



Schutz · Rettung · Sicherheit

13. Freiburger Brandschutztag

Energiewende trifft Brandschutz -
Vorstellung der Forschungs-
ergebnisse und deren Nutzen
für die Praxis aus
SEE2L und SEKUR

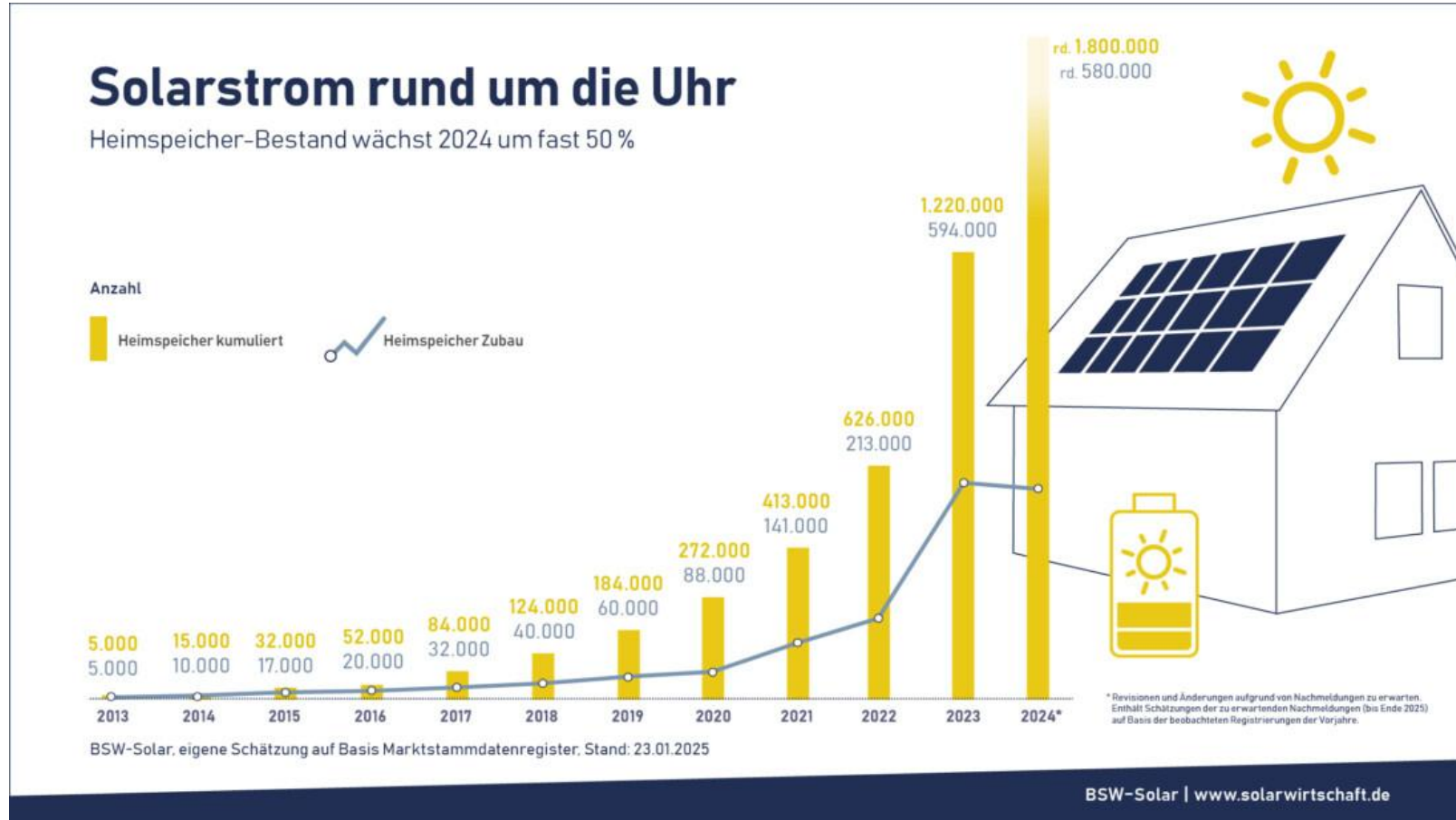


Dirk Aschenbrenner

- Seit 1979 Mitglied der Feuerwehr Meppen (Ems)
- Seit 1995 Berufsfeuerwehrmann (Düsseldorf, Dortmund)
- Seit 2009 Leiter der Feuerwehr Dortmund
- Seit 2013 Präsident der vfdb
- Seit 2018 Vorstandsvorsitzender des Rettungsrobotik-Zentrums
- Seit 2023 Vorsitzender des Expertenkreises „Sicherheitsforschung“ beim BMFTR



Herausforderung und Motivation



Stand 17.03.2026 sind knapp 2,4 Millionen Heimspeicher sind in deutschen Haushalten installiert und in Betrieb!

➤ Herausforderung und Motivation

Explosion eines Batteriespeichers sorgt für Kellerbrand – diesmal kein Senec-Speicher

Die Feuerwehr in Althengstett rückte mit 43 Einsatzleuten aus. Ernsthaft verletzt wurde zum Glück niemand, aber das Haus ist unbewohnbar.

9. MAI 2022 SANDRA ENKHARDT

HIGHLIGHTS DER WOCHE SPEICHER DEUTSCHLAND



www.pv-magazine.de/2022/05/09/explosion-eines-batteriespeichers-sorgt-fuer-kellerbrand-diesmal-kein-senec-speicher/ - 22.08.2024

➤ Herausforderung und Motivation

Explosion eines 30-Kilowattstunden-Batteriespeichers zerstört Wohnhaus

Nach derzeitigem Ermittlungsstand geht die Polizei von einem technischen Defekt des Stromspeichers aus. Das Haus ist unbewohnbar und der Sachschaden wird auf eine mittlere sechsstelligen Summe geschätzt. Nach Angaben des Hausbesitzers handelt es sich um ein LiFePo₄-Speichersystem. (aktualisiert)

13. OKTOBER 2023 SANDRA ENKHARDT

HIGHLIGHTS DER WOCHE

SPEICHER

DEUTSCHLAND

ÖSTERREICH



www.pv-magazine.de/2023/10/13/explosion-eines-30-kilowattstunden-batteriespeichers-zerstoert-wohnhaus/ - 22.08.2024

➤ Herausforderung und Motivation

21. März 2022 | Tobias Stahl



Feuerwehr bei Brand in Bodnegg: Ursache war wohl ein defekter Hausspeicher. (Facebook/Feuerwehr Bodnegg)

Anfang März hatte ein technischer Defekt an einem Batteriespeicher zu einer Explosion in einem Doppelhaus in Bodnegg im Kreis Ravensburg geführt. Nun zieht der Hersteller Konsequenzen und schaltet sicherheitshalber weitere Batteriespeicher aus der Ferne ab.

➤ Ausgangslage

Energiespeicher brennen!



Quelle: BAM

Energiespeicher brennen anders!

- Branddynamik
- Brandtemperatur
- Zusammensetzung der Pyrolyse- und Rauchgase

➤ Forschungsprojekt SEE2L

Sicherheit elektrochemischer Energiespeicher in Second Life Anwendungen



Konzeption dauerhafter
Versuchsstand



Versuche im Realmaßstab
und Veröffentlichung



Schulungs- und
Gefahrenabwehrkonzepte



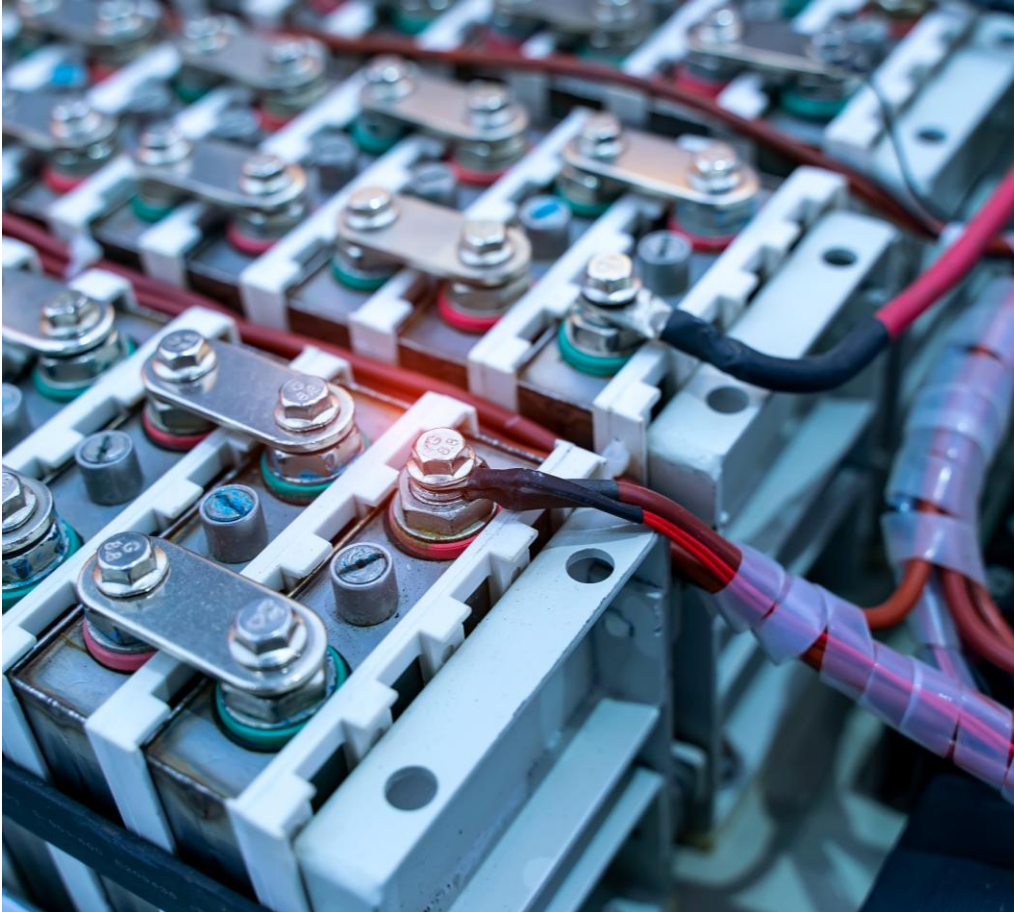
Institut der Feuerwehr
Nordrhein-Westfalen



GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Second Life



Quelle: asharkyu, Shutterstock

- Ausmusterung mobiler Energiespeicher oft bei ca. 80% der ursprünglichen Kapazität
- Unterschiedliche Leistungsanforderungen stationärer vs. mobiler Bereich
- Verschiedene Formen der Aufbereitung (Wiederverwendung, Wiederaufbereitung)

Versuchsstand



➤ Versuch Überladung 6,85 kWh-Modul



Jet-Flames



Quelle: BAM

- Maximale Dauer 60 s
- Austritt meist nach oben gerichtet zwischen den Polen
- Länge von 2 bis 3 Meter bei thermischer Überlastung
- Länge von 4 bis 5 Meter bei Überladung

Trümmerwurf

- Herausschleudern vieler kleiner Metallteile von 1 bis 2 Zentimeter Länge und kleiner infolge Thermal Runaway bei Modul-Versuchen
- Reichweite 5 bis 10 Meter bei thermischer Beaufschlagung
- Reichweite 33,2 Meter für Metallteil von 17 Zentimeter Länge bei Überladung



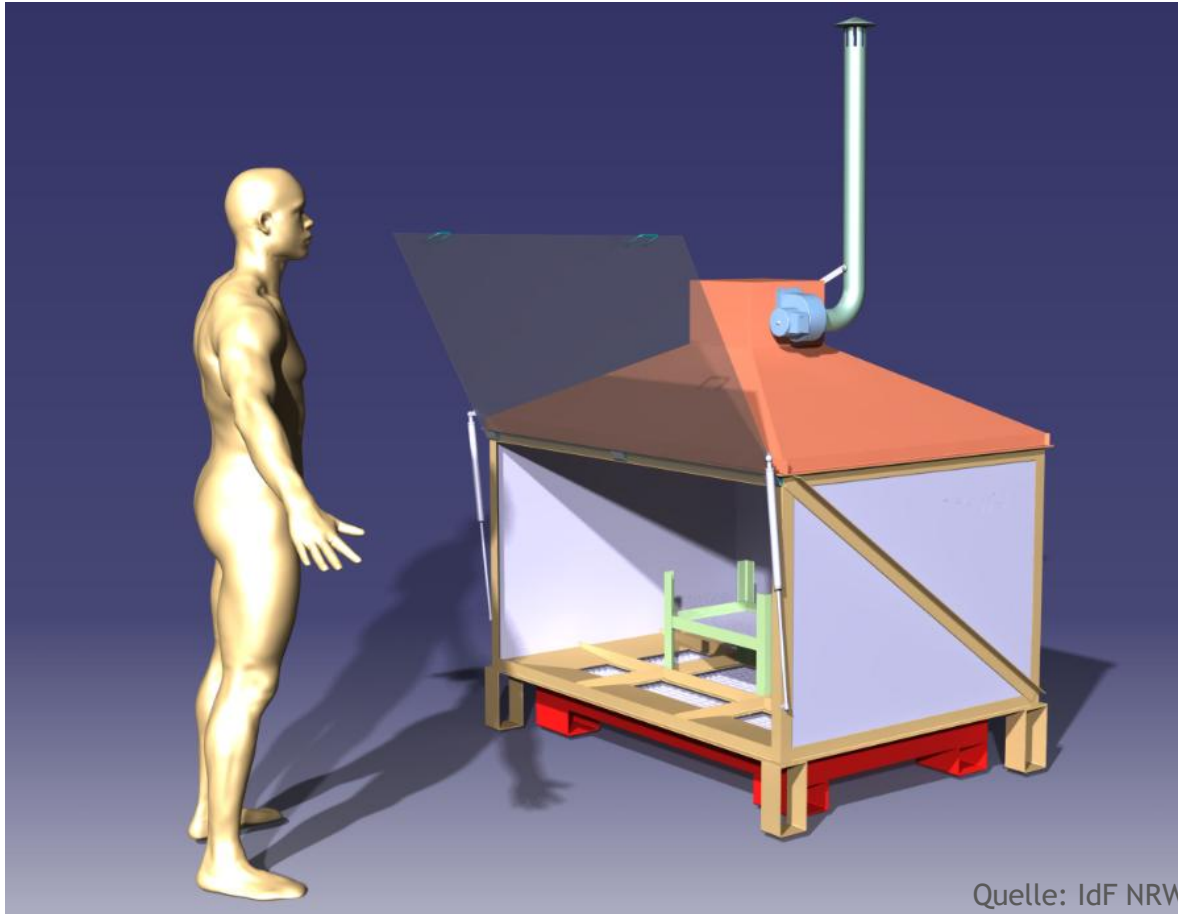
Kontamination



Erkenntnisse

- Große Bandbreite möglicher Abläufe, ob, bis und wie es zum Thermal Runaway kommt
- Neben toxischer Gefährdung (z.B. aus die PSA) sind auch explosionsfähige Atmosphären und Trümmerwurf nicht sicher auszuschließen
- Kompetente Einschätzung des Einzelfalls entscheidend für sichere Gegenmaßnahmen
- Schulungskonzept als Beitrag zur Ausbildung in der Gefahrenabwehr
- Erkenntnisse bilden Grundlagen der technischen Sicherheit und zur Bewertung von Risiken zur Förderung sachgerechter Einschätzung

SEE2L Ausbildungsdemonstrator



- Mobiler Versuchsstand zur Durchführung von Brand- und Löschversuchen
- Kombination theoretischer und praktischer Ausbildung
- Weitere Informationen und Vorführung beim Brandversuch um 16.00 Uhr!

SEE2L Übung - Planbesprechung

Schulung



Planbesprechung: Heimspeicherbrand im Einfamilienhaus

Taktisches Vorgehen bei Lithium-Ionen-
Speicherbränden

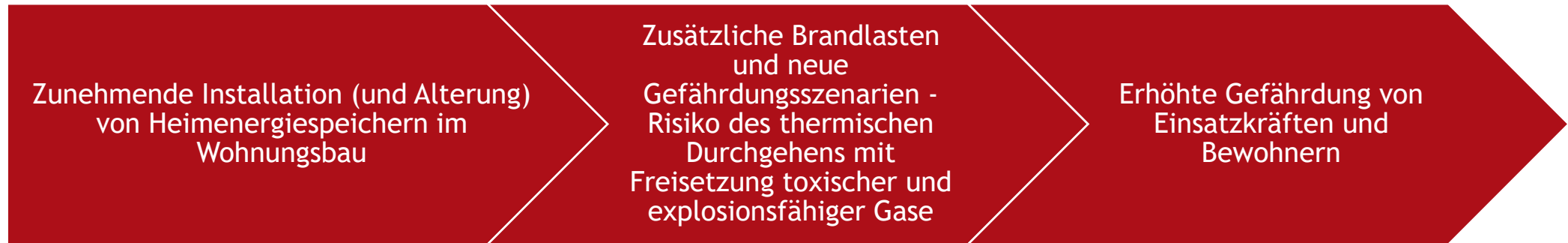


➤ Praxistransfer - Entwicklung Pilotschulung



— Forschungsprojekt SEKUR

Sichere Energiespeicherkonzepte im urbanen Raum



Stadt Dortmund
Feuerwehr



Fraunhofer
ICT

Gefördert durch:



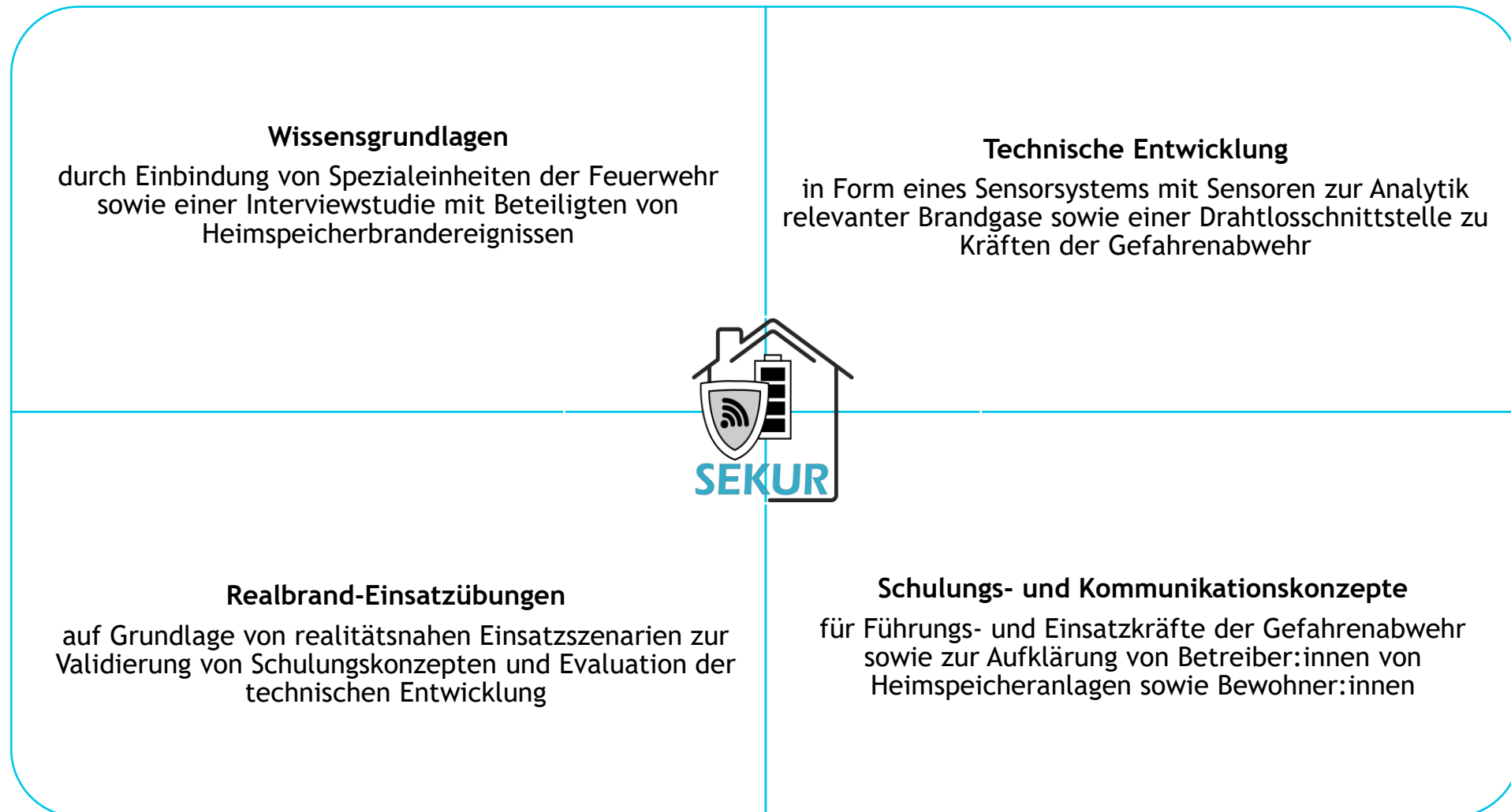
Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt

Angenommenes Szenario

1. Freistehendes Einfamilienhaus in Hanglage
2. Alarmierung der örtlichen Feuerwehr durch Nachbarn, Bewohner nicht vor Ort
3. Leichte Rauchentwicklung aus Kellerfenster
4. “Komischer” Geruch, weißlicher Nebel
5. Erkundung im Gebäude durch den Angriffstrupp
6. Durchzündung



Projektbausteine



Experteninterviews - Qualitative Inhaltsanalyse



Experteninterviews - Ergebnisse 1/3

Beobachtung

Heimspeicher und deren Umgang im Einsatzfall werden als Erweiterung des Einsatzspektrums wahrgenommen. Konkretes Vorwissen ist/war nicht vorhanden.

Wunsch
Gefahrenabwehr

Informationen über das Vorhandensein, den Aufstellungsort, den Speichertyp, weiterer Installationen und die Betroffenheit eines Heimspeichers.

Lageverbesserung
durch Hersteller

Verfahrensanweisungen, Schulungen und Unterweisungen zu Sicherungssystemen, Notfalleinrichtungen und Störfallmanagement seitens der Hersteller.

Experteninterviews - Ergebnisse 2/3

Lageverbesserung durch Hersteller

Trennmöglichkeiten für Speicher und -Installationen - automatisiert oder manuell (Industriestecker, Sollbruchstellen, FW-Schlüssel).

Information der Bevölkerung

Aufklärung und Unterweisung von Betreiber*innen und Bewohner*innen, insbesondere in Bezug auf (anlagen-)technisches Grundwissen, Platzierung und Betrieb von Speichersystemen.

Gesetzliche Regelungen

Gesetzliche Regelungen zu Aufstellungsorten, Brandlasten, Eigenbau-Speichern und damit verbundene Sicherheitsüberprüfungen.

Experteninterviews - Ergebnisse 3/3

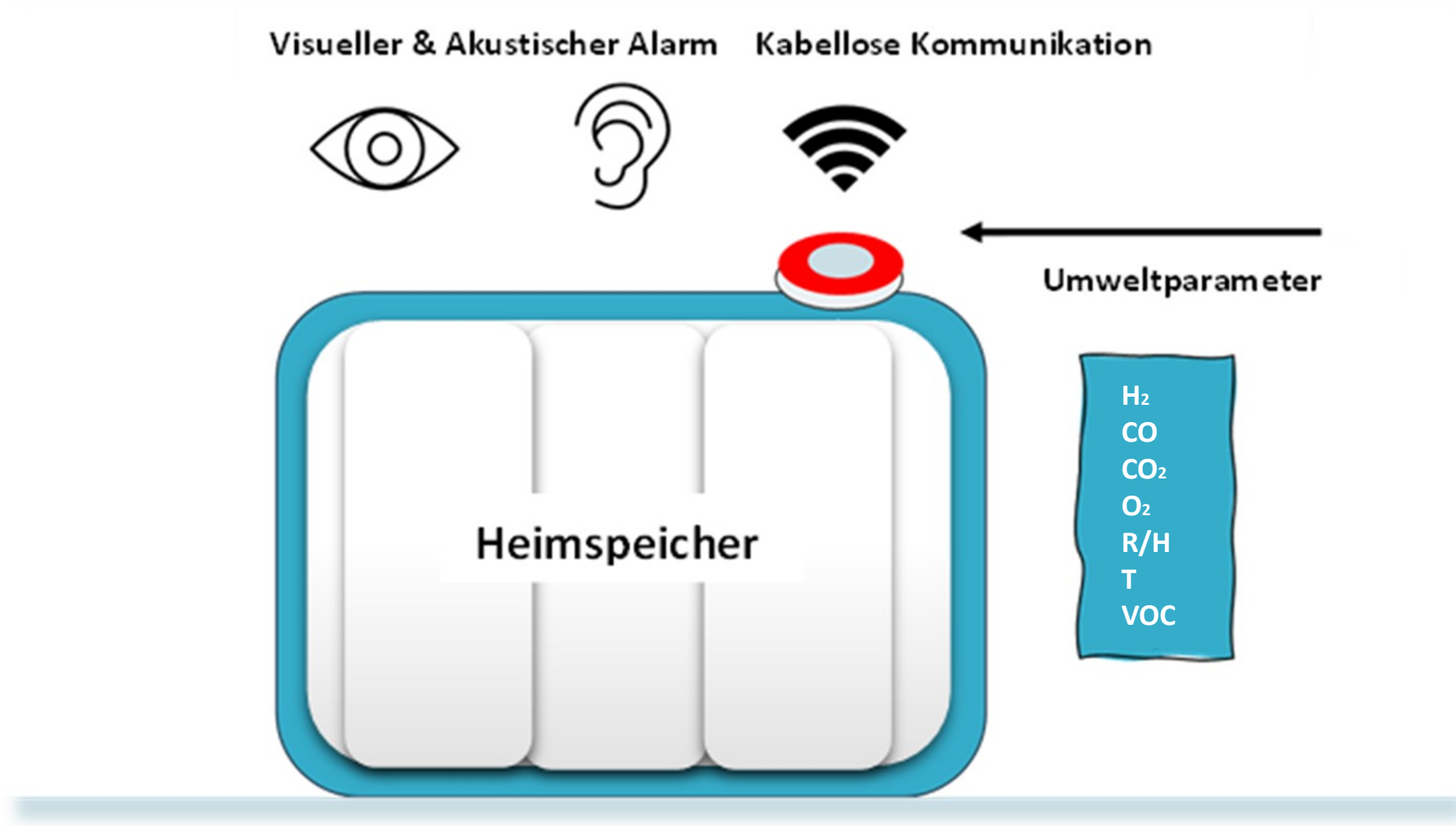
Wunsch nach
Schulungsangeboten

Gezielte Schulung zu einsatzrelevanten Erkennungsmerkmalen, dem Aufbau von PV-Heimspeichersystemen und Sicherungseinrichtungen.

Wunsch nach
Schulungsangeboten

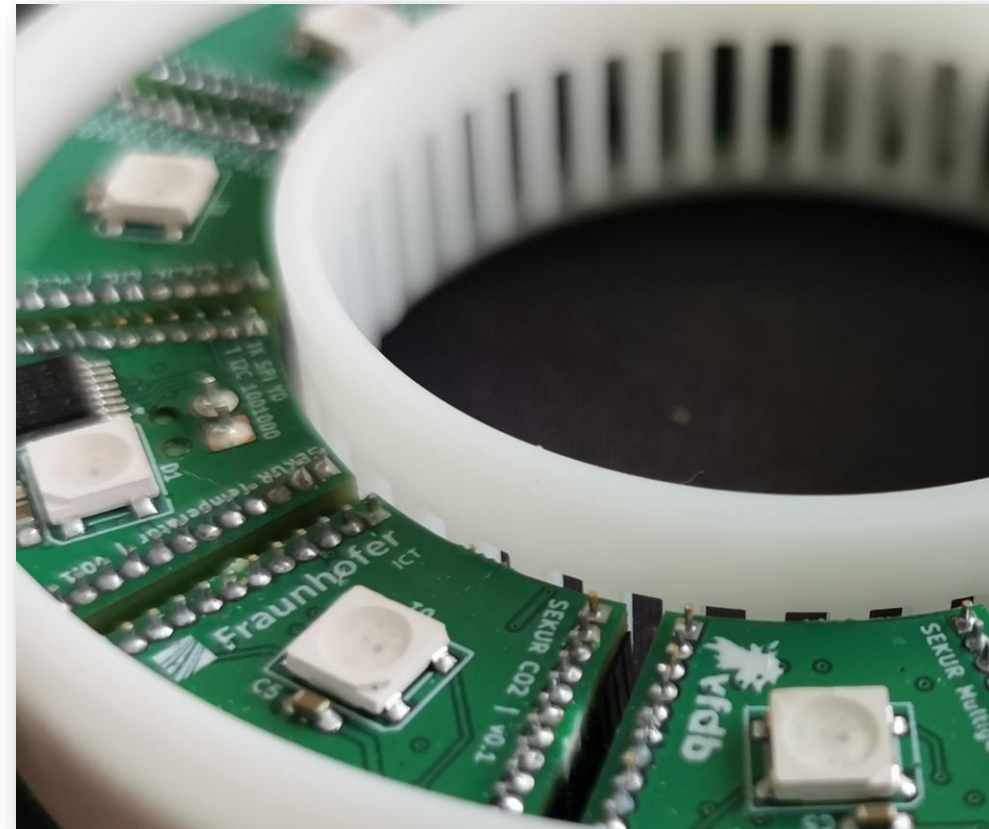
Einsatzpraktische und -taktische Hinweise sowie praxisnahe Übungen und Demonstrationen.

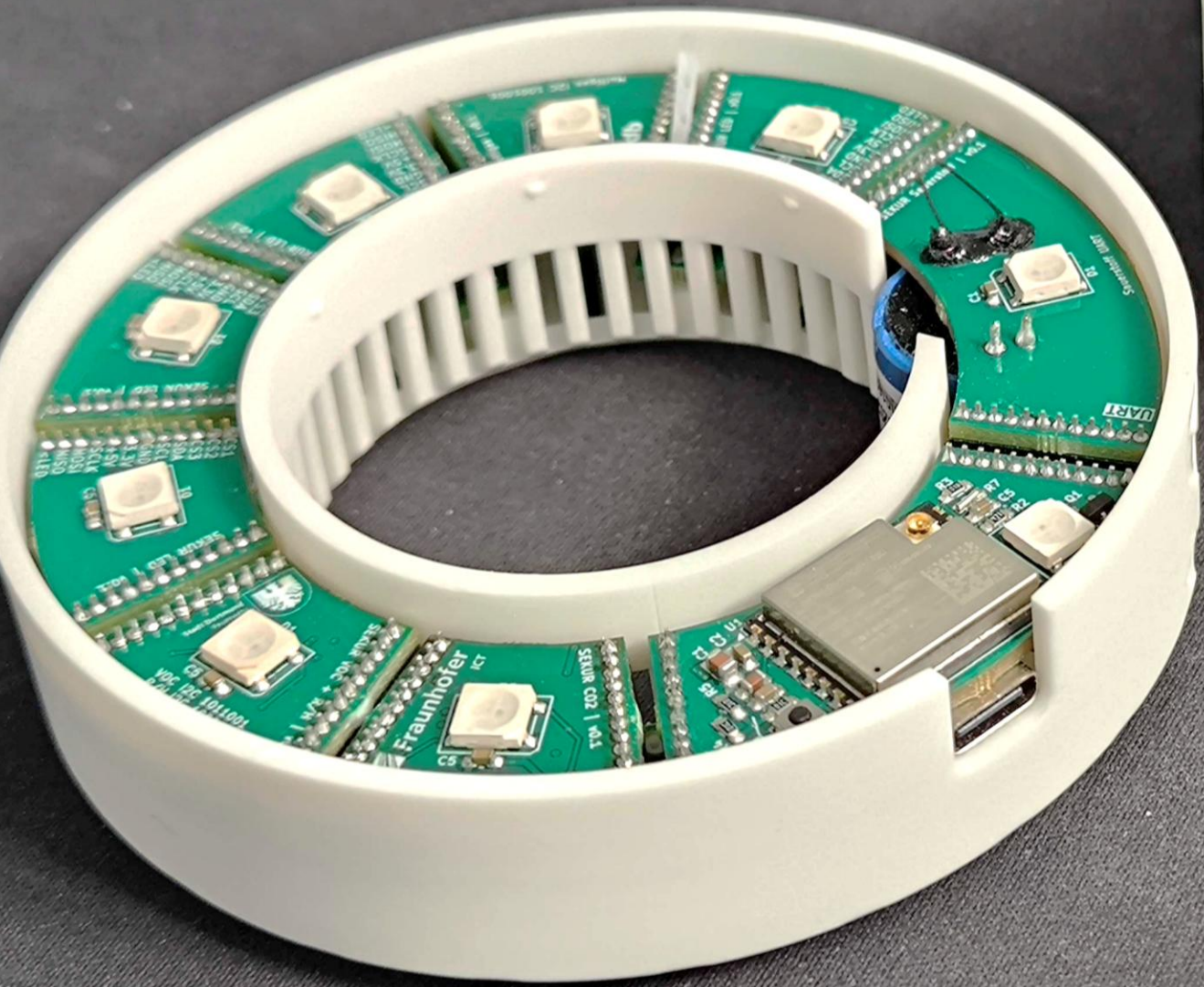
➤ Sensor-, Alarmierungs- und Informationssystem



~ Sensor-, Alarmierungs- und Informationssystem

- Erfassung relevanter Umweltparameter mittels einfacher, aber robuster Sensorik
- Widerstandsfähigkeit in Entstehungsbrandphase
- Drahtlose und audiovisuelle Kommunikationsfunktionen
- Geringe Herstellungskosten für das Gesamtsystem





Informationssystem

- Übersichtliche Darstellung aller relevanten Parameter
- Zusätzliche Darstellung des Speicherstandorts
- Ausführbarkeit möglichst endgeräteunabhängig und portabel



Informationssystem

SEKUR Sensor Dashboard

Speicherstandort ○ Live ○ Neu verbinden

FLUCHT- UND RETTUNGSPLAN

Sicherheitsstatus

Temperatur - Intern °C	Temperatur - Extern °C	Kohlenstoffmonoxid CO -
Kohlenstoffdioxid CO2 ppm	Wasserstoff H2 -	Sauerstoff O2 %
Kohlenwasserstoffe VOC -		

VERHALTENSBELI

BRANDFALL
- Rauchmelder betätigen
- Alarmierung durchführen
- Personen und Tiere evakuieren (nicht zurückbleiben)
- Aufstiegswege für Feuerwehr freigeben

EVAKUIERUNG
- Evakuierungsweg kennen
- Evakuierungspunkt am Treppenhof beachten
- Aufstiegswege freigeben, nicht blockieren
- Bei Rauchentwicklung sofort Alarm schlagen
- Bei Rauchentwicklung sofort Alarm schlagen

LEGENDE

Nichtausgang	Erste Hilfe	Telefon	200 Automatenkassen Erweiterter Schließbereich
Rettungsweg	Sammelstelle	Automatische Lichtanlage	Wandhydrant
Standort	Brandmelder	Feuerlöscher	Löscheinheit

ÜBERSICHTSPLAN

DRUCK

BEREICH: Menu

BRANDFALL: Alarmierung

STAND: 11.08.2024 14:58:11

PLATZ NR.: 11

PLATZSTELLE:

DAK | DAK SENSORS

Planspiel/-besprechung

Heimspeicherbrand im Einfamilienhaus

Ausgangslage

Einsatzstichwort: B2 - Rauchentwicklung im Keller

Datum / Uhrzeit: Dienstag, 16:40 Uhr (Winter)

Wetter: 2 °C, windstill, bewölkt

Objekt: DDH mit PV-Anlage (10 kWp) und Heimspeicher (15 kWh, Lithium-Ionen)

Bewohner: 2 Erwachsene, 3 Kinder - alle unverletzt außerhalb

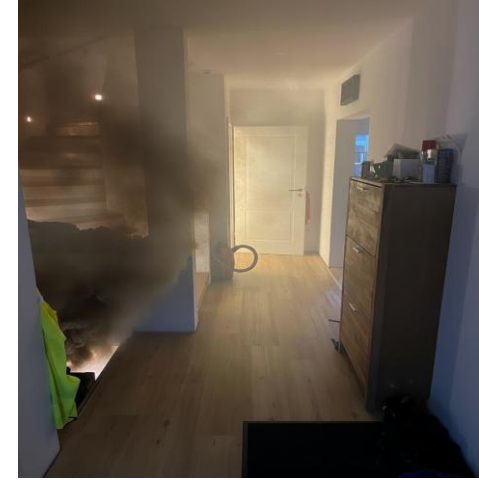
Alarmierte Einheit: Eine Gruppe (HLF 20, 1/8)

Entwicklungsstufen

1. Ersteintreffen; 2. Eskalation; 3. Nachkontrolle

(Übungsspiel-)Materialien

Lagekarte, Lage- und Erkundungsspezifische Einsatzbilder, Rollenkarten, Bewertungsbogen, Leitfragen Nachbesprechung



Pilotschulung

Zielgruppe: Feuerwehrtechnische Führungs- und Einsatzkräfte (FF)

Dauer: 1-tägige Veranstaltung, 6 - 7 Zeitstunden

Design: Modularer Aufbau einer theoretischen Schulung, praktischer Demonstration sowie einer Einsatzübung in Form einer Planbesprechung

Pilotschulung
Lehrgangsorganisation + Einführung U (Anlagen-)technische Grundlagen U
Gefahren von Lithium-Ionen-Batterien U
Gefahren von Lithium-Ionen-Batterien P
Wissenswertes im Einsatzfall U
Planbesprechung P
Evaluation + Abschluss



Verwertung

- Überführung des technischen Systems in eine Pilotanwendung
- Erweiterung des Informationspools um Betreiber- / Anwenderinformationen
- Übergabe der Schulungskonzeption an vfdb-Akademie zur Umsetzung
- Vorstellung der Ergebnisse auf Kongressen, Tagungen etc.
- Verwertung der (Mess-)Ergebnisse in wissenschaftlichen Veröffentlichungen



Up to date unter www.vfdb.de

vfdb

Themen Veröffentlichungen Newsroom Events Netzwerk/Mitglieder Über uns

Das Expertennetzwerk
für Schutz, Rettung und
Sicherheit.

mehr erfahren →

vfdb - Unsere Aufstellung für die Zukunft

Jahresfachtagung 2025 SIE@vfdb Call for Poster

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

vfdb

Präsident Dirk Aschenbrenner

Postfach 4967

48028 Münster

Fon: 0251/3112 - 1604

Fax: 0251/3112 - 1603

E-Mail: geschaeftsstelle@vfdb.de

