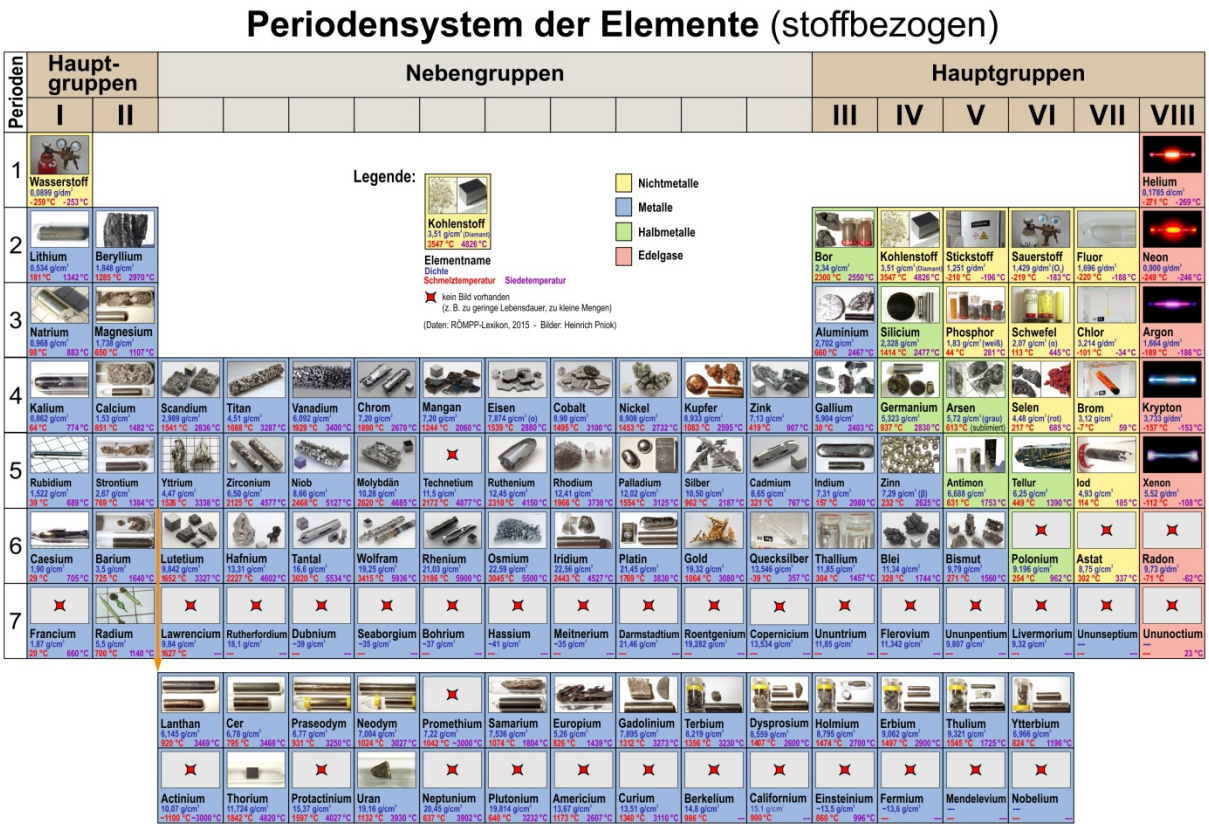
Wie verwendet man die verschiedenen Periodensysteme?

Stand: 16.12.2019

Für LehrplanPLUS sind drei verschiedene Periodensysteme (stoffbezogenes und teilchenbezogenes Periodensystem, Periodensystem nach „www.chemisch-denken.de“) vorgesehen. Das Periodensystem nach „www.chemisch-denken.de“ soll den Schülerinnen und Schülern im Bereich der Bausteine der Materie Hilfestellung leisten, um Verbindungen richtig einzuordnen. Im Folgenden sind die Lernbereiche mit Kompetenzerwartungen aufgeführt, in denen die verschiedenen Periodensysteme eingeführt und verwendet werden können[1].

[1] Diese Darstellung geht von einem Behandeln der Lernbereich in der Reihenfolge aus, wie sie im LehrplanPLUS aufgeführt ist.

1. Periodensystem der Elemente (stoffbezogen)



Chemie 8 (I), Lernbereich 2 bzw. Chemie 9 (II/III), Lernbereich 2:

Die Schülerinnen und Schüler …

- *ermitteln im Experiment ausgewählte Kenngrößen, um Stoffe exakter als mit den Sinneseindrücken zu beschreiben und zu unterscheiden.*
- *unterscheiden anhand von konstanten und veränderbaren Stoffeigenschaften Reinstoffe von Gemischen.*

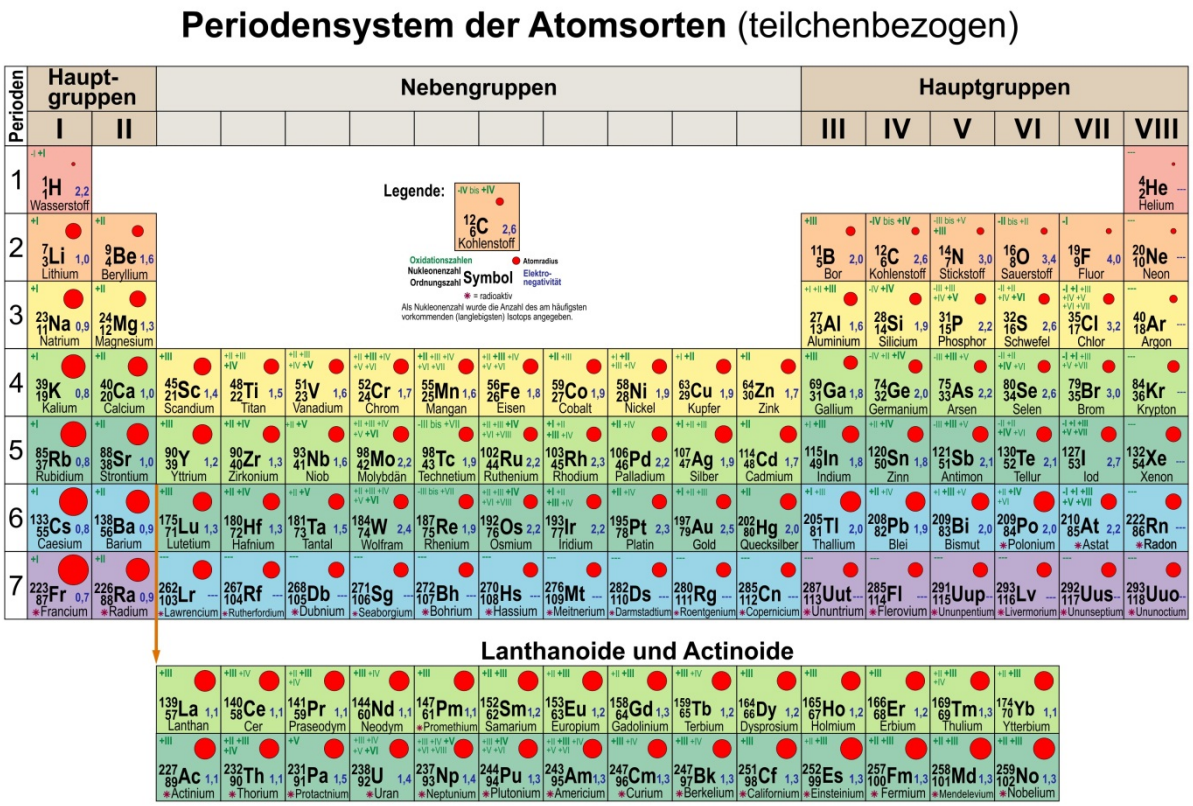
Der erste Kontakt mit dem PSE kann bereits bei den Stoffeigenschaften erfolgen. Mit den im PSE angegebenen Größen erhalten die Schülerinnen und Schüler einen ersten Einblick in Eigenschaften von Elementen.

Chemie 8 (I), Lernbereich 3 bzw. Chemie 9 (II/III), Lernbereich 3:

Die Schülerinnen und Schüler nutzen ein stoffbezogenes Ordnungssystem zur Zuordnung verschiedener existierender Atomsorten in die Stoffklassen der Metalle und Nichtmetalle.

Einteilung der Elemente in Metalle und Nichtmetalle.

2. Periodensystem der Atomsorten (teilchenbezogen)



Chemie 8 (I), Lernbereich 4 bzw. Chemie 9 (II/III), Lernbereich 4:

Die Schülerinnen und Schüler …

- *berechnen aus der absoluten Masse von Atomen und Molekülen deren molare Massen.*
- *berechnen anhand von Größengleichungen Stoffumsätze bei einfachen Molekülreaktionen.*

Mit diesen Kompetenzerwartungen wird das teilchenbezogene Periodensystem eingeführt. Mit der Erklärung der Bedeutung der Werte um das Atomsymbol können dann die Schülerinnen und Schüler aus der Nukleonenzahl die atomare Masse ermitteln und dann im weiteren Unterrichtsverlauf über das Periodensystem immer wieder darauf zurückgreifen.

Chemie 8 (I), Lernbereich 5 bzw. Chemie 9 (II/III), Lernbereich 5:

Die Schülerinnen und Schüler deuten die Befunde des Rutherfordschen Streuversuchs und leiten daraus das Kern-Hülle-Modell ab.

Über den Rutherfordschen Streuversuch werden die Bausteine der Atome eingeführt. Mit dem Periodensystem können dann bei allen Atomsorten die Anzahl der jeweiligen Atombausteine ermittelt werden.

Die Schülerinnen und Schüler setzen Aussagen der Modelle in Beziehung zu Ordnungsprinzipien des Periodensystems.

Aus der Modellvorstellung der Energiestufen können z. B. die Periodennummern, die Anzahl der Valenzelektronen oder die Edelgaskonfiguration abgeleitet werden. Daraus kann, auch im historischen Kontext (ähnliche Eigenschaften der Elemente der Hauptgruppen), das Ordnungsprinzip des Periodensytems erklärt werden.

Die Schülerinnen und Schüler nutzen das Periodensystem zur Ermittlung der Elektronenanzahl auf den verschiedenen Energiestufen, der Protonenzahl sowie der Neutronenzahl von Atomen und der Ionenladungszahl von Kationen und Anionen.

Durch Abzählen im Periodensystem können die Schülerinnen und Schüler die Elektronenzahl pro Energiestufe ermitteln und aus der Ordnungszahl die Protonen- und Elektronenzahl bestimmen. Über die Nukleonen- und die Protonenzahl ist die Neutronenzahl zu berechnen. Aus dem Vergleich der Protonen- mit der Elektronenzahl erkennen die Schülerinnen und Schüler zunächst, dass ein Atom nach außen hin elektrisch neutral sein muss. Liegt eine Differenz zwischen der Anzahl an Protonen und Elektronen vor, handelt es sich um ein Ion.

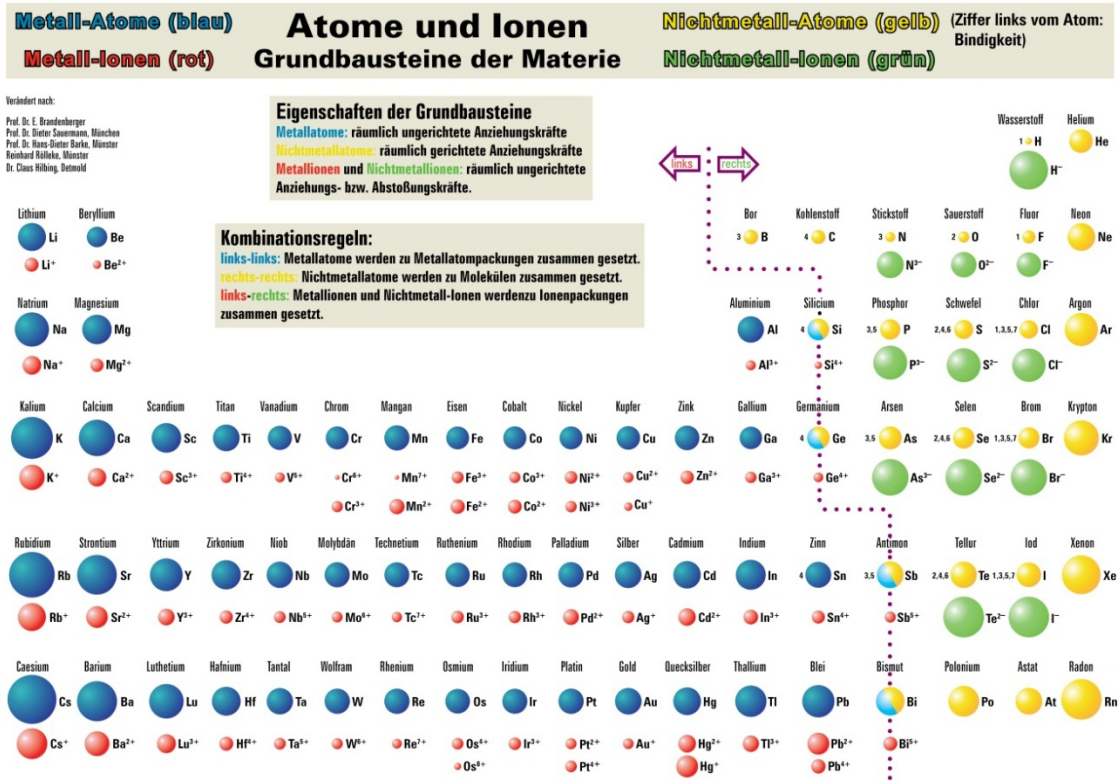
Verwendung zusammen mit dem Periodensystem nach „www.chemisch-denken.de“.

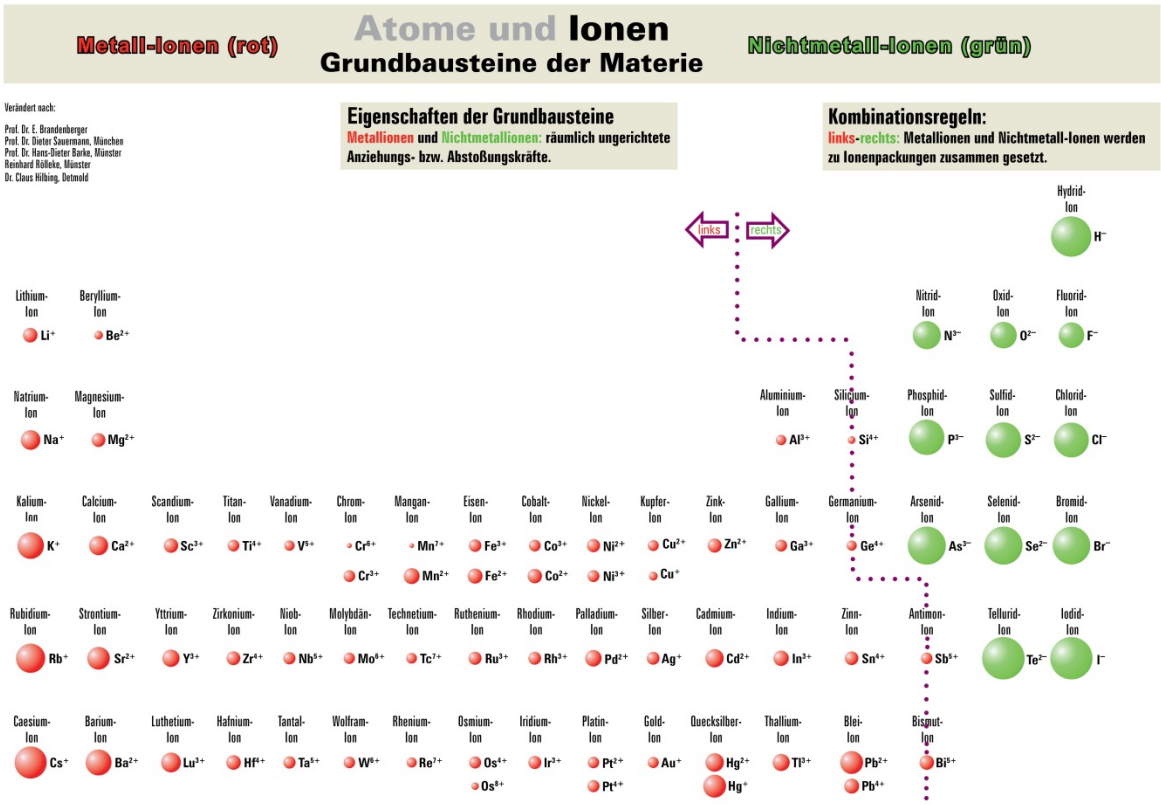
Chemie 8 (I), Lernbereich 5:

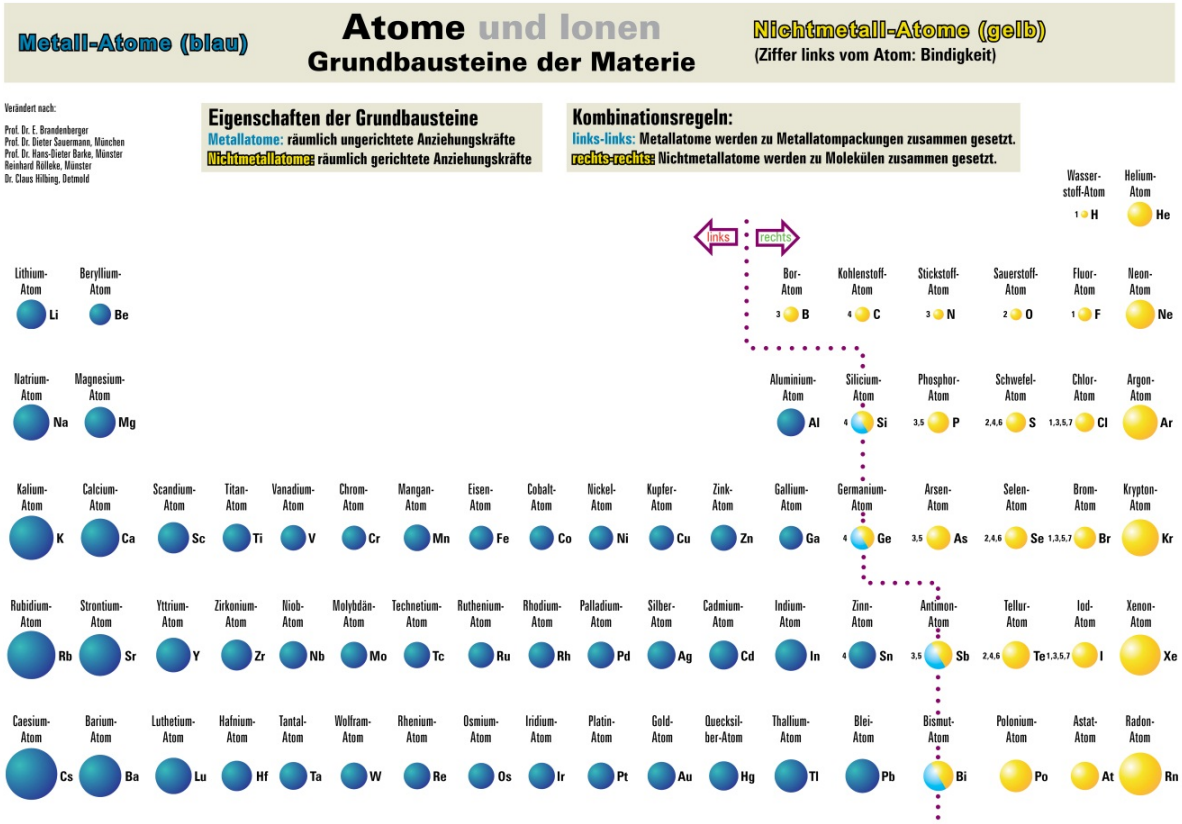
Die Schülerinnen und Schüler beschreiben das Auftreten von verschiedenen Massen bei Atomen desselben Elements mithilfe der Isotopie und erklären damit nicht ganzzahlige molare Massen.

Im Periodensystem sind keine nicht ganzzahligen Atommassen zu finden. Daher sollte über ein beliebiges Periodensystem (z. B. Hausaufgabenheft, Buch) auf das Problem der „krummen“ Atommassen hingewiesen werden. Aus dem teilchenbezogenen Periodensystem wissen die Schülerinnen und Schüler, dass sich eine Atomsorte über die Protonenzahl bestimmt. Folglich variiert die Neutronenzahl. Verschiedene Nuklidkarten geben dann den Schülerinnen und Schülern einen Eindruck über die große Anzahl an Nukliden pro Element.

3. Periodensystem nach „www.chemisch-denken.de“ (verschiedene Ausführungen)







Chemie 8 (I), Lernbereich 3 bzw. Chemie 9 (II/III), Lernbereich 3:

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden den Aufbau von Stoffen anhand der Grundbausteine der Materie in Salze (Ionengitter), molekulare Verbindungen (Moleküle) und Metalle (Metallgitter) sowie Stoffe, die atomar (einzelne Atome) aufgebaut sind.

Mithilfe der im Periodensystem vorhandenen Kombinationsregeln können die Schülerinnen und Schüler die Teilchenverbände ermitteln und die einzelnen Bausteine benennen.

Die Schülerinnen und Schüler nutzen Modelle, um den Aufbau von Metallgittern, Molekülen und Ionengittern zu erklären.

Über die in den Periodensystemen dargestellten Atome und Ionen können die Schülerinnen und Schüler den Aufbau der Teilchenverbände genau beschreiben und bei Ionenverbindungen auch die Verhältnisformel ableiten.

Die Schülerinnen und Schüler leiten mithilfe der Bindigkeit von Nichtmetallatomen die Zusammensetzung einfacher Moleküle und deren chemischer Formeln ab.

Mit Hilfe der angegebenen Bindigkeiten können die Moleküle aus den enthaltenen Nichtmetallatomen kombiniert werden.

Die Schülerinnen und Schüler stellen mithilfe von vorgegebenen Ionen und ihrer Ladung das Zahlenverhältnis der Ionen in binären Salzen dar.

Die vorgegebenen Ionen können aus dem Periodensystem abgelesen werden und so Verhältnisformeln von Salzen aufgestellt werden.

Chemie 8 (I), Lernbereich 4 bzw. Chemie 9 (II/III), Lernbereich 4:

Die Schülerinnen und Schüler nutzen die chemische Formelsprache, um Synthese und Analyse zu beschreiben.

Die Schülerinnen und Schüler überführen mit Hilfe des Periodensystems die Wort- bzw. Modellgleichung in die Formelgleichung.

Chemie 8 (I), Lernbereich 5 bzw. Chemie 9 (II/III), Lernbereich 5:

Die Schülerinnen und Schüler nutzen das Periodensystem zur Ermittlung der Elektronenanzahl auf den verschiedenen Energiestufen, der Protonenzahl sowie der Neutronenzahl von Atomen und der Ionenladungszahl von Kationen und Anionen.

Durch Abzählen im Periodensystem können die Schülerinnen und Schüler die Elektronenzahl pro Energiestufe ermitteln und aus dem Elementsymbol die Protonen- und Neutronenzahl bestimmen. Über den Vergleich der Protonen- mit der Elektronenzahl erkennen die Schülerinnen und Schüler zunächst, dass ein Atom nach außen hin elektrisch neutral sein muss. Das Fehlen (positive Kationen) oder ein Überschuss (negative Anionen) von Elektronen im Vergleich zu den positiv geladenen Protonen führt dann zu den geladenen Ionen.

Verwendung zusammen mit dem teilchenbezogenen Periodensystem.