

Modul PhytoLearn

Bericht der Erprobung im Studienformat 3 Bildung und Nachhaltigkeit

Verfasser:

P.D. Rhena Schumann, Biologische Station Zingst
Thomas Kappeller, Projektkoordination

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



EUROPÄISCHE UNION

Projekt Kosmos: Erprobung im Studienformat 3 Bildung und Nachhaltigkeit Modul PhytoLearn

PD Rhenia Schumann, Biologische Station Zingst
Thomas Kappeller, Projektkoordination

Einführung

In den vergangenen Jahren wurden an der Biologischen Station Zingst technischen Voraussetzungen geschaffen, um Zooplanktonproben webbasiert analysieren zu können, dies erfolgte stets über eine Software „ZooLearn“ die in dem sog. Arivis-Browser webbasiert genutzt wurde.

Im Unterschied zum Zooplankton zeigt Phytoplankton eine wesentlich höhere Diversität auf, was die taxonomische Erfassung erschwert und sehr umfangreich gestaltet. Die Anzahl ist so enorm, dass sich sogar pro taxonomische Gruppe (Grünalgen, Cyanobakterien, Kieselalgen usw.) Fachexperten spezialisieren und eigene Lehrbücher geschrieben werden. Zusätzlich schwankt die Diversität auch innerhalb eines Jahres und auch beim Vergleich verschiedener Gewässer gibt es sehr diverse Gemeinschaften. Daher kann eine Einarbeitung in ein bestimmtes Gewässer oder eine Algengruppe deutlich länger dauern als für das Zooplankton der Fall ist (mindestens 1-2 Jahre).

Diese Ausgangsvoraussetzungen machen vertiefte Kenntnisse in der Analyse und Taxonomie von Phytoplankton notwendig, die oft Bestandteil von behördlichen Aufgaben und Unternehmen sind, die mit Gewässerschutz oder der Wasserwirtschaft beschäftigt sind.

Zielgruppen

Die Erprobung des Moduls PhytoLearn hat vorrangig eine berufsbegleitende Fortbildung für technische Angestellte in der Biologie im Fokus (biologisch-technische Assistentinnen, BTA), die aufgrund des Ausbildungsgangs meist keine akademische Vorbildung haben. Daneben können auch Bachelorabsolventen in Biowissenschaften angesprochen werden, da deren Ausbildung üblicherweise wenig Praxisbezug hat. Diese BTAs oder BScs werden in der alltäglichen Arbeitspraxis jedoch oft für Routineaufgaben der Biomasse- und Diversitätsbestimmung in Behörden, privatwirtschaftlich arbeitenden Umweltplanungsbüros oder Wasseranalytiklabors eingesetzt. Die Erprobung des Moduls soll eine berufsbegleitende Weiterbildung ermöglichen und die Zielgruppe auf eine Tätigkeit im Bereich Umweltschutz, Wasserwirtschaft o.ä. vorbereiten. Mit der Spezialisierung wird von einer erhöhten Arbeitsmarktfähigkeit ausgegangen.

Dazu kommt der besondere Umstand, dass Phytoplankton neben Fischen, Makrophyto- und zoobenthos eine zentrale Qualitätskomponente in der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie darstellen, ebenso in der Meeresschutzrahmenrichtlinie, im HELCOM-Monitoring¹ und in den Expertisen des International Council for the Exploration of the Sea (ICES)². Eine umfassende Kenntnisse der Arten und damit verbundene Taxonomie in den Gewässern ist eine unerlässliche Aufgabe zum Schutz von

¹ Das Helsinki-Abkommen für den Schutz der Ostsee aus dem Jahr 1974 sollte das Einbringen von Schad- und Nährstoffen in die Ostsee vermindern und dazu beitragen, sie von militärischen und anderen Altlasten zu befreien.

² Der International Council for the Exploration of the Sea (ICES, deutsch Internationaler Rat für Meeresforschung) wurde am 22. Juli 1902 in Kopenhagen von acht europäischen Ländern gegründet. Heute koordiniert die Organisation mehr als 100 ICES Expert Groups an verschiedenen wissenschaftlichen Institutionen, die fast alle Aspekte in marinen Ökosystemen abdecken.

Ökosystemen, wird aber nach bisherigem Stand weder in der beruflichen Ausbildung noch im Studium curricular gelehrt.

Erfahrung der Biologischen Station Zingst

Seit Bestehen der Biologischen Station Zingst (1970er Jahre) lernen Studierende im grundständigen Studium Probennahmetechniken kennen und machen sich mit Messgeräten für abiotische sowie Wetterparameter vertraut. Im Wesentlichen geht darum den Prozess der Probenlogistik darzustellen, dazu gehören das Organisieren von Ausfahrten sowie das Erlernen einfacher Laborarbeiten wie die Fixierung, Präparation und Mikroskopie. Die Station weißt seit der Gründung mehr als 30 Jahre Taxonomische Expertise im Süß- und Brackwasser auf. Sie vereint umfangreiche Erfahrungen mit unterschiedlichsten Zählmethoden des Phyto- und Zooplanktons.

Seit mehr als fünf Jahren bietet die Biologische Station Zingst auch Mikroskopieübungen für Schülerinnen, biologisch-technische Assistentinnen und Gästen der Station auch unabhängig von Vorkenntnissen z. B. auf Nationalparktagen eine Einführung an. Je nach Zeitrahmen wird dabei Lebendmaterial selbst gesammelt und mit Hilfe von Bestimmungsbüchern untersucht. In einem nächsten Schritt werden Mikrofotos aus den Proben erstellt und durch Übungen begleitet. Die Teilnehmerinnen zeichnen die Organismen, vergleichen sie mit der Bestimmungsliteratur und diskutieren mit uns die wesentlichen Merkmale.

Modulerprobung und weitere mögliche Inhalte

Prinzipiell können Module eines später zu implementierenden Zertifikats entweder nach gewässerspezifischen Kriterien³ aufgebaut oder nach taxonomischen Gruppen getrennt werden. Demnach ließen sich pro Semester ca. 3-5 Module mit unterschiedlichen thematischen Schwerpunkten und Ausrichtungen anbieten. Im Focus der Erprobung steht die Taxonomie des Phytoplanktons mit dem webbasierten Browser Arivis, an den eine entsprechend große Datenbank angeschlossen ist und im Rahmen des Projekts KOSMOS erweitert wurde, zusätzlich wurden Usability Kriterien und Lernerfolg bei der spezifischen Zielgruppe in den Mittelpunkt der Erprobung gerückt.

Aufbau der Modulerprobung:

- Zu Beginn des Moduls wurde ein Präsenztermin angesetzt, der technische Probleme erklärt bzw. löst und die Vorgehensweise bei der Bearbeitung der Praxisaufgaben erläutert. Zusätzlich wäre es auch möglich, die Biologische Station Zingst dafür zu nutzen, an der zusätzlich Probenahmen (Planktonnetze, Fixierung u.ä.) in Zukunft geübt werden kann.
- Es wurden entsprechend der Vorerfahrung der Zielgruppe einzelne Browserfunktionen erläutert, damit die Probanden sich in die Nutzung des Browsers einarbeiten können.
- Es gab eine Einführung in den jeweiligen Teil des Phytoplanktons, die Gewässer, einen Bestimmungsschlüssel für die wesentlichen taxonomischen Gruppen sowie eine Vorstellung der wesentlichen Arten incl. hochauflösender Fotos.
- Die Gattungen konnten anhand einfacher Merkmale (Größe, Kolonieform usw.) in einem farbkodierten Bestimmungsschlüssel ähnlich des Kosmos Algenführers besprochen werden.

Über den Browser mit den gespeicherten Phytoplanktonproben sollen in Zukunft die Zielgruppen mit Hilfe des vermittelten Wissens direkt an echte, gescannte Proben herangeführt werden.

³ Ostsee, innere Küstengewässer, flache und eutrophe Seen, tiefe und mesotrophe Seen, Fließgewässer

- In der Erprobung wurden digitalisierte Phytoplanktonproben bereitgestellt, in denen die darin enthaltenen Organismen bereits bestimmt wurden.
- Zur Bestimmung wurde nach Häufigkeit und Größe der Zellen verfahren und unterschiedliche Zählstrategien angewendet.
- Die Probanden annotierten die Organismen und erhielten sofort eine Auswertung (falsch / richtig, womit verwechselt, was fehlt).
- Ob und wieviel Online-Support durch Chats oder Foren in Zukunft angeboten wird, hängt von der Nachfrage und der finanziellen Ausstattung ab.

Für die weitere Entwicklung eines Zertifikats wird eine fortlaufende Evaluierung der Module notwendig sein. Insbesondere für die Ausarbeitung der einzelnen Module der sehr diversen Phytoplanktongruppen müssten auch international anerkannte Spezialisten hinzugezogen werden.

Entwicklung für die Erprobung in KOSMOS

Für eine wichtige Algengruppe des Brackwasserphytoplanktons gab es bereits den Entwurf eines Artenkatalogs, der gemeinsam mit einem der wichtigsten möglichen Anwender dem Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie in MV entwickelt wurde. Dieser Entwurf wurde für die Erprobung erweitert und eignet sich gut, um in ILIAS eingebunden zu werden. Neben dem Katalog der technischen Anpassungen an das viel kleinere Phytoplankton konnten wir einige wichtige andere technische Probleme der Bildakquise aufdecken, die mittelfristig behoben werden müssen:

- Fast alle Tester wünschen sich eine deutlich bessere Bildqualität (Vergrößerung, Maßstab in μm , Phasenkontrast). Die Ausstattung des Mikroskops erlaubt das, in die Software muss jetzt noch jede Anpassung erst programmiert werden.
- Die Bildakquise und anschließende Berechnungen dauern mit insgesamt 2 Arbeitstagen für eine Zählkammer zu lange und müssen im Workflow der Software klarer angeordnet werden.

Ergebnisse der Erprobung und Evaluierung

Es konnten für die Erprobung insgesamt 20 Probanden gewonnen werden, die eine diverse Zusammensetzung der Zielgruppen abbilden. Nach den bisherigen Erfahrungen kann eine zeitnahe Implementierung des Kurses erfolgen, es bedarf aber noch einiger Entwicklungsschritte und Präzisierung des Angebots. Die separate Bearbeitung von Gewässertypen erscheint im Gegensatz zur Bearbeitung nach Algengruppen einfacher. Es würde den Teilnehmenden auch schneller anwendungsbereite Kenntnisse vermitteln. Allerdings wünschten sich in der Erhebung ein Großteil der Probanden eine andere Vorgehensweise getrennt nach taxonomischen Gruppen.

Qualifikation der Probanden

Die Qualifikationen und Bildungsverläufe sind eindeutig in akademisch und nicht-akademisch unterteilt, beide Probandengruppen gaben ein überaus positives Feedback zur Erprobung ab, die Ergebnisse werden im Folgenden dargestellt.

Eingangsbefragung	Anzahl	Prozent
Probanden	20	
Rückmeldungen (Fragebögen)	13	65%
davon		
mit Promotion	3	23%
MSc / Diplom	3	23%
BSc / Dipl. FH	3	23%
Ausbildung	4	31%
davon mit gegenwärtiger Tätigkeit		
Laborantin	8	62%
Biologin / Wissenschaftlerin	2	15%
arbeitsuchend	2	15%
davon mit der Motivation		
Verbesserung der Qualifikation	3	23%
Neugier/Thematisches Interesse	4	31%
davon mit Vorkenntnissen		
ohne Vorkenntnisse	5	37%
Grundkenntnisse	3	23%
gute Kenntnisse	5	38%

Tabelle 1 – SF3PL: Bildungsabschlüsse Probanden, Motivation, Vorkenntnisse

Onlineunterstützung und Kursdauer

Die meisten Probanden wünschten sich eine Online-Betreuung für Rückfragen vor oder nach den Präsenzphasen. In der Erhebung war für die meisten eine kurze Dauer der Weiterbildung ein wichtiges Kriterium, die mit weniger als ein Semester bzw. sechs Monate genannt wurde. Die prinzipielle Bereitschaft für die Bezahlung einer solchen Fortbildung wurde durchweg positiv angegeben und konnte im Laufe der Erprobung präzisiert werden.

Wunsch nach / Bereitschaft zu	Anzahl	Prozent
Online-Kontakt		
ja	9	69%
nein	1	8%
weiß nicht	3	23%
Dauer		
< 1 Semester	4	31%
1 Semester	3	23%
länger	2	15%
weiß nicht	4	31%
Finanzierung		
ja	7	54%
keine Angabe	6	46%

Tabelle 2 - SF3PL: Kommunikationswege, Dauer und Finanzierung

Fachlicher Hintergrund der Probanden

Entsprechend der Bildungsabschlüsse gestalten sich die fachlichen Hintergründe der Probanden, die im weitesten Sinne als „grüne Berufe“ gefasst werden können, aber trotzdem ein weites Spektrum in der Ausrichtung aufweisen, diese sind Biologie, Meeresbiologie, Naturschutz und Landschaftsplanung.

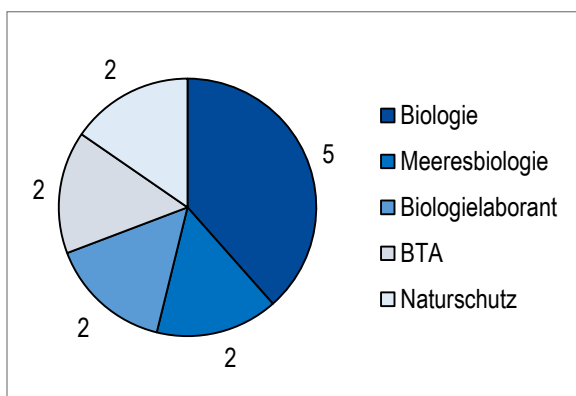


Abbildung 1 - SF3PL: Verteilung nach Fachrichtung

Thematische Vorkenntnisse

Das Vorwissen im Bereich der allgemeinen biologischen Vorkenntnisse der Zielgruppe und Probanden kann insgesamt als gut bezeichnet werden. Während es für den Bereich der Mikrobiologie nur noch auf knapp die Hälfte zutrifft. Stark unterschiedlich fallen die Vorkenntnisse im Bereich der Algentaxonomie aus. So geben jeweils über ein Drittel der Befragten an, gute bzw. keine Vorkenntnisse zu besitzen. Diese Tatsache wird bei der weiteren Entwicklung eines Angebots sowohl unter didaktischen Aspekten, als auch unter den Einstiegsstufen zu berücksichtigen sein.

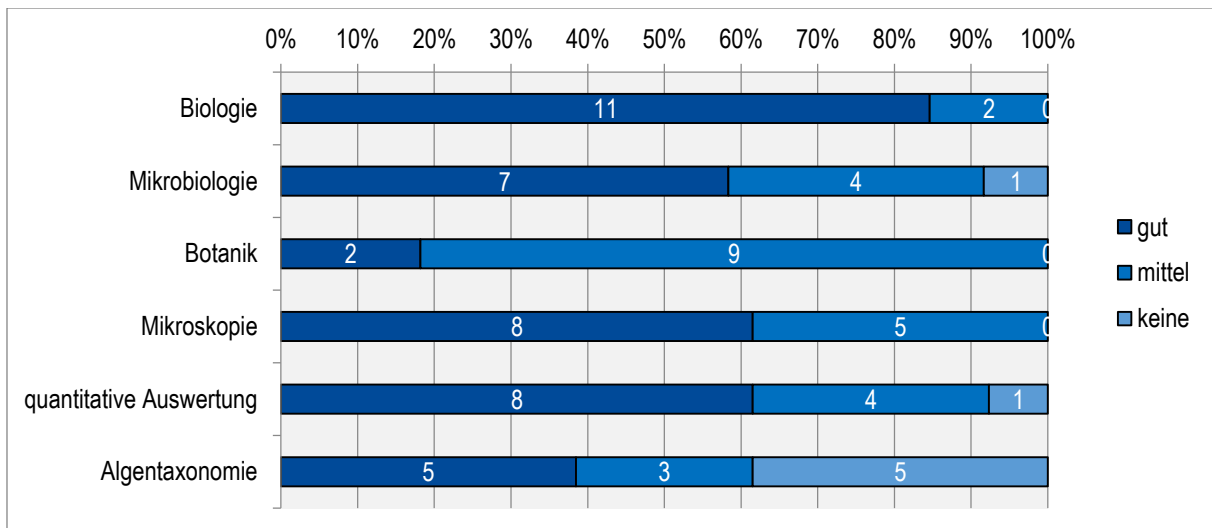


Abbildung 2 - SF3PL: Vorwissen

Technische Anleitung

Die Probanden wurden zu verschiedenen Bereichen im Umgang mit der Lehrinheit befragt. Die umfasst die technische Bedienbarkeit (Usability Aspekte), Verständlichkeit der Texte und Verständlichkeit der Aufgabenstellungen in der Taxonomie.

Die technische Bedienbarkeit und Usability Aspekte wurden größtenteils als gut beschrieben, besonders die Struktur und Illustrationen trafen hier auf großen Zuspruch. Dagegen wurden der Umfang der Beschreibungen, die Ausführlichkeit und teilweise die Verständlichkeit sowie die Sprachwahl als akzeptabel bezeichnet.

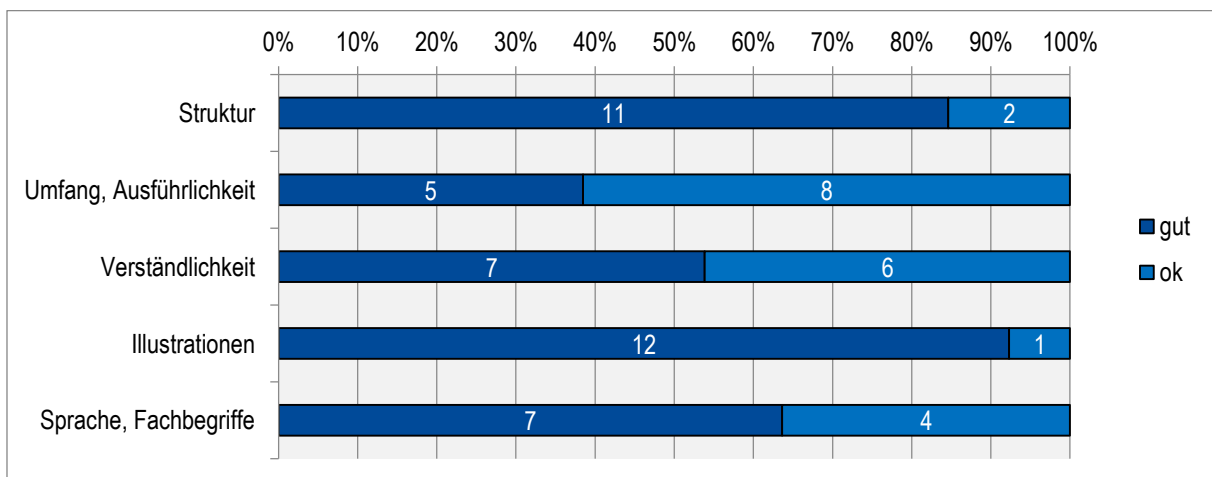


Abbildung 3 - SF3PL: Technische Anleitung

Die Antworten bei der Beschreibung der Arten fielen größtenteils positiv aus. Die Qualität der Texte wurden als gut verständlich sowie der Umfang und vor allem die Wissenschaftlichkeit als gut eingeschätzt. Bei den Zeichnungen wurde fehlende Vollständigkeit bemängelt und bei den Mikrofotografien das Fehlen von Phasenkontrastfotos.

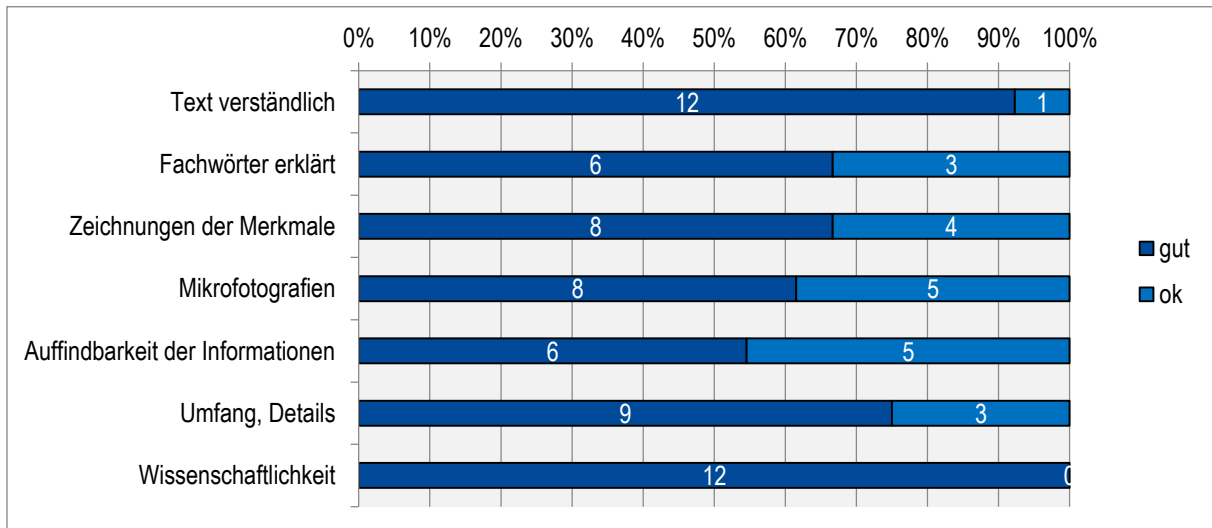


Abbildung 4 - SF3PL: Beschreibung der Arten

Die Aufgaben im Webbrowser werden teilweise bemängelt. Während die Formulierung der Aufgaben, das Scrollen und die Navigation sowie die Annotationswerkzeuge von über zwei Drittel der Befragten als gut eingeschätzt werden, werden vor allem die Bildqualität sowie die Vermessung und deren Ergebnisausgabe nur als ausreichend beschrieben – so werden die Größenangaben in Pixel statt in μm angegeben.

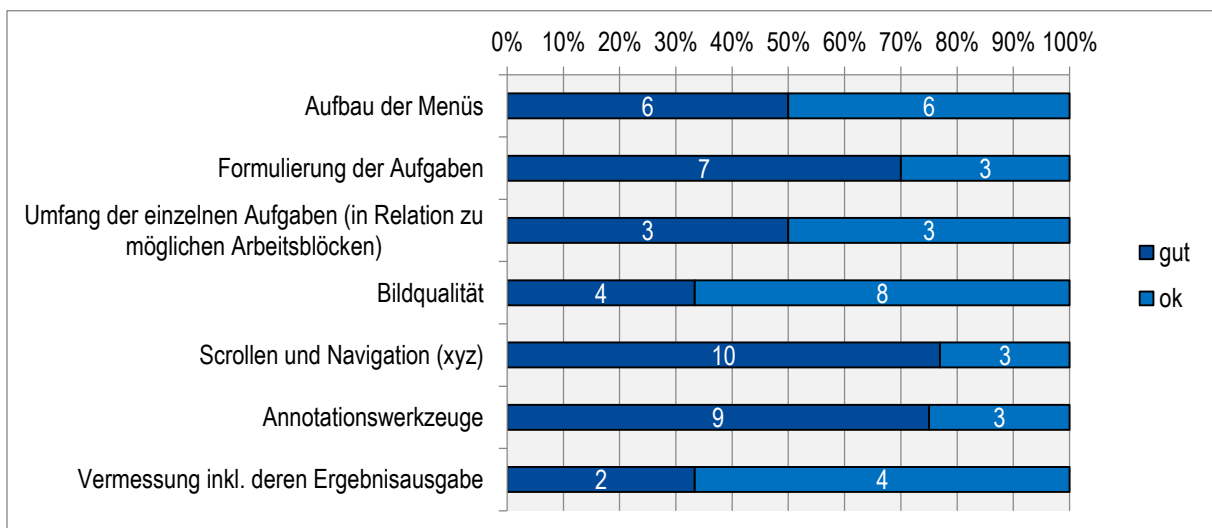


Abbildung 5 - SF3PL: Aufgaben

Betreuung und Lehrmaterialien

Fast alle Probanden wünschten sie für die Organisation der Lehrveranstaltungen die Möglichkeit einer Onlinebetreuung mit Rücksprache. Ebenso sollte das Lehrmaterial online zur Verfügung stehen. Neben dem Onlinezugang spielen aber auch Präsenzveranstaltungen für die Vertiefung des Gelernten in Kombination mit einer fundierten Auswertung der bearbeiteten Ausgaben nach wie vor eine große Rolle.

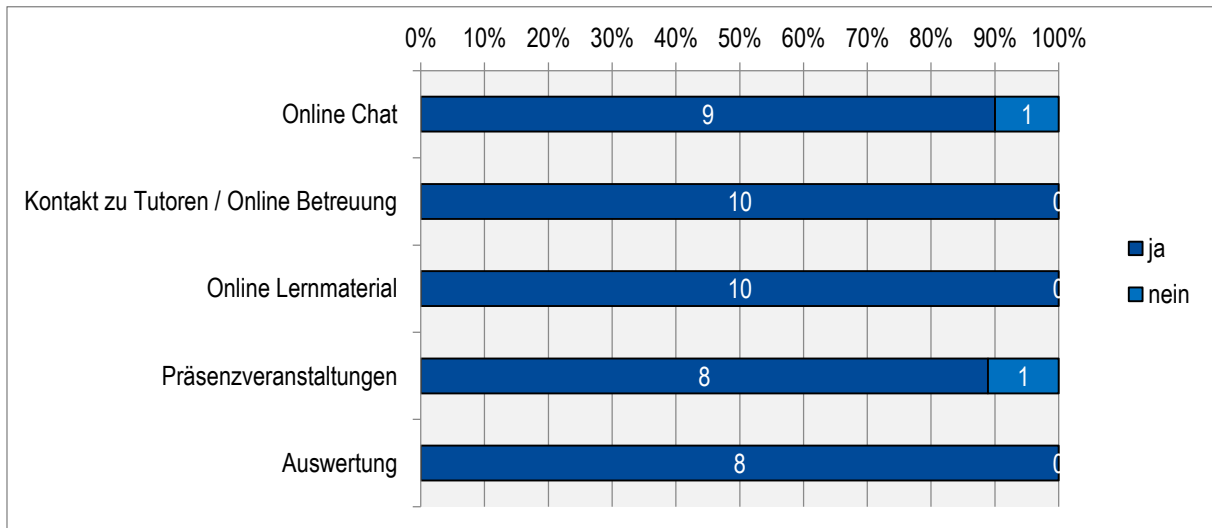


Abbildung 6 - SF3PL: Wünsche

So ergab sich bei der Möglichkeit zum Chat mit den Dozenten bei den meisten Befragten Probanden ein Umfang von 2-10 Stunden im Monat. Der Kontakt zu den begleitenden Tutoren und Tutorinnen wird im Umfang von 2-5 Stunden im Monat gewünscht.

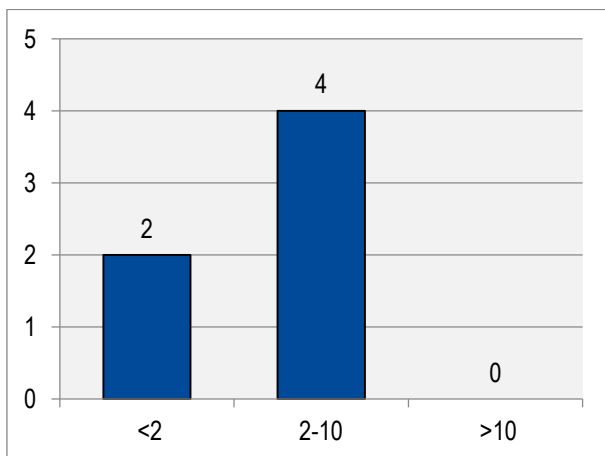


Abbildung 7 - SF3PL: Wünsche – Chat

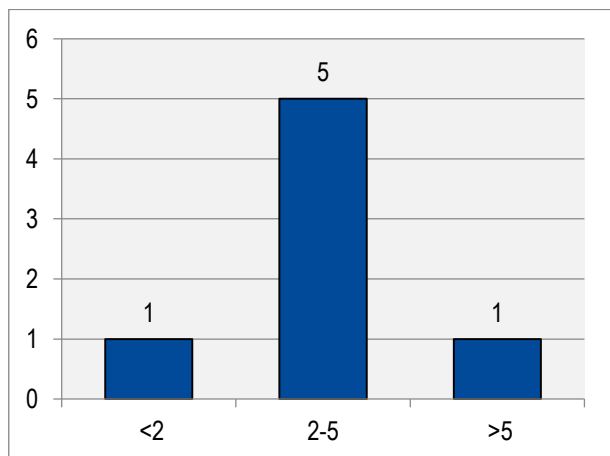


Abbildung 8 - SF3PL: Wünsche – Kontakt Tutoren und Tutorinnen

Das Lehrmaterial soll zwar Online zur Verfügung stehen, dennoch möchte ein Großteil der Probanden eine druckbare Variante vorliegen haben, damit auch offline gelernt werden kann. Bei der Konkretisierung nach Präsenzphasen im Blended Learning, wünschte sich die Hälfte ein bis zwei Präsenzveranstaltungen zur Vertiefung im Monat.

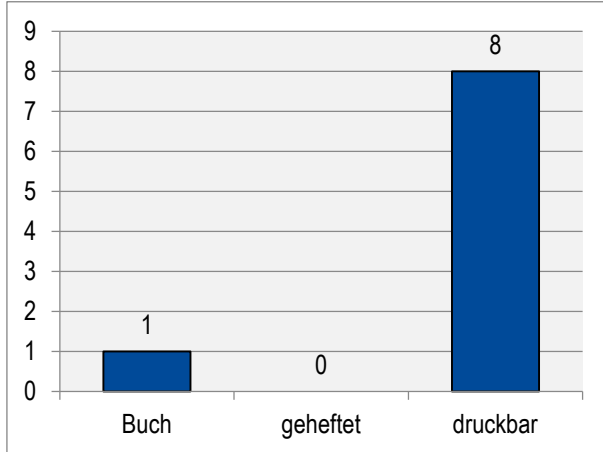


Abbildung 9 - SF3PL: Wünsche – Online-Lernmaterial

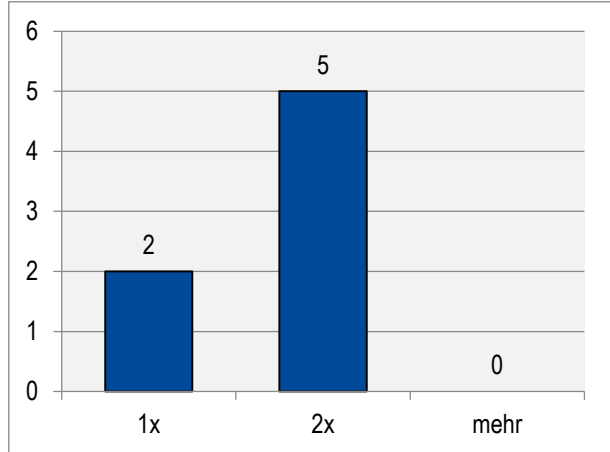


Abbildung 10 - SF3PL: Wünsche – Präsenzveranstaltungen

Preisbereitschaft

Die Probanden sind laut Erhebung bereit einen Preis von 500 – 1000€ für ein Zertifikat „Taxonomie Phytoplankton“ zu bezahlen und wünschen aber auch mehr Aufgaben für die Vertiefung des Gelernten.

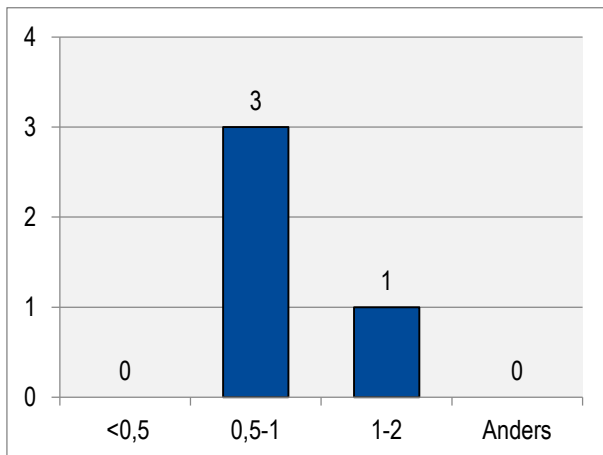


Abbildung 11 - SF3PL: Wünsche – Preis

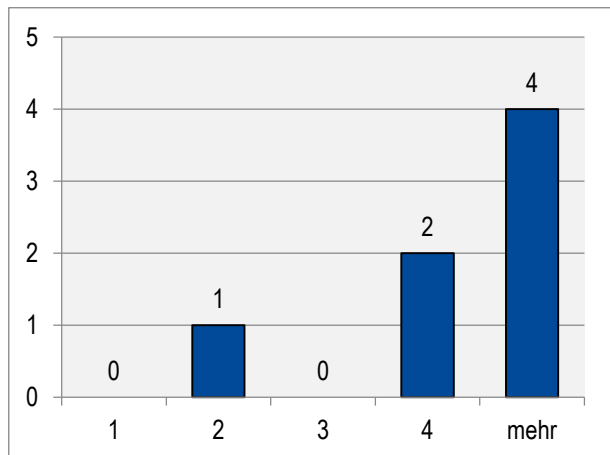


Abbildung 12 - SF3PL: Wünsche – Aufgaben