Versuchsbericht

Nummer 8123067099 v1
Ausstellungsdatum 06.03.2025

Auftraggeber	LIAVER GmbH & Co. KG Gewerbepark „Am Wald“ 17 98693 Ilmenau Deutschland	Verfahren	Löschversuche an brennenden Li-Ionen-Akkus mithilfe von „Löschgranulat FS“
Sachbearbeiter	Dräger	Probeneingang	11.09.2024
Prüftermin	17.09.2024	Version	v1

Produktbezeichnung*
Löschgranulat FS

Dortmund, 06.03.2024

Digital unterschrieben von Oliver Dräger

Freigabe

Nowak

Verantwortlich

Dieser Bericht umfasst *15* Seiten und weitere *10* Seiten Anlagen

.

DMT GmbH & Co. KG
DMT – Prüflaboratorium für Brandschutz
Tremoniastraße 13,
44137 Dortmund, Deutschland
anlagen-produktsicherheit.dmt-group.com

TÜVNORDGROUP

Inhaltsverzeichnis **Seite**

1 Informationen 3
1.1 Auftraggeber 3
1.2 Aufgabenstellung 3
2 Beschreibung der geprüften Konstruktion 3
2.1 Probenahme 3
2.2 Angaben zum Löschgranulat FS 3
2.3 Technische Angaben 4
3 Prüfanordnung und -durchführung 4
3.1 Ort der Durchführung und Durchführender 5
3.2 Anordnung der Thermoelemente 5
4 Prüfergebnisse und Beobachtungen 6
4.1 Beobachtungen während der Brandprüfung 6
4.2 Zusammenfassung 14
5 Anmerkungen 15

Anlage / Appendix

A 1 Versuchsaufbau
A 2 Befundung erster Versuch
A 3 Befundung zweiter Versuch
A 4 Befundung dritter Versuch
A 5 Befundung vierter Versuch

1 Informationen

1.1 Auftraggeber

LIAVER GmbH & Co. KG
Gewerbepark „Am Wald“ 17
98693 Ilmenau
Deutschland

1.2 Aufgabenstellung

Veranlassung: Der Auftraggeber beabsichtigt durch eine brandtechnische Produktprüfung die Löscheigenschaften von vier verschiedenen Formen seines „Löschgranulates FS“ hinsichtlich der Anwendung bei propagierenden Lithium-Ionen-Akkus zu untersuchen.

2 Beschreibung der geprüften Konstruktion

2.1 Probenahme

Art der Probenahme	Probe durch den Auftraggeber bereitgestellt.
Durchgeführt durch*	-/-

*Die Ergebnisse gelten für die Probe wie erhalten.

2.2 Angaben zum Löschgranulat FS

Das „Löschgranulat FS“ wird gemäß DIN 4102-4 der Baustoffklasse A1 zugeordnet und als nicht brennbar klassifiziert. Aufgrund seiner geringen Schüttdichte ist es lagerfähig, leicht zu fördern und rieselfähig. Die Wirkungsweise des Granulats beruht auf der Erstickung und Isolierung des Brandherdes.

2.3 Technische Angaben

Merkmal	Einheit	Wert
Hersteller		LIAVER
Typbezeichnung		Löschgranulat FS
Korngröße	[mm]	Löschgranulat FS 300 0,25-0,5 Löschgranulat FS 880 0,1 - 2 Löschgranulat FS 550 < 0,185 Löschgranulat FS 190 2-4
Schüttdichte	[kg / m³]	Löschgranulat FS 300 300 ± 15 % Löschgranulat FS 880 880 ± 15 % Löschgranulat FS 550 550 ± 10 % Löschgranulat FS 190 190 ± 15 %
Zustand		Granulat (trocken)
Konditionierung		keine
Menge	[l]	Ca. 53
Gewicht	[kg]	Löschgranulat FS 300 16 Löschgranulat FS 880 46 Löschgranulat FS 550 26 Löschgranulat FS 190 10

3 Prüfanordnung und -durchführung

Bei der brandtechnischen Untersuchung des Produktes „Löschgranulat FS“ im Hinblick auf seine Löscheigenschaften bei der Anwendung an propagierenden Lithium-Ionen-Batterien werden nicht spezifisch genormte Brandobjekte verwendet. Jedes Brandobjekt repräsentiert dabei einen 2650 g schweren Lithium-Ionen-Fahrradakku mit einer Energie von 630 Wh.

Für jeden Versuch wird ein Brandobjekt (Fahrradakku) mithilfe einer 1500 W Heizplatte in einem Behälter mit den Maßen 400 x 300 x 450 mm (B x T x H) erhitzt, bis dieser beginnt zu propagieren. Um ein möglichst vollständiges Propagieren der Lithium-Ionen-Zellen in den Brandobjekten zu gewährleisten, wird die Heizplatte erst 20 Sekunden nach den ersten Anzeichen einer Propagation abgeschaltet. Bei Beginn der Propagation wird das „Löschgranulat FS“ über eine vormontierte Rutsche in den Behälter mit dem Brandobjekt mithilfe eines Eimers, mit einem Volumen von zehn Litern, bis zur maximalen Füllhöhe des Behälters geschüttet. Die Überdeckungshöhe des Brandobjekts beträgt bei maximaler Füllung des Behälters 300 mm.

Für die Versuchsüberwachung und eine nachträgliche Analyse des „Löschgranulats FS“ im Hinblick auf sein Reaktionsverhalten unter dem Einfluss von Temperatur, wird eine Temperaturaufzeichnung durchgeführt. Zur messtechnischen Erfassung der Temperaturverläufe im Behälter werden neun Typ K Thermoelemente verwendet. Die Bezeichnung und Anordnung sind aus dem Messstellenplan (Abbildung 1) zu entnehmen. Die Aufzeichnung erfolgt über den Thermoelement-Messverstärker QuantumX MX1609P.

Gemäß der Absprache mit dem Kunden werden die Behälter, in denen das Brandobjekt erhitzt und abgelöscht werden soll, für die Versuche drei und vier bereits soweit mit dem „Löschgranulat FS“ befüllt, dass das Brandobjekt zu ungefähr 75% bereits mit dem Granulat umhüllt ist.

3.1 Ort der Durchführung und Durchführender

Verfahren	Unterauftragnehmer	Ort
Sonderversuch	-/-	Dortmund, Germany

Das Verfahren wurde am Standort des Verfassers durch diesen selbst durchgeführt.

3.2 Anordnung der Thermoelemente

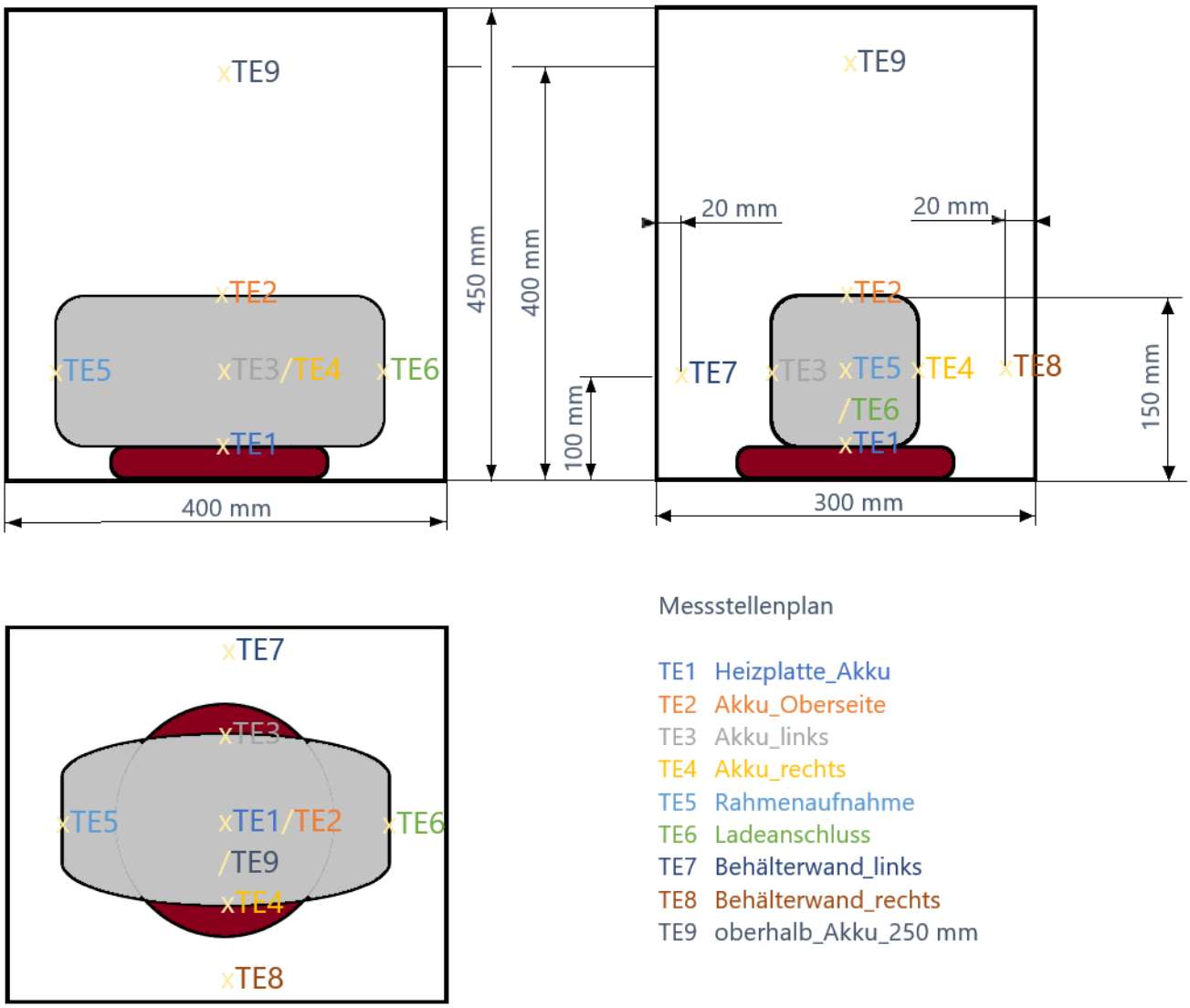


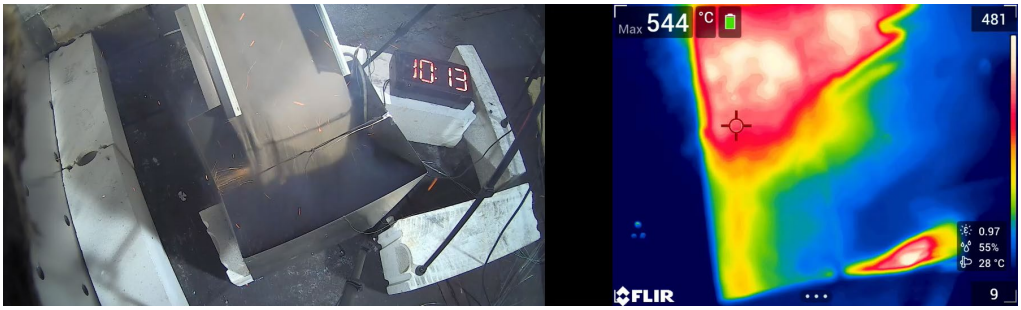
Abbildung 1: Messstellen

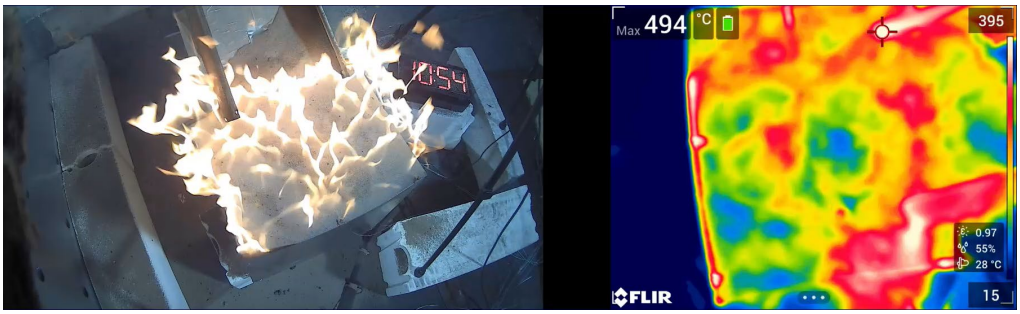
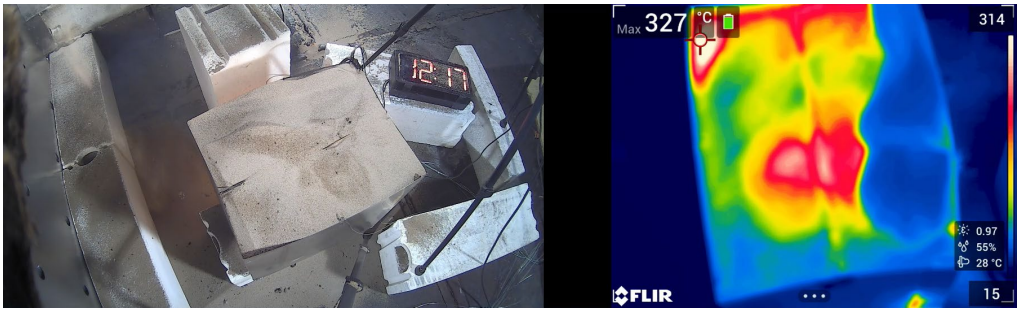
4 Prüfergebnisse und Beobachtungen

4.1 Beobachtungen während der Brandprüfung

Es wurde zur Löschung der Lithium-Ionen-Fahrradakkus in vier unabhängigen Versuchen jeweils das „Löschgranulat FS“ der Firma Liaver verwendet. Der Zeitpunkt der Propagation wurde im Vorfeld als Löschzeitpunkt mit dem Auftraggeber festgelegt. Während der Löschversuche wurde das „Löschgranulat FS“ über eine geeignete Vorrichtung auf die Lithium-Ionen-Akkus gegeben, so dass diese vollständig bedeckt wurden. Die Beobachtungen während der Löschversuche sind aus Tabelle 1 bis 4 zu entnehmen.

Tabelle 1: Beobachtungen Versuch „Löschgranulat FS 300“

Versuchszeit [mm:ss]	Beobachtung	Screenshot aus Video
00:00	Versuchsstart	-/-
01:00	Start Heizer	-/-
09:45	erstes Venting	
09:56	Propagation	
10:04	Heizer aus	-/-
10:13	Start Schüttung	

Versuchs zeit [mm:ss]	Beobachtung	Screenshot aus Video
10:54	Ende Schüttung (ca. 53 Liter)	
12:17	Flammen erstickt	
37:00	Beobachtungs ende	-/-

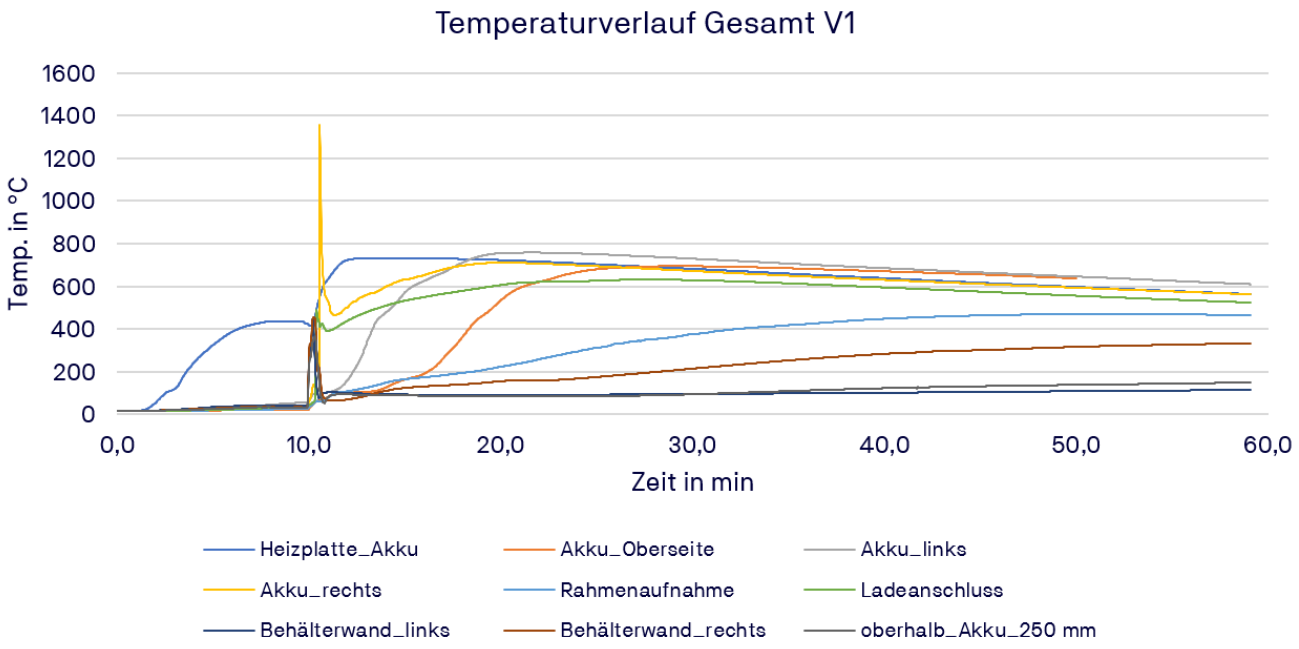
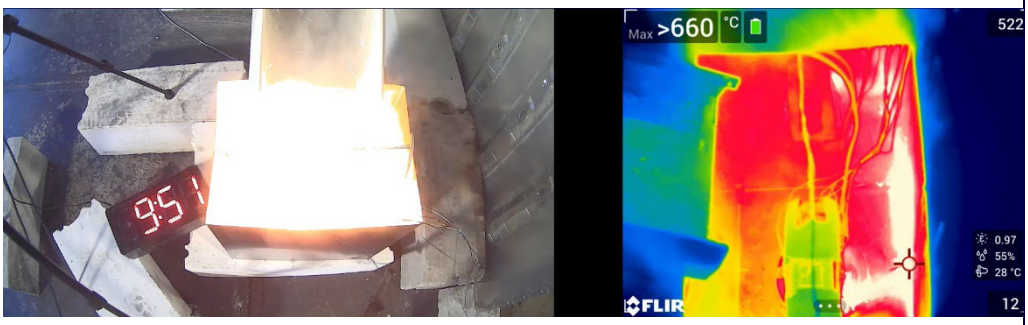
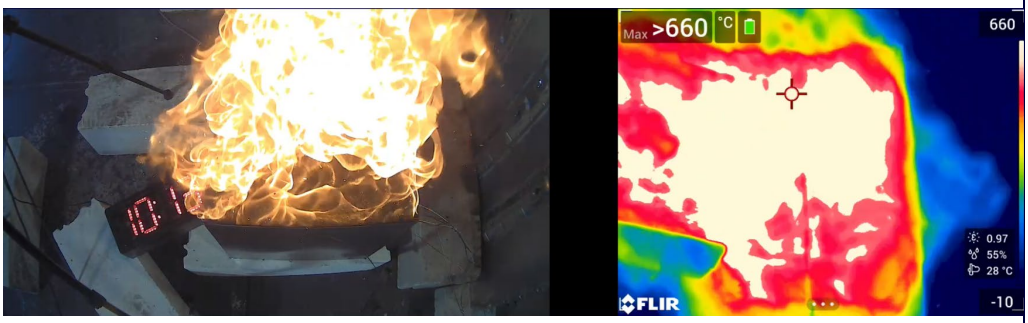
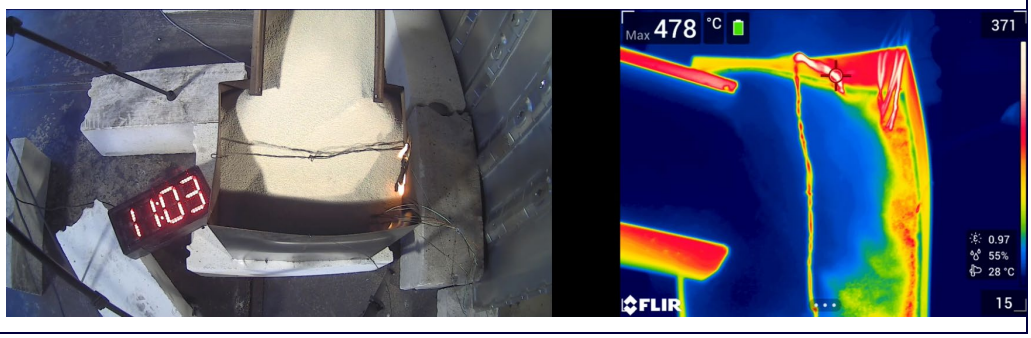


Tabelle 2: Beobachtungen Versuch „Löschgranulat FS 880“

Versuchszeit [mm:ss]	Beobachtung	Screenshot aus Video
00:00	Versuchsstart	-/-
01:00	Start Heizer	-/-
09:33	erstes Venting	
09:51	Propagation	
10:02	Heizer aus	-/-
10:13	Start Schüttung	
11:03	Ende Schüttung (ca. 53 Liter)	

Versuchszeit [mm:ss]	Beobachtung	Screenshot aus Video
13:00	Flammen erstickt	
79:00	Beobachtungsende	-/-

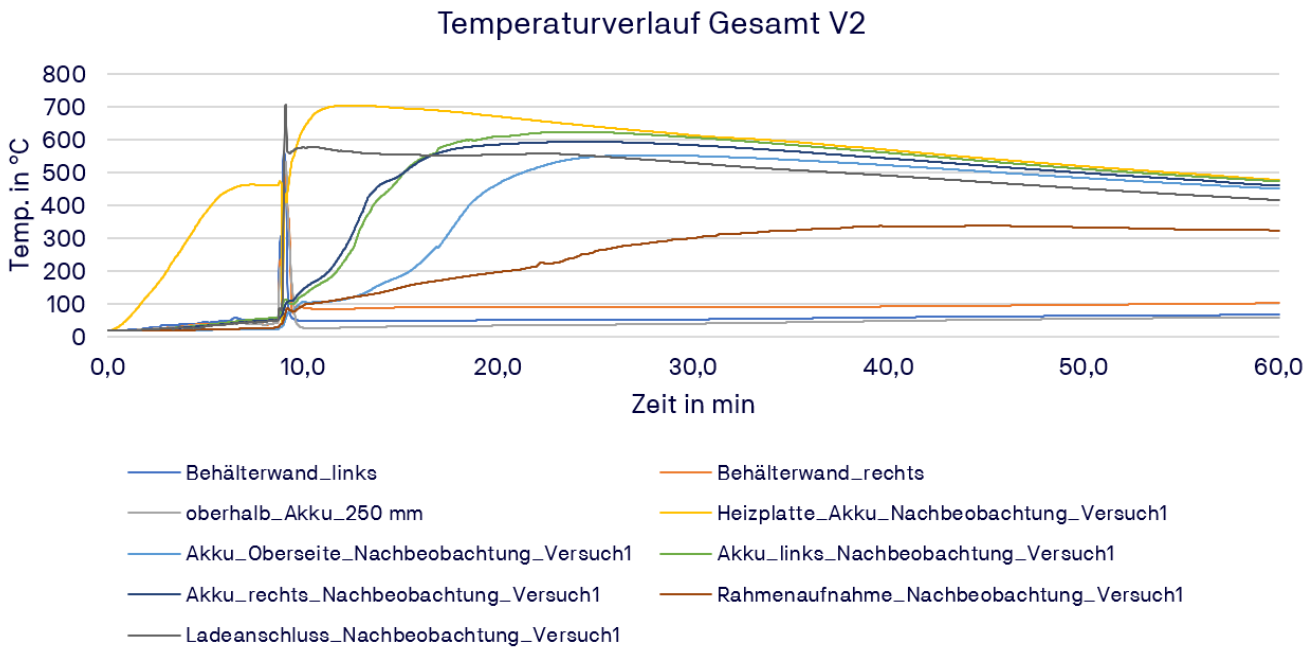
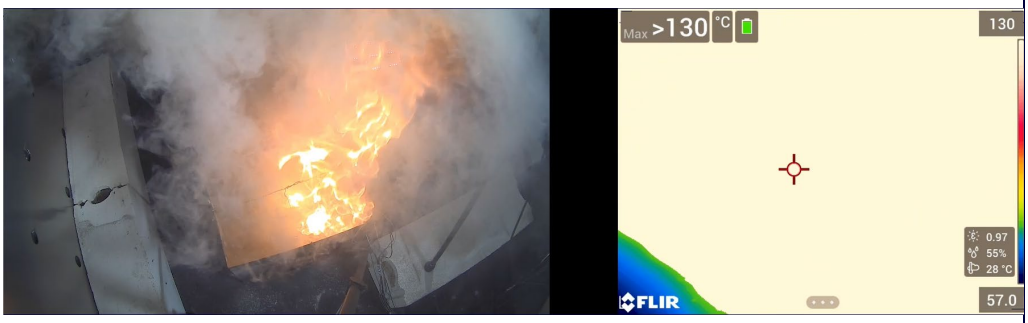
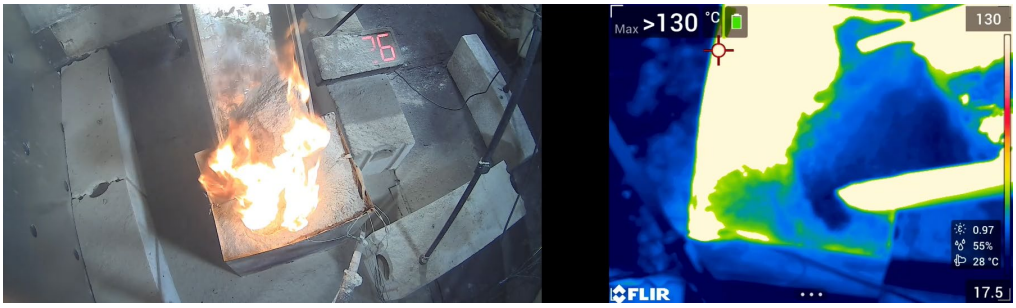
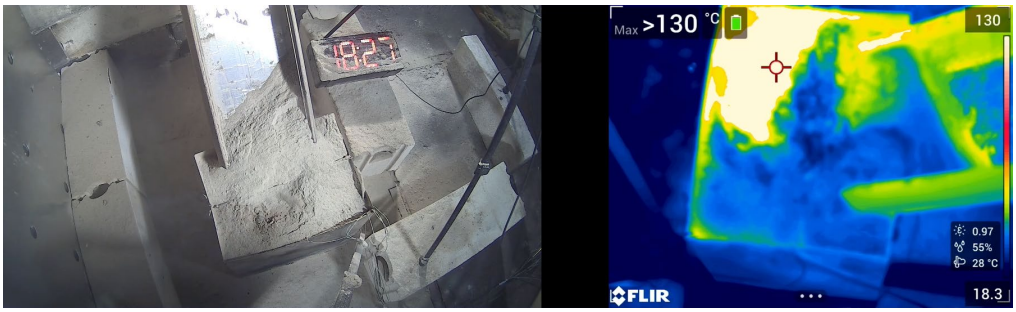


Tabelle 3: Beobachtungen Versuch „Löschgranulat FS 550“

Versuchszeit [mm:ss]	Beobachtung	Screenshot aus Video
00:00	Versuchsstart	-/-
01:00	Start Heizer	-/-
16:06	erstes Venting	
16:25	Propagation	
16:30	Start Schüttung	
16:35	Heizer aus	-/-
17:26	Ende Schüttung (ca. 53 Liter)	

Versuchszeit [mm:ss]	Beobachtung	Screenshot aus Video
18:27	Flamme erstickt	
39:00	Beobachtungsende	-/-

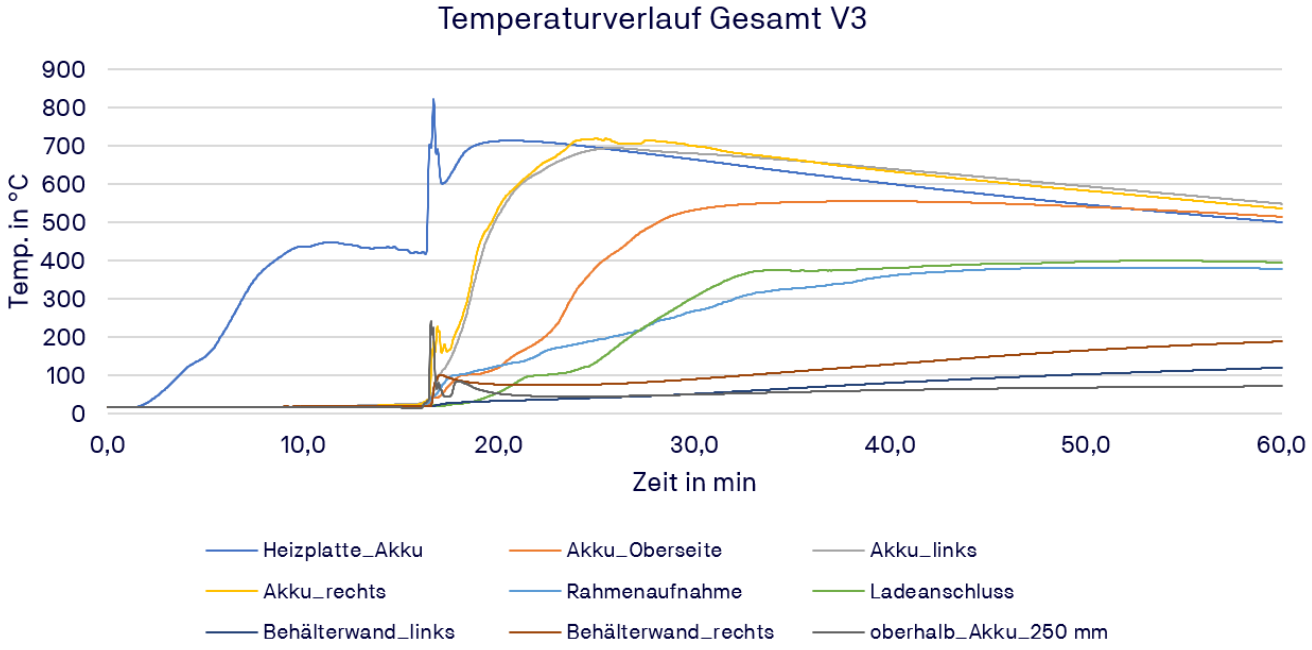
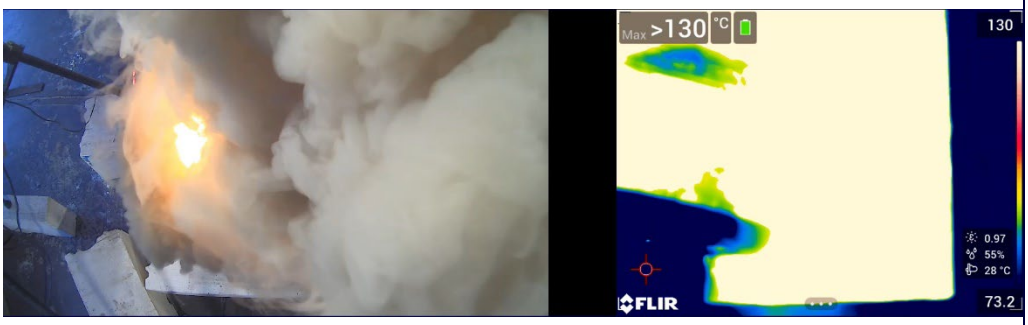
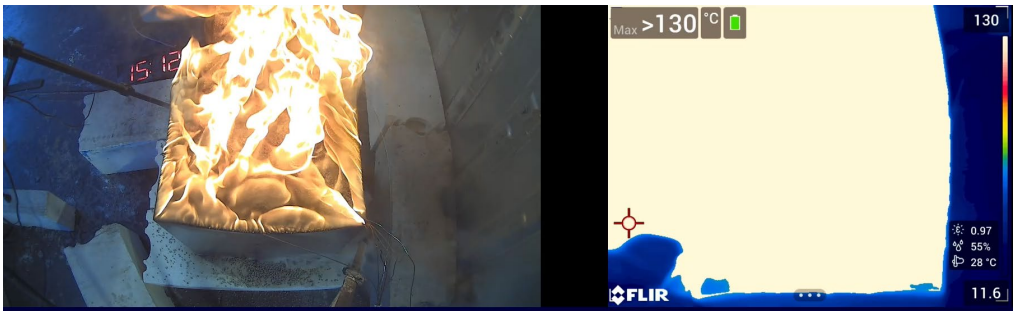
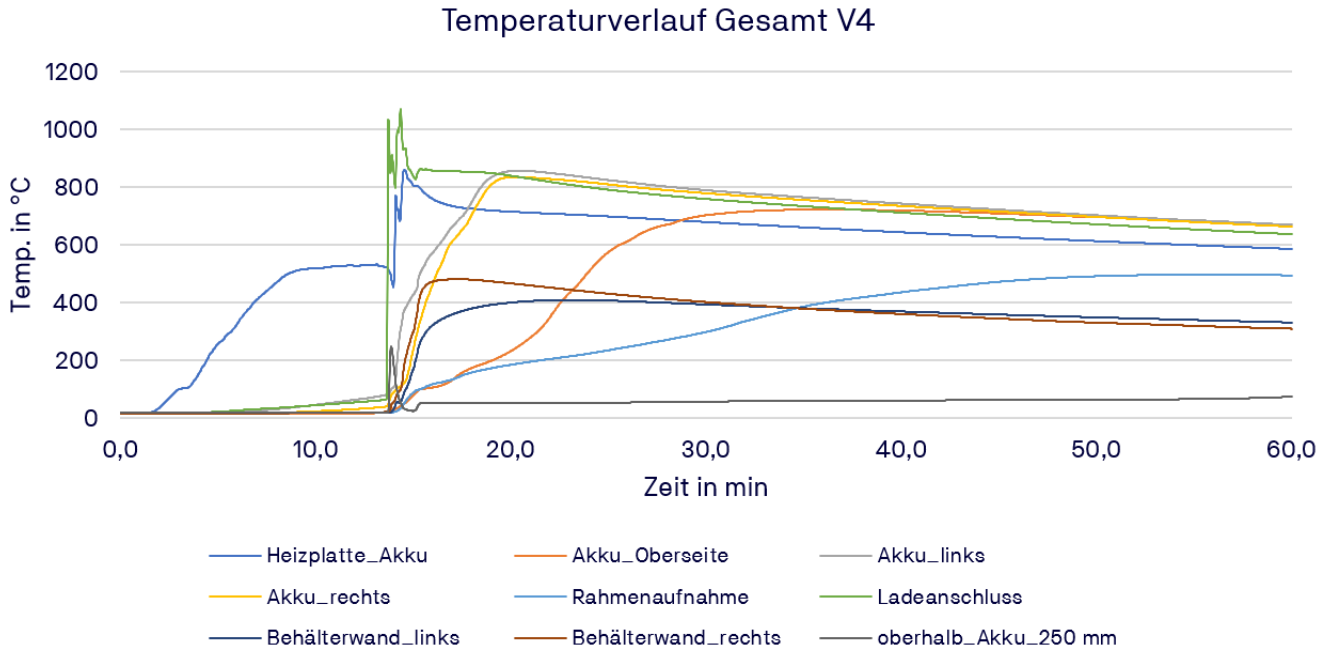


Tabelle 4: Beobachtungen Versuch „Löschgranulat FS 190“

Versuchs zeit [mm:ss]	Beobachtung	Screenshot aus Video
00:00	Versuchsstart	-/-
01:00	Start Heizer	-/-
13:39	erstes Venting	
13:43	Propagation	
13:45	Start Schüttung	
13:53	Heizer aus	-/-
14:12	Ende Schüttung (ca. 53 Liter)	

Versuchszeit [mm:ss]	Beobachtung	Screenshot aus Video
15:12	Ende Schüttung plus eine Minute	
16:12	Ende Schüttung plus zwei Minuten	
17:12	Ende Schüttung plus drei Minuten	
18:12	Ende Schüttung plus vier Minuten	
18:30	Flammen erstickt	

Versuchszeit [mm:ss]	Beobachtung	Screenshot aus Video
43:00	Beobachtungsende	-/-



4.2 Zusammenfassung

Die Löschwirkung des „Löschgranulats FS“ beruht auf Isolation und Erstickung der Brandlast.

Die Temperaturaufzeichnung der Versuche zeigt einen bei allen vier Versuchen nahezu identischen Temperaturverlauf. Auffällig ist, dass die Temperatur in einer Entfernung von 250 mm zum Lithium-Ionen-Akku nach Beginn der Schüttung des Granulats maximal 100 °C beträgt, während die Temperatur am Brandherd zum selben Zeitpunkt mehr als 800 °C aufweist.

Als Ergebnis ist festzustellen, dass alle getesteten Löschgranulate FS von Liaver die Propagation der Lithium-Ionen-Akkus gemildert und den Materialbrand des Akkugehäuses erstickt haben. Jedoch kann keine Aussage über eine Unterbindung der Energiefreisetzung getroffen werden. Im Versuch mit dem Löschgranulat FS 550 wurde beobachtet, dass das Granulat als lose Schüttung so fein ist, dass es teilweise durch die Energiefreisetzung des Brandobjekts wieder aus dem Behälter befördert wurde. Zudem bildete sich im Versuch ein Gaskanal, über den die brennbaren Gase an der Atmosphäre brennen konnten. Darüber hinaus ist zu erwähnen, dass das „Löschgranulat FS 190“ zunächst eine gleichmäßige Verteilung der Flammen an der Oberfläche des Behälters bewirkt und den höchsten Zeitversatz bis zur Löschwirkung aufweist.

Eine anschließende Befundung der Brandobjekte ergab, dass das „Löschgranulat FS“ eine feste Schicht um das Brandobjekt gebildet hat.

5 Anmerkungen

Die Ergebnisse geben nur das Verhalten der geprüften Probekörper unter den besonderen Prüfbedingungen wieder. Sie stellen nicht die alleinigen Kriterien dar, die mögliche Brandgefahren hervorrufen können. Im Zweifelsfall ist die deutsche Version dieses Berichts gültig. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Kürzungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der DMT GmbH & Co. KG.

Dieses Dokument stellt keine Typgenehmigung oder Zertifizierung des Produktes da

Bei Informationen, die durch Asterisk (*) markiert sind, handelt es sich um Daten, die vom Kunden bereitgestellt wurden. Die vom Kunden bereitgestellten Informationen können sich auf die Validität der Ergebnisse auswirken.

Die Akkreditierung durch die deutsche Akkreditierungsstelle DAkkS gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-10035-03-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Die Probekörper sind verbraucht.

Anlage / Appendix

A 1 Versuchsaufbau

Abbildung 2: Versuchsaufbau

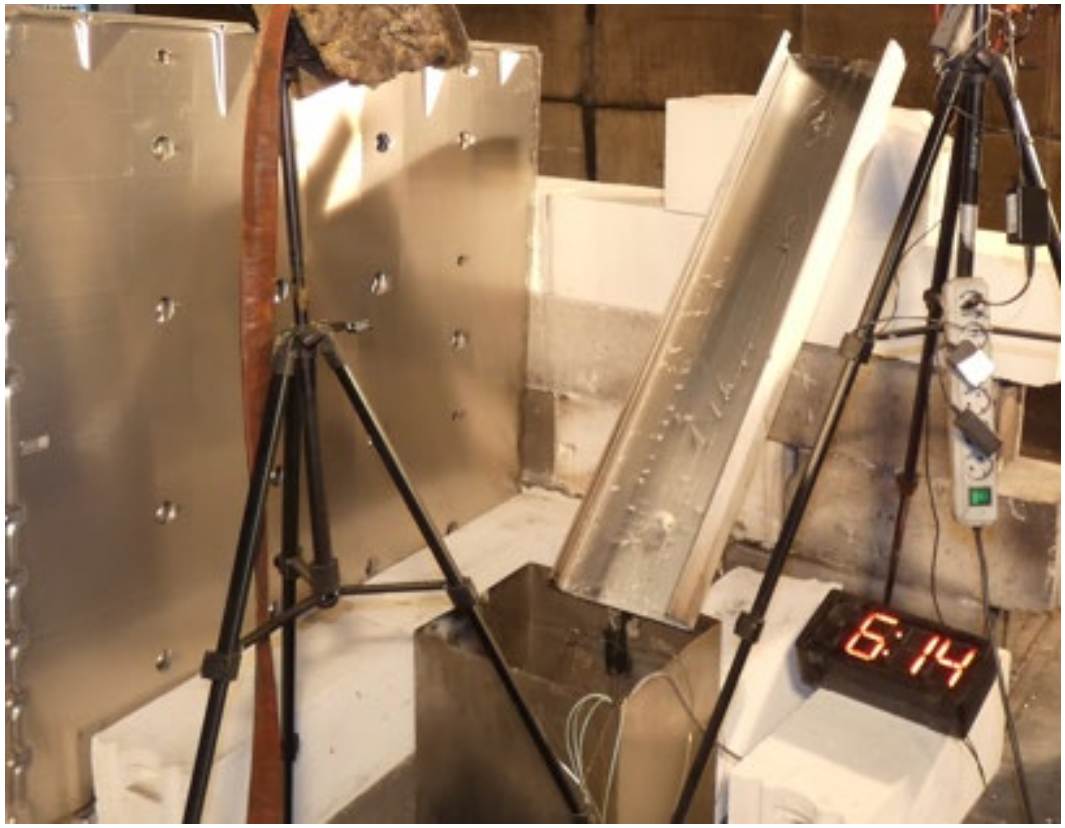


Abbildung 3: Versuchsaufbau

Abbildung 4: Versuchsaufbau

Abbildung 5: Brandobjekt vor Versuch

Abbildung 6: Brandobjekt vor Versuch mit Vorschüttung „Löschgranulat FS 550“

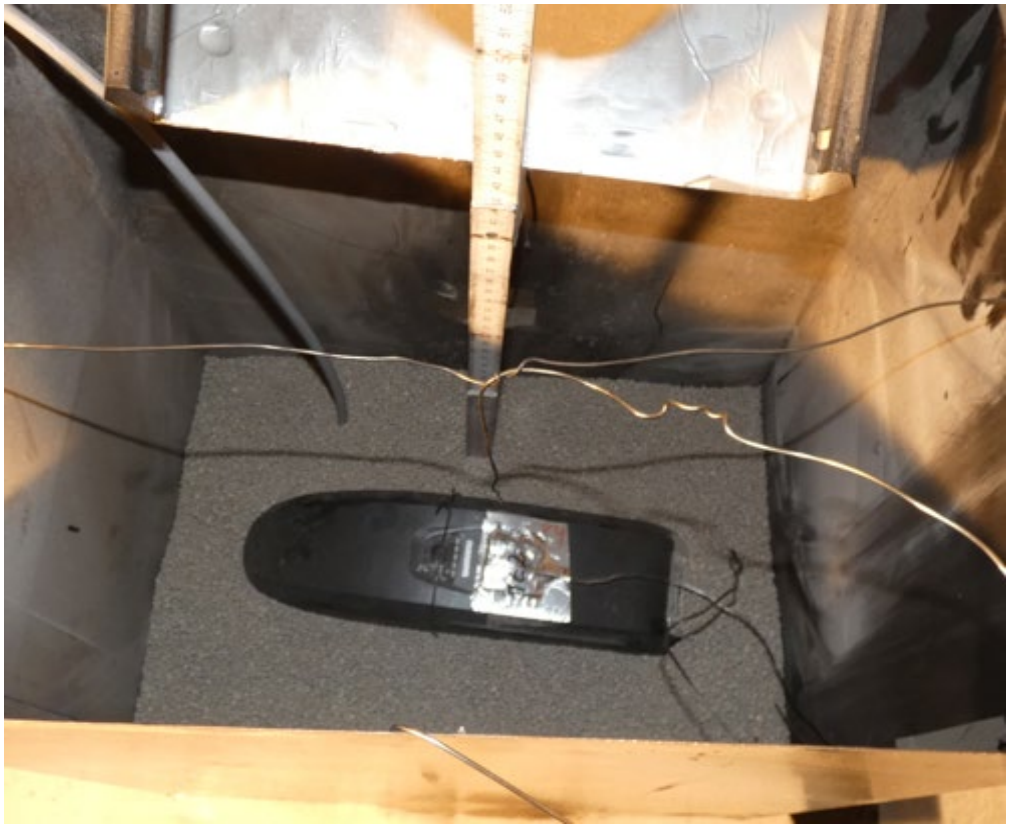


Abbildung 7: Brandobjekt vor Versuch mit Vorschüttung „Löschgranulat FS 190“

A 2 Befundung erster Versuch

Abbildung 8: erster Versuch propagiertes Brandobjekt

Abbildung 9: erster Versuch propagiertes Brandobjekt

A 3 Befundung zweiter Versuch

Abbildung 10: zweiter Versuch propagiertes Brandobjekt

Abbildung 11: zweiter Versuch propagiertes Brandobjekt

A 4 Befundung dritter Versuch

Abbildung 12: dritter Versuch, Verklumpung des Granulats durch Temperatureinwirkung

Abbildung 13: dritter Versuch, propagiertes Brandobjekt Oberseite

Abbildung 14: dritter Versuch, propagiertes Brandobjekt Unterseite

A 5 Befundung vierter Versuch

Abbildung 15: vierter Versuch, propagiertes Brandobjekt mit Verklumpung des „Löschgranulates FS“

Abbildung 16: vierter Versuch, Verklumpung des „Löschgranulates FS“

Abbildung 17: vierter Versuch, propagiertes Brandobjekt