

## **In einer Gruppenrallye zu den Elementfamilien**

Torsten Witteck, Bielefeld, Ingo Eilks, Dortmund

**Niveau:** Sek. I

**Dauer:** 5-7 Stunden

### **Der Beitrag enthält Materialien für:**

Offene Unterrichtsformen (Gruppenrallye)

Schülerarbeitsblätter

Lernerfolgskontrolle

### **Hinweise zur Didaktik und Methodik**

Grundlegend für die Chemie ist die Beziehung zwischen dem makroskopischen Verhalten und den Eigenschaften von Stoffen und ihrer Erklärung auf submikroskopischer Ebene. Hierbei spielt das Konzept der Atome und Elemente eine zentrale Rolle. Auch wenn die empirische chemiedidaktische Forschung mehr und mehr nahe legt, den Aufbau der Stoffe stärker von den diskret vorkommenden Partikeln zu erschließen als von den Atomen, behalten die Atome und das Konzept der Elemente auch dann natürlich ihre Wichtigkeit. So sind letztlich alle Teilchen entweder Atome selbst, veränderte Atome (Ionen) oder aus ihnen zu Molekülen, Molekülionen oder Atomverbänden zusammengesetzt.

Ordnung in das Konzept der Atome bringt der differenzierte Atombau. Dieser korrespondiert unmittelbar mit dem Elementbegriff und damit der Ordnung der Elemente im Periodensystem. Schmidt hat eindrucksvoll herausgearbeitet, welche Schwierigkeiten dabei auftreten können. So macht der Elementbegriff im Chemieunterricht häufig einen wesentlichen Bedeutungswandel durch, der zu erheblichen Lernschwierigkeiten führt. Schon im Anfangsunterricht wird der Elementbegriff in der Regel eingeführt und ist bereits hier für die Schülerinnen und Schüler schwierig. Elemente werden als chemisch nicht weiter zerlegbare Substanzen charakterisiert. Dies ist für die Schülerinnen und Schüler problematisch und kaum einschätzbar, weil ein gesichertes Verständnis des Stoffbegriffes und ein fundiertes Konzept dieser chemischen Mittel (also der chemischen Reaktionen) bis dahin häufig noch nicht vorhanden ist. Weitergehend wird dann von den Schülerinnen und Schülern ein Konzeptwechsel erwartet hin zu einer submikroskopisch basierten Erklärung auf der Basis des Atombaus. Dieser Konzeptwechsel wird aber von vielen Schülerinnen und Schülern nicht oder nur teilweise vollzogen. Letztlich dominieren nicht selten die zuerst eingeführten stofflichen Beschreibungen oder fachlich fragwürdige Mischformen.

Ebenso wie Verständnisschwierigkeiten beim Konzeptwechsel hinsichtlich des Atombaus muss dies nicht notwendig so sein, wenn man wie bei Leerhoff und Eilks beschrieben, den Atombau frühzeitiger einführt und den Elementbegriff erst auf dieser wissenschaftlich belastbaren Basis definiert. Für ein Verständnis, das später zur Behandlung weiterer Reaktionen führt, ist es aber notwendig, dass dieses Konzept an die erfahrbare stoffliche Umwelt der Schülerinnen und Schüler angebunden wird. Durch diese Anbindung können die Schülerinnen und Schüler auch exemplarisch erfahren, welche Auswirkungen Ähnlichkeiten und Unterschiede im Atombau auf das stoffliche Verhalten der Elemente haben. Die stoffliche Umschreibung ist dann von Beginn an durch ein theoretisches Konzept unterlegt. Dieses Konzept begründet, warum sich ähnliche Elementatome ähnlich verhalten und warum Elementstoffe mit chemischen Mitteln nicht weiter zerlegbar sind.

Leider aber weisen die Elementfamilien, also die Gruppen des Periodensystems, nicht überall die gleiche leicht erkennbare Ähnlichkeit ihrer Elemente auf. Ein Element wie Blei hat makroskopisch nur wenige Ähnlichkeiten mit dem Kohlenstoff. Daher sucht man den Zugang zu den Elementfamilien in der Regel entlang der 1., 2., und 7. Hauptgruppe. Geeignet, aber für die Chemie weniger attraktiv, sind auch die Edelgase.

Da die Alkalimetalle, Erdalkalimetalle und Halogene in ihrer Handhabung für einen Unterricht basierend auf Schülerexperimenten relativ ungeeignet sind, findet die Behandlung der Elementfamilien häufig im informativ-darlegenden oder fragend-entwickelnden Frontalunterricht. Die Schülerinnen und Schüler verfallen hierbei häufig in eine still-rezeptive Haltung und entwickeln bei

der Vermittlung ausschließlich im Frontalunterricht kaum eigenständige und eigenaktive (Denk-) Leistungen. Die Verantwortung für den Lernprozess übernehmen weitgehend die Lehrenden.

Lernen sollte aber selbstständig und zunehmend in kleinen Gruppen erfolgen. Der Lerngegenstand sollte gemeinsam erarbeitet und reflektiert werden. Die Schülerinnen und Schüler sollten sich dahingehend entwickeln, dass eine neue Problemstellung durch selbst bestimmtes, selbstorganisiertes und selbstverantwortliches Lernen überwunden werden. Da dies bei der hier gewählten Thematik aufgrund der Einschränkungen in den experimentellen Rahmenbedingungen nur begrenzt möglich ist, wird im Folgenden eine Unterrichtsreihe beschrieben, die das kooperative Lernen in Anlehnung an die Methode der Gruppenrallye (auch *Student Teams Achievement Division*, STAD) auf die Nutzung einer multimedialen Lernumgebung stützt. Hierbei arbeiten sich die Schülerinnen und Schüler in Kleingruppen in ein Thema ein, sollen sich gegenseitig trainieren und dann gemeinsam einen Test bestehen.

Zur Unterrichtsreihe:

1. Bei Anwendung der Methode der Gruppenrallye werden die Schülerinnen und Schüler in Kleingruppen aufgeteilt. Die Gruppen bestehen aus 4-5 Schülerinnen und Schüler. Die Einteilung der Gruppen sollte so vorgenommen werden, dass diese jeweils sowohl schwächere als auch stärkere Schülerinnen und Schüler enthalten.
2. Die Schülerinnen und Schüler erhalten in den Gruppen Spielkarten der Elemente Li, Na, K, Cs, Mg, Ca, Ba, F, Cl, Br, I, He, Ne, Ar, Kr, Xe (M1). Auf den Karten finden sich jeweils ein Bild des Elements und die entsprechenden Sicherheitshinweise. Die Schülerinnen und Schüler sollen nun die Elemente nach ähnlichen Eigenschaften gruppieren und dafür eine sinnvolle Begründung formulieren. Die Sortierung der einzelnen Gruppen wird der gesamten Lerngruppe vorgestellt.
3. Anschließend überprüfen die Schülerinnen und Schüler mit Hilfe einer Computerlernumgebung ihre Sortierung und Begründung. Auf der Startoberfläche der Computerlernumgebung befinden sich die Namen der Elemente, die jeweils zu weit reichenden Informationen führen. In der Lernumgebung sind stoffliche Informationen, Informationen zu den Reaktionen und zur Verwendung, sowie Informationen zum Atombau zu finden. Die Darstellung auf der Startseite gibt allerdings keine Hinweise auf die Ordnung. Diese müssen die Schülerinnen und Schüler aus den enthaltenen Informationen selber finden. Falls keine Computer zur Verfügung stehen sollte, kann man die Informationen auch ausdrucken
4. Im Anschluss an diese Erarbeitung wird die Sortierung mit der gesamten Lerngruppe besprochen. Die einzelnen Gruppen stellen ihre Sortierung vor und die Lerngruppe wählt den besten Vorschlag aus. Den Elementfamilien werden in die Gruppennamen Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, Edelgase und Halogene zugeordnet. Die Elementfamilien sollen an der Wand, sichtbar für alle Schülerinnen und Schüler aufgeführt sein und mit den jeweiligen Gruppennamen versehen werden (M9).
5. Die Schülerinnen und Schüler gehen erneut in ihre Gruppen und sollen die von ihnen aufgestellte Ordnung überdenken, ggf. überarbeiten und sich dann an Hand der Lernumgebung weitere Informationen suchen bzw. überprüfen. Auch hier können die Information in gedruckter Form an die Schülerinnen und Schüler ausgeteilt werden. Zur Sicherung sollen diese Informationen in einer Tabelle und die wichtigsten Informationen nochmals in einer Mind-Map zusammengefasst werden (M3, M5). Die Schülerinnen und Schüler können eine Musterlösung einer Tabelle (M4) bei der Lehrerin oder dem Lehrer einsehen. Hauptziel dieser Phase ist, dass sich die Schülerinnen und Schüler gemeinsam auf einen Test vorbereiten, den zwar jeder individuell schreiben muss, dessen Ergebnis aber nur gruppenweise zählt.
6. Im letzten Schritt wird eine schriftliche Übung als Wettbewerb geschrieben (M6). Diese Übung wird als Gruppenergebnis bewertet, das heißt, dass die Gesamtpunktzahl der fünf Gruppenmitglieder die jeweilige Rückmeldung für alle Schülerinnen und Schüler ergibt. Dass es hier auf die Leistung der

Gruppe ankommt, muss den Schülerinnen und Schülern von Beginn an deutlich sein. Bei der schriftlichen Übung sind pro Schülerin/Schüler 20 Punkte erreichbar. Die Gruppe kann also bei 5 Gruppenmitgliedern maximal 100 Punkte erreichen. Bei ungleich großen Gruppen kann auch der Durchschnittspunktzahl herangezogen werden.

Die beste Gruppe gewinnt und die Lehrerin bzw. der Lehrer kann einen Preis für die beste Gruppe ausloben, sich aber zusätzlich natürlich auch die individuellen Ergebnisse jedes einzelnen Schülers und jeder einzelnen Schülerin notieren. Die Schülerinnen und Schüler bekommen nur eine Rückmeldung über das Gruppenergebnis.

## Mediothek

### Literatur

**Schmidt, Hans-Jürgen:** Ist das Periodensystem eine Tabelle der chemischen Elemente?. *Chemie konkret* 5(1998), 131- 133

Ausgehend von verschiedenen empirischen Untersuchungen werden Verständnisprobleme der Schülerinnen und Schüler beim Umgang mit dem Elementbegriff beschrieben. Als ein wesentlicher Grund wird der grundlegende Bedeutungsunterschied des Elementbegriffes zwischen einer ausschließlich stofflichen und Atomsorten-basierte Definition diskutiert.

**Leerhoff, Gabriele, Eilks, Ingo:** Schüler erarbeiten sich den Atombau - Erfahrungen mit einem Gruppenpuzzle. *Praxis Schule 5-10*, 5/2002, 48-54

Im Aufsatz wird auf der Basis des Unterrichtsmoduls I/B 2 der Umgang mit dem Atombau und dem Elementbegriff im Chemieunterricht der Sekundarstufe I diskutiert.

**Eilks, Ingo:** Kooperatives Lernen im Chemieunterricht. *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht* 56 (2002), Heft 1 und 2

Nach einer allgemeinen Begründung für mehr kooperatives Lernen im Chemieunterricht werden die diesbezüglichen Ergebnisse der Lehr- und Lernforschung zusammenfassend wieder gegeben. Ausgehend hiervon werden Ergebnisse über die Einschätzung der Arbeit in einem Gruppenpuzzle und einem Lernzirkel vorgestellt, die aufzeigen, wie Schüler und Lehrer die Arbeit in diesen offenen Unterrichtsformen empfinden.

**Anne Sliwka:** Wie kooperatives Lernen gelingt, Strukturierte Methoden zum Lernen in Gruppen. *Praxis Schule 5-10* 6/2002, Heft 67

Es wird diskutiert, wie Gruppenprozesse zu planen sind, welche Vorbedingungen gegeben sein müssen und wie Lehrerinnen bzw. Lehrer Gruppenprozesse zu führen und zu steuern haben. Dabei wird auch gezeigt, wie soziale Kompetenzen im Zuge des kooperativen Lernens zu entwickeln sind.

### Internet - Adressen

#### Lernumgebung zur Gruppenrallye

[www.chemiedidaktik.uni-bremen.de/STADElemente/start.htm](http://www.chemiedidaktik.uni-bremen.de/STADElemente/start.htm)

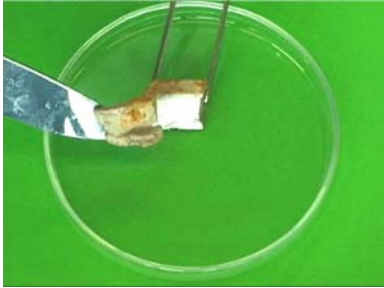
#### Materialübersicht

⌚ V = Vorbereitungszeit SV = Schülerversuch Ab = Arbeitsblatt/Informationsblatt  
⌚ D = Durchführungszeit LV = Lehrerversuch Fo = Folie

<b>M1</b>	<b>Fo</b>	<b>M1 Folie über der Verlauf der Unterrichtseihe</b>
<b>M2</b>	<b>Ab</b>	<b>Karten mit der Elemente mit wenigen Eigenschaften</b>
<b>M3</b>	<b>Fo</b>	<b>Bringt Ordnung in die Elemente</b>
<b>M4</b>	<b>Ab</b>	<b>Bringt Ordnung in die Elemente (Musterlösung)</b>
<b>M5</b>	<b>Fo</b>	<b>Mind-Map der Elementfamilien</b>
<b>M6</b>	<b>Ab</b>	<b>Lernzielkontrolle zur Gruppenrallye</b>
<b>M7</b>	<b>Ab</b>	<b>Lernzielkontrolle (Musterlösung) zur Gruppenrallye</b>
<b>M8</b>	<b>Ab</b>	<b>Auswertung der Lernzielkontrolle zur Gruppenrallye</b>
<b>M9</b>	<b>Ab</b>	<b>Gruppennamen</b>

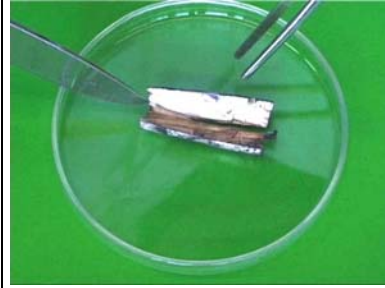
## Gruppenrallye

1. Bildet Gruppen zu je 4 bzw. 5 Schülerinnen bzw. Schülern. In diesen Gruppen werdet ihr die nächsten Stunden arbeiten und am Ende gemeinsam einen Test bestehen.
2. Gruppiert die ausliegenden Karten der Elemente nach ähnlichen Eigenschaften. Versucht sie in verschiedenen Gruppen zusammen zu fassen, die wir hier als Familien der Elemente bzw. Elementfamilien bezeichnen wollen.
3. Die Sortierungen der einzelnen Gruppen werden der gesamten Lerngruppe vorgestellt.
4. Überprüft und korrigiert diese Ordnung mit Hilfe der Computerlernumgebung.
5. Jede Gruppe stellt ihre Sortierung vor. Diskutiert die Sortierung mit der ganzen Klasse. Die gesamte Lerngruppe wählt den besten Vorschlag aus. Hängt den besten Vorschlag an der Wand aus. Fragt eure Lehrerin bzw. euren Lehrer nach Bezeichnungen für die von euch gefundenen Elementfamilien.
6. Sucht nun anhand der Lernumgebung weitere Informationen zu den Elementen. Erstellt je eine Tabelle für jede Elementfamilie und ein Mind-Map über die Elementfamilien. Eine Anleitung könnt ihr bei eurer Lehrerin bzw. eurem Lehrer bekommen. Bereitet euch auf den Test vor. Achtung: Wichtig ist das Ergebnis der ganzen Gruppe!
7. Versucht als Gruppe im Test möglichst gut abzuschneiden.



## Natrium

- R 14/15: Reagiert heftig mit Wasser unter Bildung hochentzündlicher Gase.  
 R 34: Verursacht Verätzungen.  
 S 5.3: Unter Paraffinöl aufbewahren.  
 S 8: Behälter trocken halten.  
 S 43.7: Zum Löschen Metallbrandpulver, kein Wasser verwenden.  
 S 45: Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen.



## Lithium

- R 14/15: Reagiert heftig mit Wasser unter Bildung hochentzündlicher Gase.  
 R 34: Verursacht Verätzungen.  
 S 8: Behälter trocken halten.  
 S 43.7: Zum Löschen Metallbrandpulver, kein Wasser verwenden.  
 S 45: Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen.



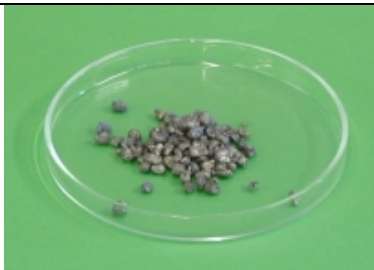
## Kalium

- R 14/15: Reagiert heftig mit Wasser unter Bildung hochentzündlicher Gase.  
 R 34: Verursacht Verätzungen.  
 S 5.3: Unter Paraffinöl aufbewahren.  
 S 8: Behälter trocken halten.  
 S 43.7: Zum Löschen Metallbrandpulver, kein Wasser verwenden.  
 S 45: Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen.



## Magnesium

- R 11: Leichtentzündlich.  
 R 15: Reagiert mit Wasser unter Bildung hochentzündlicher Gase.  
 S 7/8: Behälter trocken und dicht geschlossen halten.  
 S 43.6: Zum Löschen Sand, kein Wasser verwenden.



## Calcium

- R 15: Reagiert mit Wasser unter Bildung hochentzündlicher Gase.  
 S 8: Behälter trocken halten.  
 S 24/25: Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden.  
 S 43.6: Zum Löschen Sand, kein Wasser verwenden.



## Xenon

Keine Gefahrenhinweise,  
 Keine R- und S- Sätze

## Fluor

- R 7: Kann Brand verursachen.  
 R 26: Sehr giftig beim Einatmen.  
 R 35: Verursacht schwere Verätzungen.  
 S 9: Behälter an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren.  
 S 26: Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren.  
 S 36/37/38: Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/ Gesichtsschutz tragen.  
 S 45: Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzufügen.



## Chlor

- R 23: Giftig beim Einatmen.  
 R 36/37/38: Reizt die Augen, Atmungsorgane und die Haut.  
 R 50: Sehr giftig für Wasserorganismen.  
 S 9: Behälter an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren.  
 S 45: Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzufügen.  
 S 61: Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Besondere Anweisungen einholen / Sicherheitsdatenblatt zu Rate ziehen.



## Brom

- R 26: Sehr giftig beim Einatmen.  
 R 35: Verursacht schwere Verätzungen.  
 R 50: Sehr giftig für Wasserorganismen.  
 S 7/9: Behälter trocken und dicht geschlossen halten.  
 S 26: Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser ausspülen und Arzt konsultieren.  
 S 45: Bei Unfall und Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen.  
 S 61: Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Besondere Anweisungen einholen / Sicherheitsdatenblatt zu Rate ziehen.



## Iod

- R 20/21: Gesundheitsschädlich beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut.  
 R 50: Sehr giftig für Wasserorganismen.  
 S 23.2: Dampf nicht einatmen.  
 S 25: Berührung mit den Augen vermeiden.  
 S 61: Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Besondere Anweisungen einholen / Sicherheitsdatenblatt zu Rate ziehen.



## Helium

Keine Gefahrenhinweise  
 Keine R- und S- Sätze



## Neon

Keine Gefahrenhinweise  
 Keine R- und S- Sätze



## Argon

Keine Gefahrenhinweise  
Keine R- und S- Sätze



## Krypton

Keine Gefahrenhinweise  
Keine R- und S- Sätze



## Barium

- R 15 Reagiert mit Wasser unter Bildung hochentzündlicher Gase.  
S 8: Behälter trocken halten  
S 24/25: Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden.  
S 43.6: Zum Löschen Sand, kein Wasser verwenden.



## Caesium

- R 11: Leichtentzündlich.  
R 14/15: Reagiert heftig mit Wasser unter Bildung hochentzündlicher Gase.  
R 34: Verursacht Verätzungen.  
S 8: Behälter trocken halten.  
S 16: Von Zündquellen fernhalten – Nicht rauchen.  
S 26: Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren.  
S 36/37/38: Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/ Gesichtsschutz tragen.  
S 43.4: Zum Löschen Kohlendioxid, kein Wasser verwenden.  
S 45: Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen.



## Beryllium

- R 49: Kann Krebs erzeugen beim Einatmen.  
R 25: Giftig beim Verschlucken.  
R 26: Sehr giftig beim Einatmen.  
R 36/37/38: Reizt die Augen, Atmungsorgane und die Haut.  
R 43: Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich.  
R 48/23: Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen.  
S 53: Exposition vermeiden- vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen.  
S 45: Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen.





### M3 Bringt Ordnung in die Elemente (Folie)

Informiert euch am Computer über die Eigenschaften der Elemente und erstellt für jede Elementfamilie eine Tabelle. Eine Tabelle **muss** von jeder Gruppe erstellt werden.

	<b>Alkalimetalle</b>			
<u>Element:</u>	Lithium	Natrium	...	...
<u>Physikalische Eigenschaften:</u>  - Symbol - Mittlere Atommasse - ...				
<u>Reaktionen:</u>  - mit Wasser - ...				
<u>Verwendung:</u>				

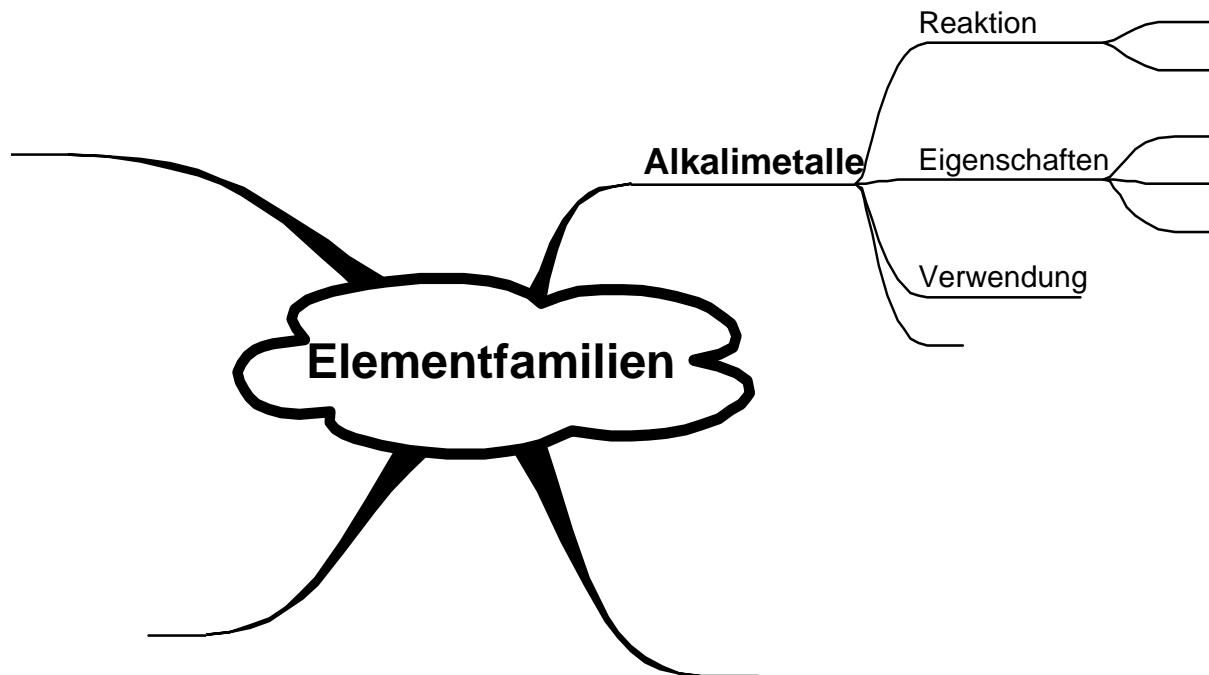
## M4 Bringt Ordnung in die Elemente (Musterlösung)

Informiert euch am Computer über die Eigenschaften der Elemente und erstellt für jede Elementfamilie eine Tabelle. Die Tabelle **muss** von jeder Gruppe erstellt werden.

Alkalimetalle			
Element:	Lithium	Natrium	••
<u>Physikalische Eigenschaften:</u>  - Symbol - Mittlere Atommasse - Dichte bei 20 °C - Schmelztemperatur - Siedetemperatur	Wird unter Paraffinöl aufbewahrt, ist ein weiches Metall, welches sich mit dem Messer schneiden lässt. Die Schnittfläche überzieht sich an der Luft schnell mit einem Belag.  Li 6,9 u 0,53 g/cm <sup>3</sup> 180 °C 1342 °C	Wird unter Paraffinöl aufbewahrt, ist ein weiches Metall, welches sich mit dem Messer schneiden lässt. Die Schnittfläche überzieht sich an der Luft schnell mit einem Belag.  Na 23,0 u 0,97 g/cm <sup>3</sup> 98 °C 883 °C	
<u>Reaktionen:</u> - mit Wasser   - mit Sauerstoff	Reagiert heftig mit Wasser. Bei der exothermen Reaktion entsteht das Element Wasserstoff und Lithiumhydroxid  $2\text{Li}_{(s)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 2\text{LiOH}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)}$ Wird Lithium mit dem Messer geschnitten, so oxidiert die glänzende Schnittfläche sehr schnell unter Bildung einer Kruste von Lithiumoxid  $4\text{Li}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{Li}_2\text{O}_{(s)}$	Reagiert heftig mit Wasser. Bei der exothermen Reaktion entsteht das Element Wasserstoff und Natriumhydroxid.  $2\text{Na}_{(s)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 2\text{NaOH}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)}$ Wenn Natrium mit dem Messer geschnitten wird reagiert die glänzende Schnittfläche mit dem Luftsauerstoff und es bildet sich eine Kruste.  $4\text{Na}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O}_{(s)}$	
<u>Verwendung:</u>	Li-Ionen-Akkus  Lithium wird in Form des <b>Lithiumhydroxids</b> (LiOH) verwendet, um Kohlenstoffdioxid zu binden.  <b>Lithiumcarbonat</b> (Li <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ) wird in der Medizin zur Behandlung und Prophylaxe von Depressionen verwandt.  Lithiumdeuterid dient zur Herstellung von schwerem Wasserstoff.	Eine der wichtigsten Verbindungen ist das <b>Natriumchlorid</b> (Kochsalz).  <b>Natriumhydrogencarbonat</b> (NaHCO <sub>3</sub> ) ist Hauptbestandteil des Backpulvers  <b>Natriumhydroxid</b> (NaOH; auch Ätznatron) hat als wässrige Lösung (Natronlauge) eine ätzende Wirkung auf Haut und Schleimhäuten.  <b>Natronlauge</b> (wässrige Lösung von Natriumhydroxid) wird als 3% ige Lösung beim Bäcker benutzt. Der Teig zur Herstellung von Brezeln wird in die Lösung getaucht. Das Gebäck hat daher auch den Namen "Laugengebäck".	

### M5 Mind-Map der Elementfamilien (Folie)

Erstellt eine Mind-Map in der ihr die wichtigsten Ergebnisse zusammenfasst. Die Mind-Map kann folgende Struktur aufweisen.



## **M6 Lernzielkontrolle zur Gruppenrallye**

Gruppe: \_\_\_\_\_

Name \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Punkte:

Note:

In der „online“ Version nicht verfügbar!

## **M7 Lernzielkontrolle (Musterlösung) zur Gruppenrallye**

Gruppe: \_\_\_\_\_

Name \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Punkte:

Note:

In der „online“ Version nicht verfügbar!

## M8 Auswertung der Lernzielkontrolle zur Gruppenrallye

Auswertung der Gruppenergebnisse bei unterschiedlicher Anzahl an Schülerinnen und Schüler pro Gruppe

Auswertung bei **fünf Schülerinnen und Schüler** je Gruppe:

Zensur	1	2	3	4	5	6
Punkte	100 - 89	88 - 76	75 - 63	62 - 50	49 - 25	24 - 0
Prozent	>89	>76%	>63%	>50%	>25%	>24%

Auswertung bei **vier Schülerinnen und Schüler** je Gruppe:

Zensur	1	2	3	4	5	6
Punkte	80 - 71	70 - 61	60 - 50	49 - 40	39 - 20	19 - 0
Prozent	>89	>76%	>63%	>50%	>25%	>0%

Alkalimetalle

Erdalkalimetalle

Halogene

Edelgase