



UNIVERSITÄT  
DES  
SAARLANDES

## Sprachlichkeiten und Fachlichkeiten im Sachunterricht

Prof. Dr. Markus Peschel  
Didaktik des Sachunterrichts  
Lehramt für Primarstufe  
Universität des Saarlandes  
[www.markus-peschel.de](http://www.markus-peschel.de)



1

---

---

---

---

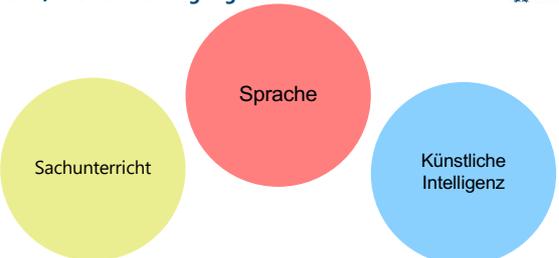
---

---

---

---

**Thema/Themen der Tagung**



UNIVERSITÄT  
DES  
SAARLANDES

11.03.24 Prof. Dr. Markus Peschel | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 2

2

---

---

---

---

---

---

---

---

**Zu meiner Person**

- **Ehemaliger (Klassen)Lehrer (Grundschule + Sekundarstufe I)**
- **Leiter der AG Didaktik des Sachunterrichts, Universität des Saarlandes (seit 2013)**
- **1. Vorsitzender der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (seit 2023)**
- **Fachreferent für „Lernkulturen und Sachunterricht“ des Grundschulverbandes**
- **Vorstandsmitglied des Grundschulverbandes, Landesgruppe Saarland (seit 2013)**
- **Gründungsvorsitzender Nehle (Internationales Netzwerk der Hochschülerwerkstätten)**



UNIVERSITÄT  
DES  
SAARLANDES

11.03.24 Prof. Dr. Markus Peschel | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 2

3

---

---

---

---

---

---

---

---

**Experiment**

- Büroklammer
- Wasser in Schale

• Bitte beschreiben Sie den Vorgang/das Experiment/Ihre Beobachtung

11.09.24 Prof. Dr. Marius Peschel DIDAKTik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes

---

---

---

---

---

---

---

---

4

**Schwimmen**



11.09.24 Prof. Dr. Marius Peschel DIDAKTik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes

---

---

---

---

---

---

---

---

6



11.09.24 Prof. Dr. Marius Peschel DIDAKTik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes

---

---

---

---

---

---

---

---

7

**Schwimmt eine Büroklammer?**



11.09.24 Prof. Dr. Marius Paschall | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes

8

---

---

---

---

---

---

---

---

**Microsoft Copilot** ChatGPT 4-Architektur

**Sie**  
Schwimmt eine Büroklammer?

**Copilot**  
✓ Antworten für Sie werden generiert...

Eine Büroklammer **schwimmt** normalerweise nicht, da sie aus Metall besteht und eine **höhere Dichte als Wasser** hat. Wenn du jedoch eine Büroklammer vorsichtig auf die Wasseroberfläche legst, kann sie aufgrund der **Oberflächenspannung des Wassers** für kurze Zeit schwimmen. Ein kleiner Trick ist, die Büroklammer auf ein Stück Papier zu legen und das Papier dann vorsichtig ins Wasser zu setzen. Sobald das Papier **sinkt**, bleibt die Büroklammer oft auf der Wasseroberfläche.

11.09.24 Prof. Dr. Marius Paschall | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes

9

---

---

---

---

---

---

---

---

**Schwimmt ein Schiff?**



11.09.24 Prof. Dr. Marius Paschall | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes

10

---

---

---

---

---

---

---

---

### Bilder von Schiffen!

Prompt: „Erstelle mir ein Bild eines Schiffes.“



Prompt: „Erstelle mir ein fotorealistisches Bild eines Schiffes.“



Microsoft KI Generator (Stand: 04.09.2024)

11

---

---

---

---

---

---

---

---

### Schwimmt ein Schiff?

ChatGPT-3.5

Schwimmt ein Schiff?

Ein Schiff schwimmt auf dem Wasser, da es speziell dafür konstruiert ist, auf dem Wasser zu fahren. Es nutzt Auftrieb und andere physikalische Prinzipien, um sich über das Wasser zu bewegen.

**Microsoft Copilot**  
ChatGPT 4-Architektur

**Copilot**

Ja, ein Schiff schwimmt. Das Prinzip dahinter ist das Archimedische Prinzip. Es besagt, dass ein Körper in einer Flüssigkeit einen Auftrieb erfährt, der dem Gewicht der verdrängten Flüssigkeit entspricht. Wenn das Gewicht des Schiffes kleiner oder gleich dem Gewicht des verdrängten Wassers ist, schwimmt das Schiff. Wenn es größer ist, sinkt das Schiff.

Microsoft KI Generator (Stand: 21.07.2024)

12

---

---

---

---

---

---

---

---

### Schwimmt ein Fisch?



Microsoft KI Generator (Stand: 21.07.2024)

13

---

---

---

---

---

---

---

---

**Künstliche Intelligenz**  
ChatGPT-3.5

Schwimmt ein Fisch?

Ja, ein **Fisch schwimmt im Wasser**. Fische haben spezielle anatomische Merkmale, wie Flossen und Kiemen, die es ihnen ermöglichen, im Wasser zu **schwimmen** und zu atmen.

ChatGPT - 3.5 (Stand: 21.07.2024)

**Microsoft Copilot**  
ChatGPT 4-Architektur

**Copilot**

Ja, ein Fisch kann **schwimmen**. Fische nutzen ihre Flossen und ihren muskulösen Körper, um sich im Wasser zu **bewegen**. Sie haben auch eine spezielle Schwimmblase, die sie auf- und absinken lässt, indem sie die Menge an Gas in der Blase verändert. Dies ermöglicht es ihnen, auf einer bestimmten Wassertiefe zu **"schweben"** oder zu schwimmen, ohne ständig schwimmen zu müssen. Es ist ein bisschen anders als bei Schiffen, aber das Endergebnis ist ähnlich - sowohl Fische als auch Schiffe können auf dem Wasser **"schwimmen"**.

Microsoft KI Generator (Stand: 21.07.2024)

11.09.24 Prof. Dr. Markus Peschl | DLR | Institut für Luft- und Raumfahrt, Universität des Saarlandes 14

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

14

**Schwimmt ein U-Boot?**



© Bildagentur / Jan Neumann

11.09.24 Prof. Dr. Markus Peschl | DLR | Institut für Luft- und Raumfahrt, Universität des Saarlandes 15

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

15

**Künstliche Intelligenz**  
ChatGPT-3.5

Schwimmt ein U-Boot?

Ein U-Boot **schwimmt** nicht im herkömmlichen Sinne wie ein Fisch oder ein Schiff, da es unter Wasser **fährt**. U-Boote sind speziell konstruiert, um unter der Wasseroberfläche zu  **navigieren**, indem sie Auftrieb und Tauchsteuerungssysteme verwenden.

**Microsoft Copilot**  
ChatGPT 4-Architektur

**Copilot**

Ja, ein U-Boot kann **schwimmen**. Technisch gesehen wird es jedoch als **"tauchen"** oder **"auftauchen"** bezeichnet, da es unter Wasser navigieren kann. Ein U-Boot kann seinen Auftrieb kontrollieren und so unter der Wasseroberfläche bleiben oder an die Oberfläche zurückkehren. Es verwendet dazu spezielle Tanks, die mit Wasser gefüllt oder entleert werden können, um den Auftrieb zu ändern. Wenn die Tanks mit Wasser gefüllt sind, **sinkt** das U-Boot. Wenn die Tanks entleert werden, **steigt** das U-Boot auf. **Es ist also korrekter zu sagen, dass ein U-Boot taucht, anstatt zu schwimmen. Aber im allgemeinen Sprachgebrauch kann man auch sagen, dass es schwimmt.**

11.09.24 Prof. Dr. Markus Peschl | DLR | Institut für Luft- und Raumfahrt, Universität des Saarlandes 16

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

16

**Sprachlichkeiten und Fachlichkeiten im Sachunterricht**  
 Am Beispiel von Schwimmen und Sinken

11.09.24 Prof. Dr. Marius Peschel | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe | Universität des Saarlandes 18

18

---

---

---

---

---

---

---

---

**Auftriebs- bzw. Dichte-Wechselwirkungs-Phänomene**

11.09.24 Prof. Dr. Marius Peschel | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe | Universität des Saarlandes 19

19

---

---

---

---

---

---

---

---

**Auftriebsphänomene**

11.09.24 Prof. Dr. Marius Peschel | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe | Universität des Saarlandes 20

20

---

---

---

---

---

---

---

---

**Genetisches Lernen zu Auftriebsphänomenen**

genetisch

exemplarisch

sokratisch

Practica leguntur

11.09.24 Prof. Dr. Marius Peschel | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 21

21

---

---

---

---

---

---

---

---

**Genetisches Lernen zu Auftriebsphänomenen**

genetisch

exemplarisch

sokratisch

Practica leguntur

Genetisch ist eine Lehr-Lern-Situation, wenn sie die **„Erfahrungen, Vorkenntnisse und Überlegungen der Lernenden“** konstruktiv aufnimmt und zusammen mit ihnen Wege des Entdeckens sucht, um gemeinsam zu gesichertem und verstandenem Wissen zu kommen“. (Köhlein 1996: 61; Herv. MP)

11.09.24 Prof. Dr. Marius Peschel | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 22

22

---

---

---

---

---

---

---

---

**Erfahrungen der Lernenden... „Ich schwimme...“!**

11.09.24 Prof. Dr. Marius Peschel | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 23

23

---

---

---

---

---

---

---

---

**Wege des Entdeckens...? Phänomenen in der Grundschule...** 



**Auftriebskraft**  
Die Auftriebskraft drückt den Gegenstand nach oben.

**Gewichtskraft**  
Die Gewichtskraft zieht den Gegenstand nach unten.

Comelsen EXPERIMENTA  
\_schatzkiste

11.09.24 Prof. Dr. Markus Peschl | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 24

24

---

---

---

---

---

---

---

---

**Wie nähern sich *Lernende* Phänomenen in der Grundschule?** 

„Wird dem Sich-Bildenden die Möglichkeit zur (mehrfachen) Wiederholung *nicht* gegeben, kann es schnell dazu kommen, dass der Sich-Bildende, beispielsweise in einem Prozess, in dem **er ein Phänomen erklärt bekommt**, den roten Faden verliert und das Verstehen endet.“  
(Geiss & Schumann 2014: 19; Herv. MP)



**Auftriebskraft**  
Die Auftriebskraft drückt den Gegenstand nach oben.

**Gewichtskraft**  
Die Gewichtskraft zieht den Gegenstand nach unten.

\_schatzkiste

11.09.24 Prof. Dr. Markus Peschl | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 25

25

---

---

---

---

---

---

---

---

**„Es geht unter, weil ...“** 



Warum schwimmen manche Dinge und andere gehen unter?

„... Luft drin ist.“  
„... es aus Glas ist.“  
„... es aus Holz ist.“  
„... es schwer ist.“  
„... es leicht ist.“  
„... es hohl ist.“  
„... es grob ist.“  
„... das Wasser nach oben drückt.“

(vgl. Furtner 2016)

11.09.24 Prof. Dr. Markus Peschl | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 26

26

---

---

---

---

---

---

---

---

### Genetisches Lernen zu Auftriebsphänomenen

genetisch

exemplarisch

sokratisch

*Dichtung liegt zusammen*

11.09.24 Prof. Dr. Marius Frechtl | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 27

27

---

---

---

---

---

---

---

---

### Typische Konzepte von Grundschulkindern

Nicht belastbare Konzepte	<b>Gewichtskonzept</b> Größenkonzept Formkonzept Luftkonzept
Belastbare Konzepte	Materialkonzept Hohlkörperkonzept
Qualitative physikalische Konzepte	Verdrängung <b>Dichtevergleich</b> Auftrieb

„Eine weitere Schwierigkeit liegt darin, die sprachlichen Äußerungen der Kinder angemessen zu deuten. So war es z. B. nicht leicht, Äußerungen mit dem Begriff ‚schwer‘ zu deuten, da Kinder mit diesem Wort sowohl die absolute Masse als auch die Dichte im Sinne eines ‚schweren‘ Materials bezeichnen. Hier wären gezielte Nachfragen erforderlich gewesen.“  
(Engelen, Jansen & Möller 2002: 168)

11.09.24 Prof. Dr. Marius Frechtl | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 28

28

---

---

---

---

---

---

---

---

### Problemaufriss: Fach-Erschließung

11.09.24 Prof. Dr. Marius Frechtl | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 29

29

---

---

---

---

---

---

---

---

**Sprachlichkeiten und Fachlichkeiten im Sachunterricht**  
Am Beispiel von Schwimmen und Sinken

**Fachlichkeit**      **Sprachlichkeit**      **Medien**

11.09.24 Prof. Dr. Markus Peschel | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 30

---

---

---

---

---

---

---

---

30

**Begriffsklärung: Grundbegriffe**

**Auftrieb:** physikalisches Phänomen

**Dichte:**  $\rho = \frac{m}{V}$  Quotient aus Masse (m) und Volumen (V) eines Körpers

**Auftriebskraft:**  $F_A = \rho_{\text{Medium}} \cdot V_K \cdot g$  Produkt aus Dichte ( $\rho$  „Rho“) des Mediums, Volumen des Körpers (V) und dem Ortsfaktor (g)

**Fluid:** Sammelbegriff für Flüssigkeiten und Gase

11.09.24 Prof. Dr. Markus Peschel | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 31

---

---

---

---

---

---

---

---

31

**Fachliche Erklärungsansätze**

„Im Allgemeinen schwimmt ein Körper auf einem Fluid, wenn seine **Dichte** geringer ist als die des Fluids.“ (Giancoli 2006: 462; Herv. d. Verf.)

- > gilt so nur für *Vollkörper*
- > Fluid in Fluid
- > *mittlere Dichte* bei offenen oder geschlossenen Hohlkörpern (vgl. Peschel 2020)

„Die **Auftriebskraft**, die ein Körper, der [vollständig; Anm. d. Verf.] in ein Fluid eingetaucht ist, erfährt, ist gleich der Gewichtskraft des durch diesen Körper verdrängten Fluids.“ (Giancoli 2006: 461; Herv. MP)

- > Ein Körper ist scheinbar leichter in Wasser als in der Luft.

11.09.24 Prof. Dr. Markus Peschel | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 32

---

---

---

---

---

---

---

---

32

### Auftriebsphänomene

11.09.24 Prof. Dr. Markus Peschl | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe, Universität des Saarlandes 34

34

---

---

---

---

---

---

---

---

### Konzept der Auftriebskraft

„Ob ein Gegenstand, den man [...] [in; Anm. d. Verf.] Wasser taucht, [...] [sinkt; Anm. d. Verf.] oder an die Oberfläche steigt und **schwimmt**, hängt davon ab, in welchem **Größenverhältnis** die Auftriebskraft  $F_A$ ; Anm. d. Verf.] und die Gewichtskraft  $F_G$ ; Anm. d. Verf.] des Gegenstandes zueinander stehen.“  
(Wodzinski 2006: 79; Herv. MP)

„Wenn ein Körper ganz oder teilweise in ein Fluid eintaucht, wirkt auf den Körper eine Auftriebskraft  $F_A$  von dem umgebenden Fluid. Diese Kraft ist nach oben gerichtet und ist vom Betrag her gleich dem Gewicht [d. h. der Masse; Anm. d. Verf.] des vom Körper verdrängten Fluids.“  
(Halliday, Resnick & Walker 2013: 325)

11.09.24 Prof. Dr. Markus Peschl | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe, Universität des Saarlandes 35

35

---

---

---

---

---

---

---

---

### Genetisches Lernen zu Auftriebsphänomenen

11.09.24 Prof. Dr. Markus Peschl | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe, Universität des Saarlandes 36

36

---

---

---

---

---

---

---

---

**Im Sachunterricht ...** (Fischer 2019)

Die Lehrerin stellt vor der Klasse eine Schüssel mit Wasser für alle sichtbar auf den Tisch. [...] Einige Kinder kommen schnell darauf, dass für verschiedene Gegenstände getestet wird, **ob sie ,oben bleiben oder untergehen'**. Die Lehrerin scheint mit diesem Ausdruck nicht zufrieden und **lenkt so lange, indem sie nach anderen Wörtern für untergehen fragt, bis die Kinder es als ,Sinken' bezeichnen.** [...]

Zur Diskussion kommt es, als es darum geht, ob die **Büroklammer ,schwimmt oder sinkt'**. Die Lehrerin erwartet, dass alle Kinder hier ,sinken' ankreuzen, was auf Protest zweier Gruppentische stößt, da sie das Gegenteil beobachtet haben. [...] Lehrkraft und Integrationshelferin unterhalten sich **vor der Klasse** über mögliche Erklärungen, die [fachlich; Anm. d. Verf.] alle falsch sind.

**Stellen Sie sich vor, Sie müssten Zweitklässler\*innen erklären, warum eine Büroklammer nicht direkt untergeht!**

UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN  
FAKULTÄT  
FÜR  
PÄDAGOGIK

11.09.24 Prof. Dr. Marius Peschel | DIDAKTIK DES SACHUNTERRICHTS, PRÄMIENFÜR UNIVERSITÄT DES SAARLANDES 37

37

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Der Versuch eines Fazits aus fachlicher Sicht ...**

„Das Phänomen ‚Schwimmen und Sinken‘ begründet nicht nur für Kinder sondern auch die Lehrkräfte ein sehr **anspruchsvolles Basiskonzept**. Nur dessen Beherrschung in Tiefe und Breite ermöglicht es einer Lehrperson, sich **situativ-spontan**, quasi freihändig und ohne Skript, in einen **Dialog** mit den Kindern zu begeben.“

(Geiss & Schumann 2014: 21; Herv. MP.)

UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN  
FAKULTÄT  
FÜR  
PÄDAGOGIK

11.09.24 Prof. Dr. Marius Peschel | DIDAKTIK DES SACHUNTERRICHTS, PRÄMIENFÜR UNIVERSITÄT DES SAARLANDES 38

38

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Doppelter Spezialfall: Schiff**

in der Luft		im Wasser
		
Vollkörper		Vollkörper

UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN  
FAKULTÄT  
FÜR  
PÄDAGOGIK

11.09.24 Prof. Dr. Marius Peschel | DIDAKTIK DES SACHUNTERRICHTS, PRÄMIENFÜR UNIVERSITÄT DES SAARLANDES 39

39

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Dichte und Wechselwirkung – Konzeptualisierung** 

„Über **schwimmen** (resp. **senken** [...]) entscheidet die **Wechselwirkung bzw. Differenz der (mittleren) Dichte** des Gegenstandes (oder Fluids) mit der Dichte des umgebenden Fluids (Flüssigkeit oder Gas).

**Haben Gegenstände eine geringere Dichte als das Fluid, *schwimmen sie an der Oberfläche (im Fluid); Gegenstände mit höherer Dichte [...] senken.***

Mit der (mittleren oder durchschnittlichen) Dichte lässt sich damit erklären, warum ein Stoffgemisch oder ein zusammengesetzter Körper (z. B. ein Schiff als zusammengesetzter, gemischter offener Hohlkörper) schwimmt [...].“

11.09.24 Prof. Dr. Markus Frecher | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe | Universität des Saarlandes | 41

---

---

---

---

---

---

---

---

41

**Problemaufriss: Sprach-Erschließung**



11.09.24 Prof. Dr. Markus Frecher | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe | Universität des Saarlandes | 42

---

---

---

---

---

---

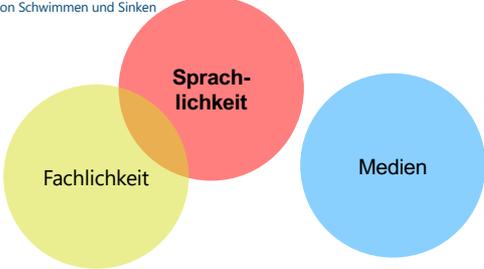
---

---

42

**Sprachlichkeiten und Fachlichkeiten im Sachunterricht** 

Am Beispiel von Schwimmen und Sinken



11.09.24 Prof. Dr. Markus Frecher | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe | Universität des Saarlandes | 43

---

---

---

---

---

---

---

---

43

**Schwimmt ein Schiff?**



UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN  
LABOR

11.09.24 Prof. Dr. Markus Peschel | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe/Universität des Saarlandes 44

44

---

---

---

---

---

---

---

---

**Schwimmt ein Fisch?**



UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN  
LABOR

11.09.24 Prof. Dr. Markus Peschel | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe/Universität des Saarlandes 45

45

---

---

---

---

---

---

---

---

**Schwimmt ein U-Boot?**



UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN  
LABOR

© Bildagentur / Jans Neumann

11.09.24 Prof. Dr. Markus Peschel | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe/Universität des Saarlandes 46

46

---

---

---

---

---

---

---

---

### Sprachebenen nach Leisen: „schwimmen“



Abstraktion ↑

- mathematische Sprache:  $\{Fisch, \succ, \text{Drumme}\}$
- Symbolsprache: 
- Verbalprache:
  - Fachsprache: „Der Fisch schwimmt?“
  - Unterrichtssprache
  - Alltagssprache
- Bildsprache: 
- nonverbale Sprache: Experiment 

11.08.24 Prof. Dr. Markus Frechtel | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 47

47

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Sprachebenen nach Leisen: „schwimmen“



**Fachsprache:**

- „Der Fisch befindet sich innerhalb des Fluids Wasser.“
- „Der Fisch bewegt sich (schwimmend?) in nahezu konstanter Wassertiefe vorwärts durch das/im Wasser fort.“

**Unterrichtssprache:**

- „Der Fisch befindet sich im Wasser.“
- „Der Fisch bewegt sich im Wasser fort.“
- „Der Fisch schwimmt.“
- „Der Fisch schwebt im Wasser.“

**Alltagssprache:**

- „Der Fisch ist unter Wasser.“
- „Der Fisch ist im Wasser.“
- „Der Fisch schwimmt umher.“

11.08.24 Prof. Dr. Markus Frechtel | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 48

48

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Problematik I: Verben und Transfer



Der Fisch **schwimmt** im Wasser.



Der Mensch **schwimmt** im Wasser.



Die Ente **schwimmt** auf dem Wasser.



Der Mensch **taucht** im Wasser.



Die Ente **taucht** ins Wasser.

11.08.24 Prof. Dr. Markus Frechtel | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 49

49

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Problematik I: Verben und Transfer**




Ein sich fortbewegender Fisch **schwimmt** im Wasser.  
 Ein sich nicht fortbewegender Fisch **schwebt** im Wasser  
 – mit seiner Schwimmblase (Schwebblase; vgl. Kattmann 2016).



**Und ein U-Boot?**  
 schwimmt?  
 taucht/taucht unter?  
 sinkt/steigt/steht/liegt/fährt...?  
 (unter/im Wasser vs. aufgetaucht!)  
**Und ein Heißluftballon?**

11.09.24 Prof. Dr. Marius Peschel | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 50

50

---

---

---

---

---

---

---

---

**Problemaufriss: Sprach-Fach-Erschließung**



11.09.24 Prof. Dr. Marius Peschel | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 51

51

---

---

---

---

---

---

---

---

**Problematik II: Lokale Präpositionen und Phänomene**




Die Büroklammer **schwimmt auf** dem Wasser.



Der Ball **schwimmt auf** dem Wasser.

11.09.24 Prof. Dr. Marius Peschel | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 52

52

---

---

---

---

---

---

---

---

### Problematik II: Lokale Präpositionen und Phänomene

**liegt auf?**  

 Die Büroklammer **schwimmt auf** dem Wasser.  
**Falsch:** physikalisches Phänomen: Oberflächenspannung  
**Richtig:** Auf der Wasseroberfläche? *Über* der Wasseroberfläche?

**liegt im?**  

 Der Ball **schwimmt auf** dem Wasser.  
**Richtig:** physikalisches Phänomen: Auftrieb  
**Falsch:** (komplett) auf der Wasseroberfläche → **an** der Wasseroberfläche, aber zu einem Teil **im** Wasser

11.09.24 Prof. Dr. Markus Peschl | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 53

53

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Problematik III: Substantivierung

#### „Schwimmen“ ≠ „schwimmen“; „Sinken“ ≠ „sinken“

**Schwimmen, Sinken und Schweben**


 Die wandert sich, dass manche Gegenstände schwimmen und andere sinken. Alle Materien, die leichter sind als die gleiche Menge Wasser, schwimmen. Alle Materien, die schwerer sind als die gleiche Menge Wasser, sinken.


**Schwimmen und Sinken**  
 Wasser hat viel Kraft. Beim Schwimmen und Baden kannst du spüren, wie das Wasser trägt.

Quelle: Pustelblume, Kl. 3, 2018, S. 50 (Schroedel Verlag)

11.09.24 Prof. Dr. Markus Peschl | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 54

54

---

---

---

---

---

---

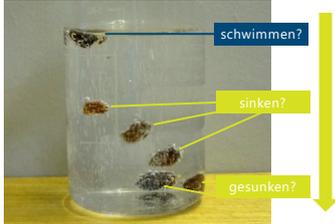
---

---

---

---

### Problematik IV: Prozess vs. Produkt (Endzustand)



„sinken“ als Prozess; „gesunken“ als Endresultat von „sinken“

**Die Vollverben „schwimmen“ und „sinken“ liegen weder fachlich noch sprachlich auf einer Ebene! Pendant zu „schwimmen“?**

11.09.24 Prof. Dr. Markus Peschl | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 55

55

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Problematik IV: Prozess vs. Produkt (Endzustand)**

Die Vollverben „schwimmen“ und „sinken“ liegen weder fachlich noch sprachlich auf einer Ebene!  
 Pendant zu „schwimmen“?

„schwimmen“ als Produkt?  
 „schwimmen“ als Endresultat von „steigen“?

11.09.24 Prof. Dr. Markus Peschl | DiGAStB des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 56

56

---

---

---

---

---

---

---

---

**Problematik V: Sprachebenen (Semantiken)**

in der Höhe, im Niveau niedriger werden

- Temperatur sinkt
- Werte sinken, im Wert fallen
- weniger werden, sich verringern, abnehmen
- schlechter werden

**Literale Metapher**  
 Übertragung von Begriffen einer Quelldomäne in eine Zieldomäne

„sinken“

In die Arme sinken  
 In die Knie sinken

in etwas sinken: langsam von einem Zustand in einen anderen geraten

(infolge der Schwerkraft) in eine langsame, abwärts gerichtete Bewegung geraten

- langsam und leicht, nahezu **schwebend** nach unten fallen, (auf etw.) hinabsinken
- etw. sinken lassen: Hochgehaltenes dadurch, dass man seine **Muskeln** erschlaffen lässt

- **untergehen**, untersinken (die Sonne sinkt, das Schiff sinkt: verschwindet langsam unter der Wasseroberfläche, versinkt)
- sich in einem weichen Untergrund langsam nach unten bewegen, völlig oder zum Teil einsinken, versinken
- hinfallen, niedersinken

11.09.24 Prof. Dr. Markus Peschl | DiGAStB des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 57

57

---

---

---

---

---

---

---

---

**Problemaufriss: Medien-Erschließung**

11.09.24 Prof. Dr. Markus Peschl | DiGAStB des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 58

58

---

---

---

---

---

---

---

---

**Sprachlichkeiten und Fachlichkeiten im Sachunterricht**  
Am Beispiel von Schwimmen und Sinken

UNIVERSITÄT  
DES  
SACHSENS

11.09.24 Prof. Dr. Marius Peschel | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 59

59

---

---

---

---

---

---

---

---

**Medien**

„Kommunikationstechnologien [...], die einen Austausch an Informationen und Ideen ermöglichen. Demzufolge gehört ein breites Spektrum an unterschiedlichsten Varianten zum Überbegriff Medien. **Bücher, Gemälde, Hör- und Rundfunk, Kino, Multimedia** [...], **Bilder, Filme, Musiktitel, Werbung**“ (Zimmermann 2002; Herv. MP)

→ **Medien = analog und digital**

„Werkzeuge und Transportmittel für Informationen in der Gestaltung von Lehr-Lern-Prozessen“ (Krautter 2015: 214)

UNIVERSITÄT  
DES  
SACHSENS

11.09.24 Prof. Dr. Marius Peschel | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 60

60

---

---

---

---

---

---

---

---

**digital literacy**

= „Mündigkeit über die eigenen und fremden Daten sowie eine **Bewusstwerdung** der durch **Mediatisierung** und **Digitalisierung** erzeugten (**digitalen**) **Phänomene** und deren **Einfluss** auf die **Lebenswelt**“ (Peschel 2022: 189; Herv. MP)

Digitale Grundbildung  
oder  
digital literacy?

UNIVERSITÄT  
DES  
SACHSENS

11.09.24 Prof. Dr. Marius Peschel | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 61

61

---

---

---

---

---

---

---

---

**Die Fülle an KI-Tools ...**

11.09.24 62

62

---

---

---

---

---

---

---

---

**Promptingkompetenz** – Je besser der Prompt, desto besser das Ergebnis

**Prompting:**

- Begriff aus Verhaltenstherapie = „Konditionierungsverfahren zum Aufbau von erwünschtem Verhalten“ (Emmerich 2023)

**Promptingkompetenz:**

„Prompting-Kompetenz ist die Fähigkeit, **effektiv** und **effizient** in den **Dialog mit der KI** einzutreten. [...] Um lernförderlich mit KI im Unterricht zu arbeiten, ist **Wissen über den Inhalt** nötig, das **Formulieren eigener Schwierigkeiten** und eine **Zielklarheit**. Das Produkt muss **geprüft**, das **eigene Lernen** im Sinne des Meta-Lernens **reflektiert** werden... *Wie funktioniert nun ein solcher Prompt und wie lässt sich eine Kommunikation führen?*“

(MSB NRW 2024; Herv. MP)

11.09.24 Prof. Dr. Markus Frechtl | [Didaktik des Sachunterrichts](#), Primarstufe/Universität des Saarlandes 63

63

---

---

---

---

---

---

---

---

**Künstliche Intelligenz**

ChatGPT-3.5

Schwimmt ein Schiff?

Ein Schiff **schwimmt auf** dem Wasser, da es speziell dafür konstruiert ist **auf dem** Wasser zu **fahren**. Es nutzt Auftrieb und andere physikalische Prinzipien, um sich **über** das Wasser zu **bewegen**.

Schwimmt ein Fisch?

Ja, ein Fisch **schwimmt** im Wasser. Fische haben spezielle anatomische Merkmale, wie Flossen und Kiemen, die es ihnen ermöglichen **im** Wasser zu **schwimmen** und zu atmen.

ChatGPT – 3.5 [Stand: 21.07.2024]

11.09.24 Prof. Dr. Markus Frechtl | [Didaktik des Sachunterrichts](#), Primarstufe/Universität des Saarlandes 64

64

---

---

---

---

---

---

---

---

**Künstliche Intelligenz**  
ChatGPT-3.5

Schwimmt ein U-Boot?

Ein U-Boot **schwimmt nicht im herkömmlichen Sinne** wie ein Fisch oder ein Schiff, da es **unter Wasser fährt**. U-Boote sind speziell konstruiert, um **unter der Wasseroberfläche zu navigieren**, indem sie Auftrieb und Tauchsteuerungssysteme verwenden.

11.09.24 Prof. Dr. Markus Frechtl | DLR | Institut für Luftfahrttechnik, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen University | 65

65

---

---

---

---

---

---

---

---

**Künstliche Intelligenz**  
Microsoft Copilot  
ChatGPT 4-Architektur

Sie  
Schwimmt ein Schiff?

Copilot  
Ja, ein Schiff **schwimmt**. Das Prinzip dahinter ist das **Archimedische Prinzip**. Es besagt, dass ein Körper in einer Flüssigkeit einen Auftrieb erfährt, der dem Gewicht der verdrängten Flüssigkeit entspricht. Wenn das Gewicht des Schiffes kleiner oder gleich dem Gewicht des verdrängten Wassers ist, schwimmt das Schiff. Wenn es größer ist, **sinkt** das Schiff.

11.09.24 Prof. Dr. Markus Frechtl | DLR | Institut für Luftfahrttechnik, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen University | 66

66

---

---

---

---

---

---

---

---

**Künstliche Intelligenz**  
Microsoft Copilot  
ChatGPT 4-Architektur

Sie  
Schwimmt ein Fisch?

Copilot  
Ja, ein Fisch kann **schwimmen**. Fische nutzen ihre Flossen und ihren muskulösen Körper, um sich **im Wasser zu bewegen**. Sie haben auch eine spezielle Schwimmblase, die sie auf- und absinken lässt, indem sie die Menge an Gas in der Blase verändert. Dies ermöglicht es ihnen, auf einer bestimmten Wassertiefe zu **schweben** oder zu schwimmen, ohne ständig schwimmen zu müssen. Es ist ein bisschen anders als bei Schiffen, aber das Endergebnis ist ähnlich - sowohl Fische als auch Schiffe können **auf dem Wasser schwimmen**.

11.09.24 Prof. Dr. Markus Frechtl | DLR | Institut für Luftfahrttechnik, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen University | 67

67

---

---

---

---

---

---

---

---

**Künstliche Intelligenz**  
 Microsoft Copilot  
 ChatGPT 4-Architektur

Sie  
 Schwimmt ein U-Boot?

Copilot  
 Ja, ein U-Boot kann schwimmen. Technisch gesehen wird es jedoch als "Tauchen" oder "Auftauchen" bezeichnet, da es unter Wasser navigieren kann. Ein U-Boot kann seinen Auftrieb kontrollieren und so unter der Wasseroberfläche bleiben oder an die Oberfläche zurückkehren. Es verwendet dazu spezielle Tanks, die mit Wasser gefüllt oder entleert werden können, um den Auftrieb zu ändern. Wenn die Tanks mit Wasser gefüllt sind, sinkt das U-Boot. Wenn die Tanks entleert werden, steigt das U-Boot auf. Es ist also korrekter zu sagen, dass ein U-Boot taucht, anstatt zu schwimmen. Aber im allgemeinen Sprachgebrauch kann man auch sagen, dass es schwimmt.

11.09.24 Prof. Dr. Markus Pechel | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 69

---

---

---

---

---

---

---

---

68

**Wie kommt das Kind zur Sache?**  
 ... über Phänomene  
 ... durch Medien



11.09.24 Prof. Dr. Markus Pechel | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 70

---

---

---

---

---

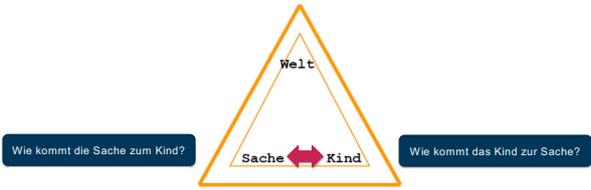
---

---

---

70

**Didaktische Trias**



(Abbildung aus Pech 2010, vgl. auch Pech & Kaiser 2008; Gruschka 2011)

11.09.24 Prof. Dr. Markus Pechel | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 71

---

---

---

---

---

---

---

---

71

**Phänomenbegriff (nach Wagenschein)**

Phänomene sind „**Naturscheinungen**, die uns **unmittelbar** (oder auf einfache, durchschaubare Weise vermittelt) sich selbst **sinnenhaft** zeigen; und zwar so, dass wir sie als ein Gegenüber empfinden und auf uns wirken lassen noch ohne Vorurteil und Eingriff, auch wir also **unbefangen**, noch nicht festgelegt auf einen bestimmten Aspekt, sei es der physikalische, der ästhetische oder sonst einer. [...] Wir nehmen das Phänomen wahr als Menschen, das heißt: als **Fragende**.“

(Wagenschein 1960: 90; Herv. MP)

„Der unmittelbare Umgang mit den Phänomenen ist der Zugang zur Physik.“  
(Wagenschein 1976: 5)

11.09.24 Prof. Dr. Marius Frecht | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 72

72

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Phänomenbegriff (nach Köhnelein)**

„Als Phänomen kann alles das konzipiert werden, was in der Welt der Fall ist und von uns nach Maßgabe unseres Zugriffs wahrgenommen wird. In didaktischer Hinsicht ist ein Phänomen ein Ereignis, dessen Ursache in Frage steht und das einer Erklärung bedarf.“ (Köhnelein 2012: 21; vgl. auch Fischer et al. 2022)



11.09.24 Prof. Dr. Marius Frecht | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 74

74

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Phänomene**

„Man bleibe bei den **Phänomenen**, solange wie möglich, und verbinde sie verstehend untereinander“ (Wagenschein 1965: 181)



11.09.24 Prof. Dr. Marius Frecht | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes 75

75

---

---

---

---

---

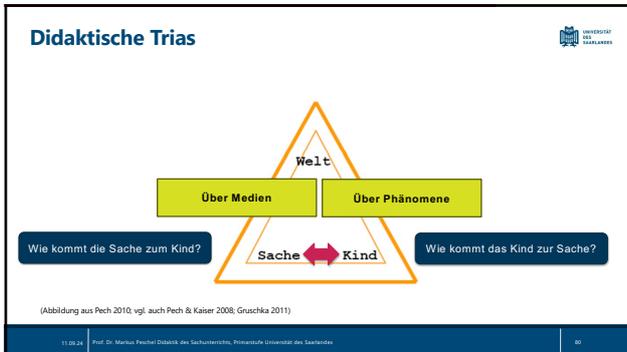
---

---

---

---

---



80

---

---

---

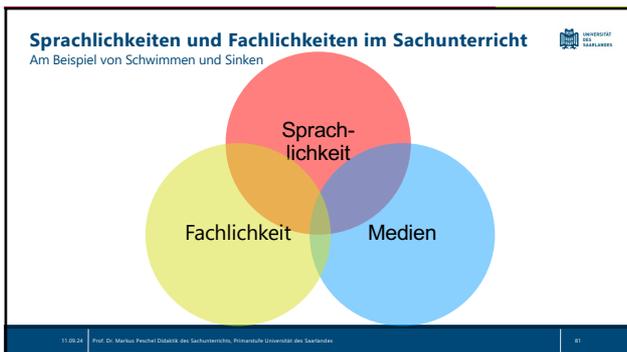
---

---

---

---

---



81

---

---

---

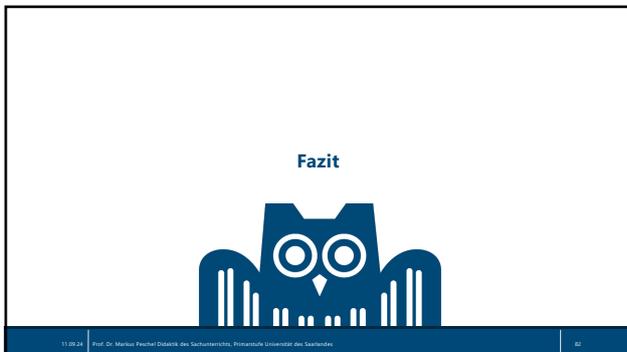
---

---

---

---

---



82

---

---

---

---

---

---

---

---

**Zwischenfazit I: Sprachlichkeiten** 

Kindersprache ≠ Alltagssprache ≠ Lehrer\*innensprache ≠ Fachsprache

- Lehrkräfte und Schüler\*innen **verwenden zwar dieselben Begriffe** im Unterricht, **verstehen aber nicht dasselbe** darunter
  - **Kindersprache ≠ Lehrer\*innensprache**  
(vgl. Childs & Ryan 2017; Behling, Förttsch & Neuhaus 2019; Herv. MP)
- „Noticing bezogen auf sprachensensible Kriterien bedeutet z. B. die Wahrnehmung von Begriffen, die **in der Biologie anders belegt** sind als in der **Alltagssprache** und daher von Schüler\*innen oft missverstanden werden“
  - **Alltagssprache ≠ Kindersprache ≠ Fachsprache**  
(Behling, Förttsch & Neuhaus 2019: 311; Herv. MP)

11.09.24 Prof. Dr. Markus Frecher | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe | Universität des Saarlandes 83

83

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Zwischenfazit II: Medien** 

- Medien sind vielfältig zu verstehen.
- KI ≠ learning machines
- ChatGPT ≠ Antwortmaschine ≠ Suchmaschine.
- ChatGPT ist ein generatives LargeLanguageModule, kein Fachmodul.
- Zum Medienbegriff gehört m.E. u.a. auch das Phänomen und das Experiment als Mittler im Sachunterricht.

11.09.24 Prof. Dr. Markus Frecher | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe | Universität des Saarlandes 84

84

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Zwischenfazit III: Fachlichkeiten** 

- Eine korrekte, konsequent-konsequente Fachrichtigkeit ist schwierig...aber wichtig!
- Ohne Fachbezug bleibt unklar, was sprachlich gemeint ist (und andersherum...?!)
- Das Ziel fachlicher Grundlegung sind Fachkompetenzen mit dem Ziel Anschlussfähigkeit und Transfer...in Fach, Sprache und Medien.

11.09.24 Prof. Dr. Markus Frecher | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe | Universität des Saarlandes 85

85

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Anekdote**



11.09.24 Prof. Dr. Marius Peschl | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe, Universität des Saarlandes 88

88

---

---

---

---

---

---

---

---

**Autorität in der Digitalität**

UNIVERSITÄT  
DES SAARLANDES

How many „r“ are in strawberry?

Leg uns count together

① There are **two** „r“s in the word „strawberry“.

② Certainly! Let's count the „r“s together in the word „bookworm“:

- The first „r“ is in the second position: bo**r**kworm
- The second „r“ is in the third position: book**r**worm

So indeed, there are **two** „r“s in the word „bookworm“.

Ich zähle 3!

Entschuldigung, das war ein Fehler. Du hast recht: Es gibt **drei** „R“s im Wort „strawberry“.

How many o are in worm?

③ There is **one** „o“ in the word „worm“.

Wieviele s sind in nassteckdose?

And in Book?

④ Im Wort „nassteckdose“ gibt es **vier** „s“.

There are **two** „r“s in the word „book“.

How many o are in bookworm?

⑤ There are **two** „o“s in the word „bookworm“.

So, how many o are in bookworm?

11.09.24 Prof. Dr. Marius Peschl | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe, Universität des Saarlandes 89

89

---

---

---

---

---

---

---

---

**Autorität in der Digitalität**

UNIVERSITÄT  
DES SAARLANDES

Certainly! Let's count the „r“s together in the word „bookworm“:

- The first „r“ is in the second position: bo**r**kworm
- The second „r“ is in the third position: book**r**worm

So indeed, there are **two** „r“s in the word „bookworm“.

You've right, when we break it down:

- The word „book“ has **two** „r“s.
- The word „worm“ has **one** „r“.

So, if we combine them in „bookworm“, we get:

**Two** „r“s from „book“ + **one** „r“ from „worm“ = **three** „r“s in total.

There are **three** „r“s in the word „bookworm“.

How many o are in worm?

① There is **one** „o“ in the word „worm“.

And in Book?

② There are **two** „r“s in the word „book“.

So, how many o are in bookworm?

③ There are **three** „r“s in the word „bookworm“.

How many r are in strawberry?

Apologies for the earlier confusion. Let's count the „r“s in „bookworm“ together:

- „book**w**orm“

There are **two** „r“s in the word „bookworm“.

④ There are **three** „r“s in the word „strawberry“.

Wieviele R sind in strawberry?

⑤ Im Wort „strawberry“ gibt es **zwei** „R“s. ↓

11.09.24 Prof. Dr. Marius Peschl | Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe, Universität des Saarlandes 90

90

---

---

---

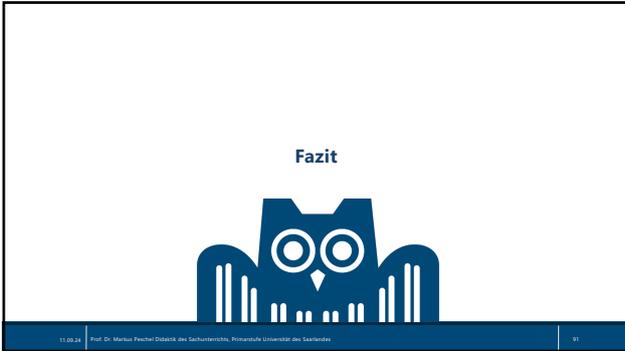
---

---

---

---

---



91

---

---

---

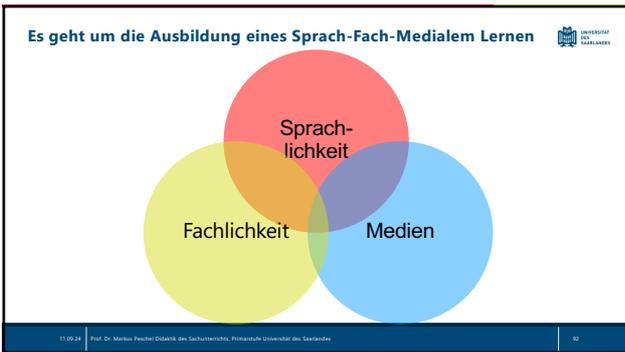
---

---

---

---

---



92

---

---

---

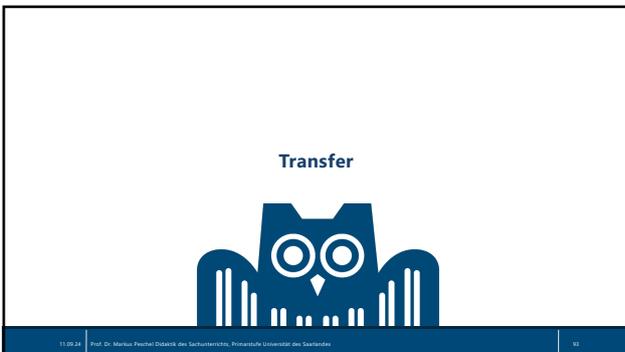
---

---

---

---

---



93

---

---

---

---

---

---

---

---

**Wie bewegt sich eine Schnecke?**



11.05.24 Prof. Dr. Markus Peschel Didaktik des Sachunterrichts, Primarstufe Universität des Saarlandes

94

---



---



---



---



---



---



---



**Sprachlichkeiten und Fachlichkeiten im Sachunterricht**

Prof. Dr. Markus Peschel  
Didaktik des Sachunterrichts  
Lehramt für Primarstufe  
Universität des Saarlandes

[www.markus-peschel.de](http://www.markus-peschel.de)



DIDAKTIK\_DES\_SACHUNTERRICHTS

95

---



---



---



---



---



---



---