

HTML-Simulationsextraktion

Beschreibung des Artefakts

Das Artefakt umfasst interaktive HTML-Simulationen, die aus Bildungswebseiten extrahiert und als eigenständige digitale Objekte weiterverwendet werden. Diese Simulationen sind normalerweise in eine komplexe Webseite eingebettet, die neben der Simulation auch erklärende Texte, Navigationselemente und weitere Inhalte enthält. Extrahiert ist sie unabhängig von der Website oder von Internetzugang einsetzbares Anschauungsmaterial, Experimentierwerkzeug oder Lernwerkzeug.

Beschreibung des Szenarios

Das Szenario umfasst 2 Unterrichtsstunden im Physikunterricht der Sekundarstufe I, 10te Klasse am Gymnasium.

Im Mittelpunkt steht eine Simulation zum 2ten Newtonschen Gesetz der Plattform LEIFIphysik. Im Rahmen des Unterrichtsszenarios analysieren Schülerinnen und Schüler die Struktur der Webseite LEIFIphysik und identifizieren jene HTML-Elemente und Skriptbestandteile, die für die Funktion einer Simulation notwendig sind.

Die relevanten Bestandteile werden extrahiert und in eine eigene minimalistische HTML-Datei überführt, sodass die Simulation unabhängig von der ursprünglichen Webseite lauffähig wird. Dadurch wird die Simulation selbst zum digitalen Artefakt, dessen Aufbau, Funktion und Abhängigkeiten nachvollzogen werden können.

Dieses Szenario empfiehlt, im Laufe des Schuljahres zur Lernzielüberprüfung Schülerkurzvorträge mit extrahierten Simulationen einzusetzen.

Basisangaben

Fach	Physik	Klassenstufe	10
Schulform	Gymnasium	Lernbereich	1: Newton'sche Gesetze und deren Anwendung
Zeitbedarf	2 Ustd.	Kompetenzrahmen	[3.2.2] im Fokus [3.3.2] [5.2.4] [5.5.1] auch bedient

Artefaktsteckbrief HTML-Simulationsextraktion

Wofür wird es genutzt?

Der Nutzen von extrahierten Simulationen erschließt sich in erster Linie durch ihre Unabhängigkeit. Sie sind lokal durch Browser interpretierbar und benötigen keine Internetverbindung, im Falle der Abschaltung der Quellwebsite bleiben sie archiviert einsetzbar. Zudem ermöglicht bereits seichtes Verständnis von HTML und JavaScript, diese Simulationen für den Eigengebrauch anzupassen.

Wie funktioniert es?

Browser: Software zur Darstellung und Interaktion mit Webseiten. Ein Browser interpretiert HTML-, CSS- und JavaScript-Dateien und stellt deren Inhalte als grafische Benutzeroberfläche dar.

Seitenquelltext: Rohes HTML Text, welcher vom Browser interpretiert wird. Auf einer freien Stelle der Webseite Rechtsklick-Seitenquelltext anklicken.

DevTools (Abb.1): In moderne Browser integrierte Entwicklungswerkzeuge zur Analyse und Bearbeitung von Webseiten. Sie ermöglichen das Untersuchen von HTML-Strukturen, das Nachverfolgen von JavaScript sowie das Testen und Debuggen von Webinhalten. Seitenquelltext wird hier strukturiert und übersichtlich angezeigt.

Meist zu erreichen mit Rechtsklick-Untersuchen. Als erstes aufgezeigt wird die Seitenstruktur, welche beim Hovern farblich markiert, welches Element in der Struktur gerade betrachtet wird. Dadurch wird möglich, den Simulationen umschließenden Tag zu identifizieren.

The screenshot displays a web browser window with a physics simulation interface on the left and the Chrome DevTools source code editor on the right.

Simulation Interface (Left):

- Buttons: "Messreihe löschen", "Ergebnis registrieren", "Diagramm".
- Inputs: "Masse des Wagens" (M = 100 g), "Masse des Wägestücks" (m = 1,0 g), "Reibungszahl" (μ = 0,000).
- Diagram: A schematic of a cart on a track with a hanging weight. A graph shows position (s) vs. time (t) with a linear fit line.
- Equations: $s = 1,000 \text{ m}$, $t = 4,538 \text{ s}$, $a = \frac{2s}{t^2} = 0,007 \text{ m/s}^2$.

DevTools Source Code (Right):

- Shows the HTML structure of the simulation interface.
- Key elements include `div.LEIFI_animation` and `div.LEIFI_parameter`.
- The `body` style is visible, showing a dark background and font settings.

Caption (Abb. 1): Simulation des Fahrbahnversuchs zum 2. NEWTONschen Gesetz

Text below the simulation:

Diese Simulation demonstriert eine Luftkissen- oder Rollen-Fahrbahn, wie sie für Versuche zur Bewegung mit konstanter Beschleunigung verwendet wird. Dabei wurde eine Fallbeschleunigung von $9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ vorausgesetzt.

In den Eingabefeldern kann man die Masse des Wagens, die Masse des beschleunigenden Wägestücks (in gewissen Grenzen) verändern ("Enter"-Taste nicht vergessen!).

Vor jeder Messung sollte mit gedrückter Maustaste die Messstrecke (von der Startposition bis zur Lichtschranke LS, Genauigkeit **5mm**) eingestellt werden. Ein Klick auf den Startknopf setzt den Wagen und die Stoppuhr (Digitalanzeige, Genauigkeit **1ms**) in Bewegung. Ein roter Punkt im Zeit-Weg-Diagramm gibt jeweils die momentane Zeit und die bisher zurückgelegte Strecke an. Ist die Zeitmessung abgeschlossen, so wird das Messwertpaar in das Diagramm eingezeichnet. Klickt man anschließend mit der Maus auf den Schaltknopf ("Ergebnis registrieren"), so werden die Messwerte auch in die Liste rechts unten eingetragen. Ein Mausklick auf den weißen Schaltknopf liefert ein Diagramm zur Messreihe. Mit Hilfe des oberen Buttons können die Werte einer Messreihe gelöscht werden.

[zum-2-newtonschen-gesetz-simulation](#) [Zugriff am 10.03.2026] mit DevTools und hover über
Simulationsdividor.

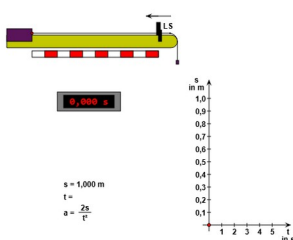
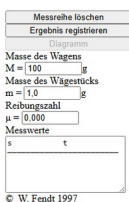
HTML: Auszeichnungssprache zur Strukturierung von Webseiteninhalten. HTML definiert Elemente wie Texte, Bilder oder interaktive Bereiche, die vom Browser interpretiert und dargestellt werden. Inhalte sind in sogenannten Tags `<>` `</>` gefangen, eine Überschrift beispielsweise so: `<h1>Inhalt</h1>`. Der Browser interpretiert aus diesem Tag heraus Schriftgröße, Schriftart und andere Attribute der letztlich angezeigten Überschrift.

JavaScript: Programmiersprache zur dynamischen Steuerung von Webseiten. JavaScript ermöglicht es, HTML-Elemente zu verändern, Benutzerinteraktionen zu verarbeiten und interaktive Funktionen wie Simulationen umzusetzen. Zur schlichten Extraktion werden die Algorithmen im `<script></script>` Tag meist nur kopiert, verändert werden höchstens Variablenwerte.

HTML-Simulation: HTML Objekte, welche durch JavaScript Anweisungen verändert werden, um die Realität abzubilden. Zu ihnen gehört der umschließende HTML Tag und sein Inhalt sowie ein dazugehöriger script-Tag. Der script-Tag muss nicht nahe bei der Simulation sein, er kann auch ganz oben oder ganz unten im Quelltext stehen.

Extrahierte HTML-Simulation (Abb.2): Aus einer Website herausgefilterte HTML Objekte und JavaScripte, welche nur mit der Simulation selbst zusammenhängen, zusammengetragen in einer lokalen .html Datei.

Mithilfe der DevTools werden für die Simulation relevante HTML Blöcke identifiziert, im Seitenquelltext gesucht und in eine Textdatei hineinkopiert. Umgebungen wie Visual Studio code erlauben das direkte Bearbeiten von .html Dateien. Ohne extra Programme empfiehlt sich, im Editor eine .txt Datei zu bearbeiten und dann die Dateiendung zu .html zu ändern.



*[fahrbahnversuch-zum-2-newtonschen-gesetz-simulation](#)[Zugriff am 10.03.2026] extrahierte unbearbeitete
aber funktionsfähige Simulation.*

Umsetzung im Unterricht

Technisch-/ infrastrukturelle Voraussetzungen

Notwendig:

- Computer oder Tablet mit aktuellem Browser
- Internetzugang
- Zugriff auf Entwicklerwerkzeuge des Browsers (DevTools)
- Texteditor

Empfehlenswert

- Denselben Browser für alle Schülerinnen und Schüler
- Code-Editor (z. B. VS Code), orientiert am Editor, der in Klasse 9 Informatik beim Websiteerstellen verwendet wurde

Es ist keine Accountgebundene Anmeldung oder Registrierung nötig.

Curriculare Analyse

Lehrplan

Lernbereich 1: Newton'sche Gesetze und deren Anwendung		7 Ustd.
Kennen der Newton'schen Gesetze - $F = m \cdot a$ - Würdigung Isaac Newtons - SE: Ermitteln von Beschleunigungen - Trägheitsgesetz und Wechselwirkungsgesetz - Superposition von Kräften, lex quarta geneigte Ebene Beurteilen von Gefahren im Straßenverkehr bei Bremsvorgängen - Bremsverzögerung - Bremsweg - Bremskraft	Eigenschaft der Masse: Trägheit und Schwere Schwereelosigkeit, Astronaut im Raumschiff Fallmaschine nach Atwood, Mobiltelefon Rückstrahlantrieb → Kl. 7, LB 1 Computersimulationen auch zum Einfluss der Reibung → Kl. 9, LB 3 Bestimmen der Reaktionszeit im Experiment Faustregeln der Fahrschule Sturzhelm, Sicherheitsgurt, Knautschzone, Crashtest	

Die Unterrichtseinheit ist im Lernbereich „Newton'sche Gesetze und deren Anwendung“ verortet und knüpft an die im Unterricht eingeführte Beschreibung von Bewegungen und Kräften an. Zentrale fachliche Inhalte sind das zweite Newtonsche

experimentelle Untersuchung von Bewegungsänderungen. Der Lehrplan empfiehlt unter anderem eine „Computersimulation auch zum Einfluss der Reibung“.

Die digitale Simulation stellt in diesem Zusammenhang eine Möglichkeit dar, physikalische Modelle anschaulich und interaktiv darzustellen. Durch die Analyse und Extraktion einer Simulation aus einer Bildungswebseite wird nicht nur der physikalische Inhalt betrachtet, sondern auch die technische Umsetzung eines Modells in einer digitalen Umgebung nachvollzogen.

Die Unterrichtseinheit greift diese Zielstellungen auf, indem Schülerinnen und Schüler eine Simulation zum zweiten Newtonschen Gesetz auf der Plattform LEIFIphysik untersuchen und die für ihre Funktion notwendigen HTML- und JavaScript-Bestandteile identifizieren. Die anschließende Extraktion dieser Bestandteile in eine eigenständige HTML-Datei ermöglicht es, die Simulation unabhängig von der ursprünglichen Webseite zu verwenden und ihren Aufbau nachzuvollziehen. Dadurch wird die Simulation selbst zum Untersuchungsgegenstand und fördert ein vertieftes Verständnis für die digitale Repräsentation physikalischer Modelle. Der physikalische Reibungseinfluss auf ein reales Experiment wird über Veränderung der Reibungszahl in der Simulation bestimmt.

Vorausgesetzt werden grundlegende Kenntnisse zu Kraft und Bewegung sowie erste Erfahrungen im Umgang mit digitalen Werkzeugen aus dem Informatikunterricht, insbesondere zu einfachen HTML-Strukturen. An diese Vorkenntnisse knüpft die Stunde an, indem sie physikalische Inhalte mit der Analyse digitaler Strukturen verbindet und damit einen interdisziplinären Zugang zwischen Physik und Informatik eröffnet. Gleichzeitig wird das Verständnis dafür gestärkt, wie physikalische Modelle in digitalen Lernumgebungen umgesetzt und genutzt werden können.

#	MIA	K#	Qualifikationsebene Kompetenzrahmen	Handlungsebene
D1	A	3.2.2	Schülerinnen und Schüler verarbeiten Informationen, Inhalte und vorhandene digitale Produkte weiter und integrieren in bestehendes Wissen,	indem sie HTML aus einer nicht bearbeitbaren angezeigten Webseite filtern, lokal einbauen und nutzen.
D2	M	3.3.2	Schülerinnen und Schüler berücksichtigen Urheber- und Nutzungsrechte (Lizenzen) bei eigenen und fremden Werken,	indem sie entscheiden, ob Simulationen von LEIFIphysik.de einer Quellangabe bedürfen.
D3	A	5.2.4	Schülerinnen und Schüler passen digitale Umgebungen und Werkzeuge zum persönlichen Gebrauch an,	indem sie unveränderliche Inhalte modellierbar machen.
D4	I	5.5.1	Schülerinnen und Schüler kennen und verstehen Funktionsweisen und grundlegende Prinzipien der digitalen Welt,	indem sie Hypertextlanguages am Beispiel HTML erklären, HTML analysieren und HTML manipulieren.

Unterrichtsverlaufsplanung – Einzelstunden – 2 Doppelstunden

Legende Unterrichtsmedium Unterrichtswerkzeug Unterrichtsgegenstand

Zeit	Phase	Inhalt	SF/M ¹	Medien/Material	LZ Nr.
15'	Einstieg	Vorzeigen des Fahrbahnversuchs zum 2. Newtonschen Gesetzes ² als Demonstrationsexperiment. ACHTUNG: Messweg nicht länger als 1m. Versuchsdurchführung physisch mit Messwertaufnahme. Kann durch Lehrkraft oder aufgerufene Schülerinnen oder Schüler geschehen	LV/SA	Experimentieraufbau	
10'	Wiederholung	An der Tafel wird eine Skizze angefertigt. Kraftpfeile werden von Schülerinnen und Schülern eingezeichnet (Wdh.). Motivationsfrage: Wie hoch ist die Reibungskraft bzw. die Reibungszahl?	SA	Tafel	
5'	Motivation	Simulation zum Experiment wird präsentiert. Simulation kann nur 1m Strecke simulieren. Extraktion und Anpassung wird motiviert.	FU	Computer und Beamer, leifiphysik.de	

1 SF – Sozialform (SA: Schülerarbeit; FU: Frontalunterricht; LV: Lehrervortrag); M - Methode

2Simulation unter <https://www.leifiphysik.de/mechanik/kraft-und-bewegungsänderung/versuche/fahrbahnversuch-zum-2-newtonschen-gesetz-simulation> [Zugriff am 10.03.2026]

15'	Wiederholung , Aneignen	Lehrkraft schreibt html Elemente an die Tafel, Schülerinnen und Schüler benennen Funktionen der Elemente, öffnende und schließende Tag-Syntax ausformulieren (Wdh. Info Kl. 9). Passende Elemente: head body footer p br button canvas div script Lehrkraft präsentiert das DevTool. Rechtsklick-Untersuchen und Rechtsklick-Seitenquelltext. Auf jeden Fall auf das Highlighting eingehen.	UG	Tafel, Computer und Beamer	D4
10'	Erarbeiten	Schülerinnen und Schüler bestimmen selbstständig relevante HTML Objekte aus dem Seitenquelltext mithilfe des DevTools.	SA	Schülerendgeräte, leifiphysik.de	D1
10'	Aneignen	Lehrkraft führt vor, wie ausgewählter Seitenquelltext in eine Datei hineinkopiert wird. Lernkörper führt aus. Hinweis auf Nicht-Notwendigkeit zur Urhebernennung aber Quellnennung erfolgt (Abb.3).	FU/LV	Schülerendgeräte, leifiphysik.de	D1, D2, D3
15'	Erarbeiten	Schülerinnen und Schüler nutzen extrahierte Simulation, um die Reibungszahl des Lehrerexperiments zu bestimmen.		Schülerendgeräte, simulation.html	
10'	Sicherung und Ausblick	Vergleich der ermittelten Reibungszahlen. Was wenn das Lehrerexperiment 1,50m lang gewesen wäre? Im Quelltext hätte das angepasst werden können, dafür muss aber erstmal extrahiert sein. Das Verändern ist dann der nächste Schritt.			

Nachträglich

Schülerkurzvorträge übers Jahr verteilen, welche extrahierte Simulationen verlangen. Langzeitlernzielüberprüfung während dieser Vorträge.

D2

```
// 20.09.2016 - 30.09.2016
// angepasst f... LEIFiPhysik (www.leifiphysik.de) am 10.10.2016 von Thomas Unkelbach

// *****
// * Autor: Walter Fendt (www.walter-fendt.de) *
// * Dieses Programm darf - auch in veränderter Form - f... nicht-kommerzielle *
// * Zwecke verwendet und weitergegeben werden, solange dieser Hinweis nicht *
// * entfernt wird. *
// *****

document.addEventListener("DOMContentLoaded", Fahrbahnversuch (), false); // Nach dem Laden der Seite Start-Methode aufrufen

function Fahrbahnversuch () {
    // Texte in HTML-Schreibweise:

    var text01 = "Messreihe l...schen";
    var text02 = ["Start", "Ergebnis registrieren"];
    var text03 = "Diagramm";
    var text04 = "Masse des Wagens";
    var text05 = "Masse des W...gest...cks";
    var text06 = "Reibungszahl";
    var text07 = "Messwerte";
```

Abb.3: Quelltextauszug von <https://www.leifiphysik.de/mechanik/kraft-und-bewegungsaenderung/versuche/fahrbahnversuch-zum-2-newtonschen-gesetz-simulation> [Zugriff am 10.03.2026], in welchem klar definiert ist, dass eine äußere Urheberkennung nicht notwendig ist.

Spickzettel

Die unter „Wie funktioniert es?“ aufgeführten Informationen sollten für informatisch schwächere Klassen zur Verfügung stehen. Die Inhalte sollten allerdings mit den Infolehrern abgeklärt sein.

Eine Verbreitung über Plattformen wie Lernsax oder Ausdruck ist denkbar.

Harvard Zitation

Als Handreichung für Schülerinnen und Schüler ein Merkzettel zur Harvard Zitation und Quellangabe für den Vortrag.

Kurzfassung Harvard Methode von der Charité Medizinfakultät der Universität Berlin:

https://www.charite.de/fileadmin/user_upload/portal/forschung/gute-wiss-praxis/Harvard-Methode_Kurzfassung.pdf [Zugriff am 07.02.2026]