



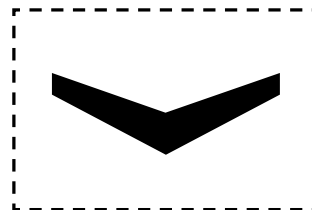
Bundesamt
für Bevölkerungsschutz
und Katastrophenhilfe

BOS-Standardszenarien (STS-BOS) zu den EGRED 2

gemäß Anlage III „Risikobewertung in der Kategorie speziell“



Bundesamt
für Bevölkerungsschutz
und Katastrophenhilfe



DEUTSCHER
FEUERWEHR
VERBAND



JOHANNITER



Malteser
...weil Nähe zählt.



BBK. Gemeinsam handeln. Sicher leben.

BOS-Standardszenarien (STS-BOS) zu den EGRED 2

gemäß Anlage III „Risikobewertung in der Kategorie speziell“



Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe

Bitte beachten Sie, dass die EGRED regelmäßigen Aktualisierungen unterliegen.

Die aktuellste Fassung und das Änderungsprotokoll finden Sie zum Download auf der BBK-Webseite www.bbk.bund.de/egred.



Version 1.0

Stand: Juni 2025

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
DE.STS.BOS-01 Flug über Einsatzstellen (Controlled Ground Area)	5
DE.STS.BOS-02 Flug über ländlichem Gebiet (Sparsely Populated Area)	6
DE.STS.BOS-03 Flug im urbanen Gebiet (Populated Area)	7
Ergänzende Hinweise	9
Praxistipps	15
Impressum	16

Änderungsprotokoll:

Version	Änderungsdatum	Autor	Änderungen (stichpunktartig)
1.0	März 2025		Erstellung

Vorwort

Mit Rücksicht auf die betrieblich und zeitlich notwendige Flexibilität bei Drohneneinsätzen im Bevölkerungsschutz durch nichtpolizeiliche Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) kann die sehr komplizierte Risikobewertung in der speziellen Kategorie durch die Anwendung dieser BOS-Standardszenarien (kurz: STS-BOS¹) vereinfacht werden.

Die STS-BOS ergänzen die aktuellen „Empfehlungen für Gemeinsame Regelungen zum Einsatz von Drohnen im Bevölkerungsschutz“ (kurz: EGRED 2)² und beziehen sich auf Kapitel 4.2.2 „Einsatzbezogene Risikobewertung“ in Verbindung mit Anlage III „Risikobewertung in der Kategorie speziell“. Die STS-BOS basieren auf der SORA 2.0 (Specific Operations Risk Assessment) und behalten bis auf Weiteres ihre Gültigkeit - unabhängig von der Veröffentlichung möglicher neuer SORA-Verfahren.

Die einzelnen STS-BOS sind zwingend mit den „Ergänzenden Hinweisen“ anzuwenden.

Die STS-BOS wurden in enger Zusammenarbeit und Abstimmung mit dem Luftfahrt-Bundesamt (LBA) erstellt. Sie sollen in komprimierter und prägnanter Form einen rechtssicheren Drohnenbetrieb in den beschriebenen Szenarien ermöglichen.

Die STS-BOS basieren auf den Inhalten der EGRED 2. Es wird das umfassende Wissen aus den EGRED 2 zur Anwendung der STS-BOS vorausgesetzt. Die besonderen rechtlichen Rahmenbedingungen für den BOS-Drohnenbetrieb gemäß Kapitel 3.1.1 der EGRED 2, insbesondere zur Erreichung der EU-Sicherheitsziele, sind zu berücksichtigen. Die dort genannten Anforderungen sind auch für die Standardszenarien zwingend einzuhalten. Es wird dringend empfohlen, die STS-BOS nur in der jeweils aktuellsten Fassung und ohne Veränderungen anzuwenden. Sollten organisationsspezifisch Änderungen in den STS-BOS aus Sicht einer BOS notwendig werden, so ist der gesamte Prozess der SORA neu durchzuführen. Entsprechendes Fachwissen ist bei allen Beteiligten unter Beachtung der notwendigen aktuellen Vorgaben, z. B. den Easy Access Rules³, vorzusetzen.

Die Bezeichnung der STS-BOS wird im Rahmen der EGRED 2 wie folgt vorgenommen: „DE.STS.BOS-XX“ (vgl. Kapitel 4.2.1 der EGRED 2). Die hier vorgegebene Reihenfolge der STS-BOS baut sich gemäß ihrer Nummerierung (-01 bis -03) nach ihrer steigenden Komplexität auf.

Die STS-BOS sind zwecks Erleichterung der Praxistauglichkeit hoch komprimiert. Aufgrund der Komplexität und Komprimierung ist vor Anwendung der STS-BOS eine intensive Befassung mit der Thematik unverzichtbar. Die einzelnen STS-BOS sind in Ergänzung zu den EGRED 2 demnach zwingend zu schulen. Hierfür sind entsprechende organisationsspezifische Module zu entwickeln.

Es ist darauf hinzuweisen, dass die Akkreditierung über den Abschluss der praktischen Prüfung für STS⁴ oder ein Fernpiloten-Zeugnis gemäß DVO (EU) 2019/947 (das sogenannte Fernpiloten-Zeugnis STS/LBA) hier keine Anwendung findet, gleichwohl aber für das Verständnis hilfreich ist.

¹ Vgl. zu den hier verwendeten Abkürzungen das Abkürzungsverzeichnis der EGRED 2. Ansonsten werden Abkürzungen bei erstmaliger Nennung ausgeschrieben.

² Es gilt die jeweils aktuelle Fassung der EGRED 2 (abrufbar unter www.bbk.bund.de/egred).

³ Easy Access Rules for Unmanned Aircraft Systems (EAR).

⁴ Hiermit sind nicht STS-BOS gemeint, sondern bspw. Europäische Standardszenarien (STS-01, STS-02) oder DE.STS.FARM.

In Anbetracht der Unwägbarkeiten bei Einsatzlagen wurde versucht, die STS-BOS so pragmatisch wie möglich zu gestalten. Gerade im direkten Vergleich zu einer individuellen Risikobewertung nach SORA sollen sie einfacher und schneller anwendbar sein. Genauso wenig wie aber jede Dynamik beim Einsatz vorhersehbar ist, genauso wenig ist es möglich, alle Eventualitäten zu berücksichtigen und in dem vorliegenden Dokument im Vorhinein festzuhalten. Demzufolge können die STS-BOS nicht jeden erdenklichen Fall abdecken. Eine Güterabwägung kann daher mit allen Eventualitäten erst im Einsatz erfolgen.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Sämtliche Begriffe gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

Die aktuellen STS-BOS mit Änderungsprotokoll werden zum Download auf der Webseite des Luftfahrt-Bundesamtes (LBA) unter www.lba.de/DE/Drohnen/Drohnen_node.html zur Verfügung gestellt.

An den vorliegenden STS-BOS haben vorrangig Sachverständige der folgenden Behörden und Organisationen mitgewirkt:

- Arbeiter-Samariter-Bund Deutschland e.V.
- Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren in der Bundesrepublik Deutschland
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
- Bundesanstalt Technisches Hilfswerk
- Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger
- Deutsche Lebens-Rettungs-Gesellschaft e.V.
- Deutscher Feuerwehrverband e.V.
- Deutsches Rotes Kreuz e.V.
- Johanniter-Unfall-Hilfe e.V.
- Malteser Hilfsdienst e.V.
- Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e.V.

Es haben insbesondere mitgearbeitet:

Roland Engelhardt
Christian Erb
Philipp Gasser
Philipp Gorczak
Florian Kirsche
Christopher Klann
Tim Reddehase
Sindy Saalbach
Johannes Schley
Maximilian Schmidt
Monty Schulz-Dievenow
Katrin Uhl

Ihnen gilt ein besonderer Dank.

DE.STS.BOS-01 Flug über Einsatzstellen (Controlled Ground Area)

Allgemeine Rahmenbedingungen:

- Betrieb im SAIL II (Specific Assurance and Integrity Level II)
- Ausschließlich in Verbindung mit der aktuellen Fassung der EGRED 2 zu verwenden
- Keine Tag-/Nacht-Unterscheidung
- Maximale Flughöhe über Grund (Above Ground Level (AGL)) 120 m
- Wenn geografische Gebiete in Form von Heliports (offizielle Helikopter-Landeplätzen) / PIS (Public Interest Sites) / Flugplätzen tangiert werden, sind entsprechende Absprachen/ Koordinierungen notwendig und müssen durchgeführt werden.
- Luftraum G (unkontrollierter Luftraum)
- Keine Kontrollzone (innerhalb der Kontrollzone siehe „Ergänzende Hinweise“)
- Kontrollierter Bereich am Boden⁵ ist gleich Einsatzgebiet⁶. Der Zutritt unbeteiligter Personen, sog. „Dritter“, ist zu verhindern.
- Kein Flug über Menschenansammlungen⁷
- Einsatzkräfte gelten als beteiligte Personen. (Einsatzkräfte werden in die Lage eingewiesen.)⁸
- Festlegung des Fluggebietes (Flight Geography) siehe „Ergänzende Hinweise“:
Von außen nach innen, die äußere Grenze des Ground Risk Buffer entspricht der Grenze zwischen Einsatzkräften und unbeteiligten Personen (u. a. Absperrung)

Seitenansicht (Darstellung möglicher Ground Risk Buffer):

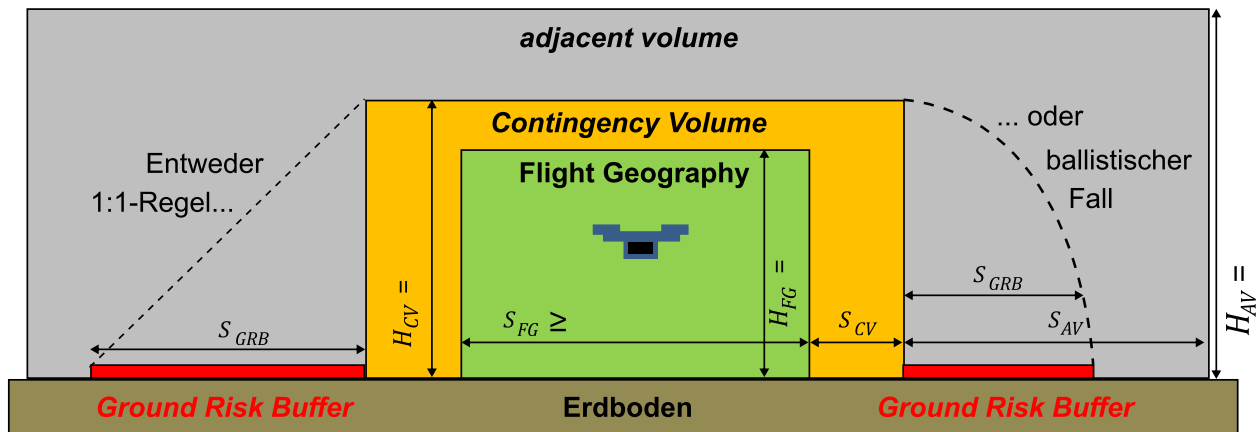


Abbildung 1: „Darstellung von Flight Geography, Contingency Volume, Ground Risk Buffer und Adjacent Volume“⁹

Gerät: Charakteristische Dimension des Fluggerätes

	$\leq 1 \text{ m}$	$> 1 \text{ m bis } < 3 \text{ m}$
VLOS	OK	OK
BVLOS	OK	OK

⁵ Siehe auch „kontrollierter Bereich am Boden“ (Controlled Ground Area) nach Artikel 2 Satz 2 Nummer 21 DVO (EU) 2019/947.

⁶ Dieses ist an die sich verändernden Lagebedingungen dynamisch anzupassen.

^{7,8,9} Siehe Ergänzende Hinweise.

DE.STS.BOS-02 Flug über ländlichem Gebiet (Sparsely Populated Area)

Allgemeine Rahmenbedingungen:

- Betrieb im SAIL II (Specific Assurance and Integrity Level II)
- Ausschließlich in Verbindung mit der aktuellen Fassung der EGRED 2 zu verwenden
- Keine Tag-/Nacht-Unterscheidung
- Maximale Flughöhe über Grund (Above Ground Level (AGL)) 120 m
- Wenn geografische Gebiete in Form von Heliports (offizielle Helikopter-Landeplätzen) / PIS (Public Interest Sites) / Flugplätzen tangiert werden, sind entsprechende Absprachen/Koordinierungen notwendig und müssen durchgeführt werden.
- Luftraum G (unkontrollierter Luftraum)
- Keine Kontrollzone (innerhalb der Kontrollzone siehe „Ergänzende Hinweise“)
- Kein Flug über Menschenansammlungen
- Einsatzkräfte gelten als beteiligte Personen. (Einsatzkräfte werden in die Lage eingewiesen.)
- Festlegung des Fluggebietes siehe „Ergänzende Hinweise“
- Bestimmung des Fluggebietes vom Standort des BOS-Drohensteuerers:
 - Bei VLOS Beachtung der entsprechenden Distanzen¹⁰
 - Bei BVLOS keine Überlappung des Ground Risk Buffer mit bebauten Gebieten¹¹

Gerät: Charakteristische Dimension des Fluggerätes

	≤ 1 m	> 1 m bis < 3 m
VLOS	OK	OK
BVLOS	OK	OK, wenn folgende Bedingung erfüllt ist: Die Gefährdetendichte ist um einen Faktor 10 niedriger als die Bevölkerungsdichte des Gebietes oder ≤ 30 Personen/km². Dies wird durch den BOS-Drohensteuerer dokumentiert. Hinweis: Dies kann durch eine Vor-Ort-Betrachtung des tatsächlichen Fluggebietes oder eine geeignete anderweitige Bewertung vorgenommen werden.

¹⁰ Siehe Ergänzende Hinweise.

¹¹ Bebaute Gebiete = Wohn-, Gewerbe-, Industrie- oder Erholungsgebiete.

DE.STS.BOS-03 Flug im urbanen Gebiet (Populated Area)

Allgemeine Rahmenbedingungen:

- Betrieb im SAIL II (Specific Assurance and Integrity Level II)
- Ausschließlich in Verbindung mit der aktuellen Fassung der EGRED 2 zu verwenden
- Keine Tag-/Nacht-Unterscheidung
- Maximale Flughöhe über Grund (Above Ground Level (AGL)) 120 m
- Wenn geografische Gebiete in Form von Heliports (offizielle Helikopter-Landeplätzen) / PIS (Public Interest Sites) / Flugplätzen tangiert werden, sind entsprechende Absprachen/Koordinierungen notwendig und müssen durchgeführt werden.
- Luftraum G (unkontrollierter Luftraum)
- Keine Kontrollzone (innerhalb der Kontrollzone siehe „Ergänzende Hinweise“)
- Kein Flug über Menschenansammlungen¹²
- Einsatzkräfte gelten als beteiligte Personen. (Einsatzkräfte werden in die Lage eingewiesen.)
- Festlegung des Fluggebietes siehe „Ergänzende Hinweise“
- Bestimmung des Fluggebietes vom Standort des BOS-Drohnensteuerers

Gerät: Charakteristische Dimension des Fluggerätes

	≤ 1 m	> 1 m bis < 3 m
VLOS	OK, wenn folgende Bedingung erfüllt ist: Ein Rettungsmittel mit geschulten Einsatzkräften ist innerhalb der Eingreifzeit von 3 Minuten (Hilfsfrist) an der potenziellen Absturzstelle.	OK, wenn folgende Bedingung erfüllt ist: Die Gefährdetendichte ist um einen Faktor 10 niedriger als die Bevölkerungsdichte des Gebietes oder ≤ 300 Personen/km². Dies wird durch den BOS-Drohnensteuerer dokumentiert. Hinweis: Dies kann durch eine Vor-Ort-Betrachtung des tatsächlichen Fluggebietes oder eine geeignete anderweitige Bewertung vorgenommen werden. UND: Ein Rettungsmittel mit geschulten Einsatzkräften ist innerhalb der Eingreifzeit von 3 Minuten (Hilfsfrist) an der potenziellen Absturzstelle.

¹² Siehe Ergänzende Hinweise.

	≤ 1 m	> 1 m bis < 3 m
BVLOS	OK, wenn eine der folgenden Bedingungen (Varianten) erfüllt ist: Variante 1: Die aktuelle Gefährdetendichte ist um einen Faktor 100 niedriger als die generelle Bevölkerungsdichte des Gebietes oder ≤ 300 Personen/km². Dies wird durch den BOS-Drohnensteuerer dokumentiert und basiert auf offiziellen Daten und wird von einer zweiten Person überprüft und bestätigt.¹³ Variante 2: Ein Rettungsmittel mit geschulten Einsatzkräften ist innerhalb der Eingreifzeit (Hilfsfrist) von 3 Minuten an der potenziellen Absturzstelle. UND: Die Gefährdetendichte ist um einen Faktor 10 niedriger als die Bevölkerungsdichte des Gebietes oder ≤ 300 Personen/km². Dies wird durch den BOS-Drohnensteuerer dokumentiert und basiert auf offiziellen Daten und wird von einer zweiten Person überprüft und bestätigt.¹⁴ Hinweis: Dies kann durch eine Vor-Ort-Betrachtung des tatsächlichen Fluggebietes oder eine geeignete anderweitige Bewertung vorgenommen werden.	OK, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: Ein Rettungsmittel mit geschulten Einsatzkräften ist innerhalb der Eingreifzeit (Hilfsfrist) von 3 Minuten an der potenziellen Absturzstelle. UND: Die Gefährdetendichte ist um einen Faktor 100 niedriger als die Bevölkerungsdichte des Gebietes oder ≤ 300 Personen/km². Dies wird durch den BOS-Drohnensteuerer dokumentiert und basiert auf offiziellen Daten und wird von einer zweiten Person überprüft und bestätigt.¹⁵

¹³ Siehe Ergänzende Hinweise.

^{14, 15} Vgl. Fußnote 13.

Ergänzende Hinweise

Ausbildung zu den DE.STS.BOS:

Für die DE.STS.BOS ist ein zusätzliches Modul in der BOS-Drohnenausbildung zwingend erforderlich. Dieses ist eigenverantwortlich zu entwickeln. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Akkreditierung über den Abschluss der praktischen Prüfung für STS oder ein Fernpiloten-Zeugnis gemäß DVO (EU) 2019/947 hier keine Anwendung findet, da es sich hier explizit um BOS-Standardszenarien (STS-BOS) und nicht um EASA-Standardszenarien handelt.

Besondere Gefahrenquellen:

Bei besonderen Gefahrenquellen (z. B. Brand-, Explosionsgefahr oder plötzlich auftretende Personengruppen) sind entsprechende Schutzvorkehrungen zu treffen → zusätzliche Löschmittel in Bereitschaft oder Einhaltung zusätzlicher Sicherheitsabstände.

Besondere Informationen an BOS-Einsatzkräfte:

BOS-Einsatzkräfte sowie weitere am Einsatz involvierte Personen (bspw. Stadtwerke, Netzversorger) zählen an Einsatzstellen **nicht zu den unbeteiligten Personen**, sofern sie mittels entsprechender Kommunikationswege zuvor über den Drohneneinsatz, das Verhalten beim Drohnenbetrieb und die Gefahren sowie die Anweisungen und die Sicherheitsvorschriften in Kenntnis gesetzt werden.¹⁶ Sie werden deshalb auch nicht in die Berechnung der Bevölkerungsdichte (s. u.) miteinbezogen.

„Mustersicherheitseinweisung“ als Teil der Lageeinweisung für alle Einsatzkräfte sowie weitere am Einsatz involvierte Personen vor Ort:

„Flug von Drohnen über der Einsatzstelle im Abschnitt XXX. Es fliegen XXX Drohnen. Start- und Landeplätze befinden sich XXX, Verbindung über Funk DMO XXXX, Verhalten im Notfall: Beobachtung der Drohne im Falle eines Absturzes/Kontrollverlust (wird bei Bedarf per Durchsage bekannt gegeben). Hierbei ist der entsprechende Eigenschutz sicher zu stellen.“

Betrieb bei Nacht:

Die Drohne muss über eine entsprechende Beleuchtung nach EGRED 2 verfügen, und diese muss eingeschaltet sein.

Betriebshandbuch:

Zu allen hier aufgeführten Szenarien, die im Einsatz verwendet werden sollen, **muss** vor deren Nutzung ein Betriebshandbuch erstellt werden. Die einzelnen Betriebshandbücher der entsprechenden Szenarien können in einem generellen Betriebshandbuch zusammengestellt werden (siehe EGRED 2, Kapitel 4.2.1). Zur Erstellung des Betriebshandbuches sollte die Formulierungshilfe des LBA verwendet werden. https://www.lba.de/SharedDocs/Downloads/DE/B/B5_UAS/Formulierungshilfe_Betriebshandbuch_Word.html

¹⁶ Die Einweisung kann auch über eine jährliche Unterweisung erfolgen. Sensibilisierung der Einsatzkräfte vor Ort mittels des Hinweises z. B. „Drohne in der Luft“.

Bevölkerungsdichte und Gefährdetendichte:

Ermittlung der **Bevölkerungsdichte** mittels z. B.

- dipul-Maptool (Layer: Siedlung und Industrieanlagen)¹⁷; Im Bereich von Siedlungen, Industrie und Gewerbegebieten wird im Allgemeinen davon ausgegangen, dass eine statistische Bevölkerungsdichte von mehr als 300 Personen/km² anzunehmen ist.
- Leitstelle (Geoportale)
- im Vorfeld vorgenommenen Kategorisierungen des Einsatzgebietes.

Hinweis: Berücksichtigen von Bundesautobahnen, wenn diese in der Flight Geography liegen und häufige Kreuzungen oder ein Schweben der Drohne über der Bundesautobahn stattfinden.¹⁸

Die **Gefährdetendichte** beschreibt die Anzahl der tatsächlich gefährdeten Personen im Flugbereich. Personen sind nicht gefährdet, wenn sie sich in geschlossenen Gebäuden befinden (Sheltered in Buildings)¹⁹. Personen in Fahrzeugen gelten als gefährdet, weil bspw. durch Drohneneinwirkung das Unfallrisiko erhöht sein kann.

„M1 Low“ (→ Reduzierung um Faktor 10)

Die Gefährdetendichte wird um einen Faktor 10 niedriger angenommen als die Bevölkerungsdichte des Gebietes, z. B. wenn sich in der Nacht viele Personen in Gebäuden aufhalten.

„M1 Medium“ (→ Reduzierung um Faktor 100)

Bei einer Reduzierung der Gefährdetendichte um den Faktor 100 zur Bevölkerungsdichte muss dies durch offizielle Daten belegt und mittels einer zweiten Person überprüft und bestätigt werden.

Charakteristische Dimension (CD):

Die maximale charakteristische Ausdehnung der Drohne (Maximum UAS Characteristic Dimension), ist die maximal mögliche Länge einer geraden Linie, welche von einem Punkt auf der Drohnen-Geometrie zu einem weiteren Punkt aufgespannt werden kann. Propeller und Rotoren zählen hierbei zur Geometrie, wobei deren ungünstigste Stellung (im Sinne einer maximalen charakteristischen Dimension) betrachtet wird.

Üblicherweise zu verwendende Maße:

- Flugzeuge/Starrflügler: Flügelspannweite oder Rumpflänge
- Hubschrauber: Rotordurchmesser oder Abstand von Rumpfnase zu Blattspitze des Heckrotors
- Multikopter: Diagonaler Abstand der Rotorspitzen in ungünstigster Rotorposition.

Drohnen-Hangar (Docking Stations):

Die STS-BOS gelten nur, wenn es sich **nicht** um **feste stationierte/gedockte Drohnen** handelt. In diesem Fall sind eine individuelle Risikobetrachtung und ein Betriebshandbuch notwendig.

¹⁷ maptool-dipul.dfs.de.

¹⁸ Bundesautobahnen zählen als urbanes Gebiet.

¹⁹ Gilt für Drohnen bis max. 25 kg.

Eingreifzeit (Hilfsfrist):

Laut ICAO²⁰ besteht speziell für die Flughafenfeuerwehr eine Hilfsfrist von 3 Minuten für jeden Ort am Flughafen. Um einen Notfallplan/Emergency Response Plan (ERP) auf „high“ im VLOS/BVLOS Bereich darzustellen, wird die Hilfsfrist der Flughafenfeuerwehr für die vorliegenden STS-BOS herangezogen (3 Minuten entsprechen ca. 800 m fußläufig.) Das operative Ziel sollte darin bestehen, in weniger als 3 Minuten an der Absturzstelle innerhalb des Bewegungsbereiches bei optimalen Sicht- und Bodenverhältnissen einzutreffen und somit die Hilfsfrist einzuhalten. Das beteiligte BOS-Betriebspersonal muss auf den ERP geschult und trainiert sein.

Enhanced Containment:

Bei Flügen mit den BOS-Standardszenarien

- DE.STS.BOS-01 Flug über Einsatzstellen (Controlled Ground Area),
- DE.STS.BOS-03 Flug im urbanen Gebiet (Populated Area) sowie
- in Kontrollzonen

können BOS unter Umständen von den Sicherheitszielen der EU-Verordnungen in Bezug auf „Enhanced Containment“ abweichen.

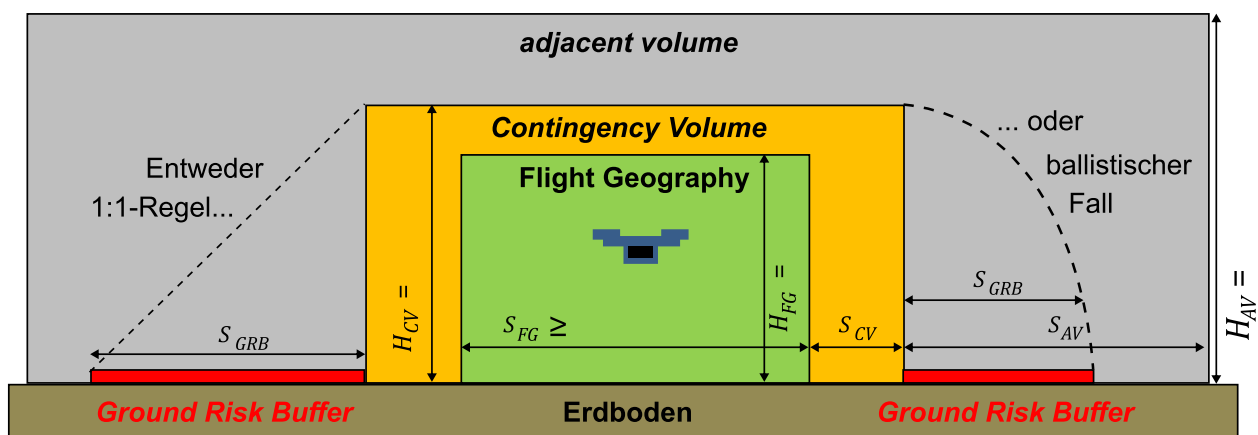
Durch die Anwendung der EGRED 2 und Beachtung des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes werden die Sicherheitsziele der EU-Verordnungen durch die BOS angemessen berücksichtigt.²¹ Falls „Enhanced Containment“ vorhanden ist, wird automatisch das gleiche EU-Sicherheitsniveau erreicht.

Fluggebiet:

Die Bestimmung des Fluggebietes sowie des Einsatzgebietes sollte vor Beginn des Einsatzes durchgeführt werden und kann auf zwei unterschiedlichen Wegen erfolgen:

1. gemäß LBA-Leitfaden²² oder
2. mit dem dipul-Maptool im Volumenplaner²³

Das bestimmte Fluggebiet zählt zu den Einsatzunterlagen und ist gemäß Betriebshandbuch aufzubewahren und zu archivieren (→ Betriebshandbuch).

Seitenansicht (Darstellung möglicher Ground Risk Buffer):

²⁰ Siehe ICAO Annex 14, ICAO Doc 9137-AN/898, 2.7 RESPONSE TIME.

²¹ Siehe ausführlich unter Kapitel 3.1.1 der EGRED 2.

²² Siehe LBA „Berechnungshilfe zur Dimensionierung von Flight Geography, Contingency Volume und Ground Risk Buffer“.

²³ Es empfiehlt sich, die Exportfunktion aus dem Volumenplaner zur Dokumentation zu nutzen.

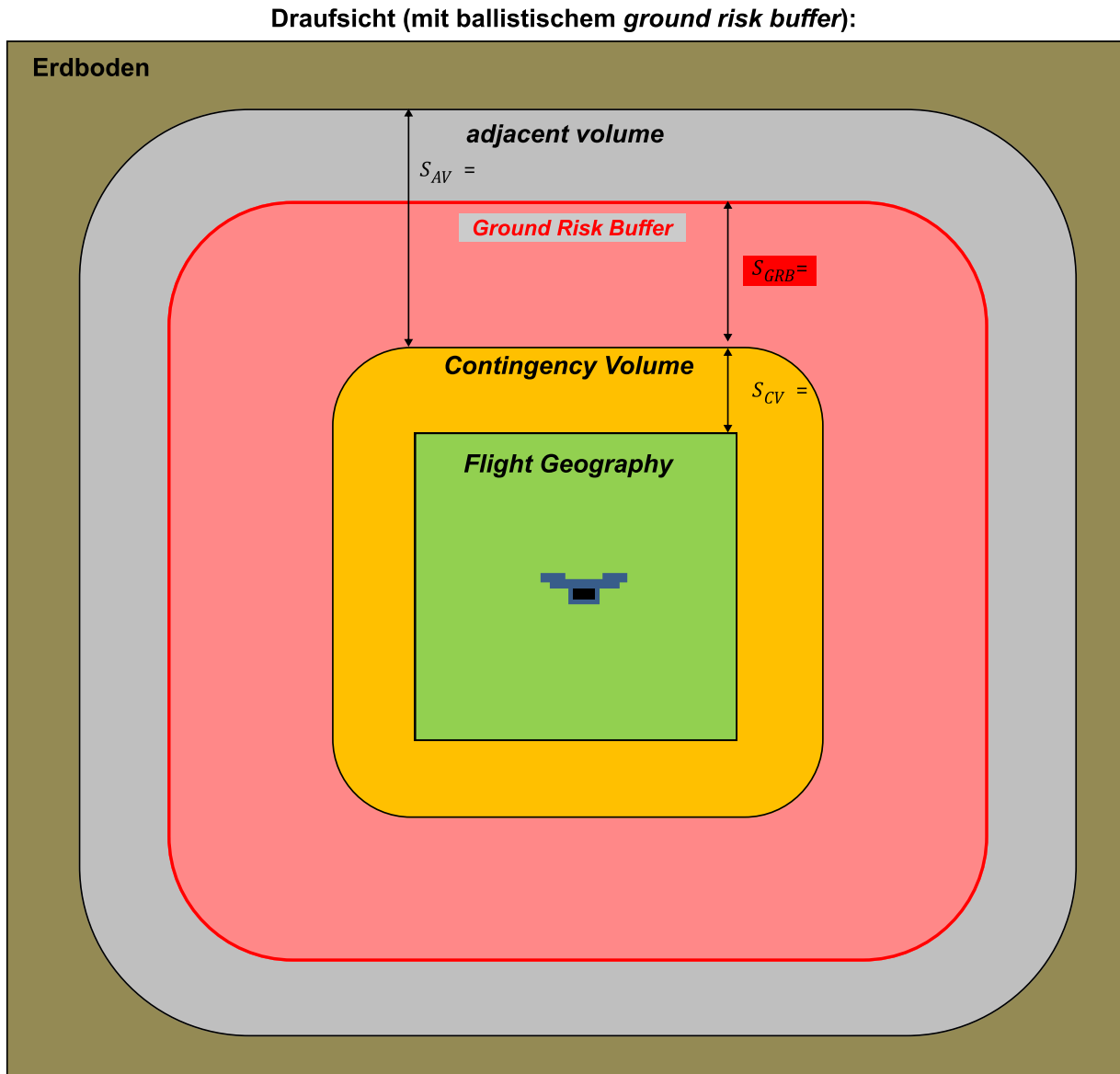


Abbildung 2: „Darstellung von Flight Geography, Contingency Volume, Ground Risk Buffer und Adjacent Volume“ (Seitenansicht und Draufsicht)

- Die „Flight Geography“ bezeichnet den geplanten Flugbereich/das geplante Fluggebiet (Luftraumvolumen) der Drohne.
- Das „Contingency Volume“ bezeichnet den Bereich, in dem geeignete Maßnahmen/Notfallverfahren einzuleiten ist.
- Der „Ground-Risk-Buffer“ bezeichnet den Bereich über das „Contingency Volume“ hinaus, wo im schlimmsten Fall die Drohne abstürzen kann ohne Personen zu gefährden.²⁴

Das Einsatzgebiet bezeichnet die gesamte Fläche des Ground Risk Buffer, Contingency Volume und Flight Geography.

Der kontrollierte Bereich am Boden (Controlled Ground Area) umfasst das gesamte Einsatzgebiet der Drohne und es ist zu verhindern, dass sich in diesem Bereich unbeteiligte Personen aufhalten.²⁵

²⁴ Vgl. Artikel 2 Satz 2 Nummer 21 DVO (EU) 2019/947.

²⁵ Vgl. Artikel 2 „Definitions“ der Easy Access Rules for Unmanned Aircraft Systems (EAR).

Um den oben dargestellten Ansatz zu vereinfachen, empfiehlt sich die Betrachtung der nachfolgenden Tabellen:

Tabelle 1: mit berechneten Werten unter den Bedingungen:

Max. Fluggeschwindigkeit (über Grund) 12 m/s, max. CD 1,5 m, Multikopter, Ballistischer Ansatz

Flughöhe in m	Grenzabstand (Contingency Volume + Ground Risk Buffer) in m
30	69,7 (31,8 + 37,9)
50	76,9 (31,8 + 45,1)
70	83,1 (31,8 + 51,3)
100	91,2 (31,8 + 59,4)
120	96,0 (31,8 + 64,2)

Tipp: Bei einem festen Abstand von 100 m ist man auf der sicheren Seite! (maximale Flughöhe 120 m)

Tabelle 2: mit berechneten Werten unter den Bedingungen:

4 m/s (vgl. Langsamflug-Modus), max. CD 1,5 m, Multikopter, Ballistischer Ansatz

Flughöhe in m	Grenzabstand (Contingency Volume + Ground Risk Buffer) in m
30	23,9 (12,5 + 11,4)
50	26,7 (12,5 + 14,2)
70	28,9 (12,5 + 16,4)
100	31,8 (12,5 + 19,3)
120	33,5 (12,5 + 21,0)

Tipp: Bei Einhaltung der 1:1 Regel ist man im Langsamflug-Modus auf der sicheren Seite (bei Mindestabstand 13 m)!

Die Flugroute ist stets so zu wählen, dass möglichst keine Personen (weder beteiligte noch unbeteiligte) überflogen werden.

Menschenansammlungen:

Menschenansammlungen (Assemblies of People) sind eine Vielzahl von Menschen, die so dicht gedrängt stehen, dass es einer einzelnen Person nahezu unmöglich ist, sich aus dieser Menge zu entfernen (siehe Artikel 2 Satz 2 Nummer 3 DVO (EU) 2019/947).

Rettungsmittel:

Das für den ERP vorgehaltene Rettungsmittel muss an die Größe und Art der eingesetzten Drohne angepasst sein (Akkubetrieb, Verbrennungsmotor, charakteristische Dimension).

Sonderbedingungen für Drohnenbetrieb in Kontrollzone/ED-R:

Kontrollzone:

Flüge in Kontrollzonen dürfen entweder erst nach Erteilung einer Flugverkehrskontrollfreigabe durch den Tower oder bei Nutzung einer Allgemeinverfügung (NfL) durchgeführt werden.

1. Eine Flugverkehrskontrollfreigabe von der Flugverkehrskontrollstelle (Tower) des Flughafens ist notwendig. Den Anweisungen des Towers ist Folge zu leisten!
2. Bei Flügen im Rahmen der jeweils zutreffenden NfL sind deren Rahmenbedingungen einzuhalten:
 - NfL 2023-1-2705 für DFS oder
 - NfL 2023-1-2888 für Austro Control oder
 - NfL 2022-1-2670 für DFS Aviation Services GmbH.

Vor Beginn des Drohnenbetriebes sind die zutreffenden NfL auf Aktualität sowie etwaige weitere NfL in einer Kontrollzone/ED-R zu prüfen und einzuhalten.

Auch wenn darin nicht explizit gefordert, sind Absprachen mit dem Tower gleichwohl empfehlenswert.

ED-R (Gebiet mit Flugbeschränkung – Restricted Area):

Eine individuelle Flugfreigabe zum Betrieb ist vom Verantwortlichen der ED-R einzuholen.

Die geltenden Bedingungen sind den zutreffenden NfL oder NOTAMs zu entnehmen, bspw. über:

<https://www.dipul.de/homepage/de/temporaere-betriebseinschraenkungen/>

oder

<https://dfs.de/homepage/de/medien/ifr-vfr-informationen/vfr-informationen/>

und

Luftfahrtthandbuch Deutschland AIP IFR online/ENR Strecke/ENR 5.1 Sperr-, Beschränkungs- und Gefahrengebiete.

Ein Betrieb in einer ED-R ohne entsprechende Freigabe wird geahndet! BOS sind hiervon nicht ausgenommen!

Praxistipps

a) DE.STS.BOS-03 Flug im urbanen Gebiet (Populated Area) in BVLOS:

Beispielhaft wird angenommen, dass offizielle Daten eine Bevölkerungsdichte von **29.000 Personen je km²** im Fluggebiet ausweisen.

Um starten zu können, muss die Gefährdetendichte zum Zeitpunkt des Fluges um Faktor 100 gegenüber der Bevölkerungsdichte reduziert sein (d.h. auf 290 Personen je km²). Alternativ reicht es bei Bevölkerungsdichten von über 30.000 Personen je km² aus, wenn die Gefährdetendichte unter 300 Personen je km² liegt, was einer „Sparsely Populated Area“ entspricht. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn sich die Mehrzahl der Personen nachts in geschlossenen Gebäuden befindet (Sheltered in Buildings). Dieses Beispiel gilt nur für Drohnen bis 25 kg. Jede ermittelte Gefährdetendichte ist vom Drohnensteuerer zu dokumentieren und von einer zweiten Person zu verifizieren.

b) Vor-Ort-Betrachtung:

Der Drohnensteuerer betrachtet sein Umfeld aus der Bodenperspektive für den Flugbetrieb in einem Bereich 100x100 Meter (alternativ im Radius vom 88 Meter oder Umkreis 175 Meter). Hier dürfen sich maximal 30 Personen befinden (bei einer angenommenen Gefährdetendichte von 300 Personen). Die Drohne steigt mit Kamera auf 100 m auf. Der Drohnensteuerer kann dadurch eine bessere Übersicht über das Umfeld von oben gewinnen und somit abschätzen, ob die jeweilige Gefährdetendichte überschritten wird.²⁶

c) Skalierung unbeteiligter Personen



Berechnungsbeispiel zu DE.STS.BOS-02 Flug über ländlichem Gebiet (Sparsely Populated Area)

Ermittlung der Gefährdetendichte/km ²	1000x1000m	500x500m	100x100m
Initiale Bevölkerungsdichte/km ²	300	75	3
Reduzierung um Faktor 10 („M1 Low“)	30	7	0



Berechnungsbeispiel zu DE.STS.BOS-03 Flug im urbanen Gebiet (Populated Area)

Ermittlung der Gefährdetendichte/km ²	1000x1000m	500x500m	100x100m
Initiale Bevölkerungsdichte/km ²	< 30.000	< 7.500	< 300
Reduzierung um Faktor 10 („M1 Low“)	< 3.000	< 750	< 30
Reduzierung um Faktor 100 („M1 Medium“)	< 300	< 75	< 3

²⁶ Diese Methode ist ebenso für die Lagefeststellung einer möglichen Ausweitung oder Verkleinerung des kontrollierten Bereiches am Boden nach DE.STS.BOS-01 in einer dynamischen Lage anwendbar. Vgl. Fußnote 6.

Impressum

Herausgeber

Bundesamt für Bevölkerungsschutz
und Katastrophenhilfe
Provinzialstraße 93
53127 Bonn
Telefon: +49 (0)228 99 550-0
poststelle@bbk.bund.de
www.bbk.bund.de

Drohnen im Bevölkerungsschutz

drohnen@bbk.bund.de
www.bbk.bund.de/egred

Stand

Juni 2025

Satz und Gestaltung

familie redlich AG – Agentur für Marken und Kommunikation

Erste Auflage

© 2025 Bundesamt für Bevölkerungsschutz
und Katastrophenhilfe

ISBN: 978-3-949117-31-2

Diese Publikation stellt eine allgemeine unverbindliche Empfehlung dar. Sie gibt die Einschätzung der beteiligten Fachleute wieder und spiegelt nicht grundsätzlich die Meinung des Herausgebers.

Obwohl das Werk mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt wurde, besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit und Aktualität. Insbesondere können die Inhalte nicht den besonderen Umständen des Einzelfalls Rechnung tragen. Jegliche Haftung wird ausgeschlossen.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder Teile dieses Werkes ist nur in den Grenzen des geltenden Urheberrechtsgesetzes erlaubt. Zitate sind bei vollständigem Quellenverweis jedoch ausdrücklich erwünscht.

Dieses Werk darf ausschließlich kostenlos abgegeben werden. Weitere Exemplare oder andere Publikationen des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe können Sie gerne beim Herausgeber kostenfrei anfordern.

