

# Innovation

CHEMIE PHARMA 07 | SEPTEMBER 2023

NACHHALTIGKEIT | MANAGEMENT | PRODUKTION | FORSCHUNG

## CHEMIE

**14** | Netto-Null in der  
Chemieindustrie

## PHARMA

**16** | Rettung der  
Pfeilschwanzkrebse

## LIFE SCIENCE

**18** | Künstliche,  
personalisierte Haut

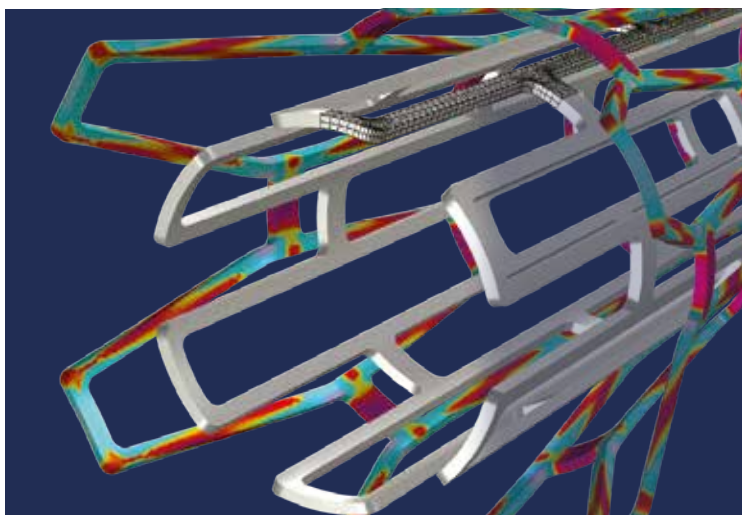
## PRODUKTION

**20** | Mobile  
Messtechnik

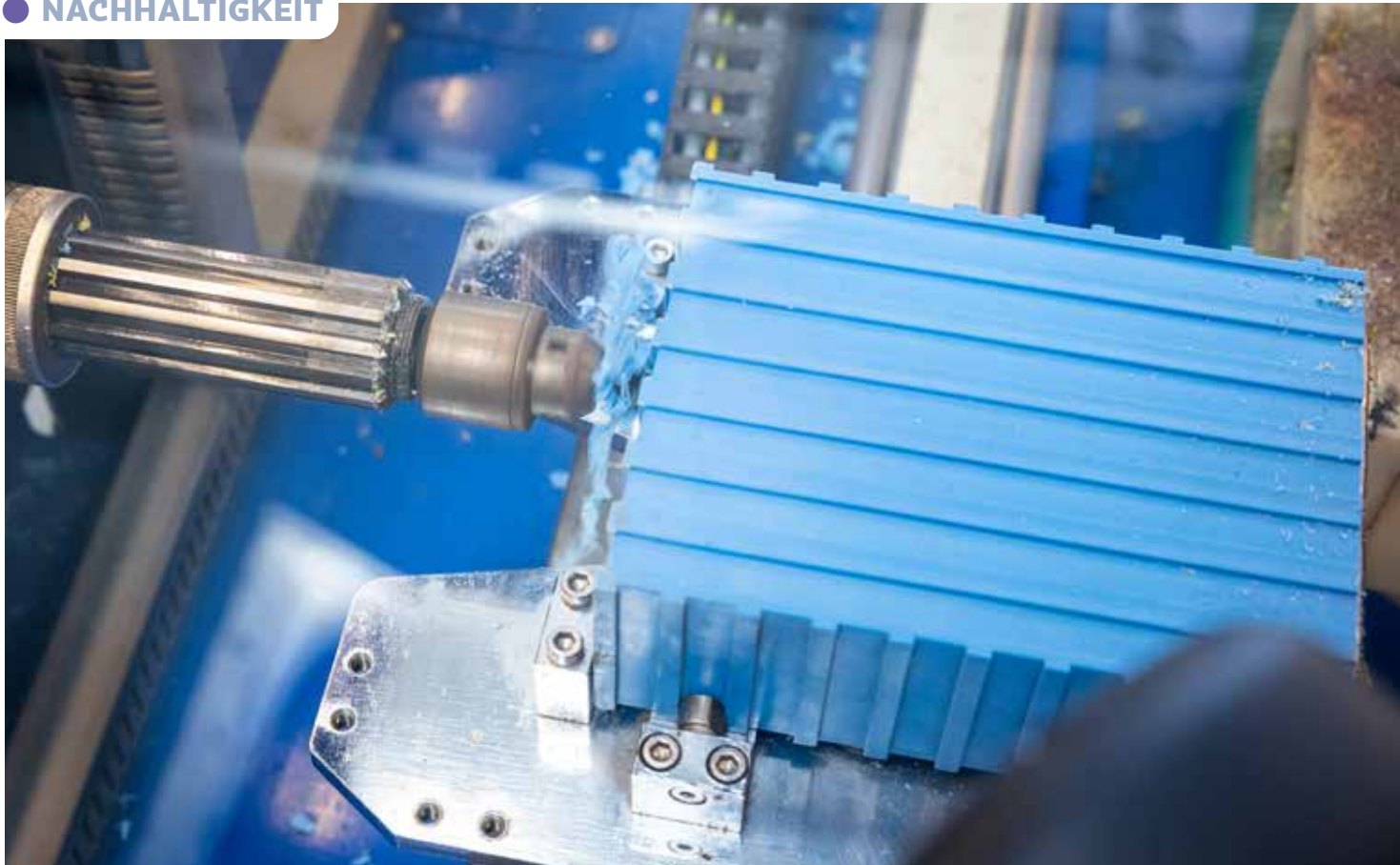


CircuBAT

Nachhaltigere Elektromobilität



Übernehmen Sie die Führung bei der  
Entwicklung von medizinischen Geräten  
mit COMSOL Multiphysics®  
[comsol.de/offers/medizintechnik-innovation](https://comsol.de/offers/medizintechnik-innovation)



Bei Kyburz wird die Zelle geöffnet INNOUISSE

# Batterien in den Kreislauf bringen

Verbesserung der Nachhaltigkeit von Elektrofahrzeugbatterien in allen Phasen ihres Lebenszyklus. Dieser Herausforderung stellen sich die Partner des von Innosuisse unterstützten Flaggschiffprojekts CircuBAT. Ziel ist es, den ökologischen Fussabdruck von Lithium-Ionen (Li-Ion)-Autobatterien über ihre gesamte Lebensdauer hinweg zu verringern. Zu diesem Zweck soll ein Kreislaufgeschäftsmodell entwickelt werden.

## ► JOHANNE STETTLER

Der Anteil der Elektrofahrzeuge bei den verkauften Neuwagen hat in den letzten Jahren zugenommen, ein Trend, der sich voraussichtlich fortsetzen wird. Die Schweiz beabsichtigt, sich den Zielen der Europäischen Union anzugleichen, die beschlossen hat, den Verkauf von Benzinfahrzeugen ab 2035 zu verbieten. Um diese Frist einzuhalten, müssen zahlreiche Herausforderungen bewältigt werden, insbesondere im Hinblick auf Nachhaltigkeit. «Die Lithium-Ionen-Batterien sind noch nicht nachhaltig. Ihre Produktion ist immer noch von Rohstoffen abhängig, von denen einige als kritisch eingestuft werden und deren Gewinnung problematisch ist», so Professor Andrea Vezzini von der Berner Fachhochschule, der das Projekt CircuBAT leitet.

### Die Lebenszyklusphasen einer Batterie

Das Flaggschiffprojekt CircuBAT bringt 31 Partner aus der Schweizer Industrie und Wissenschaft zusammen. Jeder Partner arbeitet an einem eigenen Teilprojekt. Ziel ist es, jede Stufe der Wertschöpfungs-

ungskette einer Batterie zu optimieren – von der Entwicklung reparierbarer Modelle und deren effizienterer Verwaltung bis hin zum Ausbau und zur Wiederverwendung der Komponenten.

Bevor eine Batterie recycelt werden kann, muss sie in ihre Einzelteile zerlegt werden. «Ziel ist es, die Komponenten zu trennen, um an die Bestandteile heranzukommen, ohne sie zu zerstören», erklärt Christian Ochsenbein, Leiter des Swiss Battery Technology Center. «Derzeit wird dieser Prozess noch von Hand durchgeführt, was sehr arbeitsintensiv, zeitaufwendig und gefährlich ist. Wir arbeiten daher an der Entwicklung von Automatisierungsmethoden mit Hilfe von Robotern.» Dieser Schritt im Rahmen des Projekts soll den Herstellern auch helfen, Batterien zu bauen, die in Bezug auf Reparatur und Ausbau optimiert sind.

Die derzeitigen Recyclingverfahren sind energieintensiv, und mit ihrer Hilfe kann nur ein kleiner Teil der in einer Batterie enthaltenen Materialien zurückgewonnen werden. Ein weiterer Schritt im Rahmen des Projekts ist die Verbesserung des Verfahrens zur Rückgewinnung von Materialien. «Wir öffnen die



Ein Kyburz-Mitarbeiter überwacht die Öffnung der Zellen und die Entnahme ihrer Hauptbestandteile

INNOSUISSE



Gut vor Gefahrstoffen geschützt trainiert dieses Team einen Roboter für die Zerlegung von Batterien

INNOSUISSE

Batteriezellen, um die Hauptbestandteile zu gewinnen. Die aktiven Materialien der Batterie werden dann in einem Wasserbad getrennt. Das bedeutet, dass Materialien wie Kupfer, Aluminium und das entsprechende aktive Material, das Lithium, Mangan, Nickel, Grafit und Kobalt enthält, zurückgewonnen und entweder weiterverkauft oder zur Herstellung neuer Batterien verwendet werden kann», erklärt Olivier Groux, Leiter der Abteilung Batterie-Recycling bei Kyburz. Dieses Verfahren wird in enger Zusammenarbeit mit der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt Empa entwickelt, wo sich die Forschenden mit Reinigung und Materialregenerierung beschäftigen. «Unser Ziel ist es, aktive Materialpartikel, darunter Metalloxide und Grafit, zurückzugewinnen und ihnen ihre ursprüngliche Struktur wiederzugeben. So wollen wir sicherstellen,

dass hochwertige Materialien für die Herstellung neuer Batterien wiederverwendet werden», fügt Dr. Nora Bartolomé, Forscherin an der Empa, hinzu.

Autobatterien haben in ihrem ersten Leben derzeit eine durchschnittliche Lebensdauer von etwa zehn Jahren. Diese Batterien haben oft eine Restspeicherkapazität von 80 Prozent ihrer Anfangskapazität und können daher noch viele Jahre lang als Speicherbatterien im Stromnetz verwendet werden, zum Beispiel für Solar- oder Wasserkraft. «Wir entwickeln daher ein Batteriealterungsmodell, das es ermöglicht, schnell und kostenbewusst zu entscheiden, ob und wann eine Batterie aus der Erstnutzung genommen und in die Zweitnutzung übergeführt oder sofort recycelt werden soll», erklärt Andrea Vezzini. Die Daten aus diesem Prozess werden analysiert und verwendet, um Modelle zur Beschreibung der Batteriealterung auf der Grundlage von Big Data und maschinellem Lernen zu entwickeln.



Entnahme einer ausgedienten E-Bike-Batterie

INNOSUISSE

### Auf dem Weg zu mehr Nachhaltigkeit

«Das Projekt CircuBAT ist einzigartig in seinem systemischen Innovationsansatz. Unser Ziel ist es, optimierte Lösungen für den Schweizer Markt zu finden und dabei die internationalen Entwicklungen zu berücksichtigen», erklärt Vezzini. Die Forschung begann im Jahr 2022 und macht gute Fortschritte. «Wir haben auf dem Gelände des Swiss Bike Park unsere erste Demonstrationsinstallation eines Second-Life-Speichersystems errichtet. Dabei haben wir einen zehn Jahre alten Elektro-Lkw überholt, um das Verhalten seiner Batterien über ihre typische Lebensdauer hinaus zu untersuchen. Die einzelnen Etappen und die Arbeit aller Projektpartner sollen es langfristig ermöglichen, ein komplettes System zur Verwertung gebrauchter Batterien zu entwickeln und damit die Elektromobilität nachhaltiger zu gestalten.»



Johanne Stettler

Kommunikationsspezialistin bei Innosuisse