

## Projektkurse am AFG

### Grundsätze:

- 1 Projektkurse werden als zweistündige Jahreskurse unterrichtet, sie stellen ein fachbezogenes oder fächerverbindendes Angebot dar, die an Referenzfächer angelehnt sind. (§ 11 APO-GOST)
- 2 **Ziele:** Projektkurse ermöglichen eine individuelle Förderung und Schwerpunktsetzung in selbstständiges, strukturiertes und kooperatives Arbeiten in anwendungsorientierten Projekten. Dabei steht die **Förderung von Exzellenz** im Fokus.
- 3 **Voraussetzungen:** parallele Teilnahme am Unterricht in einem der Referenzfächer in beiden Halbjahren der Q1, in Ausnahmefällen jahrgangsstufenübergreifend. Die Lehrplanvorgaben des Referenzfaches finden keine Berücksichtigung.
- 4 Projektkurse sind für die Gesamtqualifikation im Rahmen von zwei Grundkursen anrechenbar (Abschlussnote des Jahreskurses in doppelter Wertung; § 14 APO-GOST) oder als besondere Lernleistung (zusätzliches Kolloquium im Rahmen von Abiturprüfungen, § 17 APO-GOST). Es kann nur ein Projektkurs belegt werden.
- 5 Lernende der Q1, die einen Projektkurs belegen, sind von der Verpflichtung, eine Facharbeit zu schreiben, befreit. (§ 14 (3) APO-GOST)

### Projektkurs 3

Referenzfach	Bezeichnung	Lehrkraft
<b>Informatik</b>	<b>Next Level Computer Science: Maschinelles Lernen, KI und Industrie 4.0</b>	Herr Bäumer

#### **Kompetenzen und Ziele:**

Das Fach Informatik wird von außen häufig als reines „Programmieren lernen“ wahrgenommen, was beim Blick auf die Obligatorik des Faches objektiv nie gestimmt hat. Das Fach hat durch den gesellschaftlichen und technologischen Wandel weitere Verschiebungen in Richtung soziologischer, industrieller und ethischer Aspekte erfahren. Ziel des Projektkurses ist eine deutlich über die Obligatorik des Fachunterrichts hinaus gehende **handlungsorientierte Auseinandersetzung mit aktuellen Entwicklungen und Strukturen in der Informatik** und den zahlreichen angebundenen Disziplinen und Professionen.

Der Projektkurs überspannt dabei die gesamte Palette der Kompetenzbereiche des Sek.-II-Lehrplans

#### Informatik:

- Modellieren
- Implementieren
- Darstellen und Interpretieren
- Argumentieren
- Kommunizieren und Kooperieren

Auch bei den Inhaltsfeldern wird im Prinzip die gesamte Palette der Qualifikationsphase angebunden, wobei die Schwerpunkte bei den Inhaltsfeldern 1 (Daten und ihre Strukturierung), 2 (Algorithmen) und 5 (Informatik, Mensch und Gesellschaft) zu sehen sind. Dabei bietet der Projektkurs die Möglichkeit und hat den Anspruch, punktuell deutlich über die Lehrplanobligatorik hinaus inhalts- und prozessbezogene Kompetenzen zu vermitteln. Schwerpunktziele sind dabei insbesondere im Bereich des maschinellen Lernens bzw. „Künstlicher Intelligenz“ zu setzen. Daneben sind Prozessabläufe sowohl innerhalb des Projektkursteams als auch kollaborativ mit den Kooperationspartnern zu nennen.

Anhand mehrerer Projektziele, die abhängig von der aktuellen Kursgröße, kursintrinsischen Motivationen und äußeren Einflüssen (z.B. aktuellen informationstechnologischen Themen, Ideen und Ressourcen der Kooperationspartner, schuleigene Technologieressourcen) wird sowohl das Projektmanagement als Struktur offen dargelegt und thematisiert, als auch ein Rückfluss der Projektergebnisse und Prozesse in den Unterricht der Jahrgangsstufe sowie in den MINT-Profilbereich der Sekundarstufe I gewährleistet.

#### **Idee und Durchführung:**

Das inhaltliche Zentrum des Projektkurses ist der Entwurf und die Implementierung einer Anwendung auf der Basis des Konzepts des maschinellen Lernens. Umrahmt und begleitet wird dieser Schwerpunkt von einer Schaffung und Nutzung innerer und äußerer Strukturen zum Projektmanagement. So werden die Lernenden nicht nur Basisschritte und Begrifflichkeiten des Projektmanagements (z.B. nach DIN/ISO, IPMA ICB) kennen lernen und anwenden, sondern sich auch intensiv mit den Prinzipien und Werkzeugen des agilen Lernens und Projektmanagements (Agiles Manifest, Scrum, Kanban-Boards) auseinandersetzen. Die Arbeitsweise wird sowohl bei der Festlegung der Projektziele als auch bei der Durchführung des Kernprojekts genutzt; sie wird begleitend sowie abschließend ebenso reflektiert und evaluiert wie die Projektziele selbst.

Zur Arbeitsorganisation stehen dem Projektkursteam auf der schuleigenen Cloud Werkzeuge wie Wekan-Boards oder openProject ebenso zur Verfügung wie eine Nextcloud-Instanz und künftig ein Lernmanagementsystem. Hier werden entsprechende Gruppen und Rechte-/Rollenverteilungen entsprechend den Bedarfen des Projekts und des Teams eingerichtet.

Zur Festlegung der Projektziele findet zunächst eine immer tiefgreifendere Auseinandersetzung mit aktuellen Anwendungen und Konzepten des maschinellen Lernens statt, so dass die Schülerinnen und Schüler zu einer Abschätzung der Umsetzbarkeit eigener Ideen in der Lage sind. Dabei ist auch eine Betrachtung der inner- und außerschulischen Ressourcen notwendig. Als Expertenberater fungieren Vertreter des Kooperationspartners Fraunhofer SYMILA. Nach der gemeinsamen Festlegung der Projektziele sind Grundlagen zur Nutzung weiterer Werkzeuge zu schaffen. Viele Umgebungen für maschinelles Lernen (z.B. AppCamps, TensorFlow) bieten Python als Programmiersprache für den einfachen Einstieg an. Das Erlernen der Programmiersprache Python ist allerdings nicht Teil des Lehrplans Informatik, so dass deren Grundlagen beispielsweise durch das Durchlaufen eines Kurses bei den Kooperationspartnern Hochschule Hamm-Lippstadt oder dem Fraunhofer Institut SYMILA in Hamm angeeignet werden.

Zur tiefergehenden Auseinandersetzung mit dem Entwurf und der Umsetzung „künstlich intelligenter“ Systeme bieten sich neben den Kooperationspartnern auch zahlreiche gute Online-Plattformen wie AppCamps, ki-kurs.de und TensorFlow an. Dabei hat stets auch der Bezug zu gesellschaftlichen Aspekten von KI einen hohen Stellenwert, was für einen engen Austausch mit den Sozialwissenschaften- und Philosophiekursen des Jahrgangs genutzt wird (z.B. Bias-Problematik und

Ethik des KI-Einsatzes).

Die tatsächliche Umsetzung der Projektziele erfolgt dann in einer den Zielen angemessenen Entwicklungsumgebung. Je nach Anwendungsszenario kann eine Umsetzung als iPad-App, auf Klein-/Kleinstcomputern (RasPi, Arduino) oder herkömmlichen Desktoprechnern ebenso erfolgen, wie eine enge Anbindung an die schulintern vorhandene Robotik und den überaus zahlreichen Möglichkeiten des *Maker Space*. Insbesondere bei den genannten Anknüpfungspunkten ergibt sich eine enge Verbindung zum Themenbereich „Industrie 4.0“. So sollen auch haptische Komponenten in das Projekt mit einfließen, wodurch auch die Welten des 3D-Drucks, CAD, Sensorik an Kleinstcomputern (Lötstation) oder CNC angebunden und erfahrbar werden, die das Spektrum der heutigen IT-Landschaft entscheidend prägen. Zudem ergeben sich daraus weitere Unterstützungs- und Kooperationsmöglichkeiten mit lokalen Unternehmen, beispielsweise in der KI-gestützten Qualitätskontrolle oder Optimierung von Produktionsabläufen.

Ergebnisse und erworbene Kompetenzen der Projektkursteilnehmer fließen in den Fachunterricht zurück, indem die Herangehensweisen in unterschiedlichen Zusammenhängen vom Projektkurs-Team als Experten und Multiplikator in die Unterrichtsstruktur nicht nur übernommen, sondern auch

aktiv vermittelt wird. Zudem wird das Projektkursteam als Expertenteam in künftigen Pflicht- und Wahlpflichtkursen Informatik der Sek. I begleitend und beratend tätig sein können. Eine Teilnahme am Bundeswettbewerb Künstliche Intelligenz, der jeweils im April startet, ist obligatorisch.

Präsentationen der Projektergebnisse oder Zwischenergebnisse sind sowohl für den Tag des offenen Unterrichts als auch bei Treffen mit den bisherigen oder künftigen Kooperationspartnern vorgesehen.

#### **Leistungsbewertung:**

Die Leistungsbewertung orientiert sich nicht primär an der Erreichung der im Team definierten Projektziele, sondern an der Mitwirkung am Gesamtprozess. Daher sind folgende Aspekte bei der Leistungsbewertung heranzuziehen:

- Einbringen eigener Ideen und Meinungen in Teamgespräche
- angeleitete und selbstständige Einarbeitung in Werkzeuge zur Prozessgestaltung
- angeleitete und selbstständige Einarbeitung in Plattformen sowohl für Maschinelles Lernen als auch Steuerung, Sensorik und Programmierung
- zielgerichtete Anwendung o.g. Werkzeuge und Plattformen
- Dokumentation und Kommunikation der Projekt(teil)ergebnisse
- aktive Teilnahme an Kursen oder Veranstaltungen der Kooperationspartner
- Mitwirkung beim Austausch mit anderen Kursen, Jahrgangsstufen und Kooperationspartnern
- Beiträge und Abstimmung zur Kollaboration
- Ergebnispräsentation
- Besondere Lernleistung bei Einbindung von Wettbewerben (z.B. BW-KI, Jugend forscht)

#### **Ausstattung:**

Viele Aspekte der Recherche, des Entwurfs und der Implementierung sind mit den schülereigenen iPads umsetzbar. Für weitergehende Möglichkeiten und zur Steigerung der Ergonomie werden auch die Schülerarbeitsplätze im Computerraum herangezogen. Projektspezifisch kann auf viele weitere Ressourcen zurückgegriffen werden, die teils vorhanden, teils in Anschaffung und teils perspektivisch angedacht sind:

- vorhandene Ausstattung:
  - 3D-Drucker
  - Lötstationen
  - Roboter (Mindstorms EV3)
- in Anschaffung oder projektspezifisch kurzfristig beschaffbar:
  - CNC-Werktisch

- Raspberry Pi oder Arduino mit einfacher Sensorik oder Aktuatoren
- perspektivisch:
  - Roboter „NAO“ oder vergleichbar
  - Edge-Server (Anbindung von Rechenleistung per Funk für z.B. iPads oder AR-Brillen)
  - Augmented-Reality-Brillen

**Weitere Fächer:** Physik, Mathematik, Sozialwissenschaften, Biologie, Philosophie

**Kooperationspartner:**

HSHL und Fraunhofer Anwendungszentrum SYMILA, Hörmann, Klingele, ThermoSensor

gez. Bäumer