

Atombau

Vom Kugelteilchenmodell bis
zum Schalenmodell
Rekapitulation* für die Einführungs-
phase der gymnasialen Oberstufe.
Eine Präsentation von U. Helmich 2021.

Photo: Martin Helmich

*Es werden Kenntnisse aus der Sekundarstufe I vorausgesetzt!



Versuch 1: Wasser und Alkohol mischen

Material:

- 2 Messzylinder 100 ml
- dest. Wasser
- Ethanol $\geq 96\%$

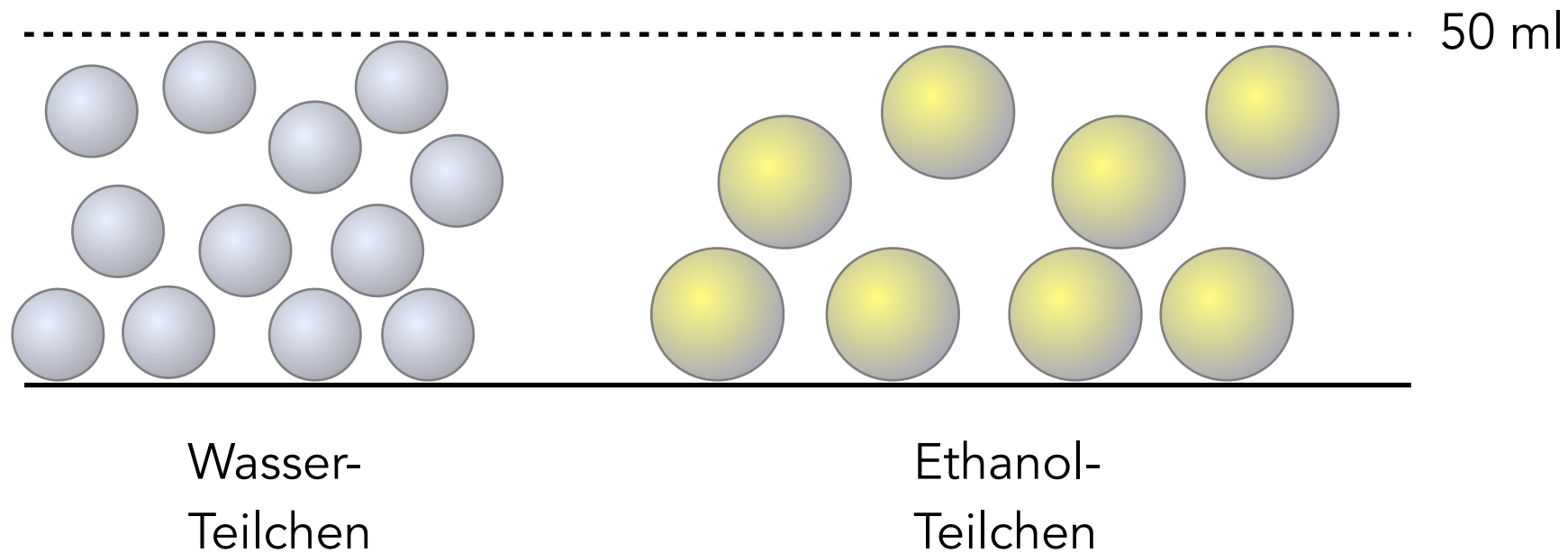
Durchführung:

- Fülle den ersten Messzylinder mit genau 50 ml dest. Wasser.
- Fülle den zweiten Messzylinder mit genau 50 ml Ethanol.
- Gieße nun den Inhalt des einen Messzylinders in den anderen Messzylinder.
- Lies das Volumen genau ab.

Versuch 1: Wasser und Alkohol mischen

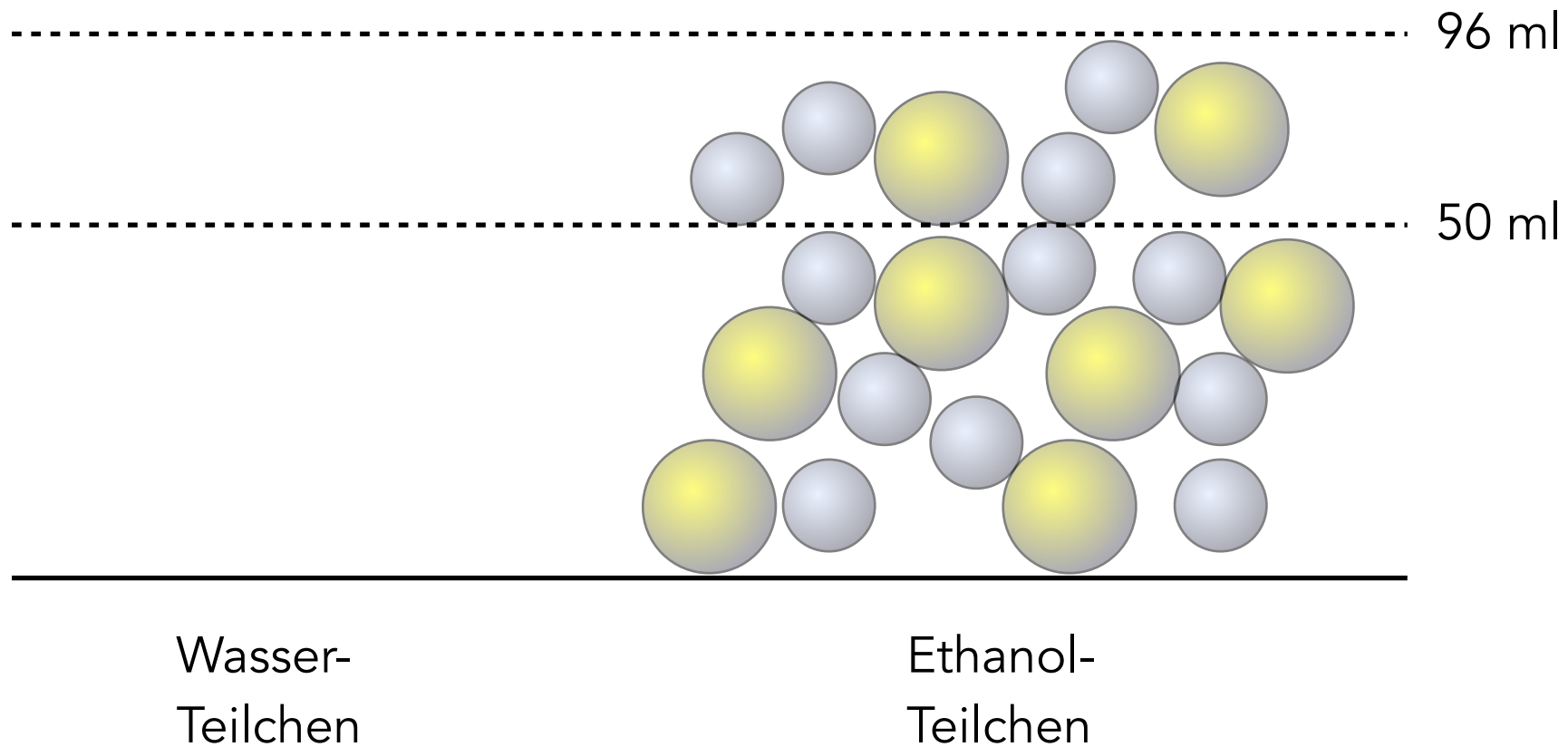
Erklärungen:

Eine **Modellvorstellung:**



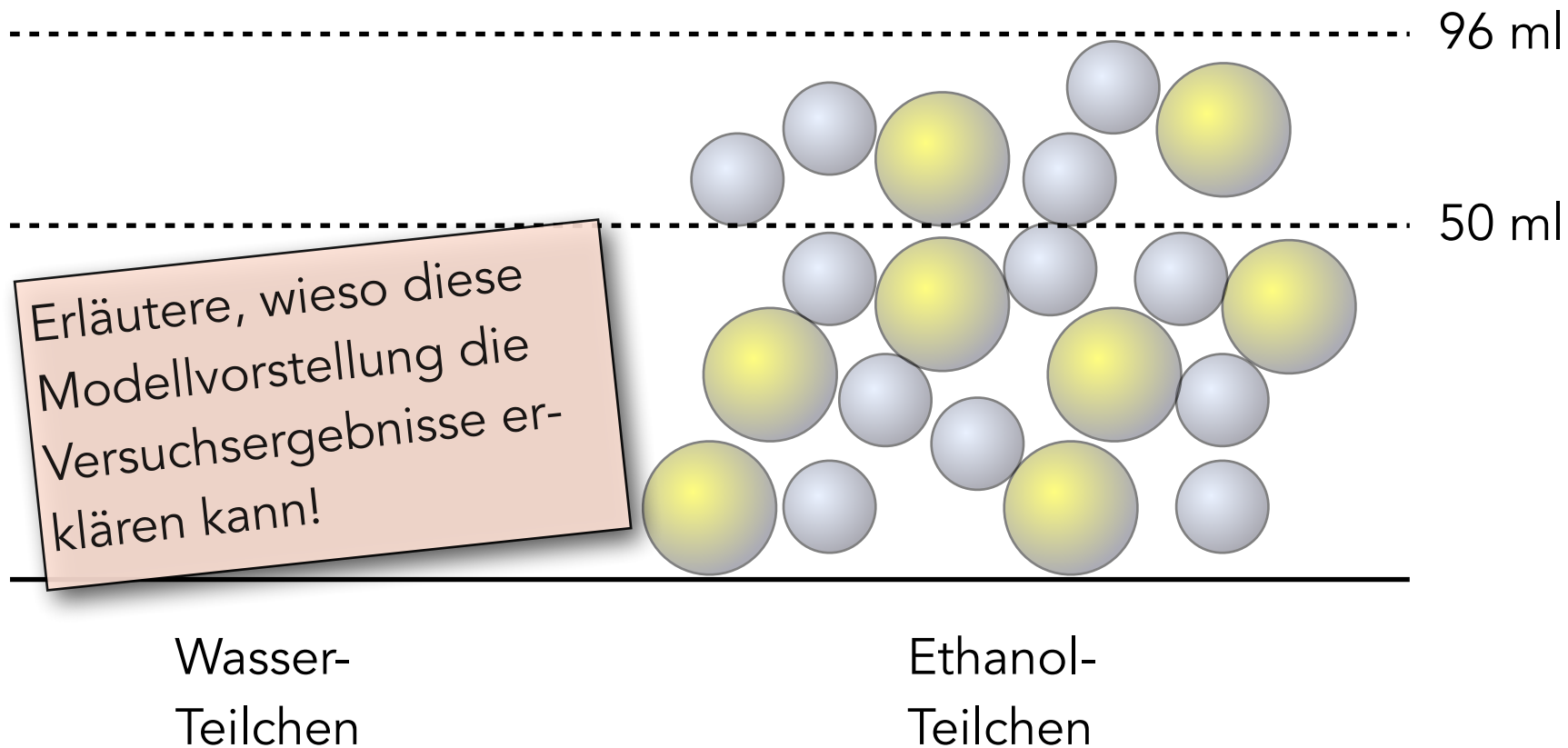
Versuch 1: Wasser und Alkohol mischen

Erklärungen:



Versuch 1: Wasser und Alkohol mischen

Erklärungen:



Versuch 1: Wasser und Alkohol mischen

Erklärungen:

Lösungsvorschlag:

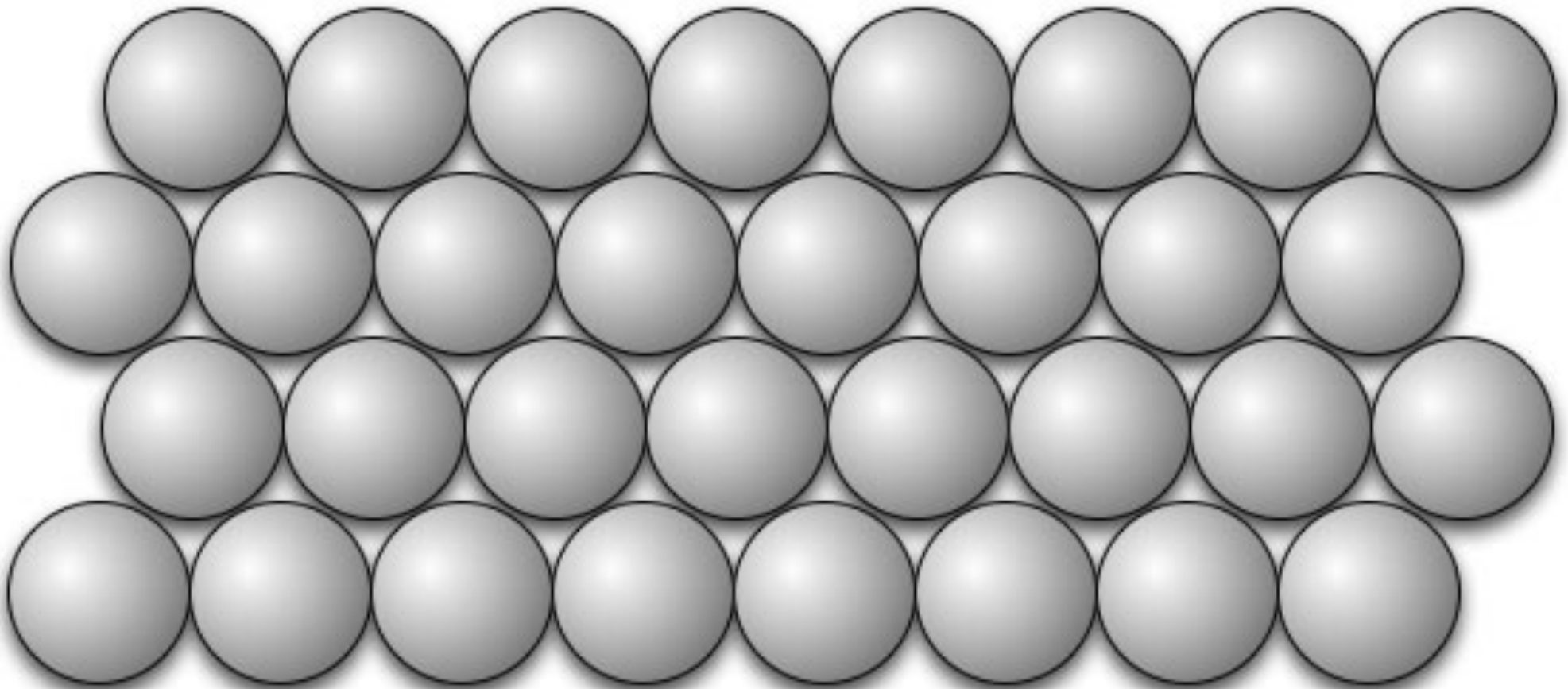
Die Reinstoffe Wasser und Ethanol bestehen aus **Molekülen** ("kleinste Teilchen"). Die Ethanol-Moleküle sind größer als die Wasser-Moleküle.

Mischt man beide Reinstoffe, setzen sich die kleinen Wasser-Moleküle in die Lücken zwischen den größeren Ethanol-Molekülen.

Daher ist das Gesamtvolumen des Stoffgemischs geringer als die zusammengerechneten Volumen der beiden Reinstoffe.

Erläutere, welche grundlegende Erkenntnis man aus diesem Versuch gewinnen kann.

Das Atommodell von DALTON



Versuch 2: Massenerhalt

Material:

- Waage
- Reagenzglas
- Luftballon
- Brenner
- Mörser mit Pistill
- Eisenpulver
- Schwefelpulver

Durchführung:

- Wiege 5,6 g Eisen und 3,2 g Schwefel ab.
- Mische die beiden Elemente im Mörser gut durch.
- Gib einen Teil des Gemischs (oder das ganze Gemisch) in ein Reagenzglas.
- Verschließe das Reagenzglas mit dem Luftballon.
- Wiege das Reagenzglas genau.
- Erhitze das Reagenzglas, bis eine Reaktion einsetzt (rotes Glühen).
- Lass das Reagenzglas abkühlen.
- Wiege das Reagenzglas erneut möglichst genau.

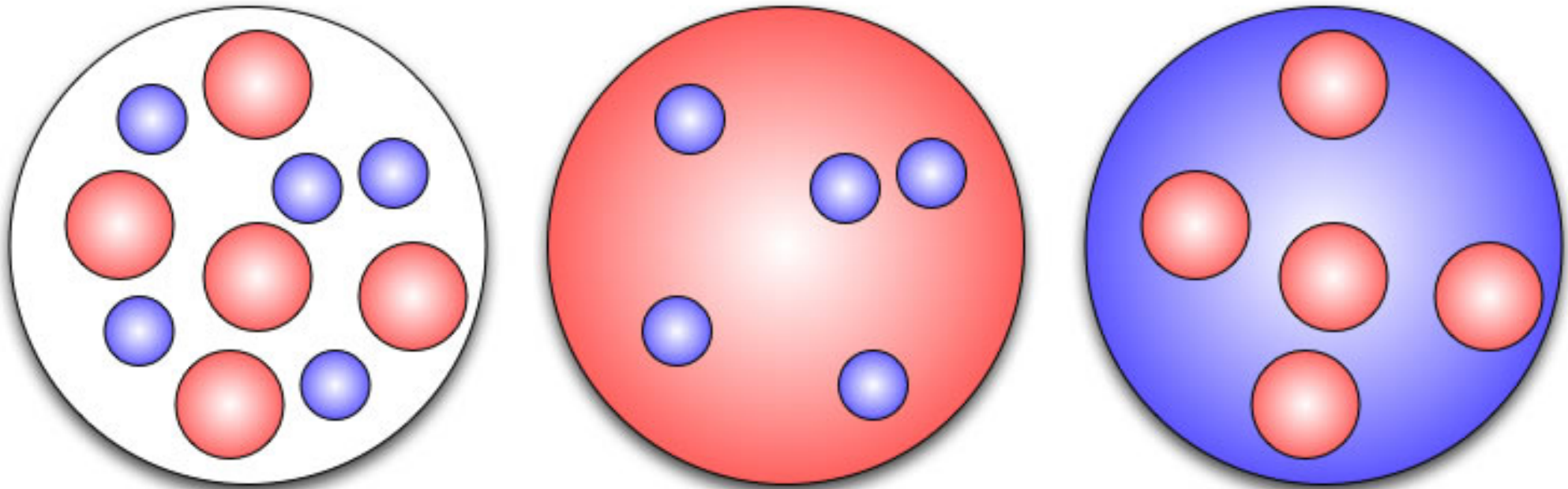
Versuch 2: Massenerhalt

Beobachtungen:

Die Masse des Reagenzglases hat sich nicht verändert. Vor und nach der Reaktion hat das Reagenzglas mit seinem Inhalt die gleiche Masse.

Beschreibe, wie DALTON diese Beobachtung erklären würde.

Das Rosinenkuchenmodell von THOMSON



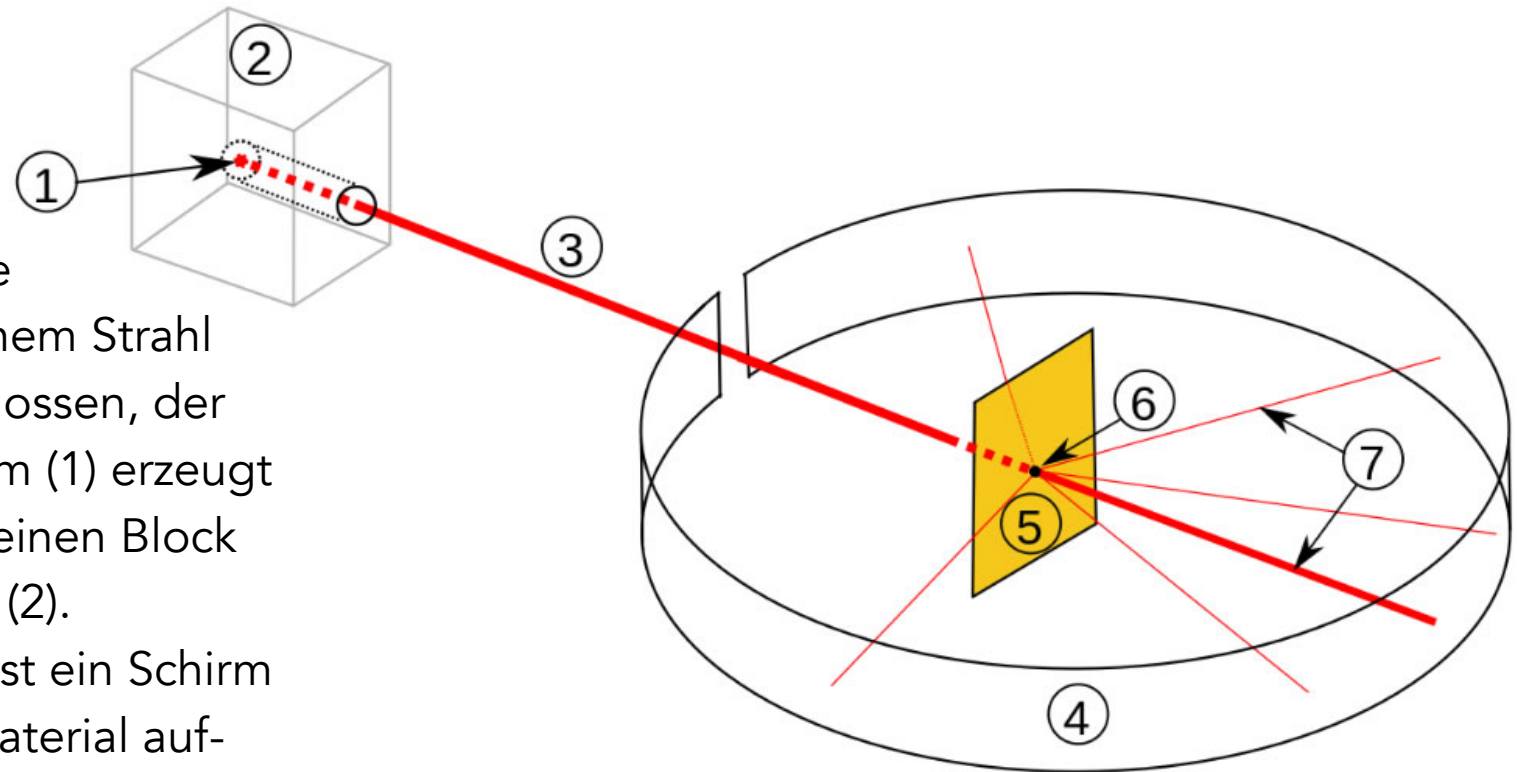
Welche der drei Varianten ist denn nun historisch korrekt?

Das Atom des Elements besteht aus einer positiven amorphe Masse eingebettet, in drei Varianten.
Links: Protonen und Elektronen sind in einer positiven amorphe Masse eingebettet.
Mitte: Elektronen sind in einer positiven amorphe Masse eingebettet.
Rechts: Protonen sind in einer negativen amorphe Masse eingebettet.

Versuch 4: Streuversuch von RUTHERFORD

Durchführung:

Eine extrem dünne Folie aus Gold (5) wird mit einem Strahl aus α -Teilchen (3) beschossen, der von radioaktivem Radium (1) erzeugt wird. Das Radium ist in einen Block aus Blei eingeschlossen (2). Rund um die Goldfolie ist ein Schirm aus fluoreszierendem Material aufgebaut (4).



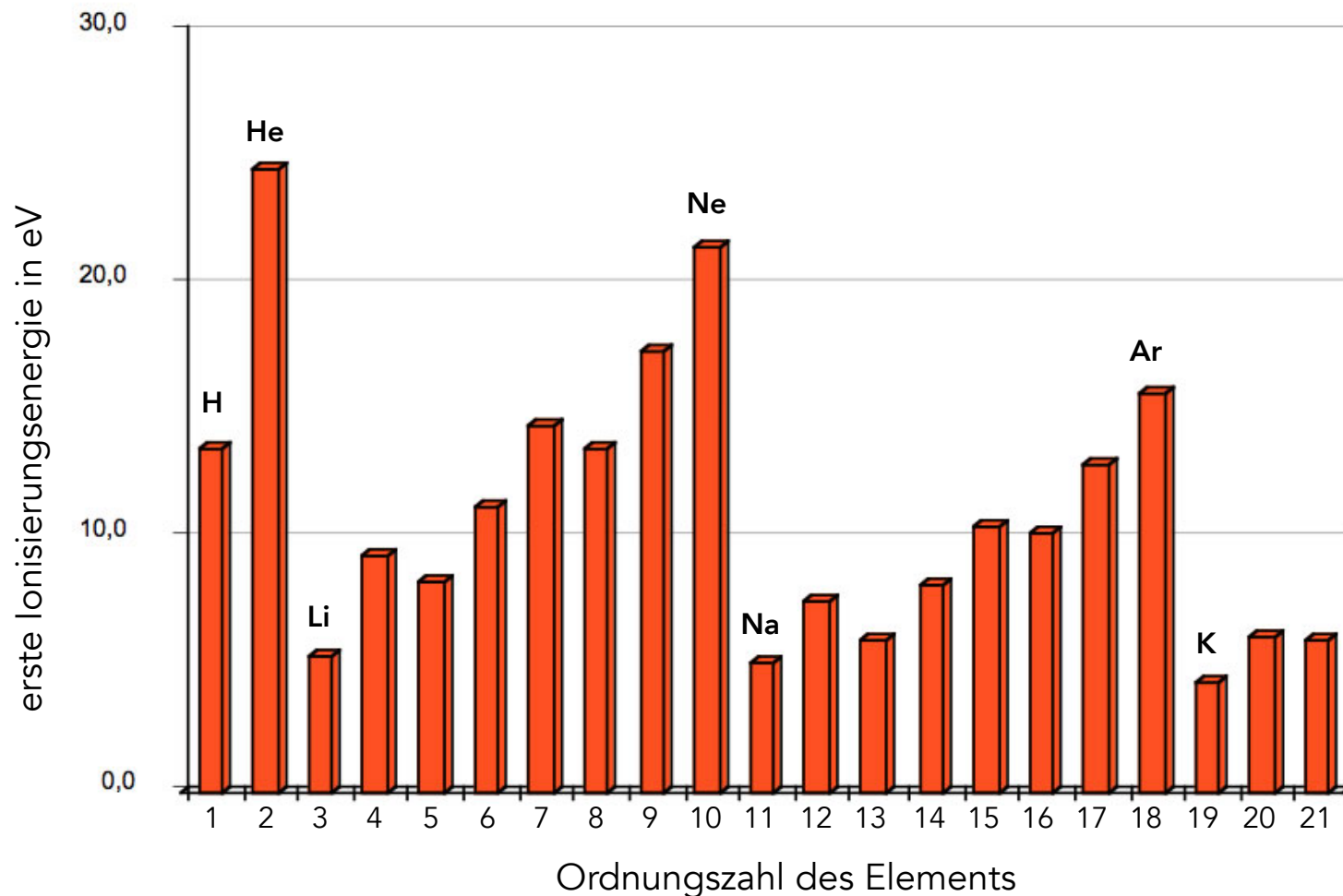
Quelle: [Wikipedia](#). Autor: [Sundance Raphael](#). Modifiziert von: [Fujnky](#).
Lizenz: [Public domain](#).

Versuch 6: Versuche zur Ionisierungsenergie der Elemente

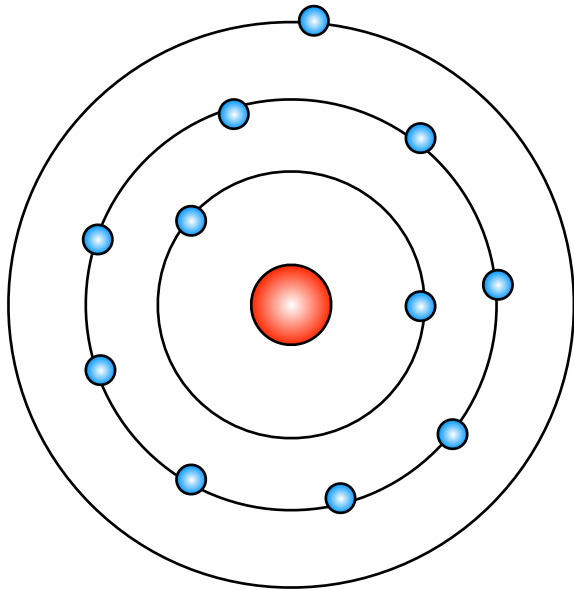
Durchführung:

Mit verschiedenen Verfahren ermittelt man, wie viel Energie benötigt wird, um ein Elektron aus der Elektronenhülle eines Atoms zu entfernen.

Ergebnisse:



Das Schalenmodell von BOHR und anderen



Na

Das Natrium-Atom besitzt drei Schalen. Auf der inneren Schale befinden sich zwei Elektronen, auf der mittleren acht, und auf der äußeren nur ein Elektron, das **Außenelektron**.

Begründe, wieso Natrium eine besonders niedrige Ionisierungsenergie hat.

Zusammenfassung: Atommodelle

Rosinenkuchenmodell von THOMSON

Das Modell kann einige chemische und physikalische Phänomene gut erklären.

- Alle Phänomene, die auch das DALTON-Modell erklären kann.
- Elektrolysen, Existenz von Ionen, Redoxreaktionen, Säure-Base-Reaktionen etc.

Es kann aber viele Phänomene nicht erklären:

- Chemische Wertigkeit bzw. Bindigkeit
- Unterschiedliche Ionisierungsenergien
- Raumstruktur von Molekülen
- Und mehr...

