

Stefan Richtberg

✉ Stefan.Richtberg@lmu.de

Digitale Kompetenzen – Beispiele aus vier Themen



Kernkompetenz „Tech-Sprech“-Verstehen

Geräteverwaltung

BYOD

CYOD

COD

DEP

ASM

VPP

Gerätenutzung

Airplay

Chromecast

Miracast

Wifi-Direct

Lightning

GPIO

Einführende Übersicht in „Unterrichten mit iPads“ von Nina Ulrich

<https://itunes.apple.com/us/book/unterrichten-mit-ipads/id1211255786>

Inhalte:

a) Feedback digital:

schnell und effizient für Schüler und Lehrkräfte

b) Messwerte digital:

gemeinsam experimentieren – individuell auswerten

c) Informationsdarstellung digital:

neue Anforderungen an Texte, Bilder, Videos

d) Unterrichtssequenzen digital:

mit Flipped-Classroom-Ansätzen neue Unterrichtsgestaltungen ermöglichen

Warum mit Feedback beschäftigen?

- Feedback ist ein wichtiger Einflussfaktoren auf das Lernen (Hattie, J., & Timperley, H. 2007; Hattie, J. 2008; 2012)
- Feedback beeinflusst die Motivation der SuS (Dresel, M., & Haugwitz, M. 2008)
- Der Umgang mit Feedback ist eine wichtige überfachliche Kompetenz
- SuS erwarten Feedback und Interaktion von digitalen Inhalten

Nach welchen Kriterien kann man Feedback klassifizieren?

- Feedbackgeber (Mitschüler, Lehrkraft, Computer)
- Form des Feedbacks
- Art des Feedbacks
- Zeitpunkt des Feedbacks
- ...

(Narciss, 2006)

Wichtige Arten von externem Feedback:

Knowledge of performance

- summatives Feedback über mehrere Aufgaben



Endnote einer Klausur

Dein Ergebnis: 10 Punkte

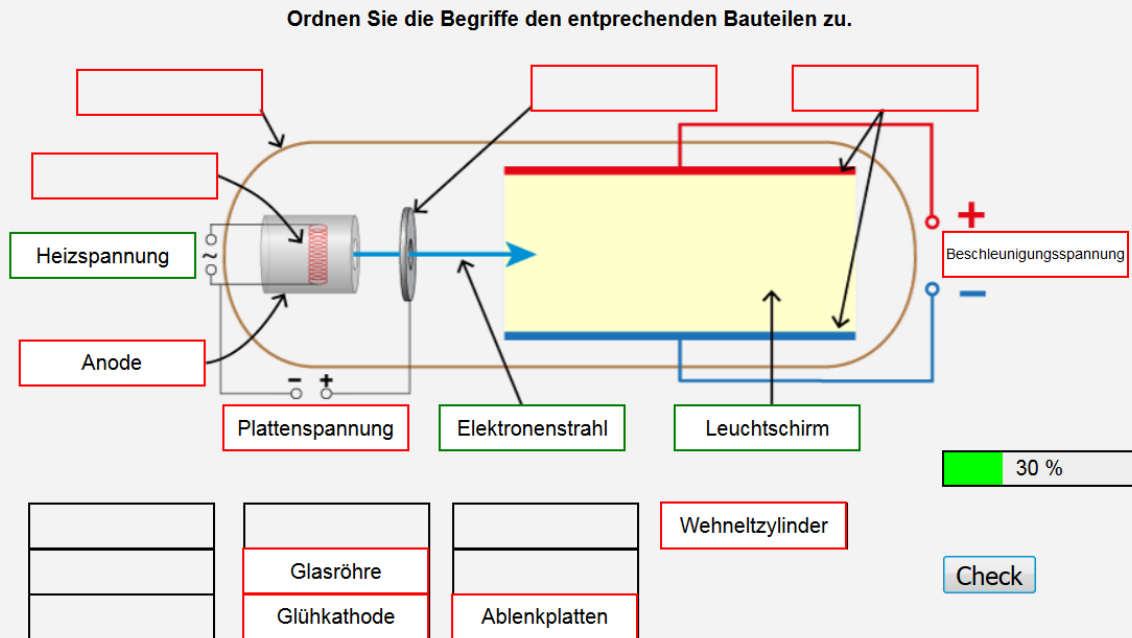
Du hast alle Fragen richtig beantwortet.
Herzlichen Glückwunsch!

[Nochmal?](#)

Am Ende einer Fragenserie

Knowledge of result

- informiert über richtig oder falsch der eigenen Antwort



www.virtuelle-experimente.de

Knowledge of correct result

- die korrekte Antwort wird präsentiert

Die 1,75 m große Fotografin steht direkt neben einem Mast. Wie hoch ist dieser?



- ✗ Er ist kleiner als 3 m.
- ✓ Er ist zwischen 3 m und 4 m.
- Es ist größer als 4 m.

Elaboriertes Feedback

- enthält zusätzliche Informationen, die zur Fehlerkorrektur hilfreich sind oder die richtige Lösung erläutern

Die 1,75 m große Fotografin steht direkt neben einem Mast. Wie hoch ist dieser?



- ☒ Er ist kleiner als 3 m.
- ☒ Er ist zwischen 3 m und 4 m.
- ☐ Es ist größer als 4 m.

Lösung:

Da der Schatten des Mastes etwa doppelt so lang wie der Schatten der Fotografin ist, ist auch der Mast etwa doppelt so hoch wie die Fotografin, also etwa 3,5 m. Richtig ist also Antwort 2.

Weiter

www.leifiphysik.de/themenbereiche/lichtausbreitung/lb/quiz-schatten?v=1

Elaboriertes Feedback

- enthält zusätzliche Informationen, die zur Fehlerkorrektur hilfreich sind oder die richtige Lösung erläutern

Steuerung:

Beschleunigungsspannung U_b



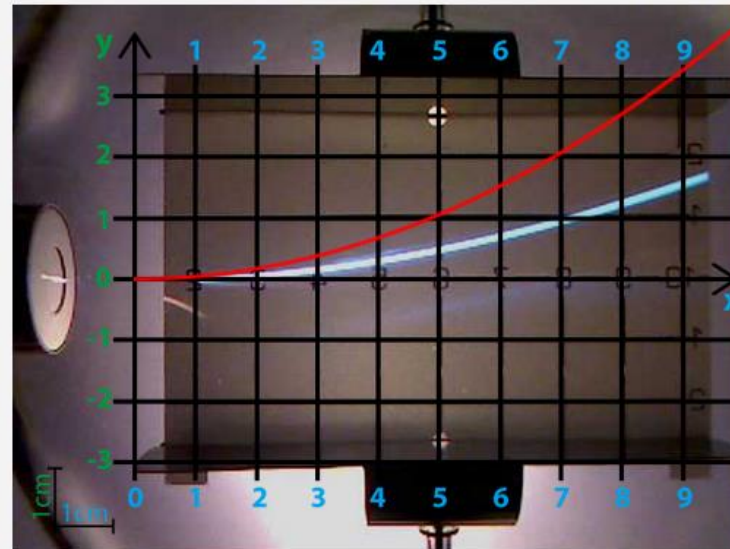
3.50 kV

$$v_0 = \sqrt{2 \cdot \frac{e}{m} \cdot U_b} = 3.508 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Plattenspannung U_p



1.60 kV



$$y(x) = \frac{U_p \cdot x^2}{2 \cdot d \cdot U_b}$$

Plot



www.virtuelle-experimente.de

Welches Art Feedback wann?

Nicht pauschal zu beantworten!

Jedes Feedback hat seine Berechtigung:

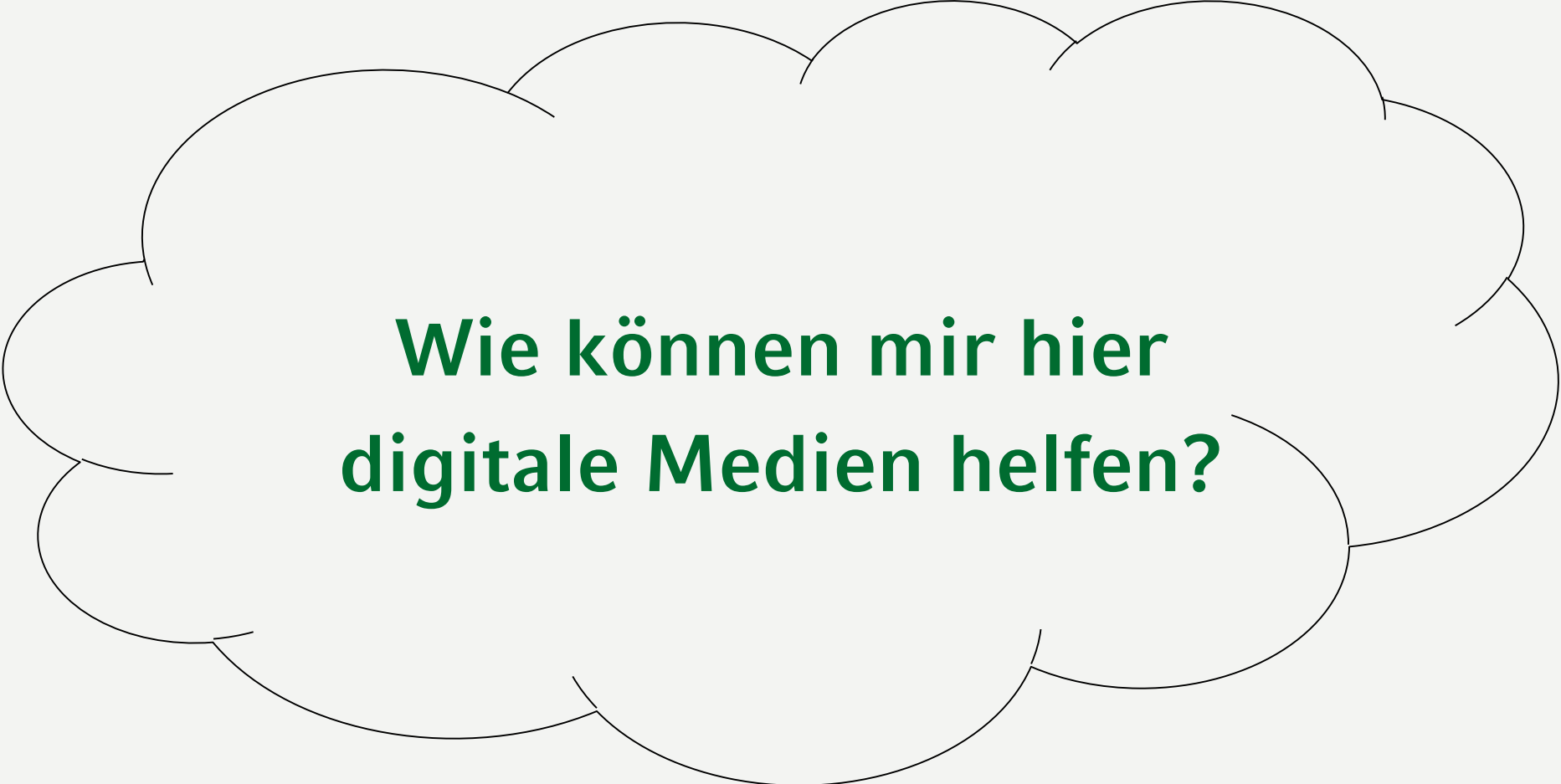
- In Lernphasen ist oft elaboriertes Feedback wünschenswert
 - Beim Üben genügt meist Knowledge of (correct) result
 - Bei der Testvorbereitung bietet Knowledge of performance
- Feedback Realbedingungen**

Feedback ist eine Herausforderung

- Feedback hat vielfältige Formen
- Feedback soll individuell sein
- Feedback erfordert Zeit und Aufmerksamkeit

Aber es ist nur ein Lehrer im Klassenraum!

→ Unterstützung notwendig

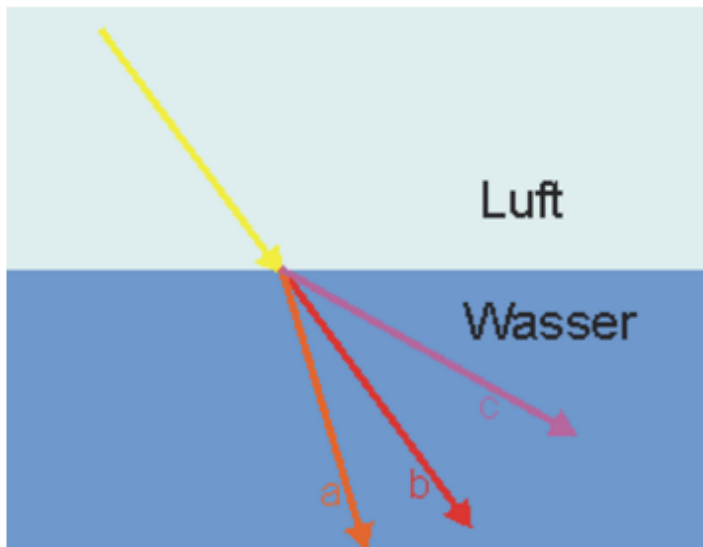


**Wie können mir hier
digitale Medien helfen?**

Unterstützung durch digitale Medien:

- Individuelles Feedback

Welchen Verlauf nimmt der gelbe Lichtstrahl nach Durchgang durch die Grenzfläche?



- ✓ Er verläuft in etwa wie Weg a.
- ✗ Er verläuft in etwa wie Weg b.
- Er verläuft in etwa wie Weg c.
- Er wird in alle Richtungen gestreut.

Unterstützung durch digitale Medien:

- Individuelles Feedback
- Feedback direkt Arbeits- und Lernprozess

Prüfen und bewerten Sie ihre Hypothesen mit dem Experiment.

- Je größer U_p , desto größer die Ablenkung



- Je kleiner U_b , desto größer die Ablenkung



1 von 2
richtig bewertet

Steuerung:

Beschleunigungsspannung U_b

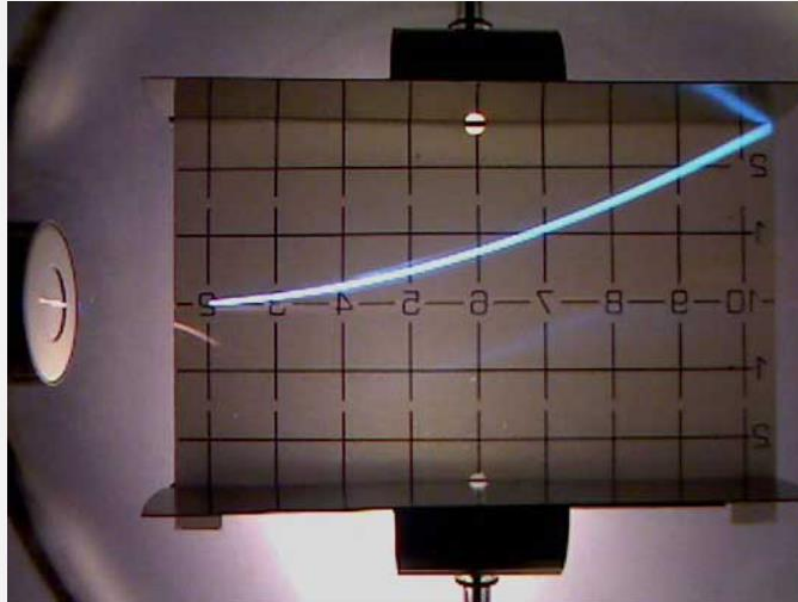
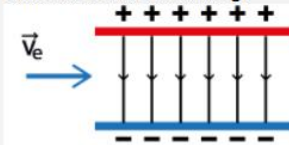
 3.50 kV

Plattenspannung U_p

 2.40 kV

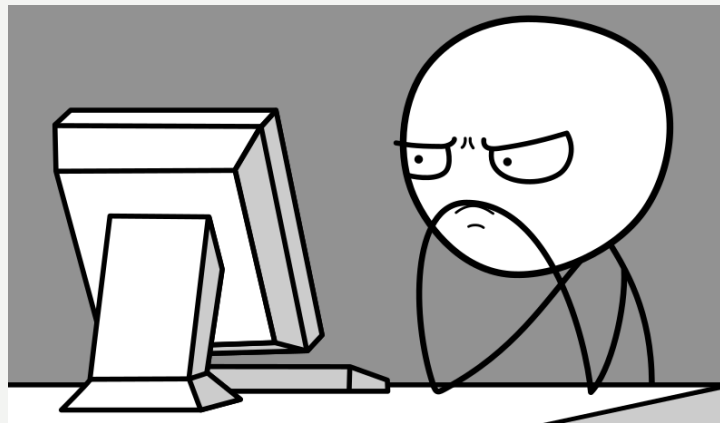
$$E = \frac{U_p}{d} = 4.44 \cdot 10^4 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

Schematische Darstellung:



Unterstützung durch digitale Medien:

- Individuelles Feedback
- Feedback direkt Arbeits- und Lernprozess
- **Feedback von neutraler, unpersönlicher Instanz**



Unterstützung durch digitale Medien:

- Individuelles Feedback
- Feedback direkt Arbeits- und Lernprozess
- Feedback von neutraler, unpersönlicher Instanz
- **Feedback durch sozialen Vergleich möglich**

Pos	Nome	Pontos
1	 ISABELA	196.6
2	 MÁRCIO	181.0
3	 ROSANIA	168.4
4	 SAULO	155.0
5	 UARLES	138.8
6	 ARIANA	138.0
7	 ROGÉRIO	133.1

Unterstützung durch digitale Medien:

- Individuelles Feedback
- Feedback direkt Arbeits- und Lernprozess
- Feedback von neutraler, unpersönlicher Instanz
- Feedback durch sozialen Vergleich möglich
- **Feedback durch individuellen Vergleich möglich**

Dein Ergebnis: 5 Punkte

Du hast fünf Fragen richtig beantwortet.
Versuche es gleich noch einmal und steigere dich.



nochmal

Dein Ergebnis: 10 Punkte

Du hast alle Fragen richtig beantwortet.
Herzlichen Glückwunsch!

Unterstützung durch digitale Medien:

- Individuelles Feedback
- Feedback direkt Arbeits- und Lernprozess
- Feedback von neutraler, unpersönlicher Instanz
- Feedback durch sozialen Vergleich möglich
- Feedback durch individuellen Vergleich möglich
- **Feedback auch beim Arbeiten/Üben zu Hause**

Unterstützung durch digitale Medien:

- Individuelles Feedback
- Feedback direkt Arbeits- und Lernprozess
- Feedback von neutraler, unpersönlicher Instanz
- Feedback durch sozialen Vergleich möglich
- Feedback durch individuellen Vergleich möglich
- Feedback auch beim Arbeiten/Üben zu Hause

+ Feedback ist keine Einbahnstraße mehr

Feedback ist keine Einbahnstraße mehr:

Lehrkraft erhält Informationen über Wirkung seines Unterrichtes

Name ↑	Score (%)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10
Christiane	30%	C	False	9,81	C	C	E, A, B	B	C	A, C	A
TB12	50%	B	True	9,81	B	C	C, A, B	B	D	B, D	E, B
Theresa	40%	C	True	9,81	C	C	A	C	C, A	B, C	F, A
Theresa z	10%	A	False	9,82	B	D	C, A, B	C	C, A	B, C	D, B
Class Total		50%	50%	0%	50%	75%	0%	50%	0%	25%	25%

→ Synchronisation des Lehrens und Lernens

Was gibt es für Werkzeuge?

- Quiz-Modul in Moodle
- Poll everywhere (www.polleverywhere.com)
- Socrative (www.socrative.com)
- Plickers (www.plickers.com)
- Edkimo (<https://edkimo.com/de>)
- FreeQuizDome (<http://www.freequizdome.com/>)
- Mentimeter (www.mentimeter.com)
- Kahoot! (www.kahoot.it)
- SurveyMonkey (www.surveymonkey.de/)

Es gibt viele potentiell nutzbare Werkzeuge!

Thema Datenschutz

Kein Account

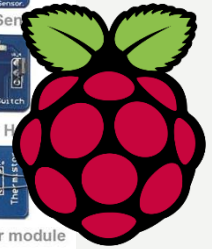


keine persönliche Daten



kein Problem

Messwerte digital:



Messwerte digital:

- fast alle Größen können (auf verschiedenste Art und Weise) digital gemessen werden
- auch manuelle Messungen lassen sich einfach digitalisieren
- Messprozesse und die Dokumentation verändern sich
- Auswerteprozesse und Darstellungen verändern sich

Herausforderungen digitaler Messprozesse:

- Wahl geeigneter Programme/Apps
- erweiterte Einstellungsmöglichkeiten (Sample-Rate, Einheiten, Stopp-Bedingungen)
- Auswahl der notwendigen Messdaten
- Nutzung geeigneter Darstellungsformen
- Umgang mit Ausreißern/Messabweichungen
- Zugriff für alle auf die Messdaten
- Sicherung der Messdaten

Nötige digitale Kompetenzen:

- Auswahl/Umgang mit Programmen/Apps
- Verständnis für „Blackbox“ Sensor
- Bestimmung notwendiger Daten
- Einsatz von Darstellungsformaten
- Arbeit mit universellen Datenformaten
- Arbeit mit Tabellenkalkulationsprogrammen

Herausforderung Tabellenkalkulation:

- Datenimport (Dezimaltrennzeichen)
- erstellen von Grafiken

Chance Tabellenkalkulation:

- universell einsetzbar
- Bezug zur (späteren) Lebenswelt

Potential durch digitales Messen:

- Messprozesse werden mobiler
- Messwerte können geteilt werden 
 - klassisch per Dateiaustausch
(proprietäre Messdateien, *.csv für Excel/OpenOffice)
 - in Echtzeit
(über Cloud-Dienste, in SparkVue Shared Sessions)



Start a Session



Session Information

Your Name **Stefan**

Session Name **didaktik**

Choose a lab:

Select SPARKlab

Is this a Guided Session?

Yes

Network Configuration

Server Address

sparkvue.pasco.com

Port **80**

Cancel

OK

00:00:00.0

Digitale Kompetenzen, 24.04.2017

Title



Connect to a Session



Session Information

Your Name Schüler

Session Name didaktik

Network Configuration

Server Address sparkvue.pasco.com

Port 80

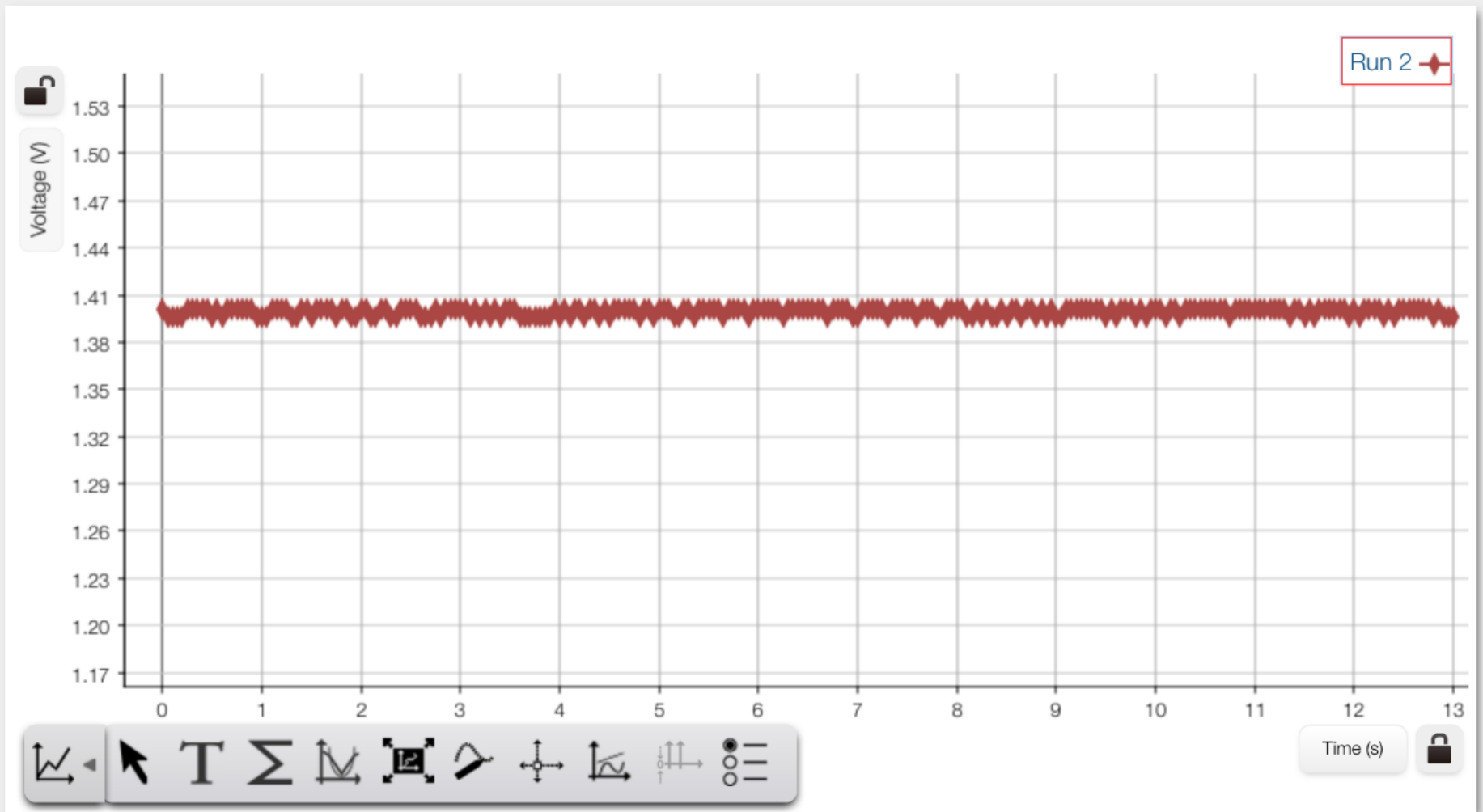
Cancel

OK

00:00:00.0

Digitale Kompetenzen, 24.04.2017

Title



00:00:13.0

Periodic: 20 Hz



1: Graph 1



Messwerte Teilen in mit SparkVue (Pasco):

- Experiment wird gemeinsam durchgeführt
- Messdaten stehen allen in Echtzeit zur Verfügung
- Darstellung der Daten bei allen Nutzern identisch
- Auswertung kann gemeinsam oder individuell erfolgen

Weitere Möglichkeiten:

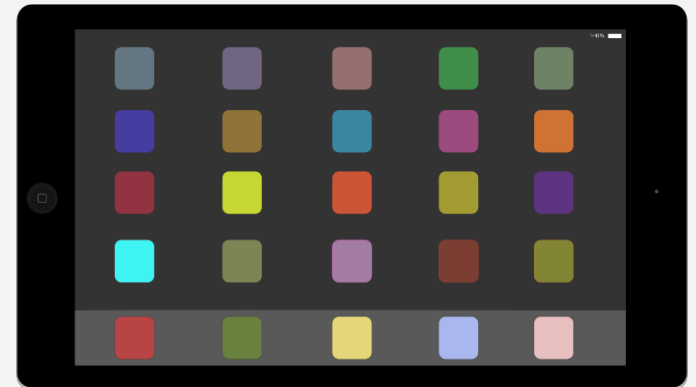
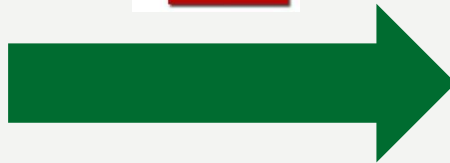
- Guided und Unguided Sessions
- Erstellen digitale Unterrichtssequenzen
 - Einbinden von Multiple-Choice Fragen
 - Einbinden anderer digitaler Inhalte
 - Speichern der Aktivitäten



Einstieg in echtes digitales Schulbuch

Digitale Kompetenz – digitales Schulbuch?

Ja, natürlich!



Aber so einfach ist es leider nicht...

Digitale Kompetenz – digitales Schulbuch?



Bildquelle: Christian Nosko: Das digitale Schulbuch

http://pro.kphvie.ac.at/fileadmin/pro/pro/christian.nosko/DSB/DSB_tool.jpg

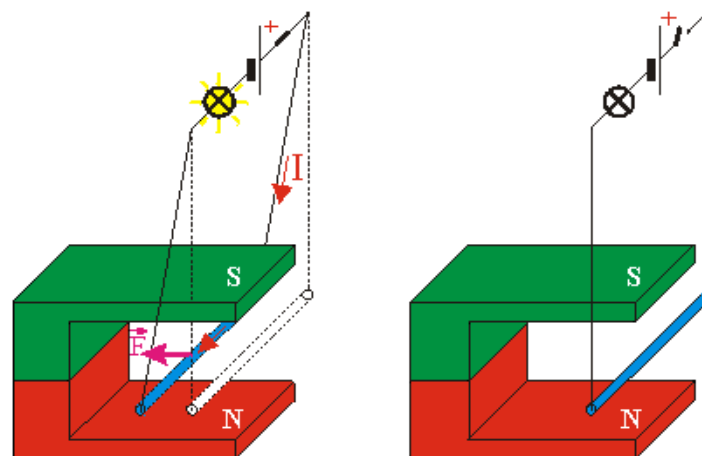


Herausforderung digitale Informationsvermittlung

- Gerät hat Einfluss auf Aussehen der Inhalte
- Texte „funktionieren“ auf digitalen Geräten anders
- Nutzer erwarten andere Funktionalitäten
- Es gibt im Netz für alle Inhalte immer viele potentielle Alternativen

Bewegte Ladungen im Magnetfeld

Ein stromdurchflossener Leiter erfährt im Magnetfeld eine Kraft (sofern die Stromrichtung nicht parallel zur Feldrichtung ist). Die Richtung dieser Kraft können Sie mit der UVW-Regel der rechten Hand ermitteln ([vgl. entsprechende Grundwissenseite](#)).



Das obige Versuchsergebnis soll nun noch auf eine andere Weise interpretiert werden. Vielleicht denken Sie sich, dass Ihnen eine Versuchsdeutung bereits ausreicht. Sie werden aber sehen, dass diese neue Deutung allgemeiner und somit leistungsfähiger ist.

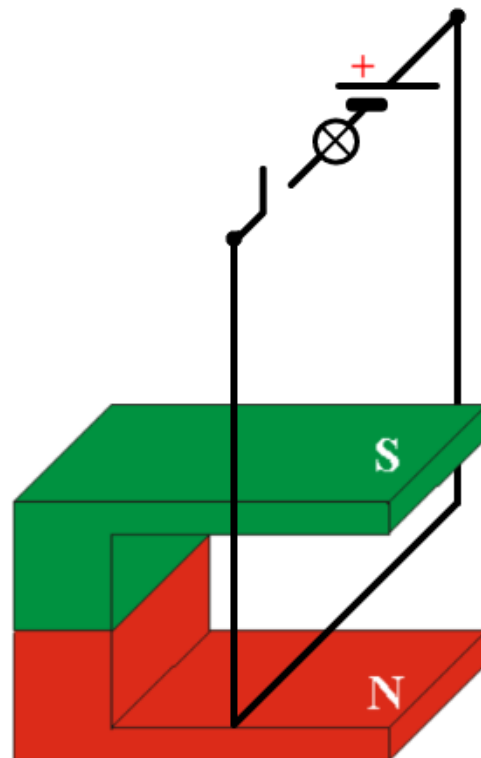
Es kommt nur zur Auslenkung der Leiterschaukel, wenn im Kreis ein Strom festzustellen ist. Strom bedeutet in der "mikroskopischen Vorstellung" das Fließen von Ladungen. Hier setzt nun die Umdeutung des obigen Versuches an:

Wenn die Lampe leuchtet so bewegen sich z.B. negative Ladungsträger vom Minus- zum Pluspol, d.h. bei dem im Magnetfeld befindlichen Leiterstück von vorne nach hinten (in die Zeichenebene). Die senkrecht zum Magnetfeld bewegten Ladungsträger erfahren nun eine Kraft nach links und "ziehen das Leiterstück mit" in dem sie sich bewegen, das Leiterstück geht nach links.

Die Kraft auf das Leiterstück ist also die Summe der vielen kleinen Kräfte die jeweils auf die bewegten Ladungsträger im Magnetfeld wirken. Man nennt die Kraft auf bewegte Ladungsträger im Magnetfeld nach ihrem Entdecker [H. A. Lorentz](#): Lorentzkraft

Geht man davon aus, dass der Strom durch positive Ladungsträger bewirkt wird (diese müssten dann vom Pluspol zum Minuspol, also aus der Zeichenebene heraus fließen), so müssen diese positiven Ladungsträger auch eine Lorentzkraft nach links erfahren, um das Versuchsergebnis zu erklären.

Um die Richtung der Lorentzkraft zu ermitteln arbeitet man zweckmäßig mit zwei UVW-Regeln:



Lichtbündel und Lichtstrahlen

Das Wichtigste auf einen Blick

- Von Lichtquellen wie der Sonne oder einer Lampe gehen meist divergente (auseinanderlaufende) Lichtbündel aus.
- Mithilfe von Blenden oder Spalten kannst du daraus (nahezu) parallele Lichtbündel erzeugen, die in unserer Vorstellung aus vielen einzelnen, sehr dünnen Lichtstrahlen bestehen.
- Lichtstrahlen breiten sich in einem homogenen Medium, wie z.B. Luft, geradlinig aus.
- Lichtstrahlen stören sich nicht gegenseitig in ihrer geradlinigen Ausbreitung.

Divergente und parallele Lichtbündel

Das Licht, das von einer Lichtquelle wie der Sonne oder einer Glühlampe ausgeht, breitet sich in verschiedene Richtungen aus - es **divergiert** (läuft auseinander). Mithilfe von Blenden, Spalten oder anderen Hilfsmitteln kannst du daraus jedoch, wie in [diesem Experiment](#), dessen Ergebnis das folgende Bild zeigt, ein (nahezu) paralleles Lichtbündel erzeugen.

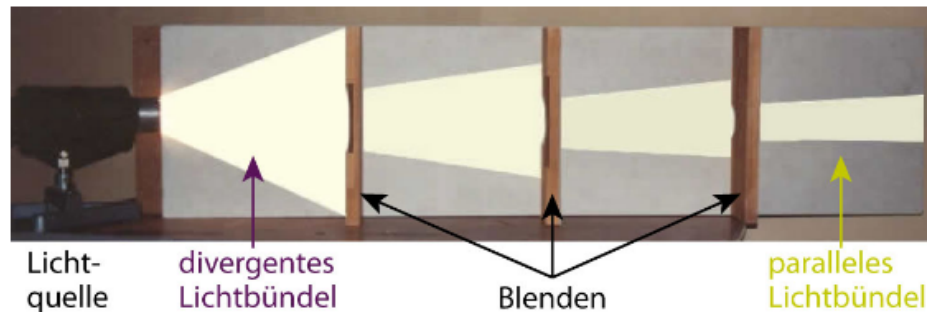


Abb.1: Erzeugung eines parallelen Lichtbündels aus einem divergenten Lichtbündel

Informationen digital darbieten:

- Orientierung geben
- auf Text-Bild Kohärenz achten
- Vorsicht bei automatisiert ablaufend Animationen
- Nutzer einbeziehen

Startseite > Optik > Lichtausbreitung > Lichtbündel und Lichtstrahlen

Lichtbündel und Lichtstrahlen

Das Wichtigste auf einen Blick

- Von Lichtquellen wie der Sonne oder einer Lampe gehen meist divergente (auseinanderlaufende) Lichtbündel aus.
- Mithilfe von Blenden oder Spalten kannst du daraus (nahezu) parallele Lichtbündel erzeugen, die in unserer Vorstellung aus vielen einzelnen, sehr dünnen Lichtstrahlen bestehen.
- Lichtstrahlen breiten sich in einem homogenen Medium, wie z.B. Luft, geradlinig aus.
- Lichtstrahlen stören sich nicht gegenseitig in ihrer geradlinigen Ausbreitung.

Divergente und parallele Lichtbündel

Das Licht, das von einer Lichtquelle wie der Sonne oder einer Glühlampe ausgeht, breitet sich in verschiedene Richtungen aus - es **divergiert** (läuft auseinander). Mithilfe von Blenden, Spalten oder anderen Hilfsmitteln kannst du daraus jedoch, wie in [diesem Experiment](#), dessen Ergebnis das folgende Bild zeigt, ein (nahezu) paralleles Lichtbündel erzeugen.

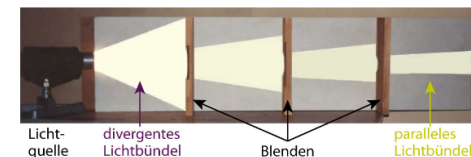
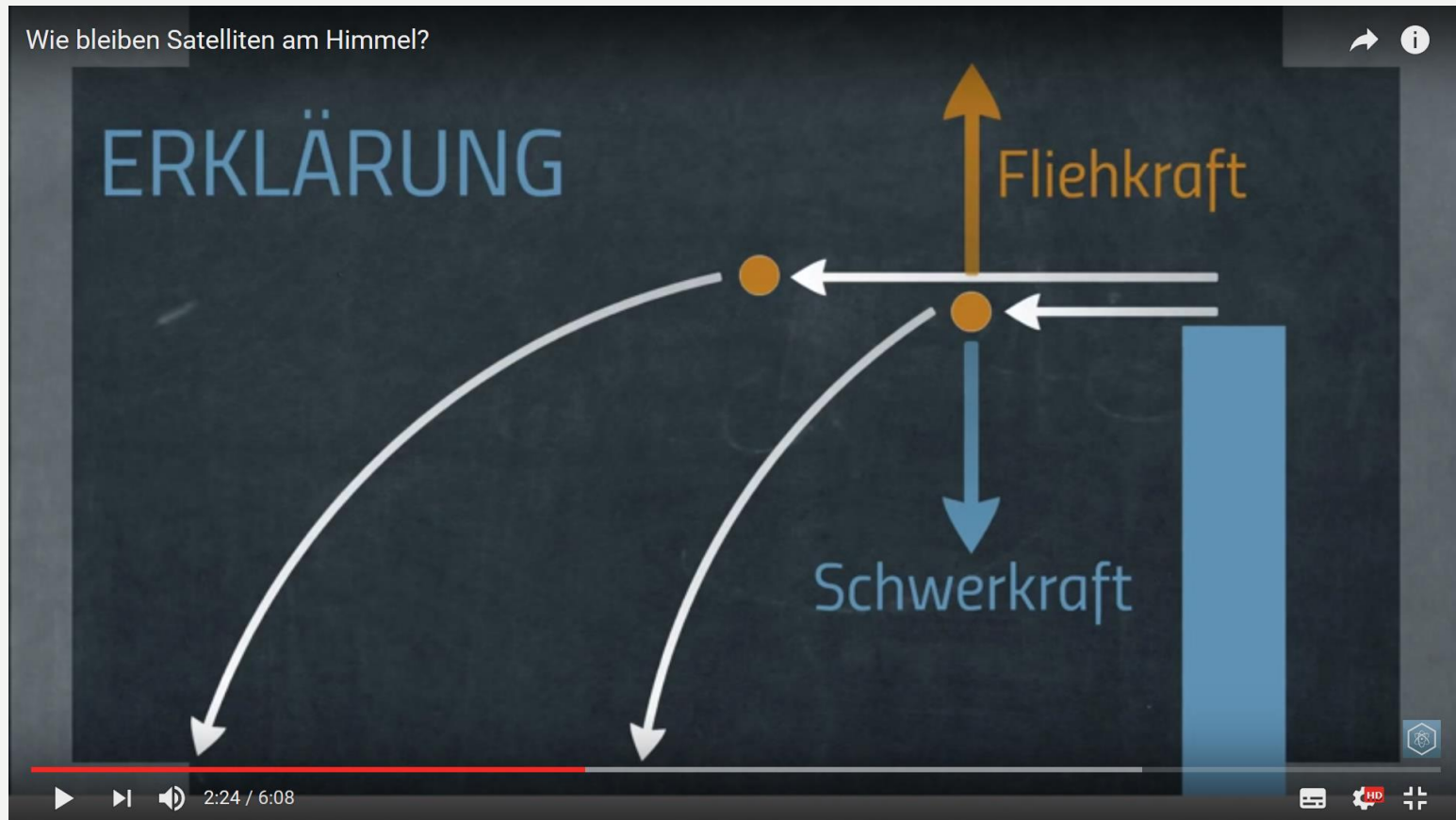


Abb. 1: Erzeugung eines parallelen Lichtbündels aus einem divergenten Lichtbündel

Physik-Videos auf Youtube:

Kanal	Abonniert	Ø-Klicks der 3 Top-Videos
mussteWissen Physik	ab 28.4. (Funk Kanal von ARD + ZDF)	
TheNilsor	3.420	5.140
Lekkerwissen	4.147	27.126
Phil's Physics	19.710	70.393
Terra X Lesch & Co	157.838	685.535
TheSimplePhysics	285.578	471.184

Physik-Videos auf Youtube:



<https://www.youtube.com/watch?v=DEEnxr2MZdE>

Physik-Videos auf Youtube:

Wie bleiben Satelliten am Himmel?



TheSimplePhysics ✓



Abonnieren

285.578



Download



78.769 Aufrufe



Hinzufügen



Teilen



Mehr



1.363



50

<https://www.youtube.com/watch?v=DEEnxr2MZdE> (Stand 23.4.2017)

Herausforderungen:

- Video-Qualität $\neq$ Fachliche Qualität
- Fachliche Qualität ist für SuS schwer zu erkennen
- Lehrkräfte müssen ihre ganze Autorität aufbieten, um gegen falsche Infos aus dem Netz zu arbeiten

Chance digitale Informationsdarbietung:

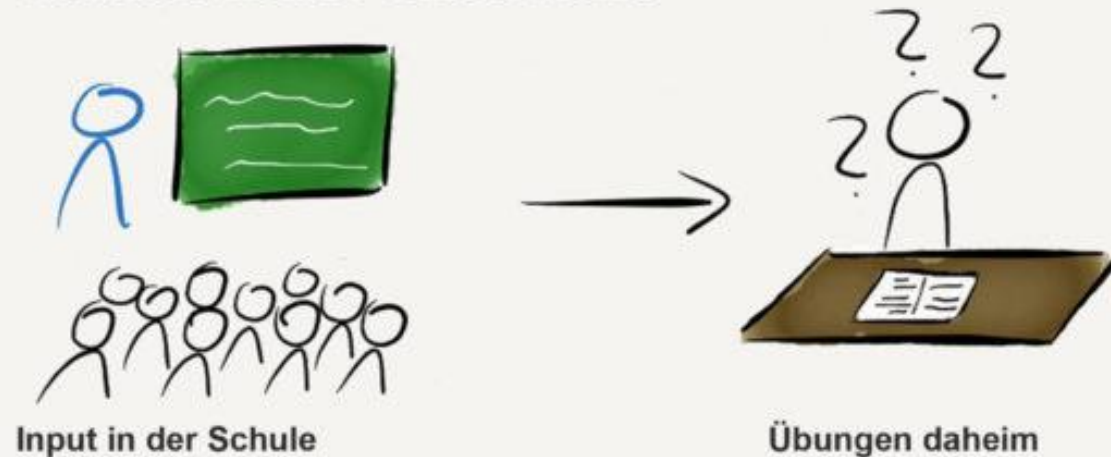
- Verknüpfung mit anderen Inhalten
(Videos, Simulationen, Experimente)
- Qualitätssteigerung durch einfache Bearbeitbarkeit
- Wandel vom passiven Leser über den aktiven Bearbeiter hin zum Ersteller medialer Inhalte

zur digitalen Kommunikationskompetenz gehört auch das Erstellen von Videos, Blogs, Wikis o.ä.

→ vielfältige Fähigkeiten notwendig – bei SuS und Lehrern

Flexible Unterrichtsgestaltung mit Flipped Classroom

Traditioneller Unterricht

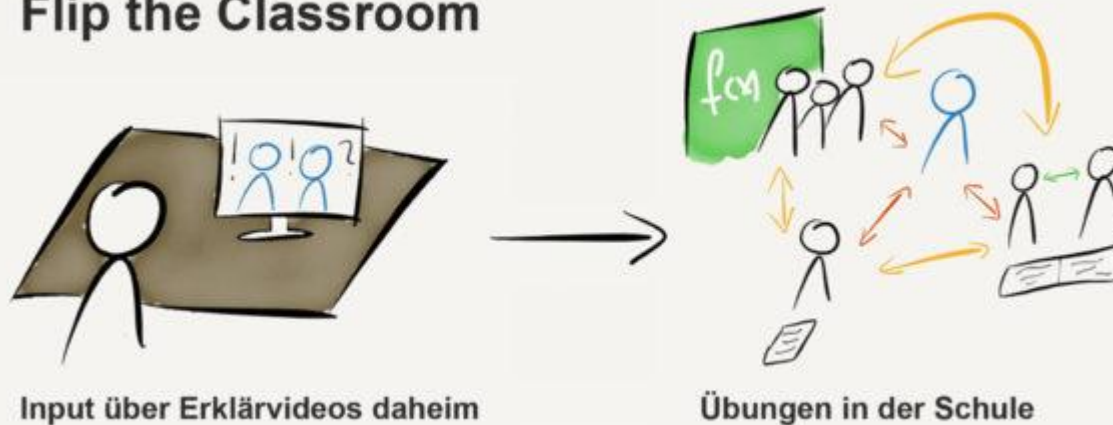


Bildquelle: <http://www.fliptheclassroom.de/>

- Input wenig individualisiert
- Keine Unterstützung und kein Feedback beim Üben

Flexible Unterrichtsgestaltung mit Flipped Classroom

Flip the Classroom



Bildquelle: <http://www.fliptheclassroom.de/>

- Input (besser) individualisiert
- Unterstützung und Feedback beim Üben

Flexible Unterrichtsgestaltung mit Flipped Classroom

- Input muss nicht zwangsläufig per selbsterstelltem Video erfolgen
- In Physik viele Alternativen:
 - Videos von Experimenten
 - Lehrtexte
 - Simulationen / digitale Experimente

Herausforderungen für Lehrkräfte:

- (erstellen von Videos)
- Annahme des Rollenwandels vom Input-Geber zum Lernbegleiter
- Sicherung der Inhalte aus dem Input
- Vermeidung typischer Fehler (bspw. Einstieg mit Wiederholung/Zusammenfassung)
- Umgang mit „nicht gemachten Hausaufgaben“
- Kritischer Blick auf Erklärvideos im Netz

Herausforderungen für Schülerinnen und Schüler:

- gestärkte Selbstverantwortung für das Lernen

Dies ist sowieso zentrales Ziel!
Stichwort: Lebenslanges Lernen

Zusammenfassung:

- digitale Medien erleichtern Feedback für SuS und Lehrer
- digitale Messprozesse verändern Experimente, Dokumentation und Auswertung
- Digitale Informationsdarbietung ist eine Herausforderung
- Digitale Angebote (z.B. Videos) erweitern die möglichen Unterrichtsmethoden deutlich

Literatur

- Dresel, M., & Haugwitz, M. (2008). A Computer-Based Approach to Fostering Learning Motivation and Self-Regulated Learning. *The Journal of Experimental Education*, 77(1), 3–18.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112. doi:10.3102/003465430298487
- Hattie, J. (2008). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Hattie, J. (2012). *Visible learning for teachers: Maximizing impact on learning*. Routledge.
- Hunsu, N. J., Adesope, O., & Bayly, D. J. (2016). A meta-analysis of the effects of audience response systems (clicker-based technologies) on cognition and affect. *Computers & Education*, 94, 102–119. doi:10.1016/j.compedu.2015.11.013
- Narciss, S. (2006). *Informatives tutorielles Feedback: Entwicklungs- und Evaluationsprinzipien auf der Basis instruktionspsychologischer Erkenntnisse*. *Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie: Vol. 56*. Münster, München [u.a.]: Waxmann