

Basiskonzept: Struktur der Materie	Lernjahr II
Idee 1:	
Atome bestehen aus Elementarteilchen, die unterschiedlich geladen sind.	
Erwartungen:	
Schülerinnen und Schüler wissen, dass ...	
<ul style="list-style-type: none"> • Protonen, Neutronen und Elektronen die Bausteine der Atome sind. • Protonen positiv geladen sind. • Elektronen negativ geladen sind. • Neutronen elektrisch neutral sind. • die Ladung von Protonen und Elektronen gleich groß ist. 	
Grenzen:	
Schülerinnen und Schüler müssen – bezogen auf diese Kernidee – nicht wissen, ...	
<ul style="list-style-type: none"> • dass es weitere Elementarteilchen wie z. B. Quarks und Leptonen gibt. • dass Elementarteilchen eine bestimmte Masse besitzen. • dass sich die Elektronen um den Kern bewegen. • wie die Elementarteilchen räumlich angeordnet sind. 	
Gängige fehlerhafte Schülervorstellungen:	
<ul style="list-style-type: none"> • Atome werden als massive Kugeln aufgefasst. • Elementarteilchen werden mit Atomen gleichgesetzt. 	

Basiskonzept: Struktur der Materie	Lernjahr II
Idee 2:	
Jedes Element wird durch die Anzahl seiner Protonen und Elektronen definiert.	
Erwartungen:	
Schülerinnen und Schüler wissen, dass ... <ul style="list-style-type: none">• die Protonenanzahl die Elementzugehörigkeit bestimmt.• die Protonenanzahl unveränderlich ist.• die Anzahl der Protonen einer Atomsorte gleich der Anzahl der Elektronen ist.• jedes Atom aufgrund der gleichen Anzahl von Protonen und Elektronen nach außen elektrisch neutral ist.• die Anzahl von Neutronen ein Element nicht definiert und sogar unterschiedlich sein kann (Isotope).	
Grenzen:	
Schülerinnen und Schüler müssen – bezogen auf diese Kernidee – nicht wissen, ... <ul style="list-style-type: none">• dass nach Aufnahme und Abgabe von Elektronen von Ionen gesprochen wird.• wie die Elemente im Periodensystem der Elemente eingeordnet sind.	
Gängige fehlerhafte Schülervorstellungen:	

Basiskonzept: Struktur der Materie	Lernjahr II
Idee 3:	
Protonen und Neutronen befinden sich im Atomkern und machen fast die gesamte Masse des Atoms aus, während sich die Elektronen in der aus leerem Raum bestehenden Atomhülle befinden und die Größe des Atoms bestimmen (Rutherford).	
Erwartungen:	
Schülerinnen und Schüler wissen, dass ... <ul style="list-style-type: none">• zwischen den Elementarteilchen eines Atoms Kräfte wirken.• die Elektronen die Atomhülle bilden.• die Protonen und Neutronen den Atomkern bilden.• die Masse eines Atoms nahezu durch den Kern bestimmt wird.• die Größe eines Atoms von der Atomhülle bestimmt wird.• ein Atom überwiegend aus leerem Raum besteht.• Protonen und Neutronen jeweils die Masse von einem u besitzen.	
Grenzen:	
Schülerinnen und Schüler müssen – bezogen auf diese Kernidee – nicht wissen, ... <ul style="list-style-type: none">• dass die Massen von Protonen und Neutronen sich leicht voneinander unterscheiden.• welchen Beitrag die Elektronen zur Masse des Atoms leisten.	
Gängige fehlerhafte Schülervorstellungen:	
<ul style="list-style-type: none">• In der Atomhülle befindet sich Luft.• Die Atomhülle besitzt eine materielle (sichtbare) Grenze.	

Basiskonzept: Struktur der Materie	Lernjahr II
Idee 4:	
Die Verteilung der Elektronen in der Atomhülle kann durch das Schalenmodell beschrieben werden.	
Erwartungen:	
Schülerinnen und Schüler wissen, dass ...	
<ul style="list-style-type: none"> • sich die Elektronen in der Atomhülle nur in bestimmten Bereichen bewegen. • Schalen gedachte Aufenthaltsbereiche für Elektronen sind. • Elektronen die Schalen nach bestimmten Prinzipien besetzen (innerste Schale max. 2 Elektronen, äußere Schale max. 8 Elektronen). • die Elektronen von innen nach außen aufgefüllt werden. • eine vollbesetzte Außenschale der Edelgaskonfiguration entspricht. 	
Grenzen:	
Schülerinnen und Schüler müssen – bezogen auf diese Kernidee – nicht wissen, dass ...	
<ul style="list-style-type: none"> • es die Besetzungsregel nach der Formel $2n^2$ gibt. • den Schalen entsprechende Energieniveaus zuzuordnen sind. • sich das Schalenmodell ausgehend von den Ionisierungsenergien herleiten lässt. • sich der Aufbau des Periodensystems der Elemente aus dem Schalenmodell ableiten lässt. • bestimmte Schalen auch mit mehr als 8 Elektronen besetzt werden können. 	
Gängige fehlerhafte Schülervorstellungen:	
<ul style="list-style-type: none"> • Schalen werden materiell (wie z. B. beim Zwiebelaufbauprinzip) verstanden. 	

Basiskonzept: Struktur der Materie	Lernjahr II
Idee 5:	
Im Periodensystem der Elemente (PSE) sind alle Elemente in einer festgelegten Reihenfolge angeordnet.	
Erwartungen:	
Schülerinnen und Schüler wissen, dass ...	
<ul style="list-style-type: none"> • es einen Zusammenhang zwischen Atombau und Aufbau des Periodensystems der Elemente gibt. • die Ordnungszahl im Periodensystem der Elemente der Anzahl der Protonen im Kern entspricht. • sich die Massenzahl im Periodensystem der Elemente aus der Summe der Protonen- und Neutronenanzahl ergibt. • die Periodennummer der Anzahl der besetzten Schalen entspricht. • die Hauptgruppennummer der Anzahl der Außenelektronen entspricht. 	
Grenzen:	
Schülerinnen und Schüler müssen – bezogen auf diese Kernidee – nicht wissen, ...	
<ul style="list-style-type: none"> • wie die Elektronegativität der Elemente mit deren Stellung im Periodensystem der Elemente zusammenhängt. • dass sich der konkrete Wert der Massenzahl im Periodensystem der Elemente über den Durchschnittswert der Isotope ergibt. 	
Gängige fehlerhafte Schülervorstellungen:	

Basiskonzept: Struktur der Materie	Lernjahr II
Idee 6:	
Die Verteilung der Elektronen in der Atomhülle kann durch ein vereinfachtes Elektronenpaar-Abstoßungsmodell („Luftballonmodell“) beschrieben werden.	
Erwartungen:	
Schülerinnen und Schüler wissen, dass ... <ul style="list-style-type: none">• sich die Außenschale des Schalenmodells in vier Aufenthaltsbereiche mit maximalem Abstand unterteilen lässt.• Elektronen sich abstoßen und deshalb die vier vorhandenen Bereiche zunächst einzeln besetzen, ab dem fünften Elektron aber eine Doppelbesetzung der Bereiche erfolgen muss.• sich einzelne Elektronen, freie und bindende Elektronenpaare durch die Lewis-Schreibweise darstellen lassen.	
Grenzen:	
Schülerinnen und Schüler müssen – bezogen auf diese Kernidee – nicht wissen, ... <ul style="list-style-type: none">• dass sich Elektronenanordnungen noch differenzierter mit dem Orbitalmodell beschreiben lassen.	
Gängige fehlerhafte Schülervorstellungen:	

Basiskonzept: Struktur der Materie	Lernjahr II
Idee 7:	
Wenn Atome miteinander wechselwirken, geschieht dies über die Außenschale.	
Erwartungen:	
Schülerinnen und Schüler wissen, dass ... <ul style="list-style-type: none">• nur die Außenelektronen an der chemischen Reaktion beteiligt sind.• Atome die Edelgaskonfiguration anstreben.• Neutronen und Protonen für die chemische Reaktion keine Rolle spielen.	
Grenzen:	
Schülerinnen und Schüler müssen – bezogen auf diese Kernidee - nicht wissen, dass ... <ul style="list-style-type: none">• die Kernladung einen Einfluss auf chemische Reaktionen hat.• es zwischenmolekulare Wechselwirkungen gibt.	
Gängige fehlerhafte Schülervorstellungen:	
<ul style="list-style-type: none">• Atome durchdringen sich bei chemischen Reaktionen vollständig.	

Basiskonzept: Struktur der Materie	Lernjahr II
Idee 8:	
Atome können unter Beteiligung von Außenelektronen Bindungen eingehen.	
Erwartungen:	
Schülerinnen und Schüler wissen, dass ... <ul style="list-style-type: none">• Atome durch Bindungen gruppiert werden.• es unterschiedliche Bindungsarten gibt.• die verschiedenen Bindungsarten auf unterschiedliche Art und Weise zustande kommen.	
Grenzen:	
Schülerinnen und Schüler müssen – bezogen auf diese Kernidee – nicht wissen, ... <ul style="list-style-type: none">• dass es die Ionenbindung, die Elektronenpaarbindung und die metallische Bindung gibt.• wie die Bindungsarten zustande kommen.	
Gängige fehlerhafte Schülervorstellungen:	
<ul style="list-style-type: none">• Bindungsbildung durch Zusammenwachsen der Atome.• Mangelnde Abgrenzung zu Mischungskonzepten.	

Basiskonzept: Struktur der Materie	Lernjahr II
Idee 9:	
Aus der Bildung von Atomrümpfen und frei beweglichen Außenelektronen resultiert die metallische Bindung.	
Erwartungen:	
Schülerinnen und Schüler wissen, dass ... <ul style="list-style-type: none">• zwischen Metallatomen eine metallische Bindung ausgebildet wird.• Metallatome ihre Außenelektronen „abgeben“ und sich dadurch sogenannte „Atomrümpfe“, bestehend aus dem Atomkern und den inliegenden Schalen, bilden.• die abgegebenen Außenelektronen zwischen den Atomrümpfen frei beweglich sind.• die metallische Bindung durch die Anziehung der entgegengesetzt geladenen Teilchen (Atomrümpfe und „freie“ Elektronen) entsteht.	
Grenzen:	
Schülerinnen und Schüler müssen – bezogen auf diese Kernidee – nicht wissen, ... <ul style="list-style-type: none">• dass metallische Bindung durch das Bändermodell erklärt werden kann.	
Gängige fehlerhafte Schülervorstellungen:	
<ul style="list-style-type: none">• Gleichsetzen von Atomrumpf und Atomkern.	

Basiskonzept: Struktur der Materie	Lernjahr II
Idee 10:	
Atome können Ionen bilden.	
Erwartungen:	
<p>Schülerinnen und Schüler wissen, dass...</p> <ul style="list-style-type: none"> durch die Aufnahme und Abgabe von Außenelektronen aus Atomen Ionen gebildet werden. durch die Ionenbildung die Edelgaskonfiguration erreicht wird bzw. die „Oktettregel“ erfüllt ist. durch die Aufnahme von Außenelektronen negativ geladene Ionen entstehen, die Anionen genannt werden. durch die Abgabe von Außenelektronen positiv geladene Ionen entstehen, die Kationen genannt werden. sich je nach Anzahl der aufgenommenen oder abgegebenen Außenelektronen die Ladung der gebildeten Ionen verändert. die Anzahl der aufgenommenen und abgegebenen Außenelektronen davon abhängt, welcher Weg der energetisch günstigere hin zu einer vollbesetzten Außenschale ist. 	
Grenzen:	
<p>Schülerinnen und Schüler müssen – bezogen auf diese Kernidee – nicht wissen, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> dass es Molekül-Ionen gibt (u.a. Säurerest-Anionen und Hydroxid-Ionen). dass die Bildung der Ionen im Falle der Nebengruppenelemente weiteren Gesetzmäßigkeiten unterliegt. dass es hydratisierte Ionen gibt. dass sich Ionen zu einem Ionengitter zusammenschließen. was unter Elektronenaffinität zu verstehen ist. dass es je nach Abstand der Elektronen vom Atomkern einer unterschiedlichen Ionisierungsenergie bedarf, um sie aus der Atomhülle zu entfernen. 	
Gängige fehlerhafte Schülervorstellungen:	
<ul style="list-style-type: none"> Aus den Atomen werden durch Aufnahme oder Abgabe von Außenelektronen Edelgase (Gleichsetzung von Edelgaskonfiguration und Edelgas). Bei der Abgabe von Elektronen bleibt eine „leere“ Schale übrig. Annahme der Eigenexistenz von Ionen (ohne Gegen-Ion). 	

Basiskonzept: Struktur der Materie	Lernjahr II
Idee 11:	
Aus der Bildung der Ionen resultiert die Ionenbindung.	
Erwartungen:	
Schülerinnen und Schüler wissen, dass ... <ul style="list-style-type: none">• sich gegensätzlich geladene Ionen anziehen und dadurch eine Bindung entsteht.• die Regel der Elektroneutralität gilt.• die Anziehungskräfte in alle Richtungen wirken und sich somit ein dreidimensionales Ionengitter bildet.	
Grenzen:	
Schülerinnen und Schüler müssen – bezogen auf diese Kernidee – nicht wissen, ... <ul style="list-style-type: none">• dass es unterschiedliche Gitterstrukturen gibt.• dass es die Koordinationszahl gibt.	
Gängige fehlerhafte Schülervorstellungen:	
<ul style="list-style-type: none">• Die Formeleinheit wird mit dem Salz gleichgesetzt.• Ionen treten paarweise auf.• Übertragungsfehler vom klassischen Strukturmodell des Natriumchlorids (Kugel-Stab-Modell).	

Basiskonzept: Struktur der Materie	Lernjahr II
Idee 12:	
Aus der Bildung gemeinsamer Elektronenpaare resultiert die Elektronenpaarbindung.	
Erwartungen:	
<p>Schülerinnen und Schüler wissen, dass ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Atome in Molekülen durch Elektronenpaarbindungen zusammengehalten werden. • dadurch die Edelgaskonfiguration erreicht wird bzw. die „Oktettregel“ erfüllt ist. • die Elektronenpaarbindung zwischen zwei Atomen über die Bildung gemeinsamer Elektronenpaare aus Außenelektronen zustande kommt. • je nach Anzahl der ungepaarten Elektronen Einfach- oder Mehrfachbindungen zustande kommen. 	
Grenzen:	
<p>Schülerinnen und Schüler müssen – bezogen auf diese Kernidee – nicht wissen, dass ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Oktettregel nur begrenzt gültig ist. • es aufgrund der Elektronegativität polare Elektronenpaarbindungen gibt. 	
Gängige fehlerhafte Schülervorstellungen:	

Basiskonzept: Struktur der Materie	Lernjahr II
Idee 13:	
Moleküle bestehen aus Atomen, die durch Elektronenpaarbindungen zusammengehalten werden.	
Erwartungen:	
Schülerinnen und Schüler wissen, dass ... <ul style="list-style-type: none">• über Elektronenpaarbindungen verbundene Atome Moleküle genannt werden.• sich der Aufbau von Molekülen mithilfe von Strukturformeln beschreiben lässt.• die Strukturformel die Anordnung und Verbindung der Atome in Molekülen darstellt.	
Grenzen:	
Schülerinnen und Schüler müssen – bezogen auf diese Kernidee – nicht wissen, ... <ul style="list-style-type: none">• dass die zweidimensionale Strukturformel nicht dem räumlichen Bau entspricht.• wie man von der zweidimensionalen Strukturformel auf den räumlichen Bau schließt.	
Gängige fehlerhafte Schülervorstellungen:	

Basiskonzept: Struktur der Materie	Lernjahr II
Idee 14:	
Salze sind aus Ionen aufgebaut.	
Erwartungen:	
Schülerinnen und Schüler wissen, dass ... <ul style="list-style-type: none">• Salze Verbindungen sind, die aus entgegengesetzt geladenen Ionen aufgebaut sind.• Salze aus Ionen aufgebaut sind, die in einem Ionengitter angeordnet sind.• die kleinste Baueinheit eines Salzes kein Molekül ist.• die kleinste Baueinheit elektrisch neutral ist.	
Grenzen:	
Schülerinnen und Schüler müssen – bezogen auf diese Kernidee – nicht wissen, ... <ul style="list-style-type: none">• dass es je nach Salz unterschiedliche Gittertypen und Koordinationszahlen gibt.• dass es Salze aus Metall-Ionen und Säurerest-Anionen gibt (z. B. Carbonate, Sulfate).• dass man die Salzbildung energetisch genauer betrachten kann (Born-Haber-Kreisprozess).• welche Bedeutung die Gitterenergie hat.	
Gängige fehlerhafte Schülervorstellungen:	
<ul style="list-style-type: none">• Die Gitterstruktur wird zweidimensional aufgefasst.• Aufgrund der Verhältnisformel werden Salze als Moleküle aufgefasst.• Ein einzelnes Ion ist die kleinste Baueinheit eines Salzes.	

Basiskonzept: Struktur der Materie	Lernjahr II
Idee 15:	
Durch die Abstoßung von Elektronenpaaren lässt sich die räumliche Struktur von Molekülen erklären.	
Erwartungen:	
Schülerinnen und Schüler wissen, dass ... <ul style="list-style-type: none">• Elektronen sich gegenseitig abstoßen und sich in möglichst weitem Abstand voneinander anordnen.• es freie (nicht-bindende) und bindende Elektronenpaare gibt.• sich durch die Abstoßung der Elektronenpaare bestimmte Bindungswinkel und damit räumliche Strukturen (z. B. tetraedrisch, gewinkelt, linear) ergeben.	
Grenzen:	
Schülerinnen und Schüler müssen – bezogen auf diese Kernidee – nicht wissen, ... <ul style="list-style-type: none">• dass sich Elektronenanordnungen noch differenzierter mit dem Orbitalmodell beschreiben lassen.	
Gängige fehlerhafte Schülervorstellungen:	
<ul style="list-style-type: none">• Räumliche Strukturen werden zweidimensional gedacht.	

Basiskonzept: Struktur der Materie	Lernjahr II
Idee 16:	
Die Fähigkeit eines Atoms Bindungselektronen anzuziehen, wird Elektronegativität genannt.	
Erwartungen:	
Schülerinnen und Schüler wissen, dass ... <ul style="list-style-type: none">• die Elektronegativität definiert ist als die Fähigkeit eines Atoms Bindungselektronen anzuziehen.• die Elektronegativität atomspezifisch ist.• der Wert der Elektronegativität von der Anzahl der Schalen und der Protonen im Kern abhängt.• die Elektronegativität aus dem oben genannten Grund über die Position der Elemente im Periodensystem der Elemente abgeschätzt werden kann.• die Elektronegativitätsdifferenz zwischen Bindungspartnern die Art der Bindung beeinflusst.	
Grenzen:	
Schülerinnen und Schüler müssen – bezogen auf diese Kernidee – nicht wissen, ... <ul style="list-style-type: none">• welche konkreten Elektronegativitätswerte die einzelnen Atome haben.• wie man die Elektronegativitätswerte berechnet.	
Gängige fehlerhafte Schülervorstellungen:	

Basiskonzept: Struktur der Materie	Lernjahr II
Idee 17:	
Elektronenpaarbindungen können polar oder unpolar sein.	
Erwartungen:	
Schülerinnen und Schüler wissen, dass ... <ul style="list-style-type: none">• sich die Polarität einer Elektronenpaarbindung aus der Elektronegativitätsdifferenz der beteiligten Atome ergibt.• sich aus der Elektronegativitätsdifferenz Partialladungen der an der Elektronenpaarbindung beteiligten Atome ergeben.• die Elektronenpaarbindung stärker polar ist, je größer die Elektronegativitätsdifferenz ist.• die Elektronenpaarbindung unpolar ist, wenn die Elektronegativitätsdifferenz kleiner 0,5 ist.	
Grenzen:	
Schülerinnen und Schüler müssen – bezogen auf diese Kernidee – nicht wissen, dass ... <ul style="list-style-type: none">• die Polarität der Bindung und die räumliche Struktur des Moleküls den Dipolcharakter eines Moleküls bestimmt.	
Gängige fehlerhafte Schülervorstellungen:	
<ul style="list-style-type: none">• Partialladungen werden mit echten Ladungen gleichgesetzt.	

Basiskonzept: Struktur der Materie	Lernjahr II
Idee 18:	
Es gibt Moleküle mit Dipolcharakter.	
Erwartungen:	
Schülerinnen und Schüler wissen, dass ... <ul style="list-style-type: none">• der Dipolcharakter eines Moleküls bestimmt wird durch die Polarität vorhandener Elektronenpaarbindungen und der räumlichen Struktur.• das Wasser-Molekül ein Dipol ist.• das Kohlenstoffdioxid-Molekül kein Dipol ist.	
Grenzen:	
Schülerinnen und Schüler müssen – bezogen auf diese Kernidee – nicht wissen, dass ... <ul style="list-style-type: none">• man permanente und induzierte Dipole unterscheidet.	
Gängige fehlerhafte Schülervorstellungen:	
<ul style="list-style-type: none">• Partiaalladungen werden mit echten Ladungen gleichgesetzt.	