

# Handbuch

## Projekt THISuccess<sup>AI</sup>

(Stand: Oktober 2023)





## Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	3
<b>1. THISuccess<sup>AI</sup> – Plattform</b> .....	4
<b>1.1 Motivation</b> .....	4
<b>1.2 Zugang &amp; Checkliste</b> .....	5
<b>1.3 Aufbau</b> .....	7
<b>1.3.1 Lernaktivitäten (Learning Nuggets)</b> .....	7
<b>1.3.2 Studierenden-Dashboard</b> .....	9
<b>1.3.3 Dozierenden-Dashboard</b> .....	11
<b>1.3.4 Chatbot</b> .....	12
<b>1.3.5 Learning Companions</b> .....	13
<b>1.3.6 Empfehlungssystem</b> .....	14
<b>1.3.7 Lernpräferenzen</b> .....	16
<b>2. Learning Nuggets: Erstellung, Verwaltung und Anwendung</b> .....	17
<b>2.1 Allgemein</b> .....	17
<b>2.2 Schritt-für-Schritt: Technische Umsetzung</b> .....	19
<b>2.2.1 H5P-Elemente</b> .....	19
<b>2.2.2 Moodle-Test</b> .....	23
<b>2.2.3 Numbas</b> .....	34
<b>2.2.4 Markdown</b> .....	42
<b>2.2.5 GeoGebra</b> .....	47
<b>2.2.6 Learning Nugget Übersicht</b> .....	55
<b>2.3 Metadaten</b> .....	59
<b>2.4 Verwaltung in Moodle</b> .....	61
<b>2.4.1 Einbinden und Duplizieren von Moodle-Inhalten</b> .....	61
<b>2.4.2 Learning Nugget Pool</b> .....	62
<b>2.5 Anwendung in der Lehre (versch. Szenarien)</b> .....	63
<b>2.5.1 Inverted Classroom</b> .....	63
<b>2.5.2 Just-in-Time-Teaching</b> .....	64
<b>2.5.3 Aktives Plenum</b> .....	66
<b>2.5.4 Beispiele vertiefen</b> .....	67
<b>2.5.5 Exemplarisches Zeigen</b> .....	67
<b>2.5.6 Experimentieren</b> .....	67
<b>2.5.7 Peer Instruction Videos</b> .....	68
<b>2.5.8 Themen verteilen</b> .....	68
<b>2.5.9 Wake Up Quizzes</b> .....	69





<b>3. Support</b> .....	70
<b>3.1 Ansprechpartner</b> .....	70
<b>3.2 Equipment zur Erstellung von Learning Nuggets</b> .....	70
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	71

## Vorwort

Die Technische Hochschule Ingolstadt (THI) wird im Rahmen der Förderlinie „Hochschullehre durch Digitalisierung stärken“ im Zeitraum 2021 bis 2024 für die Umsetzung des Projekts THISuccess<sup>AI</sup> gefördert.

Das Projekt zielt darauf ab, den Studienerfolg in MINT-Studiengängen durch individualisierte Lernpfade für Studierende signifikant zu erhöhen. Dabei wird die KI-Kompetenz der Hochschule genutzt, um über Learning Analytics Studierenden-, Lern- und Lehrinformationen zu sammeln, über Mustererkennung auszuwerten und daraus individualisierte Lernpfade abzuleiten.

Diese werden u. a. mit (digitalen) Lehr- und Lerneinheiten ausgestaltet. Ein Dashboard visualisiert für Studierende und Dozenten den Lernstatus. Das Projekt schließt die Erstellung von KI-gesteuerten Tools, die sich durch weitere Datenanreicherung kontinuierlich weiterentwickeln, ebenso ein, wie die Erstellung digitaler Learning Nuggets (LN) für die Gestaltung der individualisierten Lernpfade.

Nach der dreijährigen Entwicklungs- und Implementierungsphase mit Fokus auf bestehens-kritische Fächer wird das Projekt sukzessive über alle Fächer und Studiengänge der THI ausgerollt.

Dieses Handbuch soll Ihnen, als Dozierende, den Einstieg in die Lernplattform des Projekts THISuccess<sup>AI</sup> erleichtern, sowie einen Überblick über die wichtigsten Features geben.

Dieses Dokument versteht sich somit als Nachschlagewerk, welches intervallweise aktualisiert und angepasst wird.

An dieser Stelle noch einmal herzlichen Dank an alle Projektbeteiligten, ohne die die Lernplattform in der jetzigen Form nicht existieren würde.

Wir wünschen Ihnen nun viel Spaß beim Stöbern und Ausprobieren.

**Ihr Projektteam THISuccess<sup>AI</sup>**

*PS: Ihr Feedback zu den Inhalten ist uns wichtig und kann jederzeit gerne an die folgende Funktionsmailadresse übermittelt werden: [thisuccessai@thi.de](mailto:thisuccessai@thi.de).*

## 1. THISuccess<sup>AI</sup> – Plattform

### 1.1 Motivation

- **Leichte Handhabung**

Die Learning Nuggets bauen auf Ihren bereits bestehenden Unterlagen auf und sind in der Regel schnell zu erstellen.

- **Übersicht über Kursfortschritt** 

Das Dozenten-Dashboard gibt Ihnen einen Überblick über den Lernfortschritt Ihrer Studierenden (*in der Konzeption*).

- **Ideale Ergänzung zur Präsenzlehre**

Die auf der Lernplattform bereitgestellten Learning Nuggets komplementieren Ihre Lehrveranstaltungen je nach Bedarf und Einsatzzweck.


- **Unterstützung durch Projektteam** 

Sie werden unterstützt durch das Didaktik-Cluster des Projekts.


- **Individuelle Unterstützung der Studierenden** 

- Förderung heterogener Backgrounds: unabhängig von Vorwissen, Herkunft, Sozioökonomie
- Plattformeigene Support-Tools

- Individuelle Lernpfade 

- Personalisierte Learning Nuggets 

- Ansprache / Rückfragen via Chatbot 

- Überblick durch Dashboard 

- **Stärkung des Studienerfolgs** 

Die Lernplattform hat sich zum Ziel gesetzt, den Studienerfolg in den beteiligten Modulen zu erhöhen und somit die Studienabbruchsquote zu senken.



## 1.2 Zugang & Checkliste

### Vorbereitung / Konzeption

- Beantragen eines Kurses unter Angabe des Kursnamens bei der aktuellen Administratorin: [manjula.gangisetty@thi.de](mailto:manjula.gangisetty@thi.de)
- Studierende müssen sich zunächst einmal auf <https://success.thi.de/> anmelden und können anschließend von Ihnen hinzugefügt werden (zum Vorgehen s. Abb. 1)
- Alte Kursinhalte vom Produktivsystem (moodle.thi.de) können in success.thi.de importiert werden:
  - moodle.thi.de: „Sicherheit“ > Haken nicht setzen bei „Eingeschriebene Nutzer einbeziehen“ > .mbz – Datei herunterladen
  - success.thi.de: „Kurs wiederherstellen“ > „Wiederherstellen“ > „.mbz – Datei auswählen“
- Auswählen geeigneter neuer Kursinhalte für die Erstellung von Learning Nuggets

#### Mögliche Kriterien:

- Kleine Einheiten, mit zeitl. Bearbeitungsaufwand von 5 – 20 Min.
  - Kursinhalte, zu denen turnusgemäß Nachfragen kommen
  - Spielerische, motivierende und auflockernde Inhalte, die den Transfer fördern
  - Kursinhalte, die sich kleinteilig und niedrigschwellig erklären und vor allem abprüfen lassen
  - Übungsfragen, zur Verständniskontrolle
  - Key Facts, die wichtige Lerneinheiten abschließen
  - Ökonomie: Inhalte, die für andere Kurse wiederverwendet werden können
  - Kontrolle: Gibt es schon geeignete OER's zum gleichen Thema?
- Art der Einbindung in die Lehrveranstaltung
    - Kontinuierlich: in regelmäßigem Turnus (wöchtl. / monatl.) vor/ während / nach den Lehrveranstaltungen
    - Punktuell: zu Semesterbeginn /-ende, vor Prüfungszeitraum, etc.
    - Egal für welche Frequenz Sie sich entscheiden: Kommunizieren Sie den Turnus an Ihre Studierenden rechtzeitig für bessere Planbarkeit und Akzeptanz



## b) Umsetzung

- Auswählen eines geeigneten Tools (s. diesbzgl. nachfolgende Kapitel) für das jeweilige Learning Nugget
- Sicherstellen der Bewertbarkeit der Learning Nuggets: Wurde das jeweilige Learning Nugget (erfolgreich) abgeschlossen?
  - z.B. Verständnisfragen am Ende eines LN
- Eintragen der Metadaten (s. [Kapitel 2.3](#))

## c) Evaluation

- Das Dozenten-Dashboard gibt Ihnen einen Überblick, wo Ihr Kurs gerade steht → Sie können dementsprechend Ihre Lehrinhalte anpassen oder wiederholen

## Zugang zur Lernplattform thi

THI-Success<sup>AI</sup>

**1) QR-Code scannen oder URL *success.thi.de* aufrufen**

**2) Mit THI-Kennung anmelden**

**3) Auf Kurs-Freischaltung durch Dozierenden warten**




Abbildung 1: Zugang zur Lernplattform

## 1.3 Aufbau

### 1.3.1 Lernaktivitäten (Learning Nuggets)

Alle Lernaktivitäten werden in der Logik von Lernpfaden und thematischen Lernblöcken (LB) als kleine Lerneinheiten angelegt, die als Learning Nuggets (LN) bezeichnet werden (siehe 2). Bei diesen handelt es sich um Moodle-Aktivitäten, die mit verschiedenen Tools technisch umgesetzt werden.

#### Einheitliche Benennung von LNs

Inhalt, Thema (Art)

z. B. Operatoren, Grundl. (Erkl.)

z. B. Zahlen vergleichen, Verzweig. (Aufg. Mittel)

Vorteil: Jedes LN kann eindeutig zugeordnet werden & es gibt eine klare und einheitliche Benennung in den jeweiligen Kursen, sowie über die Kurse oder auch das Projekt hinweg

#### Ansprache der Studierenden

Die Studierenden werden von uns durchgängig in allen LNs und Ansprachen (Infotexten, Umfragen) geduzt.

#### Learning Nugget Typen

Weiterhin sind Learning Nuggets in fünf verschiedene Typen gegliedert: Motivationen, Beispiele, Erklärungen, Aufgaben und Experimente.

**Motivationen** sind dafür gedacht, den Studierenden einen Anker in die Realität zu bieten, d.h. aus dem abstrakten oder beispielhaft erläuterten Wissen heraus soll die Relevanz für die eigene Lebenswelt dargestellt werden. Diese LNs zeigen daher konkrete und reale Anwendungsgebiete und -fälle auf und beantworten damit die Frage „Wofür brauche ich das?“.

Sie dienen aber auch dazu, eigenes Anwendungswissen, welches aus Übungen oder Experimenten erworben wurde, einem praktischen Tauglichkeitstest zu unterziehen.

→ Motivationen können z.B. mit den Moodle Tools „Textseite“, „H5P“ oder dem „Markdown Editor“ erstellt werden.



**Beispiele** dienen dazu, (neue) Themen zu präsentieren und Inhalte sowie Sachverhalte zu verdeutlichen. Die Inhalte werden hier sehr konkret dargestellt und anhand von Beispielrechnungen, graphischen Darstellungen usw. an einem oder mehreren Beispielen erläutert. Beispiele bauen sich stückweise auf und können auch bereits reflexive Fragen an die Studierenden beinhalten: „Schau dir XY an und überlege, was passiert, wenn YZ zum Tragen kommt“.

Anhand eines Beispiels kann die Anwendung einer Formel, eines Musters oder einer Methode praktisch erläutert werden, ohne dass die Studierenden schon selbst eine konkrete Leistung erbringen müssen – sie sollen aber aktiv mitdenken und ihr etwaiges Vorwissen darf auch hier ruhig aktiviert werden.

Beispiele stehen dabei nicht allein, sondern werden immer von Erläuterungen und Verweisen auf bekannte, ähnliche Fälle oder zugrundeliegende Sachverhalte begleitet.

→ Beispiele können z.B. mit den Moodle-Tools „Textseite“, „H5P“ oder dem „Markdown Editor“ erstellt werden.

**Erklärungen** dienen wie Beispiele dazu, einen Sachverhalt, ein Konzept, ein Modell oder eine Methode zu erläutern, ein Prinzip zu definieren oder eine Formel herzuleiten. Die Herangehensweise ist dabei eher abstrakt und theoretisch, da wir für die konkrete Verankerung von neuem Wissen andere LNs (Beispiele, Motivation) nutzen.

Erklärungen sollten möglichst klar und verständlich formuliert werden, wenn möglich auf vorhandenes Wissen der Studierenden zurückgreifen und Themen sinnvoll miteinander verknüpfen, um den Studierenden den Blick auf das Gesamtbild zu ermöglichen. Im MINT-Bereich kann beispielsweise oftmals auf Wissen aus der Schulmathematik oder –Physik zurückgegriffen werden. Auch eine Rückbindung an die entsprechende (Grundlagen-)Vorlesung ist sehr sinnvoll, um den Studierenden die Relevanz der Inhalte verständlich zu machen.

→ Erklärungen können z.B. mit den Moodle-Tools „Textseite“ oder dem „Markdown Editor“ erstellt werden.

**Aufgaben**(-sammlungen) bieten wir den Studierenden grundsätzlich in drei wählbaren Schwierigkeitsstufen an: leicht, mittel und schwer.

Leicht: Diese Aufgaben dienen dem niedrigschwelligen Einstieg in das Thema; es gibt mehr Hilfen und die Aufgaben erfordern möglichst wenig Vorwissen.

**Mittel:** Diese Aufgaben sollen in etwa dem Prüfungsniveau entsprechen; es gibt nicht mehr ganz so viele Hilfen und die Studierenden sollten über Vorwissen verfügen.

**Schwer:** Diese Aufgaben gehen über das Prüfungsniveau hinaus und dienen der Vertiefung des Wissens der Studierenden; Hilfen sind minimal und es wird nicht nur (Vor-)Wissen sondern auch Variation und Anwendung gefordert.

Bei der Gestaltung von Übungen kann auf drei Weisen vorgegangen werden:

- Die Aufgabe variiert pro Schwierigkeit nur im schrittweisen Weglassen der Hilfestellungen. (Weniger Ressourcenaufwand, weniger Mehrwert für die Studierenden).
- Die Aufgabe nutzt randomisierte Inhalte (Ermöglicht das wiederholte Üben eines Aufgabentyps mit weniger Ressourcenaufwand).
- Pro Schwierigkeitsgrad werden eigene Aufgaben erarbeitet. (Höherer Ressourcenaufwand, größerer Mehrwert für die Studierenden, unterschiedliche Aufgabentypen zu üben).

→ Aufgaben können z.B. mit den Moodle Tools „Test“, „H5P“ oder dem „Markdown Editor“ erstellt werden.

**Experimente** ähneln in gewisser Hinsicht den Aufgaben, haben aber weniger den Charakter eines Tests bzw. einer summativen Lernstandskontrolle, sondern dienen vor allem dazu, theoretisches Anwendungswissen in praktisches zu transferieren.

Anders gesagt sollen Experimente den Studierenden ermöglichen, mit verschiedenen Variablen zu ‚spielen‘, Varianten und alternative Lösungswege zu erproben und zu prüfen, ob sie ihr Wissen in einem konkreten Fall selbst anwenden können. Experimente sind damit so etwas wie der Brückenschlag zwischen den Aufgaben und den Motivationen.

→ Experimente können z.B. mit den Moodle-Tools „Test“ oder als Externe Tools mit dem „Markdown Editor“, „Numbas“ oder „GeoGebra“ erstellt werden.

### 1.3.2 Studierenden-Dashboard

Das Studierenden-Dashboard ist der Einstiegspunkt in das Lernen der Studierenden.

Es beschäftigt sich mit diesen Themen:

- Die eigenen Erfolge und Leistungen einsehen: *Wo muss ich als Studierender noch mehr tun? Was habe ich bereits erreicht?*
- Schnelle Übersicht über wichtige Ereignisse: *Welche Nachrichten habe ich bekommen? Was ist gerade wichtig? Was ist geplant?*
- Schnell ins eigene Lernen einsteigen: *Welche Learning Nuggets sollte ich als nächstes in meinen Kursen machen? Welche Themen werden mir als nächstes vom KI-Algorithmus empfohlen?*
- Personalisierung nach den eigenen Wünschen: *Welche Inhalte möchte ich auf meinem Studierenden-Dashboard angezeigt bekommen? In welcher Reihenfolge möchte ich meine Inhalte dargestellt bekommen?*

Als grundsätzliche Neuerung zum Standard-Moodle, können bei THISuccess<sup>AI</sup> mithilfe von sogenannten Learning-Playlists die vom Empfehlungsalgorithmus zur Verfügung gestellten Learning Nuggets in personalisierter Reihenfolge zugänglich gemacht werden.

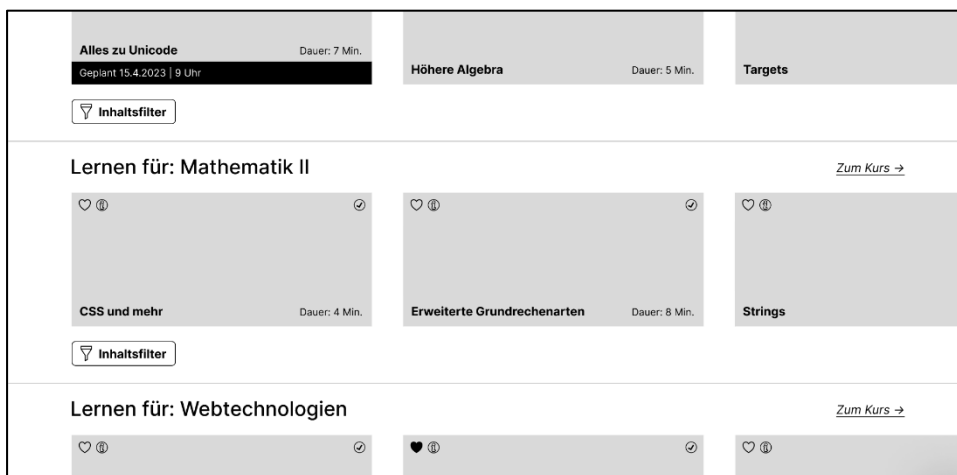


Abbildung 2: Studierenden-Dashboard – Geplante Übersicht

Über eine Filterfunktion können die in den Learning-Playlists dargestellten Inhalte noch mal nach den Nutzerbedürfnissen dargestellt werden.

### Lernen für: Mathematik II

**Inhaltsfilter**

Mediumtyp:  Video  Text  Graph  Quiz

Learning nugget-Typ:  Aufgabe  Beispiel  Erklärung  Experiment  Motivation

Bewertungen: ☆☆☆☆ |  Genau  Und weniger  Und mehr

Schwierigkeit:  Leicht  Mittel  Schwer

Zeitaufwand:  Bis 5 Minuten  Bis 10 Minuten  Bis 15 Minuten  Länger als 15 Minuten

Sprache:  Deutsch  Englisch

Abbildung 3: Studierenden-Dashboard – Geplanter Inhaltsfilter

*Hinweis: Zum Zeitpunkt der Texterstellung (09/2023) befindet sich das Studierenden-Dashboard noch in der Umsetzungsphase.*

### 1.3.3 Dozierenden-Dashboard

Mit dem Dozierenden-Dashboard werden Kursersteller mit wertvollen Informationen zu ihren Lehrveranstaltungen versorgt.

Es beschäftigt sich (derzeit) hauptsächlich mit diesen Themen:

- Feedback: *Wie werden meine Kursinhalte von den Studierenden bewertet? Was ist gut, was ist weniger gut? Wo gibt es Probleme oder Fehler in den Lerneinheiten?*
- Anwesenheit: *Wie wird mein Kurs derzeit besucht?*
- Nutzung: *Wie viele der Kursinhalte werden derzeit von den Studierenden genutzt?*
- Lernerfolg: *Haben die Studierenden die zur Verfügung gestellten Lerneinheiten verstanden bzw. richtig lösen können?*

Die grundsätzliche Idee beim Dozierenden-Dashboard ist es, dass dieses auf »einen Blick« veranschaulichen soll, wie Kurse des Benutzers insgesamt bzw. bestimmte Aspekte darin laufen.

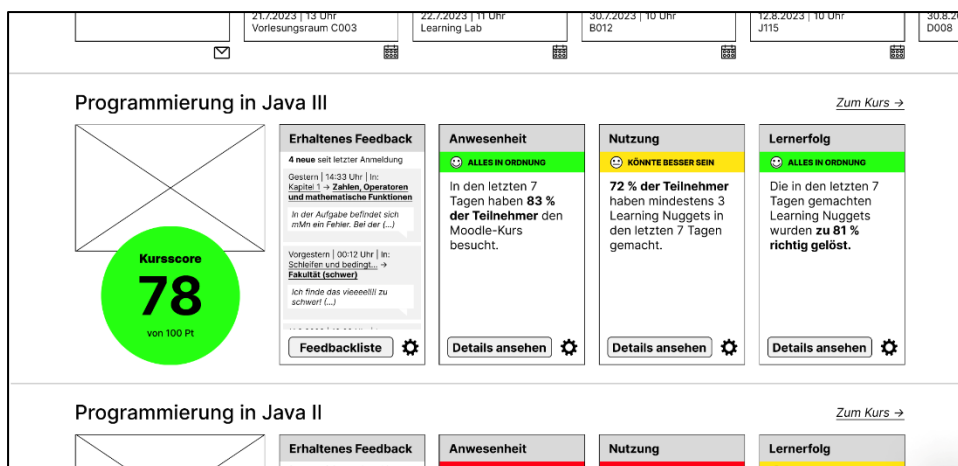


Abbildung 4: Dozierenden-Dashboard - Konzept

Ein Bewertungskasten, der aus mehreren Angaben besteht, hilft den Dozierenden dabei einzuschätzen, ob im Kurs alles in Ordnung ist oder in welchen Aspekten des Kurses aktuell Handlungsbedarf besteht. Hier die drei Informationen, die zur Verfügung gestellt werden:

1. Ein kurzer Text mit Prozentangabe der beschreibt, wie ein bestimmter Kursaspekt im Zeitraum X gelaufen ist.
2. Ein farblich-textliche und mit Emojis versehener Marker der drei Zustände kennt: Alles in Ordnung – Könnte besser sein – Bitte prüfen.
3. Zusätzliche Warnhinweise, wenn bestimmte alarmierende Ereignisse im Kurs aufgetreten sind. Zum Beispiel: sinkende Anwesenheit über Zeitraum X.

Jeder Bewertungskasten bietet die Möglichkeit per Klick zu einem bestimmten Infobereich des Kurses zu gelangen, wo man als Dozierender dann die Möglichkeit hat, sich die genauen Zusammenhänge in Form von Infografiken und Tabellen ganz ausführlich anzeigen zu lassen.

Eine weitere Idee ist es derzeit auch, einen allgemeinen Kursscore zu berechnen, der sogar noch schneller und anschaulicher verrät, ob ein Kurs zufriedenstellend läuft. Es ist aber noch unsicher, ob dieses Feature technisch und inhaltlich umsetzbar ist.

*Hinweis: Zum Zeitpunkt der Texterstellung (09/2023) befindet sich das Dozierenden-Dashboard noch in einer frühen Konzeptphase.*

### 1.3.4 Chatbot

Der Chatbot „Thim“ soll den Studierenden als erste Anlaufstelle bei Fragen und Problemen helfen. Er wird sowohl bei studienorganisatorischen als auch bei fachlichen Themen Hilfestellung leisten.

Er ist zugleich das „Maskottchen“ von THISuccess<sup>AI</sup> und wird als digitaler Charakter personalisiert. Das Design basiert auf einer Wolke aus Punkten, die sich zu unterschiedlichen Zuständen formen kann:

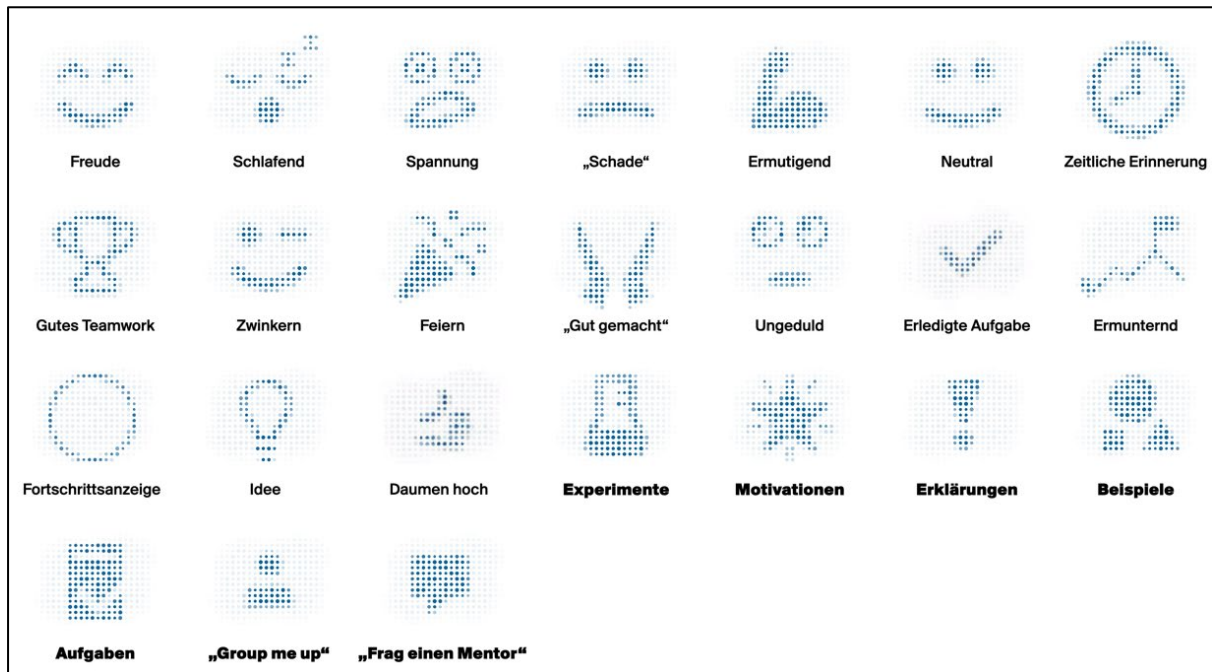


Abbildung 5: Digitaler Charakter - Überblick Zustände

Damit kann der Chatbot auch visuell codiert Rückmeldung an die Studierenden geben, zum Beispiel als Lernunterstützung oder als motivierendes, formatives Feedback.

### 1.3.5 Learning Companions

Bei den „Learning Companions“ handelt es sich um ein Moodle Plugin.

Zielsetzung des Plugins ist es, den Usern (i.d.R. den Studierenden) bessere Möglichkeiten zur Vernetzung und zum kooperativen Lernen anzubieten. Dies funktioniert auf drei Ebenen:

- Kommentare am LN: Studierende können an jedem LN Kommentare hinterlassen, die von anderen Usern im System gelesen und kommentiert werden können
- Lerngruppen: Studierende können über die „Group me up“ Funktion vom Dashboard oder direkt aus einem LN heraus eine Lerngruppe suchen bzw. kreieren. Lerngruppen können offen oder geschlossen angelegt werden und ermöglichen den Studierenden per persistentem Chat, Dateiaustausch, sowie Videokonferenz per Big Blue Button (BBB), zu kommunizieren.

- Mentoring System: Studierende können für den erfolgreichen Abschluss von LN Badges verdienen. Wenn sie zu einem Themenfeld (Lernblock) ausreichend Badges verdient haben, bekommen sie systemseitig die Anfrage, für dieses Thema als Mentor gelistet zu werden. Alle Studierenden können über eine Art Ticket-System anonyme Fragen an die Mentoren schicken, die von diesen beantwortet werden können.

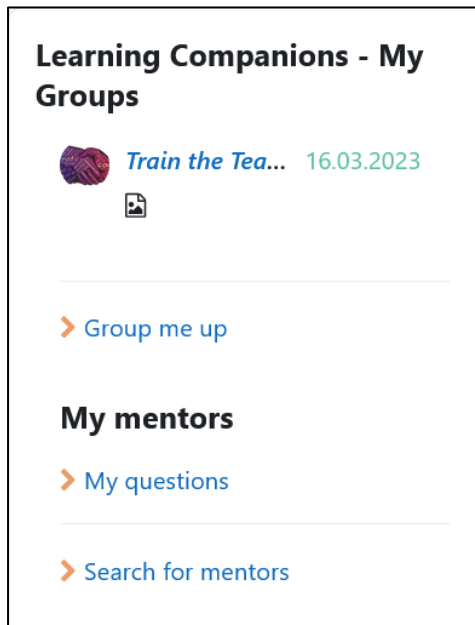


Abbildung 6: Learning Companions

### 1.3.6 Empfehlungssystem

Die Lernplattform ist KI-gestützt, das bedeutet, dass den Studierenden aufgrund ihrer Lernhistorie Empfehlungen für individuelle Lernpfade gemacht werden.

Wir nutzen im Projekt zwei Datenquellen: Die eine, spezifisch für die Studierenden, ist die Historie der Interaktionen der Studierenden mit Learning Nuggets und anderen Materialien auf Moodle. Die andere sind die Informationen über die Beziehungen zwischen den LNs und ihren Konzepten in Form einer Graphenstruktur.

Wenn das System eine Empfehlungsanfrage für eine/n Studierende/n erhält, wird der Konzeptpool nach Konzepten gefiltert, für die es LNs gibt, die der/m Studierenden zur Verfügung stehen und die auf ein Lernziel hinarbeiten, das die/der Studierende in der Anfrage formuliert hat.

Der sich daraus ergebende Teilgraph wird weiter gefiltert, basierend auf den Annahmen zur Beherrschung jedes Konzepts, die durch Knowledge-Tracing aus der Historie der/s Studierenden abgeleitet wurden. Die Konzepte aus dem Teilgraphen werden dann heuristisch nach

ihrer Voraussetzungsstruktur geordnet, so dass sie einen Pfad bilden. Dieser Pfad wird dann an Moodle zurückgegeben und der/m Studierenden präsentiert, so dass sie/er auswählen kann, welches Konzept sie/er lernen möchte. Sobald die/der Studierende ein gewünschtes Konzept ausgewählt hat, wird ihm ein Pfad mit LN für dieses Konzept und entsprechend den individuellen Lernpräferenzen angeboten.

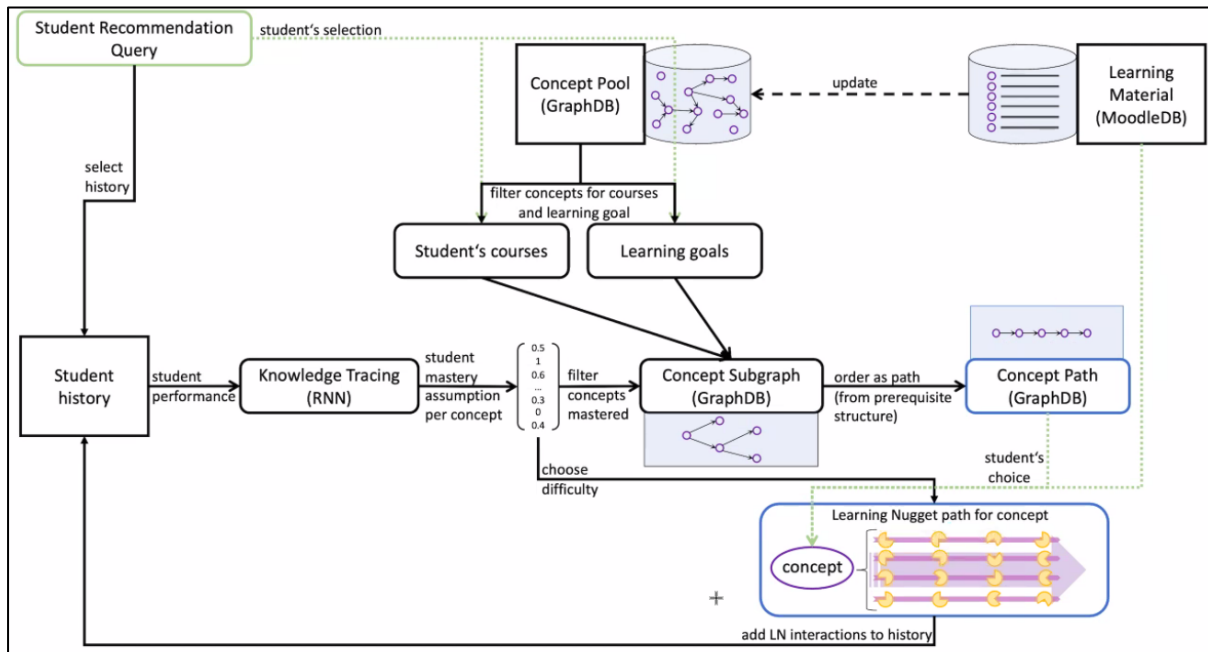


Abbildung 7: Student Recommendation Query

Aus didaktischer Sicht müssen mehrere Elemente einbezogen werden, damit LNs vom System sinnvoll empfohlen werden können:

- Die Lernpräferenzen der Studierenden müssen erfasst sein (siehe auch 1.3.7), in Bezug auf
  - Persönliche und individuelle Lernziele
  - Lernzeiten und Lernmodi (alleine, kooperativ)
  - Mediale Präsentation der Inhalte
  - Learning Nugget Typ
- Das Vorwissen der Studierenden muss erfasst sein
- Studierende müssen das Knowledge Tracing nachvollziehen und modifizieren können
  - Option, einzelne Daten aus dem Tracing herauszunehmen
  - Bewertungs- und Empfehlungsfunktion von LN
- Die Relevanz des LN im Lernpfad muss deutlich werden
  - Kontext des Themenfeldes
  - Querverweis auf andere, damit verknüpfte LN, auch aus anderen Themenfeldern



- Die Bearbeitung von LNs sollte mit einem Incentive verbunden sein
  - Anzeigen einer Lernstatistik
  - Sammeln virtueller Auszeichnungen (z. B. Badges)
  - Sammeln von Punkte für die Prüfung

Es ist auch darauf zu achten, dass das Empfehlungssystem nicht nur den Präferenzen der Studierenden folgt, sondern ebenfalls Vorschläge macht, welche die bisherige Lernhistorie sinnvoll komplementieren. Hierzu muss ein Matching zwischen den verschiedenen Datenpunkten hergestellt werden, z. B. zwischen bestimmte Lernzeiten und Learning Nugget Typen. Der Lernerfolg muss ebenfalls an die Lernpräferenzen rückgekoppelt werden, um daraus Empfehlungen für LN abzuleiten, die den Lernerfolg steigern können.

### 1.3.7 Lernpräferenzen

Unter Lernpräferenzen subsumieren wir Faktoren wie eigene Lernziele und Lernmotivation, das als passend empfundene Herausforderungsniveau, den gewünschten Interaktionsgrad der Lernmedien, die als angenehm empfundene Lerngeschwindigkeit sowie die sozial und ethnografisch geprägte Lernkultur.

Ein solches Assessment erfolgt über zwei Arten von Einstiegstests: einem fachlichen Test, welcher vor allem den Wissenstand der Studierenden zu Studienbeginn evaluiert, und einen Lernpräferenztest, der als Selbsteinschätzungstest konzipiert ist. Beide Tests bilden den Ausgangspunkt für die Empfehlung der LNs auf der Lernplattform

Wir beziehen uns dabei auf das *Universal Design for Learning* (UDL) Framework. Weitere Informationen hierzu finden Sie im **Use and Transfer Guide**.

## 2. Learning Nuggets: Erstellung, Verwaltung und Anwendung

### 2.1 Allgemein

#### a) Bloom Taxonomie

Bei der Taxonomie nach Bloom et al. handelt es sich um eine Lernziel-Taxonomie, die kognitive Lernziele so ordnet, dass sie vom Schwierigkeitsniveau her ansteigen und aufeinander aufbauen. Die Darstellung erfolgt oftmals anhand einer Pyramide:

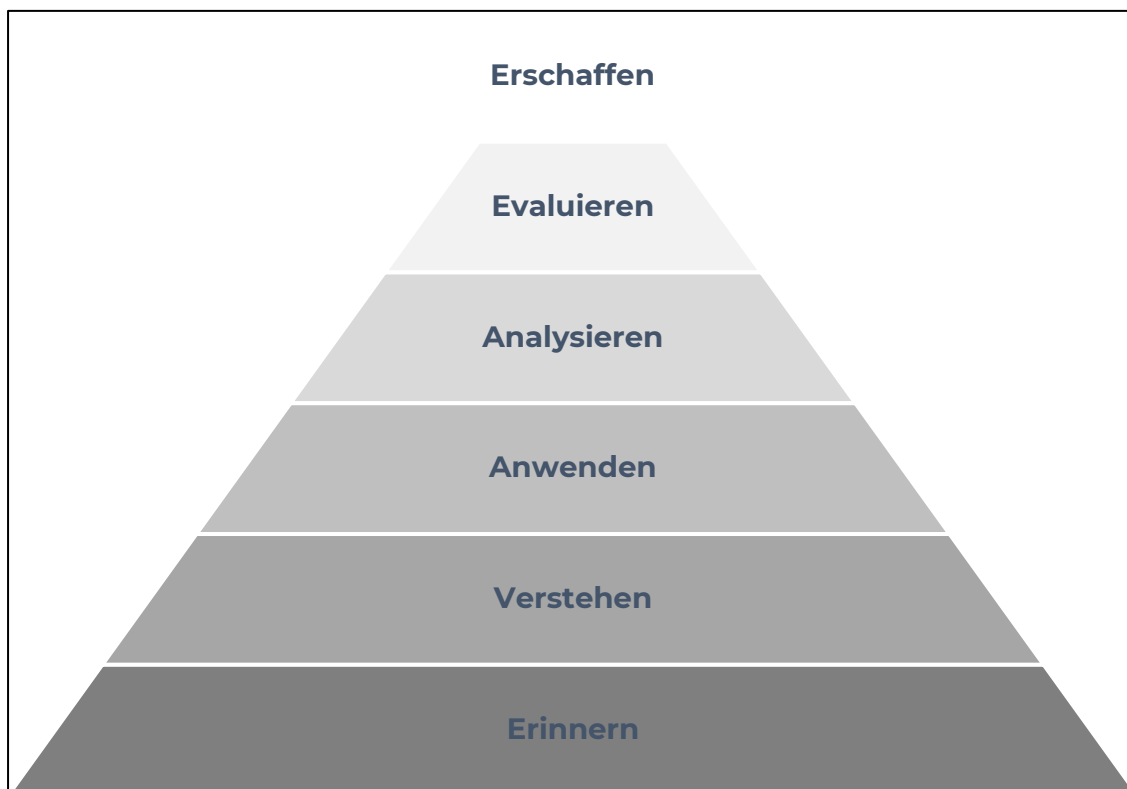


Abbildung 8: Bloom's Taxonomie 1, eigene Darstellung

Kognitive Lernziele orientieren sich an bestimmten Verben, die stellvertretend für eine Stufe stehen. Je nach formuliertem Lernziel – und damit intendiertem Lernergebnis (Learning Outcome) – müssen auch die Lernaktivitäten im Sinne des *Constructive Alignment* (CA) entsprechend angepasst werden. So eignen sich geschlossene Fragen in Single oder Multiple Choice Format vor allem für die unteren Stufen, während weiter oben eher offene Fragen, meta-kognitive Fragen und freiere Aufgaben angebracht sind.

Die ursprüngliche Lernziel-Taxonomie von Bloom et al. wurde 2001 von Anderson & Krathwohl aktualisiert und überarbeitet, wobei insbesondere eine Schärfung der einzelnen Stufen als auch die Ergänzung um eine weitere Dimension, die des Wissens, stattgefunden

hat. Die vier Stufen der Wissensdimension sind auf einer Skala von konkret (faktisches Wissen) zu abstrakt (Meta-Kognitives Wissen) geordnet und jeweils mit passenden Beispielen ergänzt worden.

„Kognitiver Prozess“-Dimension							
	Erinnern, z. B.	Verstehen, z. B.	Anwenden, z. B.	Analysieren, z. B.	Evaluiieren, z. B.	Erschaffen, z. B.	
„Wissens“-Dimension	Faktisches Wissen	Farben auflisten	Funktionen zusammenfassen	Fragen beantworten	Listen auswählen	Konsistenz überprüfen	Pläne aufstellen
Konzeptionelles Wissen	Symptome erkennen	Stoffe klassifizieren	Hinweise geben	Kulturen vergleichen	Relevanz feststellen	Experten versammeln	
Prozedurales Wissen	Abläufe abrufen	Instruktionen verdeutlichen	Tests durchführen	Aspekte integrieren	Effizienz beurteilen	Flowcharts designen	
Meta-Kognitives Wissen	Strategien identifizieren	Reaktionen vorhersagen	Techniken benutzen	Vorannahmen dekonstruieren	Prozesse reflektieren	Lern-Portfolios erstellen	

Abbildung 9: Bloom's Taxonomie 2, eigene Darstellung

Die Objekte (i.d.R. Nomen) in den Beispielen beziehen sich jeweils auf die Wissens-Dimension, die Inhalte des Wissens; die Verben beziehen sich auf den Kognitiven Prozess, also des „Was tun?“ mit dem entsprechenden Wissen.

Wichtig ist hierbei noch, dass es sich weiterhin um Lehr-Lern-Ziele – oder „Learning Objectives“ – handelt, nicht um Lernaktivitäten (vgl. CA). Die Frage nach passenden Lernaktivitäten kann man allerdings daran anschließen, z.B. mit der Frage „Lernende sollen in der Lage sein, ...“. Lehr-Lern-Ziele sollten im Sinne des CA so formuliert werden, dass eine Überprüfung oder Evaluation möglich ist.

Kritisch anzumerken ist, dass es sich bei der Taxonomie nach wie vor um ein allgemeines Konzept handelt, und sich ggfs. Anpassungen an bestimmte Fachrichtungen ergeben: So kann bspw. in der Mathematik etwas trotzdem (erfolgreich) angewandt werden, ohne das dahinterliegende Prinzip verstanden zu haben.

## b) Definition Learning Nugget

„Ein Learning Nugget (LN) ist eine in sich **geschlossene, kompakte** und **wiederholbare** Lerneinheit, die von Studierenden im **selbstregulierten Studium** (Selbstlernphase) absolviert wird. Ein LN beinhaltet ein klar formuliertes **Lehrziel, Voraussetzungen** (Metadaten), eine **Aufgabenstellung** und einen **Lehr-Lern-Inhalt**.“ (Eigene Definition)

Learning Nuggets sollten einen Umfang zwischen 5 und 20 min Bearbeitungszeit haben und thematisch mit anderen LNs in Verbindung stehen bzw. aufeinander aufbauen. Die Reihenfolge der Learning Nuggets wird durch das KI-Empfehlungssystem bestimmt (alternativ gibt es einen Default-Lernpfad), Studierende haben aber letztlich immer die Wahl, ob sie den Empfehlungen folgen wollen.

## 2.2 Schritt-für-Schritt: Technische Umsetzung

Eine detaillierte Erklärung zur Erstellung von Moodle Inhalten bzw. Learning Nuggets finden Sie im Moodle-Kurs [„Moodle Handbuch THI“](#).

### 2.2.1 H5P-Elemente

H5P-Elemente sind in Moodle interaktive Lerninhalte, die mit der H5P-Technologie erstellt werden. Es handelt sich um eine Open-Source-Technologie, mit der Autoren interaktive und multimediale Inhalte erstellen können, die in Lernplattformen oder Webseiten integriert werden. H5P steht für "HTML5 Package". Dozierende können H5P-Elemente verwenden, um ansprechende Lernmaterialien zu erstellen, die verschiedene Arten von Interaktionen ermöglichen. Dazu gehören zum Beispiel:

- Image Hotspots (Bild-Hotspots): Die Studierenden können auf bestimmte Bereiche eines Bildes klicken, um Informationen anzuzeigen.
- Interactive Video (Interaktives Video): Videos, die mit Quizfragen, Texten oder anderen Interaktionen angereichert sind.
- Multiple Choice (Mehrere Antworten): Ein Element, das den Studierenden ermöglicht, eine oder mehrere richtige Antworten aus einer Liste von Optionen auszuwählen.
- Drag and Drop (Ziehen und Ablegen): Die Studierenden ziehen Elemente an die richtigen Stellen, um eine Aufgabe zu lösen.
- True/False (Wahr/Falsch): Die Studierenden müssen entscheiden, ob eine Aussage wahr oder falsch ist.
- Fill in the Blanks (Lückentext): Hier müssen die Studierenden fehlende Wörter oder Sätze in einen Text einfügen.
- Course Presentation (Kurspräsentation): Eine interaktive Diashow mit Texten, Bildern, Videos und Quizfragen.
- Memory Game (Gedächtnisspiel): Ein klassisches Memory-Spiel, bei dem die Studierenden Paare von Karten finden müssen.
- Timeline (Zeitstrahl): Eine interaktive Darstellung von Ereignissen in chronologischer Reihenfolge.
- Interactive Book (Interaktives Buch): Eine Möglichkeit, Inhalte wie ein Buch zu präsentieren, mit eingebetteten Medien und Interaktionen.
- Dialog Cards (Dialogkarten): Dialoge oder Sätze werden in Kartenform präsentiert, die in die richtige Reihenfolge gebracht werden müssen.

- Flashcards (Lernkarten): Karten mit Fragen auf der Vorderseite und Antworten auf der Rückseite, um das Lernen und Wiederholen zu unterstützen.
- Virtual Tour (Virtuelle Tour): Eine interaktive 360-Grad-Ansicht, die es den Studierenden ermöglicht, virtuell durch verschiedene Orte zu navigieren.
- Essay (Aufsatz): Die Studierenden können längere Textantworten eingeben, um komplexe Fragen zu beantworten.

H5P-Elemente sind plattformunabhängig und können in verschiedenen Lernmanagement-Systemen, darunter Moodle, integriert werden. Sie bieten eine Möglichkeit, den Studierenden aktive und interaktive Erfahrungen zu präsentieren, um das Lernen zu verbessern und das Engagement zu steigern.

### H5P Elemente in Moodle anlegen

1. Gehen Sie zu dem Kurs, in dem Sie das H5P-Element erstellen möchten.
2. Klicken Sie auf „Bearbeiten“, um in den Bearbeitungsmodus zu wechseln.
3. Klicken Sie auf „Aktivität oder Material anlegen“.
4. Klicken Sie auf „H5P Interaktiver Inhalt“.
5. Geben Sie eine Beschreibung für das H5P-Element ein (optional).
6. Klicken Sie auf das gewünschte H5P Element z.B. „Interactive Video“ aus der Liste der verfügbaren Aktivitäten.
7. Je nach ausgewähltem Inhaltstyp gibt es unterschiedliche Schritte zur Erstellung des Inhalts. Sie können Fragen und Antworten für ein Quiz erstellen, Bild- und Textelemente für eine Präsentation hinzufügen oder Objekte für ein Drag-and-Drop-Element platzieren. Die genauen Schritte hängen vom gewählten Typ ab.
8. Zu jedem H5P-Element können Sie ein Tutorial zur Erstellung des Elements abrufen und sich ein Beispiel anzeigen lassen.

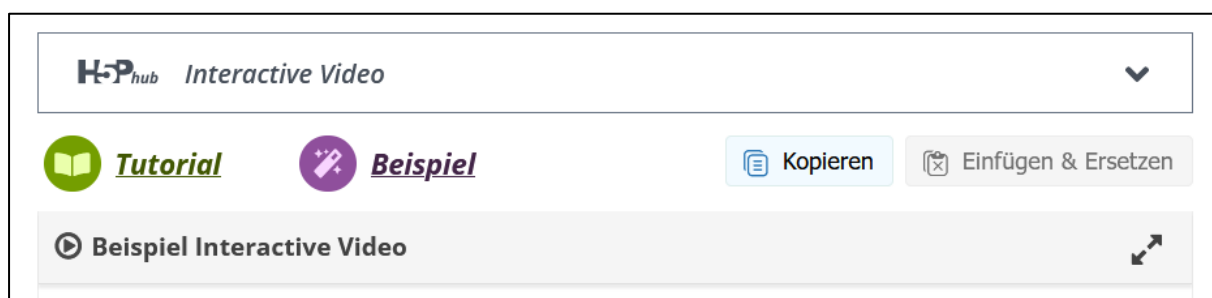


Abbildung 10: H5P Tutorial

9. Passen Sie die Einstellungen für das Element an, z. B. Anzeigeeinstellungen, Bewertung, usw.
10. Nachdem Sie das H5P-Element erstellt haben, klicken Sie auf „Speichern und anzeigen“, um das Element zu speichern und die Vorschau anzuzeigen.

## Image Hotspot

Image Hotspots bieten eine effektive Möglichkeit, Bilder in Lernmaterialien zu integrieren und sie interaktiv und informativ zu gestalten. Über eine markierte Stelle in einem Bild können sich die Studierende weiter Informationen anzeigen lassen. Diese Informationen können Text-, Bild-, Audio- und/oder Videodateien sein.



Abbildung 11: H5P Image Hotspot

### Mehrwert:

- **Gezielte Informationen:** Mit Image Hotspot können Dozierende relevante Informationen zu bestimmten Bereichen eines Bildes hinzufügen. Dies ermöglicht es, spezifische Details oder Inhalte hervorzuheben und den Studierenden zusätzliche Erklärungen, Beschreibungen oder Zusatzinformationen zu bieten.
- **Anschaulichkeit:** Abstrakte Konzepte oder komplexe Szenarien können durch visuelle Darstellungen in Bildern oft besser veranschaulicht werden. Mit Image Hotspot können Dozierende die Bildinhalte mit interaktiven Elementen ergänzen, um das Verständnis zu fördern.
- **Aktives Lernen:** Image Hotspot fördert aktives Lernen, da Studierende auf das Bild klicken und Informationen suchen müssen. Dies kann ihre Neugier wecken und sie zur aktiven Erforschung des Bildmaterials anregen.
- **Multimodales Lernen:** Image Hotspot ermöglicht es, verschiedene Arten von Inhalten in einem Bild zu kombinieren, wie z. B. Text, Audio oder Videos. Dies fördert das multimodale Lernen und spricht verschiedene Lernpräferenzen an.

## Interactive Video

Interactive Videos bieten eine interaktive und dynamische Lernerfahrung, die das Lernen effektiver und ansprechender gestaltet, um die Lernerfahrung zu bereichern und die Lernergebnisse zu verbessern. In einem hochgeladenen oder verlinkten Video (z. B. aus YouTube) können unterschiedliche Informationen oder Fragen eingebettet werden.



Abbildung 12: H5P Interactive Video

### Mehrwert:

- **Aktives Lernen:** Interaktive Videos fördern das aktive Lernen, da die Studierenden während des Videos aktiv mit dem Inhalt interagieren können. Sie müssen Fragen beantworten, Aufgaben lösen oder Entscheidungen treffen, was zu einer besseren Aufmerksamkeit und Konzentration führen kann.
- **Selbstgesteuertes Lernen:** Interaktive Videos ermöglichen es den Studierenden, in ihrem eigenen Tempo zu lernen. Sie können Pausen einlegen, um Fragen zu beantworten oder sich auf bestimmte Themen zu konzentrieren, bevor sie zum Video zurückkehren.
- **Bessere Verankerung des Wissens:** Interaktive Elemente in Videos können das Verständnis und die Erinnerung verbessern, da die Studierenden aktiv in den Lernprozess eingebunden werden. Indem sie Informationen verarbeiten und anwenden, wird das Wissen besser verankert.
- **Engagement und Motivation:** Durch die Möglichkeit der Interaktion werden Studierende aktiver in den Lernprozess einbezogen, was zu einer höheren Motivation und einem gesteigerten Engagement führen kann.

## 2.2.2 Moodle-Test

Mit der Aktivität Moodle-Test können verschiedene Fragetypen direkt in Moodle erstellt werden.

Üblicherweise wird die Aktivität Test als Wissensstand-Abfrage oder nach einer Präsenzveranstaltung als Lernkontrolle eingesetzt.

Aber sie bietet sich darüber hinaus auch an, um den Studierenden Aufgaben als Übungsmaterial zur Verfügung zu stellen.

### Aktivität auswählen

Zunächst wird eine **neue Aktivität angelegt** und die **Aktivität Test** ausgewählt:

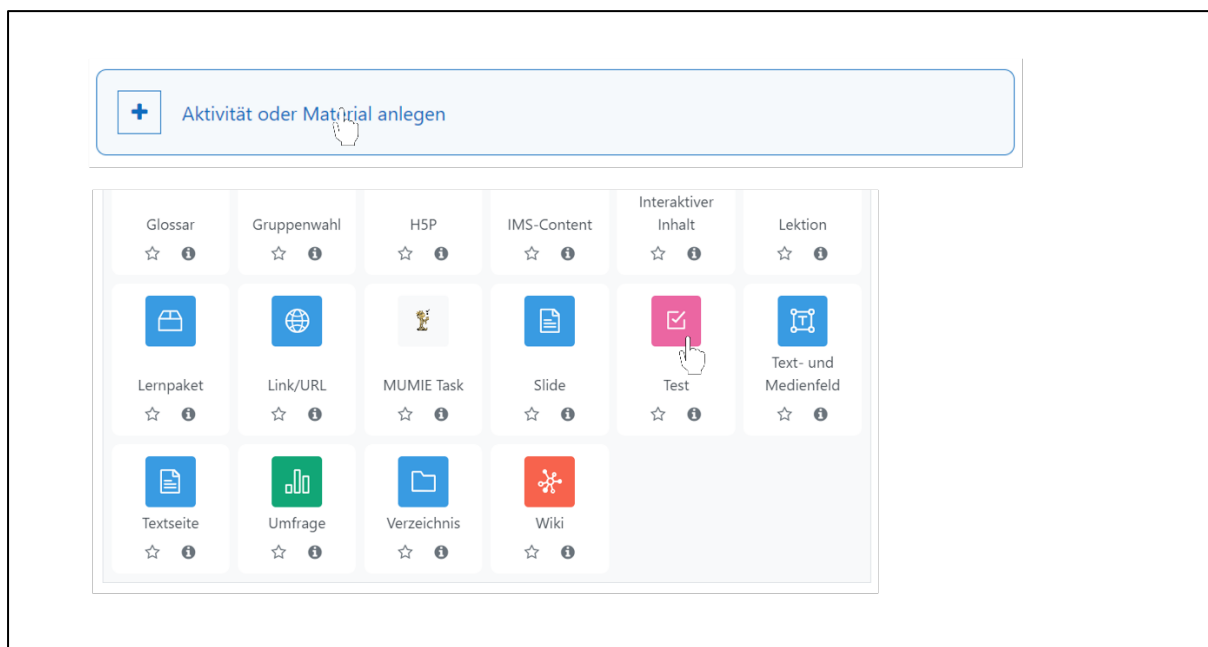


Abbildung 13: Moodle-Test - Aktivität auswählen

Anschließend sollte ein Titel nach der im Kurs üblichen Konvention eingegeben werden.

**Speichern nicht vergessen!**



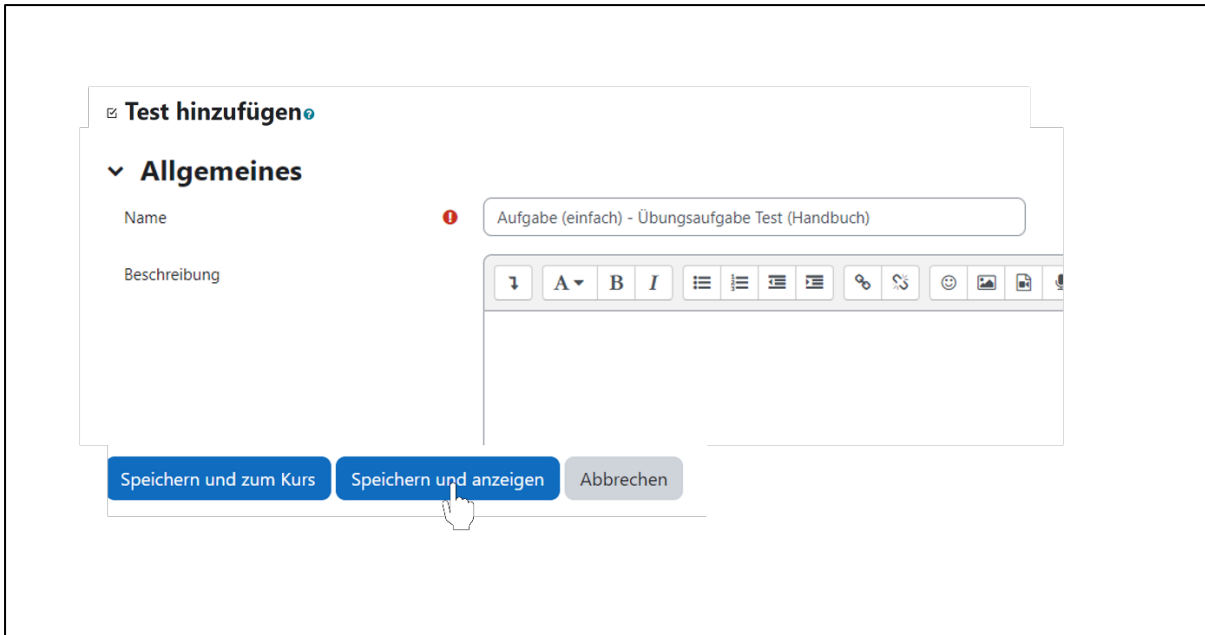


Abbildung 14: Moodle-Test - Speichern

## Frage anlegen

Nun kann eine konkrete Frage angelegt werden. Dabei spielt es keine Rolle, ob man auf den **Button Fragen** oder den **Reiter Fragen** klickt. Durch Auswählen von **> Hinzufügen > + Neue Frage** auf der nächsten Seite gelangt man zu den verschiedenen Fragetypen:

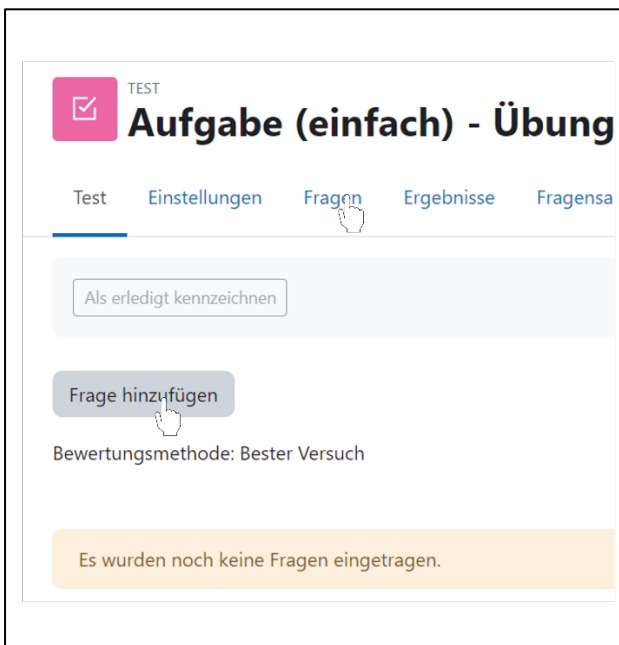


Abbildung 15: Moodle-Test - Fragen

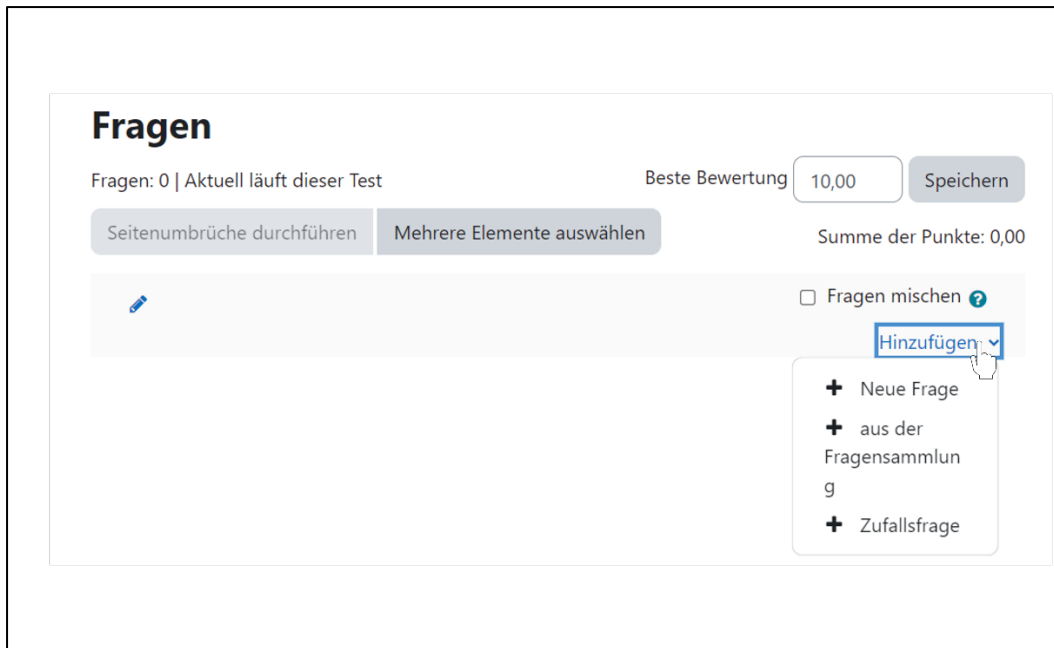


Abbildung 16: Moodle-Test - Frage hinzufügen

Eine Übersicht über die unterschiedlichen verfügbaren Fragetypen mit ausführlichen Erklärungen findet sich hier:

[Fragetypen – MoodleDocs](#)

In Moodle sieht die Auswahl so aus:

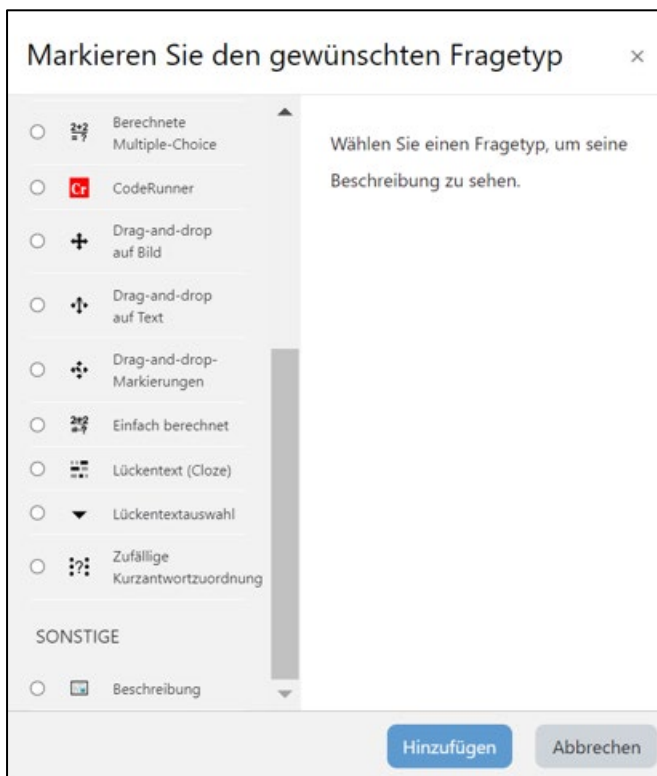


Abbildung 17: Moodle-Test - Fragetypen

Dabei gibt es für THISuccess<sup>AI</sup> einige Besonderheiten zu beachten:

- Ein **Learning Nugget** kann aus einer oder mehreren Fragen bestehen.
- Eine **Beschreibung** eignet sich gut, um eine Aufgabenstellung zu formulieren. Sie erfordert jedoch keine Aktion der Studierenden. Ihr muss daher zwingend mindestens eine zweite Frage folgen.
- Der Fragetyp **Freitext** eignet sich **nicht** als Learning Nugget, da er manuell ausgewertet werden muss.
- Der Fragetyp **Kurzantwort** ist **bedingt geeignet**, wenn darauf geachtet wird, dass die Ergebnisse eindeutig sind, bzw. alle möglichen Antworten der Studierenden hinterlegt werden. Insbesondere bei Antworten in Textform sind die verschiedenen Schreibweisen eines Wortes zu berücksichtigen.
- Damit das **KI-Empfehlungssystem** ein Learning Nugget **sinnvoll auswerten kann**, sollten von den folgenden Fragetypen daher **mindestens zwei**, besser mehrere dieser Fragen in einem Test (einem Learning Nugget) zusammengefasst werden:









•• Wahr/Falsch	 Numerisch
 Kurzantwort	 Anordnung
 Zufällige Kurzantwortzuordnung	 Einfach berechnet
	 Berechnet
 Berechnete Multiple-Choice	 Multiple-Choice

Abbildung 18: Moodle-Test - Fragetypen

## Fragen erstellen

Die Erstellung der Fragen ist je nach Fragetyp etwas unterschiedlich, die Erklärungen auf der Seite von Moodle e.v. sind aber wirklich gut (s.o.).

Der grundsätzliche Aufbau ist sehr ähnlich, der Bereich **Allgemeines** enthält für alle Fragetypen dieselben Auswahlfelder:

 **Allgemeines**

---

> **Antworten**

---

> **Mehrfachversuche**

---

> **Tags**

Abbildung 19: Moodle-Test - Fragen (Allgemeines 1)

Abbildung 20: Moodle-Test - Fragen (Allgemeines 2)

Im Auswahlfeld Kategorie kann *Standard für Kursname* ausgewählt werden, sofern keine weiteren Unterkategorien erstellt wurden. (s.u. für eine Anleitung zum Erstellen der Kategorien)

Der Fragetitel sollte die Bezeichnung des Learning Nuggets enthalten sowie eine Nummerierung oder eine andere Kennzeichnung der im Learning Nugget verwendeten Fragen. Zum Beispiel in dieser Form:

Abbildung 21: Moodle - Test - Fragetitel 1

Oder in dieser Form:

Abbildung 22: Moodle-Test - Fragetitel 2

Anschließend folgt der Text-Bereich (Fragetext), in dem die Fragen formuliert werden können und ein Feedback-Bereich (Allgemeines Feedback), dessen Inhalt den Kursteilnehmenden nach der Beantwortung der Frage angezeigt wird.

Die Gestaltung der Antwortmöglichkeiten ist dann je nach Fragetyp unterschiedlich. In manchen Fragetypen werden die Antworten in separat bereitgestellte Felder eingetragen, in anderen Fragetypen werden bereits im Feld Fragetext die Antworten codiert.

Exemplarisch sollen daher hier nur die **Besonderheiten einiger Fragetypen** kurz beschrieben werden. Als Anleitung kann auf das offizielle Moodle-Handbuch zurückgegriffen werden:

[Fragetypen – MoodleDocs](#)

### Drag-and-Drop Aufgaben

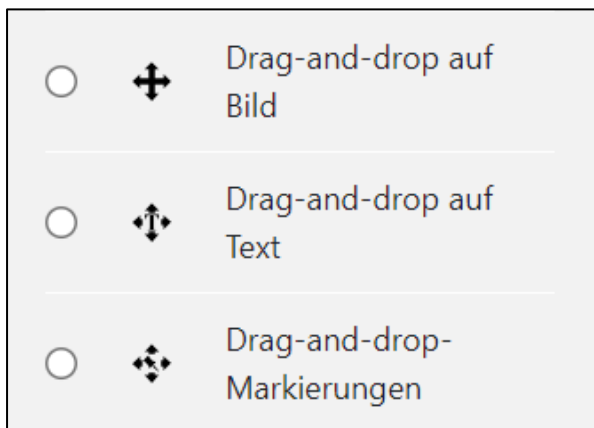


Abbildung 23: Moodle-Test - Drag-and-Drop – Aufgaben 1

Drag-and-Drop - Aufgaben sind Fragen, bei denen die Antworten an die richtigen Stellen geschoben bzw. markiert werden. Dabei können einerseits, wie hier zu sehen, fehlende Wörter an die richtige Stelle in einem Text geschoben werden.

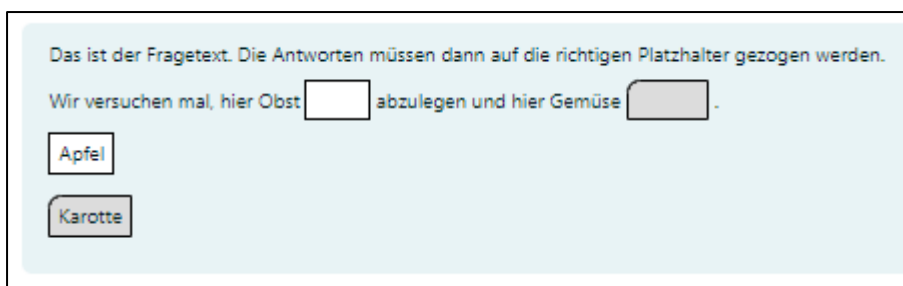


Abbildung 24: Moodle-Test - Drag-and-Drop-Aufgaben 2

Andererseits können aber auch Beschriftungen oder Bilder auf ein Bild gezogen werden:



Abbildung 25: Moodle-Test - Drag-and-Drop-Aufgaben 3

Die dritte Möglichkeit besteht darin, Markierungen auf ein Bild zu ziehen. Im Unterschied zum Drag-and-Drop auf Bild ist dabei nicht sichtbar, an welche Stellen im Bild die Markierungen gezogen werden können:



Abbildung 26: Moodle-Test - Drag-and-Drop-Aufgaben 3

## Berechnete Fragen




Abbildung 27: Moodle-Test - Berechnete Fragen

Berechnete Fragen eignen sich gut, um verschiedenen Aufgaben desselben Typs zu erstellen. Es handelt sich um numerische Fragen, bei denen die Antworten von zuvor festgesetzten Variablen abhängig sind.

Hier ist jeweils Voraussetzung, dass einerseits ein Datensatz für die Variablen angelegt wird (entweder von Hand oder von Moodle generiert) und andererseits die Antworten als Formeln die entsprechenden Variablen enthalten.

Die einfachste Umsetzung bietet der Fragetyp **Einfach berechnet**, für den eine Anleitung hier zu finden ist: [Fragetyp Einfach berechnet – MoodleDocs](#)

Es empfiehlt sich, dies einmal auszuprobieren. Die ersten Versuche sind meist holprig, wenn man es aber einmal verstanden hat, entstehen hilfreiche Aufgaben für die Studierenden.

### Sonderfall **Cloze**

Der Fragetyp **Cloze** heißt auch Lückentext. Jedoch verbirgt sich dahinter ein **sehr flexibler Fragetyp**, da die Lücken mit unterschiedlichen Fragenkategorien gefüllt werden können.

Es können hier also innerhalb einer einzigen Frage Kurzantworten, Numerische Antworten sowie verschiedene Multiple-Choice-Fragen kombiniert werden. Insgesamt stehen 13 verschiedene Antworttypen zur Verfügung.

Dies ist ein Fragetext, in dem verschiedenen Antworten gegeben werden müssen.

Neben typischen **Lücken**  können z.B. MC-Fragen als **Auswahlmenü**  mit **Radiobuttons**

Auswahl1                      Auswahl2                      Auswahl3

oder mit **Checkboxes** sein:

Auswahl1  
Auswahl2  
Auswahl3

Abbildung 28: Moodle-Test - Lückentext

Eine ausführliche Anleitung findet sich hier:

[Fragetyp Lückentext \(Cloze\) – MoodleDocs](#)

### Sonderfall **CodeRunner**

Mit Hilfe des Fragetyps **CodeRunner** können Studierende bspw. aufgefordert werden, einen Programmcode nach einer bestimmten Vorgabe zu schreiben, der dann durch das Ausführen einer Reihe von Tests beurteilt wird.

CodeRunner unterstützt derzeit Python2, Python3, C, C++, Java, PHP, JavaScript, Octave und Matlab.

Write a Python3 function `sqr(n)` that returns the square of its numeric parameter `n`.

For example:

Test	Result
<code>print(sqr(-3))</code>	9
<code>print(sqr(11))</code>	121

Answer:

```
1 def sqr(n):  
2     return n * n
```

Check

Abbildung 29: Moodle-Test - CodeRunner



Test	Expected	Got	
<code>print (sqr (-3))</code>	9	9	✓
<code>print (sqr (11))</code>	121	121	✓
<code>print (sqr (-4))</code>	16	16	✓
<code>print (sqr (0))</code>	0	0	✓

Passed all tests! ✓

Correct

Marks for this submission: 1.00/1.00.

Abbildung 30: Moodle-Test - CodeRunner

Eine ausführliche Anleitung findet sich hier: [CodeRunner](#)

*Allgemeiner Hinweis: Bei der **Bewertung** bietet es sich an, bei **Beste Bewertung** die **Summe der Punkte** einzusetzen. Die Punkte je Aufgabe sollten zuvor so gewählt werden, dass schwierigere Aufgaben mehr Punkte erhalten. Zudem sollte „Immer die letzte Version“ ausgewählt werden.*

Beste Bewertung

Summe der Punkte: 12,00

Fragen mischen ?

Hinzufügen ▾

Immer die letz ▾	4,00
	2,00
	6,00

Hinzufügen ▾

Abbildung 31: Moodle-Test - Bewertung

Weitere Information und Hilfestellungen finden sich auch im [Moodle-Handbuch der THI](#).

Die Menüführung im Moodle-Produktsystem der THI ist zwar etwas anders, aber grundsätzlich ist die Bedienung vergleichbar:

[Wissenstand prüfen: Tests in Moodle: Einführung \(thi.de\)](#)

Hilfreiches für die Erstellung der Moodle-Tests:

## Kategorien definieren

Um die eigenen Fragen in der Moodle-Fragensammlung wiederzufinden, bietet es sich an, sie individuellen Kategorien zuzuordnen.

Dazu muss im **Reiter Fragensammlung** links das **Auswahlfeld Kategorien** ausgewählt werden. Anschließend kann eine bereits bestehende Kategorie als übergeordnete Kategorie ausgewählt und eine individuelle Unterkategorie erstellt werden.

Abbildung 32: Moodle-Test - Kategorien

Das Feld Kategoriebeschreibung kann genutzt werden oder frei bleiben, die ID-Nummer bleibt frei.

## 2.2.3 Numbas

Numbas ist ein System zum Erstellen und Verwalten von Online-Test-Aufgaben mit umfangreichen mathematischen Funktionen. Es ist kostenlos und open source.

Es können sowohl vorhandene Aufgaben wiederverwendet als auch eigene neue Aufgaben erstellt und anschließend in Moodle hochgeladen werden.

### (kostenlose) Kontoerstellung

Link zu Numbas: <https://numbas.mathcentre.ac.uk/>

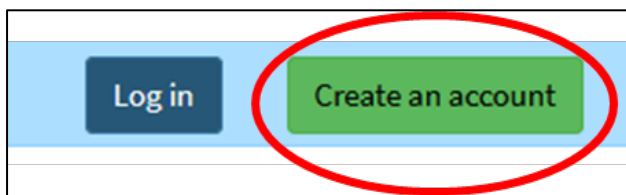


Abbildung 33: Numbas - Kontoerstellung 1

oder:

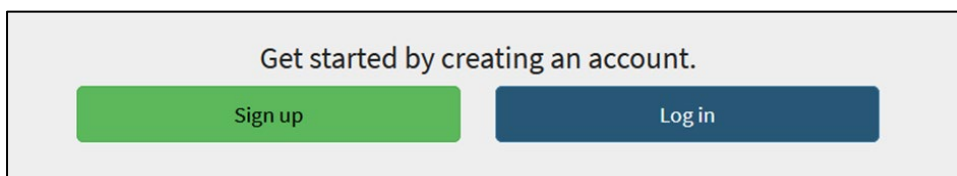


Abbildung 34: Numbas - Kontoerstellung 2

### Startseite

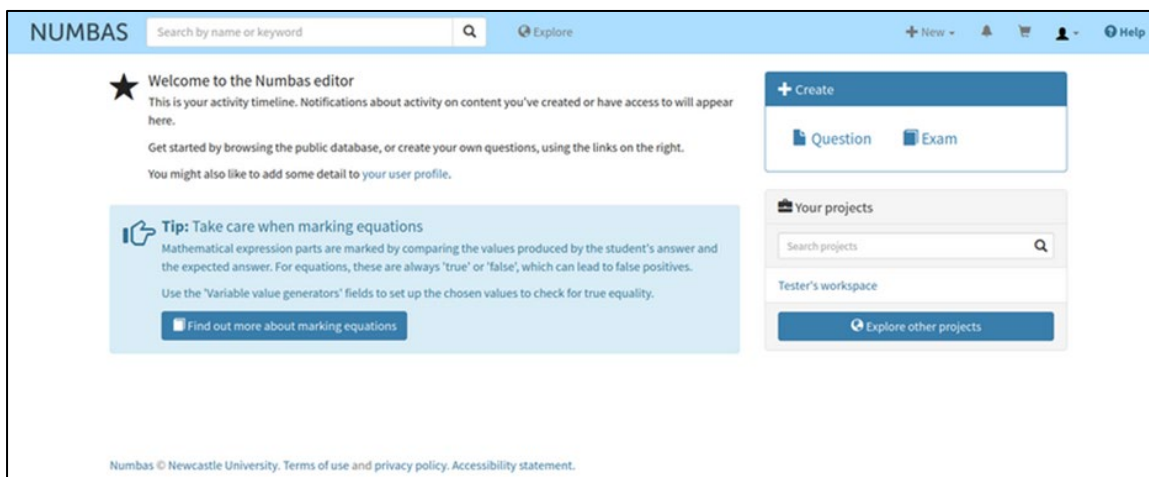


Abbildung 35: Numbas - Startseite

- Auf der **linken** Seite finden Sie Ihre Aktivitäten in zeitlicher Reihenfolge (neuestes oben).




- Auf der **rechten** Seite können Sie neue Fragen und Tests erstellen oder Ihre Projekte einsehen.

## Menüführung

In der Leiste oben rechts sind folgende Symbole zu finden:



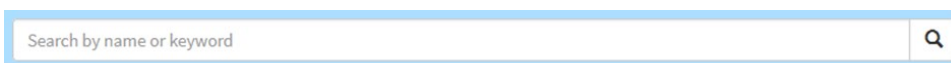
Abbildung 36: Numbas - Symbolleiste

- “ + New”: Hier kann eine neue Frage, ein neuer Test oder ein neues Projekt erstellt werden. Weiterhin kann ein Test hochgeladen werden.
- : Hier sind alle Fragen gesammelt, die während einer Suche ausgewählt wurden. Aus diesen Fragen kann ein Test erstellt werden.
- : Über dieses Symbol kann man zu "home" gehen, das eigene Profil und alle Projekte einsehen und die Einstellungen bearbeiten.
- : Hier finden Sie Tipps und Hilfestellungen rund um das Erstellen von Aufgaben und Tests.

## Projekt erstellen

Es empfiehlt sich, mit “ + New - Project” zunächst ein Projekt anzulegen, so dass die Aufgaben anschließend einem passenden Thema zugeordnet werden können. Auf der rechten Seite im Block “Your project” (vgl. Abb. 35) kann dann direkt zu den eigenen Projekten navigiert werden.

## Aufgabe aus Archiv nutzen



Über die Suchleiste kann man nach Inhalten suchen. Anschließend kann die Liste mit den auf der linken Seite stehenden Optionen verfeinert werden.

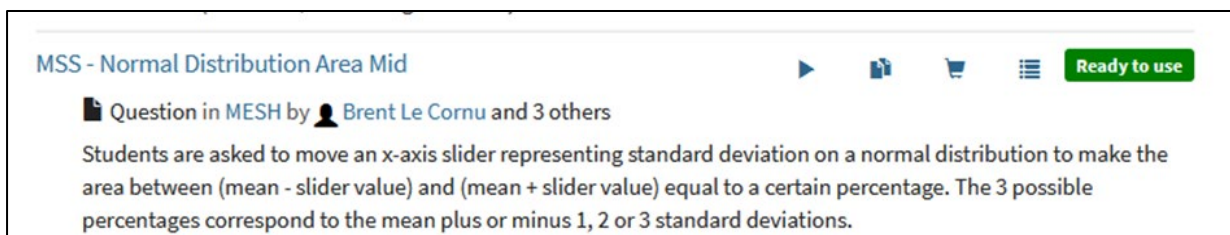




Abbildung 37: Numbas – exemplarische Aufgabe

Sobald Sie eine passende Aufgabe gefunden haben, können Sie auf  klicken, um diese auszuprobieren. Wenn Sie die Aufgabe nutzen möchten, können Sie auf den  klicken und diesen Ihrer Sammlung hinzufügen.

## Neue Aufgabe anlegen



Abbildung 38: Numbas - Frage erstellen

Bei der Erstellung einer neuen Aufgabe muss ein Name vergeben und das betreffende Projekt ausgewählt werden.

## Aufgabe erstellen

Nachdem die Aufgabe angelegt wurde, werden Sie zur folgenden Abbildung weitergeleitet:

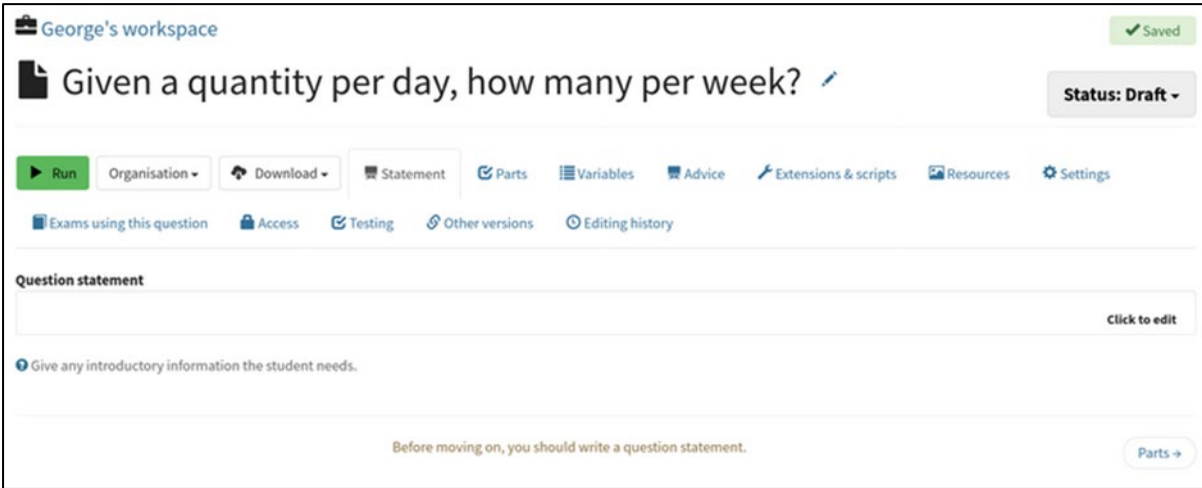



Abbildung 39: Numbas - Aufgabe erstellen

- Unter **“Status”** sehen Sie den aktuellen Status Ihrer Aufgabe. Per Default liegt der Status auf **“Draft”**. Im Laufe der Entwicklung der Aufgabe können unterschiedliche Stati (z.B. **“need to be tested”** oder **“ready to use”**) gewählt werden.
- Unter **“Statement”** können Sie die Aufgabenstellung erstellen.
- Der Abschnitt **“Parts”** definiert die verschiedenen Aufgabenteile inkl. Lösungen. Die Studierenden können hier Ihre Antworten eingeben.

- Unter “**Variables**” können unterschiedliche Variablen definiert werden.
- Unter dem Abschnitt “**Advice**” können Sie eine ausführliche Lösung der Aufgabe hinterlegen.
- **Wichtig:** Es wird **automatisch** gespeichert!
- Für Formeln kann LaTeX verwendet werden

## Statement

Hier wird die Aufgabenstellung festgelegt. Es können bereits Variablen verwendet werden, die dann unter “Variables” genau definiert werden müssen. Weiterhin können hier auch Videos, Bilder und so weiter ergänzt werden.

Mit dem Button  kann jederzeit eine Vorschau der Aufgabe erstellt werden. Hier wird gezeigt, was der Studierende sehen kann. Die Vorschau öffnet sich in einem neuen Tab. Es kann wieder zum Editor gewechselt werden, um Änderungen vorzunehmen.

## Parts

Sobald die Aufgabenstellung erstellt ist, wird/werden ein/mehrere Aufgabenteil(e) benötigt, damit die Studierenden Lösungen eingeben können. Dies können eine oder mehrere Teilaufgaben sein.

Hier können verschiedene Typen verwendet werden:

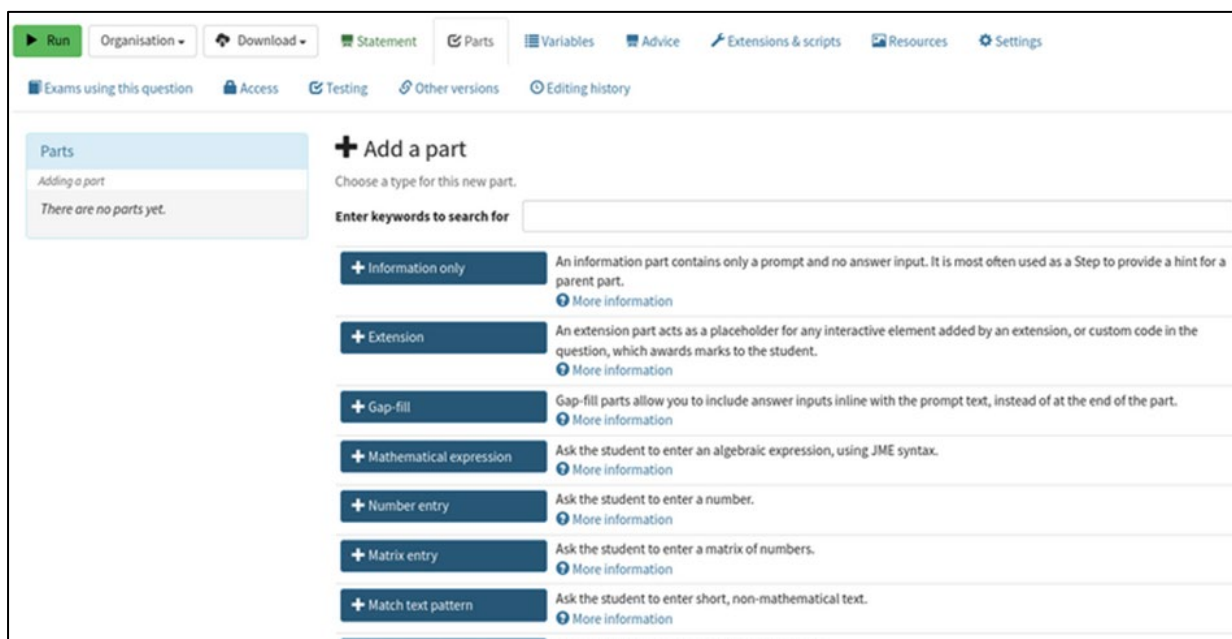


Abbildung 40: Numbas - Parts

Zum Beispiel können unter “Gap-fill” Lücken definiert werden, die ausgefüllt werden müssen. Hier können für unterschiedliche Lücken unterschiedliche Arten für die Bedingung gewählt

werden. Beispielsweise kann eine Lücke als “Choose one from a list” definiert werden. Die nächste Lücke als “Number entry” usw. In einem anderen Aufgabenteil kann ein anderer Typ (z.B. “Choose one from a list”) ausgewählt werden.

Hier ein Beispiel zur Veranschaulichung:

Abbildung 41: Numbas – Parts Veranschaulichung

Eine fertige Teilaufgabe könnte dann beispielsweise folgendermaßen aussehen:

Abbildung 42: Numbas - Teilaufgabe Vorschau

## Variables

In diesem Punkt können Variablen für die Aufgabe definiert werden, um den Studierenden Variationen von Aufgaben anzubieten. Es können verschiedene Variabeltypen festgelegt werden. Die Variablen können mit **festen** Werten oder als “**random**” angelegt werden.

Um der Variable zufällige Werte aus einer Liste zuzuordnen, wird der Typ „JME Code“ ausgewählt und anschließend im Feld „Value“ die Liste wie in der Abbildung 43 definiert.



Abbildung 43: Numbas - Variable

Mit demselben Typ „JME Code“ können auch **Berechnungen** hinterlegt werden. Hier sind alle mathematischen Funktionen möglich. Mit dem Befehl **“precround”** wird das jeweilige Ergebnis auf die angegebene Nachkommastelle **gerundet** (im untenstehenden Beispiel auf 3 Nachkommastellen).

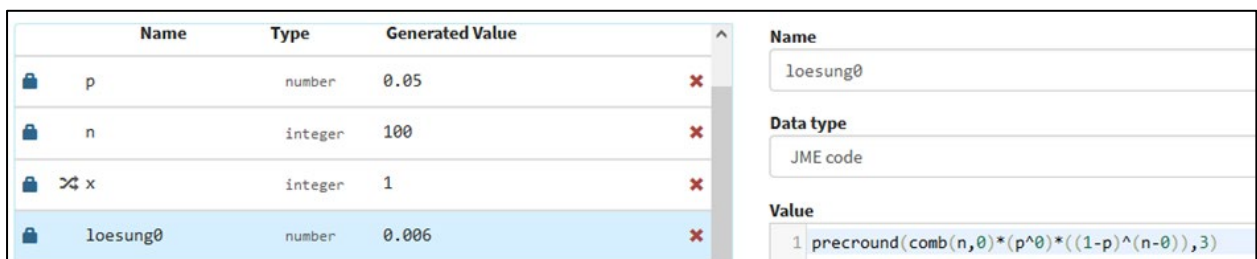


Abbildung 44: Numbas - Berechnung 1

Oder:



Abbildung 45: Numbas - Berechnung 2

### Advice

In diesem Abschnitt kann eine ausführliche Schritt-für-Schritt Musterlösung für die Studierenden hinterlegt werden. Hierfür kann auch mit Variablen gearbeitet werden:

**zu Aufgabe b)**

Nun ist  $X$  **binominalverteilt** mit den Parametern  $n = \{b\}$  und  $p = \{p\}$ .

*Wir erinnern uns:*

**Binominalverteilung:**  $X \sim B(n, p)$

$$P(X = k) = \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1 - p)^{n-k} \text{ für } k = 0, 1, \dots, n$$


zum Beispiel für  $x = \{x\}$

$$f(x) = P(X = \{x\}) = \binom{n}{\{\text{random}(x)\}} \cdot \{p\}^{\{x\}} \cdot (1 - \{p\})^{\{b\} - \{x\}} = \{\text{loesungb}\}$$

Abbildung 46: Numbas - Schritt-für-Schritt - Lösung



## Erstellte Aufgabe testen

Über den Button  kann die Aufgabe abschließend (und jederzeit auch zwischen-durch) getestet werden.

In einem extra Tab öffnet sich dann die erstellte Aufgabe. Hier wird angezeigt, was die Studierenden sehen können.

Sie können testweise Antworten eingeben und diese testen.



Abbildung 47: Numbas - Testen der Antworten

- Mit "Probiere eine andere Aufgabe von dieser Art" können unterschiedliche Aufgabenvarianten derselben Aufgabe angezeigt werden. Voraussetzung hierfür sind jedoch randomisierte Variablen.
- Unter "Antwort aufdecken" werden die Lösungen der einzelnen Lücken und ihre hinterlegten Lösungsschritte angezeigt.

Weiterhin können die Lösungen auch für jeden Teilabschnitt extra überprüft werden:

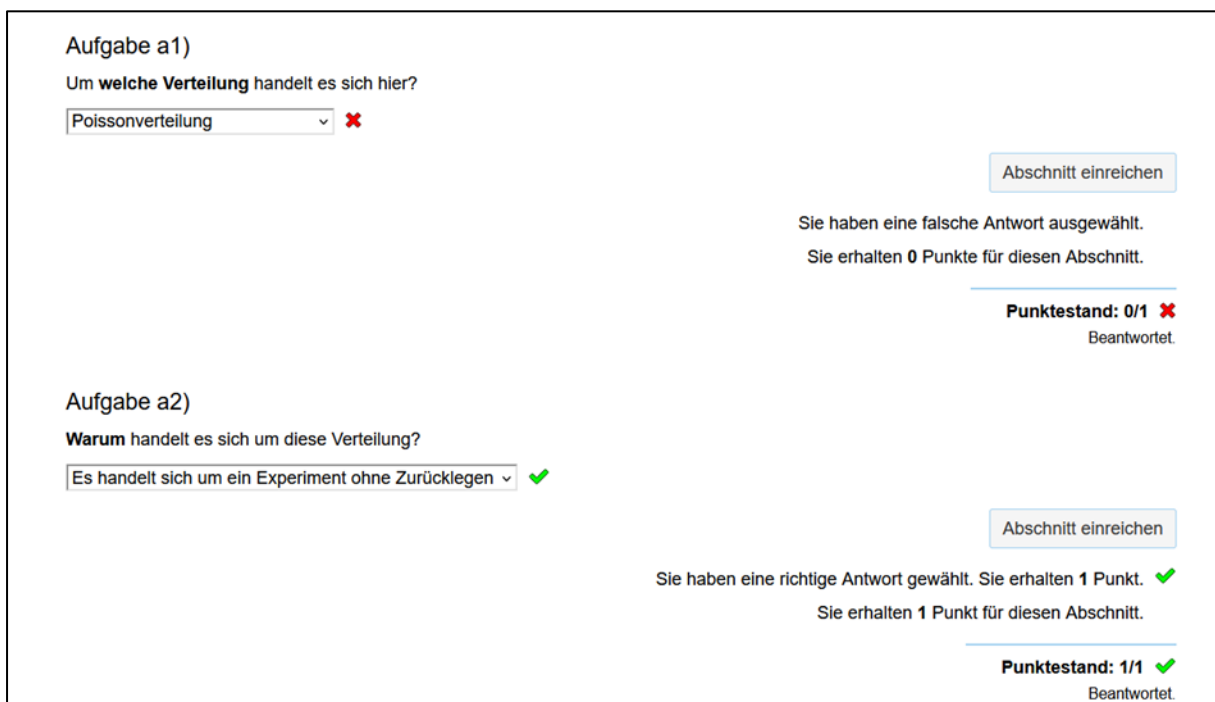


Abbildung 48: Numbas - Überprüfen der Lösungen

## Aufgabe finalisieren

Sobald Sie mit der erstellten Aufgabe zufrieden sind, können Sie den Status der Aufgabe auf “ready to use” ändern.

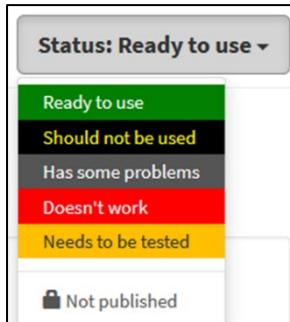


Abbildung 49: Numbas - Status "ready to use"

Erst danach können Sie die Aufgabe downloaden, um Sie später in Moodle zu integrieren. Hierfür sollte die Aufgabe als “SCORM package” heruntergeladen (Download) werden:

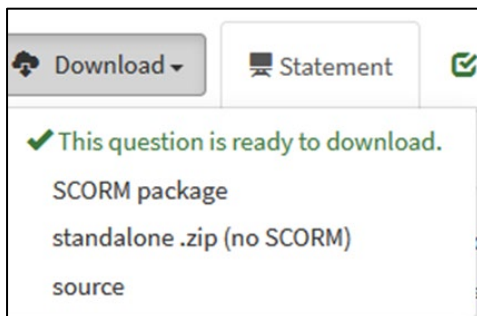


Abbildung 50: Numbas - Download der Aufgabe

## Moodle Integration

Wenn Sie in Moodle die Aktivität “Lernpaket” anlegen, dann können Sie hier das “SCORM package” als Datei hinterlegen und so die Aufgabe aus Numbas integrieren.

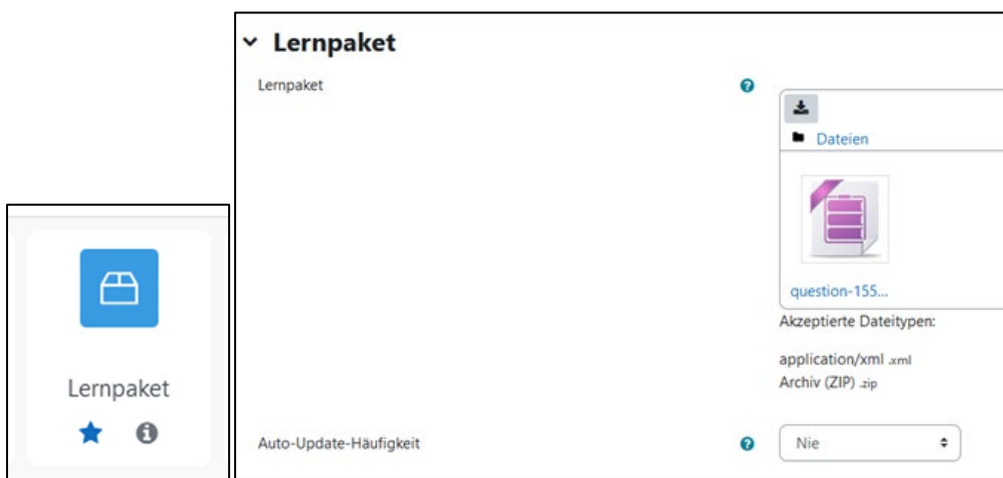


Abbildung 51: Numbas - Moodle Integration

## 2.2.4 Markdown

Markdown ist eine vereinfachte Auszeichnungssprache, bei der eine leicht lesbare Ausgangsform in einen Foliensatz konvertiert wird. Die benötigten Befehle sind leicht zu erlernen und anzuwenden.

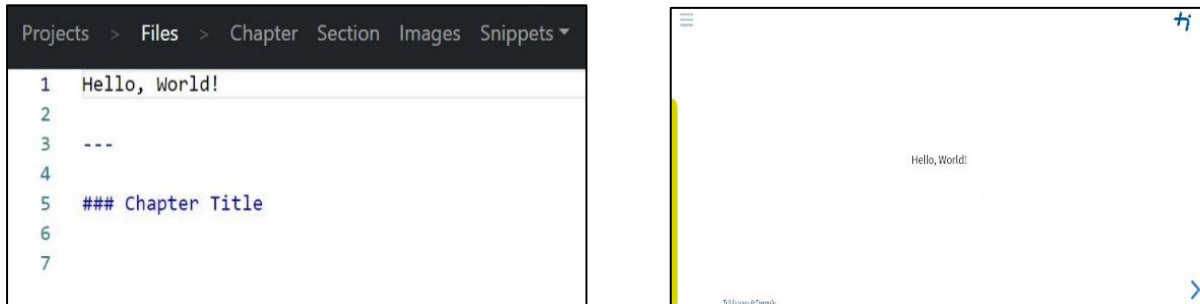


Abbildung 52: Markdown - Übersicht

1. Wenn es nur darum geht, Markdown kurz in einem Testordner auszuprobieren, kann dafür folgender Link zur Registrierung genutzt werden:  
<https://online-lectures-cs.thi.de/md-editor/register/42f9184a-2eed-47cd-97ff-8a4948faa916>
2. Möchte man in seinem eigenen Kursraum arbeiten, dann muss dafür zunächst ein eigener Kurs bei Prof. Sebastian Apel ([sebastian.apel@thi.de](mailto:sebastian.apel@thi.de)) beantragt werden.  
 → Man erhält anschließend einen Link zur Markdown-Registrierung und damit Zugang zu seinem Kurs  
 → Sollte man sich bereits vorab registriert haben (zum Ausprobieren), dann müssen die Zugangsdaten nur zum eigenen Kurs freigeschaltet werden und man benötigt keine zusätzliche Registrierung.
3. Generell erfolgt der Login zu Markdown unter: [Slide Editor \(thi.de\)](https://online-lectures-cs.thi.de/md-editor/)

Abbildung 53: Markdown - Login

- Nach der Anmeldung sollte ein Ordner mit Ihrem Projektnamen, z.B. thi-success-ai-programming, existieren. In diesem Ordner können neue Dateien erstellt oder bestehende Dateien bearbeitet werden.

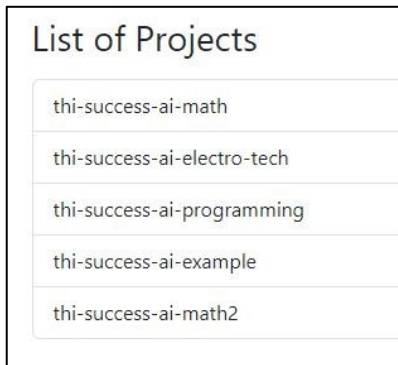


Abbildung 54: Markdown - Ordner Projektname

- Ganz am unteren Ende der Dateienliste innerhalb des Kurses können neue Dateien angelegt werden.

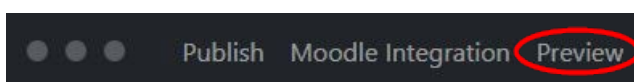
**Wichtig:** Markdown-Dokumente benötigen die Endung **\*.md**, um als Markdown-File erkannt zu werden!

**Wichtig:** Die Dateien können nachträglich nicht mehr umbenannt werden, da sonst die entsprechenden Verknüpfungen zu moodle nicht mehr funktionieren würden. Also bitte vorab genau überlegen, welcher Dateiname passend ist und ob die Rechtschreibung stimmt.

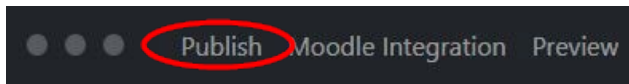
- Nun können die Inhalte erstellt werden. Markdown hat dafür eine eigene Auszeichnungssprache zur Erstellung von z.B. Überschriften oder dem Einbinden von Bildern etc. Die Befehle dazu sind nicht schwer zu lernen, eine Kurzeinführung gibt es z.B. unter <https://www.markdowntutorial.com/>

Eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Befehle folgt am Ende dieser Einführung. Links oben unter „**Snippets**“ sind einige der am häufigsten verwendeten Befehle bereits vor eingestellt und werden auf Knopfdruck eingefügt.

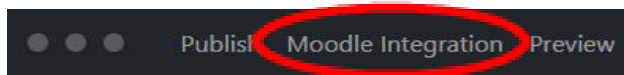
- Oben rechts unter „**Preview**“ ist es jederzeit möglich sich den erstellten Foliensatz als Vorschau anzeigen zu lassen.



8. Gespeichert wird das Dokument kontinuierlich bei jeder Änderung. Ist das Learning Nugget fertig gestaltet, kann es über den Button „**Publish**“ oben rechts verfügbar gemacht werden. Jede Nacht werden die Inhalte allerdings auch automatisch verfügbar gemacht.



9. Jetzt kann das File in moodle integriert werden. Alle dazu benötigten Schritte sind ebenfalls oben rechts unter dem Button „**Moodle Integration**“ zu finden.



10. Unter „**Moodle Integration**“ → „**Configure Moodle Activity**“ werden nun zwei URL (Tool URL und Secure Tool URL) und zwei Schlüssel (Application Key und Public Key Word) angezeigt. Diese müssen kopiert und in moodle eingefügt werden. (Wo und wie genau dazu folgt gleich mehr.)

11. Unter „**Moodle Integration**“ → „**Create new Moodle Activity**“ ist kurz beschrieben, wie sich die Aktivität in Moodle anlegen lässt.

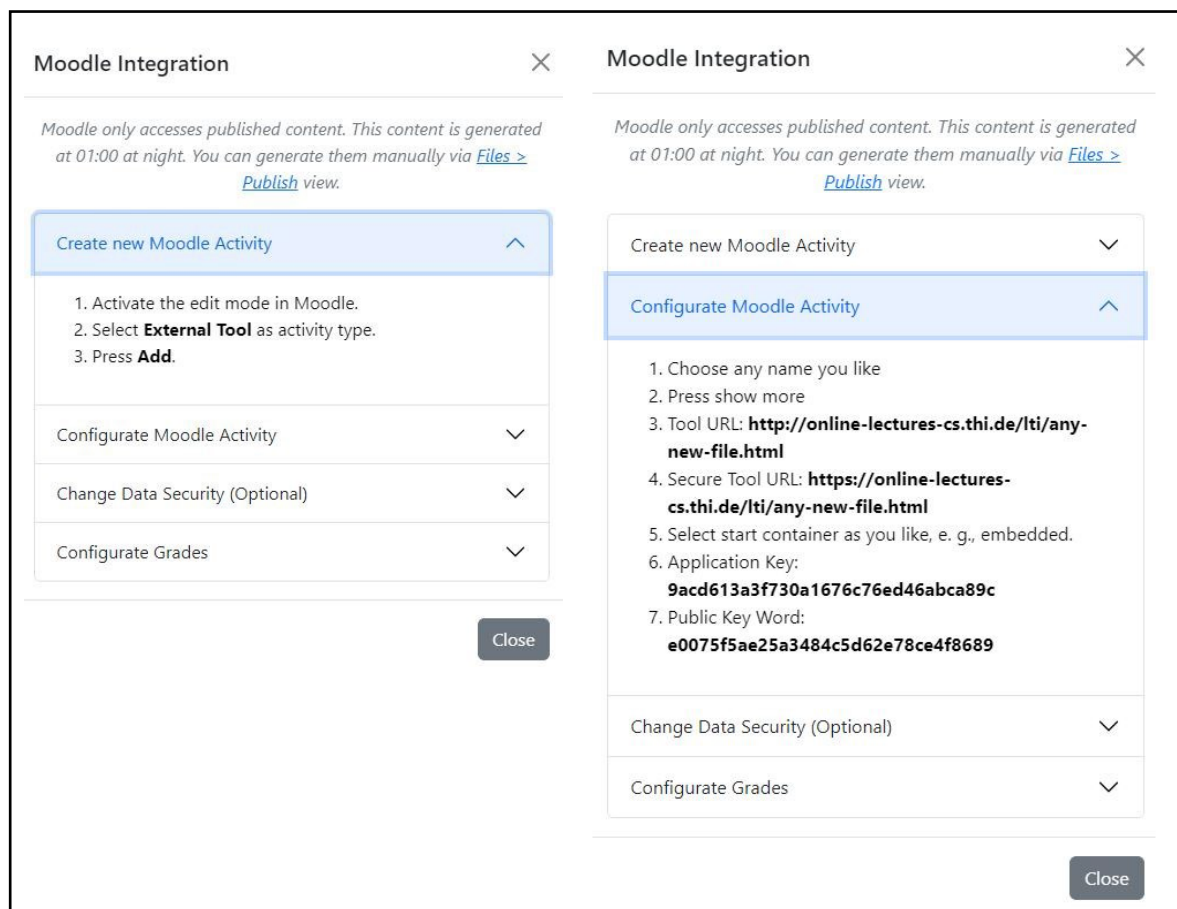


Abbildung 55: Markdown - Moodle Integration

12. Im THISuccess<sup>AI</sup> - Moodle kann jetzt unter <https://success.thi.de> das entsprechende Dokument angelegt werden.
13. Im gewünschten Abschnitt des Kurses muss dazu wie gewohnt „**Aktivität oder Material anlegen**“ ausgewählt werden und anschließend „**Externes Tool**“.



Abbildung 57: Markdown – Aktivität anlegen

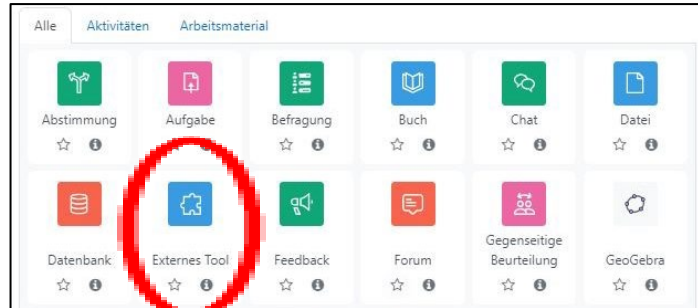


Abbildung 56: Markdown – Externes Tool

14. Hier können der Titel und die kopierten Daten aus Markdown (Tool-URL, Secure Tool-URL, Anwenderschlüssel und öffentliches Kennwort) eingetragen werden.

**▼ Allgemeines**

Name der Aktivität

[Weniger anzeigen...](#)

Beschreibung der Aktivität

---

Sichere Tool-URL

Startcontainer

Anwenderschlüssel

Öffentliches Kennwort

Angepasste Parameter

Icon URL

Sichere Icon-URL

Vorkonfiguriertes Tool

Tool-URL

Abbildung 58: Markdown - Externes Tool (Allgemeines)

15. Geschafft. Jetzt nur noch die Bewertung, Anzeigeoptionen, Metadaten etc. einfügen (kommt später in diesem Handbuch ausführlicher) und Ihr erstes Markdown-File ist fertig!!

## Hier noch eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Markdown-Befehle:

	Markdown-Syntax	Kommentar
Überschrift	# Überschrift 1 ## Überschrift 2 ### Überschrift 3 ...	
fett	<b>**fett**</b>	
kursiv	<i>_kursiv_</i>	
Neue Folie nach rechts	---	
Neue Folie nach unten	----	
Ungeordnete Liste	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Punkt 1</li> <li>• Punkt 2</li> <li>• Punkt 3</li> </ul>	Vorlage unter Snippets
Geordnete Liste	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Punkt 1</li> <li>2. Punkt 2</li> <li>3. Punkt 3</li> </ol>	Vorlage unter Snippets
Checkliste	[x] [ ]	
Bild einfügen	![NameBild](link)	Im Markdown Editor können Bilder direkt an die entsprechende Stelle gezogen werden.
Bildgröße anpassen	<!-- .element width="50%" -->	Hinter dem Bild einfügen
Single choice Fragen	<pre>[question:single] • [ ] answer 1 • [x] answer2 [/question]</pre>	In Markdown oben links unter Snippets sind Vorlagen dazu zu finden. Das x markiert korrekte Antworten.
Multiple choice Fragen	<pre>[question:multiple] • [ ] answer1 • [x] answer2 • [x] answer3 [/question]</pre>	Vorlage unter Snippets
Fragmente	- first step[frag] - second step[frag]	Schritte erscheinen erst nach und nach (Vorlage unter Snippets)
Matheformeln	`\$ \dot{x} & = \sigma(y-x) \$`	Latex kann normal benutzt werden (Vorlage unter Snippets)
Mehrzeilige Matheformeln	<pre>\$\$\begin{aligned} \dot{x} &amp; = \sigma(y-x) \\ \dot{y} &amp; = \rho x-y-xz \end{aligned}\$\$</pre>	Vorlage unter Snippets
Code	<pre>```java System.out.println("Hello, World!"); ```</pre>	Text kann so als Code angezeigt werden (Vorlage unter Snippets)
Codefragmente	<pre>```java System.out.println("Test A"); System.out.println("Test B"); ```</pre> <p>Info für A[code-1] Info für B[code-2]</p>	Codezeilen können so näher beschrieben werden (Vorlage unter Snippets)

## 2.2.5 GeoGebra

GeoGebra ist eine dynamische Mathematiksoftware für alle Bildungsstufen und vereint Geometrie, Algebra, Tabellen, Grafik, Statistik und Analysis in einer Software. Darüber hinaus bietet GeoGebra eine Online-Plattform mit kostenlosen Unterrichtsmaterialien. Diese Materialien können einfach über die Kollaborationsplattform GeoGebra Classroom geteilt werden.

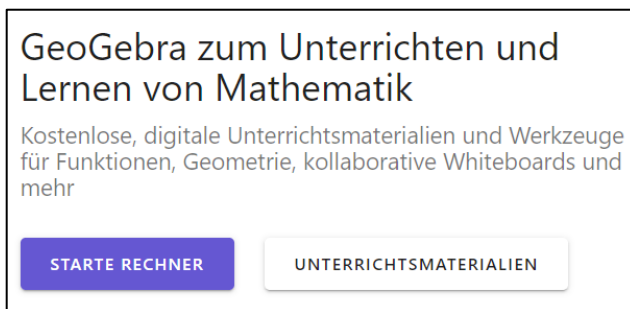


Abbildung 59: GeoGebra – Online-Plattform

1. Wenn es nur darum geht, GeoGebra einmal kurz auszuprobieren, kann dafür folgender Link genutzt werden: <https://www.geogebra.org>

Mit „**Starte Rechner**“ kommt man in die GeoGebra Rechner Suite, wo man etwas beliebig ausprobieren kann (z.B. eine mathematische Funktion zeichnen):

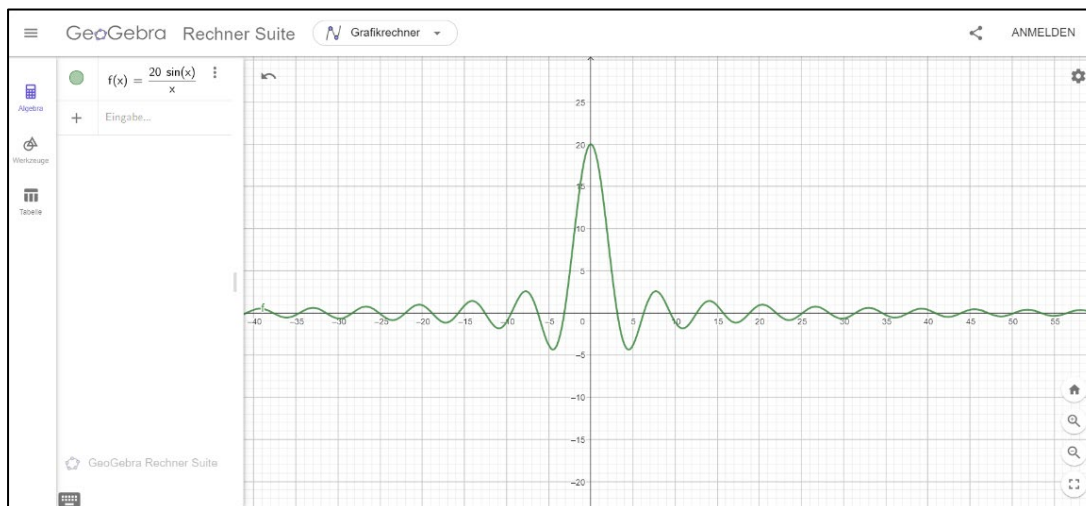


Abbildung 60: GeoGebra - Rechner Suite

2. Man kann das Tool ohne Anmeldung, **sowohl online, als auch offline** über eine der verschiedenen GeoGebra Apps nutzen. Empfehlenswert ist jedoch die **GeoGebra Classic** App, welche die meisten Funktionalitäten der anderen Apps integriert hat.



➤ Um Apps herunterzuladen, kann man folgenden Link benutzen: <https://www.geogebra.org/download>

➤ Oder man klickt auf „Apps herunterladen“ links auf der Menüleiste

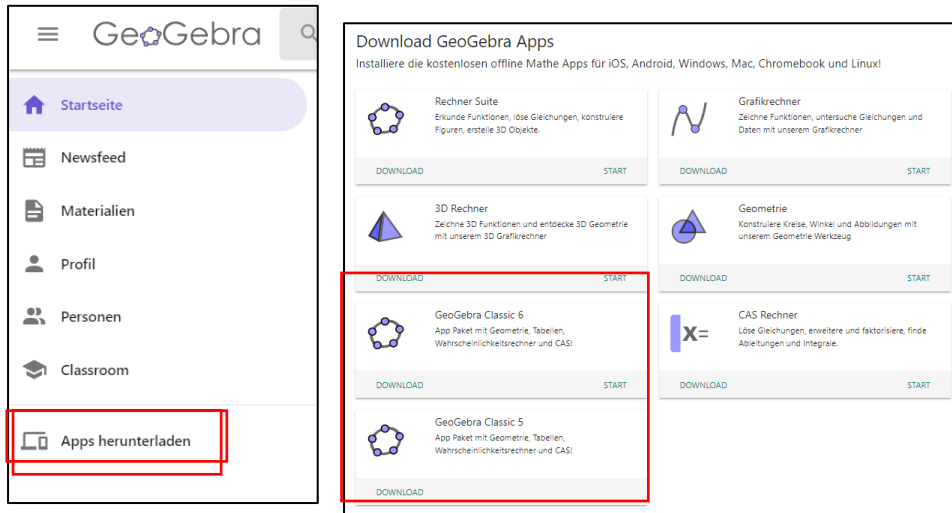


Abbildung 61: GeoGebra – Übersicht der Apps

3. Registrieren kann man sich mit mehreren Möglichkeiten (man braucht aber lediglich eine gültige E-Mail-Adresse). Ein Konto kann man unter folgendem Link erstellen:

<https://accounts.geogebra.org/user/create/expiration/129600/clientinfo/website>

Abbildung 62: GeoGebra - Registrierung

4. Nach der Anmeldung ist Folgendes im Profil-Bereich möglich:

- neue Aktivitäten (wie z.B. GeoGebra, Fragen, Bilder, ...) zu erstellen.

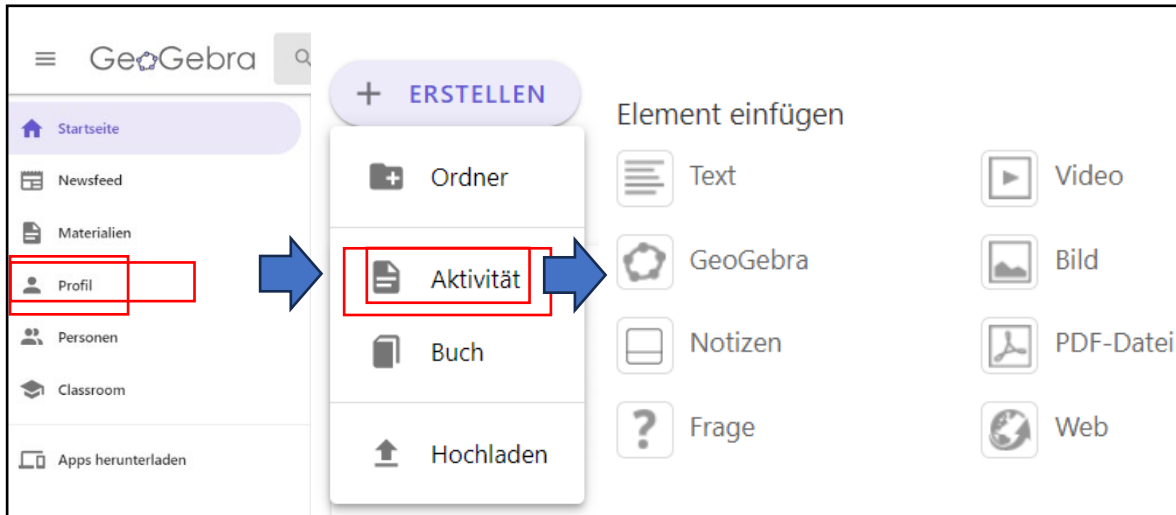


Abbildung 63: GeoGebra - Übersicht der Aktivitäten

- oder bereits in der App erstellte GeoGebra-Dateien (.ggb) hochzuladen.



Abbildung 64: GeoGebra - Datei hochladen

5. Erstellen einer GeoGebra-Datei:

- Wie bereits erwähnt, kann eine GeoGebra-Datei online und offline (in der App) erstellt werden
- Eine online erstellte GeoGebra-Datei kann man leicht als eine .ggb Datei herunterladen und weiter für eine Moodle Integration benutzen, oder auch als ein iframe für das Einbetten in eine Textseite nutzen (dazu wird aber ein Profil benötigt) → wird unter Punkt 9 beschrieben



- Eine offline erstellte GeoGebra-Datei (.ggb) muss man online in sein Profil hochladen, um sie für das Einbetten zu nutzen (die Schritte sind dann gleich wie bei einer online erstellten Datei)

6. Nun geht es darum, die Inhalte zu erstellen. GeoGebra bietet viele Möglichkeiten an, um etwas zu erstellen.

- Die Anleitungen für die verschiedenen Apps gibt es hier:

<https://www.geogebra.org/a/14>

- Insbesondere die Anleitung für die GeoGebra Classic App und das Handbuch mit allen Befehlen und Werkzeugen findet man hier:

<https://www.geogebra.org/m/rgntrz2d>

<https://wiki.geogebra.org/de/Handbuch>

- Ein Tutorial, wie man interaktive Arbeitsblätter erstellt:

[Interaktive Arbeitsblätter mit GeoGebra erstellen und bereitstellen \(Mathematik unterrichten\)](#)

- Eine kostenlose **Selbstlernumgebung** für GeoGebra

[Selbstlernumgebung für GeoGebra](#)

7. Beispiel einer einfachen interaktiven GeoGebra-Datei (Applet) aus der GeoGebra Classic App (Ansichten in der Rechner Suite können abweichen):

- Mit einem Schieberegler kann man den Radius eines Kreises im festgesetzten Rahmen ändern. So ändert sich auch die Kreisfläche und die Fläche des im Kreis liegenden Dreiecks. Die Flächenwerte werden dynamisch (in Abhängigkeit zum Radius) angezeigt:

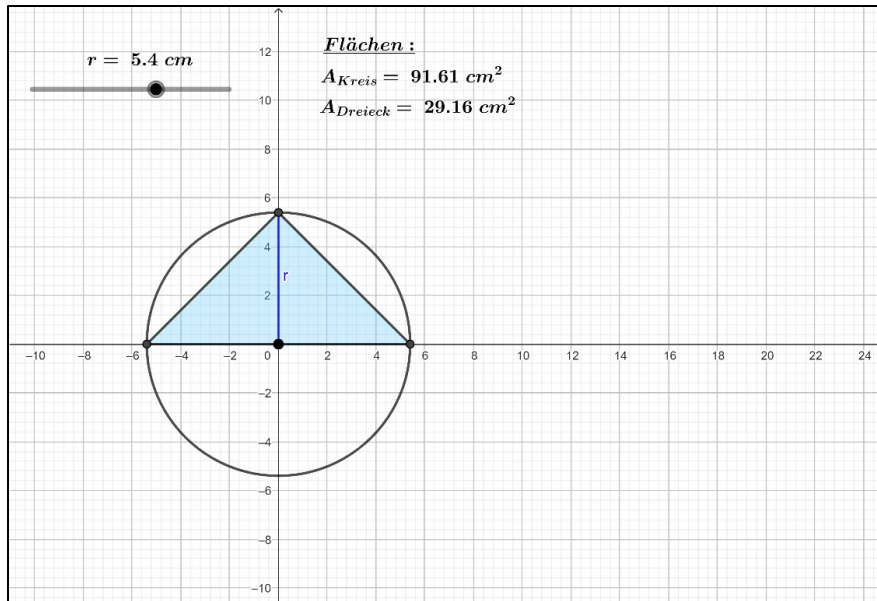


Abbildung 65: GeoGebra - interaktives Applet (Beispiel)

- Das Applet wurde mithilfe der integrierten Werkzeuge und einiger algebraischen Befehle umgesetzt:

GeoGebra Classic

$r = 5.4$

$A = \text{Schnittpunkt}(x\text{Achse}, y\text{Achse})$   
 $= (0, 0)$

$c = \text{Kreis}(A, r)$   
 $= x^2 + y^2 = 29.16$

$a = \pi r^2$   
 $= 91.61$

$B = (0, r)$   
 $= (0, 5.4)$

$f = \text{Strecke}(A, B)$   
 $= 5.4$

$C = (-r, 0)$   
 $= (-5.4, 0)$

$D = (r, 0)$   
 $= (5.4, 0)$

$d1 = \text{Vieleck}(C, B, D)$   
 $= 29.16$

$b = \text{Strecke}(D, C, d1)$   
 $= 10.8$

$c_1 = \text{Strecke}(B, D, d1)$   
 $= 7.64$

$d = \text{Strecke}(C, B, d1)$   
 $= 7.64$

$e = b \frac{r}{2}$   
 $= 29.16$

$\text{Text}2 = "r = 5.4 \text{ cm}"$

$\text{Text}1 = "A_{\text{Kreis}} = 91.61 \text{ cm}^2"$

Abbildung 66: GeoGebra - Werkzeuge (GeoGebra Classic)

- Die fertige GeoGebra-Datei kann man jetzt auf den Rechner herunterladen (auch als andere Dateitypen). Dafür geht man rechts oben in die Leiste (drei Striche):

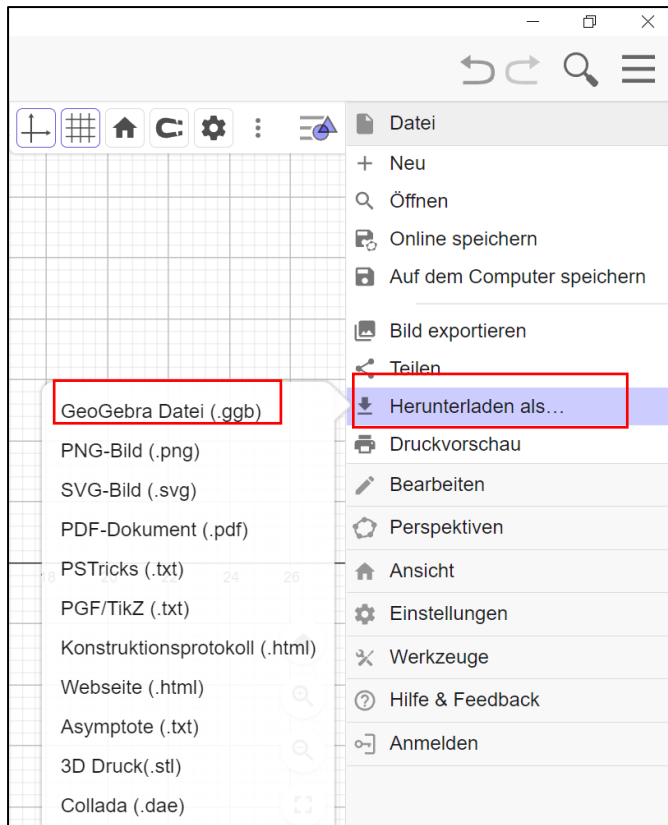


Abbildung 67: GeoGebra - Datei herunterladen (GeoGebra Classic)

9. Jetzt kann die GeoGebra-Datei in Moodle integriert werden. Es werden zwei Möglichkeiten beschrieben:

- Moodle Integration als **iframe** (z.B. in eine Textseite)

→ Die **iframe** der gewünschten GeoGebra-Datei bekommt man im GeoGebra Profil, wenn man bei einer Aktivität (unter den „drei Punkten“) folgendes durchklickt:

**Details → Teilen → Einbetten (Kopieren der HTML iframe)**

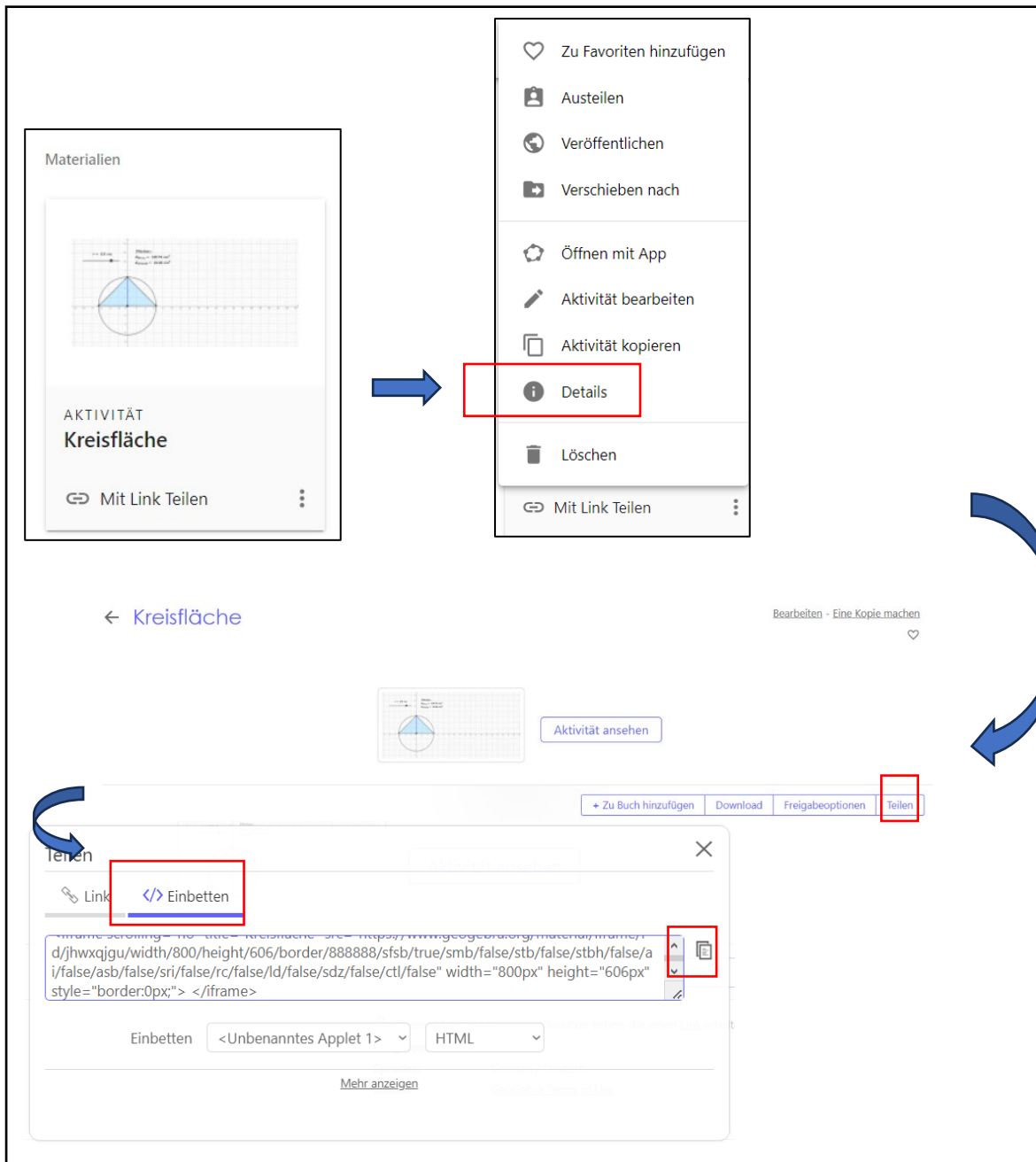


Abbildung 68: GeoGebra - Moodle Integration (iframe)

→ Der kopierte iframe kann man jetzt leicht in eine Textseite in den Seiteninhalt einfügen, oder auch in anderen Moodle Aktivitäten (z.B. H5P) benutzen (meistens jedoch nur in der Beschreibung nutzbar)

- Moodle Integration mithilfe des GeoGebra Plugins
  - Im gewünschten Abschnitt des Kurses muss dazu wie gewohnt **„Aktivität oder Material anlegen“** ausgewählt werden und anschließend **„GeoGebra“**

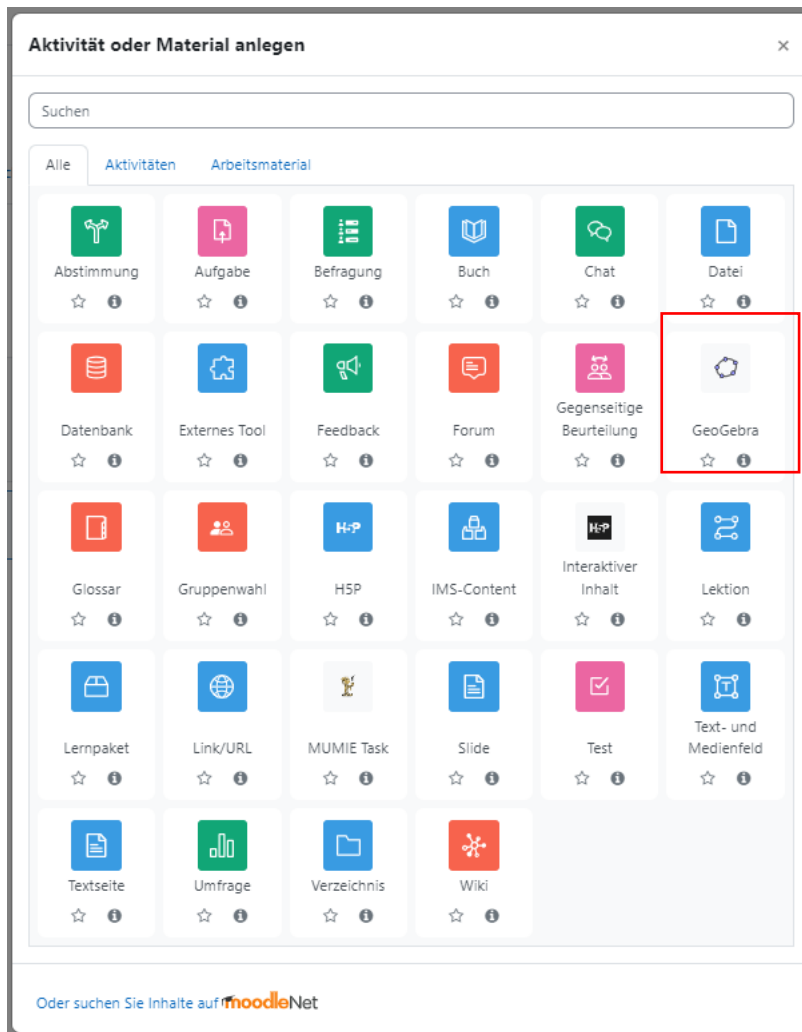


Abbildung 69: GeoGebra - Moodle Integration (GeoGebra Plugin)

→ Im **Inhalt** kann man dann die gewünschte GeoGebra-Datei (.ggb) hochladen oder einfach per Drag-and-drop hineinziehen

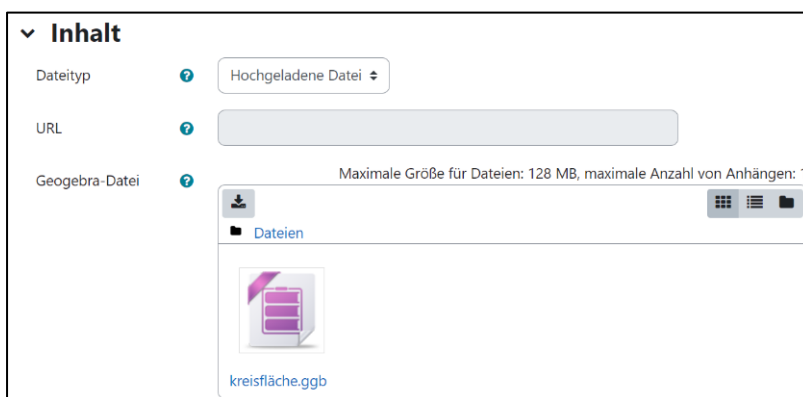


Abbildung 70: GeoGebra - Inhalt (GeoGebra Plugin)



## 2.2.6 Learning Nugget Übersicht

Es folgt eine Übersicht über alle bisher erstellten Learning Nuggets, sortiert nach Modulen und Lernblöcken. Die Zahlen auf der rechten Seite zeigen die Anzahl der LNs pro Lernblock/Thema an.

Am Ende der Auflistung nach Modulen wird die Gesamtsumme aller im Projekt erstellten LNs genannt. (Stand: 09.2023).

### **Mathematik I: 15 Lernblöcke (153)**

1. Kennst du noch...? (Wdh Schulmathematik)	(11)
2. Aussagenlogik und vollständige Induktion	(17)
3. Komplexe Zahlen	(12)
4. Relationen und Funktionen	(11)
5. Folgen	(18)
6. Reihen	(17)
7. Stetigkeit	(5)
8. Zwischenwertsatz	(4)
9. Ableitung	(14)
10. Mittelwertsatz	(3)
11. Approximation	(9)
12. Taylorpolynome	(6)
13. Potenz	(7)
14. Integration	(18)
15. Fourier	(1)

### **Mathematik II: 9 Lernblöcke (145)**

1. die Vektorräume $\mathbb{R}^n$ , $\mathbb{C}^n$ , $\mathbb{K}^n$	(33)
2. Matrizen	(20)
3. Gaußalgorithmus	(21)
4. Allgemeine Vektorräume	(27)
5. Lineare Abbildungen (Homomorphismen)	(21)
6. Koordinatenabbildungen & darstellende Matrizen	(2)
7. Euklidische und unitäre Vektorräume	(1)





8. Orthogonale & unitäre Abbildungen	(2)
9. Eigenwerte, Eigenvektoren, charakteristisches Polynom	(18)
<b>Elektrotechnik I: 18 Lernblöcke</b>	<b>(78)</b>
1. Elektrischer Stromkreis: Reihenschaltung	(6)
2. Parallelschaltung von Widerständen	(8)
3. Gemischte Schaltung von Widerständen	(1)
4. Spannungsteiler	(2)
5. Stromteiler	(1)
6. Kirchhoff'sche Regeln	(8)
7. Ohm'sches Gesetz	(1)
8. Elektrisches Feld / Feldstärke	(11)
9. Elektrische Ladung / Coulom'sches Gesetz	(6)
10. Leistung im Wechselstromkreis	(6)
11. U-I-Kennlinie	(1)
12. Kondensator (Reihenschaltung)	(4)
13. Kondensator (Parallelschaltung)	(2)
14. Kondensator (gemischte Schaltung)	(4)
15. Kondensator (gespeicherte Energie)	(1)
16. Kondensator (Elementgleichung)	(2)
17. Magnetfeld	(4)
18. Einfache Ausgleichsvorgänge	(10)
<b>Elektrotechnik II: 6 Lernblöcke</b>	<b>(70)</b>
1. Wechselstromkreis: Zeigerdarstellung	(12)
2. Wechselstromkreis: Grundgleichungen & Grundelemente	(10)
3. Transformator	(11)
4. Netzwerkanalyse	(10)
5. Einfache Serienschaltungen	(10)
6. Einfache Parallelschaltungen	(17)
<b>Statistik I: 22 Lernblöcke</b>	<b>(116) +2</b>
1. Grundbegriffe	(6) + 2
2. Zufallsexperimente und Ereignisse	(10)
3. Wahrscheinlichkeitsräume	(7)
4. Kombinatorik	(9)



5. Bedingte Wahrscheinlichkeiten	(4)
6. Bayes Theorem	(17)
7. Diskrete Zufallsvariablen	(3)
8. Diskrete ZV: Maße	(9)
9. Gleichverteilung, diskret	(1)
10. Bernoulliverteilung	(1)
11. Binomialverteilung	(3)
12. Hypergeometrische Verteilung	(3)
13. Poissonverteilung	(6)
14. Geometrische Verteilung	(3)
15. Negative Binomialverteilung	(2)
16. Diskrete ZV: gemischt	(6)
17. Normalverteilung	(8)
18. Mehrdimensionale Zufallsvariablen	(4)
19. Gesetz der Großen Zahlen	(1)
20. Satz von Moivre Laplace	(2)
21. Zentraler Grenzwertsatz	(8)
22. Grenzwertsätze, gemischt	(5)
<b>Statistik II: 10 Lernblöcke</b>	<b>(121)</b>
1. Wiederholung	(5)
2. Punktschätzer Einführung	(17)
3. Methoden der Punktschätzung	(26)
4. Intervallschätzung	(15)
5. Hypothesentests Einführung	(2)
6. Parametrische Hypothesentests	(14)
7. Verteilungstests	(15)
8. Varianzanalyse	(11)
9. Markov Ketten	(10)
10. Monte Carlo Methoden	(6)
<b>Programmierung I: 7 Lernblöcke</b>	<b>(98)</b>
1. Zahlen, Operatoren, mathematische Funktionen	(19)
2. Skripte, Variablen, Ein- und Ausgabe	(13)
3. Schleifen & bedingte Anweisungen	(19)



4. Listen, Tupel und Dictionaries	(22)
5. Funktionen	(13)
6. Matplotlib	(10)
7. Python	(2)
<b>Programmierung II: 18 Lernblöcke</b>	<b>(220)</b>
8. Java Einführung	(37)
9. Debugging	(5)
10. Klassen & Objekte	(18)
11. Konstruktoren & Objekterzeugung	(7)
12. Überladen von Methoden	(5)
13. Referenzen und this	(5)
14. Arrays	(7)
15. Strings	(5)
16. Equals	(4)
17. Vererbung	(29)
18. Enums, Wrapper und Autoboxing	(11)
19. Interfaces	(13)
20. Generics	(14)
21. Exceptions	(14)
22. Polymorphismus	(6)
23. JavaFX	(22)
24. Lambdas	(8)
25. Threads	(10)



## CAD-Produktentwicklung: 6 Lernblöcke

(79)

1. Assembly Design (9)
2. CATIA Allgemein (27)
3. Drafting (8)
4. Shape Design (8)
5. Sketcher (13)
6. Part Design (14)

### Gesamtsumme Learning Nuggets

(1080) + 2 in Bearbeitung

- Mathematik (298)
- Elektrotechnik (148)
- Statistik (237) + 2 in Bearbeitung
- Programmierung (318)
- CAD-Produktentwicklung (79)

## 2.3 Metadaten

Damit die Lernplattform auch weiß, wie der Lernstand der einzelnen Studierenden bzw. eines Kurses ist, müssen die LN mittels **Aktivitätsverfolgung** getracked werden können. Hier kommen die didaktisch-inhaltliche und technische Seite über die **Metadaten** zusammen. Metadaten sind zusätzliche Informationen, die jedes Learning Nugget detailliert beschreiben.

- **Learning Nugget Type:** Um welche Art von Aktivität handelt es sich?
- **Description:** Ein kurzer Text, der die Aktivität beschreibt: Was wird erwartet? Was ist das Ziel der Aktivität? (Max. 400 Zeichen)
- **Content Type:** Welchem Inhaltstyp entspricht das Learning Nugget?
- **Difficulty:** Welchen Schwierigkeitsgrad hat das Learning Nugget?
- **Activity Topic:** Welches konkrete Thema wird in dieser Aktivität behandelt?
- **Expected Time:** Wie viel Zeit benötigt die Erledigung dieses Learning Nuggets in etwa?
- **Language:** In welcher Sprache ist das Learning Nugget angelegt?
- **Prerequisites:** Über welche Vorkenntnisse müssen Benutzer des Learning Nuggets verfügen?

- **(Optional) Keywords:** Mit welchen Schlagwörtern lässt sich das Learning Nugget am treffendsten beschreiben?

Abbildung 71: Learning Nuggets - Metadaten

*Hinweis: Die Keywords/Schlagwörter sind zwar optional, aber für das Empfehlungssystem hilfreich, daher wird das Ausfüllen empfohlen.*

## 2.4 Verwaltung in Moodle

Die Verwaltung in Moodle umfasst vor allem das Einbinden und Duplizieren und Moodle-Inhalten (Aktivitäten) bzw. im Kontext des Projekts, Learning Nuggets.

### 2.4.1 Einbinden und Duplizieren von Moodle-Inhalten

Wie man einzelne Aktivitäten in Moodle anlegen bzw. einbinden kann wurde bereits bei den jeweiligen Tools erklärt. Aber was ist, wenn man ein ganzes Learning Nugget bzw. einen ganzen Lernblock aus einem anderen Kurs wiederverwenden möchte?

Wenn Sie in ihrem aktuellen Kurs auf „Allgemeines > Mehr > Kurse wiederverwenden“ klicken, dann werden ihnen alle alten Kurse vorgeschlagen, aus denen Inhalte importiert werden können.



Abbildung 72: Import von bestehenden Moodle-Kursen 1

**Wichtig!** Es werden nur Kurse zum Wiederverwenden vorgeschlagen, in denen Sie als Trainer bzw. Dozierender eingeschrieben sind.

**Good to know!** An dieser Stelle können nicht nur Kurse zum Wiederverwenden ausgewählt werden (Import), sondern auch Kurse gesichert, zurückgesetzt oder wiederhergestellt werden. Das Auswahlfeld dazu befindet sich oben links.

1. Kursauswahl ▶ 2. Grundeinstellung ▶ 3. Schema-Einstellungen ▶ 4. Bestätigung und Prüfung ▶ 5. Import durchführen ▶ 6. Fertig

**Wählen Sie einen Quellkurs, aus dem Daten importiert werden sollen.**

Kurs auswählen

Mehr als 10 Kurse wurden gefunden. Es werden die ersten 10 Ergebnisse angezeigt.

	Kurzer Kursname	Vollständiger Kursname
<input type="radio"/>	Elektrotechnik	Elektrotechnik 1
<input type="radio"/>	THIS Mathe 1	Mathematik 1
<input type="radio"/>	THIS Mathe 2	Mathematik 2
<input type="radio"/>	programmierunginjava2024	Programmierung in Java 2024
<input type="radio"/>	Programmierung2	Programmierung in Java II
<input type="radio"/>	Programmierung1	Programmierung in Python I
<input type="radio"/>	python2023	Programmierung in Python WS 23/24
<input type="radio"/>	Statistik2	Statistik 2
<input type="radio"/>	statistikl-ws23/24	Statistik I - WS 23/24
<input type="radio"/>	statistiktest	Statistik Test

Zu viele Suchergebnisse - bitte präzisieren Sie die Suchanfrage

Kurse suchen

Abbildung 73: Import von bestehenden Moodle-Kursen 2

Wurde ein Kurs zum Import ausgewählt, dann können jetzt die Grundeinstellungen festgelegt werden. Diese beinhalten z.B. die Frage, ob der Inhaltsspeicher mit einbezogen werden soll.

Im Anschluss daran erhält man eine Liste mit allen Inhalten aus dem ausgewählten Kurs. Hier können alle benötigten Learning Nuggets bzw. Lernblöcke ausgewählt, bestätigt und anschließend importiert werden.

**Wichtig!** Die Inhalte des importierten Learning Nuggets bzw. des Lernblocks werden zwar vollständig kopiert, allerdings fehlen wichtige Zusatzinformationen wie z.B. die Metadaten, Bewertung oder Abschlusseinstellungen. Diese müssen nachträglich ergänzt werden.

Unter [Kurs: Moodle Handbuch THI](#) findet man zusätzlich noch eine allgemeine Anleitung zur Nutzung von Moodle, die in vielen Fragen hilfreich sein kann.

## 2.4.2 Learning Nugget Pool

Die im Projekt erstellten Learning Nuggets sollen mittelfristig der ganzen Hochschule und langfristig der deutschsprachigen Hochschullandschaft als Open Educational Resources (OER) zur Verfügung gestellt werden. Dafür ist die Erstellung und Pflege einer Datenbank notwendig, in der die erstellten LN abgelegt werden können. Diese Datenbank, angedacht als

eine Art Learning Nugget Pool, befindet sich bereits in der Konzeption und soll es Lehrenden ermöglichen, über eine (Fach-)Themen und Schlagwort-basierte Suche passende LN zu finden und diese als Paket in den eigenen Moodle Kursraum zu integrieren, wo diese bei Bedarf auch noch angepasst werden können.

## 2.5 Anwendung in der Lehre (versch. Szenarien)

Die grundlegende Idee im Projekt ist, dass die Studierenden die Learning Nuggets auf der Lernplattform mit KI-Unterstützung selbstständig bearbeiten.

Es wird jedoch ausdrücklich empfohlen, die LN nach Möglichkeit in die Präsenzlehre ebenfalls aktiv einzubinden. Dafür wurden Lehrszenarien entwickelt, um die LNs in verschiedenen Lehrszenarien (Vorlesung, Übung, Tutorium) anzuwenden. Wir zeigen zwei größere Methoden – „Inverted Classroom“ und „Just-in-Time-Teaching“ – sowie mehrere kleinere Methoden auf, die sich in die Lehre integrieren lassen.

### 2.5.1 Inverted Classroom

Beim Inverted Classroom Modell (ICM), auch „Flipped Classroom“ genannt, geht es um das Umdrehen einer klassischen Vorlesung im (hoch-)schulischen Kontext, d.h. die Wissensvermittlung findet außerhalb des eigentlichen Unterrichts statt.

Umgesetzt wird dies über multi-mediale Lehrmaterialien, wie im Voraus aufgezeichnete Vorlesungen, Skripte, Lehrtexte, Audiofiles, Erklärvideos und Übungsaufgaben, die von den Lernenden in vor- und nachbereitenden Selbstlernphasen (SLP) bearbeitet werden. Das schafft Zeit, um im Unterricht die Inhalte zu vertiefen, unter Anleitung weitere Übungsaufgaben zu bearbeiten und vor allem vom direkten Feedback und der Expertise der Lehrperson zu profitieren.

Um die gemeinsame Zeit in der Vorlesung möglichst sinnvoll zu nutzen, können weitere Methoden zur Strukturierung angewendet werden, wie beispielweise Think-Pair-Share, Peer Instruction oder das Aktive Plenum. Zudem können Gruppenarbeiten stattfinden, Experimente durchgeführt werden usw.

Insbesondere zu Beginn, aber auch kontinuierlich im Laufe des Semesters, muss den Lernenden klar gemacht werden, dass sie von diesem Format nur dann profitieren, wenn sie sich vorbereiten.



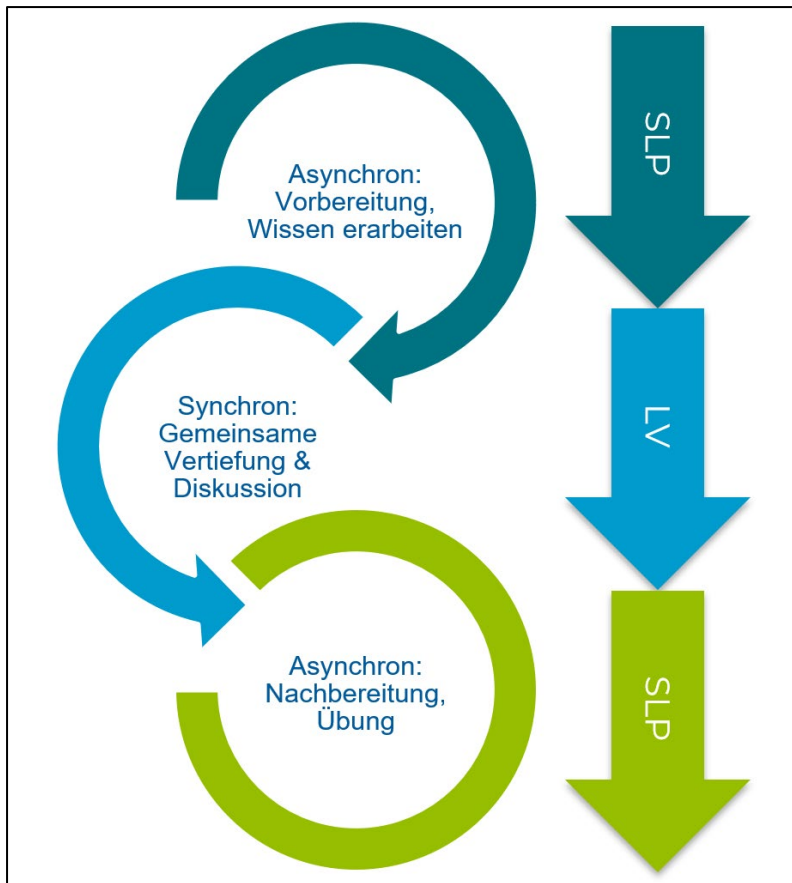


Abbildung 74: Inverted Classroom, eigene Darstellung

Die verschiedenen Arten von Learning Nuggets eignen sich hervorragend, um als vor- und nachbereitende Lehrmaterialien genutzt zu werden. Zudem können bestimmte Nuggets, wie Übungen oder Experimente, auch direkt in der Vorlesung eingesetzt werden.

Externe Videos (YouTube):

[Erläuterung Inverted Classroom](#) von Prof. Dr. Spannagel, PH Heidelberg

[Update Inverted Classroom 2022](#) von Prof. Dr. Loviscach, FH Bielefeld

### 2.5.2 Just-in-Time-Teaching

Die Kernidee von Just-in-Time-Teaching (JiTT) ist die Verknüpfung von Selbstlernphase (SLP) und Unterrichtsphase durch vorbereitende, web-basierte Aufgaben, die beide Phasen sinnvoll miteinander verknüpfen und von den Studierenden verlangen, sich ein Lehrmaterial anzusehen, zu lesen oder etwas damit zu tun und dann dazu passende denkanregende Fragen zu beantworten.

Diese Aufgaben und Fragen werden den Lernenden „just in time“, d.h. kurz vor dem eigentlichen Unterricht präsentiert (die Deadline sollte ca. 10-12h vor Unterrichtsbeginn liegen); das Bearbeitungszeitfenster ist etwa 24-48h lang und die Lernenden haben unendlich viele Versuche für die Beantwortung.

Die Lehrperson analysiert die Antworten der Studierenden auf Wissens- und/oder Verständnisfragen, kategorisiert sie und sucht beispielhafte Antworten heraus, die dann (anonymisiert) im Unterricht besprochen werden, um z.B. Aspekte zu wiederholen, typische Fehlannahmen zu verdeutlichen oder Musterlösungen aufzuzeigen.

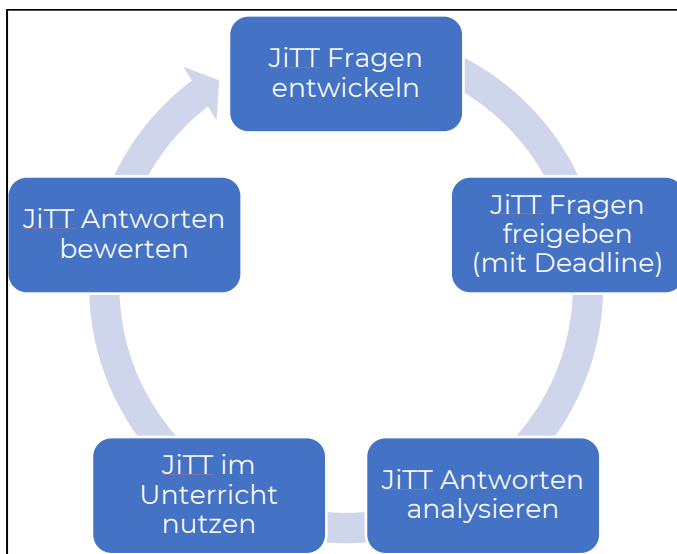


Abbildung 75: Just in Time Teaching (JiTT), eigene Darstellung

Vorteile der JiTT-Methode sind, dass Studierende das notwendige Wissen noch präsent haben, wenn sie in die Lehrveranstaltung kommen und die Möglichkeit zur Mitgestaltung des Unterrichtsinhalts kann motivierend wirken. JiTT-Aufgaben können auch, als weiterer Anreiz, als Teil der Berechnung in die Endnote (ca. 5-10%) einfließen, sollten dann aber vor allem für Mühe und nicht primär für Korrektheit benotet werden.

Bei der Implementierung von JiTT in der Lehre gibt es allerdings auch Fallstricke: So muss den Lernenden klar und deutlich gemacht werden (zu Beginn und wiederholt während des Semesters), dass es sich bei den JiTT-Fragen um formative, nicht summative, Bewertungen handelt, die vor allem ihrer eigenen Lernstandskontrolle und der Reflexion über das eigene Lernverhalten dienen. Zudem ist es hilfreich, eine offene Fehlerkultur zu etablieren und den Lernenden klarzumachen, dass es nicht um das korrekte Beantworten der Fragen geht, sondern darum, sich kritisch mit dem Lernmaterial auseinanderzusetzen.

In diesem Sinne können die im Projekt erstellen LN als vorbereitende Aufgaben dienen, zu denen dann fach-, themen- und lehrzielspezifisch denkanregende Fragen hinzukommen.

Gute JiTT-Fragen zeichnen sich dadurch aus, dass sie ...

- ... unterschiedliche studentische Antworten auslösen, die zur Diskussion im Unterricht genutzt werden können.
- ... sich auf vorhandenes Wissen und Erfahrungen beziehen.
- ... Antworten erfordern, die nicht einfach nachgeschlagen, abgeschaut oder –geschrieben werden können.
- ... eine Reflexion und Formulierung der Antwort mit eigenen Worten erfordern.
- ... zur Angabe zusätzlicher Informationen und Aspekte als Teil der Antwort ermutigen.

Zusätzlich zu den fachlichen Fragen können meta-kognitive Fragen gestellt werden, wie z.B. „Was fandest du am schwierigsten?“, „Was war für dich am interessantesten?“.

Moodle erlaubt eine entsprechende zeitliche Steuerung zur Freischaltung von Aufgaben, so dass die entsprechenden LNs im Rahmen von JiTT kurzfristig zeitlich eingeschränkt werden, und dann nach der Unterrichtsstunde wieder freigegeben werden können.

### 2.5.3 Aktives Plenum

Die Lehrperson schreibt eine oder mehrere Aufgaben an die Tafel und setzt sich dann im Raum ganz nach hinten. Aus der Reihe der Studierenden werden zwei Personen ausgewählt, ein/e Moderator/in und ein/e Schreiber/in, deren Aufgabe es ist, Leute im Plenum aufzurufen bzw. Wortmeldungen aus dem Plenum mitzuschreiben, aber selbst nicht in den Lösungsprozess eingreifen. Aus der Menge der Studierenden werden dann Lösungsideen gesammelt und an der Tafel festgehalten. Die Lehrperson schreitet nur ein, wenn kein geeigneter Lösungsweg zustande kommt oder sich die Diskussion zu weit vom Kern der Aufgabe entfernt.

#### **Zeitaufwand:**

variabel, zwischen 15 und 90 min

#### **Vorteile:**

Alle Studierenden werden potenziell aktiviert und die Hemmschwelle, auch „falsche“ Antworten zu geben, ist geringer. Studierende sind miteinander im Gespräch, können Lösungswege diskutieren. Das Aktive Plenum eignet sich besonders gut in Verbindung mit ICM, da die Methode besser funktioniert, je besser vorbereitet die Studierenden sind.

#### 2.5.4 Beispiele vertiefen

Die Lehrperson sucht Beispiele aus den LNs zu einem Thema heraus und präsentiert diese in der Vorlesung. Es können dazu denkanregende und/oder meta-kognitive Fragen gestellt werden (vgl. JiTT), um die Studierenden zu aktivieren. Anschließend kann das Beispiel von der Lehrperson vertieft werden.

**Zeitaufwand:**

zwischen 5 und 15 min zur Präsentation und Besprechung des Beispiels

**Vorteile:**

Erhöhte wahrgenommene Relevanz der LNs, da ein Beispiel in der Vorlesung besprochen wird und als ‚Sprungbrett‘ dient, um tiefer in ein Thema einzutauchen.

#### 2.5.5 Exemplarisches Zeigen

Es wird exemplarisch ein LN von der Lehrperson präsentiert bzw. durchgespielt, dann bearbeiten die Teilnehmenden 1-2 eigene LNs, entweder allein oder in Kleingruppen, mit punktueller Unterstützung durch die Lehrperson und bekommen dann weitere LNs als Hausaufgabe in die SLP mit.

**Zeitaufwand:**

variabel, jeweils 5 bis 20 min pro LN, das bearbeitet werden soll.

**Vorteile:**

Erhöhte wahrgenommene Relevanz der LNs, da die Lehrperson selbst eines bespricht. Sanfterer Einstieg in die Aufgaben, da sie zunächst in Beisein von Kommilitoninnen und Kommilitonen sowie der Unterstützung von Experten Aufgaben lösen können und dann erst in die SLP übergehen (Stichwort: Scaffolding).

#### 2.5.6 Experimentieren

Die Lehrperson wählt exemplarisch 1-2 interaktive LNs aus und lässt diese von den Studierenden in Einzelarbeit oder in Kleingruppen durchführen und anschließend diskutieren, wie die Fälle zustande kommen, wie die Lösungswege ausgesehen haben, welche Missverständnisse durch die Bearbeitung ausgeräumt wurden usw.

**Zeitaufwand:**

zwischen 5 und 20 min pro LN, zwischen 10 und 20 min für die anschließende Diskussion

**Vorteile:**

Erhöhte wahrgenommene Relevanz der LN, da diese im Unterricht zum Einsatz kommen. Insbesondere Kleingruppendiskussionen nehmen Hemmschwellen, die eigenen Gedanken und Lösungsideen zu präsentieren. Geteilte Missverständnisse und Wissenslücken können in der Diskussion adressiert werden.

**Hinweis:** Hier ist eine enge Abstimmung zwischen Vorlesung, Übungen & Tutorien notwendig, damit keine ungewollte Repetition stattfindet.

### 2.5.7 Peer Instruction Videos

Die Studierenden bekommen im Vorfeld die Aufgabe, allein oder in Kleingruppen kurze „Peer Instruction“ Videos (90-120s) aufzunehmen, in denen sie den anderen Studierenden einen Sachverhalt an einem Beispiel erläutern sollen. Diese Videos werden dann in der Vorlesung abgespielt und durch die Lehrperson besprochen, eventuell problematisiert und anschließend vertieft.

**Zeitaufwand:**

max. 10 min für die Videos (ca. 1-3 am Stück, nicht mehr), dann Vertiefung

**Vorteile:**

Studierende setzen sich mit einem Lehrmaterial intensiver auseinander, da sie es anderen beibringen sollen. Sie können durch die Videos den Unterricht aktiv mitgestalten (siehe JiTT).

### 2.5.8 Themen verteilen

Die Lehrperson bildet Gruppen und verteilt verschiedene LNs (Aufgaben, Experimente) auf die Gruppen, die diese dann bearbeiten und ihre Lösungswege dokumentieren. Die Lehrperson betreut die Gruppen während der Arbeitsphase. Anschließend werden die Aufgaben und Lösungen in einer Peer Instruction Session von jeder Gruppe den anderen Studierenden präsentiert. Die Aufgaben der anderen Gruppen können nachträglich in der SLP von den Studierenden wiederholt und nachbereitet werden.

**Zeitaufwand:**

variabel, zwischen 10 und 30 min für die Bearbeitung des LN und die Dokumentation

Je 5 bis 10 min für die Präsentation pro Gruppe

**Vorteile:**

Studierende lernen voneinander in einer kooperativen Lernform, können gemeinsame Missverständnisse und Wissenslücken erkennen und schließen, und profitieren von der Expertise der Lehrperson, die ihnen während der Phasen unterstützend, moderierend und falls nötig Informationen ergänzend zur Seite steht.

**2.5.9 Wake Up Quizzes**

Zum Einstieg in die Vorlesung als Aktivierung von Vorwissen oder als ‚Appetizer‘, um Interesse zu wecken, zum Abschluss oder während der Lehrveranstaltung als Aktivierung und/oder Lernstandskontrolle für die Studierenden wird ein kurzes LN als Quiz durchgeführt. Das kann entweder im Plenum stattfinden, oder z.B. als „Think-Pair-Share“ umgesetzt werden: Die Studierenden denken dann eine Minute allein über die Lösung nach, tauschen sich anschließend zu zweit/dritt über die jeweiligen Lösungsideen aus und teilen die Lösung dann erst mit dem Plenum.

**Zeitaufwand:**

zwischen 5 und 10 min

**Vorteile:**

Wenig Zeitaufwand, sowohl in Durchführung als auch Vorbereitung. Aktivierung der Studierenden durch Verknüpfung von Vorwissen oder Wecken des Interesses, niedrige Hemmschwelle für falsche Antworten durch „Think-Pair-Share“ Methode.



## 3. Support

### 3.1 Ansprechpartner

Bei allgemeinen Fragen zum Projekt wenden Sie sich bitte an:

thisuccessai@thi.de

### 3.2 Equipment zur Erstellung von Learning Nuggets

- Lightboard, Mobiler Tisch
- Kamera (VLOG), Clip-on Mikrofon, Stativ, Mini-Stativ
- Zwei Moderationskoffer
- Zwei Akustik-Stellwände (schwarz)
- Mobiler Hintergrund (schwarz)
- Tablet mit externer Tastatur
- Zwei Samsung Flips (Digitales Flipchart)
- Hologramm (Holo Circle)

Es steht Ihnen ein Lightboard zur Verfügung. Hierbei handelt es sich um „eine beschreibbare Glasscheibe mit abgedunkeltem Hintergrund zur Produktion von Erklärvideos“ (Hochschulforum Digitalisierung, <https://hochschulforumdigitalisierung.de/de/blog/magdowski-erfahrung-lightboard> ).

Dieses, sowie eine Kamera und ein Mikrofon können bei Bedarf für kurze Zeiträume ausgeliehen werden.

Hierzu senden Sie bitte eine Mail an thisuccessai@thi.de unter Angabe der benötigten Hardware, Einsatzzweck und -zeitraum.

## Literaturverzeichnis

1. Anderson, Lorin W. und Krathwohl, David R. et al. [Hrsg.] (2001): *A taxonomy for Learning, Teaching and Assessing. A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Abridged Edition. New York et al., 12-23.
2. Baumann, Thomas und Melle, Insa (2019): „Evaluation of a digital UDL-based learning environment in inclusive chemistry education“, In: *Chemistry Teacher International*, De Gruyter. Weblink: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/cti-2018-0026/html>
3. Biggs, John und Tang, Catherine (2011): *Teaching for Quality Learning at University*. McGraw-Hill Education (UK): London.
4. Bloom, Benjamin S. (1976): *Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich*. Weinheim und Basel.
5. Burgstahler, S., & Cory, R. (2008). *Universal design in higher education: From principles to practice*. Cambridge, MA: Harvard Education Press.
6. Hattie, John und Zierer, Klaus. 2018. *Visible Learning. Lernen auf den Punkt gebracht*. Schneider Verlag Hohengehren GmbH. Baltmannsweiler.
7. Kolb, D. (1984): *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. New Jersey: Prentice Hall.
8. Kolb, D. und Kolb, A. (2013): *The Kolb Learning Style Inventory 4.0 – A comprehensive Guide to the Theory, Psychometrics, Research in Validity and Educational Applications*. Weblink: [www.learningfromexperience.com](http://www.learningfromexperience.com)
9. Kultusministerkonferenz (2011/2017): *Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe*. Berlin.
10. Rose, David H; Meyer, Anne (2002). *Teaching every student in the digital age: universal design for learning*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
11. Rose, D. H., Harbour, W. A., Johnston, C. S., Daley, S. G., & Abarbanell, L. (2006). *Universal design for learning in postsecondary education: Reflections on principles and their applications*. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 19(2), 135-151.
12. Roth, Jürgen und Wiesner, Heike (2014): „Lernpfade – Ein Weg zur selbstständigen und sinnvollen Nutzung von digitalen Werkzeugen durch Schüler/innen“, In: Roth, J. und Ames, J: *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 1003-1006). Münster: WTM-Verlag.
13. Ryan, Edward L. und Deci, Richard M. (1993): *Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik*. *Zeitschrift für Pädagogik* 1993-2, S. 223-238.
14. Simkins, Scott P. und Maier, Mark H. [Hrsg.] (2010): *Just-in-Time-Teaching. Across the Disciplines, Across the Academy*.
15. Traub, Silke (2015): *Lehren und Lernen mit Methode. Individualisiert, kooperativ auf verschiedenen Lernniveaus*. Schneider Verlag: Hohengehren.