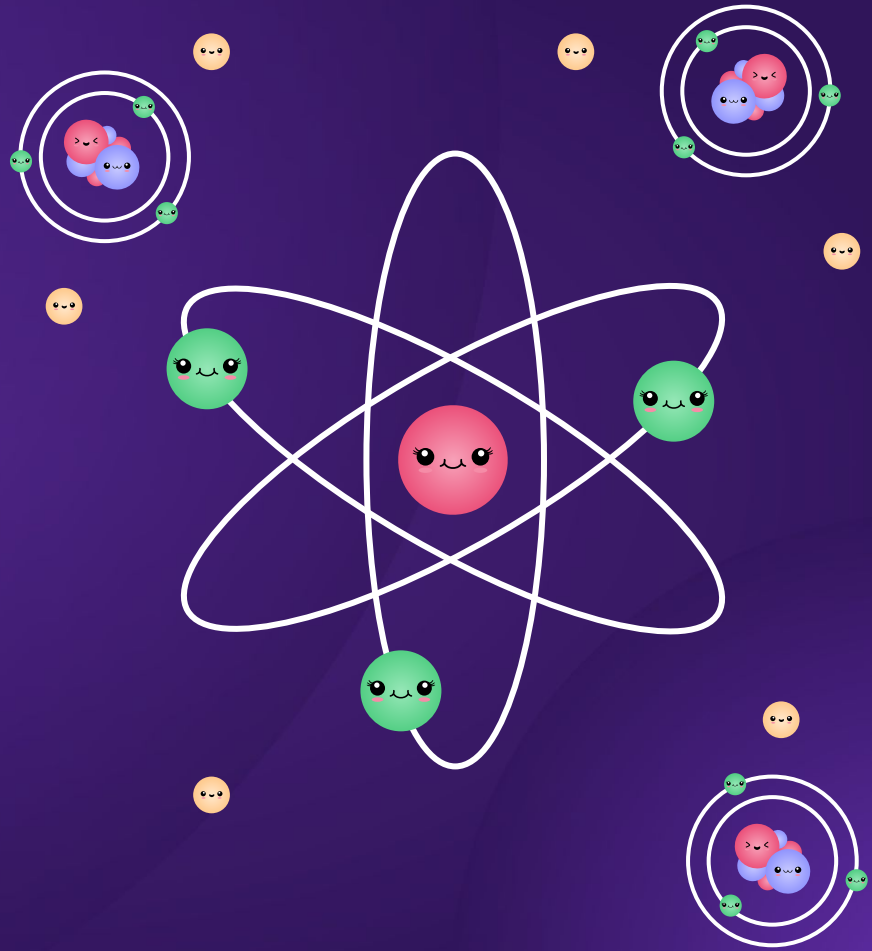
Teilchen Physik



Baris, Rinor und Svitlana

Einstieg in die Teilchenphysik

Womit beschäftigt sich die Teilchenphysik?

Mentimeter Code: 123456

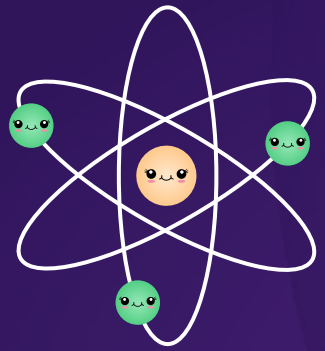
Inhaltsverzeichnis

01 Inhaltlicher Überblick

02 Vergleich von Modellen

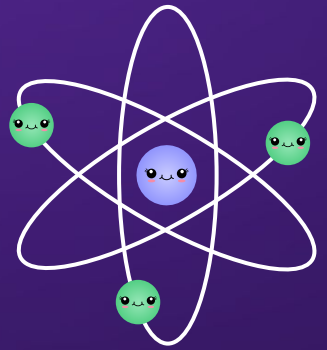
03 Planung einer Unterrichts stunde

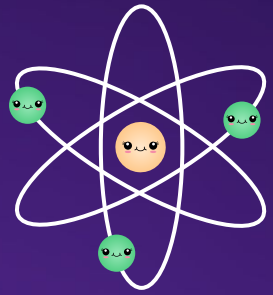
04 Quiz



01

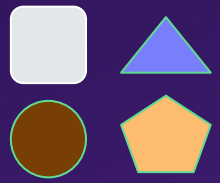
Inhaltlicher Überblick

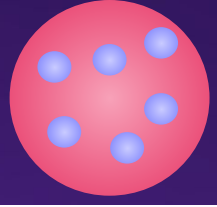


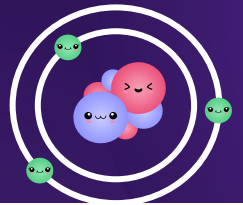
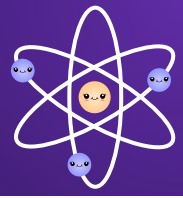


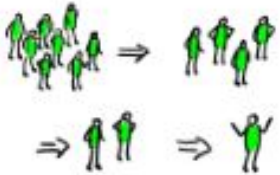
In Wirklichkeit gibt es nur die Atome und das Leere.

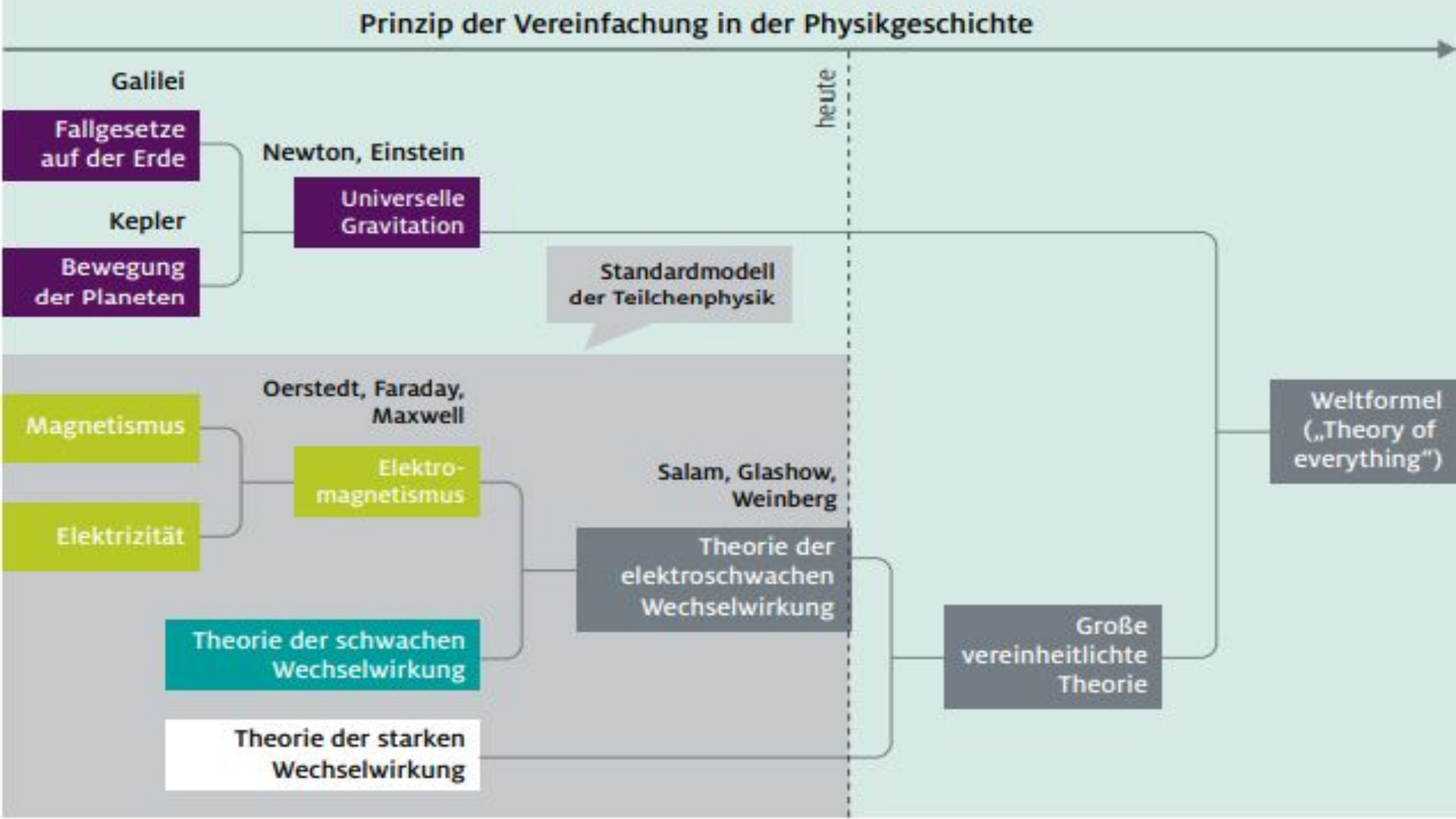
-Demokrit

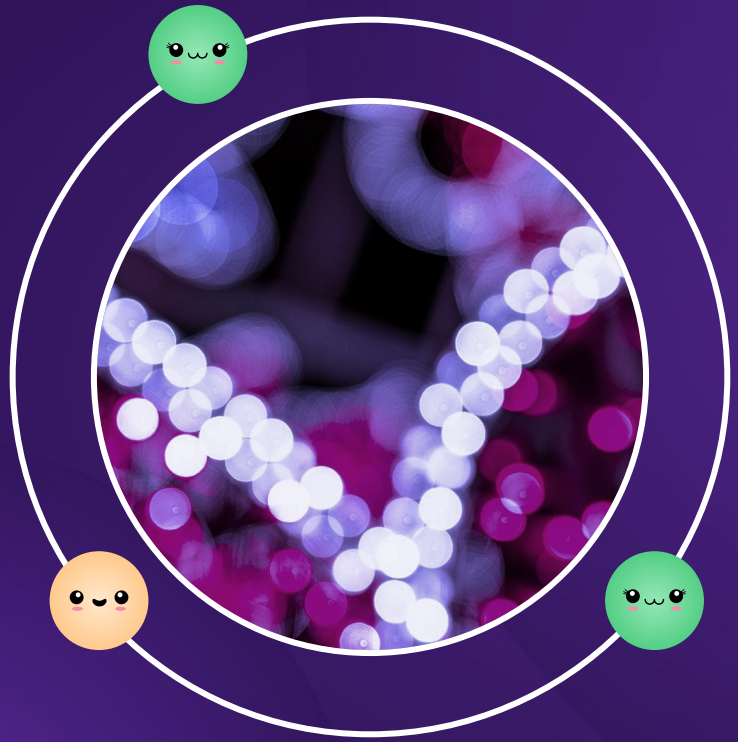




Demokrit (≈ –450)	Dalton (1803)	Thomson (1898)	Rutherford (1903)	Bohr (1913)	Orbital (1928)
					
unteilbare Teilchen	unterschiedl. Massen der Teilchen	Rosinen-kuchen-modell	winziger positiver Kern	winziger positiver Kern	Wahr-scheinlich-keiten
genannt („Atome“)	können kombiniert werden	gleichmäßig positiv mit neg. Teilchen	und negative Elektronen in der Hülle	und Elektronen auf Bahnen	anstatt Aufenthalts-orte


Prinzip der Vereinfachung in der Physikgeschichte
heute
Galilei
Fallgesetze auf der Erde
Kepler
Bewegung der Planeten
Newton, Einstein
Universelle Gravitation
Standardmodell der Teilchenphysik
Oerstedt, Faraday, Maxwell
Magnetismus
Elektrizität
Elektro-magnetismus
Salam, Glashow, Weinberg
Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung
Theorie der schwachen Wechselwirkung
Theorie der starken Wechselwirkung
Große vereinheitlichte Theorie
Weltformel („Theory of everything")



Was ist Teilchenphysik?

- Erforschung der fundamentalen Teilchen und Wechselwirkungen
- Drei Fundamentale Teilchenarten
- Vier Wechselwirkungsarten

Fundamentale Teilchen

Materie Teilchen

Quarks bilden Hadronen (z.B. Protonen), Leptonen wie Elektronen sind für Atome essentiell

Vermittlungs Teilchen

Bosonen übertragen die fundamentalen Wechselwirkungen

Higgs-Boson

Gibt den Teilchen Masse

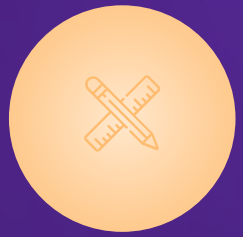
Die vier Arten der Wechselwirkungen

Elektromagnetische Wechselwirkung

Vermittelt durch Photonen (Lichtteilchen)

Verantwortlich für Licht, Elektrizität und Magnetismus

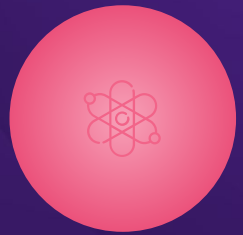
Schwache Wechselwirkung



Vermittelt durch W- und Z-Bosonen

Ermöglicht Kernprozesse wie den radioaktiven Zerfall

Starke Wechselwirkung



Vermittelt durch Gluonen

Hält Protonen und Neutronen im Atomkern zusammen

Gravitation

Theoretisch durch Gravitonen (noch nicht nachgewiesen)

Wirkt zwischen allen Massen und prägt die kosmische Struktur

Wie werden Teilchen nachgewiesen?

Große Teilchenbeschleuniger

Beschleunigen Teilchen fast auf Lichtgeschwindigkeit und bringen sie zur Kollision.

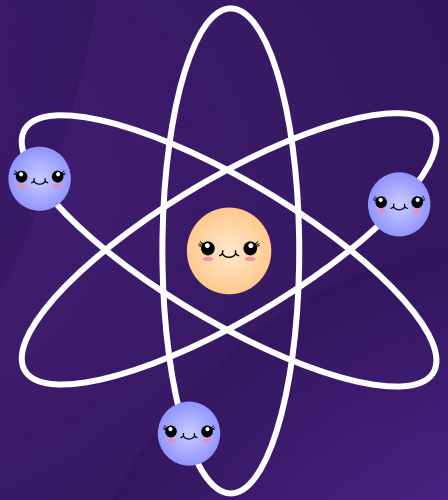
Entstehende Trümmer liefern Informationen über fundamentale Teilchen und deren Wechselwirkungen.

Bedeutung für die moderne Technologie

Entwicklung von Technologien wie CT-Scanner, PET und Computerchips.

Beitrag zur Wissenschaft

Suche nach neuen Teilchen, Dunkler Materie und den Ursprüngen des Universums.



Didaktische Begründung

“Es soll aber auch nicht verschwiegen werden, dass es kritische Stimmen zur Behandlung von Teilchenphysik in der Schule gibt. Dabei wird hervorgehoben, dass es keine angemessene didaktische Rekonstruktion teilchenphysikalischer Überlegungen für die Schulphysik geben könne, da die Komplexität z. B. von Feynmandiagrammen bei Weitem zu hoch für den Einsatz selbst in der Sekundarstufe II seien.”

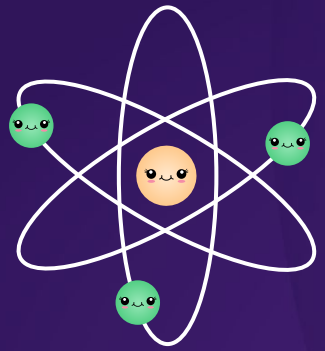
Wilhelm, Schecker, Hopf (2021) Unterrichtskonzeptionen für den Physikunterricht S.381

Was haltet ihr von dieser Aussage?

Schülervorstellungen

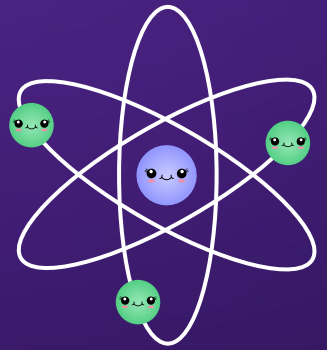
Habt ihr Ideen, wie Schülervorstellungen in der Teilchenphysik aussehen könnten?

- Elementarteilchen werden sich als Kügelchen vorgestellt, obwohl sie punktförmig sind
- Desweiteren wurden keine weiteren stabilen Schülervorstellungen nachgewiesen: “Dabei wurden Indizien dafür gefunden, dass es in diesem Inhaltsbereich vermutlich keine stabilen Schülervorstellungen gibt.“
    - Bechstein, Stahl, Riese (2019) Beschleuniger-Experimente mit sichtbarer Spur der Elektronen Eine Unterrichtsreihe in der Teilchenphysik



02

Vergleich von Modellen

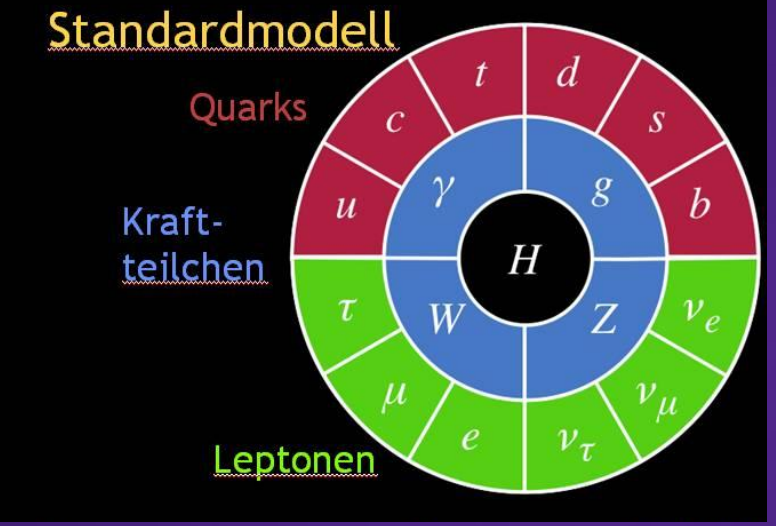


Arbeitsauftrag

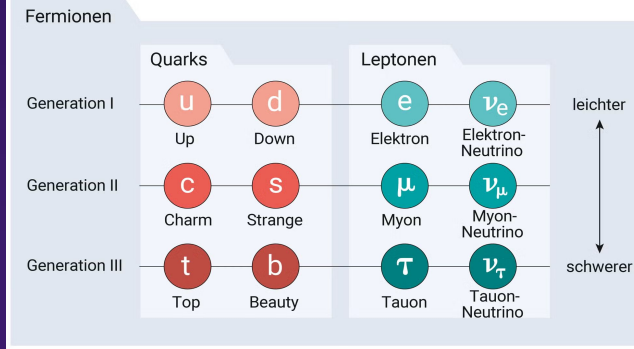
Beschreibt die Vor- und Nachteile eines Standardmodells im Hinblick auf den Kernlehrplan, welcher im Moodle-Kurs hinterlegt ist. Vergleicht die Modelle miteinander, wählt das bessere Modell und verändert das Modell so wie es ihr für sinnvoll erachtet.

Gruppe 1: Standardmodell 1 und 2
Gruppe 2: Standardmodell 2 und 3
Gruppe 3: Standardmodell 3 und 4
Gruppe 4: Standardmodell 4 und 1

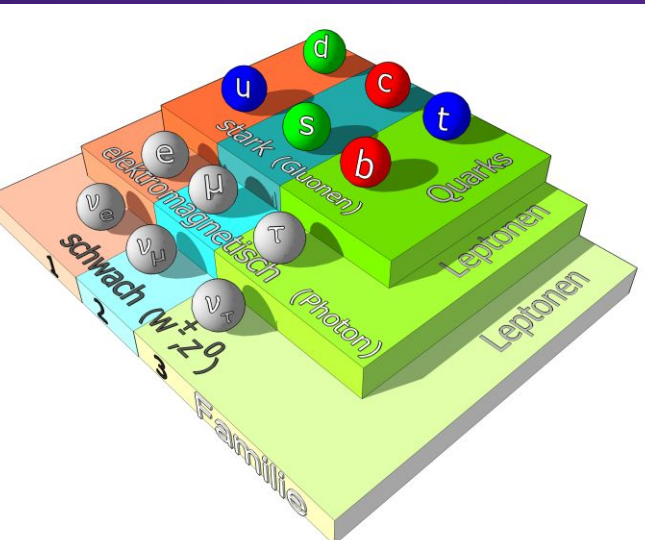
Im Anschluss: Präsentation der Ergebnisse
Arbeitsform: 2 bis 3er Gruppen
Zeit: 10-15 Minuten



← Standardmodell 1

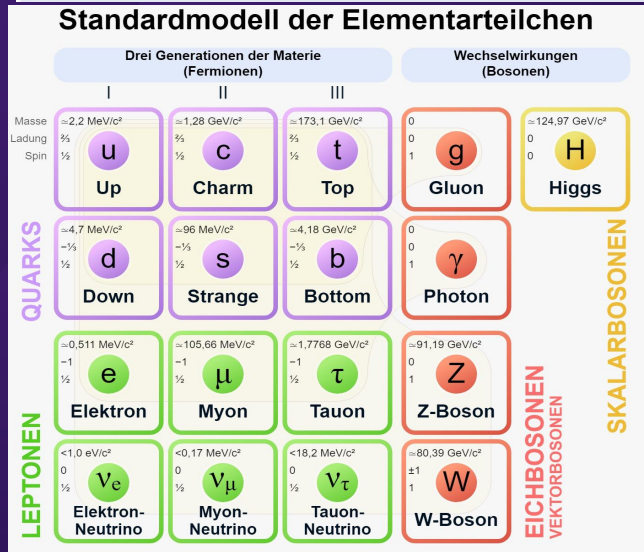


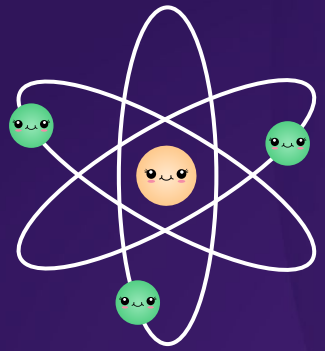
Standardmodell 2 →



← Standardmodell 3

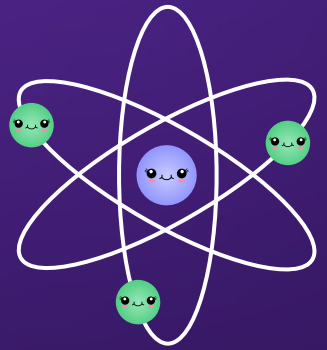
Standardmodell 4 →





03

Planung einer Unterrichtsstunde

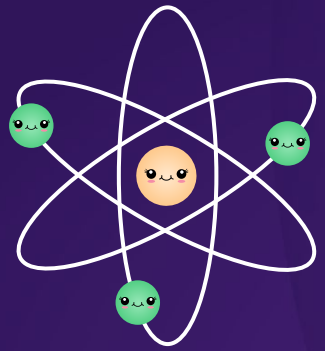


Arbeitsauftrag

Ihr seid Lehrerinnen in der Q2 und steht vor der Aufgabe, das neue Thema Teilchenphysik in eurem Kurs einzuführen. Eure Aufgabe ist es, eine 45-minütige Unterrichtsstunde zu planen, die die Schülerinnen für das Thema begeistert.

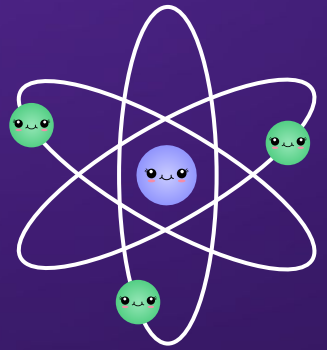
Hinweis: Achtet darauf, dass eure Planung mit dem Curriculum der Oberstufe übereinstimmt und auf das Abitur vorbereitet. Es muss kein genauer Verlaufsplan sein, es reichen Stichpunkte, bzw. ein grober Umriss.

Im Anschluss: Präsentation der Ergebnisse
Arbeitsform: 2 bis 3er Gruppen
Zeit: 30-35 Minuten



04

Quiz



Quiz

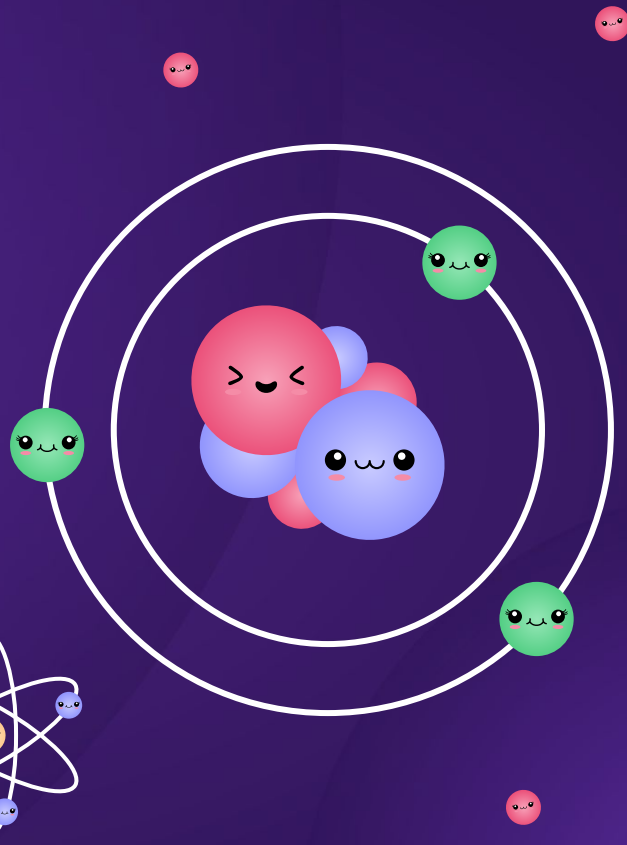
Seitenname und Link

Code Like 420 und 69

Danke

Für eure Aufmerksamkeit

Habt ihr noch Fragen und Anmerkungen?



CREDITS: This presentation template was created by **Slidesgo** , including icons by **Flaticon** and infographics & images by **Freepik**

Literaturverzeichnis

- https://matheundphysik.de/index.php?zielthema=physik9
- https://www.leifiphysik.de/atomphysik/atomaufbau/grundwissen/atomaufbau
- https://www.google.com/search?sca_esv=c53d5fb6c0eb33ca&rlz=1C1CHBF_deDE848DE848&sxsrf=ADLYWILiV-bzg-TsjcqEIp6Y-wUQnGt7rw:1735827148371&q=atommodell+aristoteles&udm=2&fbs=AEQNm0A6bwEop21ehxKWq5cj-cHa02QUie7apaStVTrDAEoT1CkRGSL-1wA3X2bR5dRYtRGa_LyTB1y5WP-IPb1m2OSJDFjRiGbbsh-NsKNMHnIAx9lDOfUXnLNxCAZmup3L3sTYQyxESyXyflFrgY_U_B0XhEO1cotjBheIJnb5iQwMRGeHVhg&sa=X&ved=2ahUKEwivtceEnNeKAxWS4QIHHSRnDpIQtKgLegQIFBAB&biw=1396&bih=639&dpr=1.38
- https://www.leifiphysik.de/kern-teilchenphysik/teilchenphysik/grundwissen/die-vier-fundamentalen-wechselwirkungen#:~:text=Die%20vier%20fundamentalen%20Wechselwirkungen%20sind,elektromagnetische%20Wechselwirkung%20und%20die%20Gravitation
- Standardmodell 1: https://scienceblog.at/book/export/html/294
- Standardmodell 2: https://www.spektrum.de/news/teilchenphysik-gegen-die-regeln/2199585
- Standardmodell 3: https://psi.physik.kit.edu/97.php
- Standardmodell 4: https://de.wikipedia.org/wiki/Standardmodell
- https://www.leifiphysik.de/kern-teilchenphysik/teilchenphysik/grundwissen/die-vier-fundamentalen-wechselwirkungen#:~:text=Die%20vier%20fundamentalen%20Wechselwirkungen%20sind,elektromagnetische%20Wechselwirkung%20und%20die%20Gravitation
- https://moodle.ruhr-uni-bochum.de/pluginfile.php/1130583/mod_resource/content/0/Unterrichtsmaterial%20Teilchenphysik%20-%20Netzwerk%20Teilchenphysik.pdf
- https://moodle.ruhr-uni-bochum.de/pluginfile.php/1130608/mod_resource/content/0/Teilchensteckbriefe.pdf
- https://moodle.ruhr-uni-bochum.de/pluginfile.php/1244979/mod_resource/content/0/Atome_Kerne_Teilchen_SekII.pdf
- https://www.teilchenwelt.de/wp-content/uploads/2022/05/band1.pdf
- https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-662-63053-2.pdf