

Zahllose didaktische Verbesserungsideen und dennoch bleibt alles beim Alten? - Workshop -

Barbara Obwaller^{1,4}, Stefan Brackertz^{2,4}, Annemarie Sich^{2,4}, Lisa Marie Lehmann^{3,4}, Simon Tautz⁴, Jonathan Moeller^{4,5}, Manuel Längle^{4,6}, Ayan Amalie Osman Mohamed⁵, Edwin Eobaldt⁷, Eva-Maria Odörfer⁶, Franz-Josef Schmitt⁸, Magdalena Micoloi⁹, Matti Wetzig⁵, Philipp Hell^{1,10}, Robert Wild¹¹

¹Universität Innsbruck, Studienvertretung Physik, ²Universität zu Köln, Fachschaft Physik, ³Nikhef, Amsterdam, ⁴Studienreform-Forum Physik, ⁵TU Dresden, Fachschaft Physik, ⁶Universität Wien, ⁷Friedrich-Schiller-Universität Jena, ⁸Martin-Luther-Universität, Halle-Wittenberg, ⁹Technische Universität Dresden, Didaktik der Physik, ¹⁰NTNU, Trondheim, ¹¹Universität Innsbruck

orga@studienreform-forum.de

Kurzfassung

Dieser Beitrag untersucht den Zusammenhang zwischen Studienregularien und Lehrveranstaltungsmodalitäten am Beispiel von (Vorrechnen-)Übungen in physikalischen Studiengängen. Es werden die Resultate von zwei Workshops sowie einem Call for Papers vorgestellt und systematisch interpretiert. Dabei wird zuerst aufgezeigt, welche Probleme das Format der Vorrechnen-Übung mit sich bringt. Anschließend werden die Struktur und die Ergebnisse des Workshops und der Beiträge vorgestellt. Anhand der Ergebnisse werden Lösungsvorschläge für Probleme aktueller Lehrveranstaltungsformate entwickelt und diskutiert. Der Beitrag schließt damit ab, welche Konsequenzen daraus für Studienreformen folgen und inwiefern ein Kulturwandel in der Vermittlung von didaktischen Konzepten für Fachphysiker:innen erfolgen muss.

Kernaspekte des Beitrags umfassen Ideen dazu, wie der Anteil an echter Lernzeit erhöht werden kann, indem Prüfungs- und Lernsituationen voneinander getrennt und Kontrollen reduziert werden. Zudem wird thematisiert, wie Feedbackschleifen sinnvoll in die universitäre Lehre eingebunden werden können. Abschließend werden Anschlusspunkte für weitere Forschung und folgende Wissenschaftskommunikation gegeben.

1. Problembeschreibung

(Hochschul-)Didaktische Erkenntnisse haben aus Sicht der Autor:innen in der Praxis jenseits von Best Practice- und Pilotprojekten oft wenig Konsequenzen auf die Art und Weise, wie langfristig gelehrt wird. Dies ist zum einen natürlich in den Rahmenbedingungen des Wissenschaftssystems, wie z.B. Kettenbefristung, Drittmittelabhängigkeit, dem (geringen) Stellenwert von Lehre v.a. im Bezug auf Geldvergaben, begründet, welche die grundsätzliche Herausforderung von Studienreformen darstellen.

Trotz dieser widrigen Bedingungen gibt es Ausbrüche aus dem Status Quo, welche das Studienreform-Forum Physik in der Vergangenheit schon dokumentierte [1].

Ausgehend von dieser Sammlung wurde dieses Jahr der Frage nachgegangen: Was ist die Ambition dieser Ausbrüche? Woher nehmen die Leute ihre Motivation und Ideen? Und was können wir daraus lernen?

Um Antworten auf diese Fragen zu erhalten, führte das Studienreform-Forum Physik einen Call for Papers [2] durch. Zusätzlich wurde auch explizit nach „Worst Practice“-Beispielen gefragt. Die eingesand-

ten Beiträge waren schlussendlich stärker auf letzteres fokussiert und streiften die übergeordnete Frage nur leicht. Anders als vielleicht erwartbar war das am häufigsten kritisierte und bearbeitete Format dabei nicht die Vorlesung, sondern die Vorrechnen-Übung. Deshalb sind wir diesem Format exemplarisch besonders nachgegangen.

Aus Verbreitungserhebungen [3] ist bekannt, dass die Vorrechnen-Übung in Deutschland und Österreich das Standard-Übungsformat ist, obwohl aus didaktischen Untersuchungen und Ableitungen klar ist, dass gerade diese Art der Übung weder die lernförderlichste noch die einzige Art ist, eine Übung zu halten. Hierauf soll in Abschnitt 2.1 kurz eingegangen werden.

Trotz dieser Erkenntnisse scheinen Übungsformate immer wieder zur Vorrechnen-Übung zu konvergieren. Zudem gibt es in Beiträgen des Studienreform-Forums (vgl. Beiträge [4], [5]) die Erfahrung, dass sich auch eindeutig positiv evaluierte Pilotprojekte nicht so verbreiten, wie das zunächst zu erwarten wäre. Vor dem Hintergrund stellt sich die Frage, ob ein systematischer Zusammenhang zwischen den Regelungen von Studien- und Prüfungsordnungen sowie Modulhandbüchern und einem hochschuldidakti-

schen Default-Zustand besteht. Diese Vermutung wird auch dadurch bestärkt, dass im Ausland bei anderen Regelungen andere Formate Standard sind (vgl. Beiträge [6], [7]).

Einerseits ist gerade angesichts der Rahmenbedingungen der Default der Veranstaltungen besonders dominant und es ist schwer davon abzuweichen, andererseits wird auch nach dem systematischen Aufbrechen der bisherigen Rahmenbedingungen der Zusammenhang zwischen den Regelungen und dem Default relevant sein.

Deshalb sind wir in einem Workshop bei der DPG-Frühjahrstagung in Göttingen mit knapp 40 Teilnehmer:innen, vorwiegend Lehrende aus Fachwissenschaft und Fachdidaktik, der Frage nachgegangen, ob und wie die Regelungen im Fachbereich den Default der Veranstaltungsgestaltung prägen. Der Workshop wurde in ähnlicher Größe bei der Bundesfachschaftentagung Physik (ZaPF) [8] mit in Fachschaften engagierten Physikstudierenden wiederholt.

Die Beiträge, die wir als Antworten auf unseren Call for Papers erhalten haben und die sich im supplementary material finden, und die Workshop-Ergebnisse geben zusammen wertvolle Denkanstöße, wie weitgehend unumstrittene didaktische Erkenntnisse für die Studienreform-Debatte neu fruchtbar gemacht werden können. Dies wird im Folgenden dargelegt.

2. Kritik an Vorrechen-Übungen

Die empirische Forschung zeigt, dass andere Formate als die klassische Vorrechen-Übung im fachlichen Test mit den Resultaten klassischer Methoden mithalten können und teilweise besser abschneiden (vgl. [9]). Zudem setzen dabei Formate wie die „Tutorials in Physics“ (vgl. [10], [11]) andere Schwerpunkte wie die kollaborativen Problemlösekompetenzen (vgl. Beitrag [12]). Dies liegt vor allem auch daran, dass Vorrechen-Übungen die folgenden strukturellen Probleme mit sich bringen (vgl. Beitrag [13]):

2.1. Abschreibeübungen – didaktische, lernpsychologische & motivationale Probleme

Aus Angst etwas zu verpassen, sind typischerweise fast alle Studierenden während Vorrechen-Übungen größtenteils damit beschäftigt, die präsentierten Lösungen vollständig von der Tafel abzuschreiben. So kommen sie nicht zum Mitdenken und die Vorrechen-Übung ist faktisch ein Diktat statt eine Lernmöglichkeit (vgl. Beitrag [14]). Die Lösungen sind dabei ausschließlich Vorbereitungsmittel für die Prüfung und die Übung dient der Lösungsbeschaffung. So kommt es, dass „die Übung von Bildung zu Ausbildung hinab[sinkt]“ (Beitrag [13]).

Das ist nicht nur aus didaktischer Sicht sondern auch aus motivationaler und lernpsychologischer Sicht nachteilig: Durch einen geringen Fokus auf Verständnis wird die Lernzeit nicht effizient genutzt, was unter anderem dazu führt, „dass viele Studierende ihre eigenen Fähigkeiten vor der Klausur nicht realistisch

einschätzen konnten“ (Beitrag [5]). Gleichzeitig führt bei Vorrechen-Übungen die hohe Fokussierung auf die jeweils vortragende Person dazu, dass die Motivation der Lernenden stark von dieser Person und sowohl ihrer Vortragsart als auch der Sinnhaftigkeit ihrer parallelen Erläuterungen abhängt (vgl. Beitrag [15]). Das kann sowohl positive als auch negative Folgen haben, Studierende können völlig mitgerissen oder komplett abgehängt werden. Mit größerem Anteil an der Übungszeit, in der Studierende selbst tätig sind (und nicht nur konsumieren, was an der Tafel geschieht), steigt dagegen nicht nur der Lerneffekt; viel mehr wird an Hand der Ergebnisse dieses Handelns überhaupt erst eine Relation zwischen eigenem Lernstand und dem, was in der Übung passiert, deutlich, sodass Studierende sich besser selbst einschätzen können und auch motivational stärker an den eigenen Lernfortschritt anknüpfen können (vgl. [16]).

2.2. Alles wird zur Prüfungssituation

Das wohl schwerwiegendste Problem mit den Vorrechen-Übungen ist jedoch die unzureichende Trennung von Prüfungs- und Lernsituationen, wenn Studierende mehr oder weniger gezwungen an der Tafel vorrechnen (vgl. Beitrag [17]):

Erstens unterscheiden sich Lern- und Testaufgaben grundlegend und verfolgen andere Zwecke in Bezug auf die Förderung von Kompetenzen, die Möglichkeit der Hilfestellung und die Anzahl an Lösungswegen.

Zweitens wirkt sich eine Verbindung der beiden Situationen negativ auf die Lernchancen aus, da der Druck der Prüfungssituation die Lernenden einschüchtert (vgl. [18]). Sie trauen sich nicht Fehler zu machen, obwohl die Übungen gerade dafür gemacht sein sollten, für das Üben. Wenn Studierende ihre Arbeit vorstellen, führt dies zudem bei den anderen Studierenden und teilweise auch bei Dozierenden dazu, dass sie nicht einhaken und nachfragen, weil sie die Präsentierenden nicht „in die Pfanne hauen“ oder „rausbringen“ wollen. Zahlreiche Einzelberichte (dem wäre empirisch nachzugehen) zeigen, dass dieses Problem so weit geht, dass Studierende, obwohl sie selbst Übungsaufgaben bearbeitet haben, nicht ihre eigene Ausarbeitung abgeben, sondern eine Abgeschriebene, weil sie ihre eigene für zu schlecht halten. Dies hat natürlich verheerende Folgen, weil dann sämtliches Feedback zur Abgabe vollkommen nutzlos ist und zudem die Übungsleiter:innen eine falsche Einschätzung davon bekommen, wo die Studierenden stehen und dementsprechend die Übungen an den Studierenden vorbei konzipieren.

Drittens ist aus der Lernpsychologie bekannt, dass Menschen in Prüfungssituationen unmittelbar vom Lern- in den Performance-Modus umschalten und nicht mehr aufnahmefähig sind (vgl. [19], [20]). Die Veranstaltungszeit ist aber eigentlich die wertvollste Lernzeit, weil hier den Studierenden sowohl die übrigen Studierenden als auch der didaktische und fachliche Vorsprung der Lehrenden zugute kommen kann.

3. Struktur der Workshops

Mittels der Workshops sollte die These untersucht werden, ob und wie stark sich der Inhalt von Fachbereichsregelungen¹ auf die tatsächliche Lehr(veranstaltungs)gestaltung auswirkt. Kann eine geschickte Formulierung der Fachbereichsregelungen dafür sorgen, dass das Vorrechnen didaktisch wertvolleren Konzepten weicht?

Zur Klärung dieser Frage wurden die Workshop-Teilnehmer:innen in vier Gruppen aufgeteilt, wobei jede davon eine andere Regelung erhielt. Anhand dieser sollten die Teilnehmer:innen eine Lehrveranstaltung konzipieren. Dabei sollten sie zwei typisch anzutreffende Perspektiven einnehmen: Einerseits die einer Person mit wenig didaktischer Ausbildung bzw. geringem Interesse, die sich am Status Quo orientiert und dadurch ihren Arbeitsaufwand minimieren möchte, andererseits die einer didaktisch ambitionierten Person, die an die gegenwärtigen Rahmenbedingungen des Wissenschaftssystems gebunden sind, also einem hohen Konkurrenzdruck unterliegt, und dadurch viele weitere Verpflichtungen hat, was zu wenig Zeit für Lehre und Lehrkonzeption führt.

Wie in der Problembeschreibung motiviert fokussierte sich die Diskussion in den Workshops auf Übungskonzepte, welche eine Grundvorlesung begleiten. Jedes dieser Konzepte musste eine Leistungserbringung beinhalten, die Voraussetzung für eine (Modul-)Prüfung oder auch zur eigenständigen Benotung der Übung selbst sein könnte.

Die diskutierten Regelungen werden im Folgenden kurz aufgeführt:

Regelung 1:

- Die Note bzw. das Bestehen der Übungen setzt sich aus mindestens 4 Teilleistungen (mit jeweils einer Note) zusammen
- Keine Teilleistung kann allein über das Nichtbestehen entscheiden
- Dozierende können entscheiden, ob es Bonuspunkte gibt

Regelung 2:

- Das Bestehen der Übungen fordert, dass min. 50% der Übungsaufgaben richtig abgegeben werden
- Es sollen 3x im Semester Aufgaben vorgerechnet werden

Regelung 3:

- Als Leistung zählt, wenn Studierende vorweisen können, sich aktiv mit dem Übungsstoff beschäftigt zu haben
- Es muss mehr als eine Form geben, die aktive Beschäftigung nachweisen zu können Bsp.: Einsen-

den von Fragen 24h vor der Übung, Musterlösung von Studierenden für Studierende

Regelung 4:

- Die Leistung besteht darin, die Abgaben anderer (mit Hilfe einer Musterlösung) zu korrigieren.

4. Erkenntnisse aus den Workshops

Die spontan erarbeiteten Ergebnisse der Arbeitsgruppen in den Workshops hingen sehr an der Zusammensetzung der konkreten Gruppen. In beiden Durchläufen des Workshops wurde durchaus deutlich, dass die Regelungen der Studiengänge erhebliche hochschuldidaktische Konsequenzen haben. Wobei sich auch ohne die Ergebnisse der Workshops naheliegende Zusammenhänge von Studiengangsregelungen und hochschuldidaktischer Praxis vermuten lassen, drängen sie sich angesichts der Befunde aus den Workshops mit großer Dringlichkeit auf.

Bezugspunkt dieser Überlegungen sind dabei die folgenden Erkenntnisse bzw. Zielsetzungen der allgemeinen Didaktik:

1. Lern- und Prüfsituationen sind zu trennen.

Aus der Lernpsychologie ist bekannt (vgl. [19], [20]), dass Lernen in Prüfungssituationen nicht funktioniert und dass bei einer Durchmischung, selbst wenn der Schwerpunkt bei der Lernsituation liegt, psychologisch immer die Prüfungssituation dominiert und faktisch Lernen nicht stattfindet, wenn eine Prüfungssituation mitschwingt.

2. Lernveranstaltungen sollen aktivierend sein.

Ebenfalls aus der Lernpsychologie ist bekannt (vgl. [21], [22], [24]), dass Lernen ein aktiver Prozess ist und Lehrveranstaltungen explizit darauf gerichtet sein sollten, dass Studierende selbst aktiv werden und nicht nur zuhören oder mitschreiben.

3. Mit Feedback sollte systematisch gearbeitet werden.

Dementsprechend ist Feedback besonders wirksam, wenn es nicht nur zur Kenntnis genommen und eventuell in der Zukunft berücksichtigt wird, sondern wenn es explizit in das Lehrkonzept einbezogen wird.

4. Die Lehre soll systematisch Problem- statt Blufforientierung fördern.

Eine tradierte Kritik am Unilehrbetrieb ist (z.B. [25]), dass die Lehrformate Bluff und Schaumschlägerei fördern, wenn sie vor allem darauf gerichtet sind, Erkenntnisse vorzustellen (und dabei über Unklarheiten hinwegzugehen), anstatt offene Fragen, Widersprüche oder Unverstandenes zu adressieren.

5. Die Weiterentwicklung der Lehre sollte die Mental-Health-Situation ent- und nicht verschärfen.

Nachgewiesenermaßen ist die Mental-Health-Lage von Studierenden fächerübergreifend schlechter als in anderen gesellschaftlichen Bereichen (vgl. [26]). Hauptgründe dafür sind die Finanzlage und Dauerprüfungsstress. Dementsprechend sollten Weiterentwicklungen der Lehre darauf gerichtet sein, Prü-

¹ Hiermit sind Regelungen zu Modulen, Veranstaltungen, Prüfungen etc. gemeint, die an verschiedenen Stellen wie Studienordnungen, Prüfungsordnungen und Modulhandbüchern auftauchen.

fungsstress abzubauen und Kompatibilität mit Nebenjobs herzustellen.

4.1. Schert sich jemand um die Regeln?

Die Dozierenden, die am ersten Workshop-Durchlauf teilnahmen, haben zu großen Teilen betont, dass sie die Regelungen ihres Fachbereichs nicht kennen und auch nicht vorhaben, sich jemals damit zu beschäftigen. Alles ergebe sich aus der Tradierung der Fachbereiche, die sich weitgehend unabhängig von den Regelungen entwickelte. Vor dem Hintergrund wurde massiv infrage gestellt, ob es sich überhaupt lohne, über Regelungen zu diskutieren.

Dem wurde von Studierenden und Dozierenden, die in den relevanten Gremien aktiv sind, widersprochen: Allein schon weil sich Studierende beschwerten, wenn Dozierende die Regelungen des Fachbereichs nicht einhielten, würden Änderungen solcher Regelungen durchgesetzt, wenn auch oft zeitlich verzögert. Somit seien die Regelungen auch dann relevante Eckpunkte für die Weiterentwicklung der Tradierungen der Fachbereiche, wenn sich die Mehrheit der Dozierenden weigere, sich mit diesen Regelungen auseinanderzusetzen.

4.2. Sinnvolle Veranstaltungen lassen sich nicht durch Regeln herbeiführen

Es gibt zahlreiche Best Practice-Beispiele, bei denen Ausarbeitungen von Studierenden im Peer-Verfahren korrigiert oder bearbeitet werden (vgl. Beitrag [4],[5], und [27]). Regelung 4 ist davon inspiriert und zielt darauf ab, dass Dozierende solche Formate auswählen.

In beiden Workshop-Durchläufen wurde allerdings von Beispielen berichtet, wie diese Idee – anscheinend meist um Arbeit zu sparen – offensichtlich wenig sinnvoll realisiert wurde.

Vor dem Hintergrund solcher Erfahrungen ist klar, dass Regelungen, wie sie hier betrachtet werden, hochschuldidaktische Schulungen und Diskussionen im Fachbereich (vgl. [28]) und vor allem Ambitionen nicht ersetzen können, was nicht bedeutet, dass sie keine Relevanz hätten.

4.3. Regelungen stehen oft im Weg

Es gibt Vorschriften, die hochschuldidaktischen Ungehorsam erfordern, soll eine Veranstaltung sinnvoll sein. In den Beiträgen und den Workshops wird immer wieder ein Beispiel diskutiert: Vorrechnen-Pflicht. Besteht eine Vorrechnen-Pflicht, ist der zeitsparendste Weg, diese in der Übung selbst zu realisieren. Dies kostet aber so viel Zeit, dass kaum Raum für Anderes bleibt, und die damit blockierte Zeit geprägt ist von einer Durchmischung von Lern- und Prüfsituation, in der also faktisch nicht gelernt werden kann.

4.4. Nutzung der Veranstaltungen als Lernzeit

Nach Beobachtung der Autor:innen sowohl in den Workshops als auch auf Grund von Erfahrungsberichten zahlreicher Fachschaften, tendieren Dozierenden

de dazu, alle in den Regularien festgelegten Leistungen auch kontrollieren zu wollen. Mehrere Workshop-Teilnehmer:innen betonten, dass dies ein Ergebnis der Umstellung auf das BaMa-System sei, in Diplomzeiten hätten sie nie irgendwas kontrolliert, aber jetzt empfänden auch sie die Notwendigkeit dazu. Grund sei, dass die Gesamtzusammenhänge auf Grund der Modularisierung der Studiengänge so sehr aus dem Blick geraten seien, dass es bei der Mehrheit der Studierenden unrealistisch sei, dass sie selbst den Sinn einer Aufgabe erkennen und sich dann ohne „Überwachung“ ans Werk machten.

Inwiefern diese These auf alle Physik-Fachbereiche zutrifft, wäre empirisch zu untersuchen, was insbesondere für den Zusammenhang mit der BaMa-Umstellung eine Herausforderung sein dürfte.

Unabhängig davon, ob diese These überall zutrifft, ist aber klar, dass es dieses Kontrollbedürfnis an so vielen Orten gibt, dass es relevant ist.

Wenn nun also die Haltung der Dozierenden oder der Diskurs vor Ort dahin gehen, dass in den Regularien festgelegte Leistungen zumindest auch stichprobenartig kontrolliert werden müssen, hat das in der Praxis oft zwei weitreichende, den gesamten Lehrbetrieb dominierende, problematische Folgen:

1. Alles, was außerhalb der Veranstaltung selbst stattfindet, kann schlecht auf Abschreiben etc. kontrolliert werden. Deshalb tendieren Dozierende, auch ohne dass etwa ein Vorrechnen fest in den Regeln stünde, dazu, mit solchen Methoden zu kontrollieren, ob Studierende Übungszettel selbst gerechnet bzw. tatsächlich verstanden haben, sodass am Ende kaum noch Lernzeit übrig bleibt.
2. Oft ist es üblich, dass die Leistungskontrollen, die in den Veranstaltungen stattfinden, stichprobenartig sind. So müssen etwa bei den sog. Kreuzerl-Übungen Studierende ankreuzen, welche Übungsaufgaben sie bearbeitet haben und werden dann spontan an die Tafel „gebeten“ um die Aufgabe vorzurechnen, die sie angekreuzt haben. Solche Systeme beruhen auf dem Überraschungseffekt und sind hochschuldidaktisch hochgradig problematisch: (1) Offensichtlich verursacht dieses System Dauerstress, innerhalb und außerhalb der Veranstaltung, der bekanntermaßen eine Lernblockade ist (vgl. [29]). (2) Dies gilt umso mehr, da eine entscheidende Einstiegschürde des Physikstudiums die Stoffmenge ist. Die Hauptumstellung gerade für Studierende, die in der Schule gute Noten hatten, besteht zu Beginn des Studiums darin, dass die in den Veranstaltungen behandelte Stoffmenge anders als in der Schule überhaupt nicht synchron mit den Veranstaltungen zu bewältigen ist (vgl. [30]). Studierende müssen daher lernen, dass das nicht ihr Versagen, sondern so gedacht ist und wie es gelingt, sich im Unverstandenen so zu orientieren, dass sie die Prioritäten auf die entscheidenden

den Stellen legen und nicht den Überblick verlieren. (3) Die Überraschungspräsentation fördert zudem in besonderer Weise die bereits problematisierte Bluff-Orientierung, indem sie Studierende dazu verleitet Übungen anzukreuzen, die sie gar nicht gemacht haben.

Hochschuldidaktisch wurden in den Beiträgen und in den Workshops im Wesentlichen folgende Ansätze diskutiert, um dieses Problem zu beantworten:

1. Präsenzlernen

Anstatt die Veranstaltungszeit dafür zu verwenden, zu kontrollieren, ob außerhalb der Veranstaltung gelernt wurde, kann man auch während der Veranstaltung lernen. Gerade Lernzeit mit Unterstützung durch Tutor:innen verspricht große Lernfortschritte (vgl. [31]). Dazu wird in der Veranstaltungskonzeption oft die Lernzeit außerhalb der Veranstaltungen zugunsten von längeren Veranstaltungszeiten reduziert. Ein Problem dieser Ansätze ist allerdings, dass sie oft mit einer mehr oder weniger expliziten Anwesenheitspflicht einher gehen, wenn das Kontrollbedürfnis der Dozierenden nicht überwunden ist, was insbesondere für Studierende in prekärer sozialer Lage ein Problem darstellt, das durch eine Verlängerung der Veranstaltungszeit noch gesteigert wird. Zudem werden Studierende weniger herausgefordert, zu lernen, wie sie ihre Zeit selbst einteilen, wenn dies durch das Veranstaltungsformat schon vorgegeben ist.

2. Reduktion der Kontrollen

Es gibt durchaus auch Dozierende, die die Kontrollen reduzieren oder ganz darauf verzichten. Die Philosophie dahinter lässt sich angesichts der Debatten in den Workshops zusammenfassen als: (1) Es ist ein entscheidender Teil des Studiums, dass man lernt, sinnvoll mit Freiheiten umzugehen und das lässt sich nicht theoretisch oder „im Sandkasten“ lernen, sondern nur wenn es die Möglichkeit gibt, tatsächlich hinzufallen, also z.B. eine Klausur nicht zu bestehen. Radikaler noch: Studierende aus einem Studiengang mit zu vielen Leitplanken, deren Einhalten permanent kontrolliert wird, können das, was einen universitären Abschluss eigentlich ausmacht, gar nicht lernen, selbst wenn sie am Ende Physik können, und „sollten dementsprechend auch eigentlich keinen Abschluss bekommen.“ (2) Damit Studierende aus dem Fallen lernen, muss der Boden weich sein und es ist entscheidend, dass das Umfeld nicht nachtritt, sondern die Hand zum Wiederaufstehen reicht. Dementsprechend ist dieser Ansatz, soll er zur Entwicklung der Studierenden beitragen, anstatt sie zu verheizen, auf ein entsprechendes Umfeld angewiesen: (a) Keine Prüfungsversuchsrestriktionen. (b) Gute Voraussetzungen für Bafög-Verlängerungen und hohe Kompatibilität des Studiengangs mit Nebenjobs. (c) Ein soziales Gefüge im Fachbereich, das Studierende nicht vereinzelt lässt sowie von Wohlwollen und Kooperation statt Missgunst und Konkurrenz geprägt ist.

3. Feedback-Loops schließen

Ein weiterer Ansatz ist die Etablierung von Formaten, die mit weniger Teilleistungen arbeiten, die dafür aber in einem iterativen Prozess entstehen. Werden beispielsweise nicht wöchentlich, sondern nur alle zwei Wochen Übungen abgegeben und sind diese Übungen anhand des Feedbacks der Dozierenden zu überarbeiten, ist durch den Schritt der Überarbeitung die „Abschreibefahr“ massiv reduziert. Dies gilt umso mehr, wenn das Feedback nicht nur im Auftrag besteht, bestimmte Fehler zu korrigieren, sondern die Abgabe (auch wenn sie komplett fehlerfrei ist) als Ganze weiterzuentwickeln; so können etwa bei mehreren sehr ähnlichen Abgaben verschiedene Überarbeitungsaufträge gegeben werden. Dieser Ansatz ist viel weitreichender als nur eine Kontrolle der Studierenden, ohne dabei die Veranstaltungszeit zu „verstopfen“ oder mit „Überraschungen“ zu stressen: (1) Er zielt systematisch darauf ab, dass mit Feedback auch tatsächlich gearbeitet wird. (2) Das Schließen der Feedback-Loops ist auch eine didaktische Unterstützung der Dozierenden, weil sie anhand der Überarbeitungen der Studierenden z.B. lernen, wann ihr Feedback hilfreich ist und wann irreführend. Zudem sorgt es dafür, dass Dozierende weniger über „gerechte Bewertung“ nachdenken und mehr darüber, was Studierenden beim Lernen weiterhilft.

4.5. Weiterentwicklungen fördern

In den Workshops wurde immer wieder berichtet und diskutiert, dass es fruchtbar ist, wenn nicht genau festgelegt ist, wie Leistungen zu erbringen sind, aber festgelegt ist, dass es auf verschiedene Arten möglich sein muss. Dies – so die Erfahrung – führe dazu, dass sich verstärkt von Dozierenden wie von Studierenden Gedanken darüber gemacht würden, welche praktischen Konsequenzen solche Entscheidungen haben und die Veranstaltungen von allen Beteiligten bewusster gestaltet würden. Zudem seien so die Hürden geringer, Neues auszuprobieren.

5. Konsequenzen für Studienreformen

Aus der Studienlage und aus den auf unseren Call for Papers eingegangenen Beiträgen zeigt sich erhebliches Verbesserungspotenzial allein schon dadurch, dass man das klassische Vorrechnen in Übungen weglässt. Entsprechend früherer Beiträge (z.B. [14]) gibt es dafür zwei entscheidende Voraussetzungen:

1. Musterlösungen für Übungsaufgaben müssen zum richtigen Zeitpunkt veröffentlicht werden.
2. Es darf nicht weiter nahegelegt werden, dass die Veranstaltungszeit zum Kontrollieren verwendet wird.

Zur Frage, wie die zweite Voraussetzung geschaffen werden kann, und zwar nicht nur in Bezug auf das Vorrechnen in Übungen, lassen sich aus den Erkenntnissen aus den Workshops einige konkrete Schlussfolgerungen für Prüfungsordnungen und andere Regularien ableiten:

5.1. Fokus der Entwicklung von Regularien

Auch wenn sich die in diesem Beitrag diskutierten Regularien oft in Prüfungsordnungen finden, haben sie vor allem Auswirkungen auf die Lernsituation und sollten vor allem von ihren Auswirkungen darauf gedacht werden.

Entscheidend dabei ist, dass die Regularien nicht nur die Arbeitsweise und den Fokus der Studierenden maßgeblich prägen, sondern auch die Arbeitsweise und den Fokus der Lehrenden, und zwar umso mehr, je geringer deren hochschuldidaktische Kapazitäten sind.

5.2. Offenheit & Konkretheit von Prüfungs- und Studienordnungen

Angesichts relativ gesicherter empirischer Erkenntnisse (vgl. [10], [21], [32]), dass eine Vielfalt von Prüfungsformen und Lernmethoden förderlich und Routine problematisch ist, ist die einheitliche Festlegung von Studien- und Prüfungsformen didaktisch wenig überzeugend. Gleichzeitig ist sie vielerorts üblich, um Gerechtigkeit und Klarheit in Streitfällen sicher zu stellen.

Angesichts dieses Spannungsfeldes eröffnen die Erkenntnisse aus den Workshops eine naheliegende Konsequenz: Die Regularien legen eine bestimmte Form der Leistungserbringung fest und bestimmen zudem, dass Dozierende mindestens eine weitere Form der Leistungserbringung anbieten müssen, die die Studierenden alternativ wählen können, sodass Dozierende ermutigt werden, neue Konzepte auszuprobieren.

Offenheit und Freiheit bei den Lehrformaten bedeutet jedoch nicht Willkür. Es ist notwendig, dass sich Lehrende und Lernende Ziele setzen, um die Lehre und das Studium zu verbessern. Dabei kann das Ausprobieren von Lehrformaten selbst ein Ziel sein, um sich Gedanken um gute Lehre zu machen und in den Austausch zu kommen. Regelungen aller Art sollten nicht nur justiziable Eckpunkte sein, sondern auch die didaktische Konzeption festhalten.

5.3. Echte Lernzeit sicherstellen

Wichtiger als die Festlegung der Studien- und Prüfungsleistungen selbst ist es angesichts der Workshop-Ergebnisse festzulegen, ob diese kontrolliert werden und dass die Kontrolle so geschehen muss, dass in der Veranstaltung selbst keine Prüfungssituation entsteht, die alles andere aus dem Fokus drängt. Konkret kann das heißen:

- Punkte für abgegebene Übungen können nicht aberkannt werden, wenn man die Ergebnisse nicht in der Übung erklären/vorrechnen kann.
- Die Abgabe von Übungsaufgaben ist komplett freiwillig, aber wer was abgibt, bekommt auf Basis dessen einen persönlichen Lerntipp für die nächste Woche.
- Grundlage fürs Bestehen / die Benotung eines Vortrags ist nicht der Vortrag selbst, sondern ein

vorab eingeschicktes Vortragsvideo. Hierbei steht die Note schon fest, bevor der Vortrag in der Veranstaltung gehalten wird.

- Das Antestat eines Praktikums ist schon durch vorher eingesandte Ausarbeitungen oder Fragen bestanden und wenn man sich am Experiment trifft, kann man nicht mehr „ausfliegen“.

Oft, aber nicht immer fallen dabei „Leistungskontrolle“ und „Prüfungssituation“ zusammen. Das Lernen blockiert dabei die „Prüfungssituation“. Der Grund, warum Veranstaltungen von Lern- zu Prüfungssituationen umfunktioniert werden, ist dagegen in der Regel das Bedürfnis der „Leistungskontrolle“. Ein im Workshop mehrfach diskutiertes Beispiel dafür, dass beides – anders als beim Vorrechnen – nicht unbedingt zusammenfallen muss, ist die Korrektur von Abgaben durch andere Studierende in der Übung: Dies ist offensichtlich auch eine „Kontrolle“ der abgegebenen Aufgaben, aber dennoch sind die Studierenden dabei nicht in einer „Prüfungssituation“, sondern geben sich gegenseitig Feedback.

5.4. Feedback-Loops schließen

Bisher nur bei Praktikumsausarbeitungen verbreitet ist das Überarbeiten von Abgaben anhand von Feedback. Dieses Prinzip lässt sich aber auf fast alle Veranstaltungsformate und fast alle Arten von Studien- oder Prüfungsleistungen übertragen und bietet, wie sich in den Workshops gezeigt hat, viele strukturelle Vorteile. Diese treten besonders zutage, wenn es dabei anders als in vielen Praktika nicht ums „Fehler korrigieren“ geht, sondern breiter gefasst ums „Weiterentwickeln gemäß eines spezifischen Arbeitsauftrags“. Der erhöhte Aufwand der Überarbeitung für alle Beteiligten ist natürlich durch eine Reduktion der Anzahl der Abgaben zu kompensieren. Die Vermutung liegt nahe, dass durch die intensivere Beschäftigung mit dem Material, der Lernerfolg ähnlich hoch bleiben dürfte.

6. Ausblick

Im Workshop stellte sich auch heraus, dass manche der Fach-Physiker:innen in erster Linie zu Inspirationszwecken zum Workshop gekommen waren, d.h. sich der „zahllosen didaktische (Verbesserungs-)Ideen“ bis dato nicht bewusst waren. Auch die Erkenntnis, dass Vorrechnen-Übungen eine der schlechtestmöglichen Lehrmethoden sind, egal wie man sie auch umsetzt, war für viele überraschend. Längst bekannte Forschungsergebnisse der Didaktik scheinen also wenig zu den Lehrenden an den Universitäten durchzuckern, obwohl offenbar Interesse und Offenheit für diese Fragen besteht.

Angesichts dessen ist eine Zielgruppen-orientierte Ausarbeitung und Umsetzung von Ideen, die fachgruppenübergreifend auf die Erkenntnisse der Hochschuldidaktik aufmerksam machen, wünschenswert. So können Ergebnisse der Didaktik beispielsweise praxisnah in den Kolloquien der Fachphysik kommuniziert werden und einen Kulturwandel anstoßen. Al-

lerdings liegt die Ausgestaltung der Lehre maßgeblich in der Hand von Professor:innen, Post-Docs bis hin zu fortgeschrittenen Studierenden, die im aktuellen Wissenschaftssystem schlechte Voraussetzungen dafür haben, sich maßgeblich hochschuldidaktisch zu bilden und hohen Aufwand in die Lehre zu stecken. Hochschuldidaktische Weiterentwicklungen können auch bei perfekter Kommunikation nicht daran vorbei implementiert werden; vielmehr müssen die Beweggründe und Einschränkungen verstanden und berücksichtigt werden, wenn Lehre verbessert und Studienreformen umgesetzt werden sollen. Dazu können und müssen auch Studierende beitragen, indem sie sich in den Diskurs sowohl über Regelungen des Fachbereichs und deren Einhaltung, aber auch in die aktive Gestaltung ihrer Veranstaltungen einmischen.

Auf der einen Seite steht dabei die Erkenntnis, dass verbesserte Regelungen zumindest die Voraussetzungen dafür verbessern können, trotz widriger Bedingungen, aus dem Trotz der entfremdeten und vielfach als sinnlos empfundenen Lehre auszubrechen und damit auch die Bedingungen dafür zu verbessern, das Wissenschaftssystem insgesamt zu reformieren, anstatt etwa die durch die Drittmittel-Orientierung geförderte Bluff-Kultur in der Lehre zu reproduzieren. Diese Erkenntnis sollte Anlass sein, solche Regelungen genauer, und vor allem von der Didaktik her zu beleuchten, anstatt sie vor allem unter juristischen Aspekten zu diskutieren. Dies gilt sowohl für die Hochschuldidaktik als auch die die Praktiker:innen der Studienreform in Gremien und Qualitätsmanagement.

Auf der anderen Seite gibt es nicht einfach ein von allen geteiltes Ziel, das nur an widrigen Bedingungen hakt. Hierzu sei auf den Workshop des Studienreform-Forums von 2024 verwiesen, bei dem sich herauskristallisierte, dass sich zumindest die teilnehmenden Lehramtsstudierenden im Vergleich zu ihren Fachstudium-Peers stark herab gesetzt sahen und von Seiten der Fach-Unterrichtenden die Forschung der Didaktik noch immer oft milde lächelnd abgetan bzw. als nicht relevant wahrgenommen wird (vgl. [33]). Auch sind sinnvolle Lehrveranstaltungen und die Überwindung der Entfremdung im Studium nicht zu machen, wenn das Verhindern von „Durchschummeln“ im Fokus der Gestaltung der Lehre liegt und Probleme aller Arten reflexartig mit Restriktionen und mehr Kontroll-Orientierung beantwortet werden, anstatt an die Wurzeln der Probleme zu gehen.

Sicher wäre es lohnend, wenn hochschuldidaktische Forschung systematisch der Frage nachginge, wie solche Einstellungen zustande kommen und was Voraussetzungen ihrer Überwindung sind. Allerdings gibt es in solchen Fragen auch einfache Konflikte, an denen vorbei didaktische Weiterentwicklungen genau so wenig realisiert werden können, wie die prekären und auf Forschung ausgerichteten Arbeitsbedingungen ignoriert werden können.

7. Literatur

- [1] Webseite des Studienreform-Forums: <https://studienreform-forum.de/de/> (Stand 5/2025)
- [2] Studienreform-Forum (2025): Call for Papers 2024/25 <https://studienreform-forum.de/de/forum-2025/call-papers-2025/> (Stand 5/2025)
- [3] Tautz, S. (2022): Übungskonzepte der einführenden Kursvorlesung Physik – Ein Vergleich deutscher Standorte, Masterarbeit – noch nicht veröffentlicht –
- [4] Schmitt, F.-J. (2020): Education Zen, Artikel des Studienreform-Forums, <https://studienreform-forum.de/de/forum-2020/beitrage-2020/2020/02/08/essay-educationzen/> (Stand 5/2025)
- [5] Schmitt, F.-J. (2025): Das Studienreformprojekt EducationZEN, Artikel des Studienreform-Forums, <https://studienreform-forum.de/de/forum-2025/beitrage-2025/> (Stand 5/2025)
- [6] Kristkeitz, S. et al. (2025): Übungen versus Essays, Artikel des Studienreform-Forums, <https://studienreform-forum.de/de/forum-2019/beitrage-2019/2019/03/24/uebunugen-versus-essays/> (Stand 5/2025)
- [7] Hell, P. (2025): Erfahrungen an der NTNU in Trondheim, Norwegen im Zuge eines Auslandsjahres, Artikel des Studienreform-Forums, <https://studienreform-forum.de/de/forum-2025/beitrage-2025/> (Stand 5/2025)
- [8] Zusammenkunft aller Physik-Fachschaften: Sammlung aller Resolutionen und Positionspapiere, https://zapf.wiki/Sammlung_aller_Resolutionen_und_Positionspapiere (Stand 5/2025)
- [9] Pollock, S. J.; Finkelstein, N. D. (2008) : Sustaining educational reforms. In introductory physics, Phys. Rev. ST Phys. Educ. Res. **4**, 010110, <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.4.010110> (Stand 5/2025)
- [10] McDermott, L. C.; Shaffer, P. S. (2002): Tutorials in introductory physics (1. ed.). Prentice Hall series in educational innovation. Prentice Hall.
- [11] Heron, P.; Shaffer, P. S.; McDermott, L. C. (2004): Research as a Guide to Improving Student Learning: An Example from Introductory Physics. In *Invention and Impact*(2), 33–38.
- [12] Micoloi, M (2025): Flipped Classroom und Tutorials in Physics, Artikel des Studienreform-

- Forums,
<https://studienreform-forum.de/de/forum-2025/beitrage-2025/>
 (Stand 5/2025)
- [13] Moeller, J. (2025): Über den Mehrwert von Physikübungen, Artikel des Studienreform-Forums,
<https://studienreform-forum.de/de/forum-2025/beitrage-2025/>
 (Stand 5/2025)
- [14] Klesse, R. (2023): Gemeinsam ans Werk, Artikel des Studienreform-Forums,
<https://studienreform-forum.de/de/forum-2023/beitrage-2023/2023/03/04/gemeinsam-ans-werk/>
 (Stand 5/2025)
- [15] Wetzig, M. (2025): Keine Lehre auf Augenhöhe ohne Awareness, Artikel des Studienreform-Forums,
<https://studienreform-forum.de/de/forum-2025/beitrage-2025/>
 (Stand 5/2025)
- [16] Heckhausen, J.; Heckhausen, H. (2018): Hrsg., *Motivation und Handeln*. in Springer-Lehrbuch. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2018.
[10.1007/978-3-662-53927-9](https://doi.org/10.1007/978-3-662-53927-9).
 (Stand 5/2025)
- [17] Odörfer, E.-M. (2025): Veränderung? Ja, bitte – nur wie?, Artikel des Studienreform-Forums,
<https://studienreform-forum.de/de/forum-2025/beitrage-2025/>
 (Stand 5/2025)
- [18] Haak, I. & Reinhold, P. (2015): Physikstudierende individuell fördern – Evaluation eines Lernzentrums. In S. Bernholt (Hrsg.), *Heterogenität und Diversität – Vielfalt der Voraussetzungen im naturwissenschaftlichen Unterricht*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Bremen 2014 (S. 274-276). Kiel: IPN.
- [19] Meyer, L.; Seidel, T.; Prenzel, M. (2006): Wenn Lernsituationen zu Leistungssituationen werden: Untersuchung zur Fehlerkultur in einer Videostudie. In *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, 28(1), 21–41.
http://www.pedocs.de/volltexte/2011/4137/pdf/SZBW_2006_H1_S21_Meyer_D_A.pdf
 (Stand 5/2025)
- [20] Weinert, F. (1999): Die fünf Irrtümer der Schulreformer. In: *Psychologie heute*, 26, Heft 7 (1999).
- [21] Hake R. (1998): Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. In: *American Journal of Physics* 66, 64-74,
<https://doi.org/10.1119/1.18809>
- [22] Riegler, P.; Kautz, C. (2021): Physik der Hochschullehre – Die Hochschullehre ist zu einem gesellschaftlich wichtigen Forschungsgegenstand der Physik geworden. In *Physik-Journal*, 20, 43-47.
- [23] Haak, I. (2016): Was macht eine gute Übung aus? – Ein Vergleich von Vorstellungen zum physikalischen Übungsbetrieb,
https://www.uni-paderborn.de/fileadmin/bildungsinnovationen-hochschuldidaktik/05_SoTL/Paderborner_Beitraege/2016/2016_Haak_dhl.pdf
 (Stand 5/2025)
- [24] Eichler, A. et al. (2013): Design of Tutorial Activities and Homework Assignments for a Large-Enrollment Introductory Course in Control Systems, In *IFAC Proceedings Volumes, Volume 46, Issue 17, 2013*, S. 43-48,
<https://doi.org/10.3182/20130828-3-UK-2039.00011>
 (Stand 5/2025)
- [25] Wagner, W. (1977): *Uni-Angst und Uni-Bluff. Wie studieren und sich nicht verlieren*. Herausgeber: Rotbuch Verlag, ISBN: 3 88022 172 3
- [26] Die Techniker Krankenkasse, Gesundheitsreport (2023): Wie geht's Deutschlands Studierenden?,
<https://www.tk.de/resource/blob/2149886/e5bb2564c786aedb3979588fe64a8f39/2023-tk-gesundheitsreport-data.pdf>
 (Stand 5/2025)
- [27] Nicol, D., Thomson, A., & Breslin, C. (2013): Rethinking feedback practices in higher education: a peer review perspective. In *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 39(1), 102–122.
<https://doi.org/10.1080/02602938.2013.795518>
 (Stand 5/2025)
- [28] Brackertz et al. (2021): Workshop: Hochschuldidaktische Konsequenzen aus zwei Semestern Krisenlehre In: *PhyDid B 2021, Didaktik der Physik, Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung*,
<https://ojs.dpg-physik.de/index.php/phydid-b/article/view/1176>
 (Stand 5/2025)
- [29] Krispenz, A. (2019): *Reduktion von Prüfungsangst durch das Hinterfragen angsterzeugender Kognitionen*. Dissertation Sozialwissenschaften Universität Mannheim (2019),
https://www.edu.unibe.ch/e66/e507302/e877348/DissertationAnnKrispenzTheWork_ger.pdf
 (Stand 5/2025)
- [30] Lahme, S.; Cirkel, J.; Hahn, L.; Klein, P. (2024): Studieren am Limit, In: *Physik Journal* 07/24;
<https://pro-physik.de/zeitschriften/physik-journal/2024-7/>
 (Stand 2025)
- [31] Schiering, D.; Sorge, S.; Tröbst, S.; Neumann, K. (2023): Course quality in higher education teacher training: What matters for pre-service

physics teachers' content knowledge development? In Studies in Educational Evaluation, <http://dx.doi.org/10.1016/j.stueduc.2023.101275>

(Stand 5/2025)

[32] Wiemann, C. (2017): Improving How Universities Teach Science. Herausgeber: Harvard University Press, ISBN 978-0-674-97892-8

[33] Obwaller et al. (2024): Workshop: Vom Sinn des Physikstudiums In: PhyDid B 2024, Didaktik der Physik, Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung,

<https://ojs.dpg-physik.de/index.php/phydid-b/article/view/1465>

(Stand 5/2025)