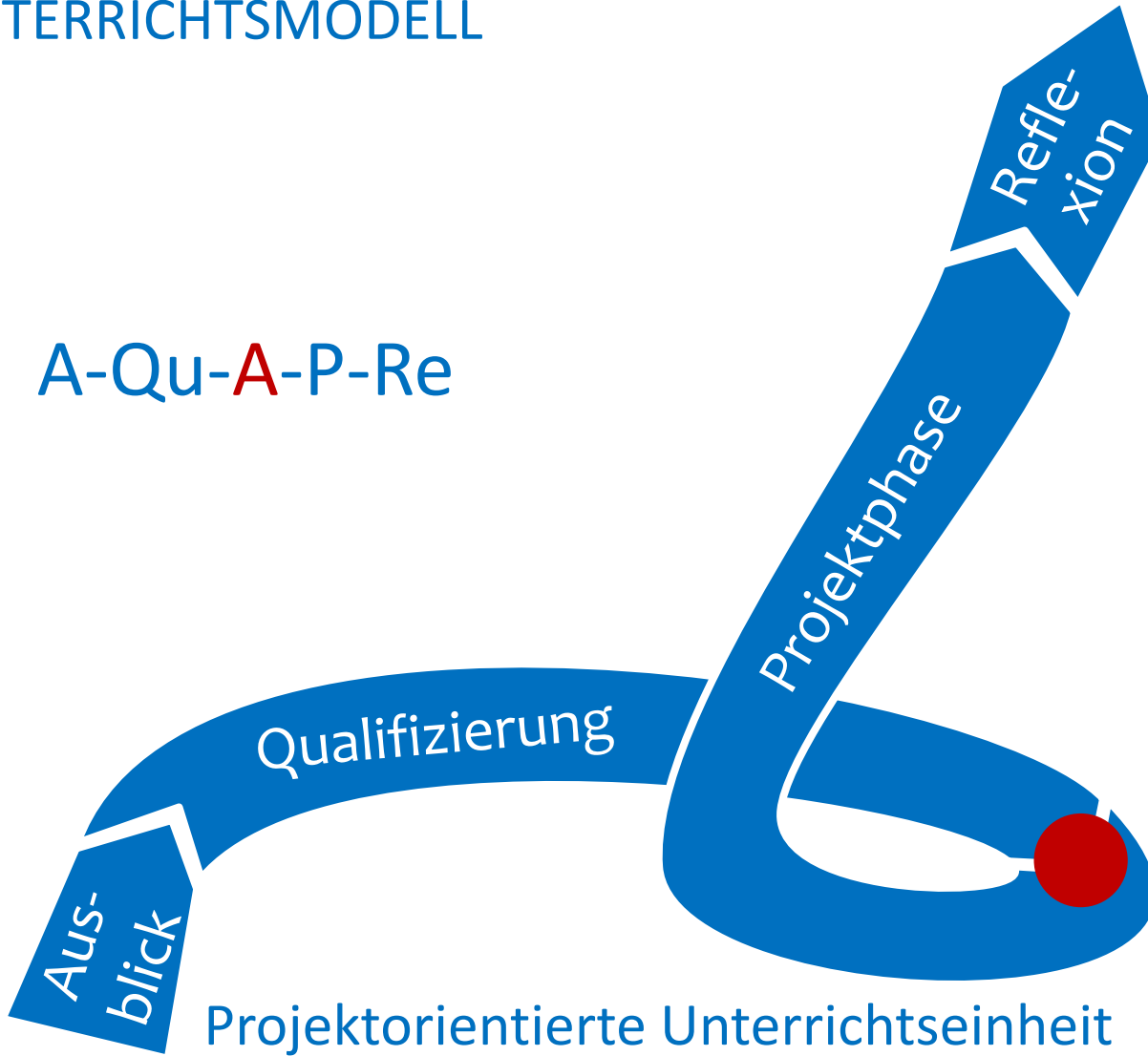
2. UNTERRICHTSMODELL

„Schall und Lärm“

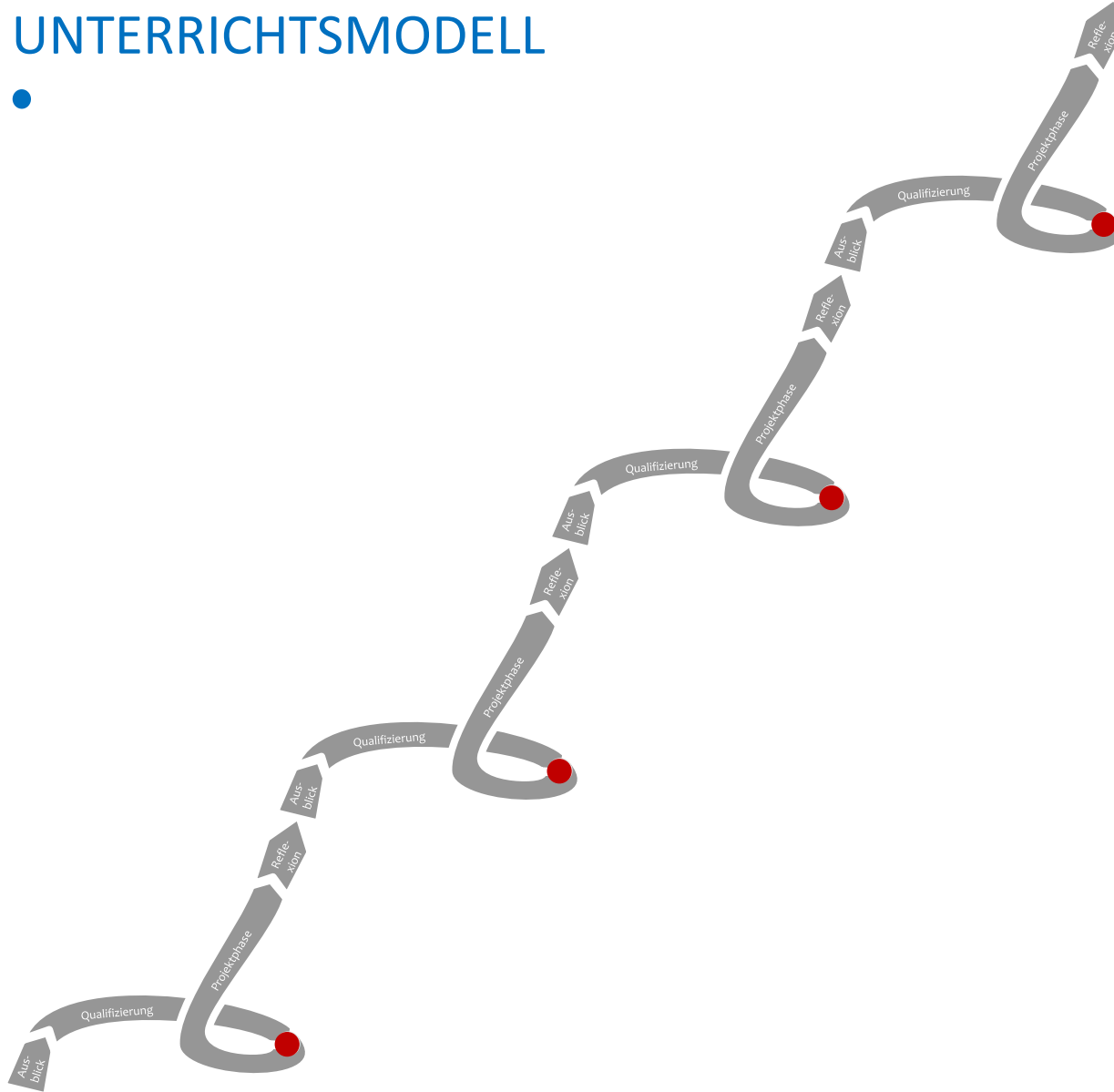


2. UNTERRICHTSMODELL

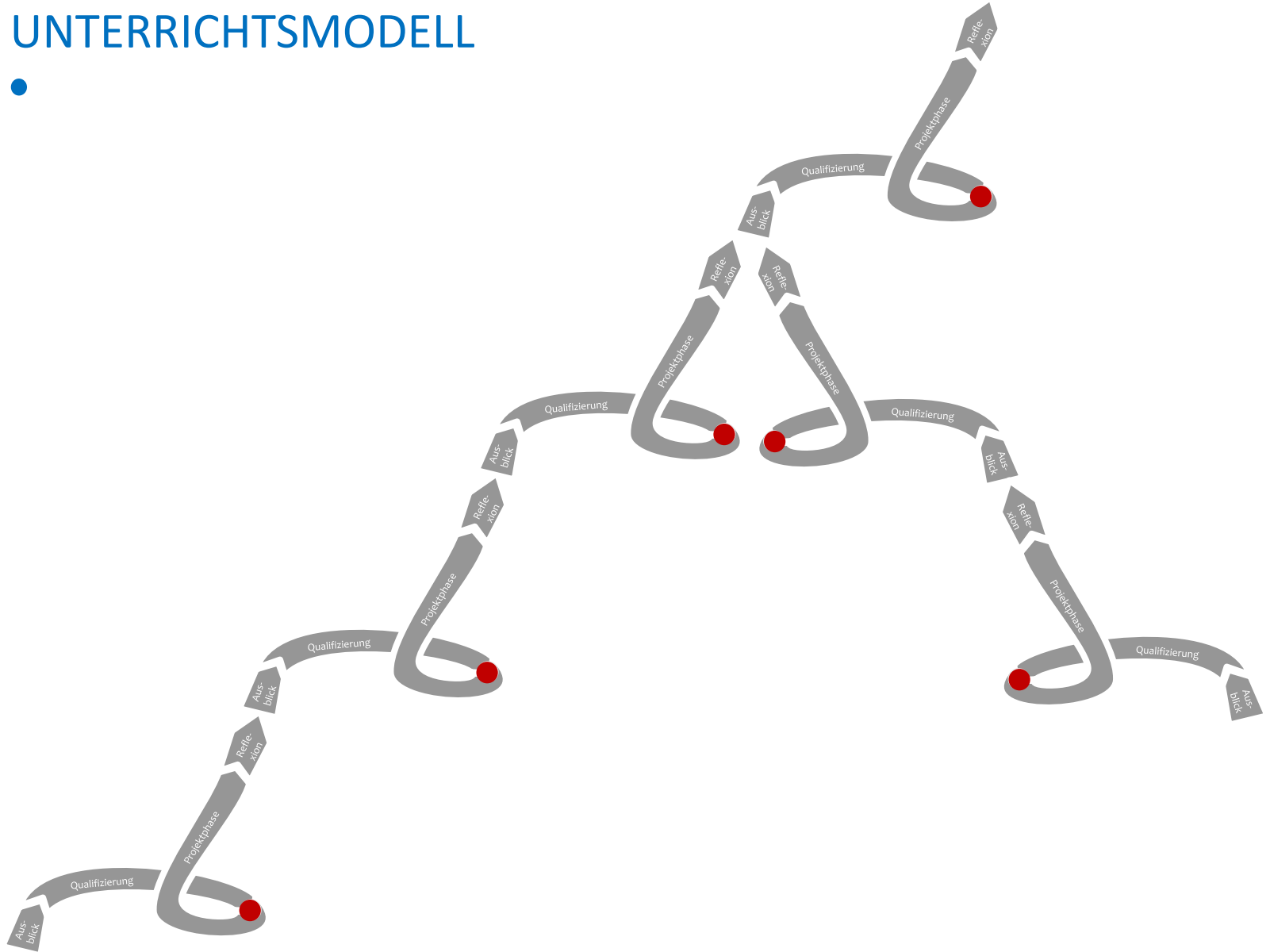
A-Qu-A-P-Re



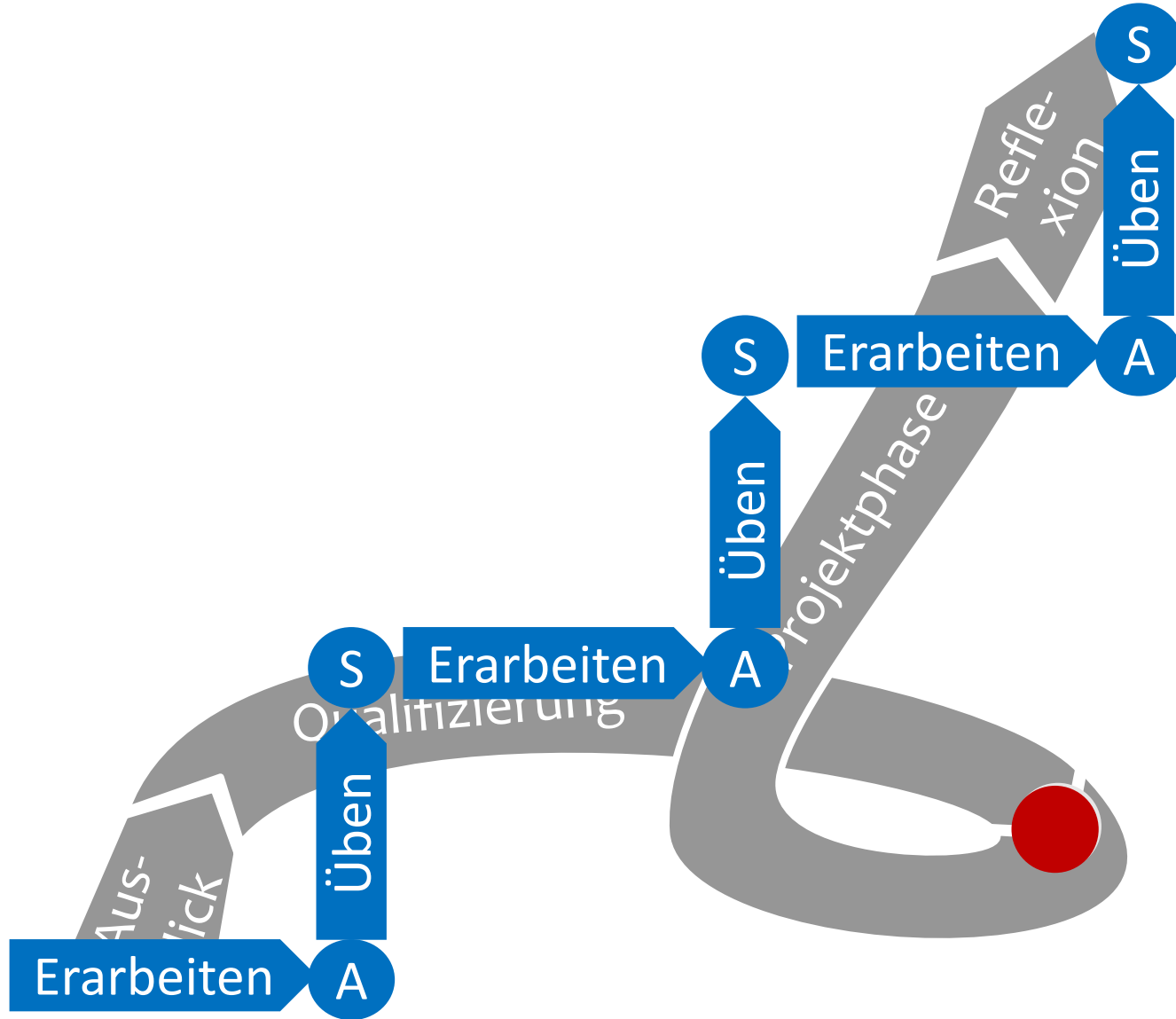
2. UNTERRICHTSMODELL



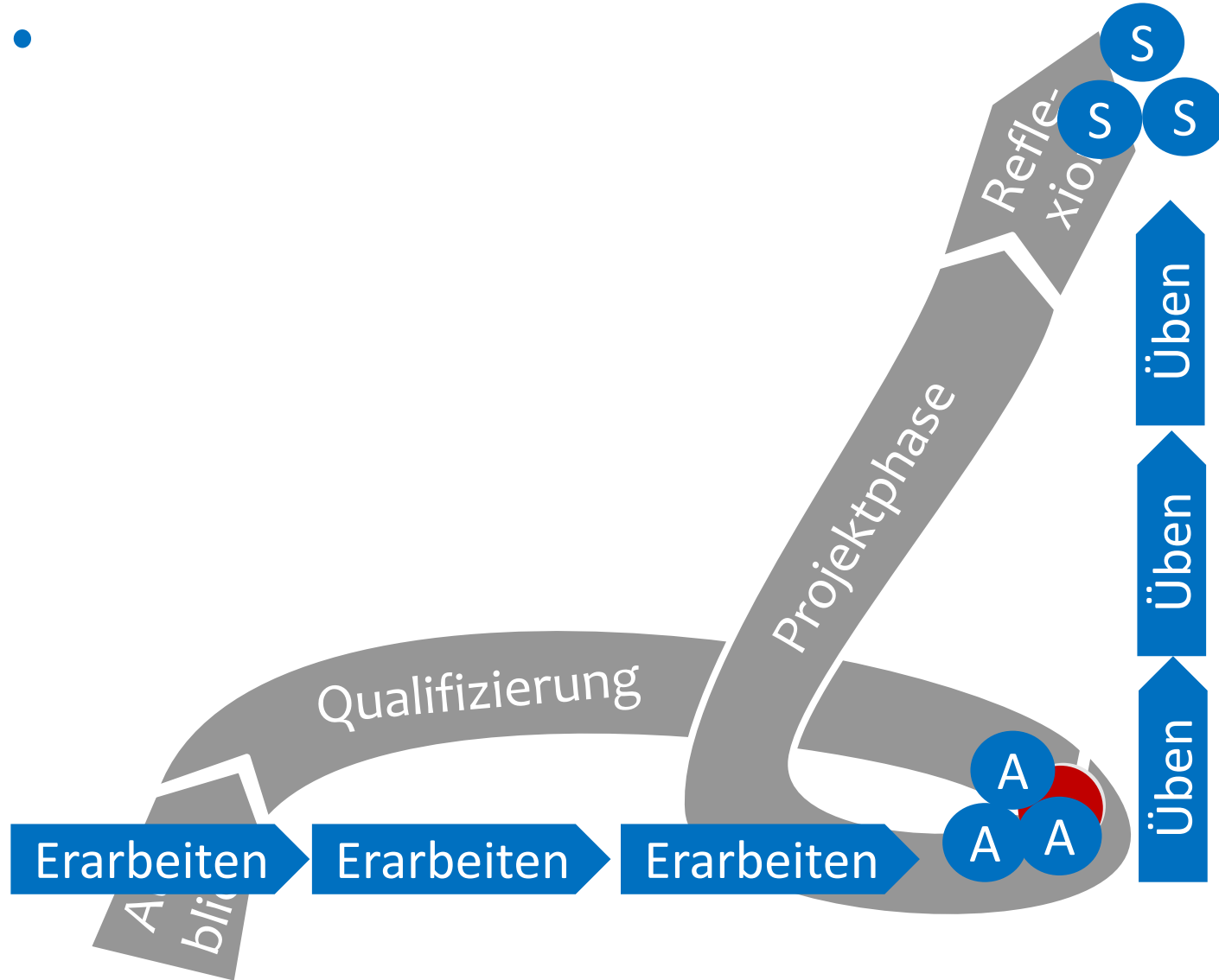
2. UNTERRICHTSMODELL



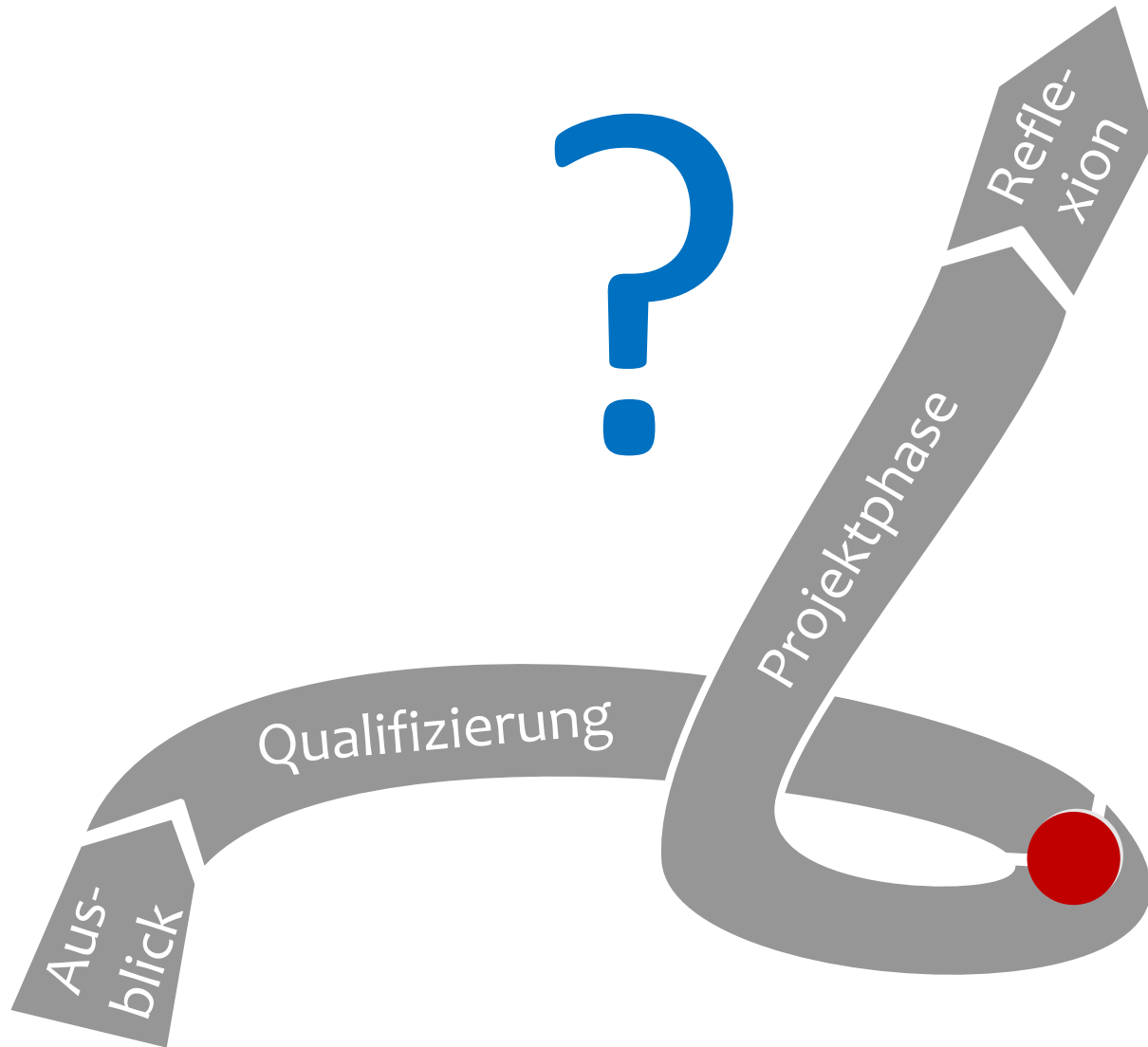
2. UNTERRICHTSMODELL



2. UNTERRICHTSMODELL

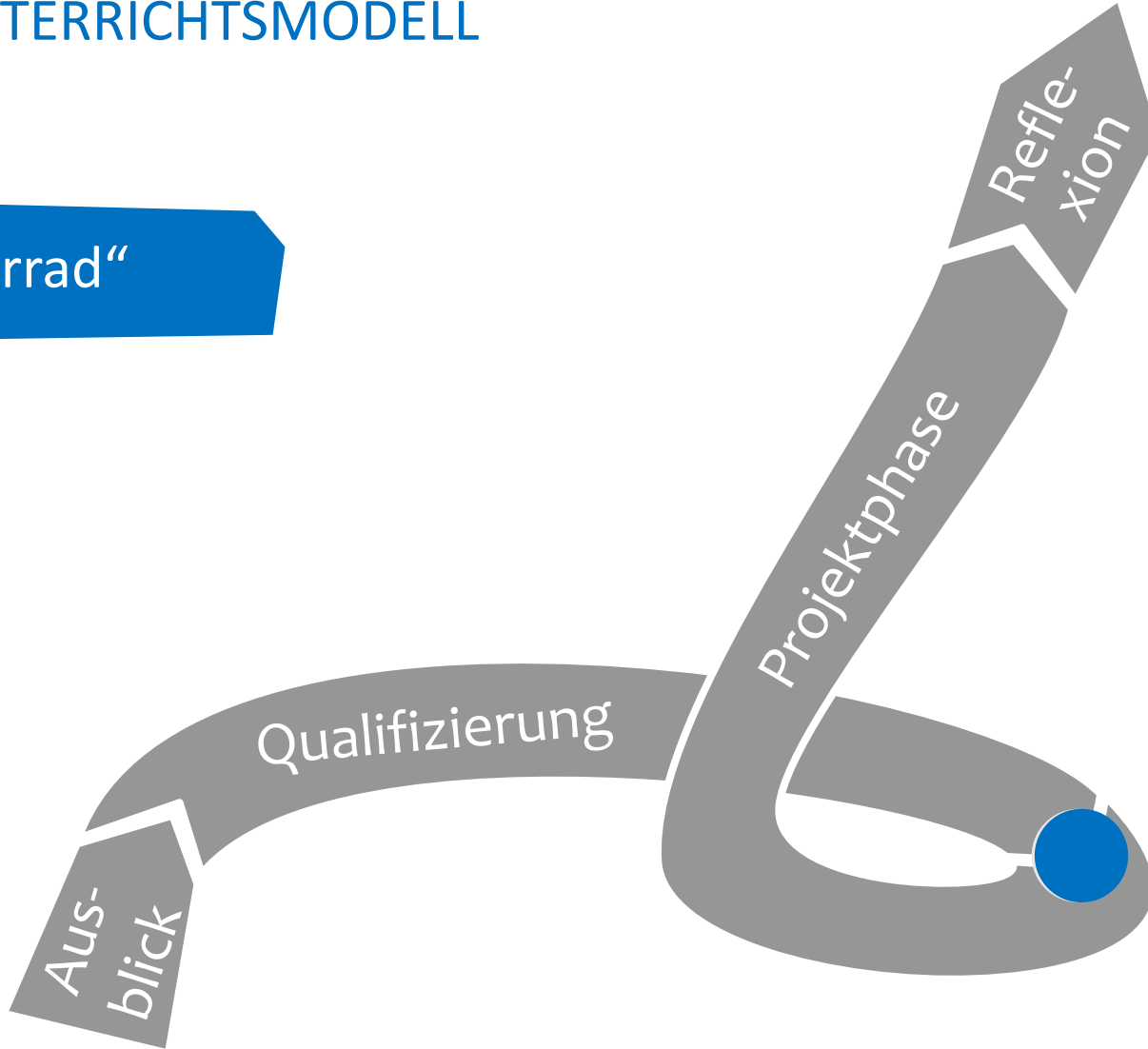


2. UNTERRICHTSMODELL



2. UNTERRICHTSMODELL

„Wasserrad“



9

Baut den Bausatz
Wasserrad
zusammen.

Forschen

Entwickeln

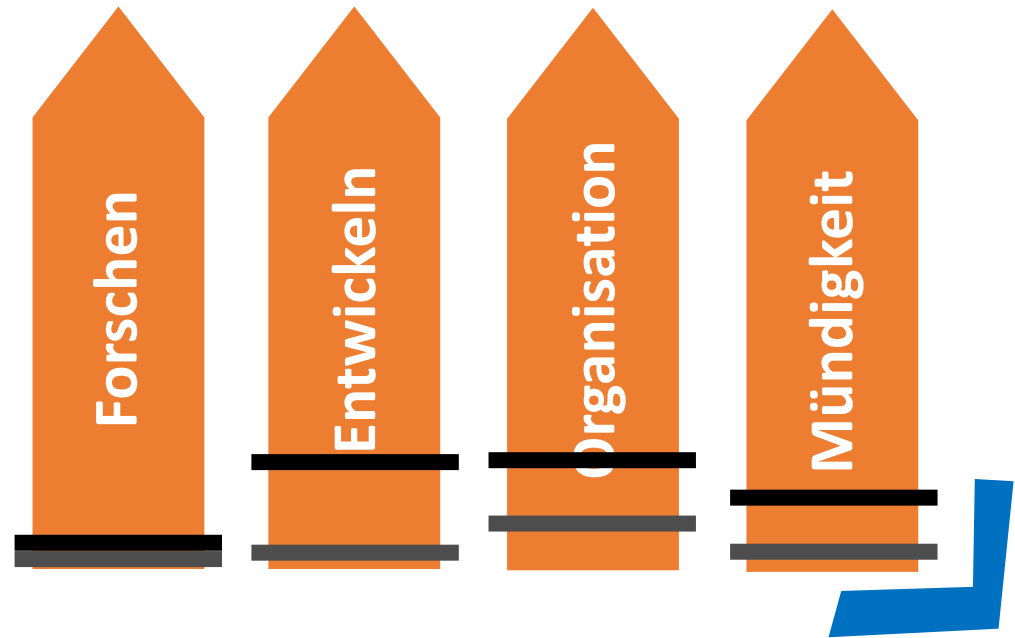
Organisation

Mündigkeit

2. UNTERRICHTSMODELL

9

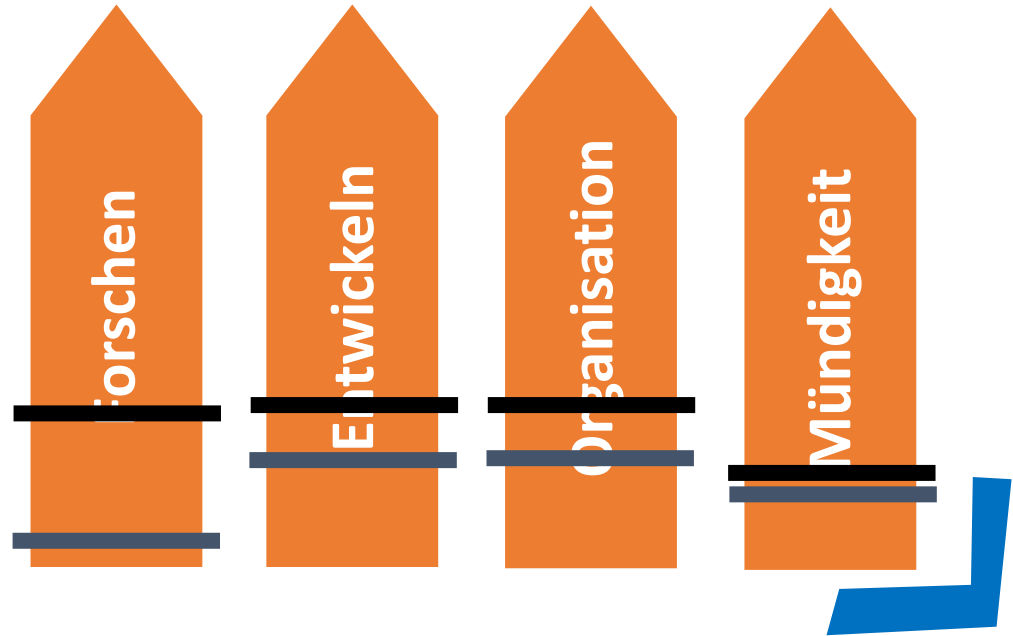
Baut ein
überschlächtiges
Wasserrad nach
historischer Skizze



2. UNTERRICHTSMODELL

9

Ist ein oberchl. oder
untersch. Wasserrad
effizienter?

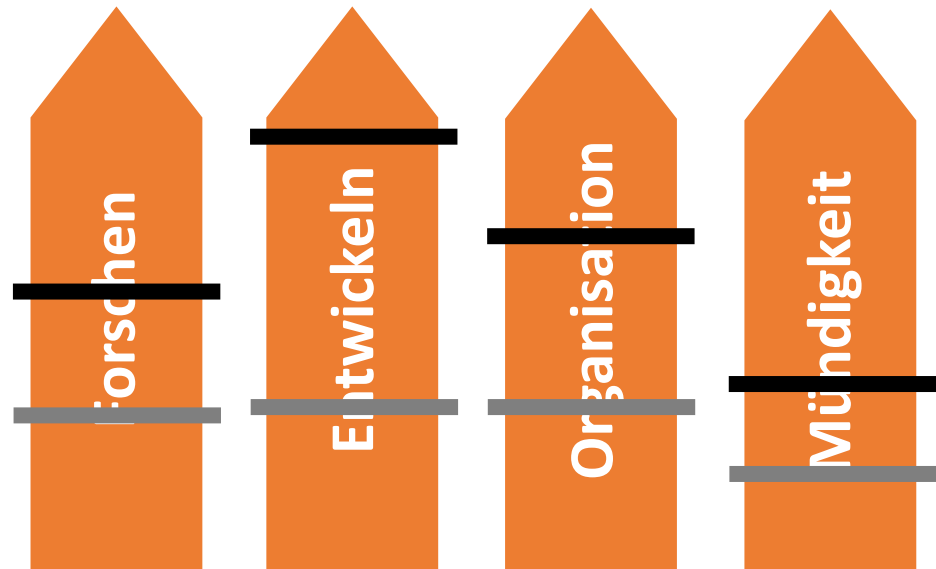
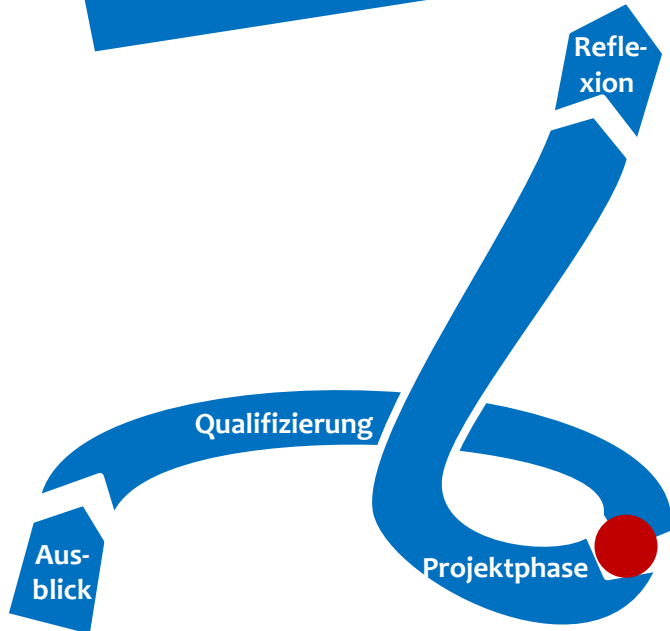


2. UNTERRICHTSMODELL

9

Baut ein effizientes Wasserrad für den Schulbach.

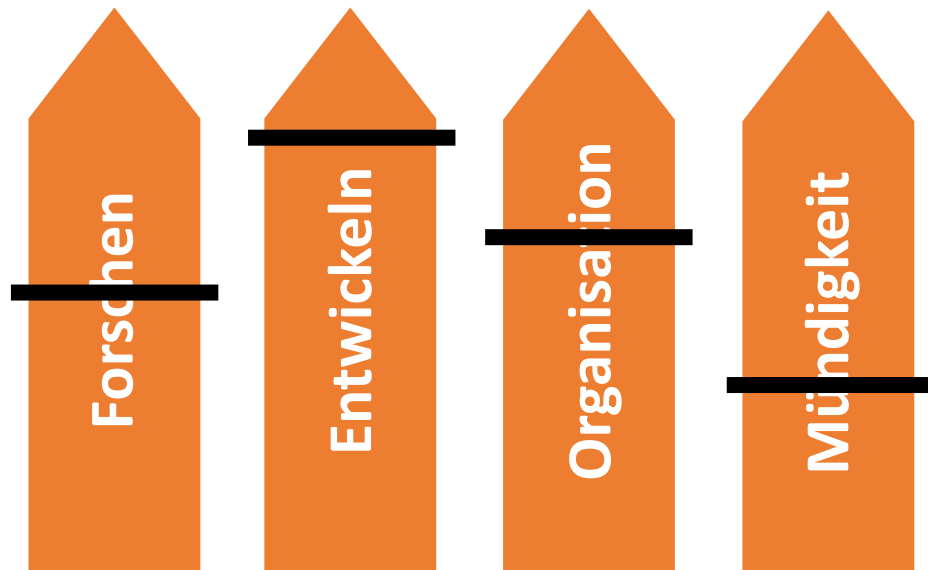
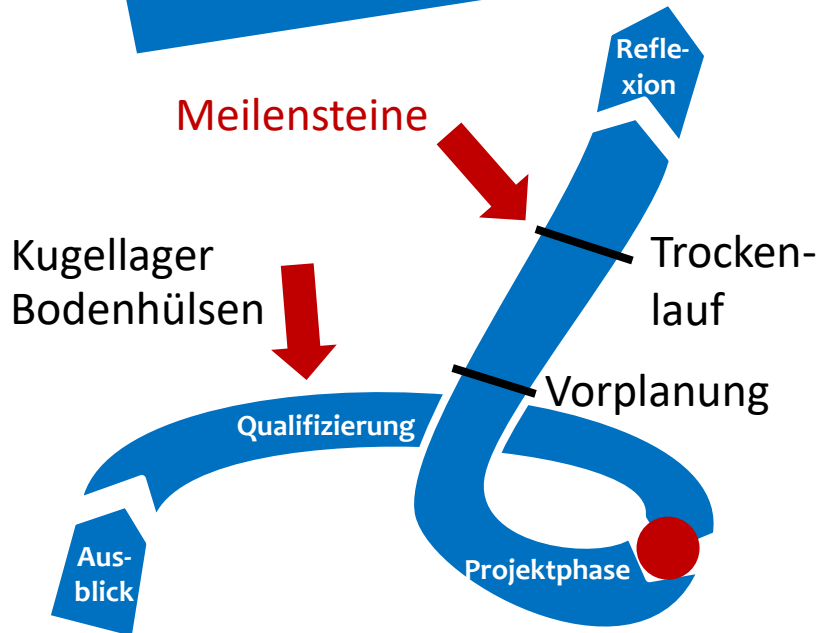
Strömungsgeschwindigkeit?
Wie viel Wasser/Min?
oberschlächting/unterschlächting?
Wirkungsgrad?



2. UNTERRICHTSMODELL

9

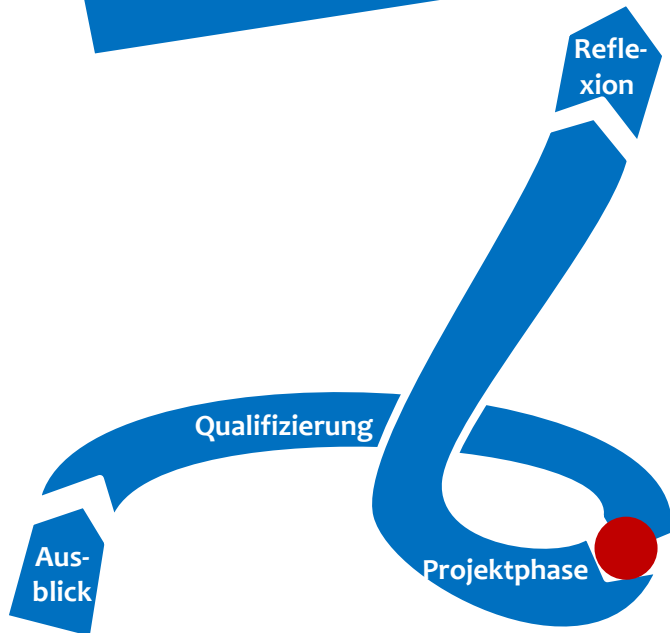
Baut ein effizientes Wasserrad für den Schulbach.



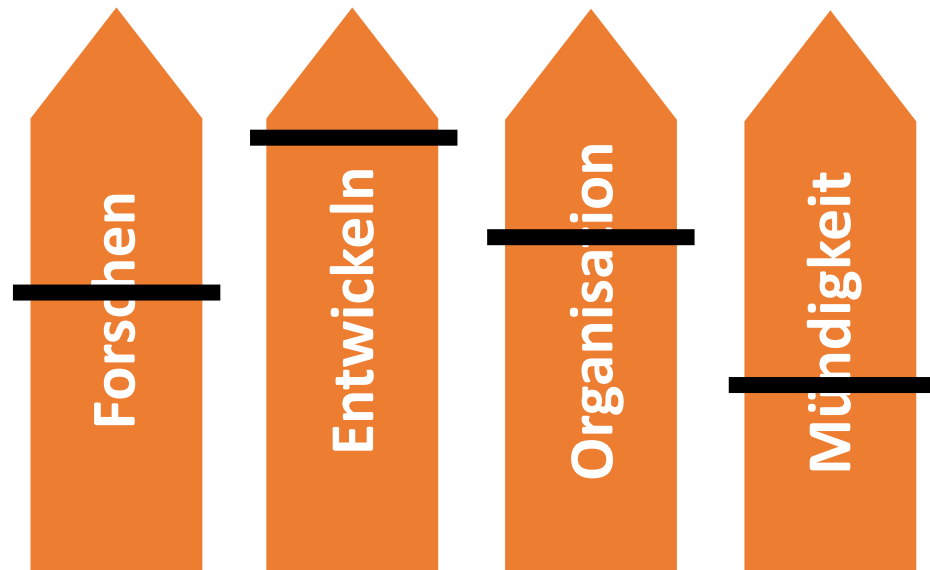
2. UNTERRICHTSMODELL

9

Baut ein effizientes Wasserrad für den Schulbach.



noch Fragen?



NwT-Bildungsplan 2016

1. Hintergrund
Lesepause

pbK

Ausprobieren

2. Unterrichtsmodell
Ausprobieren

für sich oder
mit Kollegen

Mittagessen

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

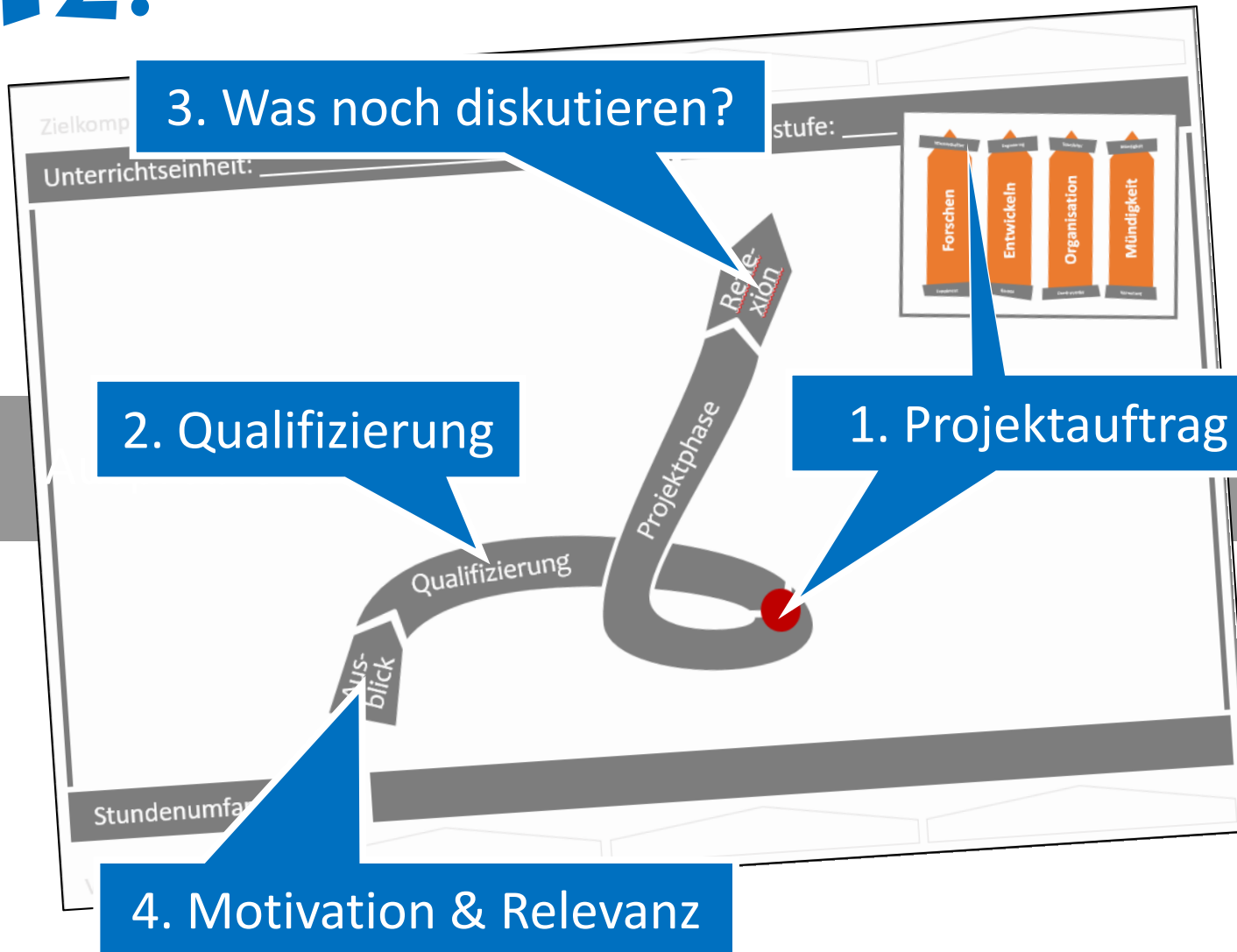
ibK

Fortbildungsbedarf

Ende um 17:00 Uhr

NwT
ZPG₁

2. UNTERRICHTSMODELL



2. UNTERRICHTSMODELL



3. Was noch diskutieren?

2. Qualifizierung

1. Projektauftrag

n bar

konkretes (lokales) Bezugssystem

Hypothese verifizieren

Optimieren - Wettbewerb

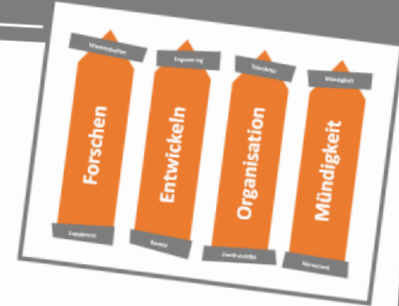
4. Motivation & Relevanz

Erf

Zielkompetenzen:

Unterrichtseinheit:

Klassenstufe:



Stundenumfang:

Vorh. Kompetenzen:



2. UNTERRICHTSMODELL

Noch 2 Beispiele...



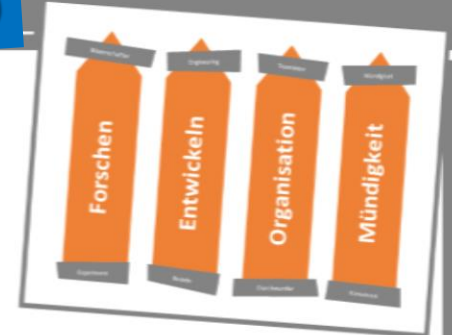
2. UNTERRICHTSMODELL

Unterrichtseinheit: _____

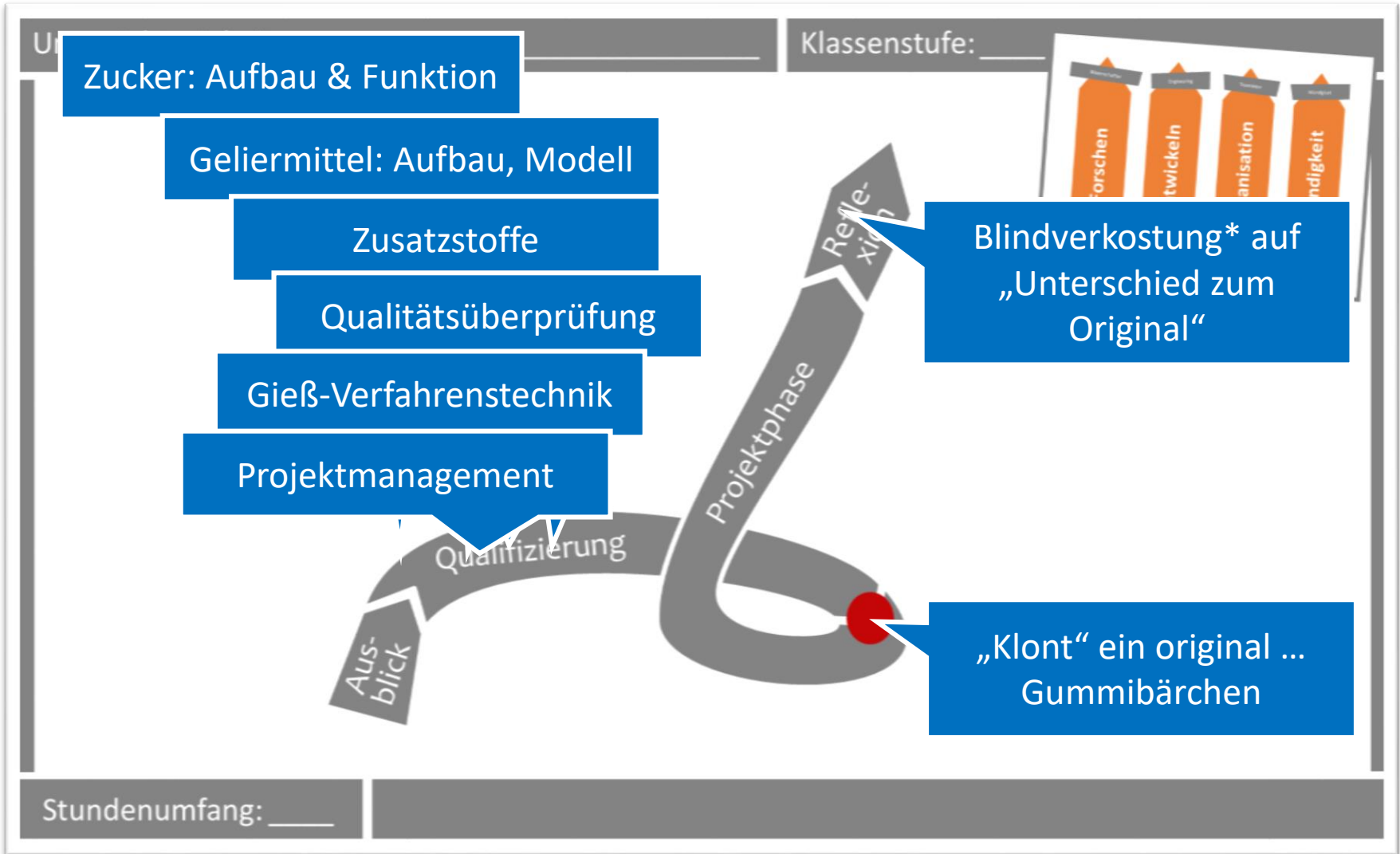
Gummibärle

Klassenstufe: _____

9



Stundenumfang: _____



*bei Einhaltung der Hygienevorschriften

U _____ Klassenstufe: _____

Zucker: Aufbau & Funktion

Geliermittel: Aufbau, Modell

Zusatzstoffe

Qualitätsüberprüfung

Gieß-Verfahrenstechnik

Projektmanagement

Aus-blick

Qualifizierung

Projektphase

Reflexion

Blindverkostung auf

Nachkochen durch andere Gruppe

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

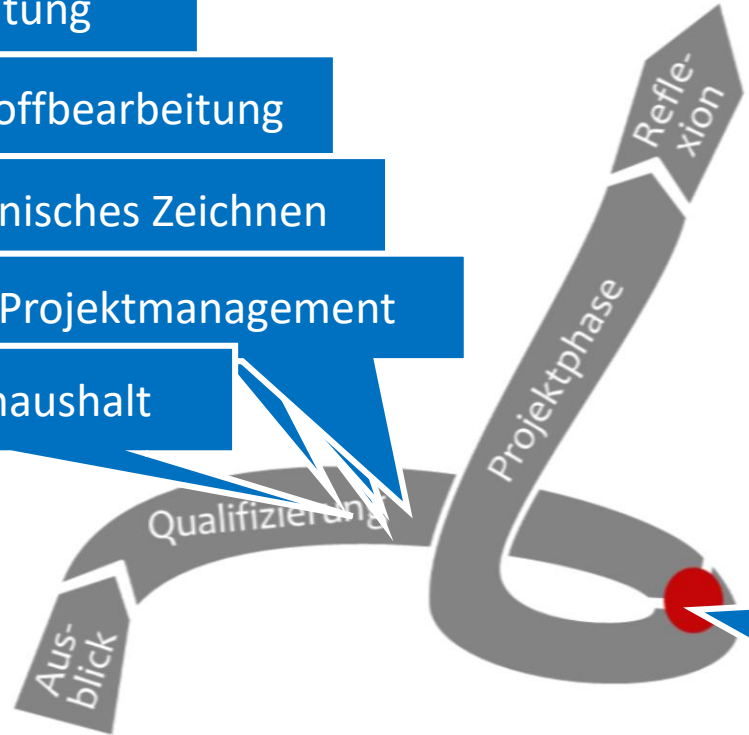
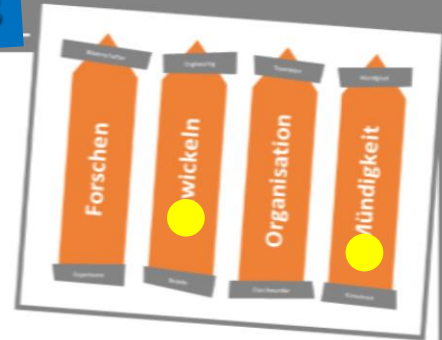
Stundenumfang: _____

2. UNTERRICHTSMODELL

Unterrichtseinheit: **Gewächshaus**

Klassenstufe: **8**

- Holzbearbeitung
- Kunststoffbearbeitung
- Technisches Zeichnen
- Projektmanagement
- Strahlungshaushalt



Baut ein Gewächshaus für die Fensterbank

Stundenumfang: ____

2. UNTERRICHTSMODELL

Unterrichtseinheit: _____

vollautomatisches
Gewächshaus

Klassenstufe: _____

Holzbearbeitung

Kunststoffbau

Technische Zeichnung

Projektarbeit

Strahlungshaushalt

Mikrocontroller

Steuern & Regelung

Pflanzenökologie



... baut ein
vollautomatisches
Gewächshaus für eure
Lieblingspflanze

Stundenumfang: _____

Holzbearbeitung

Kunststoffbearbeitung

Technisches Zeichnen

Projektmanagement

Strahlungshaushalt

Mikrocontroller

Steuern & Regeln

Pflanzenökologie

Aus-
blick

Brauchen Pflanzen
Schlaf? Und wie viel?



Konzipiert eine
Untersuchung und
entwickelt eine
Untersuchungskammer
für eure Teilfrage.

noch Fragen?

Mittagspause

weiter um 13:30h





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
ZPG1



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

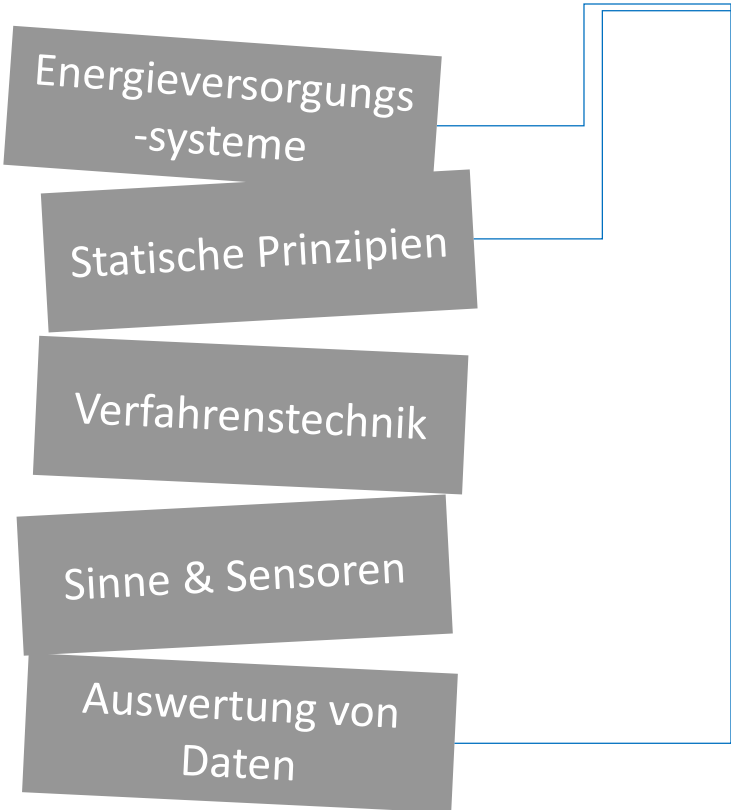
Oder

Energieversorgung

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



ibK



Oder

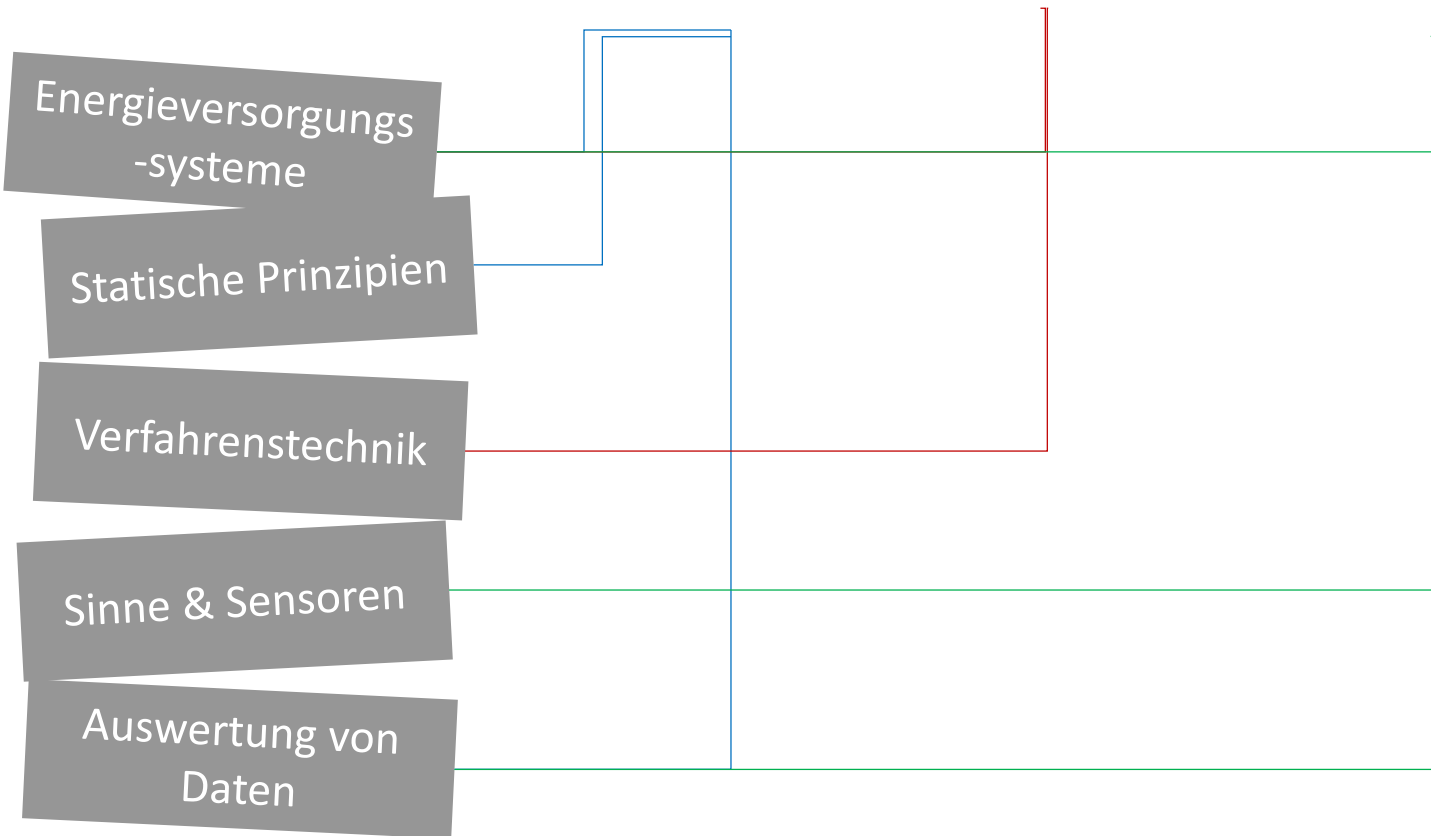
Energieversorgung

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





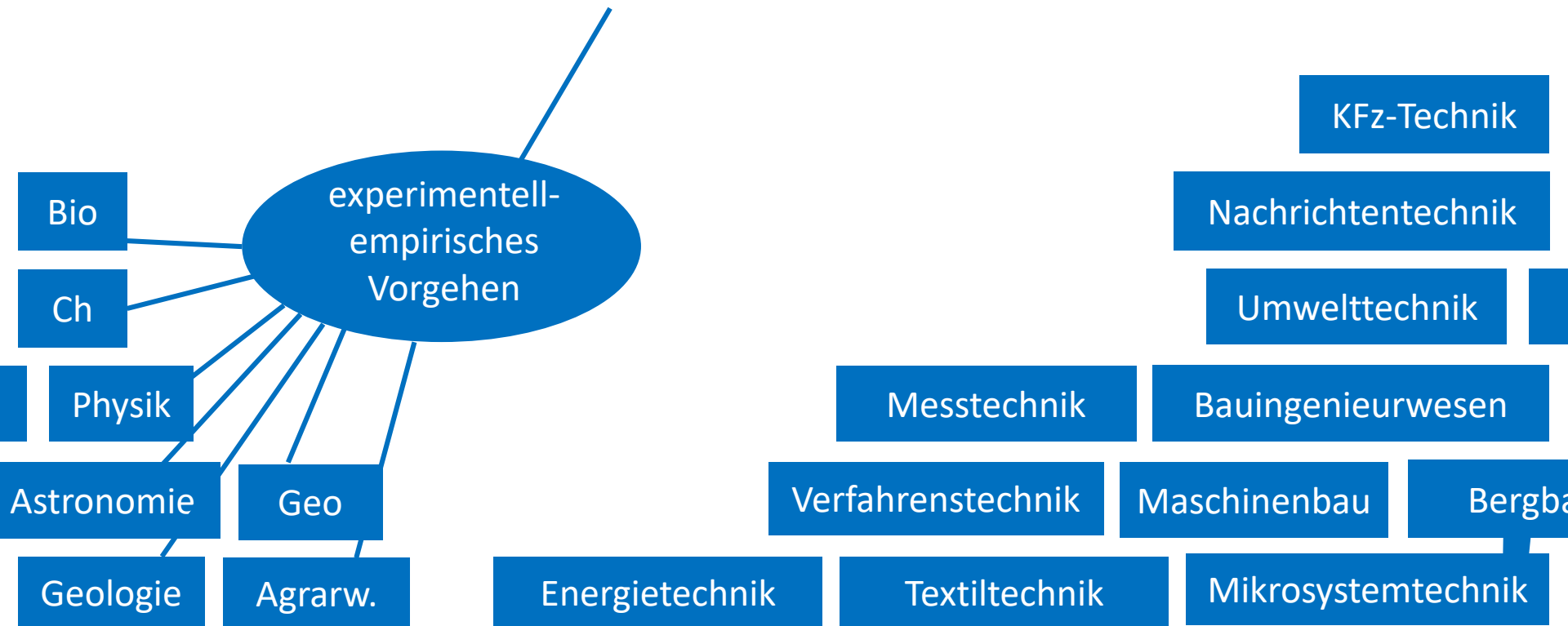
ibK





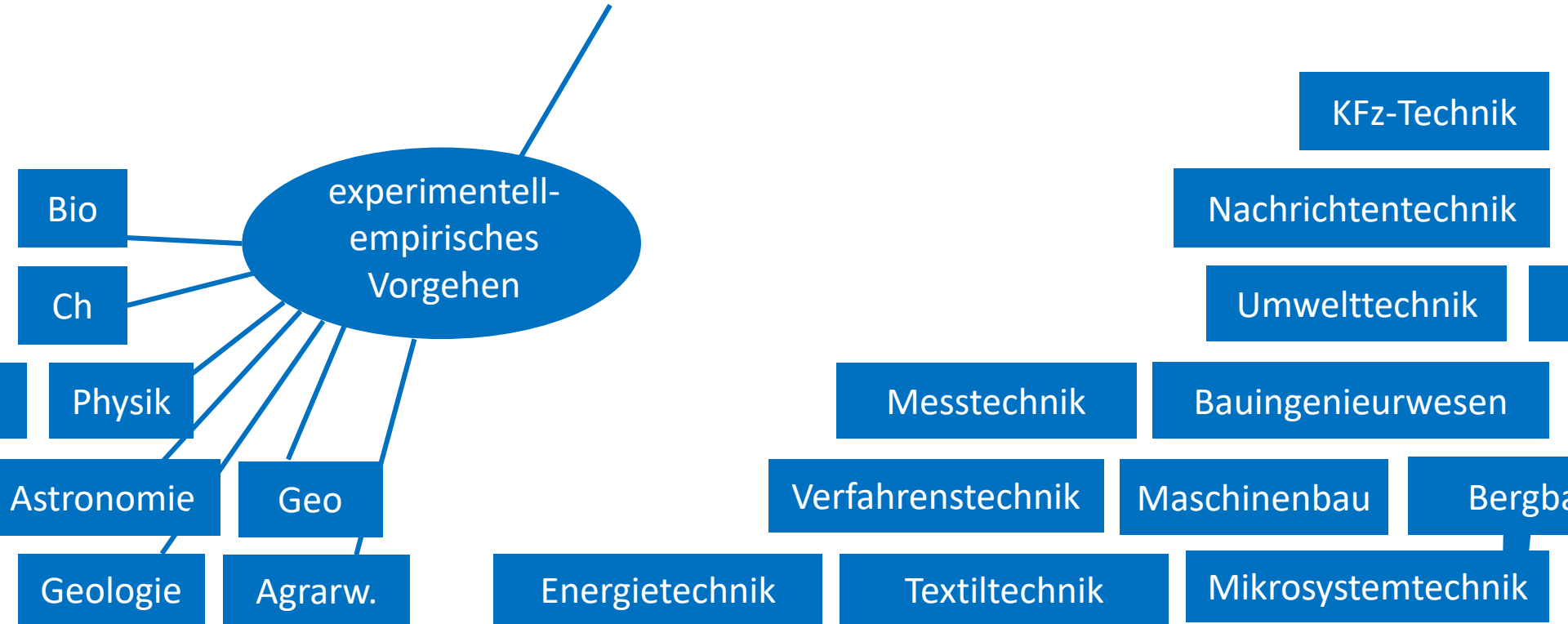
Jedes Fach hat die Aufgabe, Breite und fachwissenschaftliche Tiefe zu zeigen

„Naturwissenschaft und Technik“



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
...fehler,
...gungen oder
...n oder

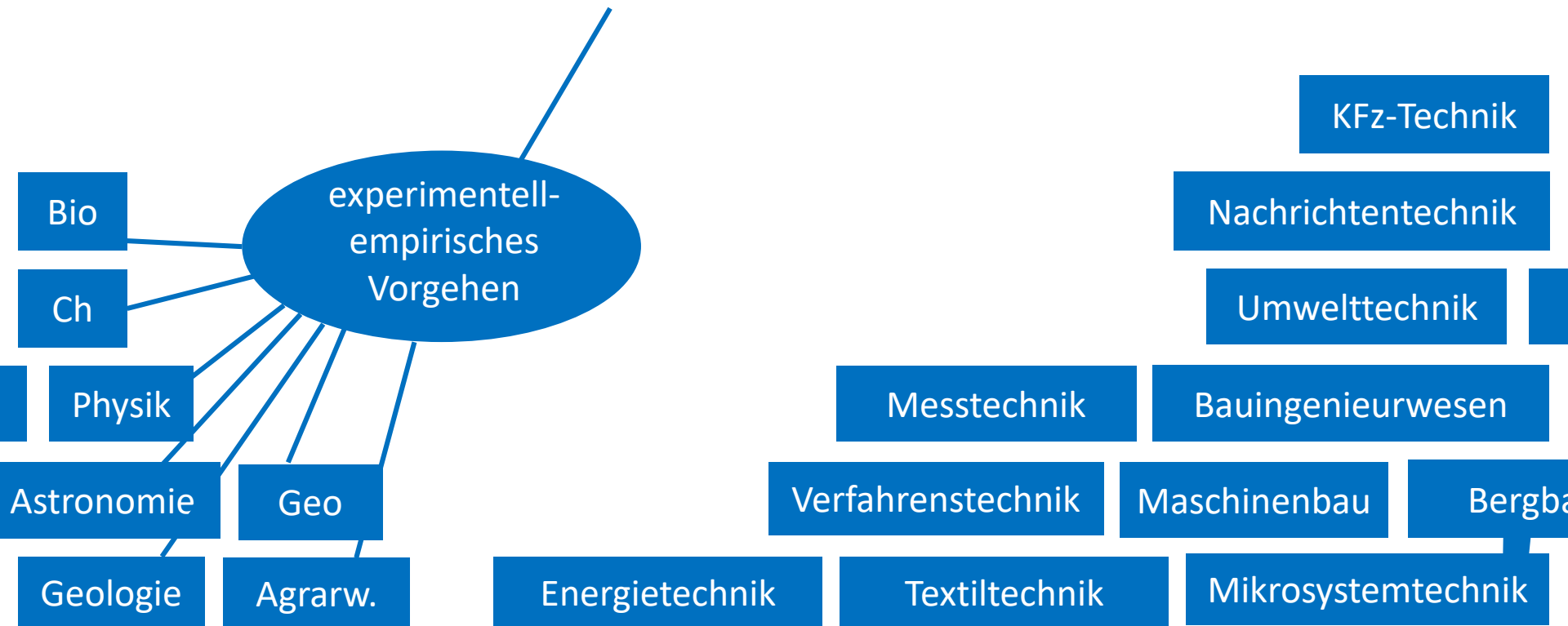
„Naturwissenschaft und Technik“





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

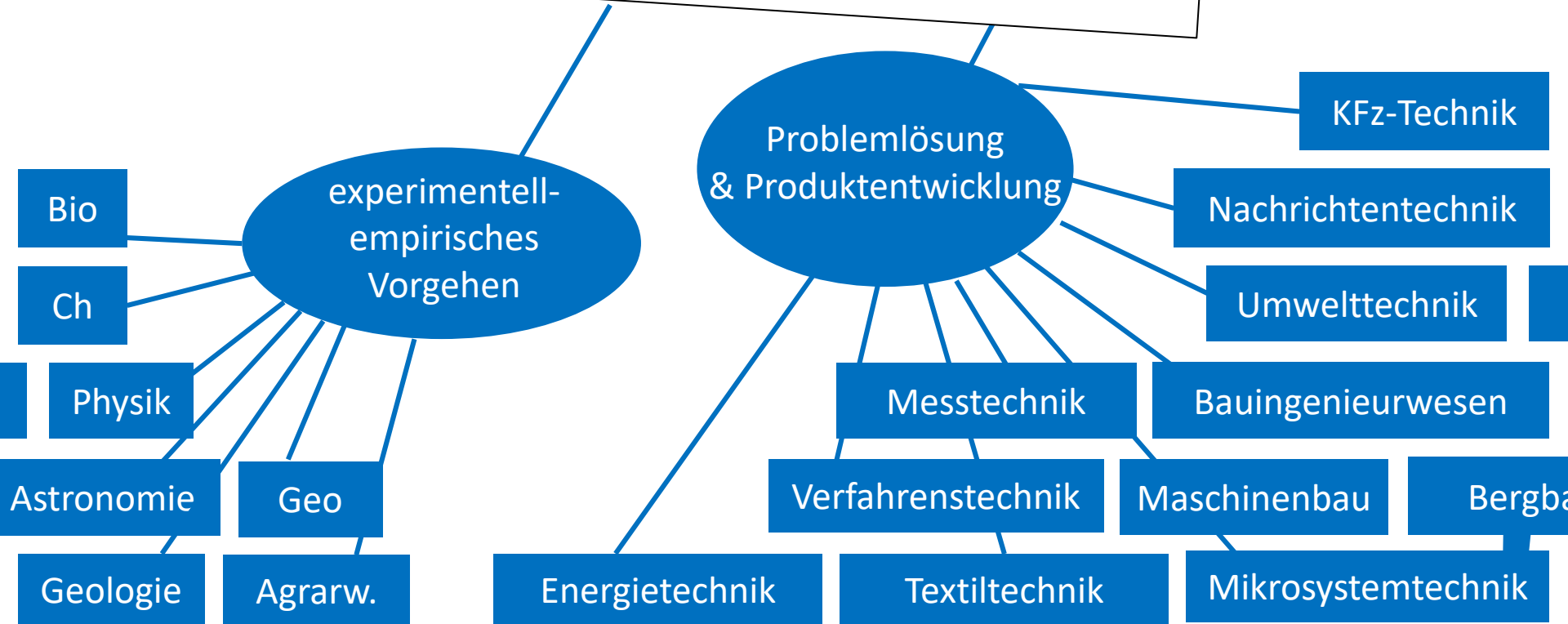
„Naturwissenschaft und Technik“





Jedes fachw

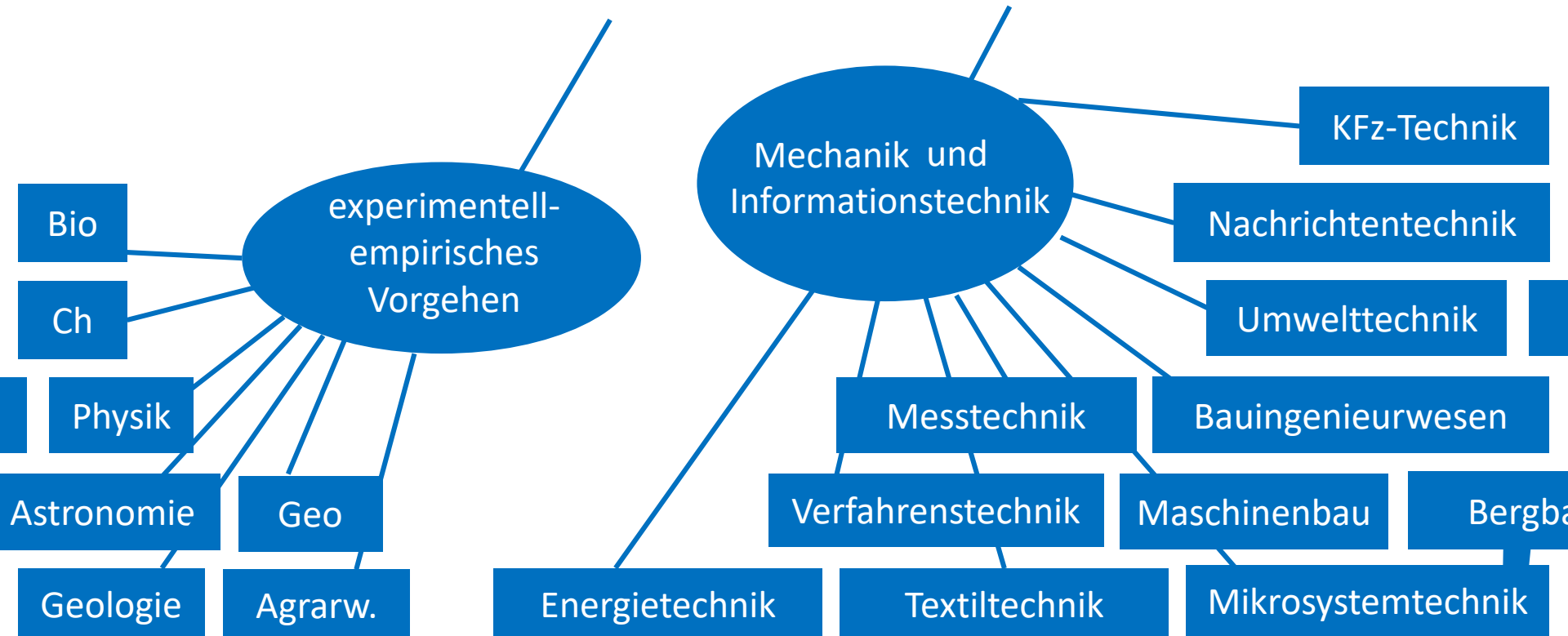
ein Produkt mit definierter Funktion und bestimmter Eigenschaft entwickeln, konstruieren und normorientiert darstellen (zum Beispiel Windkraftanlage, Messgerät, Maschine)





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

„Naturwissenschaft und Technik“





experimentell-empirisches Vorgehen

Mechanik und Informationstechnik

Systeme und Prozesse

KFz-Technik

Bio

Nachrichtentechnik

Ch

Umwelttechnik

Physik

Messtechnik

Bauingenieurwesen

Astronomie

Geo

Verfahrenstechnik

Maschinenbau

Bergbau

Geologie

Agrarw.

Energietechnik

Textiltechnik

Mikrosystemtechnik

Wie sind die **ibKs** gegliedert?

Systeme & Prozesse

Energieströme

Stoffströme

Informationsströme



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

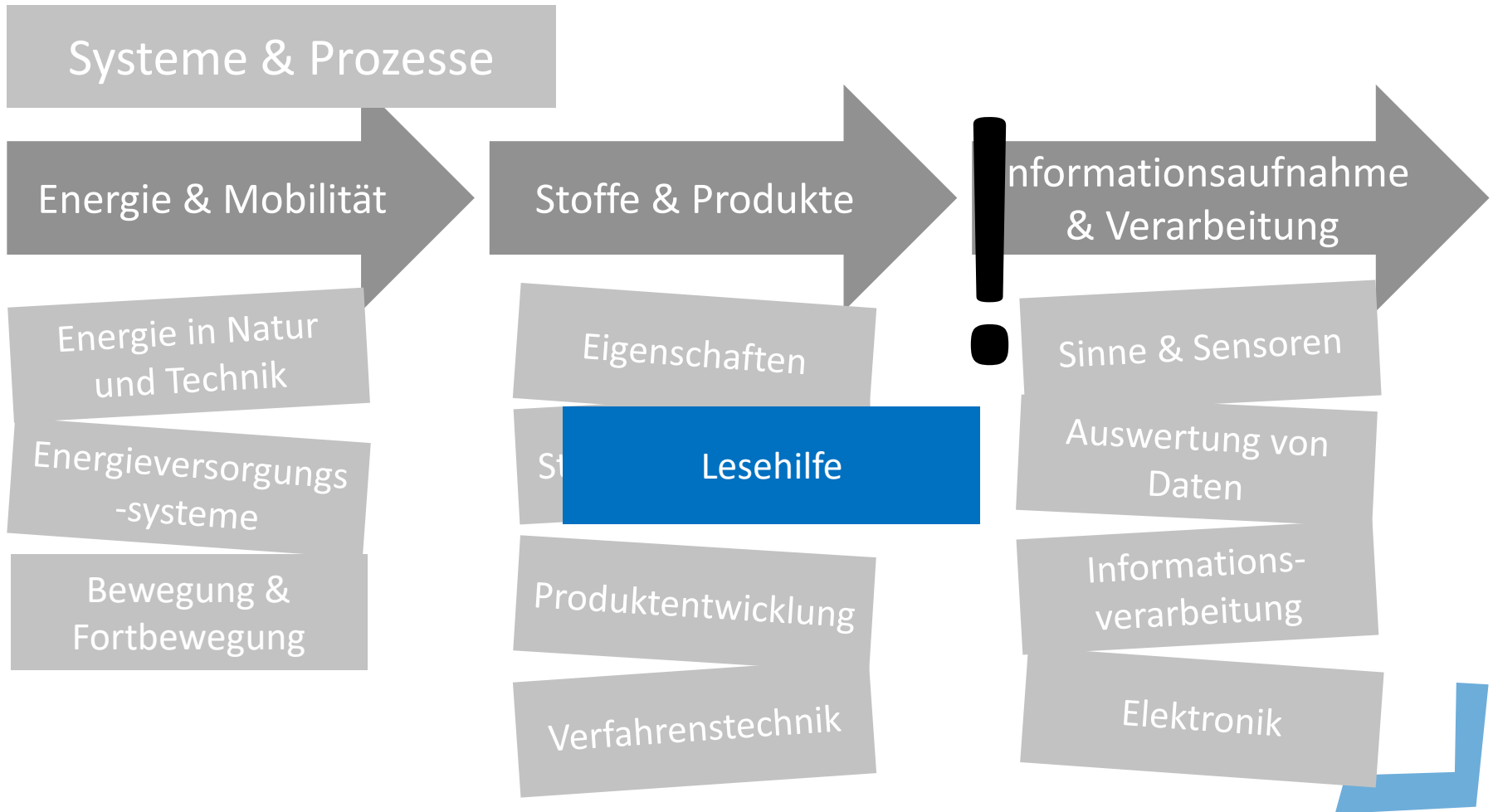
Informationsaufnahme
& Verarbeitung

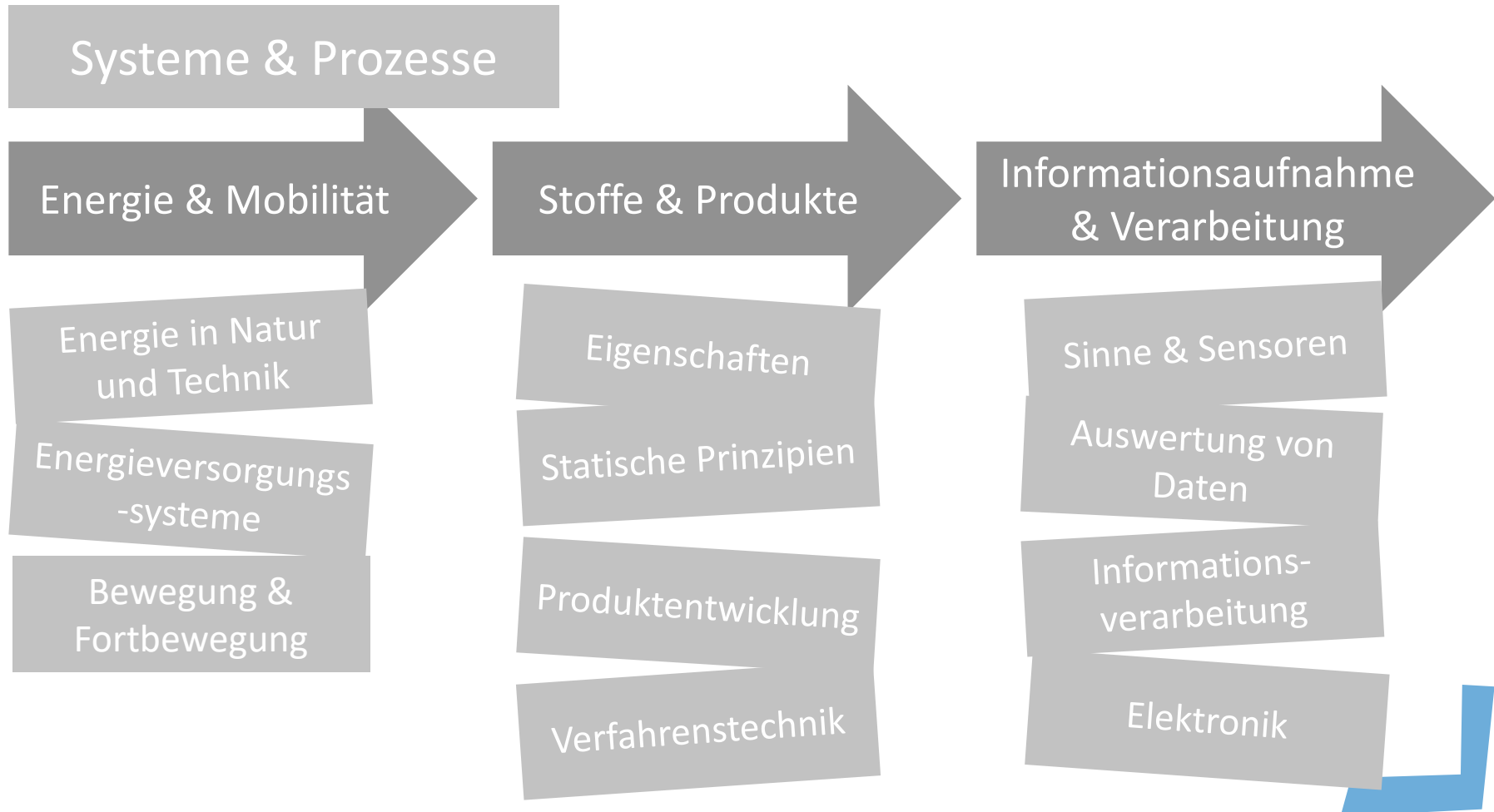
Sinne & Sensoren

Auswertung von
Daten

Informations-
verarbeitung

Elektronik





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 !



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!



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)



Teil 3

Teil 2

Teil 1



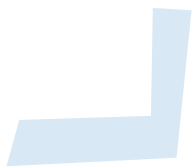
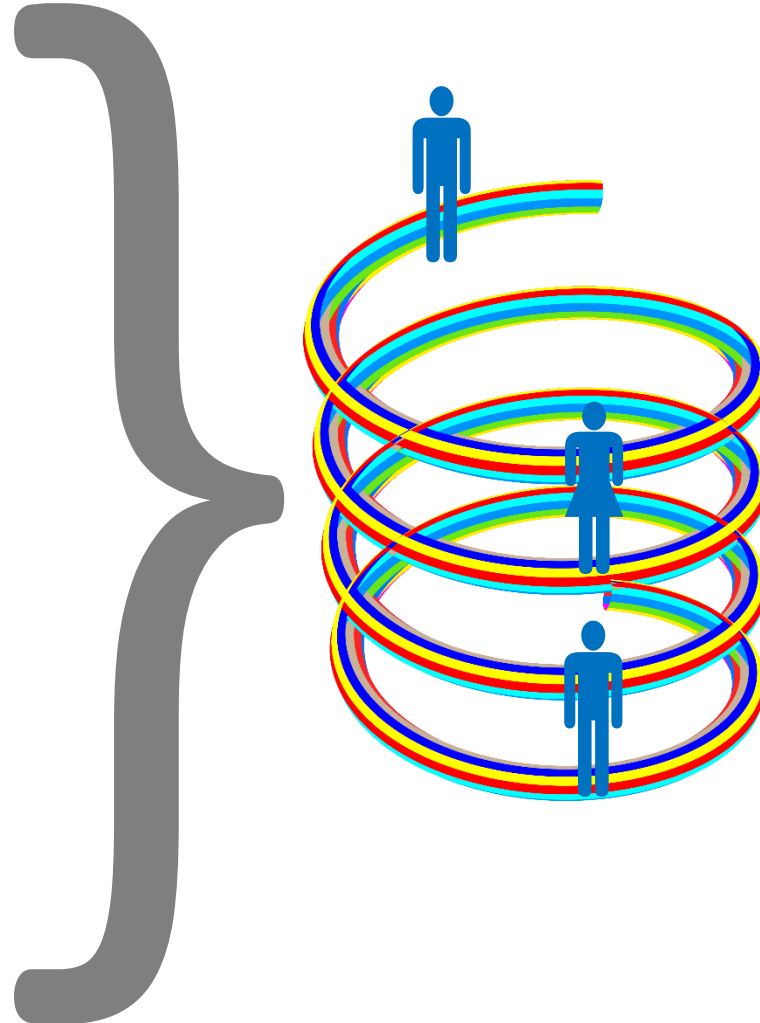
und Schüler können...

Leistungen berechnen
(Wirkungsgrad in
Energiesketten)

Programmiersprache
Beispiel Bedingung,
Schleife, Zähler, Zeitglied,
Programmabusteine)

Verhalten elektrischer oder
mechanischer Bauteile beschreiben
Beispiel *Leuchtdiode,*

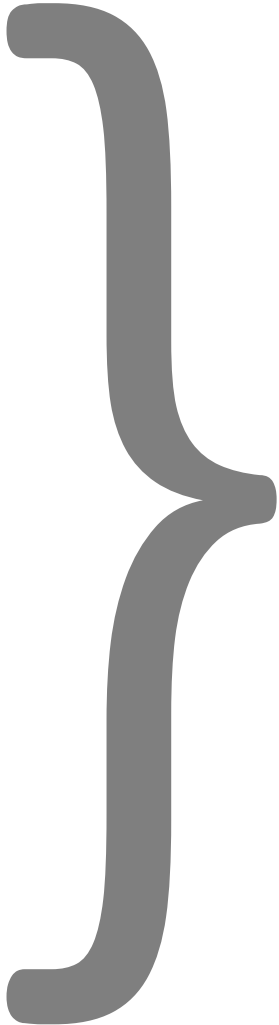
Momente und
Energien (zum Beispiel
von Muskulatur-Knochen-
Gelenk-Lager)



en

oder
n

hen-



Mikrocontroller
Reaktionstest
Farbsehen

Getriebe
Schlepper-
wettbewerb

Elektronik
Analyse von Milch

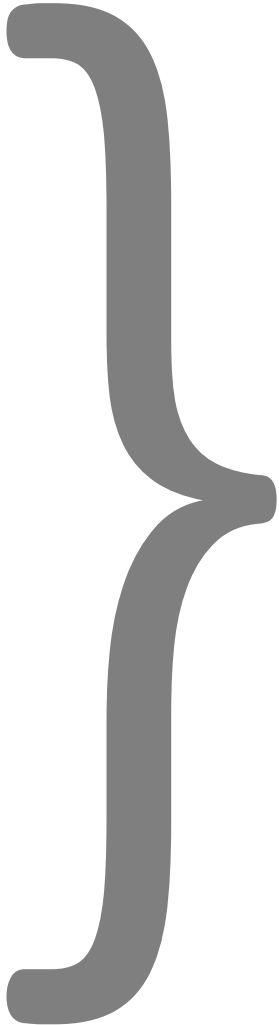
...



en

oder
n

hen-



Mikrocontroller
Reaktionstest
Farbsehen

Getriebe
Schlepper-
wettbewerb

Elektronik
Analyse von Milch

...



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, Molkeereien 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. Ergeben beide Untersuchungen ein einheitliches Bild? Besteht eine Übereinstimmung zum 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 dem auf die Schliche kommen?

Qualifizierung

2. Die Schülerinnen und Schüler lernen das Prinzip der Fotometrie und die benötigten Bauteile 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.

Auftrag

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.

Projektphase

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“ same Analyse?

Reflexion

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 pulsmessenden 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 angeschlossener Multimeter und einer kalibrierter Kurve. Welchen Fettgehalt hat die „unbekannte Milchprobe“ in Reagenzglas „A“? Gerne können Sie auch aus der Tabelle verunreinigen Sie aber nicht die Probe A.



4.

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

(bis 16 Uhr)

NwT
ZPG₁



4.

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
ZPG₁



4. BEISPIELE

Unterrichtsstränge

10	RoboFahrzeug	Phys & Psych
9	Windpumpe	Neutralisieren
8	Kran	Reaktionstest



10	Erfassen und Messen
	Algorithmen entwickeln
9	Steuern und Regeln
	Technische Mechanik
8	μ C-Grundlagen
	Technisches Arbeiten





4. BEISPIELE

Unterrichtsstränge

10	RoboFahrzeug	Phys & Psych
9	Windpumpe	Neutralisieren
8	Kran	Reaktionstest



10	Studie erstellen
	Komplexe Sensorik
9	Messverfahren optimieren
	Kennlinien bestimmen
8	Tabellenkalkulation & Empirie
	Messreihe





4. BEISPIELE

Unterrichtsstränge

10	RoboFahrzeug	Phys & Psych
9	Windpumpe	Neutralisieren
8	Kran	Reaktionstest

Mündigkeit

10	Medizin	Autonomes Fahren
9	Wasserreinigung	Windkraft
8	Informationsverarbeitung	Großmaschinen

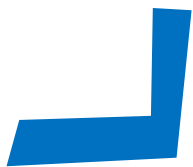
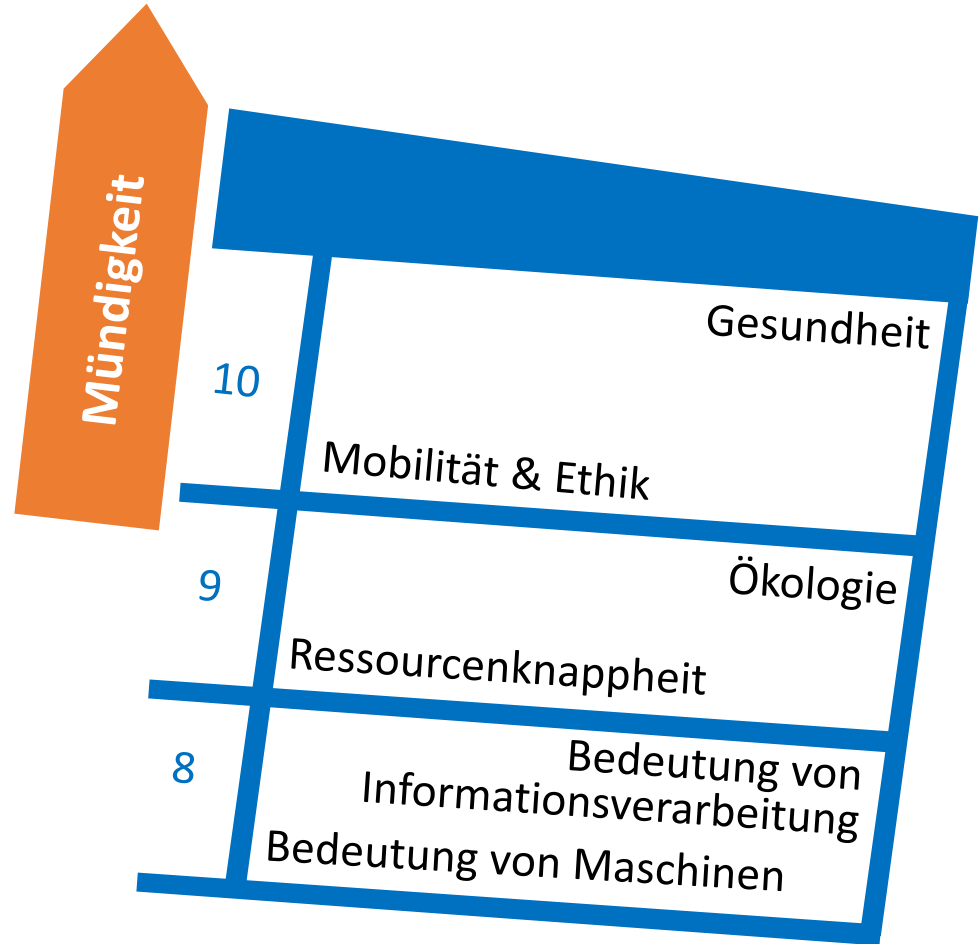




4. BEISPIELE

Unterrichtsstränge

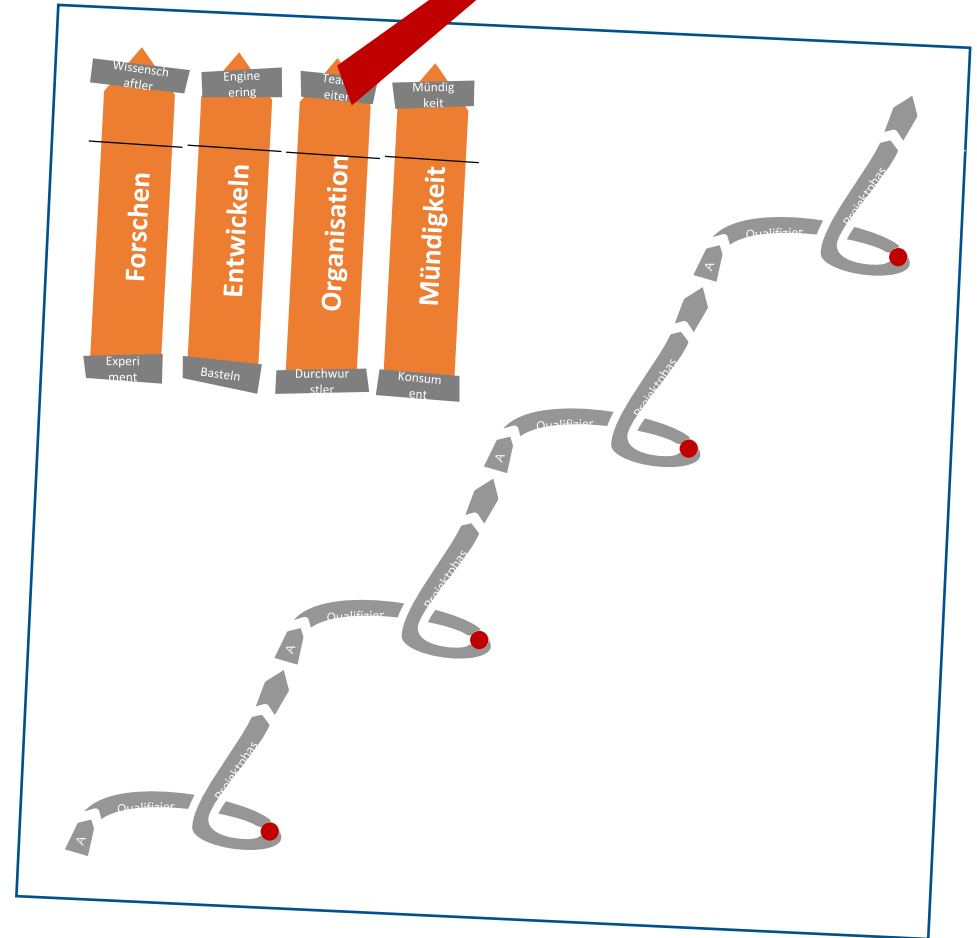
10	RoboFahrzeug	Phys & Psych
9	Windpumpe	Neutralisieren
8	Kran	Reaktionstest





10	RoboFahrzeug	Phys & Psych
9	Windpumpe	Neutralisieren
8	Kran	Reaktionstest

NWT
ZPG^X





ktion der
lität &
nsfaktoren

Tech

eren/

Bau eine
nach A

an
n...

Ausblick: Bedeutung
von Kränen



4. KLASSE 8: Reaktionstest

Der Spiegel:

„Je länger die Pausen, desto besser die Noten“

Umgang mit Tabellenkalkulation

Konsequenzen?

Reflexion: gute Studie?

Auswertung von Daten

Digitale Signalverarbeitung mit dem Mikrocontroller

Qualifizierung

Nervensystem / Reizweiterleitung / Reizverarbeitung

EVA-Prinzip

Prüfen → Auswerten

Qualifizierung

Wie kann man das untersuchen?

Entwickelt das Testgerät zu eurem Test

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

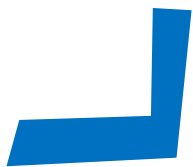
Plant eine Studie und führt sie durch

Aus-Merkmale

Projektphase

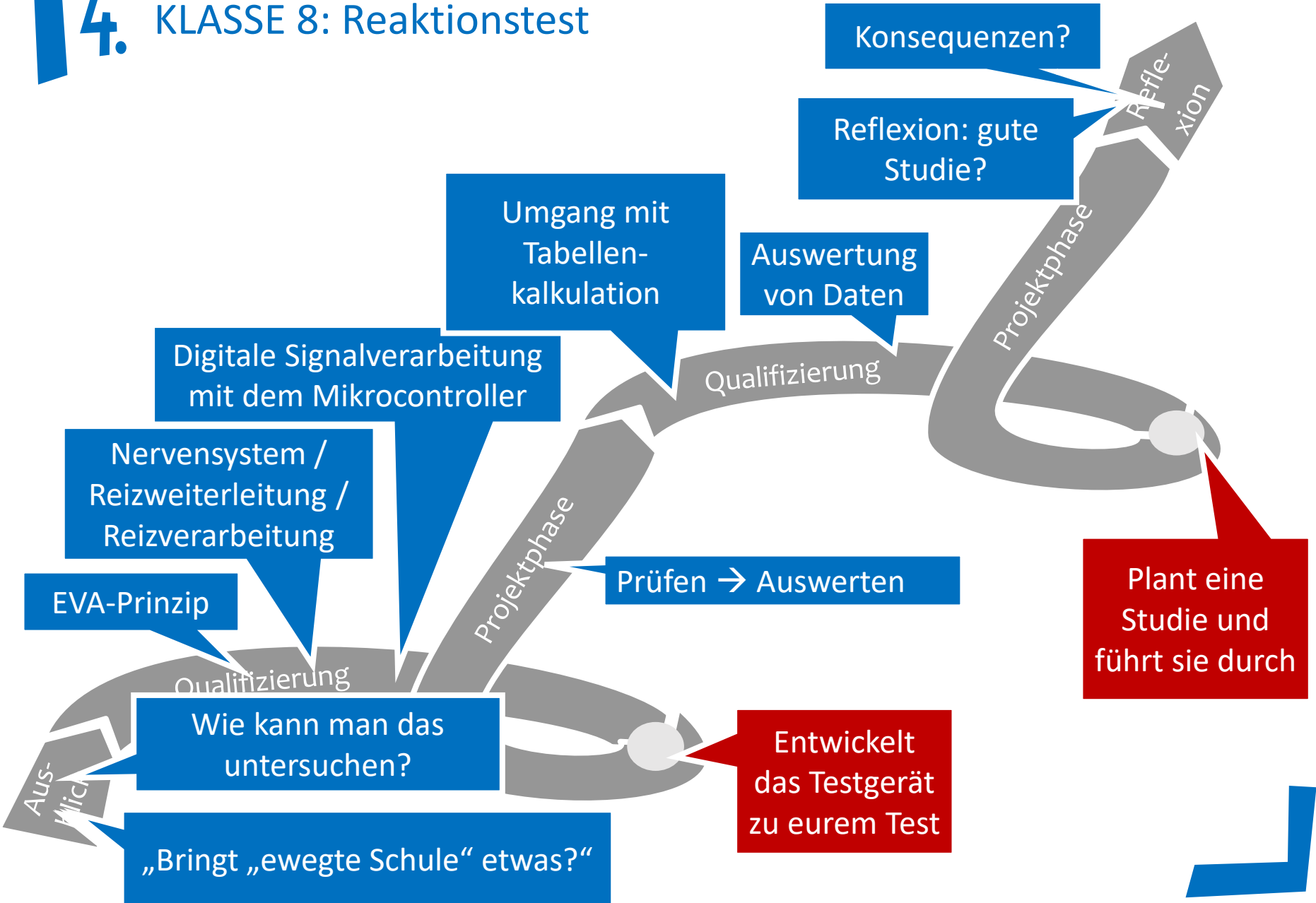
Projektphase

Reflexion

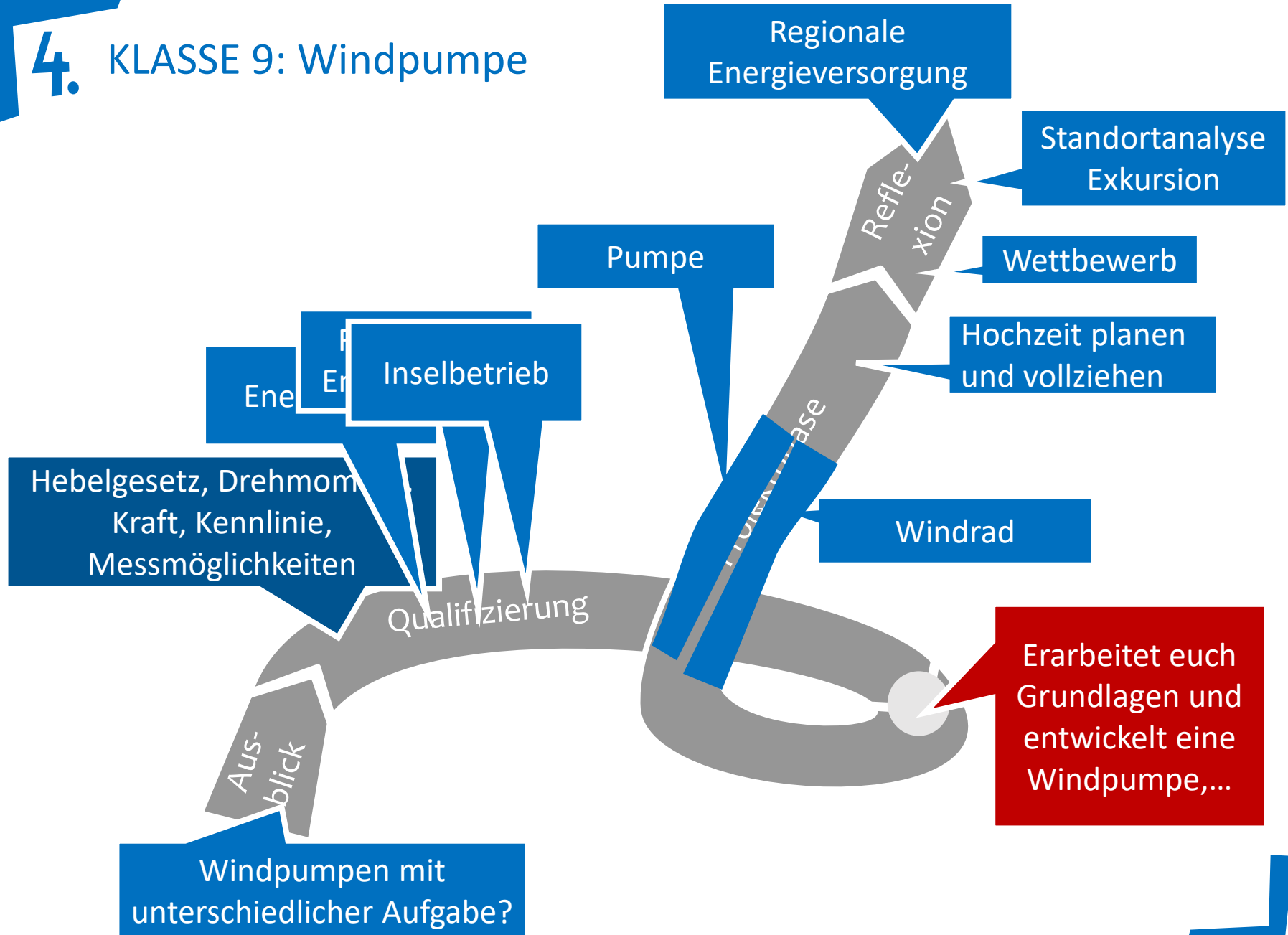




4. KLASSE 8: Reaktionstest



4. KLASSE 9: Windpumpe





4. KLASSE 9: Neutralisieren

Scale-Up

wie z.B. in Ludwigshafen

Wie müsste es real funktionieren?

Was ist Verfahrenstechnik?

Reflexion

Kalibrierung durch Prüfreihe

Aufbau

Pumpe ansteuern

Forschung: Art des Indikators, Lichtquelle (Farbe und Intensität)

Projektphase

Qualifizierung

Neutralisationsanlage

Ausblü

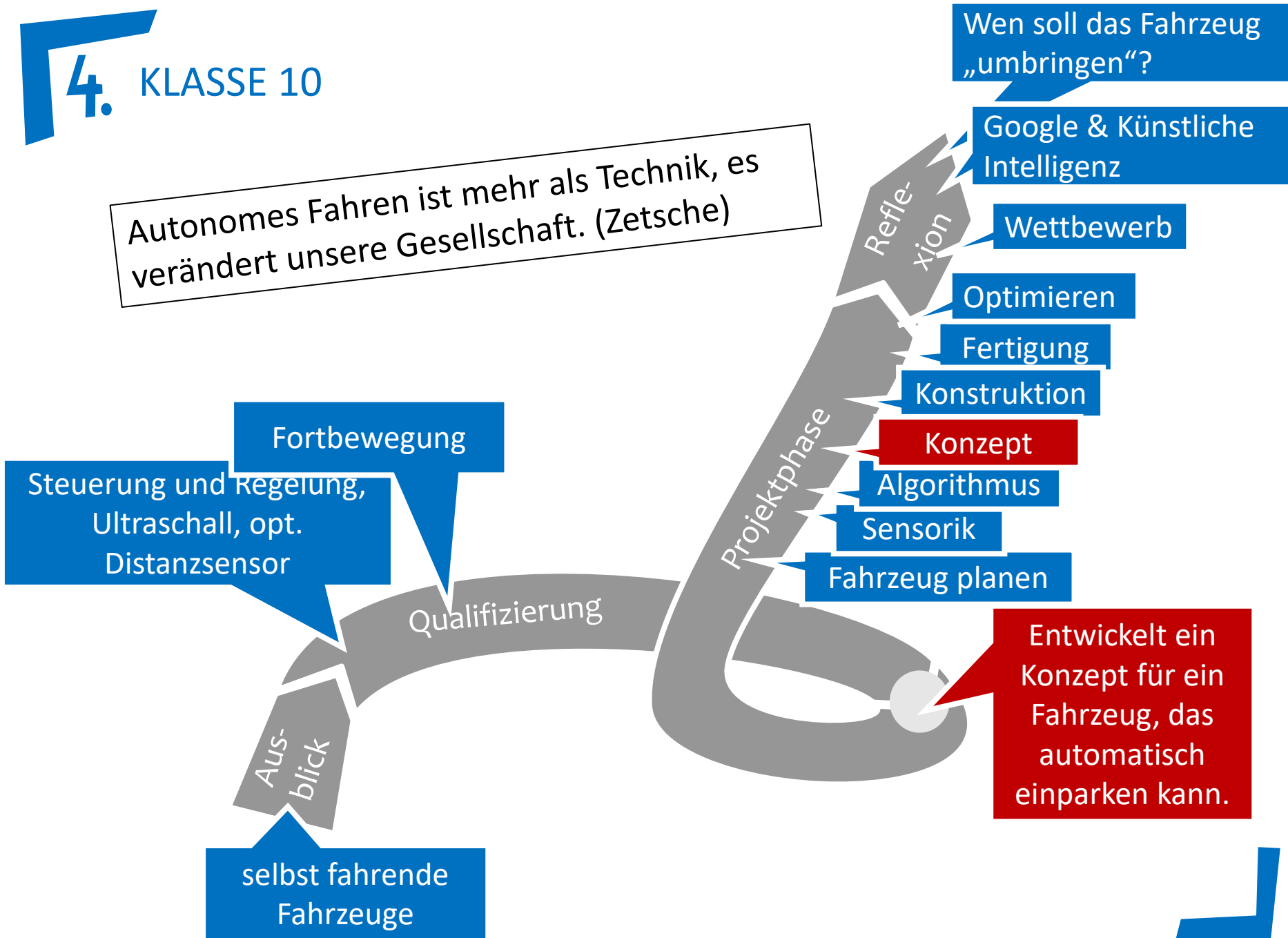
Chemieabfälle

Entwickelt einen Neutralisationsautomat für saure klare Lösungen

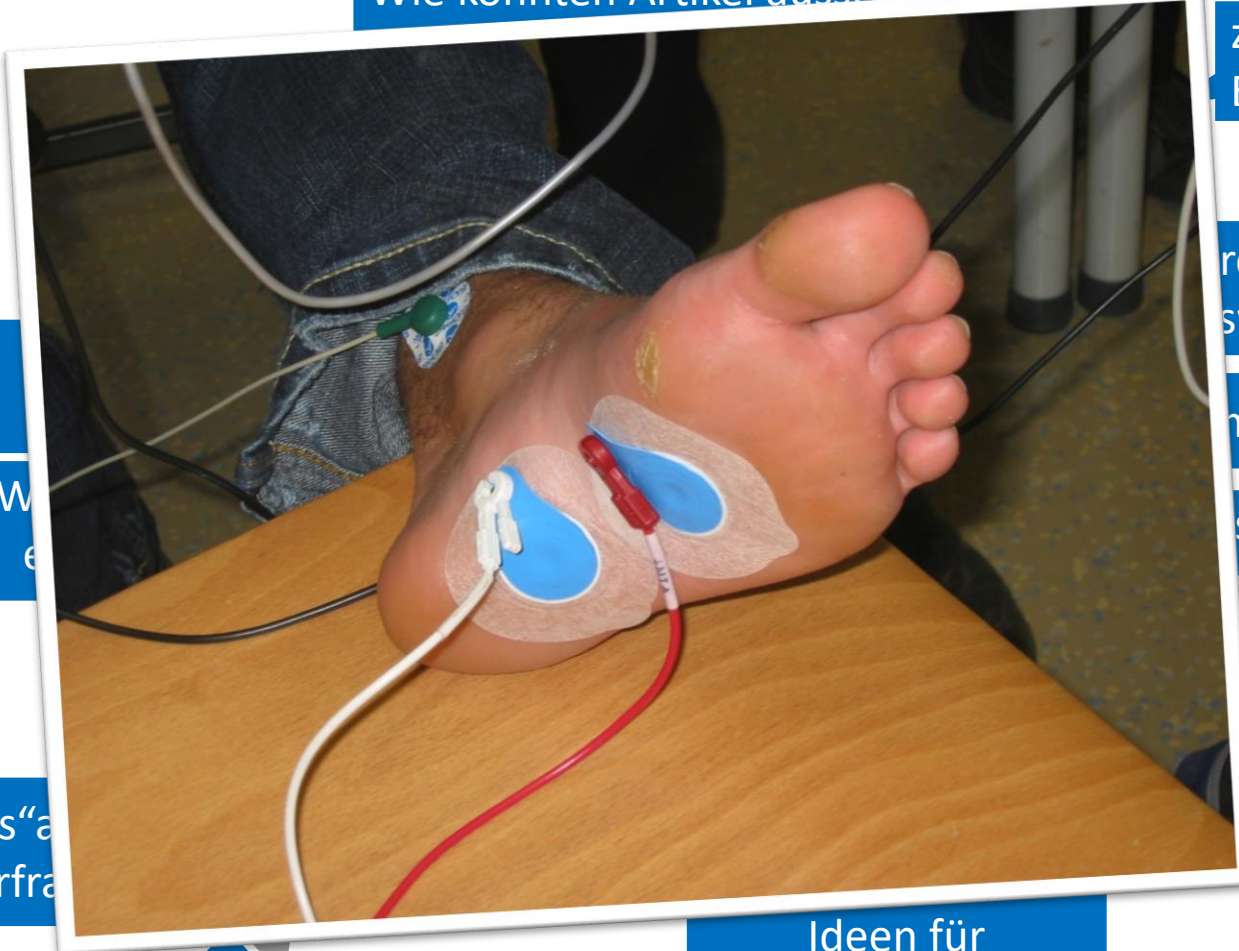


4. KLASSE 10

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



4. KLASSE 10: Physiologie & Psychologie



Forschungsbedarf

Wie könnten Artikel aussehen?

zuverlässige Erkenntnisse?

Durchführen & auswerten

Experimente entwickeln

Frage stellen, geeignete Forschungsfragen

Erstelle eine Studie zu deiner Fragestellung

Ideen für Untersuchungen

Wusstet ihr schon, dass der Mensch...

Zeitungs“a hinterfra

W e



4. IM ÜBERBLICK

10	RoboFahrzeug	Phys & Psych
9	Windpumpe	Neutralisier...
8	Kran	Reaktionstest

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

Entwickelt einen Neutralisierautomat für saure klare Lösungen

Baut ein Testgerät zu eurem Reaktionstest

Engineering

Entwickeln

Basteln

D

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 Zusammenhänge mechanische dynamische elektrische Dimensionen verwenden

10

9

8

Kran

Reaktionstest

Baut ein Testgerät zu eurem Reaktionstest

Basteln

D

4. IM ÜBERBLICK

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

10	RoboFahrzeug	Physik
9	Windpumpe	Neutralisation
8	Kran	Reaktionstest

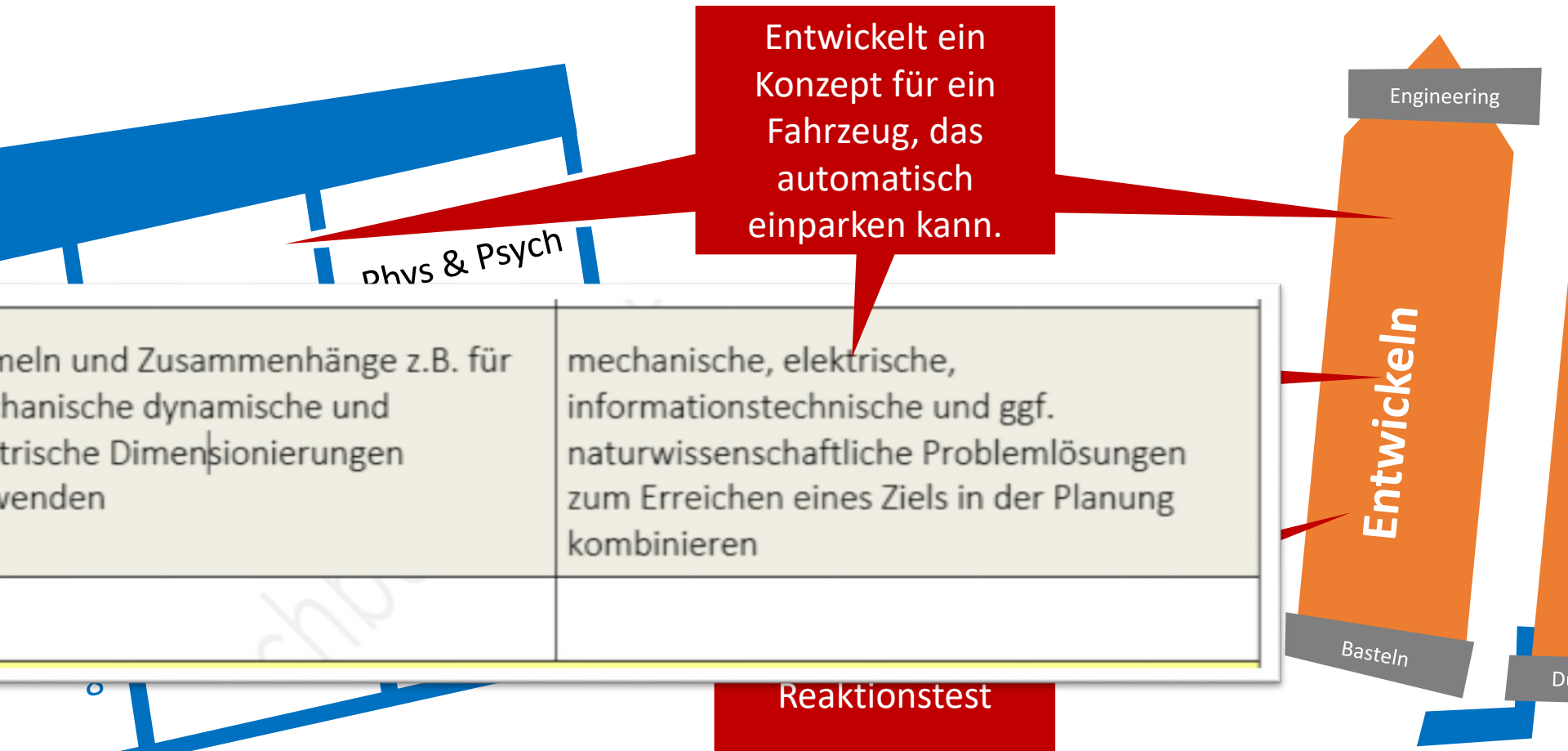
Entwickelt einen Neutralisierautomat für saure klare Lösungen

Baut ein Testgerät zu eurem Reaktionstest

Entwickeln

Basteln

4. IM ÜBERBLICK



4. IM ÜBERBLICK

10	RoboFahrzeug	Phys & Psych
9	Windpumpe	Neutralisieren
8	Kran	Reaktionstes

Vor oder nach der
Pause fitter?



4. IM ÜBERBLICK

10	RoboFahrzeug	Phys & Psych
9	Windpumpe	Neutralisieren
8	Kran	Reaktionstes...

Vergleiche die Reaktionszeiten...



4. IM ÜBERBLICK

10	RoboFahrzeug	Phys & Psych
9	Windpumpe	Neutralisieren
8	Kran	Reaktionst...

Phys./Psych. Studie

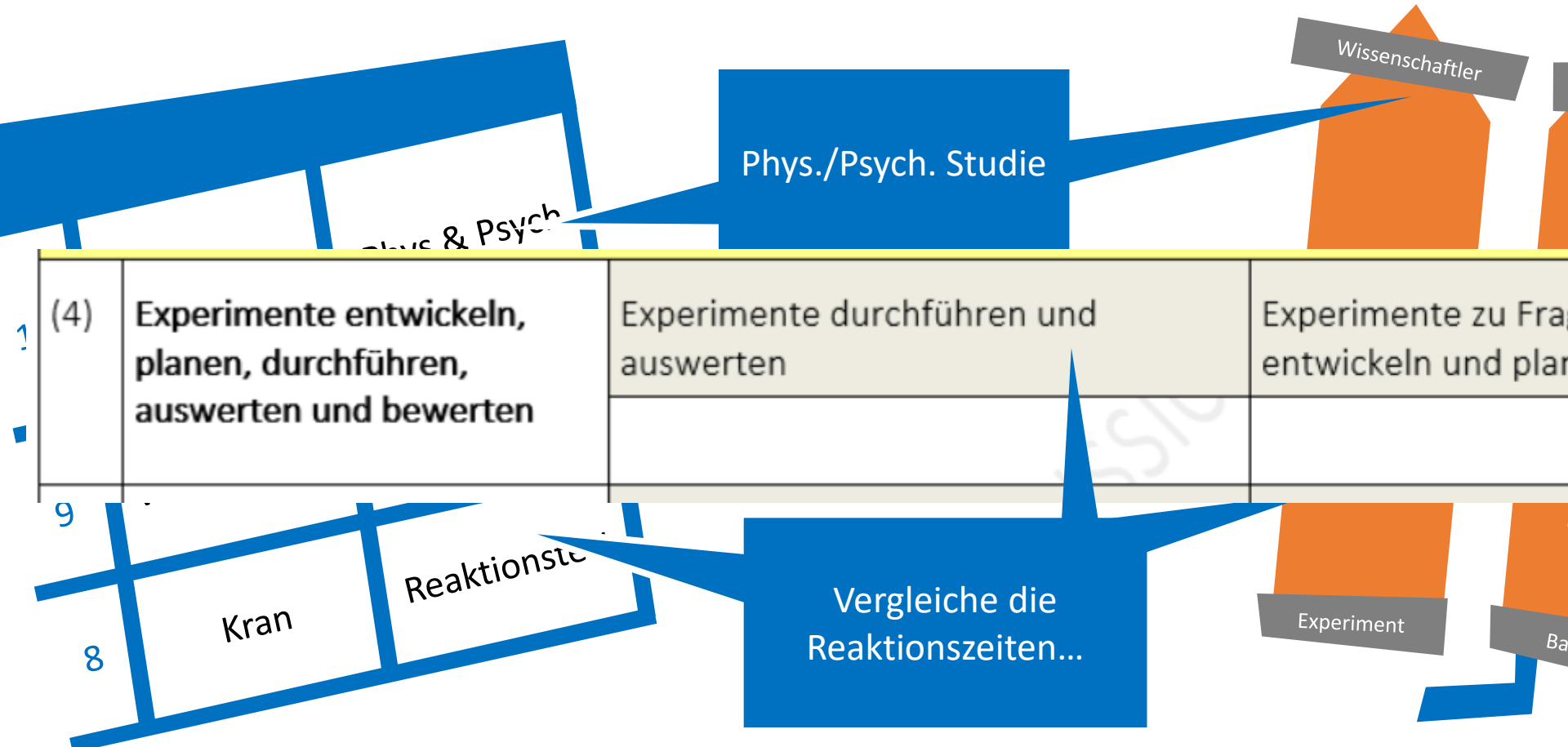
Erforschen eines geeigneten fotometrischen Nachweises

Vergleiche die Reaktionszeiten...



Ba

4. IM ÜBERBLICK



4. IM ÜBERBLICK

Experimente durchführen und auswerten	Experimente zu Fragestellungen entwickeln und planen	Experimente
---------------------------------------	--	-------------

10	RoboFahrzeug	Phys & ...
9	Windpumpe	Neutralisieren
8	Kran	Reaktionst...

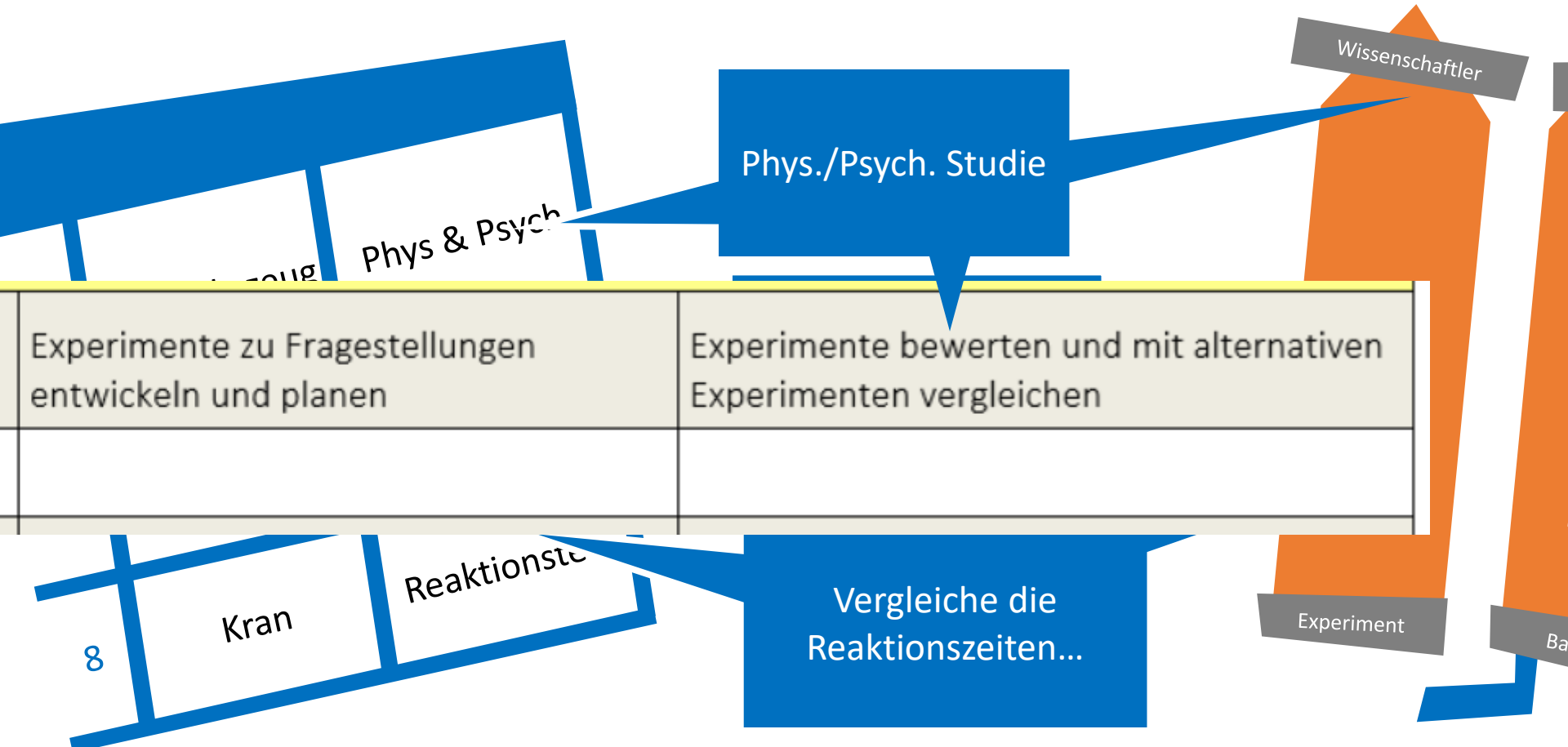
Erforschen eines geeigneten fotometrischen Nachweises

Vergleiche die Reaktionszeiten...

Forschen
Experiment

Ba

4. IM ÜBERBLICK



4. IM ÜBERBLICK

10	RoboFahrzeug	Phys & Psych
9	Windpumpe	Neutralisieren
8	Kran	Reaktionstest



4. IM ÜBERBLICK

10	RoboFahrzeug	Phys & Psych
9	Windpumpe	Neutralisieren
8	Kran	Reaktionstest

EVA



4. IM ÜBERBLICK

10	RoboFahrzeug	Phys & Psych
9	Windpumpe	Neutralisieren
8	Kran	Reaktionstest



4. IM ÜBERBLICK

10	RoboFahrzeug	Phys & Psych
9	Windpumpe	Neutralisieren
8	Kran	Reaktionstest

Verfahrenstechnik
Stoffe des Alltags?



4. IM ÜBERBLICK

10	RoboFahrzeug	Phys & Psych
9	Windpumpe	Neutralisierung
8	Kran	Reaktionstest



4. IM ÜBERBLICK

10	RoboFahrzeug	Phys & Psych
9	Windpumpe	Neutralisierung
8	Kran	Reaktionstest

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

Mündigkeit

Mündigkeit

Konsument

4. IM ÜBERBLICK

10	RoboFahrzeug	Phys & Psych
9	Windpumpe	Neutralisierung
8	Kran	Reaktionstest

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
8	Kran	Reaktionstest



Mündigkeit

Mündigkeit

Konsument



4.

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
ZPG₁

4.

NwT-Bildungsplan 2016

1. Hintergrund
Lesepause

pbK

2. Unterrichtsmodell
Ausprobieren

Mittagessen

3. Kurzüberblick ibK
Kennenlernen der
Lesehilfe

ibK

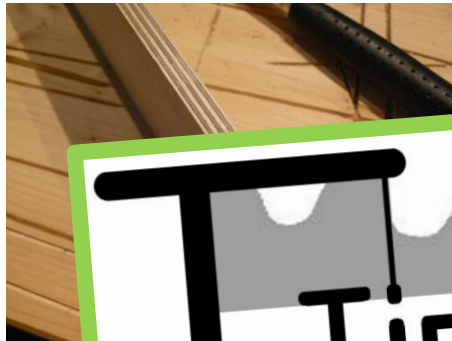
4. Umsetzungsbeispiele
Beispiele für Unterrichtsstränge

Fortbildungsbedarf

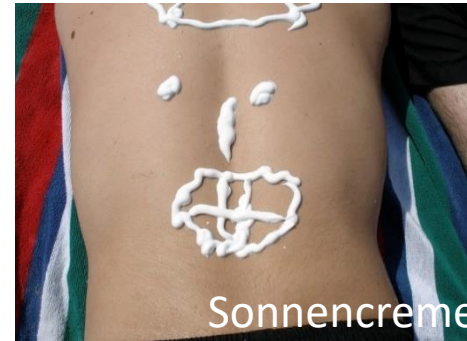
Ende um 17:00 Uhr

NwT
ZPG₁

4. FORTBILDUNGSBEDARF



T-Time
Technik-Fortbildungsreihe NwT



Sonnencreme

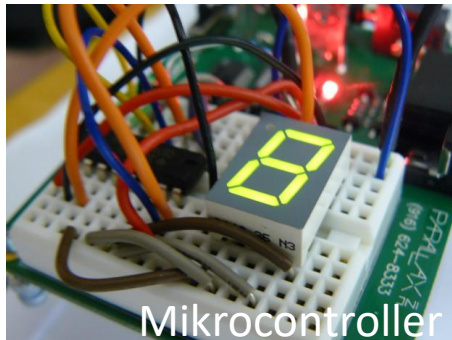


Technisches Zeichnen

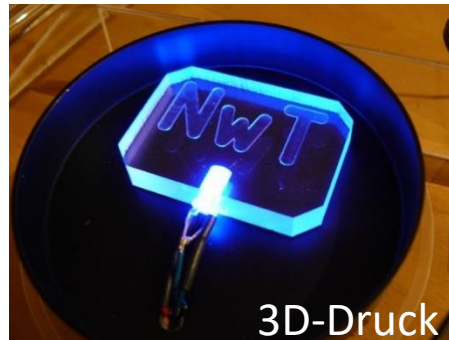


CAD

Beratung vor
Ort



Mikrocontroller



3D-Druck



Arduino/MSP430

4.

NwT-Bildungsplan 2016

1. Hintergrund
Lesepause

pbK

2. Unterrichtsmodell
Ausprobieren

Mittagessen

3. Kurzüberblick ibK
Kennenlernen der
Lesehilfe

ibK

4. Umsetzungsbeispiele
Beispiele für Unterrichtsstränge

Fortbildungsbedarf

NwT
ZPG₁

Ende um 17:00 Uhr



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



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)



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

