

Technik für Hybrid-Lehre

Die Technik für Hybridveranstaltungen kann durch den Dozierenden bedient werden, es ist kein zusätzliches Personal erforderlich. Eine vereinfachte Bedienung kann durch die Verwendung von Streaming-Decks erreicht werden. Die auf dem YouTube-Kanal *PeterHuy Lab* veröffentlichten Videos sind überwiegend nicht nach der Aufnahme bearbeitet worden. Die Aufzeichnungen sind vom HS01 und HS02 des Instituts für Chemie und dem HS MED in der Schillingallee 70 erfolgt. An den Vorlesungen im HS MED haben im Wintersemester 2020 / 2021 bis zu 40 Studierende in Präsenz und über 200 im Stream teilgenommen.

Technische Voraussetzung in den Hörsälen

Die Funkmikrofone im HS01 und HS02 des Instituts für Chemie sind direkt an die Lautsprecher angeschlossen und fest verbaut. Das Audiosignal läuft also nicht über die PCs, die Nutzung der fest installierten Rechner für eine Online- oder Hybridlehre ist daher nicht möglich. Auch der Visualizer, ein digitaler Overhead-Projektor, ist nicht mit den PCs verbunden, sondern direkt mit den Projektoren. Die für die Hybrid-Lehre verwendete Technik ist im Abschnitt „Eingebundene Technik in Hörsälen“ beschrieben.

Hardware

Audiotechnik	Preis [€]
RØDE Wireless Go Compact Mikrofonsystem kabellos	184.43
RØDE Lavalier GO Professionelles tragbares Mikrofon	62.00
RØDE 3,5-mm-TRS-zu-TRRS-Mikrofonkabel SC7	9.99
USB-Ladegerät mit 3 Ports	16.99
RØDE TRS-TRRS Adapter ¹	10.46
USB zu 3.5 mm Klinke Audio Adapter (nur HS MED)	12.99
Zwischensumme	296.86
Videotechnik	
Webcam Logitech Brio 4K ²	249.00
5 m USB C / USB A 3.0 Kabel	47.98
Kamerastativ mit Tasche	39.99
Konnektivität	
Ethernet LAN Kabel; 2 m	8.59
Ethernet USB C Adapter	13.49
USB C HUB mit zusätzlichen USB und HDMI-Anschlüssen	74.96
Transport Ausrüstung	

elektronische Tasche	27.99
----------------------	-------

Gesamtsumme	758.86
--------------------	---------------

Datensicherung

SSD externe Festplatte 1 TB	124.99
-----------------------------	--------

1. Für Verwendung Lavalier Mikrofon ohne Funkeinheit; für Hybrid-Lehre nicht notwendig. 2. Diese Kamera verwende ich seit dem Sommersemester 2021. Der Preis für diese Kamera ist mittlerweile deutlich gesunken.

Eingebundene Technik in Hörsälen

Projektor, Anschluss über HDMI

Monitor, Anschluss über HDMI (nur HS01 und HS02)³

Lautsprecher, Anschluss über HDMI (HS01 und 02) bzw. Klinker (HS MED)

Wolfvision Visualizer (für Molekülmodelle und Schreiben auf Papier), Anschluss über USB A

LAN (nur HS01 und HS02), Streaming aus HS MED über WLAN

3. Für eine fest installierte Technik wären zwei Monitore empfehlenswert. Auf einem Bildschirm könnte dann eine Bildschirmpräsentation wiedergegeben werden, während auf dem zweiten Zoom, BBB, YouTube oder OBS erscheint. Der Monitor mit der Präsentation kann dann auch per Projektor im HS für die Studierenden im HS gezeigt werden.

Laptop

Lenovo ThinkPad X1 Carbon 5th Generation, CPU Intel Core i5-7200U 2.50 GHz mit Quick Sync H.264 Grafikchip, 8 GB RAM, 500 GB SSD Festplatte, keine dezidierte Grafikkarte

Für das Streaming und Videoaufzeichnungen von Vorlesungen ist ein leistungsstärkerer Rechner mit mindestens 16 GB RAM und einer separaten Grafikkarte zu empfehlen. Um das Notebook zu entlasten, können PowerPoint-Präsentationen in pdf-Dokumente umgewandelt werden.

Software

Aufnahmesoftware: **Open Broadcaster Software (OBS)**

Für Streaming Video und Audio über YouTube und Video bei Konferenzplattformen wie Zoom über „OBS Virtual Camera“.

Vorteile (Auswahl)

- (1) Verwendung verschiedener Medien wie Tafel, Bildschirmprojektion und Visualizer.
- (2) Bild-im-Bild-Einblendungen von Dozent und Ausschnitten von Tafel, Bildschirmpräsentation und Visualizer.
- (3) Auswahl verschiedener Bildausschnitte der externen Webcam.
- (4) Wiedergabe Mikrofon im Stream und auf Lautsprechern im HS.

- (5) Ausgleich Verzögerung Video gegenüber Audio (YouTube).
- (6) Auswahl von Audioquellen, wodurch ein Streaming und eine Aufzeichnung von Wortmeldungen von Studierenden unterbunden werden kann.
- (7) Anfertigung eigener Videoaufzeichnung in hoher Qualität
- (8) Verwendung Filter für Audiosignal wie Rauschunterdrückung, Noise Gate, Kompressor und Limiter.
- (9) **Freeware** = keine Kosten bei vollem Funktionsumfang.

Link: <https://obsproject.com/de>

OBS Tutorial bei YouTube-Kanal "Nilson1489_TV"

Link:

<https://www.youtube.com/watch?v=X1sCnkTX2TQ&list=PLXNUbE8XKh9pojt1OIGQHulB0APGYZAee>

Streaming

Software für Videokonferenzen

Programme für Videokonferenzen wie Zoom, BigBlueButton, Microsoft Teams und DNF Conf sind auf einen Austausch von Video- und Audiodaten zwischen allen Teilnehmenden ohne Zeitverzögerung ausgelegt. Meetings mit einer größeren Anzahl an Teilnehmenden wie bei Grundvorlesungen sind häufig instabil, die Verbindung kann während der Vorlesung abbrechen (laut Berichten von Studierenden). Die Bildqualität ist moderat, wie eigene Aufnahmen durch einen Mitarbeiter und Rückmeldungen von Studierenden gezeigt haben. Nach Angaben von Zoom beispielsweise ist eine Auflösung von 720p (= 720 Pixel in der vertikalen Dimension) nur bei Meetings mit zwei Teilnehmenden möglich (Stand Wintersemester 2020 / 2021). Die Auflösung liegt demnach bei Vorlesungen eher bei 480p. Als Resultat ist das Tafelbild in der Totalen mit meiner technischen Ausstattung nicht hinreichend gut leserlich.

Videoportale

Videoportale wie YouTube bieten eine deutlich bessere Bildqualität und Stabilität bei der Übertragung von Vorlesungen. Dies liegt zum einen daran, dass nur der Stream-Host (= Dozierende) Video- und Audiodaten aussendet. Studierende können über eine Chat-Funktion mit dem Dozierenden kommunizieren. Die dabei ausgetauschten Textdaten sind vernachlässigbar gering. Die Qualität und Stabilität des Streams ist deswegen unabhängig von der Anzahl der Zuschauenden.

Durch eine zeitliche Verzögerung der Aufnahme und Ausgabe von 5-20 Sekunden ist eine bessere Verarbeitung der Videodaten möglich. Meine Streams erfolgen in einer HD-Bildaufklärung mit 1080p, wobei mit einer leistungsstärkeren Hardware noch höhere

Auflösungen erzielt werden könnten. Außerdem kann der Live-Stream angehalten und zu einer beliebigen Stelle zurückgegangen werden. Das Streaming und der Upload von Videos auf YouTube ist kostenfrei. Weil die von YouTube generierten Videos stark komprimiert sind, fertige ich zusätzliche Aufnahmen über OBS an. Die von YouTube erzeugten Videodateien einer 90-minütigen Vorlesung sind um die 400 MB groß, während die OBS-Aufnahmen in der Regel 2.7 GB aufweisen.

YouTube speichert Streams automatisch, die Videos können aber manuell gelöscht werden. Der Live-Chat kann nach Abschluss des Streams ausgeblendet werden. Die Streams und Videos können als „nicht-gelistet“ veröffentlicht werden, so dass ein Zugang nur mit einem Link möglich ist. Sowohl Streams wie auch Videos auf YouTube können über Aufnahmeprogramme wie OBS oder Browser-Apps abgefilmt werden. Das ist aber auch bei Konferenzplattformen wie Zoom möglich, ohne dass der Dozierende darüber informiert wird. Für ein Streaming mit YouTube ist die Verwendung von OBS empfehlenswert.

YouTube-Kanal *PeterHuy Lab*

<https://www.youtube.com/channel/UCi5QOhcitu-ildnYinSk3UQ>