

Auftraggeber

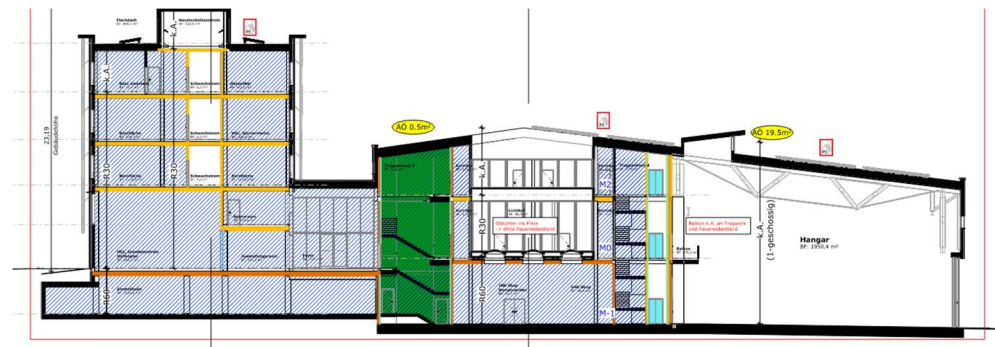
Stüby Konzept AG
Martin Moser
Steibislin 2
6423 Seewen

Auftragsbezeichnung

Lagerkonzept für Gefahrstoffe

Berichtstitel

Lagerkonzept für Hangar der REGA, Sarnen



Verfasser

Daniel Liechti

Gruner AG
Thurgauerstrasse 80
CH-8050 Zürich
T +41 43 299 70 30
www.gruner.ch

Auftragsnummer

E2501730.001

Datum

23.07.2026

Kontrollblatt

Ansprechperson Daniel Liechti
Tel. direkt +41 71 272 25 40
Email daniel.liechti@gruner.ch

Änderungsgeschichte

Version	Änderung	Kürzel	Datum
Entwurf		lida	02.10.2025
Version 1.0		lida	25.11.2025
Version 2.0	Ergänzungen	lida	15.12.2025
Version 3.0	Ergänzung Hangar	lida	23.07.2026

Status

Kapitel	Inhalt	Status
---------	--------	--------

Verteiler

Firma	Name	Anz. Expl.
Strüby Konzept AG	Martin Moser	PDF

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Einleitung	5
1.1 Einführung	5
1.2 Aufgabenstellung	5
1.3 Vorgehen bei der Entwicklung des Lagerkonzeptes	5
2 Grundlagen	5
3 Lagerkonzept	6
3.1 Lagerliste / Stoffliste: Lagermengen	6
3.2 Anforderungen an Lagerklassen	7
3.2.1 Anforderungen an Lagerklasse 3	7
3.2.2 Anforderungen an Lagerklasse 2	8
3.2.3 Anforderungen an Lagerklasse 6.1	9
3.2.4 Anforderungen an Lagerklasse 8	9
3.2.5 Übersicht der Anforderungen pro Lagerklasse	10
3.3 Lagerbereiche / -standorte	12
3.3.1 Flüssigkeitslager	12
3.3.2 Öl-Raum	12
3.3.3 Spritz- und Trockenkabine	13
3.3.4 Vorbereitungsraum in/neben der Spritz- und Trocknungskabine	13
3.3.5 Kerosin-Tank (SDB)	14
3.3.6 Tankstelle	14
3.3.7 Verkehrswege innerhalb Gebäude	15
3.3.8 Hangar	16
3.4 Anforderungen an Lagerräume in Abhängigkeit von Lagerklasse und Lagermenge	17
3.5 Anforderungen an Hangar in Abhängigkeit des Umganges (temporäre Lagerung / Umschlag)	18
Anhang A: Generelle Zusammenlagerung von gefährlichen Stoffen	20

Abbildungsverzeichnis

Seite

Es konnten keine Einträge für ein Abbildungsverzeichnis gefunden werden.

Tabellenverzeichnis

Seite

Tabelle 1: Lagerliste F1 und F2 (Flüssigkeitslager)	6
Tabelle 2: Anforderungen an Lagerklasse 3	7
Tabelle 3: Anforderungen an Lagerklasse 2	8
Tabelle 4: Anforderungen an Lagerklasse 6.1	9
Tabelle 5: Anforderungen an Lagerklasse 8	9
Tabelle 6: Anforderungen an Lagerklassen	10
Tabelle 7: Flüssigkeitslager	12
Tabelle 8: Öl-Raum	12
Tabelle 9: Spritz- und Trockenkabine	13
Tabelle 10: Vorbereitungsraum	13
Tabelle 11: Kerosin-Tank	14
Tabelle 12: Tankstelle	14
Tabelle 13: Verkehrswege	15
Tabelle 14: Hangar	16
Tabelle 15: Anforderungen an Lagerräume	17
Tabelle 16: Anforderungen an Hangar (Temporäre Lagerung und Umschlag)	18

Abkürzungen:

BAZL	Bundesamt für Luftfahrt
Bem.:	Bemerkung
EI 30:	"EI" steht für die Kombination aus Raumabschluss (E) und Wärmedämmung (I), die Zahl 30 gibt die Mindestdauer der Feuerbeständigkeit in Minuten an.
Ex:	Explosion
GHS:	Global Harmonised System (auf Deutsch: Global harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien)
H-Sätze:	H-Sätze (Hazard Statements) sind standardisierte, international verständliche Textaussagen, die die Gefahren von chemischen Stoffen und Gemischen beschreiben.
LK:	Lagerklasse
NG:	Nicht-Gefahrstoffen
SPA:	Sprinkleranlage
VKF:	Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen

1 Einleitung

1.1 Einführung

Der Tätigkeitsbereich eines Hubschrauber Unterhaltsbetriebes umfasst die Wartung, Inspektion und Reparatur von Hubschraubern, sowie die Überprüfung und Instandhaltung von deren Systemen. Diese Arbeiten beinhaltet sowohl routinemäßige Kontrollen als auch größere Reparaturen und Instandsetzungen, die im Hangar auf speziellen Arbeitsbühnen durchgeführt werden. Fachleute in diesem Bereich arbeiten eng mit anderen Fachleuten aus dem Bürobereich zusammen und müssen sicherstellen, dass alle Arbeiten den Vorschriften und Richtlinien der Luftfahrtbehörden entsprechen. Die im Hangar vorgesehenen Werkstätten beinhalten einen Tätigkeitsbereich für Helikopter-Komponenten. Diese umfassen die Entwicklung, Herstellung, Wartung und Reparatur von Teilen für Hubschrauber und deren Systemen. Dazu gehören sowohl strukturelle Komponenten als auch elektronische Systeme und Instrumente.

Für die Arbeiten an den Hubschraubern sind u.a. gefährliche Stoffe (leichtentzündbare Flüssigkeiten (Lagerklasse 3) und Aerosole (Lagerklasse 2)) in speziellen Räumlichkeiten gelagert.

Die Projektänderung umfasst die Entleerung und Befüllung der Treibstoffsysteme der Helikopter bei Unterhaltsarbeiten. Diese Prozesse sind im Sicherheitskonzept der REGA beschrieben.

1.2 Aufgabenstellung

Aufgrund der Stofflisten, der Architektenpläne, der Brandschutzpläne und des betrieblichen Konzeptes soll ein Lagerkonzept der gefährlichen Stoffe erstellt werden.

1.3 Vorgehen bei der Entwicklung des Lagerkonzeptes

Zuerst werden die Stofflisten analysiert und im Kapitel 3.1 zusammengefasst. Pro Lagerklasse werden die wichtigen Merkmale (H-Sätze, GHS-Kennzeichnung) und die Lagermenge der aufgelistet. Die baulichen / technischen Anforderungen (Zusammenlagerung, Brandschutz, Explosionsschutz, Gewässerschutz, etc.) an die Lagerklassen werden in Kapitel 3.2.1 bis 3.2.4 aufgelistet in im Kapitel 3.2.5 zusammengefasst.

Die Lagerbereiche / -standorte sind in den Kapitel 3.3.1 bis 3.3.8 beschrieben (Standort, Fläche, Funktion, etc.). Die Anforderungen an die Lagerräume (Brandabschnitt, Lüftung, Explosionsschutz, etc.) in Abhängigkeit der Lagerklassen und Lagermengen sind im Kapitel 3.4 und 3.5 zusammengestellt.

2 Grundlagen

Das vorliegende Lagerkonzept basiert auf folgenden Grundlagen:

- > Grundrisspläne (Level -1, Level 0 bis DG) vom 15.12.2025 von Stücheli Architekten AG
- > Brandschutzpläne (Level -1, Level 0 bis DG) und Schnitte vom 15.12.2025 von Strüby Konzept AG
- > Lagerliste F1 (U25) und Lagerliste F2 (U26) (ohne Treibstoff und Farben, Lacke), 11.08.2025
- > Lagerliste der Lacke im Lackierraum, 28.08.2025
- > Sicherheitskonzept Helikopter-Maintenance und Umgang mit Jet A-1 vom 23.07.2026 von der REGA (Version 0_009)
- > VKF – Brandschutzvorschriften 2015 (Brandschutznorm und zugehörige Richtlinien, etc. (inkl. Revisionen))
- > Lagerung gefährlicher Stoffe - Leitfaden für die Praxis (Swiss Safety Center, 2018)

3 Lagerkonzept

3.1 Lagerliste / Stoffliste: Lagermengen

Im der folgenden Tabelle sind die Lagerlisten der Standorte Flüssigkeitslager, Ölraum und Vorbereitungsraum (Spritz- und Trocknungsraum) nach Lagerklassen, H-Sätze / GHS und Mengen [kg] zusammengefasst.

Tabelle 1: Lagerliste F1 und F2 (Flüssigkeitslager)

Lagerliste F1 und F2 (Flüssigkeitslager)			
LK	H-Sätze	GHS	Mengen
LK 3	H225, H226	GHS02	870
LK 2	H222, H227, H229	GHS02	120
LK 6.1	H350	GHS06	120
LK 9 (1)	H302, H314, H315, H332, etc.	GHS07	102
LK 8	H314	GHS05	65
Keine LK	Nicht bekannt	-	2547
Lagerliste im Öl-Raum			
LK	H-Sätze	GHS	Mengen
Verschiedene LK (2)			Kleinstmengen
Lagerliste im Vorbereitungsraum (Spritz- und Trocknungskabine)			
LK	H-Sätze	GHS	Mengen
LK3	H225, H226	GHS02	290

(1): Die Lagerklasse LK 9 kommt in veralteten Sicherheitsdatenblättern noch vor. Im Leitfaden "Lagerung gefährlicher Stoffe" und in der TRGS 510 kommt sie nicht mehr vor. Die in den Stofflisten klassifizierten Stoffe mit LK 9 haben H-Sätze der GHS07 (Ausrufezeichen "!"). Sie werden im Lagerkonzept nicht beurteilt.

(2): Im Öl-Raum werden die bestellten Stoffe (Kleinstmengen) temporär gelagert. Sie werden von den Wartungsmitarbeitern abgeholt.

3.2 Anforderungen an Lagerklassen

Für die Lagerklassen 3, 2, 6.1, 9 und 8 sind die Anforderungen aufgelistet:

Die Reihenfolge der Anforderungen resultiert aus den Mengen pro Lagerklasse (Tabelle 1).

Die gelb markierten Anforderungen gelten für die in Tabelle 1 aufgelisteten Mengen für das Flüssigkeitslager.

Die blau markierten Anforderungen gelten insbesondere für den **Vorbereitungsraum** (Spritz- und Trocknungsraum).

Die **Spritz- und Trockenkabine** enthält nur während dem Spritzvorgang relativ geringe Mengen von Stoffe der LK 3 (ca. 2 bis 3 Liter). Der Kerosin-Tank und die Tankstelle werden hier in dieser Tabelle 2 nicht beurteilt.

3.2.1 Anforderungen an Lagerklasse 3

Tabelle 2: Anforderungen an Lagerklasse 3

Lagerklasse 3		
Menge pro Brandabschnitt	Bis 100 kg	100 kg bis 1000 kg
Zusammenlagerung	Keine speziellen Einschränkungen, jedoch Zusammenlagerungsgebote (Siehe Anhang A) beachten!	Separatlagerung insbesondere auch von Nicht-Gefahrstoffen. Lagerung mit LK 10/12 im gleichen Brandabschnitt unter Einhaltung spezieller Anforderungen (Getrenntlagerung) möglich.
Brandschutz allgemein	Angemessener Ex-Schutz	Ex-Zone 2 bis 1 m ab Boden. Erdung oder Potentialausgleich ab 450 Liter
Brandschutz im Gebäude	Brandabschnitt: Schrank RF1. Ausreichende Lüftung.	Weniger als 450 Liter entzündbare Flüssigkeiten (H224, H225, H226) in EI 30 Raum mit geringem Brandrisiko oder in EI 30 Schrank.
		Mehr als 450 Liter entzündbare Flüssigkeiten (H224, H225, H226) in EI 60 Raum.
	Natürliche oder künstliche Lüftung (3- bis 5-facher Luftwechsel / Std.), Absaugung unten.	
Gewässerschutz	Auffangwanne muss chemisch beständig sein und mindestens das Nutzvolumen des grössten Gebindes aufweisen.	Auffangwanne muss chemisch beständig sein und mindestens das Nutzvolumen des grössten Gebindes aufweisen. Gesamter Lagerbereich/Raum bildet abflusslose Wanne.

3.2.2 Anforderungen an Lagerklasse 2

Tabelle 3: Anforderungen an Lagerklasse 2

Lagerklasse 2		
Menge pro Brandabschnitt	Bis 100 kg	100 kg bis 1000 kg
Zusammenlagerung	Zusammenlagerung mit LK 11/13 und Nicht-Gefahrstoffen (NG) möglich unter Einhaltung spezieller Anforderungen (Getrenntlagerung)	Separatlagerung (separater Brandabschnitt).
Zusammenlagerung innerhalb LK 2	Keine Einschränkung.	Lagerung von Gasen mit unterschiedlichen Eigenschaften im gleichen Brandabschnitt unter Einhaltung spezieller Anforderungen (Getrenntlagerung) möglich.
Zusammenlagerung Aerosoldosen	Lagerung mit LK 11/13 und Nicht-Gefahrstoffen (NG) im gleichen Brandabschnitt unter Einhaltung spezieller Anforderungen (Getrenntlagerung) möglich.	
Brandschutz allgemein	- Falls Gas brennbar und schwerer als Luft, dann Ex-Zone 2, bis 1 m ab Boden. - Falls Gas brennbar und gleich schwer oder leichter als Luft, dann Ex-Zone 2, ganzer Raum. - Mit der Festlegung der Ex-Zone ist ein geeignetes Blitzschutzsystem zu installieren. - Bei Kompositflaschen sind spezielle Anforderungen zu beachten (EI 60).	
Brandschutz im Gebäude	Natürliche oder künstliche Lüftung (3- bis 5-facher Luftwechsel pro Std.), Absaugung je nach Gas oben oder unten.	

3.2.3 Anforderungen an Lagerklasse 6.1

Tabelle 4: Anforderungen an Lagerklasse 6.1

Lagerklasse 6.1		
Menge pro Brandabschnitt	Bis 100 kg	100 kg bis 1000 kg
Zusammenlagerung	Keine speziellen Einschränkungen, jedoch Zusammenlagerungsgebote beachten!	Separatlagerung insbesondere auch von Nicht-Gefahrstoffen. Lagerung mit LK 8, 10/12 und 11/13 im gleichen Brandabschnitt unter Einhaltung spezieller Anforderungen (Getrenntlagerung) möglich.
Brandschutz	-	-
Gewässerschutz	Auffangwanne muss chemisch beständig sein und mindestens das Nutzvolumen des grössten Gebindes aufweisen.	Auffangwanne muss chemisch beständig sein und mindestens das Nutzvolumen des grössten Gebindes aufweisen. Gesamter Lagerbereich/Raum bildet abflusslose Wanne.

3.2.4 Anforderungen an Lagerklasse 8

Tabelle 5: Anforderungen an Lagerklasse 8

Lagerklasse 8		
Menge pro Brandabschnitt	Bis 100 kg	100 kg bis 1000 kg
Zusammenlagerung	Keine speziellen Einschränkungen, jedoch Zusammenlagerungsgebote beachten!	Separatlagerung insbesondere auch von Nicht-Gefahrstoffen. Lagerung mit LK 6.1, 8 (bedingt), 10/12 und 11/13 im gleichen Brandabschnitt unter Einhaltung spezieller Anforderungen (Getrenntlagerung) möglich.
Brandschutz	-	-
Gewässerschutz	Auffangwanne muss chemisch beständig sein und mindestens das Nutzvolumen des grössten Gebindes aufweisen.	Auffangwanne muss chemisch beständig sein und mindestens das Nutzvolumen des grössten Gebindes aufweisen. Gesamter Lagerbereich/Raum bildet abflusslose Wanne, bei Lagerung im Freien ist eine Überdachung zu errichten.

3.2.5 Übersicht der Anforderungen pro Lagerklasse

Tabelle 6: Anforderungen an Lagerklassen

Lagerklasse	LK 3	LK 2	LK 6.1	LK 8
Separatlagerung	Erforderlich. Insbesondere auch von NG-Stoffen EI 60	Erforderlich. EI 60	Erforderlich. Insbesondere bei NG, LK 8	Erforderlich. Insbesondere bei NG, LK 6.1
Getrenntlagerung	-	-	(Möglich, aber nicht empfohlen)	(Möglich, aber nicht empfohlen)
Ex-Schutz	Ex-Zone 2 bis 1 m ab Boden. Explosionsschutzdokument erforderlich	Gase brennbar, schwerer als Luft: Ex-Zone 2: Bis 1 m ab Boden. Explosionsschutzdokument erforderlich	-	-
		Gase brennbar, leichter als Luft: Ex-Zone 2: Ganzer Raum. Explosionsschutzdokument erforderlich	-	-
Lüftung	Natürliche oder künstliche Lüftung (3- bis 5-facher Luftwechsel pro Std.), Absaugung unten	Natürliche oder künstliche Lüftung (3- bis 5-facher Luftwechsel pro Std.), Absaugung je nach Gas oben oder unten	Allg. Lüftung empfohlen	Allg. Lüftung empfohlen
Blitzschutz	Erforderlich	Erforderlich	-	-
Auffangwanne / abflusslose Wanne	Erforderlich. Raum bildet abflusslose Wanne	-	Erforderlich. Raum bildet abflusslose Wanne	Erforderlich. Raum bildet abflusslose Wanne
Löschwasser-rückhalt ***	Siehe Tabelle 15: Anforderungen an Lager-räume	Siehe Tabelle 15: Anforderungen an Lager-räume	Siehe Tabelle 15: Anforderungen an Lagerräume	Siehe Tabelle 15: Anforderungen an Lager-räume

*** Muss aufgrund der Wassergefährdungsklassen (WGK 1/2/3) bestimmt werden

Fazit aus der obigen Tabelle Nr. 6:

- > Die Stoffe der Lagerklassen 3, 2, 6 und 8 sind **separat** (eigener Brandabschnitt) zu lagern (für jede LK ein eigener Brandabschnitt).
- > Die Brandabschnitte der Stoffe der Lagerklassen 3 und 2 sind als **Explosionszonen 2** auszubilden (oder gemäss Explosionsschutzkonzept).
- > Die Brandabschnitte der Stoffe der Lagerklassen 3 und 2 sind mit einem **3- bis 5-fachen** Luftwechsel pro Std. zu versehen (oder gemäss Lüftungskonzept).
- > Die Stoffe der Lagerklassen 3, 6, 8 sind mit **Auffangwannen** zu versehen.
- > Die Stoffe der Lagerklassen 3, 6, 8 sind in Räumen als **abflusslose Wanne** auszubilden.

3.3 Lagerbereiche / -standorte

In den folgenden Kapiteln werden die Standorte, wo gefährliche Stoffe gelagert / umgeschlagen / transportiert werden, beschrieben.

3.3.1 Flüssigkeitslager

Tabelle 7: Flüssigkeitslager

Name	Flüssigkeitslager	
Standort	Level -1	
Fläche	Ca. 48 m ²	
Funktion	Lagerung von gefährlichen Stoffen. Umschlag von gefährlichen Stoffen.	
Lagermenge	1300 kg (die Stoffe ohne LK sind hier nicht berücksichtigt (ca. 2500 kg.))	LK 3 > 2 > 6.1 > 9 > 8
Brandabschnitt	EI 60 (mit SPA)	
Explosionsschutzzone	Lagerung: Zone 2 bis 1 m ab Boden. Umschlag: Zone 1: 1 m über offenem Gebinde und Zone 0 im Gebinde.	
Zutritt	Die Wartungsmitarbeiter haben keinen Zutritt zum Flüssigkeitslager.	

3.3.2 Öl-Raum

Tabelle 8: Öl-Raum

Name	Öl-Raum	
Standort	Level -1	
Fläche	Ca. 17 m ²	
Funktion	Lagerung von gefährlichen Stoffen. Umschlag von gefährlichen Stoffen.	LK 3, LK 2, LK 6.1, LK 9, LK 8
Lagermenge	Geschätzt 50 kg	
Brandabschnitt	EI 60 (mit SPA)	
Explosionsschutzzone	Lagerung: Zone 2 bis 1 m ab Boden. Umschlag: Zone 1: 1 m über offenem Gebinde und Zone 0 im Gebinde.	
Zutritt	Die Wartungsmitarbeiter haben Zutritt zum Ölraum. Hier holen sie die bestellten Flüssigkeiten für ihre Arbeiten im Hangar ab.	

3.3.3 Spritz- und Trockenkabine

Tabelle 9: Spritz- und Trockenkabine

Name	Spritz- und Trockenkabine	Annahme: Mit Verriegelung (z.B. der Lüftung mit Druckluft) ***
Standort	Level -1	
Fläche	Ca. 110 m ²	
Funktion	Durchführung von Spritz- und Trocknungsarbeiten	
Lagermenge	Kein Lager	
Brandabschnitt	EI 60	
Explosionsschutzzone	Keine!	Siehe Annahme
Zutritt	Die Wartungsmitarbeiter	

*** Erst wenn die relativ starke Lüftung läuft, kann gespritzt werden. Eine explosionsfähige Atmosphäre kann dann nicht entstehen.

3.3.4 Vorbereitungsraum in/neben der Spritz- und Trocknungskabine

Tabelle 10: Vorbereitungsraum

Name	Vorbereitungsraum	Bem.
Standort	Level -1	
Funktion	Bereitstellung von Farben und Lacken. Bereitstellung von Spritzpistole. Reinigungsarbeiten der Spritzpistolen.	LK 3
Fläche	Ca. 51 m ²	
Lagermenge	Ca. 290 kg	LK 3
Brandabschnitt	EI 60	
Explosionsschutzzone	Zone 0: Innerhalb Gebinde. Zone 1: bis 1 m über offenem Gebinde. (Suva 4.1) Zone 1: Praxis: 2 m über Boden und 1 m über offenem Gebinde.	
Zutritt	Die Wartungsmitarbeiter	

3.3.5 Kerosin-Tank (SDB)

Tabelle 11: Kerosin-Tank

Name	Kerosin-Tank	Bem.
Standort	Unterirdisch	
Funktion	Lagerung	LK
Fläche	-	
Lagermenge	40'000 L (Jet Fuel A-1: H226)	
Brandabschnitt	-	
Explosionsschutzzone (muss speziell geprüft werden)	Zone 0: Im Tank Zone 1: Domschacht Zone 2: 1 m über Boden, im Umkreis von 3 m rundum Domschacht	
Zutritt	-	

3.3.6 Tankstelle

Tabelle 12: Tankstelle

Name	Tankstelle (Jet Fuel A-1: H226)	Bem.
Standort	Level -1, ausserhalb des Gebäudes	
Funktion	Betankung der Helikopter	LK
Fläche	Ca. 10 m ²	
Lagermenge	Keine	
Brandabschnitt	-	
Explosionsschutzzone (abhängig vom Tankstellentyp)	Zone 1: Tanksäule Zone 2: 3 m um die Tankstelle, mind. 1 m hoch	
Zutritt	Die Wartungsmitarbeiter	

3.3.7 Verkehrswege innerhalb Gebäude

Die Verkehrswege sind Wege (Korridore, Räume, etc.) und temporäre Abstellplätze (Spedition), die für den innerbetrieblichen Transport von gefährlichen Stoffen benutzt werden.

Tabelle 13: Verkehrswege

Name	Verkehrswege	Bem.
Standort	Level -1, im Gebäude	
Verkehrswege	Spedition → Flüssigkeitslager Flüssigkeitslager → Öl-Raum Öl-Raum → Hangar Flüssigkeitslager → Vorbereitungsraum	
Funktion	Transport von gefährlichen Stoffen	
Transportmenge	Kleinstmengen	
Temporäre Lagermenge (Spedition)	Die Dauer der temporären Lagerzeit in der Spedition muss noch abgeklärt werden.	
Brandabschnitt ***	Siehe Brandschutzplan / -konzept. Spedition: Eigener Brandabschnitt EI 60	
Explosionsschutzzone ***	Muss noch definiert werden!	

*** Die Transportwege müssen zuerst räumlich definiert werden. Andere Funktionen der Transportwege müssen bekannt sein (temp. Lager, Weg für Mitarbeiter, Fluchtwege). Mögliche Massnahmen: Generell: Brandabschnittsbildung, ev. Lüftung, Rauchverbot, explosionsgeschützte Bauweise der elektrischen Geräte, etc..

3.3.8 Hangar

In der Praxis treffen die Luftfahrzeuge mit einer Restmenge von rund 150-300 Litern im Unterhalts-Betrieb ein. Mit dieser Menge werden sie im Hangar parkiert.

Tabelle 14: Hangar

Name	Hangar für 5 Helikopter-Standplätze	Bem.
Standort	Level -1, im Gebäude	
Fläche	Ca. 1936 m ²	
Funktion	Helikopter-Maintenance. Wartungs- und Installationsarbeiten an den Helikoptern. (Siehe auch Betriebskonzept der REGA)	
Lagermenge	Aufgrund von Arbeiten an geöffneten Treibstoffsystemen werden bis zu max. 300 Liter Kerosin Jet A-1 (UN 1863) vorübergehend in Chromstahlbehältern oder IBCs im Hangar zwischengelagert.	
Brandabschnitt	EI 60	
Explosionszonen	Gemäss der vom BAZL (Bundesamt für Zivilluftfahrt) angewandten Praxis sind bei Unterhaltsarbeiten an Helikoptern im Hangar keine Explosionszonen zu definieren.	
Zutritt	Die Wartungsmitarbeiter haben Zutritt.	

3.4 Anforderungen an Lagerräume in Abhängigkeit von Lagerklasse und Lagermenge

Tabelle 15: Anforderungen an Lagerräume

	Lagerräume			
	Flüssigkeitslager	Öl-Raum	Spritz- und Trocknungsraum	Vorbereitungsraum
Anforderungen				
Brandabschnitte	Separate Brandabschnitte EI 60 für LK 3, 2, 6, 8, NG	Brandabschnitt EI 60	Brandabschnitt EI 60	Brandabschnitt EI 60
Lüftung	Lagerung: 3-5-fachen Luftwechsel pro Std. für Brandabschnitte LK 3 und LK 2. Umschlag: 10-facher Luftwechsel pro Std. für Brandabschnitte LK 3 und LK 2.	Lagerung: 3-5-fachen Luftwechsel pro Std. für Brandabschnitte LK 3 und LK 2. Umschlag: 10-facher Luftwechsel pro Std. für Brandabschnitte LK 3 und LK 2.	Anlageabhängiger Luftwechsel	3-5-fachen Luftwechsel pro Std.
Explosionsschutz	Explosionsschutzzone für Brandabschnitte der LK 3 und 2	Explosionsschutzzone für Brandabschnitte der LK 3 und 2	Keinen Explosionszone. Annahme: Mit Verriegelung (z.B. der Lüftung mit Druckluft)	Explosionsschutzzone
Blitzschutz	Erforderlich			Erforderlich
Auffangwanne	Auffangwanne für LK 3, 6, 8		-	Auffangwanne
Raum als abflusslose Wanne	Brandabschnitt für LK 3, 6, 8 als abflusslose Wanne ausbilden	Raum als abflusslose Wanne	Die Flüssigkeitsteilchen (Aerosole) werden in Bodennähe abgesaugt und -weggeführt.	Raum als abflusslose Wanne
Löschwasserrückhaltekonzept	Ein Löschwasserrückhaltekonzept ist notwendig. ***	Nicht notwendig aufgrund der geringen Mengen	Nicht notwendig aufgrund der geringen Mengen	Nicht notwendig aufgrund der geringen Mengen

*** Es wird angenommen, dass mehr als 500 kg Stoffe mit Wassergefährdungsklasse 3 (WGK 3) gelagert sind. Das geschätzte Löschwasserrückhaltevolumen beträgt 40 m³.

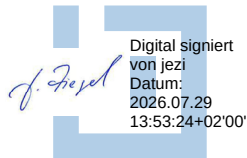
3.5 Anforderungen an Hangar in Abhängigkeit des Umganges (temporäre Lagerung / Umschlag)

Tabelle 16: Anforderungen an Hangar (Temporäre Lagerung und Umschlag)

	Umgang	
	Hangar: Temporäre Lagerung	Hangar: Umschlag ***
Anforderungen		
Brandabschnitte	Brandabschnitte EI 60 für LK 3	Brandabschnitt EI 60 für LK3
Lüftung	Lagerung: 3-5-fachen Luftwechsel pro Std. für Brandabschnitte LK 3.	Umschlag: 10-facher Luftwechsel pro Std. für Brandabschnitte LK 3. Wenn Anlagen und Einrichtungen als geschlossene Systeme ausgebildet sind, reicht ein 3-5-fachen Luftwechsel pro Std.
Explosionsschutz	Siehe Kapitel 3.3.8.	Siehe Kapitel 3.3.8
Blitzschutz	Erforderlich	Erforderlich
Auffangwanne	Auffangwanne für LK 3	Auffangwanne für LK 3
Raum als abflusslose Wanne	Brandabschnitt für LK 3 als abflusslose Wanne ausbilden	Brandabschnitt für LK 3 als abflusslose Wanne ausbilden
Löschwasserrückhaltekonzept	Ein Löschwasserrückhaltekonzept ist bei maximal 1'500 L (= 5 x 300 L) nicht notwendig – nur empfohlen.	Ein Löschwasserrückhaltekonzept ist bei maximal 1'500 L (= 5 x 300 L) nicht notwendig – nur empfohlen.

*** Umschlag: Unter Umschlag versteht man Entleeren, Befüllen, Mischen, etc..

Gruner AG

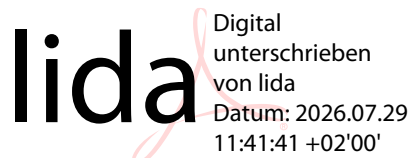


Jens Ziegel

Teamleiter

Brandschutz, Bauphysik

Zürich, Ost- und Zentralschweiz



Daniel Liechti

Senior-Projektleiter

BU Brandschutz

Zürich, Ost- und Zentralschweiz

Anhang A: Generelle Zusammenlagerung von gefährlichen Stoffen

Bei der Beurteilung der Zusammenlagerung gelten die folgenden Grundsätze:

1 Gefährliche Stoffe sind in Abhängigkeit von ihren Eigenschaften (Gefahrenkennzeichnung, Sicherheitsdatenblatt) und den Lagermengen separat zu lagern. Eine ungeordnete Lagerung von gefährlichen Stoffen unterschiedlicher Gefahrenklassen ist nicht zulässig.

2 Das Lagern von brennbaren leeren Verpackungsmaterialien (Holz, Karton, Papier, Kunststoff etc.) ist in Lagerräumen mit gefährlichen Stoffen nicht zulässig.

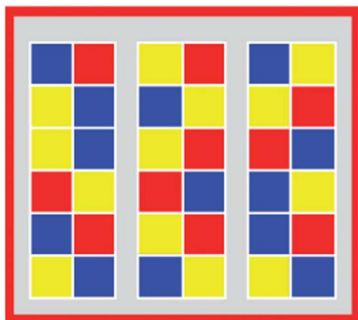
3 **Gefährliche Stoffe verschiedener Lagerklassen** dürfen nur dann zusammen gelagert werden, wenn die Massnahmenkonzepte den gefährlichsten Stoffeigenschaften angepasst und für alle Stoffe geeignet sind.

Die für das gefährlichste Produkt gemäss VKF-Brandschutzrichtlinie «Gefährliche Stoffe», 26–15de definierten **Randbedingungen** (Lagermengen, Brandabschnittsgrösse) dürfen insgesamt nicht überschritten werden. Zu beachten ist dabei, dass die VKF-Brandschutzrichtlinie in diesem Zusammenhang von der Stoffseparierung und nicht von der Zusammenlagerung spricht.

4 Auch **Stoffe gleicher Lagerklassen** können gefährlich miteinander reagieren. In solchen Fällen sind die Stoffe separat in getrennten Brandabschnitten oder unter Einhaltung bestimmter Schutzbedingungen (Abstände, Schirmmauern, separate Auffangwannen) im gleichen Brandabschnitt zu lagern. Die Beurteilung ist durch eine Fachperson vorzunehmen.

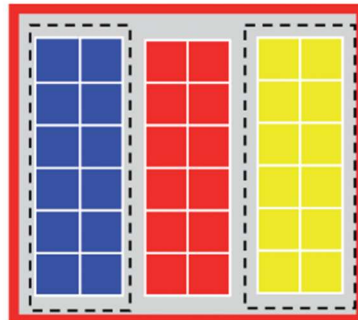
5 Bei der Prüfung für eine Zusammenlagerung sind die Gefahrenhinweise (H-Sätze) und die Kennzeichnungen auf den Verpackungen und Behältern sowie die Informationen in den Sicherheitsdatenblättern zu beachten.

In Abhängigkeit von den Lagerklassen sind die nachfolgend beschriebenen Formen der Lagerung möglich:



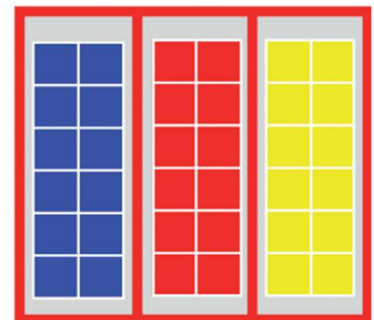
Zusammenlagerung

Lagerung verschiedener Lagergüter im **gleichen Brandabschnitt**, ohne besondere Trennung.



Getrenntlagerung

Lagerung verschiedener Lagergüter im **gleichen Brandabschnitt**, unter Einhaltung **spezieller Anforderungen und Schutzbedingungen** wie Abstände (mind. 2.5 m), Schirmmauern oder separate Auffangwannen.



Separatlagerung

Lagerung verschiedener Lagergüter in klar **getrennten Brandabschnitten**.

Quelle: Lagerung gefährlicher Stoffe – Leitfaden für Praxis (2018)