



ERKENNTNISSE AUS DEM PROJEKT SUVEREN – Auswirkungen auf die e-Bus Branche

LUKAS FAST

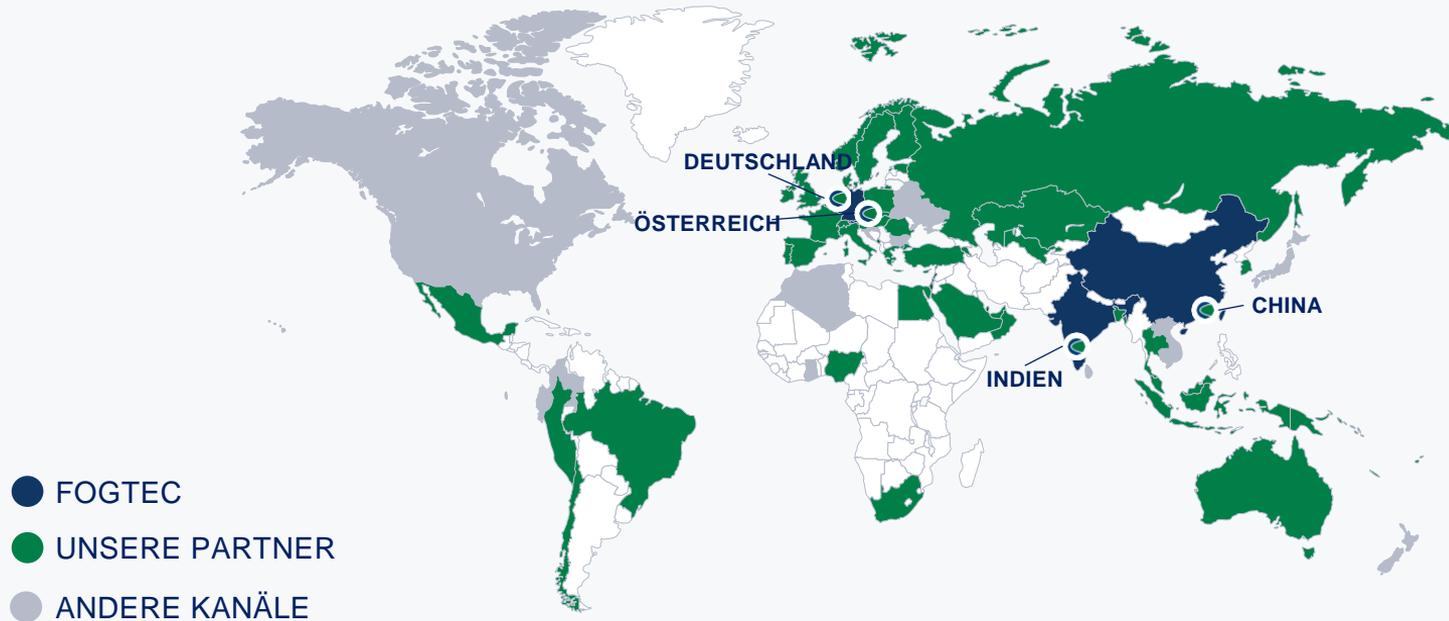
Produktmanager – Neue Energieträger

UNTERNEHMEN

- FOGTEC ist ein 1997 gegründetes, inhabergeführtes Unternehmen mit Hauptsitz in Köln
- Team aus hauptsächlich Ingenieuren und mehr als 45 Partnerunternehmen in der ganzen Welt
- Experten für die Entwicklung und Konstruktion komplexer Brandbekämpfungs- und Brandmeldesysteme
- Zu den Dienstleistungen gehören Beratung und Entwicklung von Brandschutzkonzepten einschließlich der Validierung in groß angelegten Brandversuchen
- Innerhalb von 20 Jahren wurde FOGTEC in seinen Märkten zu einem der führenden Unternehmen weltweit



STANDORTE



DIE UNTERNEHMENSBEREICHE

FIXED SYSTEMS



FOGTEC Hochdruckwassernebel-Systeme bieten einen optimalen Schutz für Gebäude, Maschinen und ganze Industrieanlagen. Die Gründe für die Wahl eines Hochdruckwassernebel-Systems für den Brandschutz können vielfältig sein..

RAIL SYSTEMS



FOGTEC-Systeme finden im gesamten Schienenfahrzeug und darüber hinaus Anwendung. Angefangen in den Fahrgasträumen über Lokomotiven und technischen Bereichen bis hin zur dazugehörigen Infrastruktur.

TUNNEL SYSTEMS



FOGTEC automatische Brandbekämpfungsanlagen in Tunneln erhöhen deutlich deren Sicherheitsniveau und Verfügbarkeit. Diese greifen direkt am Brandherd an und bekämpfen einen Brand sofort nach dessen Entstehung.

FORSCHUNGSPROJEKT **SUVEREN**

Sicherheit in unterirdischen städtischen Verkehrsbereichen bei Einsatz neuer Energieträger

Konsortium



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Projektlaufzeit
August 2017 bis Dezember 2020

 www.suveren-nec.info

Assoziierte Partner

INERIS



DB Station & Service



Feuerwehr München

Unterauftragnehmer

IFAB

INERIS
Développement

FORSCHUNGSPROJEKT



Sicherheit in unterirdischen städtischen Verkehrsbereichen bei Einsatz neuer Energieträger



Brandversuche mit Lithium-Batterien in der SUVEREN-Testkammer

- Identifizierung gegenwärtiger und zukünftiger Risiken im Zusammenhang mit der Nutzung neuer Energieträger im unterirdischen Stadtverkehr
- Brandversuche mit Lithium-Batterien und Ersatzbrandlasten
- Vergleich zwischen verschiedenen Nachweismethoden und Löschmitteln
- Gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung

FORSCHUNGSPROJEKT



Sicherheit in unterirdischen städtischen Verkehrsbereichen bei Einsatz neuer Energieträger



SUVEREN - Batterie-Brandprüfkammer (Kalorimeter)

Messungen:

- Wärmefreisetzungsrate (HRR) gemessen durch Sauerstoff-Verbrauchskalorimetrie (OCC) und Sensible Enthalpy Rise Approach (SERA)
- Lufttemperaturen auf verschiedenen Höhen an der Innen- und Außenwand
- Mit Fourier-Transformations-Infrarotspektroskopie (FTIR) gemessene Gaszusammensetzung
- Video- und IR-Kamera

SUVEREN[™] VERSUCHSREIHEN



FORSCHUNGSPROJEKT



Sicherheit in unterirdischen städtischen Verkehrsbereichen bei Einsatz neuer Energieträger



Abbildung: Batterie-Prüfkammer

Vergleich diverser Detektions- und Brandbekämpfungstechnologien

- Sprinkleranlagen
- Wasserdampf (Hoch- und Niederdruck)
- F-500
- Löschschaum
- CO₂
- N₂
- NOVEC
- Aerosole

Die Ergebnisse und Löschfähigkeiten wurden im Vergleich zu den jeweiligen Freibrenntests und untereinander bewertet.

FORSCHUNGSPROJEKT



Sicherheit in unterirdischen städtischen Verkehrsbereichen bei Einsatz neuer Energieträger



Abbildung: diverse Punktmelder

Detektionsmethoden:

Rauch / Gas

- Punktmelder
 - optische Detektoren
 - Ionisationsdetektoren
- Rauchansaugsysteme

Hitze

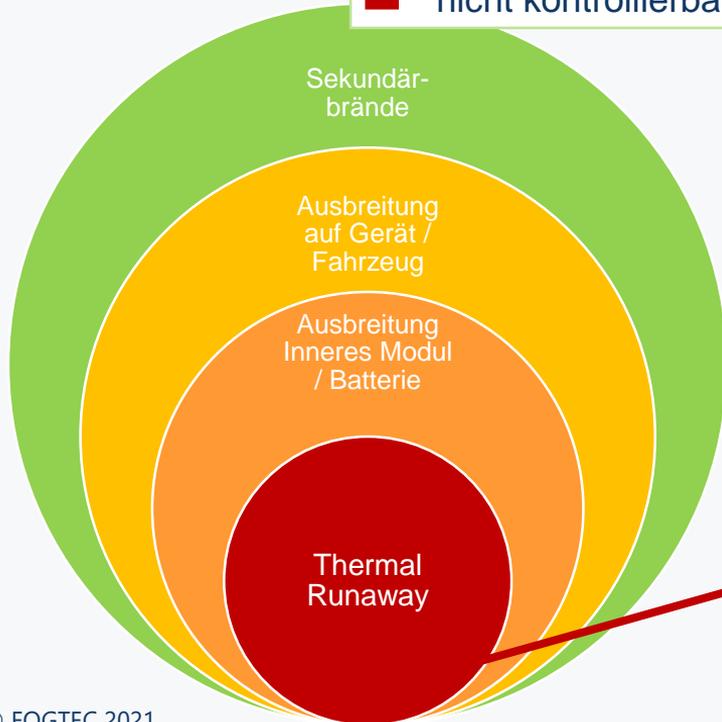
- Punktmelder
- Lineare Wärmemelder
- Glasfuss (automatische Auslösung)



WICHTIGE ERKENNTNISSE BRANDVERHALTEN LITHIUM-IONEN- BATTERIEN

LITHIUM-IONEN-BATTERIEN BRANDSCHUTZ

Grundlagen



- Der Thermal Runaway findet auf Zellebene statt und dauert in der Regel nicht länger als 1 Minute
- kann aufgrund der Abschirmwirkung des Zellgehäuses sowie der Reaktionsgeschwindigkeit nicht „gelöscht“ werden. → Brandkontrolle

Ziele in der Reihenfolge ihrer Wichtigkeit

1. Vermeidung von Sekundärbränden
2. Verhinderung eines Brandes der gesamten Einrichtung / des Fahrzeugs
3. Verlangsamung / Unterbrechung der der TR-Propagation

AUFHALTEN DER THERMISCHEN AUSBREITUNG

Durch intensive Kühlung



Kühlung ist unerlässlich

- Die Kühlung des Akkupacks ist die einzige Möglichkeit, die TR-Propagation zu reduzieren
- Wasser ist nachweislich das beste Kühlmittel

Reduzierung der Wärme durch Unterdrückung offener Flammen

- 50% der gesamten Energie aus einem Batteriebrand wird durch die Verbrennung von Elektrolytgasen verursacht
- Reduzierung der Hitze verlangsamt sowohl die TR-Ausbreitung als auch Sekundärbrände



2019-01-25 15:14:28 -- 2019-04-21 20:29:51

ZIELSETZUNG

Prävention statt Reaktion

Ziel:

Brandereignis erkennen bevor
der die Reaktion heftig wird.

Wassernebel-
Brandbekämpfungsanlage so
früh wie möglich aktivieren.

Beispiel Garagenbrand:

Je früher ein
Brandbekämpfungssystem aktiv
wird, desto besser (vor allem bei
Hochdruckwassernebel)



Vorteile:

- Zeitgewinn
 - zur Evakuierung von Personen
 - für Rettungskräfte
 - Alarmbereitschaft
 - Sicherung anderer Güter aus dem Umfeld / Verringerung des Schadens
- Abschaltanlagen von z.B. Ladeinfrastruktur effektiver

BEISPIEL: HDWN IM EINSATZ

Impressionen aus einem Brandversuch



Auslösung nach Detektion



Schnelle Ausfüllung des
gesamten Raumes



Brandkontrolle

FAZIT

Batteriebrandverhalten:

- Batteriebrand selbst (Zellebene) nicht „löschar“
- Brandausbreitung auf das gesamte Fahrzeug / Nachbarfahrzeuge durch Eingriff kontrollierbar
- Entstehung von toxischen, korrosiven und entflammbaren Gasen (Venting)

Brandschutzkonzept (Busdepots)

- Frühestmögliche Detektion und Aktivierung des Brandbekämpfungsanlage
- Schutzziele definieren
 - Kühlung des Batteriepacks
 - Busdepots - Brandausbreitung auf benachbarte Fahrzeuge unterbinden
- Kühlung des Luftraumes sehr wichtig
 - Hierfür ist Wasser das beste Medium (Wärmebindungspotential)



LUKAS FAST

Produktmanager – Neue Energieträger



Mobile: +49 152 5790 4890



Lukas.Fast@fogtec.com



linkedin.com/in/Lukas-fast



www.FOGTEC.com