



Basiert auf Adobe Stock #509981922

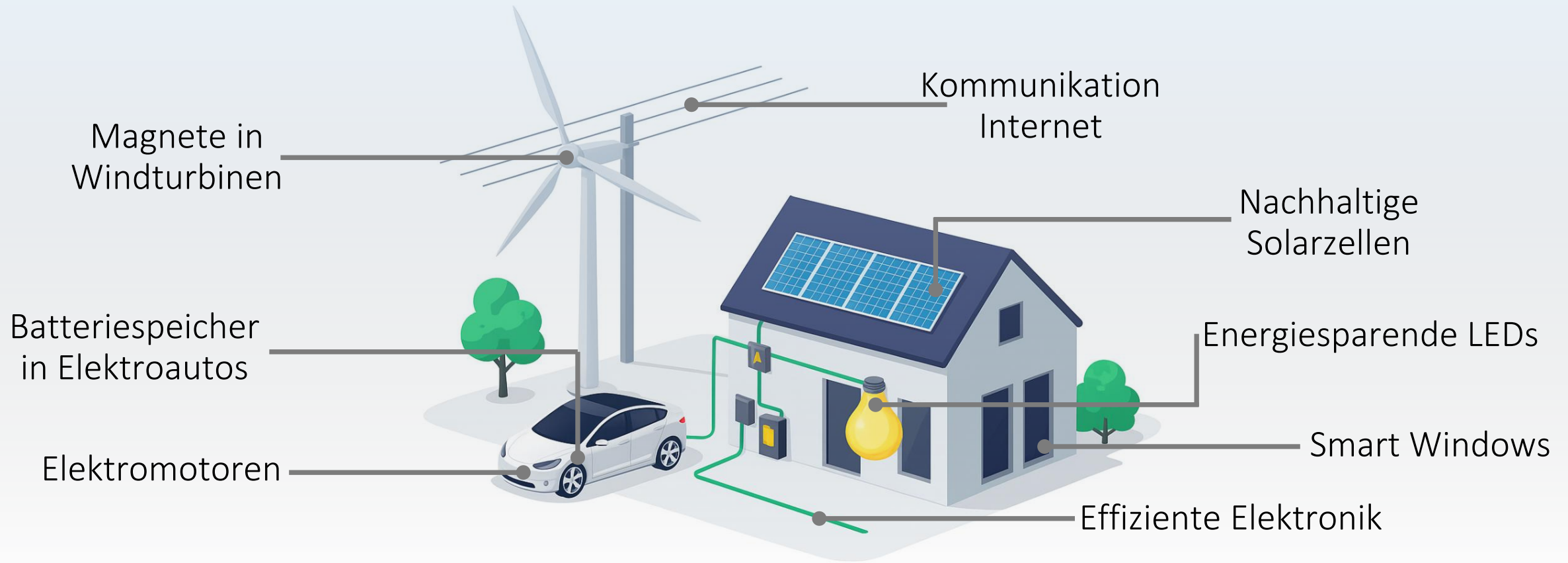
Advanced Materials an der JLU

Ein interdisziplinärer Studiengang
an der Schnittstelle zwischen Chemie und Physik

Besuch am Landgraf-Ludwig-Gymnasium am 12.03.2026

Dr. Joachim Sann





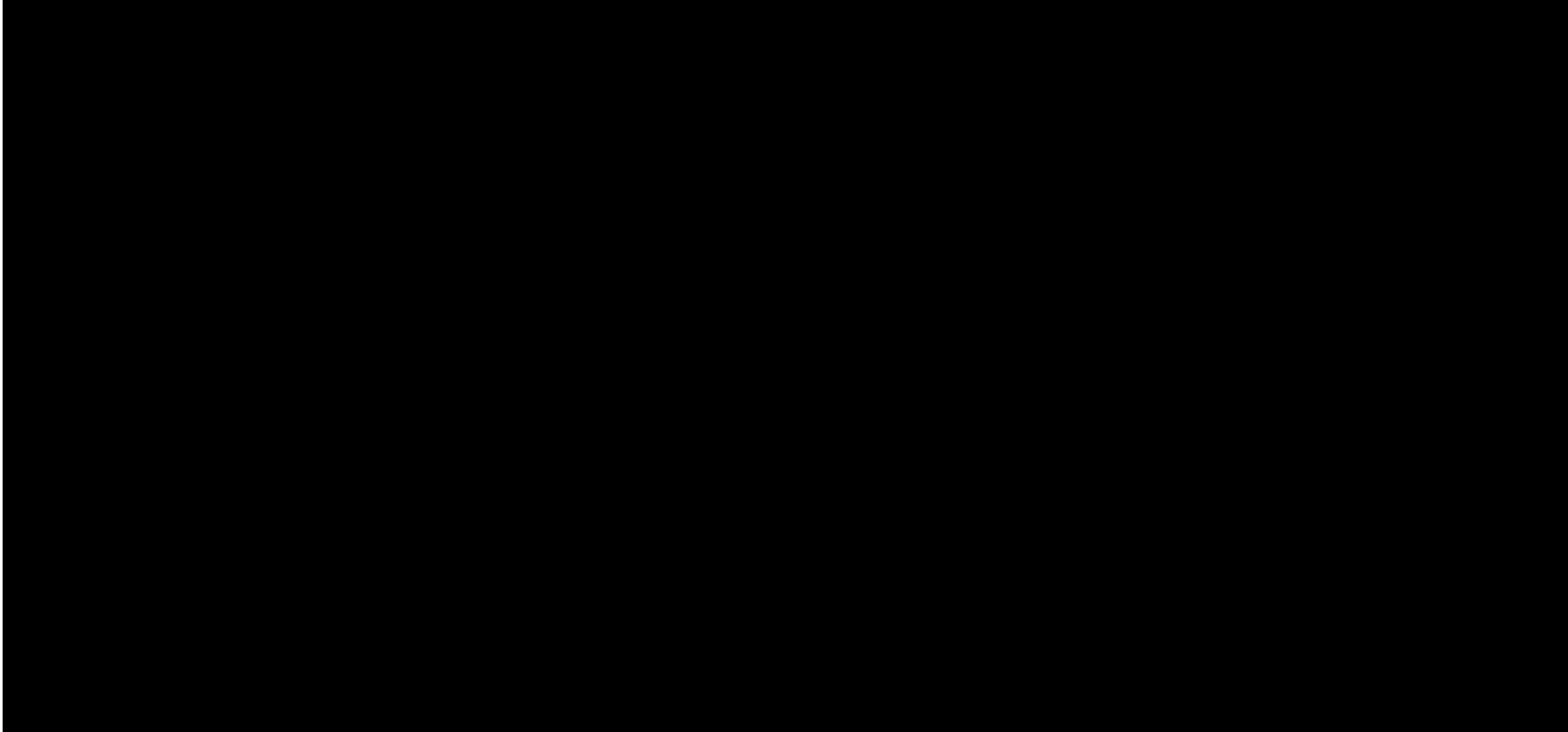
Basiert auf Adobe Stock #509981922

Advanced Materials an der JLU

Ein interdisziplinärer Studiengang
an der Schnittstelle zwischen Chemie und Physik

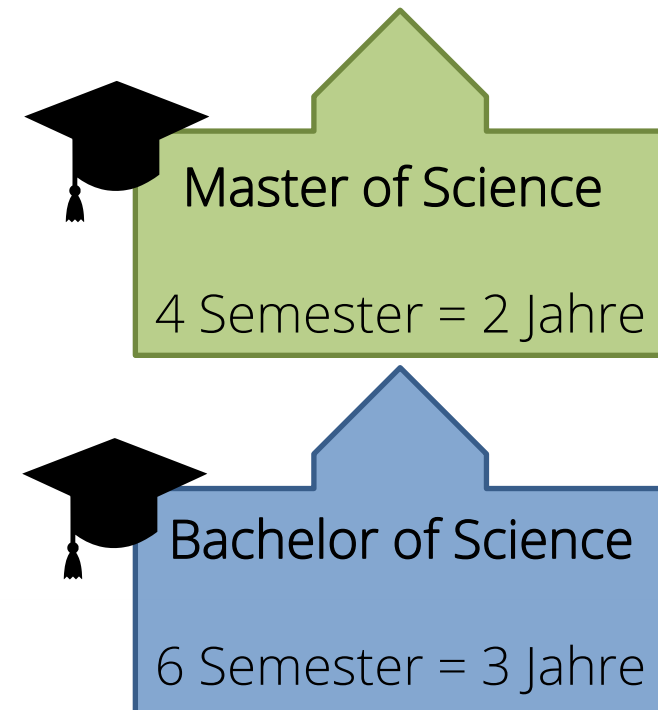
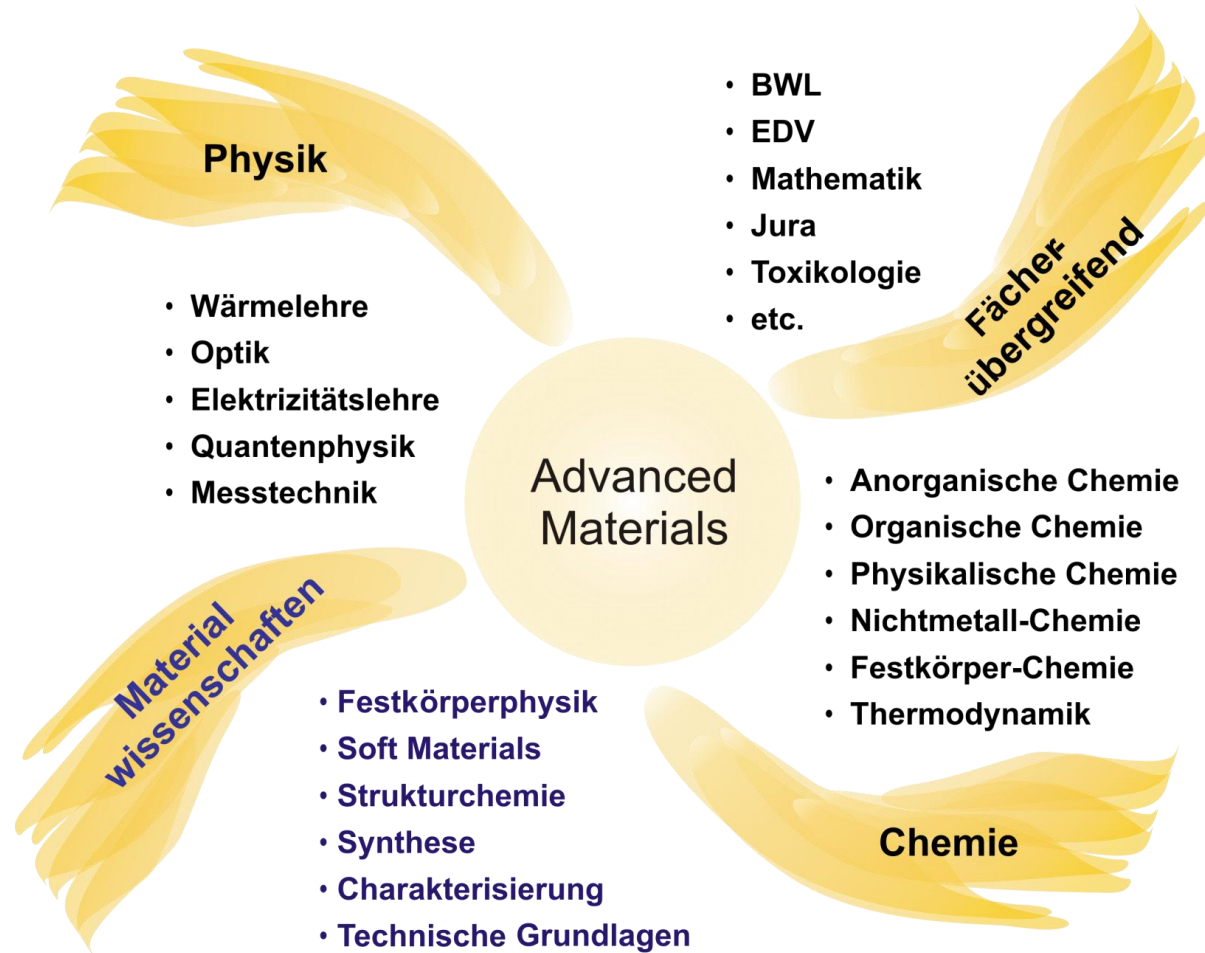
Besuch am Landgraf-Ludwig-Gymnasium am 12.03.2026

Dr. Joachim Sann



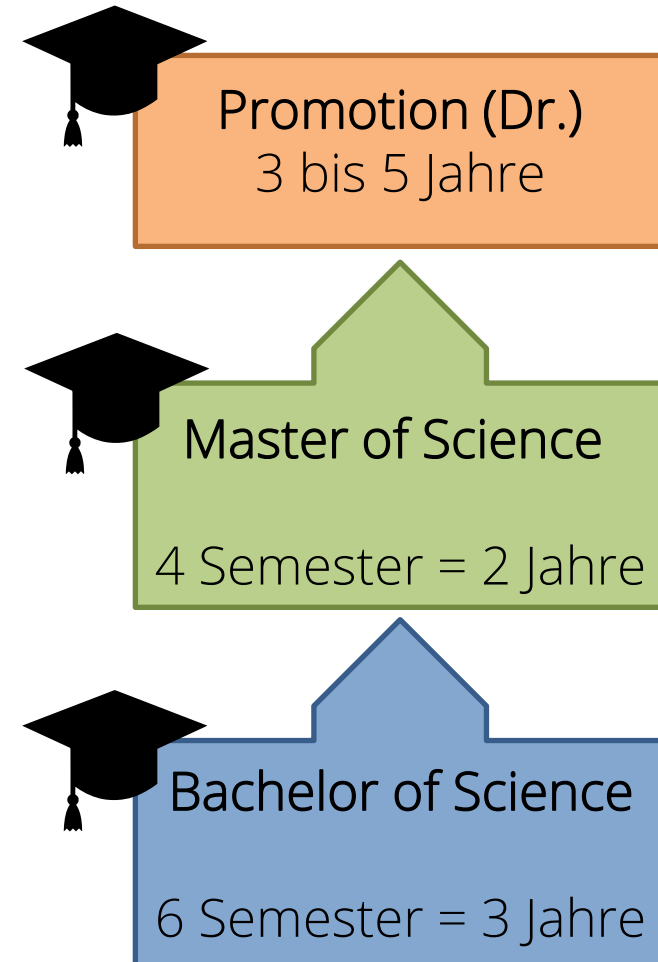
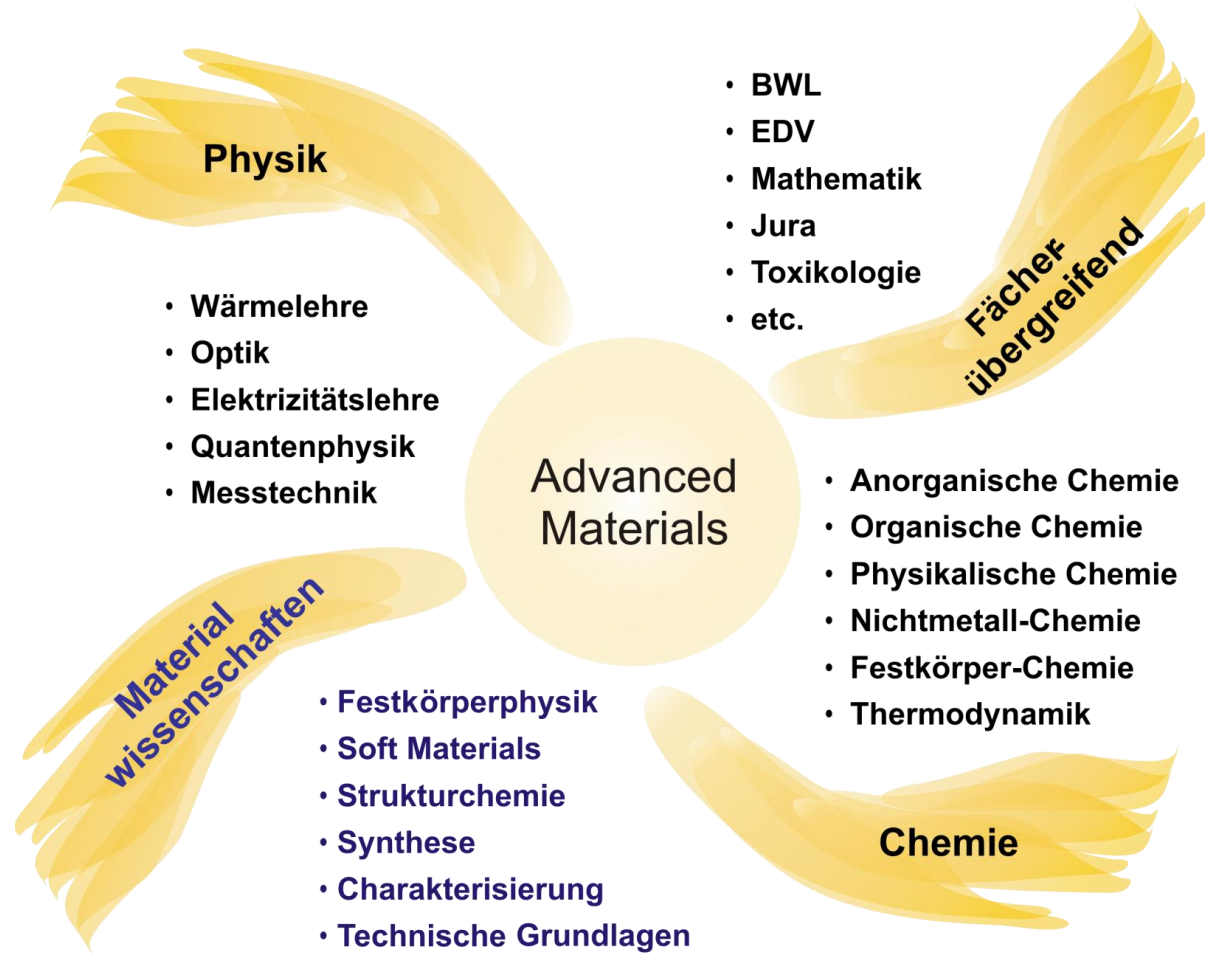
Was ist Materialwissenschaft eigentlich?

4



Was ist Materialwissenschaft eigentlich?

5



Eine typische Woche im 1. Semester

6

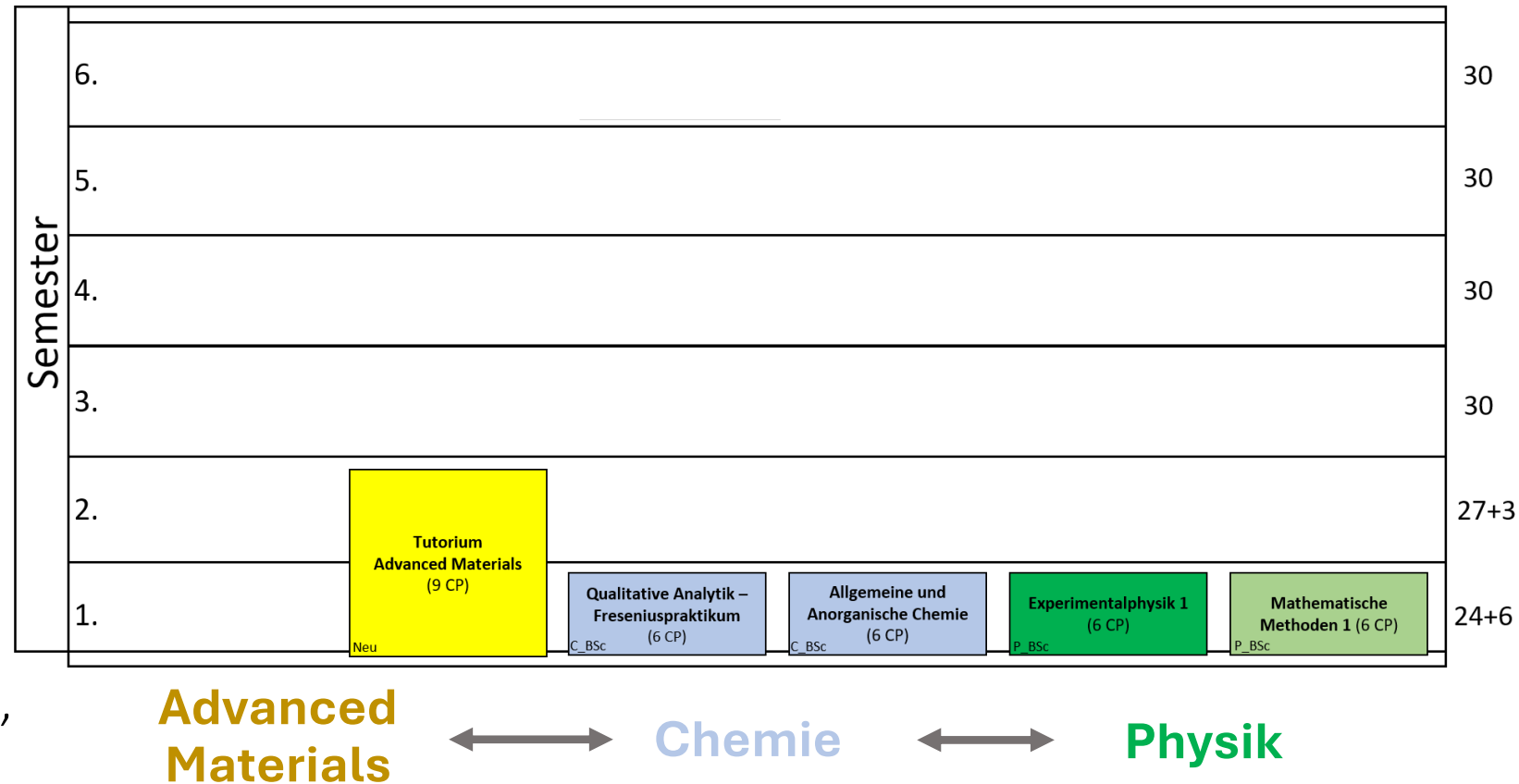
Stundenplan im 1. Semester BSc Advanced Materials

Zeit	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
08-10					
10-12	Tutorium Advanced Materials	Vorlesung Allg. und Anorg. Chemie	Vorlesung Experimental- physik I		Praktikum Allgemeine Chemie
12-14	Übung Allg. und Anorg. Chemie				Vorlesung Experimental- physik I
14-16		Übung Mathematische Methoden	Praktikum Advanced Materials	Seminar Experimental- physik I	
16-18	Vorlesung Mathematische Methoden				

- Direkt im 1. Semester
 - Mischung aus Chemie, Physik, Advanced Materials und Mathematik
 - Mischung aus Vorlesungen, Übungen, Seminaren und Praktika
- Abwechslungsreich!
- Typischer Jahrgang 10-20 Studierende, fast 50:50-Verhältnis Frauen-Männer



- Im Laufe des Studiums werden grundlegende Chemie- und Physik-Module weniger
- Materialwissenschaftliche Inhalte werden immer präsenter
- Viel eigene Freiheit im Verlaufsplan, welche Themen für einen selbst interessant sind



- Im Laufe des Studiums werden grundlegende Chemie- und Physik-Module weniger
- Materialwissenschaftliche Inhalte werden immer präsenter
- Viel eigene Freiheit im Verlaufsplan, welche Themen für einen selbst interessant sind

Semester	6.						30
	5.						30
	4.						30
	3.						30
	2.	Tutorium Advanced Materials (9 CP) Neu	Organische Stoffchemie (OC1) (6 CP) C_BSc	Physikalische Chemie 1 (9 CP) C_BSc	Experimentalphysik 2 (6 CP) P_BSc	Mathematische Methoden 2 (6 CP) P_BSc	27+3
	1.		Qualitative Analytik – Freseniuspraktikum (6 CP) C_BSc	Allgemeine und Anorganische Chemie (6 CP) C_BSc	Experimentalphysik 1 (6 CP) P_BSc	Mathematische Methoden 1 (6 CP) P_BSc	24+6

**Advanced
Materials**



Chemie



Physik

- Im Laufe des Studiums werden grundlegende Chemie- und Physik-Module weniger
- Materialwissenschaftliche Inhalte werden immer präsenter
- Viel eigene Freiheit im Verlaufsplan, welche Themen für einen selbst interessant sind

Semester	6.						30
	5.						30
	4.						30
	3.	Advanced Materials I – Strukturdesign von Materialien (9 CP) MW_BSc	Organisch-chemisches Praktikum für MaWi (6 CP) C_BSc	Physikalisch- chemisches Praktikum für MaWi (6 CP) C_BSc	Theoretische Physik: Mechanik und Quantenmechanik (9 CP) P_BSc		30
	2.	Tutorium Advanced Materials (9 CP) Neu	Organische Stoffchemie (OC1) (6 CP) C_BSc	Physikalische Chemie 1 (9 CP) C_BSc	Experimentalphysik 2 (6 CP) P_BSc	Mathematische Methoden 2 (6 CP) P_BSc	27+3
	1.		Qualitative Analytik – Freseniuspraktikum (6 CP) C_BSc	Allgemeine und Anorganische Chemie (6 CP) C_BSc	Experimentalphysik 1 (6 CP) P_BSc	Mathematische Methoden 1 (6 CP) P_BSc	24+6

**Advanced
Materials**



Chemie



Physik

- Im Laufe des Studiums werden grundlegende Chemie- und Physik-Module weniger
- Materialwissenschaftliche Inhalte werden immer präsenter
- Viel eigene Freiheit im Verlaufsplan, welche Themen für einen selbst interessant sind

Semester	6.						30
	5.						30
	4.	Materialwiss. Praktikum I MW_BSc (6 CP)	Advanced Materials II Angewandte Materialwissenschaft Neu (9 CP)		Festkörperphysik P_BSc (9 CP)	Wahlpflichtbereich (6 CP)	30
	3.	Advanced Materials I – Strukturdesign von Materialien MW_BSc (9 CP)	Organisch-chemisches Praktikum für MaWi C_BSc (6 CP)	Physikalisch-chemisches Praktikum für MaWi C_BSc (6 CP)	Theoretische Physik: Mechanik und Quantenmechanik P_BSc (9 CP)		30
	2.	Tutorium Advanced Materials (9 CP)	Organische Stoffchemie (OC1) C_BSc (6 CP)	Physikalische Chemie 1 C_BSc (9 CP)	Experimentalphysik 2 P_BSc (6 CP)	Mathematische Methoden 2 P_BSc (6 CP)	27+3
	1.	Neu	Qualitative Analytik – Freseniuspraktikum C_BSc (6 CP)	Allgemeine und Anorganische Chemie C_BSc (6 CP)	Experimentalphysik 1 P_BSc (6 CP)	Mathematische Methoden 1 P_BSc (6 CP)	24+6

Advanced Materials



Chemie



Physik

- Im Laufe des Studiums werden grundlegende Chemie- und Physik-Module weniger
- Materialwissenschaftliche Inhalte werden immer präsenter
- Viel eigene Freiheit im Verlaufsplan, welche Themen für einen selbst interessant sind

Semester	6.						30	
	5.	Materialwiss. Praktikum II (6 CP) MW_BSc	Theoretische Materialforschung (6 CP) MW_BSc	Advanced Materials III – Analyt. Methoden zur Materialcharakterisierung (9 CP) Neu	Wissensch. Präsentieren (3 CP) MW_BSc	Wahlpflichtbereich (6 CP)	30	
	4.	Materialwiss. Praktikum I (6 CP) MW_BSc	Advanced Materials II Angewandte Materialwissenschaft (9 CP) Neu			Festkörperphysik (9 CP) P_BSc	Wahlpflichtbereich (6 CP)	30
	3.	Advanced Materials I – Strukturdesign von Materialien (9 CP) MW_BSc		Organisch-chemisches Praktikum für MaWi (6 CP) C_BSc	Physikalisch- chemisches Praktikum für MaWi (6 CP) C_BSc	Theoretische Physik: Mechanik und Quantenmechanik (9 CP) P_BSc	30	
	2.	Tutorium Advanced Materials (9 CP) Neu		Organische Stoffchemie (OC1) (6 CP) C_BSc	Physikalische Chemie 1 (9 CP) C_BSc	Experimentalphysik 2 (6 CP) P_BSc	Mathematische Methoden 2 (6 CP) P_BSc	27+3
	1.			Qualitative Analytik – Freseniuspraktikum (6 CP) C_BSc	Allgemeine und Anorganische Chemie (6 CP) C_BSc	Experimentalphysik 1 (6 CP) P_BSc	Mathematische Methoden 1 (6 CP) P_BSc	24+6

**Advanced
Materials**



Chemie



Physik

- Im Laufe des Studiums werden grundlegende Chemie- und Physik-Module weniger
- Materialwissenschaftliche Inhalte werden immer präsenter
- Viel eigene Freiheit im Verlaufsplan, welche Themen für einen selbst interessant sind

Semester	6.	Bachelor Thesis (12 CP)		Kreislaufwirtschaft (6 CP) Neu	Studienprojekt (12 CP) oder Wahlpflichtbereich		30	
	5.	Materialwiss. Praktikum II (6 CP) MW_BSc	Theoretische Materialforschung (6 CP) MW_BSc	Advanced Materials III – Analyt. Methoden zur Materialcharakterisierung (9 CP) Neu	Wissensch. Präsentieren (3 CP) MW_BSc	Wahlpflichtbereich (6 CP)	30	
	4.	Materialwiss. Praktikum I (6 CP) MW_BSc	Advanced Materials II Angewandte Materialwissenschaft (9 CP) Neu	Festkörperphysik (9 CP) P_BSc		Wahlpflichtbereich (6 CP)	30	
	3.	Advanced Materials I – Strukturdesign von Materialien (9 CP) MW_BSc		Organisch-chemisches Praktikum für MaWi (6 CP) C_BSc	Physikalisch-chemisches Praktikum für MaWi (6 CP) C_BSc	Theoretische Physik: Mechanik und Quantenmechanik (9 CP) P_BSc	30	
	2.	Tutorium Advanced Materials (9 CP) Neu		Organische Stoffchemie (OC1) (6 CP) C_BSc	Physikalische Chemie 1 (9 CP) C_BSc	Experimentalphysik 2 (6 CP) P_BSc	Mathematische Methoden 2 (6 CP) P_BSc	27+3
	1.			Qualitative Analytik – Freseniuspraktikum (6 CP) C_BSc	Allgemeine und Anorganische Chemie (6 CP) C_BSc	Experimentalphysik 1 (6 CP) P_BSc	Mathematische Methoden 1 (6 CP) P_BSc	24+6

Advanced Materials



Chemie



Physik

- Im Laufe des Studiums werden grundlegende Chemie- und Physik-Module weniger
- Materialwissenschaftliche Inhalte werden immer präsenter
- Viel eigene Freiheit im Verlaufsplan, welche Themen für einen selbst interessant sind

Semester	6.	Bachelor Thesis (12 CP)		Kreislaufwirtschaft (6 CP) Neu	Studienprojekt (12 CP) oder Wahlpflichtbereich		30	
	5.	Materialwiss. Praktikum II (6 CP) MW_BSc	Theoretische Materialforschung (6 CP) MW_BSc	Advanced Materials III – Analyt. Methoden zur Materialcharakterisierung (9 CP) Neu	Wissensch. Präsentieren (3 CP) MW_BSc	Wahlpflichtbereich (6 CP)	30	
	4.	Materialwiss. Praktikum I (6 CP) MW_BSc	Advanced Materials II Angewandte Materialwissenschaft (9 CP) Neu	Festkörperphysik (9 CP) P_BSc		Wahlpflichtbereich (6 CP)	30	
	3.	Advanced Materials I – Strukturdesign von Materialien (9 CP) MW_BSc		Organisch-chemisches Praktikum für MaWi (6 CP) C_BSc	Physikalisch- chemisches Praktikum für MaWi (6 CP) C_BSc	Theoretische Physik: Mechanik und Quantenmechanik (9 CP) P_BSc	30	
	2.	Tutorium Advanced Materials (9 CP) Neu		Organische Stoffchemie (OC1) (6 CP) C_BSc	Physikalische Chemie 1 (9 CP) C_BSc	Experimentalphysik 2 (6 CP) P_BSc	Mathematische Methoden 2 (6 CP) P_BSc	27+3
	1.			Qualitative Analytik – Freseniuspraktikum (6 CP) C_BSc	Allgemeine und Anorganische Chemie (6 CP) C_BSc	Experimentalphysik 1 (6 CP) P_BSc	Mathematische Methoden 1 (6 CP) P_BSc	24+6

Advanced Materials

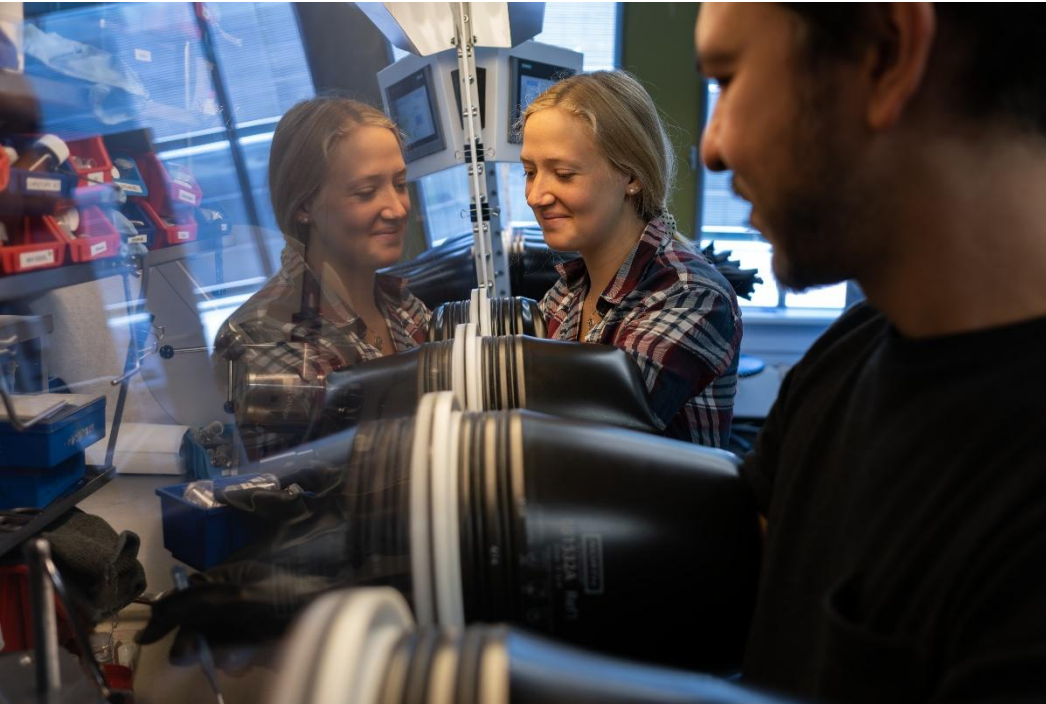


Chemie

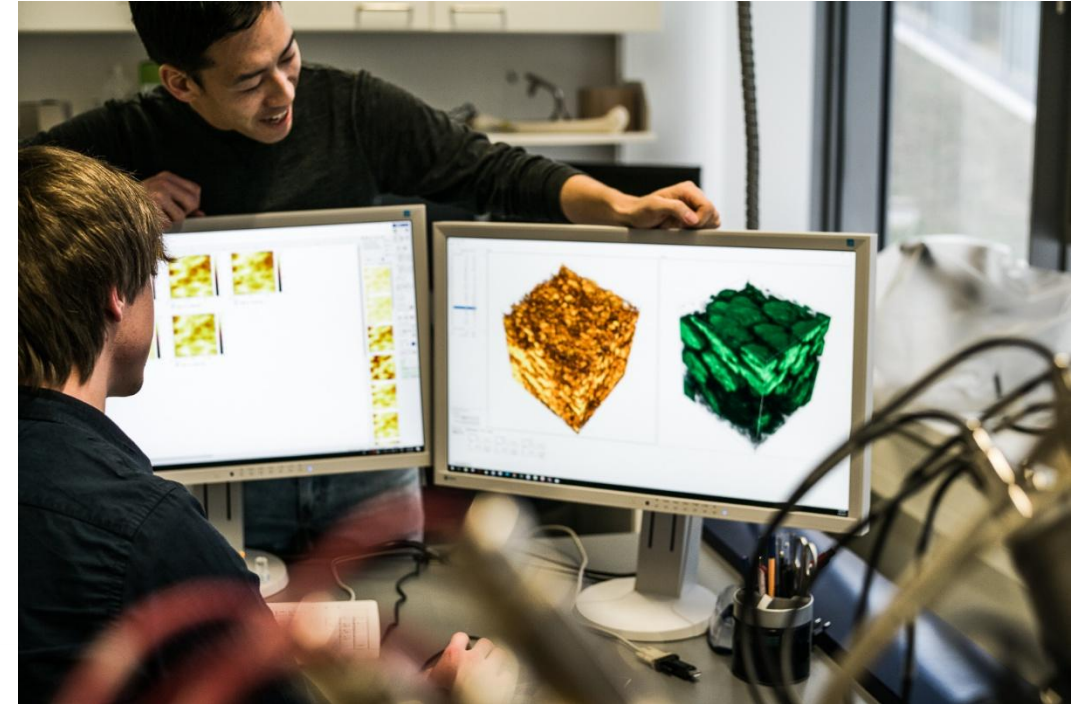


Physik

- Der Forschungsstandort der Gießener Materialwissenschaften ist sehr stark und erfolgreich
➔ Dadurch gibt es viele Forschende, die wunderbar Studierende betreuen können



Maya Ziegler und Dr. Burak Aktekin
bei der Probenvorbereitung



Prof. Saneyuki Ohno und Felix Walther
bei der Auswertung von Messdaten

- Der Forschungsstandort der Gießener Materialwissenschaften ist sehr stark und erfolgreich
➔ Dadurch gibt es viele Forschende, die wunderbar Studierende betreuen können

- Aktuell wird ein neues Gebäude zu Forschungs- und Lehrzwecken gebaut, das

Gießen Center for Electrochemical Materials Research (GC-ElMaR)

welches die modernsten, Forschungslabore und –Geräte beherbergen wird.



- Exzellente Forschung und Betreuungssituation ermöglicht Austauschsemester oder Studienaufenthalte in anderen Ländern
- Beispiele:
 - „Double-Degree“-Programm mit Osaka (Japan) und Padua (Italien) gleichzeitig den Master an 2 Unis erwerben
 - Erasmus-Semester
 - Konferenzbesuche auf der ganzen Welt (zB. auf Hawaii, Singapur)



- Advanced Materials ist ein kleiner, familiärer Studiengang
- Durch die kleine Gruppengröße bildet sich meist schnell ein eng zusammengeschweißter Jahrgang, und dadurch langjährige Freundschaften



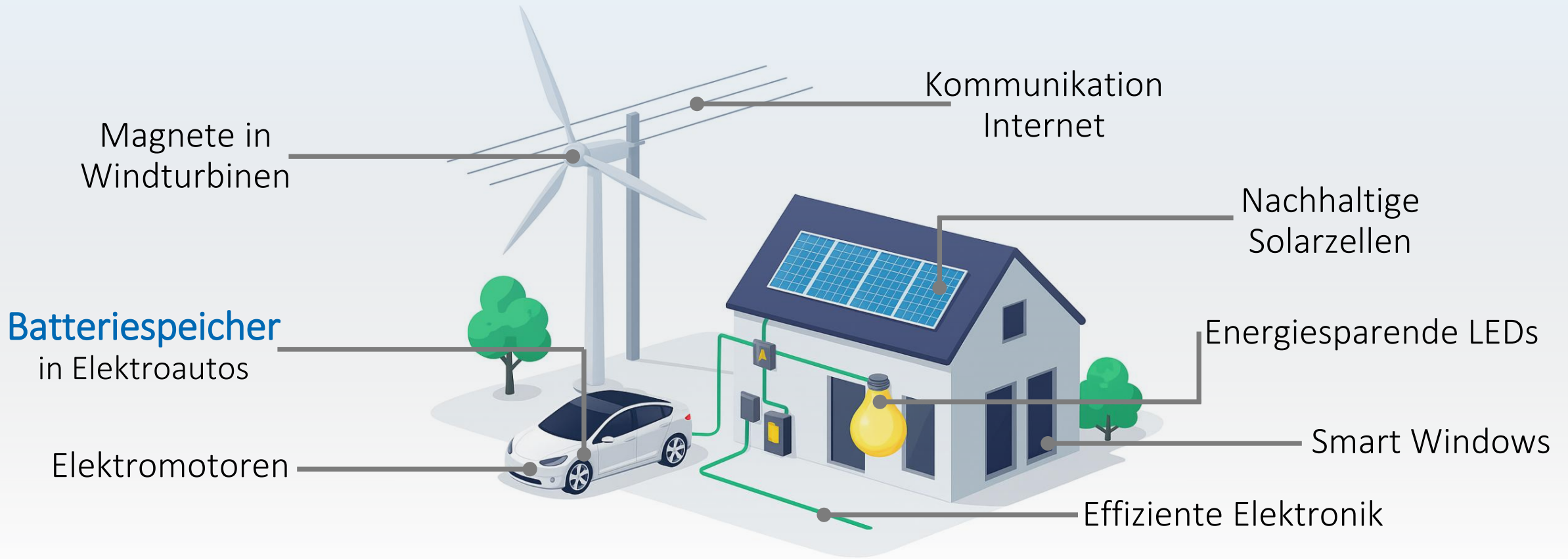
Instagram: @stadt_ohne_meer_festival



Instagram: @nachttanzdemo
Das Elefantenklo muss nicht langweilig & hässlich sein!

- Gießen selbst hat die höchste Studierendendichte in ganz Deutschland mit etwa 40.000 Studenten auf 90.000 Einwohner

-> Dadurch gibt es viel Kultur, Nachtleben, Festivals und Veranstaltung als Ausgleich zum Studium

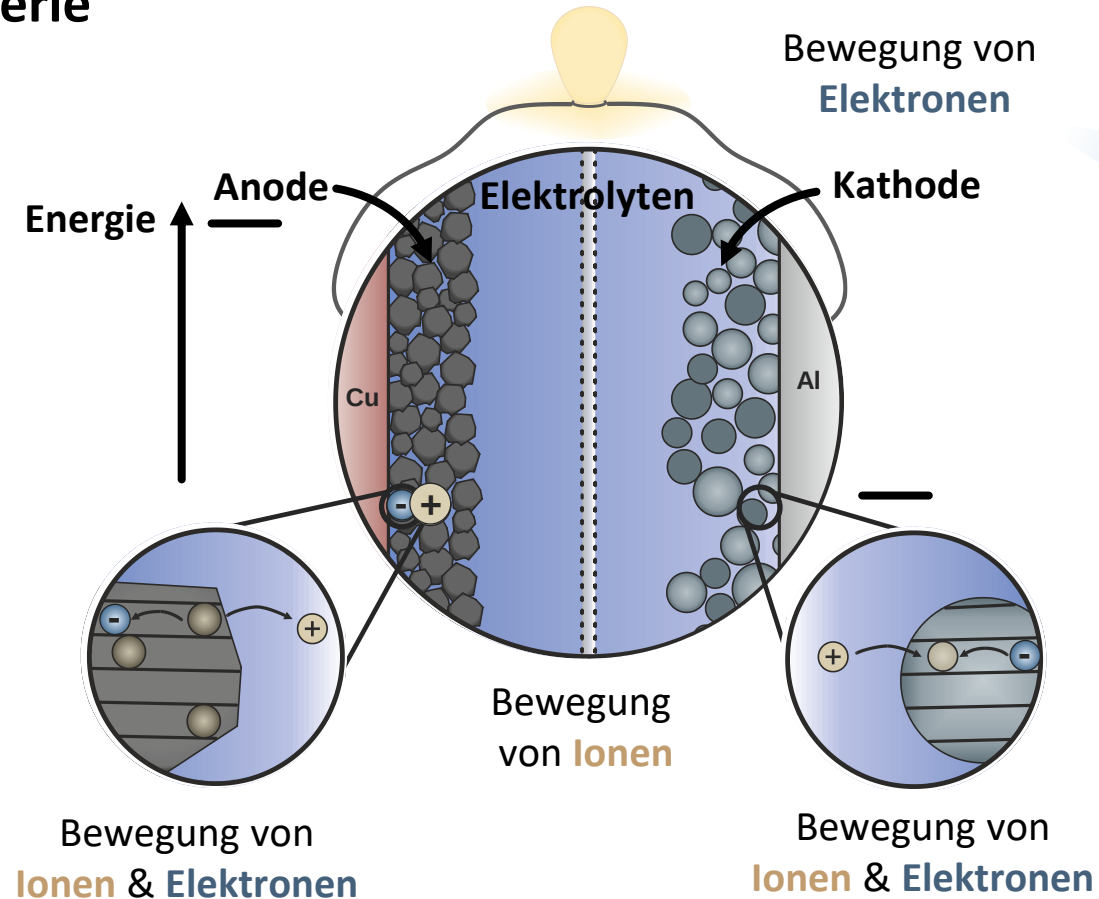


Basiert auf Adobe Stock #509981922

Advanced Materials – Energiespeicher

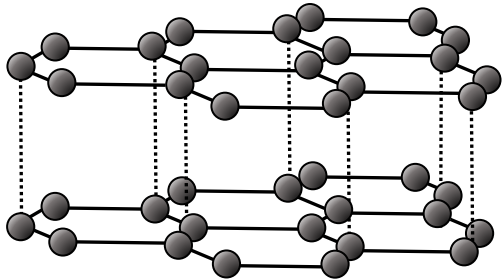
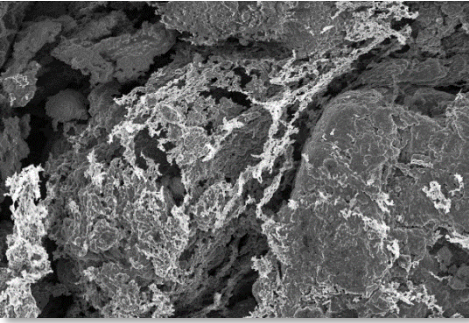
Wie helfen Materialwissenschaftler bei der Entwicklung der Batterie der Zukunft?

Funktionsweise einer Batterie

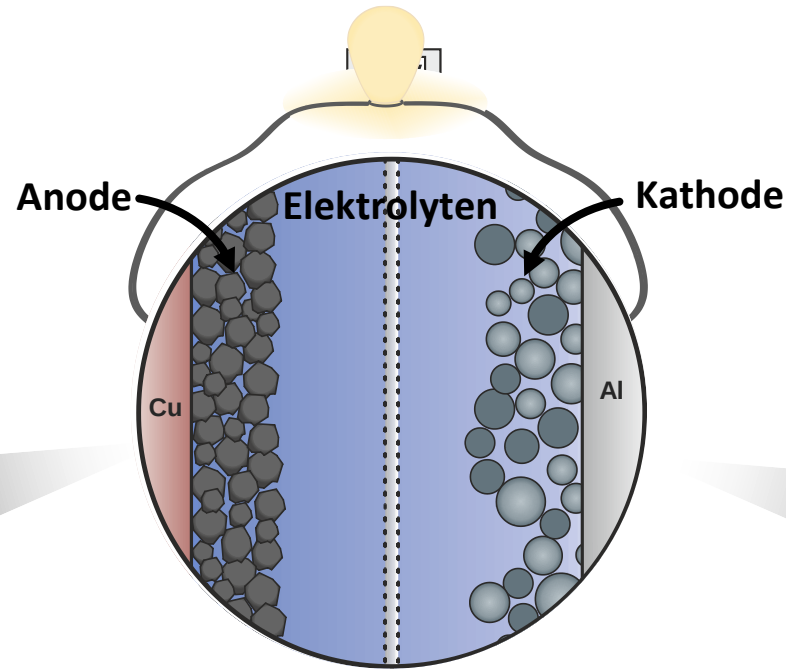


Die Lithium-Ionen Batterie

Kohlenstoff

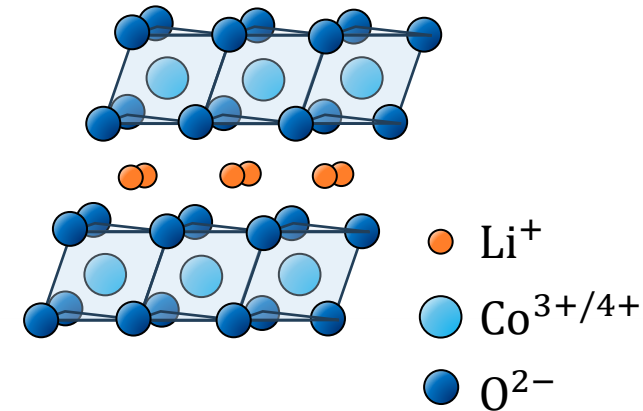
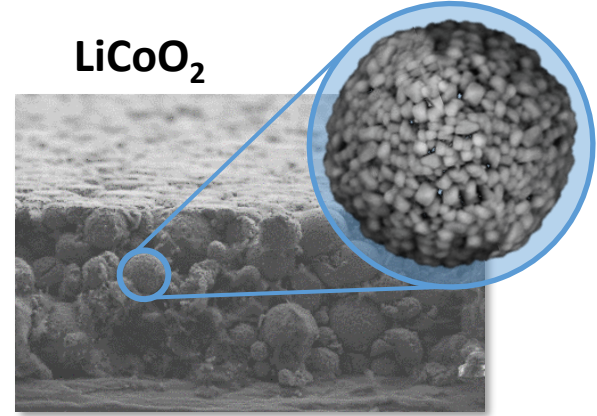


C ●



Schaukelstuhlprinzip

LiCoO_2



Wie sieht die Batterie der Zukunft aus?

**Was muss man verstehen,
um wiederaufladbare Batterien zu verbessern?**

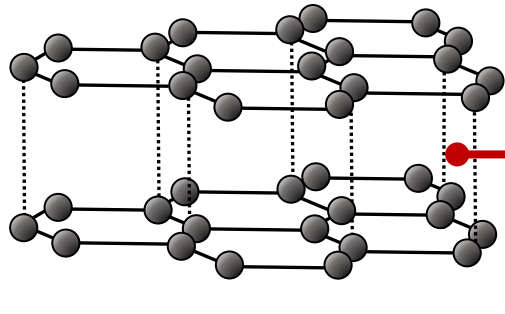
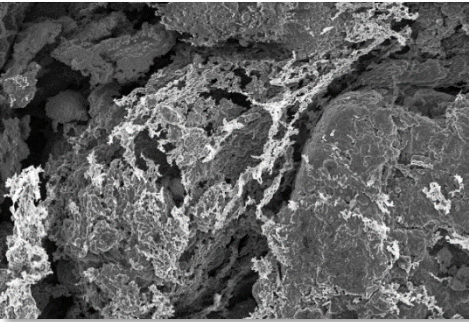


Batteriezelle der JLU Gießen

- ✓ Grundlagen der Elektrochemie: Wie kommt die Spannung zustande?
- ✓ Welche Stoffe ermöglichen höhere Spannungen und Speicherkapazitäten ?
- ✓ Welche Vorgänge bzw. unerwünschte chem. Reaktionen limitieren die Reichweite, Stabilität und Leistung?
- ✓ Welche Konzepte gibt es für nachhaltige Batterie-Materialien?

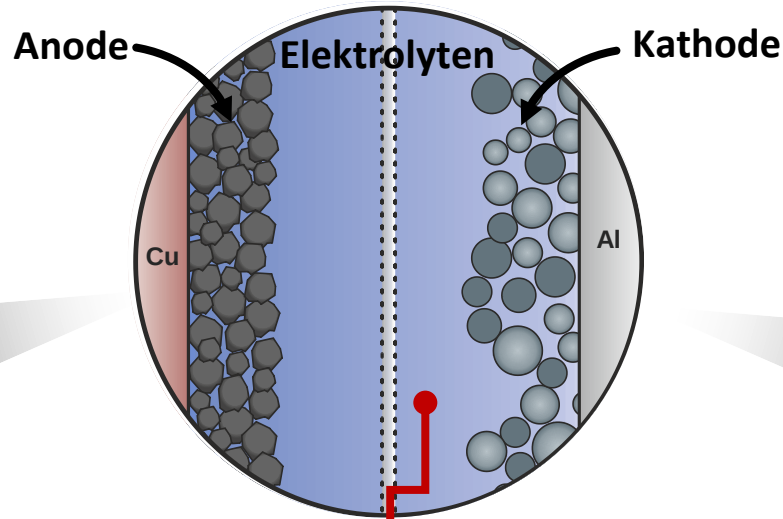
Was sind die Probleme von Lithium Batterien?

Kohlenstoff



C ●

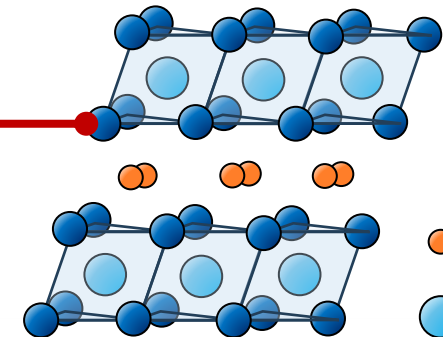
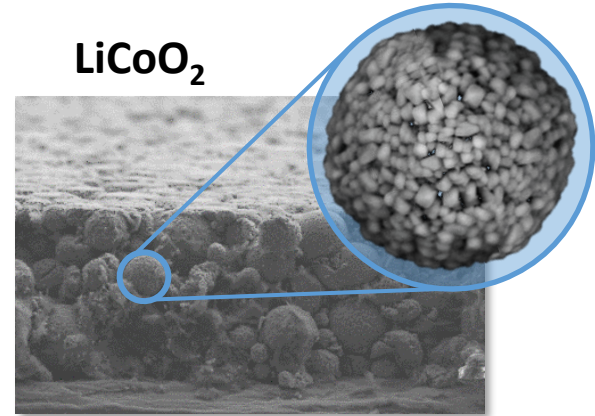
Nicht so energiereich



Brennbar
kann auslaufen



LiCoO_2

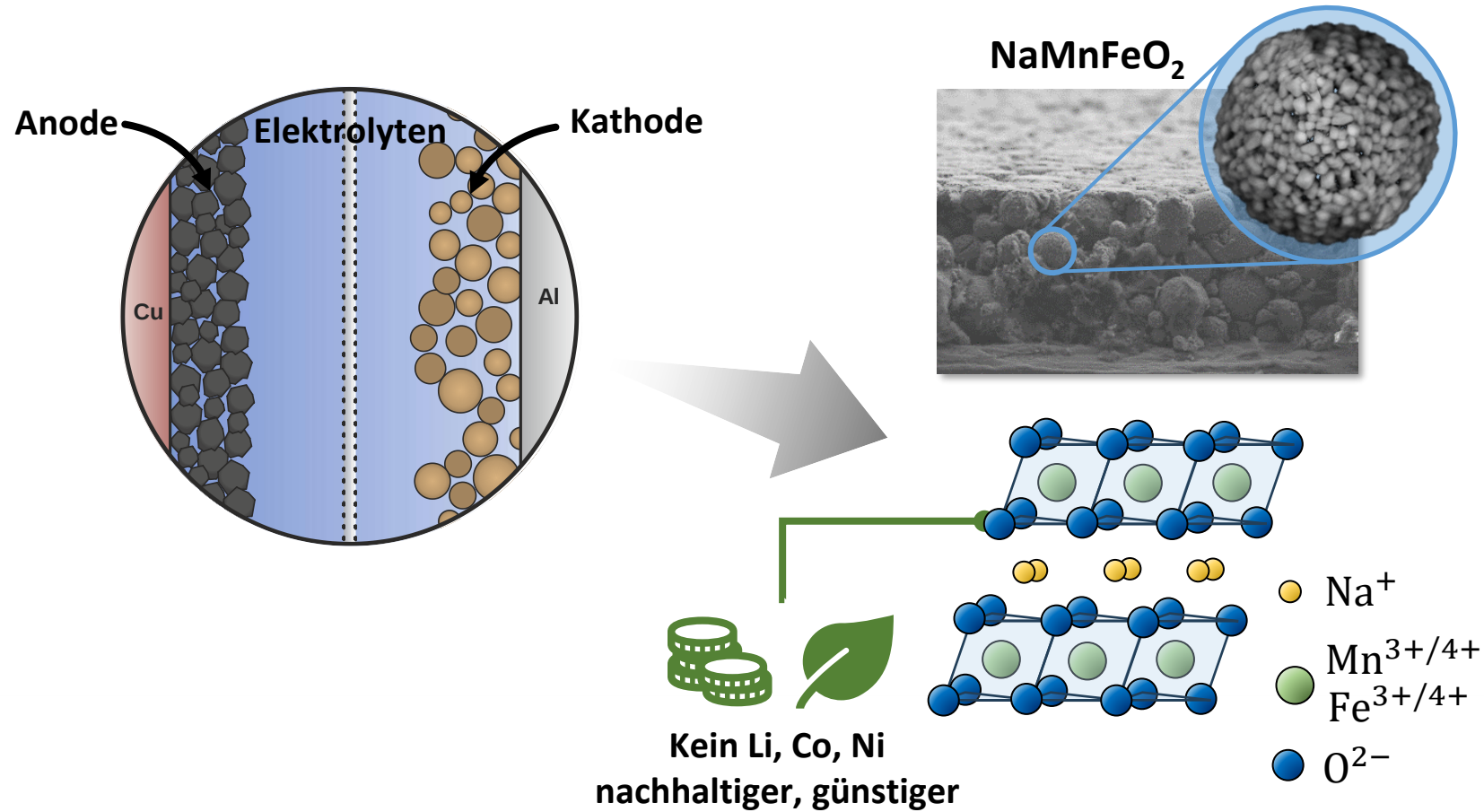


Wenig nachhaltig
teuer

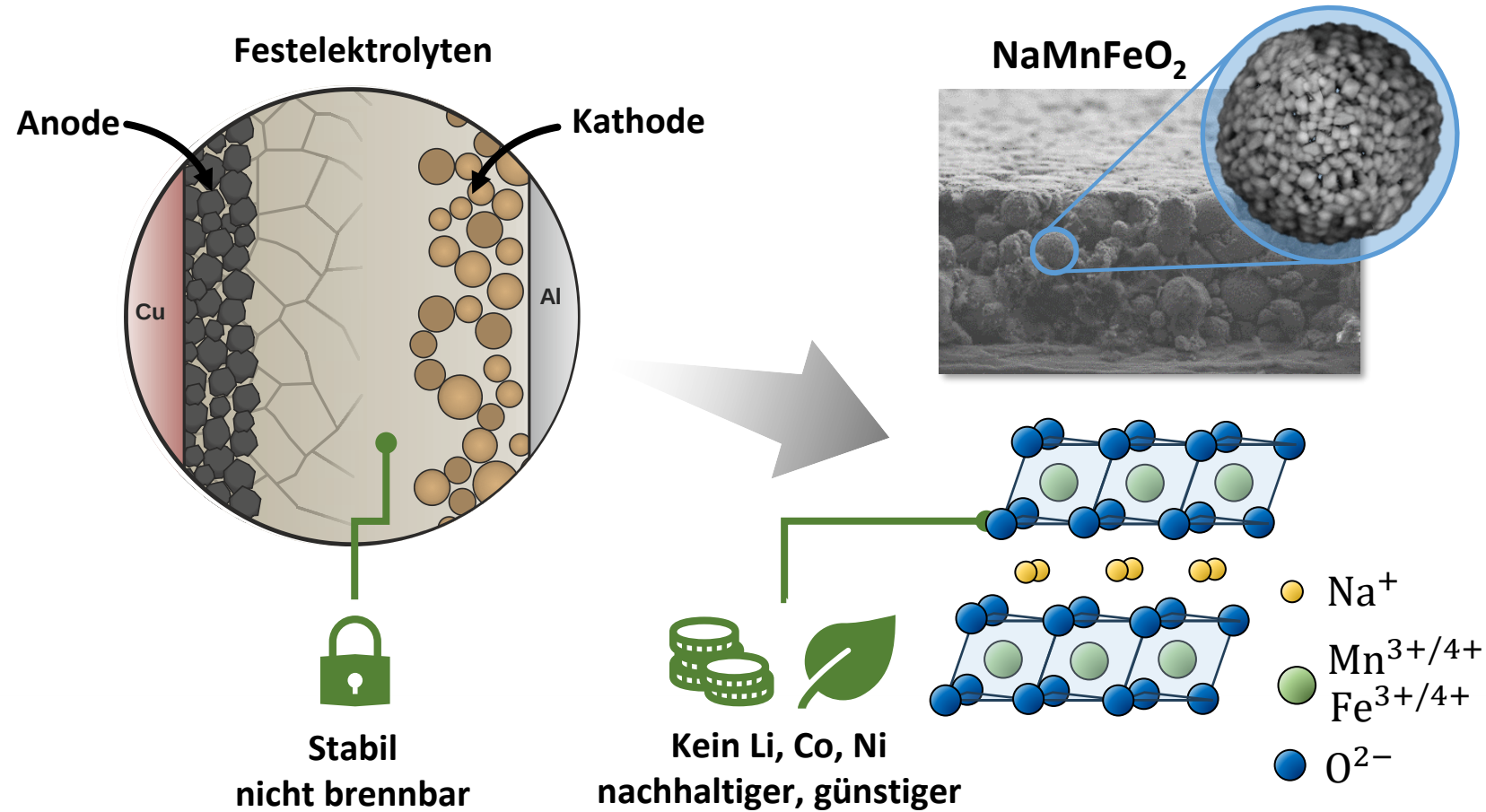


● Li^+
● $\text{Co}^{3+/4+}$
● O^{2-}

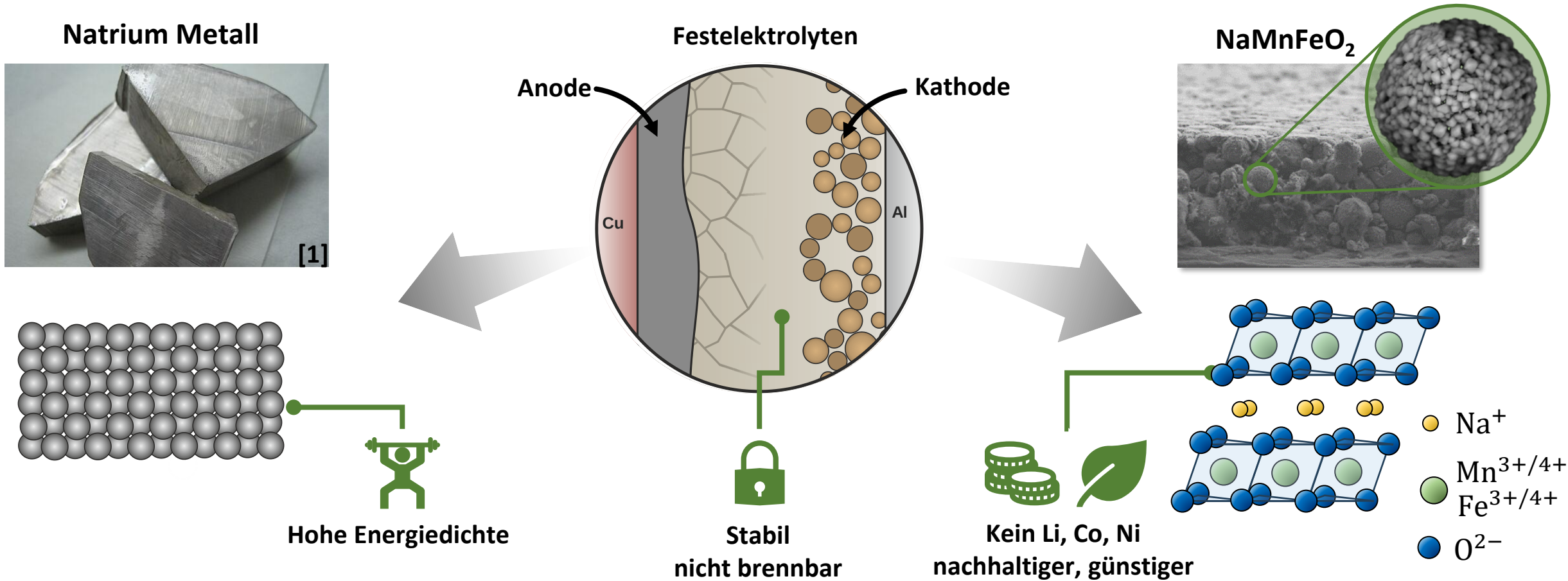
Wie können wir Batterien nachhaltiger gestalten?



Wie können wir Batterien sicherer machen?



Wie steigern wir die Energiedichte von Batterien?



Wie steigern wir die Energiedichte von Batterien?

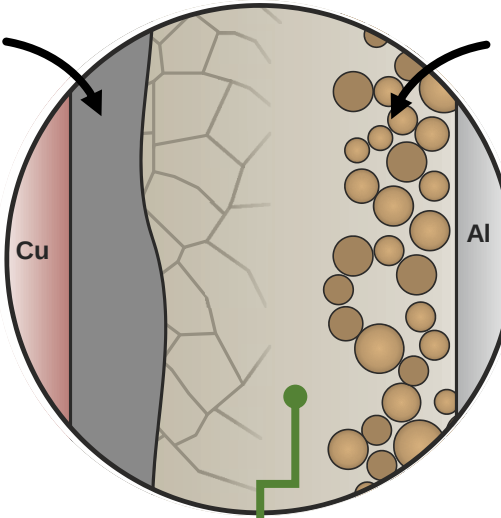
Natrium Metall



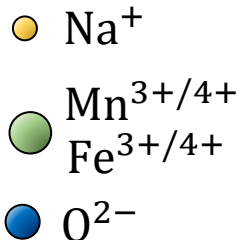
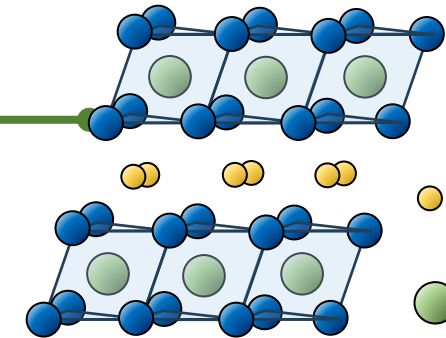
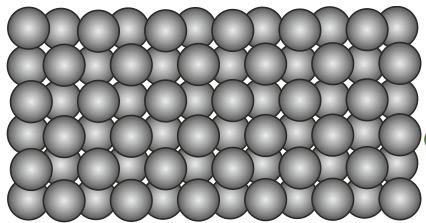
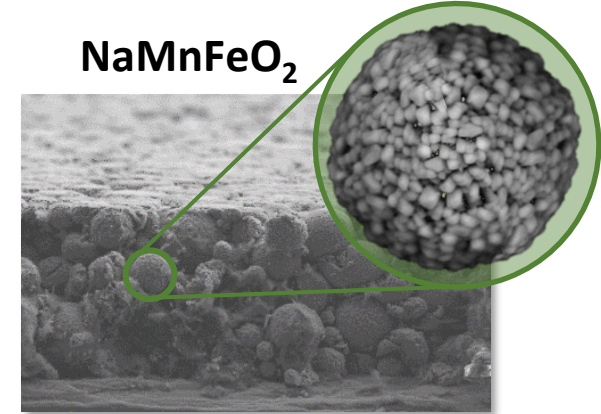
Festelektrolyten

Anode

Kathode



NaMnFeO_2



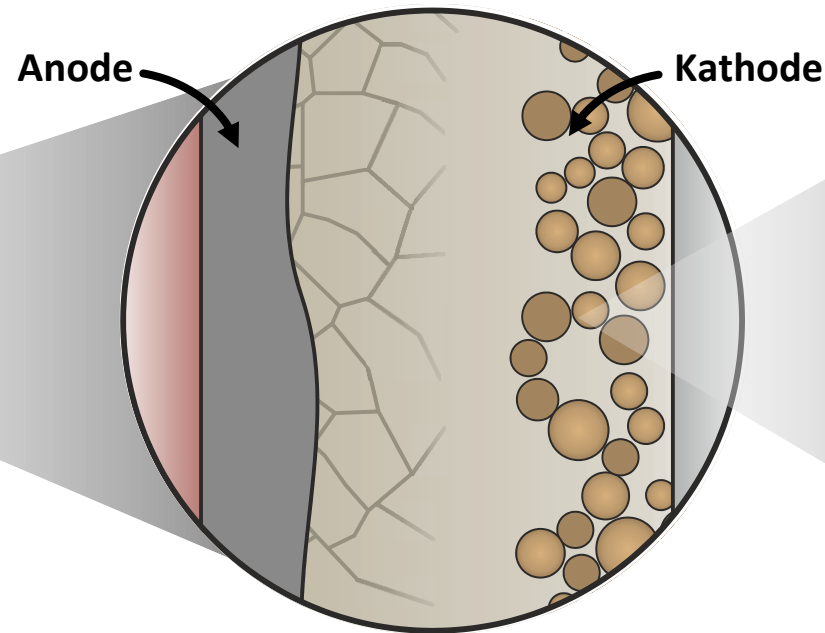
Ist eine solche Batterie überhaupt realisierbar!?

Advanced Material Science!!

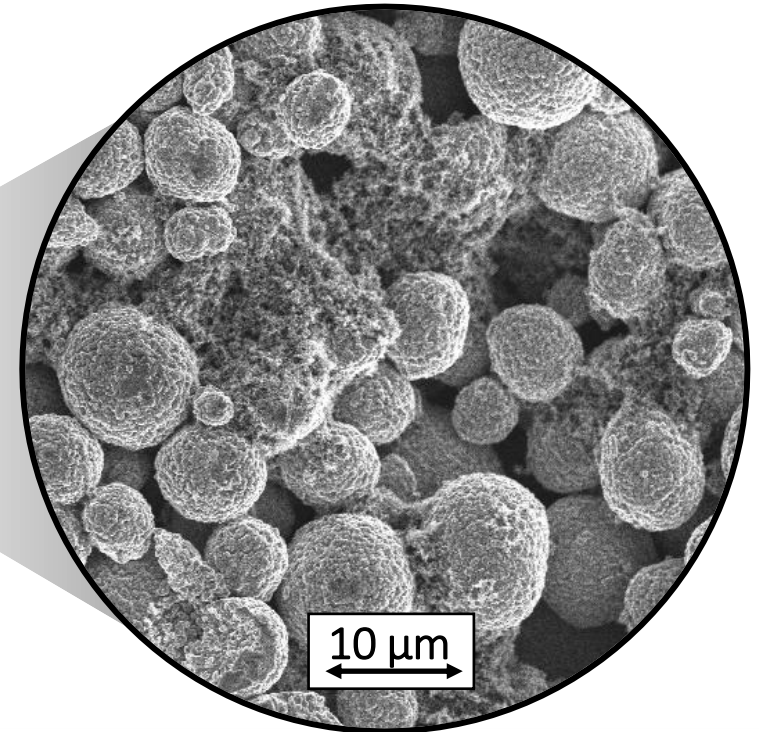
Welche Vorgänge laufen auf mikroskopischer Ebene ab?



Batteriezelle der JLU Gießen



Aufnahme Elektronenmikroskop

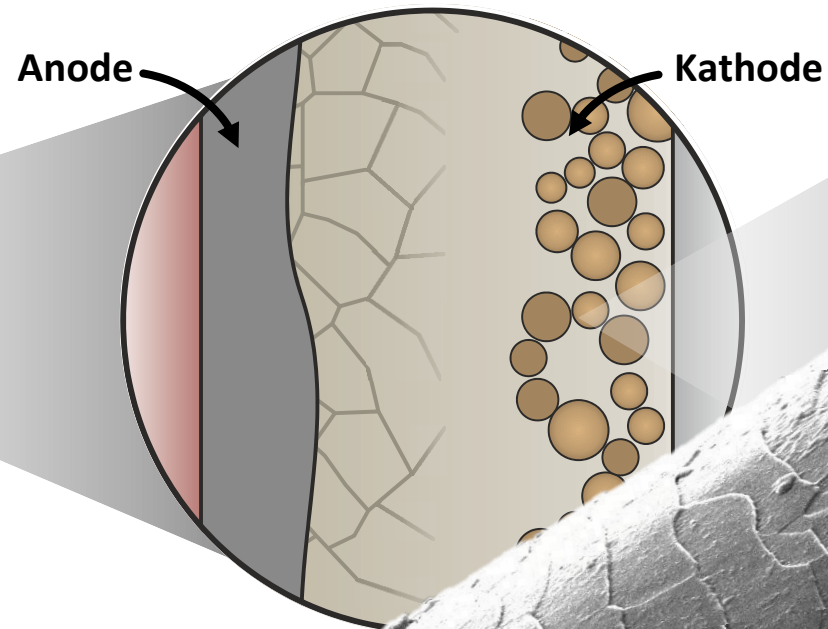


SEM Bild: Steffen Schröder

Welche Vorgänge laufen auf mikroskopischer Ebene ab?



Batteriezelle der JLU Gießen



Aufnahme Elektronenmikroskop

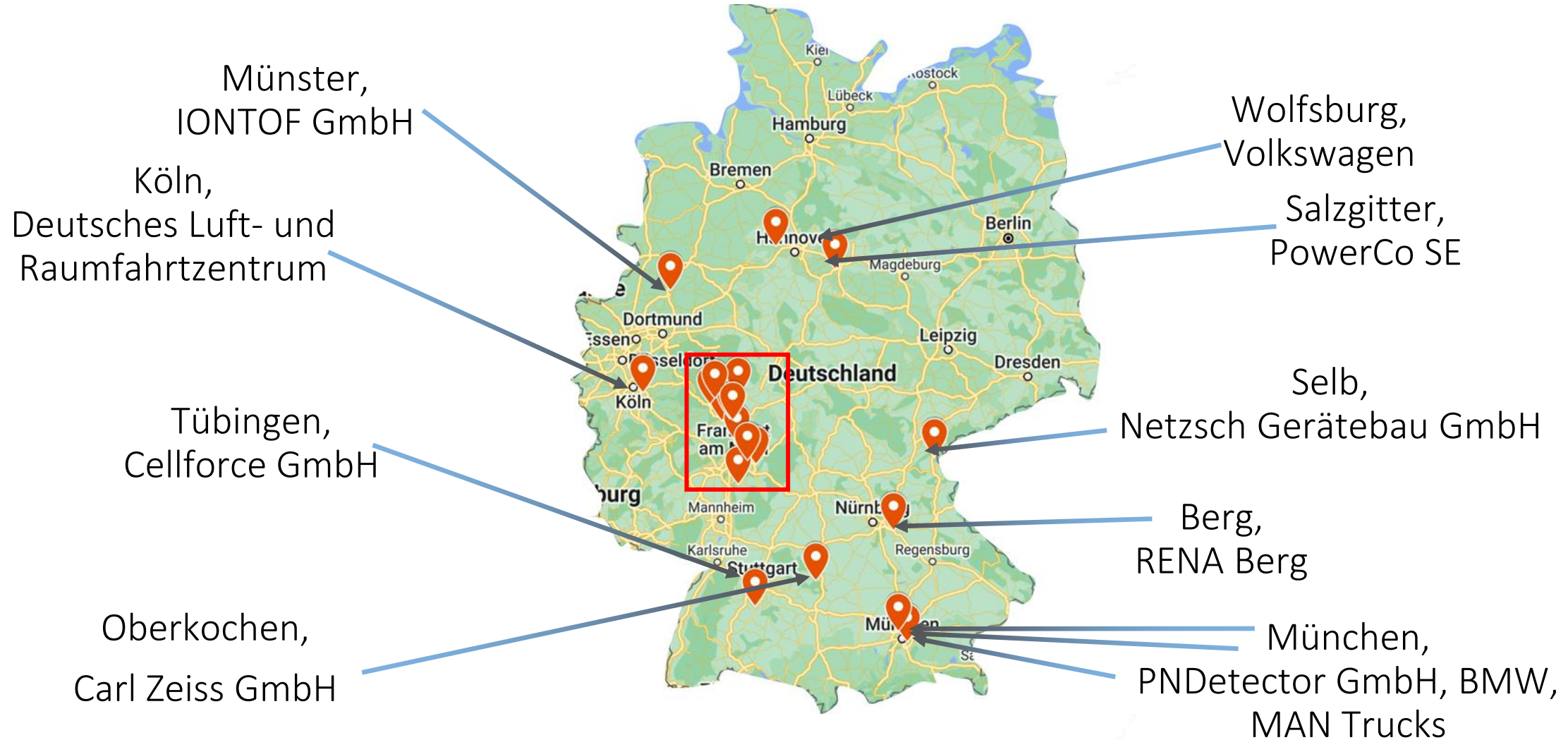


Steffen Schröder

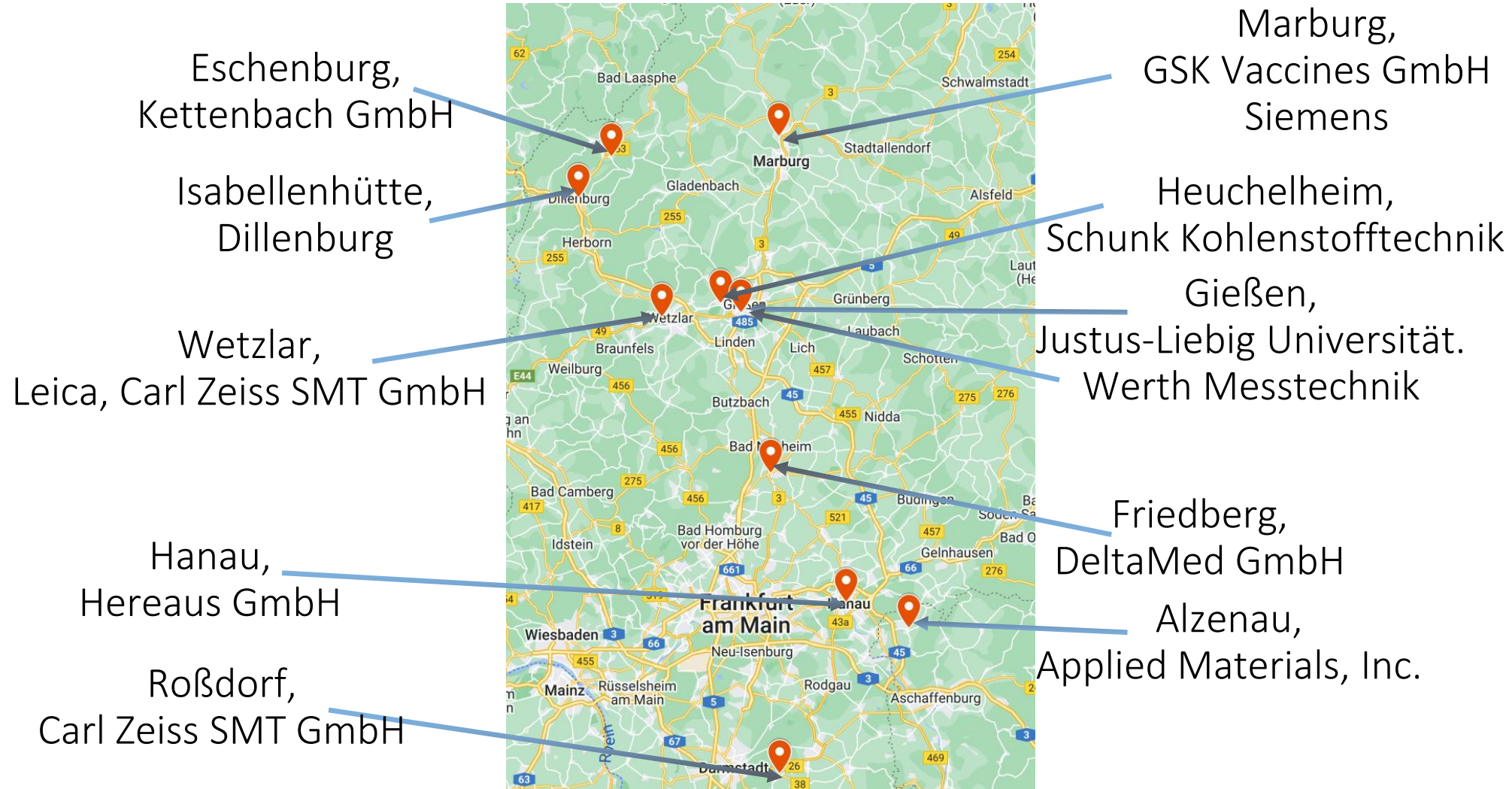
Und dann... ? Hervorragende Berufsaussichten



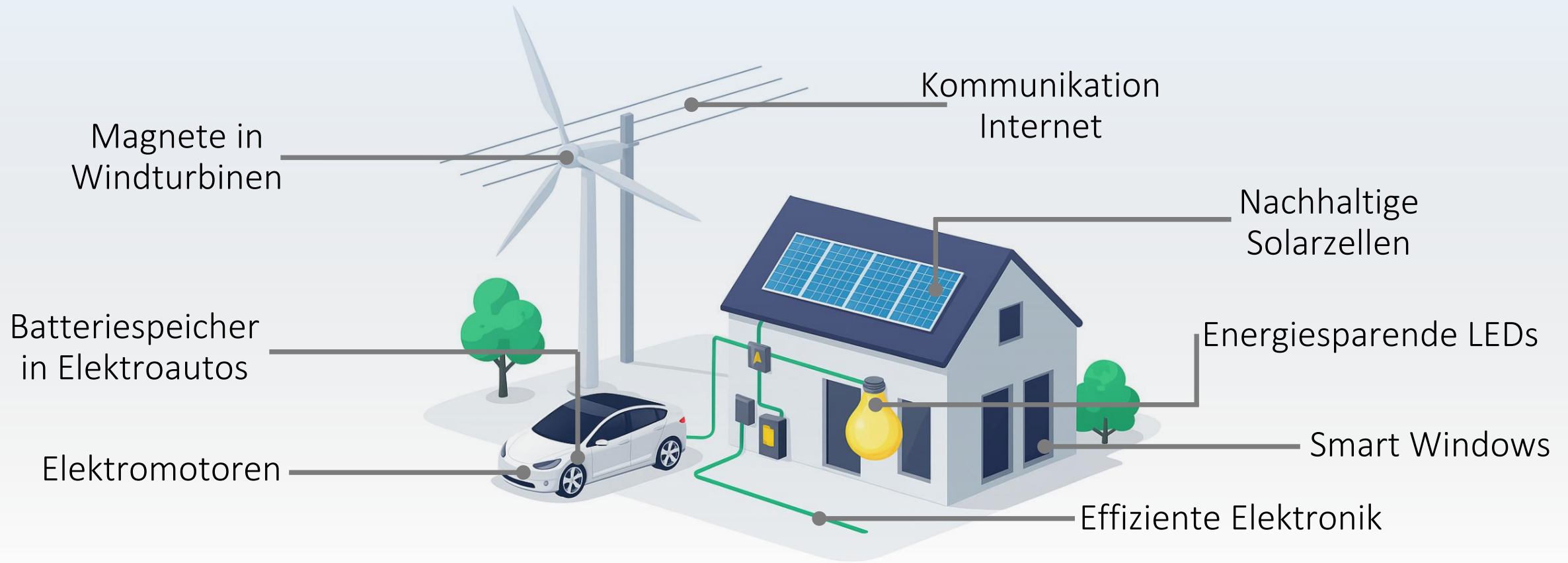
Und dann... ? Hervorragende Berufsaussichten



Und dann... ? Hervorragende Berufsaussichten







Basiert auf Adobe Stock #509981922

Advanced Materials an der JLU

Ein interdisziplinärer Studiengang
an der Schnittstelle zwischen Chemie und Physik

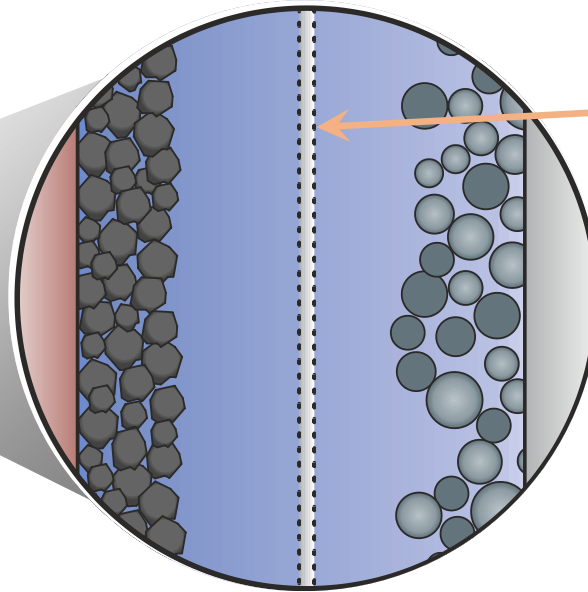
Besuch am Landgraf-Ludwig-Gymnasium am 12.03.2026

Dr. Joachim Sann

Welche Reaktionen laufen in der Batterie ab?



Batteriezelle der JLU Gießen



Entladeprozess

