

CHAMP - Chemische Animationen mit PowerPoint



Constantin Egerer, Prof. Dr. Amitabh Banerji

Alle Materialien finden Sie unter banerji-lab.com/champ

FGCU Tagung 2024 - 18. September 2024

Constantin Egerer

- 07/2015 Abitur
- 07/2020 I. Staatsexamen LA Gymnasium
Chemie/Mathematik (Universität Leipzig)
- 01/2022 II. Staatsexamen (Albert-Einstein-Gymnasium
Neubrandenburg)
- bis 03/2023 Lehrkraft (Albert-Einstein-Gymnasium
Neubrandenburg)
- ab 04/2023 Doktorand in AG Banerji (Universität Potsdam)

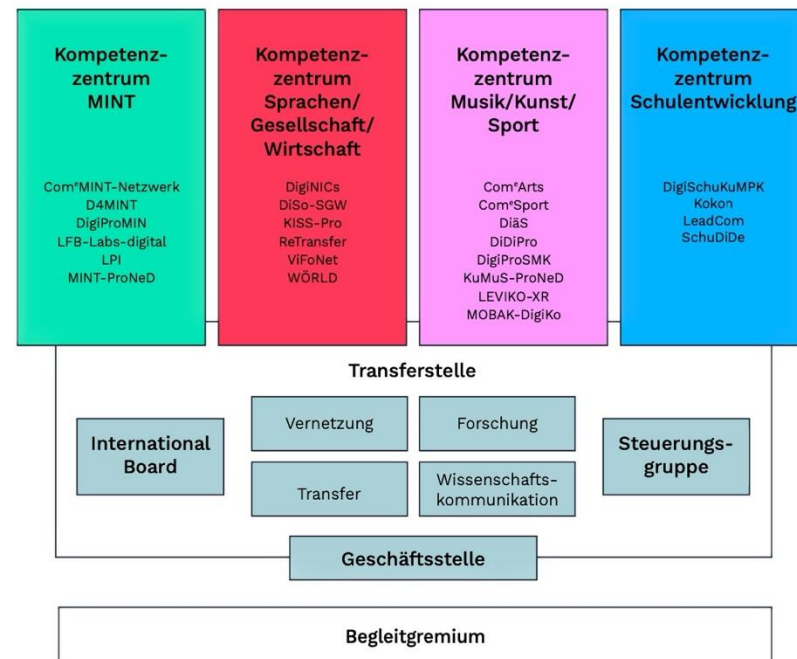
E-Mail: constantin.egerer@uni-potsdam.de

banerji-lab.com



Kompetenzverbund lernendigital

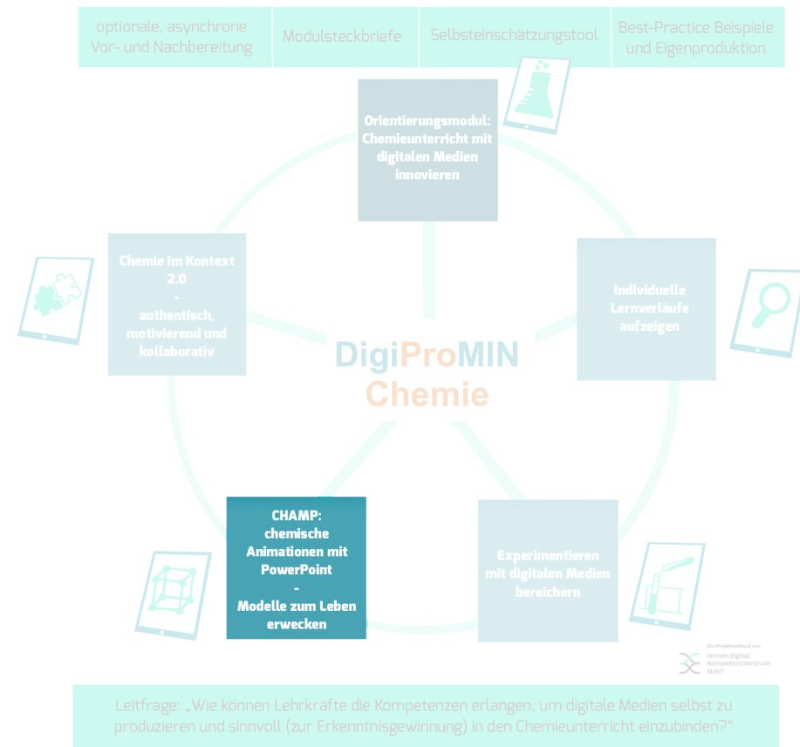
- Stellung des Projektes im **Kompetenzzentrum MINT** im Teilprojekt **DigiProMIN**
- Dialog zwischen Wissenschaft und Praxis für die digitale Transformation von Schule und Lehrkräftebildung
- <https://lernen.digital>



Bildquelle: <https://lernen.digital/kompetenzverbund/>

DigiProMIN Chemie Cluster

- Aufbau aus einem Orientierungsmodul und vier Vertiefungsmodulen
- Ein Vertiefungsmodul (digital gestützte Modelle) wird heute in verkürzter Form vorgestellt

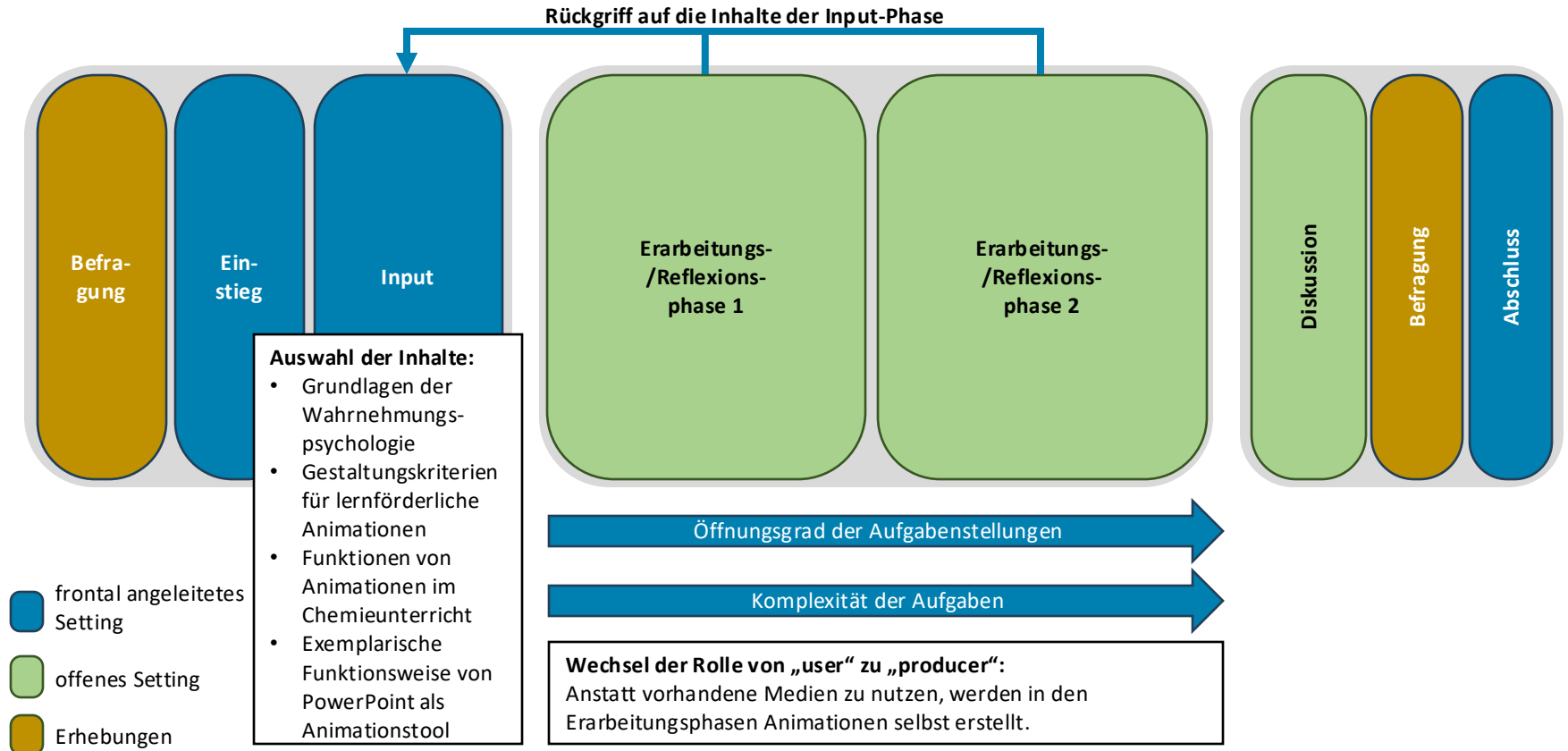


Bildquelle: Dominik Diermann

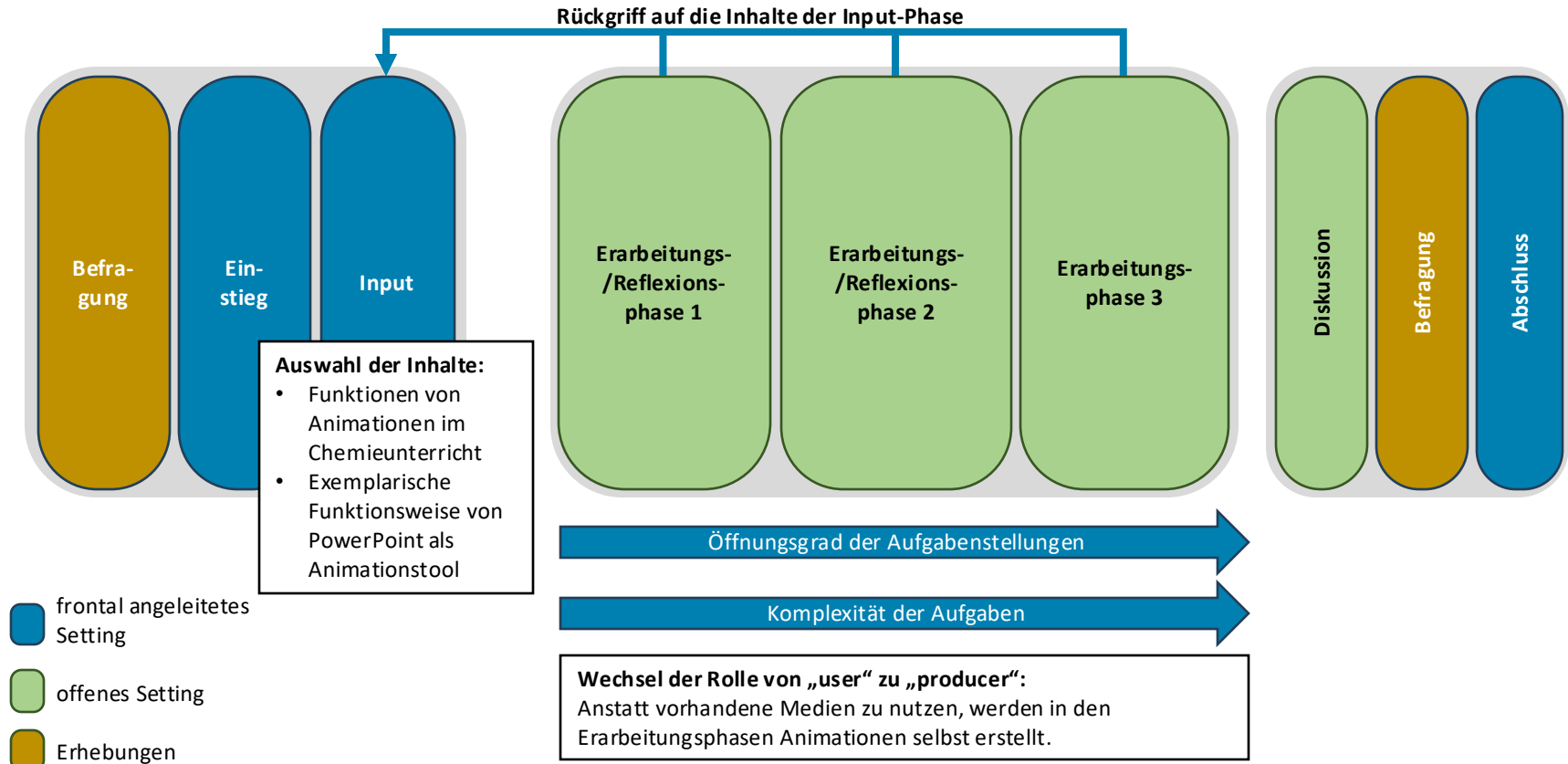
Vorstellung der Teilnehmenden

- Jetzt sind Sie dran! Bitte teilen Sie mit uns...
 - Ihren Namen
 - Ihre Unterrichtsfächer
 - Ihre Lehrerfahrung
 - Ihre **Motivation** an der Fortbildung teilzunehmen
 - Ihre **Erwartungen** an die Fortbildung
- Dafür haben Sie jeweils maximal **eine Minute** Zeit!

1. Fortbildungskonzept – kurze Übersicht



1. Fortbildungskonzept – kurze Übersicht



Ziele der Fortbildung

Sie lernen...

...Kriterien für lernförderliche Animationen bei der Erstellung eigener Visualisierungen anzuwenden.

...Animationen anhand von vorgegebenen Themen zu erstellen.

...Präsentationssoftware (z.B. PowerPoint) effizient zu bedienen, indem Sie die vorhandenen Funktionen wie Animationsbereich, Formen und Folienübergänge zweckdienlich auswählen.

...chemische Vorgänge auf Teilchenebene darzustellen.

Beispiel: Möbel aufbauen



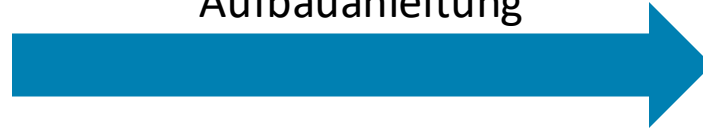
Quelle: [iStock.com/monkeybusinessimages](https://www.istock.com/monkeybusinessimages)

Beispiel: Möbel aufbauen

Einzelteile, wie:

- Bretter
- Schrauben
- Schienen
- Dübel
- Griffe
- ...

Aufbauanleitung



fertiger, funktionaler
Schrank

Beispiel: Möbel aufbauen

Aufbauanleitung

statische Informationen

Montageanleitung Einbauküche

2 Die Montage der Schränke

2.1 Allgemeines

Bitte kontrollieren Sie vor Beginn der Arbeiten die Vollständigkeit anhand des Lieferzettels.
Achtung: Lesen Sie bitte vor der Montage die Montageanleitung und dem Zubehörkatalog/den Zubehörlisten sorgfältig zusätzliche spezifische Informationen und Hinweise durch.
 Überprüfen Sie sich vor dem Aufbau nochmal, ob die Küche sich an die vorgesehenen Stelle passt und ob die Abstände an den richtigen Stellen liegen.
 Für die Höhenabstimmung der Küchenelemente ist, wenn vorhanden, der Geochimpfplan/taut maßgeblich, da dieser in der Höhe nur wenig eingestrichelt werden kann.

2.2 Der erste Schritt

Wir empfehlen bei der Aufstellung der Küchenmöbel folgende Reihenfolge:

1. Unterschränke	5. Seitenwände	Gerade Zelle
2. Eckunterschränke/Ecksensstück	6. Hängeschränke	1. Unterschränke
3. Schranktüren	7. ggf. Regalböden	2. Hängeschränke
4. Hängeschränke	8. ggf. Fronten und Lichtblenden	3. Hängeschränke
5. Fronten/Schranktüren	9. ggf. Fronten und Lichtblenden	4. Hängeschränke
6. Arbeitsplatte	10. ggf. Fronten und Lichtblenden	5. Hängeschränke
7. Spüle	11. ggf. Fronten und Lichtblenden	6. Hängeschränke
8. Fachfeld	12. ggf. Fronten und Lichtblenden	7. Hängeschränke
9. Spüle	13. ggf. Fronten und Lichtblenden	8. Hängeschränke
10. Fachfeld	14. ggf. Fronten und Lichtblenden	9. Hängeschränke
11. Spüle	15. ggf. Fronten und Lichtblenden	10. Hängeschränke
12. Fachfeld	16. ggf. Fronten und Lichtblenden	11. Hängeschränke
13. Spüle	17. ggf. Fronten und Lichtblenden	12. Hängeschränke
14. Fachfeld	18. ggf. Fronten und Lichtblenden	13. Hängeschränke
15. Spüle	19. ggf. Fronten und Lichtblenden	14. Hängeschränke
16. Fachfeld	20. ggf. Fronten und Lichtblenden	15. Hängeschränke
17. Spüle	21. ggf. Fronten und Lichtblenden	16. Hängeschränke
18. Fachfeld	22. ggf. Fronten und Lichtblenden	17. Hängeschränke
19. Spüle	23. ggf. Fronten und Lichtblenden	18. Hängeschränke
20. Fachfeld	24. ggf. Fronten und Lichtblenden	19. Hängeschränke
21. Spüle	25. ggf. Fronten und Lichtblenden	20. Hängeschränke
22. Fachfeld	26. ggf. Fronten und Lichtblenden	21. Hängeschränke
23. Spüle	27. ggf. Fronten und Lichtblenden	22. Hängeschränke
24. Fachfeld	28. ggf. Fronten und Lichtblenden	23. Hängeschränke
25. Spüle	29. ggf. Fronten und Lichtblenden	24. Hängeschränke
26. Fachfeld	30. ggf. Fronten und Lichtblenden	25. Hängeschränke
27. Spüle	31. ggf. Fronten und Lichtblenden	26. Hängeschränke
28. Fachfeld	32. ggf. Fronten und Lichtblenden	27. Hängeschränke
29. Spüle	33. ggf. Fronten und Lichtblenden	28. Hängeschränke
30. Fachfeld	34. ggf. Fronten und Lichtblenden	29. Hängeschränke
31. Spüle	35. ggf. Fronten und Lichtblenden	30. Hängeschränke
32. Fachfeld	36. ggf. Fronten und Lichtblenden	31. Hängeschränke
33. Spüle	37. ggf. Fronten und Lichtblenden	32. Hängeschränke
34. Fachfeld	38. ggf. Fronten und Lichtblenden	33. Hängeschränke
35. Spüle	39. ggf. Fronten und Lichtblenden	34. Hängeschränke
36. Fachfeld	40. ggf. Fronten und Lichtblenden	35. Hängeschränke
37. Spüle	41. ggf. Fronten und Lichtblenden	36. Hängeschränke
38. Fachfeld	42. ggf. Fronten und Lichtblenden	37. Hängeschränke
39. Spüle	43. ggf. Fronten und Lichtblenden	38. Hängeschränke
40. Fachfeld	44. ggf. Fronten und Lichtblenden	39. Hängeschränke
41. Spüle	45. ggf. Fronten und Lichtblenden	40. Hängeschränke
42. Fachfeld	46. ggf. Fronten und Lichtblenden	41. Hängeschränke
43. Spüle	47. ggf. Fronten und Lichtblenden	42. Hängeschränke
44. Fachfeld	48. ggf. Fronten und Lichtblenden	43. Hängeschränke
45. Spüle	49. ggf. Fronten und Lichtblenden	44. Hängeschränke
46. Fachfeld	50. ggf. Fronten und Lichtblenden	45. Hängeschränke
47. Spüle	51. ggf. Fronten und Lichtblenden	46. Hängeschränke
48. Fachfeld	52. ggf. Fronten und Lichtblenden	47. Hängeschränke
49. Spüle	53. ggf. Fronten und Lichtblenden	48. Hängeschränke
50. Fachfeld	54. ggf. Fronten und Lichtblenden	49. Hängeschränke
51. Spüle	55. ggf. Fronten und Lichtblenden	50. Hängeschränke
52. Fachfeld	56. ggf. Fronten und Lichtblenden	51. Hängeschränke
53. Spüle	57. ggf. Fronten und Lichtblenden	52. Hängeschränke
54. Fachfeld	58. ggf. Fronten und Lichtblenden	53. Hängeschränke
55. Spüle	59. ggf. Fronten und Lichtblenden	54. Hängeschränke
56. Fachfeld	60. ggf. Fronten und Lichtblenden	55. Hängeschränke
57. Spüle	61. ggf. Fronten und Lichtblenden	56. Hängeschränke
58. Fachfeld	62. ggf. Fronten und Lichtblenden	57. Hängeschränke
59. Spüle	63. ggf. Fronten und Lichtblenden	58. Hängeschränke
60. Fachfeld	64. ggf. Fronten und Lichtblenden	59. Hängeschränke
61. Spüle	65. ggf. Fronten und Lichtblenden	60. Hängeschränke
62. Fachfeld	66. ggf. Fronten und Lichtblenden	61. Hängeschränke
63. Spüle	67. ggf. Fronten und Lichtblenden	62. Hängeschränke
64. Fachfeld	68. ggf. Fronten und Lichtblenden	63. Hängeschränke
65. Spüle	69. ggf. Fronten und Lichtblenden	64. Hängeschränke
66. Fachfeld	70. ggf. Fronten und Lichtblenden	65. Hängeschränke
67. Spüle	71. ggf. Fronten und Lichtblenden	66. Hängeschränke
68. Fachfeld	72. ggf. Fronten und Lichtblenden	67. Hängeschränke
69. Spüle	73. ggf. Fronten und Lichtblenden	68. Hängeschränke
70. Fachfeld	74. ggf. Fronten und Lichtblenden	69. Hängeschränke
71. Spüle	75. ggf. Fronten und Lichtblenden	70. Hängeschränke
72. Fachfeld	76. ggf. Fronten und Lichtblenden	71. Hängeschränke
73. Spüle	77. ggf. Fronten und Lichtblenden	72. Hängeschränke
74. Fachfeld	78. ggf. Fronten und Lichtblenden	73. Hängeschränke
75. Spüle	79. ggf. Fronten und Lichtblenden	74. Hängeschränke
76. Fachfeld	80. ggf. Fronten und Lichtblenden	75. Hängeschränke
77. Spüle	81. ggf. Fronten und Lichtblenden	76. Hängeschränke
78. Fachfeld	82. ggf. Fronten und Lichtblenden	77. Hängeschränke
79. Spüle	83. ggf. Fronten und Lichtblenden	78. Hängeschränke
80. Fachfeld	84. ggf. Fronten und Lichtblenden	79. Hängeschränke
81. Spüle	85. ggf. Fronten und Lichtblenden	80. Hängeschränke
82. Fachfeld	86. ggf. Fronten und Lichtblenden	81. Hängeschränke
83. Spüle	87. ggf. Fronten und Lichtblenden	82. Hängeschränke
84. Fachfeld	88. ggf. Fronten und Lichtblenden	83. Hängeschränke
85. Spüle	89. ggf. Fronten und Lichtblenden	84. Hängeschränke
86. Fachfeld	90. ggf. Fronten und Lichtblenden	85. Hängeschränke
87. Spüle	91. ggf. Fronten und Lichtblenden	86. Hängeschränke
88. Fachfeld	92. ggf. Fronten und Lichtblenden	87. Hängeschränke
89. Spüle	93. ggf. Fronten und Lichtblenden	88. Hängeschränke
90. Fachfeld	94. ggf. Fronten und Lichtblenden	89. Hängeschränke
91. Spüle	95. ggf. Fronten und Lichtblenden	90. Hängeschränke
92. Fachfeld	96. ggf. Fronten und Lichtblenden	91. Hängeschränke
93. Spüle	97. ggf. Fronten und Lichtblenden	92. Hängeschränke
94. Fachfeld	98. ggf. Fronten und Lichtblenden	93. Hängeschränke
95. Spüle	99. ggf. Fronten und Lichtblenden	94. Hängeschränke
96. Fachfeld	100. ggf. Fronten und Lichtblenden	95. Hängeschränke

2.3 Ver montage

Um die Montage zu vereinfachen empfehlen wir die Schubladen, Auszüge und Drehtüren vor dem Aufbau vorübergehend auszubauen und auf einer weichen Unterlage (Decke, etc.) abzustellen.

Demontage Drehtüren:

Den hinteren Hebel (an der Montageplatte zur Rückseite des Schrankes) nach vorne ziehen und das Scharnier lösen. Wiederheben Sie diesen Schritt mit dem restlichen Schrankern.

Seite 5

Version 4 Kommode 3tg., 4EK - Seite 2 von 8 - FBA 1007

Version 17

OTTO Montageanleitung Kom mode
<https://d.otto.de/files/4a8826f6-f34f-5d65-9942-4c0333fc0d3f.pdf>

4

AA-012712

IKEA Montageanleitung MALM Kom mode
<https://www.ikea.com/de/de/p/malm-kommode-mit-3-schubladen-weiss-20403562/>

dynamische Informationen

Konzept für Montage einer IKEA BEKVÄM
 Trittleiter von Dennis RED
<https://www.youtube.com/watch?v=DE5bNOJc8BY>

Anwendung auf den Chemieunterricht

Einzelne abstrakte Inhalte des Chemieunterrichts

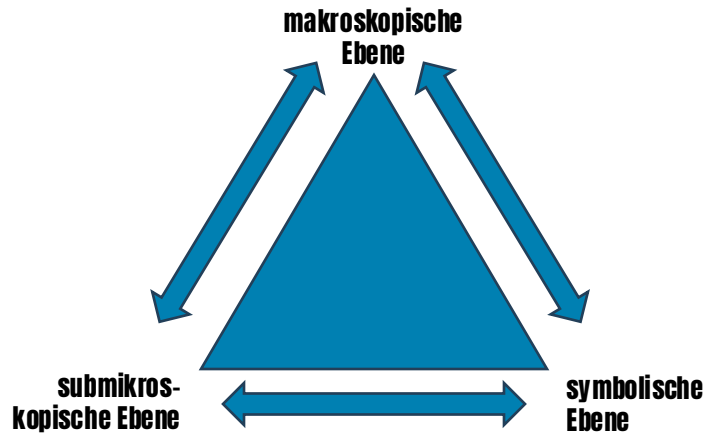
- Aufbau der Atome
- Eigenschaften von Stoffen
- Ablauf chemischer
Reaktionen
- Aggregatzustände
- chemische Symbole
- ...

Modelle im Unterricht

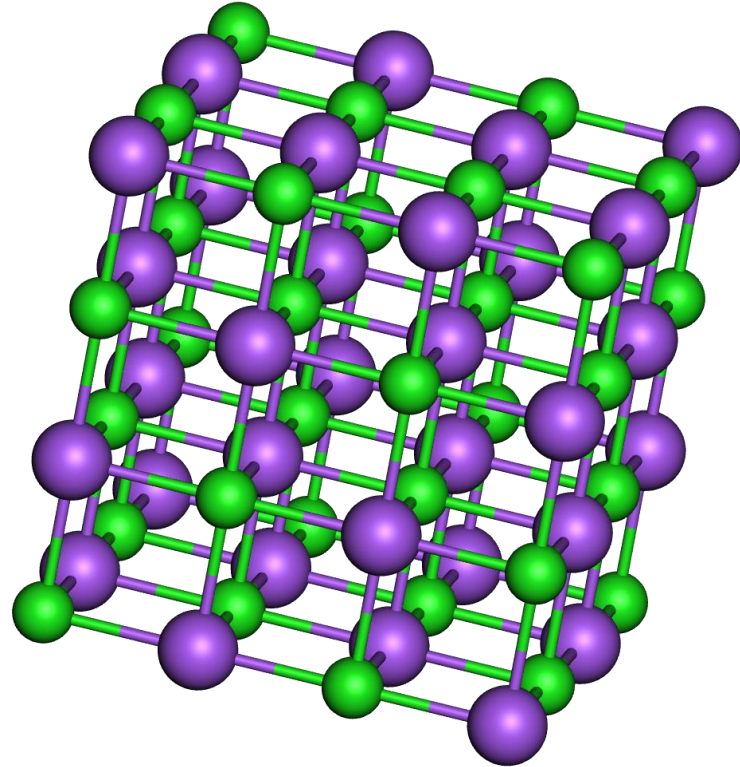


**anwendungsbereites
Wissen und Können
auf verschiedenen
Repräsentations-
ebenen**

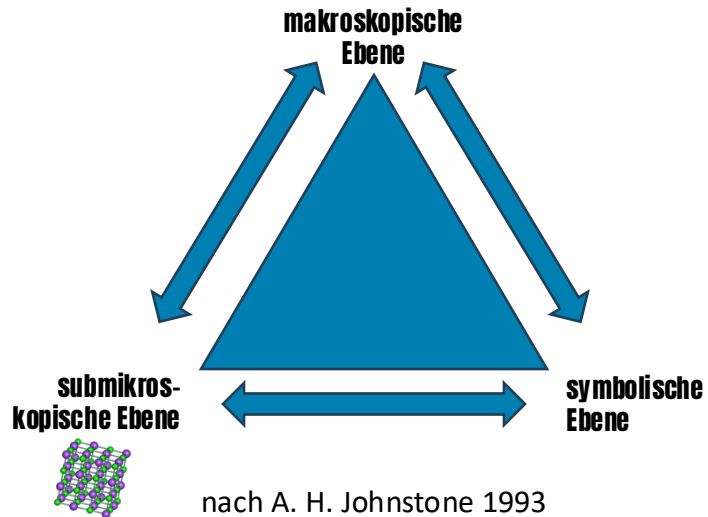
Das Johnstone-Dreieck



nach A. H. Johnstone 1993



Das Johnstone-Dreieck



Das Johnstone-Dreieck

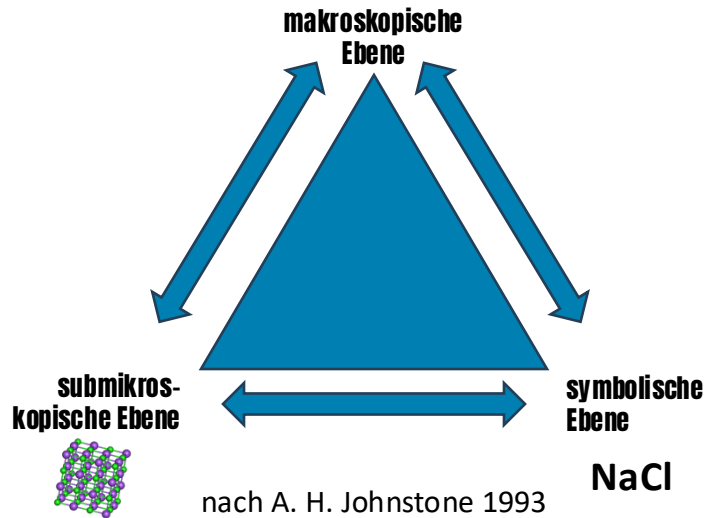
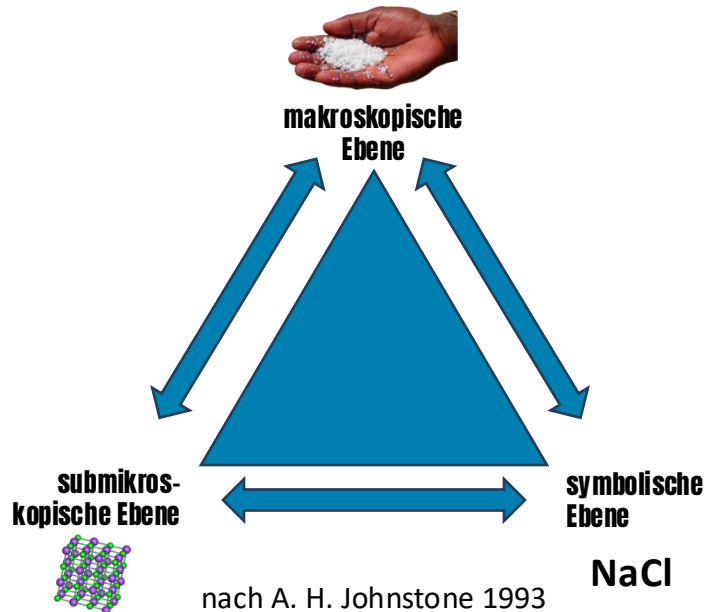


Bild von [LoggaWiggler](#) auf [Pixabay](#)

Das Johnstone-Dreieck



- „Klassischer“ Unterricht: von chemischem Phänomen (makroskopische Ebene) wird direkt zur symbolischen Ebene übergeleitet → Gefahr für Verständnisschwierigkeiten
- Grundlegend für Verständnis von chemischen Prozessen: Betrachtung der submikroskopischen Ebene + Vernetzung mit den anderen Ebenen
- an Lernenden orientierter Weg führt über submikroskopische Ebene
- Beschreibung von Prozessen auf der submikroskopischen Ebene enthalten dynamische Informationen über Teilchenbewegung, Elektronenübergänge, ...

Anwendung auf den Chemieunterricht

Einzelne abstrakte Inhalte
des Chemieunterrichts

statische Modelle im Unterricht

„klassischer“ Unterricht

anwendungsbereites
Wissen und Können
auf verschiedenen
Repräsentations-
ebenen

Dynamik als „neue“ Zugangsebene zur submikroskopischen Ebene

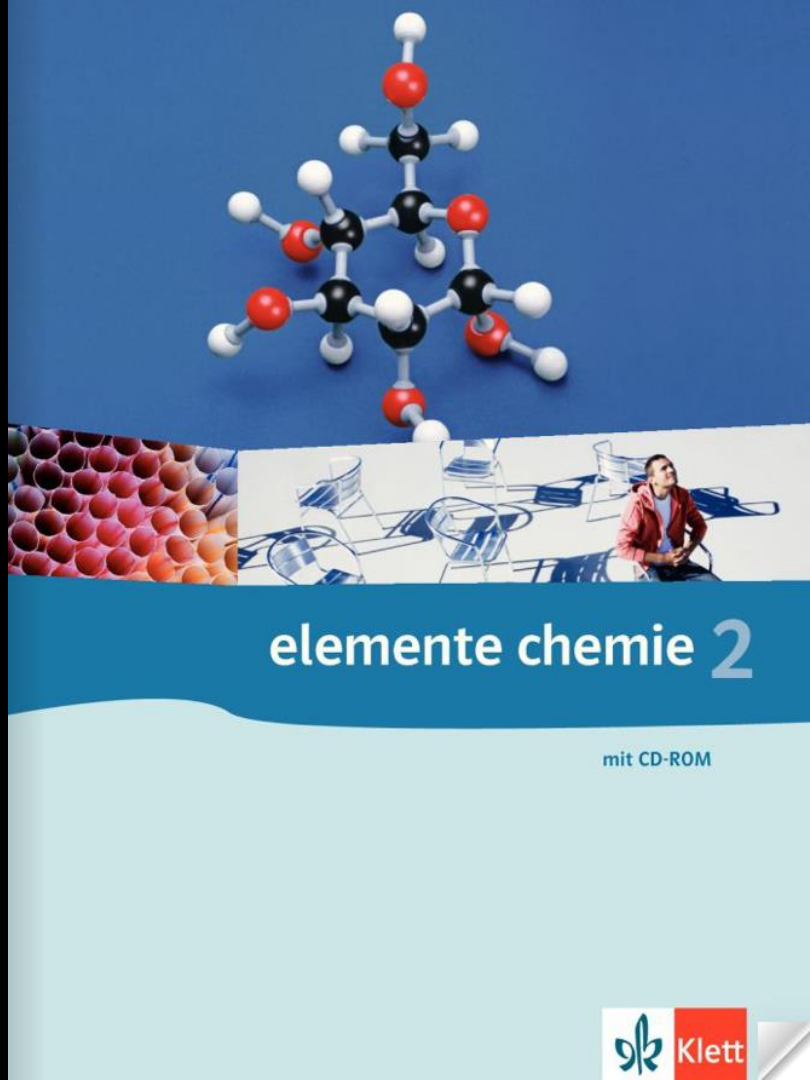
Einzelne abstrakte Inhalte
des Chemieunterrichts

Animationen im Unterricht

digital gestützter Unterricht

anwendungsbereites
Wissen und Können
auf verschiedenen
Repräsentations-
ebenen

Bildquelle: Elemente Chemie. 2, [Schülerbuch], 1. Aufl., 4. Dr. Stuttgart Leipzig: Klett, 2012.
(<https://klettlib.livebook.de/978-3-12-756830-1/>)

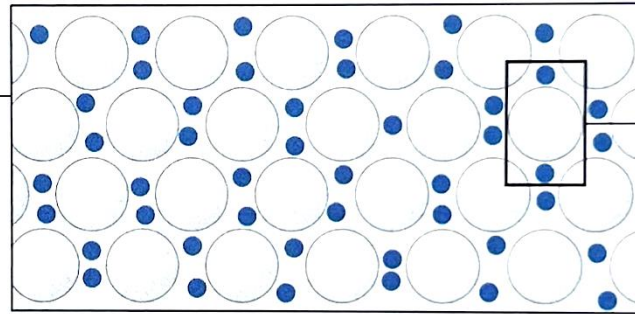


elemente chemie 2

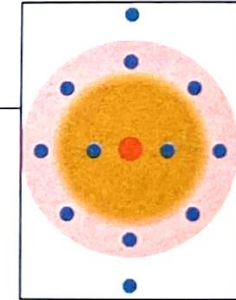
mit CD-ROM



Magnesiumband

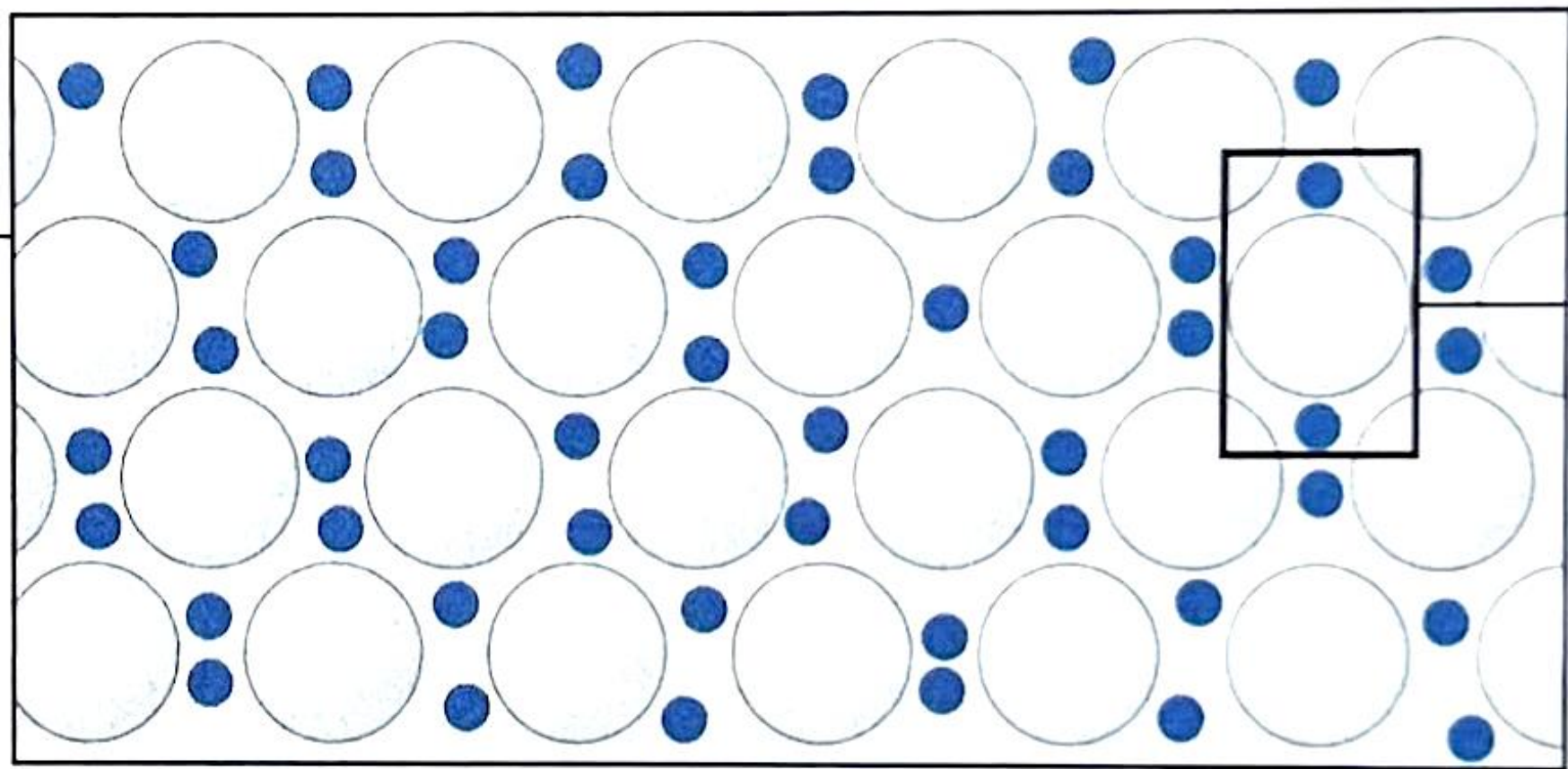


Atomrümpfe im Elektronengas

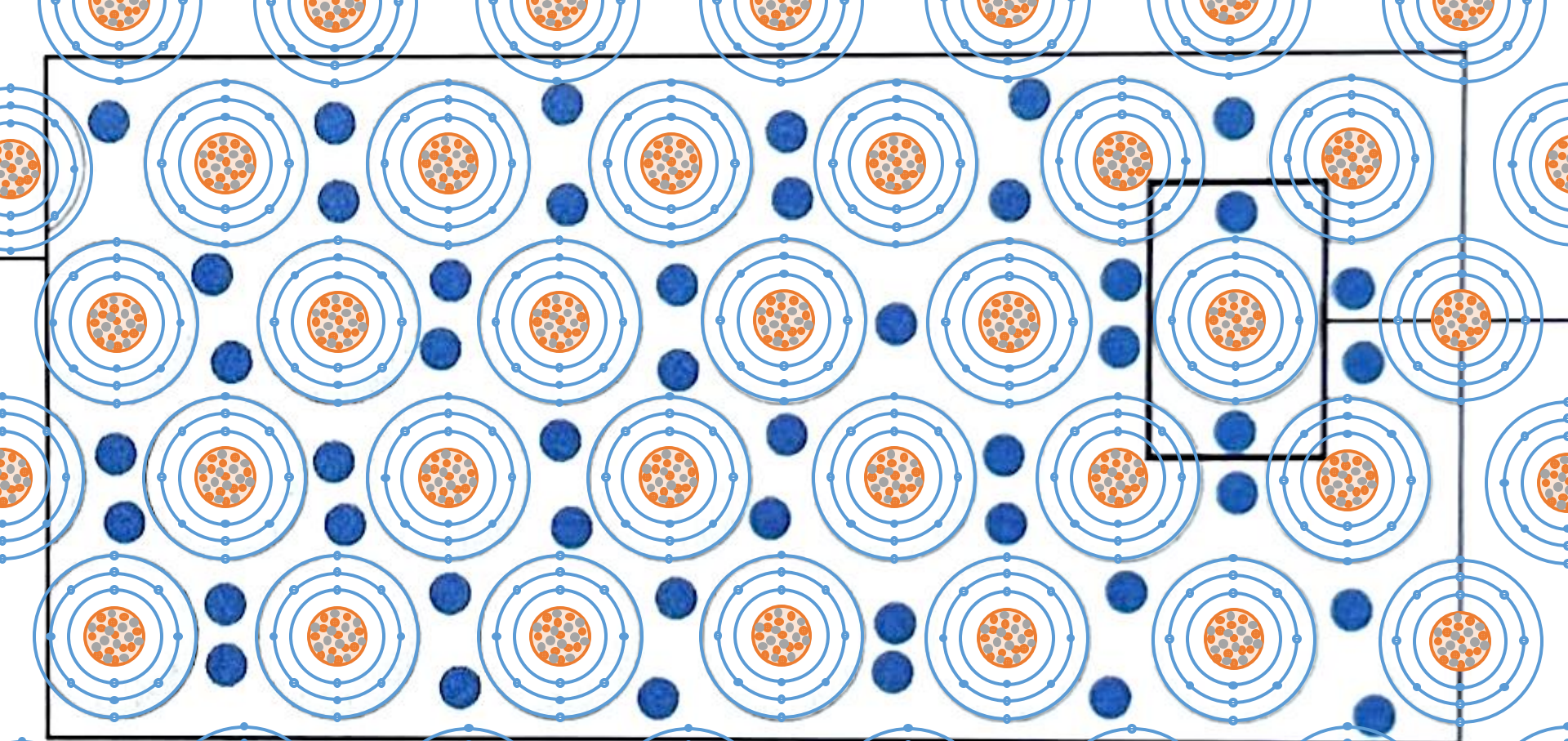


Atomrumpf mit
zwei Valenzelektronen

B2 Metallbindung am Beispiel Magnesium

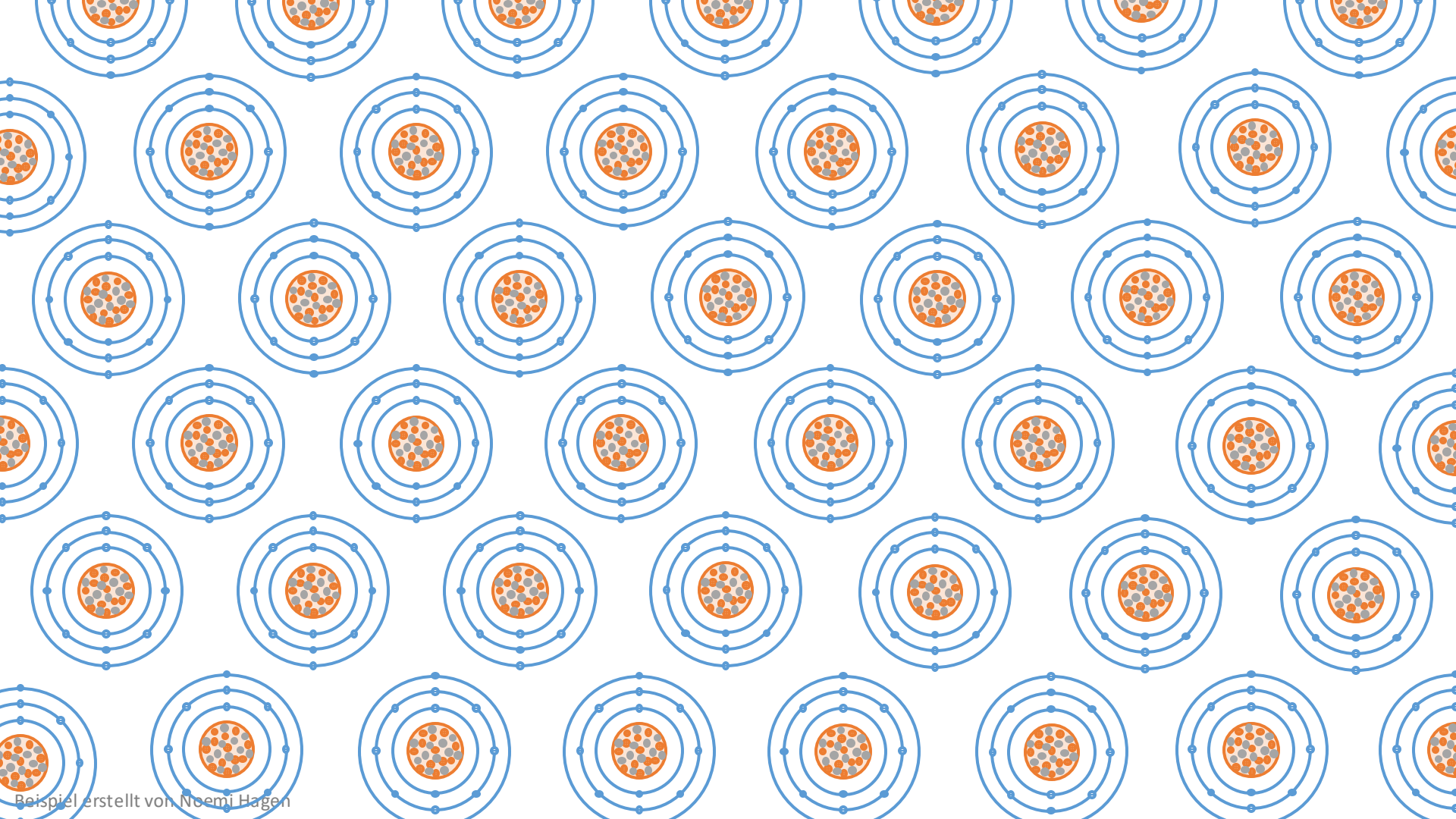


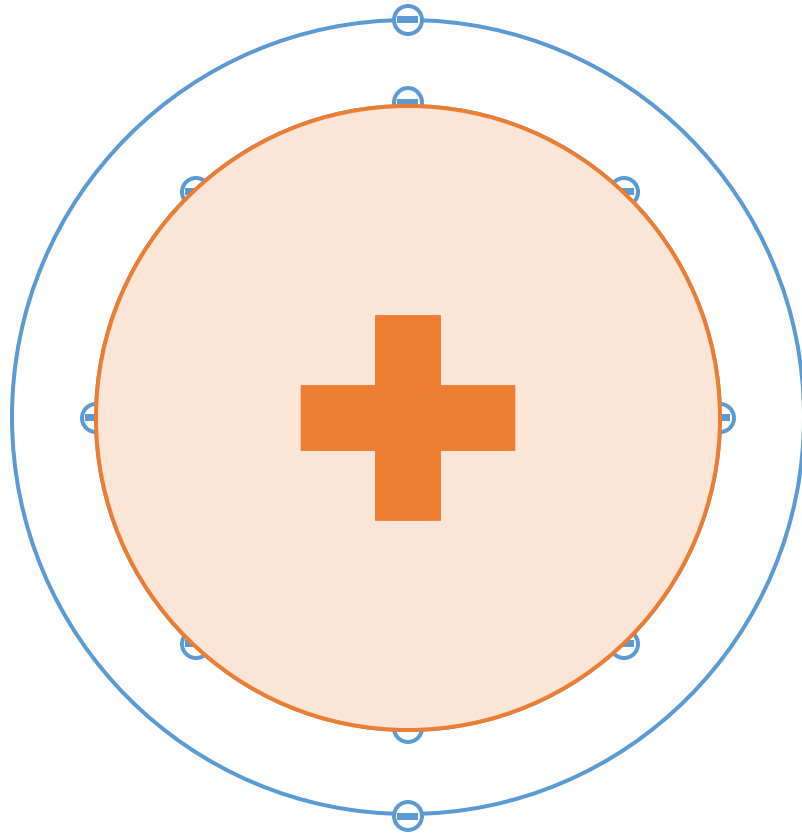
Atomrümpfe im Elektronengas




Atomrümpfe im Elektronengas

Beispiel erstellt von Noemi Hagen





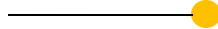


Das Elektronengasmodell

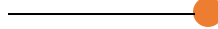
Beispiel erstellt von Noemi Hagen

Möglichkeiten zur Visualisierung der submikroskopischen Ebene

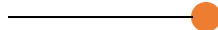
**haptische
Modelle**



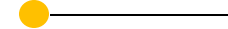
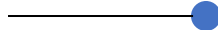
**Simula-
tionen**



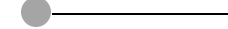
**Stop-
motion**



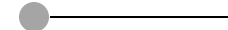
**HTML &
Java**



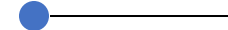
Bilder



blender

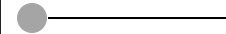
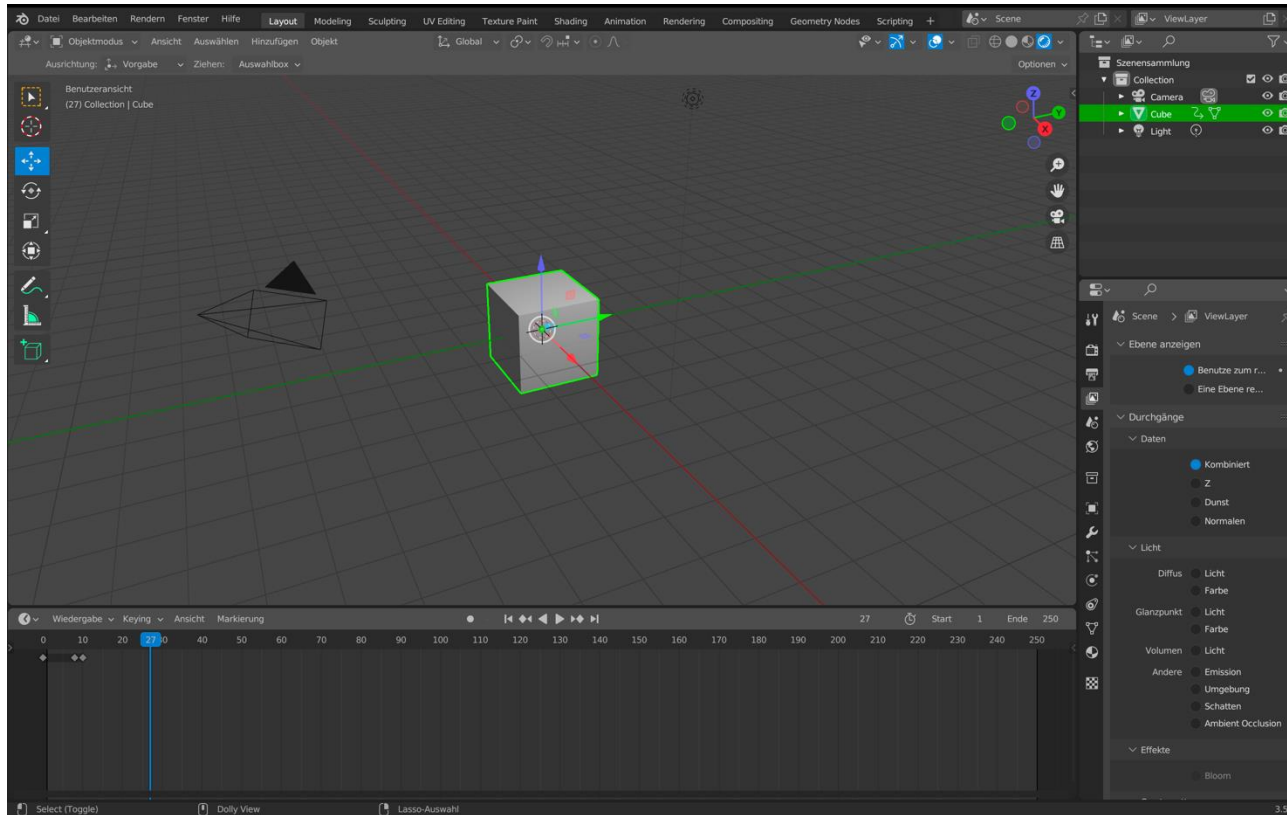


**Power
Point**



**Autoren-
tool**

Möglichkeiten zur Visualisierung der submikroskopischen Ebene



blender

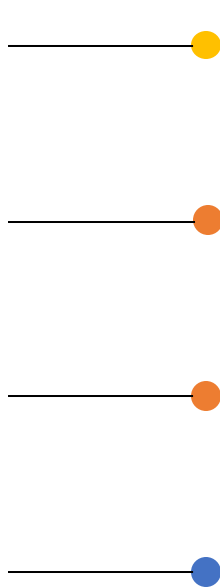
Möglichkeiten zur Visualisierung der submikroskopischen Ebene

statische
Modelle

Simula-
tionen

Stop-
motion

HTML &
Java

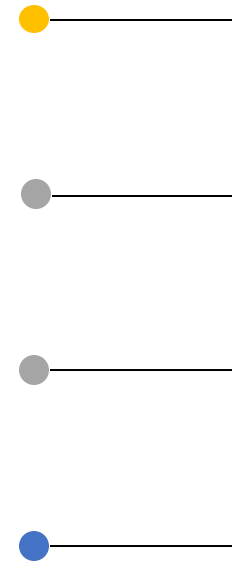


Bilder

blender

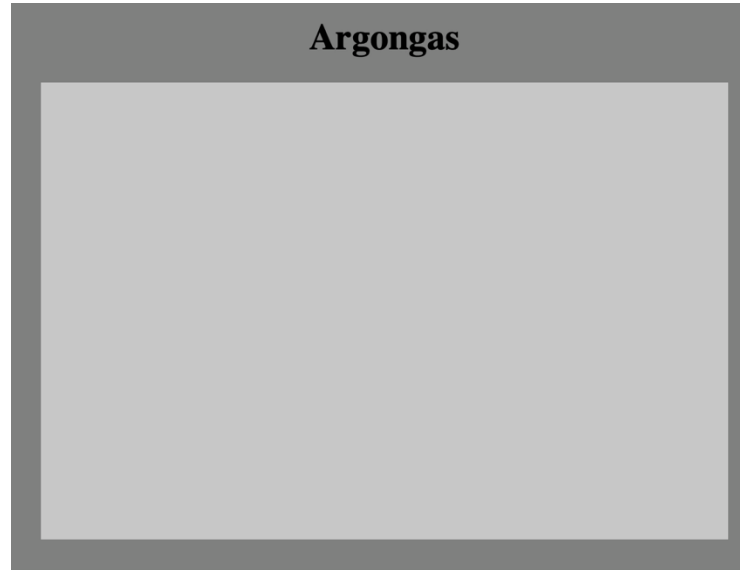
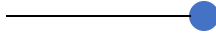
Power
Point

Autoren-
tool



Möglichkeiten zur Visualisierung der submikroskopischen Ebene

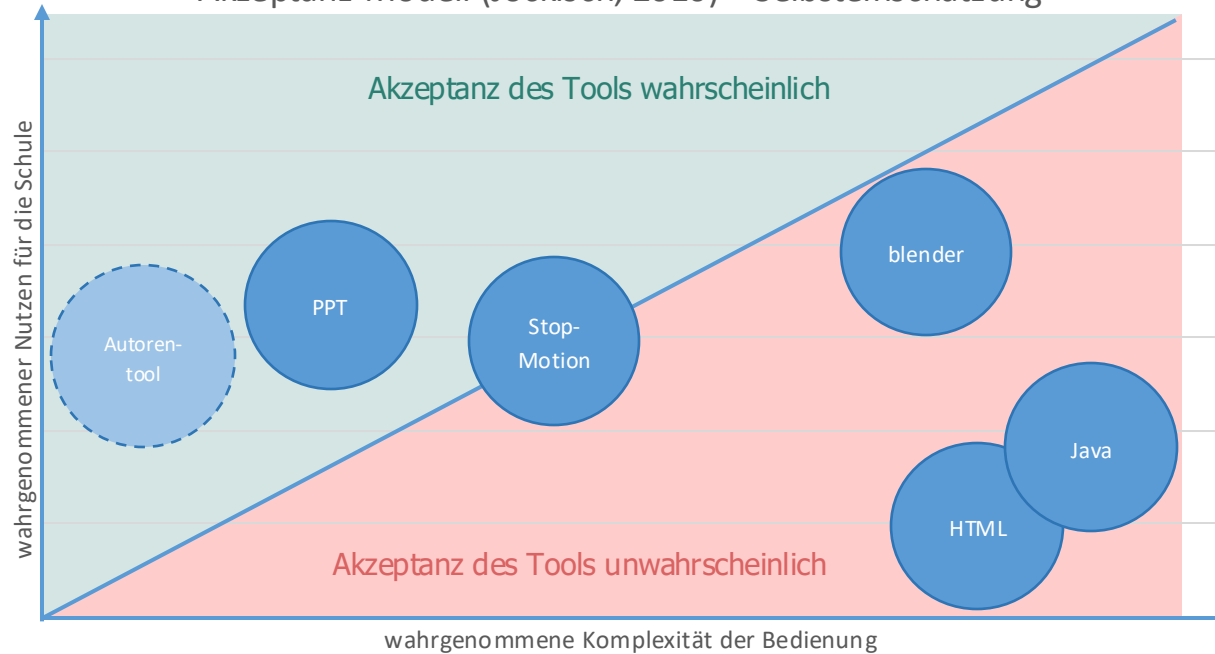
HTML &
Java



```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<title>Teilchenanimation</title>
<script
src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/processing.js/1.6.0/processing.min.js"></script>
<style>
body{background-color: gray;text-align: center;}
</style>
</head>
<body>
<h1>Argongas</h1>
<script type="application/processing">
float[] x = new float[0];
float[] y = new float[0];
float[] xSpeed = new float[0];
float[] ySpeed = new float[0];
float[] diameter = new float[0];
void setup() {
size(600, 400);
}
void draw() {
background(200);
for (int i = 0; i < x.length; i++) {
x[i] += xSpeed[i];
if (x[i] < 0 || x[i] > width) {
xSpeed[i] *= -1;
}
y[i] += ySpeed[i];
if (y[i] < 0 || y[i] > height) {
ySpeed[i] *= -1;
}
fill(0, 0, 225);
ellipse(x[i], y[i], diameter[i], diameter[i]);
}
}
void mousePressed() {
x = append(x, mouseX);
y = append(y, mouseY);
xSpeed = append(xSpeed, random(-5, 5));
ySpeed = append(ySpeed, random(-5, 5));
diameter = append(diameter, 20);
}
</script>
<canvas> </canvas>
<p id="label"></p>
</body>
</html>
```

Einschätzung der vorhandenen Animationstools

Einordnung der Animationstools nach dem Technologie-Akzeptanz-Modell (Jockisch, 2010) – Selbsteinschätzung



Auswahl des Animationstools PowerPoint

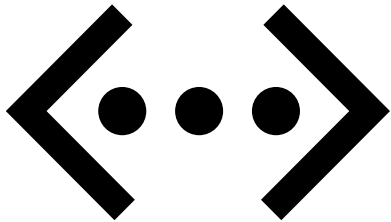
Vorteile:

- niedrigschwelliges, häufig gut bekanntes Tool
- häufig bereits auf Geräten von Lehrkräften installiert
- Animationen können später verändert und durch andere Nutzer angepasst werden
- PowerPoint bietet alle nötigen Werkzeuge für 2D-Animationen
- geringe Erstelldauer

Nachteile:

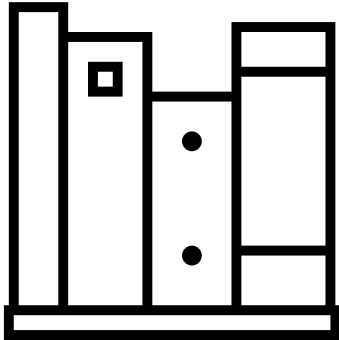
- keine 3D-Animationen möglich
- manche Prozesse dauern lang und selten kommt es zu unvorhersehbaren Ergebnissen

Animation vs. Simulation



- Definition von Animationen nach Lowe & Schnotz (2014) : „konstruierte, bildliche Darstellung, welches seine Struktur oder andere Eigenschaften zeitabhängig verändert [...].“
- Definition von Simulation nach Meder (1995) „...ist die Übertragung eines Bedeutungszusammenhangs aus einer Objektdarstellung in eine andere, die es erlaubt, **manipulierend** in den Darstellungsverlauf einzugreifen.“
- Grundlegender Unterschied: Simulationen ermöglichen eine Manipulation von Variablen, Animationen leisten dies nicht

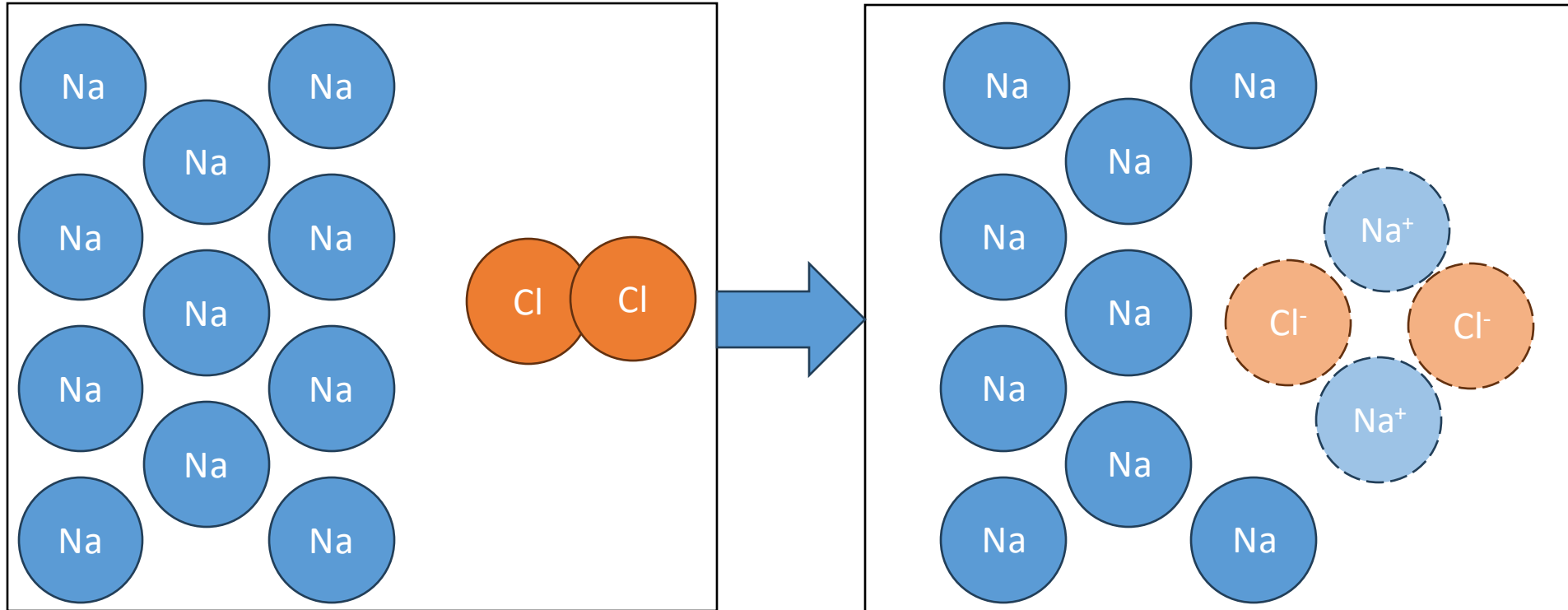
Studienlage zu Animationen im Unterricht



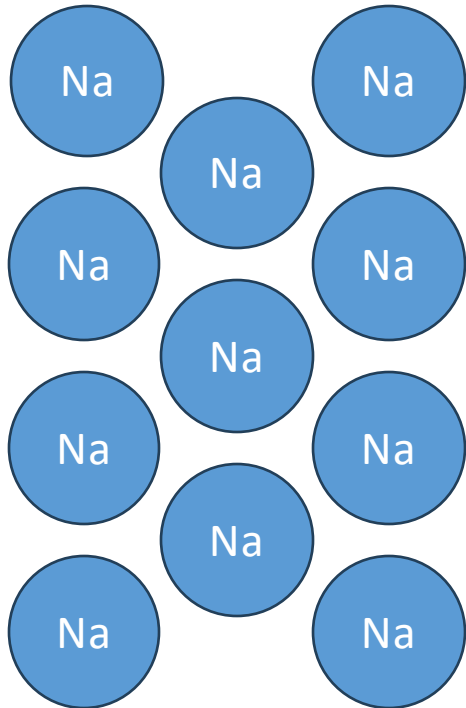
- Korrelation zwischen abnehmenden Lernerfolgen im NaWi-Unterricht und Instruktionsstrategien von Lehrkräften (Ejike & Felicia, 2021)
 - Animationen ermöglichen effektiveres, aktiveres, interaktiveres, schülerzentriertes, motivierenderes Lernen (siehe Goff et al. (2016), Nungwo et al. (2017), Falode, Solowale, Usman & Folade (2016))
- Inkonklusiv bezüglich Lerneffekt (Unsworth, 2020)
 - Fünfjährige hatten effektiven Wissenserwerb zu Stromkreisen, jedoch wenig Transfer des Wissens
 - Assessment: erreichte die Erklärung mittels Animation schlechtere Ergebnisse als papierbasierte oder digitale Bilder
 - Lernende präferieren Anschauen von Animationen im Vergleich zur selbstständigen Erstellung

statische Darstellung – Beispiel Natriumchlorid-Synthese

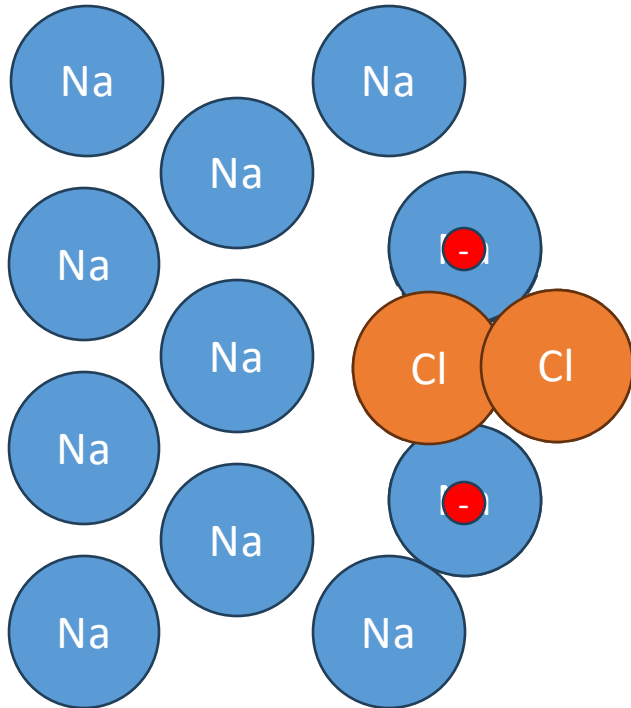
Vergleichen Sie die statische und dynamische Darstellung.



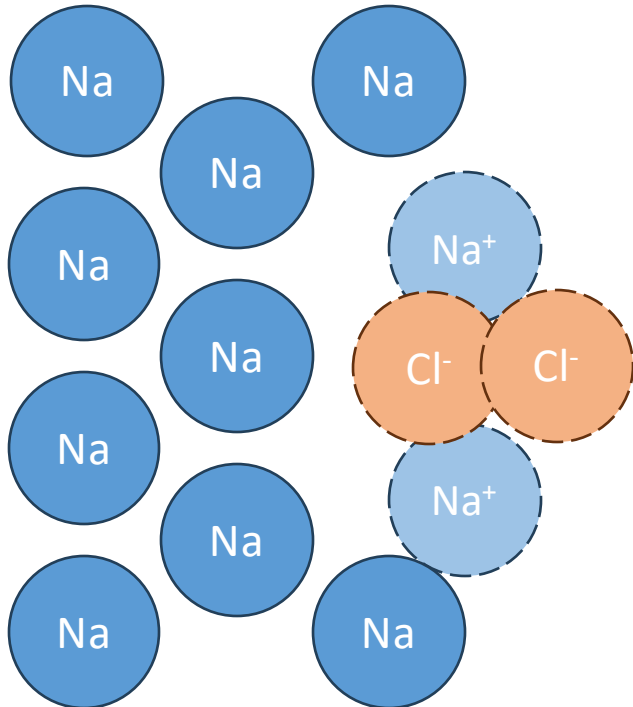
dynamische Darstellung – Beispiel Natriumchlorid-Synthese



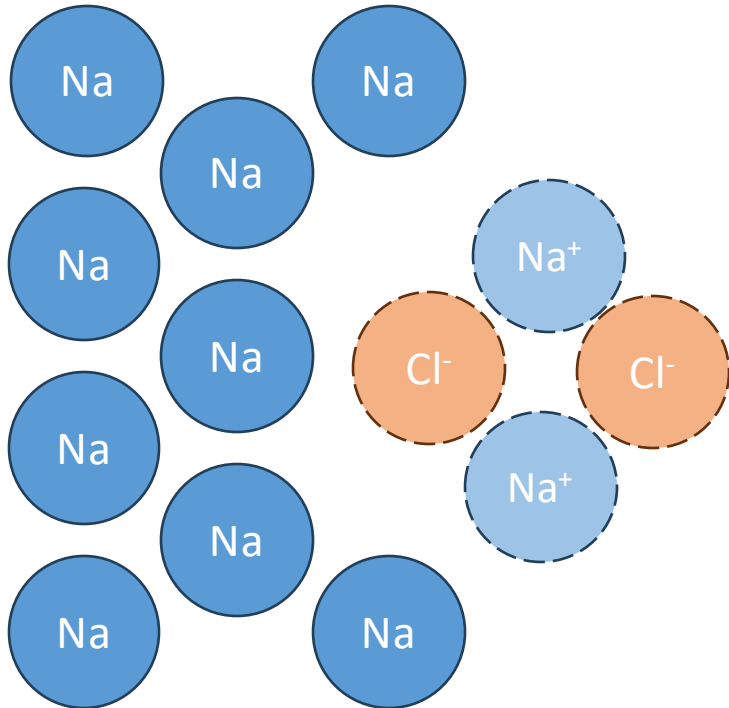
dynamische Darstellung – Beispiel Natriumchlorid-Synthese



dynamische Darstellung – Beispiel Natriumchlorid-Synthese



dynamische Darstellung – Beispiel Natriumchlorid-Synthese

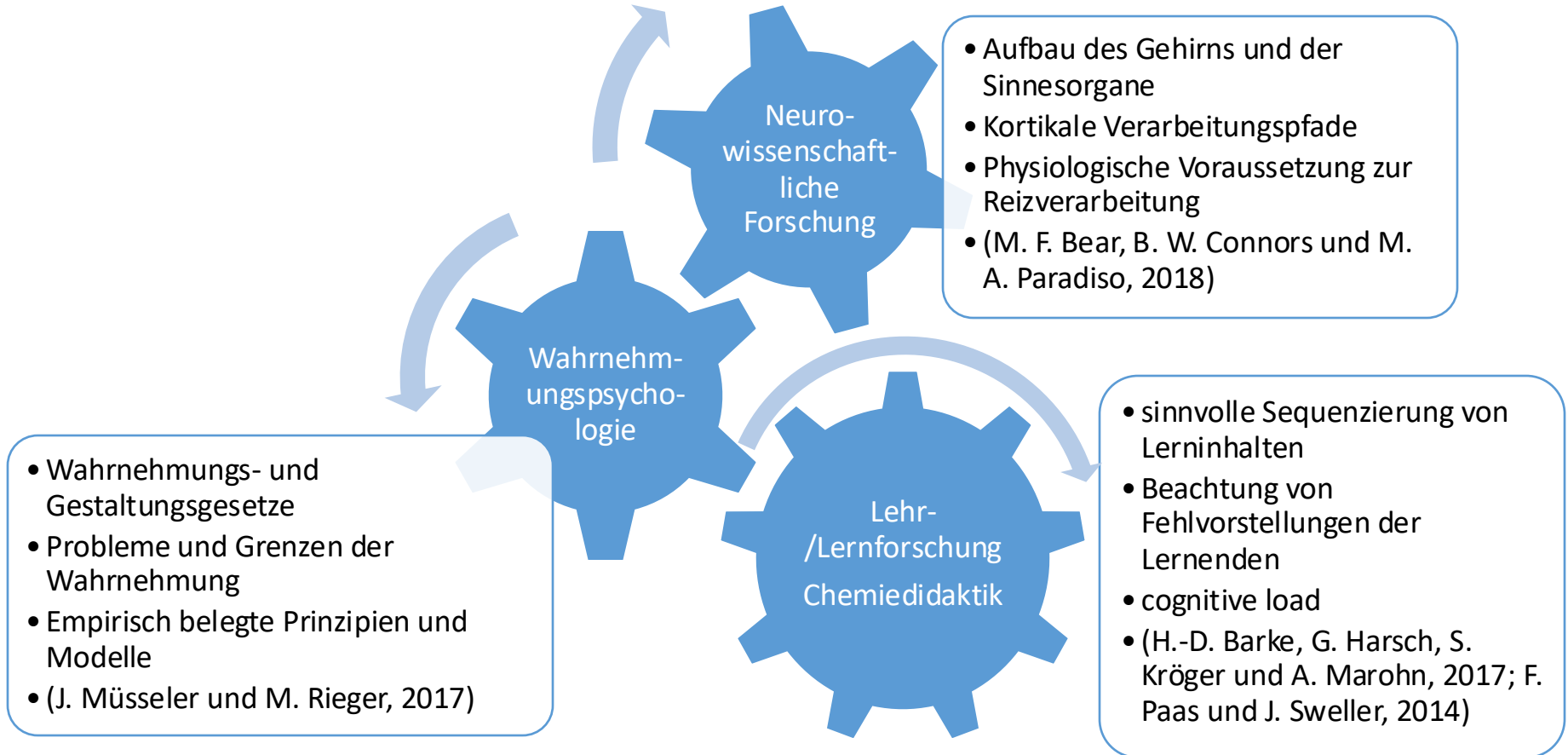


statische vs. dynamische Darstellung



- Nennen Sie Unterschiede und Gemeinsamkeiten beider Darstellungen.
- Zusätzlicher Informationsgehalt der dynamischen Darstellung
 - Darstellung des Elektronenübergangs
 - Teilchenbewegung/-schwingungen
 - Kollision als Reaktionsvoraussetzung (Oberflächenreaktion)
 - exotherme Reaktion

Interdisziplinärer Forschungsansatz: Gestaltungskriterien für Animationen



Interdisziplinärer Forschungsansatz: Gestaltungskriterien für Animationen

- Detailwahrnehmung und Bewegungswahrnehmung abgrenzen
- Dynamik gezielt einsetzen und nicht überbetonen
- Geradlinige oder vorhersehbare Bewegungen verwenden
- Gestaltung mit vereinfachten Linien, Rechtecken, Kreisen
- Stützung und Lenkung der Wahrnehmung
- wahrzunehmende Objekte sollten sich klar vom Hintergrund abheben
- Unterschiedliche Objekte (Teilchen) in unterschiedliche Richtungen bewegen lassen, zunächst räumlich trennen und unterschiedliche Farben wählen
- nur ein animierter Prozess gleichzeitig
- Interaktionsmöglichkeiten (Play, Pause, Vor-, Zurückspulen)
- sinnvolle Strukturierung durch gezielt gesetzte Pausen
- effektive Verknüpfung der Ebenen des Johnstone Dreiecks zur Verständnisförderung
- einheitliche Gestaltungskonventionen

Interdisziplinärer Forschungsansatz: Gestaltungskriterien für Animationen

Aufgabenstellung: Beschreiben Sie die Struktur dieses Koffein-Moleküls.

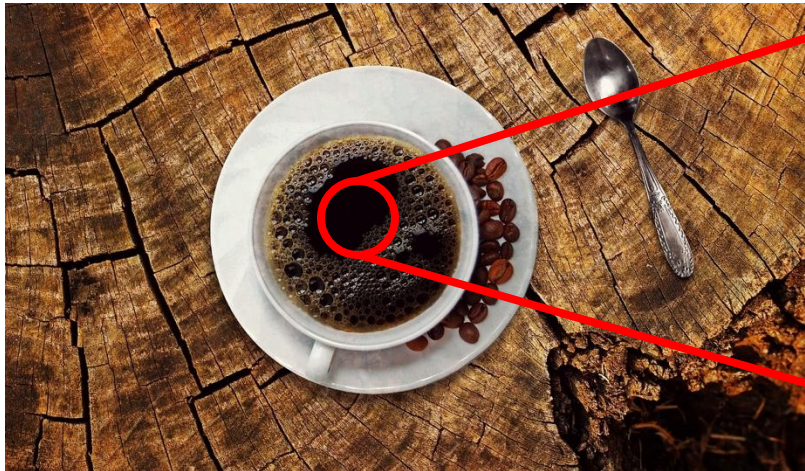
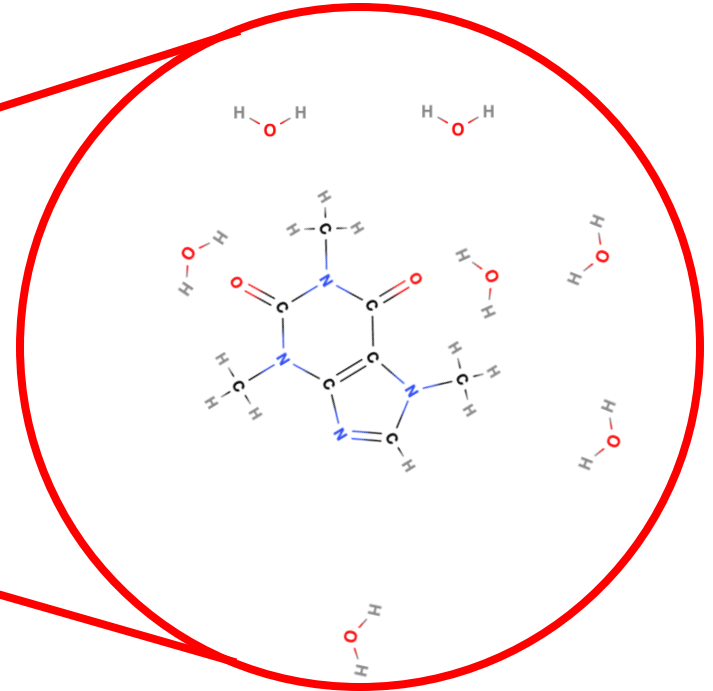


Bild von [Anja](#) auf [Pixabay](#) [CC-0]



Beschreiben Sie ob Ihnen diese Aufgabenstellung leicht oder schwer fällt. Begründen Sie.

Interdisziplinärer Forschungsansatz: Gestaltungskriterien für Animationen

- Detailwahrnehmung und Bewegungswahrnehmung abgrenzen
- Dynamik gezielt einsetzen und nicht überbetonen
- Geradlinige oder vorhersehbare Bewegungen verwenden
- Gestaltung mit vereinfachten Linien, Rechtecken, Kreisen
- Stützung und Lenkung der Wahrnehmung
- wahrzunehmende Objekte sollten sich klar vom Hintergrund abheben
- Unterschiedliche Objekte (Teilchen) in unterschiedliche Richtungen bewegen lassen, zunächst räumlich trennen und unterschiedliche Farben wählen
- nur ein animierter Prozess gleichzeitig
- Interaktionsmöglichkeiten (Play, Pause, Vor-, Zurückspulen)
- sinnvolle Strukturierung durch gezielt gesetzte Pausen
- effektive Verknüpfung der Ebenen des Johnstone Dreiecks zur Verständnisförderung
- einheitliche Gestaltungskonventionen

Diese Kriterien sollen für Sie einen Leitfaden darstellen, um möglichst lernwirksame Animationen zu erstellen. Dazu erhalten Sie diese Checkliste als Arbeitsblatt.

Stellung und Funktion von Animationen im Unterricht

Grundlegende Fragen vor dem Einsatz von Animationen im Unterricht:

- Welchen Zweck soll die Animation im Unterricht verfolgen?
- Ist eine Animation für diesen Zweck sinnvoll?

(siehe Orientierungsmodul)

Stellung und Funktion von Animationen im Unterricht

SAMR-Modell

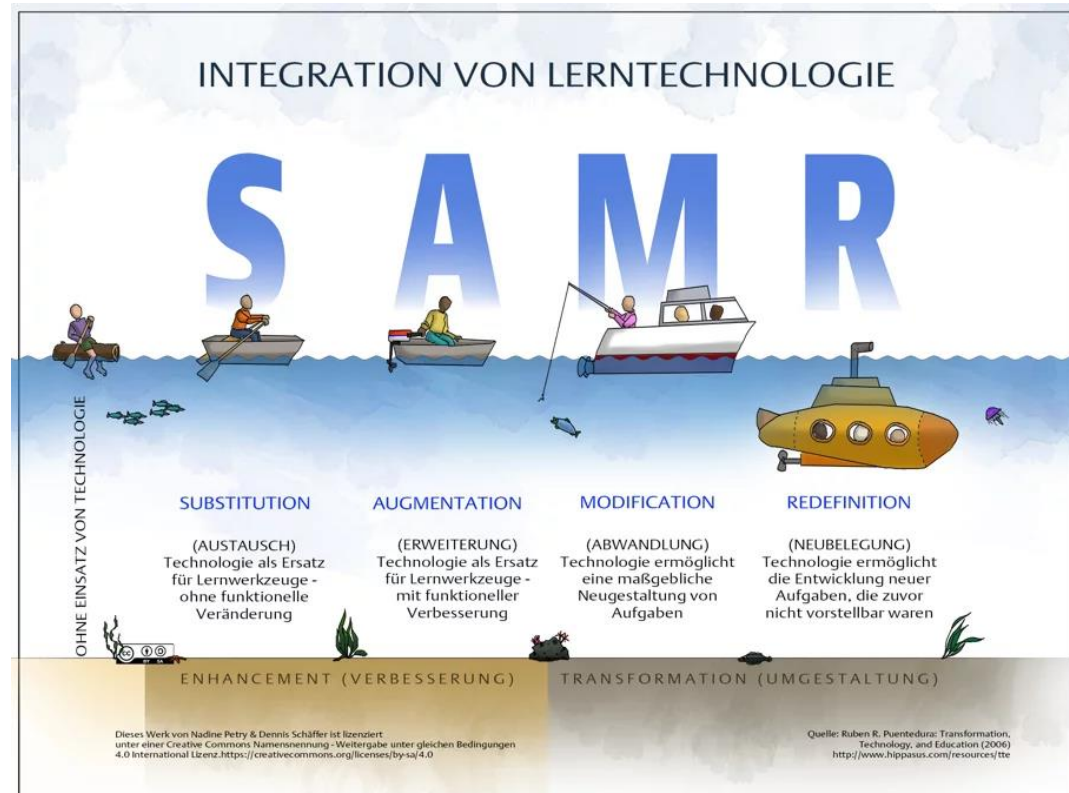


Bild von Thomas Felzmann (CC BY-SA) <https://www.thomasfelzmann.at/samr-modell/>

Stellung und Funktion von Animationen im Unterricht

analoge Anwendung

Orientierung/
Einstieg

Input

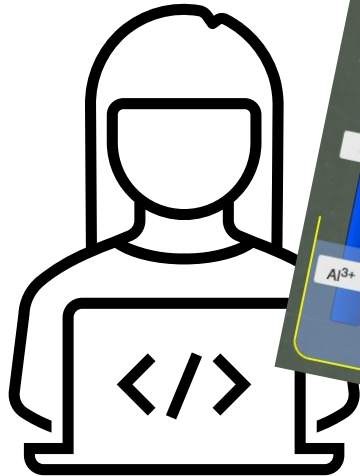
Erarbeitung

Sicherung

Transfer

abschließende
Evaluation/
Diskussion

Warum Animationen mit Präsentationssoftware selbst erstellen?



- Im Internet ist eine Vielzahl an Animationen zu finden

U = $\Delta E = E_1 - E_2$

Minus-Pol Plus-Pol

-2,51 Volt

Al Hg

Al^{3+} Hg^{2+}

Wasser Kohlendioxid

Sauerstoff Kohlenstoff Stickstoff Chlor

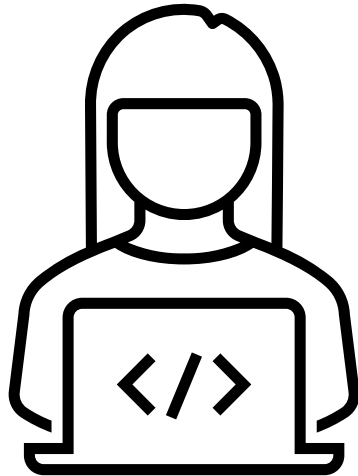
Molekül CH_4

Optionen Bindungswinkel anzeigen

Bezeichnung Molekülgeometrie tetraedrisch

Molekülgeometrie - Grundlagen

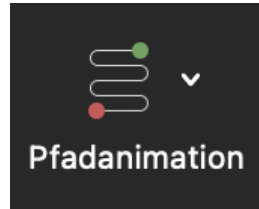
Warum Animationen mit Präsentationssoftware selbst erstellen?



- Im Internet ist eine Vielzahl an Animationen zu finden
- Oft nicht auf das individuelle Lernsetting angepasst bezüglich:
 - Komplexität
 - Lehrbuchinhalten
 - zuvor getroffenen Gestaltungskonventionen
 - fachlicher Richtigkeit
 - Fehlvorstellungen
- Präsentationssoftware (wie PowerPoint) als Tool zum niedrighschwelligem Einstieg in die selbstständige Animationserstellung

Zwei Wege zur Animation

1. Pfadanimationen

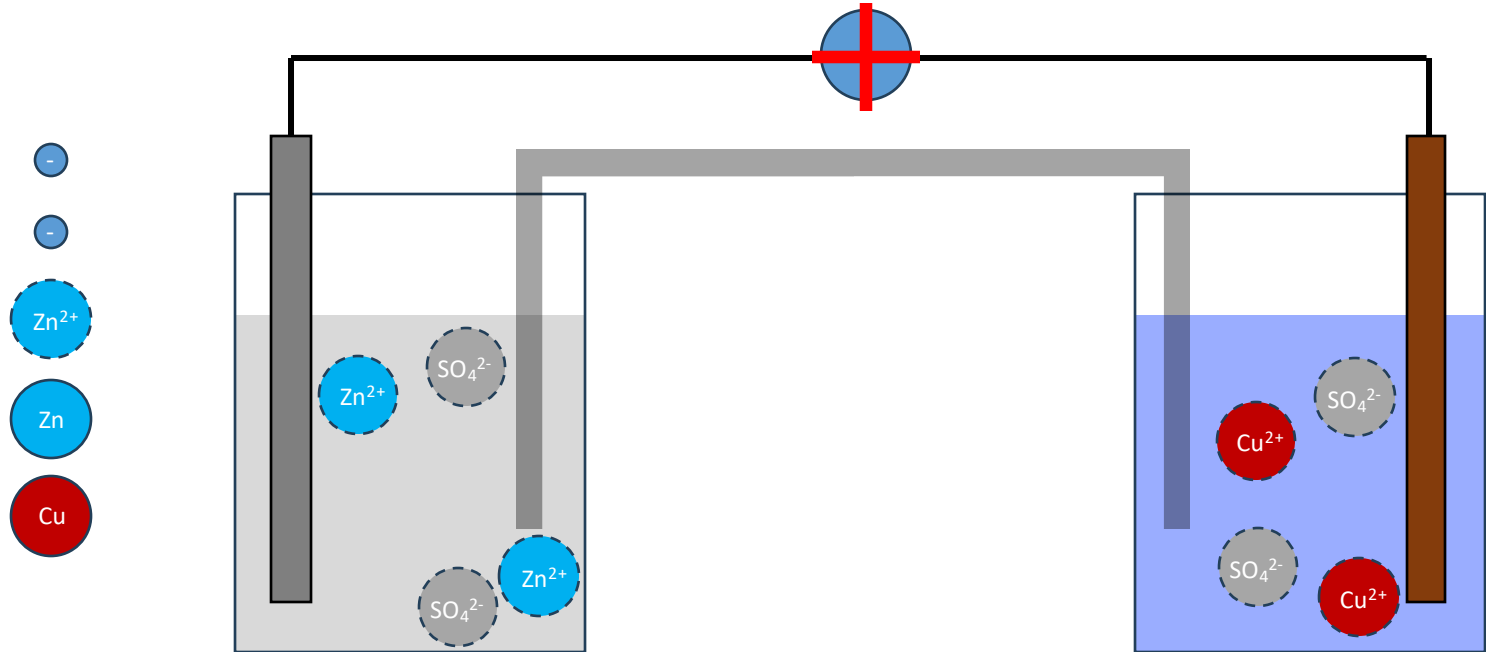


2. Übergang „Morphen“



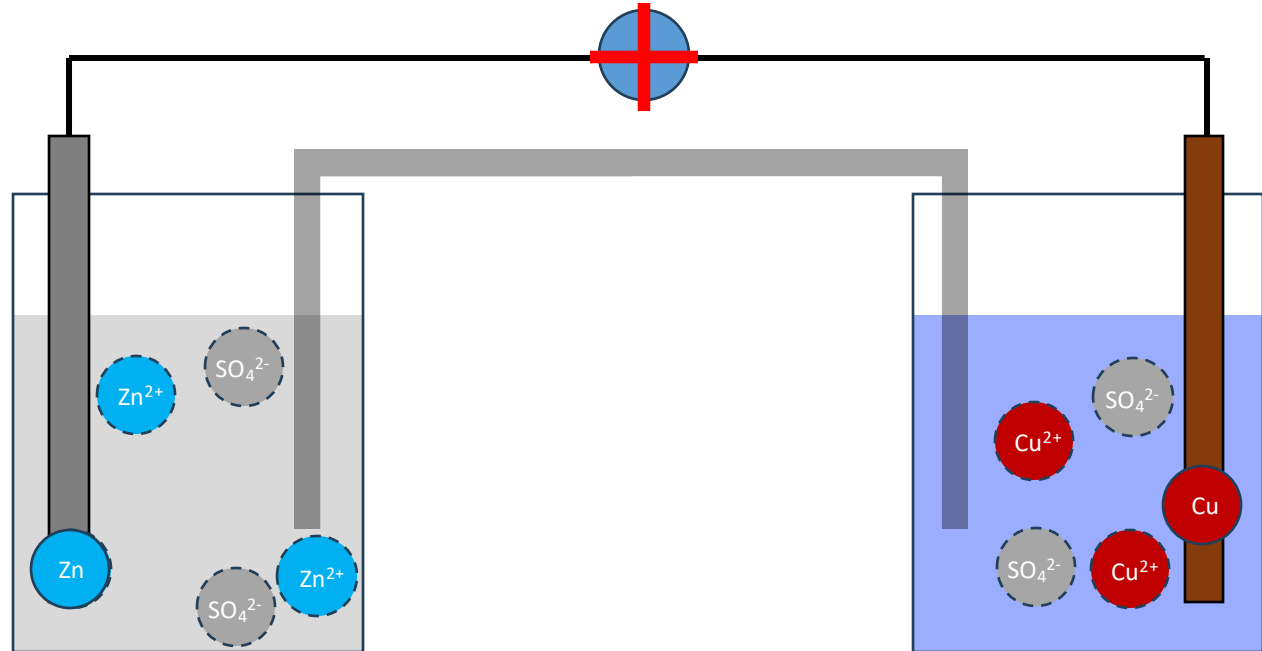
Zwei Wege zur Animation - Demonstration

1. Pfadanimationen



Zwei Wege zur Animation - Lösung

1. Pfadanimationen




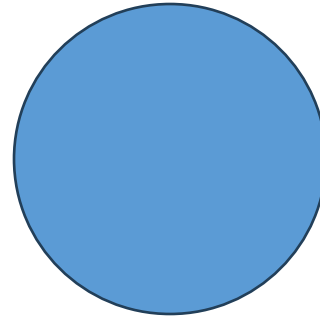
Zwei Wege zur Animation

1. Pfadanimationen

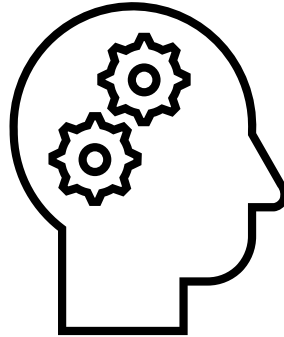
- besonders bei komplexen Bewegungen
- Animationen auf einer Folie möglich
- gut für Videos geeignet
- aufwendiger in der Erstellung

Allgemeine Tipps und Tricks

- Pixelgenaues Ausrichten eines Objektes durch Pfeiltasten.
- Durch Halten der Umschalt-Taste  kann das Seitenverhältnis eines Objektes beibehalten werden.
- Durch Halten der Strg- (Windows) bzw. option-Taste (Mac) kann ein Objekt ohne Einrasten an Führungslinien verändert werden.



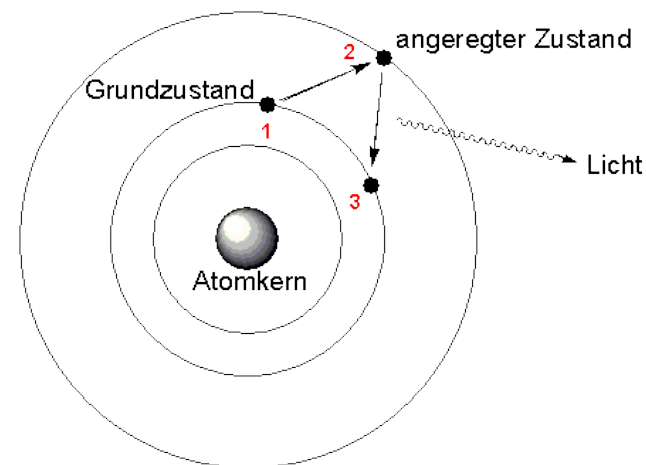
erste Arbeitsphase



eigenständige Arbeit

Aufgabe 1 – Bohrsches Atommodell (Flammenfärbung) – 35 Minuten

- Animieren Sie die Bewegung des Elektrons auf seiner Bahn mittels Pfadanimation.
- Animieren Sie die Anregung des Elektrons auf das nächsthöhere Energieniveau und eine weitere Kreisbewegung.
- Animieren Sie die Lichtemission beim Zurückfallen des Elektrons in den Grundzustand.



Quelle: <https://www.experimentalchemie.de/versuch-048.htm>

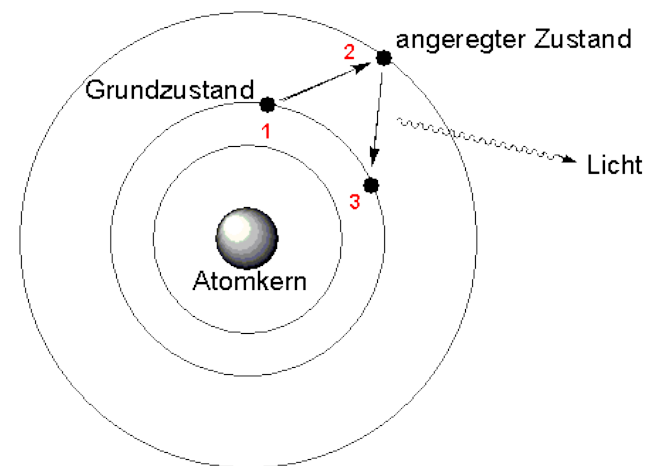
Beachten Sie die online-Vorlagen.

Aufgabe 1 – Bohrsches Atommodell (Flammenfärbung) – 35 Minuten

drei Niveaustufen:

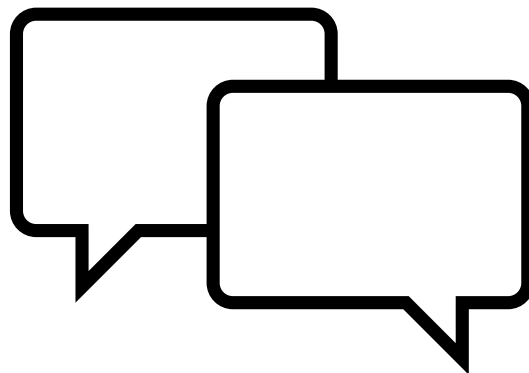
1. Sie haben **wenig bis keine Erfahrung** mit PPT? Nutzen Sie das asynchrone Lernmaterial.
2. Sie haben **einige Erfahrungen** mit PPT? Nutzen Sie die Kurzanleitung.
3. Sie haben **bereits viel Erfahrung** mit PPT? Probieren Sie es ohne Hilfen.

Sind Sie bereits **vor der Zeit fertig**? Nutzen Sie die Vorlage und erweitern Sie sinnvoll, sodass Sie eine Animation erstellen, die mithilfe des Bohrschen Atommodells den Elektronenübergang bei der Redoxreaktion von einem Natrium-Atom mit einem Chlor-Atom darstellt.

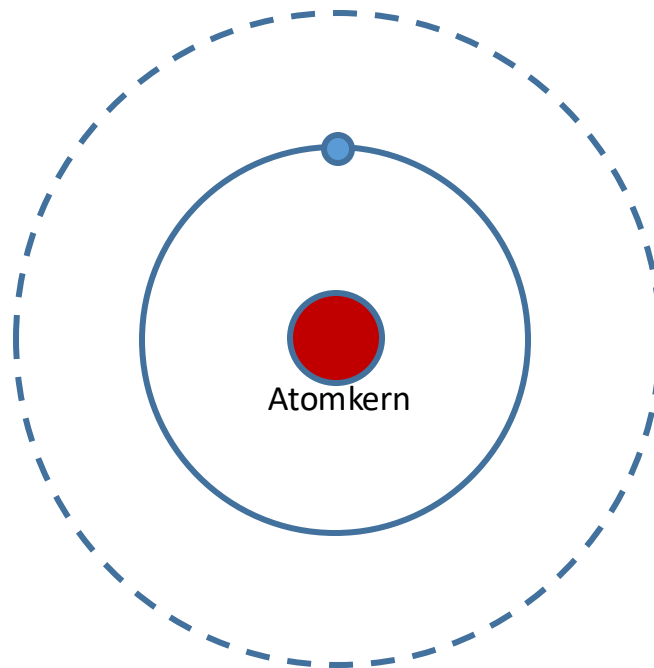


Quelle: <https://www.experimentalchemie.de/versuch-048.htm>

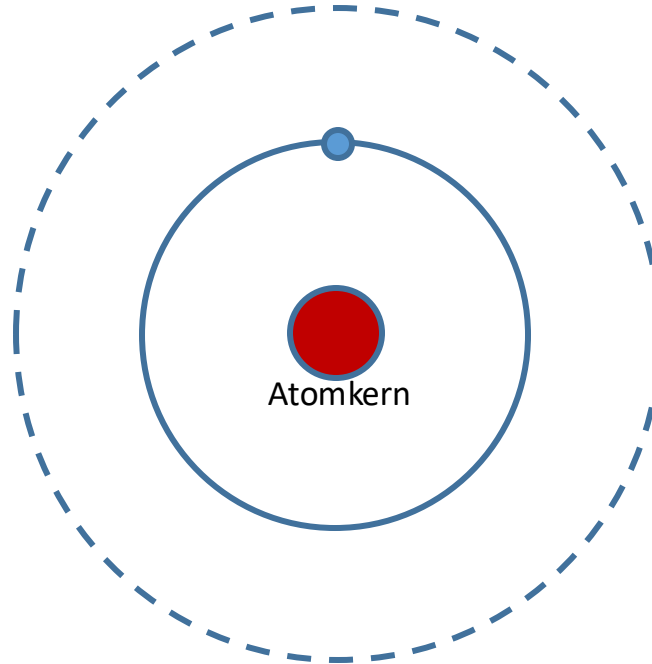
Reflexion der ersten Arbeitsphase



Grundzustand

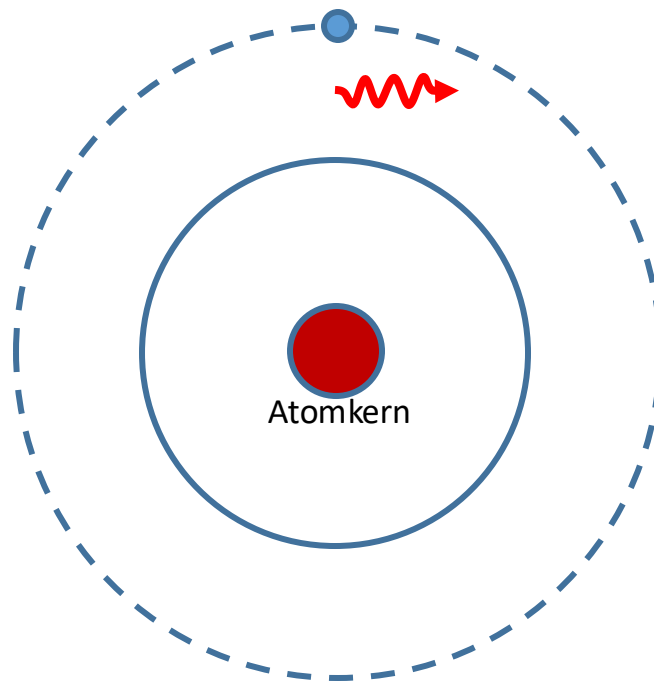


Angeregter Zustand



Anregung durch Wärmezufuhr

Grundzustand



Lichtemission

Kurze Pause

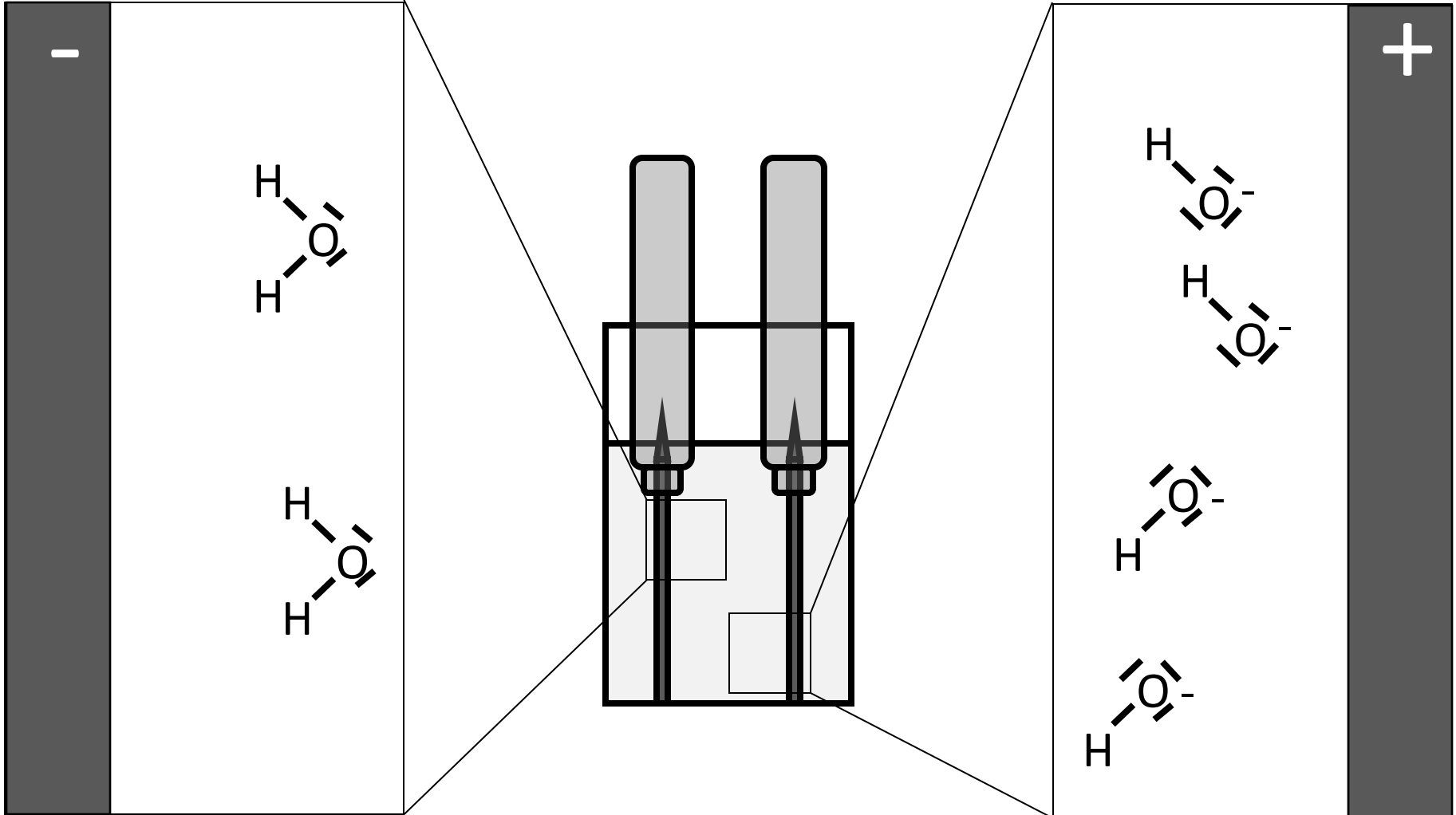


15 Minuten

Zwei Wege zur Animation

2. Übergang „Morphen“

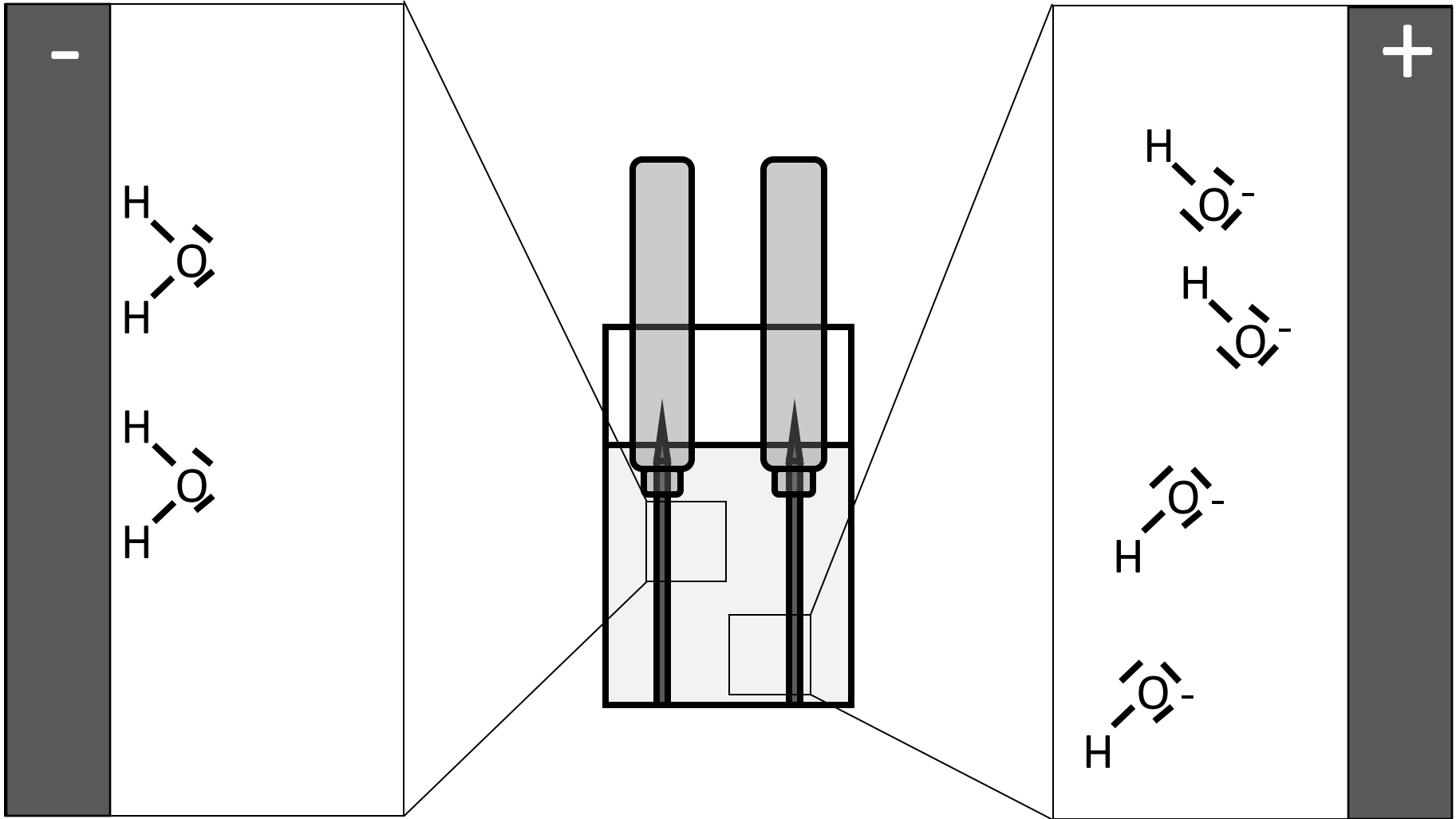
Demonstration Elektrolyse in der TicTac-Zelle (nach V. Meggyes und A. Banerji, 2023) auf der nächsten Folie

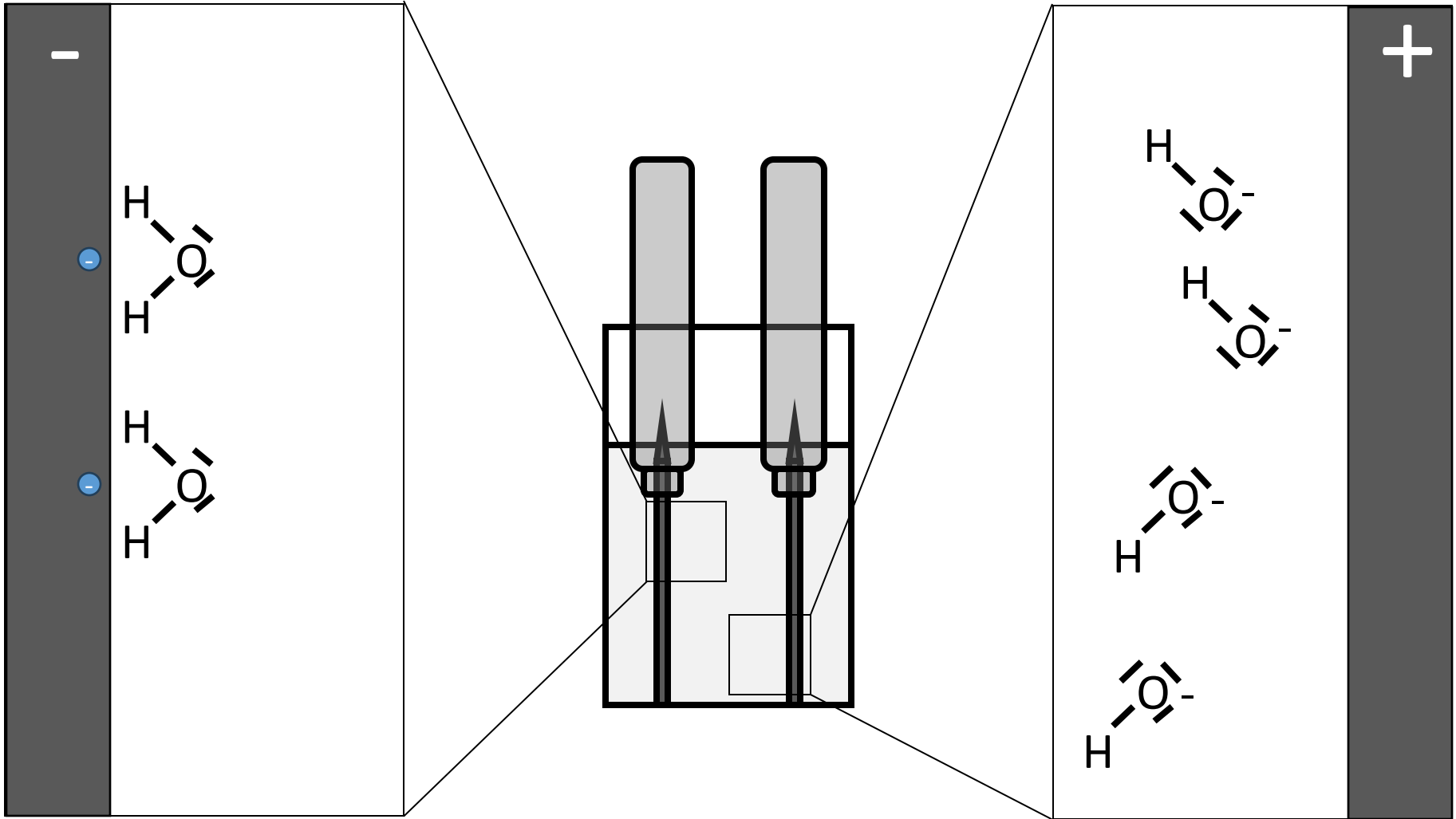


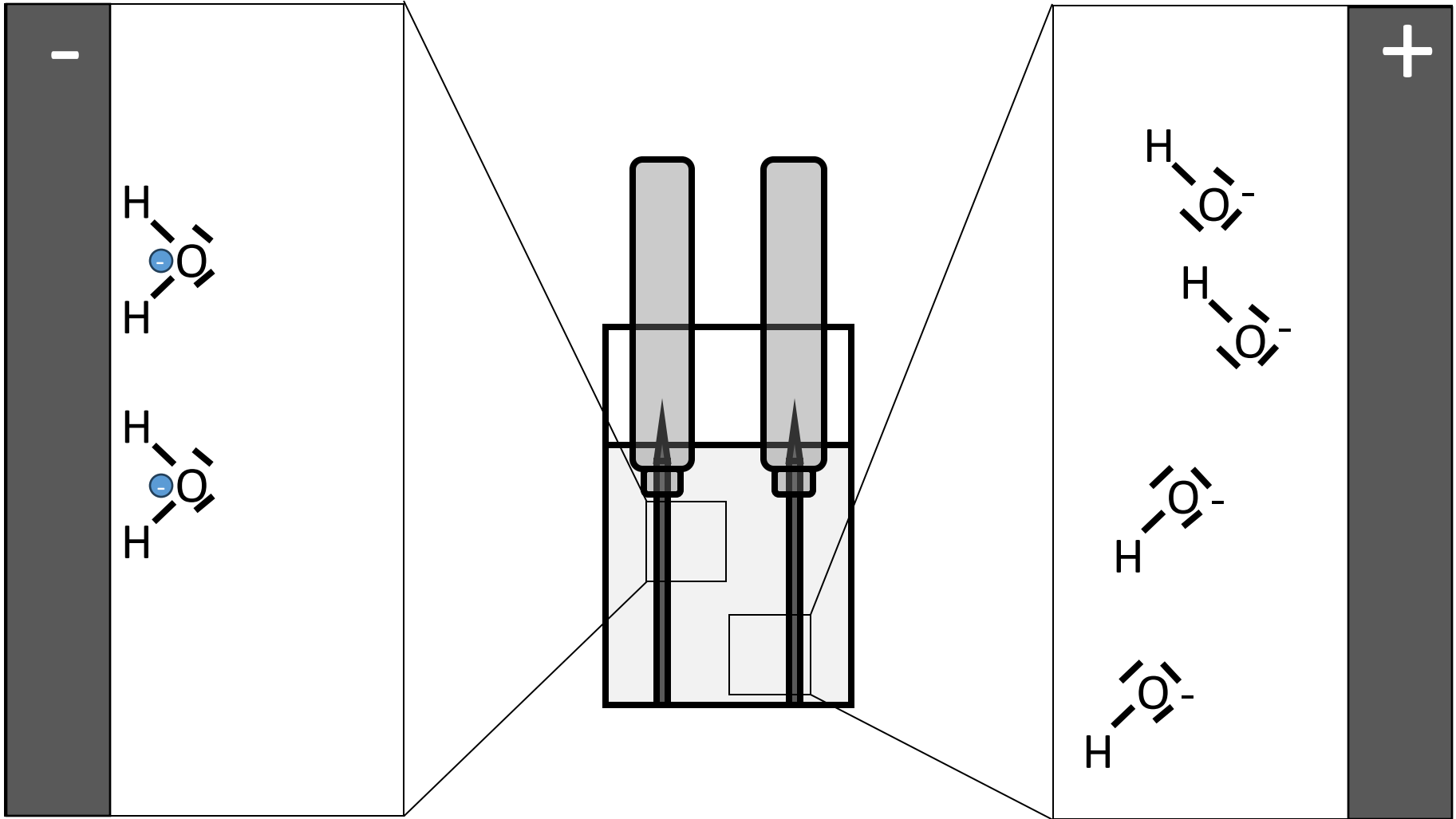
Zwei Wege zur Animation

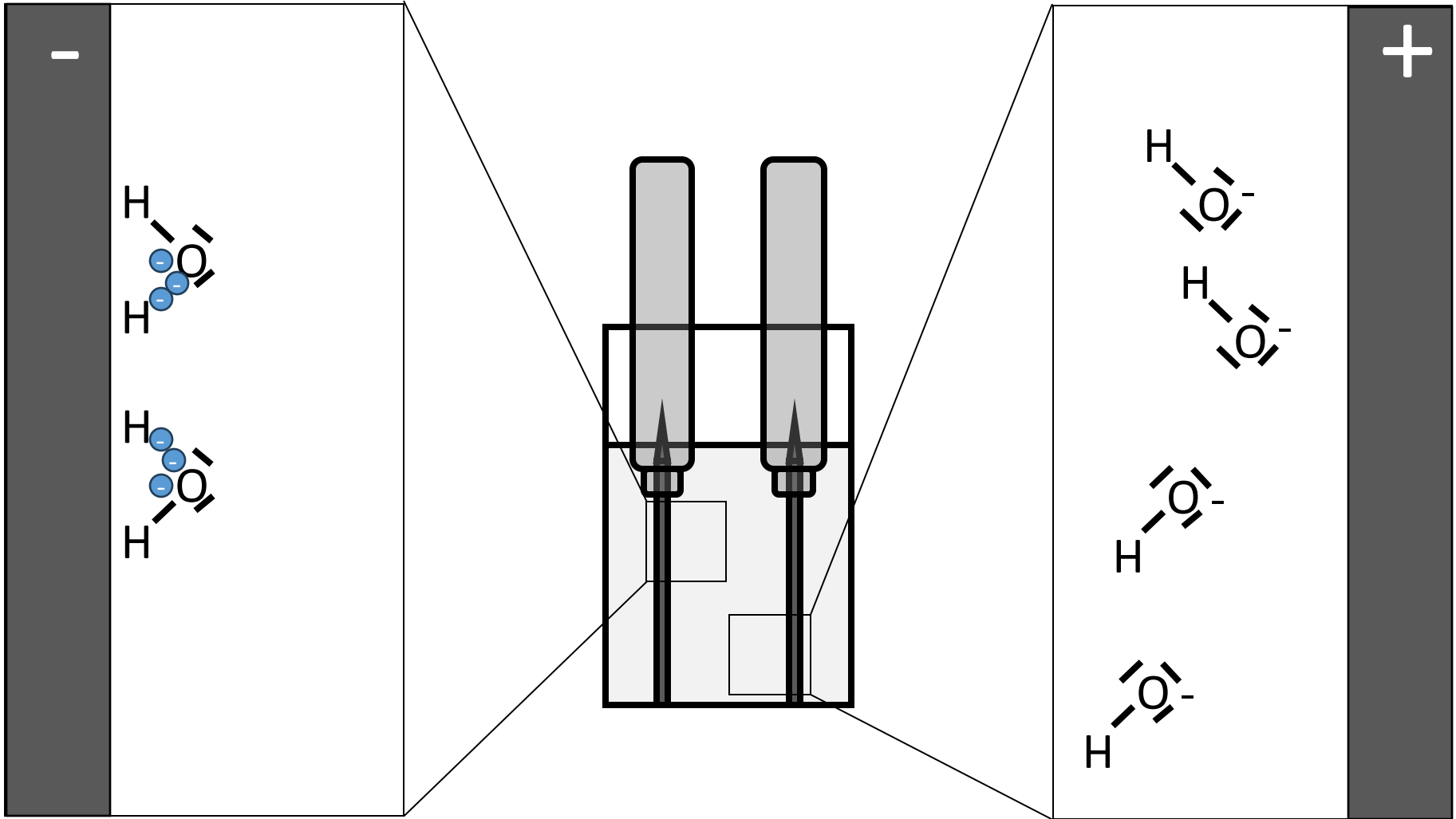
2. Übergang „Morphen“

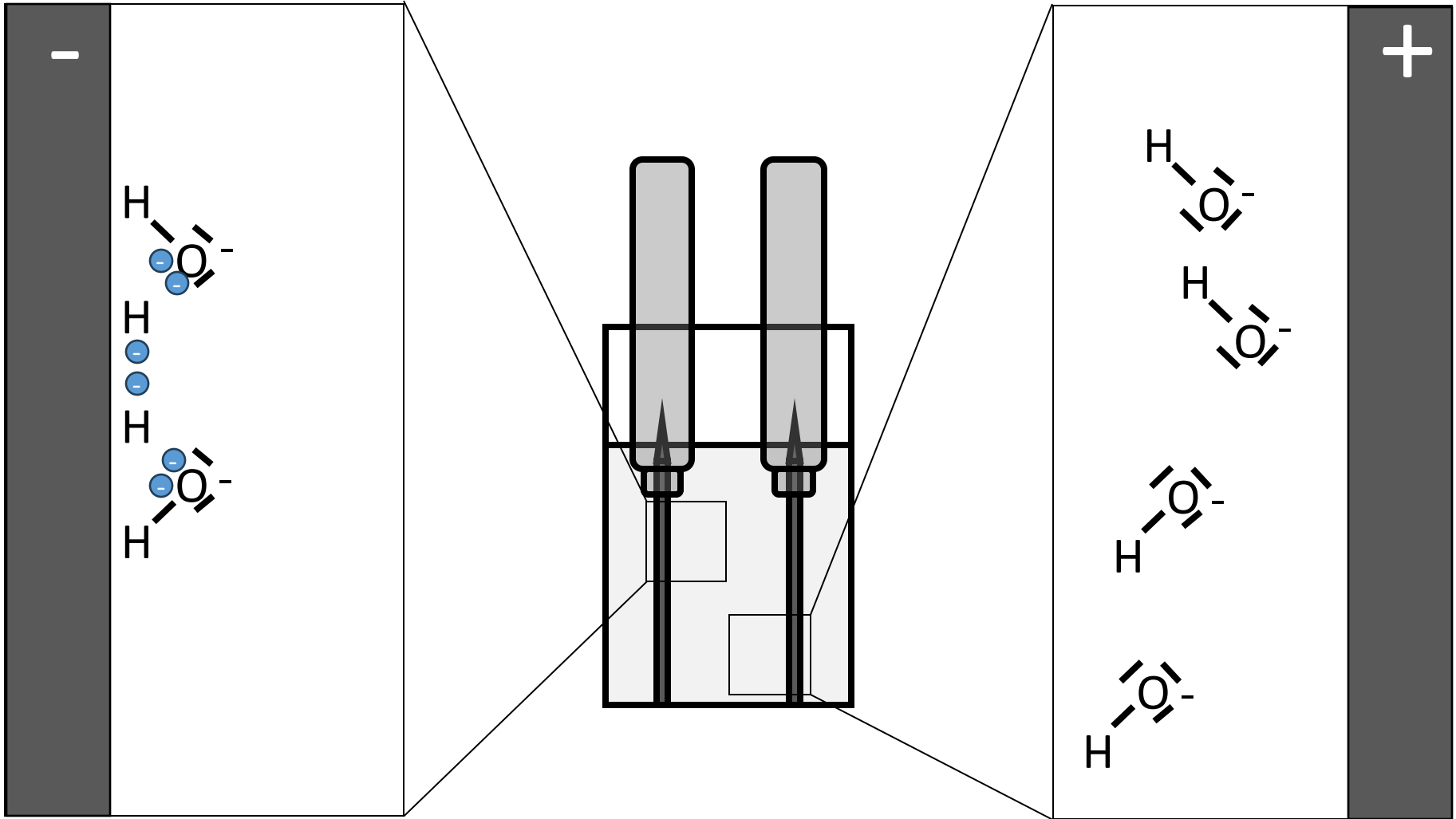
Lösung **Elektrolyse in der TicTac-Zelle** auf der nächsten Folie

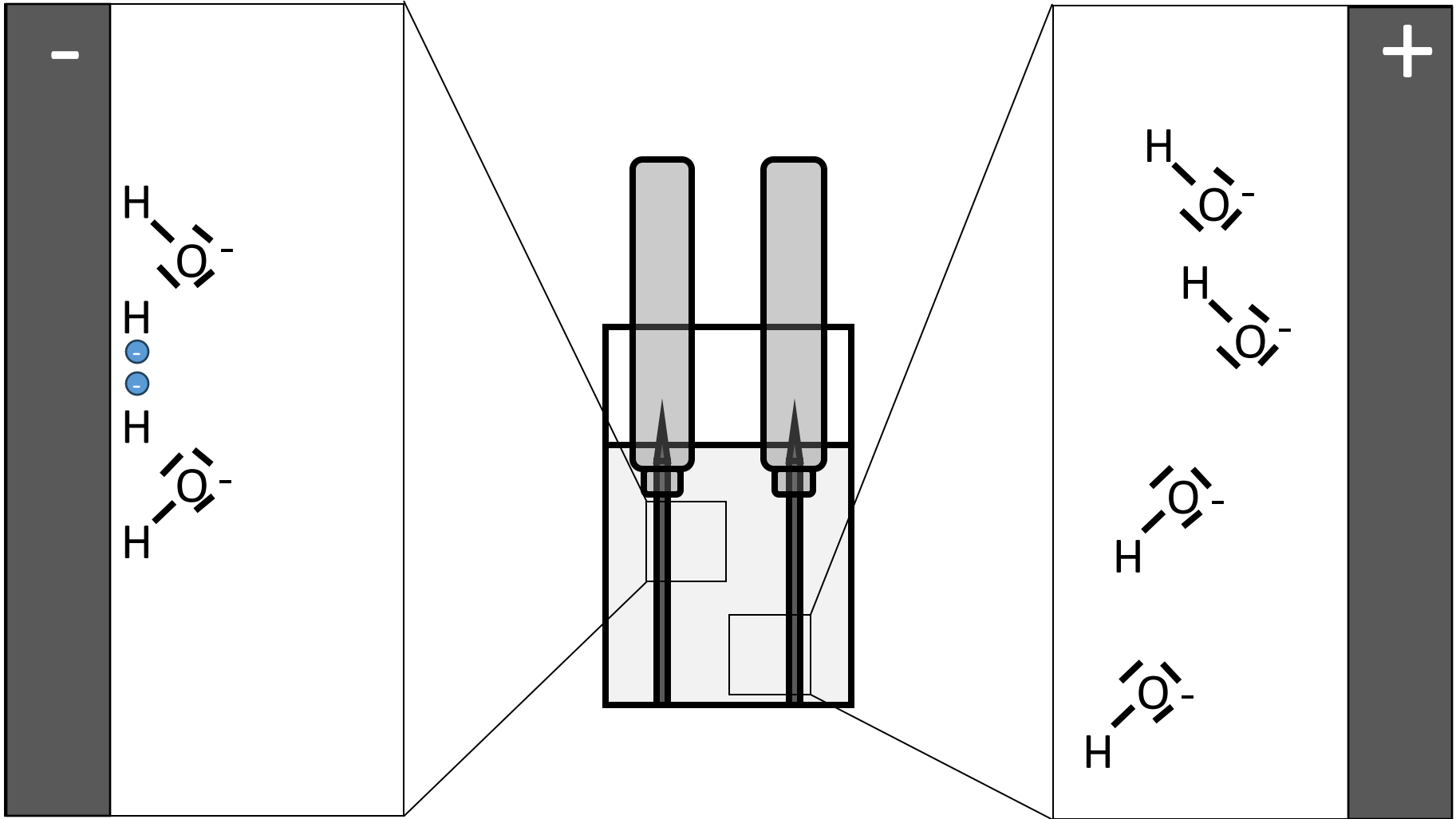


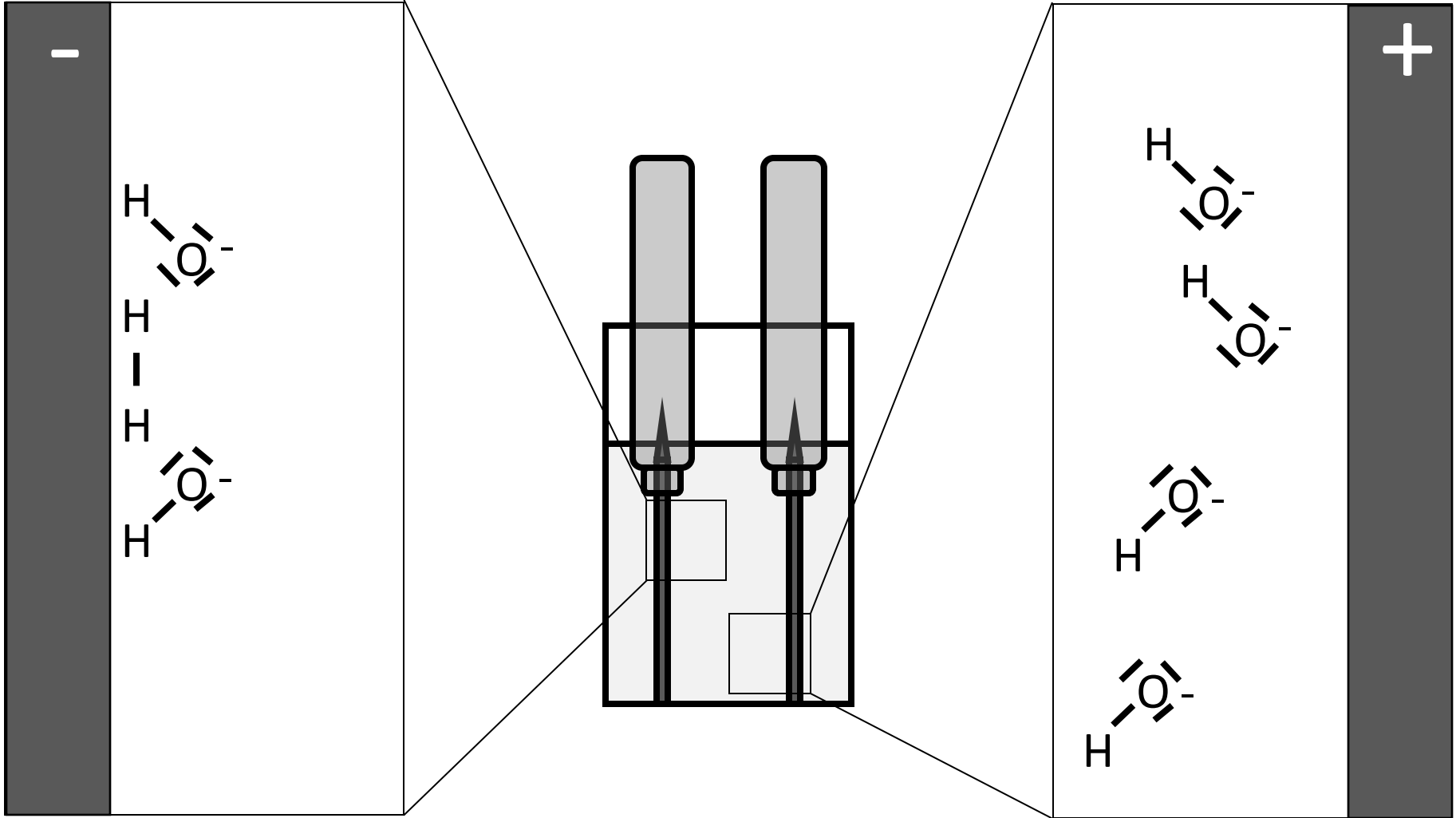


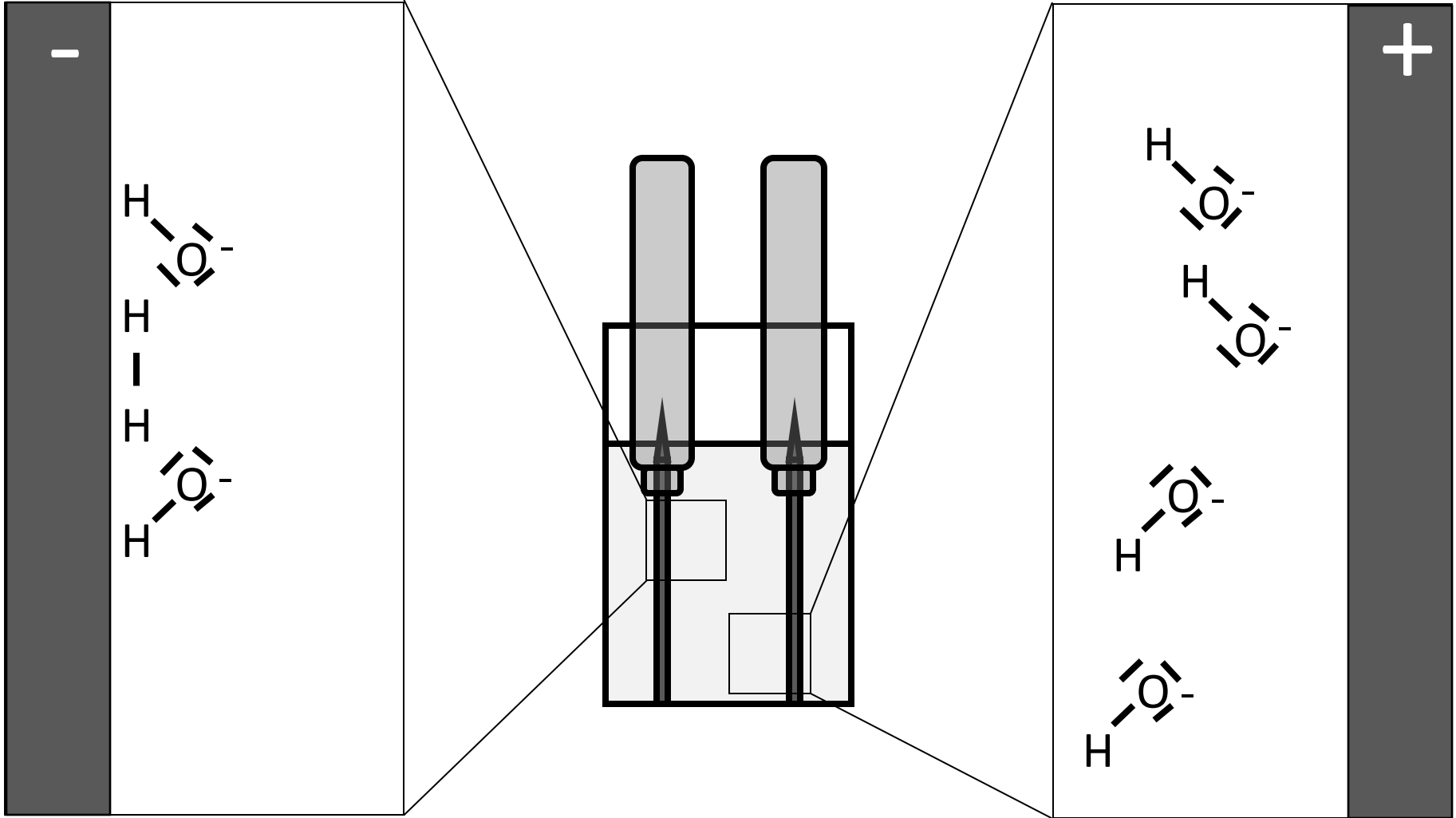


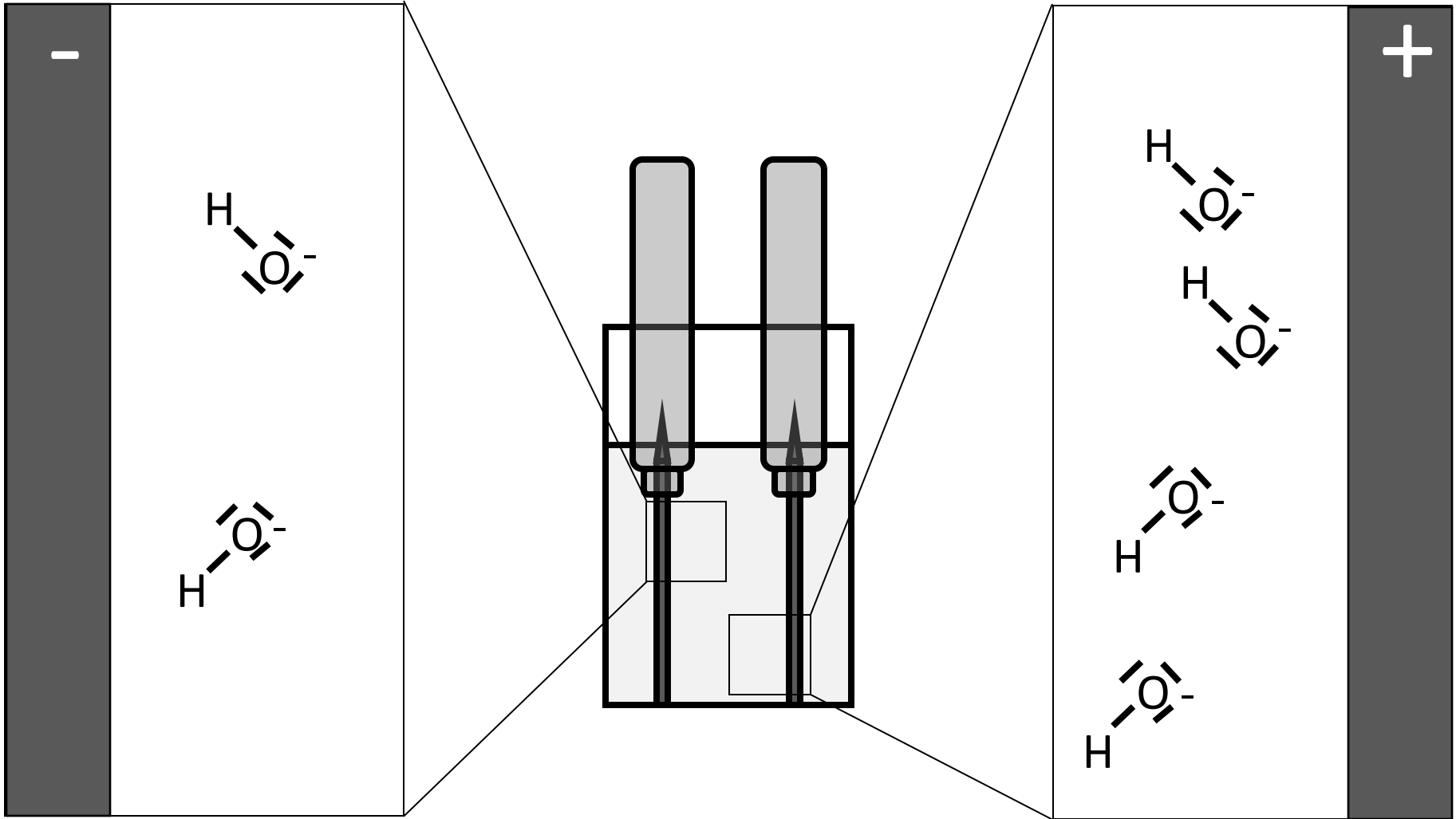


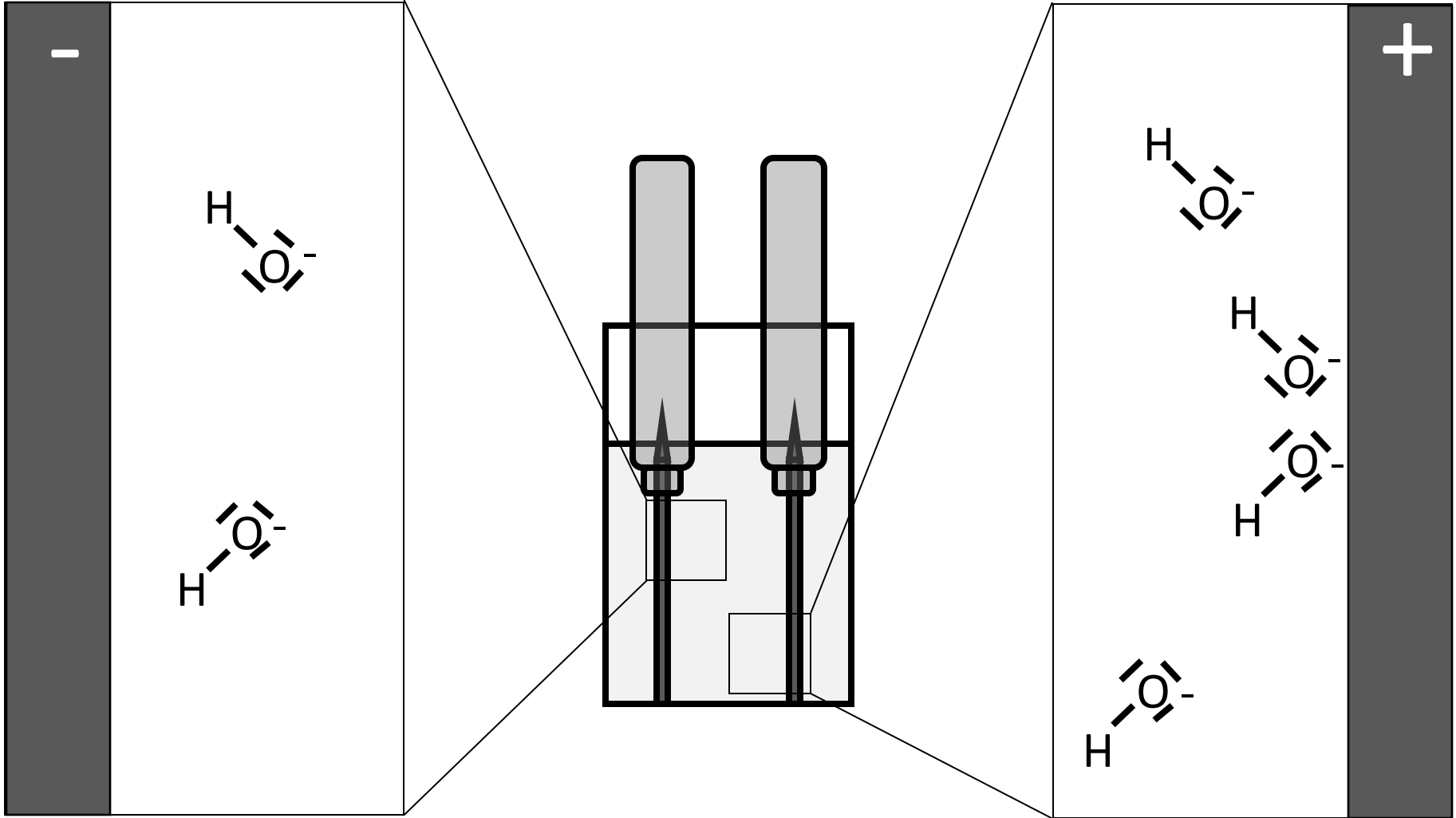


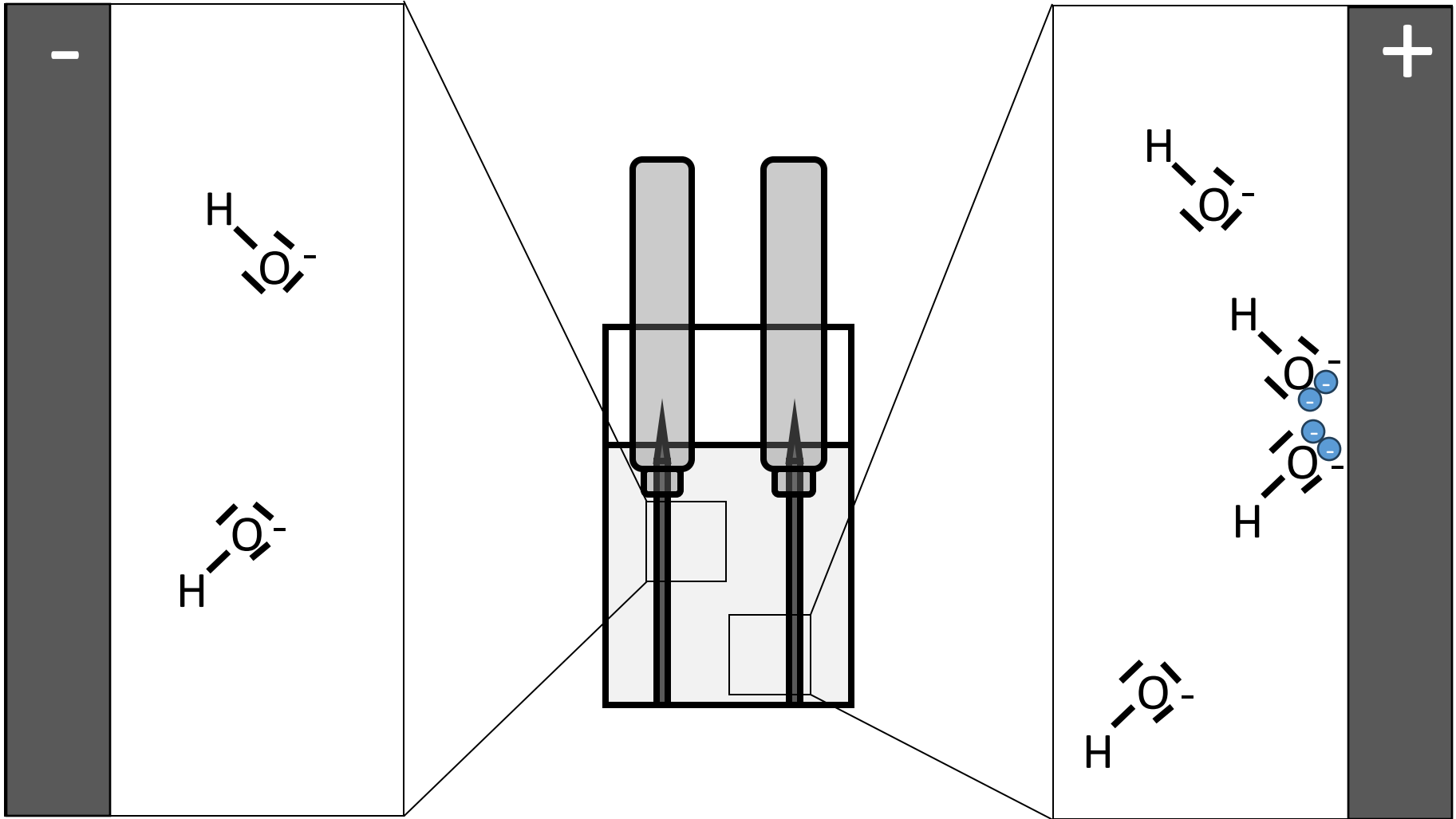


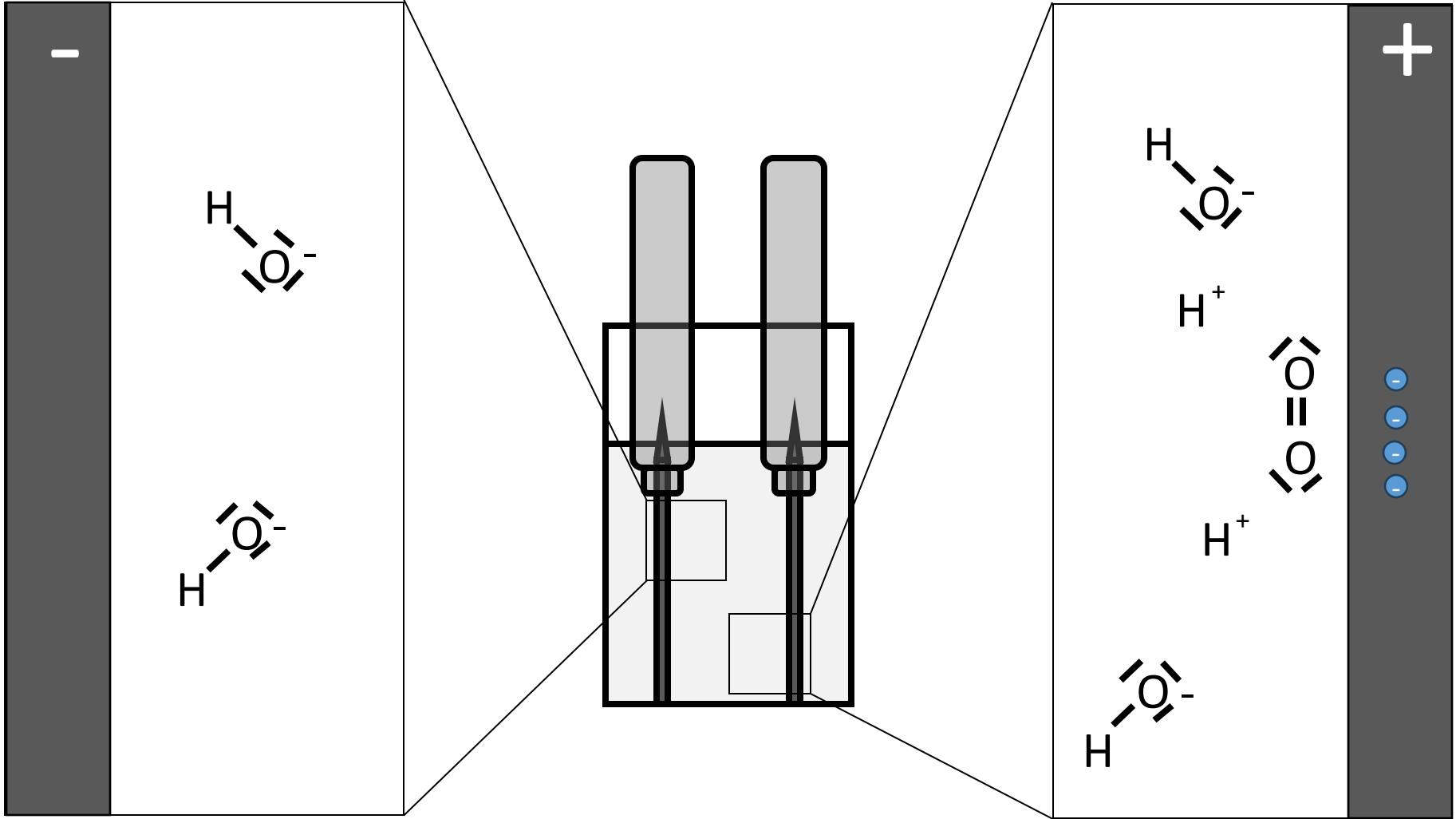


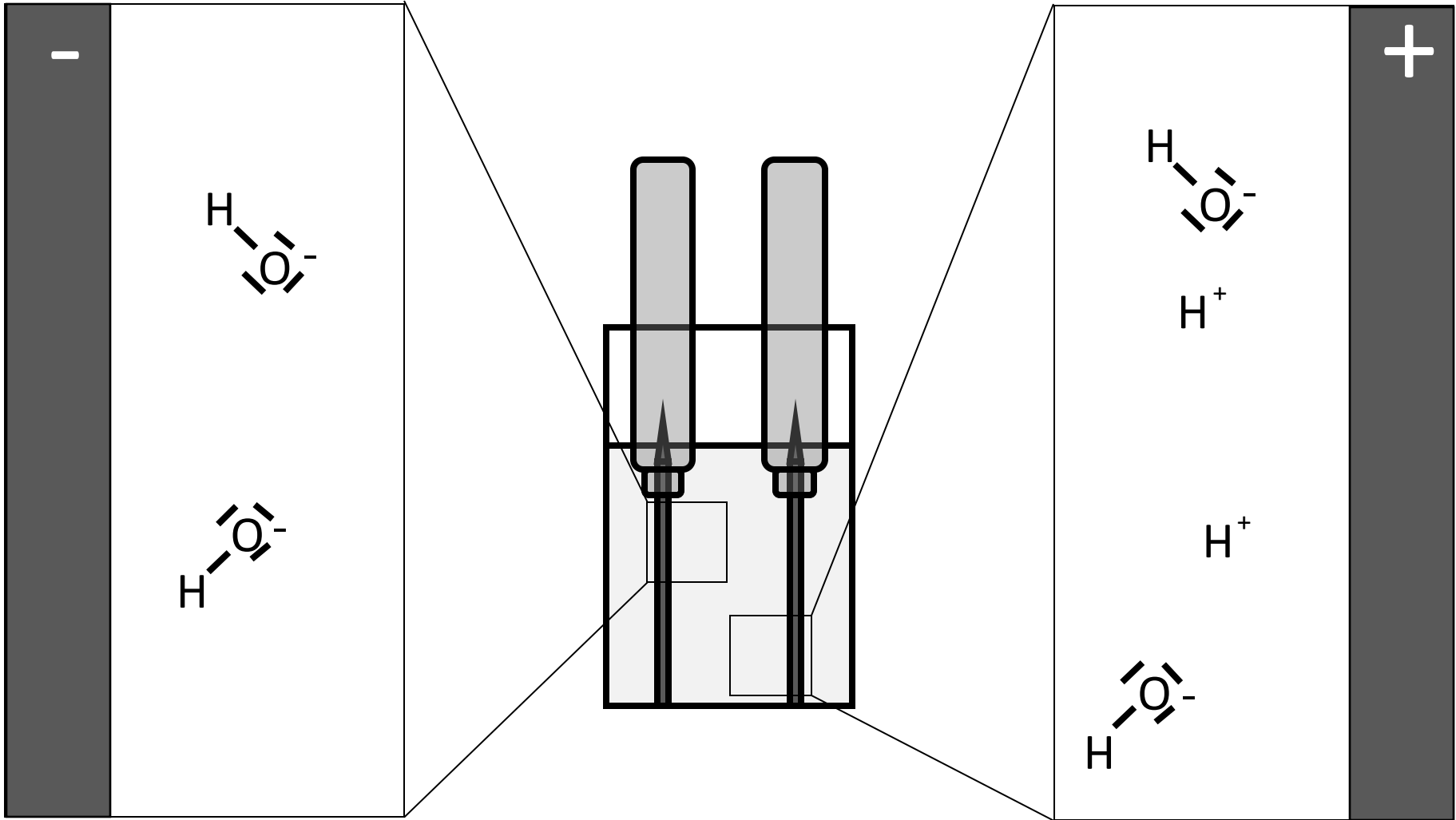


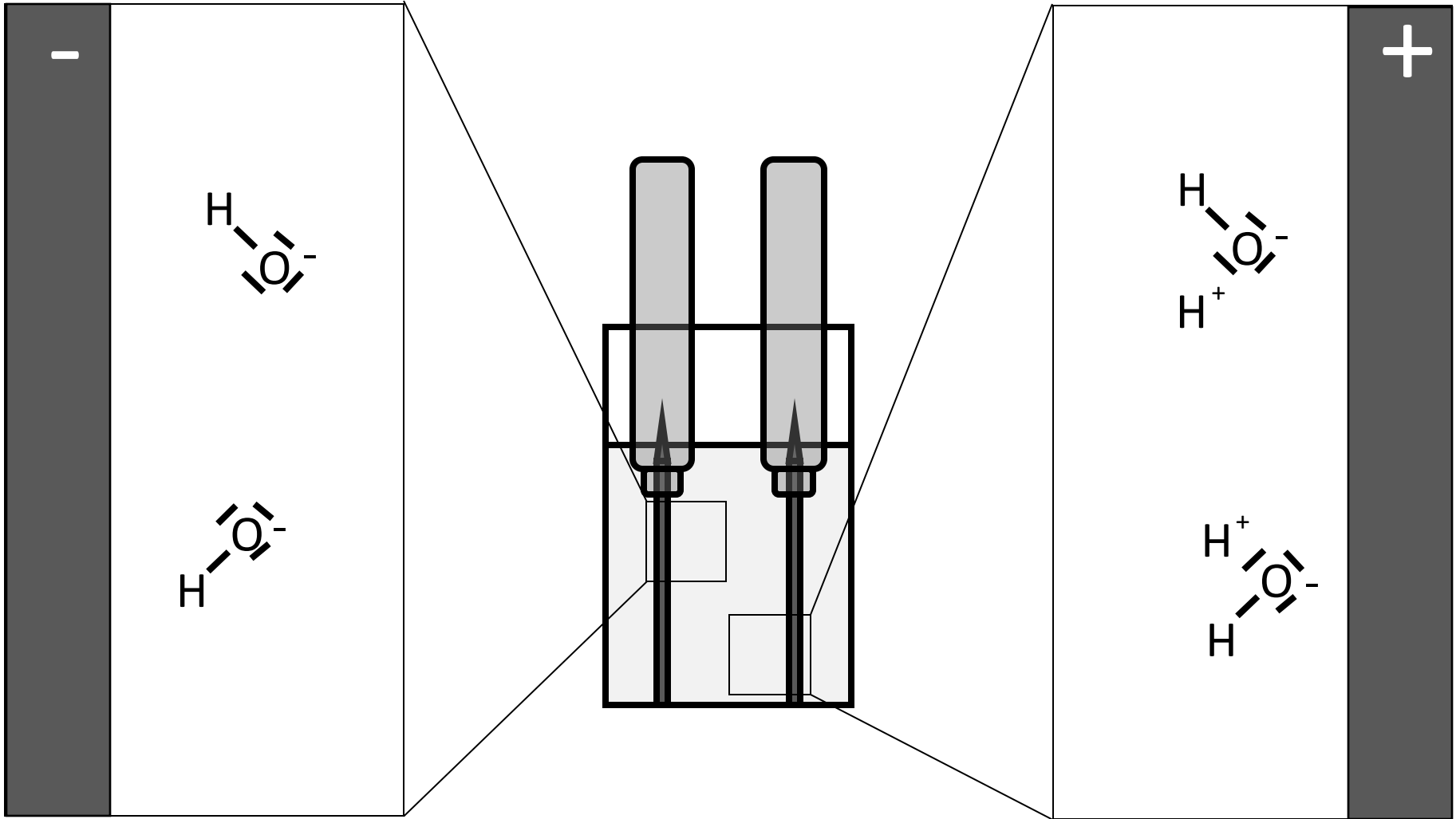


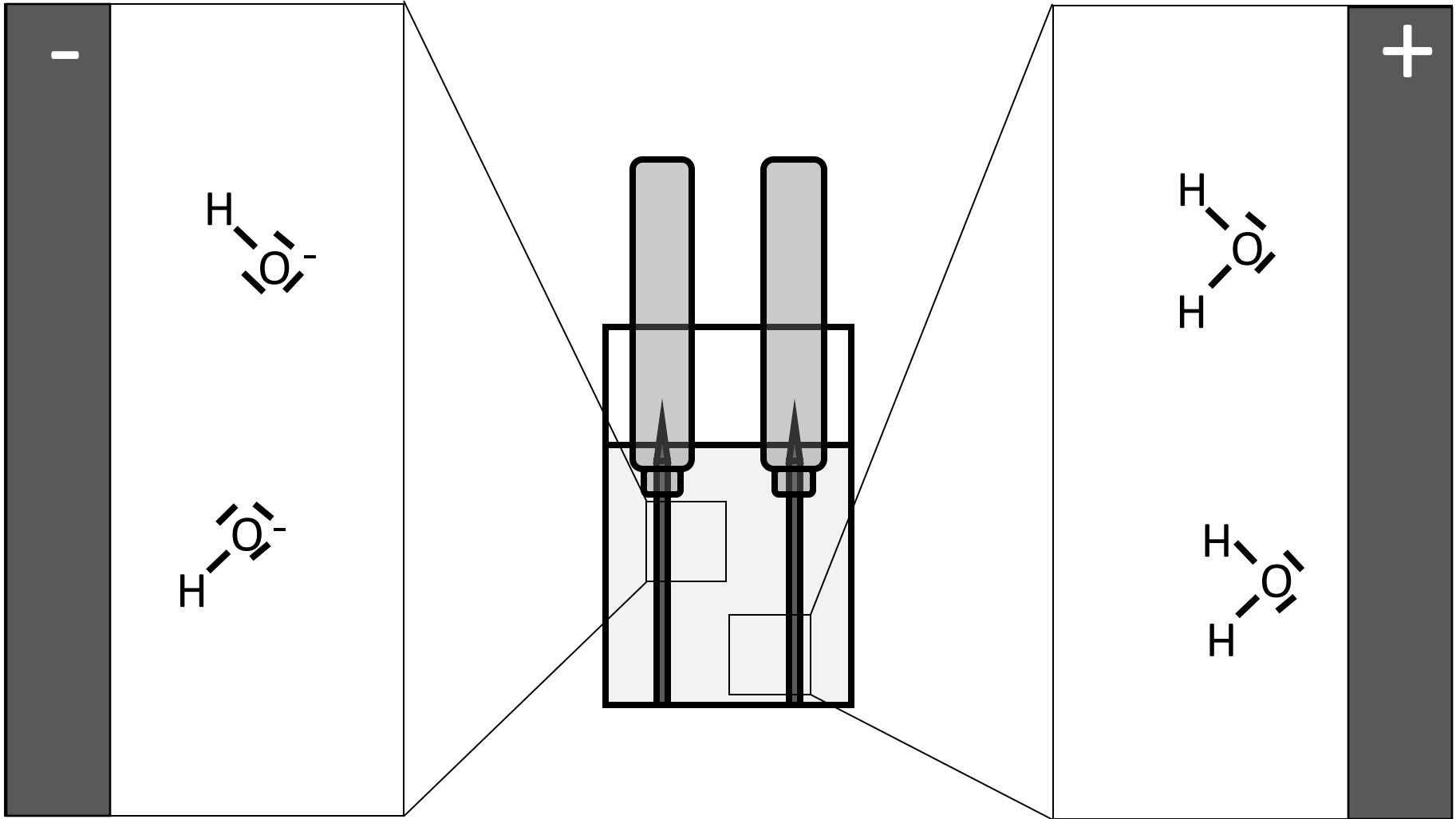










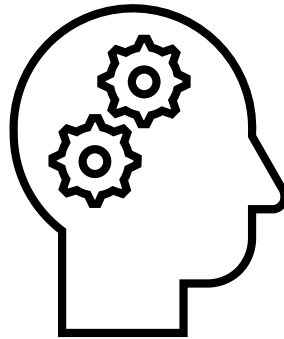


Zwei Wege zur Animation

2. Übergang „Morphen“

- besonders bei einfachen, geradlinigen Bewegungen
- Animationen auf mehrere Folien verteilt
- gut für Lehrervorträge geeignet
- weniger zeitaufwendig in der Erstellung
- manchmal kommt es zu Bezugsfehlern

zweite Arbeitsphase



eigenständige Arbeit

Aufgabe 2 – radikalische Substitution von Ethan und Chlor

Verwenden Sie hauptsächlich die Methode des Morphens.

- a) Nutzen Sie die Vorlage und stellen Sie die Startreaktion dar, indem Sie die homolytische Spaltung eines Chlor-Moleküls animieren.
- b) Animieren Sie mithilfe der Vorlage die Kettenreaktion.

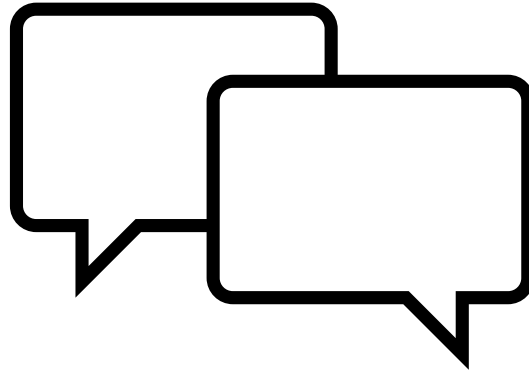
Zusatz 1: Animieren Sie alle Kettenabbruchreaktionen.

Zusatz 2: Entwickeln Sie eine eigene Animation mittels der Funktion Morphen.

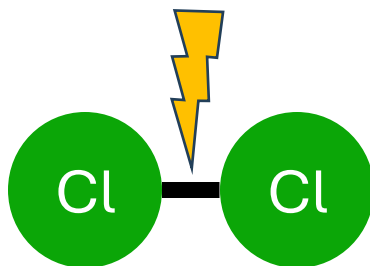
Weitere Hilfen finden Sie auf der nächsten Folie. Beachten Sie die Vorlagen.

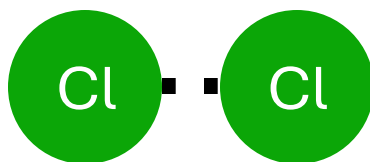
Weiter →

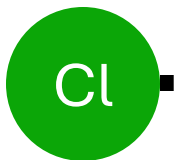
Reflexion der zweiten Arbeitsphase

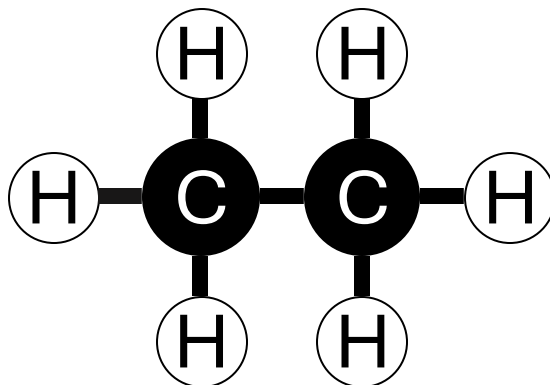
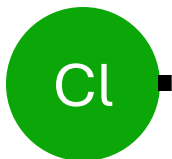


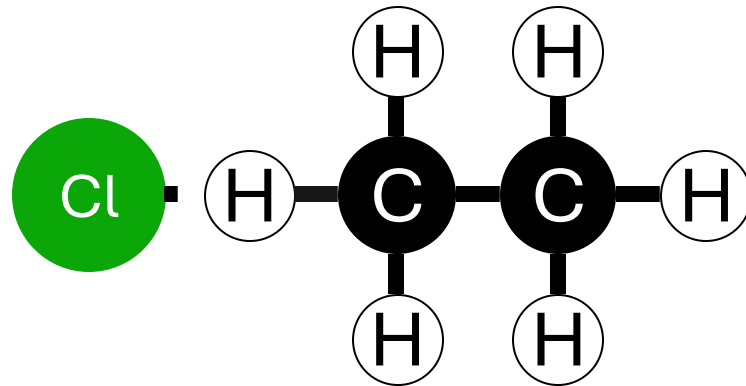
Vorstellung der Ergebnisse

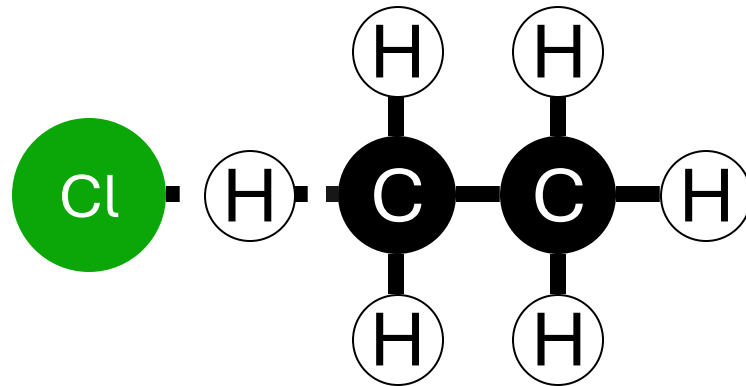


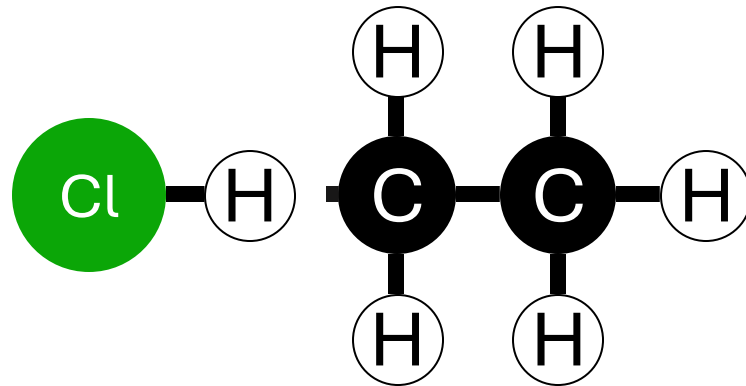


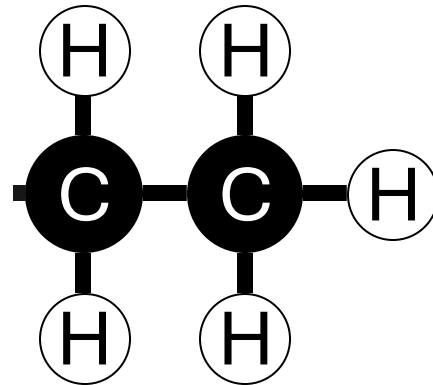


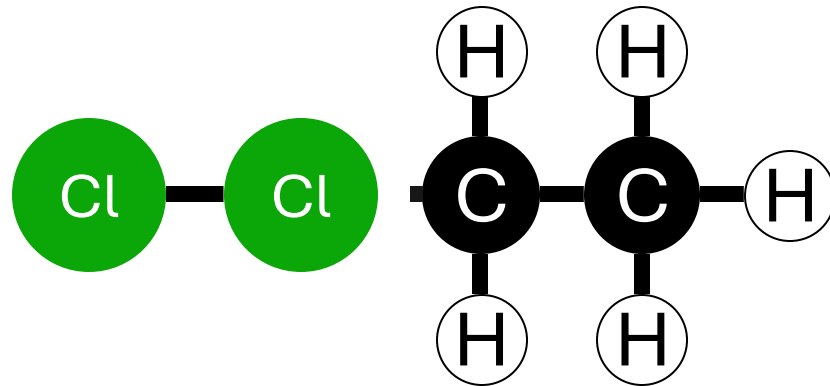


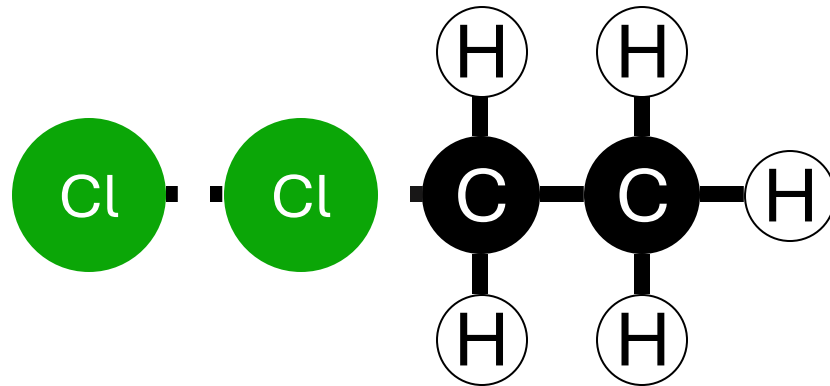


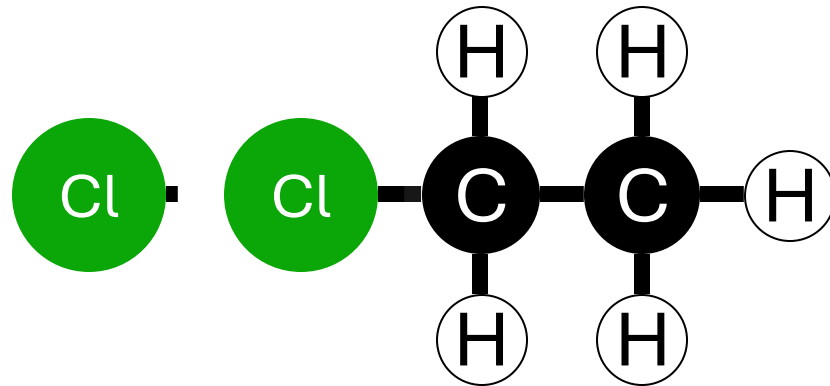


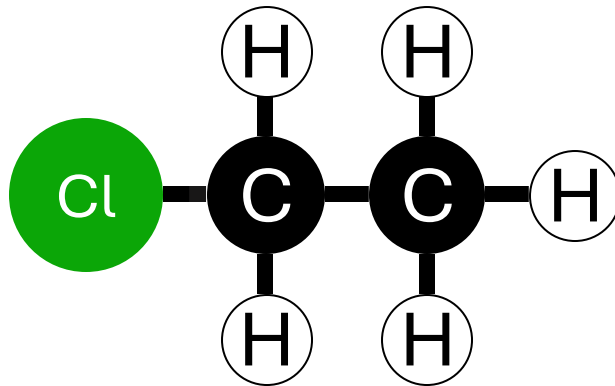




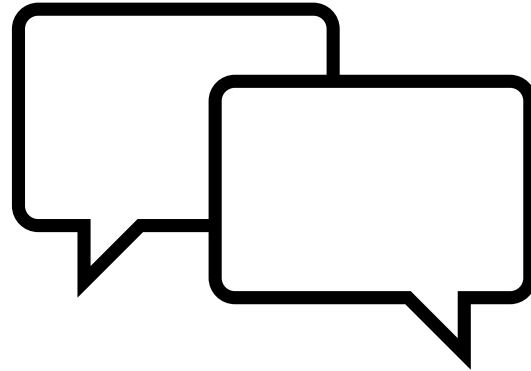








Diskussion



Erstellung von Animationen mit PowerPoint

banerji-lab.com

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Berichten Sie gern über Ihre eigenen Kreationen mit PowerPoint. Wenn Sie Fragen haben, wenden Sie sich jederzeit per Mail an mich.

E-Mail: constantin.egerer@uni-potsdam.de



Ziele der Fortbildung

Sie lernen...

- ...Kriterien für lernförderliche Animationen bei der Erstellung eigener Visualisierungen anzuwenden.
- ...Animationen anhand von vorgegebenen Themen zu erstellen.
- ...Präsentationssoftware (z.B. PowerPoint) effizient zu bedienen, indem Sie die vorhandenen Funktionen wie Animationsbereich, Formen und Folienübergänge zweckdienlich auswählen.
- ...chemische Vorgänge auf Teilchenebene darzustellen.

Beispiel: Möbel aufbauen



Quelle: [iStock.com/monkeybusinessimages](https://www.istock.com/monkeybusinessimages)

Beispiel: Möbel aufbauen

Einzelteile, wie:

- Bretter
- Schrauben
- Schienen
- Dübel
- Griffe
- ...

Aufbauanleitung



fertiger, funktionaler
Schrank

Beispiel: Möbel aufbauen

Aufbauanleitung

statische Informationen

Montageanleitung Einbauküche

2 Die Montage der Schränke

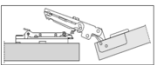
2.1 Allgemeines
Bitte kontrollieren Sie vor Beginn der Arbeiten die Vollständigkeit anhand des Lieferverkehrs.
Achtung: Lesen Sie bitte vor der Montage die Montageanleitung und dem Zubehörknoten/den Zubehörlisten sorgfältig zusätzliche spezifische Informationen und Hinweise durch.
Überprüfen Sie sich vor dem Aufbau nochmals, ob die Kitchensäle an die vorgesehenen Stelle passt und ob die Abstände an den richtigen Stellen liegen.
Für die Höhenabstimmung der Kitchensäle ist, wenn vorhanden, der Geochimpfplan/taut maßgeblich, da dieser in der Höhe nur wenig eingestellt werden kann.

2.2 Der erste Schritt
Wir empfehlen bei der Aufstellung der Küchenmöbel folgende Reihenfolge:

1. Unterschränke	3. Schenkschränke	Gerade Zelle
2. Eckunterschränke/Ecksensstück	2. Unterschränke	
3. Schenkschränke	3. Hängeschränke	
4. Hängeschränke	<ul style="list-style-type: none"> a. ggf. Regalböden b. ggf. Front- und Seitenblenden 	<ul style="list-style-type: none"> 4. Panzerleiste/Scharnierleisten 5. Ankerbolzen 6. Ankerplatte/S 7. Spüle 8. Fachfeld 9. Sockelblende

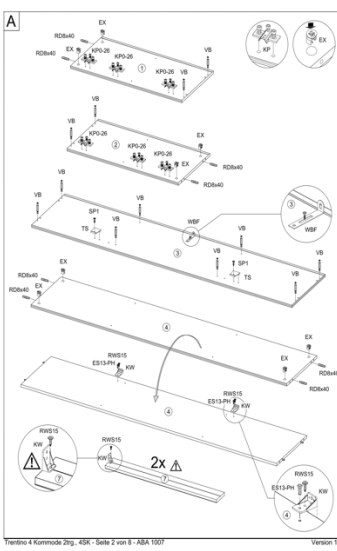
2.3 Vormontage
Um die Montage zu vereinfachen empfehlen wir die Schubladen, Auszüge und Drehtüren vor dem Aufbau vorübergehend auszubauen und auf einer weichen Unterlage (Decke, etc.) abzustellen.

Demontage Drehtüren:



Den hinteren Hebel (an der Montageplatte zur Rückseite des Schrankes) nach vorne ziehen und das Scharnier lösen. Wiederheben Sie diesen Schritt mit dem restlichen Schrankern.

Seite 5

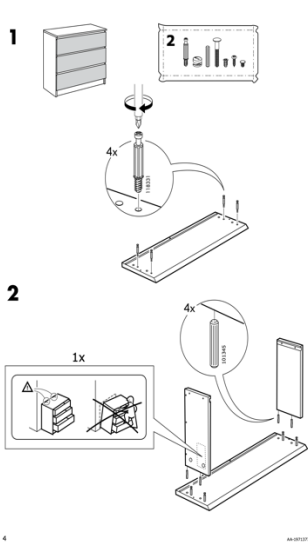


Version 4 Kommode 3tg., 4EK - Seite 2 von 8 - FBA 1007

Version 17

OTTO Montageanleitung Kom mode
<https://d.otto.de/files/4a8826f6-f34f-5d65-9942-4c0333fd0d3f.pdf>


dynamische Informationen



4

AA-012712

IKEA Montageanleitung MALM Kom mode
<https://www.ikea.com/de/de/p/malm-kommode-mit-3-schubladen-weiss-20403562>



Konzept für Montage einer IKEA BEKVÄM
 Trittleiter von Dennis RED
<https://www.youtube.com/watch?v=DE5bNOJc8BY>

Anwendung auf den Chemieunterricht

Einzelne abstrakte Inhalte des Chemieunterrichts

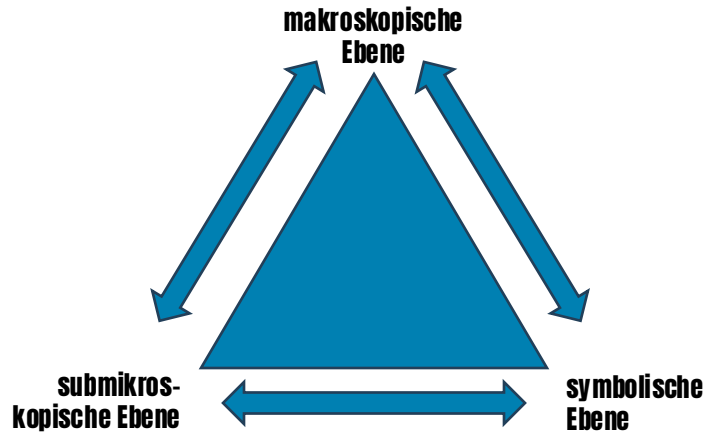
- Aufbau der Atome
- Eigenschaften von Stoffen
- Ablauf chemischer
Reaktionen
- Aggregatzustände
- chemische Symbole
- ...

Modelle im Unterricht

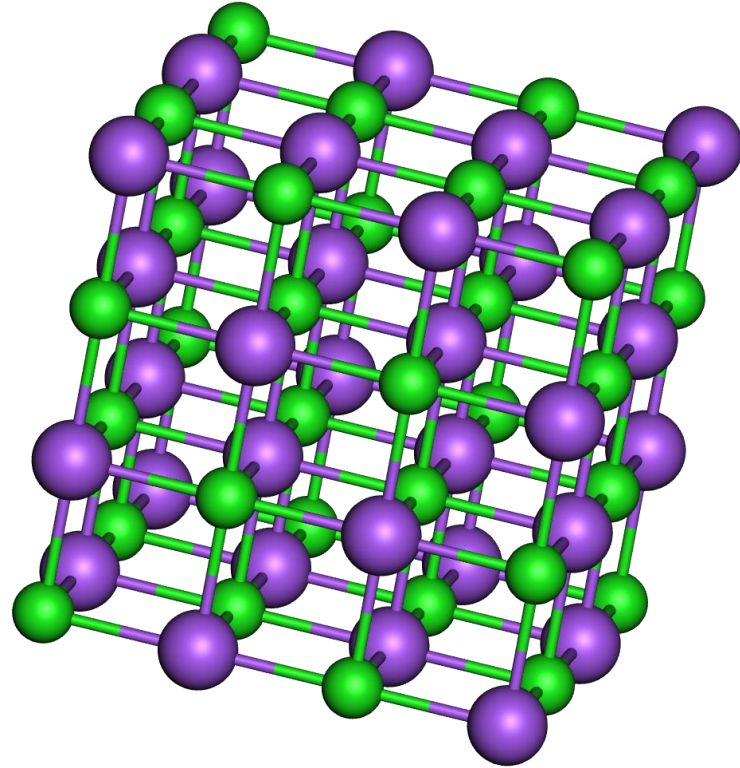


**anwendungsbereites
Wissen und Können
auf verschiedenen
Repräsentations-
ebenen**

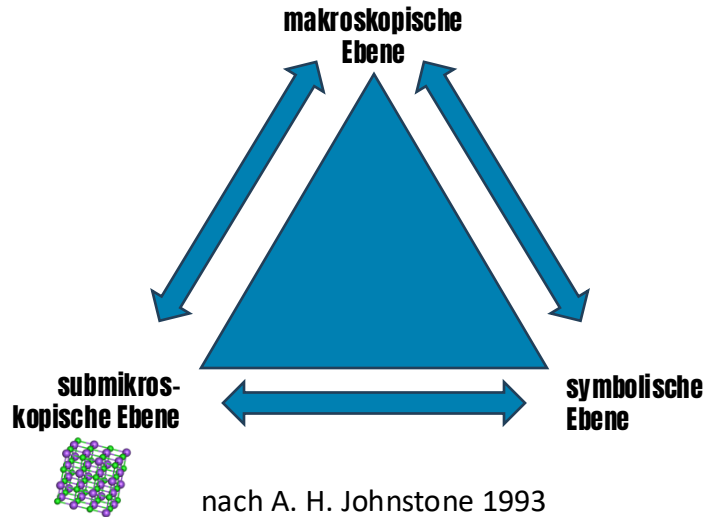
Das Johnstone-Dreieck



nach A. H. Johnstone 1993



Das Johnstone-Dreieck



Das Johnstone-Dreieck

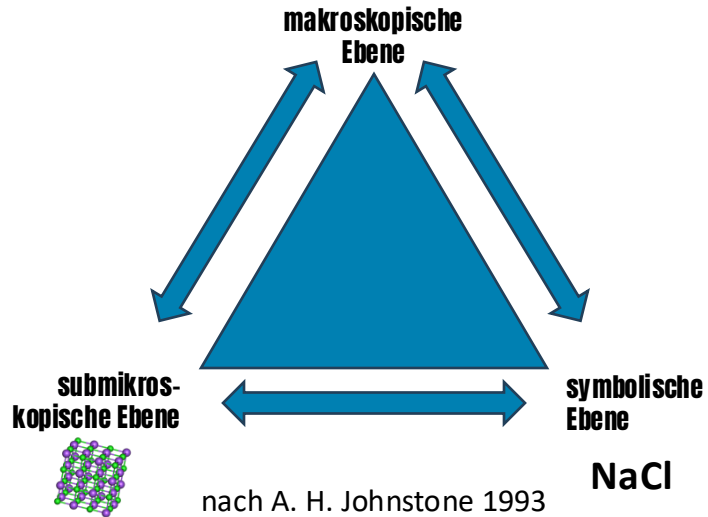
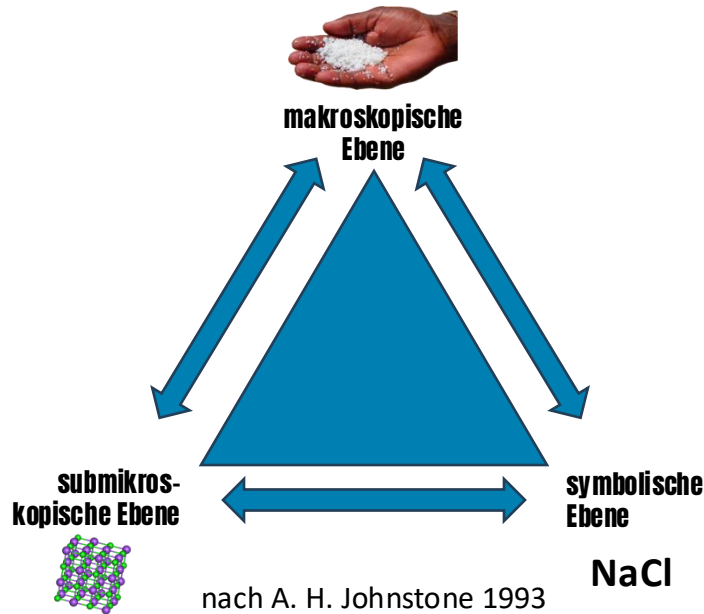


Bild von [LoggaWiggler](#) auf [Pixabay](#)

Das Johnstone-Dreieck



- „Klassischer“ Unterricht: von chemischem Phänomen (makroskopische Ebene) wird direkt zur symbolischen Ebene übergeleitet → Potential für Verständnisschwierigkeiten
- Grundlegend für Verständnis von chemischen Prozessen: Betrachtung der submikroskopischen Ebene + Vernetzung mit den anderen Ebenen
- an Lernenden orientierter Weg führt über submikroskopische Ebene
- Beschreibung von Prozessen auf der submikroskopischen Ebene enthalten dynamische Informationen über Teilchenbewegung, Elektronenübergänge, ...

Anwendung auf den Chemieunterricht

Einzelne abstrakte Inhalte
des Chemieunterrichts

statische Modelle im Unterricht

„klassischer“ Unterricht

anwendungsbereites
Wissen und Können
auf verschiedenen
Repräsentations-
ebenen

Dynamik als „neue“ Zugangsebene zur submikroskopischen Ebene

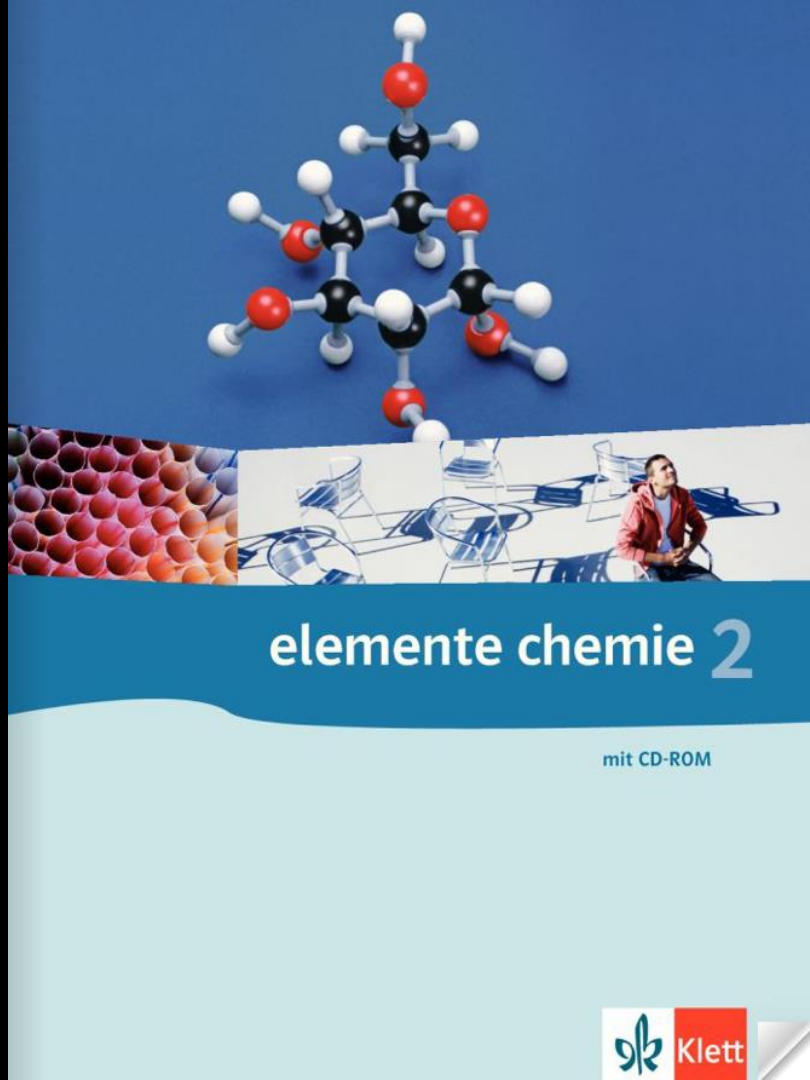
Einzelne abstrakte Inhalte
des Chemieunterrichts

Animationen im Unterricht

digital gestützter Unterricht

anwendungsbereites
Wissen und Können
auf verschiedenen
Repräsentations-
ebenen

Bildquelle: Elemente Chemie. 2, [Schülerbuch], 1. Aufl., 4. Dr. Stuttgart Leipzig: Klett, 2012.
(<https://klettib.livebook.de/978-3-12-756830-1/>)

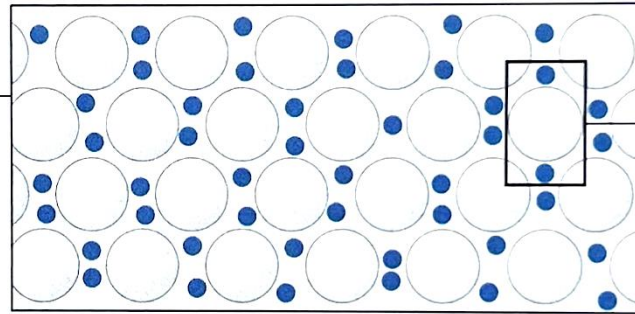


elemente chemie 2

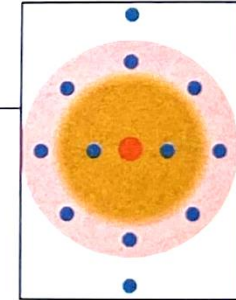
mit CD-ROM



Magnesiumband

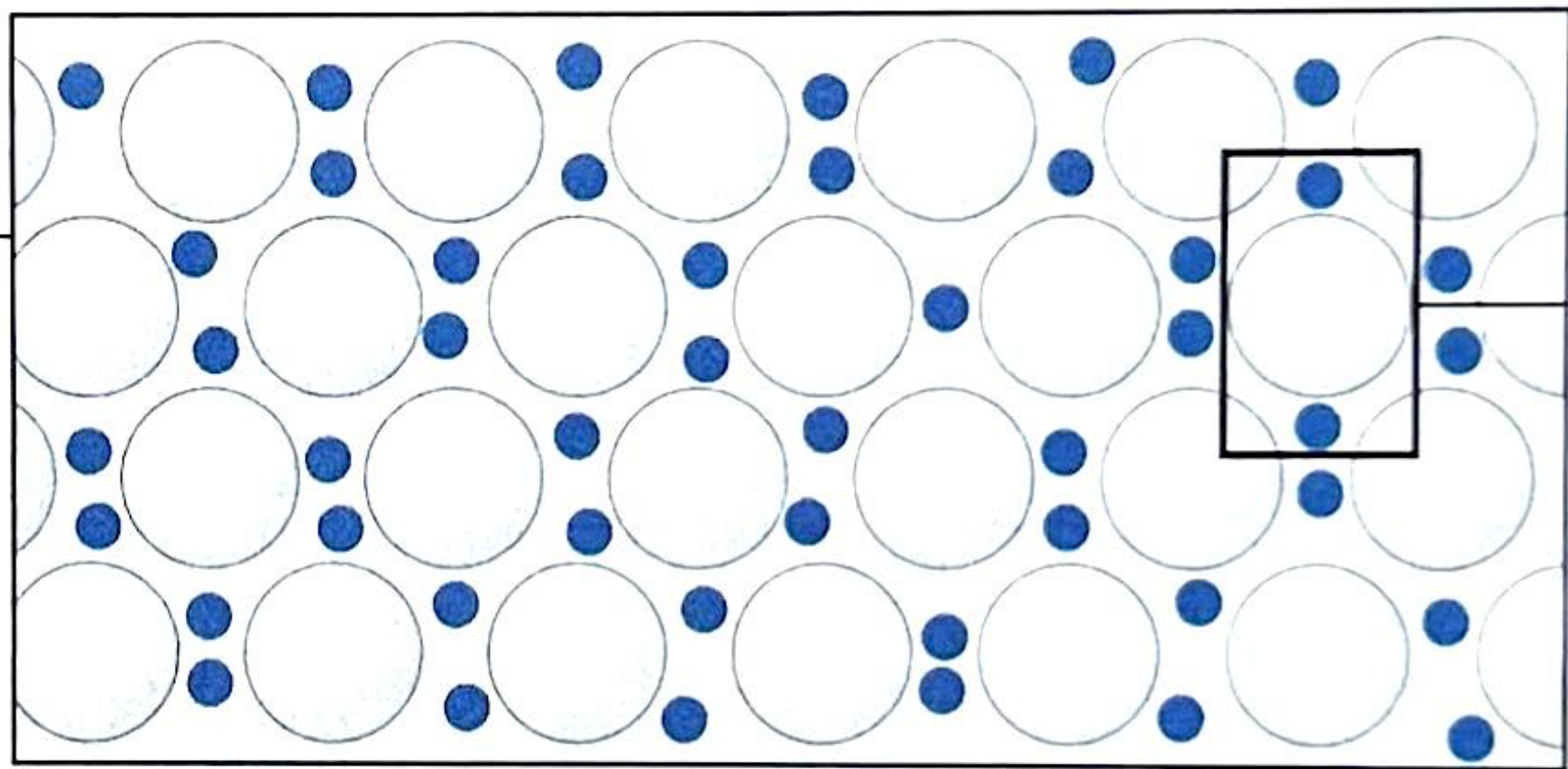


Atomrümpfe im Elektronengas

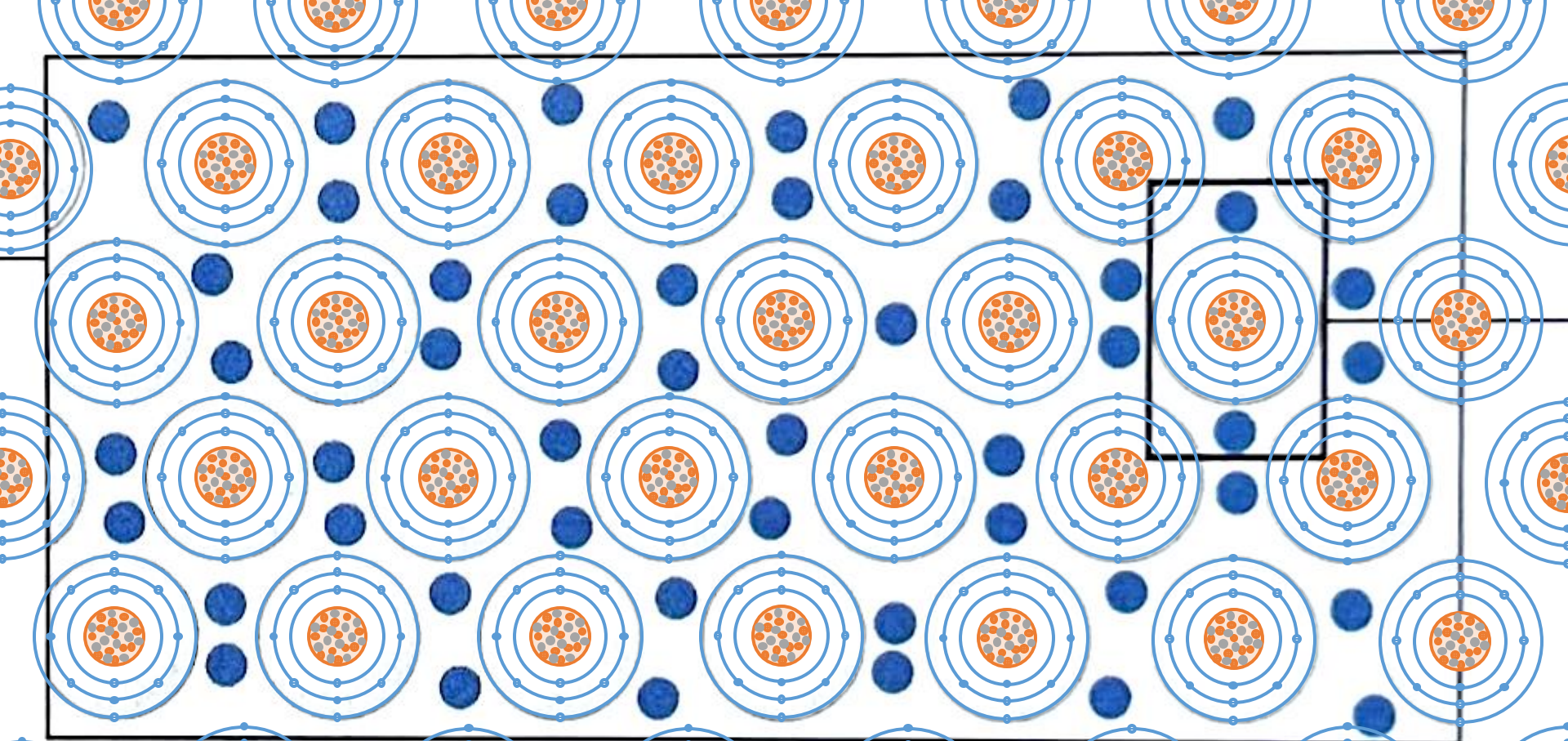


Atomrumpf mit
zwei Valenzelektronen

B2 Metallbindung am Beispiel Magnesium

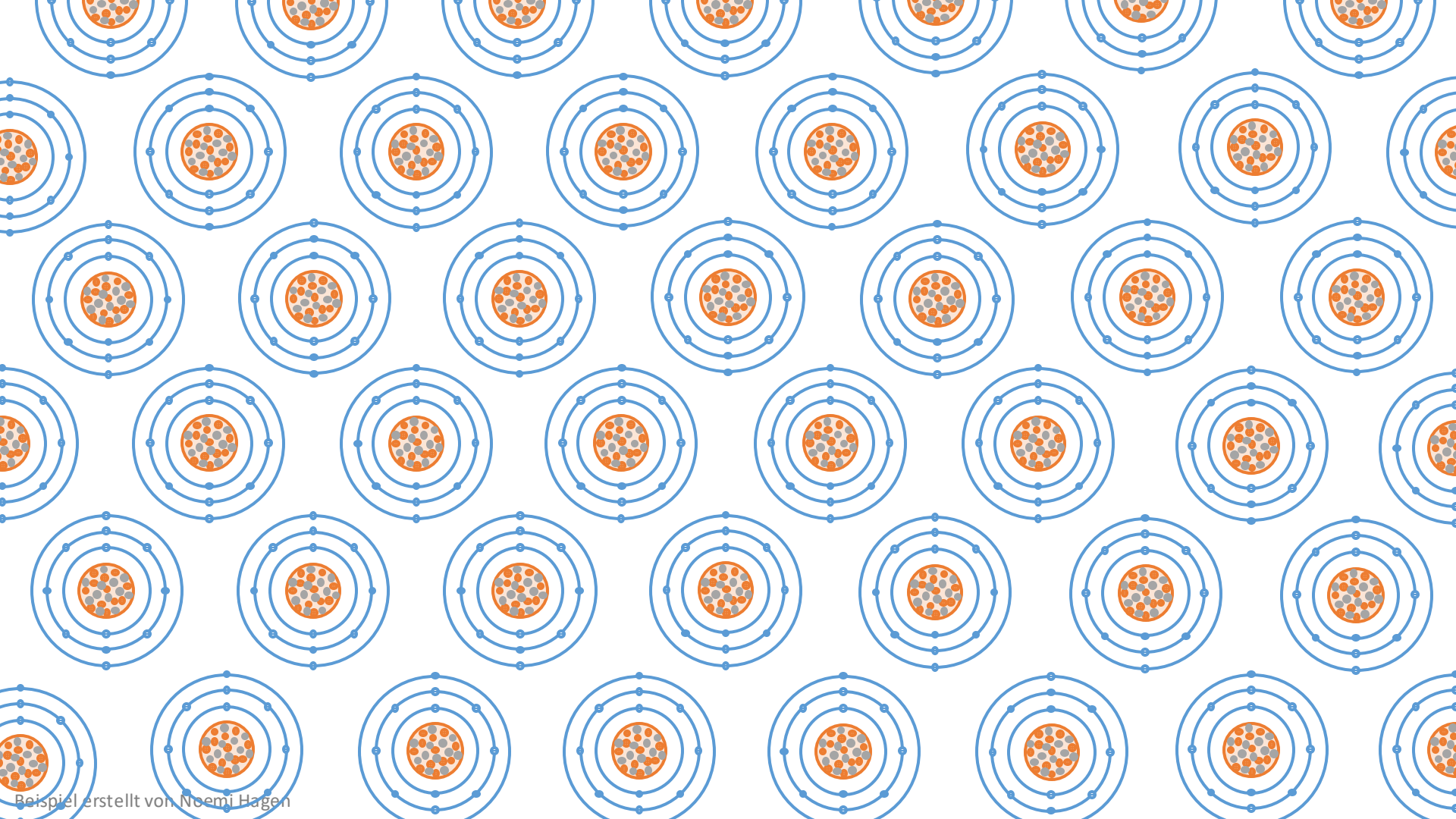


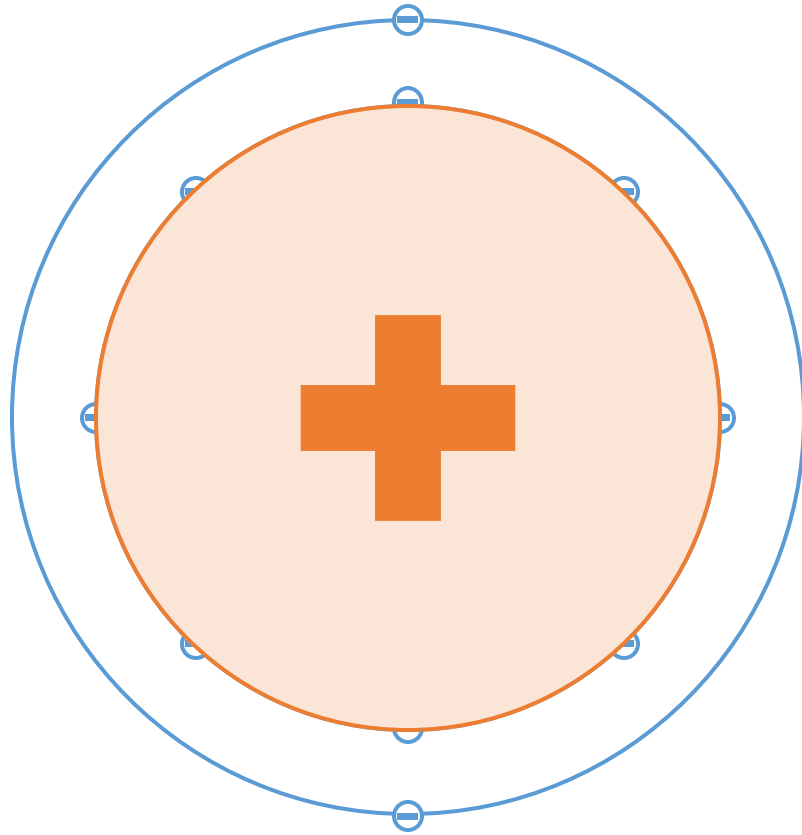
Atomrümpfe im Elektronengas




Atomrümpfe im Elektronengas

Beispiel erstellt von Noemi Hagen







Das Elektronengasmodell

Beispiel erstellt von Noemi Hagen

Auswahl des Animationstools PowerPoint

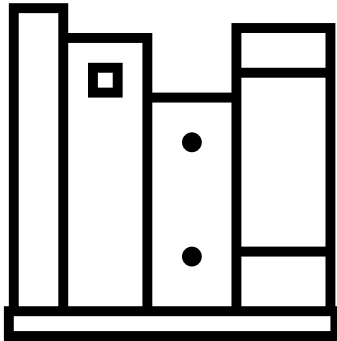
Vorteile:

- niedrigschwelliges, häufig gut bekanntes Tool
- häufig bereits auf Geräten von Lehrkräften installiert
- Animationen können später verändert und durch andere Nutzer angepasst werden
- PowerPoint bietet alle nötigen Werkzeuge für 2D-Animationen
- geringe Erstelldauer

Nachteile:

- keine 3D-Animationen möglich
- manche Prozesse dauern lang und selten kommt es zu unvorhersehbaren Ergebnissen

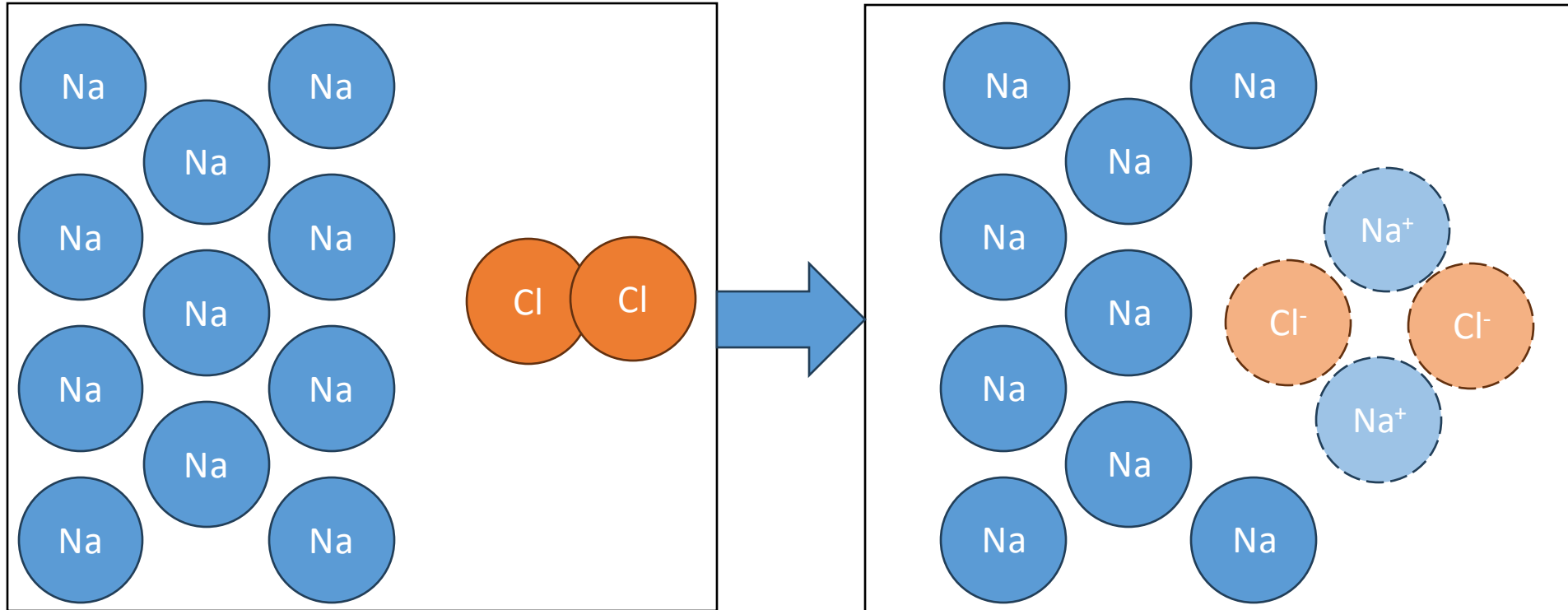
Studienlage zu Animationen im Unterricht



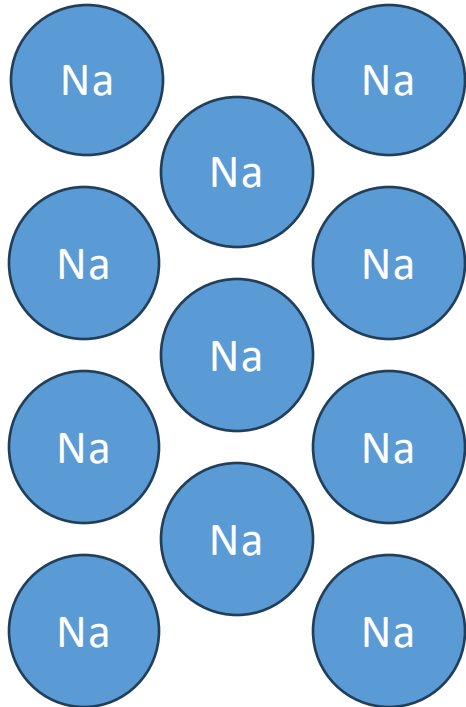
- Korrelation zwischen abnehmenden Lernerfolgen im NaWi-Unterricht und Instruktionsstrategien von Lehrkräften (Ejike & Felicia, 2021)
 - Animationen ermöglichen effektiveres, aktiveres, interaktiveres, schülerzentriertes, motivierenderes Lernen (siehe Goff et al. (2016), Nungwo et al. (2017), Falode, Solowale, Usman & Folade (2016))
- Inkonklusiv bezüglich Lerneffekt (Unsworth, 2020)
 - Fünfjährige hatten effektiven Wissenserwerb zu Stromkreisen, jedoch wenig Transfer des Wissens
 - Assessment: erreichte die Erklärung mittels Animation schlechtere Ergebnisse als papierbasierte oder digitale Bilder
 - Lernende präferieren Anschauen von Animationen im Vergleich zur selbstständigen Erstellung

statische Darstellung – Beispiel Natriumchlorid-Synthese

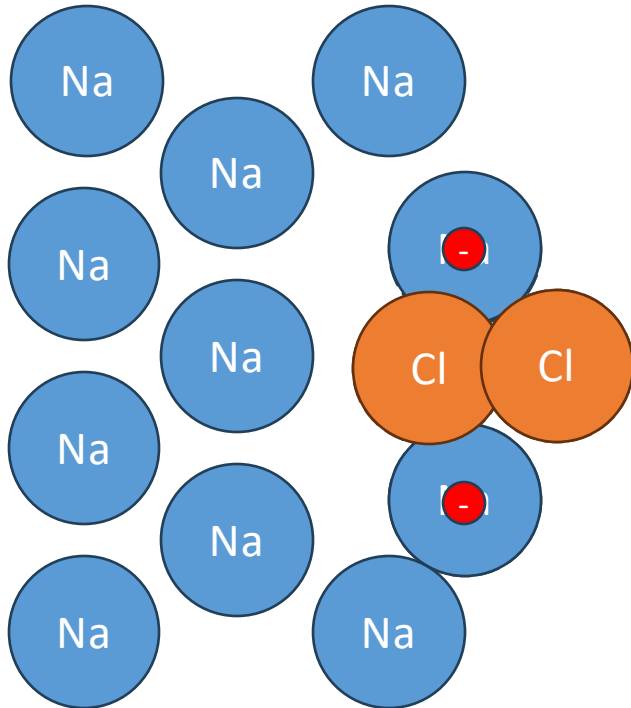
Vergleichen Sie die statische und dynamische Darstellung.



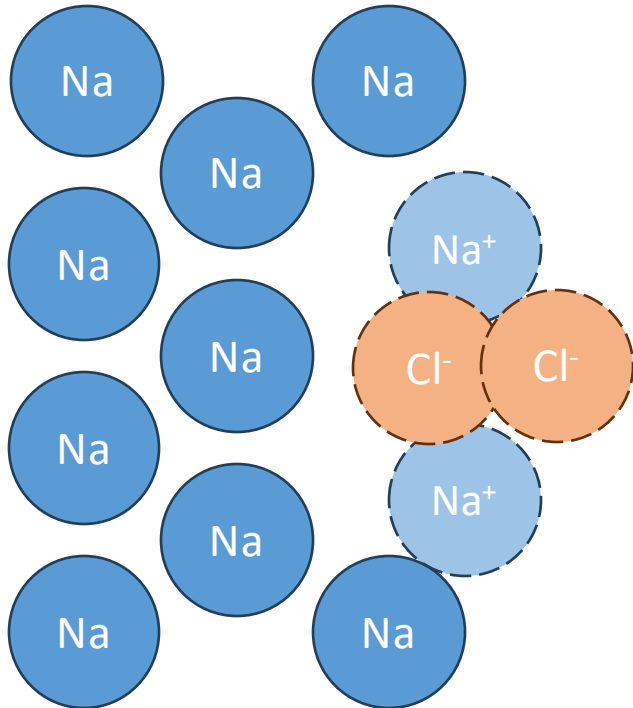
dynamische Darstellung – Beispiel Natriumchlorid-Synthese



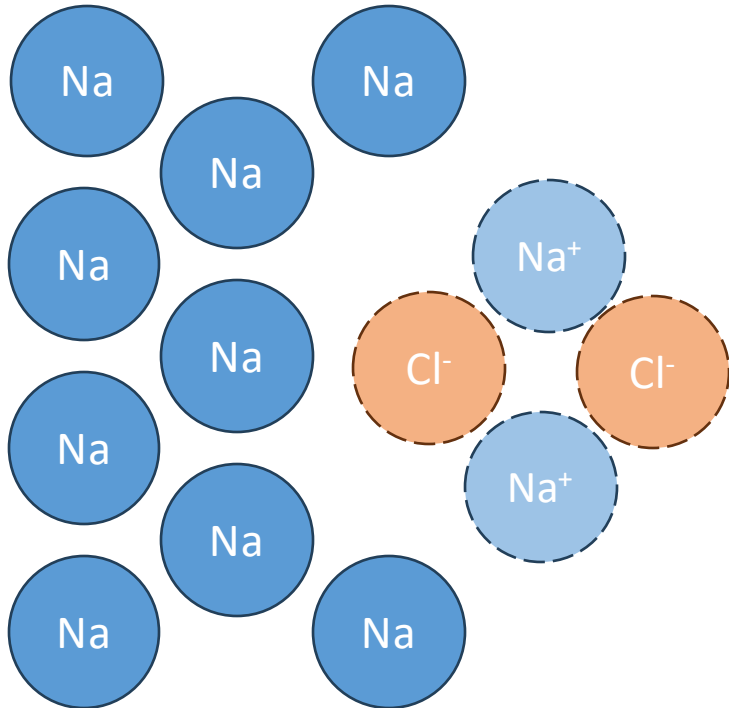
dynamische Darstellung – Beispiel Natriumchlorid-Synthese



dynamische Darstellung – Beispiel Natriumchlorid-Synthese



dynamische Darstellung – Beispiel Natriumchlorid-Synthese



statische vs. dynamische Darstellung



- Nennen Sie Unterschiede und Gemeinsamkeiten beider Darstellungen.
- Zusätzlicher Informationsgehalt der dynamischen Darstellung
 - Darstellung des Elektronenübergangs
 - Teilchenbewegung/-schwingungen
 - Kollision als Reaktionsvoraussetzung (Oberflächenreaktion)
 - exotherme Reaktion

Stellung und Funktion von Animationen im Unterricht

SAMR-Modell

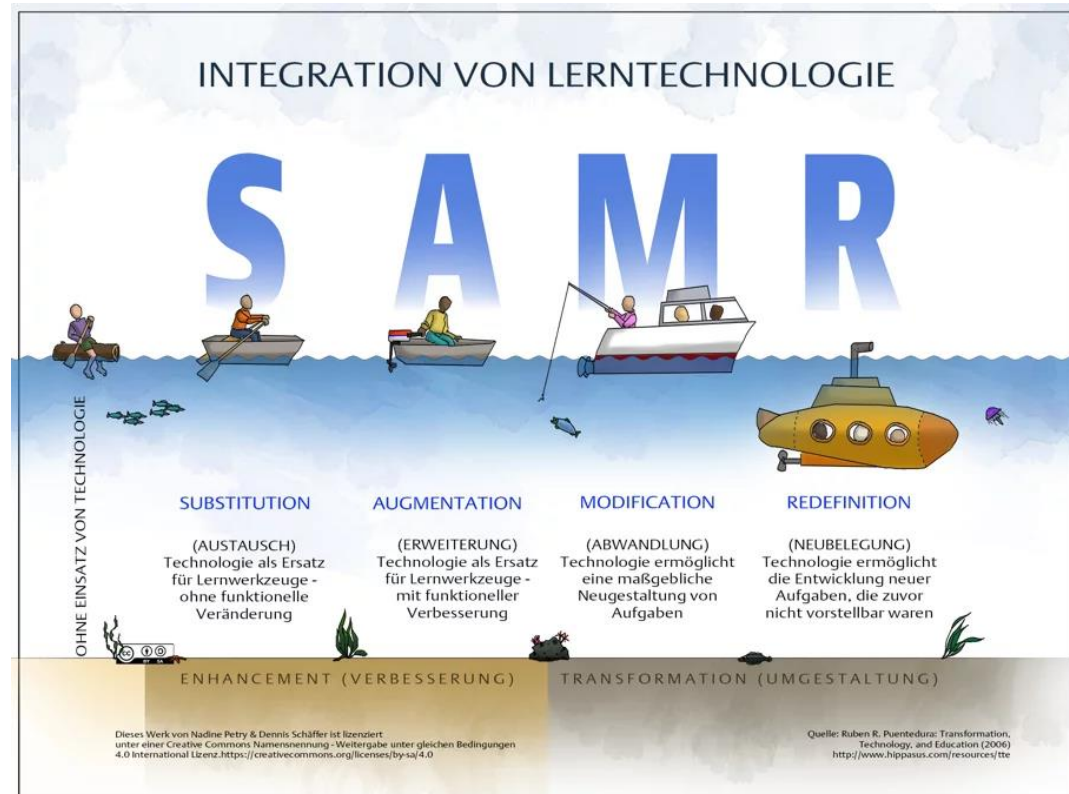


Bild von Thomas Felzmann (CC BY-SA) <https://www.thomasfelzmann.at/samr-modell/>

Stellung und Funktion von Animationen im Unterricht

analoge Anwendung

Orientierung/
Einstieg

Input

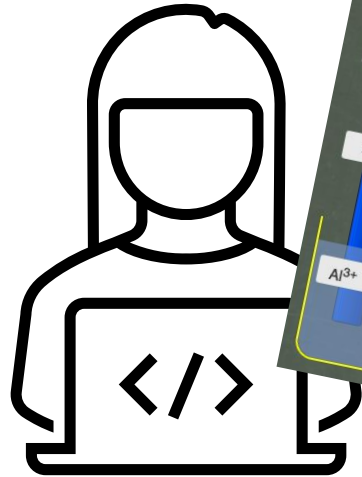
Erarbeitung

Sicherung

Transfer

abschließende
Evaluation/
Diskussion

Warum Animationen mit Präsentationssoftware selbst erstellen?



- Im Internet ist eine Vielzahl an Animationen zu finden

U = $\Delta E = E_1 - E_2$

Minus-Pol Plus-Pol

-2,51 Volt

Al Hg

Al^{3+} Hg^{2+}

Wasser Kohlendioxid

Sauerstoff Kohlenstoff Stickstoff Chlor

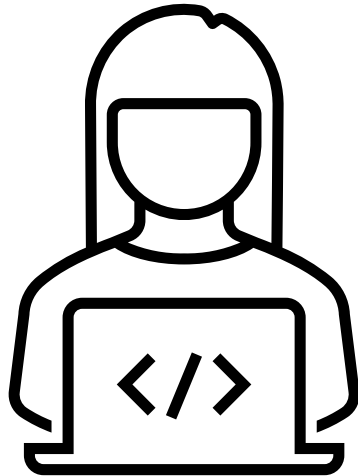
Molekül CH_4

Options Bindungswinkel anzeigen

Bezeichnung Molekülgeometrie tetraedisch

Molekülgeometrie - Grundlagen

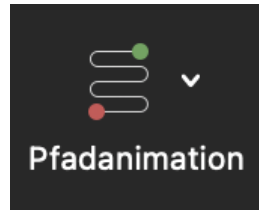
Warum Animationen mit Präsentationssoftware selbst erstellen?



- Im Internet ist eine Vielzahl an Animationen zu finden
- Oft nicht auf das individuelle Lernsetting angepasst bezüglich:
 - Komplexität
 - Lehrbuchinhalten
 - zuvor getroffenen Gestaltungskonventionen
 - fachlicher Richtigkeit
 - Fehlvorstellungen
- Präsentationssoftware (wie PowerPoint) als Tool zum niedrighschwelligen Einstieg in die selbstständige Animationserstellung

Zwei Wege zur Animation

1. Pfadanimationen

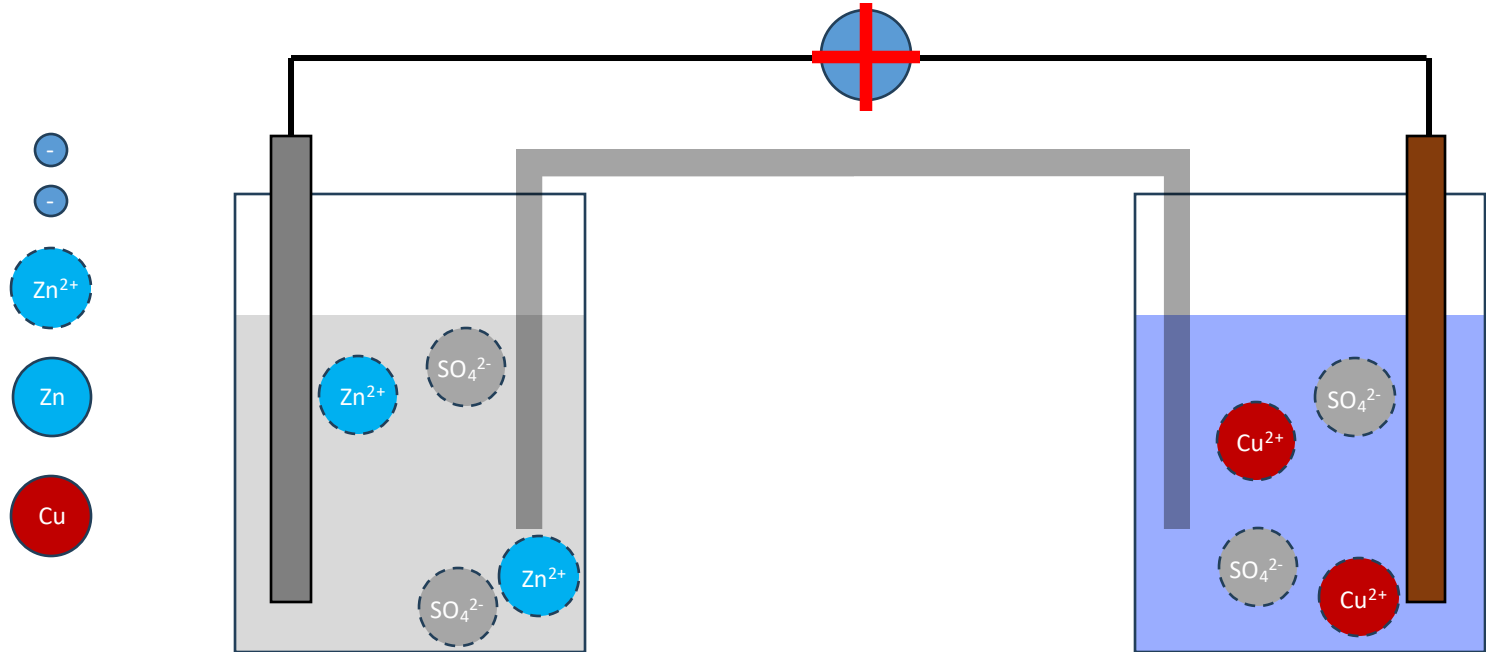


2. Übergang „Morphen“



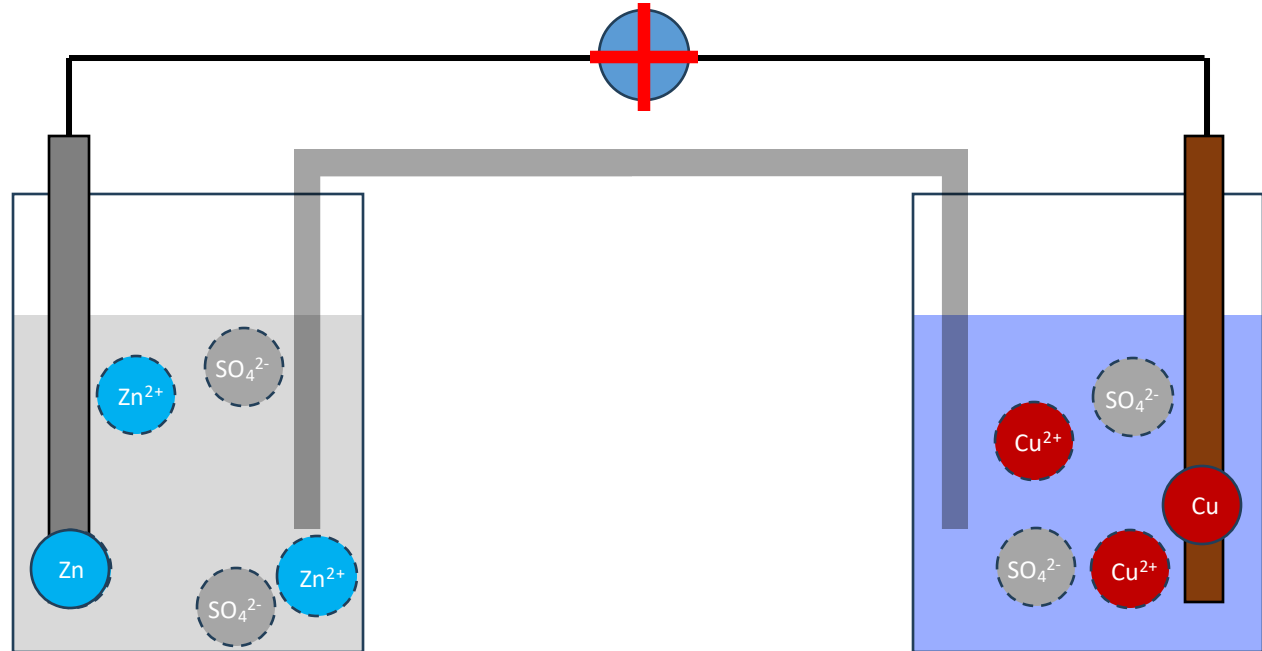
Zwei Wege zur Animation - Demonstration

1. Pfadanimationen



Zwei Wege zur Animation - Lösung

1. Pfadanimationen




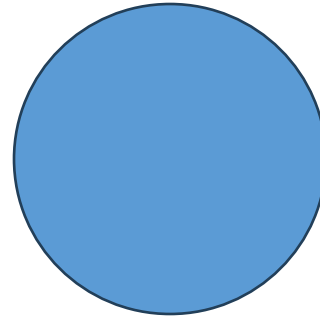
Zwei Wege zur Animation

1. Pfadanimationen

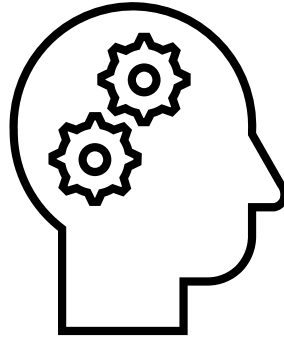
- besonders bei komplexen Bewegungen
- Animationen auf einer Folie möglich
- gut für Videos geeignet
- aufwendiger in der Erstellung

Allgemeine Tipps und Tricks

- Pixelgenaues Ausrichten eines Objektes durch Pfeiltasten.
- Durch Halten der Umschalt-Taste  kann das Seitenverhältnis eines Objektes beibehalten werden.
- Durch Halten der Strg- (Windows) bzw. option-Taste (Mac) kann ein Objekt ohne Einrasten an Führungslinien verändert werden.



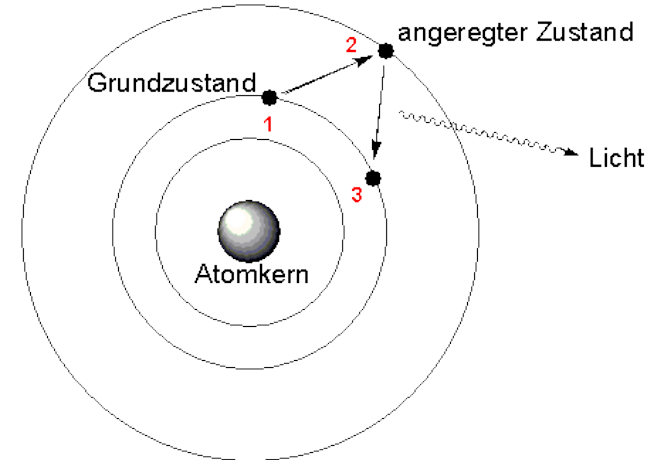
erste Arbeitsphase



eigenständige Arbeit

Aufgabe 1 – Bohrsches Atommodell (Flammenfärbung) – 35 Minuten

- Animieren Sie die Bewegung des Elektrons auf seiner Bahn mittels Pfadanimation.
- Animieren Sie die Anregung des Elektrons auf das nächsthöhere Energieniveau und eine weitere Kreisbewegung.
- Animieren Sie die Lichtemission beim Zurückfallen des Elektrons in den Grundzustand.



Quelle: <https://www.experimentalchemie.de/versuch-048.htm>

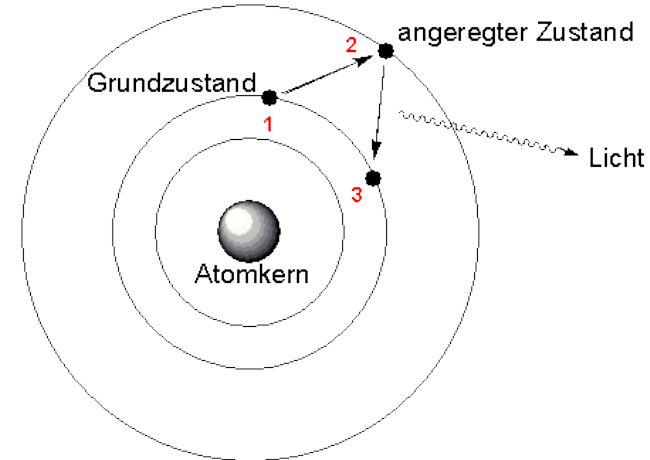
Beachten Sie die online-Vorlagen.

Aufgabe 1 – Bohrsches Atommodell (Flammenfärbung) – 35 Minuten

drei Niveaustufen:

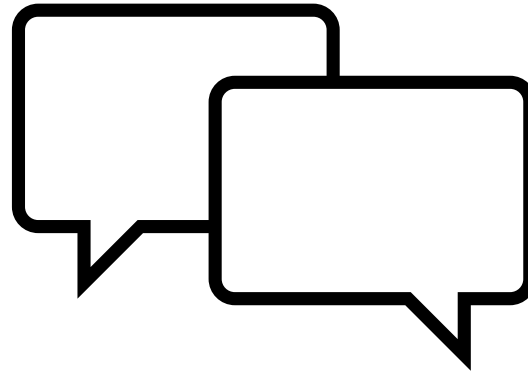
1. Sie haben **wenig bis keine Erfahrung** mit PPT? Nutzen Sie das asynchrone Lernmaterial.
2. Sie haben **einige Erfahrungen** mit PPT? Nutzen Sie die Kurzanleitung.
3. Sie haben **bereits viel Erfahrung** mit PPT? Probieren Sie es ohne Hilfen.

Sind Sie bereits **vor der Zeit fertig**? Nutzen Sie die Vorlage und erweitern Sie sinnvoll, sodass Sie eine Animation erstellen, die mithilfe des Bohrschen Atommodells den Elektronenübergang bei der Redoxreaktion von einem Natrium-Atom mit einem Chlor-Atom darstellt.

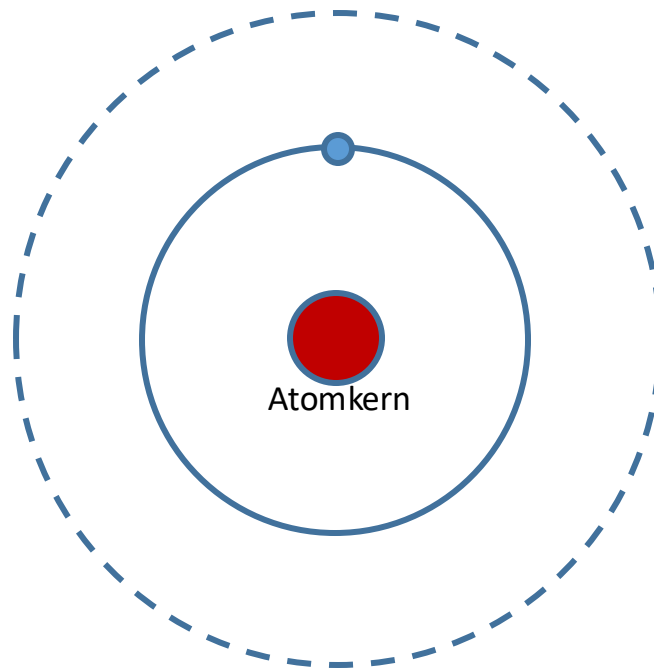


Quelle: <https://www.experimentalchemie.de/versuch-048.htm>

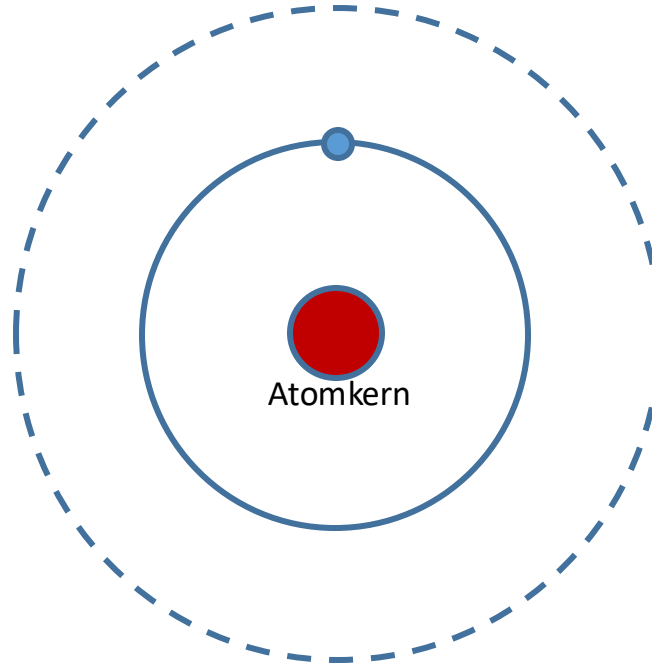
Reflexion der ersten Arbeitsphase



Grundzustand

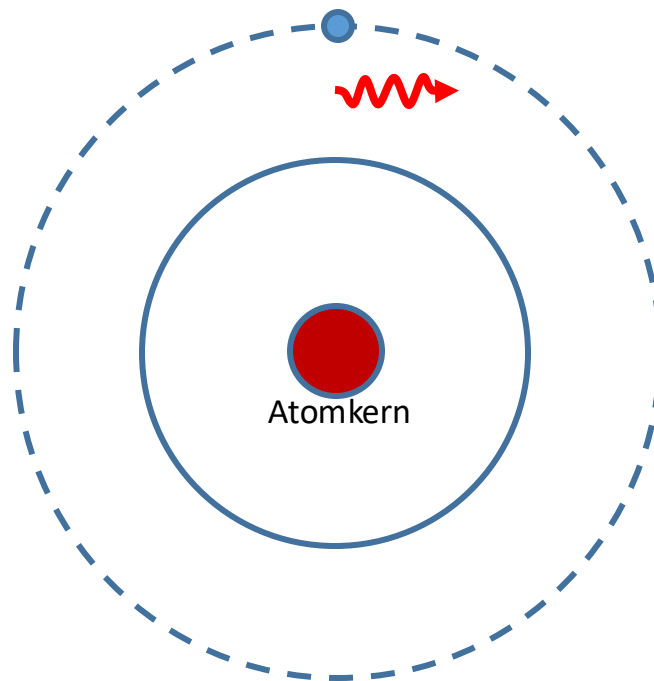


Angeregter Zustand



Anregung durch Wärmezufuhr

Grundzustand



Lichtemission

Kurze Pause

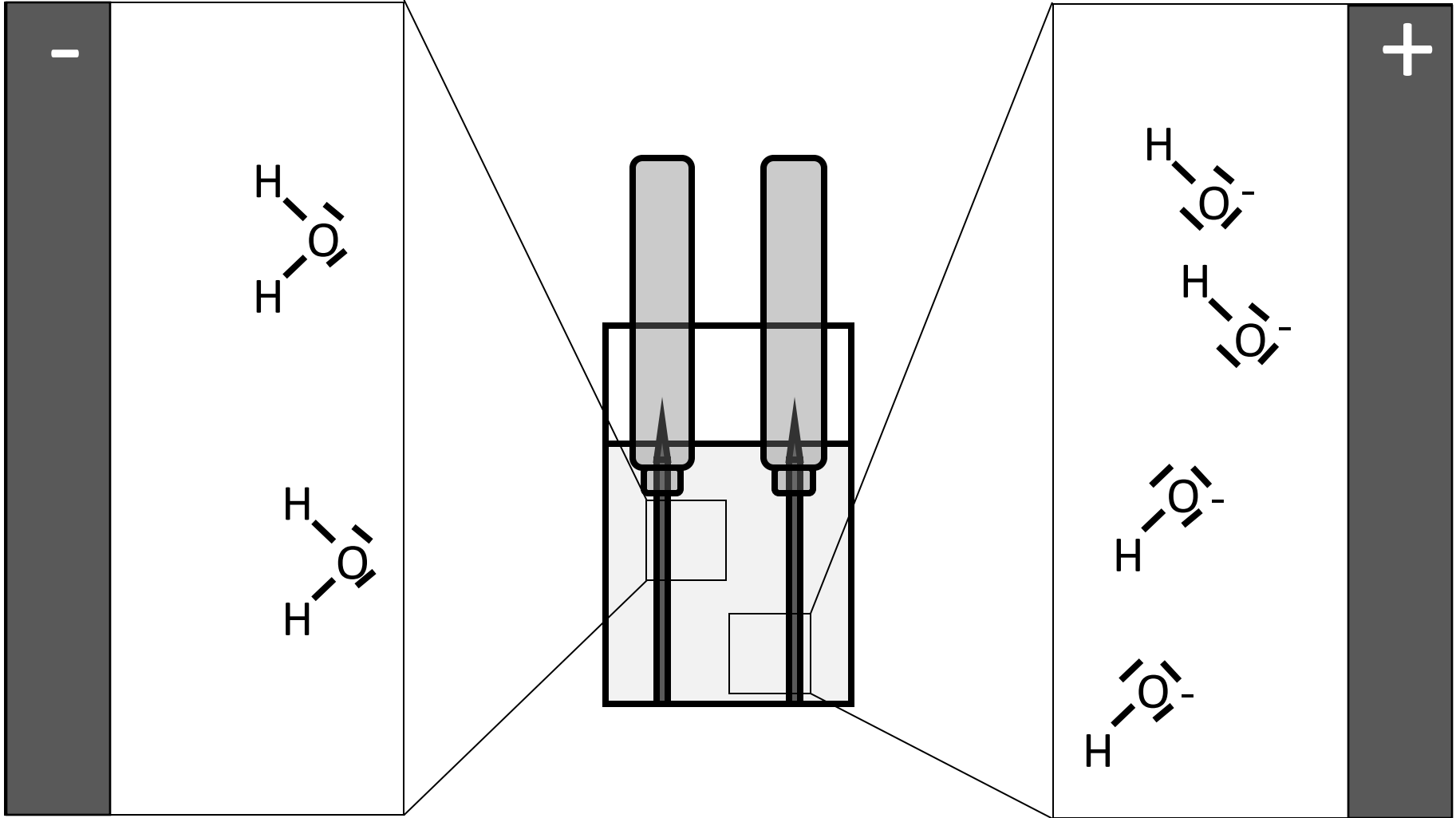


15 Minuten

Zwei Wege zur Animation

2. Übergang „Morphen“

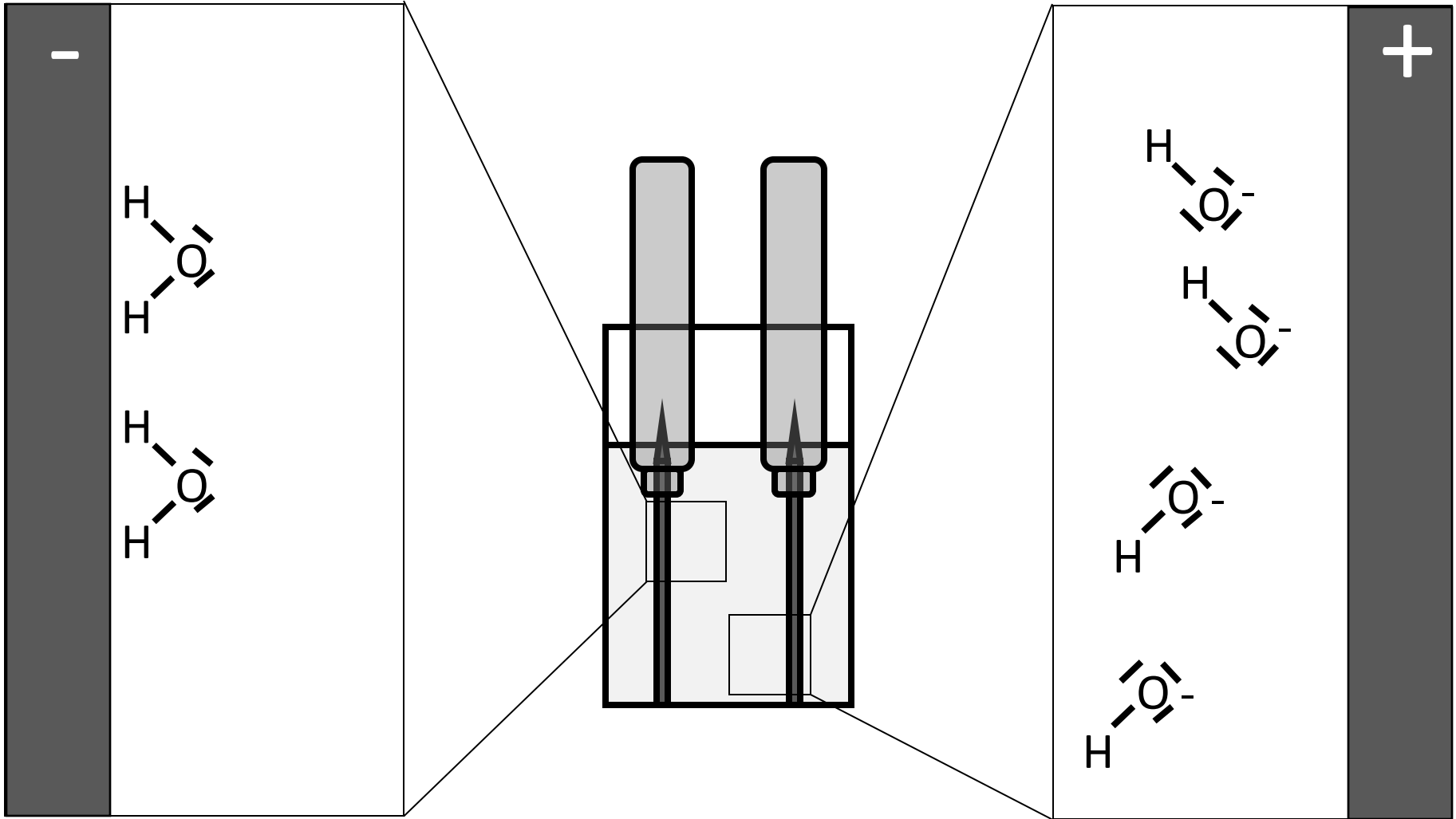
Demonstration Elektrolyse in der TicTac-Zelle (nach V. Meggyes und A. Banerji, 2023) auf der nächsten Folie

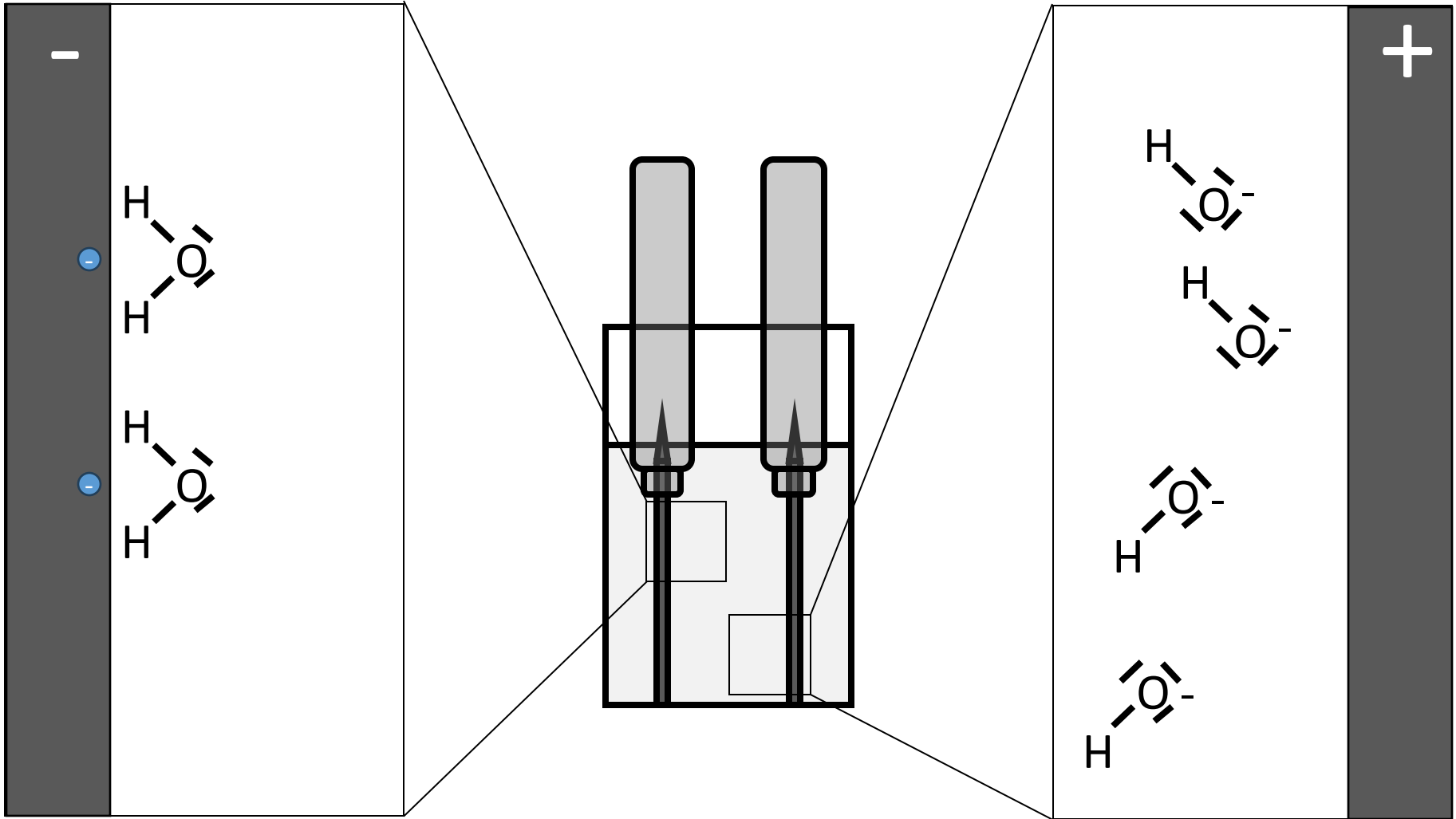


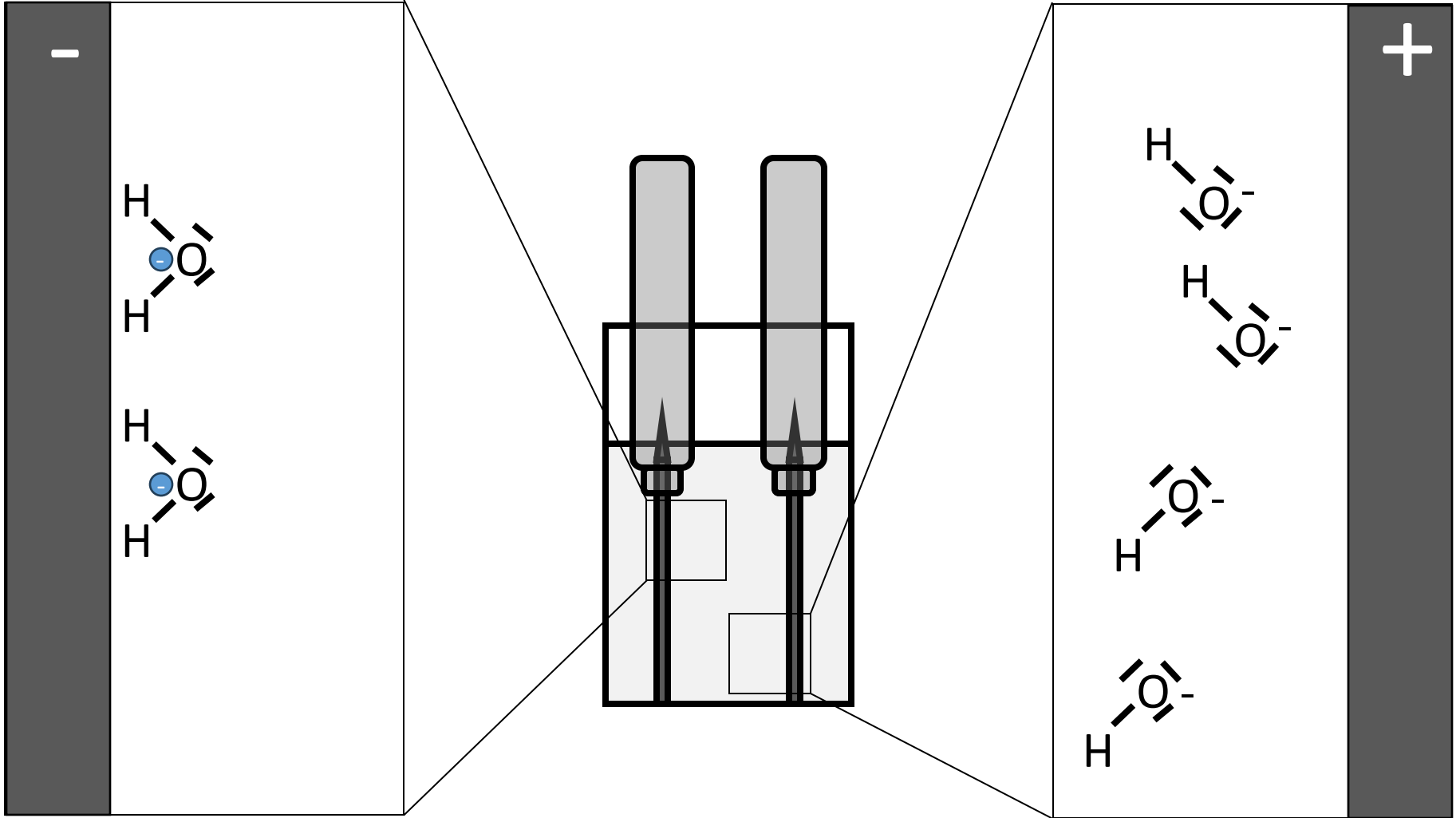
Zwei Wege zur Animation

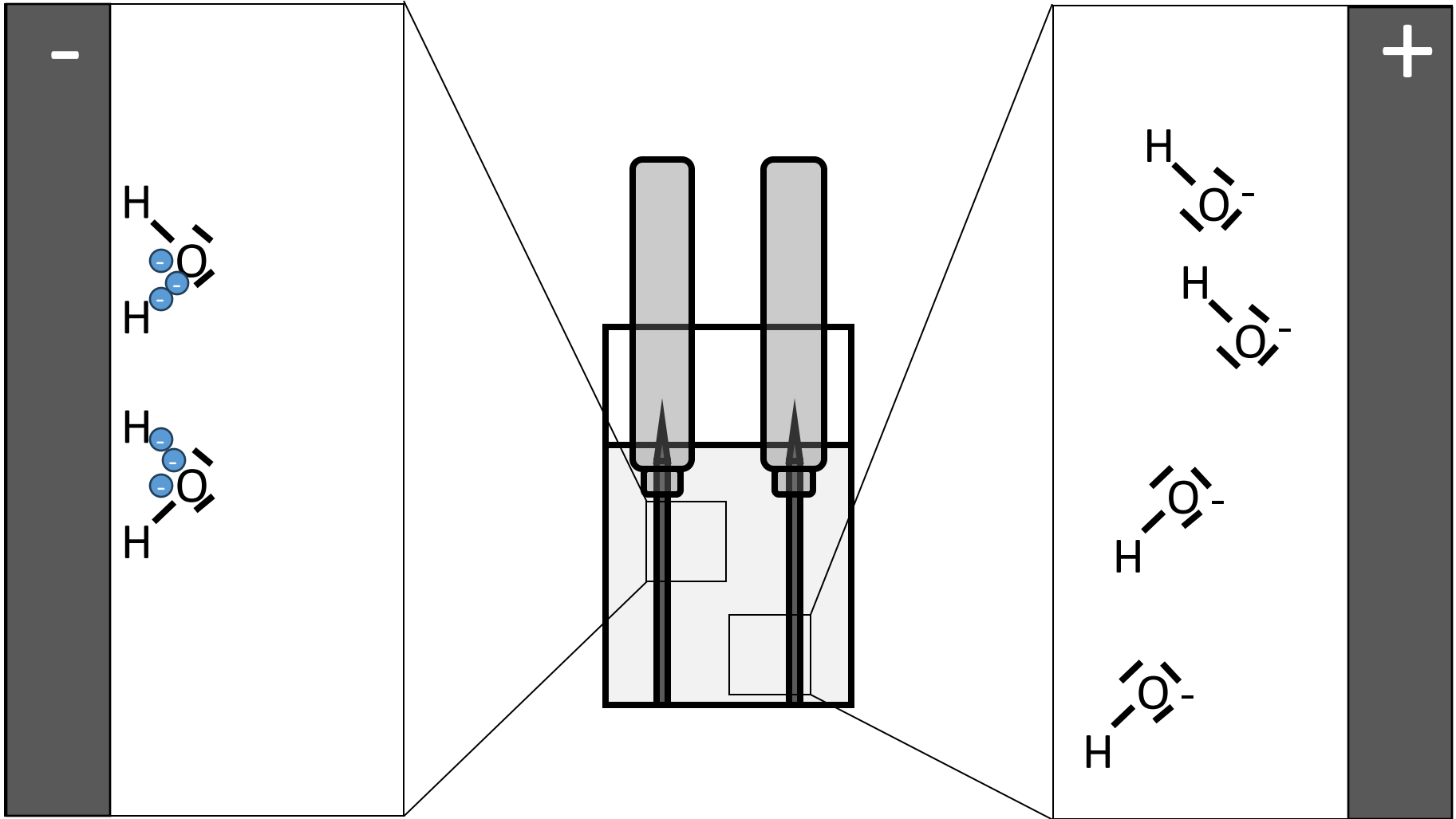
2. Übergang „Morphen“

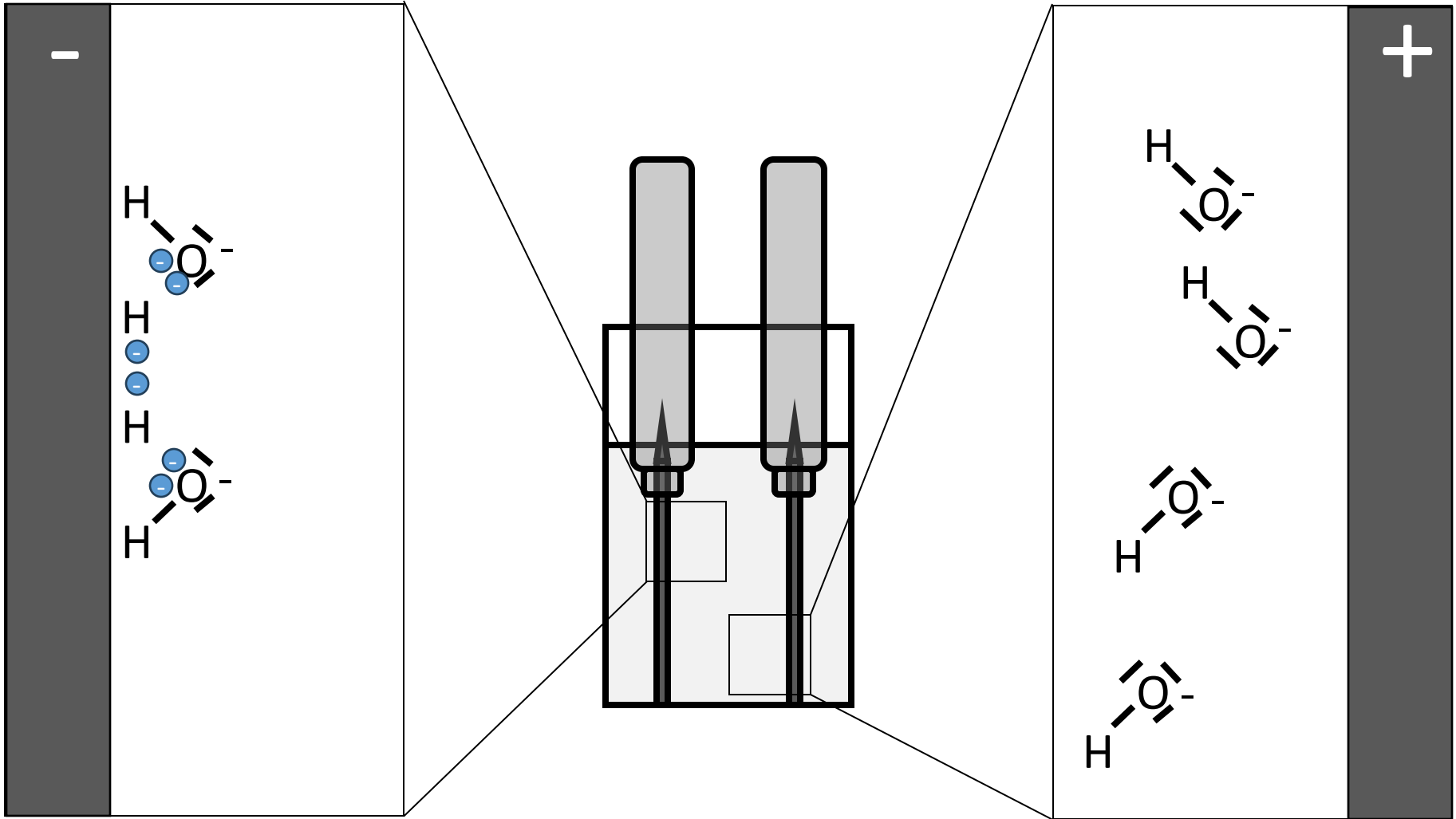
Lösung **Elektrolyse in der TicTac-Zelle auf der nächsten Folie**

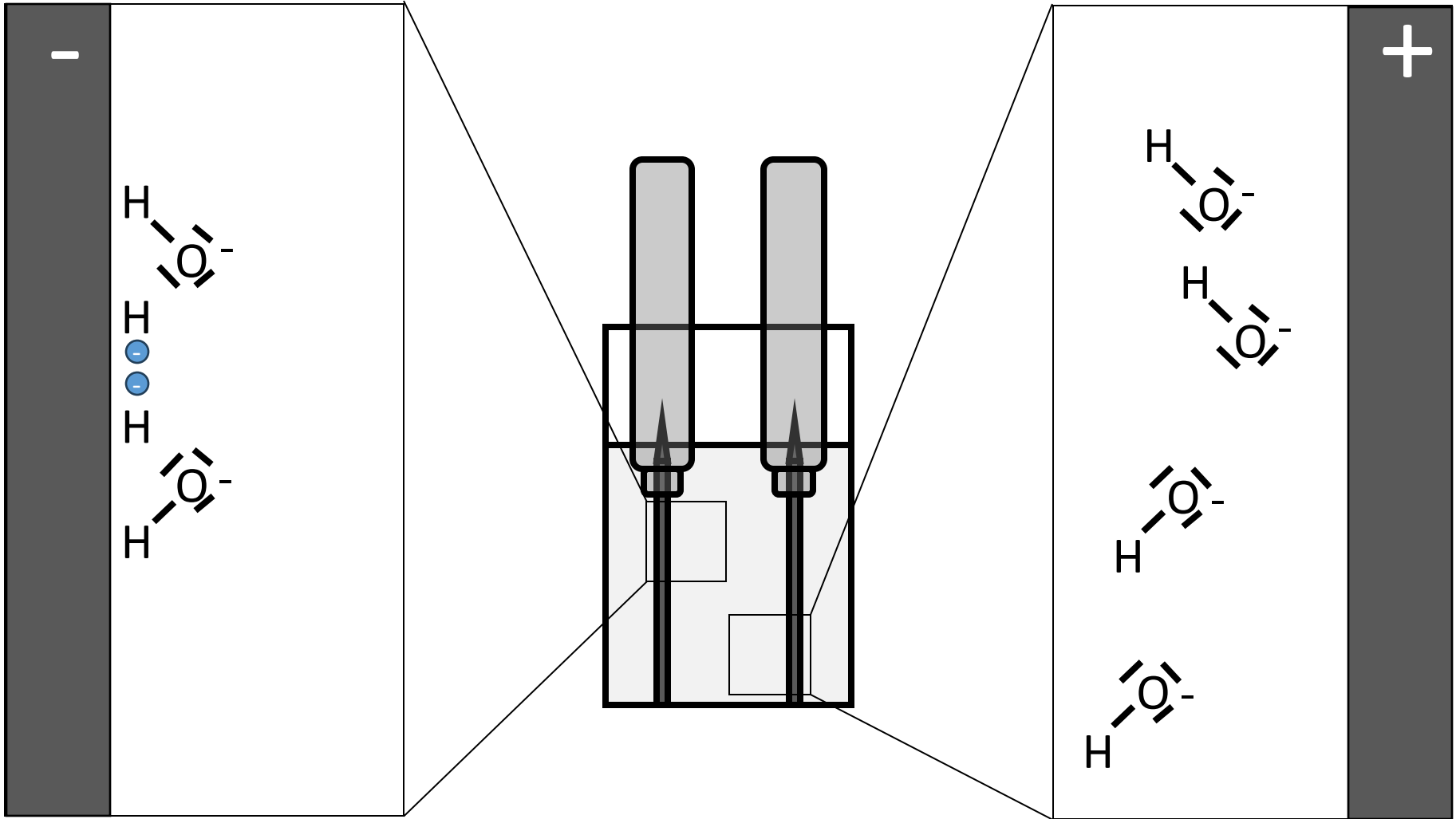


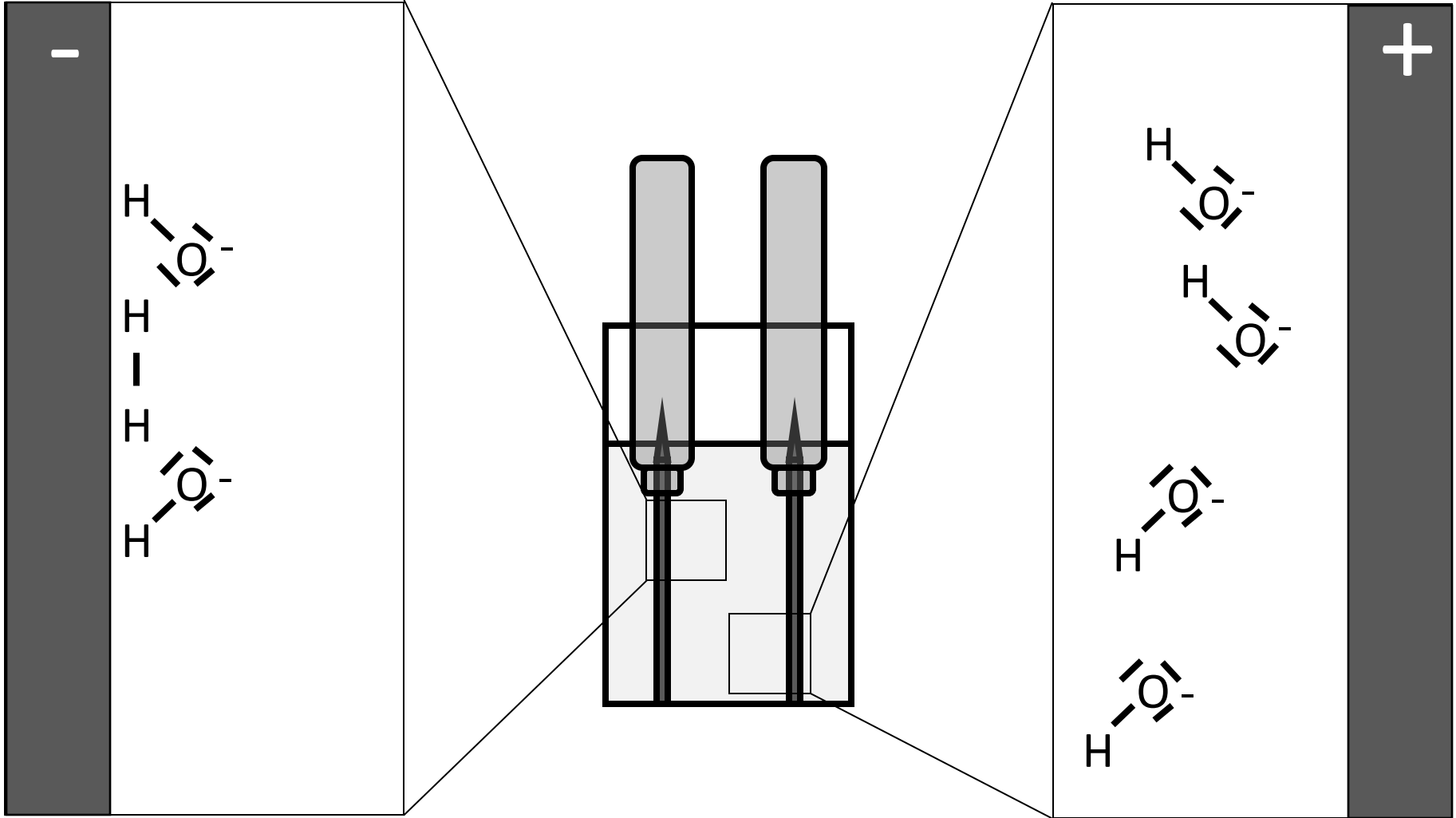


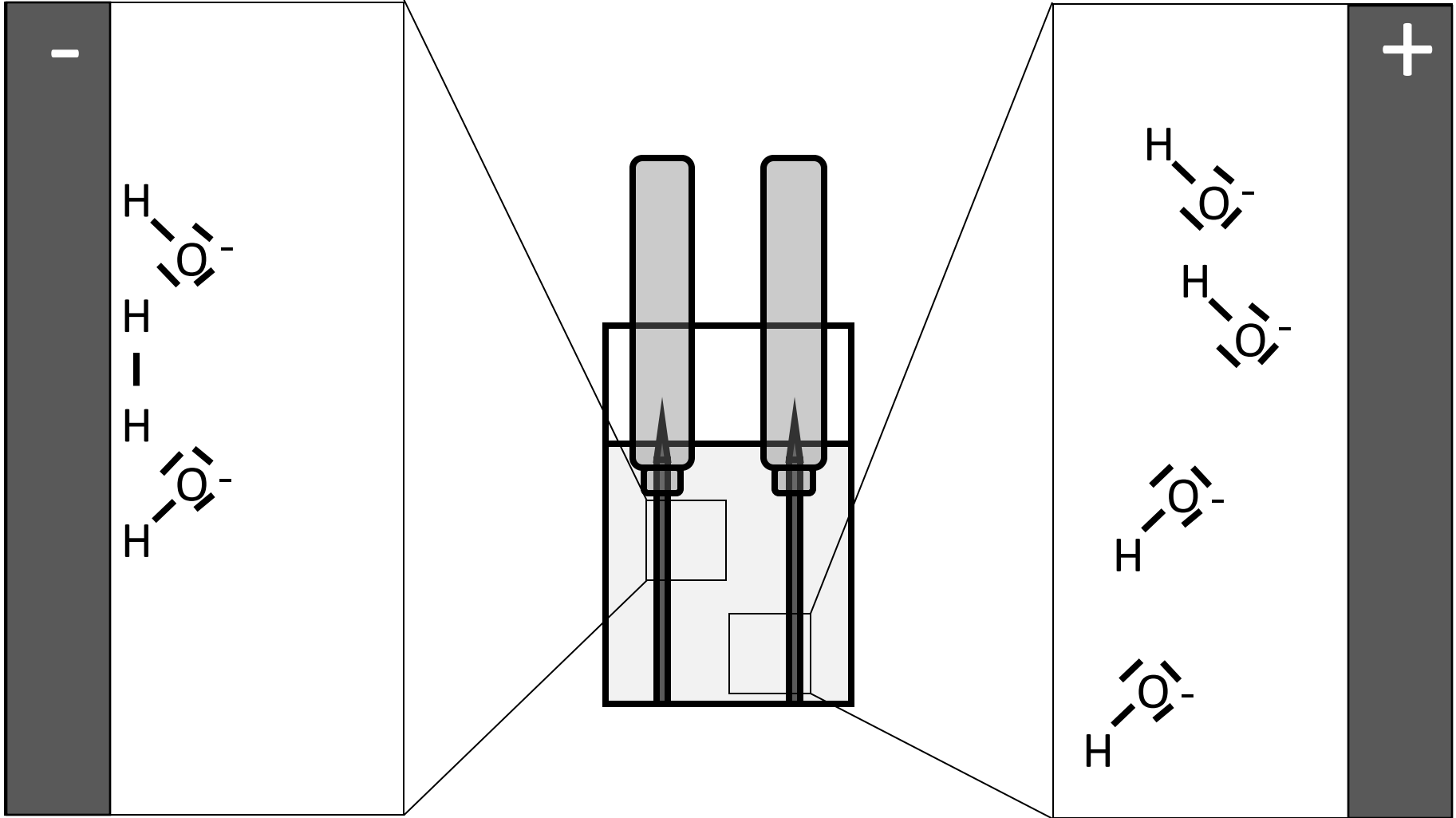


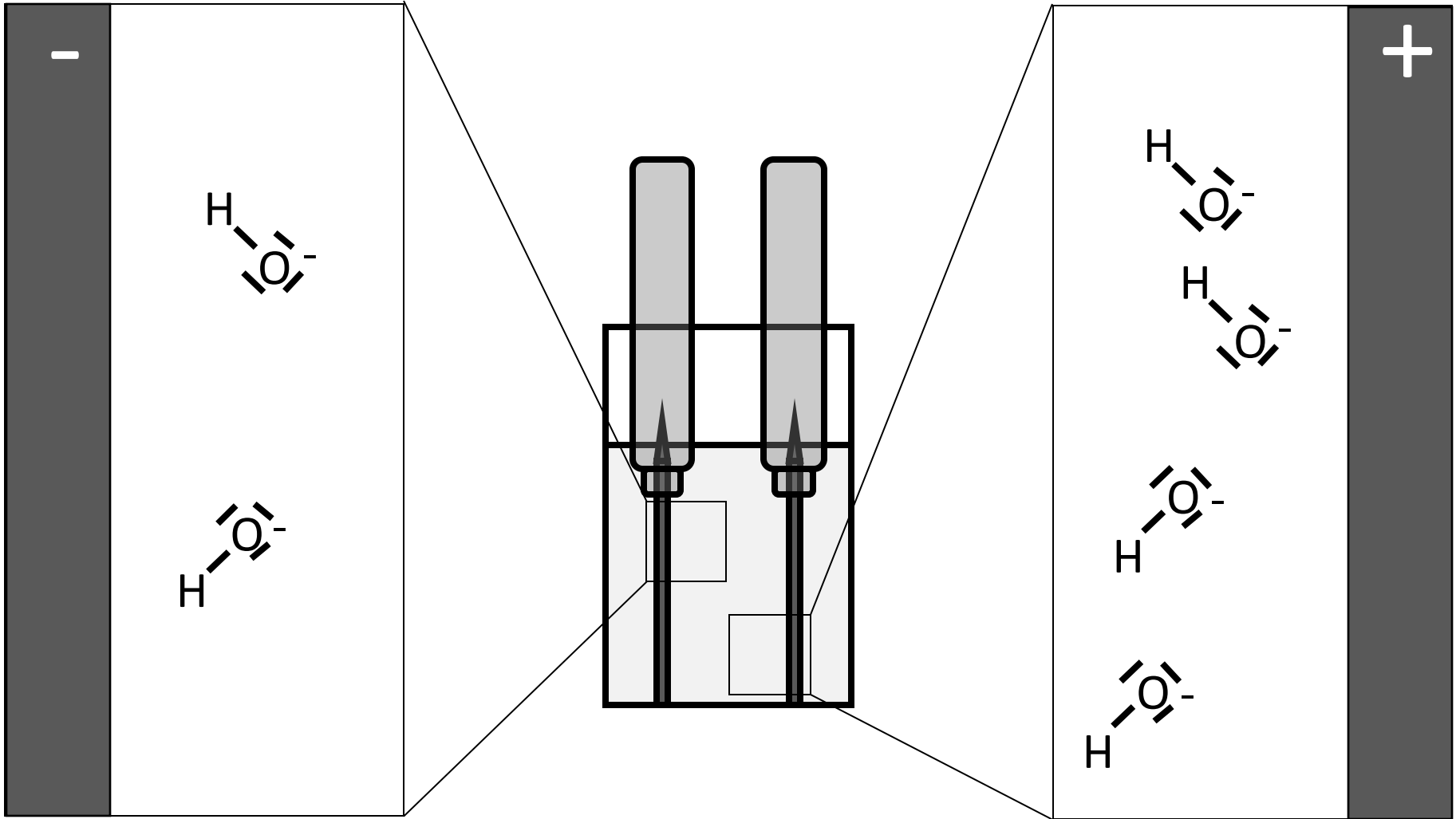


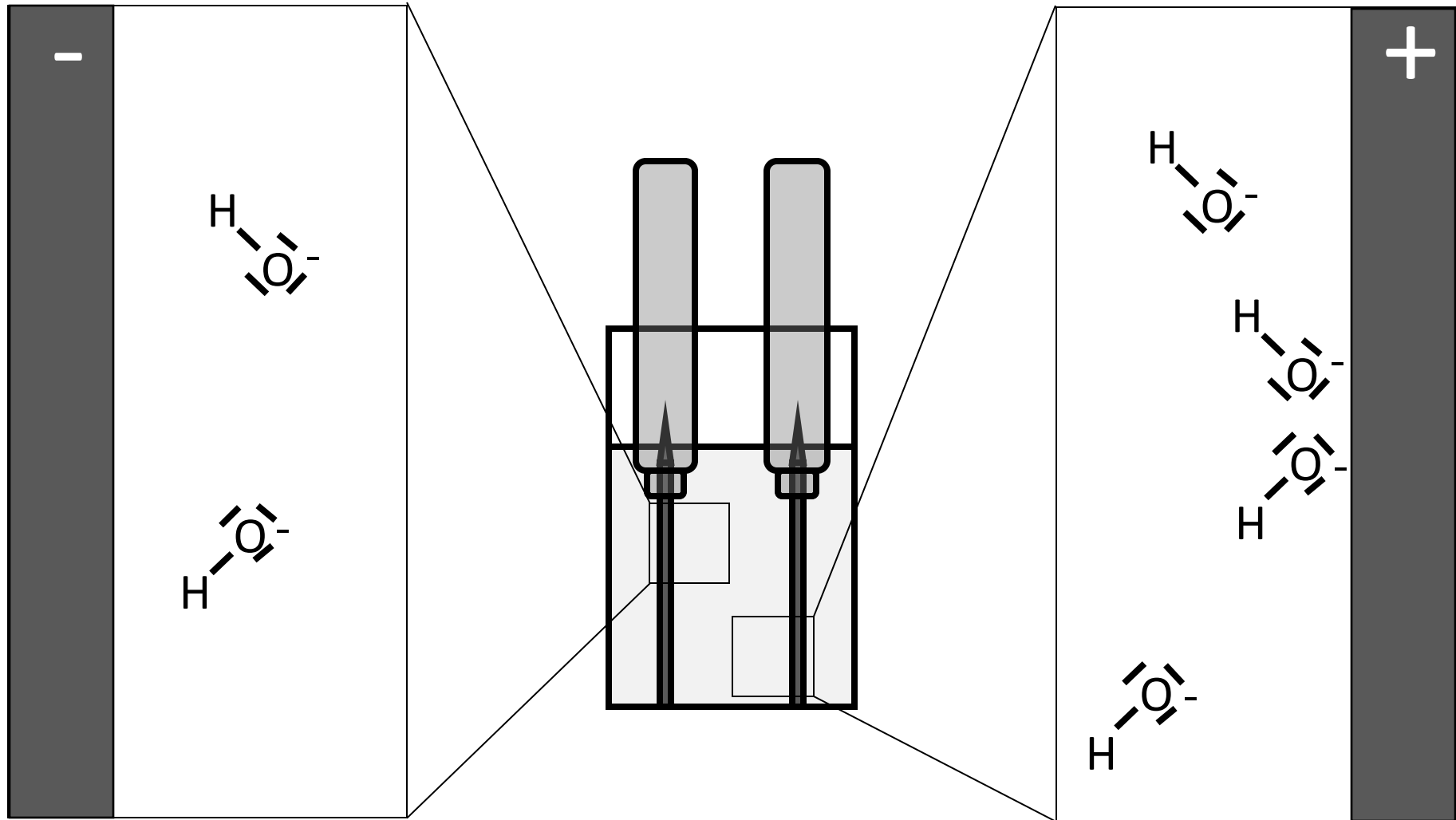


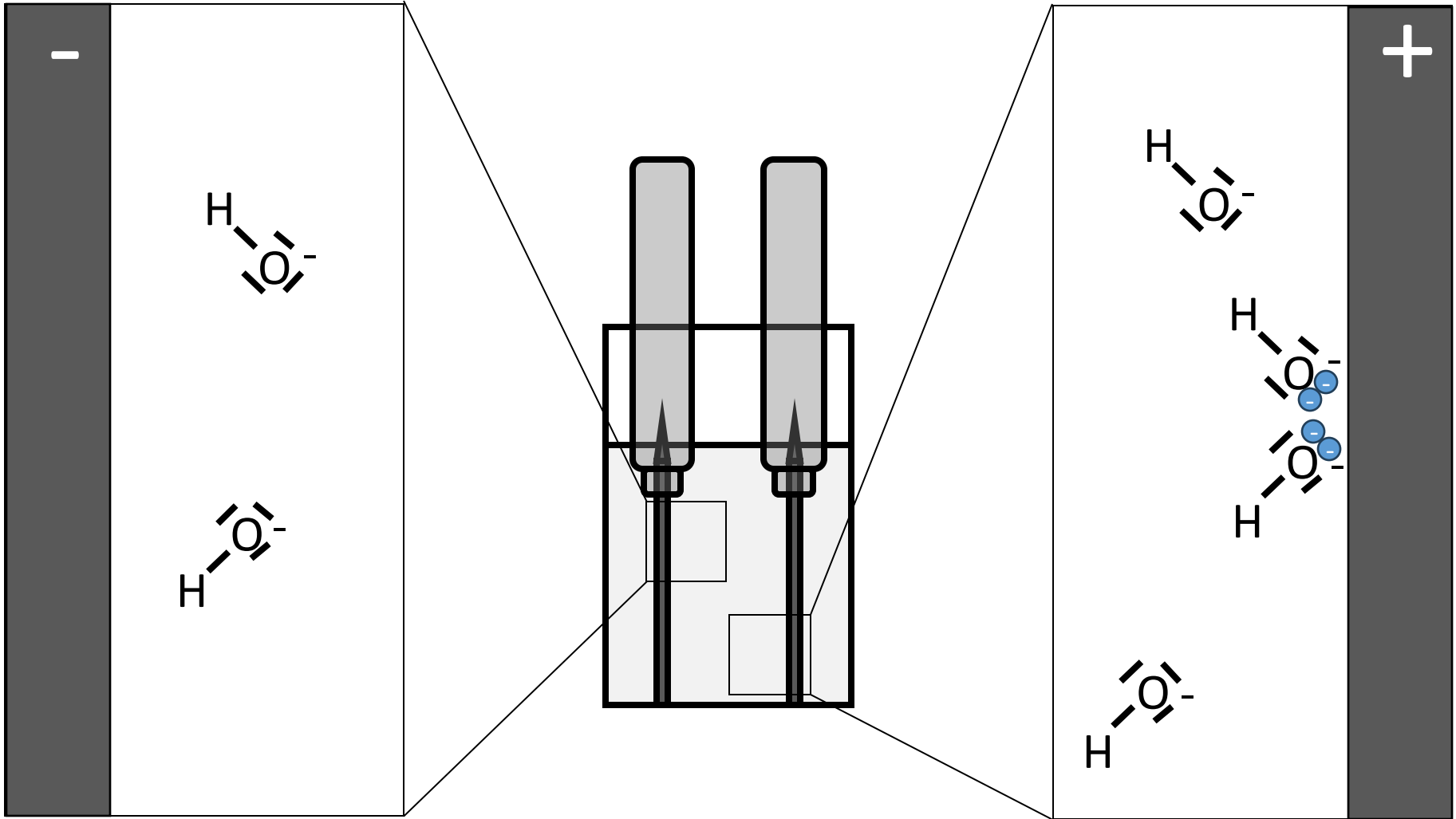


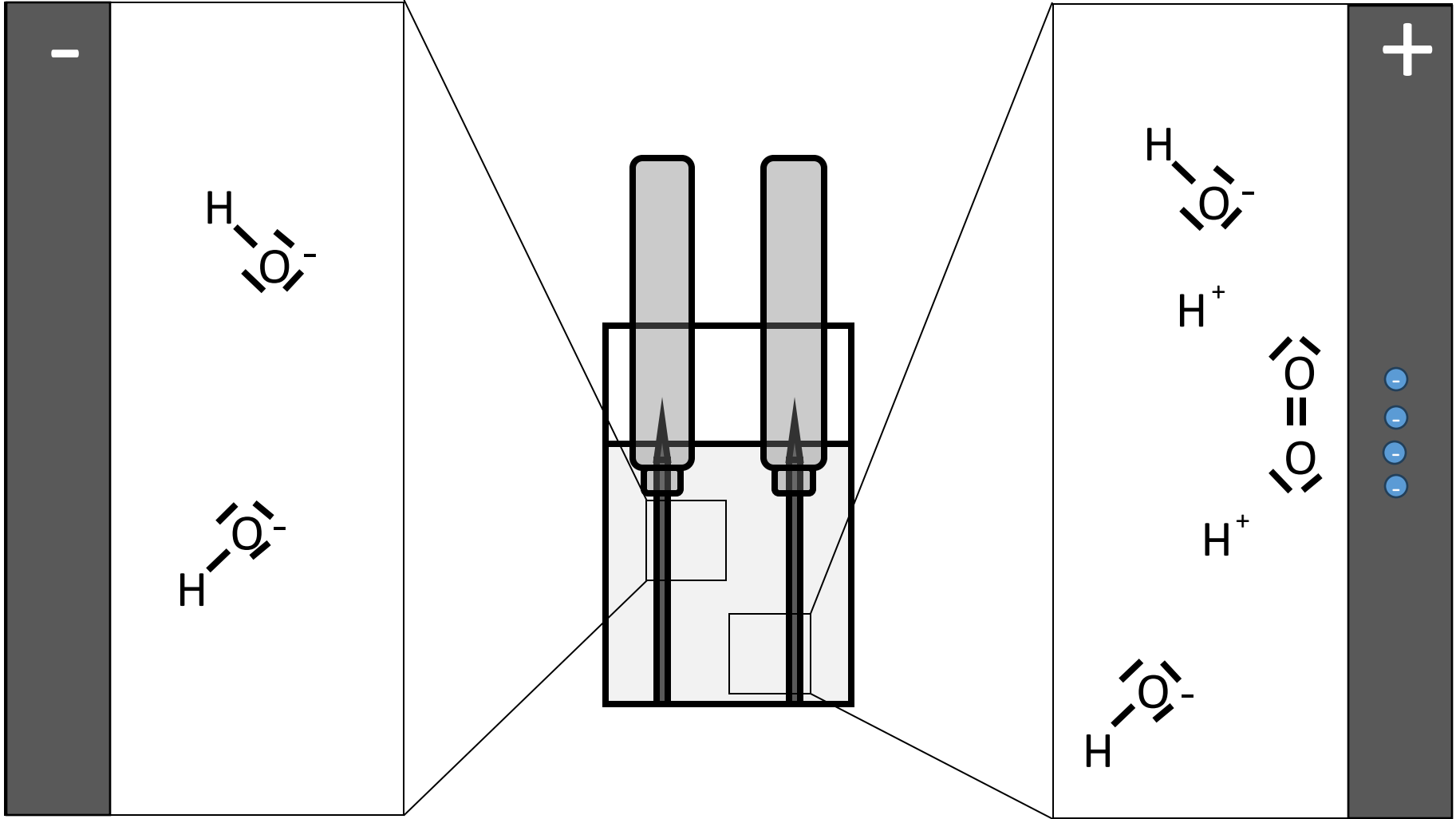


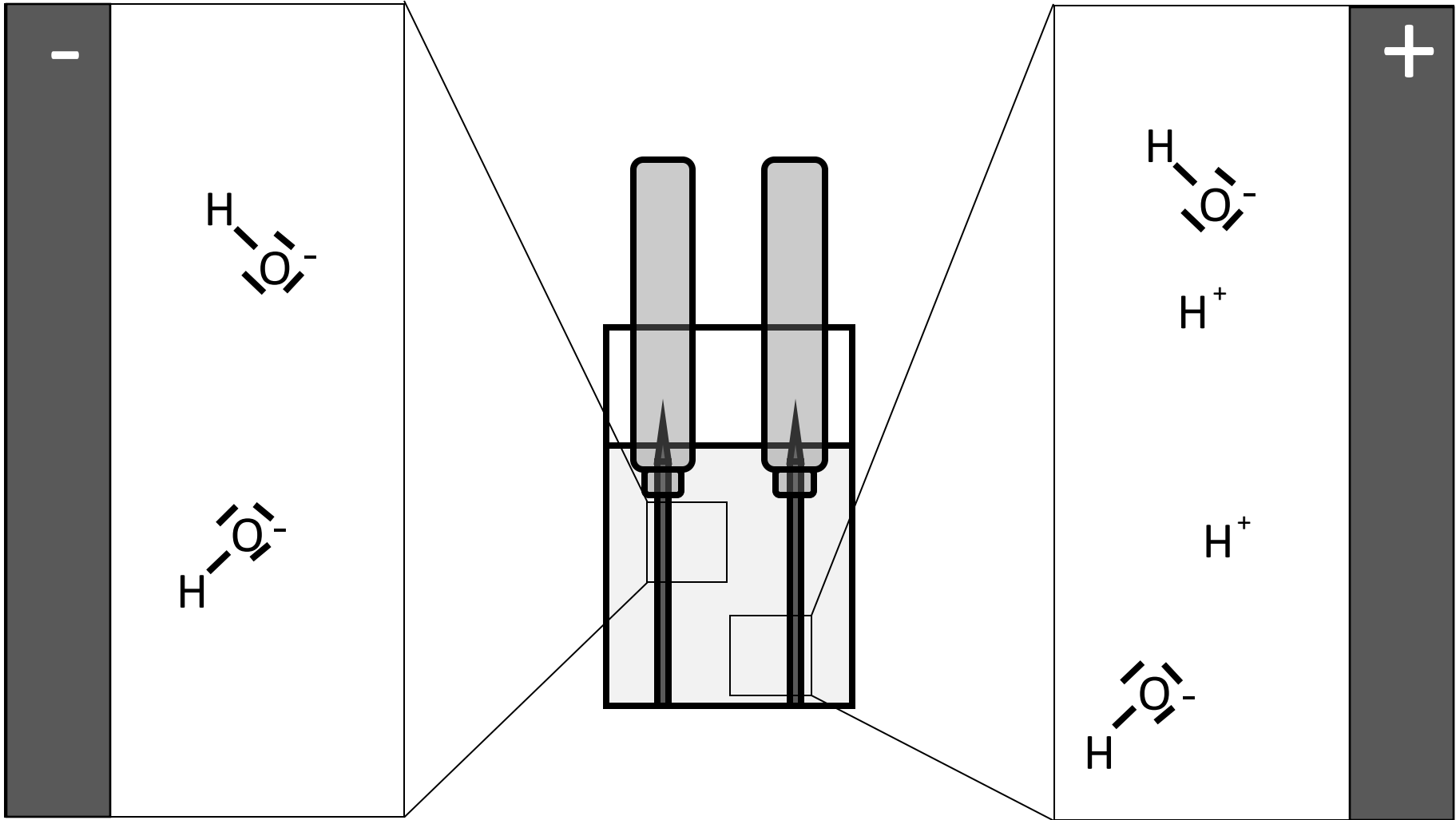


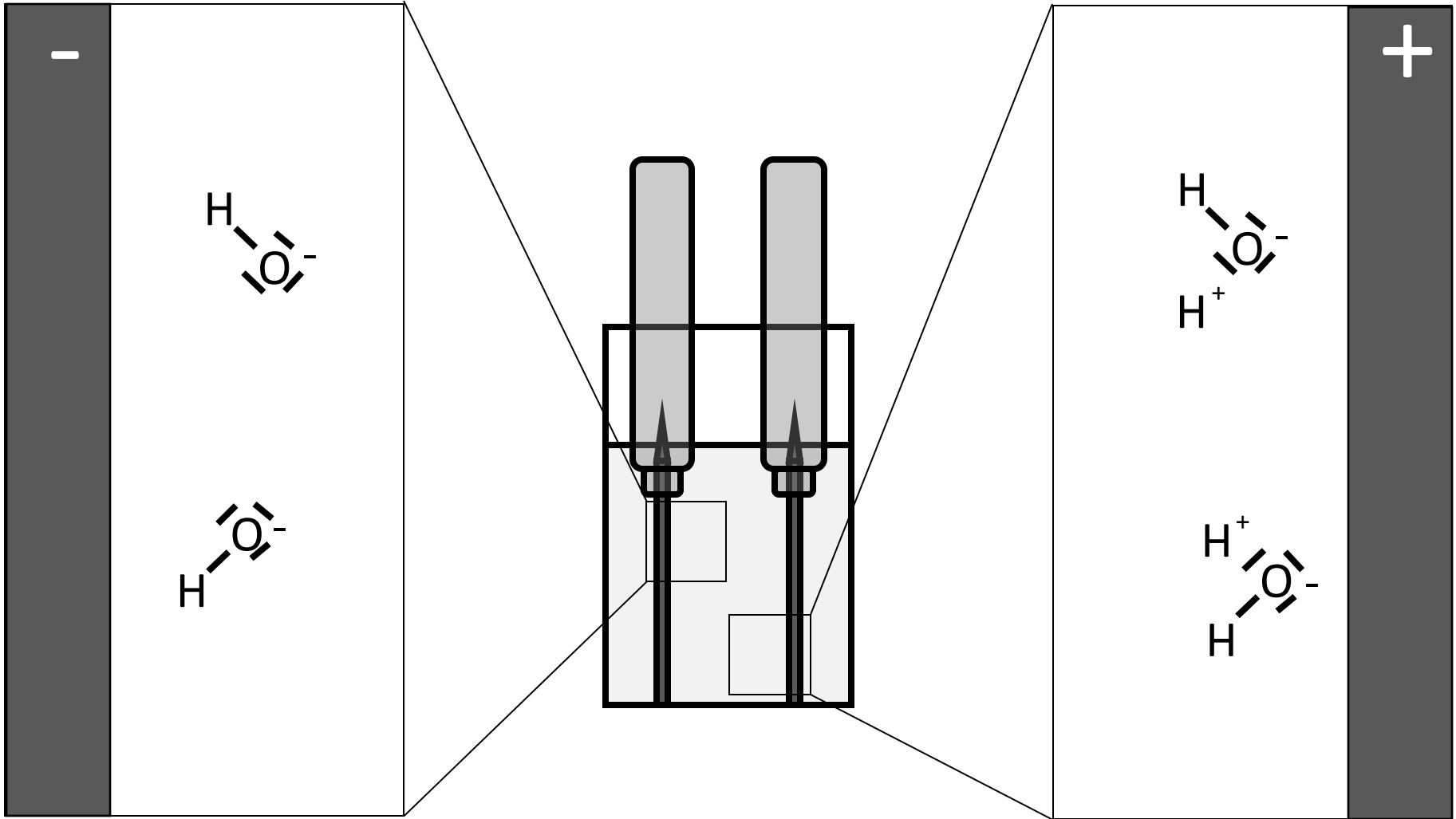


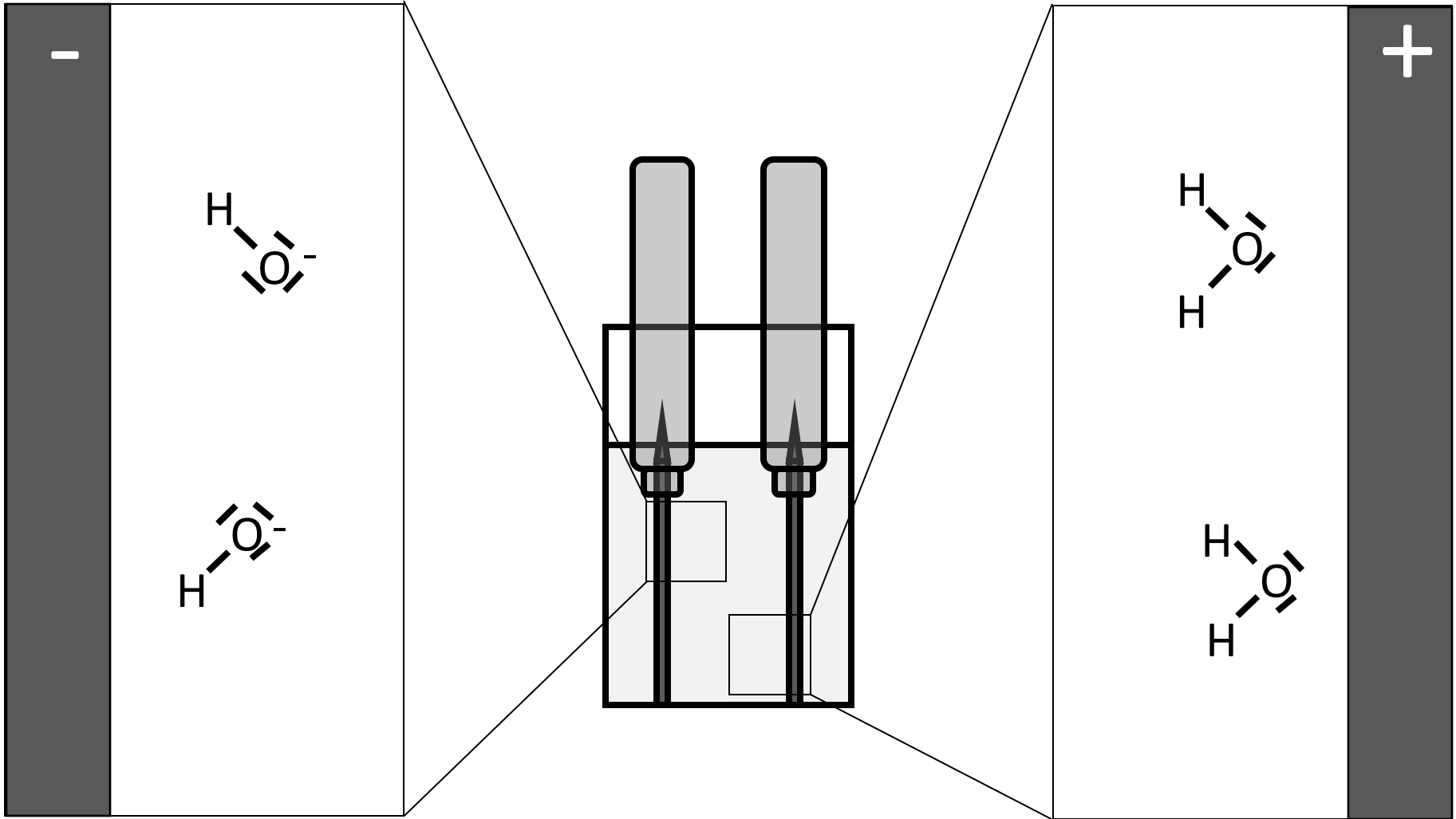










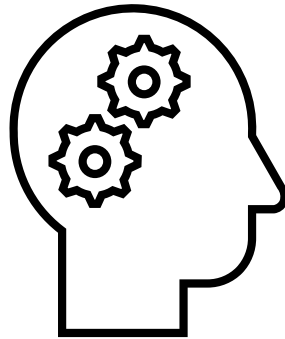


Zwei Wege zur Animation

2. Übergang „Morphen“

- besonders bei einfachen, geradlinigen Bewegungen
- Animationen auf mehrere Folien verteilt
- gut für Lehrervorträge geeignet
- weniger zeitaufwendig in der Erstellung
- manchmal kommt es zu Bezugsfehlern

zweite Arbeitsphase



eigenständige Arbeit

Aufgabe 2 – radikalische Substitution von Ethan und Chlor

Verwenden Sie hauptsächlich die Methode des Morphens.

- a) Nutzen Sie die Vorlage und stellen Sie die Startreaktion dar, indem Sie die homolytische Spaltung eines Chlor-Moleküls animieren.
- b) Animieren Sie mithilfe der Vorlage die Kettenreaktion.

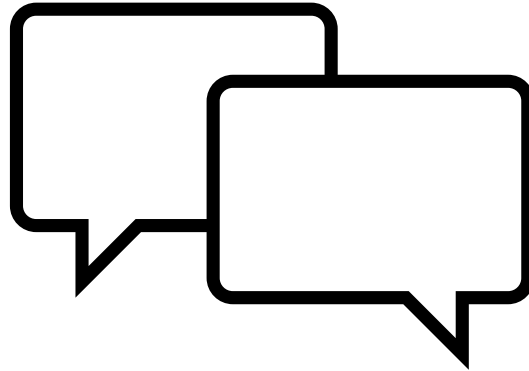
Zusatz 1: Animieren Sie alle Kettenabbruchreaktionen.

Zusatz 2: Entwickeln Sie eine eigene Animation mittels der Funktion Morphen.

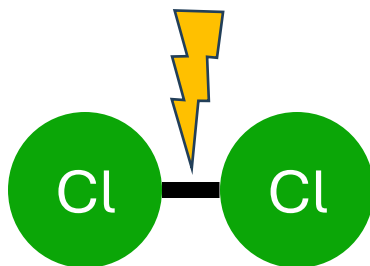
Weitere Hilfen finden Sie auf der nächsten Folie. Beachten Sie die Vorlagen.

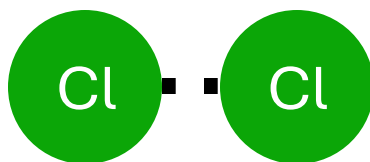
Weiter →

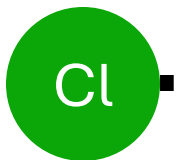
Reflexion der zweiten Arbeitsphase

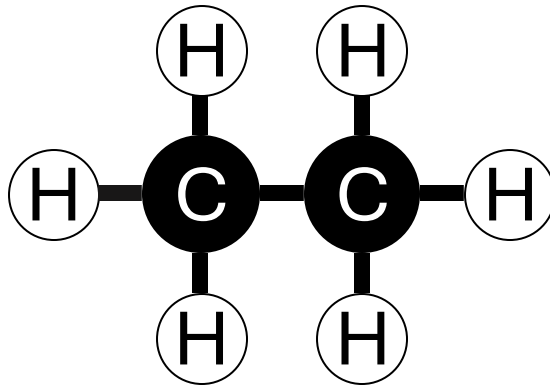
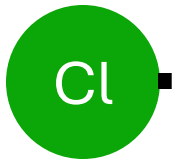


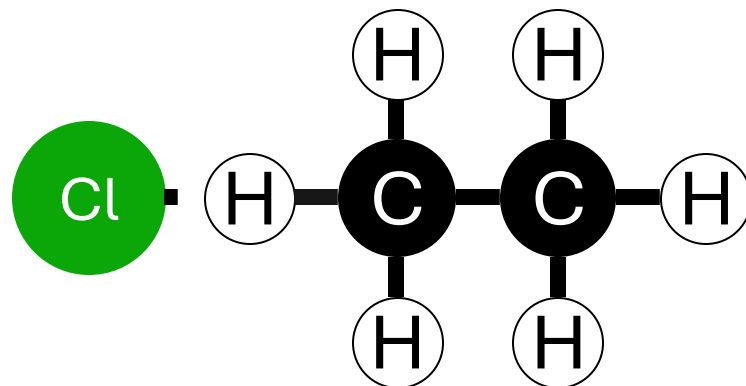
Vorstellung der Ergebnisse

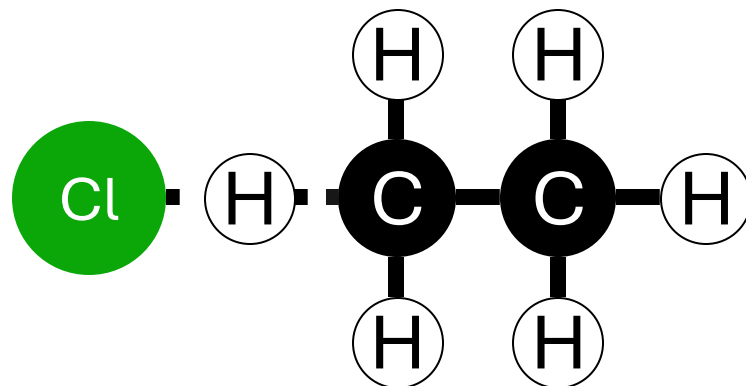


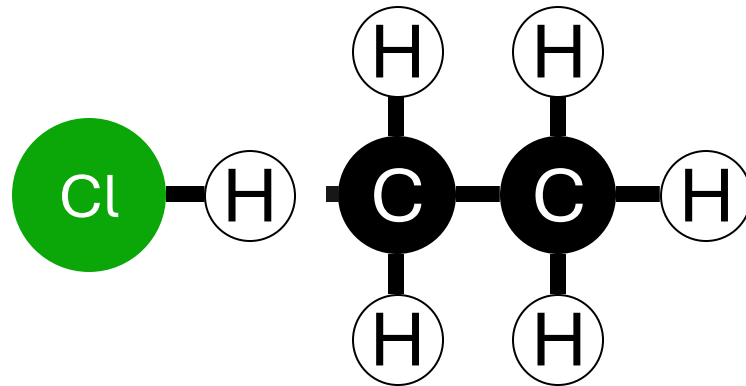


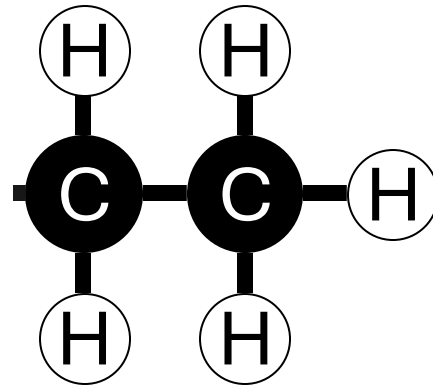


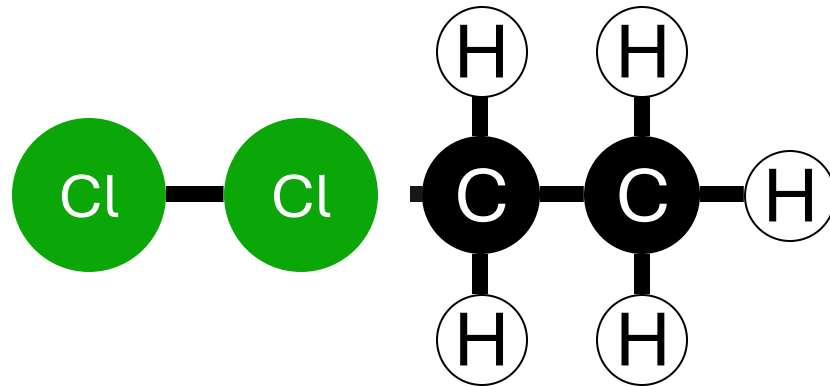


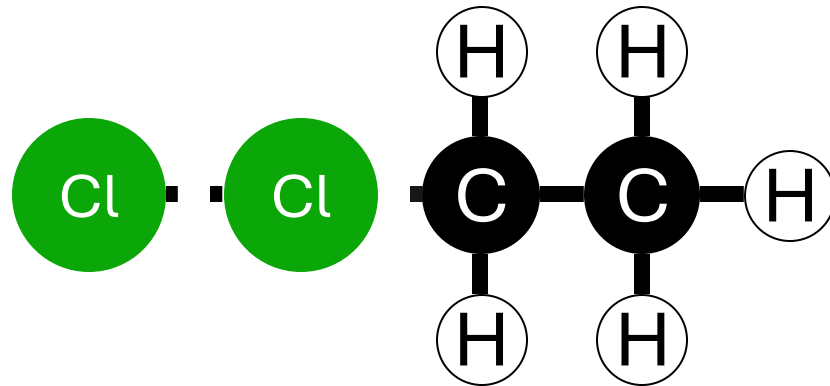


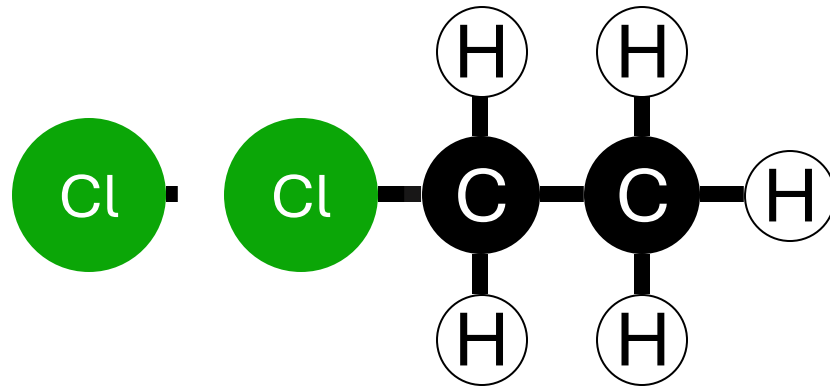


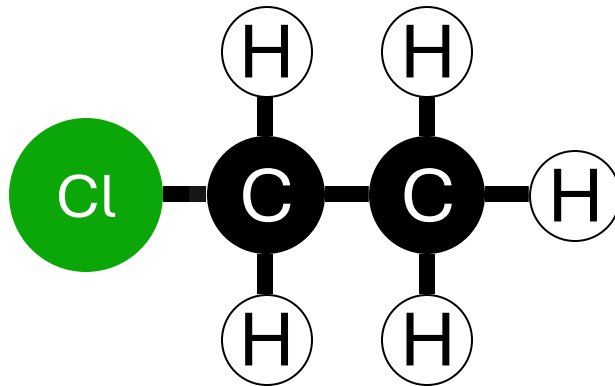










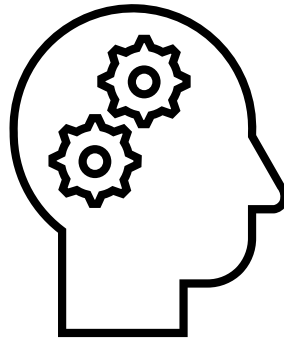


Aufgabe 3 – selbstgewählte Animation erstellen

Verwenden Sie die erlernten Techniken, um eine Animation zu einem **selbstgewählten Beispiel** zu erstellen.

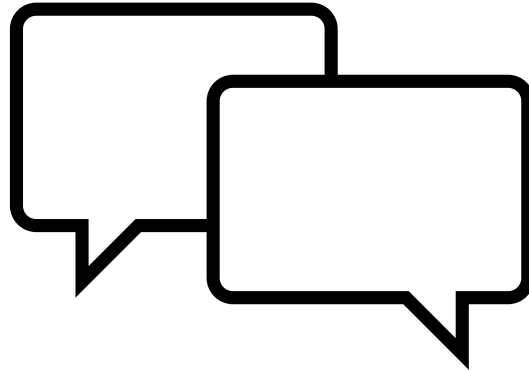
Bitte verwenden Sie die Vorlage von der Website.

dritte Arbeitsphase



eigenständige Arbeit

Diskussion



Erstellung von Animationen mit PowerPoint

banerji-lab.com

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Berichten Sie gern über Ihre eigenen Kreationen mit PowerPoint. Wenn Sie Fragen haben, wenden Sie sich jederzeit per Mail an mich.

E-Mail: constantin.egerer@uni-potsdam.de

