

Physik-Praktika für Naturwissenschaftler*innen: Online-Dokumentation zu den neuen Experimenten

Reflexion / Evaluation

Dr. Christof Bartels

*Leitung der Physikalischen Praktika für Naturwissenschaftler*innen*

Fakultät für Mathematik und Physik, Physikalisches Institut

Die Physik-Praktika für Naturwissenschaftler*innen wurden in den letzten Jahren grundlegend modernisiert und um mehrere Versuche erweitert, die speziell für die Studierenden der verschiedenen Fachbereiche konzipiert sind. Zu diesen neuen Experimenten soll eine Online-Dokumentation entstehen, die die Möglichkeiten der modernen Medien (Hypertext, Fotos, Videos) nutzt, um die komplexen Inhalte effizienter zu vermitteln. Die Online-Dokumentation soll die Studierenden bei der Vorbereitung auf die Praktikumsexperimente unterstützen und dadurch Motivation und Lernerfolg verbessern. Im Kontext der umfassenden Modernisierungen leistet dies einen weiteren Beitrag zu einer nachhaltigen Qualitätsverbesserung im Lehrexport des Physikalischen Instituts.

Das Physikalische Institut der Universität Freiburg hat vor einigen Jahren eine grundlegende Modernisierung der Physik-Praktika für Studierende der Naturwissenschaften (Biologie, Chemie, Geowissenschaften, Molekulare Medizin, Mathematik) und der Medizin, Zahnmedizin und Pharmazie in die Wege geleitet. Mit finanzieller Unterstützung aus den Projektwettbewerben 2016 und 2017 wurde unser Lehrangebot um bisher 18 neue Versuche erweitert, die sich inhaltlich gezielt an den Interessen der Studierenden aus den verschiedenen Studiengängen orientieren. Mit der Förderung aus dem Projektwettbewerb 2019 wurde zu den neuen Experimenten eine Online-Dokumentation erstellt, die die Möglichkeiten der modernen Medien möglichst effizient nutzt und zum Vorteil der Studierenden einsetzt (**Anhang 1**).

Konkret wurde eine Datenbank aufgebaut, in der das gesamte Praktikumsinventar in Form von Text und Foto katalogisiert wurde. Für alle Versuche, die in den Praktika für Studierende der Biologie, Chemie, Geowissenschaften und Molekularen Medizin eingesetzt werden, gibt es eine Online-Beschreibung mit einer kurzen Beschreibung der Ziele des Versuchs, Fotos vom Versuchsaufbau und einer vollständigen Liste der eingesetzten Messinstrumente und Hilfsmittel, zu der alle Teilnehmer*innen an den Praktika Zugang haben (**Anhang 2**).

Für sieben Versuche, die in den Praktika für Studierende der Biologie, Chemie, Geowissenschaften und Molekularen Medizin eingesetzt werden, wurden kurze Videos erstellt und bei Youtube veröffentlicht. Diese Videos sollen insbesondere verdeutlichen, worin die Relevanz für den eigenen Studiengang besteht und dadurch die Motivation der Studierenden verbessern (**Anhang 3**).

Effektivität des Projekts

Das zentrale Ziel der vorgeschlagenen Maßnahmen war ein weiter verbesserter Lernerfolg in den Physik-Praktika für Naturwissenschaftler*innen. Konkret sollten die Online-Dokumentationen den Studierenden eine effizientere Vorbereitung auf die Praktikumsexperimente ermöglichen, damit die wertvolle Zeit an den Versuchen sinnvoll genutzt werden kann.

Wir haben im wesentlichen nur positives Feedback von Studierenden und Tutoren*innen bekommen; die Bilder und Videos sind offenbar hilfreich bei der Vorbereitung auf die Praktikumsversuche. Ein Tutor kommentiert bei Youtube:

*Echt tolles Video, freue mich darauf die nächsten zu sehen!
Das wird die Lehre im Praktikum definitiv verbessern!
(René Kirsch, Youtube)*

Aufgrund der Einschränkungen durch die Corona-Pandemie läuft das Praktikum für Naturwissenschaftler*innen im Sommersemester 2020 als reine Online-Veranstaltung. Gerade hier zeigt sich die Stärke der besseren Visualisierung der Experimente und Messmethoden mithilfe von Foto und Video als Ergänzung zu den üblichen Versuchsanleitungen in Form von PDF-Dateien.

Effizienz des Projekts

Die zugewiesenen Gelder waren ausreichend. Für Sachmittel wurden ca. 1.900 Euro ausgegeben, im wesentlichen für die technische Ausrüstung für Video- und Audio-Aufnahmen. Für Personal wurden ca. 10.000 Euro ausgegeben, verteilt auf vier studentische Hilfskräfte.

Das Projekt wurde im Jahr 2019 nicht zusätzlich gefördert. Allerdings unterstützt das Physikalische Institut im Jahr 2020 freundlicherweise die Erstellung von weiteren Videos durch die Finanzierung von zwei Hiwi-Verträgen in reduziertem Umfang.

Der geplante Arbeitsaufwand wurde eingehalten. Die Hiwi-Verträge liefen über insgesamt 827 Stunden, beantragt waren 800 Stunden.

Projektmanagement

Unser Ziel war es, für zunächst 10 Versuche eine vollständige Online-Dokumentation zu erstellen.

Für die Beschreibung der technischen Ausstattung und der Versuchsaufbauten mit Informationstexten und Fotos wurde das Ziel mehr als erreicht. Wir konnten die gesamte technische Ausstattung und alle Versuche in den Praktika für Naturwissenschaftler*innen katalogisieren.

Für die Beschreibung der Experimente mit Videos wurde das Ziel nicht ganz erreicht, da der Arbeitsaufwand – besonders für die ersten Videos – deutlich höher war als erwartet. Wir haben aktuell für sieben Versuche kurze Motivationsvideos bei Youtube:

1. Volumen, Masse, Dichte (Che, Geo, Mol)
2. Elastizität (Bio)
3. Oberflächenspannung (Bio)
4. Schall in Luft, Echoortung (Bio)
5. Schall in Flüssigkeiten und Festkörpern, Seismik, Sonografie (Che, Geo, Mol)
6. Lichtmikroskop (Bio, Che, Geo, Mol)
7. Spektroskopie (Bio, Che, Geo, Mol)

Weitere Evaluationen

Eine Evaluation der Maßnahmen wurde im Sommersemester 2020 durchgeführt. Für die Vorbereitung auf die Praktikumsversuche werden die Youtube-Video häufig genutzt, die Texte und Bilder nicht ganz so häufig. Die Videos unterstützen die Vorbereitung aus Studierendensicht besonders insofern, als sie das Thema in einen Kontext stellen und anschaulich zeigen, wie die Messungen durchgeführt werden. Die Motivation der Studierenden konnte nicht in allen Fällen verbessert werden. Insgesamt werden die Videos aber sehr positiv kommentiert (**Anhang 4**).

Nachhaltigkeit des Projekts

Das Projekt soll fortgeführt werden. Die vorhandenen Online-Dokumentationen können ohne großen Aufwand weiter zur Verfügung gestellt werden. Die Pflege der Online-Datenbank und des Youtube-Kanals wird durch die Praktikumsleitung gewährleistet.

Für das laufende Jahr 2020 unterstützt das Physikalische Institut freundlicherweise die Erstellung von weiteren Videos mit zwei Hiwi-Verträgen in reduziertem Umfang.

Für das Jahr 2021 werden wir im Rahmen des SVB-Projektwettbewerbs einen Antrag für eine Folgeförderung einreichen.

Allgemeine weitere Fragen

Bei der Durchführung gab es keine wesentlichen Abweichungen vom ursprünglichen Projektantrag.

An der Umsetzung des Projekts, insbesondere an der Erstellung der Videos, waren vier Studierende als studentische Hilfskräfte zentral beteiligt.

Anhang 1:

Übersicht über die neuen Versuche

Die Tabelle zeigt den Einsatz der neuen Versuche in den Praktika für Naturwissenschaftler*innen (Biologie, Chemie, Geowissenschaften, Molekulare Medizin). Ergänzende Online-Texte und Fotos konnten für alle Versuche erstellt werden, Videos für bisher sieben Versuche:

#	Thema	Bio	Che	Geo	Mol	Text	Fotos	Video
4	Dichte		X	X	X	☒	☒	☒
6	Elastizität	X				☒	☒	☒
8	Viskosität		X		X	☒	☒	☐
10	Oberflächenspannung	X				☒	☒	☒
18	Reversionspendel			X		☒	☒	☐
23	Schall, Echoortung	X				☒	☒	☒
25	Schall, Seismik, Sonografie		X	X	X	☒	☒	☒
40	Gleichstrom	X	X	X	X	☒	☒	☐
50	Wechselstrom, Schwingkreis		X			☒	☒	☐
51	Wechselstrom, Nervenzelle				X	☒	☒	☐
59	Erdmagnetfeld	X		X		☒	☒	☐
75	Lichtmikroskop	X	X	X	X	☒	☒	☒
76	Spektroskopie	X	X	X	X	☒	☒	☒
80	Elektronen	X	X	X	X	☒	☒	☐
81	Photoeffekt	X				☒	☒	☐
83	Röntgenstrahlung		X	X	X	☒	☒	☐
85	Gammastrahlung	X	X			☒	☒	☐
90	Gamma-spektroskopie			X	X	☒	☒	☐

☒ vorhanden

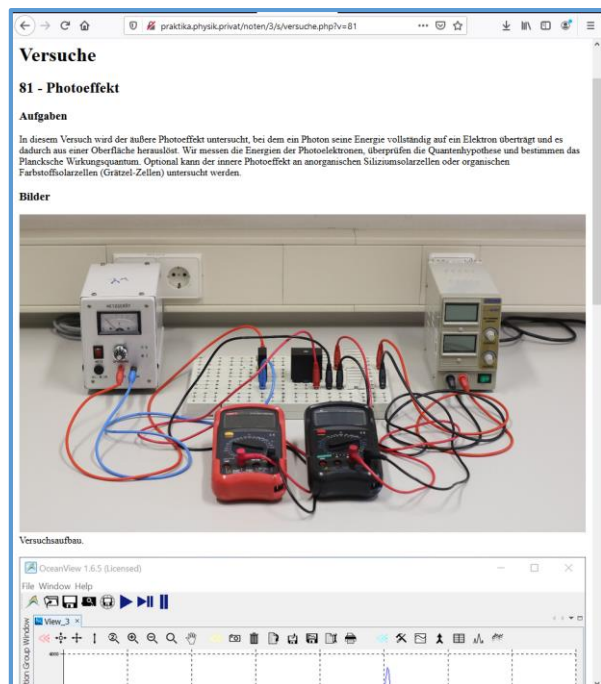
☐ noch nicht vorhanden

Anhang 2: Texte und Fotos

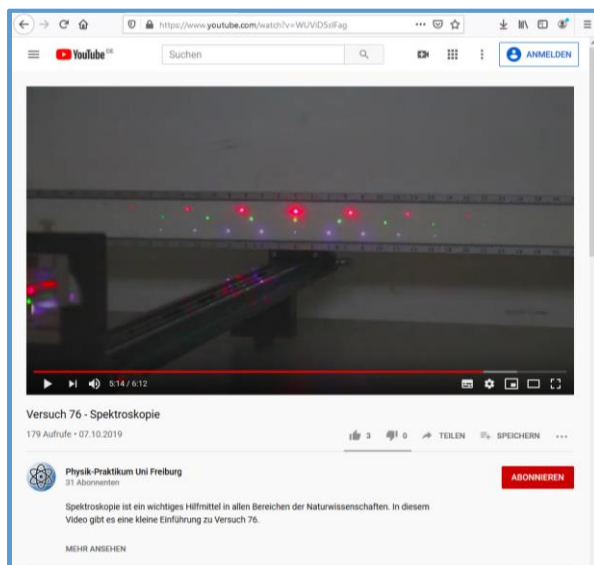
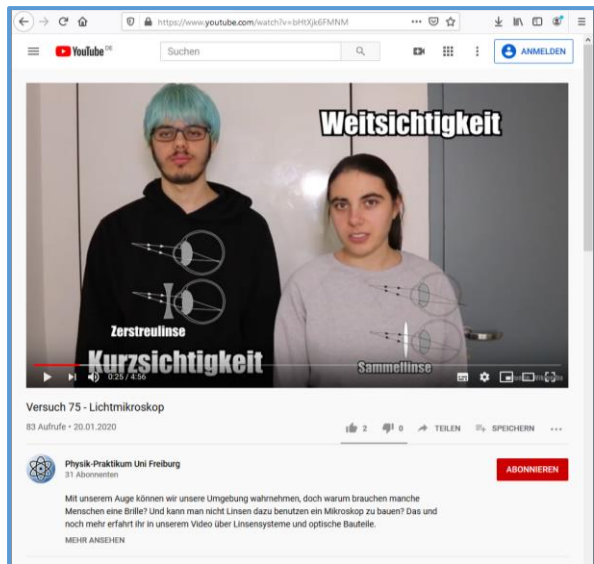
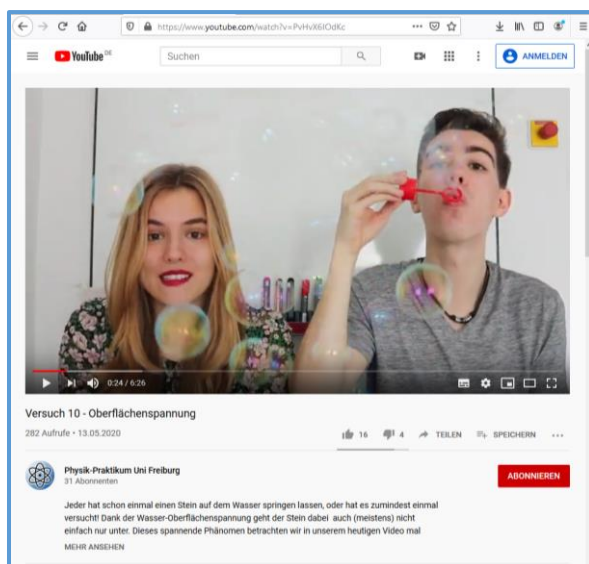
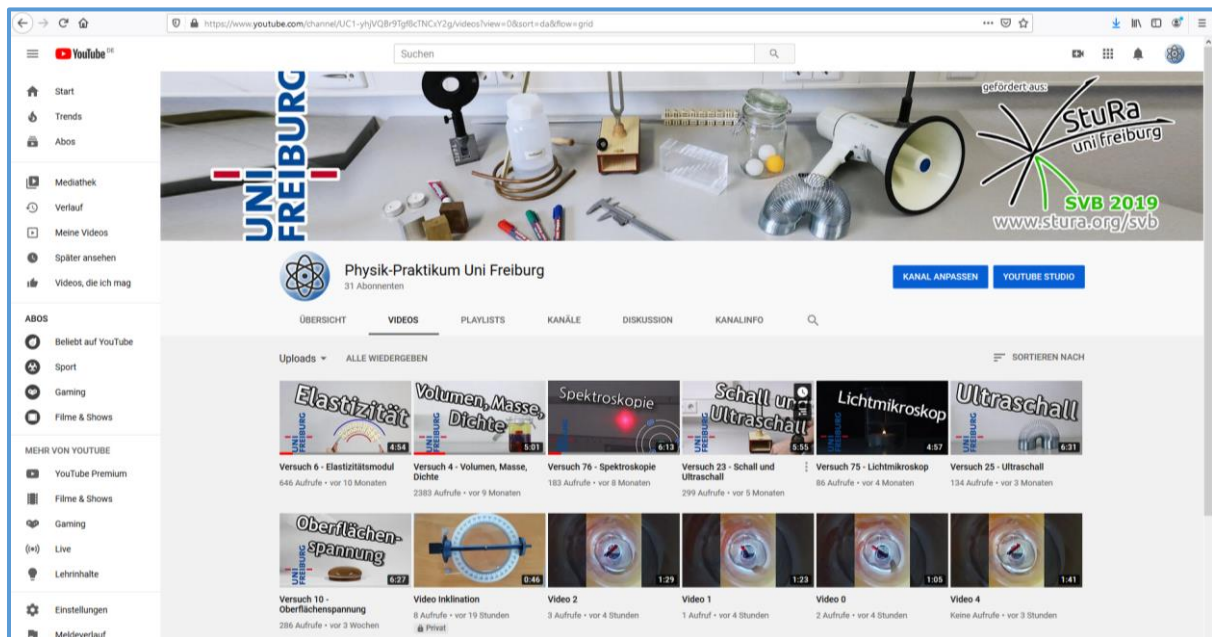
Die folgenden Bilder zeigen die allen Teilnehmer*innen zugängliche Online-Dokumentation in Text und Foto beispielhaft für das Praktikum für die Studierenden der Biologie im Sommersemester 2020:

- Übersicht über die 10 Praktikumsversuche
- Detaillierte Information zu einem Versuch mit Text und Foto
- Liste der verwendeten Messgeräte und Hilfsmittel
- Detailansicht für ein Messgerät

Alle Ebenen sind miteinander verlinkt.



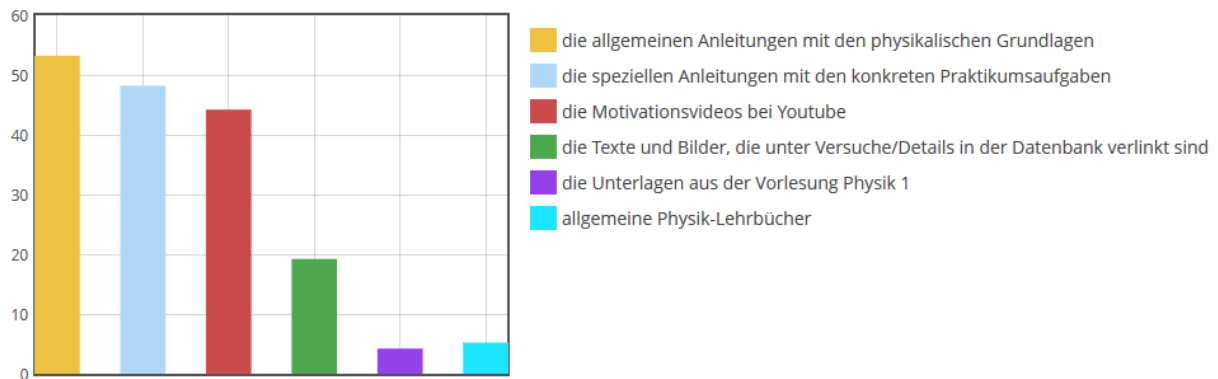
Anhang 3: Videos



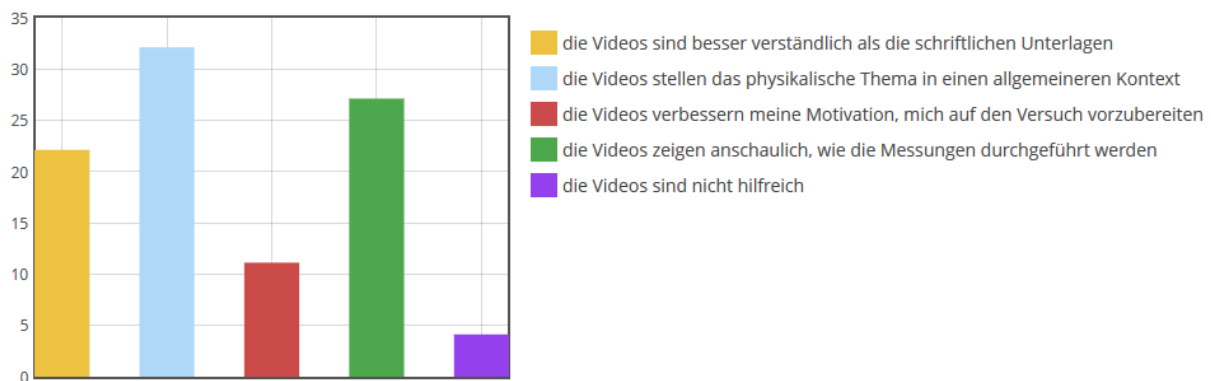
Anhang 4: Ergebnisse der Evaluation

Die Evaluation wurde im Praktikum für Studierende der Biologie im Sommersemester 2020 durchgeführt. Für die Implementierung wurde die Funktion „Umfrage“ auf der Zentralen Lernplattform der Universität Freiburg ILIAS genutzt. Die Evaluation war anonym. Die Fragen wurden von n=55 Teilnehmer*innen beantwortet.

Welche Medien nutzen Sie zur Vorbereitung auf die Versuche?



Inwiefern unterstützen die Youtube-Videos die Vorbereitung auf die Versuche?



Kommentare zu den Youtube-Videos

Die Motivationsvideos lassen einen das Ziel des Versuchs in wenigen Minuten erfassen. In der schriftlichen Version ist das deutlich schwieriger.

Einfach, kurz und sachlich gehalten. Sehr einfacher Einstieg in das Thema. Ich schaue mir mittlerweile immer zuerst die YT-Videos an, bevor ich mit den sonstigen Unterlagen arbeite. Denn dadurch kann ich mich besser motivieren und ich verstehe mehr was die Versuchsanleitung vermittelt.

Man wird durch die Videos motivierter und kann sich auf die Thematik freuen. Besonders in die Vorbereitung wird erleichtert. Leider gab es die letzten zwei Versuche keine Motivationsvideos mehr, das fand ich schade.

Sehr gute Videos. Sehr hilfreich, um sich auf den Versuch einzustimmen.

Sehr gut, hätte gerne zu jedem Versuch ein Video :)