PROJEKTBERICHT

2025-I

Lernmodule zur Rezeptorbiologie

Projektleitung
Dr. Stephanie Pick

Projektbericht

1. Ausgangssituation/Gründe für den Einsatz von E-Learning

Die Rezeptorbiologie ist ein fachlich anspruchsvolles Themenfeld, in dem theoretische Grundlagen der Signaltransduktion eng mit komplexen molekularbiologischen und zellbiologischen Methoden verknüpft sind. In den betreffenden Praktika treffen Studierende zudem mit unterschiedlichen Vorkenntnissen aufeinander. Dies betrifft sowohl das Verständnis biologischer Signalwege als auch praktische Erfahrungen im Labor, zum Beispiel bei Zellkulturarbeiten, Transfektionen oder der Durchführung von Reportergenassays. Dadurch entsteht ein hoher Bedarf an strukturierter Vorbereitung, damit die begrenzte Präsenzzeit im Praktikum möglichst effektiv für experimentelles Arbeiten, Fehleranalyse, Diskussion und individuelle Betreuung genutzt werden kann.

Der Einsatz von E-Learning unterstützt dieses Ziel, indem zentrale Grundlagen und praktische Abläufe vorab im Selbststudium erarbeitet werden können. Die Lernmodule kombinieren Texte, Videos, interaktive Elemente und Selbsttests und ermöglichen den Studierenden, Inhalte im eigenen Tempo zu wiederholen und ihren Lernstand eigenständig zu überprüfen. Besonders bei methodisch anspruchsvollen Arbeitsschritten bietet die digitale Vorbereitung einen klaren Mehrwert: Sie erhöht die Handlungssicherheit im Labor, trägt zur Vermeidung typischer Fehler bei und schafft eine gemeinsame Wissensbasis für die anschließende Präsenzlehre. Damit ergänzt das E-Learning-Angebot die praktische Ausbildung sinnvoll und stärkt zugleich eigenverantwortliches Lernen.

2. Ziele und Zielgruppen

Ziel des Projekts war es, Studierenden ein fundiertes Verständnis zentraler Inhalte der Rezeptorbiologie und Signaltransduktion zu vermitteln und sie zugleich gezielt auf die praktische Anwendung molekularbiologischer und zellbiologischer Methoden vorzubereiten. Die Lernmodule sollten theoretische Grundlagen, experimentelle Abläufe und methodisches Hintergrundwissen so aufbereiten, dass die Studierenden diese Inhalte eigenständig und im eigenen Tempo erarbeiten können. Neben dem fachlichen Wissen standen dabei auch praktische Handlungssicherheit, kritisches Denken, Dateninterpretation und ein reflektierter Umgang mit experimentellen Ergebnissen im Vordergrund.

Das E-Learning-Angebot richtet sich an Studierende der Biologie, Biologie International, Molekularen Biomedizin und verwandter naturwissenschaftlicher Studiengänge. Es ist insbesondere für ein vierwöchiges Vertiefungsmodul im Bachelorstudium sowie ein sechswöchiges Mastermodul vorgesehen und damit curricular in die Wahlpflichtlehre eingebunden. Direkt profitieren pro Jahr etwa 32 Studierende von den Modulen. Darüber hinaus ist durch die geplante Veröffentlichung ausgewählter Materialien als *Open Educational Resources* (*OER*) eine weitergehende Nutzung innerhalb der Fakultät und perspektivisch auch darüber hinaus möglich.

3. Umsetzung

Die Umsetzung erfolgte im Rahmen eines *Blended-Learning*-Konzepts, bei dem digitale Selbstlernphasen mit Präsenzlehre und praktischer Laborarbeit verbunden wurden. Die Lernmodule wurden über ILIAS bereitgestellt und enthielten erklärende Texte, eingebettete Videos, interaktive Elemente sowie Quizfragen zur Selbstüberprüfung. Die digitalen Inhalte dienten der Vorbereitung auf die Präsenzphasen, in denen die theoretischen Grundlagen aufgegriffen, praktisch angewendet und gemeinsam diskutiert wurden.

Inhaltlich wurden die bestehenden molekularbiologischen Lernmodule um rezeptorbiologische und zellbiologische Themen erweitert. Ein besonderer Schwerpunkt lag auf der Vermittlung von Grundlagen der GPCR-Signaltransduktion sowie auf der Vorbereitung experimenteller Methoden wie Zellkultur, Transfektion von Zelllinien und Reportergenassays. Praktische Abläufe wurden durch Videos visualisiert, sodass Studierende zentrale Arbeitsschritte bereits vor der Durchführung im Labor nachvollziehen konnten. Ergänzend wurden interaktive Selbsttests eingesetzt, um den Lernfortschritt zu überprüfen und eine aktive Auseinandersetzung mit den Inhalten zu fördern.

Für die technische und didaktische Umsetzung wurden insbesondere ILIAS-Lernmodule, H5P und Camtasia genutzt. Die Struktur der Module ermöglichte es, verpflichtende Inhalte zur Vorbereitung und Laborsicherheit mit fakultativen Vertiefungsangeboten zu kombinieren. Fragen und Rückmeldungen konnten über ILIAS-Funktionen sowie in der Präsenzlehre aufgegriffen werden. Auf diese Weise wurde die Präsenzzeit stärker für praktische Übungen, individuelle Betreuung, Fehleranalyse und vertiefende Diskussionen genutzt, während die Grundlagenvermittlung teilweise in das angeleitete Selbststudium verlagert wurde.

4. Ergebnisse und Ausblick

Das Projekt konnte erfolgreich zur Weiterentwicklung der bestehenden digitalen Lernmodule genutzt werden. Die vorhandenen Materialien wurden fachlich und didaktisch erweitert und stärker auf rezeptorbiologische Fragestellungen sowie zellbiologische Methoden ausgerichtet. Insbesondere die Verbindung von theoretischen Grundlagen der Signaltransduktion mit praktischen Laborabläufen erwies sich als sinnvoll, da die Studierenden dadurch gezielter auf die Durchführung komplexerer Experimente vorbereitet werden konnten. Die Kombination aus Texten, Videos, interaktiven Elementen und Selbsttests unterstützte das eigenständige Lernen und ermöglichte eine strukturierte Vorbereitung auf die Präsenzphasen.

Die Evaluationen aus dem Förderzeitraum zeigen eine positive Bewertung der eingesetzten Materialien und Lernvideos. Im Bachelor-Modul V526 im Sommersemester 2025 wurden die bereitgestellten Begleitmaterialien, darunter Lernmodule und Handouts, im Durchschnitt mit 1,4 bewertet. Die Lernvideos zu Zellkultur, Reportergenassay, Transfektion, Pipettieren und Western Blot wurden hinsichtlich Struktur, Verständlichkeit und Vorbereitung auf die praktische Arbeit überwiegend sehr gut bewertet. Auch im Mastermodul M4470/M1570 im Wintersemester 2025/26 wurden die Begleitmaterialien

mit 1,3 bewertet; die technische Unterstützung der Veranstaltung wurde mit 1,1 bewertet. Die Lernvideos zu Zellkultur, Transfektion, Reportergenassay, ELISA und Western Blot erreichten in den meisten Kategorien Durchschnittswerte zwischen 1,1 und 1,4.

Bei der Umsetzung zeigte sich erneut, dass die Erstellung qualitativ guter E-Learning-Materialien mit einem erheblichen Zeitaufwand verbunden ist. Dies betraf vor allem die fachliche Strukturierung der Inhalte, die didaktische Reduktion komplexer Zusammenhänge, die Erstellung interaktiver Elemente sowie die Einbindung und Nachbearbeitung multimedialer Materialien. Gleichzeitig bestätigte sich der Mehrwert dieses Aufwands, da die digitalen Module die Präsenzlehre entlasten und eine intensivere Nutzung der Laborzeit für praktische Anwendung, individuelle Betreuung und fachliche Diskussion ermöglichen.

Die offenen Rückmeldungen der Studierenden geben konkrete Hinweise für die weitere Optimierung. Genannt wurde unter anderem der Wunsch nach früherer Bereitstellung einzelner Videos, mehr Übungs- bzw. Klausurfragen sowie eine noch klarere Kommunikation organisatorischer Abläufe. Diese Rückmeldungen werden für die Weiterentwicklung der Module und für den nächsten Einsatz im Bachelor-Vertiefungsmodul genutzt, das zum Zeitpunkt der Berichtserstellung noch nicht erneut stattgefunden hat.

Die im Projekt gewonnenen Erfahrungen bilden zugleich die Grundlage für die nächste Förderphase. Im geplanten Folgeprojekt „Digitale Lernmodule zum Modellorganismus *Caenorhabditis elegans*“ soll das erarbeitete *Blended-Learning*-Konzept auf das Bachelor-Modul V527 übertragen werden. Dabei werden digitale Selbstlernphasen, Lernvideos, Self-Assessment-Elemente und *OER*-Materialien genutzt, um Studierende auf den experimentellen Umgang mit *C. elegans* vorzubereiten und die Präsenzzeit gezielt für praktisches Arbeiten, Diskussion und Vertiefung einzusetzen. Perspektivisch sollen die Materialien auch im zoologischen Grundmodul nutzbar gemacht werden, sodass eine deutlich größere Zielgruppe erreicht werden kann. Damit wird das bestehende Konzept nachhaltig weitergeführt und auf weitere Bereiche der praktischen biologischen Lehre ausgeweitet.

5. Zusätzlich: Ergänzendes Anschauungsmaterial

Die entwickelten Videos sind in der Mediathek der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf in der Sammlung des Instituts für Zellbiologie verfügbar:

https://media.hhu.de/group/Institut-fuer-Zellbiologie/6104a03f1ddadf35755dba3d8763e89c#media

Ebenso finden sich die Videos auch als *OER* auf der Plattform Twillo:

https://www.twillo.de/oer-suche/?author=Stephanie+Pick%2CDarian+Benno+Tietgen&sourceOrganization=Heinrich-Heine-Universit%C3%A4t+D%C3%BCsseldorf

Die Evaluationen aus dem Förderzeitraum zeigen eine insgesamt sehr positive Bewertung der digitalen Begleitmaterialien und Lernvideos. Im Bachelor-Modul V526 im Sommersemester 2025 wurden die bereitgestellten Begleitmaterialien, darunter Lernmodule und *Handouts*, im Durchschnitt mit 1,4 bewertet. Die Lernvideos wurden hinsichtlich Struktur, technischer Qualität, Verständlichkeit und Vorbereitung auf die praktische Arbeit überwiegend sehr positiv beurteilt. Besonders die Videos zu Zellkultur, Reportergenassay, Transfektion und Western Blot erreichten in vielen Kategorien Durchschnittswerte im Bereich von 1,0 bis 1,4.

Auch im Mastermodul M4470/M1570 im Wintersemester 2025/26 zeigte sich eine sehr positive Bewertung. Die Begleitmaterialien wurden mit 1,3 bewertet, die technische Unterstützung der Veranstaltung mit 1,1. Die Lernvideos zu Zellkultur, Transfektion, Reportergenassay, ELISA und Western Blot wurden in den meisten Kategorien mit Durchschnittswerten zwischen 1,1 und 1,4 bewertet. In den offenen Rückmeldungen wurde insbesondere hervorgehoben, dass die Videos gut erklärt, sinnvoll strukturiert und hilfreich für die praktische Vorbereitung waren. Positiv genannt wurden außerdem die Nähe der gezeigten Arbeitsschritte zu den tatsächlichen Experimenten sowie die gute Lernatmosphäre und die Möglichkeit, jederzeit Fragen zu stellen. Als Anregungen für die Weiterentwicklung wurden unter anderem eine frühere Bereitstellung einzelner Videos sowie zusätzliche Übungs- bzw. Klausurfragen genannt.