GAMES
im Unterricht

Kerbal Space Program

Kerbal Space Program ist Raumfahrt-Simulation und Management-Simulation gleichzeitig. Die Spieler*innen agieren in einer Raumfahrt Agentur. Dabei müssen vom Auftragsmanagement bis zum Bauen von Raketen und Spaceshuttles alle einzelnen Schritte im Vorhinein bedacht und geplant werden. Schauplatz ist das fiktionalen Sonnensystem Kerbal mit den gleichnamigen, lustigen Kerbals.

Gymnasium Sek 2 (Klasse 11-13)	Physik (PHY)	6 Unterrichtstunde(n)

Grundlegende Idee der Unterrichtseinheit

Mit *Kerbal Space Program* erhalten die Schüler*innen die Chance, sich einem realistischen Raketenflug unter Zuhilfenahme von bisherigem Wissen aus dem Physikunterricht theoretisch anzunähern. Dabei werden mehrere Teilgebiete des Physikunterrichts wie z.B. Dynamik, Kinematik, Mechanik und Energie miteinander verknüpft.

Nach einer Einführung in die Raketenphysik und *Kerbal Space Program* durch die Lehrkraft, sowie einem gemeinsamen Brainstorming folgt eine umfangreiche Gruppenprojektphase, welche den Kern der Unterrichtseinheit bildet.

Im Gruppenprojekt lernen die Schüler*innen anhand von Fragestellungen die theoretischen Grundlagen eines Raketenflugs kennen. Beim erkundenden Lernen fügen Sie schrittweise die einzelnen Teilprobleme zusammen, wobei die Komplexität mit den Fragestellungen mit jedem Schritt steigt. Die Fragestellungen werden von den Schüler*innen analysiert und mögliche Lösungen mit Hilfe von *Kerbal Space Program* praktisch überprüft. Im Anschluss an die Planung des Raketenflugs wird dieser mit der Simulationsfunktion von KSP durchgeführt. Das geplante Vorgehen wird mit dem Ergebnis verglichen, wobei Veränderungen eingearbeitet werden und die Simulation beliebig oft wiederholt werden kann.

Die Unterrichtseinheit fördert das Problemlösen und das eigenständige Erarbeiten von Erkenntnissen durch Wissenstransfers sowie Kooperation und Komunikation.

In einer abschließenden Ergebnissicherungsphase präsentieren die Schüler*innen ihre Lösungen zu den Fragestellungen.

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

Bildungsplanbezug

Inhaltsbezogene Kompetenzen

- PHY - Denk- und Arbeitsweisen der Physik
- PHY - Mechanik: Kinematik
- Dynamik
- Kinematik

Prozessbezogene Kompetenzen

- Erkenntnisgewinnung
- Kommunikation und Kooperation
- Problemlösen
- kollaboratives Arbeiten
- Analysieren und Bewerten

Leitperspektiven

- Medienbildung (MB)

Vorbereitung

✔ In der Schule muss eine Softwareinstallation vorgenommen werden.
✔ Die LehrerInnen müssen zur Vorbereitung das Spiel gespielt haben.

Vorraussetzungen

Räumliche Ansprüche

Computerraum

Zum Spielen benötigte Geräte

- PC, Computer

Personelle Unterstützung

Nein Die Sprache muss eventuell indirekt über Steam auf Deutsch umgestellt werden.
Aufgrund der Komplexität der Benutzeroberfläche und der Thematik von 'Kerbal Space Program' ist es für die Lehrkraft sinnvoll, sich im Voraus selbst umfassend in das Spiel einzuarbeiten. Dabei können allerdings alle weiteren Gebäude neben der "Fahrzeugfabrik" und der "Startrampe" ignoriert werden.

Unterrichtsabschnitt

15 min	Zielsetzung der Unterrichtseinheit

Inhalt des Unterrichtsabschnittes

Die Lehrkraft stellt den Schüler*innen das Thema der Unterrichtseinheit vor.

Dabei soll ein Raketenflug im Spiel *Kerbal Space Program* durchgeführt und anschließend analysiert und theoretisch durchdrungen werden.

Die Unterrichtseinheit findet als Gruppenarbeit statt, bei welcher die Schüler*innen durch Kooperation und Kommunikation sowie dem Rückgriff auf frühere Themengebiete und der Kombination von vorherigen Wissensständen eigenständig zum Ziel gelangen sollen. Das Problemlösen und das eigenständige Erarbeiten von Erkenntnissen durch Wissenstransfers stehen im Vordergrund.

Die Lehrkraft gibt bei Bedarf Tipps und Hilfestellung, um die Schüler*innen in ihrer Reflexion zu unterstützen.

Im Laufe der Unterrichtseinheit sollen sich die Schüler*innen einem theoretischen Modell eines Raketenflugs möglichst genau annähern.

Zu Beginn der Stunde bietet sich ein Brainstorming mit der Klasse an, um den Schüler*innen alle möglichen Einflussfaktoren bei einem Raketenflug ins Gedächtnis zu rufen.

Unterrichtsform

Plenum

Material und Technik des Unterrichtsabschnittes

Tafel für das Brainstorming

Unterrichtsabschnitt

20 min	Die Benutzeroberfläche von Kerbal Space Program

Inhalt des Unterrichtsabschnittes

Aufgrund der Komplexität des Spiels stellt die Lehrkraft den Schüler*innen *Kerbal Space Program* zuerst vor und führt Sie durch die ersten Schritte.

Dafür erstellt die Lehrkraft einen neuen Sandbox-Spielstand und zeigt den Schüler*innen die "Fahrzeugfabrik" und die "Startrampe" (die anderen Gebäude können im Sandbox Modus ignoriert werden und sind für den Versuchsaufbaue irrelevant).

Zur Demonstration wird die erste Rakete gebaut und an der Startrampe gezündet. Die Lehrkraft erläutert währenddessen die Benutzeroberflächen der zwei Modi und die Schüler*innen erhalten die Möglichkeit, Fragen zu stellen.

Unterrichtsform

Plenum

Material und Technik des Unterrichtsabschnittes

PC mit Kerbal Space Program

Unterrichtsabschnitt

25 min	Erkundungsphase: Die erste eigene Rakete

Inhalt des Unterrichtsabschnittes

Nach der Demonstration durch die Lehrkraft werden die Schüler*innen selbst tätig und machen sich mit *Kerbal Space Program* vertraut.

Die Erkundungsphase soll den Schüler*innen die Möglichkeit geben, sich im Spiel zu orientieren, um sich im späteren Verlauf auf die Fragestellungen fokussieren zu können.

Unterrichtsform

Gruppenarbeit (2er-Gruppen)

Material und Technik des Unterrichtsabschnittes

PC mit Kerbal Space Program

Unterrichtsabschnitt

180 min	Gruppenprojekt

Inhalt des Unterrichtsabschnittes

Die Schüler*innen bilden nun Gruppen für den weiteren Verlauf der Unterrichtseinheit (idealerweise 4-er Gruppen).

Das Ziel des Gruppenprojekts ist die schrittweise Erkundung anhand ausgewählter Fragestellungen.

Die Schüler*innen sollen durch die Fragen zu einer Modellierung eines Raketenflugs gelangen, die im Rahmen ihrer Möglichkeiten und Fähigkeiten verschiedene Einflussfaktoren berücksichtigt.

Methodisch wird dabei wie folgt vorgegangen:

1. Die Schüler*innen analysieren die Fragestellung. Erste Überlegungen zur Lösung und wichtigen Bestandteilen werden formuliert und notiert.

2. Eine mögliche Lösung wird berechnet. Einschränkungen der Lösung, eventuelle Ungenauigkeiten usw. werden notiert.

3. Die theoretische Lösung wird mit Hilfe von *Kerbal Space Program* simuliert und überprüft.

4. Eventuell werden Anpassungen an der Lösung von Schritt 3 vorgenommen und der Raketenflug erneut simuliert. Dies wird wiederholt, bis die Schüler*innen mit dem Ergebnis zufrieden sind.

5. Die Fragestellung wird auf Basis der Modellierung und der vorherigen Überlegungen beantwortet.

Beispielhafte Durchführung:

Fragestellung: Wie muss eine Rakete konstruiert sein, um von der "Startrampe" abheben zu können?

1. Es geht um die Schubkraft der Rakete und die Gravitationskraft.

2. Die Schubkraft der Rakete muss größer als die Gravitationskraft auf die entsprechende Masse der Rakete sein, damit diese abheben kann. Die Masse der Rakete kann dabei als konstant angenommen werden, auch wenn sie durch das Verbrennen des Treibstoffs kontinuierlich abnimmt.

3. Eine entsprechende Rakete wird konstruiert, bei der die Schubkraft etwas größer ist als die Gravitationskraft.

4. Danach wird die Rakete so modifiziert, dass sie etwas zu schwer ist, um starten zu können. Die beiden Versionen werden auf der "Startrampe" getestet, um die Überlegung zu überprüfen.

5. Die Fragestellung wird mit Bezugnahme auf die konstruierten Raketen beantwortet. Mehrere Lösungen sind möglich, abhängig vom vorliegenden Antrieb der Rakete. Die Masse wird als konstant angenommen, Luftwiderstand wird vernachlässigt.

Unterrichtsform

Gruppenarbeit (4-er Gruppen)

Material und Technik des Unterrichtsabschnittes

PC mit Kerbal Space Program

Heft und Stifte zur Dokumentation

Unterrichtsabschnitt

30 min	Ergebnissicherung und Ausblick

Inhalt des Unterrichtsabschnittes

Zum Abschluss der Projektphase stellen die Gruppen ihre Lösungen zu den Fragestellungen vor. Dies ermöglicht die Ergebnissicherung und den Abgleich von unterschiedlich geeigneten Lösungen.

Die Lehrkraft wählt dafür pro Fragestellung eine Gruppe mit einer passenden Lösung aus. Die Gruppen bereiten ihre Lösungen vor und präsentieren diese in der nächsten Stunde vor der Klasse. Die anderen Gruppen notieren sich die entsprechenden Lösungen und vergleichen diese mit ihren Überlegungen.

Anschließend kann die Lehrkraft einen weiterführenden Ausblick in die Raketenphysik geben. (Siehe dazu "Raketenphysik, Raketengleichung von ZIOLKOWSKI" im Anhang).

Unterrichtsform

Plenum

Material und Technik des Unterrichtsabschnittes

Tafel oder Beamer für die Präsentationen

AdrianZipfel, CC-BY-SA 4.0