

DissBloks

Untersuchung der transienten Vorgänge in Kälteanlagen und deren Auswirkungen auf batteriebetriebene Fahrzeuge

Programm / Ausschreibung	FORPA, Forschungspartnerschaften NATS/Ö-Fonds, FORPA NFTE2018	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.10.2018	Projektende	31.12.2021
Zeitraum	2018 - 2021	Projektlaufzeit	39 Monate
Keywords	Transportkälte, brennbare Kältemittel, Kältekreisimulation		

Projektbeschreibung

Die steigenden Anforderungen zur Erreichung der Klimaziele bewirken, dass im Bereich der Kältetechnik der Einsatz von klimaschonenden Kältemitteln forciert wird. Dieser Wandel ist bei Haushaltsgeräten in Europa bereits vollzogen, die Mehrzahl der produzierten Anlagen wird mit R600a (Isobutan) betrieben.

Im Bereich der Transportkältetechnik kommen im Vergleich zu stationären Haushaltsgeräten zusätzliche Anforderung auf die entwickelnden Unternehmen zu. Während zum Beispiel die Menge an brennbaren Kältemittel für Haushaltsgeräte eindeutig geregelt ist, gibt es in der Transportkälte keine vergleichbaren Normen. Grundsätzlich muss jedoch eine Reduzierung der Kältemittelmenge angestrebt werden, um die Auswirkungen einer Leckage zu entschärfen. Die Reduzierung der Füllmenge hat jedoch Auswirkungen auf die Effizienz der Anlage und ihre Regelbarkeit. Berücksichtigt man dabei auch die zusätzlichen Anforderungen der mobilen Anwendung in Bezug auf Platz und Gewicht der Anlage, so ergibt sich ein komplexes Problemfeld mit gegenläufigen Optimierungszielen.

Das Problemfeld zwischen Füllmenge, Effizienz und Regelbarkeit der Anlage ist auch in der wissenschaftlichen Forschung ein aktuelles Thema, wie zahlreiche Publikationen innerhalb der letzten zehn Jahre unterstreichen. Diese konzentriert sich jedoch vor allem auf Haushaltsgeräte und gewerbliche Kälteanlagen, also in der Regel stationäre Kälteanlagen, und muss deshalb die zusätzlichen Anforderungen der mobilen Kälteerzeugung (Gewicht, Bauraum, limitierte Energiequelle, große Betriebsfenster) nicht berücksichtigen.

Das Promotionsvorhaben hat diese Erweiterung der aktuellen wissenschaftlichen Forschung um die zusätzlichen Anforderungen der mobilen Kältetechnik und die Entwicklung einer im aufgezeigten Problemfeld optimierten Kälteanlage als Aufgabenfeld. Der Fokus liegt dabei vor allem darin, transiente Phänomene des Kältekreises und deren Auswirkungen auf den Betrieb der Anlage sowie die Wechselwirkung der von ihnen beeinflussten Komponenten mit einem batterieelektrisch betriebenen Fahrzeug. Im Zuge des Promotionsvorhabens soll der Stand der Technik in diesem Bereich fundiert recherchiert und geeignete Modellierungsansätze definiert werden. Diese Ansätze sollen anschließend in ein detailliertes Modell überführt werden, welches die wesentlichen kritischen, transienten Phänomene darstellen kann. Dieses Modell soll mit Hilfe von experimentellen Daten, die in einer Klimakammer generiert werden, kalibriert werden, um im erweiterten Betriebsfenster möglichst genaue Ergebnisse zu erzielen. Zum Abschluss soll das Modell verwendet werden, um die eingangs aufgestellten Hypothesen zu beantworten und ein tieferes Verständnis der ablaufenden Phänomene generieren zu können. Aufbauend auf

dem Modell kann das Unternehmen zukunftsweisende Technologien in die Produktentwicklung einbeziehen, etwa modellprädiktive Regelalgorithmen.

Projektpartner

- PBX GmbH