

Susanne Lermer, Gabriele Weng

# Ergebnisse der Begleitforschung zum Brückenkurs Physik im Projekt DEG-DLM

## Version 1.1

Deggendorfer Distance Learning Modell zur Stärkung der Region Niederbayern und der Förderung der akademischen Weiterbildung in ländlich strukturierten Gebieten

gefördert durch den Bund-Länder-Wettbewerb "Aufstieg durch Bildung: offene Hochschulen"



Projekt DEG-DLM

## HINWEIS

Diese Publikation wurde im Rahmen des Projekts DEG-DLM erstellt. Dieses Projekt ist gefördert durch den Bund-Länder-Wettbewerb "Aufstieg durch Bildung: offene Hochschulen". Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 16OH21004 gefördert. Das BMBF hat die Ergebnisse nicht beeinflusst. Die in dieser Publikation dargelegten Ergebnisse und Interpretationen liegen in der alleinigen Verantwortung der Autorinnen und Autoren.

## IMPRESSUM

**Autorinnen:** Susanne Lermer, Gabriele Weng

**Herausgegeben durch:** Projekt DEG-DLM der Technischen Hochschule Deggendorf

**Datum:** März 2016



Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell - Weitergabe  
unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz (CC BY-NC-SA 4.0))  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.de>

## Inhalt

1 Einleitung .....	3
2 Konzept Brückenkurs Physik.....	5
3 Teilnehmerakquise.....	6
4 Begleitforschung Brückenkurs Physik.....	8
5 Gründe für die Anmeldung .....	10
6 Gründe für die Nicht-Anmeldung .....	10
7 Bedingungen für eine Teilnahme am Brückenkurs Physik .....	11
8 Fazit .....	11
Literaturverzeichnis .....	13

## 1 Einleitung

Im Projekt DEG-DLM werden unterschiedliche Zielgruppen in unterschiedlichen Lernphasen untersucht, Lehr-/Lernformen erprobt und empirisch begleitet. Unter anderem betrachtet DEG-DLM die Lernphasen im Quartärbereich - speziell in der berufsbegleitenden Weiterbildung - definiert als „Fortsetzung oder Wiederaufnahme organisierten Lernens nach Abschluss einer unterschiedlich ausgedehnten ersten Bildungsphase und in der Regel nach Aufnahme einer Erwerbs- oder Familientätigkeit“ (KMK, 2001, S. 4). In der Ist- und Bedarfsanalyse (Coenen, Fisch, Oswald, Reitmaier & Seifert, 2014) untersuchte das Projekt DEG-DLM das Phänomen des Studienabbruchs in der Weiterbildung und in diesem Zusammenhang die Möglichkeit, die Wahrscheinlichkeit eines Abbruchs durch entsprechende Maßnahmen, z.B. durch vorgeschobene Lernphasen wie Brückenkurse, zu minimieren.

Auf der Grundlage der Ist- und Bedarfsanalyse (Coenen et al., 2014) entwickelte das Projekt DEG-DLM einen Brückenkurs Physik. Dies erfolgte u.a. auf der Grundlage, dass nach Wolter und Geffers (2013 S. 22) in MINT-Studiengängen in Deutschland die Abbruchquoten bei 50% liegen. Insbesondere in den Ingenieurstudiengängen, vor allem in den

## BRÜCKENKURS PHYSIK - BEGLEITFORSCHUNG

Mathematiklehrveranstaltungen, sind die Durchfallquoten im Vergleich zu anderen Lehrveranstaltungen nach Meiner, Seiler und Wagner (Meiner et al., 2009, S. 302) relativ hoch. Zwar liegen für Physik keine Studien vor, doch ist davon auszugehen, dass die Ursachen aufgrund der ähnlichen fachlichen und fachdidaktischen Merkmale vergleichbar mit denen in der Mathematik sind.

Die möglichen Ursachen für die Schwierigkeiten in den Mathematiklehrveranstaltungen sind nach Meiner et al. (2009) vielfältig und können in folgende Bereiche geteilt werden:

- Fehlende Kompetenzen im selbstständigen Lernen
- Heterogenität
- Fehlende Grundkenntnisse
- Unterschiede zwischen Schul- und Hochschulmathematik

Weitere Gründe für einen Studienabbruch stellen Leistungsprobleme und Versagen bei Prüfungen aufgrund der Stofffülle dar. Ein Instrument zur Gegensteuerung ist die fachliche und persönliche Unterstützung der Lernenden vor dem Studium und in den ersten Semestern (Gensch & Kliegl, 2011, S. 9). Abel und Weber (2014, S. 14) stellten in einer Studie fest, dass die Ergebnisse im Mathematikeingangstest, der nach dem Vorkurs in der ersten Vorlesungswoche stattfand, signifikant mit den Prüfungsergebnissen im weiteren Studienverlauf korreliert. Das bedeutet, dass die Studierenden mit guten Mathematikvorkenntnissen im MINT-Studium tendenziell erfolgreicher sind. Fischer, Heinze und Wagner (2009, S. 258f) fassten die empirischen Ergebnisse zu Schwierigkeiten in der Übergangsphase von der Schule zur Hochschule in Studiengängen mit einem hohen mathematischen Anteil zusammen und zeigten auf, dass fehlende Grundkenntnisse in Mathematik, die mit der Hochschulzugangsberechtigung vorausgesetzt werden, eine Teilerklärung für die Schwierigkeiten im Studium sind.

## BRÜCKENKURS PHYSIK - BEGLEITFORSCHUNG

Bei berufsbegleitenden Studiengängen im Weiterbildungsbereich ist davon auszugehen, dass der Physikunterricht zeitlich weiter zurückliegt als im tertiären Bildungsbereich. Deshalb kann tendenziell davon ausgegangen werden, dass bei einigen Studienanfängern im Quartärbereich die Grundkenntnisse und die Übungspraxis noch mehr Defizite aufweisen als im Tertiärbereich.

Das Projekt DEG-DLM bietet einen Brückenkurs Physik für die berufsbegleitenden technischen Studiengänge an. Durch ihn sollen Wissenslücken abgebaut und zum anderen unterschiedliche Wissensstände ausgeglichen werden. Wie Gensch und Kliegl (2011, S. 118 ff) für die Mathematik vorschlugen, soll mit dem Physikvorkurs das Studium inhaltlich vorbereitet und fachliches Grundwissen aufgebaut werden. Zudem sollen die Studienanfänger durch den Brückenkurs ihre Studienwahl überprüfen und eine Identifizierung mit dem gewählten Fach aufbauen.

## 2 Konzept Brückenkurs Physik

Entsprechend des von DEG-DLM durchgeführten Brückenkurses Mathematik sollte der Brückenkurs Physik mit den entsprechenden Methoden und Didaktik des Blended Learning konzipiert werden. Allerdings konnte der Dozent aus Termingründen erst im Dezember 2015 verpflichtet werden. Da er deshalb nur sehr wenig Vorbereitungszeit hatte, wurde der Brückenkurs mit 4 Präsenzterminen angeboten ersetzendes E-Learning wurde nicht geplant. Aus Zeitgründen mussten die Präsenztermine auf die Wochenenden gelegt werden, was bedeutete, dass in der vorlesungsfreien Zeit kein Samstag mehr frei gewesen wäre. Der Brückenkurse Physik sollte im Januar 2016 starten. Die Termine konnten den Studierenden erst im Dezember mitgeteilt werden.

Geplant war der Brückenkurs Physik als berufsbegleitendes Format im Umfang von 2 Monaten, in diesem Fall vom 25. Januar bis 12. März 2016. Es wurden 4 Präsenztermine festgelegt, jeweils samstags am 30.1., am

## BRÜCKENKURS PHYSIK - BEGLEITFORSCHUNG

13.2., am 20. 2. und am 12. 3. 2016. Dazu sollte begleitendes Material im virtuellen Kurs zur Verfügung gestellt werden. Da das Projekt DEG-DLM vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Bund-Länder-Wettbewerbs „Aufstieg durch Bildung: offene Hochschulen“ gefördert wird, wird der Brückenkurs Physik kostenlos angeboten.

Inhaltlich dient der Kurs der Auffrischung und Reaktivierung von Grundlagenkenntnissen im Fach Physik und damit als Vorbereitung auf das Modul „physikalische Grundlagen“.

Die Hauptthemen sind im Einzelnen:

- Grundlagen physikalischer Modellierung von Naturphänomenen
- Klassische Mechanik, Thermodynamik und Festkörperphysik
- Mechanische Schwingungen und Wellen, Luftschallakustik
- Geometrische Optik und Wellenoptik, optische Geräte
- Grundlagen der Atomphysik und Statistischer Physik
- Elektrizität und Magnetismus, Grundlagen der Elektrotechnik
- Elektromagnetische Schwingungen und Wellen im Alltag

### 3 Teilnehmerakquise

An der TH Deggendorf werden vom Career-Service zentral Maßnahmen für die Studieneingangsphase angeboten. Studienanfänger werden auf die Brückenkurse durch Flyer (teilweise auch per Postversand), durch Informationen auf der Hochschul-Webseite und durch Presseartikel aufmerksam gemacht. Mit dem Zulassungsbescheid per Mail weist auch die zentrale Studienberatung noch einmal auf die Brückenkurse hin. Zum Wintersemester 2015/16 wurde ein Brückenkurs Physik angeboten, der im September 2015 startete. (Coenen et al., 2014; Interview XW, Abs. 13, 14 & 75).

Auch Studienanfänger der berufsbegleitenden Bachelorstudiengänge, die im Weiterbildungszentrum IQW angeboten werden, können das Angebot der Vorbereitungskurse der TH Deggendorf nutzen. Allerdings sind diese

## BRÜCKENKURS PHYSIK - BEGLEITFORSCHUNG

Angebote eher auf die Vollzeitstudierenden ausgerichtet und nicht speziell auf die Bedürfnisse der berufsbegleitenden Studierenden abgestimmt.

Aus hochschulinternen Gründen sind aber die berufsbegleitend Studierenden die einzige Zielgruppe der Brückenkurse Mathematik und Physik, die im Projekt DEG-DLM angeboten werden. TeilnehmerInnen für die angebotenen Brückenkurse in Mathematik und Physik werden ausschließlich über den internen Vertrieb des Weiterbildungszentrums IQW der Hochschule Deggendorf gewonnen. Dazu wird den Studierinteressierten bereits bei der Anfrage zum Studium das Angebot zu einem Brückenkurs mitgeteilt. Allerdings richtet sich der Brückenkurs Physik ausschließlich an Bewerber des berufsbegleitenden Studiengangs Bachelor Technologiemanagement. Nur dieser Studiengang erfordert eine Vorbildung im Bereich Physik. Damit ist die Anzahl an möglichen TeilnehmerInnen am Vorkurs Physik sehr begrenzt. Ein weiteres Kriterium, das bei Akquise von Probanden für die Maßnahme des Brückenkurses Physik beachtet werden muss, ist das zur Verfügung stehende Zeitbudget der Studierenden. Der berufsbegleitende Studiengang Bachelor Technologiemanagement erfordert folgenden zeitlichen Aufwand: Die Vorlesungen in Präsenz sind in der Regel freitags von 14.00 bis 19.00 Uhr und samstags von 8.30 bis 17.00 Uhr. Je Semester fallen etwa 12 Wochenendveranstaltungen an, wobei die in Bayern üblichen Schulferien größtenteils vorlesungsfrei sind.

## BRÜCKENKURS PHYSIK - BEGLEITFORSCHUNG

Für das Angebot des DEG-DLM Brückenkurses Physik war folgende Situation gegeben: Für das Wintersemester 2016/17 haben sich 18 Personen für den Studiengang Bachelor Technologiemanagement angemeldet. Von diesen Studierenden haben 11 Personen bereits vor Studienbeginn im Sommer 2015 am Brückenkurs Mathematik teilgenommen. Allen Studierenden des Bachelor Technologiemanagement wurde zum Ende des ersten Semesters der Brückenkurs Physik angeboten. Lediglich 4 Personen haben sich für eine Anmeldung des Brückenkurses Physik entschieden. Aus Gründen der Didaktik und der begrenzten Möglichkeiten einer wissenschaftlichen Aussage wurde der Kurs abgesagt.

### 4 Begleitforschung Brückenkurs Physik

Da der Brückenkurs Physik aus didaktischen Gründen und der fehlenden Möglichkeiten zur wissenschaftlichen Begleitforschung bei der Durchführung der Maßnahme abgesagt wurde, sollte empirisch untersucht werden, aus welchen Gründen sich die Zielgruppe gegen eine Anmeldung am Angebot des Brückenkurses Physik entschieden hat, um die Konzeption für den nächsten Durchgang bedarfsgerechter gestalten zu können. Befragt wurden die Studierenden des berufsbegleitenden Studiengangs Bachelor Technologiemanagement im Weiterbildungszentrum IQW der TH Deggendorf am 26.02.2016 im Rahmen einer Präsenzveranstaltung. Von den zur Befragung verteilten Fragebögen (Paper-Pencil-Version) zum Brückenkurs Physik konnten 11 Fragebögen zur Auswertung genutzt werden. Es haben sich 5 männliche und 6 weibliche Personen an der Befragung beteiligt (Abbildung 1).

## BRÜCKENKURS PHYSIK - BEGLEITFORSCHUNG

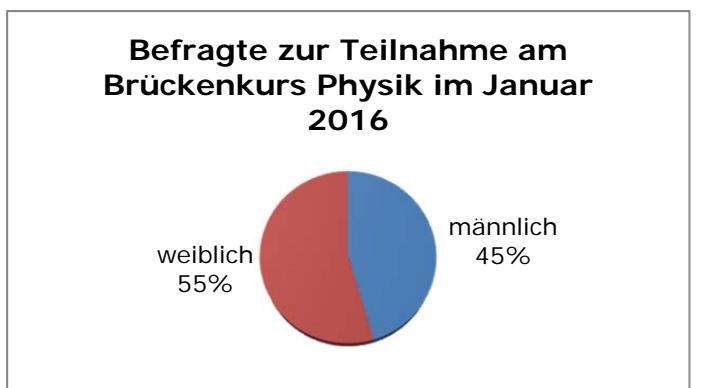


Abbildung 1: Prozentuale Darstellung des Geschlechts der Befragten zum Brückenkurs Physik im Januar 2016

3 Personen sind unter 25 Jahre alt, 4 zwischen 26 und 35 Jahre, 4 zwischen 36 und 45 Jahre (Abbildung 2).

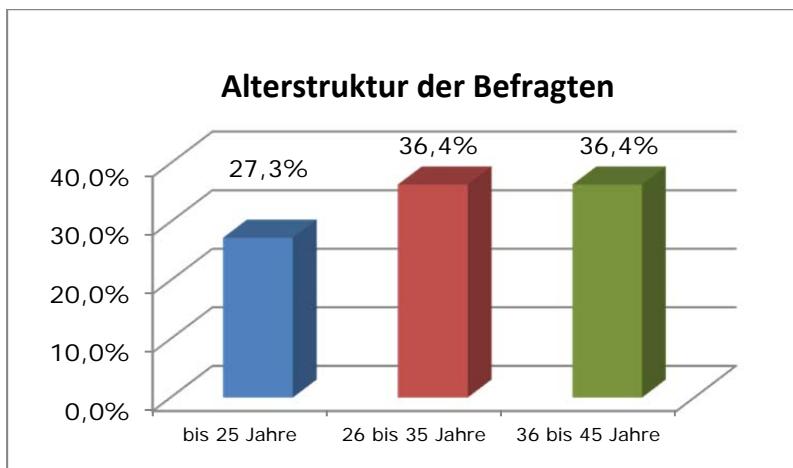


Abbildung 2: Prozentuale Darstellung der Altersstruktur der Befragten zum Brückenkurs Physik im Januar 2016

Von den Befragten haben 5 bereits an dem Brückenkurs Mathematik im Sommer 2015 teilgenommen, 6 nicht (Tabelle 1).

		Prozent
Gültig	ja	45,5
	nein	54,5
	Gesamtsumme	100,0

Tabelle 1: Prozentuale Darstellung der TeilnehmerInnen, die den Brückenkurs Mathematik besuchten

## BRÜCKENKURS PHYSIK - BEGLEITFORSCHUNG

Für den Brückenkurs Physik haben sich 4 Studierende angemeldet (Tabelle 2).

		Prozent
Gültig	ja	36,4
	nein	63,6
	Gesamtsumme	100,0

Tabelle 2: Prozentuale Darstellung der TeilnehmerInnen, die sich für den Brückenkurs Physik angemeldet haben

## 5 Gründe für die Anmeldung

Der Brückenkurs Physik wird von 3 Studierenden als eine gute Wiederholung und Auffrischung der Schulkenntnisse angesehen. Für drei Studierende ist der Kurs eine Grundlage für das Modul Physik im Studium und bereitet auf die Vorlesung vor.

## 6 Gründe für die Nicht-Anmeldung

6 Studierende geben die Zeit als Grund an. 3 von ihnen benennen ausdrücklich die zusätzlichen Präsenzveranstaltungen im Brückenkurs Physik an Samstagen als Grund für ihre Nicht-Anmeldung. Genannt wird auch das Zeitproblem in Zusammenhang mit der Berufstätigkeit bzw. das Zeitproblem, das sich ergibt, wenn auf eine andere Prüfung gelernt werden muss. Der Zeitaspekt scheint hierbei zentral zu sein.

Als Grund für die Nicht-Anmeldung wurde auch genannt, dass „eine vernünftige Vorbildung in Physik“ vorhanden, bzw. der Online-Test in Physik positiv verlaufen sei. Ein Studierender hält den Physikbrückenkurs für genauso wenig notwendig wie den Mathematik-Brückenkurs. Es sei „Stimmungsmache“ der Technischen Hochschule und „Aufbau von Druck“.

## 7 Bedingungen für eine Teilnahme am Brückenkurs Physik

Neben den Gründen für eine (Nicht-)Teilnahme wurde auch befragt, welche Bedingungen gegeben sein müssten, damit die Befragten sich für eine Teilnahme entscheiden würden. Genannt werden folgende Kriterien:

- der Brückenkurs soll vor Studienbeginn angekündigt werden, nicht erst nach Studienbeginn. Zeitnahe Informationen sind für die Terminplanung wichtig (2 Nennungen)
- der Brückenkurs soll vor Studienbeginn stattfinden, als Vorbereitung auf das Studium, er soll als Basis für die Vorlesung nur die relevanten Themen behandeln (3 Nennungen)
- der Brückenkurs soll eine Pflichtveranstaltung sein (2 Nennungen)
- der Brückenkurs soll während der Vorlesungszeit stattfinden ( 1 Nennung)
- der Brückenkurs soll eine Abendvorlesung sein (1 Nennungen)
- der Zeitrahmen soll großzügiger sein (1 Nennung)

## 8 Fazit

Der Brückenkurs Physik kam im Januar 2016 nicht zustande.

Grund für die zu geringen Anmeldezahlen ist einmal die sehr eingeschränkte Zielgruppe, die sich nur auf eine sehr kleine Gruppe von 18 berufsbegleitenden Studierenden im Bachelorstudiengang Technologiemanagement am IQW der Technischen Hochschule Deggendorf beschränkt (Wintersemester 2015/16).

Ein weiterer Grund für das Nichtzustandekommen des Brückenkurses Physik ist die zeitliche Belastung der Teilnehmer. Studierende, die berufsbegleitend an einer Weiterbildung teilnehmen, wollen einen klaren Terminplan. Allerdings sollten für den zusätzlichen Kurs an Samstagen keine Präsenzveranstaltungen stattfinden. Sie sollten freibleiben, da durch das Studium ohnehin schon viele Wochenenden (Samstage) mit

## BRÜCKENKURS PHYSIK - BEGLEITFORSCHUNG

Präsenzveranstaltungen belegt sind. Als günstigere Termine für das Zusatzangebot Brückenkurs Physik wurde von einer Person Abendkurse angesehen.

Auf Basis der Ausführungen zum Nichtzustandekommen des Brückenkurses Physik ergeben sich folgende Handlungsfelder:

- Über den Brückenkurs Mathematik und Brückenkurs Physik gleich bei der Erstinformation bzw. Anmeldung zum Studiengang Technologiemanagement informieren
- Frühzeitig den Veranstaltungskalender mit den Terminen bekannt geben.
- Das Zeitkonzept frühzeitig mit den Teilnehmenden abklären
- Frühzeitig einen Dozenten suchen, der das Blended–Learning–Konzept entsprechen den Vorgaben des Projekts DEG-DLM umsetzt

Die Erkenntnisse, die sich aus dieser Befragung ergeben haben, werden für die Überarbeitung der Maßnahme verwendet.

## Literaturverzeichnis

- Abel, H. & Weber, B. (2014). 28 Jahre Esslinger Modell - Studienanfänger und Mathematik. In I. Bausch (Hrsg.), *Mathematische Vor- und Brückenkurse. Konzepte, Probleme und Perspektiven* (Konzepte und Studien zur Hochschuldidaktik und Lehrerbildung Mathematik, S. 9-19). Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Coenen, A., Fisch, K., Oswald, A., Reitmaier, M. & Seifert, I. (2014). *Ist- und Bedarfsanalyse im Rahmen des Projekts DEG-DLM. Deggendorfer Distance Learning Modell zur Stärkung der Region Niederbayern und der Förderung der akademischen Weiterbildung in ländlich strukturierten Gebieten*. Verfügbar unter [https://www.th-deg.de/files/0/degdlm/deg-dlm\\_ist-bedarfsanalyse.pdf](https://www.th-deg.de/files/0/degdlm/deg-dlm_ist-bedarfsanalyse.pdf)
- Fischer, A., Heinze, A. & Wagner, D. (2009). Mathematiklernen in der Schule - Mathematiklernen an der Hochschule: die Schwierigkeiten von Lernenden beim Übergang ins Studium. In A. Heinze (Hrsg.), *Mathematiklernen vom Kindergarten bis zum Studium. Kontinuität und Kohärenz als Herausforderung für den Mathematikunterricht* (S. 245-264). Münster: Waxmann.
- Gensch, K. & Kliegl, C. (2011). *Studienabbruch - was können Hochschulen dagegen tun? Bewertung der Maßnahmen aus der Initiative "Wege zu mehr MINT-Absolventen"* (Studien zur Hochschulforschung, Bd. 80). München: Bayerisches Staatsinst. für Hochschulforschung und Hochschulplanung IHF.
- KMK. (2001). *Vierte Empfehlung der Kultusministerkonferenz zur Weiterbildung. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 01.02.2001*.
- Meiner, S., Seiler, R. & Wagner, D. (2009). Übergänge beim Mathematiklernen gestalten: von der Sekundarstufe II in das Studium. In A. Heinze (Hrsg.), *Mathematiklernen vom Kindergarten bis zum Studium. Kontinuität und Kohärenz als Herausforderung für den Mathematikunterricht* (S. 301-312). Münster: Waxmann.
- Wolter, A. & Geffers, J. (2013). *Zielgruppen lebenslangen Lernens an Hochschulen - Ausgewählte empirische Befunde. Thematischer Bericht der wissenschaftlichen Begleitung des Bund-Länder-Wettbewerbs „Aufstieg durch Bildung: offene Hochschulen“*. Zugriff am 07.12.2014. Verfügbar unter [http://www.offene-hochschulen.de/download/2013-11-18\\_OH\\_Thematischer%20Bericht\\_Zielgruppen-lebenslangen-Lernens\\_Formatiert.pdf](http://www.offene-hochschulen.de/download/2013-11-18_OH_Thematischer%20Bericht_Zielgruppen-lebenslangen-Lernens_Formatiert.pdf)