

Neue Energieträger (NET) Fahrzeuge und ihre Bedeutung im Einsatz von Rettungskräften

Neben konventionellen Verbrennungskraftmaschinen (Internal Combustion Engines, ICE) etablieren sich alternative Antriebe im Verkehrsgeschehen, die auf sog. „Neuen Energieträgern (NET)“ beruhen. NET kommen dabei entweder als Treibstoffe für Verbrennungsmotoren und Brennstoffzellen oder in Form von Batterien als Lieferant elektrischer Energie für Elektromotoren zum Einsatz. Was uns aus Sicht der Sicherheit vor neue Aufgaben stellen wird sind neue chemische Prozesse. Unterschiedliche Energiedichten – im Falle von Batterien stets größer werdende Energiedichten. So wird es notwendig neue Gefahrenszenarien durch neue Risiken zu untersuchen die im Betrieb, beim Parken, beim Aufladen beziehungsweise Betanken entstehen.

Im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Verbundvorhabens „SUVEREN“ (FKZ: 13N14393, 2017 bis 2020) werden diese NET-Fahrzeuge und die damit einhergehenden Risiken in städtischen, unterirdischen Verkehrsanlagen unter die Lupe genommen.



Validationsversuche für einen Tunnelbrand mit aufwendiger Messtechnik Bilder © Fogtec

Warum städtisch? Warum unterirdisch?

Im Projekt SUVEREN werden Risiken und Gefahrenpotentiale untersucht. Hierzu sollen die

denkbar ungünstigsten Rahmenbedingungen zur Anwendung kommen. Daher liegen die SUVEREN Szenarien im städtischen, unterirdischen Umfeld. In unterirdischer Verkehrsinfrastruktur gibt es im Regelfall genau definierte,



**SIE WÜNSCHEN
WIR BAUEN.**

Egal ob als Allradversion oder auf Straßenfahrgestell - THOMA WISS fertigt für Sie sämtliche Norm- und Sonderlöschfahrzeuge auf allen gängigen Fahrgestelltypen.



Als einer der weltweit führenden Hersteller von Spezialfahrzeugen und Ausrüster für Brandbekämpfung ist WISS in der Lage, Ihnen die gesamte Palette an Feuerwehrfahrzeugen, vom Tragkraftspritzenfahrzeug bis zum Industrielöschfahrzeug, über Katastrophenschutzfahrzeuge, Flugfeldlöschfahrzeuge, Wasserwerfer, Container, Anhänger, Teleskopmastbühnen und Arbeitsbühnen sowie Pumpen unterschiedlicher Leistungen zu liefern.

Durch die umfangreichen Produktionsmöglichkeiten der WISS Group sind wir in der Lage beinahe alle Aufbauwerkstoffe (Edelstahl, Aluminium und GFK) sowie alle gängigen Kabinenvarianten (Kabinenmodule, Integralkabine) anbieten zu können.

Getreu unserem Motto „Klasse statt Masse“ orientieren wir uns an den individuellen Kundenwünschen und ortsspezifischen Gegebenheiten und entwickeln für Sie anhand Ihrer Vorgaben ein maßgeschneidertes Norm- oder Sonderfahrzeug, egal ob für Berufsfeuerwehren, Freiwillige Feuerwehren, ob für den Werkschutz oder für Flughäfen.

Testen Sie uns! Wir freuen uns auf Ihre Anfrage!



Thoma WISS GmbH+Co. KG

Im Maria Sand 1
79336 Herbolzheim
Deutschland

Tel +49 (0) 7643 - 933 69-0
Fax +49 (0) 7643 - 933 69-55

info@thoma-wiss.de
www.thoma-wiss.de

aber eben auch sehr limitierte Fluchtwege, die im Falle von Brand und Rauch – dem Konzept der Selbstrettung folgend – einem Nutzer ermöglichen müssen, innerhalb nützlicher Zeit sichere, gut belüftete Bereiche zu erreichen.

Es stellt sich also die Frage, inwieweit das Vorhandensein von NET-Fahrzeugen Faktoren beeinflusst, die bestimmend für die Einsatzstrategie sind. Bei batteriebetriebenen Fahrzeugen kann das beispielsweise starke Rauch- und Gasbildung sein, wie sie bei mechanischer Schädigung oder Überhitzung von Lithium-Ionen-Batterien auftreten kann. Je nach Stärke der Reduktion von Sichtverhältnissen lässt sich die tatsächliche Schadens- und Gefahrenlage nur bedingt einschätzen. Die Einsatztaktischen Empfehlungen im Forschungsbericht „Untersuchung des Brandverhaltens von Lithium-Ionen- und Lithium-Metall-Batterien in verschiedenen Anwendungen und Ableitung einsatztaktischer Empfehlungen“ von DI Jürgen Kunkelmann, KIT, geben Einblick auf die Erfolgchancen bei der Brandbekämpfung von Lithium-Ionen-Batterien mit unterschiedlichen Löschmitteln, weisen aber auch auf die Problematik der Einhausung der Batterien hin, die die Zugänglichkeit von Löschmitteln erschweren oder verunmöglichen können. In engem Zusammenhang damit stehen auch das Freisetzen unterschiedlicher toxischer Gase, abhängig von der chemischen Zusammensetzung der Batterien, und die damit verbunden Risiken hinsichtlich chemischer Reaktionen (Fluorwasserstoff) mit den eingesetzten Löschmitteln.

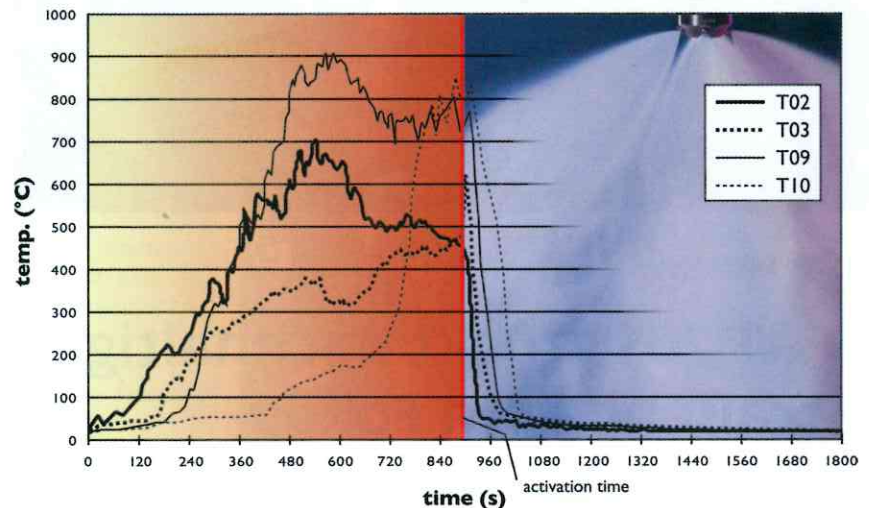
Im Falle gasbetriebener Fahrzeuge ergeben sich neue Szenarien durch den Austritt unterschiedlicher Gase mit unterschiedlicher Dichte. Für Gase leichter als Luft kann dies in unterirdischen Verkehrsanlagen zu Gasansammlungen im Deckenbereich führen, für Gase schwerer als Luft zu Seebildung in tief gelegenen Bereichen oder zur weiteren Verteilung der Gase durch Abflüsse und Abwassersysteme. In beiden Fällen stellt sich die Frage nach der Gas-Konzentration sowie nach der Zündfähigkeit entstehender Gemische. Bezüglich der Detektionsmöglichkeit stellt sich immer die Frage, nach welchen Gasen man sucht und wo man sie in welcher Konzentration zu finden vermutet. Die Verfügbarkeit von Sensoren, die Empfindlichkeit sowie Querempfindlichkeiten und schließlich der richtige Ort zur Messung sind Fragestellungen, die im Projekt SUVEREN behandelt werden.

Der Szenario-basierte Ansatz

Zu diesem Zweck werden in SUVEREN Szenarien für unterirdische Verkehrsanlagen entwickelt, gemeinsam mit Betreibern solcher Anlagen und mit Einsatzkräften. Eines dieser Szenarien ist ein Thermal Runaway in der Batterie eines Elektrofahrzeuges während des Ladens in einer Tiefgarage, das neben einem gasbetriebenen Fahrzeug abgestellt ist. Der zeitliche Ablauf des Ereignisses beginnt mit

	Name	Rel. density	
Fuel	Diesel	7	
	Petrol	3.5	
Gas	Dimethyl Ether (DME)	1.6	↓
	LPG (Propane)	1.56	↓
	CNG/LNG (Methane)	0.6	↑
	Hydrogen	0.1	↑
Batteries	Lithium-Ion (Li-Po?)		

Neue Energieträger und ihre relative Dichte



Schlagartiger Temperaturabfall beim Aktivieren der Wassernebelanlage

dem Überhitzen des Akkus und in weiterer Folge mit einem Brandausbruch im betroffenen Fahrzeug. Im nebenan stehenden Fahrzeug werden dadurch die Druckbehälter für das Gas und natürlich das ganze Fahrzeug erwärmt, sodass es entweder zu einem Brand des Fahrzeuges und nachfolgend zu einem Ablassen des dann vielleicht brennenden Gases durch das Überdruckventil oder auch umgekehrt kommen kann. Falls das Gas austritt ohne abzubrennen, entsteht dadurch ein weiteres Risiko der plötzlichen Entzündung einer größeren Gasmenge. Dieses Szenario wird dann angefangen von der kleinsten Einheit, in diesem Fall ist dies der schadhafte Akku, bis zur Wirkung auf das betroffene Fahrzeug, die Wirkung auf benachbarte Fahrzeuge, die Wirkung auf das Bauwerk und natürlich in allen Phasen die Wirkung auf Personen in der Nähe untersucht. Je nach Zieldefinition der Einsatzphase kann dies Einfluss auf die Taktik für Search And Rescue (SAR), den Löschangriff und auch den Bauwerksschutz haben.

Gemeinsam mit der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) und der Studiengesellschaft für Tunnel und Verkehrsanlagen e.V. (STUVA) führt die FOGTEC Brandschutz GmbH & Co. KG Risikoanalysen durch und vergleicht anhand aktuell bestehender Regelwerke die

Sicherheitsniveaus unterirdischer Verkehrsanlagen, die auf durch ICE Fahrzeuge induzierte Risiken basieren, mit den Sicherheitsniveaus, die sich durch die Verkehrsteilnahme von NET Fahrzeugen ergeben – basierend auf denselben Regelwerken. Des Weiteren werden Rechenmodelle entwickelt um die Szenarien phasenweise simulieren zu können, wobei Temperatur, Wärmefluss, Rauchentwicklung und Rauchausbreitung sowie Lüftung und Evakuierungsmöglichkeiten entlang der Fluchtwege die wesentlichen Parameter darstellen. Die Rechenmodelle werden durch Brandversuche mit und ohne Löschangriff validiert. Die validierten Simulationsrechnungen sollen erlauben, ein tieferes Verständnis für die Gefahren von NET Fahrzeugen zu erlangen. Die Resultate des Forschungsvorhabens werden in die entsprechenden Normengremien getragen, Empfehlungen in Form eines Handbuchs veröffentlicht. Weitere Informationen über das Projekt SUVEREN und das Konsortium finden Sie unter www.suveren-nec.info, Informationen über das Sicherheitsforschungsprogramm unter www.sifo.de.

Maximilian Wietek, Research Manager & Armin Feltmann, Sales Manager, FOGTEC Brandschutz GmbH & Co. KG; Rajko Rothe, Geschäftsführer, IFAB GmbH