

Verlaufsplan – Einsatz von Computerspielen im Fach Physik

Stundenthema:	Einführung in das Spiel ‚Bridge Constructor Portal‘	Stundenummer:	1
Kompetenz- bzw. Lernzielformulierungen (curriculare Anbindung)			
<p>Für Gymnasien (Orientierung E-Niveau; Basiskonzept Wechselwirkungen): Stufe 1 - Die Schülerinnen und Schüler haben das Wechselwirkungskonzept erweitert und soweit formal entwickelt, dass sie Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen. Stufe 2 - Die Schülerinnen und Schüler können mithilfe des Wechselwirkungskonzepts auch auf formalem Niveau Beobachtungen und Phänomene erklären sowie Vorgänge beschreiben und Ergebnisse vorhersagen, sodass sie Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen.</p> <p>Für Realschulen (Orientierung M-Niveau; Inhaltsfeld Kräfte und Maschinen): Die Schülerinnen und Schüler können Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen.</p> <p>Für Haupt- und Gesamtschulen (Orientierung G-Niveau; Inhaltsfeld Bewegung und ihre Ursachen): Die Schülerinnen und Schüler können Bewegungsänderungen und Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen sowie die Bedeutung des Trägheitsgesetzes und des Wechselwirkungsgesetzes erläutern.</p>			
Minimalziel:	Die Schülerinnen und Schüler lernen die Spielmechaniken kennen und können die ersten Level mit Hilfestellungen meistern.		
Maximalziel:	Die Schülerinnen und Schüler beherrschen die Spielmechanik und wenden die Bauteile ohne Hilfe an.		

Zeit	Phase	Geplanter Stundenverlauf	Sozialformen	Medien	Didaktischer Kommentar
5“	Ankommen/ Technische Vorausset- zungen schaffen	Die SuS melden sich an den Schülergeräten an und starten das Spiel. Die Lehrkraft stellt sicher, dass technische Hindernisse bei allen SuS ausgeräumt sind. Die SuS stoppen mit dem Erreichen des Startbildschirms.		Spiel Schülergeräte	Die Lauffähigkeit des Spiels sollte im Vorfeld getestet werden. Eventuelle Schwierigkeiten sollten mit der Administration besprochen und behoben sein. Im Normalfall werden die SuS zu diesem Zeitpunkt sehr motiviert sein, daher sollte diese Phase so kurz wie möglich sein. Eventuell kann das Anmelden und Spielstarten im Vorfeld über eine zentrale Steuerung erfolgen. Es kann zur Herausforderung werden, allen SuS einen gemeinsamen Start zu ermöglichen. Dennoch sollten die SuS erst nach der Einführung starten. Je nach genutzten Spielaccounts können bereits Spielstände vorhanden sein. Diese sollten vor Beginn gelöscht werden.
5“	Einführung in das Spiel	Die Lehrkraft stellt das Spiel ‚Bridge Constructor Portal‘ vor. Das Ziel ist es, die Gabelstapler von der Startposition, in die Zielröhre fahren zu lassen. Wichtig: Es wird kein Hinweis auf die Spielmechaniken gegeben.	Frontal	Hilfekarten	Nicht jede <i>Hilfekarte</i> ist eine konkrete Hilfe. Die Tipps sind allgemein gehalten und den allgemeinen Spielhilfen entnommen. Über das In-Game-Menü kommen die SuS zu denselben Hilfestellungen.

		<p>Die Lehrkraft legt oder hängt die <i>Hilfekarten</i> aus. Sie weist darauf hin, wo diese sich befinden und dass diese bei Bedarf selbstständig durch die SuS genutzt werden können.</p> <p>Die Lehrkraft gibt das Startsignal, wenn alle Fragen der SuS geklärt sind.</p>			
30"	Spielen	<p>Die Lehrkraft gibt das Startsignal und die SuS beginnen mit dem ersten Level und spielen soweit sie in der Zeit kommen.</p> <p>Die Lehrkraft betreut die SuS und gibt angemessene Hilfestellungen oder weist auf die <i>Hilfekarten</i> hin.</p> <p>Sie achtet darauf, dass SuS sich zwar gegenseitig helfen dürfen, dabei aber die Lösung nicht direkt verraten wird.</p>	Einzelarbeit/ Partnerarbeit		<p>Die Hilfe durch die Lehrkraft sollte sich nach der Leistungsfähigkeit jedes einzelnen Schülers/jeder einzelnen Schülerin richten. Es muss zwischen technischen Fragen und Verständnisfragen unterschieden werden. Technische Fragen können direkt peer-to-peer oder durch die Lehrkraft beantwortet werden. Für Verständnisfragen sollten Denkhilfen durch die Lehrkraft oder durch die <i>Hilfekarten</i> erfolgen.</p>
5"		<p>Die Lehrkraft weist auf das anstehende Ende der Stunde hin. Die Spielstände sollen durch die SuS gespeichert werden.</p> <p>Die Lehrkraft bittet um eine kurze mündliche Rückmeldung durch die SuS.</p>	Unterrichtsgespräch		

Verlaufsplan – Einsatz von Computerspielen im Fach Physik

Stundenthema:	Wirkende Kräfte	Stundennummer:	2
Kompetenz- bzw. Lernzielformulierungen (curriculare Anbindung)			
<p>Für Gymnasien (Orientierung E-Niveau; Basiskonzept Wechselwirkungen): Stufe 1 - Die Schülerinnen und Schüler haben das Wechselwirkungskonzept erweitert und soweit formal entwickelt, dass sie Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen. Stufe 2 - Die Schülerinnen und Schüler können mithilfe des Wechselwirkungskonzepts auch auf formalem Niveau Beobachtungen und Phänomene erklären sowie Vorgänge beschreiben und Ergebnisse vorhersagen, sodass sie Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen.</p> <p>Für Realschulen (Orientierung M-Niveau; Inhaltsfeld Kräfte und Maschinen): Die Schülerinnen und Schüler können Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen.</p> <p>Für Haupt- und Gesamtschulen (Orientierung G-Niveau; Inhaltsfeld Bewegung und ihre Ursachen): Die Schülerinnen und Schüler können Bewegungsänderungen und Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen sowie die Bedeutung des Trägheitsgesetzes und des Wechselwirkungsgesetzes erläutern.</p>			
Minimalziel:	Die Schülerinnen und Schüler erkennen einen Zusammenhang zwischen Verformung und wirkender Kraft.		
Maximalziel:	Die Schülerinnen und Schüler kennen den Kraftpfeil als Anzeiger für wirkende Kräfte und können Kräften eine Richtung zuordnen.		

Zeit	Phase	Geplanter Stundenverlauf	Sozialformen	Medien	Didaktischer Kommentar
10“	Einstieg	<p>Die Lehrkraft zeigt das <i>Einstiegsvideo</i>. Folgende Fragen werden im Unterrichtsgespräch besprochen:</p> <p>Warum hält die Konstruktion nicht? Woran kann man schon beim ersten Gabelstapler sehen, dass es Probleme geben wird?</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Die SuS sollen erkennen, dass eine Rotfärbung der Bauteile auftritt. ➔ Evtl. erkennen SuS bereits den Zusammenhang zwischen Belastung und der Verfärbung. <p>Ausgabe des <i>AB Erarbeitung2</i> durch die Lehrkraft.</p> <p>Beobachtungen und Hypothesen sollen durch die SuS auf der Vorderseite des AB eingetragen werden.</p>	Unterrichtsgespräch	<p>Beamer o. Smartboard</p> <p>Einstiegsvideo</p> <p>AB Erarbeitung2 (Vorderseite)</p>	<p>Es ist möglich, das Video zu unterbrechen und bereits Zwischenhypothesen darüber zu bilden, was möglicherweise passieren könnte.</p> <p>Der Zeitpunkt der Ausgabe des <i>AB Erarbeitung2</i> kann durch die Lehrkraft individuell bestimmt werden, je nachdem, wann diese die Verschriftlichung der Hypothesen für sinnvoll erachtet.</p>

20"	Erarbeitung	Die SuS bekommen den Auftrag, die Rückseite des AB <i>Erarbeitung2</i> zu bearbeiten und spielen dazu weiter.	Einzelarbeit/ Partnerarbeit	Spiel AB Erarbeitung2 (Rückseite)	In dieser Zeit steht die Lehrkraft für Fragen und Hilfestellungen zur Verfügung. Zudem ist hier Raum, eventuelle Schwierigkeiten der SuS auszumachen, um diese im Einzelgespräch oder mit der ganzen Gruppe anzusprechen.
15"	Sicherung	<p>Exemplarisch stellen einige SuS ihre in Alltagssprache verfassten Ergebnisse vor.</p> <p>Die in der Einführung getroffenen Hypothesen werden nun im Unterrichtsgespräch auf Stichhaltigkeit geprüft. Die Frage „Wann färben sich Bauteile rot?“ muss eindeutig beantwortet werden.</p> <p>Aufgabe der Lehrkraft ist es nun, gemeinsam mit den SuS, die in Alltagssprache verfassten Ergebnisse in Fachsprache zu übersetzen. Schlüsselbegriffe sind hier Kraft, Kraftrichtung, Zug- und Druckkraft. Dazu kann eine Dokumentenkamera oder ein Smartboard eingesetzt werden und das AB <i>Sicherung</i>.</p> <p>Die Lehrkraft gibt das AB <i>Sicherung2</i> aus. Die SuS übernehmen die Verschriftlichung.</p>	Unterrichtsgespräch	<p>AB Sicherung2</p> <p>Doku-Cam o. Smartboard</p>	<p>Die Formulierung in Fachsprache stellt für die SuS eine Herausforderung dar. Hier kommt der Lehrkraft die Aufgabe zu, die Äußerungen je nach Leistungsstand der SuS zu bewerten, zu korrigieren und in die richtige Richtung zu lenken.</p> <p>Das AB ist bewusst offen gehalten, um der Lehrkraft Raum für eine eigengewählte, SuS-gerechte Definition der Begriffe zu geben. Lösungsvorschläge gibt es auf dem entsprechenden Lösungsblatt.</p>

Verlaufsplan – Einsatz von Computerspielen im Fach Physik

Stundenthema:	Kraftpfeile	Stundennummer:	3
Kompetenz- bzw. Lernzielformulierungen (curriculare Anbindung)			
<p>Für Gymnasien (Orientierung E-Niveau; Basiskonzept Wechselwirkungen): Stufe 1 - Die Schülerinnen und Schüler haben das Wechselwirkungskonzept erweitert und soweit formal entwickelt, dass sie Kraft und Geschwindigkeit als vektorielle Größen beschreiben. Stufe 2 - Die Schülerinnen und Schüler können mithilfe des Wechselwirkungskonzepts auch auf formalem Niveau Beobachtungen und Phänomene erklären sowie Vorgänge beschreiben und Ergebnisse vorhersagen, sodass sie Kraft und Geschwindigkeit als vektorielle Größen beschreiben.</p> <p>Für Realschulen (Orientierung M-Niveau; Inhaltsfeld Kräfte und Maschinen): Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ... in Zeichnungen die Wirkung und das Zusammenwirken von Kräften durch Vektorpfeile darstellen. ... in Abbildungen physikalischer Sachverhalte Kräfteverhältnisse darstellen bzw. interpretieren. <p>Für Gesamtschulen (Orientierung M/G-Niveau; Inhaltsfeld Bewegung und ihre Ursachen): Die Schülerinnen und Schüler können in einfachen Zusammenhängen Kräfte als Vektoren darstellen und Darstellungen mit Kraftvektoren interpretieren.</p> <p>Für Hauptschulen (Orientierung G-Niveau; Inhaltsfeld Bewegung und ihre Ursachen): Die Schülerinnen und Schüler können die Bedeutung des Trägheitsgesetzes und des Wechselwirkungsgesetzes erläutern.</p>			
Minimalziel:	Die Schülerinnen und Schüler können den Aufbau einer Fachwerkbrücke erklären.		
Maximalziel:	Die Schülerinnen und Schüler können in realen Anwendungen die Sinnhaftigkeit einer Konstruktion bewerten.		

Zeit	Phase	Geplanter Stundenverlauf	Sozialformen	Medien	Didaktischer Kommentar
10"	Einstieg	<p>Die Lehrkraft zeigt das erste Bild der Präsentation. Folgende Fragen werden im Unterrichtsgespräch besprochen:</p> <p>Was ist zu sehen? Warum wurde diese Konstruktion verwendet?</p> <p>Übergang zu den nächsten Bildern. Hier wird die Kraft-richtung und Kraftverteilung durch rote Pfeile dargestellt. Gemeinsam mit den SuS vollzieht die Lehrkraft die Pfeile nach und bespricht den Konstruktionsaufbau unter dem physikalischen Kraftaspekt.</p>	Unterrichtsgespräch	PDF/PPT Einstieg3	Es ist auch möglich, auf die vorgezeichneten Pfeile zu verzichten und diese an einem Smartboard oder unter einer Dokumentenkamera direkt händisch einzuzeichnen. So kann das Vorgehen noch besser nachvollzogen werden.
10"	Erarbeitung	Die Lehrkraft teilt den SuS das AB <i>Erarbeitung</i> aus. Hier gibt es zwei Niveaus. Die SuS sollen die Kraftpfeile einzeichnen.	Einzelarbeit	AB Erarbeitung3	Die genaue Dimensionierung von Kraftpfeilen wird hier noch nicht thematisiert, da dafür die Fähigkeit zum trigonometrischen Argumentieren benötigt wird, was in Jahrgangsstufe 8

		Die Lehrkraft gibt den Hinweis, dass die Rückseite des <i>AB Erarbeitung3</i> gemeinsam ausgefüllt wird, die SuS aber mit Bleistift Vorüberlegungen formulieren können.			<p>noch nicht gewährleistet ist. Bei der Sicherung wird lediglich der Zusammenhang zwischen Länge des Pfeils und Größe der Kraft thematisiert.</p> <p>Die SuS sollen sich an dieser Stelle mit der Kraftverteilung und Richtung beschäftigen. Dabei ist der kognitive Prozess wichtig. Eine absolut richtige Anwendung der Pfeile ist nicht vonnöten.</p>
10"	Sicherung	Die Lehrkraft bespricht gemeinsam mit den SuS den Sicherungsteil des <i>AB Erarbeitung3</i> .	Unterrichtsgespräch	Doku-Cam o. Smartboard	
15"	Spielzeit	Die SuS haben nun Zeit, das Spiel 'Bridge Construction Builder' weiter zu spielen.			Die Lehrkraft kann nun einzelne SuS auf die Erkenntnisse der vorhergehenden Inhalte hinweisen, wenn sie auf Probleme stoßen. Auch steht diese Zeit als Beobachtungszeit zur Verfügung. Wo muss eventuell in kommenden Stunden noch nachgesteuert werden und welches intuitive Verständnis ist bei den SuS für die Thematik vorhanden?

Verlaufsplan – Einsatz von Computerspielen im Fach Physik

Stundenthema:	Erstellen eigener Level	Stundennummer:	4
Kompetenz- bzw. Lernzielformulierungen (curriculare Anbindung)			
<p>Für Gymnasien (Orientierung E-Niveau; Fachliche Kontexte): Fachlicher Kontext: Einfache Maschinen: Kleine Kräfte, lange Wege.</p> <p>Für Realschulen (Orientierung M-Niveau; Inhaltsfeld Kräfte und Maschinen): Die Schülerinnen und Schüler können in einfachen Zusammenhängen Überlegungen und Entscheidungen zur Arbeitsökonomie und zur Wahl von Werkzeugen und Maschinen physikalisch begründen.</p> <p>Für Haupt- und Gesamtschulen (Orientierung G-Niveau; Inhaltsfeld Bewegung und ihre Ursachen): Die Schülerinnen und Schüler können Bewegungsänderungen und Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften (...) erläutern.</p>			
Minimalziel:	Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, lösbare Level zu gestalten und diese mit physikalischen Begriffen zu erklären.		
Maximalziel:	Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, Level zu gestalten und nach physikalisch begründetem Feedback durch Peers einen Verbesserungsprozess zu durchlaufen.		

Zeit	Phase	Geplanter Stundenverlauf	Sozialformen	Medien	Didaktischer Kommentar
20“	Erarbeitung	<p>Die Lehrkraft zeigt den SuS im Spiel ‚Bridge Constructor Portal‘ den Bereich, in welchem eigene Level designt werden können. Sie gibt nun den SuS die Aufgabe, ein Level zu gestalten.</p> <p>Folgende Anforderungen gelten dafür: Es muss mindestens eine Brücke benötigt werden, um das Level zu lösen. Für schnelle und starke SuS kann die Aufgabe beliebig erweitert werden.</p> <p>Beispielsweise: Konstruktionen ohne Aufhängung Minstdistanz Seilbrücken Mehrere unterschiedliche Brücken</p> <p>➔ Sollte Ihre Schule keinen Zugriff auf die Gestaltung eigener Levelstrukturen haben, können die SuS auch im Hauptspiel weiterspielen und dabei die entsprechenden Vorgaben</p>	Einzelarbeit	<p>Spiel</p> <p>Tafel</p>	Hier wird durch die Unterrichtseinheit keine genaue Aufgabe vorgegeben, da die Einschätzung der Fähigkeiten der SuS aus dem Unterricht heraus erfolgen sollte. Im Idealfall werden die unterschiedlichen Anforderungen an der Tafel o. ä. verschriftlicht.

		versuchen zu beachten. Der restliche Stundenverlauf bleibt identisch.			
15“	Austausch	Die SuS gehen zu zweit zusammen und spielen jeweils das Level der/des anderen. Im Anschluss geben die SuS sich gegenseitig Feedback. Die Lehrkraft weist darauf hin, dass das Feedback in Fachsprache gehalten wird.	Partnerarbeit		Die SuS haben die Aufgabe, ihre Entscheidungen im Design zu verteidigen und zu begründen. Die vorangegangenen Unterrichtsstunden bieten ihnen hierfür das nötige Handwerkszeug.
10“	Erarbeitung	Die SuS haben nun Zeit, die Rückmeldung in ihr Level einzuarbeiten.	Einzelarbeit		Zur Motivation der SuS ist es möglich, wenn der Zeitrahmen des Unterrichts es gestattet, eine Vorstellung der Level und/oder eine Prämierung der besten Level-Designs vorzunehmen. Aus Zeitgründen müsste dies aber vermutlich in einer der darauffolgenden Stunden stattfinden.