Diese Arbeit wurde vorgelegt an der Professur für Didaktik der Informatik

Selbstlernkurs: Differentialrechnung

Dokumentation

von

Augustat, Leon

4722224

Pattoka, Thomas

4762147

Gutachter: Dr. Holger Rohland

Dresden, 29.08.2022

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung

In dieser Dokumentation wird der Prozess der Erstellung eines Online-Selbstlernkurses zum Thema der Differentialrechnung aufgezeigt. Dafür werden alle notwendigen Vorüberlegungen wie die Lernziele und das didaktische Modell begründet vorgestellt. Außerdem wird auf verschiedene Gestaltungsaspekte und Besonderheiten des Kurses eingegangen. Zudem wird die Gestaltung mehrerer digitaler Tests gezeigt, mit denen das im Kurs erworbene Wissen überprüft werden kann.

Daraufhin wird der erstellte Kurs einer Selbst- und einer Fremd-Evaluation unterzogen, bei der die eingesetzten Medien, Elemente und Tests empirisch überprüft werden. Dabei werden einige Probleme der Gestaltung aufgezeigt, die noch optimiert werden könnten.

Zuletzt werden zusätzliche Möglichkeiten vorgestellt, wie der Kurs erweitert werden kann, um den Lernprozess bestmöglich zu gestalten.

Motivation und Einleitung

Kapitel 1 Motivation

Die Differentialrechnung stellt ein besonders relevantes Teilgebiet der Mathematik dar, denn sie ermöglicht es, mathematische Funktionen und Graphen auf spezielle Eigenschaften wie Extrempunkte und Monotonie analytisch zu untersuchen.

Leider wird dieser Bereich der Mathematik erfahrungsgemäß häufig als kompliziert und langweilig angesehen. Deswegen war es das Ziel dieser Projektarbeit, die Einführung in die Differentialrechnung möglichst anschaulich und interaktiv zu gestalten, ohne dabei auf inhaltliche Tiefe zu verzichten. Auch wenn die Online-Lehre zeitweise Probleme mit sich bringt, enthält sie viele Möglichkeiten, Sachverhalte anders als im „Analogen“ Unterricht zu betrachten und zu verstehen.

Deswegen wurde besonders darauf geachtet, die Inhalte klar zu strukturieren und durch multimediale und interaktive Elemente zu erweitern.

Darstellung des Projektrahmens

Kapitel 2 Auswahl der Lernsituation

In diesem Kapitel werden die didaktischen Grundlagen und Designentscheidungen während der Erarbeitung des Selbstlernkurses begründet dargelegt.

2.1. Fachgebiet, Lernziele, Lerngruppe

Das Fachgebiet des Kurses bezieht sich auf den Lernbereich 1 des sächsischen Lehrplans für Mathematik für Gymnasien in der Oberstufe. Im Allgemeinen beschäftigt sich der Lernbereich mit Grenzwerten, dem Differenzieren, der Kurvendiskussion und dem Lösen von Grenzwertproblemen. Aus diesen Themen wurden das Differenzieren und die Kurvendiskussion ausgewählt, um diese im Kurs umzusetzen. Thematisch baut der Lernbereich auf dem Lernbereich 4 der 10. Klasse auf, in dem Grundlagen zu Grenzwerten erarbeitet werden.

Die Lernziele des Kurses lassen sich wie folgt in die drei Anforderungsbereiche kognitiver Ziele kategorisieren.

Anforderungsbereich I

- Die SuS kennen die verschiedenen Ableitungsregeln und ihre Funktion.
- Die SuS kennen den Einfluss des Anstieges auf den Verlauf des Funktionsgraphen.
- Die SuS kennen den Unterschied zwischen Extrempunkten und Wendepunkten.

Anforderungsbereich II

- Die SuS können mathematische Funktionen mit Hilfe der Ableitungsregeln differenzieren.
- Die SuS können eine abgeleitete Funktion auf Nullstellen untersuchen.

- Die SuS können eine Funktion auf Extremstellen/Wendestellen untersuchen.

Anforderungsbereich III

- Die SuS können mathematische Funktionen auf Wendepunkte und Sattelpunkte untersuchen.
- Die SuS können einen Graphen auf Symmetrie/Asymmetrie untersuchen.
- Die SuS können eine vollständige Kurvendiskussion selbstständig durchführen.

2.2. gewähltes didaktisches Modell

In dem erstellten Kurs werden Methoden aller drei Lerntheorien verwendet, um einen möglichst vielfältigen Wissenserwerb zu erreichen.

An den Behaviorismus sind die meisten Einführungen angelehnt, in denen eine Formel für die jeweilige Ableitungsregel gegeben wird. Diese sollen gelernt und wiedergegeben werden können. Außerdem wird ein einfaches Beispiel gegeben, das nachvollzogen werden soll.

Die Anwendung der einzelnen Formeln in einem weiteren Beispiel spiegelt den Kognitivismus wider. Dabei soll aus dem einfachen Beispiel das Berechnungsverfahren geschlussfolgert werden und auf ein weiteres Beispiel übertragen werden.

Um konstruktivistisches Lernen zu ermöglichen, werden weitere (komplexere) Materialien und Beispiele am Ende des ersten Kapitels bereitgestellt, die zur Vertiefung des Wissens genutzt werden können.

2.3. Art der Lernweg-Steuerung

Die Steuerung des Lernwegs erfolgt deterministisch aufgrund mehrerer Faktoren. Insgesamt ist pro Abschnitt stets ein Lernweg von einer Einführung zu Anwendungsbeispielen vorgesehen.

Innerhalb eines Kapitels ist die Navigation ohne Einschränkungen möglich, wobei die Funktion des „Abhakens“ genutzt werden kann bzw. soll, um den eigenen Lernfortschritt besser überblicken zu können. Sobald die meisten Abschnitte des Kapitels erledigt wurden, werden ebenfalls zusätzliche Materialien freigeschaltet.

Jedes Kapitel endet mit einem ONYX-Test, der bei Bestehen das nächste Kapitel freischaltet. Ein Überspringen eines Kapitels ist nicht vorgesehen.

2.4. Kommunikationsmöglichkeiten

Die Kommunikation im Kurs kann über drei Kanäle erfolgen.

Das allgemeine Forum dient vor allem für den Austausch der Lernenden untereinander. Es können Fragen durch die Lernenden gestellt und beantwortet werden. Die Lehrenden sollen jedoch ebenfalls das Forum überwachen, sodass fehlerhafte Informationen aufgedeckt und fehlende Informationen ergänzt werden können.

Für spezifische bzw. organisatorische Fragen wurde ein E-Mail-Baustein eingefügt, worüber die Kursverantwortlichen bzw. Lehrenden kontaktiert werden können.

Außerdem wurde ein „virtueller Klassenraum“ eingefügt, über den eine BigBlueButton-Session gestartet werden kann. Dieser Raum dient zum Austausch der Lernenden untereinander oder für „Fragerunden“, die von den Lehrenden organisiert werden können.

2.5. Multimedialität/Interaktivität

Ein großer Teil des Wissens wird in Textform über Definitionen, Sätze und Beispiele vermittelt. Um die Inhalte anschaulicher zu gestalten, wurden einige Bilder und ergänzende Videos hinzugefügt.

Als interaktives Element dient GeoGebra, das im Kapitel der Kurvendiskussion genutzt wird. Dabei wird bei jedem Teilschritt GeoGebra zur interaktiven Visualisierung des betreffenden Aspekts gezeigt. Beispielsweise werden im Teil „Achsenschnittpunkte“ an einem Funktionsgraphen alle Schnittpunkte angezeigt. In der Einführung zum Differentialquotienten ist außerdem ein GeoGebra-Applet eingebettet, in dem der Zusammenhang zwischen dem Anstieg, dem Differenzenquotienten und dem Differentialquotienten dargestellt wird.

2.6. Bevorzugte Aufgabentypen

In den Tests, die im Laufe des Kurses absolviert werden müssen, wurden viele verschiedene Aufgabentypen eingebunden, um diese möglichst abwechslungsreich zu gestalten. Zu den verwendeten Aufgabentypen gehören:

a) Single- & Multiple-Choice

Dieser Aufgabentyp dient vor allem dazu, Faktenwissen direkt abzufragen und ist somit in den meisten Fällen dem Behaviorismus zuzuordnen. Es können außerdem Berechnungen überprüft werden.

b) Zuordnungs-Aufgabe

In diesen Aufgaben werden meist komplexe Berechnungen betrachtet, bei denen mehrere Funktionen und die Ergebnisse der Berechnung gegeben sind und zugeordnet werden müssen. Damit lässt sich vor allem das genaue Lesen überprüfen, da sich kleine Unterschiede gut in diese Aufgaben einbauen lassen.

c) Auswahl-Aufgabe

Analog zu den Single- & Multiple-Choice-Aufgaben lassen sich Fakten, aber auch Berechnungen überprüfen.

d) Formeleingabe & Berechnung

In diesen Aufgaben werden mathematische Funktionen bzw. Zusammenhänge gegeben und ein berechnetes Ergebnis überprüft. Die Aufgaben werden dafür teilweise dynamisch individuell für die Lernenden generiert.

e) Hotspot-Aufgabe

Dieser Aufgabentyp erlaubt die Auswahl von Bereichen aus einer vordefinierten Menge auf einem Bild, womit das Verständnis grafischer Zusammenhänge überprüft werden kann.

f) Fehlertext-Aufgabe

Im Test wird ein Text gegeben, in dem alle Fehler markiert werden müssen. Damit kann das mathematische Verständnis überprüft werden und das genaue Lesen gefördert werden.

2.7. Sonstige Kurselemente

Für ein schnelles Nachschauen der Ableitungsregeln wurde ein Wiki eingesetzt, in dem alle Formeln kompakt aufgelistet sind. Dadurch, dass die Tests unterbrechbar sind, können die Formeln stets zwischendurch nachgelesen werden, wie in der folgenden Abbildung zu erkennen ist.

Ableitungsregeln I

Hier sind noch einmal alle Sätze der Ableitungsregeln aufgeführt.

Konstantenregel
Seien $c \in \mathbb{R}$ und $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ eine Funktion. Dann ist die erste Ableitung der Funktion $f(x)$ gegeben als $f'(x) = 0$.

Potenzregel
Seien $n \in \mathbb{R}$ und $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ sowie $x \mapsto x^n$ eine Funktion. Dann ist die erste Ableitung der Funktion $f(x)$ gegeben als $f'(x) = n \cdot x^{n-1}$

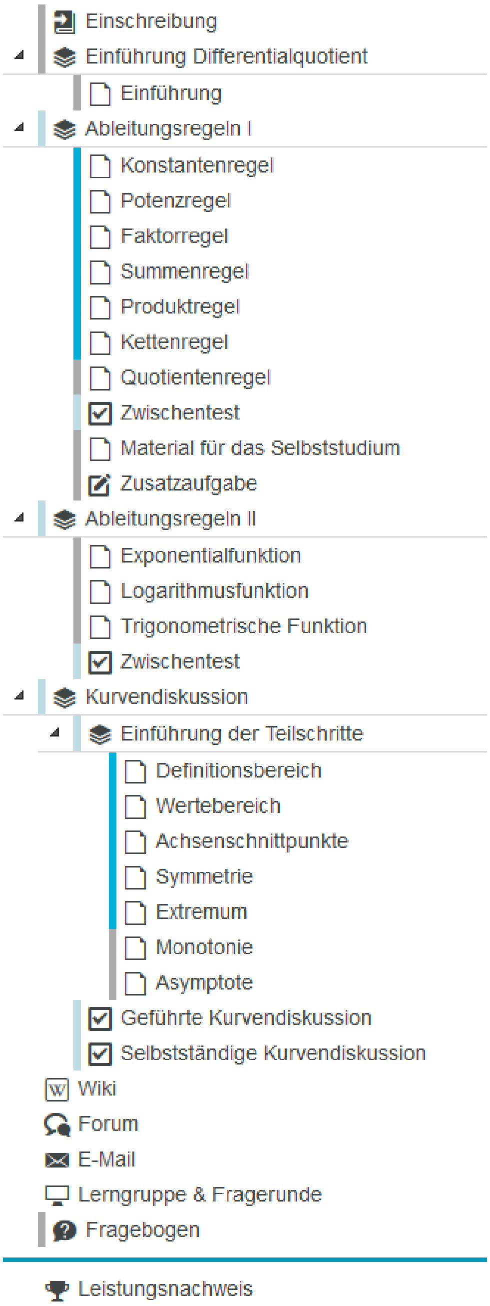
Faktorregel
Seien $a, n \in \mathbb{R}$ und $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ sowie $x \mapsto a \cdot x^n$ eine Funktion. Dann ist die erste Ableitung der Funktion $f(x)$ gegeben als $f'(x) = a \cdot n \cdot x^{n-1}$.

Es wurde außerdem der Leistungsnachweis aktiviert, der einen Überblick über die Punktzahl der einzelnen Tests bietet.

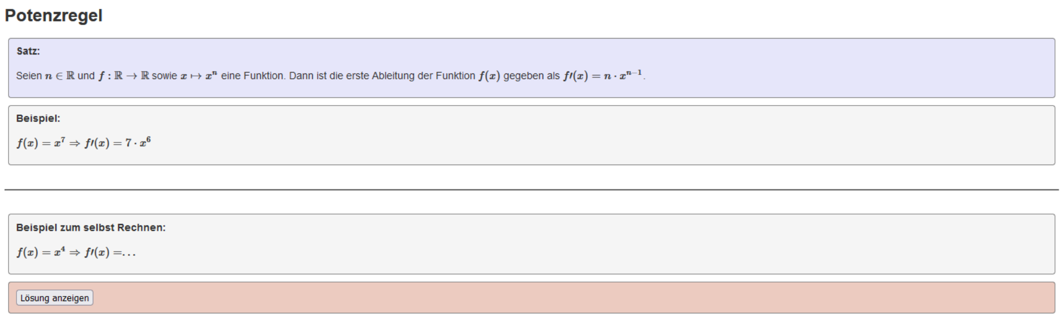
Kapitel 3 Umsetzung

3.1. Allgemeine Struktur

Die inhaltliche Struktur des Kurses kann dem folgenden Screenshot entnommen werden:



Es wurde für jedes Kapitel ein eigener Strukturbaustein erstellt, der alle Elemente des Kapitels enthält. Die Einführung der Teilgebiete erfolgt stets in einer HTML-Seite, die einem konsistenten Aufbau folgt. Alle Seiten werden in „Blöcke“ eingeteilt, die je nach Inhalt gefärbt sind.



Es ist zu erkennen, dass Definitionen und Sätze immer in einem Lavendel-farbigen Block stehen. Beispiele sind immer in einem weißen Block und Lösungen in einem pastell-roten Block. Diese farbliche Einteilung zieht sich durch den gesamten OPAL-Kurs.

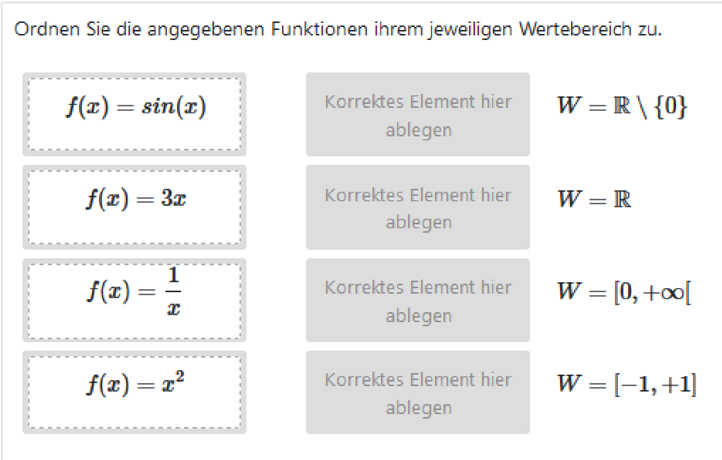
3.2. Einbindung von Medien

Es wurden verschiedene Medien eingebunden, um den Lernstoff anschaulicher zu machen. Dazu zählen Bilder und Videos, die direkt in die HTML-Seiten eingebunden wurden. Videos wurden in allen Fällen als iFrame über YouTube eingebunden.

3.3. Umsetzung einiger Aufgabentypen

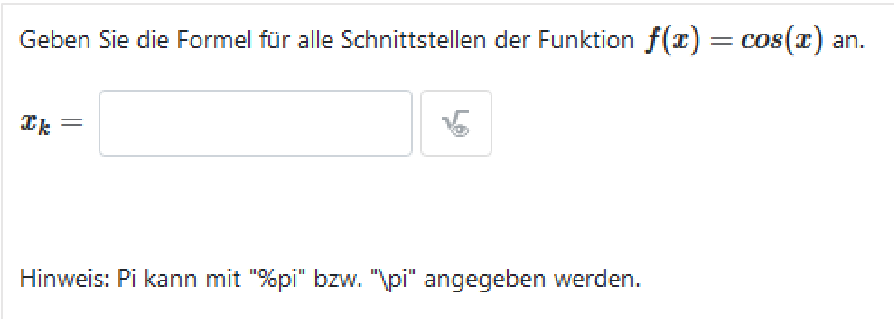
Im folgenden Abschnitt werden einige Beispielaufgaben vorgestellt. Diese Aufgaben stammen alle aus dem Test „geführte Kurvendiskussion“.

Zuordnungsaufgabe



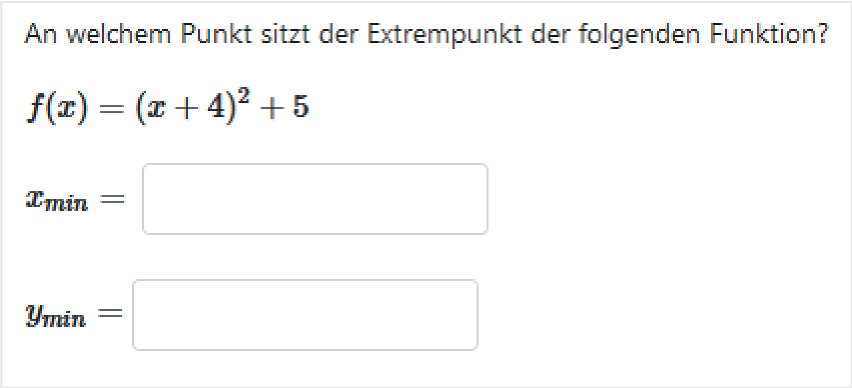
Es soll für alle gegebenen Funktionen der korrekte Wertebereich bestimmt werden. Durch die Vorgabe der möglichen Lösungen könnten die Lernenden die Frage ebenfalls nach dem Ausschlussprinzip beantworten.

Formeleingabe



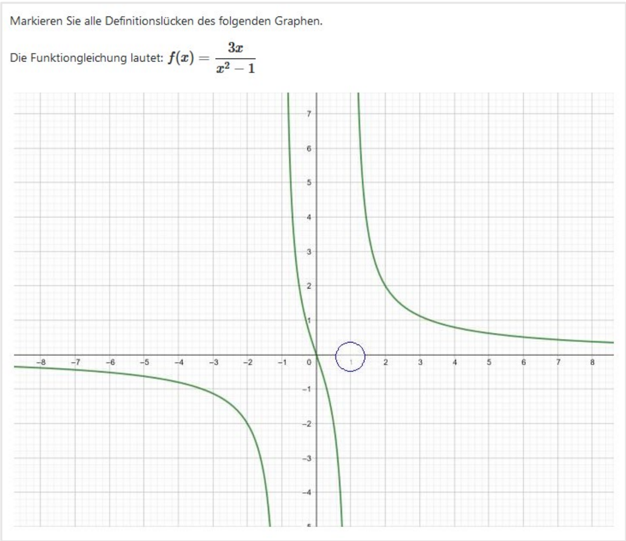
In dieser Aufgabe soll die Formel aller Schnittstellen für die gegebene Funktion angegeben werden. Die Funktion wird dabei nicht dynamisch generiert.

Berechnung



Hier sollen die Koordinaten des Extrempunktes der Funktion aus der Funktionsgleichung geschlussfolgert werden. Da die Parameter der Funktion dynamisch generiert werden, ergibt sich stets eine andere Lösung der Aufgabe.

Hotspot-Aufgabe



In dieser Aufgabe sollen alle Definitionslücken im Graphen der angegebenen Funktion markiert werden. Damit kann die Berechnung visuell nachempfunden werden.

Fehlertext-Aufgabe

Markieren Sie im folgenden Text alle **falschen** Aussagen.

Die Funktion $f(x) = 3x + 2$ ist in ihrem gesamten Definitionsbereich monoton fallend .

Die Funktion $f(x) = sin(x)$ ist im Intervall $(\frac{-\pi}{2}, \frac{\pi}{2})$ monoton steigend .

Monoton steigend bedeutet, dass der Anstieg der Funktion negativ ist.

Es werden mehrere Aussagen zu verschiedenen Funktionen getroffen, die teilweise nicht korrekt sind. Um diese Aufgabe zu lösen sind sowohl Berechnungen als auch genaues Lesen der Aufgabe notwendig.

Evaluation

Kapitel 4 Selbst-Evaluation

4.1. Stärken des Kurses

Der Kurs ähnelt dem traditionellen Abarbeiten eines Lernbereiches im Unterricht. Die Lernenden erhalten nach der Einschreibung zunächst eine kurze Einführung in die Differentialrechnung, bevor sie dann zu den Ableitungsregeln gelangen. Diese sind nach ihrem Schwierigkeitsgrad geordnet und nach einem konsistenten Schema aufgebaut, das für einen einheitlichen Stil im gesamten Kurs sorgt. Nachdem die Tests erfolgreich abgeschlossen wurden, können weitere fakultative Aufgaben gelöst werden.

Im zweiten Abschnitt werden die Lernenden durch eine vollständige Kurvendiskussion geführt. Analog zu den Ableitungsregeln sind die Seiten nach einem konsistenten Schema aufgebaut. Ein weiteres Feature bietet das eingebundene GeoGebra-Tool, mit dem die einzelnen Schritte an einer zu Beginn des Abschnitts definierten Funktion visualisiert werden. Der Inhalt dieses Tests besteht aus einer selbstständigen Kurvendiskussion, bei der die Lernenden ihr erlerntes Wissen unter Beweis stellen müssen.

Ein Wiki bietet die Möglichkeit, Begrifflichkeiten nochmals nachzuschauen. Darüber hinaus kann mit anderen Lernenden und/oder der Lehrkraft über das Forum kommuniziert werden, beziehungsweise in einer BigBlueButton-Session eine Lerngruppe gebildet werden.

4.2. Schwächen des Kurses

Um die Tests absolvieren zu können, müssen zuvor alle in der Lerneinheit vorhandenen Seiten abgearbeitet und als “Erledigt” markiert werden. Dies erschwert ein schnelles „Durchgehen“ des Kurses für Lernende, die bereits die Einführung in das Thema gelernt und verstanden haben.

Des Weiteren werden Materialien für das Selbststudium erst dann sichtbar, sobald der dazugehörige Test bestanden wurde.

Mit dem eingebundenen GeoGebra-Tool können die Lernenden nicht nur die Funktionen betrachten, sondern auch mit ihnen interagieren. Sie sind aber auch in der Lage, die dargestellten Funktionen so zu manipulieren, dass sie für den Kontext keinen Sinn mehr ergeben.

4.3. Bugs

Insgesamt konnte nur ein kleines Problem im Kurs gefunden werden. Ändern die Lernenden eine Funktion in GeoGebra und möchten die Seite neu laden, wird gefragt, ob sie die Seite wirklich neu laden möchten, da sonst Änderungen eventuell nicht gespeichert werden. Auch wenn es kein großes Problem darstellt, kann es zu Frustration bei den Lernenden führen.

Kapitel 5 Fremd-Evaluation

5.1. Struktur des Fragebogens

Um den Kurs aus einer anderen Perspektive zu betrachten, wurden einige Personen aus der Zielgruppe gebeten, den Kurs zu betrachten und daraufhin einen Fragebogen zu beantworten. Der Fragenbogen bestand dabei aus allgemeinen Fragen zum Kurs, spezifischen Fragen zu GeoGebra und einer Abschlussnote für den Kurs.

In den allgemeinen Fragen sollte der Aufbau des Kurses bewertet werden, die jeweilige Nützlichkeit der Lerninhalte angegeben werden und die eingebundenen Medien nach Ihrer Nützlichkeit geordnet werden. Damit sollte überprüft werden, ob der Aufbau der Seiten und Medien zum Verständnis des Lernstoffs beiträgt. Weitere Fragen beschäftigten sich mit der Eignung der einzelnen Aufgabentypen und der Bereitschaft, Zusatzaufgaben zu erledigen. Zuletzt konnten in diesem Abschnitt noch zusätzliche Verbesserungsvorschläge geäußert werden.

Der nächste Teil des Fragebogens bezog sich auf GeoGebra. Dafür wurde zuerst abgefragt, ob GeoGebra bekannt ist bzw. schon einmal genutzt wurde. Daraufhin sollte bewertet werden, wie hilfreich und bedienbar das Modul ist.

Im letzten Teil des Fragebogens sollte eine Gesamtbewertung des Kurses in Form einer Schulnote abgegeben werden.

5.2. Antworten und Ergebnisse

Insgesamt haben 5 Personen aus dem universitären Umfeld den Kurs betrachtet und den Fragebogen ausgefüllt. Es konnten leider keine Schülerinnen und Schüler akquiriert werden. Die kleine Gruppe von Testpersonen lässt zwar keine umfassende statistische Auswertung zu, jedoch können einzelne Aspekte aus den Antworten entnommen werden.

Bei der Bewertung der Lerninhalte wurden fast alle Materialen als weitestgehend hilfreich angegeben. Lediglich das Zusatzmaterial wurde als weniger hilfreich als die restlichen Inhalte eingeschätzt.

Von den eingebundenen Medien wurden Erklärvideos als am nützlichsten eingeschätzt. Darauf folgen Text bzw. Formeln und Grafiken. Als am wenigsten nützlich werden interaktive Elemente wie bspw. GeoGebra eingeschätzt.

Die verwendeten Aufgabentypen, die als am geeignetsten empfunden werden, sind die Zuordnungs-Aufgaben und die Berechnung. Darauf folgen Single-/Multiple-Choice und Hotspot-Aufgabe. Die Formeleingabe wurde am schlechtesten bewertet, wobei in einer kurzen Befragung einer Testperson erwähnt wurde, dass die Eingabe der Formeln zu umständlich sei.

Zusätzlich wurden einige individuelle Anmerkungen zum Aufbau des Kurses angegeben. Die Nutzung der Funktion, Abschnitte „zu erledigen“ wurde zwar als nützlich empfunden, könne aber durch den uneinheitlichen Einsatz zu Verwirrungen führen. Damit wurde gemeint, dass diese Funktion im Kapitel der Ableitungsregeln fakultative Zusatzaufgaben freischaltet und im Kapitel der Kurvendiskussion zur Freischaltung des eigentlichen ONYX-Tests führt. Eine weitere Anmerkung bezog sich auf die Einführung des Differentialquotienten, wonach diese Einführung nicht gut in den Kontext gesetzt wurde. Außerdem wurden ausführlichere Formeln gewünscht, bei denen alle Teilschritte aufgezeigt werden.

Der Großteil der Testpersonen hat Geogebra noch nicht zuvor benutzt, aber empfand die Bedienung dieses Werkzeugs als einfach. Es wurde ebenfalls von den meisten Testpersonen als hilfreich bzw. teilweise hilfreich für das Verständnis der Inhalte bewertet.

Insgesamt wurde der erstellte Kurs durchschnittlich mit 1,5 bewertet.

5.3. Auswertung

Die Befragung hat einige Probleme und Potenziale des Kurses aufgezeigt. Ein Problem ist die fehlende Einordnung des Kurses in den mathematischen Kontext. Da dieser Kurs hauptsächlich als Ergänzung zum Schulunterricht zu verstehen ist, würde die Einordnung in den mathematischen Kontext vor allem durch den Unterricht erfolgen. Dennoch könnte dieses Kapitel durch zusätzliche Erklärungen erweitert werden.

Die unterschiedlichen Abhängigkeiten der „erledigt"-Funktion könnten in einem Einführungs-Kapitel für den gesamten Kurs erklärt werden, sodass keine Verwirrungen entstehen können.

Die Nutzung von Geogebra wurde zwar als einfach empfunden, jedoch wurde kein großer Mehrwert von den Testpersonen festgestellt. Um dieses Werkzeug besser einzusetzen, könnte es noch aktiver in den Lernprozess eingebunden werden, bspw. indem interaktiven Aufgaben gelöst werden müssen. Bisher dient Geogebra eher zur zusätzlichen Veranschaulichung der vermittelten Inhalte.

Die Umständlichkeit der Formeleingabe könnte durch ein anderes User Interface zur Eingabe verbessert werden. Ein Beispiel dafür stellt Geogebra selbst dar, da die Formeln während der Eingabe dynamisch formatiert werden. Dies beschleunigt die Überprüfung der eingegeben Formel durch die Nutzenden.

Fazit und Ausblick

Kapitel 6 Fazit

Insgesamt bietet der erstellte Kurs eine gute Möglichkeit, das Thema der Differentialrechnung selbstständig und asynchron zu erlernen bzw. zu üben. Der Kurs dient dafür vor allem als Zusatz zur Einführung der Thematik im Unterricht bzw. zur selbstständigen Vertiefung. Der einheitliche Aufbau des Kurses kann dazu beitragen, einen strukturierten Lernweg zu durchlaufen. Die eingebauten medialen Elemente lockern den üblicherweise eher als trocken wahrgenommenen Lernstoff auf und tragen zum Verständnis der Thematik bei. In der Befragung wurden zwar einige Probleme und Potenziale des Kurses offengelegt, diese sind aber gut zu beheben. Einige Ideen zur Erweiterung bzw. Verbesserung des Kurses werden im nachfolgenden Kapitel betrachtet.

Kapitel 7 Ausblick

Um den Wissenserwerb weiter zu vertiefen, könnte der Kurs auf einige Arten erweitert werden. Prinzipiell kann die Interaktivität erhöht werden, das Material spielerisch umgesetzt werden oder mehr auf gemeinsames Lernen gesetzt werden.

Die Interaktivität könnte erhöht werden, indem die eingebauten GeoGebra-Module um weitere Komponenten erweitert werden, damit die Lernenden noch mehr an den gegebenen Funktionen verändern können und direkt wahrnehmen, welche Änderung der Funktion zu welchem Ergebnis bei der mathematischen Betrachtung führt.

Das gesamte Lernmaterial könnte ebenfalls mit einzelnen Lernspielen erweitert werden oder als gesamtes Lernspiel umgesetzt werden. Ein Ansatz wäre es dafür bspw. die einzelnen Ableitungsregeln bzw. die Schritte der Kurvendiskussion als „Quests" umzusetzen. Diese müssten dann nacheinander abgeschlossen werden, um einen Fortschritt im Spiel zu erzielen. Dabei müsste jedoch bei der Gestaltung genau auf die Zielgruppe (siehe 2.1) eingegangen werden.

Ein weiterer Ansatz ist die Gestaltung des Kurses für gemeinsames Lernen nach dem Prinzip des Computer Supported Cooperative Learning. Dabei könnten die Lernenden in nahezu ständigem Austausch miteinander stehen und Aufgaben gemeinsam bearbeiten. Es würde sich eventuell auch anbieten, Phasen des individuellen Lernens mit kooperativen Phasen zu verknüpfen.

Allgemein lässt sich also feststellen, dass in Online-Kursen ein bedeutendes Potential steckt, das den Wissenserwerb nachhaltig verändern bzw. verbessern kann.

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Professur für Didaktik der Informatik

Eidesstattliche Erklärung

Hinweis: Die erste Unterschrift ist Pflicht. Die folgenden beiden Unterschriften sind der dringliche Wunsch! Bitte entscheidet für euch wie weit ihr eure Arbeit veröffentlicht sehen wollt.

Hiermit versichere ich, Leon Augustat, die vorliegende Arbeit mit dem Titel „Dokumentation Selbstlernkurs Differentialrechnung“ in der Veranstaltung „Virtuelle Lernumgebungen“ im Sommersemester 2022 bei Dr. Holger Rohland selbstständig und nur mit den angegebenen Hilfsmitteln angefertigt zu haben sowie alle Stellen, die dem Wortlaut oder dem Sinn nach anderen Werken entnommen sind, durch die Angabe der Quellen als Entlehnung kenntlich gemacht zu haben. Auch alle aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche gekennzeichnet.

Die Arbeit wurde noch keiner Prüfungsbehörde in gleicher oder ähnlicher Form vorgelegt. Mir ist bekannt, dass ein Betrugsversuch mit der Note "nicht ausreichend" (6,0) geahndet wird und zum Ausschluss von der Erbringung weiterer Prüfungsleistungen führen kann.

Dresden, 18.08.2022

Leon Augustat

Für alle von mir selbst erstellten Dokumente erteile ich der Professur für Didaktik der Informatik der Fakultät Informatik der TU Dresden für Zwecke der Lehre und Forschung ein zeitlich und sachlich unbeschränktes, nichtexklusives Nutzungsrecht. Ich gebe alle von mir erstellten Dokumente zur weiteren Nutzung in Lehrveranstaltungen frei und willige insb. der Veröffentlichung in OPAL-Lernräumen ein.

Dresden, 18.08.2022

Leon Augustat

Darüber hinaus veröffentliche ich die von mir erstellten Konzepte und Lehr-Lern-Materialien unter der Lizenz CC-BY-SA. Damit stimme ich der freizugänglichen Veröffentlichung dieser auf Online-Plattformen (z. B. dem sächsischen Bildungsserver) explizit zu. Hierzu erkläre ich, dass alle von mir verwendeten Materialien und Inhalte entweder von mir selbst stammen oder im Sinne entsprechender Lizenzen gemeinfrei sind.

Dresden, 18.08.2022

Leon Augustat

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Professur für Didaktik der Informatik

Eidesstattliche Erklärung

Hinweis: Die erste Unterschrift ist Pflicht. Die folgenden beiden Unterschriften sind der dringliche Wunsch! Bitte entscheidet für euch wie weit ihr eure Arbeit veröffentlicht sehen wollt.

Hiermit versichere ich, Thomas Pattoka, die vorliegende Arbeit mit dem Titel „Dokumentation Selbstlernkurs: Differentialrechnung“ in der Veranstaltung „Virtuelle Lernumgebungen (INF-VMI-9)“ im Sommersemester 2022 bei Dr. Holger Rohland selbstständig und nur mit den angegebenen Hilfsmitteln angefertigt zu haben sowie alle Stellen, die dem Wortlaut oder dem Sinn nach anderen Werken entnommen sind, durch die Angabe der Quellen als Entlehnung kenntlich gemacht zu haben. Auch alle aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche gekennzeichnet.

Die Arbeit wurde noch keiner Prüfungsbehörde in gleicher oder ähnlicher Form vorgelegt. Mir ist bekannt, dass ein Betrugsversuch mit der Note "nicht ausreichend" (6,0) geahndet wird und zum Ausschluss von der Erbringung weiterer Prüfungsleistungen führen kann.

Dresden, 18.08.2022

T. Pattoka

Thomas Pattoka

Für alle von mir selbst erstellten Dokumente erteile ich der Professur für Didaktik der Informatik der Fakultät Informatik der TU Dresden für Zwecke der Lehre und Forschung ein zeitlich und sachlich unbeschränktes, nichtexklusives Nutzungsrecht. Ich gebe alle von mir erstellten Dokumente zur weiteren Nutzung in Lehrveranstaltungen frei und willige insb. der Veröffentlichung in OPAL-Lernräumen ein.

Dresden, 18.08.2022

T. Pattoka

Thomas Pattoka

Darüber hinaus veröffentliche ich die von mir erstellten Konzepte und Lehr-Lern-Materialien unter der Lizenz CC-BY-SA. Damit stimme ich der freizugänglichen Veröffentlichung dieser auf Online-Plattformen (z. B. dem sächsischen Bildungsserver) explizit zu. Hierzu erkläre ich, dass alle von mir verwendeten Materialien und Inhalte entweder von mir selbst stammen oder im Sinne entsprechender Lizenzen gemeinfrei sind.

T. Pattoka

Dresden, 18.08.2022

Thomas Pattoka