

Thomas Lindauer

**Sprachbedingtes Verstehen
anleiten und strukturieren**

Sprachbewusster Fachunterricht

Fribourg, Januar 2023

Z E N T R U M L E S E N
E S E L R E N N T Z U M
N E R Z L E S E N M U T
T U R M L E N Z S E E N
R E N N E U M S Z E L T
U L M E N N E S T E R Z
M E E R L E N Z T U N S
L E N Z E M U S T E R N
E R Z S L U M E N T E N
S Z E N E L E R N T U N
E L S T E R N M U E N Z
N E T Z L E R N E U M S

Inhalte

A Hintergründe und Basiswissen zum **sprachbewussten Fachunterricht**

B Die TeilnehmerInnen setzen sich damit auseinander, wie Schüler und Schülerinnen beim Verstehen **sprachlich** unterstützt werden können, und zwar

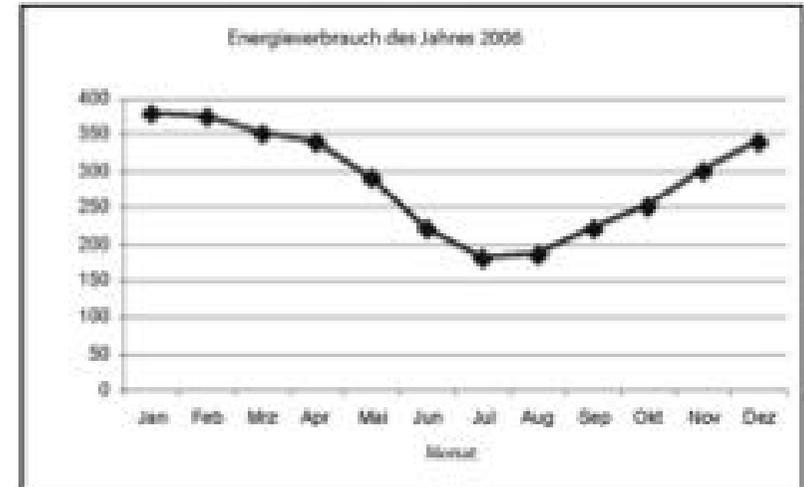
vor, während & nach dem **fachlichen** Verstehensprozess

- 1) Texte vorstrukturieren und vorentlasten
- 2) Verstehensprozess sprachbewusst strukturieren
- 3) Verständnisaufbau unterstützen und überprüfen

C (Eigene) Lernmaterialien und Lernaufgaben anhand von Kriterien zu sprachbewusstem Unterricht analysieren und gemeinsam weiterentwickeln / Weiterentwicklungen andeuten

Der Anfang: sprachliche Hürden bei Nawi-Standards HarmoS

Im Diagramm ist der Verbrauch der elektrischen Energie der Familie Müller in kWh (kWh ist eine Energieeinheit) aufgetragen. Die Energiekosten betragen durchschnittlich 20 Rappen pro kWh.

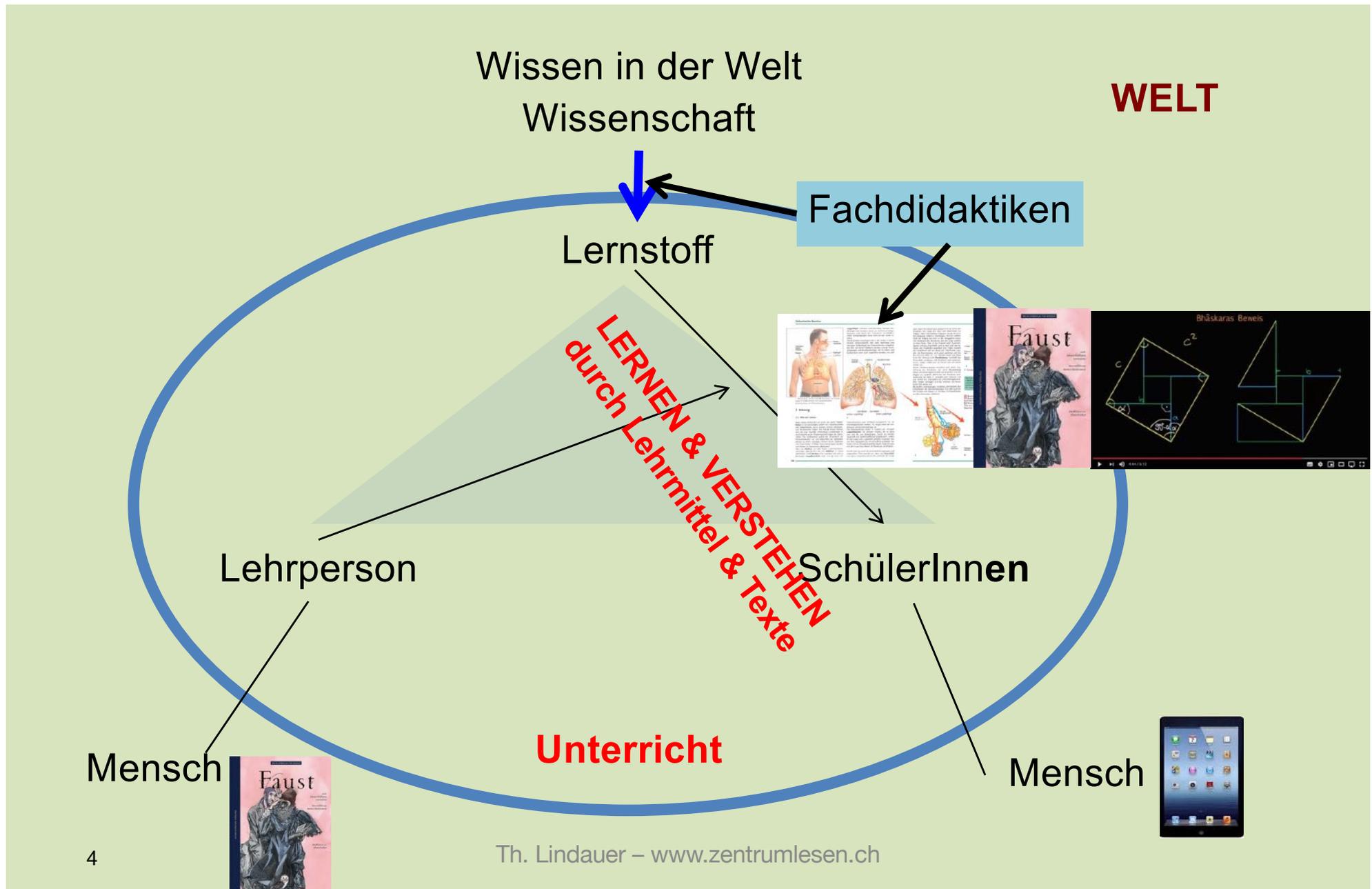


DEINE AUFGABE

Berechne, wie viele Schweizer Franken Familie Müller an ihren Energieanbieter für den Monat November bezahlen muss!

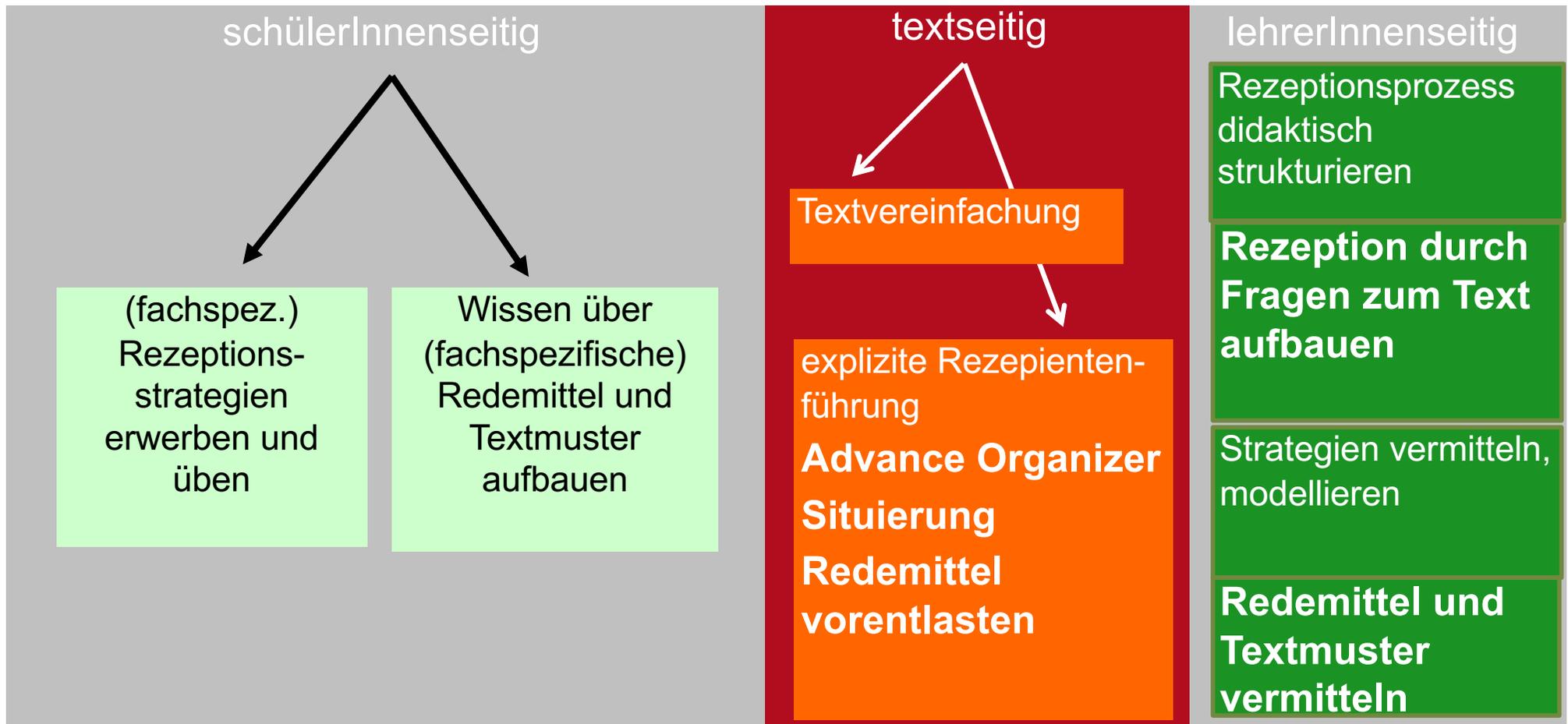
HarmoS Nawi (2008)

Zur Eindordnung: *Verortungsrahmen in advance* – das didaktische Dreieck



Texte verstehen in der Schule: das Ziel im Voraus

Passung
Lesenden und
Texte

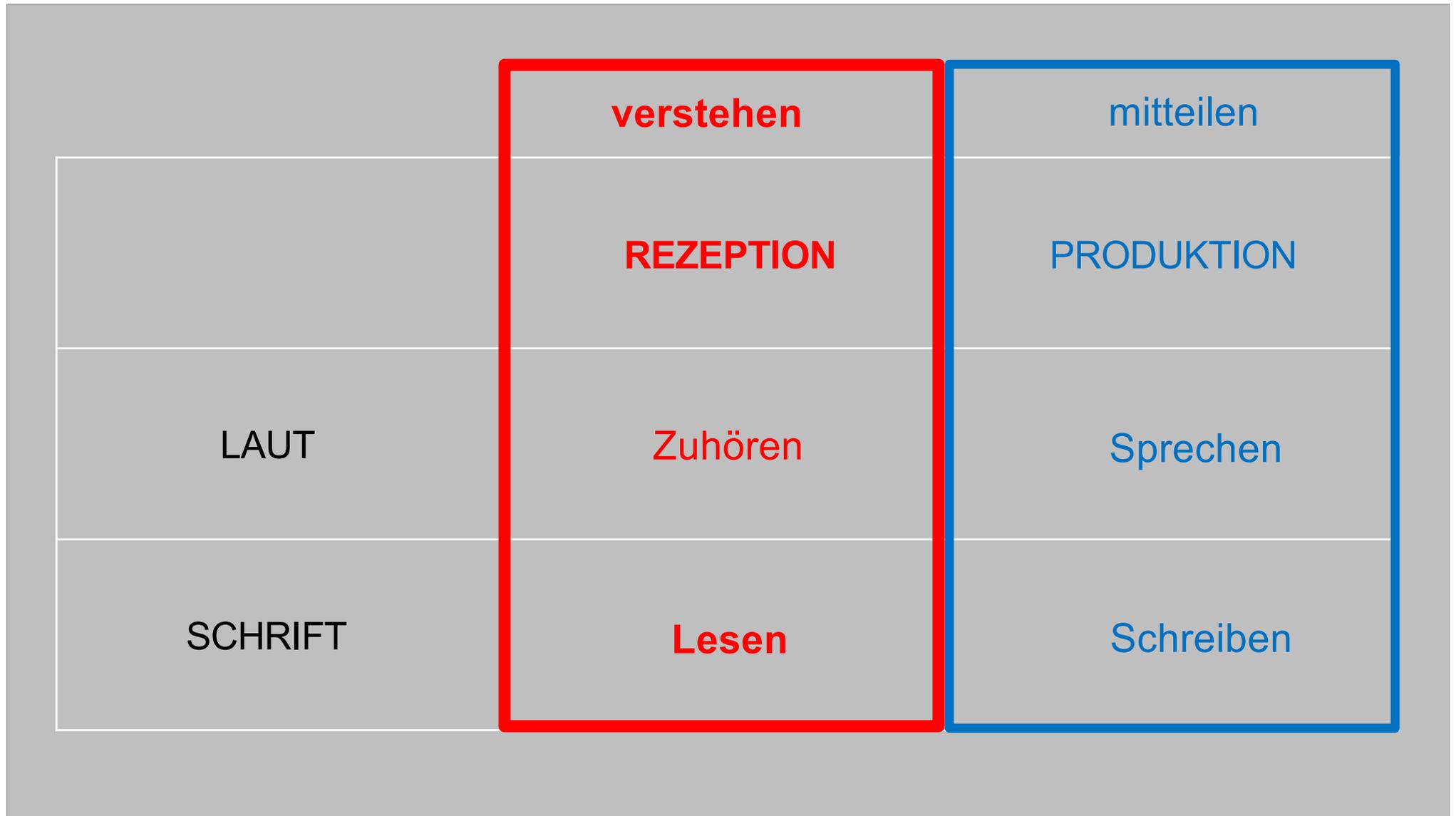


**Fürs fachliche Lernen relevante Sprachkompetenzen
für Schulsprache Deutsch und die anderen Fächer
(Lehrplan 21)**

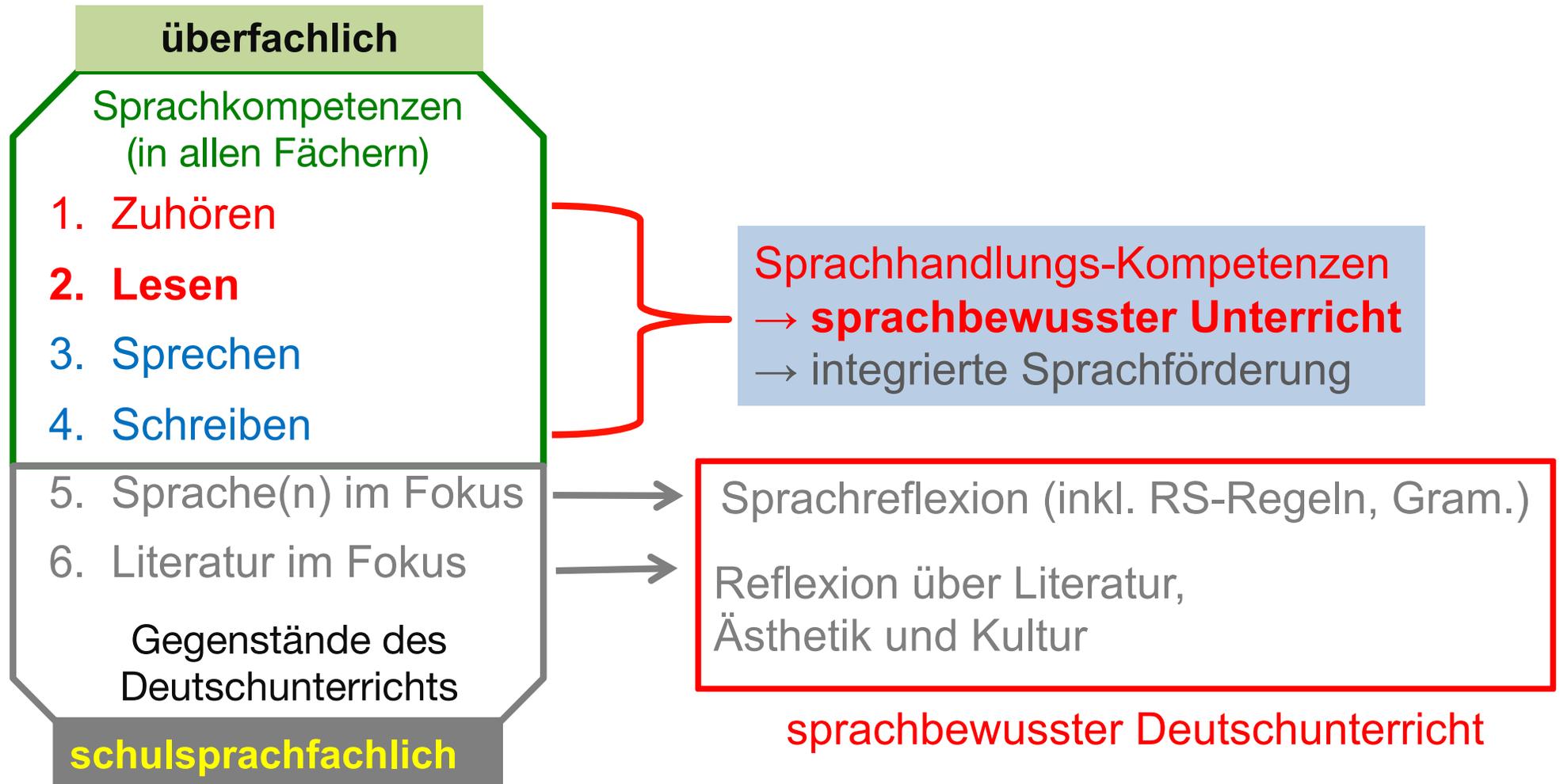
Strukturierung von Sprachkompetenzen

	REZEPTION	PRODUKTION
LAUT	Zuhören	Sprechen
SCHRIFT	Lesen	Schreiben

Kästchendenken verlassen und Kompetenzen vernetzen

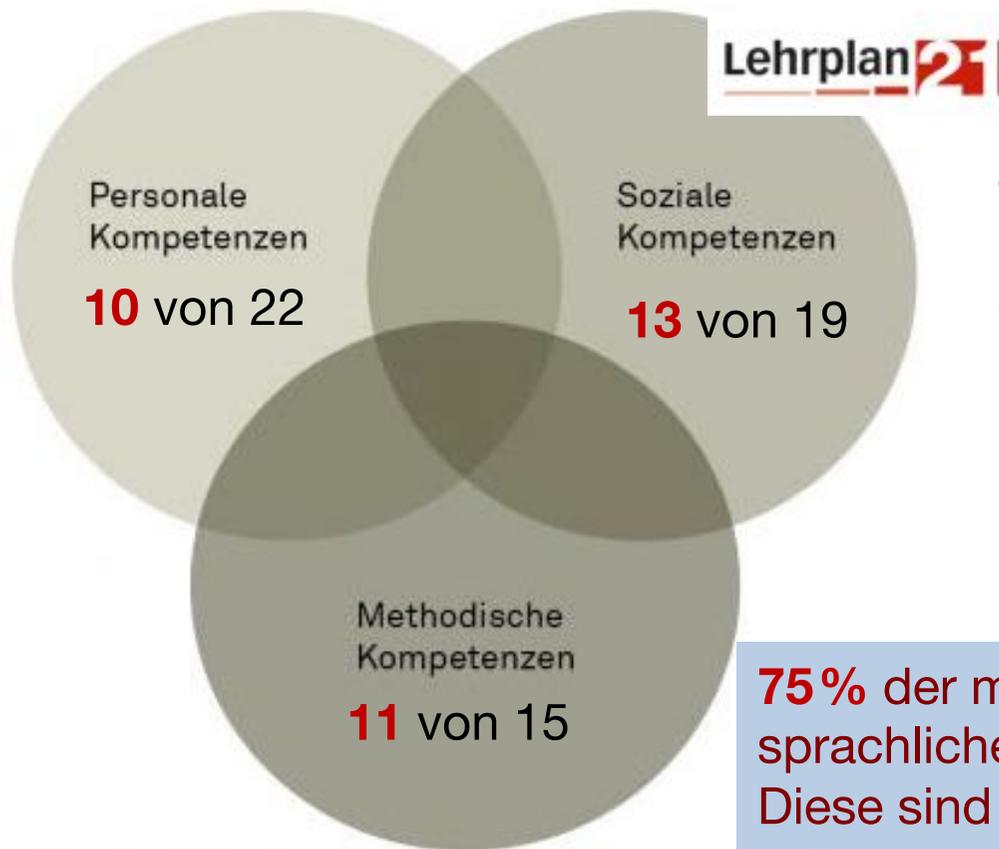


Sprachkompetenzen im Lehrplan 21



Überfachliche Kompetenzen im Lehrplan 21

«Der Erwerb der fachlichen Kompetenzen [...] geht einher mit der Ausbildung überfachlicher Kompetenzen. [...] Überfachliche Kompetenzen sind für eine erfolgreiche Lebensbewältigung zentral.» (Lehrplan 21)



34 von 56 überfachlichen Kompetenzen sind sprachlich (= **60%**).

75% der meth. Kompetenzen sind sprachliche Kompetenzen. Diese sind die Voraussetzung für selbstorganisiertes Lernen.

Sprachkompetenzen in den Fächern des LP21

1 | Wesen und Bedeutung von Naturwissenschaften und Technik verstehen

1. Die Schülerinnen und Schüler können die Frage zur Gewinnung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse beschreiben und kulturelle Bedeutung reflektieren.

Die Schülerinnen und Schüler können technische Apparate bedienen und ihre Funktionsweise beschreiben.

2. Die Schülerinnen und Schüler können die Nachhaltigkeit wirtschaftlicher Anwesenheiten diskutieren.

3 | Chemische Reaktionen verstehen

1. Die Schülerinnen und Schüler können Stoffumwandlungen untersuchen und beschreiben.

2. Die Schülerinnen und Schüler können Stoffumwandlungen einordnen und erklären.

Erklären = 78 Mal

Beschreiben = 174 Mal

Begründen = 8 Mal

Diskutieren = 1 Mal

Informationen erschliessen = 58 Mal

Lesen = 8 Mal

Mathematik

B | Erforschen und Argumentieren

1. Die Schülerinnen und Schüler können...- und...-Beziehungen sowie arithmetische Muster erforschen...tauschen.

2. Die Schülerinnen und Schüler können...fragen, Vermutungen und Ergebnisse zu Zahlen und Variablen...überprüfen...unden.

3. Die...innen und...er können...forschen...etischer M...mittel nutzen.

Erklären/erläutern = 4 Mal

Beschreiben = 47 Mal

Begründen = 14 Mal

Diskutieren = 1 Mal

C | Mathematisieren und Modellieren

1. Die Schülerinnen und Schüler können...chenwege...schreiben, austauschen und nachvollziehen.

2. Die Schülerinnen und Schüler können...enfolgen und Terme veranschaulichen, beschreiben und...n.

Verstehen (Begriffe) = 44

Informationen entnehmen = 2 Mal

**Diskrepanz der Anforderungen an Sprachkompetenzen
in Schulsprache Deutsch
und in den Realienfächern
im Lehrplan 21**

Deutsch: können Informationen unter Anleitung entnehmen

- g
- » können unter Anleitung Informationen aus übersichtlichen Grafiken, Diagrammen und Tabellen entnehmen.
 - » können Sachtexte im Rahmen einer Recherche beschaffen (z.B. im Internet, in der Bibliothek) und die darin enthaltenen Informationen mithilfe von Leitfragen für weitere Arbeiten nutzen (z.B. Referat).
 - » können Informationen aus unterschiedlichen Sachtexten unter Anleitung verarbeiten (z.B. Stichwortliste, Mindmap, Zeitstrahl).

NMG, NT, RZG: können Informationen (selbständig) nutzen

- c
- » können Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Pflanzen und Tieren (z.B. Singvögel, Wasservögel, Greifvögel, Eulen; Zugvögel/Standvögel) mit geeigneten Instrumenten untersuchen (z.B. Lupe, Feldstecher, Bestimmungsbuch), Vergleiche anstellen sowie Informationen dazu suchen und wiedergeben.

- e
- » können Informationen zu Erfinderinnen und Erfindern und ihren technischen Entwicklungen erschliessen und darstellen (z.B. Marconi - Radio; Franklin - Blitzableiter).

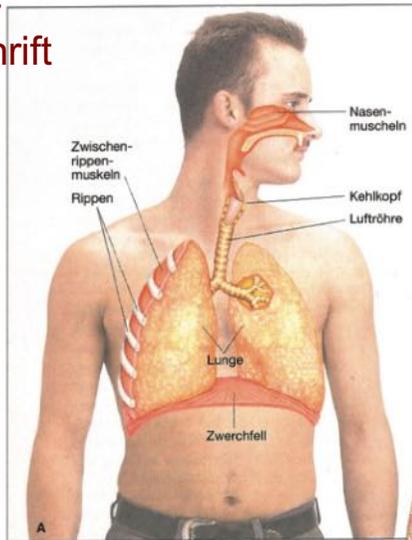
- e
- » können Informationen zu Stoffen erschliessen (z.B. durch eigene Untersuchungen, mithilfe von Medien) und können die Ergebnisse dokumentieren (z.B. Steckbriefe zu Stoffen: Farbe, Glanz, Härte, Verformungen, Grösse, Leitfähigkeit, Temperatur, Aggregatzustand). ☐ Stoffeigenschaften

Texte auf PISA-Niveau 4+

Gute Lehrtexte müssten übersichtlicher sein

Kapitel-
überschrift

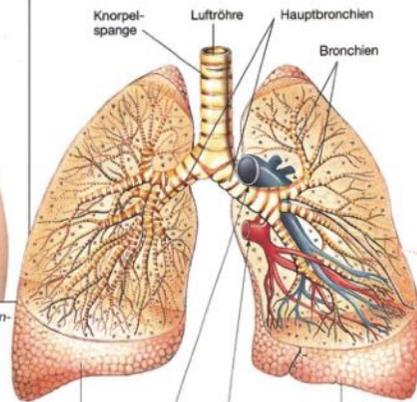
Stoffwechsel des Menschen



1 Atemorgane. A Übersicht; B Bronchien und Lungenflügel; C Endbronchien mit Lungenbläschen; D Schleimhaut mit Flimmerhärchen

Lungenflügel. Luftröhre und Bronchien besitzen Versteifungen aus Knorpel, damit sie sich beim heftigen Einatmen nicht durch den Unterdruck verschließen. Diese *Knorpelspannen* kann man an der Kehle ertasten.

Die Bronchien verzweigen sich in der Lunge in immer kleinere Atemkanälchen. Alle diese Atemwege sind mit einer Schleimhaut mit *Flimmerhärchen* ausgekleidet. Wie auf einem Fließband werden winzige Verunreinigungen und Krankheitserreger, die im Nasen- und Rachenraum noch nicht ausgefiltert wurden, von den

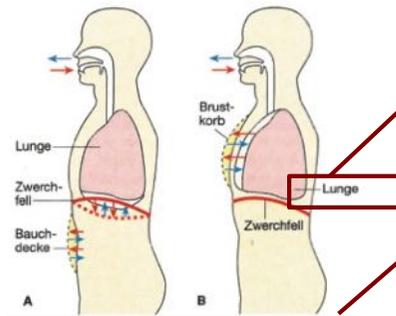


rechter Lungenflügel vom Herzen zum Herzen linker Lungenflügel

quer durch den Bauchraum gespannt ist. Es trennt den Brustkorb mit Lunge und Herz vom Bauchraum mit Magen, Darm und anderen Organen. Ist das Zwerchfell entspannt, bildet es eine Kuppel, die vom unteren Ende der Rippen bis hoch in die Herzgegend reicht. Der Innenraum des Brustkorbs, den die Lunge ausfüllt, ist dann klein. Dies ist der Zustand beim Ausatmen. Spannt sich das Zwerchfell, wird es flach und das Volumen des Brustkorbs vergrößert sich. Dabei entsteht ein Unterdruck und wir atmen ein. Gleichzeitig werden die Bauchorgane nach unten gedrängt und die Bauchwand wölbt sich vor. Deshalb nennt man diese Form der Atmung auch **Bauchatmung**. Erschlafft das Zwerchfell, verkleinern sich Brustraum und Lungenvolumen. Dabei erhöht sich der Druck und wir atmen wieder aus.

Solche Atembewegungen entstehen auch durch Ausdehnung des Brustkorbs. Bei dieser **Brustatmung** heben Zwischenrippenmuskeln das Brustbein und die Rippen an. Dadurch dehnt sich der Brustkorb nach vorne und zur Seite. Er vergrößert sein Volumen und Luft strömt ein. Erschlaffen die Zwischenrippenmuskeln wieder, verringert sich das Volumen des Brustkorbs: Wir atmen aus. Bei großen Anstrengungen verstärken alle Muskeln des Oberkörpers die Atembewegungen. Das trifft auch für das **Husten** und **Niesen** zu, mit dem wir Fremdkörper aus den Atemwegen entfernen.

Stoffwechsel des Menschen



2 Atmung. A Bauchatmung; B Brustatmung

Bildbe-
schriftung

Bildunter-
schrift

Die Atemluft gelangt durch Nase, Rachen, Kehlkopf, Luftröhre und Bronchien in die Lunge. Zwerchfell und Zwischenrippenmuskeln bewirken durch Vergrößerung und Verkleinerung des Lungenvolumens die Atembewegungen.

Merkbox

- 1 Beschreibe den Weg der Atemluft.
- 2 Begründe den Ratschlag, durch die Nase statt durch den Mund einzatmen.
- 3 Sitzende Arbeitshaltung kann dazu führen, dass Teile der Lunge nicht ausreichend belüftet werden. Begründe, warum man im Sitzen nur flach atmet.

Aufgaben

Titel

3 Atmung

Untertitel

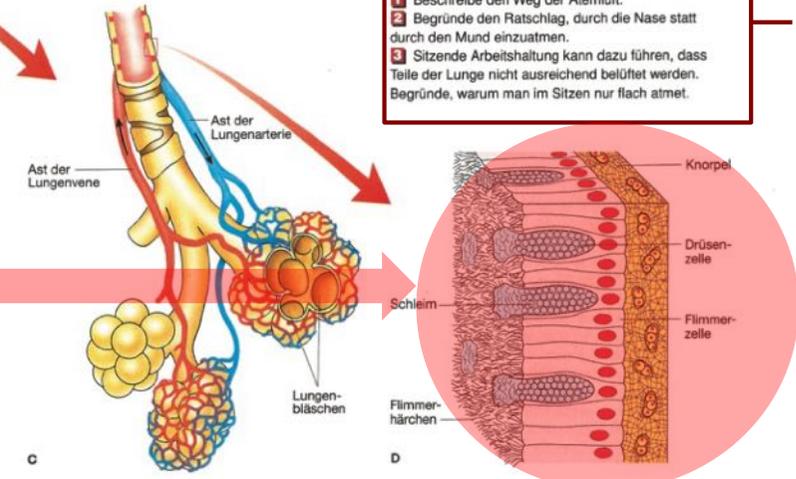
3.1 Wie wir atmen

Fließtext

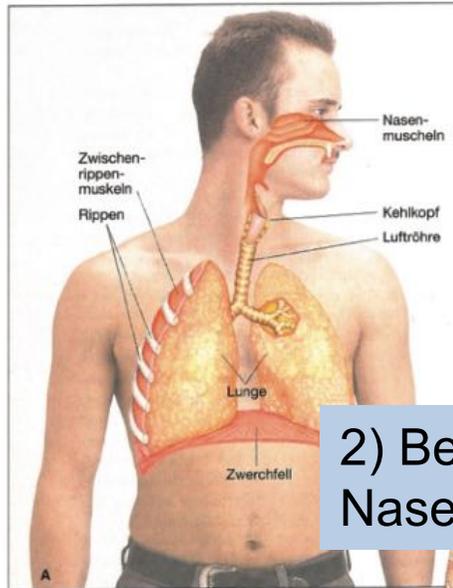
Beim Atmen strömt die Luft durch die beiden **Nasenlöcher** in ein verzweigtes System von **Nasenschleimhäuten** und **Nebenhöhlen**, die in unseren hohlen Oberkiefer- und Stirnknochen liegen. Die Wände dieser Höhlen sind mit einer feuchten **Schleimhaut** ausgekleidet. In der Schleimhaut der Nasenschleimhäute liegen die **Riechzellen**. Die Schleimhaut wärmt die Einatemluft auf Körpertemperatur vor und befeuchtet sie. Außerdem bleiben an ihrem wässrigen Schleim Staub, Bakterien und Viren haften. Größere Verunreinigungen werden von Haaren im Nasenraum abgefangen. Über den **Rachen**, wo sich Nasen- und Mundraum vereinigen, gelangt die Luft zum **Kehlkopf**. Er trennt **Speiseröhre** und **Luftröhre**. Die Luftröhre teilt sich in die beiden **Hauptbronchien**. Jede versorgt einen der

Flimmerhärchen zum Kehlkopf transportiert, wo sie hinuntergeschluckt werden. Im Magen tötet die Magensäure alle Krankheitserreger ab. Die Atemkanälchen enden in Trauben aus winzigen **Lungenbläschen**. Sie besitzen Wände, die so dünn sind wie die von Seifenblasen. Durch sie werden Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid ausgetauscht. Außen ist die Lunge vom **Lungenfell** umhüllt. Zwischen ihm und dem **Rippenfell**, das den Brustkorb auskleidet, befindet sich ein flüssigkeitsgefüllter Spalt. Dadurch kann sich die Lunge beim Atmen im Brustraum verschieben.

Bei der Atmung wird Luft abwechselnd eingesogen und ausgestoßen. Dies bewirkt vor allem das **Zwerchfell**, eine dünne Muskelmembran, die unterhalb der Lunge



Texte auf PISA-Niveau 4+



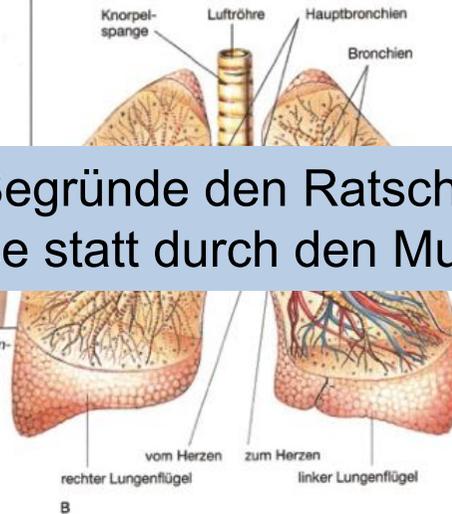
1 Atemorgane. A Übersicht; B Bronchien und Lungenflügel; C Endbronchien mit Lungenbläschen; D Schleimhaut mit Flimmerhärchen

3 Atmung

3.1 Wie wir atmen

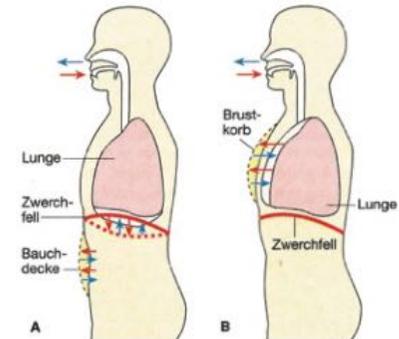
Beim Atmen strömt die Luft durch die beiden **Nasenlöcher** in ein verzweigtes System von **Nasenmuscheln** und **Nebenhöhlen**, die in unseren hohlen Oberkiefer- und Stirnknochen liegen. Die Wände dieser Höhlen sind mit einer feuchten **Schleimhaut** ausgekleidet. In der Schleimhaut der Nasenmuscheln liegen die **Riechzellen**. Die Schleimhaut wärmt die Einatemluft auf Körpertemperatur vor und befeuchtet sie. Außerdem bleiben an ihrem wässrigen Schleim Staub, Bakterien und Viren haften. Größere Verunreinigungen werden von Haaren im Nasenraum abgefangen. Über den **Rachen**, wo sich Nasen- und Mundraum vereinigen, gelangt die Luft zum **Kehlkopf**. Er trennt **Speiseröhre** und **Luftröhre**. Die Luftröhre teilt sich in die beiden **Hauptbronchien**. Jede versorgt einen der

Lungenflügel. Luftröhre und Bronchien besitzen Versteifungen aus Knorpel, damit sie sich beim heftigen Einatmen nicht durch den Unterdruck verschließen. Diese **Knorpelspannen** kann man an der Kehle ertasten. Die Bronchien verzweigen sich in der Lunge in immer kleinere Atemkanälchen. Alle diese Atemwege sind mit einer Schleimhaut mit **Flimmerhärchen** ausgekleidet. Wie auf einem Fließband werden winzige Verunreinigungen und Krankheitserreger, die im Nasen- und Rachenraum noch nicht ausgefiltert wurden, von den



2) Begründe den Ratschlag, durch die Nase statt durch den Mund einzuatmen.

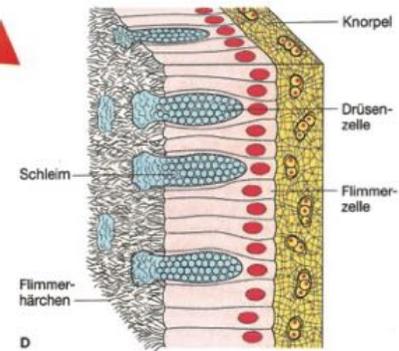
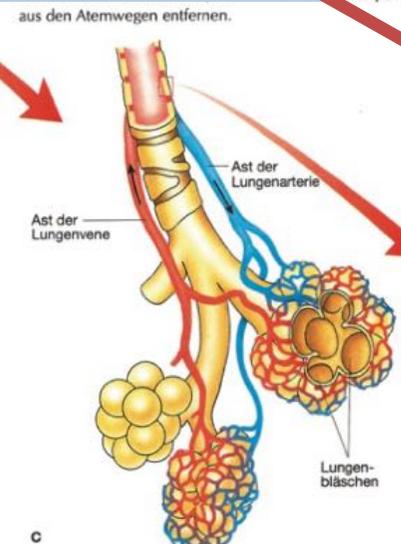
quer durch den Bauchraum gespannt ist. Es trennt den Brustkorb mit Lunge und Herz vom Bauchraum mit Magen, Darm und anderen Organen. Ist das Zwerchfell entspannt, bildet es eine Kuppel, die vom unteren Ende der Rippen bis hoch in die Herzgegend reicht. Der Innenraum des Brustkorbs, den die Lunge ausfüllt, ist dann klein. Dies ist der Zustand beim Ausatmen. Spannt sich das Zwerchfell, wird es flach und das Volumen des Brustkorbs vergrößert sich. Dabei entsteht ein Unterdruck und wir atmen ein. Gleichzeitig werden die Bauchorgane nach unten gedrängt und die Bauchwand wölbt sich vor. Deshalb nennt man diese Form der Atmung auch **Bauchatmung**. Erschlafft das Zwerchfell, verkleinern sich Brustraum und Lungenvolumen. Dabei erhöht sich der Druck und wir atmen wieder aus. Solche Atembewegungen entstehen auch durch Ausdehnung des Brustkorbs. Bei dieser **Brustatmung** heben Zwischenrippenmuskeln das Brustbein und die Rippen an. Dadurch dehnt sich der Brustkorb nach



2 Atmung. A Bauchatmung; B Brustatmung

Die Atemluft gelangt durch Nase, Rachen, Kehlkopf, Luftröhre und Bronchien in die Lunge. Zwerchfell und Zwischenrippenmuskeln bewirken durch Vergrößerung und Verkleinerung des Lungenvolumens die Atembewegungen.

- 1 Beschreibe den Weg der Atemluft.
- 2 Begründe den Ratschlag, durch die Nase statt durch den Mund einzuatmen.
- 3 Sitzende Arbeitshaltung kann dazu führen, dass Teile der Lunge nicht ausreichend belüftet werden. Begründe, warum man im Sitzen nur flach atmet.



Wie S Texte auf PISA-Niveau 4 (nicht) verstehen

S: Also wenn man durch die Nase einatmet dann dehnt sich der Brustkorb aus, wenn man durch den Mund einatmet der Bauch, also wieso bin ich mir jetzt nicht sicher.

VL: Und wo hast du das im Text gelesen, das, was du jetzt gesagt hast?

S: Also ja ähm

VL: Und begründe den Ratschlag, also wieso ist es besser, durch die Nase statt durch den Mund einzuatmen.

S: weil wenn man durch die Nase einatmet, dann dehnt sich der Brustkorb aus und das Zwerchfell bewegt sich nicht immer.

**Verlinkung von vagem Textverstehen
mit vagem fachbezogenem Vorwissen**

Lehrmittel: eine Hürde für den Wissenstransfer?

PISA-Kompetenzniveaus (OECD, 2014: 208f.)

- Kompetenzstufe 2 als Basisniveau
- Lehrmitteltex te Sek I in Biologie sind meist auf **Stufe 4**:
 - sie erfordern eingenaues Verständnis komplexer, diskontinuierlicher Texte, deren Inhalt und Form ungewohnt sein können.
 - dafür müssen mehrere eingebettete Informationen gesucht und in ein vorhandenes Vorwissen und zu einander eingeordnet werden
- **Stufe 4** erreichen ca. **75% der Jugendlichen nicht!**

«Lernende mit ohnehin eingeschränkter Sprachkompetenz erleben in den naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern ein frühes und oftmals endgültiges Scheitern.»

(Bolte/Pastille 2010: 27)

Fragen als Zwischenfazit

Welche Massnahmen sind nötig, um Sprache als Medium des Lernens für Lernende auf **allen** Stufen in **allen** Fächern nutzbar zu machen?

1. **Texte** einfacher machen → Wie weit ist das möglich?
2. **SchülerInnen** besser machen → Was heisst Verstehen aufbauen?
3. **Lehrpersonen** besser machen → Wie muss Verstehen (sprachlich) angeleitet werden?
4. **Schulen** besser machen → Was heisst das für (fachdidaktisch geleitete) Schulen und das Zusammenspiel der Fächer?



Texte besser machen
Texte vereinfachen

Sprachliche Feinheiten interpretieren

11 Die Schweiz – war das Boot voll?

Hunderttausende Menschen wurden von den Nationalsozialisten verfolgt. Tausende versuchten sich in die neutrale Schweiz zu retten. Die Schweiz wollte Flüchtlinge jedoch nicht dauerhaft aufnehmen. Ein kleiner Teil der Bevölkerung handelte aber anders.



Interpretation von sprachlichen Feinheiten (PISA Niveau IV)

Grosse Teile **müssen** aber die Politik der Behörden gebilligt oder sich nicht für das Schicksal der verfolgten Menschen **interessiert haben**.

Schicksal überliess. So war zum Beispiel die jüdische Familie Sonabend im August 1942 aus Belgien vor der Deportation der Nationalsozialisten in die Schweiz geflüchtet. Von kantonalen Behörden wurden sie – trotz des Widerstands der lokalen Bevölkerung – nach Frankreich zurückgewiesen. Die wenig später in Auschwitz ermordeten Geschwister Charles und Marie wurden in Frankreich. Insgesamt wurden 1000 jüdische Flüchtlinge an der Grenze abgewiesen. Rund 1000 Menschen wurden für eine Woche bis zu mehreren Wochen in der Schweiz aufgenommen, davon waren rund 28000 Juden. Damit...

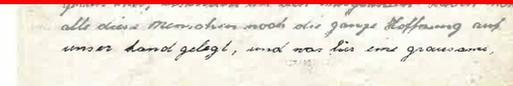
...ren von der abwehrenden Flüchtlingspolitik über den Rückgang der Öffentlichkeit. Einige Menschen, die sich in der Schweiz Zivilcouragen zum Beispiel in der Weisung der Behörden, die den Menschen das Leben weiter Menschen schickten, die den Menschen halfen, sie beherbergten, sich bei den Behörden für sie einzusetzen oder Geld spendeten. Grosse Teile der Bevölkerung müssen aber die Politik der Behörden gebilligt oder sich nicht für das Schicksal der verfolgten Menschen interessiert haben.

Q3 Kurztext an der «Höhenstrasse» der Schweizerischen Landesausstellung in Zürich

Man kann heute aber nicht mit Sicherheit sagen, wie viele Menschen wirklich geholfen haben. Historikerinnen und Historiker nehmen aber an, dass grosse Teile der Bevölkerung die Flüchtlingspolitik des Bundesrates akzeptierten oder sich nicht für das Schicksal der verfolgten Menschen interessierten.

Q5 A Oeri spricht im Nationalrat, September 1942:

...müssen wir grausam sein in der Gegenwart um einer unsicheren Zukunftsgefahr willen, so quasi auf «Vorrat hin grausam»? Müssen wir Mitmenschen, die uns um Erbarmen anflehen, ins Elend und in den Tod stossen, weil es uns vielleicht später auch einmal schlechtgehen kann?



Q6 «Wir können es nicht unterlassen, Ihnen mitzuteilen, dass wir in den Schulen empört sind...», so begann der zweiseitige Brief, den Schülerinnen der Schulklasse 2c aus Rorschach am 7. September 1942 an den Bundesrat schickten.

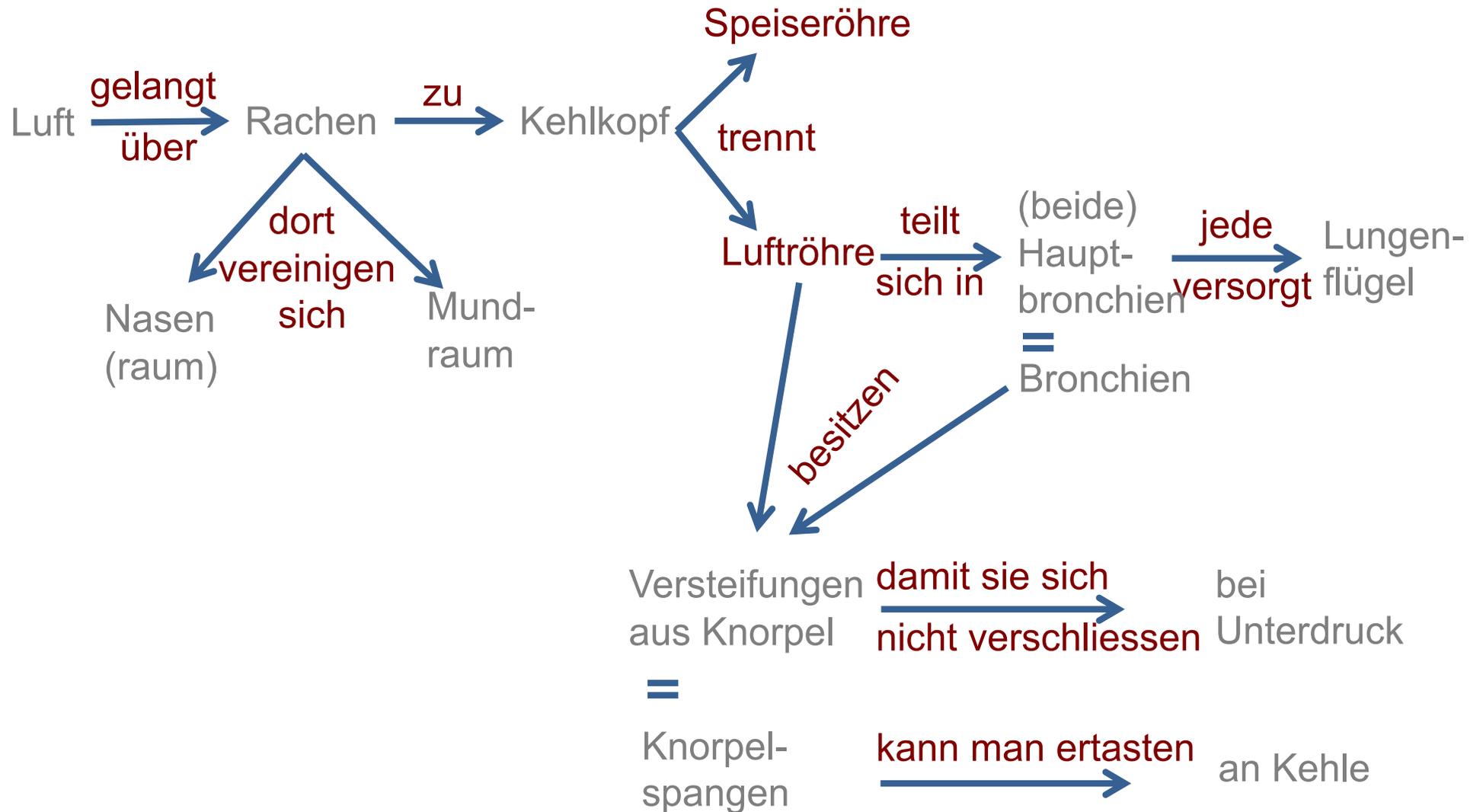
Aufgaben

- 1 Wie kam es zur Einführung des «J»-Stempels in Reisepässen von deutschen Juden? Erkläre in eigenen Worten (VT1, Q2).
- 2 a) Die Aussagen von Bundesrat Eduard von Steiger in Q4 wurden oft mit den Worten «das Boot ist voll» zusammengefasst. Erkläre, was damit gemeint ist (VT2, Q4).
b) Wovon spricht Nationalrat Oeri (Q5)? Erkläre und vergleiche mit Q4.
- 3 Erläutere mit Beispielen, was der Begriff...
- 4 Verfasse einen kurzen Tagebucheintrag aus der Sicht von Sabine Sonabend, nachdem sie und ihre Familie im August 1942 aus der Schweiz ausgewiesen worden waren (VT2).
- 5 Wie könnte der Bundesrat auf den Brief der Schulklasse aus Rorschach reagiert haben? Diskutiert gemeinsam verschiedene Möglichkeiten (Q1, Q4, Q6).

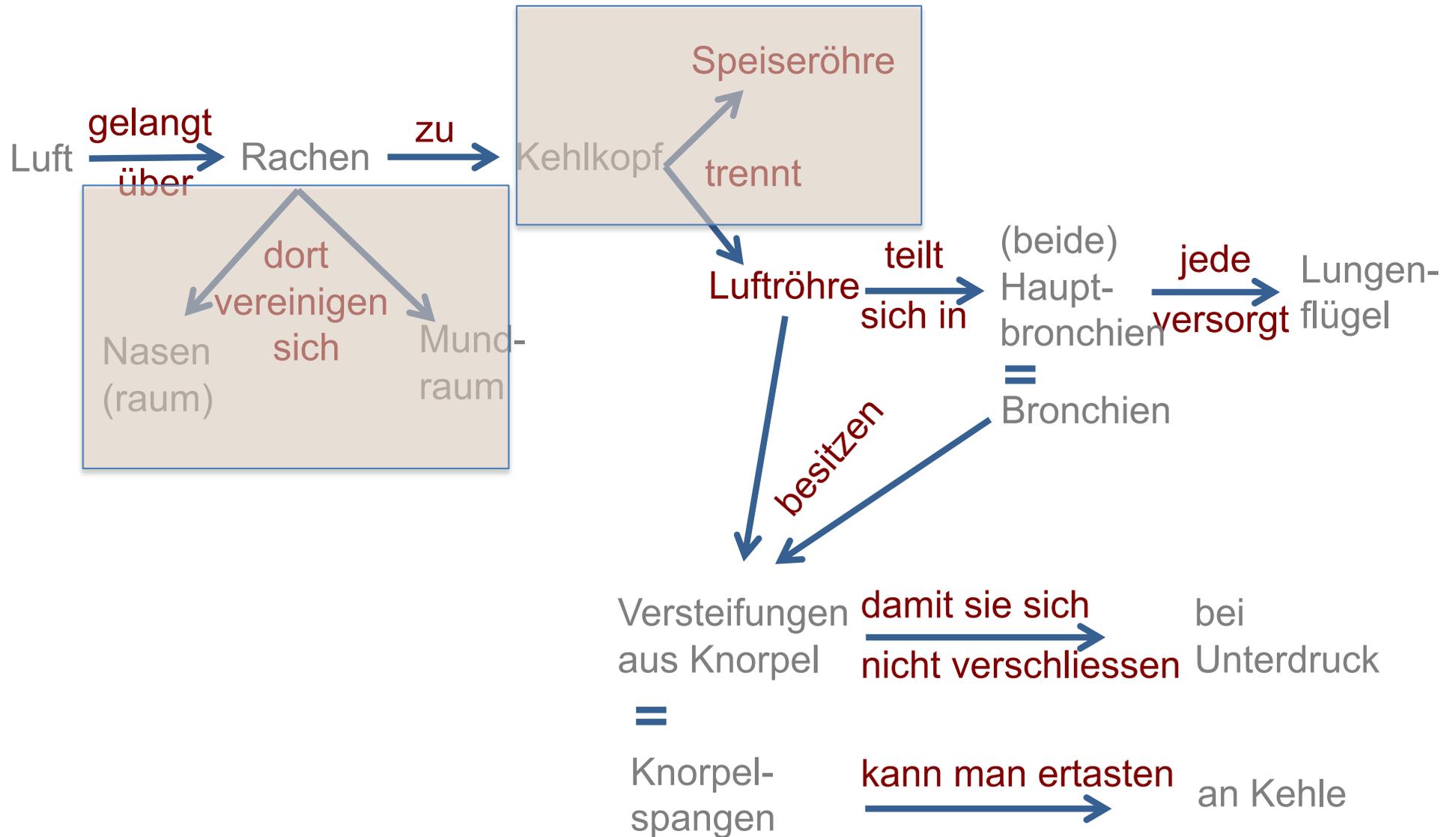
Einfache Sätze, aber hohe Informationsdichte

Über den **Rachen**, wo sich Nasen- und Mundraum vereinigen, gelangt die Luft zum **Kehlkopf**. Er trennt *Speiseröhre* und **Luftröhre**. Die Luftröhre teilt sich in die beiden **Hauptbronchien**. Jede versorgt einen der **Lungenflügel**. Luftröhre und Bronchien besitzen Versteifungen aus Knorpel, damit sie sich beim heftigen Einatmen nicht durch den Unterdruck verschließen. Diese *Knorpelspannen* kann man an der Kehle ertasten.

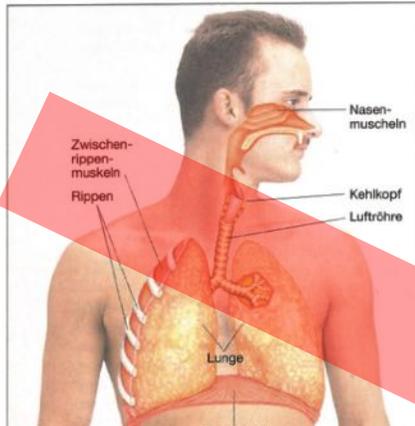
Informationsdichte als Textschwierigkeit



Informationsdichte reduzieren → Verlust von Information

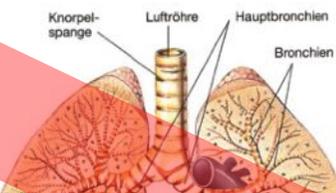


Bilder können das Verstehen unterstützen



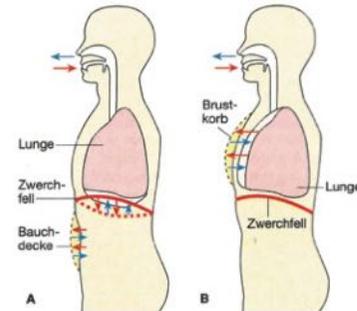
Lungenflügel. Luftröhre und Bronchien besitzen Versteifungen aus Knorpel, damit sie sich beim heftigen Einatmen nicht durch den Unterdruck verschließen. Diese *Knorpelspannen* kann man an der Kehle ertasten.

Die Bronchien verzweigen sich in der Lunge in immer kleinere Atemkanälchen. Alle diese Atemwege sind mit einer Schleimhaut mit *Flimmerhärchen* ausgekleidet. Wie auf einem Fließband werden winzige Verunreinigungen und Krankheitserreger, die im Nasen- und Rachenraum noch nicht ausgefiltert wurden, von den



quer durch den Bauchraum gespannt ist. Es trennt den Brustkorb mit Lunge und Herz vom Bauchraum mit Magen, Darm und anderen Organen. Ist das Zwerchfell entspannt, bildet es eine Kuppel, die vom unteren Ende der Rippen bis hoch in die Herzgegend reicht. Der Innenraum des Brustkorbs, den die Lunge ausfüllt, ist dann klein. Dies ist der Zustand beim Ausatmen. Spannt sich das Zwerchfell, wird es flach und das Volumen des Brustkorbs vergrößert sich. Dabei entsteht ein Unterdruck und wir atmen ein. Gleichzeitig werden die Bauchorgane nach unten gedrängt und die Bauchwand wölbt sich vor. Deshalb nennt man diese Form der Atmung auch **Bauchatmung**. Erschlafft das Zwerchfell, verkleinern sich Brustraum und Lungenvolumen. Dabei erhöht sich der Druck und wir atmen wieder aus.

Solche Atembewegungen entstehen auch durch Ausdehnung des Brustkorbs. Bei dieser **Brustatmung** heben Zwischenrippenmuskeln das Brustbein und die Rippen an. Dadurch dehnt sich der Brustkorb nach vorne und zur Seite. Er vergrößert sein Volumen und Luft strömt ein. Erschlaffen die Zwischenrippenmuskeln wieder, verringert sich das Volumen des Brust-



2 Atmung. A Bauchatmung; B Brustatmung

Die Atemluft gelangt durch Nase, Rachen, Kehlkopf, Luftröhre und Bronchien in die Lunge. Zwerchfell und Zwischenrippenmuskeln bewirken durch Ver-

Auch Bilderlesen muss gelernt sein, – und zwar in allen Fächern

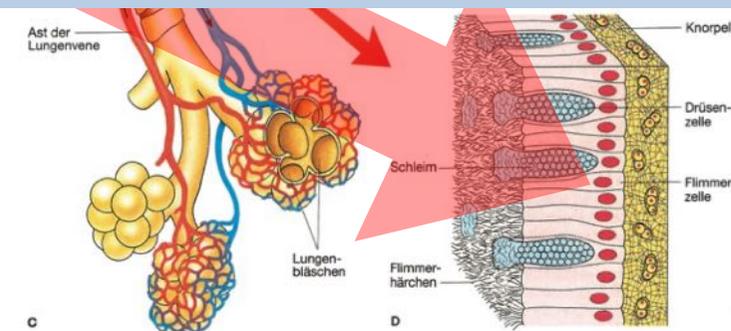
3.1 Wie wir atmen

Beim Atmen strömt die Luft durch die beiden **Nasenlöcher** in ein verzweigtes System von *Nasenmuscheln* und *Nebenhöhlen*, die in unseren hohlen Oberkiefer- und Stirnknochen liegen. Die Wände dieser Höhlen sind mit einer feuchten *Schleimhaut* ausgekleidet. In der Schleimhaut der Nasenmuscheln liegen die *Riechzellen*. Die Schleimhaut wärmt die Einatemluft auf Körpertemperatur vor und befeuchtet sie. Außerdem bleiben an ihrem wässrigen Schleim Staub, Bakterien und Viren haften. Größere Verunreinigungen werden von Haaren im Nasenraum abgefangen.

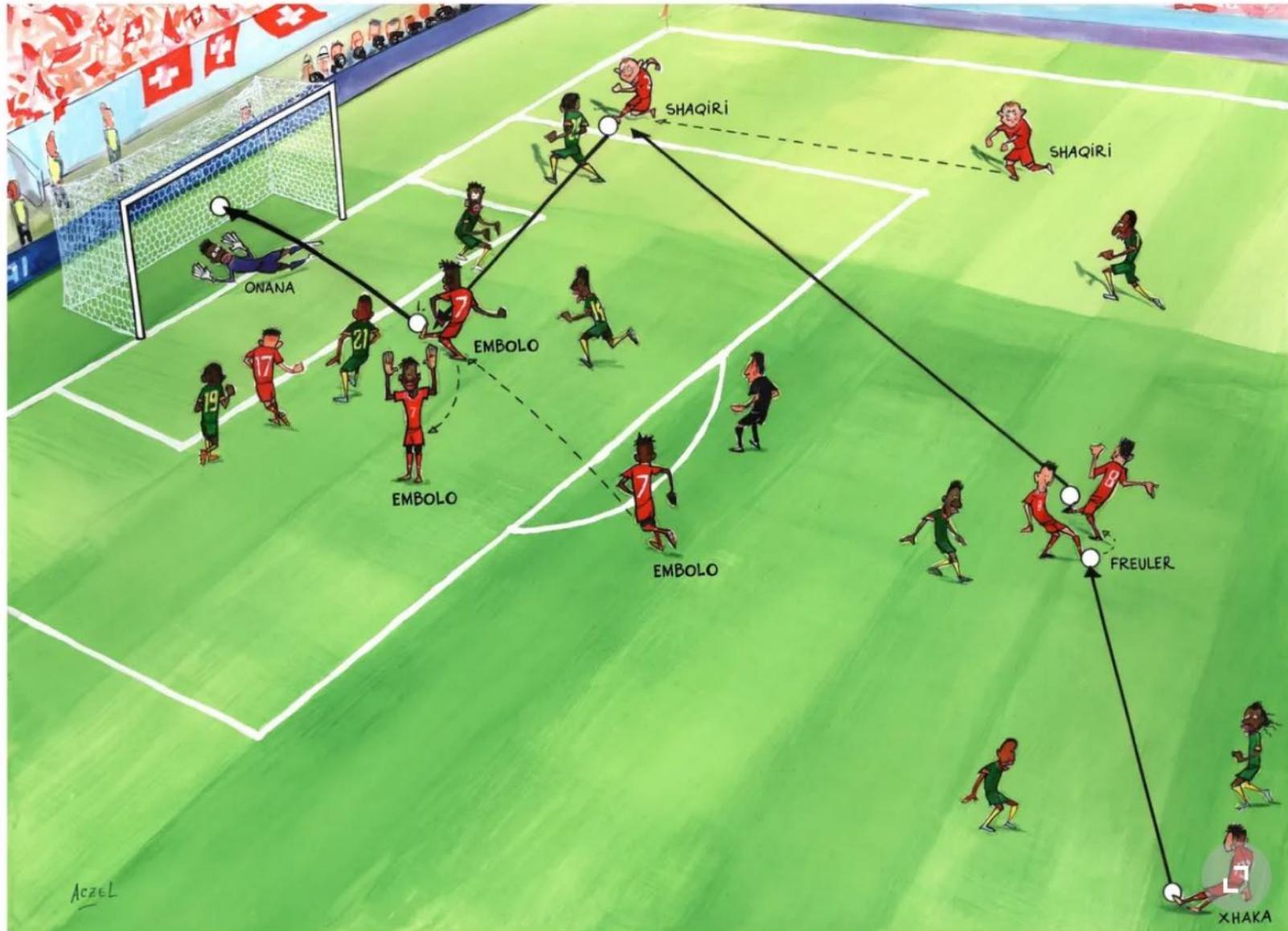
Über den **Rachen**, wo sich Nasen- und Mundraum vereinigen, gelangt die Luft zum **Kehlkopf**. Er trennt *Speiseröhre* und *Luftröhre*. Die Luftröhre teilt sich in die beiden **Hauptbronchien**. Jede versorgt einen der

Flimmerhärchen zum Kehlkopf transportiert, wo sie hinuntergeschluckt werden. Im Magen tötet die Magensäure alle Krankheitserreger ab. Die Atemkanälchen enden in Trauben aus winzigen **Lungenbläschen**. Sie besitzen Wände, die so dünn sind wie die von Seifenblasen. Durch sie werden Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid ausgetauscht. Außen ist die Lunge vom *Lungenfell* umhüllt. Zwischen ihm und dem *Rippenfell*, das den Brustkorb auskleidet, befindet sich ein flüssigkeitsgefüllter Spalt. Dadurch kann sich die Lunge beim Atmen im Brustraum verschieben.

Bei der Atmung wird Luft abwechselnd eingesogen und ausgestoßen. Dies bewirkt vor allem das **Zwerchfell**, eine dünne Muskelmembran, die unterhalb der Lunge



Bilder können das Verstehen unterstützen



Bilder können das Verstehen unterstützen



Komplexe Wörter

Mit zwei übereinanderliegenden Geradstirnrädern wird die Drehkraft des Flügelantriebs auf das Antriebszahnrad übertragen.

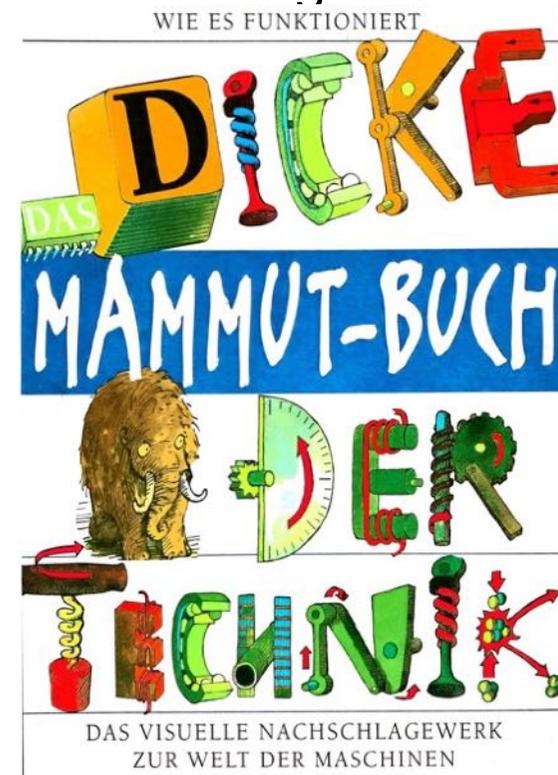
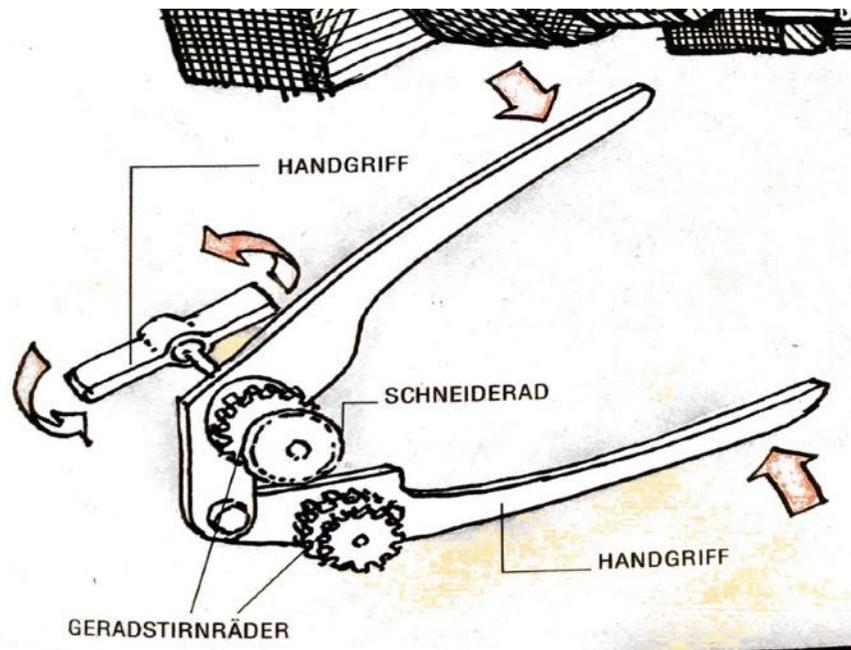


Bild und Text ergänzen sich



**Wie weit können Texte vereinfacht werden?
Was kann Textvereinfachung fürs Verstehen beitragen?**

Textvereinfachung in der Mathematik: empirisch

Dominik Leiss, Madeleine Domenech, Timo Ehmke & Knut Schwippert

korr. Lösungen: 47%

korr. Lösungen: 67%

Jette möchte zwei Bäume pflanzen. Im Laden gibt es zwei verschiedene Sorten: Eine Sorte wächst langsam, die andere Sorte wächst schnell.

Sorte Siglinde

Höhe: 3,3 Meter

Wachstum pro Jahr: 0,2 Meter

Sorte Gertrud

Höhe: 3,0 Meter

Wachstum pro Jahr: 0,3 Meter

Jette kauft von jeder Sorte einen Baum.

Berechne:

Nach wie vielen Jahren sind beide Bäume gleich groß?

Mache ein Kreuz.

- 1 Jahr
- 2 Jahre
- 3 Jahre
- 6 Jahre
- 12 Jahre

Jette liebt Apfelbäume über alles und möchte ihre Sammlung um zwei ausgesuchte Exemplare erweitern. In der neu eröffneten Gärtnerei werden ihr zwei unterschiedlich schnell wachsende Apfelbaumsorten zum Verkauf angeboten. Einerseits kann die mit 0,2 Meter pro Jahr langsam wachsende Sorte Siglinde erworben werden. Andererseits kann man auch die Sorte Gertrud kaufen, die ein jährliches Wachstum von 0,3 Meter aufweist. Was die Größe angeht, ist bei der Baumauswahl außerdem zu bedenken, dass die Apfelbäume der Sorte Siglinde beim Kauf bereits 3,3 Meter messen. Demgegenüber sind die Bäume der anderen Sorte erst 3,0 Meter hoch.

Jette kauft von jeder Sorte einen Baum.

Berechne:

Nach wie vielen Jahren sind beide Bäume gleich groß?

Mache ein Kreuz.

- 1 Jahr
- 2 Jahre
- 3 Jahre
- 6 Jahre
- 12 Jahre

Abbildung 2: Sprachliche Variation der Mathematikaufgabe *Apfelbäume*, Stufe 1 (links) vs. Stufe 3 (rechts)

keine Antwort: 17%

keine Antwort: 8%

Textvereinfachung durch «Vermeidung» von Fachsprache

Chemie mit Globi

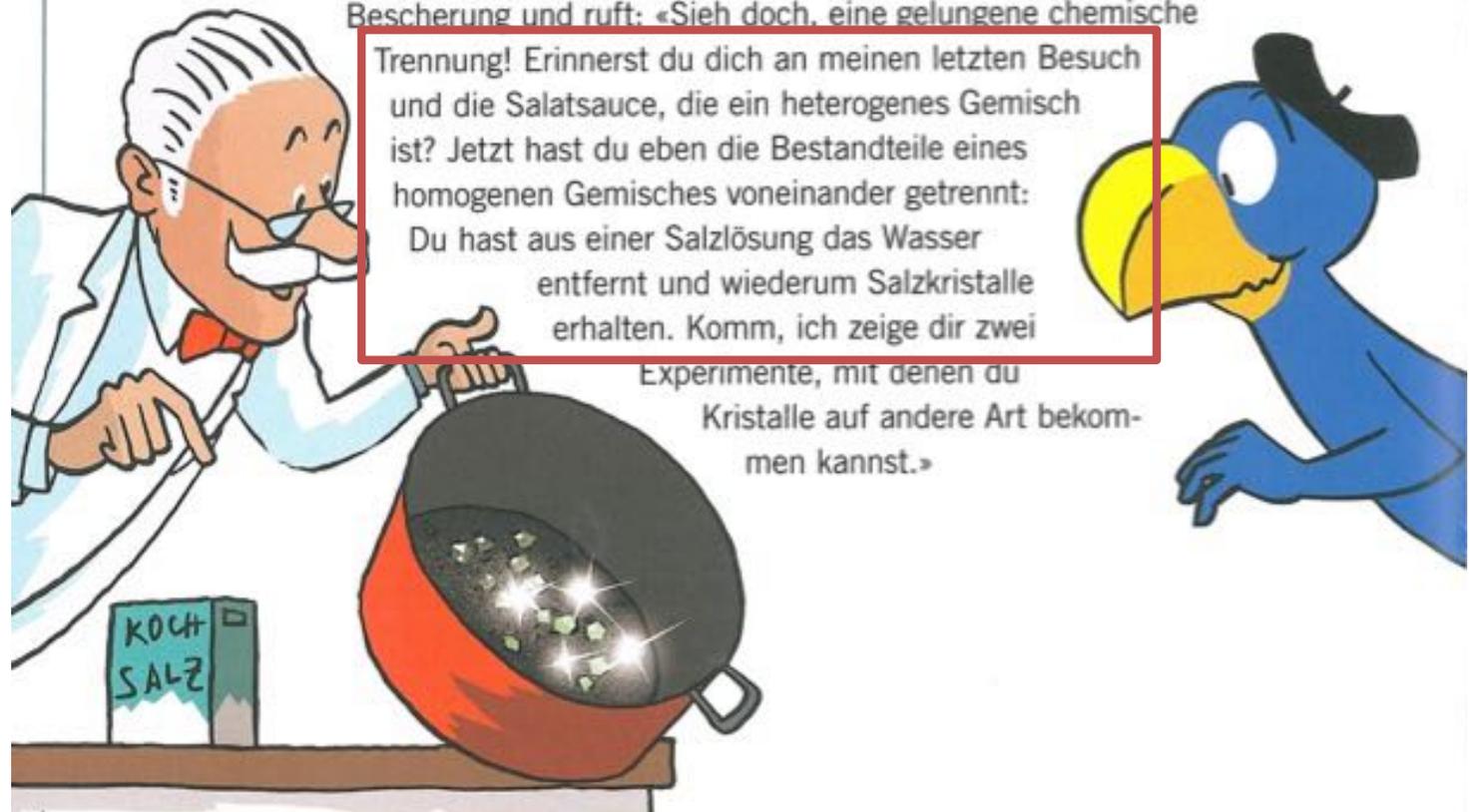
Kristalle züchten ist einfach

Justus kommt zum Abendessen. Globi setzt in einem grossen Topf Spaghettiwasser auf und streut Salz hinein, das sich bald darin auflöst. Weil er weiss, wie lange es dauert, bis das Wasser kocht, legt er sich im Garten in eine Hängematte ... und beginnt zu dösen.

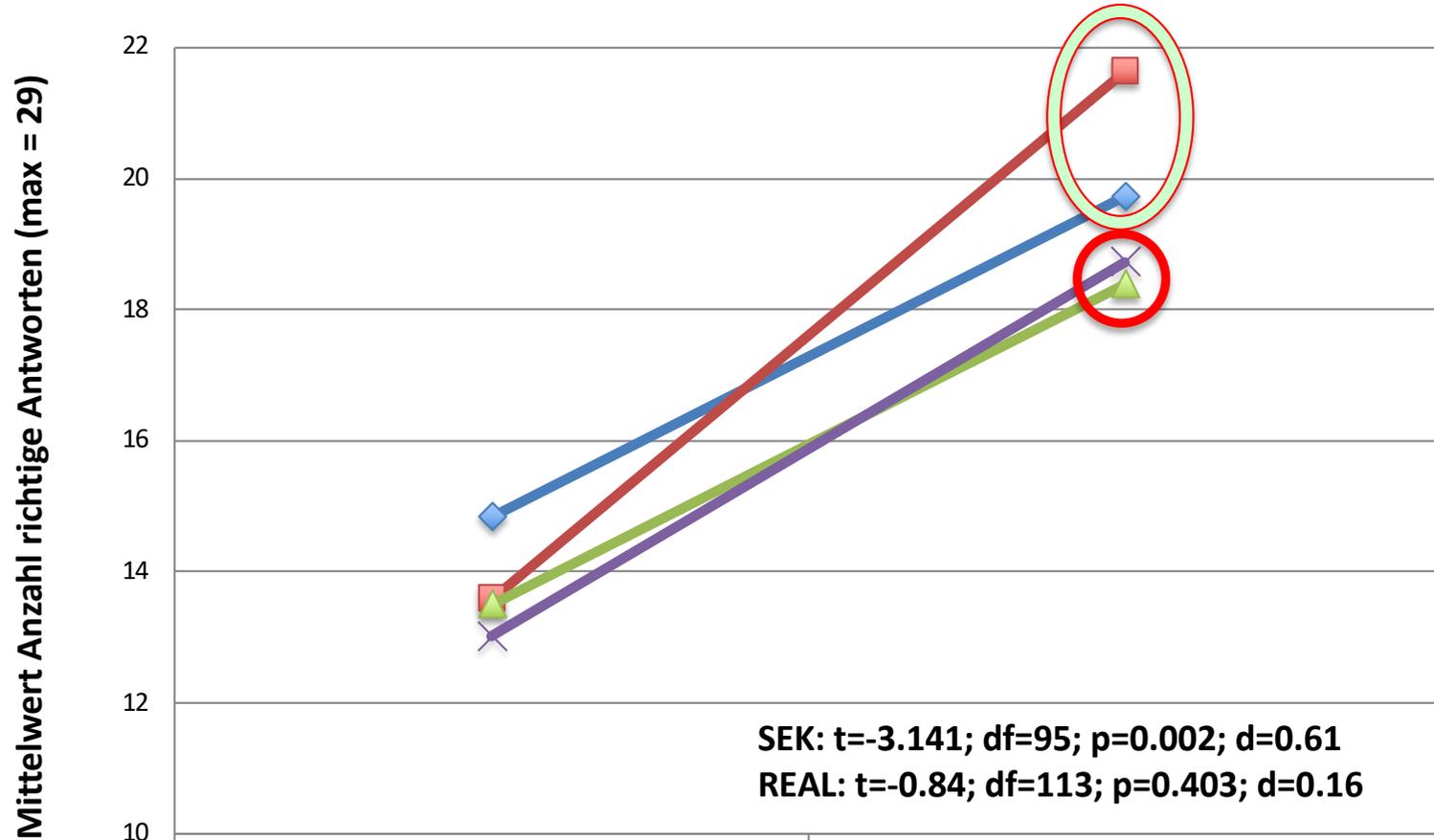
«Globi, hallo, ich bin da!» Es ist Justus. Globi schreckt hoch, die Sonne steht schon tief am Himmel. «Das Spaghettiwasser!», fährt es ihm durch den Kopf. Er rennt zum Herd. Das Wasser ist inzwischen verdampft und am Boden der Pfanne sind kleine, mattschimmernde Kristalle sichtbar. Justus ist hinzugekommen, sieht die Bescherung und ruft: «Sieh doch, eine gelungene chemische

Trennung! Erinnerst du dich an meinen letzten Besuch und die Salatsauce, die ein heterogenes Gemisch ist? Jetzt hast du eben die Bestandteile eines homogenen Gemisches voneinander getrennt: Du hast aus einer Salzlösung das Wasser entfernt und wiederum Salzkristalle erhalten. Komm, ich zeige dir zwei

Experimente, mit denen du Kristalle auf andere Art bekommen kannst.»



Ergebnisse: Wissenszuwachs nach Schulniveau



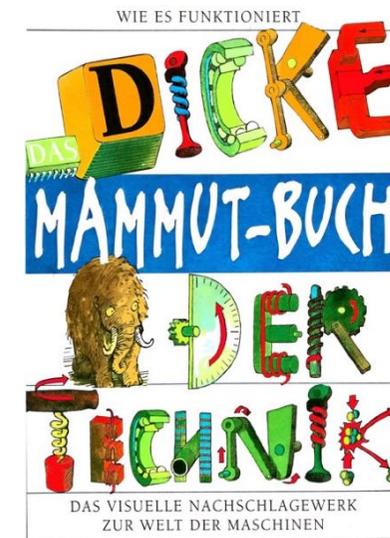
	Wissen gesamt prä	Wissen gesamt post
Originaltext SEK (n=48)	14.8333	19.7292
Überarbeiteter Text SEK (n=49)	13.5714	21.6327
Originaltext REAL (n=57)	13.4912	18.386
Überarbeiteter Text REAL (n=58)	13.0172	18.7241

Sprache der Technik

Mit zwei übereinanderliegenden **Geradstirnrädern** wird die Drehkraft des Flügelantriebs auf das **Antriebszahnrad** übertragen.

Quarztechnologien

Das kaum noch verbesserbare technische Konzept des **Standardquarzuhrwerks** ist durch einen **fotolithografisch** hergestellten, **stimmgabelförmigen Quarzresonator** von 32 768 Hertz und eine 15-stufige binäre CMOS-Teilerschaltung gekennzeichnet, die Ein-Hertz-Strompulse für einen Lavet-Schrittschaltmotor liefert. (S. 356)



Eierschalensollbruchstellenverursacher

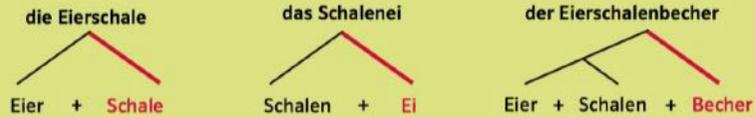
Wir unterscheiden drei Arten von Morphemen:

Stamm-Morphem: kühlen, (du) kühlst, gekühlt, Kühlschranks

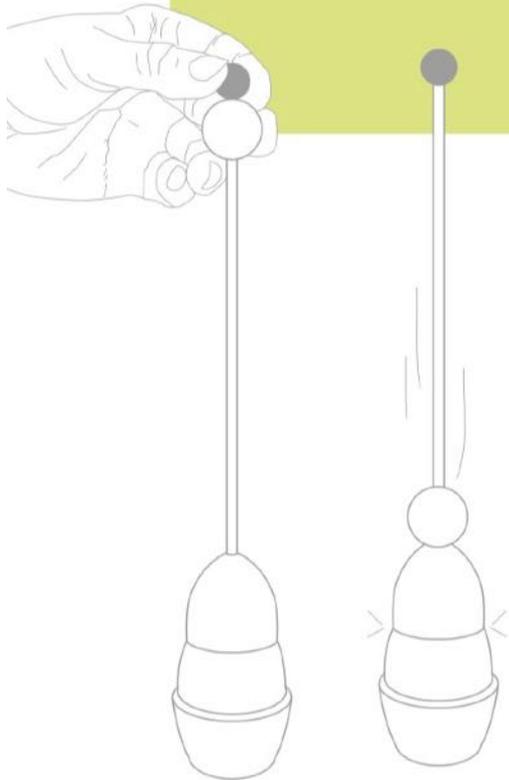
Vormorphem: abkühlen, verkühlen

Nachmorphem: kühlbar, Kühler, Kühlung, kühlst, kühlte

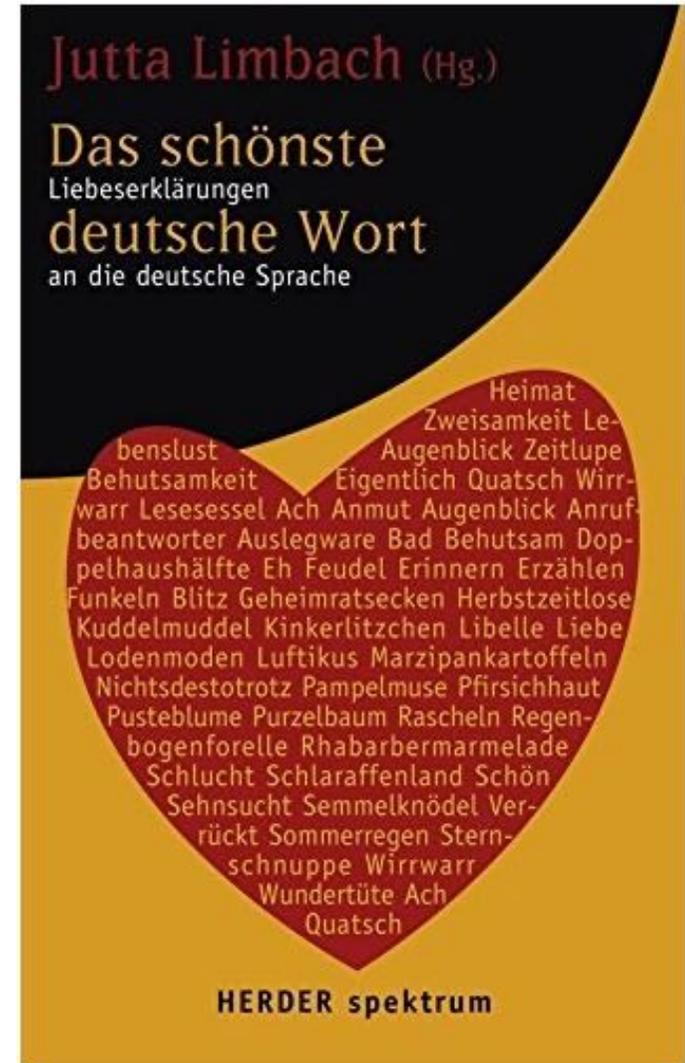
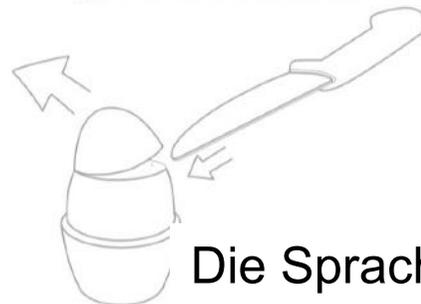
Zusammensetzungen und ihre Bedeutungen
Stamm-Morpheme können mit anderen Stamm-Morphemen vielfältig kombiniert werden.
Je nach Zusammensetzung weisen die Wörter eine andere Bedeutung auf:



In deutschen Zusammensetzungen trägt das ganz rechts stehende Stamm-Morphem die Hauptbedeutung: Die **Eierschale** ist also eine **Schale**, und zwar von einem Ei. Ein **Dampfschiff** ist ein **Schiff** und eine **Dampfschiffahrt** ist eine **Fahrt** mit einem Dampfschiff.



- 1 Arbeitet zu zweit. Lest die Chat-Diskussion auf Seite 104. Bildet ein möglichst langes deutsches Wort: Umschreibt die Bedeutung und diskutiert, ob es für euch ein schönes oder hässliches, ein präzises oder kaum verständliches Wort ist.
- 2 Lest den Text «Zusammensetzungen und ihre Bedeutungen». Erklärt die Bedeutung von «Eierschalenbecher» analog zu «Eierschale» und «Dampfschiffahrt».
- 3 Diskutiert mithilfe des Textes «Zusammensetzungen und ihre Bedeutungen» Folgendes:
 - o Was macht «makä», wenn er «Sollbruchstelle» erklärt?
 - o Wie lässt sich der Unterschied von «Eierschale» und «coquille d'oeuf» beschreiben?
- 4 Arbeitet weiter: AHG, Seite 135 / AHE, Seite 133.



Habseligkeiten

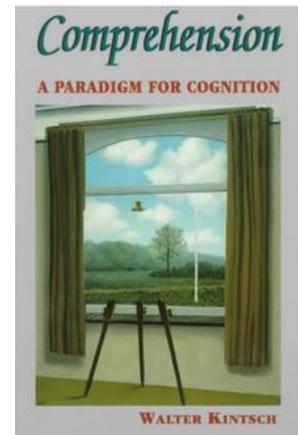
Fazit: Textvereinfachung reicht nicht fürs Lernen

Schulische (Fach-)Texte dienen nicht nur dem **Wissenstransfer**, sondern auch dem **Aufbau (fach-)spezifischer Sprache** und **Lesetechniken**, damit das inhaltlich-fachliche Lernen verbal verankert wird.

→ Texte müssen **inhaltliche und** damit auch **sprachliche Ansprüche** stellen, damit Lernen Fortschritte macht.

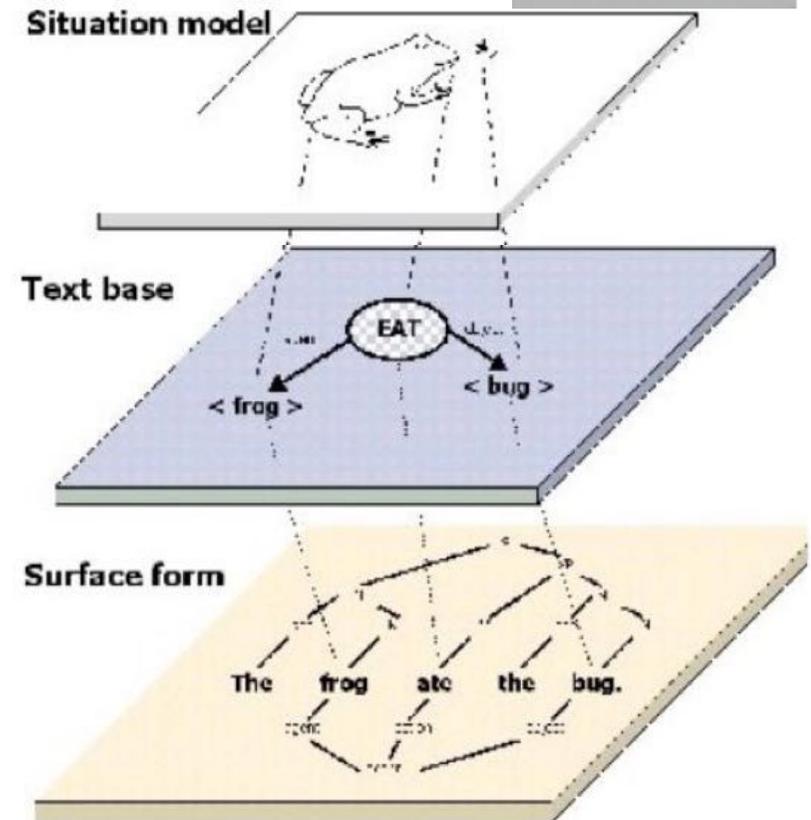
Texte – und Unterricht – dürfen nicht «entfachsprachlich» werden!

Was heisst Verstehen (von Texten)?

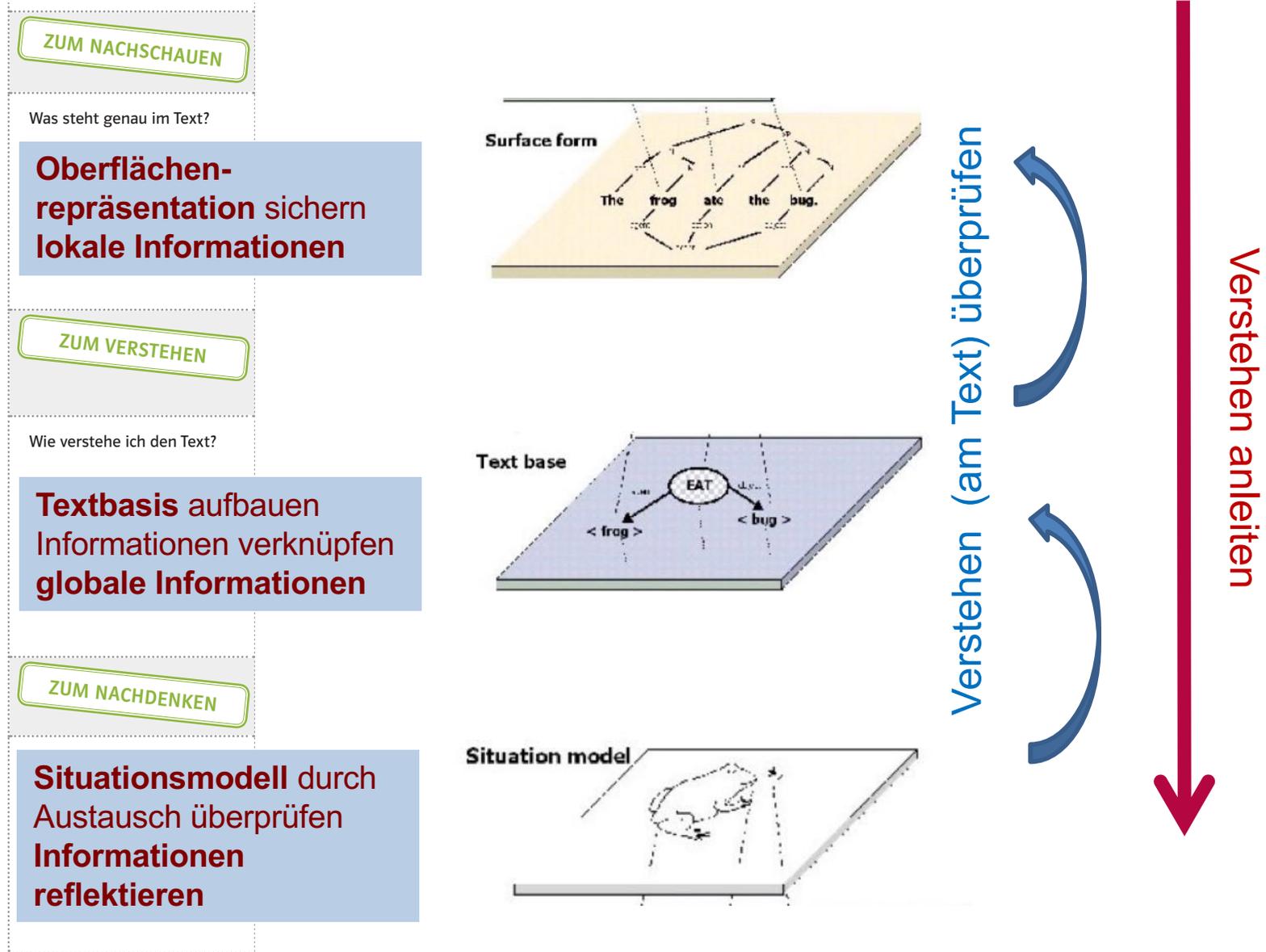


Ebenen der Textrepräsentation

- **Situationsmodell** = Repräsentation der im Text beschriebenen Situation, Informationen in Bezug zu eigenem Weltwissen
Integriert Textinformationen und Vorwissen
den Text **reflektieren**
- **Textbasis** = Verknüpfte Sätze, Bedeutungsstruktur eines Texts
aus (Teil-)Sätzen konstruiertes Textverständnis
den Textsinn **verstehen**
- **Oberflächenrepräsentation** = Wortlaut des Texts, Wörter und Satz
instabil, wird beim Zuhören sehr schnell vergessen,
kann man beim Lesen **nachschauen**



Drei Typen und Ebenen von Fragen zum Textverstehen



Verstehen überprüfen → Verstehen wahrnehmen

Was SchülerInnen antworten, wenn sie NICHTs verstehen.

Was SchülerInnen beim Nichtverstehen tun

Wie alt ist der Kapitän?



Was SchülerInnen beim Nichtverstehen tun

Wenn man Geburtstag hat, schenkt man 30
Rosen oder eben halt 12 Ziegen und 16 Schafe.
Dann habe ich es zusammengerechnet. Und
dann habe ich beschlossen, dass der Kapitän
28 Jahre alt ist. PS: Alles Gute!

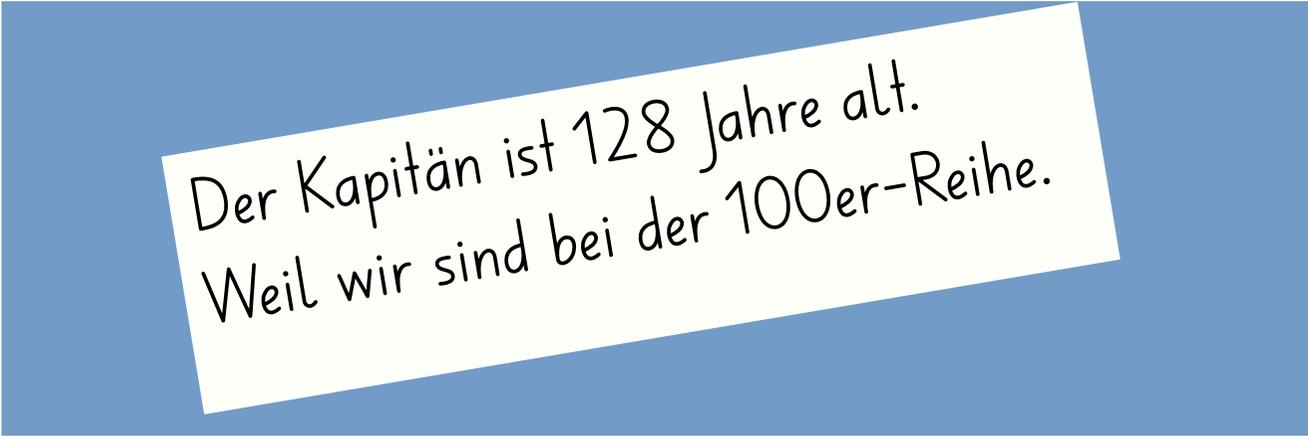
Ich habe zuerst die Tiere gezählt und dann mal 2
gerechnet. Ich habe mir überlegt, wenn es 28 Tiere
sind, ist der Kapitän doppelt so alt. Ich finde die
Aufgabe ein bisschen komisch, weil da steht wie alt
ist der Kapitän, obwohl gar keiner da ist.

Was SchülerInnen beim Nichtverstehen tun

Keine Ziege oder kein Schaf kann den Kapitän fragen, wie alt er ist. Und wir können ihn auch nicht fragen, daher weiß nur der Kapitän, wie alt er ist.

Der Kapitän muss schon sehr alt sein.
Mindestens 2000 Jahre.

Was SchülerInnen beim Nichtverstehen tun

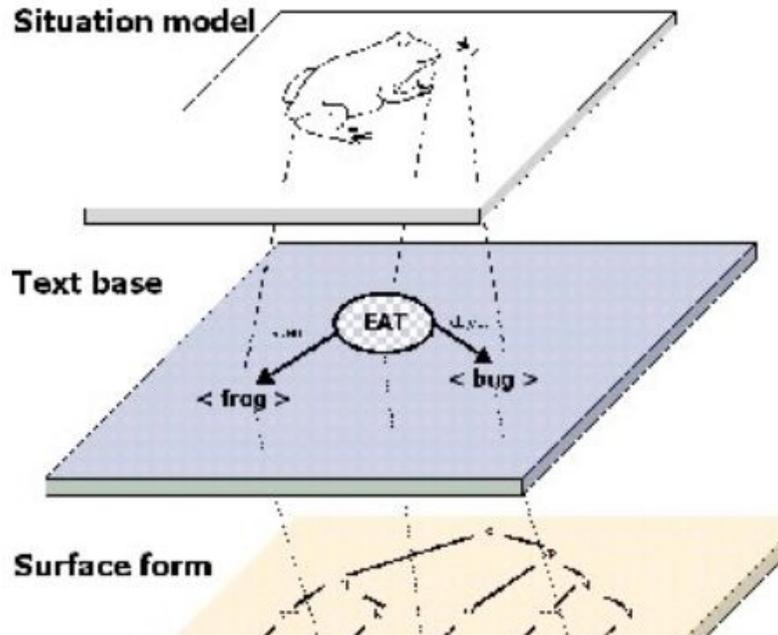


Der Kapitän ist 128 Jahre alt.
Weil wir sind bei der 100er-Reihe.

Verständnis muss sichtbar werden

William Shakespeare

LESEN



Fragen zum Interview mit Daniel von Aarburg 1. und 2. Teil

- ① Beantworte die folgenden Fragen zum ersten und zweiten Teil des Interviews mit Daniel von Aarburg.
 - a) War Daniel von Aarburgs Film der erste Schweizer Film über Romeo und Julia?
 - es war der zweite Film
 - ja, es war der erste Film zu diesem Thema
 - man erhält dazu keine Informationen im Text
 - b) Welche Hindernisse für das Liebespaar, die für William Shakespeare und Gottfried Keller in ihren Werken von Bedeutung waren, nennt Daniel von Aarburg?
 - eine Pistole
 - bosnische Flüchtlinge
 - verfeindete Familien und Bauern
 - c) Weshalb wurde der Handlungsort des Geschehens vom Land in die Stadt verlegt?
 - d) Weshalb wählte Daniel von Aarburg einen bosnischen Jungen und ein Schweizer Mädchen für die Hauptrollen?

ZUM NACHSCHAUEN

ZUM VERSTEHEN

sen Film?

itze wie Figuren aus
ne ein?

te Daniel von Aarburg, um im
ischen Laura und Amer noch zu

ZUM NACHDENKEN

Verstehen aufbauen



SELBST-
BEURTEILUNG

④

- a) Gib deine Antworten einem Kollegen oder einer Kollegin zur Überprüfung. Überprüfe auch seine oder ihre Antworten.
- b) Tauscht euch danach aus. Kontrolliert eure Antworten gemeinsam anhand der Lösungen.
- c) Schreib in eigenen Worten auf, welche Schwierigkeiten du beim Beantworten der Fragen hattest.

Verstehen überprüfen, Verstehensprozess reflektieren



«SchülerInnen besser machen»

**Wie können Schüler und Schülerinnen
ihre Lesekompetenzen ausbauen?**

**Diskrepanz von sprachlichen Anforderungen,
sprachlichem Können der Lernenden
und den durch Lehrende vermittelten Lesestrategien**

Textschwierigkeit – Textformulierung

«Aua!» – Marc hat sich beim Basteln mit der Schere in den Zeigefinger gestochen. Er beobachtet, wie der rote Blutstropfen langsam aus der Wunde quillt und heruntertropft. Bis er endlich ein Heftpflaster gefunden hat, ist auf

der Wu

Blut ist

die Blut

Blutger

ein Enz

Fibrinog

Geflech

Haupta

Streich das Wichtige an

Fibrin mit den eingelagerten Blutzellen verschließt die Wunde. Außerdem verengen sich die Adern im Finger und verringern so den Blutzufluss. Durch eine Wunde können Bakterien, Viren oder Gifte in den Körper eindringen. Sie werden von der dritten Gruppe ...

Textschwierigkeit – Textformulierung

«Aua!» – Marc hat sich beim Basteln mit der Schere in den Zeigefinger gestochen. Er beobachtet, wie der rote Blutstropfen langsam aus der Wunde quillt und heruntertropft. Bis er endlich ein Heftpflaster gefunden hat, ist auf der Wunde schon eine weiche Kruste entstanden.

Blut ist also nicht nur eine Flüssigkeit, sondern es enthält feste Bestandteile, die Blutzellen. Eine Gruppe dieser Blutzellen, die Blutplättchen, lösen die Blutgerinnung aus: Sie zerfallen bei Berührung der Wundränder und scheiden ein Enzym aus, das über mehrere Zwischenstufen aus dem gelösten Fibrinogen das fadenartige feste Eiweiß Fibrin werden lässt. In seinem Geflecht bleiben andere Blutzellen, die roten Blutkörperchen, hängen. Ihre Hauptaufgabe ist der Transport von Sauerstoff zu den Gewebezellen. Das Fibrin mit den eingelagerten Blutzellen verschließt die Wunde. Außerdem verengen sich die Adern im Finger und verringern so den Blutzufluss. Durch eine Wunde können Bakterien, Viren oder Gifte in den Körper eindringen. Sie werden von der dritten Gruppe ...

Verstehen ≠ Verstehen: Adäquates mentales Modell fachspezifisch aufbauen

1. Bio: Informationen entnehmen (Aufbau von Struktur-, Prozess-, Funktionskonzepten) (Konsortium HarmoS Naturwissenschaften 2009, LP 21)
2. Geschichte: Kritisches Lesen (Wineburg 1991; Handro 2018), Informationen vergleichen (LP 21)
3. Deutsch: literarisches Lesen, Leseanimation, Lesen von Feuilletoncontexten (kritisches Lesen), Lesetechniken und -strategien anwenden und reflektieren (LP 21)
4. Mathematik: u. a. math. Problem erfassen (Leiss et al. 2017, LP 21)

**Lesetechniken/-strategien sind nicht allgemein (generisch),
sondern fachspezifisch**

Fazit

Ziel der Textarbeit: Bildung eines fachlich adäquaten Situationsmodells & Erwerb der fachsprachlichen Textmuster, Redemittel und Fachbegriffen.

Lernende auf der Stufe Sek I, aber auch noch Sek II sind NovizInnen (Kintsch, 2009): sowohl (fachspezifische) Verstehens- und Lesestrategien als auch fachbezogenes Vorwissen sind immer noch im Aufbau.

→ Lernen mit Texten setzt die fachdidaktische Strukturierung des Lese- und Verstehensprozesses voraus.

→ Explizite und bewusste Anwendung von fachadäquaten Strategien

→ Explizite und bewusste Aktivierung von fachlichem Vorwissen

«Sprache im Unterricht ist wie ein Werkzeug, das man gebraucht, während man es noch schmiedet.»

(Butzkamm 1989)

Texte verstehen in der Schule

Passung
Lesenden und
Texte

