

## Inhaltsverzeichnis

1. Schwierigkeiten in Anfängervorlesungen im MINT-Bereich .....	1
2. Tablet-basiertes Mitmach-Skript für Präsentation und Mitschrieb .....	2
3. Ergebnisse.....	3
4. Fazit und Ausblick .....	5
Literaturverzeichnis.....	5
Autorin.....	6

### 1. Schwierigkeiten in Anfängervorlesungen im MINT-Bereich

Die Heterogenität der Studienanfänger/innen erleben viele Lehrende unmittelbar in den Anfängerveranstaltungen, Heterogenität nicht nur in Bezug auf fachliche Vorbildung, sondern auch bezüglich verfügbaren Lernstrategien, Fertigkeiten, Motivation und Selbstdisziplin. Schon allein einer 90-minütigen Vorlesung konzentriert zu folgen und die Ergebnisse strukturiert zu sichern, ist für viele eine sehr große Herausforderung. Dauer-Tafelanschrieb, wie er in vielen mathematischen und technischen Vorlesungen noch üblich ist, wird von vielen als Mitschreib-Marathon beklagt: „Ich kann nicht gleichzeitig schreiben, zuhören und denken!“ Wenn aber der Prozess des Mitdenkens mehrheitlich ausgelagert wird und umgekehrt bei einem Großteil die Selbstdisziplin für ein konsequentes Komplettieren und Nacharbeiten (noch) fehlt, sind viele Studierende schnell abgehängt. Schon allein die unterschiedlichen Schreibgeschwindigkeiten fallen auf, wenn sich der/die Lehrende mit einer Frage ins Plenum wendet. Viele hängen mit gesenktem Kopf noch drei Zeilen hinterher. Eine Aktivierung, die alle einbezieht, fällt da schwer. Wie unvollständig und unstrukturiert die Unterlagen oftmals sind, zeigt sich, wenn man während der Betreuung von Übungen bei Fragen anstelle einer direkten Antwort zunächst auffordert, nach vergleichbaren Themen der Vorlesung zu suchen.

Das Umfeld, in dem dieser Erfahrungsbericht an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Offenburg entstand, sind Veranstaltungen der Ingenieur- und Informatik-Bachelorstudiengänge, insbesondere Mathematik bzw. Statistik als Service für Nicht-Mathematiker, mit 25 bis 110 Teilnehmer/innen, davon gut die Hälfte ohne Vollabitur. Neben Mathematik gibt es dort noch einige weitere Lehrgebiete wie Elektrotechnik, Physik etc., in denen aus didaktischen Gründen das handschriftliche Herleiten von Konzepten und Lösungen sinnvoll ist. Handschrift (z.B. per Tafel oder Overheadprojektor) führt eng an Details und erlaubt Kreativität.

Im Unterschied zur Tafel werden bei Einsatz von Präsentationsfolien (PPT) vorgefertigte Darstellungen kommentiert. In dem einen Extremfall stehen alle Informationen auf den Folien. Das ist zwar bequem und strukturiert, führt aber leicht zum „PPT-Tod“. „Es wird ja eh nur die PPT vorgelesen“ ist für viele ein Argument, einer Vorlesung sogar ganz fern

zu bleiben. Im anderen Extremfall sind die Folien reduziert gestaltet und werden in freier Rede kommentiert. Der Mitschrieb des Lehrgesprächs müsste selbständig erfolgen. Erst vor kurzem problematisierte ein Kollege der Informatik: „Ich habe immer das Gefühl, jetzt müssten alle mitschreiben, die meisten tun aber nichts.“

Medienwechsel und aktivierende Elemente sind in didaktischen Schulungen Leitgedanken, um die Aufmerksamkeit zu stützen. Sie bewirken aber oft, dass die Unterlagen „zerfleddern“ und ein zielgerichtetes Arbeiten damit schwer wird. Setzt man Videos, Tutorials, Poster oder Flip-Charts in der Präsenzlehre ein, ist eine Verschriftlichung der Ergebnisse besonders schwer. Laufen Aktivierungsmethoden dem Ziel der strukturierten Sicherung der Inhalte sogar entgegen? Können wir von neuen Medien profitieren, um beiden Ziele zu dienen? In diesem Erfahrungsbericht wird das seit dem WS 2015/16 an der Hochschule Offenburg erprobte Potenzial moderner Tablets untersucht, Vorteile von klassischem handschriftlichen An- und Mitschreiben mit einer Vorstruktur, wie sie z.B. PPT-Slides ermöglichen, zu vereinen.

## 2. Tablet-basiertes Mitmach-Skript für Präsentation und Mitschrieb

Um handschriftliches An- und Mitschreiben mit einer Vorstruktur von Folien zu vereinen, wurde der klassische Ansatz eines Lückenskripts weiterentwickelt zu einem Mitmach-Skript, welches sowohl für die Präsentation (auf PDF per Tablet und Beamer) als auch zum Mitschreiben (alternativ auf PDF per Tablet oder DIN-A4-Papierdruck) dient. Das Konzept soll nicht nur die strukturiertere Verschriftlichung der Lehrerergebnisse fördern, es steuert auch bei großer Teilnehmerzahl effizient aktivierende Zwischenübungen und zwar zudem so, dass deren Ergebnisse in die Gesamtstruktur eingebettet und diverse digitale Formate in ein Gesamtdokument integrieren werden können.

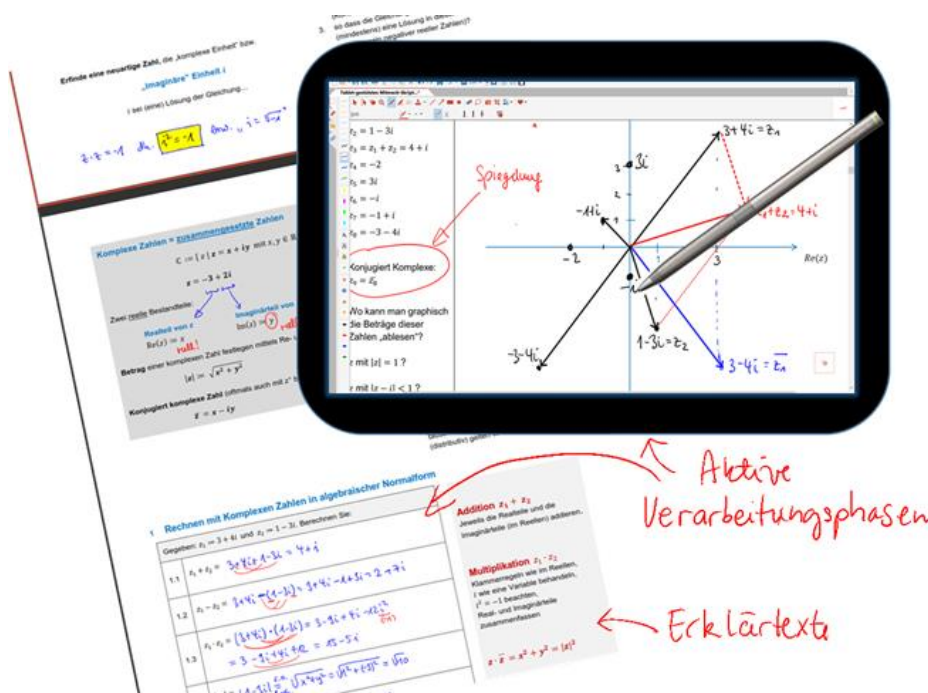


Abbildung 1: Tablet-basiertes Mitmach-Skript für Präsentation und Mitschrieb

Abbildung 1 bietet einen Eindruck von der optischen und didaktischen Gestaltung des für die Tablet-Beamer-Präsentation optimierten Mitmach-Lückenskriptes. Beim Schreiben per Stift auf einem Tablet wird typischerweise ein PDF-Dokument mithilfe einer Anwendung wie PDF Annotator 6.0 (GRAHL software design 2017) beschrieben. Da es nicht sinnvoll ist, eine DIN-A4-Seite in voller Breite per Beamer zu projizieren, entstand der Ansatz, das Bild nicht im Präsentations-, sondern im Editiermodus zu projizieren. Ein Zoom von ca. 200 % führt zu einer ausreichenden Größe der Handschrift und ca. 2/3 der Breite einer DIN A4 Seite sind zu sehen (ein Ausschnitt ähnlich einer PPT-Folie). Deshalb bot es sich an, die Gestaltung der DIN-A4-PDF-Seite in zwei Teile zu gliedern: Die linke 2/3 Seite enthält das eigentliche Lückenskript. Dort orientiert sich Schriftgröße und Layout an Gestaltungsprinzipien für Präsentationsfolien. Vorstrukturen mit Problemstellungen, Grafiken (auch mit PPT erstellt), ggf. Definitionen sind schon vorbereitet, aber alle didaktisch wichtigen Aspekte werden von dem/der Dozent/in klassisch handschriftlich im Lückentext-Format entwickelt und von den Studierenden mitgeschrieben. Im rechten Drittel der DIN-A4-Seite ist Platz für vorgefertigte Anmerkungen, welche nur mündlich erklärt werden und für die ein Abschreiben keinen großen didaktischen Gewinn brächte. Falls diese bei der Projektion störend wirken, kann man sie für die Präsentation überblenden.

Durch das Lückenskript wird der Zeitaufwand für Mitschreiben auf Wesentliches reduziert, Auswirkungen unterschiedlicher Schreibgeschwindigkeiten werden gemindert. Freiwerdende Zeit kann vermehrt für Aktivierungsphasen genutzt werden. Nach Input-Phasen enthält das Skript Zwischenübungen, die alle Teilnehmenden aktivieren und helfen sollen, den neuen Stoff zu verarbeiten. Der Lückentext mit Nummerierungen ermöglicht auch in großen Hörsälen eine effiziente Kommunikation. Jede/r versteht schnell, was zu tun ist. Dem/der Dozenten/in bleibt Freiraum, durch die Reihen zu gehen. Bei Bedarf können Lösungen effizient im Plenum besprochen werden. Selbst wenn der/die Lehrende zugunsten des Überblicks an die Tafel wechselt, können die Studierenden an der passenden Stelle im Skript weiterschreiben. Im DIN-A4-Format können Übersichten, Tabellen, eBook-Auszüge u.ä. umfangreicher dargestellt werden als auf PPT-Folien. Wenn digitale Medien wie Videos verwendet werden, können nicht nur Links, sondern auch wichtige Screenshots oder Zusammenfassungen eingebettet werden. Auch Fotos von Pinnwänden oder Flipcharts können nachträglich eingefügt werden (für Details und Umsetzung siehe auch Decker 2017).

Grundsätzlich sind Lückenskripte für die digitale Präsentation auch über Smartboards oder Active Boards realisierbar (vgl. Neißer 2013). An unserer Hochschule gibt es jedoch vergleichsweise wenige, u.a. nicht in den großen Vorlesungssälen. Die Tablet-Variante ist nicht nur bezüglich des Einsatzorts flexibler, auch die Art und Weise wie einzelnen Ausschnitte einer DIN-A4-Seite projiziert werden können und wie filigran die Schrift ausfällt, eröffnet neue Gestaltungsmöglichkeiten. Gleichzeitig ist das Mitschreiben per Tablet genauer vorgedacht.

### 3. Ergebnisse

Das beschriebene Tablet-Konzept wurde an der Hochschule Offenburg seit dem WS 2015/16 in Mathematik für Ingenieure bzw. Informatiker sowie Statistik für bisher insgesamt ca. 630 Studierende eingesetzt. Die Kursgrößen variierten zwischen 25 und 110 Personen. Das handschriftliche Schreiben auf modernen Tablets (im Projekt Microsoft

Surface Pro 4) wird als sehr komfortabel empfunden, Hard- und Software stabil für den produktiven Einsatz. Die Handschrift gelingt durch Zoom filigran und ist gut lesbar. Durch Blickkontakt mit dem Plenum und die Vorstruktur gelingt der Wechsel von Input- und aktiven Verarbeitungsphasen im Lückentextformat sehr unkompliziert auch bei großer Teilnehmerzahl. Beim Gang durch die Reihen stellen auch jene Studierenden Fragen, die sich im Plenum nicht melden. In den ersten Semestern schreiben derzeit 10 bis 20 % per Tablet mit, die anderen per Papierskript. Da Tafelwischen entfällt, muss man sich als Lehrende/r etwas zügeln, nicht zu schnell voranzuschreiten. Sehr vorteilhaft ist das Wiederaufsetzen auf dem Anschrieb der vorangegangenen Vorlesung und das Einbetten von Übersichten bis DIN A4.

Aus Studierendensicht gab es in den Standard-Vorlesungsevaluationen viele Kommentare, die „Strukturierung“, „Zwischenübungen“ und „am Ball bleiben“ positiv rückmeldeten und diese auch mit dem Mitmach-Skript in Bezug setzen: „Alles perfekt strukturiert“, „Das Skript: super zum Nachschlagen und Mitarbeiten während der Vorlesung“; „Selten hat man das Gefühl, hinter dem Stoff herzuhinken“. Dieses allgemeine Feedback wurde im WS 2017/18 durch eine spezifische Evaluation ergänzt: Entlang didaktischer Zielsetzungen des Projektes sollte das Tablet-Mitmachskript im Vergleich zu Tafel- bzw. reiner PPT-Nutzung bewertet werden (Abbildung 2). Die Studierenden konnten zwar nicht direkt mit einer anderen Mathematik-Vorlesung vergleichen, haben jedoch die Vorlesung Elektrotechnik per reinem Tafelanschrieb oder die Vorlesung Programmieren per PPT durchlaufen, und für beide wäre ein Tablet-Mitmachskript gut umsetzbar.

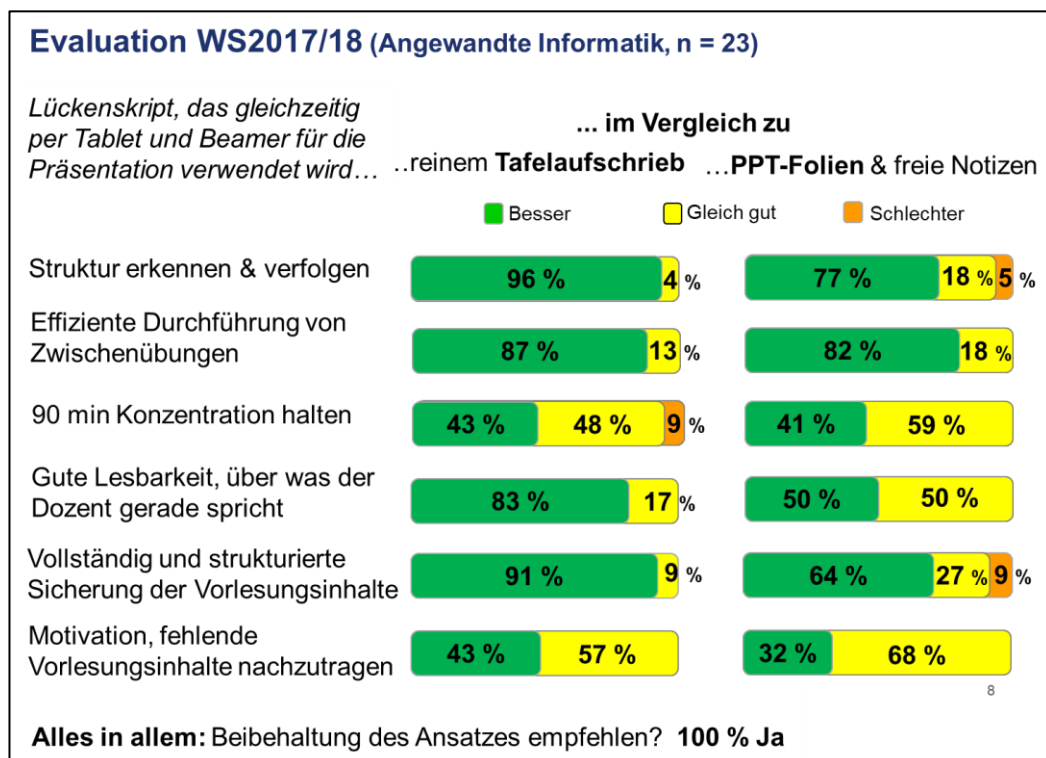


Abbildung 2: Evaluation WS2017/18, N = 23 (100 % der Anwesenden)

Die Evaluation zeigt, dass die Studierenden zu 100 % dafür plädieren, das neue Konzept beizubehalten. Sowohl was die Verfolgung der Struktur der Vorlesung als auch die

Struktur der Ergebnissicherung angeht, wird das Tablet-Mitmach-Skript im Vergleich zu Tafel von über 90 % der Studierenden als besser eingestuft, von keinem als schlechter. 83 % empfinden die Lesbarkeit per Beamer besser als per Tafel. Auch bei der effizienten Durchführung von Übungen sehen über 80 % das Tablet-Skript im Vorteil. Für den Einfluss auf die 90-minütige Konzentration sieht zwar die Mehrheit der Befragten keinen Unterschied zu Tafel- bzw. PPT, jedoch 43 % bzw. 41 % doch einen Vorteil beim Tablet-Mitmachskript. Der Lückenskript-Ansatz fördert bei mehr als einem Drittel die Motivation, fehlende Inhalte nachzutragen. Die Tafel ist nur beim Aspekt der 90-minütigen Konzentration bei einem geringen Anteil von 9 % der Teilnehmer im Vorteil.

#### 4. Fazit und Ausblick

Der Erfahrungsbericht soll Ideen aufzeigen, Mathematik- und vergleichbare Vorlesungen über ein Tablet-basiertes Mitmach-Skript zu gestalten. Insbesondere ging es darum, das Potenzial zu verdeutlichen, Vorteile von Tafel (insbesondere Handschrift), die Vorstruktur von PPT und klassischem Skript zu vereinen und didaktischen Mehrwert zu ermöglichen: In heterogenen Gruppen können die Geschwindigkeitsunterschiede beim Mitschreiben gemildert, aktivierende Verarbeitungsphase auch in großen Gruppen getaktet und die strukturierte Verschriftlichung der Ergebnisse erleichtert werden. Die Aktivierung erreicht auch jene, die sich im Plenum nicht am Lehrgespräch beteiligen würden. Natürlich besagen die Resultate nicht, dass es nicht auch sehr gute Vorlesungen per Tafel gibt. Das Feedback der Studierenden und die eigenen Erfahrungen als Dozentin motivieren aber durchaus, diesen Lehrstil insbesondere in Anfängervorlesungen fortzuführen. Auch für Schulunterricht in der Oberstufe wurde Interesse an dem Ansatz geäußert. Durch die Digitalisierung via Tablet sind weitere Schritte vorbereitet. So kann auch schreibintensive Mathematiklehre relativ leicht per Virtual Classroom realisiert oder bei Video-Aufzeichnungen durch das Prinzip des Mit-Schreibens und -Arbeitens im Lückenskript eine schriftliche Ergebnissicherung unterstützt werden. Für Blended-Szenarien können Denkrichtungen der DHBW Stuttgart aufgegriffen werden, die als Vorbereitung auf Veranstaltungen Lernvideos vorsehen und auffordern, die wesentlichen Inhalte in ein Lückenskript zu übertragen (vgl. Zomotor 2015).

#### Literaturverzeichnis

- Decker, E. (2017). Tablet-basiertes Mitmach-Skript. In: Zentrum für Hochschuldidaktik (Hrsg.), *Tagungsband zum 3. HDMINT Symposium zur Hochschullehre in den MINT-Fächern 2017, DiNa-Sonderausgabe*, S. 168-173. Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm. Nürnberg. Online unter: <https://www.diz-bayern.de/publikationen/dina/381-2017-september-mint-symposium-tagungsband-dina-sonderausgabe>, aufgerufen am 13.4.2018.
- Neiße, O. (2013). Smartboards in der Lehre – mehr als Tafel und Beamer. In: Lehrbericht 2013 der Hochschule Furtwangen, S. 40-41. Online unter: <http://docplayer.org/4025304-Lehrbericht-2013-lehrmethoden-unterrichtsformen-assistenzsysteme.html>, aufgerufen am 13.4.2018.
- Zomotor, A. (2015). Website zur Vorlesung Mathematik. Verfügbar unter: <https://www.z5z6.de/Vorlesungen/S3AM/2015/>, aufgerufen am 13.4.2018.

## Autorin



Prof. Dr. Eva Decker

E-Mail: [eva.decker@hs-offenburg.de](mailto:eva.decker@hs-offenburg.de)

Vita: Eva Decker ist Professorin für Mathematik, Angewandte Informatik und Didaktik der Mathematik an der Hochschule Offenburg. Nach Studium der Diplom-Mathematik und Promotion an der Universität Karlsruhe arbeitete sie in verschiedenen Positionen der Softwareentwicklung bei der SAP SE. An der Hochschule Offenburg entwickelt sie als MINT-Professorin im Qualitätspakt Lehre Projekt „MINT College TIEFE – Talente Individuell und Erfolgreich Fördern und Entwickeln“ (BMBF Förderkennzeichen 01PL16016) digital gestützte Lehr-Lern-Szenarien für Studieneingangsphase und Grundstudium.