

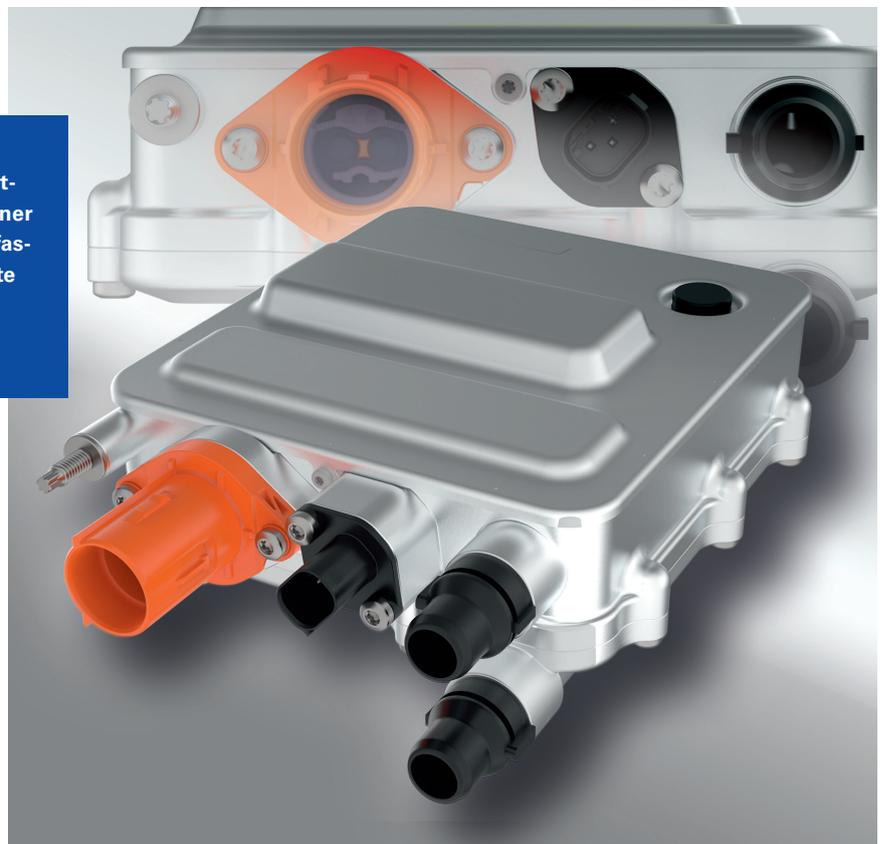


# Hochvolt-Kühlmittelzuheizer für effizientes Thermomanagement bei Elektrofahrzeugen

BorgWarner bietet Herstellern für Hybrid- und Elektrofahrzeuge eine intelligente und zuverlässige Heizlösung, die die hohen Standards in Bezug auf Effizienz, Komfort und Sicherheit erfüllt.

Mit seinen Hochvolt-Kühlmittelzuheizern liefert BorgWarner Fahrzeugherstellern ein umfassendes Portfolio für effiziente Heizkonzepte.

© BorgWarner

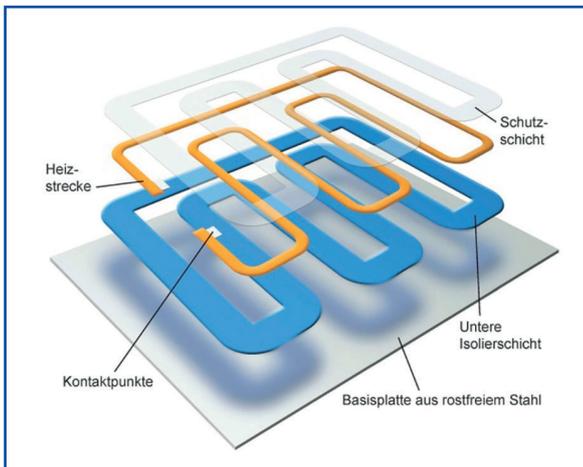


**B**ei modernen Elektro- und Hybridfahrzeugen sind für das Thermomanagement innovative Lösungen gefragt, die die kompletten Prozesse rund um Lithium-Ionen-Akkus überwachen. Das betrifft Zellspannungen, Lade- und Entladezyklen sowie Ein- und Ausgangsströme und auch die Temperatur des Antriebs. Diese Wärme-Management-Lö-

sungen müssen bei der Temperierung von Innenraum und Batterie ohne die Abwärme eines Verbrenners auskommen und zusätzlich energieeffizient sein, um keinen negativen Einfluss auf Effizienz, Reichweite und Beschleunigung der Fahrzeuge zu haben.

Mit seinen Hochvolt-Kühlmittelzuheizern (HVCH) liefert BorgWarner Fahr-

zeugherstellern ein umfassendes Portfolio für effiziente Heizkonzepte. Die intelligenten Wärme-Management-Komponenten halten die Betriebstemperaturen im richtigen Bereich und sorgen für eine gleichmäßige Wärmeverteilung im Akkupaket. Sie gewährleisten außerdem eine verbesserte batteriebetriebene Reichweite und erzielen gleich-



**BorgWarners HVCH-Heizlösung basiert auf langlebigen Dickschicht-Heizelementen mit einem Träger aus Edelstahl, der die dielektrischen Schichten und die Heizwiderstände trägt.**

© BorgWarner



## 15. TAGUNG

### DIAGNOSE IN MECHATRONISCHEN FAHRZEUGSYSTEMEN

**Predictive Maintenance,  
Remote Diagnose,  
KI / Maschinelles Lernen,  
Standardisierung**

**17. und 18. Mai 2022  
in Dresden**

**Professur  
Fahrzeugmechatronik**

**Prof. Dr.-Ing. B. Bäker,  
Dipl.-Ing. A. Unger**

<https://diagnose-tagung.de>



zeitig – ungeachtet der Außentemperaturen – zügig ein angenehmes Klima für Fahrer und Passagiere im Fahrzeuginnenraum.

### Temperatur unter Kontrolle

Damit Lithium-Ionen-Batterien mit Flüssigelektrolyt – die zurzeit vorherrschende Batterietechnologie bei Elektrofahrzeugen – eine bessere spezifische Energie- und Leistungsdichte liefern, arbeiten Forscher weltweit an der Weiterentwicklung dieser Technologie. Haltbarkeit, Sicherheit und Recyclingmöglichkeiten sollen verbessert werden, um den wachsenden Anforderungen der Automobilindustrie an Wirtschaftlichkeit und Leistungsfähigkeit zu genügen.

Zu Modulen montierte und anschließend als Akkupaket verbundene Lithium-Ionen-Zellen sind kundenspezifisch auf den jeweils speziellen Energiebedarf zugeschnitten und fungieren als Energiespeichersystem (Energy Storage System, ESS) für Hybrid- und Elektrofahrzeuge. Die chemischen Reaktionen in einer solchen Batterie bei Beschleunigungs- oder Bremsvorgängen und anderen Aktivitäten des Fahrzeugs erzeugen, auch in Abhängigkeit von Energiebedarf und äußeren Witterungsbedingungen, Hitze; sie haben daher einen großen Einfluss auf die Temperatur. Ein Batterie-Management-System (BMS) steuert und kontrolliert die Betriebstemperatur des Akkus. Auch alle anderen Batteriefunktionen wie Laden und Entladen, Überwachung und Ausgleich der Zellspannung sowie Akkuschutz und Fehlerdiagnose werden vom BMS gesteuert. Um den optimalen Be-

triebstemperaturbereich des Akkupakets aufrechtzuerhalten, kommt ein effizienter Heiz- und Kühlkreislauf innerhalb des BMS mit Ausgleichsbehälter, Kühlmittelpumpe und -kühler sowie Zuheizung zum Einsatz. Das Batterie-Management-System gewährleistet damit den sicheren, zuverlässigen Betrieb der Lithium-Ionen-Batterien und trägt zu deren Langlebigkeit bei.

BorgWarner bietet in seinem Sortiment im Bereich Thermomanagement für Hybrid- und Elektrofahrzeuge eine Reihe von Batterie- und Kabinenheizern. Ergänzend zu HV-Luftheizern mit einer von Abwärme unabhängigen Zwei-Zonen-Kabinenfunktion ist der HVCH die aktuelle Ergänzung des Portfolios, die zur thermischen Konditionierung von Akkus und Brennstoffzellen, aber auch als Innenraumheizung genutzt werden kann.

### Hochvolt-Kühlmittelzuheizer (HVCH)

Der Hochvolt-Kühlmittelzuheizer wird in den Kühl-Heiz-Kreislauf integriert und von einer Pumpe angetrieben. Er ersetzt den Verbrennungsmotor als Wärmequelle und liefert bei Elektrofahrzeugen die Wärme für das Thermomanagement-System. Somit kann der unmittelbare Wärmebedarf des Akkupakets gemäß Anforderung durch das BMS abgedeckt und auch die Temperatur für den Fahrzeuginnenraum geregelt werden.

Das modular konstruierte System sorgt mit innovativer Technik dafür, dass die Temperaturverteilung zwischen den Akkupaketen und Zellen permanent gleichmäßig bleibt. Dadurch wird die

Batterieleistung deutlich optimiert. Seine niedrige thermische Masse und ein hoher Wirkungsgrad gewährleisten eine hohe thermische Leistungsdichte und schnelle Reaktionszeiten beim Aufheizen und Abkühlen. Gleichzeitig verbessern sich die Lebensdauer der Akkupakete und die Fahrzeugreichweite, weil die Batteriekonditionierung unterstützt wird.

### Effiziente Technologie mit robuster Konstruktion

Das Aluminium-Druckgussgehäuse des HVCH ist robust und widerstandsfähig gegen Temperaturschocks, Vibrationen, Schwingungen oder mechanische Belastungen. Zudem schirmt es gegen elektromagnetische Strahlung ab. Die Funktionsweise basiert auf Dickschicht-Heizelementen, sogenannten Thick Film Heating Elements (TFE), mit einer Lebensdauer von über 15.000 Stunden und hoher Leistungsdichte. Als Träger für die dielektrischen Schichten und Heizwiderstände dient ein Edelstahl- oder Aluminiumsubstrat. Dessen kompakte Abmessungen bieten viel Flexibilität bezüglich Größen und Formen.

Der Hochvolt-Kühlmittelzuheizer ist mit Leistungen von 3 bis 10 kW verfügbar. Eine 5-kW-Ausführung mit einer Eingangsspannung von 220 bis 470 V wiegt beispielsweise lediglich 1,85 kg bei Abmessungen von 207 x 151 x 80 mm und erreicht einen Wirkungsgrad von über 97 Prozent. Eine größere Version mit einem Gewicht zwischen 2 und 2,5 kg und Abmessungen von 288 x 151 x 80 mm mit 9 kW und einer Eingangsspannung von 270 bis 500 V hat eine Effizienz von über 98 Prozent.

### Schutz gegen Überhitzen

Bei der Produktentwicklung für den Hochvolt-Kühlmittelzuheizer stand die Sicherheit ebenfalls im Fokus. Die intelligente, nach den aktuellen Sicherheitsanforderungen (ISO 26262) ausgelegte Leistungselektronik beinhaltet ausgeklügelte Features, die zum Beispiel bewirken, dass unerwünschte thermische Effekte wie Überhitzen vermieden werden. Das System schaltet sich automatisch ab, sobald ein Fehler entdeckt wird.



**BorgWarners HVCH ist als Single-Plate-Ausführung verfügbar.** © BorgWarner



**Auch als Dual-Plate-Ausführung bietet BorgWarner den Hochvolt-Kühlmittelzuheizer an.** © BorgWarner

### OEMs bei der Entwicklung unterstützen

Ein zunehmendes Umweltbewusstsein, das mit immer strengeren gesetzlichen Regelungen bezüglich Nachhaltigkeit und Grenzwerten zum Emissionsschutz einhergeht, stellt Automobilhersteller weltweit vor komplexe Herausforderungen. Beim Thema Elektrifizierung und bei der Entwicklung von modernen Hybrid- und Elektrofahrzeugen stehen Effizienz und elektrische Reichweite im Fokus vieler Entwicklungsprojekte von OEMs. Auch im Bereich Thermomanagement gilt es Konzepte zu finden, die darin bestehen, Wärme zu dem Zeitpunkt und an dem Ort zur Verfügung zu stellen, wo sie am meisten gebraucht wird, wenn auf nutzbare Abwärme eines Verbrennungsmotors nicht zurückgegriffen werden kann. BorgWarner un-

terstützt die Automobilhersteller mit einem Portfolio an innovativen Hochvolt-Zuheizern, die zuverlässige Lösungen für Batteriekonditionierung und für komfortable Innenraumheizung unter allen Temperaturbedingungen bieten. Die hochentwickelte Technologie gewährleistet ebenso höhere Reichweiten für batteriebetriebene Fahrzeuge. Derzeit wird an der Entwicklung von noch leistungsfähigeren 800-V-Lösungen gearbeitet. ■

**BorgWarner**  
[www.borgwarner.com](http://www.borgwarner.com)



Dipl.-Ing. **Timo Stifel** ist Leiter Entwicklung für Hochvolt-Kühlmittelzuheizer im German Technical Center bei BorgWarner Emissions, Thermal & Turbo Systems in Ludwigsburg.