MÜLLER-BBM

2. AUSFERTIGUNG
GEHÖRT ZUR BAUGENEHMIGUNG
NR.: 553 - 2026
ANLAGE NR.: 23

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Berlin
Körnerstraße 48c
12157 Berlin

Telefon +49(30)217975 0
Telefax +49(30)217975 35

www.mbbm-ind.com

Dr.-Ing. Markus Graf-Rosenfellner
Telefon +49(30)217975 56
markus.graf-rosenfellner@mbbm-ind.com

05. September 2025
M186529/01 Version 2 GRAR/GNT

STABL Energy GmbH

Generische Stellungnahme zur Umsetzung des § 62 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und Anforderungen der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) für Batteriespeicheranlagen vom Typ *STABL 20 ft. Container*

Bericht Nr. M186529/01

Auftraggeber:	STABL Energy GmbH Baierbrunner Str. 30 81379 München
Bearbeitet von:	Dr.-Ing. Markus Graf-Rosenfellner
Berichtsversion:	M186529/01 Version 2 vom 05.09.2025 ersetzt Version 1 vom 03.09.2025
Berichtsumfang:	Insgesamt 20 Seiten

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Berlin
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner,
Manuel Männel,
Dr. Alexander Ropertz

Inhaltsverzeichnis

1	**Situation und Aufgabenstellung**	**3**
2	**Referenzen**	**5**
3	**Gehandhabte wassergefährdende Stoffe**	**7**
3.1	Batteriezellen	7
3.2	Kühlkreislauf	11
3.3	Aerosollöschanlage (Konfigurationsoption)	12
4	**Anwendbarkeit der AwSV auf abgegrenzte Anlagen**	**13**
4.1	Batteriezellen/Batteriemodule/Batterieracks	13
4.2	Kühlkreislauf	14
4.3	Aerosollöschanlage (Konfigurationsoption)	14
4.4	Betrieb der o.g. innerhalb von Schutzgebieten oder festgesetzten bzw. vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten	15
5	**Anforderungen an Anlagen aus § 62 WHG und Bewertung**	**16**
5.1	Sicherung gegen nachteilige Veränderungen von Gewässern durch wassergefährdende Stoffe im Regelbetrieb bei Leckagen	16
5.2	Sicherung gegen nachteilige von Gewässern bei Brandereignissen	16
6	**Fazit**	**20**

1 Situation und Aufgabenstellung

Die STABL Energy GmbH, nachfolgend Herstellerin oder Auftraggeberin genannt, entwickelt Batteriespeicheranlagen für Industriekunden, u. a. das Produkt *STABL 20 ft. Container*.
Die Errichtung und der Betrieb dieser Anlagen erfolgen im Auftrag der Kunden der Herstellerin im gesamten Bundesgebiet.

In Zusammenhang mit dem oben genannten Batteriespeichersystem *STABL 20 ft. Container* wird auch mit wassergefährdenden Stoffen umgegangen. Gemäß Besorgnisgrundsatz § 62 Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG, [2]) müssen Anlagen zum Lagern, Abfüllen, Herstellen und Behandeln wassergefährdender Stoffe sowie Anlagen zum Verwenden wassergefährdender Stoffe im Bereich der gewerblichen Wirtschaft und im Bereich öffentlicher Einrichtungen so beschaffen sein und so errichtet, unterhalten, betrieben und stillgelegt werden, dass eine nachteilige Veränderung der Eigenschaften von Gewässern nicht zu besorgen ist.

Es gilt zu bewerten ob hier Anlagen vorliegen, die in den Anwendungsbereich der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV, [1]) fallen und ob dem Besorgnisgrundsatz des § 62 WHG genüge getan wird.

Ziel dieser Stellungnahme ist es, für die Kunden der STABL Energy GmbH, die somit künftig als Betreiber des Batteriespeichersystems *STABL 20 ft. Container* agieren, die Anforderungen des § 62 WHG [2] und ggf. der AwSV [1] an Planung, Errichtung, Betrieb, Instandhaltung und Stilllegung darzulegen.

Es werden durch die Herstellerin ihren Kunden drei verschiedene Batteriekonfigurationen innerhalb des *STABL 20 ft Container* angeboten. Es handelt sich dabei um folgende Konfigurationen:

- Konfiguration a
  180 baugleiche Batteriemodule zweier unterschiedlicher Hersteller bzw. Lieferanten (Hersteller/Lieferant 1 und 2) in einem Container (jedes Batteriemodul mit 24 Batteriezellen).
- Konfiguration b
  360 Batteriemodule in einem Container (jedes Batteriemodul mit 24 Batteriezellen) des Herstellers/Lieferanten 3.
- Konfiguration c
  360 Batteriemodule in einem Container (jedes Batteriemodul mit 24 Batteriezellen) des Herstellers/Lieferanten 4.

Alle drei Konfigurationen können auf Kundenwunsch jeweils mit oder ohne eine Aerosollöschanlage ausgestattet werden.

Hersteller und Typenbezeichnung der verwendeten Batteriemodule sind dem Ersteller dieser Stellungnahme bekannt, werden auf Wunsch der Auftraggeberin aus Gründen der Datensicherheit jedoch hier nicht namentlich genannt.

Bei den verwendeten Batteriemodulen handelt es sich unabhängig von der durch den Kunden gewählten Konfiguration um First/Second-Life Batteriemodule. Diese waren für die Verwendung in der Fahrzeugherstellung vorgesehen, wurden jedoch aufgrund

optischer Qualitätsmängel (z. B. Kratzer im Gehäuse) von Fahrzeugherstellern vor Lieferung abgelehnt. Die technischen Funktionen der Batteriemodule sind nicht eingeschränkt und entsprechen denen einer First-Life-Batterie.

Im Rahmen der vorliegenden Stellungnahme werden die gewässerschutztechnischen Anforderungen unter Berücksichtigung der gehandhabten wassergefährdenden Stoffe sowie der durch das o. g. Produkt der Herstellerin bestimmten Gegebenheiten unabhängig von künftigen Standorten (außerhalb von Schutzgebieten und festgesetzten bzw. vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten) und Betreibern ermittelt. Hierbei sind die folgenden Arbeitsschritte vorgesehen:

- Erfassung sämtlicher, in der Batteriespeicheranlage *STABL 20 ft. Container* gehandhabten, wassergefährdenden Stoffe auf Basis der von der Auftraggeberin bereitgestellten Informationen,
- Überprüfung der vorläufigen Anlagenabgrenzungen durch die Auftraggeberin und ggf. Beratung zu einer möglichen Anpassung der Anlagenabgrenzung i. S. d. § 14 AwSV [1] sowie daraus folgend Ableitung der Gefährdungsstufen gemäß § 39 AwSV [1] und der sich daraus ergebenden Betreiberpflichten sowie technischen Anforderungen an die Anlagen,
- Überprüfung der vorgesehenen Maßnahmen mit Bezug zum anlagenbezogenen Gewässerschutz für die geplanten Anlagen unter Berücksichtigung des von der Auftraggeberin zur Verfügung gestellten Planungsstandes und Bewertung dahingehend, ob die technischen Anforderungen hinsichtlich des Besorgnisgrundsatz nach § 62 WHG [2] bzw. der AwSV [1] eingehalten sind,
- Erstellung einer fachlichen Stellungnahme, in der die Anforderungen in Bezug auf den anlagenbezogenen Gewässerschutz gemäß § 62 WHG [2] und AwSV [1] für das Produkt *STABL 20 ft. Container* definiert werden,
- Definition von Zielvorgaben für den rechtskonformen Betrieb der Batteriespeicheranlagen bzw. des Produktes *STABL 20 ft. Container* in Bezug auf den anlagenbezogenen Gewässerschutz, sofern die nötigen Informationen nicht zweifelsfrei anhand der Unterlagen erkennbar sind bzw. die konkrete Planung bzw. bestehende Maßnahmen die Anforderungen nicht erfüllen.

Die Bewertung der Anforderungen des § 62 WHG [2] bzw. der AwSV [1] an die Anlagen in Zusammenhang mit dem Batteriespeichersystem *STABL 20 ft. Container* erfolgt standortunabhängig, es handelt sich daher um eine generische AwSV-Stellungnahme.

An bestimmten Standorten, bspw. in Schutzgebieten gemäß § 2 Abs. 32 AwSV [1] (Wasserschutz- oder Heilquellenschutzgebiete) bzw. festgesetzten oder vorläufig festgesetzten Überschwemmungsgebieten oder ggf. auch Überschwemmungsrisikogebieten, sind weitergehende Anforderungen zu berücksichtigen. Solche Standorte benötigen eine Betrachtung im Einzelfall, ggf. auch unter Berücksichtigung von jeweiligen Schutzgebietsverordnungen. Landesrechtliche Anforderungen, sofern sie existieren, bleiben ebenfalls unberücksichtigt.

In Bezug auf die Umsetzung des § 62 WHG bzw. die Anwendbarkeit der AwSV auf die Verwendung von wassergefährdenden Stoffen innerhalb von stationären Batteriespeicheranlagen wurde in einem ersten Schritt zur Klarstellung durch den Bund-

Länder-Arbeitskreis „Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“ ein Merkblatt am 29.05.2024 veröffentlicht. Das Merkblatt trägt den Titel „Umgang mit Lithium-Ionen-Batterien (LIB) nach der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)“ (BLAK-Merkblatt).

2 Referenzen

[1] AwSV
Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
Vom 18.04.2017 (BGBl. I Nr. 22 vom 21.04.2017 S. 905)
zuletzt geändert am 19.06.2020

[2] WHG
Wasserhaushaltsgesetz
vom 31.07.2009 (BGBl. I Nr. 51 vom 06.08.2009 S. 2585)
zuletzt geändert am 12.08.2025

[3] TRwS 779
DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 779 (TRwS 779)
Technische Regel wassergefährdende Stoffe – Allgemeine technische Regelungen
Juni 2023

[4] TRwS 793-1
DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 793-1 (TRwS 793-1)
Technische Regel wassergefährdende Stoffe – Biogasanlagen – Teil 1: Errichtung und Betrieb von Biogasanlagen mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft,
März 2021

[5] BLAK Merkblatt LIB
Bund-Länder-Arbeitskreis Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
Merkblatt
Umgang mit Lithium-Ionen-Batterien (LIB) nach der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)
Stand 29.05.2024

[6] MLöRüRL
Muster einer Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe
Stand 2000
Fassung August 1992 (DIBT 5/1992 S. 160)

[7] Referentenentwurf AwSV
Referentenentwurf zur Ersten Verordnung zur Änderung der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
Bearbeitungsstand 25.11.2019

[8] NN, Datenblatt zu Batteriemodul aus Konfiguration a (Hersteller 1), Version 1.8, Datum 01.12.2020

[9] NN, Datenblatt zu Batteriemodul aus Konfiguration a (Hersteller 2), Version 5.4, Datum 10.03.2023

[10] NN, Datenblatt zu Batteriemodul aus Konfiguration b (Hersteller 3), Version V04, 02.05.2022

[11] NN, Datenblatt zu Batteriemodul aus Konfiguration c (Hersteller 4), 2022-4-143, 18.04.2022

[12] NN, Herstellerinformation zu Kühlanlagen, ohne Datum.

[13] STABL Energy GmbH, BESS Container Systemübersicht, Zeichnungsnr. BESS00018, Datum: 17.07.2024

Hinweis: Die Angaben zu Herstellern und Typenbezeichnungen sind auf Wunsch der Auftraggeberin anonymisiert worden. Die entsprechenden Informationen liegen dem Ersteller des Gutachtens vor.

3 Gehandhabte wassergefährdende Stoffe

In den Batteriespeicheranlagen *STABL 20 ft. Container* werden gemäß Angaben der Herstellerin wassergefährdende Stoffe unabhängig von der durch den Kunden gewählten Konfiguration innerhalb der verwendeten Batteriezellen sowie innerhalb der Kühlanlage verwendet. Wählt ein Kunde die Ausstattung mit einer Aerosol-Löschanlage liegen auch in dieser wassergefährdende Stoffe vor.

Die folgenden Abschnitte enthalten eine Übersicht über die verwendeten wassergefährdenden Stoffe in den verschiedenen Teilen der Batteriespeicheranlage *STABL 20 ft. Container* auf Basis der von der Auftraggeberin zur Verfügung gestellten Informationen.

3.1 Batteriezellen

Innerhalb der Batteriezellen liegt ein Gemisch an flüssigen und festen wassergefährdenden Stoffen (sowie nicht wassergefährdende Stoffe) vor. In der von der Herstellerin angebotenen Konfigurationen a, b und c des Batteriespeichersystems *STABL 20 ft. Container* werden folgenden Batteriemodule verwendet:

- Konfiguration a
  Batteriemodul a mit einer Leistung von 6,85 kWh (Baugleiche Module zweier Hersteller: Hersteller 1 und Hersteller 2)[1]
- Konfiguration b
  Batteriemodul b mit einer Leistung von 5,16 kWh (Hersteller 3).
- Konfiguration c
  Batteriemodul c mit einer Leistung von 6,87 kWh (Hersteller4)

Es werden (unabhängig von Konfiguration bzw. Batteriemodul) jeweils 24 Batteriezellen in einem der oben genannten Batteriemodule zusammengefasst. Innerhalb der Batteriecontainer werden 12 Batterieracks mit insgesamt 180 (a) bzw. 360 Batteriemodulen (b und c) aufgestellt. Gemäß Kundenanforderungen kann die Anzahl der Batteriemodule innerhalb der Batteriecontainer geringer sein als hier betrachtet. Die vorliegende Betrachtung stellt daher eine konservative Annahme dar.

Die Batteriemodule verfügen jeweils über ein eigenes Batteriemanagementsystem (BMS), dass die Batteriemodule steuert und auch bei Auftreten von Betriebszuständen abseits der produktspezifischen Normparameter in einen sicheren Betriebszustand überführt.

Unter Berücksichtigung der verwendeten Produkte für die Batteriespeicher sowie der durch die Hersteller zur Verfügung gestellten Informationen ([8], [9] und [10]) ist folgende Zusammensetzung der Gemische in den Produkten angegeben.

---

[1] Gemäß Informationen der STABL Energy GmbH handelt es sich bei den beiden für die Konfigu¬ration a möglichen Batteriemodulen um baugleiche Batteriemodule, die jedoch durch verschiedene Hersteller vertrieben werden. Der Informationsgehalt vorliegenden Datenblätter stark voneinander abweicht. Es wird unabhängig davon angenommen, dass es sich um identische Module handelt.

Batteriemodul Konfiguration a (Hersteller 1)

Tabelle 1. Inhaltsstoffe der Batteriezellen im Batteriemodul des Herstellers 1 für Konfiguration a inkl. Angabe zur Wassergefährdung. Angaben zur Bezeichnung, CAS Nr. sowie Gewichtsanteile entsprechend den Angaben in [8] (siehe dazu Anmerkungen in Fußnote 1).
(*) entspricht der Einstufung durch Umweltbundesamt, veröffentlicht im Bundesanzeiger
(3) entspricht der Annahme der WGK 3 bei Verzicht auf Selbsteinstufung eines Stoffes.

Nr.	Bezeichnung	CAS Nr.	Fest/Flüssig /Gasförmig	Anteil Gewichts-prozent	WGK 1/2/3, awg, nwg
A-1	Aluminum foil	7429-90-5	fest	1 bis 5 %	nwg*
A-2	Metal oxid	---	fest	30 bis 50 %	(3)
A-3	Polyvinylidene Fluoride (PVDF)	24937-79-9	fest	< 3 %	(3)
A-4	Copper foil	7440-50-8	fest (Korngröße ≥ 1 mm, da Folie)	3 bis 10 %	nwg*
A-5	Carbon (proprietary)	7440-44-0	fest	20 bis 30 %	nwg*
A-6	Elektrolyte (proprietary)	---	flüssig	10 bis 20 %	(3)
A-7	Aluminum, Copper plate and inert materials	---	fest	Rest	(3)

In Bezug auf das verwendete Kathodenmaterial („metal oxid"), das Elektrolyt („Elektrolyte") sowie sonstige (Inert-)Materialien („Aluminum, Copper plate and inert materials") werden keine spezifischen Angaben gemacht.

Bei Stoffen, die hinsichtlich ihrer Wassergefährdung durch das Umweltbundesamt eingestuft sind und die Ergebnisse der Einstufung im Bundesanzeiger veröffentlicht sind, ist die Angabe zur Wassergefährdung mit (*) gekennzeichnet.

Stoffe, die nicht in eine Wassergefährdungsklasse oder als nicht wassergefährdend eingestuft sind, werden (unabhängig von ihren Eigenschaften) gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 4 AwSV [1] als stark wassergefährdend (WGK 3) betrachtet. In diesem Fall ist die angenommene WGK 3 durch Setzung in Klammer (3) gekennzeichnet.

Angaben zu absoluten Massen der o.g. wassergefährdenden Stoffe liegen nicht vor. Es ist jedoch bekannt, dass eine Batteriezelle der Konfiguration a (Hersteller 1) 1.083 g wiegt (gesamte Batteriezelle inkl. Umhüllung usw.). In einem Batteriemodul sind insgesamt 24 Zellen mit einem Gewicht von ca. 26 kg verbaut (alle Batterie-zellen im Modul inkl. Umhüllung des Batteriemoduls usw.).

Batteriemodul Konfiguration a (Hersteller 2)

Tabelle 2. Inhaltsstoffe der Batteriezellen im Batteriemodul für Konfiguration a (Hersteller 2) inkl. Angabe zur Wassergefährdung (siehe dazu Anmerkungen in Fußnote 1). Angaben zur Bezeichnung, CAS Nr. sowie Gewichtsanteile entsprechend den Angaben in [9].
(*) entspricht der Einstufung durch Umweltbundesamt, veröffentlicht im Bundesanzeiger
(3) entspricht der Annahme der WGK 3 bei Verzicht auf Selbsteinstufung eines Stoffes
Kursiv beschrieben Bestandteile wurden aufgrund von fehlenden Informationen ergänzt.

Nr.	**Bezeichnung**	**CAS Nr.**	**Fest/Flüssig /Gasförmig**	**Anteil Gewichts-prozent**	**WGK 1/2/3, awg, nwg**
B-1	Aluminum	7429-90-5	fest	≥ 20 bis < 30 %	nwg*
B-2	Graphite	7782-42-5	fest	≥ 10 bis < 20 %	nwg*
B-3	*Unbekannte Bestandteile (Kathodenmaterial, Elektrolyt)*		*flüssig/fest*	*Rest*	*(3)*

Die vorliegenden Informationen für Batteriemodule für Konfiguration a des Herstellers 2 sind hinsichtlich der verwendeten Stoffe mit einem Hinweis auf Betriebsgeheimnisse in [9] unvollständig. Es fehlen jegliche Angaben zu mehr als 50 % des Gesamtgewichtes, bspw. zum verwendeten Kathodenmaterial und zum verwendeten Elektrolyt. Diese unbekannten Bestandteile wurden in der Tabelle 2 ergänzt.

Unter Berücksichtigung der Informationen der Auftraggeberin, dass es sich bei den Batteriemodulen der Hersteller 1 und 2 in Konfiguration a um baugleiche Zellen handelt, wird hier ebenfalls von einem Modulgewicht von 26 kg ausgegangen (alle Batteriezellen im Modul inkl. Umhüllung des Batteriemoduls usw.).

Batteriemodul Konfiguration b

Tabelle 3. Inhaltsstoffe der Batteriezellen im Batteriemodul für Konfiguration b inkl. Angabe zur Wassergefährdung. Angaben zur Bezeichnung, CAS Nr. sowie Gewichtsanteile entsprechend den Angaben in [10].
(*) entspricht der Einstufung durch Umweltbundesamt, veröffentlicht im Bundesanzeiger
(3) entspricht der Annahme der WGK 3 bei Verzicht auf Selbsteinstufung eines Stoffes.

Nr.	Bezeichnung	CAS Nr.	Fest/Flüssig /Gasförmig	Anteil Gewichts-prozent	WGK 1/2/3, awg, nwg
C-1	Aluminum foil	7429-90-5	fest	4 %	nwg*
C-2	Metal oxid (proprietary	---	fest	36 %	(3)
C-3	Polyvinylidene Fluoride (PVDF)	24937-79-9	fest	1 %	(3)
C-4	Copper foil	7429-90-5	fest	9 %	nwg*
C-5	Carbon (proprietary)	7440-44-0	fest	22 %	nwg*
C-6	Elektrolyte (proprietary)	---	flüssig	19 %	(3)

Angaben des Herstellers geben für ein Batteriemodul für Konfiguration b ein Modulgewicht von 23 kg an (alle Batteriezellen im Modul inkl. Umhüllung des Batteriemoduls usw.).

Batteriemodul Konfiguration c

Tabelle 4. Inhaltsstoffe der Batteriezellen im Batteriemodul für Konfiguration c inkl. Angabe zur Wassergefährdung. Angaben zur Bezeichnung, CAS Nr. sowie Gewichtsanteile entsprechend den Angaben in [10].
(*) entspricht der Einstufung durch Umweltbundesamt, veröffentlicht im Bundesanzeiger
(3) entspricht der Annahme der WGK 3 bei Verzicht auf Selbsteinstufung eines Stoffes.

Nr.	Bezeichnung	CAS Nr.	Fest/Flüssig /Gasförmig	Anteil Gewichts-prozent	WGK 1/2/3, awg, nwg
D-1	Graphite	7782-42-5	Fest	7 bis 25 %	Nwg*
D-2	Cobalt lithium manganese nickel oxide	182442-95-1	Fest	5 bis 40 %	(3)
D-3	1,1-Difluorethylenhexafluor propenpolymer	9011-17-0	Fest	3 bis 15 %	(3)

D-4	Acetylen black (carbon black)	1333-86-4	Fest	0 bis 2 %	Nwg*
D-5	Copper	7440-50-8	Fest	10 bis 12 %	Nwg*
D-6	Aluminum	7429-90-5	Fest	3 bis 5 %	Nwg*
D-7	Lithium hexafluorophosphat	21324-40-3	Fest	0 bis 5 %	2*
D-8	Dimethyl carbonat	616-38-6	Flüssig	0 bis 15 %	1*
D-9	Ethylene carbonate	202-510-0	Flüssig	0 bis 15 %	1*
D-10	Diethyl carbonate	105-58-8	Flüssig	0 bis 15 %	1*
D-11	Ethyl-Methyl-Carbonate	623-53-0	Flüssig	0 bis 15 %	(3)

Angaben des Herstellers geben für ein Batteriemodul für Konfiguration c ein Modulgewicht von 32 kg an (alle Batteriezellen im Modul inkl. Umhüllung des Batteriemoduls usw.).

3.2 Kühlkreislauf

Jeder *STABL 20 ft. Container* wird mit einem Kühlsystem ausgestattet. Es handelt sich dabei um einen geschlossenen Kreislauf, in dem gemäß Herstellerinformationen [12] das Kältemittel R410A verwendet wird. Es handelt sich dabei um ein Stoffgemisch, welches die in der folgenden Tabelle 5 dargestellten wassergefährdenden Stoffe beinhaltet.

Tabelle 5. Innerhalb der Kühlkreislaufs gehandhabte wassergefährdende Stoffe.
(*) entspricht der Einstufung durch Umweltbundesamt, veröffentlicht im Bundesanzeiger

Nr.	**Bezeichnung**	**CAS Nr.**	**Fest/Flüssig /Gasförmig**	**Anteil Gewichts-prozent**	**WGK 1/2/3, awg, nwg**
D-1	Difluormethan	75-10-5	gasförmig	ca. 50 %	1*
D-2	Pentafluorethan	354-33-6	gasförmig	ca. 50 %	1*

Bei Stoffen, die hinsichtlich ihrer Wassergefährdung durch das Umweltbundesamt eingestuft sind und die Ergebnisse der Einstufung im Bundesanzeiger veröffentlicht sind, ist die Angabe zur Wassergefährdung mit (*) gekennzeichnet.

Angaben zu den konkreten Stoffmengen innerhalb des Kühlkreislaufes liegen nicht vor. Unter Berücksichtigung der Abmessungen des Kühlsystems sowie des Gesamtgewichtes des Systems (gemäß [12] 250 kg) kann davon ausgegangen werden, dass

die verwendete Menge an wassergefährdenden Stoffen innerhalb des Kühlsystems << 200 kg beträgt.

3.3 Aerosollöschanlage (Konfigurationsoption)

Auf Kundenwunsch werden *STABL 20 ft. Container* mit einer Aerosollöschanlage ausgestattet. Es handelt sich dabei um ein System, welches im Brandfall ein Aerosol auf Basis von Kaliumhydrogencarbonat freisetzt. Es handelt sich dabei um ein Stoffgemisch, welches die in der folgenden Tabelle 6 dargestellten wassergefährdenden Stoffe beinhaltet.

Tabelle 6. Innerhalb der optionalen Aerosollöschanlage gehandhabte wassergefährdende Stoffe.

Nr.	Bezeichnung	CAS Nr.	Fest/Flüssig/ Gasförmig	Anteil Gewichts-prozent	WGK 1/2/3, awg, nwg
E-1	Kaliumhydrogen-carbonat	298-14-6	fest	überwiegend	1*
E-2	unbekannte Bestandteile des Aerosols	---	---	Rest	(3)

Gemäß Herstellerangaben werden in jedem Container innerhalb der Aerosollöschanlage nie mehr als 100 g Löschmittel mit der oben genannten Zusammensetzung vorgehalten.

4 Anwendbarkeit der AwSV auf abgegrenzte Anlagen

Gemäß § 14 Abs. 2 AwSV [1] können folgende Anlagen unter Berücksichtigung des engen funktionalen oder verfahrensichtechnischen Zusammenhangs abgegrenzt. Dieser ist anzunehmen, wenn zwischen Anlagenteilen wassergefährdende Stoffe ausgetauscht werden oder ein unmittelbarer sicherheitstechnischer Zusammenhang zwischen ihnen besteht. Die formale Abgrenzung der AwSV-Anlagen erfolgt final durch den künftigen Betreiber der Anlagen, kann sich aber an der beispielhaften Abgrenzung aus dieser Stellungnahme orientieren.

4.1 Batteriezellen/Batteriemodule/Batterieracks

Insgesamt 24 Batteriezellen, innerhalb denen mit wassergefährdenden Stoffen umgegangen wird, werden jeweils in einem Batteriemodul (typenunabhängig) technisch zusammengefasst. Das Gehäuse jedes Batteriemoduls umfasst alle diese Batteriezellen. Die Batteriemodule in Konfiguration a und b verfügen über ein eigenes Batteriemanagementsystem (BMS), das jedes Batteriemodul mit seinen 24 Batteriezellen einzeln steuert und überwacht und somit unabhängig von anderen Batteriemodulen ist. In Konfiguration c überwacht das BMS zwei Batteriemodule. Das BMS kann bei Betriebszuständen abseits der Norm jedes Batteriemodul (Konfiguration a und b) bzw. von zwei Batteriemodulen (Konfiguration c) diese in einen sicheren Betriebszustand überführen.

Es besteht bei den Konfigurationen a und b damit kein unmittelbarer sicherheitstechnischer Zusammenhang zwischen den Batteriemodulen untereinander, dieser besteht nur aufgrund des gemeinsam genutzten BMS zwischen den Batteriezellen innerhalb eines Moduls. Bei der Konfiguration c besteht ein mittelbarer sicherheitstechnischer Zusammenhang für die beiden Batteriemodule, die jeweils durch ein BMS überwacht werden.

Demnach kann unter Berücksichtigung des § 14 Abs. 2 AwSV [1] sowie Nr. 7 des BLAK Merkblattes LIB [5] jedes Batteriemodul der Konfigurationen a und b bzw. die durch ein BMS überwachten zwei Batteriemodule bei Konfiguration c als eigene AwSV-Anlage durch einen zukünftigen Betreiber abgegrenzt werden.

Gemäß Angaben des Herstellers des *STABL 20 ft. Container* befinden sich somit innerhalb der einzelnen Batteriemodule als AwSV-Anlagen wassergefährdende Stoffe in Mengen von weniger als 26 kg (Batteriemodule *Konfiguration a)*) bzw. weniger 23 kg (Batteriemodul Konfiguration b) und weniger als 64 kg (2 Batteriemodule à 32 kg Konfiguration c)[2].

[2] Die Angaben beziehen sich auf das herstellerseitig angegebene Gesamtgewicht eines Moduls inkl. Gehäuse usw. Die unbekannte Menge an wassergefährdenden Stoffen ist somit in jedem Fall geringer als dieses Gewicht.

Unter Berücksichtigung des § 1 Abs. 3 AwSV [1] findet die AwSV [1] keine Anwendung auf oberirdische Anlagen mit einer Masse von nicht mehr als 0,2 t an festen Stoffen, wenn sich diese Anlagen außerhalb von Schutzgebieten und festgesetzten oder vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten befinden. Die AwSV ist damit für diese Anlagen, sofern sie sich nicht in Schutzgebieten bzw. festgesetzten oder vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten befinden, nicht anwendbar.

Die generellen Anforderungen an Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden gemäß § 62 WHG ([2], „Besorgnisgrundsatz") bleiben unberührt[3].

4.2 Kühlkreislauf

Innerhalb des geschlossenen Kühlkreislaufes werden gasförmige wassergefährdenden Stoffe mit einer Masse von weniger 200 kg gehandhabt.

Unter Berücksichtigung des § 1 Abs. 3 AwSV [1] findet die AwSV [1] keine Anwendung auf oberirdische Anlagen mit einer Masse von nicht mehr als 0,2 t an gasförmigen Stoffen, wenn diese Anlagen sich außerhalb von Schutzgebieten und festgesetzten vorläufigen Überschwemmungsgebieten befinden. Die AwSV [1] ist damit für diese Anlagen, sofern sie sich nicht in Schutzgebieten bzw. festgesetzten oder vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten befinden, nicht anwendbar. Die generellen Anforderungen an Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden gemäß § 62 WHG ([2], „Besorgnisgrundsatz") bleiben unberührt.

4.3 Aerosollöschanlage (Konfigurationsoption)

Innerhalb der optional auf Kundenwunsch in der Batteriespeicheranlage *STABL 20 Ft. Container* verbauten Aerosollöschanlage werden feste wassergefährdenden Stoffe mit einer Masse von ca. 100 g gehandhabt.

Unter Berücksichtigung des § 1 Abs. 3 AwSV [1] findet die AwSV [1] keine Anwendung auf oberirdische Anlagen mit einer Masse von nicht mehr als 0,2 t an festen Stoffen, wenn diese Anlagen sich außerhalb von Schutzgebieten und festgesetzten vorläufigen Überschwemmungsgebieten befinden. Die AwSV [1] ist damit für diese Anlagen, sofern sie sich nicht in Schutzgebieten bzw. festgesetzten oder vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten befinden, nicht anwendbar. Die generellen Anforderungen an Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden gemäß § 62 WHG ([2], „Besorgnisgrundsatz") bleiben unberührt.

---

[3] Hinweis: Das zur Bewertung hinsichtlich der Anlagenabgrenzung im wesentlich als Erkenntnisquelle herangezogene BLAK Merkblatt LIB [5] ist ausschließlich eine Erkenntnisquelle und nicht rechtsverbindlich. Aufgrund der aktuellen Debatten hinsichtlich der gewässerschutzrechtlichen Bewertung von Lithium-Ionen-Batterien sei hier darauf hingewiesen, dass sich die Bewertungsgrundlage und entsprechende Vorgaben in Bezug auf Auslegungsfragen der AwSV [1] für Lithium-Ionen-Batterien ändern können. Ein Rechtsanspruch auf die hier getätigten Aussagen auf Basis der BLAK Merkblattes LIB [5] kann nicht abgeleitet werden.

4.4 Betrieb der o.g. innerhalb von Schutzgebieten oder festgesetzten bzw. vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten

Werden die unter Abschnitt 4.1 bis 4.3 genannten Anlagen innerhalb von Schutzgebieten nach § 2 Abs. 32 AwSV [1] oder festgesetzten bzw. vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten betrieben, so fallen diese Anlagen (abweichend von den vorherigen Aussagen in den Anwendungsbereich) der AwSV. Für diese Anlagen sind die Anforderungen dann unter Berücksichtigung des Einzelfalls abzuleiten. Gegebenenfalls vorhandene landesrechtliche Vorschriften für Anlagen um Umgang mit wassergefährdenden Stoffen innerhalb von Schutzgebieten sowie schutzgebietsspezifische Schutzgebietsverordnung sind ergänzend zu berücksichtigen.

5 Anforderungen an Anlagen aus § 62 WHG und Bewertung

Bei den genannten Anlagen, die nicht unter Berücksichtigung der 4.4 in den Anwendungsbereich der AwSV [1] fallen muss der Betreiber sicherstellen, dass diese so beschaffen sind und so errichtet, unterhalten, betrieben und stillgelegt werden, dass eine nachteilige Veränderung der Eigenschaften von Gewässern nicht zu besorgen ist (§ 62 WHG [2]).

Hierfür kann der Betreiber sich an den vorliegenden technischen Regeln für wassergefährdende Stoffe (TRwS) orientieren, die diesbezüglich den Stand der Technik abbilden. Eine Umsetzung der Maßnahmen aus diesen technischen Regeln ist nicht verpflichtend, um den Besorgnisgrundsatz zu erfüllen, sofern auf anderem Wege die Einhaltung des Besorgnisgrundsatzes sichergestellt werden kann.

5.1 Sicherung gegen nachteilige Veränderungen von Gewässern durch wassergefährdende Stoffe im Regelbetrieb bei Leckagen

Aus Sicht der Unterzeichner ist hinsichtlich einer Rückhaltung von ggf. durch Leckagen austretende wassergefährdende Stoffe die geplante Ausführung ausreichend, um den Besorgnisgrundsatz zu erfüllen. Die Batteriezellen (primäre Barriere, die direkt in Kontakt mit wassergefährdenden Stoffen stehen) im Zusammenhang mit den geschlossenen Modulen als äußere Umhüllung sowie dem jeweiligen Batteriemanagementsystem, dass Leckagen der primären Barriere sicher erkennt, entspräche gem. Nr. 8.2.5 in Verbindung mit Nr. 8.2.2 BLAK Merkblatt LIB [5] auch den Anforderungen an die Rückhaltung bei Verwendungsanlagen für Lithium-Ionen-Batterien, die in den Anwendungsbereich der AwSV fallen.

5.2 Sicherung gegen nachteilige von Gewässern bei Brandereignissen

Zur Sicherung der nachteiligen Veränderung von Gewässern bei Brandereignissen sind entsprechende Maßnahmen zu treffen. Mangels anderer Bewertungsmaßstäbe wird hier der § 20 AwSV [1] herangezogen. Dieser stellt dem Grunde nach eine Anforderung an AwSV-Anlagen dar (die es im vorliegenden Fall nicht gibt). Im vorliegenden Fall, ist jedoch eine Bewertung dieser Anforderungen in Bezug auf einzelne Anlagen praxisfremd und nicht zielführend. Dies wird ebenfalls durch Sekundärliteratur bestätigt[4]. Im Brandfall ist davon auszugehen, dass ein von einer Batteriezelle bzw. einem Batteriemodul ausgehendes Brandereignis nicht auf diese Zelle bzw. dieses Modul beschränkt bleiben kann und dabei wassergefährdende Stoffe entstehen, die im Regelbetrieb nicht vorhanden sind (und somit auch nicht bei den Anforderungen an AwSV-Anlagen berücksichtigt werden können). Es ist grundsätzlich nicht auszuschließen, dass angrenzende Batteriemodule (als selbstständig abgegrenzte Anlagen) ebenfalls betroffen sind.

[4] Zitat Kommentar Drost/Wagner: „§ 20 Satz 1 AwSV [1] verlässt den Regelungsbereich der Verordnung [AwSV] dahingehend, dass Anforderungen an Anlagen gestellt werden, in denen erst im Brandfall wassergefährdende Stoffe entstehen könnten."

Grundsätzlich geht bei nicht dauerhaft entladenen Batteriezellen aufgrund der Energiedichte in Batteriezellen trotz vorhandener Sicherheitsmaßnahmen gegen thermisches Durchgehen (insbesondere BMS, welche bei außergewöhnlichen Betriebszuständen diese Bereiche abschaltet) eine mögliche Brandgefahr von diesen aus. Batteriezellen mit metalloxidischem Kathodenmaterial (wie hier bei allen drei Batteriemodultypen vorliegend) können im Falle des thermischen Durchgehens Temperaturen von bis ca. 1.200 °C erzeugen. Das optional vorhandene Aerosol Löschsystem kann die Brandentstehung nicht ursächlich verhindern, verzögert jedoch eine Ausbreitung des Brandes zwischen Batteriemodulen. Grundsätzlich ist ein solches System erfahrungsgemäß jedoch nicht in der Lage, eine Brandausbreitung dauerhaft sicher zu unterbinden.

Aus Sicht der Unterzeichner ist daher für die vorliegenden Batteriespeichersysteme *STABL 20 ft. Container* zur Erfüllung des Besorgnisgrundsatzes eine Rückhaltung bei Brandereignissen vorzusehen. Gründe hierfür sind, dass bei dem Anlagentyp eine Brandentstehung nicht ausgeschlossen werden kann, in der Anlage im Regelbetrieb wassergefährdende Stoffe vorliegen und im Brandfall bzw. beim thermischen Durchgehen von Batteriezellen weitere wassergefährdende Stoffe entstehen können (Verbrennungsprodukt mit wassergefährdenden Eigenschaften), die zusammen mit eingesetztem Lösch-, Berieselungs- oder Kühlwasser ein Gefährdungspotential für Gewässer im Brandfall aufweisen.

Ein Abweichen von dieser grundsätzlichen Forderung scheint denkbar, wenn für die jeweilige Batteriespeicheranlage auf Basis der jeweiligen landesrechtlichen Vorschriften des Baurechtes kein Einsatz von Löschwasser vorgesehen ist und keine stationäre Löschwasserversorgung zur Verfügung steht. Dies stellt auch die in Nr. 9.3 des BLAK Arbeitsblatt LIB [5] dargestellte einzige Ausnahme von der Forderung nach einer Rückhaltung bei Brandereignissen dar. Ausdrücklich ausgenommen von dieser Anforderung nach einer Rückhaltung bei Brandereignissen sind Batteriespeicheranlagen, bei denen genehmigungskonform auf die Verfügbarkeit von Löschwasser verzichtet wird und mit der zuständigen Feuerwehr abgestimmt wird, dass Löschwasser in keinem Fall zur Brandbekämpfung, Berieselung oder Kühlung derart eingesetzt wird, dass es mit wassergefährdenden Stoffen oder wassergefährdenden Brandentstehungsprodukten kontaminiert werden kann. Ist dies der Fall ist das Vorliegen von kontaminiertem Lösch-, Berieselungs- oder Kühlwasser nicht möglich. Gemäß Nr. 9.3 BLAK Merkblatt LIB [5] kann dann auf eine Rückhaltung bei Brandereignissen verzichtet werden.

Grundsätzlich ist ein genereller Ausschluss von Löschwasser aus Sicht der Unterzeichner jedoch selbst bei Batteriespeicheranlagen, für die baurechtlich auf Basis von landesrechtlichen Anforderungen auf eine stationäre Löschwasserversorgung verzichtet wird, nur nach Abstimmung mit der Feuerwehr möglich, um eine entsprechende Einsatztaktik festzulegen. Grund hierfür ist, dass die Einsatzkräfte der Feuerwehr Löschwasser in Mengen (im Regelfall bis 5 m^3, Großtanklöschfahrzeuge bis 10 m^3) selbst mitführen und die Einsatztaktik und damit auch der Einsatz dieses Löschwassers nicht durch Genehmigungsunterlagen einer Anlage ausgeschlossen werden kann (bspw. zum Einsatz als Kühlmittel). Die Wahl der Einsatztaktik obliegt ausschließlich der Feuerwehr.

Aus Sicht der Unterzeichner besteht damit keine Möglichkeit auf Rückhaltung bei Brandereignissen zu verzichten, sofern die Feuerwehr nicht einen entsprechenden Verzicht des Einsatzes von ggf. selbst mitgeführten Löschwassers für Lösch-, Kühl- und Berieselungszwecke bestätigt.

5.2.1 Bemessung der Rückhalteeinrichtungen für Brandereignisse

Hinsichtlich der Bemessung bzw. Ausführung einer Rückhaltung bei Brandereignissen ist gemäß Nr. 5.4 TRwS 779 [3] die MLöRüRL [6] als Erkenntnisquelle auch für die vorliegenden Verwendungsanlagen heranzuziehen. Eine verbindliche Bemessungsrichtlinie stellt diese Erkenntnisquelle jedoch gemäß BKLA Merkblatt LIB [5] für die Handhabung von LIB nicht dar. Es können daher für die Auslegung der Rückhaltung bei Brandereignissen verschiedene Quellen nur orientierend herangezogen werden. Eine Rechtssicherheit besteht bis zu einer anstehenden Novellierung der AwSV [7] in Bezug auf die Auslegung des § 20 AwSV [1] bzw. das Vorliegen einer technischen Regel dazu nicht.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist eine Berücksichtigung von Mindermengen bei der Forderung nach einer Rückhaltung bei Brandereignissen nicht vorgesehen. Dies steht im Widerspruch zu anderen bestehenden Regelungen, bspw. der MLöRüRL [6] (Wassergefährdungsklassen-bezogene Mengenschwellen im Geltungsbereich nach Nr. 2) oder auch des Referentenentwurfs für die Novellierung AwSV (Ausnahme für Anlagen mit einer Masse an wassergefährdenden Stoffen von weniger als 5 t gemäß novelliertem § 20 Nr. 5 des Referentenentwurfs der AwSV [7]). Ferner berücksichtigt der § 20 AwSV [1] nicht, dass eine Bewertung der Rückhaltung bei Brandereignissen einzelner AwSV-Anlagen nicht zielführend ist, da mehrere AwSV-Anlagen in Abhängigkeit von der Bildung Brandabschnitten, Lagerabschnitten oder anderen brandschutztechnischen Trennungen (bspw. durch ausreichende Abstände im Freien) ggf. gleichzeitig von Brandereignissen betroffen sind.

Es muss also im ungünstigen Fall davon ausgegangen werden, dass ein Brandereignis alle in einem Batteriecontainer befindlichen Batteriemodule betrifft, unabhängig von der formalen Abgrenzung einzelner Anlagen. Es sind damit bei maximal 180 Batteriemodulen bis zu 4.680 kg Batteriemodule (mit unbekanntem Anteil an wassergefährdenden Stoffen) für Konfiguration a bzw. 360 Batteriemodule für Konfiguration b und c (8.280 kg bzw. 11.160 kg) betroffen. Hinzukommen die zusätzlich im Brandfall entstehenden wassergefährdenden Stoffe, die im Regelbetrieb nicht vorliegen.

5.2.2 Notwendiges Rückhaltevolumen für Rückhaltung bei Brandereignissen

Grundsätzlich setzt sich das benötigte Rückhaltevolumen aus dem Volumen der im Brandfall aus- und auftretenden Stoffe, dem anfallenden (kontaminierten) Löschwassers unter Berücksichtigung der Verdunstung beim Lösch-/Kühlvorgang (im Regelfall 50 %) sowie bei Freianlage der möglichen Niederschlagsmenge im Zeitraum zwischen Brandereignis und geregelter Entsorgung des kontaminierten Löschwassers an. Die anfallende Menge Löschwasser ist für jede Batteriespeicheranlage entsprechend der jeweiligen baurechtlichen Genehmigung zu veranschlagen (Löschzeitraum 2 h), bzw. bei ausschließlich mobilen Löschwasserquellen (Tank-

löschfahrzeuge) entsprechend der Menge, die über diesen Weg gemäß Abstimmung mit der Feuerwehr standortspezifisch zur Verfügung steht.

Für den Brandfall muss ausschließlich der Abbrand eines *STABL 20 ft Container* angenommen werden, da auch bei Anordnung mehrerer Container Abstände von 5 m eingehalten werden. Innerhalb eines *STABL 20 ft. Containers* liegen insgesamt ca. 5.000 kg (Konfiguration a) bzw. 8.300 (Konfiguration b) oder bis zu 11.200 kg (Konfiguration c) eines Gemisches an flüssigen und festen wassergefährdenden Stoffen vor, welches zusätzlich zum Löschwasser zurückgehalten werden muss.

Zusätzlich ist für die vorgesehene Flächen zur Löschwasserrückhaltung das über einen Zeitraum von 48 h anfallende Niederschlagswasser gemäß KOSTRA-Tabelle zu berücksichtigen. Es wird hierbei davon ausgegangen, dass innerhalb von 48 h nach einem Brandereignis das kontaminierte Löschwasser ordnungsgemäß mittels Tankwagen entsorgt werden kann. Andere (auch kürzere) Zeiträume können veranschlagt werden, wenn sichergestellt ist, dass die Reaktionszeit bis zur Entsorgung von kontaminiertem Löschwasser davon abweicht.

5.2.3 Ausführung der Rückhalteeinrichtung für Brandereignisse

Die geforderte Rückhalteeinrichtung für Brandereignisse muss durch bauliche Anordnung alle Anlagen, in denen mit wassergefährdenden Stoffen umgegangen wird bzw. bei denen im Brandfall solche Stoffe entstehen können, umfassen und ein entsprechend großes Rückhaltevolumen bilden.

Für die Anforderungen an die Ausführung der Rückhalteeinrichtung bei Brandereignissen kann man sich an Nr. 4.2.4 MLöRüRL [6] orientieren. Demnach müssen Böden und Wände einer Löschwasserrückhaltung bis zum Zeitpunkt der Entsorgung ausreichend dicht sein. Dies wäre bspw. durch Betonbauwerke mit einer Dicke von 20 cm (DIN 1045) erfüllt.

Aus unserer Sicht ist eine Rückhaltung bei Brandereignissen auch durch die Bildung von Erdwällen in Anlehnung an Nr. 7.2 TRwS 793 [4] möglich (Ausführung dann in Anlehnung an sekundäre Barrieren bei Biogasanlagen). Weiter muss der Aufstellungsboden ausreichend dicht sein. Ausreichend dicht ist der Aufstellungsboden aus Sicht der Unterzeichner bei Durchlässigkeitsbeiwerten von $k_f \leq 10^{-6}$ m/s. Bei $k_f = 10^{-6}$ m/s ist im avisierten Beaufschlagungszeitraum von 48 h nach einem Brandereignis bis zur Entsorgung des kontaminierten Löschwassers eine Eindringtiefe von ca. 18 cm zu erwarten.[5] Dies ist ausreichend, bei Grundwasserständen mind. 2 m u. GOK, da damit auch durch präferentielle Fließwege eine Kontamination des Grundwassers weitgehend ausgeschlossen werden kann und ggf. in dieser Tiefe kontaminiertes Erdreich leicht abgetragen werden kann.

Weiter kann die Dichtheit des Aufstellungsbodens bspw. durch den Einbau von geeigneten Folien sichergestellt werden, die unterhalb der Geländeoberkante im Aufstellungsbereich den Boden gegenüber dem Grundwasser ausreichend dicht abschließen.

---

[5] 48 h = 2880 min = 172.800 s, Fließstrecke (homogene Substrat, Standardbedingungen, ohne präferentielle Flüsse) bei $k_f = 10^{-6}$ m/s entspricht daher 17,2 cm.

6 Fazit

Auf Basis der Angaben der Herstellerin des *STABL 20 ft. Container* können Batteriemodule durch den künftigen Betreiber als eigene Anlage gemäß § 14 Abs. 2 AwSV [1] abgegrenzt werden. Demnach ist die AwSV für die abgegrenzten Anlagen innerhalb des *STABL 20 ft. Container* nicht anwendbar. Unter Berücksichtigung der oben genannten Anforderungen hinsichtlich der Sicherung gegen nachteilige Gewässerverunreinigungen im Regelbetrieb und im speziellen Brandfall genügen damit dem Besorgnisgrundsatz gemäß § 62 WHG [2].

Dr.-Ing. Markus Graf-Rosenfellner[6]

[6] Sachverständiger nach § 2 Abs. 33 AwSV