Kerbal Space Program - Projektarbeit

Realschule
Sek 1 (Klasse 5-10)
Physik (PHY)
8 Unterrichtstunde(n)
Zusätzliche Angaben zum Zeitaufwand:
3 x 90 Minuten für das Projekt + 10 Minuten in der letzten Unterrichtsstunde vor dem Projektbeginn
Grundlegende Idee der Unterrichtseinheit

In *Kerbal Space Program* erhalten die Schüler*innen die Möglichkeit, die Komplexität der realen Raumfahrt immersiv und durch learning by doing zu erleben. Insbesondere das Machen von Fehlern und das anschließende Lernen aus diesen ist eine große Stärke dieses Spiels. Jeder Fehlschlag bringt einen näher an sein Ziel und macht einen großen Teil des Spielspaßes aus. Das erstellte Material nutzt genau diese Eigenschaft des Spiels und soll die in Kleingruppen arbeitenden Lernenden bei der Planung und Durchführung einer eigene Mondmission unterstützen. Auch wenn durch Modifikationen am Spielstand und Δv – Empfehlungen die Schüler*innen die Komplexität des Spiels verringert wird, ist dies ein hoch gestecktes Ziel. Um dieses zu erreichen, werden die Schüler*innen einer Gruppe verschiedene Expert*innenrollen einnehmen:
- Startkommandant*in: Plant und steuert die Rakete für die Startphase und die Landung auf Kerbin (Phase 1,2,9)
- Orbitnavigator*in: Plant und steuert die Rakete aus dem Kerbin-Orbit in einen Mond-Orbit und später aus dem Mond-Orbit wieder zurück zu Kerbin (Phase 3,4,8)
- Mondpilot*in: Plant und steuert die Landung auf dem Mond und dessen Rückflug in den Mondorbit (Phase 5,6,7)

Sämtliche zusätzliche Materialien zu der Unterrichtseinheit können über seafile heruntergeladen werden, darunter u.a. die Power-Point-Präsentationen und Installationsdateien.

Anspruch für Lehrkraft in Hinblick auf Technik und Spielerfahrung

★☆☆☆ Keine Vorerfahrung mit digitalen Spielen und kaum technische Kenntnisse nötig
★★☆☆ Grundlegende Computerkenntnisse, aber keine Vorerfahrung mit digitalen Spielen nötig
★★★☆ Vorerfahrung mit Games empfehlenswert
★★★★ Konzepte für Gamer

geeignet für
Ergänzung
Gruppenarbeit
Übung

Bildungsplanbezug

Inhaltsbezogene Kompetenzen
BKMB - Kommunikation & Kooperation
Prozessbezogene Kompetenzen
BNT - Kommunikation
AST - Kommunikation

Vorbereitung

Vorbereitungszeit: 2 h
In der Schule muss eine Softwareinstallation vorgenommen werden.
Die LehrerInnen müssen zur Vorbereitung das Spiel gespielt haben.

Vorraussetzungen

Zum Spielen benötigte Geräte
PC, Computer
Materialliste
Klassensatz Computer/Laptops (Windows, Linux, Mac)
Computer für die Lehrperson mit Präsentationssoftware (z.B. PowerPoint) + Präsentationsmöglichkeit (z.B. Beamer)
Kerbal Space Program (Kostenlose Education Edition oder gekauft über Steam)
Ein Drucker und ausreichend Papier für die Missionsanleitungen für die Expert*innen und Broschüren.

Personelle Unterstützung

In der Regel wird folgende personelle Unterstützung benötigt:
Die Benutzeroberfläche des Spiels kann teilweise etwas unübersichtlich sein. Daher sollte die Lehrkraft den Lernenden bei Fragen zu Spielbedienung zur Verfügung stehen. In bisherigen Durchführungen hat sich für Lernende insbesondere die Konfiguration der Stufenreihenfolge als herausfordernd dargestellt.

Unterrichtsabschnitt
10 min
Letzte Stunde vor dem Projektbeginn - Ansage organisatorischer Inhalte
Inhalt des Unterrichtsabschnittes

Präsentiert Lernenden Vorhaben des kommenden Projekts:

- Planung & Durchführung einer virtuellen Mondmission
- Virtuell, da im Spiel „Kerbal space Program“
- Sieht dann wie folgt aus: (PPT-Video)
- Könnt aus Einzelteilen eine Rakete zusammenbauen und sie dann starten
- Das System: Kerbin, Mun, Minmus (Weiter Weg, aber deutlich Kleiner) (PPT)
- Unterschiedliche Ziele möglich (PPT)
    - Landung einer Sonde oder Kerbalnauten + Rückflug
    - Entscheidung wirkt sich auf Schwierigkeit des Vorhabens aus
- Für Vorhaben Bildung von 3er (4er) Gruppen
- Expertenrollen in jeder Gruppe (PPT)
    - Startkommandant
    - Orbitnavigator
    - Mondpilot
- Müssen sich nicht fachlich drauf vorbereiten
- Stattdessen: (PPT)
    - Gruppenbildung
    - Verteilung der Expert*innenenrollen
    - Wählen des Vorhabens
    - (Optional) Erstellung einer eigenen Flagge (am Projekttag auf USB-Stick mitbringen oder per Mail an Lehrkraft)
- *„Steht alles in Broschüre drin“*

Anmerkungen: Bei Unstimmigkeiten bei der Gruppenbildung sollten generell 4er Gruppen gebildet werden. Eine Rolle kann dabei doppelt belegt werden.

Unterrichtsform

Plenum

Material und Technik des Unterrichtsabschnittes

- PowerPoint 1 (Organisatorisches)
- Internet für PowerPoint-PC
- Präsentationsmöglichkeit (Beamer,…)
- Broschüren für mögliche Ziele

Vorbereitung (abseits vom Unterricht)
Inhalt des Unterrichtsabschnittes

Installiert KSP-Edu auf den Geräten (falls alle Computer der Klasse gleich sind: Auf einem installieren, die folgenden Einstellungen vornehmen und den gesamten Spieleordner auf alle anderen Geräte kopieren)

Stellt in „Einstellungen“ unter:

- „Input“ bei „Game“ in Zeile „Camera“ bei „Zoom in“ und „Zoom out“ als Secondary „+“ und „-“ ein
- „Input“ bei „Flight“ in Zeile „Throttle“ als Secondary die Capslock-Taste ein und entfernt sie bei „Vessel“ in Zeile „Systems“ aus „Precision Control Toggle“ als Taste
- Kopiert den Spielstand „Raumfahrtprojekt“ in den „saves“-Ordner des Spieleordners
- Überschreibt „Partcategories.cfg“ in Spielordner/Gamedata/Squad/PartList
- Überschreibt dictionary.cfg“ in Spielordner/Gamedata/Squad/Localization
- Erstellt Verknüpfung auf Desktop
- Überprüft, ob Windowstaste+G die Xbox-Game-Bar öffnet (falls ja, können SuS später direkt Aufnahmen von ihren Raketen machen)

Alle oberen Schritte lassen sich überspringen, wenn stattdessen in den Spieleordner der Inhalt des „Kerbal Space Program EDU Installationsdatein“-Ordners reinkopiert wird und doppelte Datein überschrieben werden.

Die weiteren Einstellungen müssen jedoch an jedem Gerät seperat durchgeführt werden.

- Kopiert Flaggen der Lernenden in Spielordner/Gamedata/Squad/FlagsAgency
- Löscht Optional:
    - In /Gamedata den „EduEgg“-Ordner
    - In /Gamedata/KerbalEdu/ den „Cabbage“- Ordner
- „Graphics“ : alles so niedrig, dass Raketenbau/Flug einigermaßen flüssig funktioniert **(„Anti-Aliasing“ auf „2x“ lassen)** und Stellt **„Highlight FX“ an** und (Hebt teile in Werkstatt besser hervor)

Schüler*innentätigkeiten:

- Verteilt Laptops im Raum und steckt sie an den Strom an (Spiel zieht allgemein viel Akku)
- Bilden eigenständig Gruppen
- Verteilen in der Gruppen Expert*innenrollen
- Wählen Ziel der Mission
- Erstellen Gruppenflagge

Unterrichtsform

Einzelne Gruppen arbeiten gemeinsam zu Hause

Material und Technik des Unterrichtsabschnittes

- N+1 Geräte (Computer, Laptops) auf denen die KSP-Edu installiert ist

- Spielstände
- Verteilersteckdosen und Ladekabel

10 min
Block 1 - Begrüßung & Organisatorisches
Inhalt des Unterrichtsabschnittes

1. Begrüßungsritual

2. Plan für heute/nächsten 3 Blöcke:

Block 1:

■ Erklärung Bedienung von KSP (Baumenü, finden der Trainingsmissionen)

■ Individuelles herumprobieren mit Software

Block 2:

■ Jeder Fokus auf seinen Aufgabenbereich (Training)

■ Austausch zwischen den Expert*innen

Block 3:

■ Gemeinsame Erstellung der Rakete

■ Durchführung der Mission

Unterrichtsform

Plenum

Material und Technik des Unterrichtsabschnittes

- PowerPoint 2 Projekt
- Präsentationsmöglichkeit (Beamer,...)

25 min
Block 1 - Bedienungserklärung
Inhalt des Unterrichtsabschnittes

- *„Fahrt nun bitte die Computer hoch und startet Kerbal space Program“* (Desktop)
- Startet KSP (auf Beamer zu sehen)
- Sagt: SuS sollen nicht in Einstellungen gehen, da Softwarefehler. Falls doch: ALT+F4+(FN) drücken und KSP neustarten

Zeigt:

- Manövrieren zur Auswahl zum Projektspielstand (Raumfahrtprojekt)
- Auswahl von Trainingsmissionen „Spielstand laden“ (lädt „Grundlagen“)
- Höhenanzeige/Tempo der Rakete
- Umgucken: Maus/Pfeiltasten + -

- Wichtige Tasten (WASD EQ, T(Autopilot), Leertaste, Shift/STRG X/Z
- (Solarzellen ausklappen) Rechtsklicken
- Karte, Vorspulen, (sehen, welche Farbe Flugrichtung auf Umlaufbahn hat)
- Rückkehr in bekannte Ansicht
- **Bau von Rakete:** Teilereiter für Expert*innen: (Grundlagen)
- Bau/verbinden/rotieren von Teilen, (Baut Cockpit+tank+triebwerk)
- Verschieben der gesamten Rakete nach oben
- Schubkraft von Triebwerken
- **Stufen (Hinzufügen/Einstellen)**
    - Reihenfolge (Unten=Anfang)
    - Drüberhalten=>Leuchtet auf
    - Symbole klären
- Booster vs. Raketenantriebe
- Rechtsklick auf teile
- Stabelisierungskabel,
- Symetriefeature,
- Rakete Laden (Grundlagen)
- Treibstoffversorgung (Ressource Analyses Tool)
- Speichern
- Flaggenwahl
- Starten der Rakete
- Navigation zurück zur Werkstatt

Die SuS folgen den Anweisungen, machen die gezeigten Tutorial-Schritte nach und können dabei Verständnisfragen stellen.

Unterrichtsform

Plenum

Material und Technik des Unterrichtsabschnittes

- N+1 Geräte mit KSP Edu
- Präsentationsmöglichkeit (Beamer,...)

30 min
Block 1 - Übung
Inhalt des Unterrichtsabschnittes

„Ihr habt nun 30 Minuten Zeit um selber jetzt alles auszuprobieren. Versucht in der Zeit eine Rakete zu bauen. Startet sie und fliegt mit ihr möglichst weit weg. Meldet euch gerne bei weiteren Fragen zur Bedienung.Falls ihr euch noch etwas unsicher mit dem Program fühlt: Ladet „Grundlagen“ in der Raketenwerkstatt. Startet die Rakete und nehmt an ihr Veränderungen vor. Guckt, was die Veränderungen bewirken.“

Die SuS erkunden frei allein oder mit Gruppenmitgliedern die Software (Bau von Raketen, Flug von Raketen). Die LK hilft bei Fragen bzgl. der Bedienung der Software.

Unterrichtsform

Gruppen- / Einzelarbeit

Material und Technik des Unterrichtsabschnittes

- N+1 Geräte mit KSP Edu

5 min
Block 1 - Feedback
Inhalt des Unterrichtsabschnittes

Inhalt: Eindruck der SuS

Lehrkraft: Fragt nach **Erfahrungen der SuS** (Was haben sie gebaut? Sind sie klargekommen mit der Bedienung? Was schätzt ihr als besonders schwierig ein?)

Schüler*innen: Berichten von Ihren Erfolgen/ Fehlschlägen/ Schwierigkeiten/ Größten Explosionen.

Lehrkraft: „Wie seid ihr damit umgegangen? Habt ihr jetzt eine Lösung?“.

Unterrichtsform

Plenum

5 min
Block 1 - Einweisung Expertenarbeit
Inhalt des Unterrichtsabschnittes

Lehrkraft:

- *„Nun ist es an der Zeit, dass wir uns auf das Ziel konzentrieren“*
- *„Alle eure Vorhaben bestehen aus verschiedenen Phasen, welche ihre eigenen Herausforderungen mit sich bringen“*
    - Startkommandant*in
    - Orbitnavigator*in
    - Mondpilot*in

Daher **Expert*inneneinteilung**

- SuS sollen sich jetzt mit ihrer Phase der Mission beschäftigen
- Dazu Trainingsmissionen nutzen (Spielstände Laden, Trainingsmission in Papierform)
- Kriegen dafür für ihre Rollen passende Teile
- *„Schreibt eine Checkliste für Dinge, an die ihr für eure Phase denken müsst“*
- Notieren Fragen, Probleme, Unsicherheiten (und machen gerne Fotos) für spätere Expert*innenrunde

Schüler*innen: Stellen Fragen zur aktuellen Aufgabe

Unterrichtsform

Plenum

Material und Technik des Unterrichtsabschnittes

- PowerPoint 2
- Präsentationsmöglichkeit (Beamer,…)

15 min
Block 1 - Gewinnung von Expertise
Inhalt des Unterrichtsabschnittes

Inhalt: SuS werden durch Bearbeitung von Aufgaben zu Expert*innen in ihrem Gebiet

Schüler*innen:

- Bearbeiten eigenständig Trainingsmissionen
- (Lernen den Ablaufs mit vorgefertigten Raketen kennen; Erreichen die Phasenziele mit eigenen Aufbauten)
- Machen Fehler und Wiederholen Missionen
- Dokumentieren Schwierigkeiten/Checkliste
- Stellen Fragen

Lehrkraft: Berät/hilft bei Fragen zum Programm

Unterrichtsform

Einzelarbeit

Material und Technik des Unterrichtsabschnittes

- N+1 Geräte mit KSP Edu-Version installiert
- Trainingsmissions AB‘s

5 min
Block 2 - Begrüßung
Inhalt des Unterrichtsabschnittes

Inhalt: Begrüßungsritual der Schule (Anwesenheit,…)

- Computer & Beamer starten
- Begrüßungsritual durchführen & im Anschluss in die Stunde einleiten

Unterrichtsform

Plenum

65 min
Block 2 - Gewinnung von Expertise
Inhalt des Unterrichtsabschnittes

Inhalt: SuS werden durch Bearbeitung von Aufgaben zu Expert*innen in ihrem Gebiet.

Schüler*innen:

- Bearbeiten eigenständig Trainingsmissionen
- (Lernen den Ablaufs mit vorgefertigten Raketen kennen; Erreichen die Phasenziele mit eigenen Aufbauten)
- Machen Fehler und wiederholen Missionen
- Dokumentieren Schwierigkeiten
- Stellen Fragen

Lehrkraft: Berät/hilft bei Fragen zum Programm

Unterrichtsform

Einzelarbeit

Material und Technik des Unterrichtsabschnittes

- N+1 Geräte mit KSP Edu-Version installiert

15 min
Block 2 - Expert*innentreff
Inhalt des Unterrichtsabschnittes

Lehrkraft:

- Kündigt Ende der Einzelarbeit an/Nennt Orte, wo sich die jeweiligen Expert*innen nun zusammensetzen sollen (können Laptops mitnehmen)

Schüler*innen:

- Expert*innen gleicher Expertise präsentieren ihre gebauten Raketen und erläutern Erfolge und Schwierigkeiten der Konstruktion
- Erörtern bezüglich der Schwierigkeiten mögliche Anpassungen an der Konstruktion

Unterrichtsform

Gruppenarbeit

Material und Technik des Unterrichtsabschnittes

- N+1 Geräte mit KSP Edu-Version installiert

5 min
Block 2 - Feedback
Inhalt des Unterrichtsabschnittes

Inhalt: Eindruck der SuS ermitteln

Lehrkraft:

- Fragt nach Erfahrungen der Expertengruppen (Was klappt?/ Wo Herausforderungen/Schwierigkeiten?)

Schüler*innen:

- Berichten von ihren Erfahrungen

Nach Pause/Nächstes Mal:

- Bau der Raket
- An die SuS, die eine bemannte Mission planen:
    - Können bei zu großen Schwierigkeiten alternativ eine Sondenmission planen oder unmoralisch trotzdem Kerbal mitnehmen und keine Rückreise einplanen

Unterrichtsform

Plenum

10 min
Block 3 - Begrüßung & Organisatorisches
Inhalt des Unterrichtsabschnittes

Inhalt: Begrüßungsritual der Schule (Anwesenheit,…) & Erläuterung des Ablaufs des aktuellen Blocks

Begrüßungsritual:

- *„Nun an der Zeit, dass ihr in eurer Gruppe wieder zusammenkommt und mit dem Bau eurer Rakete beginnt“*
- *„Plant am besten die Mission vom Ende zum Anfang und beachtet das bisher Gebaute“*
- Zudem:
    - *„Wenn die Rakete bereit ist, einfach loslegen.“*
    - *„Ihr könnt Schnellspeicherfunktion nutzen, wenn Schwieriges überstanden wurde/bevor steht“* (Landung - beim Scheitern neu laden)
    - An Kerbalmissionen: *„Testet auf Startrampe, ob ihr aussteigen könnt.“*

Schüler*innen: Stellen Fragen

Lehrkraft: Beantwortet Fragen

Unterrichtsform

Plenum

Material und Technik des Unterrichtsabschnittes

- PowerPoint 2
- Präsentationsmöglichkeit (Beamer,…)

65 min
Block 3 - Durchführung der Mission
Inhalt des Unterrichtsabschnittes

Inhalt: Gemeinsame Konstruktion der Rakete, (Mehrfache) Durchführung der Mission (…Falls Probleme auftreten)

Schüler*innen:

- Entwerfen gemeinsam in der Gruppe die Rakete
- Jede*r Expert*in kümmert sich jeweils um die eigenen Teile
- SuS supervisen sich gegenseitig beim Bau
- Durchführung der Mission
    - Bei Fehlschlag Diskussion bzgl. Ursache + Optimierung der Rakete, um die Ursache auszumerzen

Lehrkraft:

- Hilft bei Fragen/Ratlosigkeit
- Erklärt Kerbalnautengruppen, wie Kerbals:
    - aussteigen
    - sich bewegen
    - Flaggen aufstellen können
    - Jetpack nutzen

Unterrichtsform

Gruppenarbeit

Material und Technik des Unterrichtsabschnittes

- N+1 Geräte mit KSP Edu-Version installiert

15 min
Block 3 - Feedback/Auswertung
Inhalt des Unterrichtsabschnittes

Inhalt: Austausch von Erfahrungen und Emotionen der Sus untereinander

Lehrkraft:

- Stoppt Gruppen (Unabhänig von ihrem aktuellen Status)
- Fragt Gruppen, wie Mission bisher gelaufen ist und was gut funktioniert hat
- Erkundigt sich nach ihren Erlebnissen
- *„Jeder von euch hat heute Fehler gemacht. Das ist absolut verständlich bei dieser komplexen Aufgabe. Wie seid ihr mit Fehlern umgegangen? Was hat das mit euch gemacht?“*

Schüler*innen: Berichten von Schwierigkeiten/Scheitern und den Umgang damit.

Lehrkraft:

- Beschreibt Projekt von heute als komplexes Thema (insbesondere in Bezug auf zeitliche Rahmenbedingungen)
- *„Fehlschläge sind normal“*
    - Lehrkraft berichtet von ihren persönlichen Starterfahrungen mit KSP
- *„Fehler passieren auch bei Profis“*
    - Apollo 1: Feuer in der Kapsel
    - N1 (Soviets Mondrakete): Kein erfolgreicher Start
- Beschreibt Fehler als eine gute Möglichkeit, Dinge zu Lernen
    - Aus Apollo 1 lernte NASA, wie dies verhindert werden kann
    - N1: SU nie auf dem Mond mit Person. Sahen ein, dass dieses Risiko auch nicht nötig ist (kann stattdessen mit Sondenmissionen durchgeführt werden)
- Beispiel SpaceX (PPT)
- Vermittelt: Fehler machen ist menschlich, man kann draus lernen, Fehler haben nichts mit „Dumm sein“ zu tun

Unterrichtsform

Plenum

Ergänzende Materialien

Materialupload
Wissenschaftliche Hausarbeit.pdf
Dateigröße: 5.62 MB
Herunterladen
Powerpoint 2 Projekt.pdf
Dateigröße: 1.49 MB
Herunterladen
Powerpoint 1 Organisatorisches.pdf
Dateigröße: 0.54 MB
Herunterladen
Startkommandant.pdf
Dateigröße: 0.58 MB
Herunterladen

Orbitnavigator.pdf
Dateigröße: 0.91 MB
Herunterladen
Mondpilot.pdf
Dateigröße: 0.71 MB
Herunterladen
Broschüre.pdf
Dateigröße: 0.33 MB
Herunterladen