

Wir machen Arbeit sicher und gesund.

VDSI

Verband für Sicherheit,
Gesundheit und Umweltschutz
bei der Arbeit

VDSI-Regel

Drohneneinsatz an Windenergieanlagen



VDSI-Regel

02/2019

Drohneneinsatz an Windenergieanlagen

FACHBEREICH Erneuerbare Energien

- 11 / 2020 -

VDSI-Regel:

VDSI-Regeln sind Ausarbeitungen der VDSI-Fachbereiche und anderer Gremien des VDSI. Sie behandeln Themen, die von der Praxis angefragt wurden und zu denen noch keine Veröffentlichung anderer Institutionen im Bereich Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz bei der Arbeit vorliegt. Im Ergebnis stellen VDSI-Regeln einen neuen Sachverhalt dar oder bilden den Stand der Technik zu einem genau umrissenen Fachgebiet ab.

Impressum

Herausgeber

VDSI - Verband für Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz bei der Arbeit e.V.
Internet: www.vdsi.de

Erstellt durch

Fachbereich Erneuerbare Energien des VDSI - Verband für Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz bei der Arbeit e.V.
Internet: <https://fb-erneuerbareenergien.vdsi.de/>

Verantwortlich für den Inhalt

Dirk Richling EnBW AG
Durlacher Allee 93
76131 Karlsruhe
Telefon: +49 721 63-12153
E-Mail: fb-erneuerbareenergien@vdsi.de

Mitwirkende:

Carsten Hofferheide,
Dirk Richling,
Bettina Kröger,
Sebastian Wolber

Der Verantwortliche versichert, die vorliegende Veröffentlichung eigenständig und ohne Verletzung von Urheberrechten Dritter erstellt zu haben.

Copyright 2019 VDSI - Verband für Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz bei der Arbeit e.V.
Alle Rechte vorbehalten. Jede weitergehende Verwendung, Speicherung, Veröffentlichung, Vervielfältigung, Veränderung nur mit Genehmigung des Herausgebers.

Inhalt:

1. Einleitung
2. Grundsätzliches zum Drohneneinsatz
3. Allgemeine Bedingungen für einen Drohneneinsatz
4. Spezifische Anforderungen für einen Drohneneinsatz
5. Rettungskette
6. Schulungskonzept
7. Aufgaben- und Zuständigkeitsmatrix

1. Einleitung

Ziel

Die VDSI-Regel 02/2019 beschreibt eine Regel für den sicheren und tätigkeitsbezogenen Einsatz aus Sicht eines Drohnenpiloten, eines Unternehmers, eines Herstellers und eines Betreibers an einer WEA On-/Offshore (WEA). Sie bildet damit eine Standardvorlage für alle Einsatzbereiche an einer WEA.

Die VDSI-Regel wurde von Mitgliedern des VDSI Fachbereichs „Erneuerbare Energien“ erarbeitet. Im Fachbereich sind Experten von Betreibern, Errichtern, Herstellern, Zulieferern und Dienstleistern von erneuerbaren Energieerzeugungsanlagen, insbesondere an WEA tätig. Alle arbeiten mit dem Schwerpunkt Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Umweltschutz. Die VDSI-Regel gibt die fachlich fundierte Meinung dieser Mitglieder wieder und kann als Richtlinie eines sicherheitstechnischen Industriestandards verstanden werden.

Zielgruppen sind alle Beteiligten beim Drohneneinsatz an WEA On-/Offshore. Dazu zählen unter anderem Eigentümer, Betreiber, Hersteller, Errichter, Dienstleister und Handwerker.

Geltungsbereich

Die Gültigkeit der vorliegenden VDSI-Regel bezieht sich auf das nationale deutsche Umfeld für Bau, Installation, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung und Instandhaltung, Großkomponententausch, Sondereinsätzen wie z. B. Brandschadenserkundung sowie Rückbau von WEA.

Alle geltenden Gesetze und Verordnungen sind von dieser VDSI-Regel unberührt und müssen vollumfänglich berücksichtigt werden.

Begriffsbestimmungen

MTOW =	Maximum Take-Off Weight (maximales Startgewicht)
Steuerer =	Drohnenpilot, Fernpilot
befundene Personen =	am Einsatz beteiligte Personen
UAS =	Unmanned Aircraft System (unbemanntes Luftfahrtsystem)
UAV =	Unmanned Aircraft Vehicle (unbemanntes Luftfahrzeug)
LuftVO =	Luftverkehrs-Ordnung
GRC =	Risk class for possible damage to the ground (Risikoklasse für mögliche Schäden am Boden)
ARC =	Risk class for possible damage to the air (Risikoklasse für mögliche Schäden in der Luft)
SORA =	Specific Operational Risk Assessment
SORA-GER =	Specific Operational Risk Assessment Germany
ConOps =	Concept of Operations
LBA =	Luftfahrtbundesamt
LUC =	Light UAS operator certificate (BETREIBERZEUGNIS FÜR

	LEICHT-UAS)
LUC-Inhaber =	Inhaber eines BETREIBERZEUGNIS FÜR LEICHT-UAS
EASA =	European Aviation Safety Agency
Notfallschutz =	Unter Notfallschutz werden im Bereich der Kernkraftwerk-Sicherheit Schutzmaßnahmen im Falle von schweren Unfällen verstanden, die entweder die Milderung einer bereits im Gang befindlichen Kernschmelze durch technische Not-Maßnahmen innerhalb des betroffenen Kraftwerks(-Blocks) bezwecken, oder dann den Kraftwerks-externen Schutz der Bevölkerung sicherstellen sollen.
EU =	Europäische Union
WEA =	Windenergieanlage

2. Grundsätzliches zum Drohneneinsatz

Ziel ist eine einheitliche Regelung für Drohen in der gesamten EU zu schaffen. Hierzu hat eine Kommission der EASA (European Aviation Safety Agency) eine Gesetzesvorlage, die die Vorschriften und Regeln für den Drohnenbetrieb in der EU vereinheitlichen (harmonisieren), erarbeitet. Für Drohnen (international bezeichnet als Unmanned Aircraft System - UAS) und Flugmodelle gibt es die nachfolgend aufgeführten EU-Verordnungen.

DELEGIERTE VERORDNUNG (EU) 2019/945 DER KOMMISSION vom 12. März 2019 über unbemannte Luftfahrzeugsysteme und Drittlandbetreiber unbemannter Luftfahrzeugsysteme. Diese Verordnung enthält die Anforderungen an die Konstruktion und Herstellung unbemannter Luftfahrzeugsysteme (im Folgenden „UAS“), die für den Betrieb gemäß den in der Durchführungsverordnung (EU) 2019/947 festgelegten Vorschriften und Bedingungen bestimmt sind, sowie die Anforderungen an die Konstruktion und Herstellung von Zusatzgeräten für die Fernidentifikation. Sie enthält auch Festlegungen zur Bauart der UAS, deren Konstruktion, Herstellung und Instandhaltung einer Zulassung unterliegt.

DURCHFÜHRUNGSVERORDNUNG (EU) 2019/947 DER KOMMISSION vom 24. Mai 2019 über die Vorschriften und Verfahren für den Betrieb unbemannter Luftfahrzeuge. Diese Verordnung enthält detaillierte Bestimmungen für den Betrieb unbemannter Luftfahrzeugsysteme sowie für das Personal, darunter auch für Fernpiloten und an diesem Betrieb beteiligte Organisationen.

DURCHFÜHRUNGSVERORDNUNG (EU) 2020/639 DER KOMMISSION vom 12. Mai 2020 zur Änderung der Durchführungsverordnung (EU) 2019/947 in Bezug auf Standardszenarien für den Betrieb in oder außerhalb direkter Sicht.

In dieser Regel sind aus Sicht des VDSI die notwendigen Informationen für den sicheren Drohneneinsatz an WEA enthalten. Zusätzlich können weitere Vorgaben, wie z.B. durch die Betreiber, Hersteller oder Eigentümer gefordert werden.

Mit Hilfe dieser VDSI-Regel soll ein einheitlicher Standard für den sicheren Drohneneinsatz an WEA On-/Offshore Anlagen geschaffen werden. Die genehmigende Behörde (LBA) erteilt dem LUC-Inhaber bei Erfüllung der Voraussetzungen ein Betreiberzeugnis zum Fliegen mit

UAS an WEA. Betreiber von Leichten „unbemannten Luftfahrtsystemen“ (UAS) haben mit einem „Betreiberzeugnis für Leicht-UAS“ (LUC) das Recht, im Rahmen ihres Genehmigungsumfangs, in Ihrer Organisation den eigenen UA Betrieb in einem Betriebsszenario zu genehmigen, ohne dass eine Betriebserklärung und/oder ein Antrag auf Betriebsgenehmigung gestellt werden muss.

Für den Einsatz von Drohnen an WEA an besonderen Standorten (z.B. in der Nähe von anderen Industrieanlagen oder Flugverbotszonen) sind gegebenenfalls Einzelaufstiegs genehmigungen erforderlich.

Voraussetzung für diese allgemeine Betriebserlaubnis ist die Teilnahme an einem zertifizierten Schulungssystem mit theoretischen und praktischen Anteilen im Bereich Drohnenflug, SORA / SORA-GER und Arbeitsschutz- und Sicherheitsmanagement Windenergie.

Diese empfohlenen Standards sind zum größten Teil auch übertragbar in die Industriebranchen, wie z.B. Energieversorgung (konventionelle / kerntechnische Erzeugung, Photovoltaik-Anlagen), Petrol- und Chemieindustrie....

3. Allgemeine Bedingungen für einen Drohneneinsatz

3.1 Anforderungen an die Drohne

Die jeweils zum Einsatzzeitpunkt bestehenden technischen Anforderungen müssen dem Stand der Technik entsprechen. Vorgaben der EASA und der SORA / SORA-GER sowie deren Durchführungsverordnungen sind umzusetzen. Auch die zukünftige CE-Kennzeichnung und die energietechnischen Anforderungen wie Einsatzzeit (Flugzeit) sind zu berücksichtigen.

3.1.1 Einstufung in Drohnen-Kategorie

UAS-Vorgänge werden unter folgenden Bedingungen in der offenen, speziellen oder zertifizierten Kategorie klassifiziert.

- a) UAS-Vorgänge in der offenen Kategorie brauchen vor ihrer Durchführung weder eine vorherige Genehmigung noch einer Betriebserklärung des Betreibers (Einsatzbeschreibung der Drohne) des UAS.
- b) UAS-Vorgänge in einer speziellen Kategorie erfordern eine Betriebserlaubnis, die von der zuständigen Luftfahrtbehörde ausgestellt wurde.
- c) Der Betrieb von UAS in der zertifizierten Kategorie setzt die Zertifizierung der UAS und des Betreibers sowie gegebenenfalls die Lizenzierung des Steuerers voraus.

3.2 Standard für Drohnenpiloten

Im Rahmen eines Einsatzes von Drohnen an WEA sind neben den weiter aufgeführten Voraussetzungen auch körperlichen und geistigen Voraussetzungen des Drohnenpiloten wie die Teilnahme an einem anerkannten Ausbildungsmodul mit dem Schwerpunkt Windenergie in Theorie und Praxis zu erfüllen.

3.2.1 Notwendige Prüfungen eines Drohnenpiloten (Steuerer) vor dem Einsatz

Vor einem Start eines UAS-Betriebs muss der Steuerer aktualisierte Informationen über die geplanten UAS-Vorgänge in Bezug auf geografische Gebiete haben. Er muss die Betriebsumgebung beobachten, das Vorhandensein von Hindernissen überprüfen und das

Vorhandensein nicht befundener Personen prüfen. Es ist sicherstellen, dass die UAS in der Lage ist, den beabsichtigten Flug sicher abzuschließen. Ist die UAS mit einer zusätzlichen Nutzlast ausgestattet, ist zu prüfen, dass ihre Masse die vom Hersteller festgelegte MTOW (Maximum Take-Off-Weight, maximales Startgewicht) oder die MTOW-Grenze seiner Klasse nicht überschreitet.

3.2.2 Eignungsuntersuchung gemäß DGUV Grundsatz „Fahr- Steuer- und Überwachungstätigkeiten“ (G25)

Der Steuerer muss alle körperlichen sowie geistigen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Eigenschaften zuverlässig erfüllen (z. B. die Hör- und Sehfähigkeit, die körperliche Belastbarkeit und der Tastsinn). Zu den geistigen Fähigkeiten und Eigenschaften zählen z. B. die Auffassungsgabe, die psychische Belastbarkeit, die Konzentrations- und Koordinationsfähigkeit sowie das technische Verständnis und das Reaktionsvermögen. Der Nachweis der körperlichen Eignung ist durch die gültige Eignungsuntersuchung zu „Fahr-, Steuer-, Überwachungstätigkeit“ zu erbringen.

3.2.3 Weitere Voraussetzungen des Drohnenpiloten

Während des Fluges darf der Steuerer nicht unter dem Einfluss psychoaktiver Substanzen oder Alkohol stehen. Auch muss er gesundheitlich in der Lage sein, den Flug ohne Gefahr durchzuführen (Tagesform).

Der Flug ist abubrechen, wenn die Weiterführung des Fluges eine Gefahr für andere Flugzeuge, Menschen, Tiere, die Umwelt oder das Eigentum darstellen kann.

Der Steuerer muss Betriebsbeschränkungen in definierten geografischen Zonen oder die veröffentlichten örtlichen Bedingungen einhalten.

Er muss über die Fähigkeit verfügen, die Kontrolle über die UAV zu übernehmen, außer im Fall eines Verbindungsverlusts oder beim Betrieb einer UAV mit freiem Flug.

Er muss die UAS gemäß den vom Hersteller bereitgestellten Benutzerhandbüchern betreiben, einschließlich etwaiger anwendbarer Einschränkungen.

Der Steuerer muss eine gründliche Sichtprüfung des Luftraums um die UA durchführen, um andere Luftfahrzeuge zu beobachten und einen Sicherheitsabstand einzuhalten.

Während des Fluges dürfen Steuerer und UAS-Betreiber das UAV nicht in die Nähe von oder in Gebiete fliegen, in denen ein sogenannter Notfallschutz durchgeführt wird, es sei denn, sie haben die Erlaubnis der zuständigen Notfalldienste.

Steuerer können von einem in ihrer Sichtlinie befindlichen Beobachter der UA unterstützt werden, der den Steuerer durch unbeaufsichtigte visuelle Beobachtung der UA bei der sicheren Durchführung des Fluges unterstützt. Zwischen dem Steuerer und dem UA-Beobachter ist eine klare und wirksame Kommunikation herzustellen.

3.2.4 Fliegen außerhalb der Sicht

Beim UAV-Einsatz an WEA kann es passieren, dass sich die Drohne außerhalb der Sicht des Piloten befindet. Um hier ein sicheres Fliegen zu gewährleisten, sollte z. B. der Einsatz mit einer Virtual Reality-Brille trainiert werden.

3.3 Standard für Arbeiten mit Drohnen - Drohneneinsatzordnung -

Im Rahmen eines Einsatzes von Drohnen an WEA sind neben den weiter aufgeführten

Vorraussetzungen auch allgemeine Voraussetzungen wie eine bestehende Betriebs- und Drohnenhaftpflicht, Orts- und Anlagenkenntnisse, ein bestehender Arbeitsauftrag und die richtige Auswahl der eingesetzten Drohne zu erfüllen.

3.3.1 Ziel und Zweck

Mit den allgemeinen Informationen erhalten alle am Vorgang Beteiligten im Rahmen des Services-Umfanges einen Überblick über die Betriebsstätte WEA zur Sicherstellung der erforderlichen Koordination, Kommunikation, Kooperation und Überwachung auf der Basis der gesetzlichen sowie örtlichen (Kunden, Betreiber) und internen Anforderungen.

Ziel ist es, weiterhin einen störungsfreien Drohneneinsatz zu ermöglichen und die Sicherheit für Beteiligte, Unbeteiligte und Ausrüstungen (Arbeits- und Betriebsmittel) zu gewährleisten. Länderspezifische Vorgaben oder projektspezifische Erfordernisse können weitergehende Maßnahmen erforderlich machen.

Die Drohneneinsatzordnung und ihre mitgeltenden Dokumente werden vom ausführenden Unternehmen erstellt und auf dem aktuellen Stand gehalten. Benötigte Zusatzinformationen werden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt.

3.3.2 Geltungsbereich

Die Drohneneinsatzordnung und die mitgeltenden Dokumente gelten für die benannten On- und Offshore Windparks und deren WEA.

Die zu erstellende Drohneneinsatzordnung und die mitgeltenden Dokumente gelten auch für Nachunternehmer und Besucher des Serviceunternehmens sowie des Auftraggebers (Kunde / Betreiber).

3.3.3 Allgemeine Informationen

Organisation und Kommunikation

Im Rahmen des Serviceeinsatzes müssen aktuelle Dokumentationen der am Service beteiligten Unternehmen, eine Sicherheitsbeschilderung und eine tägliche Serviceablaufbesprechung existieren.

3.3.4 Notfallmanagement

Ein Notfallmanagement ist von der Service-Einsatzleitung des Auftragnehmers in Kooperation mit dem jeweiligen Auftraggeber zu erstellen.

3.3.4.1 Notfallplan

Bevor jegliche Arbeiten am Serviceort beginnen, muss ein Notfallplan ausgearbeitet und dessen Einhaltung sichergestellt werden.

3.3.4.2 Einweisung, Qualifikation und Eignung

Das Servicepersonal muss für die auszuführenden Tätigkeiten nachweislich qualifiziert und unterwiesen sein.

3.3.5 Allgemeine Regelungen und Vorgaben

3.3.5.1 Arbeitszeit

Die Arbeitszeit hat den gesetzlichen Bestimmungen (Arbeitszeitgesetz) zu entsprechen. Eine durchgehende Lenkzeit von mehr als 60 Minuten sollte vermieden werden. Akku-Wechselzeiten können berücksichtigt werden.

3.3.5.2 Weitervergabe von Aufträgen an Nachunternehmer und Partnerorganisationen des LUC-Inhabers

Der LUC-Inhaber hat bei der Vergabe von Arbeiten an andere Unternehmer seiner Abstimmungspflicht und Unterstützungs- und Koordinationspflicht entsprechend § 8 ArbSchG sowie § 6 Abs. 1 Unfallverhütungsvorschrift "Grundsätze der Prävention" (DGUV Vorschrift 1) vor Serviceeinsatz nachzukommen. Es besteht eine Informations- und Dokumentationspflicht des LUC-Inhabers bei Beauftragung von Nachunternehmern und Partnerorganisationen.

3.3.5.3 Besucher, einsatzortfremde Personen

Ein Zutritts- und Aufenthaltsverbot ist durch das beauftragte Unternehmen in Abstimmung des Betreibers einzurichten.

3.3.5.4 Benutzungspflicht von persönlicher Schutzausrüstung (PSA)

Die persönliche Schutzausrüstung PSA (z. B. Sicherheitsschuhe S3 knöchelhoch, Helm, Warnweste...) ist durch den beauftragten Unternehmer im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung unter der Berücksichtigung von Betreibervorgaben festzulegen.

3.3.5.5 Gefährdungen während des Einsatzes und der Umgebung

Eventuell vorhandene Analysen hinsichtlich Gefährdungen am Einsatzort und der Umgebung liegen beim Auftraggeber vor und können bei Bedarf angefordert / eingesehen werden. Aus der Analyse resultierende Maßnahmen sind umzusetzen und Bestandspläne sind zur Verfügung zu stellen wie z. B.

- Sendeeinrichtungen (z. B. Mobilfunk, Richtfunk, WLAN...)
- Beschränkungen im Bereich von Waldgebieten

3.3.5.6 Beschränkende Einflüsse aus der Umgebung des Einsatzortes

Die für die Servicetätigkeiten einschränkenden Auflagen, Regelungen und Maßnahmen z. B. für Fliegen außerhalb des Sichtbereiches, Brandgefahren, umweltgefährdende Stoffe sind zu dokumentieren.

3.3.5.7 Verkehrssicherungspflicht gegenüber Dritten

Folgende Maßnahmen für den öffentlichen Bereich sind festzulegen und sicherzustellen:

- Schutzmaßnahmen gegen herabfallende Gegenstände sowie eventuell abstürzender Drohne.

3.3.6 Verkehrswege am Einsatzort

3.3.6.1 Verkehrswege für Fahrzeuge und Personen

Zufahrtswege für Feuerwehr-, Rettungs-, Polizei- und sonstige Hilfsfahrzeuge sind sicherzustellen. Geschwindigkeitsvorgaben des Betreibers für den Windpark sind einzuhalten.

Die Verkehrswege für Personen müssen bei jeder Witterung sicher benutzbar sein.

3.3.7 Elektrische Anlagen, Betriebsmittel und Drohnenschulung

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel sind von allen beteiligten Unternehmen gemäß der Unfallverhütungsvorschrift „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ DGUV Vorschrift 3 und der Betriebssicherheitsverordnung regelmäßig zu prüfen.

Drohnen-Akkus sind in einem feuerfesten Koffer oder Behältnis aufzubewahren!

Ein gesicherter Drohneneinsatz ist durch eingewiesenes, geschultes und zertifiziertes Personal sicherzustellen. Dies muss von einer zugelassenen und bestätigten Drohnen-Schulungsakademie bestätigt sein.

3.3.8 Betriebsanweisungen, arbeitsmedizinische Vorsorge, Eignung

Die beteiligten Unternehmen haben sicherzustellen, dass für alle Tätigkeiten aktuelle Betriebsanweisungen vorliegen.

Erforderliche arbeitsmedizinische Vorsorge sowie Eignungsuntersuchungen (G25) müssen aktuell gültig vorliegen.

3.3.9 Gefahren durch die Witterung

Maßnahmen gegen Gefahren durch Witterungseinflüsse sind vor Serviceeinsatz festzulegen. Dazu gehören z. B. Vereisung und Eisabwurf, Sturm, Starkregen, extreme Hitze und Kälte, starker Nebel und Schneefall sowie Gewitter und Blitzschlag. Der Unternehmer ist für die Sicherheit der in seinem Unternehmen arbeitenden Personen - einschließlich Leiharbeitnehmer - verantwortlich. Bei Auftragsvergabe obliegt dem Auftraggeber die Kontrollpflicht, dass dieser Fürsorgepflicht in ausreichendem Maße nachgekommen wird. Die Entscheidung, ob Arbeiten bei widrigen Sichtbedingungen ausgeführt werden, obliegt folgenden Beteiligten, wobei jeder Betroffene die Entscheidung zum kontrollierten Einstellen der Arbeit treffen kann:

Der Unternehmer stellt sicher, dass die erforderliche Kommunikation für die bei ihm Beschäftigten jederzeit gewährleistet ist.

4. Spezifische Anforderungen für einen Drohneneinsatz

In diesem Abschnitt werden die zusätzlichen geforderten luftrechtlichen Kriterien sowie die spezifischen Anforderungen des Betreibers / Hersteller dargestellt.

4.1 Standard für den spezifischen Drohneneinsatz

Das Sicherheitsmanagement dient der Risikoanalyse der unterschiedlichen Einsatzbereiche von Drohnen und steht im direkten Zusammenhang mit dem Genehmigungsverfahren des LUC-Inhabers.

Die Risikoerkennung, Risikobewertung, Risikominimierung und Risikokontrolle sind die wesentlichen und übergeordneten Punkte des Sicherheitsmanagements. Hierzu wird eine Risikobewertung für spezifische Operationen, das sogenannte SORA, durchgeführt.

4.1.1 SORA / SORA-GER (Risikomanagement)

SORA / SORA-GER ist ein Risikogutachten zur Grundbewertung der Schadensklassen von

UAV und bezieht sich ausdrücklich nur auf die Unfallvermeidung. Andere Schutzgüter, wie Kriminalprävention, Privatsphäre, Natur- und Lärmschutz werden nicht betrachtet.

4.1.1.1 Vorabcheck

Prüfung der Vorgaben aus der Luftverkehrs-Ordnung (LuftVO), ob die Notwendigkeit eines SORA besteht.

Für Sonder- bzw. Einzelerlaubnisse wird in vielen Fällen ein SORA / SORA-GER verlangt, sofern nicht das vereinfachte Verfahren ohne SORA / SORA-GER Anwendung findet.

4.1.1.2 Vorbereitung zur Risikoermittlung (Vorläufiges ConOps / Concept of Operations)

Hierfür werden Einsatzüberlegungen unter zur Hilfenahme von Kartenmaterial des Einsatzortes, der Lufträume und der Bodenverhältnisse getroffen.

4.1.1.3 Ermittlung unkorrigierte Risikokategorie „Boden“ (GRC)

Ermittlung von Risiken, die von der Drohne für Personen und Infrastruktur am Boden ausgehen. Die unkorrigierte Risikokategorie GRC eines unbemannten Fluggerätes bezieht sich auf das Risiko, das ein außer Kontrolle geratenes unbemanntes Fluggerät auf Menschen am Boden haben kann.

4.1.1.4 Korrektur Risikokategorie „Boden“ (GRC)

Um einen korrigierten Risikowert „Boden“ zu ermitteln, müssen technische und organisatorische Maßnahmen zur Schadenshemmung getroffen werden. Die Schadenshemmung wird in die Robustheitsgrade „gering“, „mittel“ und „hoch“ eingeteilt sowie in die Kategorien „Senkung der Schadenwirkung“ und „Reduzierung der Eintrittswahrscheinlichkeit“ unterteilt.

4.1.1.5 Ermittlung unkorrigierte Risikokategorie „Luft“ (ARC)

Ermittlung von Risiken, die von der Drohne für Personen und andere Luftfahrzeuge in der Luft ausgehen. Die Kriterien zur Bestimmung des Risikowertes für die Risikokategorie „Luft“ sind z. B. Flughöhe, die Sichtflug- und Instrumentenregeln, sowie Flugplätze im Umkreis von 1,5 km.

4.1.1.6 Korrektur Risikokategorie „Luft“ (ARC)

Um einen korrigierten Risikowert „Luft“ zu ermitteln, müssen technische und organisatorische Maßnahmen zur Schadenshemmung getroffen werden. Die Schadenshemmung wird in die Robustheitsgrade „gering“, „mittel“ und „hoch“ eingeteilt sowie in die Kategorien „Senkung der Schadenwirkung“ und „Reduzierung der Eintrittswahrscheinlichkeit“ unterteilt.

4.1.1.7 Bestimmung höherer korrigierter Wert

Der höhere korrigierte Wert von GRC und ARC ist entscheidend für die Einstufung in die entsprechende Risikokategorie und der dazugehörigen Anforderungen! Entspricht der Wert der Risikokategorie sehr hoch (≥ 7) kann keine Erlaubnis erteilt werden.

Nach Rettungskonzept, das Betreiber des Windparks und Unternehmer miteinander abstimmen, kommen Rettungsmittel zum Einsatz, die spezifischen Anforderungen an die Umgebungsbedingungen haben und daher schlimmstenfalls nicht zum Einsatz kommen können. Ebenfalls eingeschränkt sind bei schlechten Sichtbedingungen unter Umständen die Möglichkeiten, Mitarbeiter schnell von Strukturen auf das Schiff zu verbringen.

4.1.1.8 Risikokategorien

Risikoeinstufungen	
Risikokategorie gering	1+2
Risikokategorie mittel	3+4
Risikokategorie hoch	5+6
Risikokategorie sehr hoch	≥ 7

Risikokategorie gering:

In dieser Kategorie kann mit Hilfe einer Selbsterklärung über z. B. die Erfüllung von Wartungsvorgaben, die Kenntnissnachweise der Ausbildung des Personals, etc. und einem vereinfachten ConOps (Kurzbeschreibung des Drohnenbetriebs) eine Beantragung der Fluglaubnis umgesetzt werden.

Risikokategorie mittel:

In dieser Kategorie gibt es erweiterte Anforderungen. Mit Hilfe von Nachweisen über Drohnenwartungen, eingesetzte Hilfsmittel, Verfahrensanweisungen, Flugdokumentation, Qualifikation der Steuerer, etc. sowie einem vereinfachten ConOps (Kurzbeschreibung des Drohnenbetriebs) kann eine Beantragung der Fluglaubnis umgesetzt werden.

Risikokategorie hoch:

In dieser Kategorie gibt es erhöhte Anforderungen. Mit Hilfe von Nachweisen wie Wartungsvertrag, speziellen Zulassungen, eingesetzte Hilfsmittel / Redundanzen, Informationsbeschaffung, Flugdokumentation, erhöhte Qualifikation der Steuerer, etc. sowie einem ausführlichen ConOps (ausführliche Beschreibung des Drohnenbetriebs) kann eine Beantragung der Fluglaubnis umgesetzt werden.

Risikokategorie sehr hoch:

Erlaubnis kann nicht erteilt werden!

4.1.2 ConOps

Beim ConOps handelt es sich um eine Betriebsbeschreibung des Einsatzgebietes (besiedeltes Gebiet, Menschenmenge und Schutzbedürftigkeit), des Luftraumes, der Drohne, der allgemeine Einsatzart, der Kenntnisse und der Vorbereitung des Steuerers.

Der Umfang richtet sich nach der jeweiligen ermittelten Risikokategorie.

4.1.2.1 Vereinfachtes ConOps – Kurzbeschreibung des Betriebes

Zu erstellen bei Risikokategorie gering und mittel.

Die Kurzbeschreibung beinhaltet Informationen über den Betrieb und dessen Organisation, die Steuerer und deren Qualifikation, Betriebsbeschreibung / Standard Operation Procedures und eine Kurzinformation zum unbemannten Fluggerät.

4.1.2.2 Ausführlicher ConOps – Beschreibung des Betriebes und technische Informationen der Drohne

Zu erstellen bei Risikokategorie hoch.

Die Einteilung des ausführlichen ConOps erfolgt in den Teilbereichen „Beschreibung des Betriebes, der Einsätze und der Steuerer“ und „Technische Informationen“.

Beschreibung des Betriebes, der Einsätze und der Steuerer

1. Definitionen, Glossar und Abkürzungsverzeichnis
2. Informationen zum Betrieb und der Organisationsstruktur
Darstellung, wie ein sicherer Betrieb der Drohne realisiert wird.
(Organisationsstruktur, Managementaufbau, Verantwortlichkeiten)
3. Einsätze
(Informationen zum Normalbetrieb und besonderen Einsätzen)
4. Training
(Darstellung der Personalqualifikationen)
5. Anhänge

Technische Informationen

1. Definitionen, Glossar und Abkürzungsverzeichnis
2. Technische Beschreibung
(Details zur Drohne, dem Datenlink und der Bodenstation (Steuerung))
3. Anhänge

4.1.2.3 Weitere Anforderungen durch Dritte oder andere Behörden

Ggf. sind weitere Rechte zu berücksichtigen. Die können z. B. sein:

- Besondere Standortanforderungen
- Datenschutzrechtliche Anforderungen
- Kartellrechtliche Anforderungen
- Patentrechtliche Anforderungen
- Urheberrechtliche Anforderungen

Die dazu erforderlichen Informationen sind eigenverantwortlich durch das Drohnenunternehmen einzuholen und ggf. die daraus resultierenden Maßnahmen / Auflagen / Vorgaben umzusetzen.

4.2 Spezifische Anforderungen des Herstellers / Betreibers

Um den sicheren und tätigkeitsbezogenen Drohneneinsatz an einer WEA zu gewährleisten, müssen zusätzlich die Anforderungen und Vorgaben des Gesetzgebers sowie der Hersteller / Betreiber eingehalten werden. Dazu gehören z. B. das Erstellen einer Drohneneinsatzordnung, Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung, Verhalten beim Besteigen und Arbeiten an einer WEA, Rettungskette, etc.

Für die luftfahrtrechtliche Genehmigung muss eine WEA-Betreiberfreigabe (privatrechtliche Zustimmungen, Genehmigungen oder Erlaubnisse) vorliegen, welcher Bestandteil der mitgeltenden Dokumente ist.

Personen, die die WEA betreten und Bedienhandlungen vornehmen sollen, müssen vom Betreiber / Hersteller geschult und das jeweilige Sicherheitshandbuch und die Bedienungsanleitung der WEA gelesen und verstanden haben.

Anforderungen und Vorgaben sind zusätzlich in den berufsgenossenschaftlichen Vorschriften, Regeln und Informationen (z. B. DGUV-Vorschrift 3, DGUV-Regel 112-198, DGUV-Information 203-007) und Normen (z. B. DIN VDE 0105-100, DIN EN 361, DIN EN 353-1, DIN EN 354) beschrieben.

5. Rettungskette

Die VDSI-Information 01/2016 „Optimierung der Rettungskette - Onshore“ beschreibt in ihrem Schwerpunkt die Optimierung der Rettungskette, die Lage und Anfahrt für WEA sowie für andere, vorwiegend regenerative Energieerzeugungsanlagen, die an abgelegenen Orten errichtet sind.

6. Schulungskonzept

Die VDSI Regel 01/2013 dient als **sicherheitstechnische Regel für die Festlegung grundlegender Befähigungen für Personal, das in WEA On- und Offshore tätig werden soll**, und beschreibt in ihren Modulen die dazu notwendigen minimalen Ausbildungsstandards. In den ergänzenden Modulen 13a "Drohnenpiloten - Kategorie Speziell - an Windenergieanlagen On-/Offshore" und 13b "LUC-Organisation Betriebsszenario - Kategorie „Speziell“ - an Windenergieanlagen On-/Offshore " werden weitere Informationen beschrieben.

7. Aufgaben- und Zuständigkeitsmatrix

Mit Hilfe dieser Matrix soll die Aufgaben- und Zuständigkeit der beteiligten Parteien, Betreiber (im Einzelfall auch Hersteller), Drohnenpiloten, Drohnenunternehmen und des LUC-Inhabers aufgezeigt werden.

Aufgabenstellung	Betreiber WEA	Drohnen		LUC- Inhaber
		Pilot	Unternehmen	
Ausschreibung, Auswahl, Beauftragung, Abstimmung	V	M	M	-
Lieferung von Vorgaben und Informationen zum Windpark / WEA	V	M	M	-
Erstellung Drohnen- einsatzordnung und mitgeltende Dokumente	M	M	V	-
Erfüllung der erforderl. Qualifikation (z. B. nach VDSI-Regel Modul 13a und 13b)	-	M	V	-
Erteilung der innerbetrieblichen Luftfahrtrechtlichen Genehmigung	M	M	M	V
Anlagenverantwortung und Arbeitskoordination innerhalb der WEA und auf dem WEA Gelände	V	M	M	-
Einhaltung der Vorgaben während des Drohnenflugs	M	V	M	-

V - Verantwortlich

M - Mitarbeit