

BRANDAUSWIRKUNGEN VON FAHRZEUGEN MIT ALTERNATIVEN ANTRIEBSSYSTEMEN

Die Auswirkungen von Bränden von batterieelektrisch betriebenen Fahrzeugen in einem Straßentunnel wurden auf Basis von Realbrandversuchen untersucht. Die Forschungsziele sind für Tunnelnutzer, die Einsatzkräfte und die Tunnelbetreiber von Relevanz

Problem

Die E-Mobilität wird derzeit als ein probates Mittel zur Reduktion der Treibhausgasemissionen des Sektors Verkehr angesehen. Die in diesen Fahrzeugen derzeit verwendeten Energiespeicher bauen stark auf eine Lithium-Ionen Technologie auf, die im Falle eines Brandereignisses ein gänzlich anderes Verhalten als herkömmliche Energieträger aufweist. Besonders kritisch ist dies in unterirdischen Verkehrsanlagen oder im Garagenbereich.

Im Rahmen des Forschungsprojektes BRAFA wurden nun die Auswirkungen von Bränden von batterieelektrisch betriebenen Fahrzeugen (BEV) auf die Sicherheit von Tunnelbenutzern und die Tunnelinfrastruktur untersucht sowie Methoden zur Bekämpfung von Bränden von BEV bewertet.

Gewählte Methodik

Ausgehend von einer intensiven Literaturstudie wurde der Status Quo beschrieben und die zu Projektbeginn vorliegenden Wissensdefizite dokumentiert. Dies ermöglichte ein gezieltes Forschungsprogramm aufzustellen und entsprechend abzuarbeiten. Basis dazu waren Realbrandversuche, die im österreichischen Tunnelsicherheitszentrum „Zentrum am Berg“ durchgeführt wurden. Zur Abschätzung der Auswirkungen von E-Bus Bränden erfolgten in Ermangelung adäquater Versuchsträger Berechnungen mit Hilfe validierter CFD Programme.



ABB 1. Brandversuch mit einem E-Fahrzeug, © TU Graz, Lunghammer

Facts:

- Initiative: VIF 2018
- Kurztitel: BRAFA
- Laufzeit: 06/2019 – 09/2021
- Forschungskonsortium:
 - [TU Graz – IVT](#) (P. Sturm, D. Fruhwirt)
 - [TU Graz – VSI](#) (S. Heindl)
 - [MU Leoben](#) – SE (R. Galler, R. Wenighofer, B. Reinwald)
 - [ÖBFV](#) (S. Krausbar)
 - [ILF Consulting Engineers](#) (B. Kohl, O. Heger)
- Kooperation mit FFG-Projekt BEVITUN (P. Fößleitner)
- Projektart: F&E Dienstleistung
- Gesamtkosten netto: 250.000 €
- Fachliche Begleitung:
 - [BMK](#) (S. Wiesholzer, S. Lopacinski)
 - [ASFINAG](#) (G. Rattei, K. Schinagl)

Kurzzusammenfassung

Ergebnisse

Die Hauptaussagen aus diesen Versuchen können wie folgt zusammengefasst werden:

- Die Wärmefreisetzungsrate erhöht sich gegenüber Bränden mit konventionellen Kraftstoffen geringfügig, bei einem Spontanbrand der gesamten Batterieeinheit ist mit einer merklich höheren Wärmefreisetzung zu rechnen.
- Betrachtet man die beim Brand freigesetzten Rauchgase, so wurden teilweise merklich erhöhte CO, HF und H₃PO₄ Konzentrationen festgestellt, wobei die thermisch bedingte Rauchgasschichtung dazu führte, dass sich die hoch konzentrierten Brandgase im Firstbereich des Tunnels befinden. Im Bereich unter 2 m über Fahrbahn wurden kritische Grenzwerte in der Regel eingehalten.
- In Bezug auf die Brandbekämpfung zeigte sich, dass Wasser aufgrund der großen Kühlwirkung weiterhin das probate Löschmittel darstellt. Alternative Löschmethoden wie z.B. Löschlanzen zur unmittelbaren Kühlung im Batteriegehäuse oder Löschdecken wurden untersucht.
- In Bezug auf die Bewertung des Risikos der Tunnelnutzer ergab sich, dass bei merklichen Anteilen von BEV im PKW- und Bussegment ein Anstieg des Gesamtrisikos im unteren Prozentbereich möglich ist, das alleinige Brandrisiko steigt stärker an.
- In Bezug auf die Struktur bzw. Materialien des Bauwerkes wurde festgestellt, dass Brände von BEV-PKW und -Bussen im Vergleich zu Bränden konventioneller Fahrzeuge zu keinem merklich anderen Schadensbild führen.

Schlussfolgerungen

Die im Rahmen des Projektes BRAFA durchgeführten Brandversuche brachten wertvolle Erkenntnisse, die merklich über das bestehende Wissen zur Thematik von Bränden an BEV hinausgehen. Aufgrund der Einbindung eines Fahrzeugherstellers und eines Entsorgungsunternehmens was es zudem möglich, merklich mehr Versuche an Batterien und vor allem an Gesamtfahrzeugen durchzuführen.

English Abstract

The project dealt with the effects of fires of battery-electric-vehicles (BEV). On basis of real fire tests in a tunnel, investigations concerning fire development, heat release rate, flue gases but also possibilities for fire-fighting were investigated. The results gained were used to assess the risk for tunnel users in case of an increased share of BEV in the vehicle fleet. In addition, the effects of BEV fires on the tunnel infrastructure, tunnel sensors but also on possible changes in the design procedure were assessed.

Impressum:

Bundesministerium für Klimaschutz

DI Dr. Johann Horvatiits
Abt. IV/ST 2 Technik und
Verkehrssicherheit
johann.horvatiits@bmk.gv.at

DI (FH) Andreas Blust
Abt. III/14 Mobilitäts- und
Verkehrstechnologien
andreas.blust@bmk.gv.at
www.bmk.gv.at

ÖBB-Infrastruktur AG

Dr. Thomas Petraschek
Stab Unternehmensentwicklung
Forschung & Entwicklung
thomas.petraschek@oebb.at
www.oebb.at

ASFINAG

Ing. DI (FH) Thomas Greiner, MSc MBA
Konzernsteuerung
Strategie Owner Innovation
thomas.greiner@asfinag.at
www.asfinag.at

Österreichische Forschungs-förderungsgesellschaft mbH

DI Dr. Christian Pecharda
Programtleitung Mobilität
Sensengasse 1, 1090 Wien
christian.pecharda@ffg.at
www.ffg.at

September, 2021