



**NaWiT AS**  
NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE  
KOMPETENZEN UND ANREGUNG  
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

# Naturwissenschaftlich-technische Kompetenzen und Anregung schulbezogener Unterrichtsentwicklung

am Beispiel der  
NaWiT AS Unterrichts-anregung  
„Serienfertigung im Fahrzeugbau“

Hans Peter Bergmann - Universität zu Köln



# Intro



**NaWiT AS**

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE  
KOMPETENZEN UND ANREGUNG  
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

## UNTERRICHTSANREGUNGEN

PLANUNGSGERÜSTE  
PLANUNGALTERNATIVEN

KOMPAKTE FACHINFORMATIONEN

INFOS ZU KINDLICHEN DENKWEISEN

KOMPETENZORIENTIERUNG

METHODENPOOL



## DIDAKTISCHE PRINZIPIEN UND AKTUELLE KONZEPTE GUTEN SACHUNTERRICHTS



NATURWISSENSCHAFT

TECHNIK



## REFLEXION UND WEITERENTWICKLUNG DES SACHUNTERRICHTS



# Wie „funktioniert“ NaWiT AS?



UNTERRICHTSANREGUNGEN



DIDAKTISCHE PRINZIPIEN  
UND AKTUELLE KONZEPTE  
GUTEN SACHUNTERRICHTS



REFLEXION UND  
WEITERENTWICKLUNG DES  
SACHUNTERRICHTS





# NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE  
KOMPETENZEN UND ANREGUNG  
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

## 2 Ebenen:

Den technischen SU  
planvoll weiterentwickeln

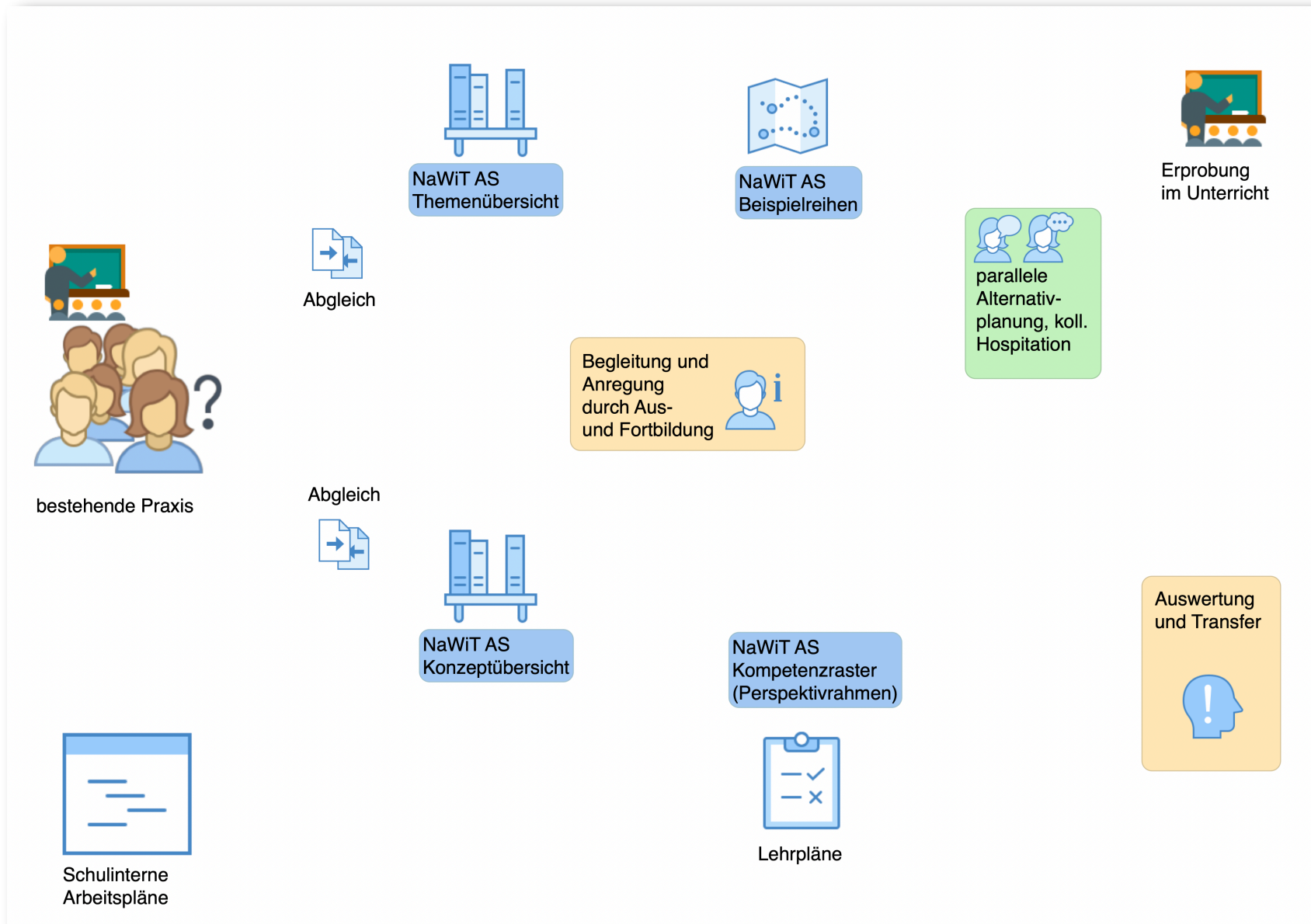
In technischen Abläufen  
planvoll handeln lernen

Die Arbeit mit NaWiT AS in  
Unterrichtsentwicklung,  
Aus- und Fortbildung

NaWiT AS  
Unterrichtsanregung  
„Serienfertigung im  
Fahrzeugbau“



# Arbeitsmaterialien



Form der Karosserie mit der Schablone auf Tonkarton anzeichnen

Karosserie mit der Schere ausschneiden

Radkästen mit dem Cuttermesser ausschneiden

Streifen für Dach aus Wellkarton passend zuschneiden

Dach an Karosserie ankleben

Einritzen

Einheitenteile, (Reifen)

Winkel mittig einritzen  
Räder und die passende Felgen ausschneiden

Wenster, Scheinwerfer, Stoßstangen usw. aufzeichnen

Strohhalme mit Klebstoff an Stoßstellen und Rädern an Karosserie ankleben

Strohhalme durch Felgen stecken

Wenster an Karosserie kleben

Fahrzeug n.i.O. nach Verbesserung



**NaWiT AS**  
NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE  
KOMPETENZEN UND ANREGUNG  
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

# Teil 1 - Unterricht

## In technischen Abläufen planvoll handeln lernen

Handlungsorientierung am Beispiel  
„Serienfertigung im Fahrzeugbau“





# NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE  
KOMPETENZEN UND ANREGUNG  
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

Was man sich selbst erfinden muss,  
lässt im Verstand die Bahn zurück,  
die auch bei anderer Gelegenheit  
gebraucht werden kann.

(Christoph Lichtenberg)



# Handlungsorientierung - kurze Begriffsbestimmung

## Typen handlungsorientierten Unterrichts

- „Handlungen als sinnbestimmtes selbstgeplantes und –realisiertes Tun“  
Projekte wie Schulhofgestaltung, Teichanlage, Leseckeneinrichtung, Klassenfahrtsplanung
- „Handlungsorientiertes Lernen als Basis / Vehikel für kognitives Lernen“  
Schulhof vermessen, um damit mathematische Operationen zu behandeln“
- „Handlungsorientierter Unterricht als Rahmen für entdeckendes und forschendes Lernen“  
„Wer baut den höchsten Turm?“, Experimente mit Magneten etc.
- „praktisches Tun nach Plan und Anweisung“  
Backrezepte für den Klassennachmittags sammeln und nutzen, Drachenbau, Futterhaus...
- „Begleitende Aktivitäten“  
Malen, Bauen, Zeichnen, Lieder...
- nach Manfred Bönsch: Bestimmungsmomente und Dimensionen handlungsorientierten Unterrichts.  
In: SMP 14(1986) Nr. 8 S. 278ff.



# Handlungsorientierung - Verstehensgrundlagen

## Bezugstheorien:

- Regelkreismodell  
(Miller, Galanter, Pribram)
- Handlungsregulationstheorie  
(Hacker, Volpert)
- Aneignungstheorie  
Tätigkeitstheorie  
(Wygotsky, Galperin, Leontjew)

## Regelkreis: (vollständige Handlung)

1. Antizipation

2. Realisation

3. Handlungskontrolle

## 5 Phasen h.o. Unterrichts:

- Handlungsziel
- Handlungsplan
- Handlungsdurchführung
- Handlungsbewertung
- Verinnerlichung

Der Mensch wirkt gestaltend auf seine Umwelt ein und wird dabei von ihr geprägt – er lernt

## Motivation

Sinnhaftes, subjektiv bedeutsames Handeln verstärkt Motivation und Emotionalität

Emotional wichtige Informationen werden besser behalten

Sinn entsteht durch

- konkrete brauchbare Produkte
- Kompetenzerfahrungen
- Neugier
- Spontaneität

# Handlungsorientierung - in der Praxis

- ein **Handlungsziel** identifizieren
- ein **Handlungsprodukt** vereinbaren
  - Informationen beschaffen
  - Anforderungen beschreiben
- einen **Handlungsplan** entwickeln
  - Material, Werkzeuge, Informationen organisieren
- die **Handlung durchführen**
- die **Handlung bewerten**
- die **Handlung verinnerlichen**
  - den Handlungsplan reflektieren
  - ggf. revidieren
  - abspeichern



# Ein kurzer Blick in die technische Realität

Einblick in die Fließfertigung eines Autos

<https://www.youtube.com/watch?v=K-FQMQGr2qM>

Es gibt natürlich auch andere Qualitäts-Marken...  
(Ausschnitte aus einem Mercedes-Benz-Imagefilm)

Universität zu Köln



**NaWiT AS**

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE  
KOMPETENZEN UND ANREGUNG  
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

# Ein kurzer Blick in die technische Realität

kindgerecht aufbereitetes Diagramm  
einer Fließfertigung im Autobau

[https://opelpost.com/wp-content/uploads/2014/07/  
So\\_entsteht\\_ein\\_Auto.pdf](https://opelpost.com/wp-content/uploads/2014/07/So_entsteht_ein_Auto.pdf)

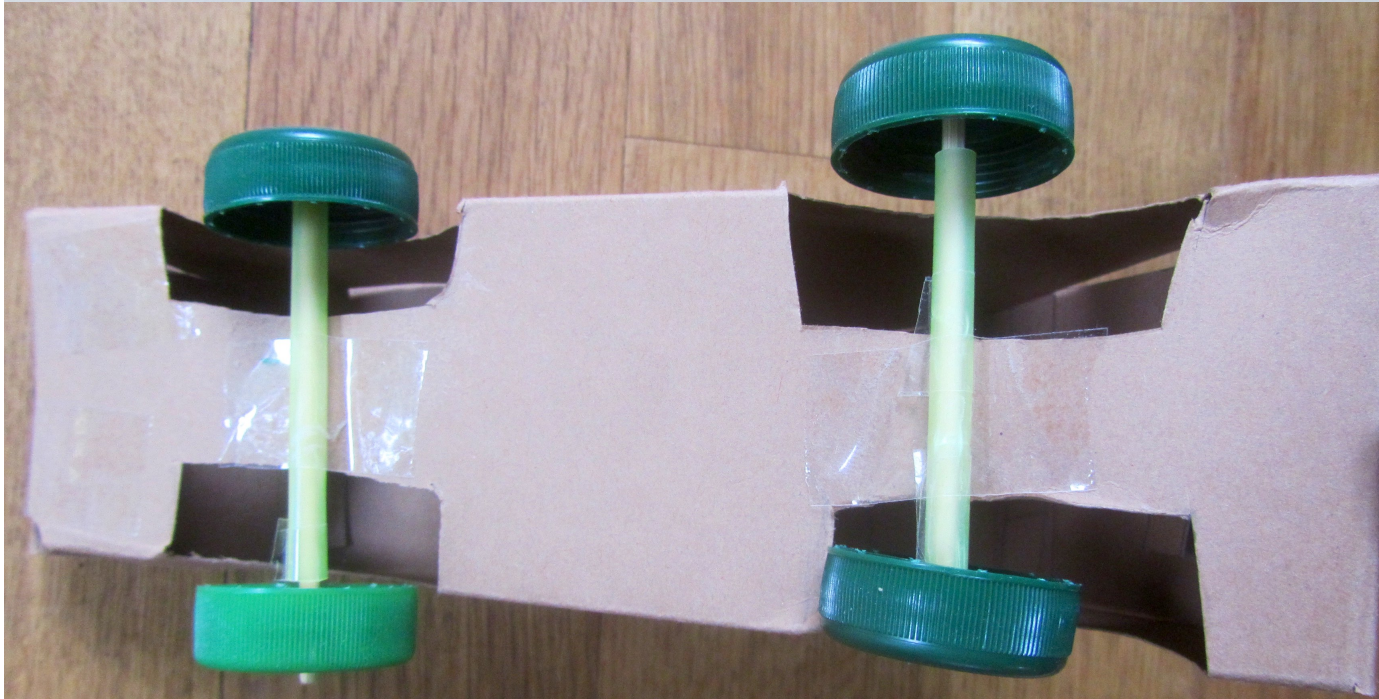
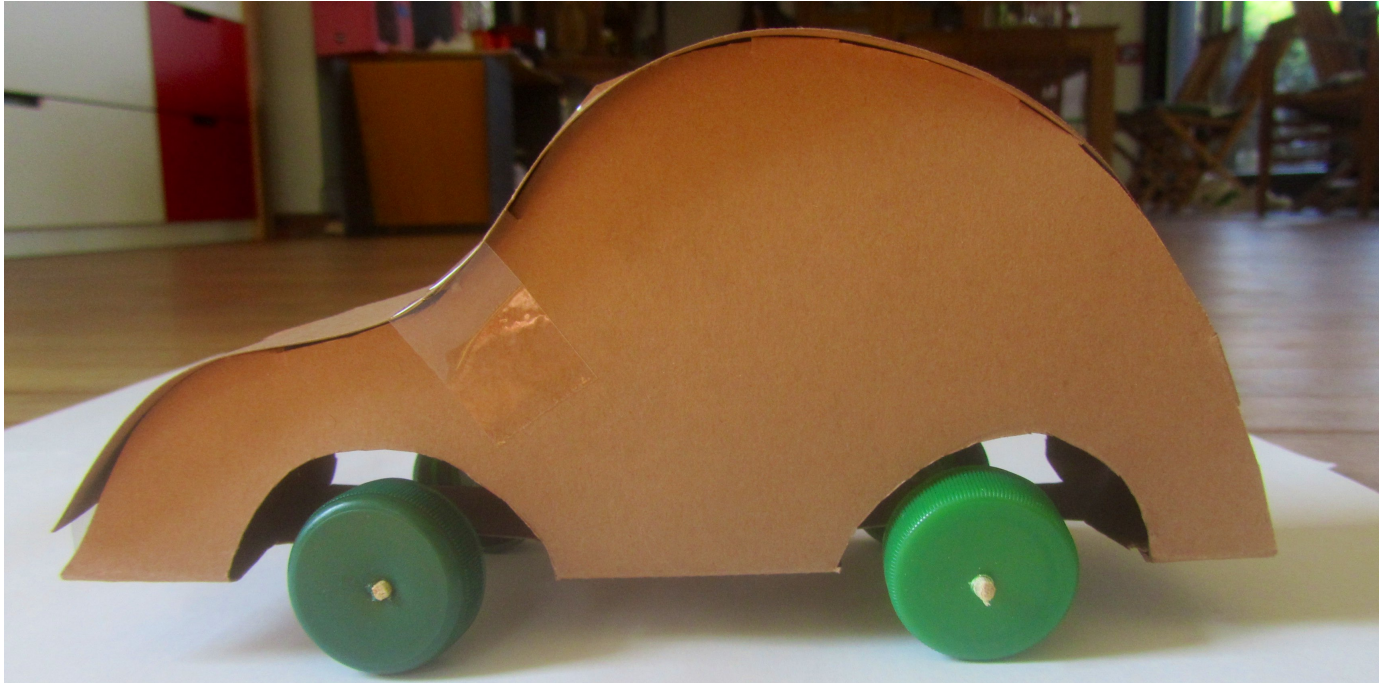
# Ein kurzer Blick in die technische Realität

Abbildung: Ein Auto besteht aus ca.  
6000 - 10000 Einzelteilen oder Baugruppen

[https://image.bz-berlin.de/data/uploads/  
2015/09/143769765\\_7a94b3e979-768x432.jpeg](https://image.bz-berlin.de/data/uploads/2015/09/143769765_7a94b3e979-768x432.jpeg)

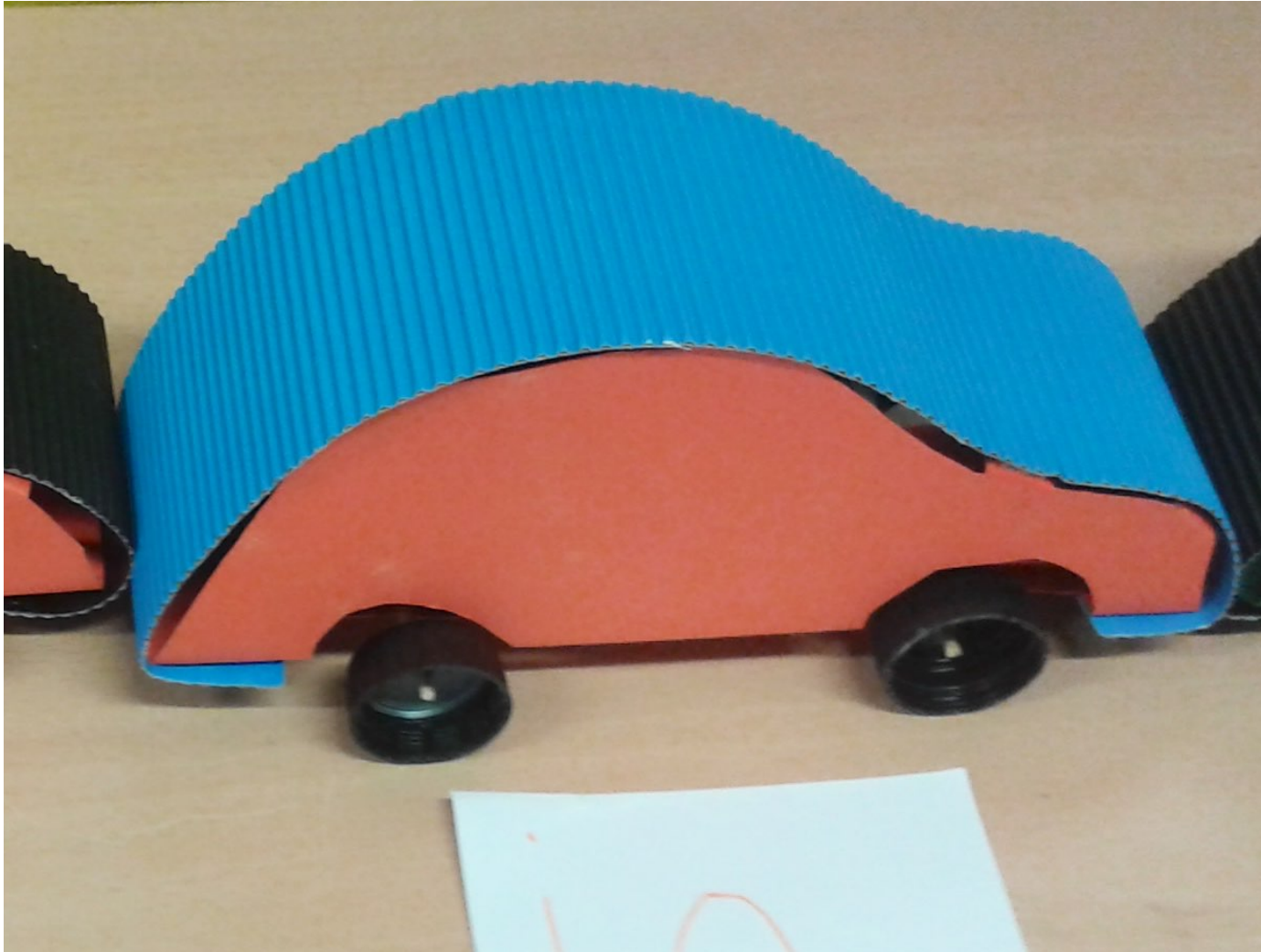


# Modellebene - Prototyp und Schablone





# Modellebene - Serienmodell und Schablone



# Analyse (ggf. Demontage) eines technischen Artefakts (hier: Modell)

- > Bauteilliste
- > Arbeitsschritte
- > **Handlungsplan**





# Bauteilliste und Arbeitsschritte

**Fotokarton ca. 30x30 cm**

**Wellkarton ca. 5x40 cm**

**2 Zahnstocher**

**1 Strohalm**

**4 Flaschendeckel**

**Tesafilm**

**Bastelkleber**

Form aufzeichnen (mit Schablone)

mit Schere Form ausschneiden

Mit dem Cuttermesser Raddräsen ausritzen

Knickfalten anritzen

Teile zusammen falten

Zusammen kleben

2 Zahnstocher & Strohhalme auf richtige Länge schneiden & ineinander stecken

4 Flaschendeckel mittig anbohren

Räder auf Zahnstocher stecken & unten ran kleben

# Handlungsprodukt

## „Pflichtenheft“

- stabile Verbindung der Einzelteile
- Rollfähigkeit
- Geradeauslauf
- sorgfältige Ausführung
- ....

Form aufzeichnen (mit Schablone)

mit Schere Form ausschneiden

Mit dem Cuttermesser Radkästen ausritzen

Knickfalten anritzen

Teile zusammen falten

Zusammen kleben

2 Zahnstocher & Strohhalme auf richtige Länge schneiden & ineinander stecken

4 Flaschendeckel mittig anbohren

Räder auf Zahnstocher stecken & unten ran kleben



# Handlungsplan

- Bauteileliste schreiben
- Arbeitsschritte überlegen
- Material beschaffen (nach Bauteilliste)
- Werkzeug bereitstellen
- Sicherheitsvorschriften klären
- Arbeitsplatz vorbereiten
- Arbeitsschritte durchführen
- Ergebnis bewerten
- ggf. überarbeiten oder Ziel revidieren
- Produkt gebrauchen
- Arbeit dokumentieren
- Prozess reflektieren

Form aufzeichnen (mit Schablone)

mit Schere Form ausschneiden

Mit dem Cuttermesser Raddrüben ausritzen

Knickfalten anritzen

Teile zusammen falten

Zusammen kleben

2 Zahnstocher & Strohhalme auf richtige Länge schneiden & ineinander stecken

4 Flaschendeckel mittig anbohren

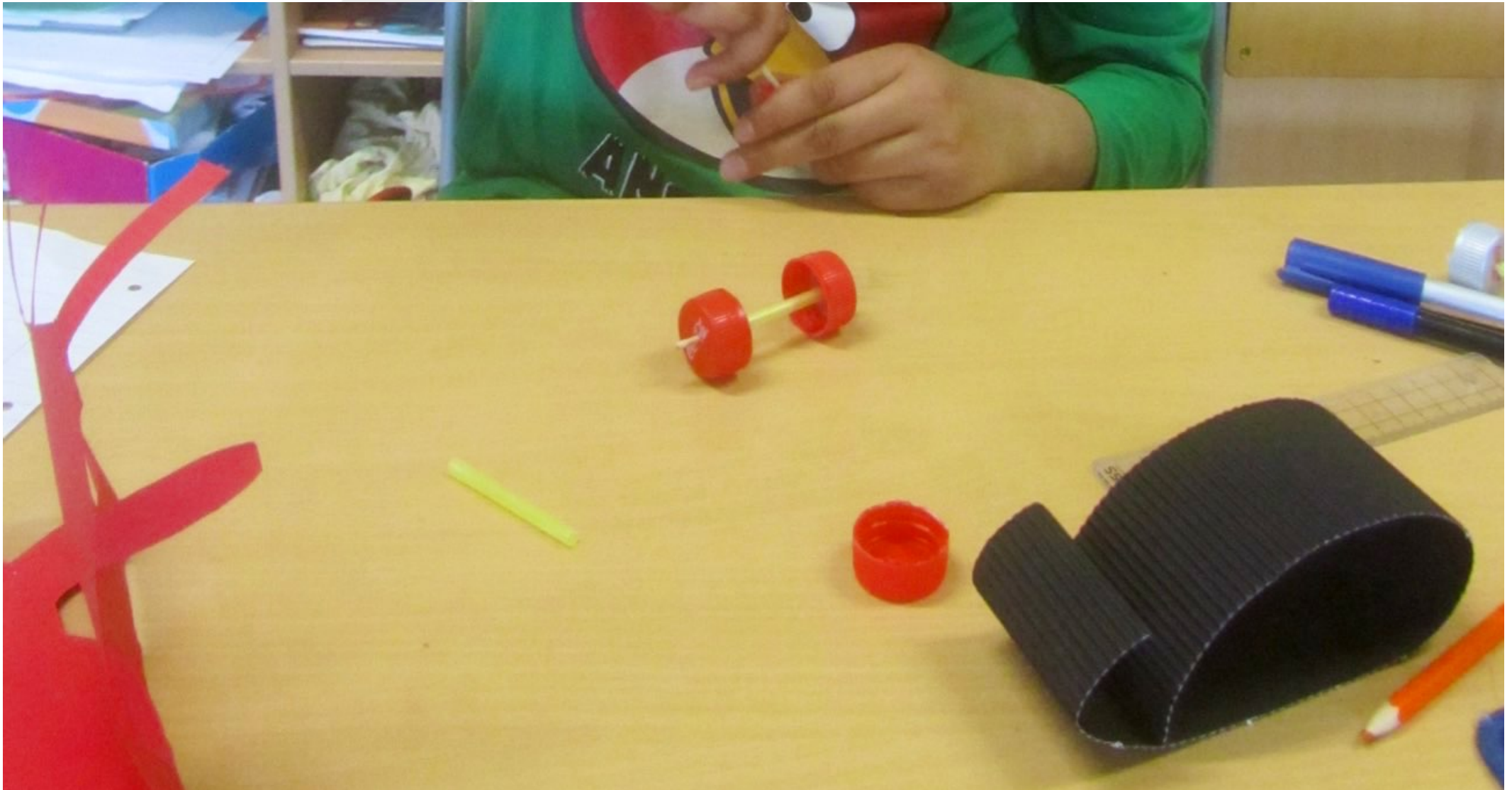
Räder auf Zahnstocher stecken & unten ran kleben

# Einzelfertigung Materialvorbereitung





# Einzelfertigung Baugruppen vormontieren





# Einzelfertigung Montage





# Einzelfertigung individuelle Gestaltung





# Ein kurzer Blick in die Technikgeschichte

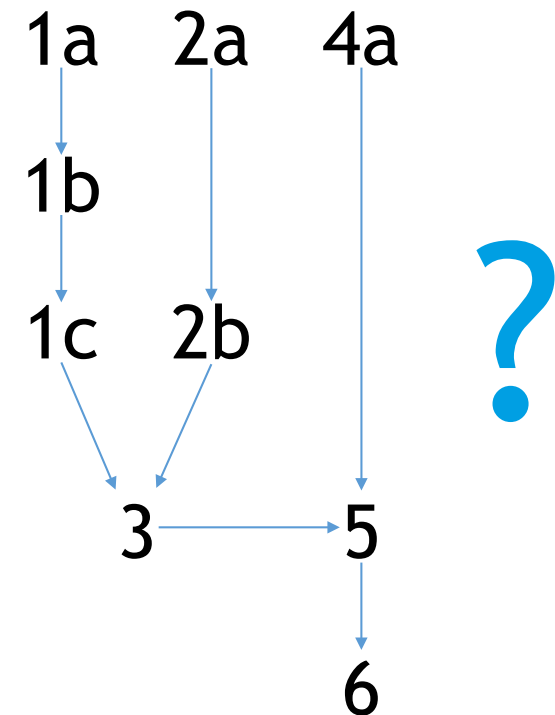
Phoenix-Filmdoku über Henry Ford  
Ausschnitt von 00:08:00 bis 00:13:31

[https://youtu.be/VsmFY\\_IPkck?t=480](https://youtu.be/VsmFY_IPkck?t=480)

# Serienfertigung

## Planung des Produktionsablaufs

- welche Baugruppen können unabhängig voneinander angefertigt werden?
- welcher Arbeitsschritt setzt einen anderen voraus?
- wie viel Zeit braucht das jeweils?
- wie viele Teile von einer Art werden für ein Modell jeweils gebraucht?
- wie viele Kinder werden dann für einen Fertigungsschritt gebraucht?
- wer macht was?
- wie können die Arbeitsplätze gut eingerichtet werden?
- wo wird was hergestellt?
- wie kommen die Teile von einem Arbeitsplatz zum nächsten?



Form der Karosserie mit der Schablone auf Tonkarton anzeichnen

Karosserie mit der Schere ausschneiden

Radkästen mit dem Cuttermesser ausschneiden

Streifen für Dach aus Wellkarton passend zuschneiden

Dach an Karosserie ankleben

Einritzen

Einheitenteile, (Reifen)

Winkel mittig einritzen  
Räder und die passende Felgen ausschneiden

Wenster, Scheinwerfer, Stoßstangen usw. aufzeichnen

Strohhalme mit Klebstoff an Stoßstellen und Rädern an Karosserie ankleben

Strohhalme durch Felgen stecken

Wenster an Karosserie kleben

Fahrzeug n.i.O. nachbesserung

## Karosserie

Karosserie mit  
Schablone anzeichnen

Streifen für Dach  
zuschneiden

Knickfalten  
anritzen

Radkästen  
ausschneiden

Karosserie  
ausschneiden

Karosserie  
falten

Dach an Karosserie  
ankleben

4 Flaschendeckel  
mittig durchbohren

## Fahrwerk

2 Zahnstocher  
und Strohhalm  
passend zuschneiden

Zahnstocher durch  
Strohhalm stecken

Räder auf Zahnstocher  
stecken und festkleben

## Zubehör

Zubehör  
aufzeichnen

Zubehör  
ausschneiden

Strohhalm mit Zahnstochern  
und Rädern an  
Karosserie ankleben

Qualitätskontrolle

Modell fertig

Zubehör  
ankleben

# Serienfertigung Planung des Produktionsablaufs



Unsere Autofabrik	
Karosserie aufmalen	Jamik, Joel
" ausschneiden	Melina, Marie
Radkästen + Knickfalten (Cutter)	Tobi D., Shanice
Dach aufmalen / ausschneiden	Mammeet, Leon
Karosserie zusammenkleben	Tim, Robin, Arthur, Netti
Löcher in alle 4 Räder bohren & Strohhalm / Spiße zuschneiden	Feli, Mathis
Achse ineinander & auf Räder stecken	Chiara, Jan
Springer	Tom, Tobi M.
Material nachliefern	Batoul, Flo
Qualitätskontrolle	Lisa



# Serienfertigung Karosserie anzeichnen





# Serienfertigung Karosseriezuschnitt





# Serienfertigung Materiallager





# Serienfertigung Dachzuschnitt





# Serienfertigung Karosseriemontage

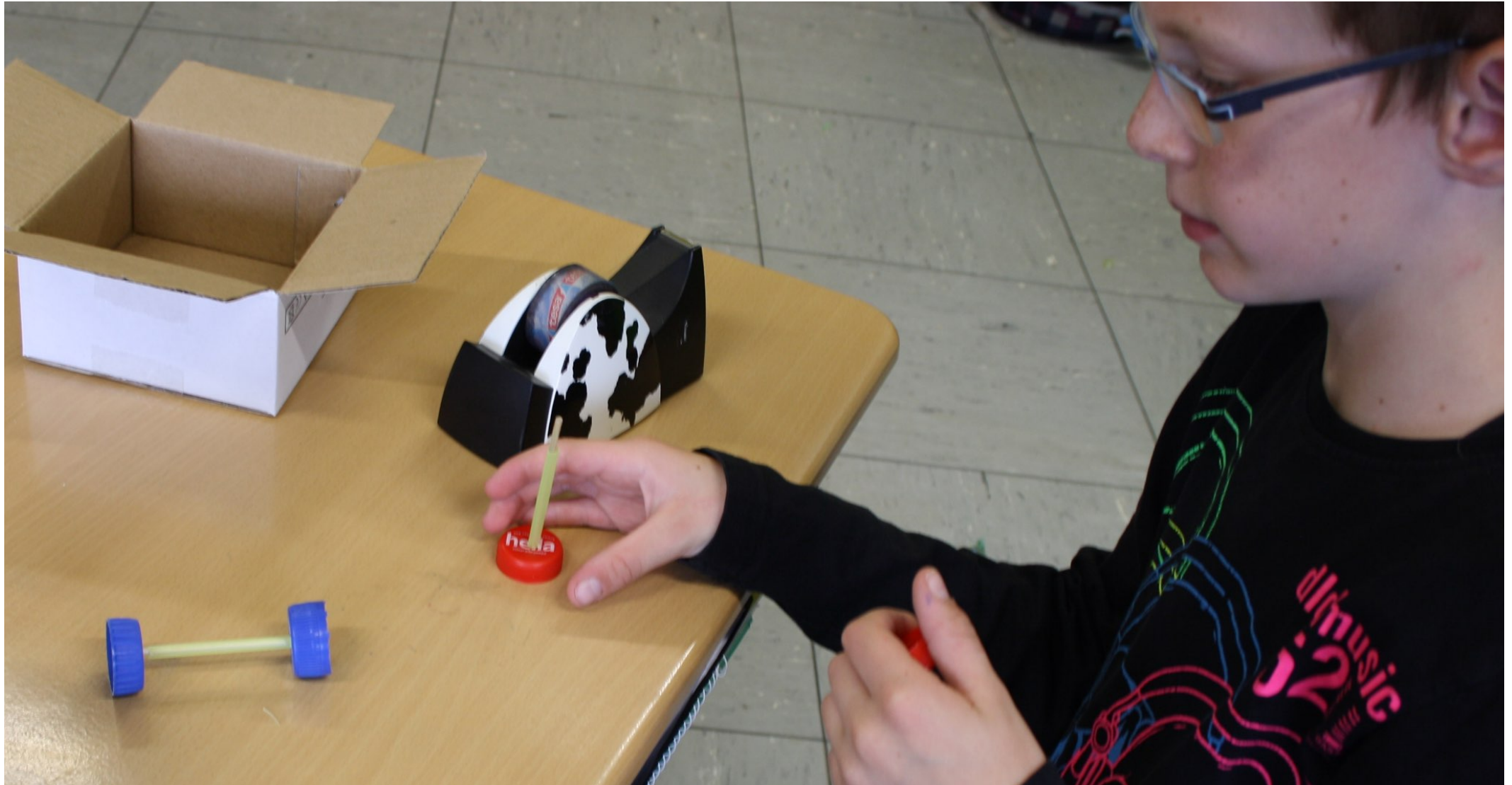




# Serienfertigung Achsenherstellung



# Serienfertigung Radmontage





# Serienfertigung Endmontage





# Serienfertigung Qualitätskontrolle



# Serienfertigung Produktionsausstoß



Handlungskontrolle

evtl. Zielrevision

Prozessreflexion

evtl. Planrevision

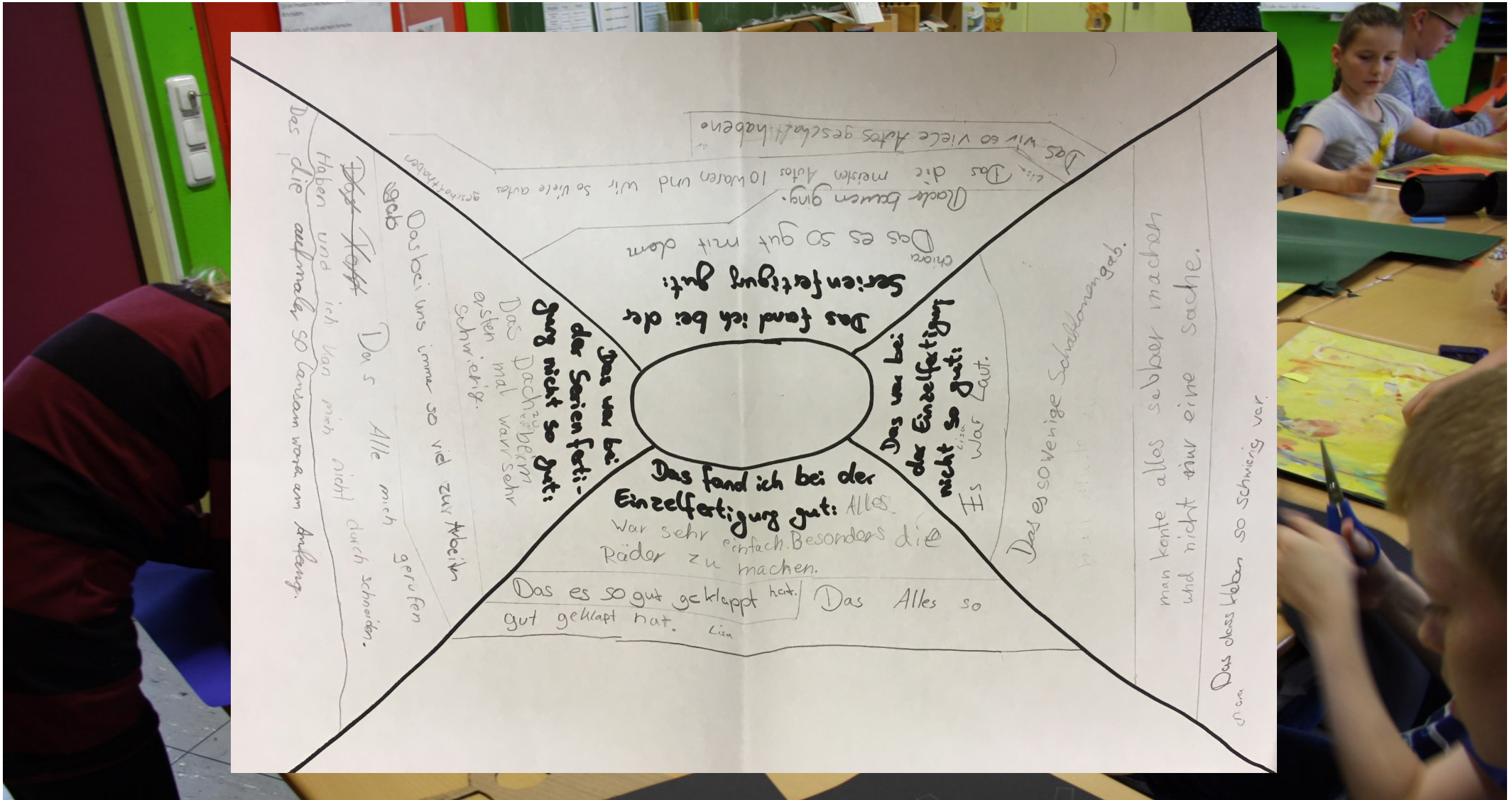


# beabsichtigte und unbeabsichtigte Technikfolgen

Arbeitsbedingungen in der Fließbandproduktion  
Ausschnitt aus Charlie Chaplin: Moderne Zeiten

<https://www.youtube.com/watch?v=DfGs2Y5WJ14>

# Serienfertigung Reflexion der Arbeitsbedingungen





# Serienfertigung Reflexion der Arbeitsb



## Einzelfertigung

### Vorteile

- Gestaltung nach Wunsch
- keiner hat hinterher kritisiert
- Zeit & Ruhe
- selbst verantwortlich
- muss auf niemanden warten
- nicht angewiesen auf die Arbeit der anderen

### Nachteile

- ich muss alles selber machen  
↳ vielleicht nicht fertig!!
- alles alleine kleben  
↳ auch schwierige Schritte selber
- keine Hilfe bei schwierigen Schritten
- wenn es dir nicht gefällt, selbst dafür verantwortlich

## Serienfertigung

### Vorteile

- alles ging etwas schneller
- jeder macht immer einen Arbeitsschritt
- man kann Arbeitsprozesse optimieren
- man hat immer was zu tun
- ich fühle mich so, als ob ich das gut kann
- wir haben viele Autos geschafft
- jeder machte das, was er gut konnte

### Nachteile

- teilweise Wartezeiten
- unsauber gearbeitet
- manche Schritte dauerten lange
- unter Druck arbeiten
- Vorlagen ungenau...
- Arbeit ist langweilig



# Teil 1

## In technischen Abläufen planvoll handeln lernen

Handlungsorientierung am Beispiel  
„Serienfertigung im Fahrzeugbau“

# Teil 2

## Den technischen Sachunterricht planvoll weiterentwickeln

Die Arbeit mit NaWiT AS in  
Unterrichtsentwicklung, Aus- und Fortbildung

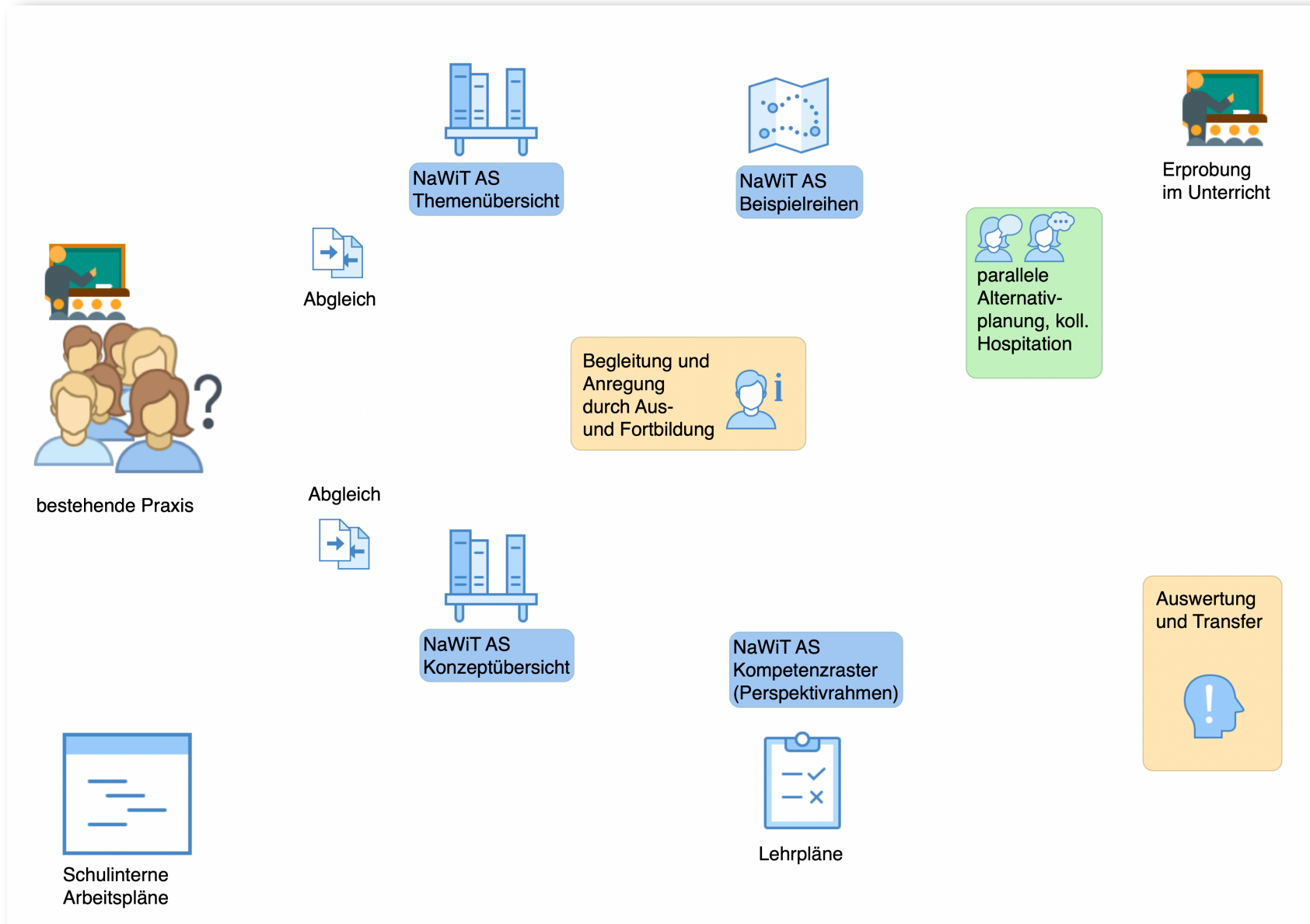


# Sichtung des NaWiT AS Materials

<https://nawitas.uni-koeln.de/unterricht/modellautos-in-serienproduktion>



# Nutzung des NaWiT AS Materials in verschiedenen Kontexten





# Was fördert Unterrichtsentwicklung im SU?

## 1. Interesse der Kolleginnen und Kollegen durch

- dokumentierte Unterrichtspraxis
- konkrete, attraktiv und realisierbar erscheinende Beispiele

## 2. erkennbare Qualitätssteigerung durch

- aktuelle fachdidaktische Konzepte und Methoden

## 3. ein transferfähiges Verständnis der fachdidaktischen Grundlagen durch

- niedrigschwellige Vermittlung

## 4. die Reflexion und Kommunikation der eigenen Unterrichtspraxis

## 5. Kompetenz- und Selbstwirksamkeitserfahrungen

- hinsichtlich der Fachinhalte
- und der Umsetzung im eigenen Unterricht

# Wie „funktioniert“ NaWiT AS?



UNTERRICHTSANREGUNGEN



DIDAKTISCHE PRINZIPIEN  
UND AKTUELLE KONZEPTE  
GUTEN SACHUNTERRICHTS

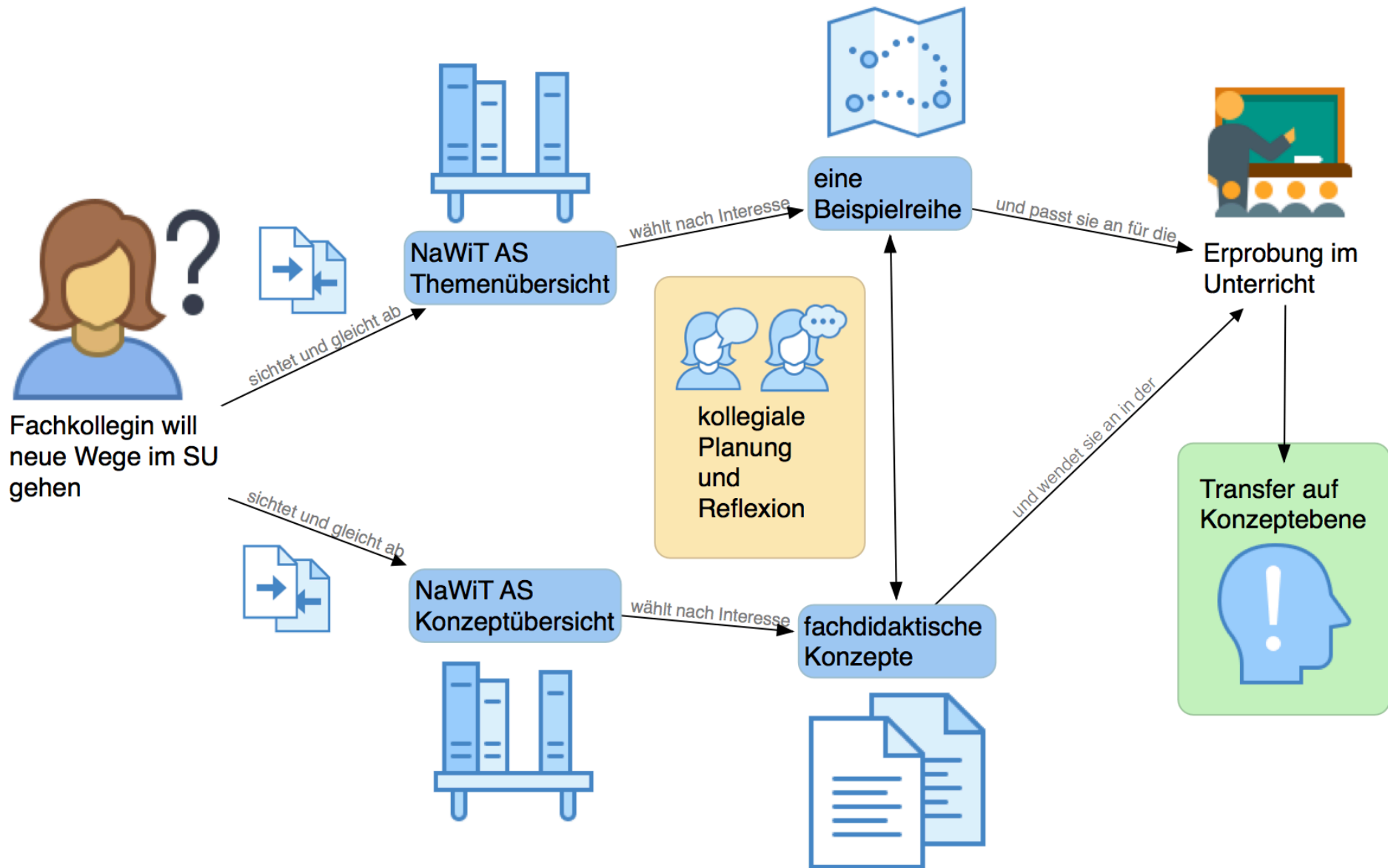


REFLEXION UND  
WEITERENTWICKLUNG DES  
SACHUNTERRICHTS

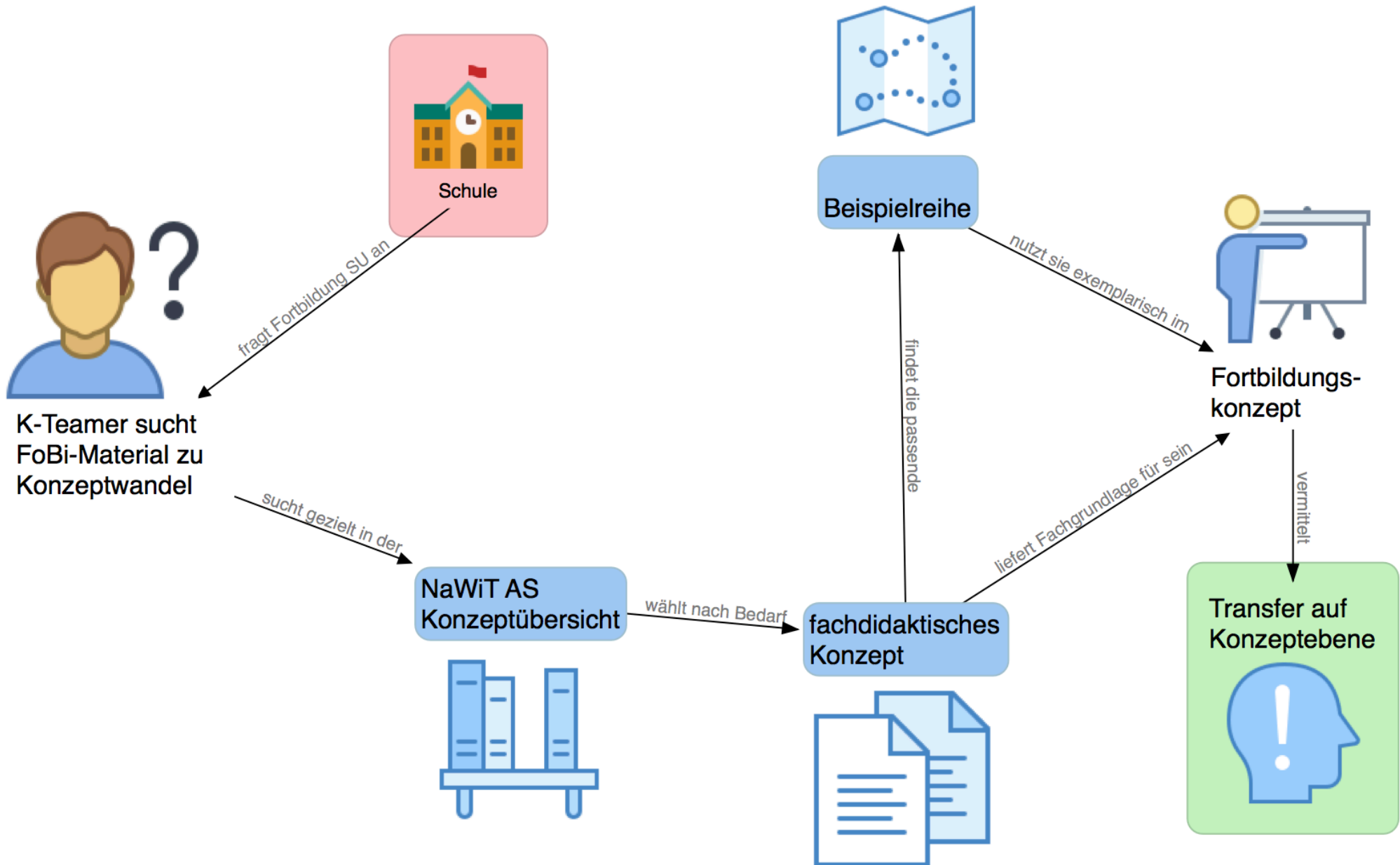




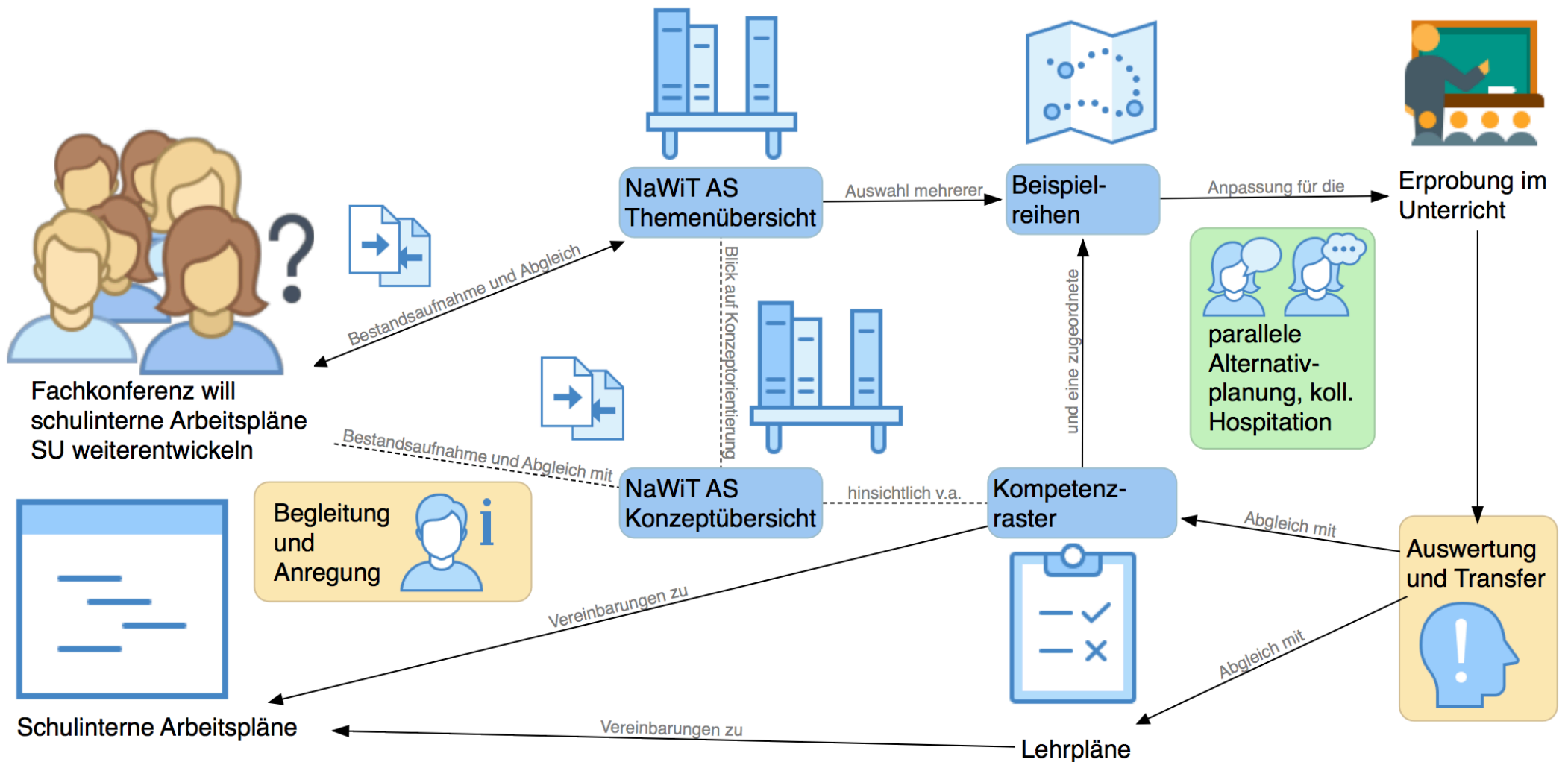
# Strategieansätze zur UE - individuell



# Strategieansätze zur UE -schulbezogen



# Strategieansätze zur UE -schulbezogenen





# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

