

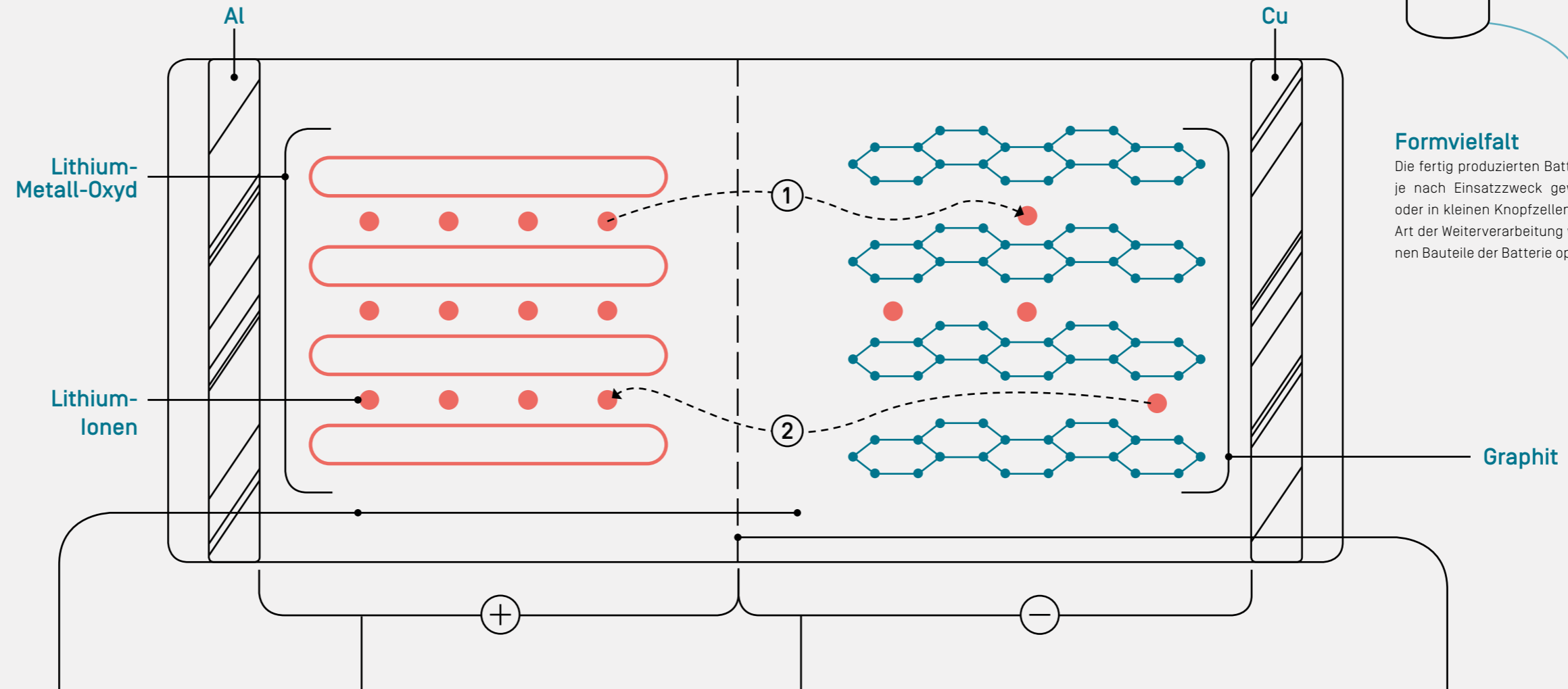
Schichten, die die Welt bedeuten

Ob Elektroauto, Smartphone oder Laptop: Meistens sind es **Lithium-Ionen-Akkus**, die den Strom liefern. Um die maximale Leistung aus jedem Akku herauszukitzeln, erforscht die SGL Carbon die Wechselwirkungen aller Komponenten – und bietet für jedes Anwendungsfeld hochwertiges und passgenaues Graphitanodenmaterial an.

Lithium-Ionen-Batterien funktionieren nach einem einfachen Prinzip: Lithium-Ionen wandern beim Laden ① von ihrem „Zuhause“, der auf Lithium-Metall-Oxyd basierenden Kathode, zu ihrem „Ferienhaus“, der auf Graphit basierenden Anode. Beim Entladen ② der Batterie wandern sie wieder zurück und geben dabei Energie ab. Die „Straße“, auf der sich die Ionen bewegen, ist der Elektrolyt. Aber warum wandern die Ionen? Durch die angelegte Spannung entsteht an der Anode ein Elektronenüberschuss. Dieser lockt die positiv geladenen Lithium-Ionen an. Sobald sie an der Anode angekommen sind, nehmen sie die überschüssigen Elektronen auf und führen so ein neues Gleichgewicht herbei. Beim Entladen gibt die Anode Elektronen ab. Sie strömen über den äußeren Stromkreis zur Kathode. Dadurch wird die Energie wieder frei.

Lithium ist dabei für die Batterien das Material der Wahl, weil es das leichteste Metall im Periodensystem ist (es ist nur halb so schwer wie Wasser). Und weil es gleichzeitig besonders aktiv ist, wenn man es unter Strom setzt. Dadurch lässt sich die Zellspannung maximieren und das Gewicht der Batterie minimieren.

Die einzelnen Komponenten der Lithium-Ionen-Batterie wurden über die Jahre stetig verbessert. Dadurch hat sich unter anderem die Kapazität der Batterien deutlich erhöht. Während der erste kommerziell gängige säulenförmige Akkutyp (technisch „18650“ genannt) Anfang der Neunzigerjahre eine Kapazität von 1.200 Milliampere-stunden (mAh) besaß, schafft es die gleiche Batterie heute auf 3.400 mAh. Insgesamt 8.256 solcher Akkus ermöglichen beispielsweise im Tesla Model S 100 eine Reichweite von 450 bis 500 Kilometern. ◀



Elektrolyt

Die Batteriezelle ist mit einem Elektrolyten gefüllt. Er besteht aus einem Leitsalz und verschiedenen organischen Lösungsmitteln. Jede Änderung der Rezeptur des Elektrolyten beeinflusst alle anderen Komponenten der Batterie. Zudem kommt es für eine hohe Qualität darauf an, dass möglichst wenig Wasser im Elektrolyten verbleibt.

Kathode

Die Kathode besteht aus einer hauchdünnen Schicht Lithium-Metall-Oxyd mit Leitadditiven und Binder (einer Art Klebstoff), die auf eine Aluminiumfolie aufgetragen wird. Je gleichmäßiger und besser die chemische Zusammensetzung und die mechanischen Eigenschaften der Elektrode, desto höher die Qualität des Akkus.

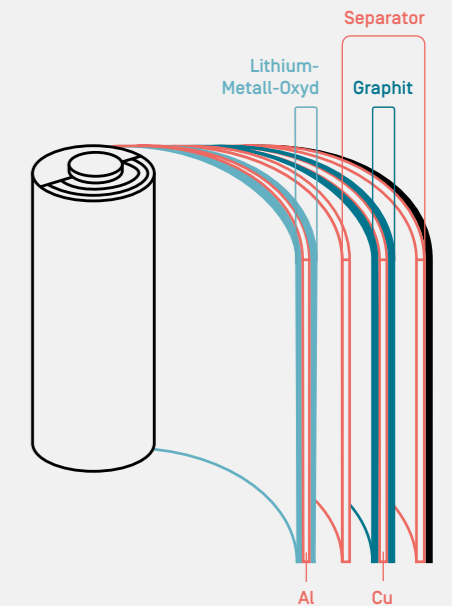
Anode

Das optimale Material für die Anode ist Graphit. Es wird zusammen mit Binder und in der Regel mit Leitadditiven auf eine Kupferfolie aufgetragen und zwingt die Lithium-Atome, sich in der Gitterstruktur des Materials einen festen Platz zu suchen. Das bringt die folgenden Vorteile: höhere Zyklenstabilität, bessere Performance beim schnellen Laden und höhere Qualitätskonsistenz

im Vergleich zu anderen Batterietypen wie etwa Blei-Akkus. Je reiner der Graphit, desto besser funktioniert dieser Mechanismus. Der synthetische Graphit erfüllt diese Aufgabe dank seiner optimierten und anpassbaren Eigenschaften besonders gut. Jahrelange Erfahrung der SGL Carbon in der Produktion sichert die gleichbleibende Qualität des Graphits.

Separator

Ein Separator trennt Kathode und Anode voneinander. Er verhindert einen Kurzschluss, muss aber gleichzeitig gerade so durchlässig sein, dass die winzigen Lithium-Ionen beim Laden und Entladen zwischen Anode und Kathode hin- und herwandern können. Meistens besteht der Separator aus einem Kunststoffgemisch.



Formvielfalt

Die fertig produzierten Batteriezellen werden je nach Einsatzzweck gewickelt, gestapelt oder in kleinen Knopfzellen verbaut. Für jede Art der Weiterverarbeitung werden die einzelnen Bauteile der Batterie optimiert.