

Digitale Medien gezielt im Chemieunterricht nutzen



Universität Bremen

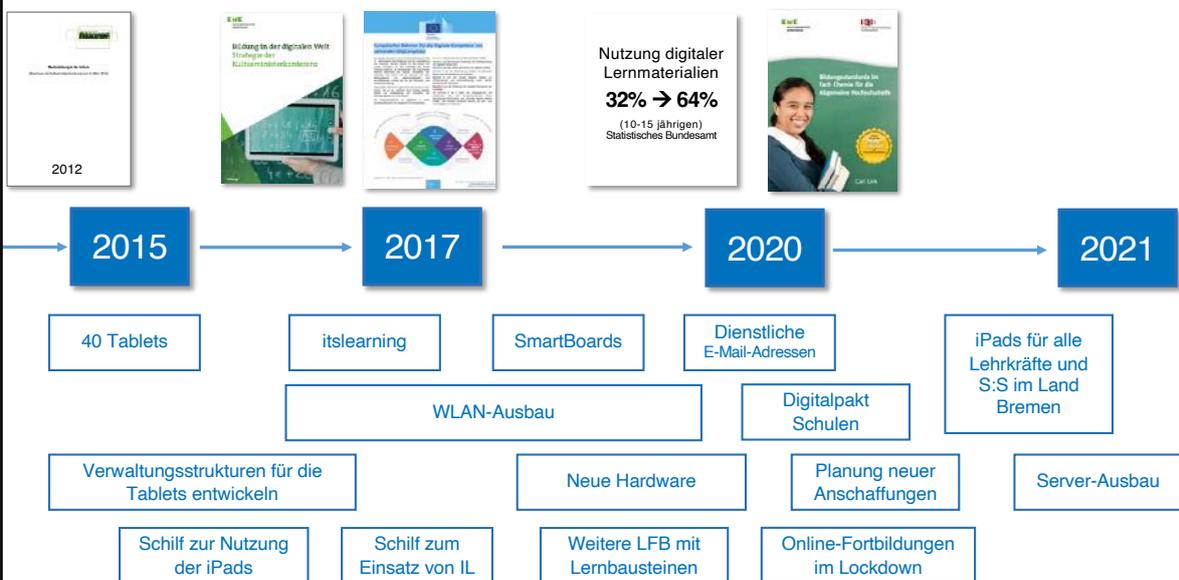
Digitale-Medien.Schule
Naturwissenschaften & Unterricht

Schulzentrum Geschwister Scholl
Gymnasiale Oberstufe Bremerhaven

Dr. Moritz Krause

1

Digitaler Wandel in der Schule...



2

Die Wirkung von digitalen Medien auf Lernprozesse ist abhängig von...

den digitalen Medien bzw.
den Medienangeboten

den
Unterrichtsprozessen, in
die die Medienangebote
eingebunden sind

den Lernenden

den Lehrkräften

Die erfolgreiche Integration von digitalen Medien hängt weitgehend von der Haltung der Lehrer ab, ihnen kommt somit eine Schlüsselrolle bei der Gestaltung und Umsetzung zu (Kersaint et al., 2003; Anderson & Helms, 2001).

Es zeigt sich bei Lehrkräften eine gewisse Skepsis, wie Lernaktivitäten für Schüler:innen im Unterricht auf Basis von digitalen Medien organisiert werden kann.

5

Ausbildung von Lehramtsstudierenden



Förderung der **Selbstwirksamkeitserwartung** und den **Einstellungen** im Umgang mit digitalen Medien.

6

Ergebnis der Studie

Die **Einstellungen** und die **Selbstwirksamkeitserwartung** lassen sich signifikant verbessern, indem konkrete Beispiele aus der Unterrichtspraxis aufgezeigt werden und die Möglichkeit besteht eigene Erfahrungen im Umgang mit digitalen Medien zu sammeln und zu diskutieren.

(Krause & Eilks, 2015)

7



Digitale Medien als
Lernwerkzeuge nutzen

8

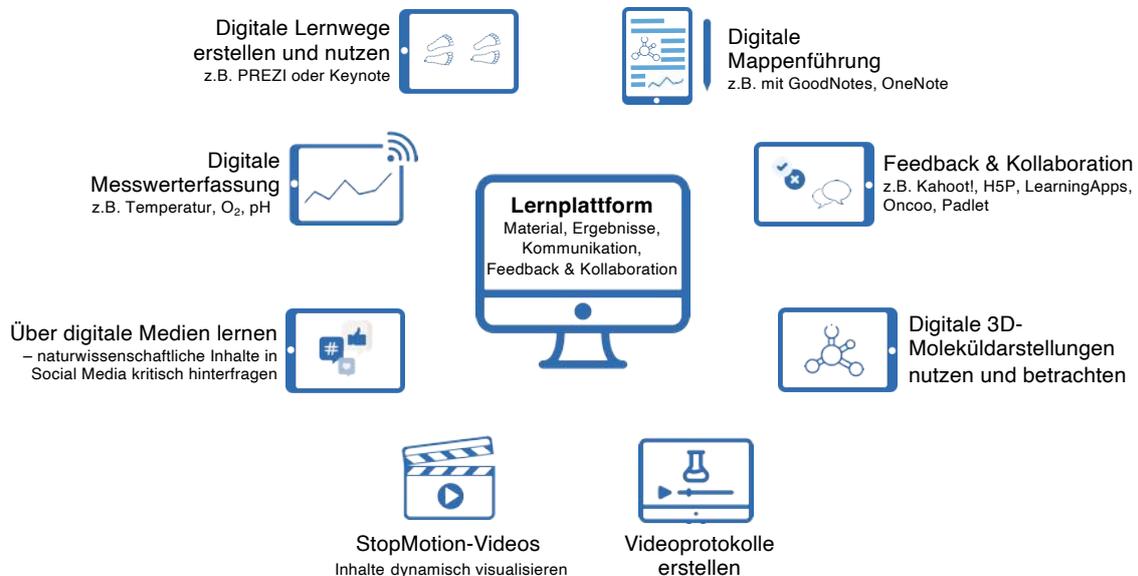
Wirkung digitaler Medien auf Lernprozesse und -ergebnisse

Ein lernwirksamer Einsatz digitaler Medien kann erreicht werden, wenn

- das Lernangebot vielfältige Möglichkeiten zum Lernen bietet, z.B. **Hilfsangebote**,
- die SuS den **eigenen Lernprozess kontrolliert**, z. B. im Hinblick auf die Auswahl von Aufgaben, die Bestimmung der Lerngeschwindigkeit, Wiederholungsmöglichkeiten usw.,
- Digitale Medien in Arbeitszusammenhänge eingebunden sind und die SuS in Paaren oder in größeren Gruppen **kooperativ arbeiten**,
- **Feedbackmöglichkeiten zum Lernstände**, Fehler oder Lernwege vorgesehen sind,
- Lehrkräfte durch entsprechende Fortbildung auf den Medieneinsatz vorbereitet werden.

(Hattie, 2009)

Vielfältige Möglichkeiten der digitalen Nutzung im Chemieunterricht



Wo finden Sie die Materialien und Ideen von heute?



Die Webseite bietet Unterrichtsmaterialien, Ideen und Übungsmaterial kostenlos an.

www.Digitale-Medien.Schule



Unterrichtseinstiege, Feedback & Kollaboration
z.B. Kahoot!, H5P, LearningApps, Oncoo, Padlet

Mit der „Tour de Chemie“ durch Mol & Co am Beginn der SII



Die Atommasse



Etappe 1

Die Molekülmasse



Etappe 2

Die Abzählleinheit Mol



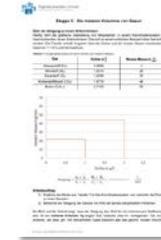
Etappe 3

Die molare Masse



Etappe 4

Das molare Volumen



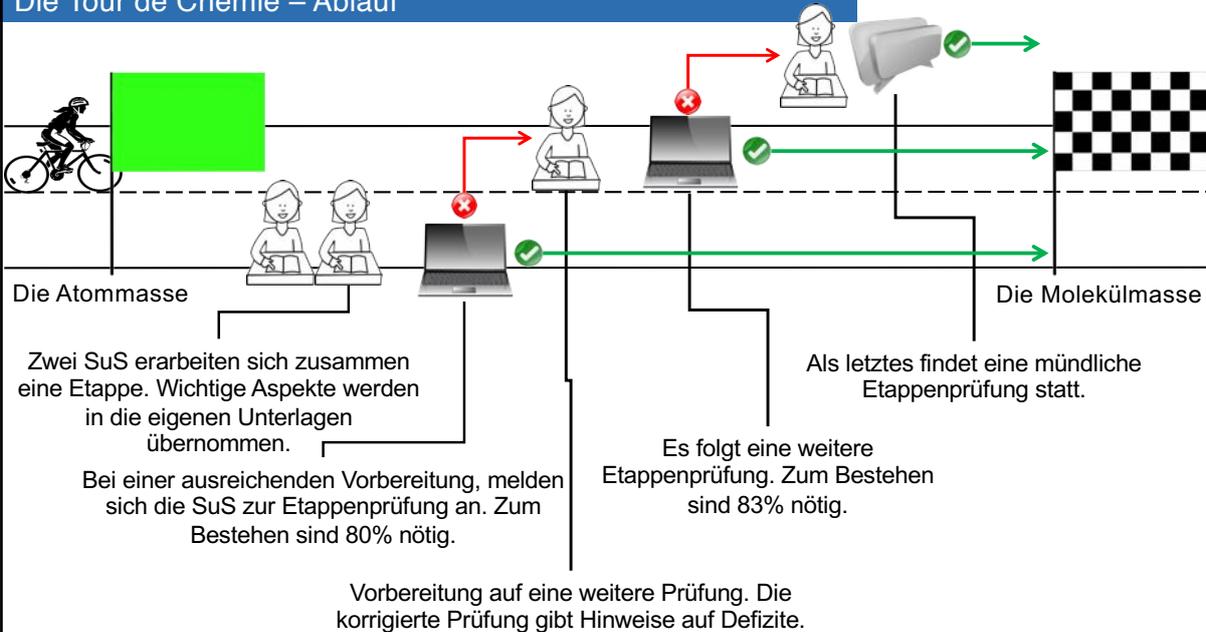
Etappe 5

Konzentrationen



Etappe 6

Die Tour de Chemie – Ablauf



Die Tour de Chemie – Feedback zum Lernstand

Tour de Chemie - Dritte Etappe
Frage 5 von 13

Geben Sie die Anzahl an Natrium-Atomen an, die in einem Molekül Natrium enthalten sind

$N(Na) = 1,66 \cdot 10^{24}$
 $N(Na) = 23$
 $N(Na) = 4,02 \cdot 10^{24}$
 $N(Na) = 11$

Falsch (1 Punkt)

Texteingabe:

Gib die Molekülmasse von Ethanol (C_2H_5OH) in der Einheit u an:

Geben Sie bitte Ihre Antwort ein:

Mehrfach-Antwort:

Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

- Die Molekülmasse ergibt sich aus der Summe der Atommassen (unter Berücksichtigung der stöchiometrischen Koeffizienten).
 - Die Molekülmasse ergibt sich aus der Summe der Atommassen (ohne Berücksichtigung der stöchiometrischen Koeffizienten).
 - Zwei Wasser-Moleküle (H_2O) besitzen eine Masse von 36u.
 - Vier: Ammoniak-Moleküle (NH_3) besitzen eine Masse von 68g.
- (2 Punkte)

Zuordnung:

Zu jeweils welcher Stoffgruppe gehören die folgenden Stoff?

Wasserstoff	Gemisch
Destilliertes Wasser	Reinstoff / Element
Leitungswasser	Reinstoff / Verbindung

Feedback zum Lernstand

Tour de Chemie - Dritte Etappe
Zusammenfassender Bericht

In English: 8 Punkte (20 Punkte) **62%**
 In German: 13 Punkte (20 Punkte) **80%**

Name: Max Mustermann
 Prüfungstermin: Sie haben die Prüfung leider nicht bestanden.

Wichtig zu wissen:
Schau dir deine Fehler in diesem Quiz an und bereite dich erneut mit dem Arbeitsmaterial auf die Wiederholungsprüfung vor.

Itslearning – Feedback zum Lernstand erhalten



Farbstoffe - Teil 2

Frage 2

Die von einem Molekül absorbierte Energie kann...

Welche Antworten sind richtig?

Ihre Antwort:

- ... an Molekül zu einem Bindungsbruch führen.
- ... kann das Molekül abkühlen.
- ... kann in Form von Wärme wieder abgegeben werden.
- ... kann in Form von Licht wieder abgegeben werden.

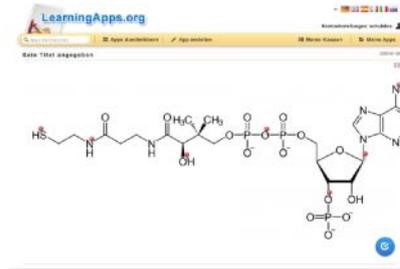
Buttons: Zurück, Weiter, Test annehmen

Name	Beantwortet	Status	Punktzahl	Anzeigen	Beurteilung
	02.07.2021 11:04	Übermittelt	8,75	Anzeigen	15 Punkte
	02.07.2021 11:04	Übermittelt	8,75	Anzeigen	15 Punkte
	02.07.2021 11:12	Übermittelt	8,75	Anzeigen	15 Punkte
	02.07.2021 11:14	Übermittelt	8,5	Anzeigen	14 Punkte
	05.07.2021 10:14	Übermittelt	9	Anzeigen	15 Punkte
	05.07.2021 10:14	Übermittelt	9	Anzeigen	15 Punkte
	05.07.2021 10:14	Übermittelt	9	Anzeigen	15 Punkte
	05.07.2021 10:14	Übermittelt	8,75	Anzeigen	15 Punkte
	05.07.2021 10:14	Übermittelt	9	Anzeigen	15 Punkte
	05.07.2021 10:15	Übermittelt	5,83	Anzeigen	8 Punkte
	05.07.2021 10:16	Übermittelt	8,75	Anzeigen	15 Punkte
	05.07.2021 10:18	Übermittelt	8	Anzeigen	13 Punkte
	05.07.2021 10:19	Übermittelt	5,82	Anzeigen	9 Punkte
	05.07.2021 10:19	Übermittelt	5,82	Anzeigen	9 Punkte
	05.07.2021 10:20	Übermittelt	6	Anzeigen	9 Punkte
	05.07.2021 10:21	Übermittelt	8,17	Anzeigen	14 Punkte

1 bis 16 von 16 Anzeigen 25

LearningApps - Üben, vertiefen und auswerten

- Vielfalt an Gestaltungsmöglichkeiten.
- Einfache Handhabung bei der Erstellung.
- Teilen per QR-Code.
- LearningApps.org



Interaktive Aufgaben mit H5P und Lumi.Education

The screenshot shows the Lumi application interface. On the left, there's a sidebar with options like 'H5P-Datei Öffnen' and 'Neue H5P-Datei'. The main area displays an interactive presentation titled 'BT-05-polare Elektronenpaarbindung'. It includes a list of tasks for calculating ΔE_N for various compounds and a multiple-choice question about the correct type of chemical bond.

This screenshot shows a specific task interface. On the left, it asks to calculate ΔE_N for several compounds: Wasserstoff & Wasserstoff (H-H), Wasserstoff & Sauerstoff (H-O), Kohlenstoff & Wasserstoff (C-H), Calcium & Sauerstoff (CaO), Wasserstoff & Chlor (H-Cl), and Kalium & Fluor (KF). On the right, it asks to choose the correct bond type: H-H polare Elektronenpaarbindung (selected), H-H unpolare Elektronenpaarbindung, or H-H Ionenbindung.

This screenshot shows a task titled 'Löslichkeit von Stoffen bewerten'. It asks to evaluate the solubility of ethanol. The chemical structure of ethanol is shown. The task options are:

- Ethanol lässt sich nur gut in Wasser lösen.
- Ethanol lässt sich nur gut in Heptan lösen.
- Ethanol lässt sich gut in Wasser und Heptan lösen.

 The 'Überprüfen' button is highlighted.



Messwerverfassung im Unterricht



Den Gefrierpunkt von Wasser untersuchen



Fotometrie mit einem Tablet/Smartphone



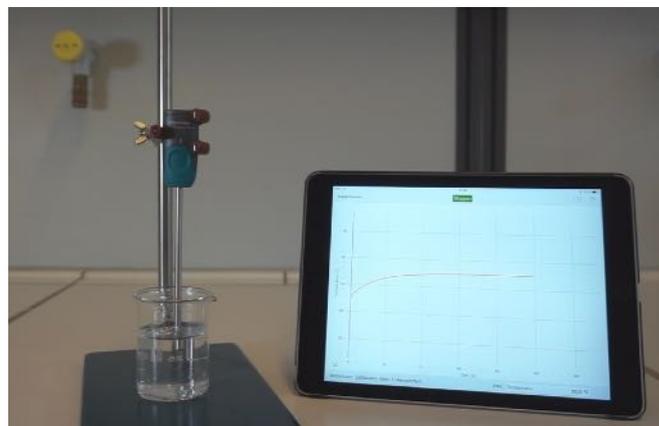
Säure-Base-Titration



Temperaturabhängigkeit

Den Gefrierpunkt von Wasser untersuchen

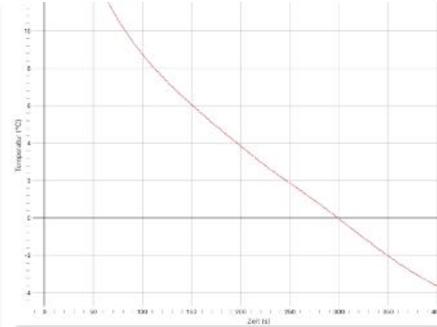
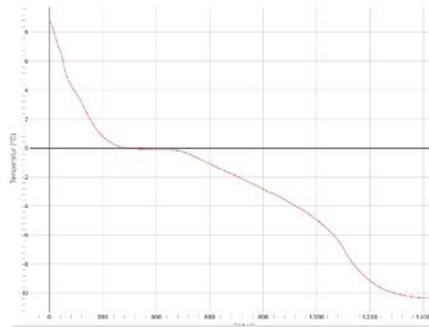
Bluetooth
Thermometer
von Vernier



App:
Graphical
Analysis™

Videoanleitung und Handreichung zur Bedienung des Sensors und der App finden Sie auf der Webseite.

Den Gefrierpunkt von Wasser untersuchen



Was zu erwarten wäre...

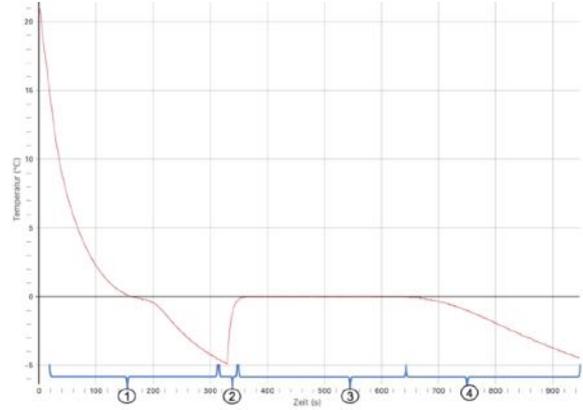
... was gemessen wurde.

Wasser kann bis -40 Grad im flüssigen Aggregatzustand vorkommen.

Den Gefrierpunkt von Wasser untersuchen - Video



Den Gefrierpunkt von Wasser untersuchen



2



4



Das Unterrichtsmaterial - Den Gefrierpunkt von Wasser untersuchen

Den Namen, Datum, Vorname, Nachname, Klasse, Datum, Seite 1/1

52 Gedächtnisprotokoll
L. Eilks
Chemie 2018

Jeder weiß, dass der Gefrierpunkt von Wasser bei 0°C liegt. Aber doch nicht? Forscher der Universität von Utah konnten 2011 zeigen, dass Wasser auch bei Temperaturen von -40°C noch flüssig sein kann. Warmes Wasser oder 0°C noch nicht erstarbt, es dem spricht nur ein verunreinigtes Wasser. Bild wie lässt sich dieses Phänomen erklären und was passiert auf Teilchenebene beim Aggregatzustandswechsel von flüssig zu fest?

Zur Beantwortung dieser Fragen soll mit Hilfe eines Videos der Abkühlverlauf von Wasser näher betrachtet werden und der Gefrierpunkt von Wasser bestimmt werden. Zu diesem Zweck wird eine Plastikflasche so präpariert, dass sie sowohl mit Luft gefüllte Kammer mit Wasser befüllt wird als die Temperaturverläufe der Phase des Wasserumwandlung beim Abkühlen misst. Der Temperaturverlauf wird in einem Diagramm auf einem Tablet angezeigt.

Vorbereitung:
Etwas ein Diagramm in einem Netz, wie die Abkühlung von Wasser von + 20°C auf 0°C aussehen könnte. Die y-Achse zeigt die Temperatur in °C und die x-Achse die Zeit in Minuten.

Gewebe und Ebenen: Becherglas (250 ml), Plastikflasche (5 ml), Tablett, (Blaue) Thermometer, Schere, Glasstab, Eis-Gas-Mischung, Wasser

Durchführung:

- 1) Bereite die Flasche vor, indem du die Spitze vorne abschneidest, ungefähr 1 cm, Wasser hineinstellst und das Thermometer in die Flasche steckst.
- 2) Verstecke die Spitze des Thermometers mit dem Tablett (siehe Hinweise auf der Rückseite dieses Arbeitsblattes). Überprüfe in der Regel, ob es eingetaucht hat, dass die Messwertanzeige korrekt aussieht.
- 3) Stelle eine Eis-Gas-Mischung her, indem du das Becherglas bis zur Hälfte mit Eiswürfeln füllst und zwei Teelöffel Gas hinzugebst. Führt das Gas nicht mit dem Glasstab um.
- 4) Platziere die vorbereitete Flasche in der Eis-Gas-Mischung und starte die Messwertaufzeichnung.

Beobachtung:

- 1) Bei -1,5 °C entfernt einer von auch vorsichtig die Plastik aus der Einrichtung und wir mit zwei Fingern die Plastik in der Mitte greift und lässt die Plastik leicht nach links und nach rechts. Notiere auch den Aggregatzustand des Wassers.
- 2) Im nächsten Schritt hält einer von euch die Plastik in der linken Hand und schreibe schnell Notizen gegen das Wasser. Beachte, wie sich das Wasser verhält. Steht die Plastik wieder in die Eis-Gas-Mischung.
- 3) Beobachte den Temperaturverlauf im Diagramm, machst Screenshots gegen die Plastik.
- 4) Bei einer Temperatur von -3 °C entferne die die Plastik aus der Eis-Gas-Mischung und beobachte die Messwertaufzeichnung. Notiere auch den Aggregatzustand des Wasser und beachte den Kontrast in den beiden Minuten.

Auswertung:

- 1) Vergleiche den Verlauf der Kurve mit einem Vorläuferdiagramm.
- 2) Entwerfe entsprechende Vorlesungen, um die bei Beobachtungsergebnisse zu erklären.



Den Namen, Datum, Vorname, Nachname, Klasse, Datum, Seite 1/1

52 Gedächtnisprotokoll
L. Eilks
Chemie 2018

Vorbereitung der Versuchsaufstellung:

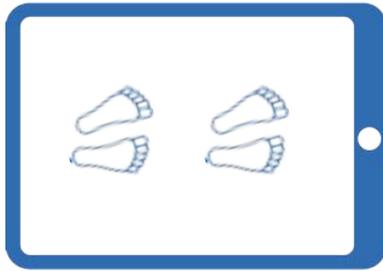
- 1) Bereite in einer Zelle die Plastik vor.
- 2) Durch die Tablett-Methode.
- 3) Stelle die Eis-Gas-Mischung her.
- 4) Beobachte den Temperaturverlauf im Diagramm, machst Screenshots gegen die Plastik.
- 5) Entferne die Plastik vorsichtig aus der Eis-Gas-Mischung.
- 6) Beobachte die Messwertaufzeichnung.
- 7) Beobachte den Temperaturverlauf im Diagramm, machst Screenshots gegen die Plastik.
- 8) Bei einer Temperatur von -3 °C entferne die die Plastik aus der Eis-Gas-Mischung und beobachte die Messwertaufzeichnung. Notiere auch den Aggregatzustand des Wasser und beachte den Kontrast in den beiden Minuten.

Den Namen, Datum, Vorname, Nachname, Klasse, Datum, Seite 1/1

52 Gedächtnisprotokoll
L. Eilks
Chemie 2018

Phase	Fester Zustand	Flüssiger Zustand	M
Phase 1			M
Phase 2			F
Phase 3			D
Phase 4			B
Phase 5			M
Phase 6			K

Puzzle zu den einzelnen Phasen



Lernwege mit KeyNote erstellen

Zum Beispiel die Eigenschaften der Alkane untersuchen
oder die Enzymaktivität der Katalase indirekt messen

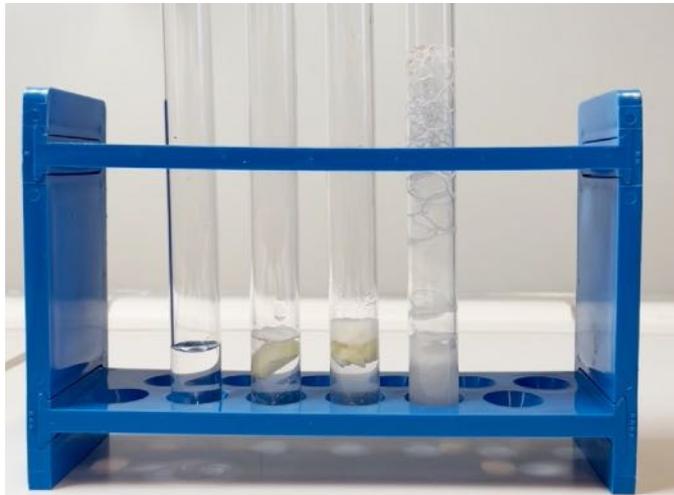


KeyNote
(iOS)

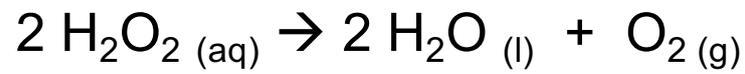


PowerPoint
(iOS, Windows)

Zersetzung von Wasserstoffperoxid



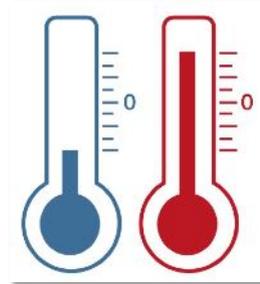
Zersetzung von Wasserstoffperoxid



Wasserstoffperoxid

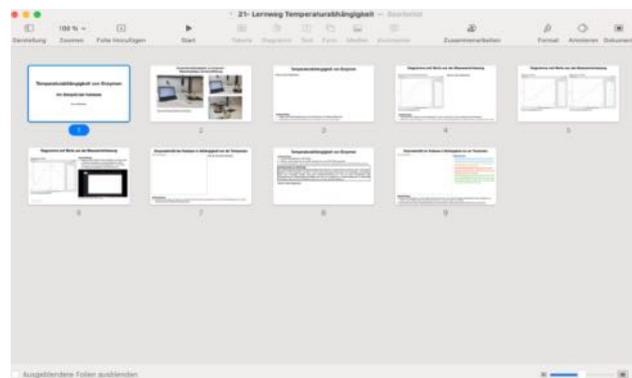


Trockenhefe



Temperatureinfluss

Die Temperaturabhängigkeit von Enzymen



Lernweg mit KeyNote

Die Temperaturabhängigkeit von Enzymen

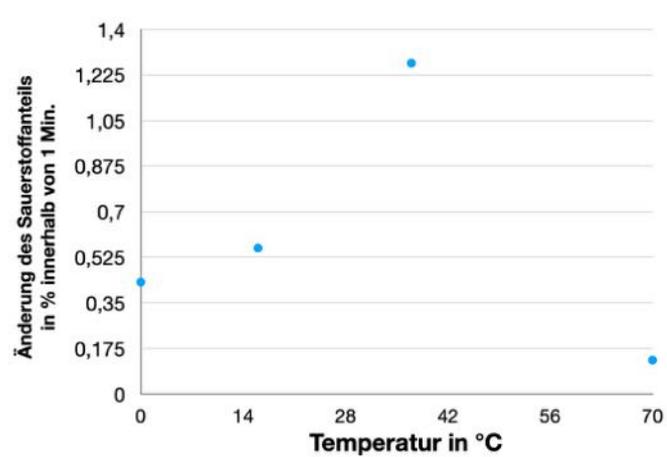
Enzymaktivität der Katalase in Abhängigkeit der Temperatur



31

Die Temperaturabhängigkeit von Enzymen

Temperatur	Zunahme des Sauerstoffanteils
0 Grad	0,43 %
16,6 Grad	0,56 %
37 Grad	1,27 %
70 Grad	0,13 %



32



Lernen mit StopMotion-Videos



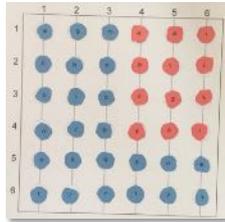
Fotos aufnehmen und daraus ein StopMotion-Video erstellen



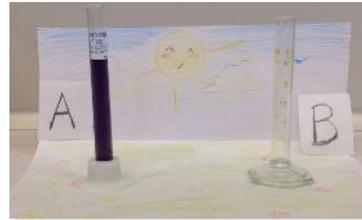
StopMotion-Videos bieten sich an, wenn ...

- Inhalte komplex sind und stückweise betrachtet werden sollen.
- eine tiefgehend Auseinandersetzung mit dem Inhalt erfolgen soll.
- Inhalte dynamisch visualisiert werden sollen.
- Inhalte mit eigenen Worten wiedergegeben werden sollen.

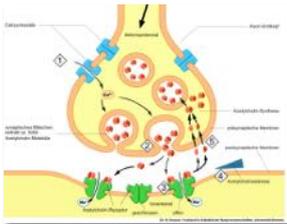
Beispiele für StopMotion-Videos



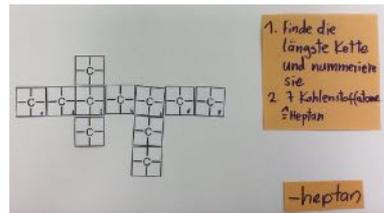
Diffusion –
Modellvorstellungen fördern



Das dynamisches Gleichgewicht



Erregungsweiterleitung an einer Synapse



Nomenklatur von Alkanen

Beispiele für StopMotion-Videos



StopMotion-Videos: Modellvorstellungen fördern – Diffusion

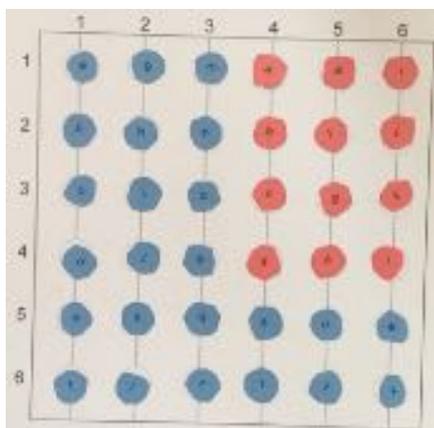


Lernen mit Videos

Diffusion

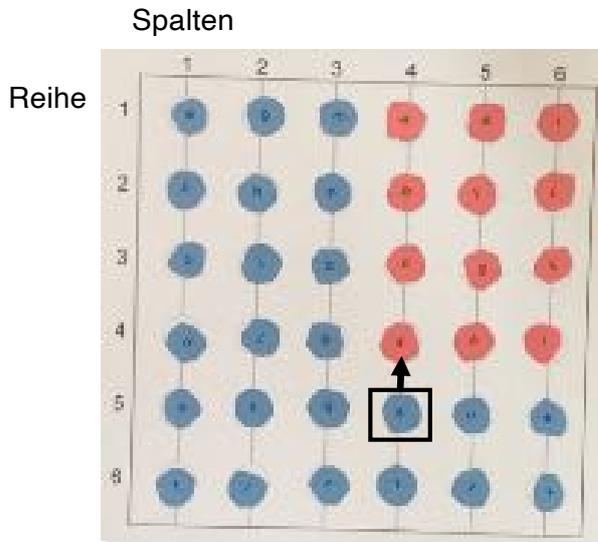
38

StopMotion-Videos: Modellvorstellungen fördern – Diffusion



39

StopMotion-Videos: Modellvorstellungen fördern – Diffusion



Wurf: 1

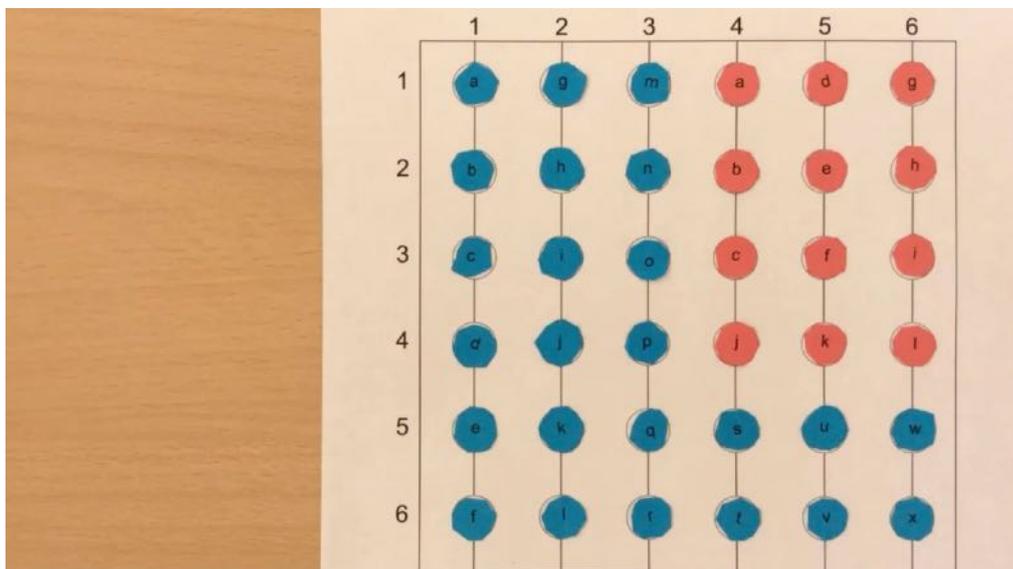
Reihe: 5 - Spalte: 4 - Bewegung nach: Oben

Zufallszahl generieren

Link: www.digitale-medien.schule/zufallsgenerator.html

Die Teilchen tauschen ihren Platz miteinander!

StopMotion-Videos: Modellvorstellungen fördern – Diffusion



StopMotion-Videos: Modellvorstellungen fördern – Diffusion

Vorlagen und Arbeitsauftrag zum Diffusionsspiel

Arbeitsauftrag:

- Schneidet die einzelnen Wasser- und Farbtischchen aus.
- Plaziert die Simulationseinlage mit Tischchen und baut eine Halterung für das iPad auf.
- Lagt die einzelnen Wasser- und Farbtischchen auf die Simulationseinlage in die Ausgangsposition.
- Schneidet die zusätzlichen Objekte und Textboxen aus und nutzt diese während der Aufnahme der „Stop-Motion-Videos“, um einzelne Vorgänge zu beschreiben oder darzustellen.
- Die einzelnen Textboxen sollen Informationen zu den folgenden Stichpunkten enthalten:
 - **Box 1:** Beschreibung des Ausgangszustandes, Verteilung der Konzentrationen, Konzentrationsgefälle.
 - **Box 2:** Beschreibung zur Bewegung der einzelnen Teilchen.
 - **Box 3:** Beschreibung zur Verteilung der Teilchen, Konzentrationsgleichheit, Diffusion.
 - **Box 4:** Beschreibung zur Bewegung der Teilchen nach dem Konzentrationsausgleich.
- Ruft mit einem zweiten Tablet oder Smartphone folgende Internetseite auf: www.digitale-medien.schule/taufelgenerator.html
 - Die Internetseite beschriftet einem Zufallsgenerator.
 - Die Regeln, wie sich die Teilchen bewegen sollen, werden auf dem Smartcard eingetippt.
 - Begibt mit dem Würfel insgesamt 100 Wiederholungen. Nach jedem Wurf erstellt ihr ein Foto. Arbeitet sehr genau und sorgfältig!

Spielfeld zum Simulationsspiel Diffusion

	1	2	3	4	5	6
1	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○

Wasserleichen

a	b	m	○	○	○
b	h	n	○	○	○
c	i	o	○	○	○
d	j	p	○	○	○
e	k	q	s	u	w
f	l	r	t	v	x

Eine Alternative zum Ausschneiden – Animationen mit KeyNote

Simulation zur Diffusion

	1	2	3	4	5	6
1	a	g	m	a	e	i
2	b	h	n	b	f	j
3	c	i	o	c	g	k
4	d	j	p	d	h	l
5	e	k	q	s	u	w
6	f	l	r	t	v	x





Digitale Mappenführung



GoodNotes



OneNote



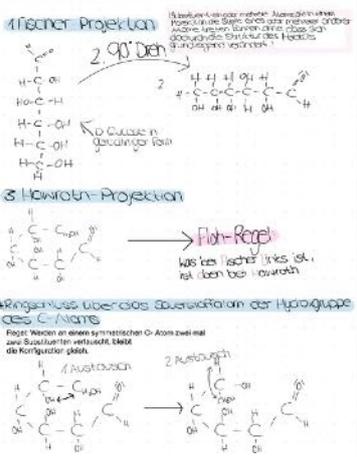
Apple Notizen

Universität Bremen – Chemiedidaktik AG Eilks

www.Digitale-Medien.Schule

44

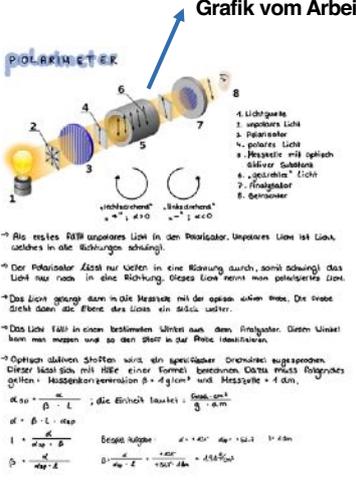
Einblicke in digitale Mappen von SuS



Fischer-Projektion
2. Schritt

3. Haworth-Projektion
Fluß-Regel

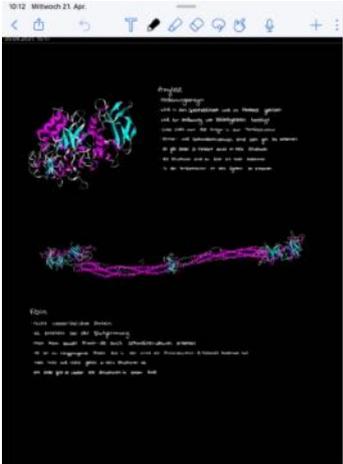
Bringensnuss über das Substitutionsniveau der Hydroxygruppe
C-1-Mannose



POLARIMETER

1. Lichtquelle
2. unpolarisiertes Licht
3. Polarisator
4. polarisiertes Licht
5. Messzelle mit optisch aktiver Substanz
6. „gekehrter“ Licht
7. Analysator
8. Detektor

→ Das erste NB! unpolarisiertes Licht in den Polarisator. Unpolarisiertes Licht ist Licht, welches in alle Richtungen schwingt.
 → Der Polarisator lässt nur Licht in eine Richtung durch, somit schwingt das Licht nur noch in eine Richtung. Dieses Licht nennt man polarisiertes Licht.
 → Das Licht gelangt dann in die Messzelle mit der optisch aktiven Probe. Die Probe dreht dann die Ebene des Lichtes ein Stück weiter.
 → Das Licht fällt in einem bestimmten Winkel aus dem Analysator. Diesen Winkel kann man messen und so den Stoff in der Probe identifizieren.
 → Optisch aktiven Stoffen wird ein spezielles Drehvermögen zugesprochen. Dieses lässt sich mit Hilfe einer Formel berechnen. Dafür muss Rotationswert gelten: $[\alpha]_D^{20} = \frac{\alpha}{d \cdot c}$ wobei α = Messwert, d = Messzelle = 1 dm, c = Konzentration = 1 g/100 ml.
 Also $\alpha = [\alpha]_D^{20} \cdot d \cdot c$; die Einheit lautet: $\frac{\text{Grad}}{\text{dm} \cdot \frac{\text{g}}{\text{ml}}}$
 $d = \beta \cdot L \cdot \text{step}$
 $L = \frac{d}{\text{step} \cdot \beta}$
 $\beta = \frac{d}{\text{step} \cdot L}$
 Beispiel: $d = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ dm}$, $\text{step} = 10 \text{ cm}$, $L = 1 \text{ dm}$
 $\beta = \frac{0,4}{10 \cdot 1} = 0,04$



10:12 Mittwoch 21. Apr.

Digitale 3D-Moleküldarstellungen erstellen und betrachten



www.MolView.org

Universität Bremen – Chemiedidaktik AG Eilks

www.Digitale-Medien.Schule

45

Einblicke in digitale Mappen von SuS

Ergebnissicherung einer learningApp

Vertiefung Redoxreaktionen

H5P

Wähle die Zurechnungen für die Nachbungen an:

Al₂O₃ HNO₃ F₂ NH₃
 Cr³⁺ Fe₂O₃ H₃O⁺ OH⁻
 P₂O₅ S₂O₃²⁻ H₂S SO₄²⁻

Elektronenübergänge bestimmen

2H₂ + O₂ → 2H₂O

Al ₂ O ₃ + 2Fe	CuO + 4Fe →	MgCl ₂	Zn + CuO →
Cu + 2Fe ₂ O ₃	Ag ₂ O + 2Fe →	ZnO + Cu	Pb + S ₈ →
Ag + Fe ₂ O ₃	Zn + Fe ₂ O ₃ →	PbS ₈	Ag + S ₈ →
ZnO + 2Fe	Mg + Fe ₂ O ₃ →	Ag ₂ S	Fe + CuO →
MgO + 2Fe	CO ₂ + 2Mg →	Fe ₂ O ₃ + 2Cu	Al ₂ O ₃ + 3Mg →
C + 2MgO	Cu + S ₈ →	Al + 3MgO	ZnO + Mg →
CuS	PbS + 3O ₂ →	Zn + MgO	Al + Fe ₂ O ₃ →
PbO + 2SO ₂	Mg + Cl ₂ →		

Elektrochemie

Fe + Cu²⁺ → Fe²⁺ + Cu

Ox: Fe → Fe²⁺ + 2e⁻

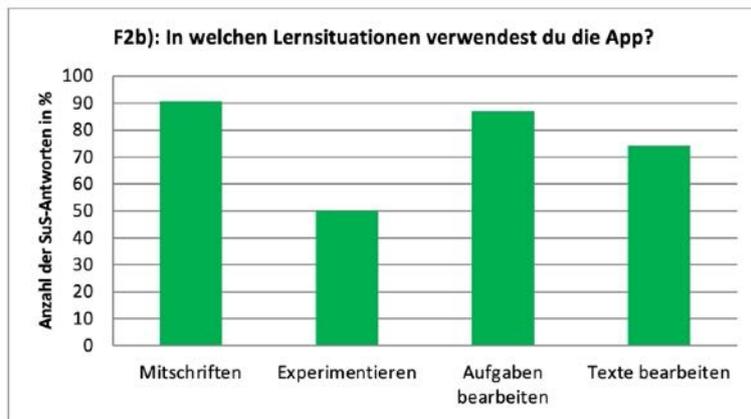
Red: Cu²⁺ + 2e⁻ → Fe²⁺ + Cu

Ges: Cu²⁺ + Fe → Fe²⁺ + Cu

Beobachtung aus einem Versuch

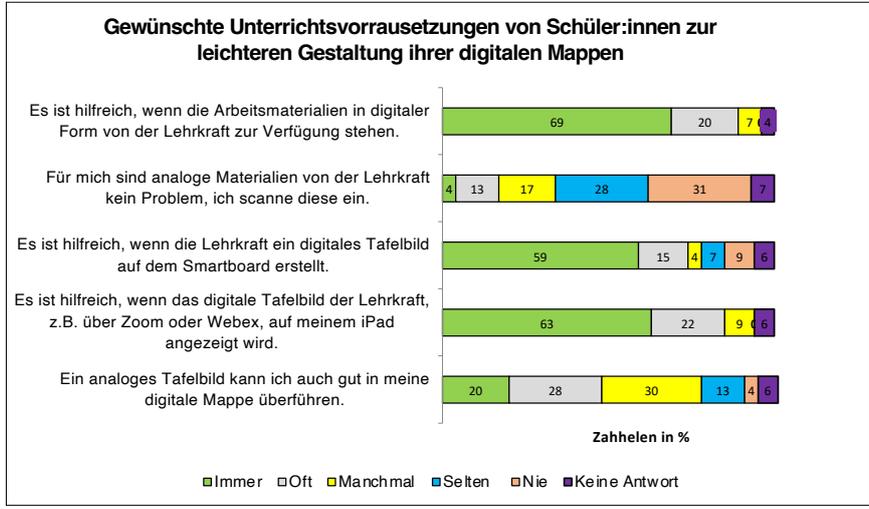
46

Ergebnisse aus der Schüler:innenbefragung



47

Ergebnisse aus der Schüler:innenbefragung



Handreichungen für S:S und Lehrkräfte

Infos und Tipps zur Nutzung von Note-Apps im Chemieunterricht

Allgemeine Hinweise zur möglichen Nutzung von digitalen Mappen:
 Digitale Mappen bieten dir ein großes und variables Nutzungsspektrum, um deine analoge Chemiemappe ganz oder auch nur teilweise zu ersetzen. Du hast die Möglichkeit Mitschriften aus dem Unterricht in einer digitalen Mappe zu verfassen, die du mit Zeichnungen, Abbildungen (von Arbeitsblätter oder aus dem Internet) oder Fotos ergänzen kannst. Die Mitschriften kannst du wahlweise tippen oder dafür einen Stylus oder Apple Pencil benutzen. Es ist dir auch möglich digitale Arbeitsblätter oder Screenshots in die digitale Mappe zu importieren. Die digitalen Arbeitsblätter kannst du anschließend bearbeiten.

Beispiele zur Mappengestaltung:

Beispiel 1: Handwritten Arbeitsblatt
Beispiel 2: Mitschrift mit einer farbig beschrifteten Zeichnung und zwei eingefügten Abbildungen.
Beispiel 3: Getriggtes Periodensystem mit Versuchsskizze
Beispiel 4: Screenshots eines Arbeitsblattes (links) mit den dazugehörigen Aufgabenstellungen (rechts).

für S:S

Hinweise zur SuS-unterstützten Gestaltung des Unterrichts bei einer digitalen Mappengestaltung

Hintergrundinformation zu dieser Handreichung:
 Um diese Handreichung zu erstellen, wurden 58 SuS an einer Gymnasialen Oberstufe befragt. Dabei wurde z.B. in Erfahrung gebracht, wie die SuS ihre digitalen Mappen gestalten und was sich die SuS von den LK als Unterstützungs- und Arbeitsmaterialgestaltung wünschen, um ihre digitale Mappe mit einer Note-App leichter führen zu können.
 Digitale Mappen bieten den SuS ein großes und variables Nutzungsspektrum, um ihre analoge Mappe ganz oder teilweise zu ersetzen. Sie haben die Möglichkeit Mitschriften aus dem Unterricht in einer digitalen Mappe zu verfassen, die sie mit Zeichnungen, Abbildungen (von Arbeitsblättern oder aus dem Internet) und Fotos ergänzen können. Es ist den SuS ebenfalls möglich digitale Arbeitsblätter oder Screenshots in ihre digitale Mappe zu importieren. Die digitalen Arbeitsblätter können für SuS anschließend bearbeitet. Von den 58 befragten SuS nutzen 77% eine Note-App.
 Das Filzen von digitalen SuS-Mappen bringt Vorteile für SuS und LK. Bei der Auswertung der Fragebogen stellte sich heraus, dass sich die SuS bei der Erstellung ihrer digitalen Mappen oftmals intensiver mit Lerninhalten beschäftigen und motivierter sind ihre Mitschriften anzufertigen. Ebenso merkte es sich vor und im Unterricht als unterstützend. Arbeitsblätter müssen nicht mehr ausgedruckt und vielfach kopiert werden, ein Foto ersetzt den Abricht von Tafelbildern als auch die Zeichnung eines Versuchsaufbaus.

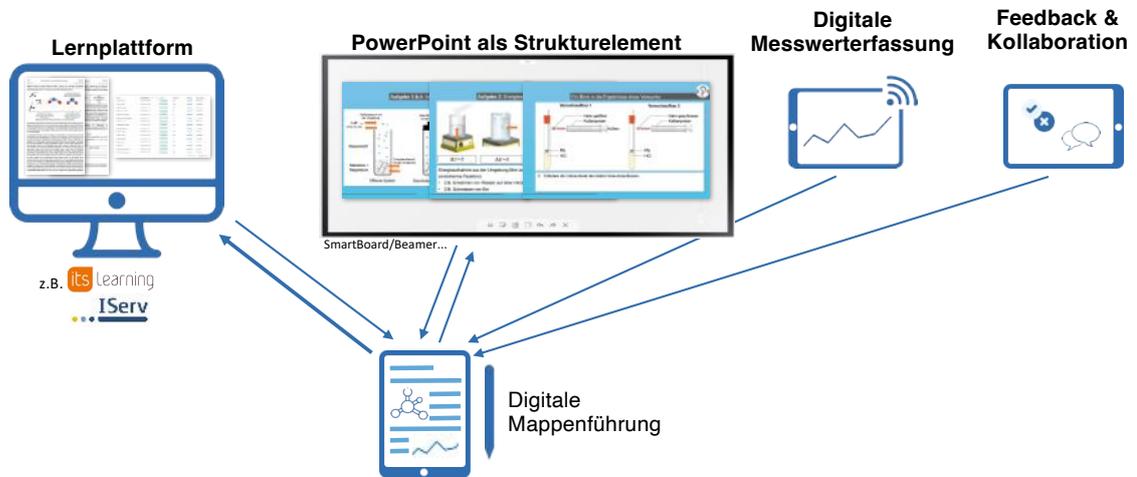
Beispiele für Mappengestaltungen mit den dazugehörigen Vorschlägen für unterstützende Unterrichts- und Arbeitsmaterialgestaltung:

Beispiel 1 **Beispiel 2**

♦ Sie können den SuS das Arbeitsmaterial in digitaler Form (z.B. PDF) zur Verfügung stellen, damit sie Arbeitsblätter mit der Note-App bearbeiten (siehe Beispiel 1 + 2) und Ausschnitte daraus (oder Abbildungen) in ihre digitalen Mappen einfügen können (Beispiel 4).

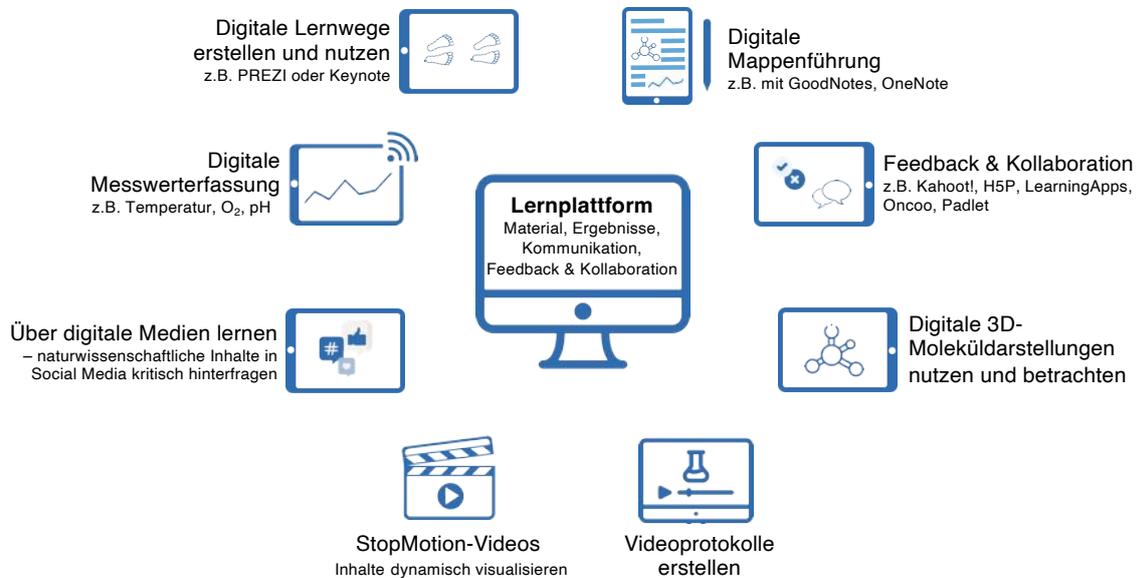
für Lehrkräfte

Mögliche Verknüpfung zwischen den digitalen Medien



50

Vielfältige Möglichkeiten der digitalen Nutzung im Chemieunterricht



51

Digitale Medien im Einsatz



Digitale-Medien.Schule
Naturwissenschaften & Unterricht

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Bei Fragen jederzeit an
m.krause@uni-bremen.de