

1 CryoSol^{plus} in einer Petrischale.

BATTERIETEMPERIERUNG FÜR OPTIMIERTE ELEKTROMOBILITÄT

Fraunhofer Systemforschung Elektromobilität

Batterie und Range Extender

Sprecher:

Dr.-Ing. Alexander Olowinsky

Kontakt:

Dr.-Ing. Clemens Pollerberg
Fraunhofer UMSICHT

Telefon +49 208 8598-1418

Telefax +49 208 8598-1423

clemens.pollerberg@umsicht.fraunhofer.de

www.elektromobilitaet.fraunhofer.de/coolmoba

Werden Traktionsbatterien in Elektrofahrzeugen angemessen gekühlt, ermöglicht dies eine optimale Energieausnutzung. Das erhöht die Lebensdauer und den Nutzwert der Batterien.

Kühlen ohne Elektrizität

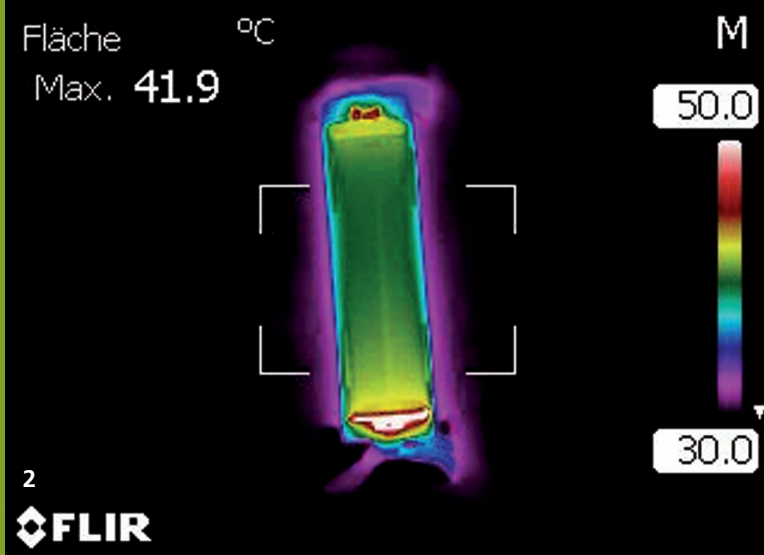
Zur Kühlung wird nicht – wie üblich – Elektrizität genutzt. Gekühlt wird mit dem Phasenwechselfluid CryoSol^{plus}. Verglichen mit Wasser weist es eine 2 bis 3-fach höhere Wärmekapazität auf und speichert mehr thermische Energie. Dadurch kann passives Kühlen flexibler zur Batteriekühlung genutzt werden.

CryoSol^{plus} ist ein hybrider Wärmeträger auf Basis von in Wasser dispergiertem Phasenwechselmaterial (engl. Phase Change Material - PCM).

Es vereint die positiven Eigenschaften von PCM und Wasser: die Schmelzwärme des PCM beim Phasenwechsel, sowie die gute Wärmeübertragungsleistung und die Fließeigenschaften des Wassers.

Während des Fahrbetriebs nimmt CryoSol^{plus} die Abwärme aus den Batteriezellen auf und dient als thermischer Energiespeicher. Die Kühlung der Batterie erfolgt passiv, das heißt mittels Umgebungsluft – soweit die Umgebungsbedingungen dies zulassen – oder, falls nötig, aktiv mit Hilfe der Fahrzeugklimatisierung.

Die thermische Energiespeicherung mit CryoSol^{plus} verzögert zudem das Auskühlen der Batterie bei niedrigen Umgebungstemperaturen, so dass Kaltstarts vermieden werden.



Stand der Technik

Beim Be- und Entladen von Batterien wird aufgrund elektrochemischer Prozesse in der Batteriezelle Energie in Form von Wärme frei. Wird diese Wärme nicht abgeführt, steigt die Temperatur in der Batteriezelle und diese verliert beim Überschreiten einer kritischen Temperatur dauerhaft an Kapazität. Auch ein starkes Auskühlen der Batteriezellen, beispielsweise im Winter, ist unerwünscht, da Batterieleistung und Kapazität dadurch temporär stark reduziert werden.

Die notwendige Kühlung von Traktionsbatterien für Elektrofahrzeuge wurde in der Fachwelt erkannt. Derzeit sind verschiedene Lösungsansätze in der Entwicklung. Bislang werden überwiegend Kühlkonzepte, welche zur Kälterzeugung Elektrizität benötigen, untersucht. Die benötigte elektrische Energie wird der Traktionsbatterie entnommen und die Reichweite des Fahrzeugs somit eingeschränkt. Bei niedrigen Außentemperaturen soll mit elektrischen Heizelementen die Traktionsbatterie erwärmt werden.

Ein neuer, vielversprechender Ansatz nutzt einen thermischen Energiespeicher zur Temperierung von Traktionsbatterien. Dies ermöglicht es, je nach Außentemperatur, Wärmelasten zunächst aufzunehmen, um sie dann bei günstigen Umgebungsbedingungen an die Umgebung abzuführen, oder zu einem späteren Zeitpunkt die Auskühlung der Traktionsbatterie zu verhindern. Elektrische Energie wird so eingespart und die Reichweite des Fahrzeugs erhöht.

Technologiebeschreibung

In Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer ILT wurden mit CryoSol^{plus} gefüllte Batteriepacks entwickelt, welche die Batteriezellen aufnehmen. Diese Batteriepacks werden zu einer Traktionsbatterie zusammengeschaltet und per Luftkühlung gekühlt.

Während des Fahrbetriebs nimmt CryoSol^{plus} die Wärme aus den Batteriezellen auf. Gleichzeitig kühlt die Umgebungsluft das CryoSol^{plus} sowie die Batteriezellen, soweit die Betriebssituation dies zulässt. Kann mit der Umgebungsluft die Batterie nicht ausreichend gekühlt werden, fungiert CryoSol^{plus} zunächst als Wärmespeichermedium, bevor klimatisierte Luft aus der Fahrgastkabine zur Batteriekühlung genutzt werden muss. Dies reduziert den Bedarf an Elektrizität zur Kühlung der Batterie auf ein Minimum.

Im Winter hingegen verzögert CryoSol^{plus} das Auskühlen der Batterie, so dass sich auch nach längerer Standzeit des Fahrzeugs die Batterie beim Startvorgang nahe ihrer Betriebstemperatur befindet.

Unser Angebot

- Entwicklung eines Kühlkonzeptes, das individuell der Batterie angepasst wird
- Optimale Batterietemperierung für eine lange Lebensdauer
- Betriebstests und Charakterisierung des Konzeptes mit Hilfe vorhandener Versuchsstände
- Leistungs- und Lebensdaueroptimierung
- Reichweitenmaximierung von Elektrofahrzeugen
- Minimierung der Sicherheitsrisiken