

SPECIFIC OPERATIONS RISK ASSESSMENT (SORA)



Leitfaden und
weiterführende Informationen

Eine Information von

austro
CONTROL

**Österreichische Gesellschaft
für Zivilluftfahrt mbH**

A-030 Wien, Schnirchgasse 17

Tel. +43 (0)5 1703 – 7111

e-mail: dronespace@austrocontrol.at

www.dronespace.at

Hinweis

Diese Information wird von Austro Control GmbH herausgegeben, um Antragstellern in der Kategorie Specific einen Leitfaden und weiterführende Informationen zur Verfügung zu stellen. Die Begrifflichkeiten weichen ggf. entsprechend den gebräuchlichen Bezeichnungen in den Übersetzungen der europäischen Durchführungsverordnung ab. Alle dargelegten Sachverhalte und Verfahren sind ohne Gewähr auf Vollständigkeit.

Austro Control übernimmt keine Haftung für Schäden jeglicher Art, die sich aus der Nutzung dieses Dokuments ergeben. Aus den in diesem Dokument gegebenen Informationen lässt sich kein Rechtsanspruch ableiten. Rechtsverbindlich sind ausschließlich die Durchführungsverordnung (EU) 2019/947 der Kommission, das Luftfahrtgesetz, die Luftverkehrsregeln 2014 und die in luftfahrtüblicher Weise kundgemachten Informationen.

Wenn nicht explizit anders angegeben, beziehen sich alle Verweise auf Rechtsvorschriften der Durchführungsverordnung (EU) 2019/947. Die Abbildungen im Dokument sind dem AMC und GM der Durchführungsverordnung (EU) 2019/947 entnommen.

Dieses Dokument darf ohne Zustimmung der Austro Control GmbH weder vervielfältigt noch an Dritte weitergegeben werden.

Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Beschreibung
1.0	01/2024	Neuerstellung

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis.....	3
Abbildungsverzeichnis.....	3
Einleitung – Der SORA-Prozess.....	4
Dokumentenstruktur.....	6
1. Schritt #1 – Betriebskonzept, Concept of Operation (ConOps).....	7
2. Der Bodenrisiko-Prozess.....	7
2.1. Schritt #2 – Intrinsisches Bodenrisiko.....	7
2.1.1. <i>Fluggebiet (Area of Operation)</i>	7
2.1.2. <i>Einsatzgebiet</i>	8
2.1.3. <i>Ermittlung der kinetischen Energie</i>	9
2.1.4. <i>Bestimmung der Intrinsic Ground Risk Class</i>	9
2.2. Schritt #3 - Endgültige Ground Risk Class (GRC) Bestimmung.....	10
3. Der Luftrisiko-Prozess.....	11
3.1. Schritt #4 - Bestimmung der initialen Luftrisikoklasse (ARC).....	11
3.2. Schritt #5 - Anwendung strategischer Maßnahmen zur Bestimmung des residualen ARC (optional)	12
3.3. Schritt #6 - TMPR und Robustheitsstufen.....	13
3.3.1. <i>Betrieb unter VLOS/EVLOS</i>	13
4. Zuordnung von spezifischer Sicherheits- und Integritätsstufe (Specific Assurance and Integrity Level - SAIL) und Operational Safety Objectives (OSOs).....	14
4.1. Schritt #7 - SAIL-Bestimmung.....	14
4.2. Schritt #8 – Operational Safety Objectives (OSOs).....	14
5. Schritt #9 - Überlegungen zum angrenzenden Bereich/Luftraum.....	17
5.1. Basic Containment.....	17
5.2. Enhanced Containment.....	18
6. Schritt #10 - Umfassendes Sicherheitsportfolio.....	19
Weiterführende Dokumente.....	20
Anhang A - Compliance Evidence SAIL II.....	21

Abkürzungsverzeichnis

AMC	Acceptable Means of Compliance
ARC	Air Risk Class
ConOps	Concept of Operations
EASA	European Union Aviation Safety Agency
GRC	Ground Risk Class
iGRC	Intrinsic Ground Risk Class
JARUS	Joint Authorities for Rulemaking on Unmanned Systems
MoC	Means of Compliance
OSO	Operational Safety Objective
SAIL	Specific Assurance and Integrity Level
SORA	Specific Operations Risk Assessment
UAS	Unmanned Aircraft System

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Überblick über den SORA-Prozess	5
Abbildung 2: Aufbau der Area of Operation inklusive Flight Geography, Contingency Volume und Risk Buffer ...	9
Abbildung 3: Bestimmung der intrinsischen Bodenrisikoklasse	10
Abbildung 4: Mitigations zur Bestimmung des endgültigen GRC	10
Abbildung 5: Risikoklassen und ARC-Übersicht.....	11
Abbildung 6: Entscheidungsbaum zur Bestimmung der ARC.....	12
Abbildung 7: SAIL Bestimmung	14
Abbildung 8: OSOs bei SAIL II Niveau	16
Abbildung 9: Level of integrity und Level of assurance bei SAIL II	17

Einleitung – Der SORA-Prozess

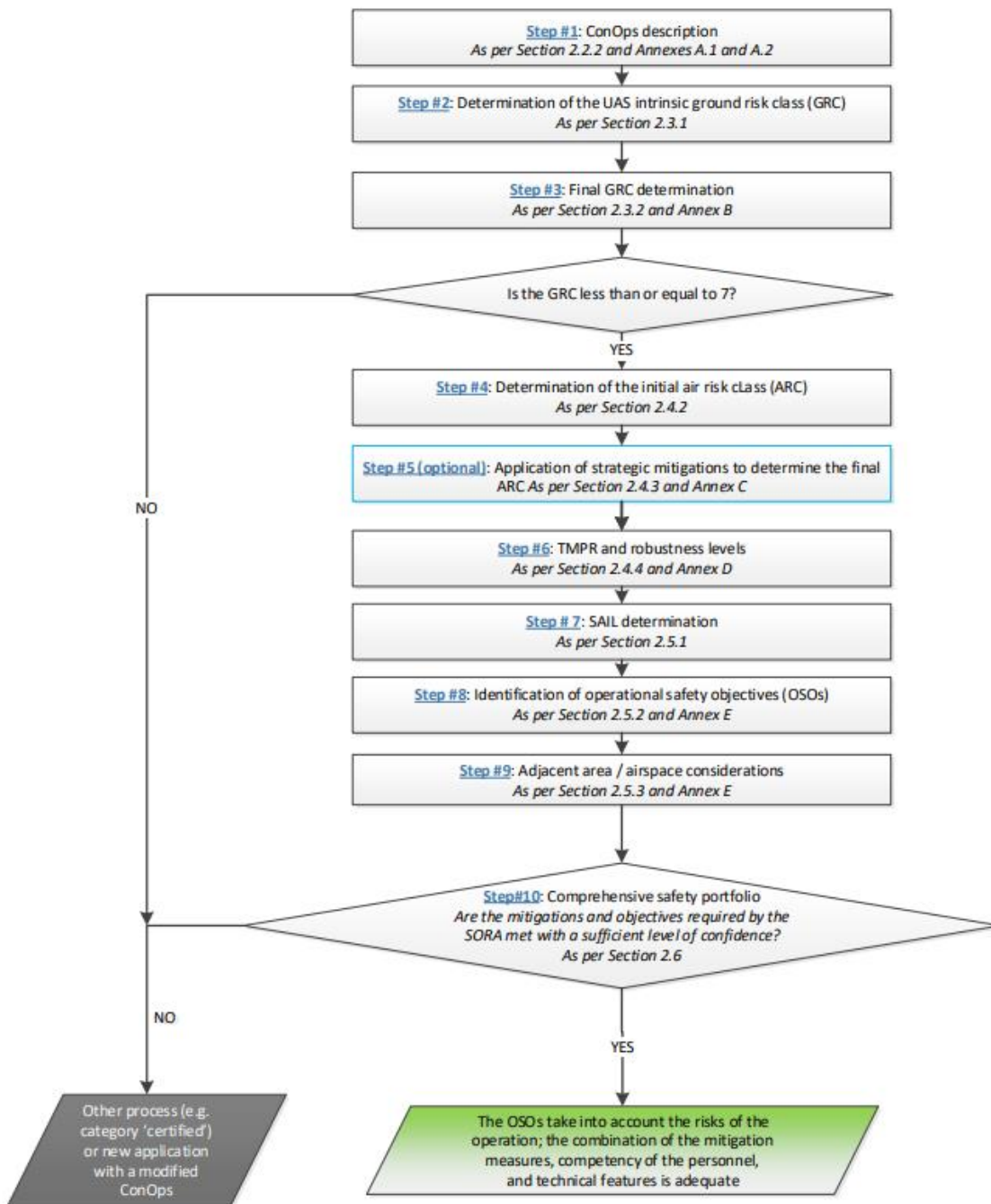
Das Specific Operations Risk Assessment (SORA) ist ein Verfahren zur Bewertung und Durchführung des Betriebs eines unbemannten Luftfahrzeugsystems (UAS) in der Specific Kategorie. Entwickelt von der Joint Authorities for the Rulemaking of Unmanned Systems (JARUS) Gruppe, wurde der SORA-Prozess als Acceptable Means of Compliance (AMC) von der European Aviation Safety Agency (EASA) übernommen, um die Anforderungen der EU-Verordnung (EU) 2019/947 für die Anfertigung einer Risikobewertung für die Kategorie Specific zu erfüllen.

Der SORA-Prozess konzentriert sich auf die Evaluierung von zwei Risikoklassen eines UAS-Betriebs, die Bodenrisikoklasse (GRC) und Luftrisikoklasse (ARC). Die GRC und die ARC bilden die Grundlage, um das sogenannte Specific Assurance und Integrity Level (SAIL) zu bestimmen. Das SAIL repräsentiert die Komplexität des UAS-Betriebs und bestimmt die Auflagen für den Betrieb. Das SORA ermöglicht es den Betreibern bestimmte Gefahrenbarrieren und/oder Minderungsmaßnahmen zu nutzen, um Boden- sowie Luftrisikoklassen zu verringern und dadurch das SAIL zu reduzieren. Der letzte Schritt in der Risikobewertung ist die Erfüllung der betrieblichen Sicherheitsziele, also Operational Safety Objectives (OSO), welche, je nach SAIL-Niveau, unterschiedlich ausfallen und sicherstellen, dass der UAS-Betrieb innerhalb eines akzeptablen Sicherheitsniveaus durchgeführt wird. Ein Überblick der einzelnen SORA-Schritte ist in Abbildung 1 dargestellt.

Um die Herleitung und den Nachweis der Anforderungen aus dem SORA-Prozess richtig zu verstehen, ist es wichtig, das Konzept der Robustheit zu erläutern. Jede Anforderung kann in unterschiedlichen Robustheitsgraden erforderlich sein. Das SORA gibt, je nach Höhe des Risikos, drei verschiedene Robustheitsstufen vor: Low, Medium und High. Die Robustheit wird sowohl anhand des „Integrity-level“ (der Sicherheitsgewinn der Maßnahme / Integrität) erreicht, als auch durch das „Assurance-level“ (d.h. die Sicherheit des Nachweises der Maßnahme / Absicherung).

	Niedrige Absicherung	Mittlere Absicherung	Hohe Absicherung
Niedrige Integrität	Niedrige Robustheit	Niedrige Robustheit	Niedrige Robustheit
Mittlere Integrität	Niedrige Robustheit	Mittlere Robustheit	Mittlere Robustheit
Hohe Integrität	Niedrige Robustheit	Mittlere Robustheit	Hohe Robustheit

Abbildung 1: Überblick über den SORA-Prozess



Dokumentenstruktur

Es wird empfohlen, nicht alle Informationen und Daten in einem Dokument zu verarbeiten, denn nicht für jede Person, die am Betrieb beteiligt ist, sind dieselben Unterlagen von Wichtigkeit. So benötigt zum Beispiel der Pilot nicht das Antragsformular oder den dokumentierten SORA-Prozess, sondern vielmehr das Betriebshandbuch (Operational Manual, OM) um den Flug durchführen zu können.

Jedenfalls sollten folgende Unterlagen entsprechend strukturiert werden:

1. **Operations Manual (OM)** gem. AMC1 UAS.SPEC.030(3)(e)

Das Betriebshandbuch beinhaltet Operational Procedures für den jeweiligen Betrieb (wie unter anderem auch die Contingency Procedures und Emergency Procedures).

Für die Struktur eines Operations Manual gibt es eine Vorlage, welche in vier große Blöcke (Part A bis D) unterteilt ist. Dieses Template wurde für einen UAS-Standardbetrieb innerhalb SAIL II entworfen. Die OM-Vorlage ist auf unserer Website www.dronespace.at zu finden.

Verweise auf ergänzende Dokumente sind grundsätzlich möglich, wenn das Verhältnis zwischen den Dokumenten, Folgen, etc. klar definiert sind. Für die bessere Lesbarkeit und den Lesefluss soll die Anzahl der Verweise so gering wie möglich sein.

2. **Concept of Operations (ConOps)**

Das Betriebskonzept kann Teil des SORA-Prozesses sein und als Schritt #1 aufbereitet werden oder aber unter dem allgemeinen Teil des OM behandelt werden. Die Minderungsmaßnahmen aus dem SORA können sich hier widerspiegeln, müssen aber im SORA-Dokument bzw. in der Compliance Evidence argumentiert werden.

3. **SORA Risikobewertung**

Die Risikobewertung beinhaltet zumindest die Schritte #2 bis #9 und führt die Argumentationen und Ergebnisse an. Auch Schritt #1 und #10 können mitaufgenommen werden.

4. **Compliance Evidence** (Schritt #10 des AMC1 Art.11)

Die Nachweisliste ist eine Auflistung **aller** identifizierten Anforderungen und deren **Nachweisführung**. Sie kann auch in die SORA-Risikobewertung eingebettet werden.

Wichtig ist, dass die Ausarbeitung der OSOs (Punkt 5 aus Schritt#10) nicht Teil des OM oder des ConOps sind. Die Struktur für die Nachweisliste finden Sie in Anhang A „Compliance Evidence“.

1. Schritt #1 – Betriebskonzept, Concept of Operation (ConOps)

Im ersten Schritt der SORA muss der Antragsteller alle relevanten technischen, betrieblichen und systembezogenen Informationen vorlegen, welche zur Bewertung des Risikos des geplanten UAS-Betriebs erforderlich sind. Diese gesammelten Informationen sind in einem Dokument (ConOps – Betriebskonzept) zu bündeln. Anhang A zu AMC1 zu Artikel 11 der EASA Easy Access Rules enthält einen detaillierten Aufbau der essenziellen Punkte eines ConOps.

Die Beschreibung des ConOps bildet die Grundlage für alle folgenden Schritte, daher muss diese so genau und detailliert wie notwendig für den vorgesehenen Betrieb sein. Das ConOps muss nicht nur den Betrieb skizzieren, sondern vielmehr auch einen Einblick in die betriebliche Sicherheitskultur des UAS-Betreibers geben. Zusätzlich sollten auch der Ablauf und besondere Verfahren (wie beispielsweise Notfallverfahren) beschrieben werden. Am Anfang des Dokuments ist ein Änderungsprotokoll, inklusive Version und Datum, erforderlich, um Änderungen zu dokumentieren und darzustellen, wie das Dokument kontrolliert und gelenkt wird.

2. Der Bodenrisiko-Prozess

Der Bodenrisiko-Prozess bildet neben dem Luftrisiko-Prozess den Grundstein der SORA. Jeder einzelne Schritt des Bodenrisiko-Prozesses muss klar ersichtlich und nachvollziehbar in dem eingereichten SORA dargestellt werden. [Weitere Informationen sind unter AMC 1 zu Artikel 11 Absatz 2.3 in den EASA Easy Access Rules hinterlegt.](#)

2.1. Schritt #2 – Intrinsisches Bodenrisiko

Mit dem intrinsischen Bodenrisiko wird evaluiert, wie das bestehende Risiko für Personen am Boden während der UAS-Operation einzuschätzen ist.

Faktoren wie das Gewicht des eingesetzten UAS, Dimensionen, Art des Flugbetriebs, sowie Flughöhe sind ebenso entscheidende Faktoren wie die Gegebenheiten des Fluggebiets (Area of Operation).

Die nachfolgenden Unterkapitel beschreiben die wichtigsten Punkte zur Ermittlung des intrinsischen Bodenrisikos.

2.1.1. Fluggebiet (Area of Operation)

Um das Risiko für den Boden bestimmen zu können, muss zuerst eine grundlegende Beschreibung der Gegebenheiten innerhalb des gesamten Fluggebiets gemacht werden. Grundsätzlich wird bei einem Fluggebiet zwischen kontrolliertem Bodengebiet (Controlled Ground Area - CGA), dünn besiedeltem

Gebiet und besiedeltem Gebiet unterschieden. Es liegt in der Verantwortung des Antragsstellers, jegliche Gegebenheiten des Fluggebiets zu recherchieren und anzugeben.

- Bei einer **Controlled Ground Area (CGA), also einer abgesperrten Bodenfläche**, muss der Betreiber notwendige Maßnahmen zur Absperrung treffen und haftet dafür, dass keine unbeteiligten Personen in das Gebiet eindringen können¹.
- Ein **dünn besiedeltes Gebiet** beinhaltet nur vereinzelt Bebauung und keine Menschenansammlungen.
- Ein **besiedeltes Gebiet** ist ein Gebiet, welches substantziell als Wohn-, Gewerbe- oder Industriegebiet genutzt wird, und keine Menschenansammlungen beinhaltet.

2.1.2. Einsatzgebiet

Nach Festlegung des Fluggebiets muss der Antragsteller das Einsatzgebiet bei der Durchführung des Betriebs definieren. Weitere Informationen zu dem Aufbau des Einsatzgebiets finden Sie in den [EASA Easy Access Rules](#). Die Definition des Einsatzgebiets beinhaltet die folgenden Bereiche:

- Das Betriebsvolumen (Operational Volume), das sich aus der „Flight Geography“ und dem „Contingency Volume“ zusammensetzt (Abbildung 2). Um das Betriebsvolumen zu bestimmen, sollte der Antragsteller die Positionserhaltungsfähigkeiten der UAS in 4-Dimensionen (Breitengrad, Längengrad, Höhe und Zeit) berücksichtigen. Bei dieser Feststellung sollten insbesondere die Genauigkeit der Navigationslösung, die flugtechnische Abweichungen des UAS und Pfaddefinitionsfehler (z. B. Kartenfehler) sowie Latenzen erhoben und berücksichtigt werden.
- Das Contingency Volumen beschreibt eine nicht gewünschte Abweichung zur Flight Geography. Bei Erreichen des Contingency Volumens, muss der Betreiber aktiv eingreifen, um das UAS zurück in die Flight Geography zu manövrieren. Der Ablauf des Eingreifens muss als eigenstehender Prozess beschrieben werden. Funktionen wie die manuelle Steuerung, „Return to home“ oder das Landen auf einem vorab definierten Areal können Teile eines Contingency Prozesses sein.
- Anschließend an das Contingency Volumen wird ein Risk Buffer für Boden und Luft definiert. Bei Erreichen dieser Risiko-Puffer muss von einem „Loss of control“ also einem Kontrollverlust des Betreibers ausgegangen werden. Um sowohl den Boden als auch den Luftraum zu schützen, müssen umgehend Notfallverfahren (Emergency Procedures) durchgeführt werden.

¹ Die Sicherstellung einer „Controlled Ground Area“ sowie etwaige Absperrmaßnahmen müssen im SORA Dokument beschrieben werden.

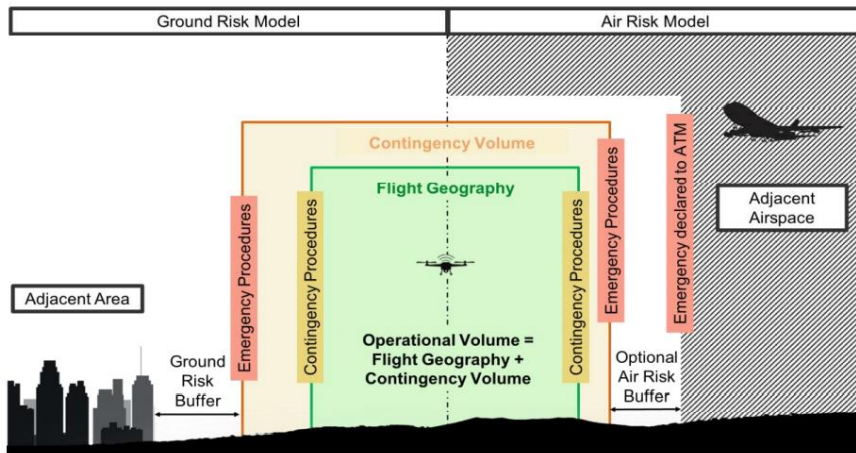


Abbildung 2: Aufbau der Area of Operation inklusive Flight Geography, Contingency Volume und Risk Buffer

Zusätzlich soll, anschließend an das Notfallverfahren, auch ein „Emergency Response Plan“ durchgeführt werden. Der „Emergency Response Plan“ stellt einen Ablauf zur Begrenzung einer eskalierenden Wirkung nach einem Absturz dar. Unter anderem muss der Plan die Interaktion mit Einsatzbehörden, genaue Abläufe von Rettungsketten, die Meldung des Vorfalls bei zuständigen Behörden, sowie die Bergung des UAS beinhalten. Sowohl Emergency Procedures als auch Emergency Response Plan sollen gesondert dargestellt werden.

2.1.3. Ermittlung der kinetischen Energie

Bei der Bewertung der typischen **kinetischen Energie** ($K_E = \frac{1}{2}mv^2$), die für einen bestimmten Betrieb erwartet wird, muss der Antragsteller im Allgemeinen die Fluggeschwindigkeit berücksichtigen, insbesondere V_{cruise} für Starrflügler und die Endgeschwindigkeit für andere UAS. Spezielle Konstruktionen (z. B. Tragschrauber) können zusätzliche Überlegungen erforderlich machen. Ein Online-Tool zur Bestimmung der Endgeschwindigkeit finden Sie unter [diesem Link](#).

2.1.4. Bestimmung der Intrinsic Ground Risk Class

Die folgende Tabelle (Abbildung 3) veranschaulicht, wie die intrinsische Bodenrisikoklasse (iGRC) bestimmt wird. Die iGRC ergibt sich aus den zuvor ermittelten Werten der kinetischen Energie, maximalen Dimension des UAS sowie der Einsatzart und des Einsatzgebiets. Sollte es zu einer Diskrepanz zwischen der maximalen UAS-Dimension und der zu erwartenden kinetischen Energie kommen und der Antragsteller die niedrigere iGRC annehmen, muss eine gesonderte Begründung vorgebracht werden. Es wird empfohlen die höherwertige iGRC anzunehmen.

Intrinsic UAS ground risk class				
Max UAS characteristics dimension	1 m / approx. 3 ft	3 m / approx. 10 ft	8 m / approx. 25 ft	>8 m / approx. 25 ft
Typical kinetic energy expected	< 700 J (approx. 529 ft lb)	< 34 kJ (approx. 25 000 ft lb)	< 1 084 kJ (approx. 800 000 ft lb)	> 1 084 kJ (approx. 800 000 ft lb)
Operational scenarios				
VLOS/BVLOS over a controlled ground area ³	1	2	3	4
VLOS over a sparsely populated area	2	3	4	5
BVLOS over a sparsely populated area	3	4	5	6
VLOS over a populated area	4	5	6	8
BVLOS over a populated area	5	6	8	10
VLOS over an assembly of people	7			
BVLOS over an assembly of people	8			

Abbildung 3: Bestimmung der intrinsischen Bodenrisikoklasse

2.2. Schritt #3 - Endgültige Ground Risk Class (GRC) Bestimmung

Im nächsten Schritt wird die endgültige GRC bestimmt. Hierfür können Mitigierungsmaßnahmen für das Bodenrisiko verwendet werden, welche dem Antragsteller die Möglichkeit geben, das iGRC zu verringern. Die Mitigierungen können in verschiedenen Stufen (Robustheitsgraden) nachgewiesen werden. Abbildung 4 enthält eine Liste der möglichen Minderungsmaßnahmen und dem zugehörigen relativen Korrekturfaktor. Eine positive Zahl bedeutet eine Erhöhung, während eine negative Zahl zu einer Verringerung der GRC führt. Alle Mitigierungen müssen in der angegebenen Reihenfolge angewendet werden, um die Bewertung durchzuführen. [Anhang B](#) zu AMC1 zu Artikel 11 enthält zusätzliche Details zur Einschätzung der Robustheit der einzelnen Mitigierungen.

Mitigation Sequence	Mitigations for ground risk	Robustness		
		Low/None	Medium	High
1	M1 — Strategic mitigations for ground risk ¹	0: None -1: Low	-2	-4
2	M2 — Effects of ground impact are reduced ²	0	-1	-2
3	M3 — An emergency response plan (ERP) is in place, the UAS operator is validated and effective	1	0	-1

Abbildung 4: Mitigations zur Bestimmung des endgültigen GRC

3. Der Luftrisiko-Prozess

Der Luftrisiko-Prozess bildet neben dem Bodenrisiko-Prozess den Grundstein des SORA-Prozesses. Jeder einzelne Schritt des Luftrisiko-Prozesses muss nachvollziehbar im eingereichten SORA dargestellt werden. [Weitere Informationen sind in den EASA Easy Access Rules zu finden.](#)

3.1. Schritt #4 - Bestimmung der initialen Luftrisikoklasse (ARC)

Wie in Abbildung 6 ersichtlich, wird der Luftraum in 13 Risikokategorien eingeteilt. Diese Kategorien werden durch die geplante Flughöhe, den umgebenden Luftraum (kontrolliert/unkontrolliert und Luftraumklassen), ob eine Flughafen- oder eine Heliport-Umgebung vorliegt, ob städtische oder ländliche Umgebungen überflogen werden und schließlich, ob ein atypischer Luftraum (z. B. Luftraumbeschränkungen) vorliegt, charakterisiert. Um die richtige ARC für die Art des UAS-Betriebs zuzuweisen, muss der Antragsteller den Entscheidungsbaum in Abbildung 6 verwenden.

Abbildung 5: Risikoklassen und ARC-Übersicht

Operational environment, AEC and ARC			
Operations in:	Initial generalised density rating	Corresponding AEC	Initial ARC
Airport/heliport environment			
OPS in an airport/heliport environment in class B, C or D airspace	5	AEC 1	ARC-d
OPS in an airport/heliport environment in class E airspace or in class F or G	3	AEC 6	ARC-c
Operations above 400 ft AGL but below flight level 600			
OPS > 400 ft AGL but < FL 600 in a Mode-S Veil or transponder mandatory zone (TMZ)	5	AEC 2	ARC-d
OPS > 400 ft AGL but < FL 600 in controlled airspace	5	AEC 3	ARC-d
OPS > 400 ft AGL but < FL 600 in uncontrolled airspace over an urban area	3	AEC 4	ARC-c
OPS > 400 ft AGL but < FL 600 in uncontrolled airspace over a rural area	2	AEC 5	ARC-c
Operations below 400 ft AGL			
OPS < 400 ft AGL in a Mode-S Veil or TMZ	3	AEC 7	ARC-c
OPS < 400 ft AGL in controlled airspace	3	AEC 8	ARC-c
OPS < 400 ft AGL in uncontrolled airspace over an urban area	2	AEC 9	ARC-c
OPS < 400 ft AGL in uncontrolled airspace over a rural area	1	AEC 10	ARC-b
Operations above flight level 600			
OPS > FL 600	1	AEC 11	ARC-b
Operations in atypical or segregated airspace			
OPS in atypical/segregated airspace	1	AEC 12	ARC-a

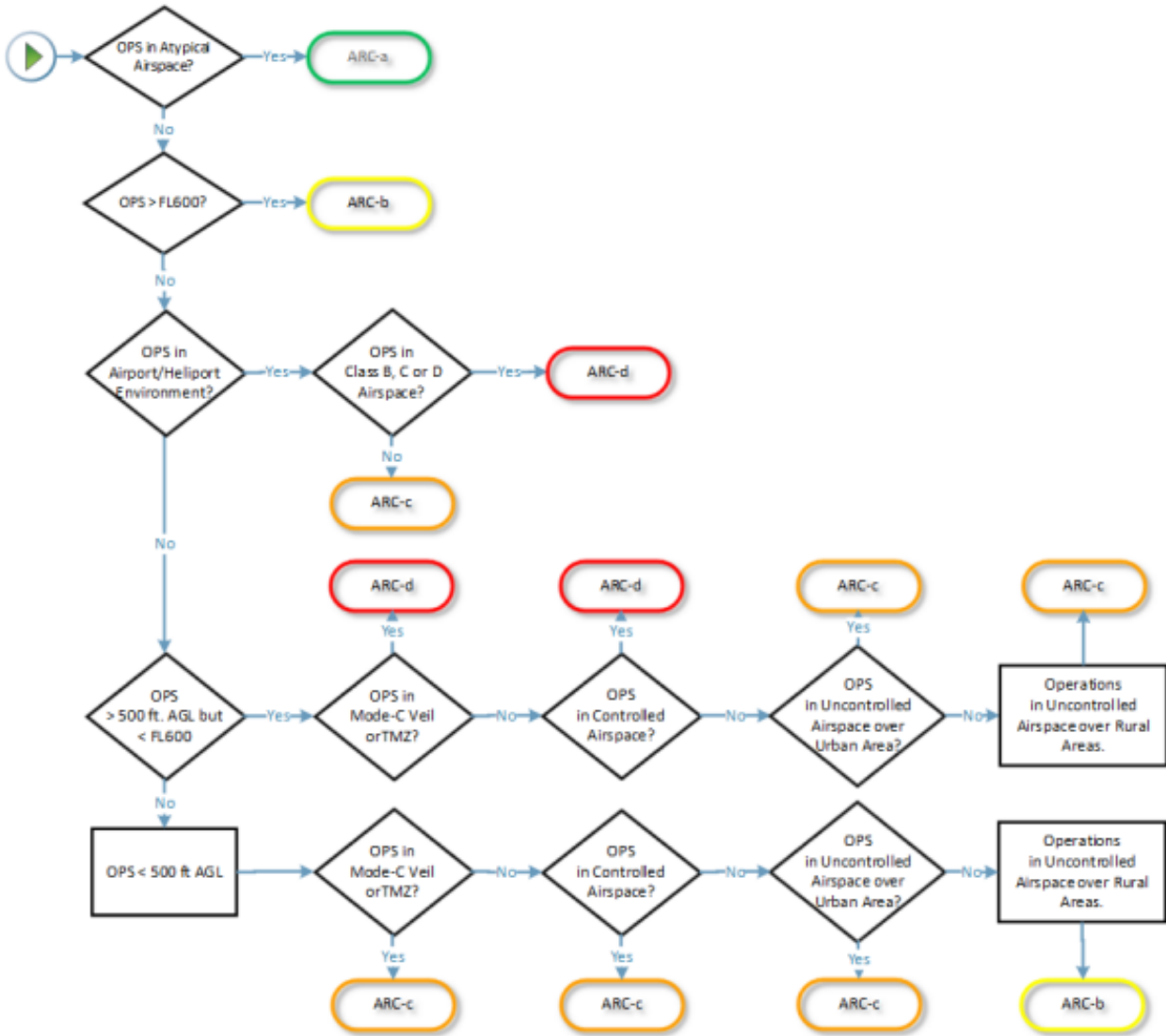


Abbildung 6: Entscheidungsbaum zur Bestimmung der ARC

3.2. Schritt #5 - Anwendung strategischer Maßnahmen zur Bestimmung des residualen ARC (optional)

Nach Bestimmung der initialen Luftrisikoklasse (Schritt #4) kann der Antragsteller, unter Verwendung von Mitigierungsmaßnahmen, das initiale Luftrisiko verringern. Dieser optionale Schritt ist besonders bei einer Luftrisikoklasse empfohlen, welche nicht das tatsächliche Luftrisiko des Betriebs widerspiegelt. Das Hauptziel der Mitigierungsmaßnahmen besteht darin, das Kollisionsrisiko in der Luft zu verringern, indem die Anzahl der Luftraumteilnehmer verringert oder beschränkt wird. Dadurch verkleinert sich die Wahrscheinlichkeit einer Begegnung von Luftfahrzeugen (Encounter Rate) und somit auch die Gefahr einer Kollision. Die genauen Mitigierungsmaßnahmen sind im [Anhang C](#) zu AMC1 zu Artikel 11 ersichtlich. Sollte das initiale Luftrisiko bereits das Luftrisiko des Betriebs ausreichend beschreiben, entfällt dieser Schritt.

3.3. Schritt #6 - TMPR und Robustheitsstufen

Anforderungen an die taktische Risikominderung (TMPR) werden angewandt, um das Restrisiko eines Zusammenstoßes in der Luft mit bemannten Luftfahrzeugen zu mindern. Somit wird das erforderliche Lufttrisiko-Sicherheitsziel eingehalten. Beim Betrieb in Sichtverbindung (VLOS) ist eine taktische Abhilfemaßnahmen in Form von „Sehen und Vermeiden“ (See and Avoid) anzuwenden. Die Methode der Kollisionsvermeidung beruht auf aktiver Abtastung und der Fähigkeit, potenzielle Bedrohungen zu identifizieren und umgehend geeignete Maßnahmen zu ergreifen.

Hat der Fernpilot jedoch keine direkte Sichtverbindung (BVLOS-Betrieb), so ist ein System erforderlich, das eine alternative Möglichkeit zur Erreichung des geltenden Luftraum-Sicherheitsziels bietet, wie die Verwendung ein oder mehrerer „Detect and Avoid“ (DAA) Systeme, wie zum Beispiel SSR, TCAS, ADS-B oder FLARM. Abhängig von den geltenden Luftraum-Sicherheitszielen und den damit verbundenen Robustheitsanforderungen müssen die fünf Funktionen (Erkennen, Entscheiden, Befehlen, Ausführen und Rückkopplungsschleife) gemäß Anhang D zu AMC1 zu Artikel 11 dargelegt werden. Während eine niedrige Robustheitsstufe des TMPR-Levels mit handelsüblichen Produkten als erfüllt angesehen wird, ist es äußerst schwierig, eine mittlere oder sogar hohe Stufe zu erreichen. So wird im ersten Schritt (Erkennen) des DAA-Plans erwartet, etwa 50% aller Luftfahrzeuge im Erfassungsbereich zu erkennen. Die Erfüllung der Anforderungen auf höheren Robustheitsstufen (mittel oder hoch) ist äußerst herausfordernd, da bereits eine Erkennungsrate von 90% bzw. 99% erforderlich ist.

3.3.1. Betrieb unter VLOS/EVLOS

- VLOS wird als akzeptable taktische Abhilfemaßnahme des Kollisionsrisikos für alle ARC-Stufen angesehen. Ungeachtet dessen wird dem UAS-Betreiber empfohlen, zusätzliche Mittel zur Erhöhung des Situationsbewusstseins in Bezug auf den Luftverkehr, welcher in der Nähe des Betriebsvolumens herrscht, in Betracht zu ziehen.
- Der UAS-Betrieb im VLOS-Bereich muss nicht den TMPR oder TMPR-Robustheitsanforderungen entsprechen, während die unter BVLOS durchgeführten Flüge oder Segmente die TMPR und die TMPR-Robustheitsanforderungen sehr wohl erfüllen müssen.
- Ungeachtet dessen sollte der Antragsteller über ein dokumentiertes VLOS-Konfliktlösungsschema verfügen, in dem der Antragsteller erklärt, welche Methoden zur Erkennung verwendet werden, und die zugehörigen Kriterien definiert, die für die Entscheidung zur Vermeidung von Kollisionen mit ankommendem Verkehr angewendet werden. Wenn sich der Fernpilot auf die Erkennung durch Beobachter verlässt, muss auch die Verwendung der Phraseologie beschrieben werden.

4. Zuordnung von spezifischer Sicherheits- und Integritätsstufe (Specific Assurance and Integrity Level - SAIL) und Operational Safety Objectives (OSOs)

Aufgrund der ermittelten Klassen des Boden- und Luftrisikos wird zunächst das sogenannte SAIL (Specific Assurance and Integrity Level) und die zugehörigen OSOs (Operational Safety Objectives) bestimmt und im Anschluss bearbeitet.

4.1. Schritt #7 - SAIL-Bestimmung

Die Bestimmung der spezifische Sicherheits- und Integritätsstufe (SAIL) wird im Schritt #7 des SORA-Prozesses durchgeführt. Die zuvor ermittelten Werte aus Schritt #3 (endgültige Bodenrisikoklasse) sowie aus Schritt #4 beziehungsweise #5 (Luftrisikoklasse) werden in einer vordefinierten Tabelle (Abbildung 7) gegenübergestellt, um daraus den SAIL-Wert abzuleiten. Der ermittelte SAIL-Wert ist charakteristisch für die Komplexität und demnach auch ein Indikator für das potenzielle Risiko des Betriebs. Zusätzlich werden aufgrund des SAIL-Niveaus die Operational Safety Objectives (OSOs) bestimmt.

SAIL determination				
	Residual ARC			
Final GRC	a	b	c	d
≤2	I	II	IV	VI
3	II	II	IV	VI
4	III	III	IV	VI
5	IV	IV	IV	VI
6	V	V	V	VI
7	VI	VI	VI	VI
>7	Category C operation			

Abbildung 7: SAIL Bestimmung

4.2. Schritt #8 – Operational Safety Objectives (OSOs)

Aufgrund des ermittelten SAIL-Niveaus wird in Schritt #8 die Ausarbeitung von Sicherheitszielen für den Betrieb (Operational Safety Objectives, OSOs) verlangt. Insgesamt existieren 24 OSOs (die Anforderungen der einzelnen OSOs finden Sie in [Anhang E](#) zu AMC1 zu Artikel 11), welche je nach SAIL Niveau einen gewissen Robustheitsgrad des Sicherheitsziels erfüllen müssen, um gültig zu sein. Der Robustheitsgrad, welcher in Low, Medium oder High klassifiziert werden kann, definiert sich als inhaltliche Erfüllung des Sicherheitsziels, sowie dessen Nachweisbarkeit.

Um diesen Schritt näher zu erläutern, wird im Folgenden ein SAIL II Niveau zur beispielhaften Ausarbeitung der OSOs angenommen.

In der vordefinierten Tabelle (Abbildung 8 bzw. Abbildung 9) können durch die Bestimmung des SAIL Niveaus die Robustheitsgrade der einzelnen OSOs identifiziert werden. Die Ausarbeitung der einzelnen OSOs wird in „Level of Integrity“ und „Level of Assurance“ aufgeteilt. Beim „Level of Integrity“ handelt es sich um den Sicherheitsgewinn durch das OSO, also eine konkrete Maßnahme, die der Antragsteller erfüllen muss. Das „Level of Assurance“ gibt den Grad der Zusicherung (Beweismethode) an.

Im Beispiel eines SAIL II Niveaus ist das OSO#01 mit dem Robustheitsgrad L (Low) zu erfüllen.

OSO number (in line with Annex E)		SAIL					
		I	II	III	IV	V	VI
	Technical issue with the UAS						
OSO#01	Ensure the UAS operator is competent and/or proven	O	L	M	H	H	H
OSO#02	UAS manufactured by competent and/or proven entity	O	O	L	M	H	H
OSO#03	UAS maintained by competent and/or proven entity	L	L	M	M	H	H
OSO#04	UAS developed to authority recognised design standards ¹	O	O	L	L	M	H
OSO#05	UAS is designed considering system safety and reliability	O	O	L	M	H	H
OSO#06	C3 link performance is appropriate for the operation	O	L	L	M	H	H
OSO#07	Inspection of the UAS (product inspection) to ensure consistency with the ConOps	L	L	M	M	H	H
OSO#08	Operational procedures are defined, validated and adhered to	L	M	H	H	H	H
OSO#09	Remote crew trained and current and able to control the abnormal situation	L	L	M	M	H	H
OSO#10	Safe recovery from a technical issue	L	L	M	M	H	H
	Deterioration of external systems supporting UAS operations						
OSO#11	Procedures are in-place to handle the deterioration of external systems supporting UAS operations	L	M	H	H	H	H
OSO#12	The UAS is designed to manage the deterioration of external systems supporting UAS operations	L	L	M	M	H	H

OSO number (in line with Annex E)		SAIL					
		I	II	III	IV	V	VI
OSO#13	External services supporting UAS operations are adequate for the operation	L	L	M	H	H	H
	Human error						
OSO#14	Operational procedures are defined, validated and adhered to	L	M	H	H	H	H
OSO#15	Remote crew trained and current and able to control the abnormal situation	L	L	M	M	H	H
OSO#16	Multi-crew coordination	L	L	M	M	H	H
OSO#17	Remote crew is fit to operate	L	L	M	M	H	H
OSO#18	Automatic protection of the flight envelope from human error	O	O	L	M	H	H
OSO#19	Safe recovery from human error	O	O	L	M	M	H
OSO#20	A human factors evaluation has been performed and the human machine interface (HMI) found appropriate for the mission	O	L	L	M	M	H
	Adverse operating conditions						
OSO#21	Operational procedures are defined, validated and adhered to	L	M	H	H	H	H
OSO#22	The remote crew is trained to identify critical environmental conditions and to avoid them	L	L	M	M	M	H
OSO#23	Environmental conditions for safe operations are defined, measurable and adhered to	L	L	M	M	H	H
OSO#24	UAS is designed and qualified for adverse environmental conditions	O	O	M	H	H	H

Abbildung 8: OSOs bei SAIL II Niveau

Durch das SAIL II Niveau muss der Antragsteller das OSO#1 „Level of Integrity“ Criteria Low folgendermaßen erfüllen:

„The applicant is knowledgeable of the UAS being used and as a minimum has the following relevant operational procedures: checklists, maintenance, training, responsibilities and associated duties.“

Zusätzlich zum „Level of Integrity“ muss das „Level of Assurance“ Low erfüllt werden:

“The elements delineated in the level of integrity are addressed in the ConOps.“

Das OSO#01 gilt erst erfüllt, wenn sowohl „Level of Integrity“ als auch „Level of Assurance“ zufriedenstellend dargelegt wurde. Dieser Prozess ist für alle anderen OSOs ident. Bei höherem SAIL-Niveau müssen insbesondere beim „Level of Assurance“ zusätzliche Beweismethoden vorgelegt werden. Ist das OSO laut SAIL-Niveau als „O (Optional)“ gekennzeichnet, liegt es dem Antragsteller frei dieses OSO zu erfüllen.

Die Anforderungen der einzelnen OSOs finden Sie unter [Anhang E](#) zu AMC1 zu Artikel 11. Zur besseren Darstellung empfehlen wir, Anhang A dieses Dokuments („Compliance Evidence“) zum jeweiligen SAIL-

Level zur Ausarbeitung der OSOs zu verwenden. Jedes ausgearbeitete OSO muss im SORA Dokument nachvollziehbar dargestellt werden.

TECHNICAL ISSUE WITH THE UAS		Level of integrity		
		Low	Medium	High
OSO #01 Ensure that the UAS operator is competent and/or proven	Criteria	The applicant is knowledgeable of the UAS being used and as a minimum has the following relevant operational procedures: checklists, maintenance, training, responsibilities, and associated duties.	Same as low. In addition, the applicant has an organisation appropriate ¹ for the intended operation. Also, the applicant has a method to identify, assess, and mitigate the risks associated with flight operations. These should be consistent with the nature and extent of the operations specified.	Same as medium.
	Comments	N/A	¹ For the purpose of this assessment, 'appropriate' should be interpreted as commensurate with/proportionate to the size of the organisation and the complexity of the operation.	N/A

TECHNICAL ISSUE WITH THE UAS		Level of assurance		
		Low	Medium	High
OSO #01 Ensure that the UAS operator is competent and/or proven	Criteria	The elements delineated in the level of integrity are addressed in the ConOps.	Prior to the first operation, a competent third party performs an audit of the organisation	The applicant holds an organisational operating certificate or has a recognised flight test organisation. In addition, a competent third party recurrently verifies the UAS operator's competences.
	Comments	N/A	N/A	N/A

Abbildung 9: Level of integrity und Level of assurance bei SAIL II

5. Schritt #9 - Überlegungen zum angrenzenden Bereich/Luftraum

Ziel dieses Abschnitts ist es, das Risiko anzusprechen, welches im Falle eines Kontrollverlustes des Betriebes zu einer Verletzung der angrenzenden Bereiche am Boden und/oder des angrenzenden Luftraums führt. Diese Bereiche können bei verschiedenen Flugphasen variieren.

Grundsätzlich wird zwischen einfacher und erweiterter Eindämmung (Containment) unterschieden. Wichtig ist hierbei den UAS-Betrieb entweder „Basic“ oder „Enhanced“ richtig zuzuordnen und die dafür notwendigen Anforderungen nachzuweisen.

5.1. Basic Containment

Die grundlegende bzw. einfache Eindämmung einer solchen Verletzung wird als „**basic Containment**“ bezeichnet und beinhaltet folgende Sicherheitsanforderungen:

Kein wahrscheinlicher Ausfall des UAS oder eines externen Systems, das den Betrieb unterstützt, sollte zu einem Betrieb außerhalb des Betriebsvolumens führen.

Der Begriff "wahrscheinlich" ist in seiner qualitativen Interpretation zu verstehen, d.h. "Voraussichtlich ein oder mehrere Male, während der gesamten System-/Betriebslebensdauer eines Artikels auftreten".

Der Begriff "Ausfall" ist als ein Ereignis zu verstehen, das den Betrieb einer Komponente, eines Teils oder eines Elements so beeinträchtigt, dass es nicht mehr wie vorgesehen funktionieren kann. Fehler können Ausfälle verursachen, werden aber nicht als Ausfälle betrachtet. Einige

strukturelle oder mechanische Ausfälle können von dem Kriterium ausgenommen werden, wenn nachgewiesen werden kann, dass diese mechanischen Teile gemäß den Best Practices der Luftfahrtindustrie konstruiert wurden.

Die Einhaltung der oben genannten Anforderung ist durch ein Konstruktions- und Installationsgutachten zu belegen und muss mindestens enthalten:

1. die Systemarchitektur oder Designmerkmale (Unabhängigkeit, Trennung und Redundanz)
2. alle relevanten besonderen Risiken (z. B. Hagel, Eis, Schnee, elektromagnetische Störungen usw.) in Zusammenhang mit dem ConOps.

5.2. Enhanced Containment

Eine erweiterte Eindämmung, also ein „**enhanced Containment**“, welche aus drei Sicherheitsanforderungen besteht, muss bei folgenden Betrieben erfüllt werden:

1. Entweder wenn die angrenzenden Bereiche:
 - i. Menschenansammlungen enthalten, es sei denn, das UAS ist bereits für den Betrieb über Menschenansammlungen zugelassen; oder
 - ii. ARC-d sind, es sei denn, die verbleibenden ARC des Luftraums, der innerhalb des Betriebsvolumens befliegen werden soll, bereits ARC-d ist;
2. Oder wenn das Betriebsvolumen in einem besiedelten Gebiet liegt, in welchem:
 - i. M1-Minderungsmaßnahmen zur Senkung der GRC angewandt wurden; oder
 - ii. der Betrieb in einem kontrollierten Bodenbereich durchgeführt wird.

Die drei Sicherheitsanforderungen für ein enhanced Containment sind:

1. Die Wahrscheinlichkeit, dass der UA das Betriebsvolumen verlässt, sollte kleiner als $10^{-4}/FH$ sein; und
2. kein einzelner Ausfall des UAS oder eines externen Systems, das den Betrieb unterstützt, sollte zu einem Betrieb außerhalb des Bodenrisikopuffers führen.

Die Einhaltung der oben genannten Anforderungen sollte durch Analysen und/oder Testdaten mit entsprechenden Nachweisen belegt werden.

3. Software (SW) und bordgestützte elektronische Hardware (AEH), deren Entwicklungsfehler direkt zu einem Betrieb außerhalb des Bodenrisikopuffers führen könnte, sollte nach einem Industriestandard oder einer Methodik entwickelt werden, die von der zuständigen Behörde als angemessen anerkannt ist.

6. Schritt #10 - Umfassendes Sicherheitsportfolio

Am Ende der SORA Risikoanalyse müssen sämtliche Minderungsmaßnahmen, welche identifiziert wurden, aufgelistet werden, um einen gesamtheitlichen Überblick über die durch den Betreiber veranlassten Maßnahmen zu gewinnen. Folgende Maßnahmen sollten im umfassenden Sicherheitsportfolio zusammengefasst werden:

1. Minderungsmaßnahmen, die zur Änderung der intrinsischen GRC verwendet werden;
2. Strategische Minderungsmaßnahmen für die initiale ARC;
3. Taktische Minderungsmaßnahmen für die residuale ARC;
4. Überlegungen zu angrenzenden Gebieten/Luftraum; und
5. sämtliche OSOs

Weiterführende Dokumente

Der beschriebene SORA Prozess ist im Detail im Artikel 11 der **EASA Easy Access Rules** beschrieben ([EASA Easy Access Rules Article 11](#)).

Antragsformulare für eine Bewilligung in der Kategorie „Specific“ können im Downloadbereich der [dronespace.at](#) Website heruntergeladen werden. Die Übermittlung eines Antragsformulars mitsamt Beilagen erfolgt per E-Mail an dronespace@austrocontrol.at. Informationen zum Antragsprozess sowie eine Beschreibung der „Specific“ Kategorie können ebenfalls auf [dronespace.at/specific](#) abgerufen werden.

Für eine rasche Bearbeitung wird empfohlen, das **Betriebshandbuch** (OM) anhand der Vorlage, welche auf unserer Website verfügbar ist, zu gestalten.

Anhang A - Compliance Evidence SAIL II

Ziel dieser **Compliance Evidence** ist es, dem Betreiber eine Vorlage zum Nachweis der Operational Safety Objectives (OSOs) für Schritt #8 der Risikobewertung (SORA) zur Verfügung zu stellen. Für die Verständlichkeit der Anwendung dieser nachstehenden Tabellen wird ein Beispiel gezeigt. Bei diesem Beispiel handelt es sich um das *OSO #1 - Ensure the operator is competent and/or proven*. In der ersten Spalte wurde das SAIL Level angeführt, in diesem Fall handelt es sich um SAIL II. Dieses OSO ist in SAIL II mit einem niedrigen/low Level an Robustheit zu erfüllen.

Die einzelnen Kriterien für das Level of Integrity und das Level of Assurance für dieses OSO wurden grau hinterlegt. Der Betreiber sollte auf jedes einzelne Kriterium in Form einer Erklärung und einem Verweis auf den Nachweis eingehen. Ein Kriterium kann dabei, wie am unteren Beispiel ersichtlich, mehrere Anforderungen stellen.

Beispiel zu OSO #1

Tabelle 2: OSO #1 - Ensure the operator is competent and/or proven

SAIL II Level of Robustness		Criteria in SORA for SAIL II	Means of Compliance <i>Einhaltung</i>	
			<i>Declaration</i> <i>Erklärung/Deklaration</i>	Reference to Evidence <i>Verweis auf Nachweis</i>
Low	Level of Integrity	The applicant is knowledgeable of the UAS being used and as a minimum has the following relevant operational procedures: checklists, maintenance, training, responsibilities, and associated duties.	Ich erkläre, dass der Antragsteller mit dem verwendeten UAS vertraut ist und über die folgenden relevanten Betriebsverfahren verfügt: Checklisten, Wartung, Schulung, Verantwortlichkeiten und damit verbundene Pflichten.	Kapitel x.y der Betriebsanleitung enthält eine Checkliste ... Wartung gemäß
	Level of Assurance	The elements delineated in the level of integrity are addressed in the ConOps.	Ich erkläre die Einhaltung.	N/A

SAIL II Level of Robustness		Criteria in SORA for SAIL II	Means of Compliance <i>Einhaltung</i>	
			<i>Declaration</i> <i>Erklärung/Deklaration</i>	Reference to Evidence <i>Verweis auf Nachweis</i>
Low	Level of Integrity	The applicant is knowledgeable of the UAS being used and as a minimum has the following relevant operational procedures: checklists, maintenance, training, responsibilities, and associated duties.	Ich erkläre, dass der Antragsteller mit dem verwendeten UAS vertraut ist und über die folgenden relevanten Betriebsverfahren verfügt: Checklisten, Wartung, Schulung, Verantwortlichkeiten und damit verbundene Pflichten.	Kapitel x.y der Betriebsanleitung enthält eine Checkliste ... Wartung gemäß
	Level of Assurance	The elements delineated in the level of integrity are addressed in the ConOps.	Ich erkläre die Einhaltung.	N/A

Methoden der Nachweisführung

Als Hilfestellung für den Betreiber wurden die für die Austro Control akzeptablen Nachweismethoden zusammengefasst: Die Tabelle stellt Methoden dar, mit denen eine gewisse Anforderung bzw. ein Sicherheitsziel oder eine Minderung nachgewiesen werden kann. Die akzeptablen Nachweismethoden wurden bei jedem OSO angeführt. Grundsätzlich gilt: Je höher das Level of Robustness ist, desto mehr Nachweis soll geliefert werden.

Tabelle 3: Methoden zur Nachweisführung

Methoden zur Nachweisführung		Beschreibung
1	Deklaration	Eine Erklärung, dass der Betreiber das Sicherheitsziel (OSO), die Maßnahme zur Minderung des Risikos oder die spezifische Anforderung, erfüllt.
2	Dokumentation	Betriebsverfahren, technische Spezifikationen, Anweisungen, Flug- und Wartungshandbücher, Schulungspläne, Entwicklungsdokumentation etc.
3	Technische Lösungen	Funktionen zur Erhöhung der Zuverlässigkeit und Sicherheit (z.B.: Redundanz, Unabhängigkeit usw.), Strategie zur Verhinderung unbeabsichtigter/unkontrollierter Flug außerhalb des Betriebsvolumens, operationelle Erfahrungen usw.
4	Berechnung/ Analysen	Berechnungen/Evaluierungen von Lasten, statische Festigkeit und Dauerfestigkeit etc.
5	Sicherheitsbewertung	FTA (Fault Tree Analysis), CCA (Common Cause Analysis), FMEA (Failure Mode and Effect Analysis), FHA (Functional Hazard Assessment), etc.
6	Labortests	Statische- und Ermüdungsprüfungen, Umweltprüfungen (z. B. Vibration, elektromagnetische Verträglichkeit, etc.)
7	Bodentests	Funktionstests, Sammlung von Erfahrungen, etc.

8	Flugtests	Funktionstests, Sammlung von Erfahrungen, etc.
9	Simulation	Bewertung der Arbeitsbelastung des Piloten (HMI), Bewertung von Verfahren, etc.

OSO #1 - Ensure the operator is competent and/or proven

*Minimal erforderliche Nachweise: (1) Declaration

SAIL II Level of Robustness		Criteria in SORA for SAIL II	Means of Compliance* <i>Einhaltung</i>	
			<i>Statement of Compliance</i> <i>Erklärung der Einhaltung</i>	Reference to Evidence <i>Verweis auf Nachweis</i>
Low	Level of Integrity	The applicant is knowledgeable of the UAS being used and as a minimum has the following relevant operational procedures: checklists, maintenance, training, responsibilities, and associated duties.		
	Level of Assurance	The elements delineated in the level of integrity are addressed in the ConOps.		

OSO #3 - UAS maintained by competent and/or proven entity (e.g. industry standards)

*Minimal erforderliche Nachweise: (1) Declaration; (2) Documentation

Low	Level of Integrity	(a) The UAS maintenance instructions are defined, and, when applicable, cover the UAS designer’s instructions and requirements. (b) The maintenance staff is competent and has received an authorisation to carry out UAS maintenance. (c) The maintenance staff use the UAS maintenance instructions while performing maintenance.		
	Level of Assurance	Criterion#1 (Procedure): (a) The maintenance instructions are documented. (b) The maintenance conducted on the UAS is recorded in a maintenance log system (1/2). (c) A list of the maintenance staff authorised to carry out maintenance is established and kept up to date.		

		<p>Comments: <i>(1) Objective is to record all the maintenance performed on the aircraft, and why it is performed (rectification of defects or malfunctions, modifications, scheduled maintenance, etc.)</i> <i>(2) The maintenance log may be requested for inspection/audit by the approving authority or an authorised representative.</i></p>	
		<p>Criterion#2 (Training): A record of all the relevant qualifications, experience and/or training completed by the maintenance staff is established and kept up to date.</p>	

OSO #6 - C3 link characteristics (e.g. performance, spectrum use) are appropriate for the operation

*Minimal erforderliche Nachweise: (1) Declaration; (2) Documentation

Low	Level of Integrity	<p>(a) The applicant determines that the performance, RF spectrum usage (1) and environmental conditions for C3 links are adequate to safely conduct the intended operation. (b) The remote pilot has the means to continuously monitor the C3 performance and ensures that the performance continues to meet the operational requirements (2).</p>		
		<p>Comments: <i>(1) For a low level of integrity, unlicensed frequency bands might be acceptable under certain conditions, e.g.: (a) the applicant demonstrates compliance with other RF spectrum usage requirements (e.g. Directive 2014/53/EU), by showing that the UAS equipment is compliant with these requirements; and (b) the use of mechanisms to protect against interference (e.g. FHSS, frequency de-confliction procedure).</i> <i>(2) The remote pilot has continual and timely access to the relevant C3 information that could affect the safety of flight. For operations requesting only a low level of integrity for this OSO, this could be achieved by monitoring the C2 link signal strength and receiving an alert from the UAS HMI if the signal strength becomes too low.</i></p>		
	Level of Assurance	<p>Consider the assurance criteria defined in Section 9 (low level of assurance). The competent authority may request EASA to validate the claimed integrity.</p>		

OSO #7 - Inspection of the UAS (product inspection) to ensure consistency with the ConOps

*Minimal erforderliche Nachweise: (1) Declaration; (2) Documentation

Low	Level of Integrity	The remote crew ensures that the UAS is in a condition for safe operation and conforms to the approved ConOps.(1)		
	Comments: (1) The distinction between a low, a medium and a high level of robustness for this criterion is achieved through the level of assurance (see the table below).			
	Level of Assurance	Criterion#1 (Procedures): Product inspection is documented and accounts for the manufacturer’s recommendations if available.		
	Level of Assurance	Criterion#2 (Training): The remote crew is trained to perform the product inspection, and that training is self-declared (with evidence available).		

OSO #08, OSO #11, OSO #14, and OSO #21 - Operational Procedures

*Minimal erforderliche Nachweise: (1) Declaration; (2) Documentation; (8) Flight Test or (9) Simulation

Medium	Level of Integrity	<p>Criterion#1 (Procedure definition): (a) Operational procedures (1) appropriate for the proposed operation are defined and, as a minimum, cover the following elements:</p> <p>(1) Flight planning; (2) Pre- and post-flight inspections; (3) Procedures to evaluate the environmental conditions before and during the mission (i.e. real-time evaluation); (4) Procedures to cope with unexpected adverse operating conditions (e.g. when ice is encountered during an operation not approved for icing conditions); (5) Normal procedures; (6) Contingency procedures (to cope with abnormal situations); (7) Emergency procedures (to cope</p>		
--------	--------------------	---	--	--

	<p>with emergency situations); (8) Occurrence reporting procedures; and Note: normal, contingency and emergency procedures are compiled in an OM.</p> <p>(b) The limitations of the external systems supporting UAS operation (2) are defined in an OM.</p>		
	<p>Comments: (1) Operational procedures cover the deterioration (3) of the UAS itself and any external system supporting UAS operation. (2) In the scope of this assessment, external systems supporting UAS operation are defined as systems that are not already part of the UAS but are used to: (a) launch/take-off the UA; (b) make pre-flight checks; or (c) keep the UA within its operational volume (e.g. GNSS, satellite systems, air traffic management, U-Space). External systems activated/used after a loss of control of the operation are excluded from this definition. (3) To properly address the deterioration of external systems required for the operation, it is recommended to: (a) identify these 'external systems'; (b) identify the modes of deterioration of the 'external systems' (e.g. complete loss of GNSS, drift of the GNSS, latency issues, etc.) which would lead to a loss of control of the operation; (c) describe the means to detect these modes of deterioration of the external systems/facilities; and (d) describe the procedure(s) used when deterioration is detected (e.g. activation of the emergency recovery capability, switch to manual control, etc.).</p>		
	<p>Criterion#2 (Procedure complexity): Contingency/emergency procedures require manual control by the remote pilot (2) when the UAS is usually automatically controlled.</p>		
	<p>Comments: (2) This is still under discussion since not all UAS have a mode where the pilot could directly control the surfaces; moreover, some people claim it requires significant skill not to make things worse.</p>		
<p>Criterion#3 (Consideration of Potential Human Error): Operational procedures take human error into consideration.</p>			

	Level of Assurance	<p>(a) Operational procedures are validated against standards considered adequate by the competent authority and/or in accordance with a means of compliance acceptable to that authority.</p> <p>(b) Adequacy of the contingency and emergency procedures is proven through:</p> <p>(1) dedicated flight tests; or</p> <p>(2) simulation, provided the simulation is proven valid for the intended purpose with positive results</p>		
--	--------------------	---	--	--

OSO #09, OSO #15, and OSO #22 - Remote Crew Competencies

*Minimal erforderliche Nachweise: (1) Declaration; (2) Documentation

Low	Level of Integrity	<p>The competency-based, theoretical and practical training is adequate for the operation (1) and ensures knowledge of:</p> <p>(a) the UAS Regulation;</p> <p>(b) airspace operating principles;</p> <p>(c) airmanship and aviation safety;</p> <p>(d) human performance limitations;</p> <p>(e) meteorology;</p> <p>(f) navigation/charts;</p> <p>(g) the UAS; and</p> <p>(h) operating procedures.</p>		
	<p>Comments: <i>(1) The distinction between a low, a medium and a high level of robustness for this criterion is achieved through the level of assurance (see table below).</i></p>			
	Level of Assurance	Training is self-declared (with evidence available).		

OSO #10 and OSO #12 - OSOs related to safe design

*Minimal erforderliche Nachweise: (1) Declaration; (2) Documentation Review; (5) Safety Assessment

Low	Level of Integrity	When operating over populated areas or assemblies of people, it can be reasonably expected that a fatality will not occur from any probable (1) failure (2) of the UAS or any external system supporting the operation.		
-----	--------------------	---	--	--

		<p>Comments: (1) For the purpose of this assessment, the term ‘probable’ should be interpreted in a qualitative way as, ‘anticipated to occur one or more times during the entire system/operational life of a UAS’. (2) Some structural or mechanical failures may be excluded from the criterion if it can be shown that these mechanical parts were designed according to aviation industry best practices.</p>	
	Level of Assurance	<p>A design and installation appraisal is available. In particular, this appraisal shows that: (a) the design and installation features (independence, separation and redundancy) satisfy the low integrity criterion; and (b) particular risks relevant to the ConOps (e.g. hail, ice, snow, electromagnetic interference, etc.) do not violate the independence claims, if any.</p>	

OSO #13 - External services supporting UAS operations are adequate for the operation

*Minimal erforderliche Nachweise: (1) Declaration

Low	Level of Integrity	<p>The applicant ensures that the level of performance for any externally provided service necessary for the safety of the flight is adequate for the intended operation. If the externally provided service requires communication between the UAS operator and the service provider, the applicant ensures there is effective communication to support the service provision. Roles and responsibilities between the applicant and the external service provider are defined.</p>		
	Level of Assurance	<p>The applicant declares that the requested level of performance for any externally provided service necessary for the safety of the flight is achieved (without evidence being necessarily available).</p>		

OSO #16 - Multi crew coordination

*Minimal erforderliche Nachweise: (1) Declaration; (2) Documentation

Low	Level of Integrity	Criterion#1 (Procedures): Procedure(s) to ensure coordination between the crew members and robust and effective communication channels is (are) available and at a minimum cover: (a) assignment of tasks to the crew, and (b) establishment of step-by-step communications. (1)		
		Comments: <i>(1) The distinction between a low, a medium and a high level of robustness for this criterion is achieved through the level of assurance.</i>		
		Criterion#2 (Training): Remote crew training covers multi-crew coordination		
	Level of Assurance	Criterion#1 (Procedures): (a) Procedures do not require validation against either a standard or a means of compliance considered adequate by the competent authority. (b) The adequacy of the procedures and checklists is declared.		
		Criterion#2 (Training): Training is self-declared (with evidence available)		
		Criterion#3 (Communication devices): Consider the criteria defined in Section 9		

OSO #17 - Remote crew is fit to operate

*Minimal erforderliche Nachweise: (1) Declaration; (2) Documentation

Low	Level of Integrity	The applicant has a policy defining how the remote crew can declare themselves fit to operate before conducting any operation.		
	Level of Assurance	The policy to define how the remote crew declares themselves fit to operate (before an operation) is documented. The remote crew declaration of fit to operate (before an operation) is based on policy defined by the applicant.		

OSO #20 - A Human Factors evaluation has been performed and the HMI found appropriate for the mission

*Minimal erforderliche Nachweise: (1) Declaration; (2) Documentation; (9) Simulation

Low	Level of Integrity	The UAS information and control interfaces are clearly and succinctly presented and do not confuse, cause unreasonable fatigue, or contribute to remote crew errors that could adversely affect the safety of the operation.		
	Level of Assurance	The applicant conducts a human factors evaluation of the UAS to determine whether the HMI is appropriate for the mission. The HMI evaluation is based on inspection or analyses. The competent authority may request EASA to witness the HMI evaluation of the UAS.		

Comments:
If an electronic means is used to support potential VOs in their role to maintain awareness of the position of the unmanned aircraft, its HMI:
 — is sufficient to allow the VOs to determine the position of the UA during operation; and
 — does not degrade the VO's ability to:
 — scan the airspace visually where the unmanned aircraft is operating for any potential collision hazard; and
 — maintain effective communication with the remote pilot at all times.

OSO #23 - Environmental conditions for safe operations are defined, measurable and adhered to

*Minimal erforderliche Nachweise: (1) Declaration; (2) Documentation

Low	Level of Integrity	Criterion #1 (Definition): The environmental conditions for safe operations are defined and reflected in the flight manual or equivalent document. (1)		
		Comments: (1) The distinction between a low, a medium and a high level of robustness for this criterion is achieved through the level of assurance.		
		Criterion #2 (Procedures): Procedures to evaluate environmental conditions before and during the mission (i.e. real-time evaluation) are available and include assessment of meteorological conditions (METAR, TAFOR, etc.) with a simple recording system. (2)		
		Comments: (1) The distinction between a low, a medium and a high level of robustness for this criterion is achieved through the level of assurance.		
		Criterion #3 (Training): Training covers assessment of meteorological conditions. (3)		
	Comments: (1) The distinction between a low, a medium and a high level of robustness for this criterion is achieved through the level of assurance.			
	Level of Assurance	Criterion #1 (Definition): Consider the criteria defined in Section 9		
		Criterion #2 (Procedures): — Procedures do not require validation against either a standard or a means of compliance considered adequate by the competent authority. — The adequacy of the procedures and checklists is declared.		
		Criterion #3 (Training): Training is self-declared (with evidence available).		