

DIN EN 4709-002



ICS 03.220.50; 35.240.60; 49.020

Entwurf

Einsprüche bis 2022-04-11
Ersatz für
E DIN EN 4709-002:2021-02

**Luft- und Raumfahrt –
Unbemannte Luftfahrzeugsysteme –
Teil 002: Anforderungen an die direkte Fernidentifizierung;
Deutsche Fassung ASD-STAN prEN 4709-002:2021**

Aerospace series –
Unmanned Aircraft Systems –
Part 002: Direct Remote Identification;
German version ASD-STAN prEN 4709-002:2021

Série aérospatiale –
Aéronefs télépilotés –
Partie 002: Exigences d'identification directe à distance;
Version allemande ASD-STAN prEN 4709-002:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-02-11 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nl@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 62 Seiten

DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL)

Nationales Vorwort

Der Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie – Normung (ASD-STAN) ist vom Europäischen Komitee für Normung (CEN) für zuständig erklärt worden, Europäische Normen (EN) für das Gebiet der Luft- und Raumfahrt auszuarbeiten. Durch die Vereinbarung vom 3. Oktober 1986 wurde ASD Assoziierte Organisation (ASB) des CEN.

Das vorliegende Dokument (ASD-STAN prEN 4709-002:2021) wurde von ASD-STAN, Fachbereich Autonomes Fliegen, unter Mitwirkung deutscher Experten des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 131-01-02 AA „Technische Systeme“ im DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL).

Der Norm-Entwurf enthielt zur technischen Kommentierung einen Europäischen Norm-Entwurf (prEN) ausschließlich in Englischer Fassung aus der parallelen Umfrage von ASD-STAN und CEN.

Der vorliegende zweite Norm-Entwurf enthält nur die Deutsche Fassung der veröffentlichten ASD-STAN prEN. Es wird darauf hingewiesen, dass auf Grund der Verfahrensweise zur Normenerstellung bei ASD-STAN dieser zweite Norm-Entwurf ausschließlich der redaktionellen Prüfung der deutschen Sprachfassung dient.

Entsprechend Beschluss 57/9 des Technischen Ausschusses des Beirats des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) sind die europäischen Luft- und Raumfahrt-Normungsergebnisse zweisprachig, in Deutsch und Englisch, in das Deutsche Normenwerk zu überführen. Aus diesem Grund wird die Norm beide Sprachfassungen enthalten.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 3166-1 siehe DIN EN ISO 3166-1

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 3166-1, *Codes für die Namen von Ländern und deren Untereinheiten — Teil 1: Codes für Ländernamen*

<i>Titel de:</i>	Luft- und Raumfahrt — Unbemannte Luftfahrzeugsysteme — Teil 002: Anforderungen an die direkte Fernidentifizierung
<i>Titel en:</i>	Aerospace series — Unmanned Aircraft Systems — Part 002: Direct Remote Identification
<i>Titel fr:</i>	Série aérospatiale — Aéronefs télépilotes — Partie 002 : Exigences d'identification directe à distance

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
1.1 Informationssicherheit	6
1.2 DRI-Anzeigesoftware	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe und Abkürzungen	8
3.1 Begriffe	8
3.2 Liste der Abkürzungen	8
4 Allgemeine konstruktive Anforderungen	10
4.1 Überblicksdiagramm	10
4.2 Pflichtangaben	11
4.3 Sicherheit des DRI-Systems	11
4.4 Hochladen der Registrierungsnummer des UAS-Betreibers	12
4.5 Leistungsanforderungen	15
4.6 Verarbeitungszeit	16
4.7 Spezielle Anforderungen an das Add-on	16
5 Anforderungen für die direkte Fernidentifizierungsfunktion	16
5.1 Datenkatalog	16
5.2 DRI-Meldungen	21
5.2.1 Meldungs-Header	21
5.2.2 Blockmeldung	22
5.2.3 Basis-ID-Meldung	23
5.2.4 Standort-/Vektormeldung	24
5.2.5 Self-ID-Meldung	28
5.2.6 Systemmeldung	29
5.2.7 Betreiber-ID-Meldung	32
5.2.8 Meldungspaket	32
5.3 Broadcast-Transportprotokolle	33
5.3.1 Allgemeines	33
5.3.2 Transportmechanismus von Bluetooth Legacy Advertising (4.x-kompatibel)	34
5.3.3 Bluetooth Long Range Advertising-Mechanismus (5.x-kompatibel)	36
5.3.4 Wi-Fi NAN-Transportverfahren	43
5.3.5 Wi-Fi Beacon-Transportverfahren	47
5.4 Ausgabeleistung	49
5.5 Emissionsrichtwirkung	49
5.6 Aktualisierungs- und Übertragungsraten	50
6 Verifizierungsanforderungen und Prüfverfahren	50
6.1 Anwendungsbereich	50
6.2 Generisches Prüfverfahren für DRI	50
6.2.1 Allgemeines	50
6.2.2 Prüfverfahren zum Hochladen der Registrierungsnummer des UAS-Betreibers	50
6.2.3 Prüfverfahren für die Konfiguration der UA-Kategorie (nur für Add-ons)	51
6.2.4 Prüfverfahren für die Konfiguration der UA-Klasse (nur für Add-ons)	51
6.2.5 Prüfverfahren für die Übertragung des DRI-Datenfelds des UAS	52

6.3	Prüfverfahren zu Aktualisierungs- und Übertragungsraten.....	54
6.3.1	Allgemeiner Prüfaufbau.....	54
6.3.2	Messverfahren.....	55
Anhang A (informativ) Konformitätsverfahren und Verweisungen auf technische Spezifikationen.....		
A.1	Phase der Anforderungsverifizierung.....	56
A.2	Kanäle, Bandbreite und Frequenzen für Wi-Fi und Bluetooth.....	56
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen diesem Dokument und den grundlegenden Anforderungen der Delegierten Verordnung (EU) 2019/945 vom 12. März 2019 zu unbemannten Luftfahrzeugsystemen und Betreibern von unbemannten Luftfahrzeugsystemen in Drittstaaten, deren Einhaltung angestrebt wird.....		
Literaturhinweise.....		60

Vorwort

Diese Norm wurde vom Technischen Koordinator für den Fachbereich Autonomes Fliegen des Verbands der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie – Normung (ASD-STAN) überprüft.

Nach Umfragen und Abstimmungen in Übereinstimmung mit den im „Prozesshandbuch für Normung“ (SPM) von ASD-STAN definierten Regeln hat diese Norm die Genehmigung zur Veröffentlichung erhalten.

Einleitung

Die Europäische Kommission hat am 12. März 2019 die Delegierte Verordnung (EU) 2019/945 zu unbemannten Luftfahrzeugsystemen und Betreibern unbemannter Luftfahrzeugsysteme in Drittstaaten übernommen.

Dieses Dokument bietet allen Wirtschaftsteilnehmer (wie Herstellern, Importeuren und Händlern sowie deren Wirtschaftsverbänden und den an den Konformitätsbewertungsverfahren beteiligten Institutionen) eine tragfähige Möglichkeit, die Einhaltung der, in der Delegierten Verordnung vom 12. März 2019 festgelegten Anforderungen nachzuweisen.

Der Endabnehmer dieses Dokuments übernimmt die gesamte Verantwortung für die sichere Anwendung dieser Prüfverfahren. Es sollten sämtliche relevanten Sicherheits-/Qualitätsverfahren berücksichtigt werden. Wenn das UAS zu Beurteilungszwecken betrieben wird, sollten besondere Überlegungen berücksichtigt werden. Beim Betrieb des UAS sollten sämtliche Kommunal-, Landes-, Bundes- und Staatsgesetze berücksichtigt werden.

Zum Zwecke der Wiederholbarkeit wird davon ausgegangen, dass die Umweltbedingungen (Temperatur, Wind, Druck, Feuchtigkeit) bei sämtlichen Prüfungen aufgezeichnet werden und die Prüfungen, sofern nicht anderweitig angegeben, unter folgenden Bedingungen durchgeführt werden: Temperatur – 18 °C bis 28 °C, Druck – atmosphärisch vom Meeresspiegel bis 2 000 m, Luftfeuchte – 10 % bis 60 %, Windgeschwindigkeit – windstill (weniger als 0,3 m/s oder Null auf der Beaufort-Skala).

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument liefert Nachweisverfahren für die, in Verordnung (EU) 2019/945 zu unbemannten Luftfahrzeugsystemen an die „Direkte Fernidentifizierung“ gestellten Anforderungen.

„Direkte Fernidentifizierung“ bezeichnet ein System, dass die örtliche Übertragung von Informationen zu einem UA in Betrieb sicherstellt.

Genauer befasst sich dieses Dokument mit der Fähigkeit einer Drohne, während der gesamten Flugdauer, in Echtzeit und ohne spezifische Konnektivität oder Verbindung zur Bodeninfrastruktur, mithilfe bestehender Mobilgeräte identifiziert zu werden, wenn sie sich innerhalb des Übertragungsbereichs befindet. Eine derartige Funktionalität, die auf einem offenen und dokumentierten Übertragungsprotokoll (in diesem Dokument beschrieben) basiert, trägt dazu bei, Sicherheitsbedrohungen zu beheben und die Verpflichtungen des Drohnenbetreibers im Hinblick auf das Grundrecht der Bürger auf Privatsphäre und Schutz ihrer personenbezogenen Daten zu verstärken. Sie kann von Strafverfolgungspersonal, Managern kritischer Infrastruktur und der Öffentlichkeit dazu verwendet werden, sofort Informationen zur umherfliegenden Drohne zu erhalten, wobei verschiedene Informationen wie die UA-Seriennummer, UA-Navigationsdaten und Betriebsstatus, die Registrierungsnummer und Position des UAS-Betreibers, wie in der Delegierten Verordnung (EU) 2019/945 festgelegt, zur Verfügung gestellt werden.

Da die Verordnung (EU) 2019/945 erfordert, dass DRI-Informationen mithilfe eines „offenen und dokumentierten Protokolls“ übertragen werden sollen, legt diese Norm keine technologischen Maßnahmen zum Schutz der Vertraulichkeit der übertragenen Daten fest.

1.1 Informationssicherheit

Dieses Dokument ist darauf beschränkt, die Übereinstimmung des UAS mit den Anforderungen in den Teilen 2, 3, 4 und 6 der Verordnung (EU) 2019/945 sicherzustellen. Somit gilt:

- Dieses Dokument umfasst nicht die Fähigkeit zur sicheren Speicherung der Registrierungsnummer des UAS-Betreibers.
- Dieses Dokument umfasst nicht die Fähigkeit zum Schutz der Kommunikation vor Änderungen durch den Anwender und/oder böswilligen Änderungen der an der Berechnung der DRI-Informationen beteiligten Sensorausgabewerte (wie GNSS, Barometer, Magnetometer und Beschleunigungsmesser usw.) sowie an der Schnittstelle zwischen DRI und Funksender.
- Dieses Dokument umfasst nicht die Fähigkeit zum Schutz vor Änderungen durch den Anwender und/oder böswilligen Änderungen an Software und Hardware hinsichtlich der geographischen Position, des Zeitstempels, der Höhe, der Abflugposition, der Geschwindigkeit oder des Routenverlaufs des UAs/Add-ons.
- Dieses Dokument umfasst nicht die Fähigkeit, die Verifizierung der DRI-Datenintegrität sicherzustellen oder die Fähigkeit sicherzustellen, dass die vom mobilen Empfangsgerät empfangene Seriennummer des UAs/Add-ons als einzigartig erkannt wird. Um derartige Fähigkeiten zu erzielen, darf der DRI-Meldung jedoch eine digitale Signatur hinzugefügt werden.
- Dieses Dokument umfasst nicht die Fähigkeit sicherzustellen, dass die vom als Empfänger verwendeten Mobilgerät empfangenen DRI-Daten echt sind und von einem UA/Add-on stammen, das einem registrierten UAS-Betreiber gehört oder die Fähigkeit sicherzustellen, dass eine Manipulation der Registrierungsnummer des UAS-Betreibers erkannt wird. Um derartige Fähigkeiten zu erzielen, darf der DRI-Meldung jedoch eine digitale Signatur hinzugefügt werden.

1.2 DRI-Anzeigesoftware

Dieser Unterabschnitt ist nicht als DRI-Anforderung, sondern lediglich als Information zu betrachten, um kompatible mobile Empfangsgeräte mit der Fähigkeit zur Interpretation und Anzeige der DRI-Daten auszustatten.

Wie unter 4.2 beschrieben, verwendet die interessierte Person ein mobiles Empfangsgerät (wie beispielsweise ein Smartphone) mit spezifischer RDI-Anzeigesoftware, um die Informationen zu empfangen und anzuzeigen, die in der von einem UA übertragenen Fernidentifizierung enthalten sind.

Für den einfachen Zugriff sollte die Anzeigesoftware öffentlich verfügbar sein.

Die Software sollte alle unter 4.3 beschriebenen Pflichtangaben anzeigen. Eine Methode für die Anzeige der Fernidentifizierung könnte eine Kartendarstellung sein, in der die Position des/der UA(s) zusammen mit der Position des Smartphones angezeigt wird.

Die als Prüftool zu verwendende Software sollte alle Transportverfahren für die Fernidentifizierung verarbeiten und anzeigen, die in Abschnitt 6 beschrieben werden. Da die Transportverfahren verschiedene Hardwarevoraussetzungen haben, kann das jeweilige mobile Empfangsgerät eventuell nicht alle Transportverfahren empfangen. Die Software sollte dem Anwender anzeigen, welche Transportverfahren vom aktuell verwendeten mobilen Empfangsgerät unterstützt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ETSI EN 301489-1 V2.2.3 (2019-11), *ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services — Part 1: Common technical requirements; Harmonised Standard for ElectroMagnetic Compatibility*

ETSI EN 301489-17 V3.2.4 (2020-09), *ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services — Part 17: Specific conditions for Broadband Data Transmission Systems — Harmonised Standard for ElectroMagnetic Compatibility*

ETSI EN 300328 V2.2.2 (2019-07), *Wideband transmission systems — Data transmission equipment operating in the 2,4 GHz band — Harmonised Standard for access to radio spectrum*

ETSI EN 300440 V2.2.1 (2018-07), *Short Range Devices (SRD) — Radio equipment to be used in the 1 GHz to 40 GHz frequency range — Harmonised Standard for access to radio spectrum*

ISO 3166-1:2020, *Codes for the representation of names of countries and their subdivisions — Part 1: Country code*

Bluetooth Core Specification v5.0 (Dec 06, 2016)

802.11-2016, *IEEE Standard for Information technology — Telecommunications and information exchange between systems Local and metropolitan area networks — Specific requirements — Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications*

Wi-Fi Alliance — *Neighbour Awareness Networking (NAN) Specification v3.0 — Part 9* (<https://www.wi-fi.org/discover-wi-fi/wi-fi-aware>)

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1.1

direkte Fernidentifizierung

DRI

System, das die lokale Übertragung von Informationen über ein im Betrieb befindliches UA gewährleistet, sodass diese Informationen ohne physischen Zugang zum UA abgerufen werden können

3.1.2

Registrierungsnummer des UAS-Betreibers

Identifikationsnummer, die im Zuge des elektronischen Registrierverfahrens von der Nationale Zivilluftfahrtbehörde an den UAS-Betreiber vergeben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: In diesem Dokument werden Registrierungsnummer des UAS-Betreibers, ID des UAS-Betreibers und Registrierungs-ID des UAS-Betreibers synonym verwendet.

3.2 Liste der Abkürzungen

Add-on	Ein eigenständiges Übertragungsgerät zur direkten Fernidentifizierung, das eine GNSS-Funktion und eine Kommunikationsfunktion umfasst und die Position, Höhe, Geschwindigkeit über Grund, den Streckenverlauf gemessen im Uhrzeigersinn vom geografischen Norden des UA sowie die Position des Fernpiloten oder die Abflugposition übermitteln kann.
AGL	über dem Boden (en: Above Ground Level)
ASD-STAN	Europäischer Verband der Luftfahrt-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie – Normung (en: Aerospace and Defence Industries Association of Europe – Standardization)
C2-Verbindung	Befehls- und Steuerverbindung zwischen UA und der GCS
C0, C1, C2, C3, C4	Klasse 0 bis Klasse 4, gültig für den Betrieb in der „offenen“ Kategorie für den UAS-Betrieb
C5, C6	Klasse 5 und Klasse 6, gültig für den Betrieb in der „spezifischen“ Kategorie in Standardszenarien
CAA	Zivilluftfahrtbehörde (en: Civil Aviation Authority)
DRI	Direkte Fernidentifizierung (en: Direct Remote ID)
EASA	Europäische Agentur für Flugsicherheit (en: European Aviation Safety Agency)
EC	Europäische Kommission (en: European Commission)
EDPS	Der europäische Datenschutzbeauftragte (en: European Data Protection Supervisor)
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit

EMI	Elektromagnetische Interferenz
GCS	Bodenkontrollstation (en: Ground Control Station) (in der EU-Verordnung wird der gleichwertige Begriff „CU“ (Befehlseinheit, en: Command Unit), verwendet)
GNSS	globales Navigationssatellitensystem
ICAO	International Civil Aviation Organization
ID	Identifizierung
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission (en: International Electrotechnical Commission)
ISO	Internationale Organisation für Normung (en: International Organization for Standardization)
LE	Little Endian
LSB	Niedrigstwertiges Byte (en: Least Significant Byte)
MS	Mitgliedstaat
MSB	Höchstwertiges Byte (en: Most Significant Byte)
NAN	(Wi-Fi) Neighbour Awareness Networking
sm	Seemeilen
OEM	Originalausrüstungshersteller (en: Original Equipment Manufacturer)
RID	Fernidentifizierungs-Anzeige (en: Remote ID Display)
RPAS	Ferngeführtes Luftfahrzeugsystem (en: Remotely Piloted Aircraft System)
SDF	Service-Discovery-Rahmen (en: Service Discovery Frame)
TU	Zeiteinheit (en: time unit; 1 TU = 1 024 µs)
UA	Unbemanntes Luftfahrzeug (en: Unmanned Aircraft)
UAS	Unbemanntes Luftfahrzeugsystem (en: Unmanned Aircraft System)
UTC	koordinierte Weltzeit (en: universal time coordinated)
UTM	UAS Traffic Management
UUID	Universally Unique Identifier auf Grundlage von IETF RFC4122

4 Allgemeine konstruktive Anforderungen

4.1 Überblicksdiagramm

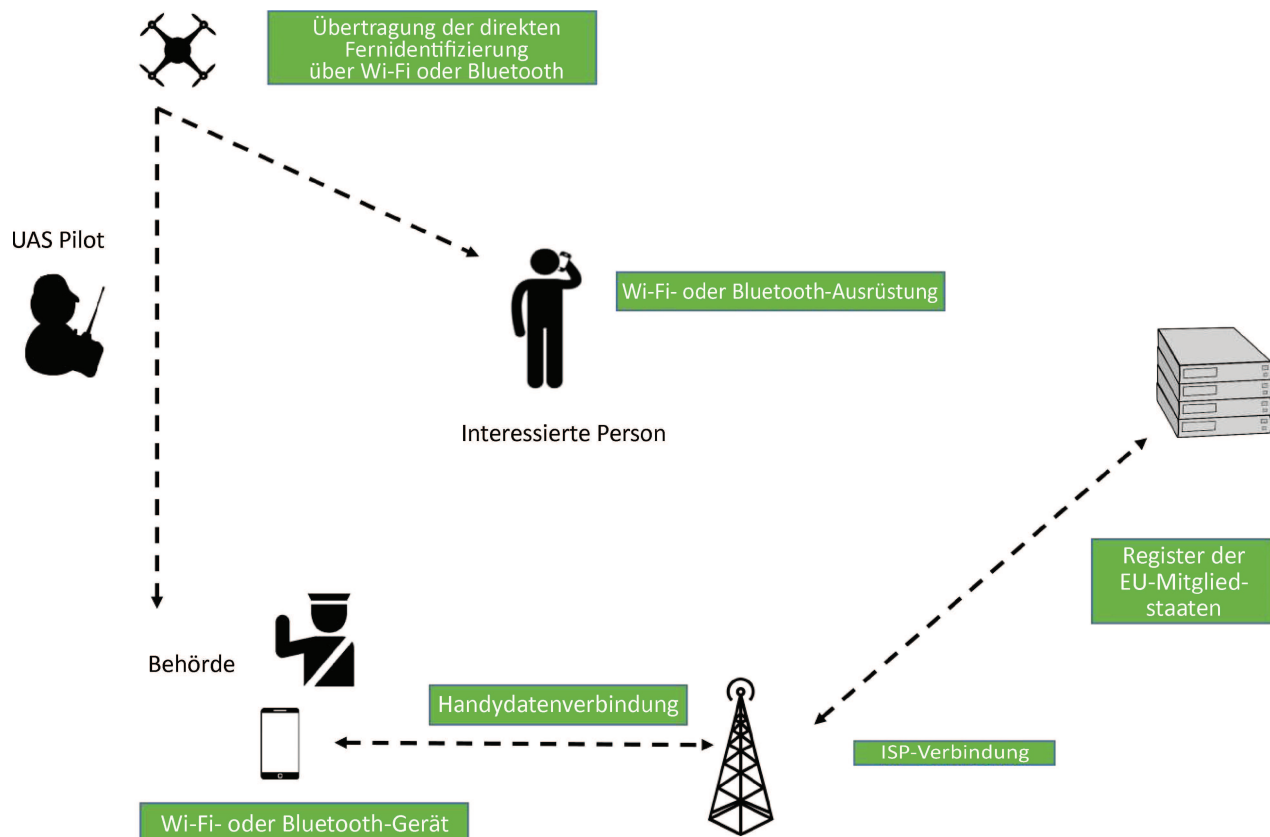


Bild 1 — Überblicksdiagramm zur DRI

Ein oder mehrere UAs befinden sich in Betrieb und übertragen Daten zur direkten Fernidentifizierung. Eine interessierte Person möchte das UA identifizieren.

Das UA überträgt mithilfe einer der in Abschnitt 5 beschriebenen Verfahren fortlaufend Daten zur direkten Fernidentifizierung. Das UA wird lokal von einem Fernpiloten gesteuert und hat keine Schnittstelle zu einem U-Space Service Provider.

Die interessierte Person greift auf einem mobilen Empfangsgerät auf eine Anzeigesoftware für die Fernidentifizierung (RID-Software) zu. Die Anzeigesoftware zeigt den UA-Standort und die Position des Fernpiloten oder, falls nicht verfügbar, die Abflugposition und eine Spur von Positionsberichten auf einer Karte sowie, bei Auswahl eines bestimmten UAs, zugehörige Identifizierungsinformationen.

Wenn die interessierte Person die Anzeigesoftware für die Fernidentifizierung auf einem mobilen Empfangsgerät (wie einem Smartphone) öffnet, werden die Daten zur Fernidentifizierung folgendermaßen erhoben:

- 1) Das Übertragungs-UA sendet fortlaufend seine Informationen zur Fernidentifizierung aus. Das mobile Empfangsgerät (wie etwa ein Smartphone) nutzt seine internen Funkgeräte, um die Informationen vom UA zu empfangen, extrahiert die Daten zur Fernidentifizierung und zeigt den Standort des UA auf der Karte sowie die Position des Piloten oder, je nach Anforderungsmatrix, die Abflugposition. Sobald neue Positionsupdates empfangen werden, werden die vorherigen Positionsberichte Teil der Spur, die anzeigt, wo das UA vor Kurzem entlanggeflogen ist und mit der zuerst empfangenen Position beginnt.

- 2) Die interessierte Person wählt auf der Karte die UA-Symbole für das Übertragungs-UA aus und lässt sich die entsprechenden ID-Informationen anzeigen.
- 3) Die interessierte Person schließt die Software des Mobilgeräts. Nach einer gewissen Zeit löscht die Fernidentifizierungs-Software die Informationen.

4.2 Pflichtangaben

Das System für die direkte Fernidentifizierung muss die nachfolgend aufgelisteten Pflichtangaben örtlich aussenden:

- Identifizierungsinformationen:
 - die Registrierungsnummer des UAS-Betreibers;
 - die eindeutige Seriennummer des UAs (oder exklusiv das Add-on);
- Informationen zur Geolokalisierung:
 - den Zeitstempel, die geographische Position des UAs und seine Höhe über dem Boden oder seinen Abflugpunkt;
 - den Streckenverlauf gemessen im Uhrzeigersinn vom geografischen Norden und die Grundgeschwindigkeit des UAs;
 - die geographische Position des Fernpilot oder, sofern nicht verfügbar, die geographische Position des Abflugpunkts;
- Informationen zum UA-Status:
 - den UAS-Notfallstatus für Klasse C1, C2, C3. Für das Add-on nicht erforderlich.

Die Übereinstimmung mit dieser Anforderung muss durch Prüfungen, wie in Unterabschnitt 6.2 „Generisches Prüfverfahren für die DRI“ festgelegt, nachgewiesen werden.

4.3 Sicherheit des DRI-Systems

Das System zur direkten Fernidentifizierung muss die Möglichkeit zur Manipulation der Funktionalität des Systems zur direkten Fernidentifizierung mindern.

Das System zur direkten Fernidentifizierung ist die an Bord befindliche Funktion des UAs/Add-ons, die die DRI-Informationen formatiert und über die Luft an ein kompatibles mobiles Empfangsgerät sendet.

Der Anwendungsbereich dieses Dokument erstreckt sich nicht auf das mobile Empfangsgerät, daher gilt diese Sicherheitsanforderung nicht für das mobile Empfangsgerät selbst.

Besondere Erwägungen dieses Dokuments hinsichtlich des Themas Sicherheit:

Das UA und das Add-on verfügen über eine eindeutige Seriennummer; diese Nummer wird ab Werk vergeben und darf anschließend nicht geändert werden. Der Schutz der eindeutigen Seriennummer des UAs/Add-ons muss über die Auslegung erfolgen. Die Seriennummer muss in einem sicheren Speicherbereich gespeichert sein.

Die Auslegung der DRI muss verhindern, dass der Anwender den Teil der DRI-Meldung mit den Informationen zur Geolokalisierung, wie in Unterabschnitt 4.3 festgelegt, verändern kann.

Die Übereinstimmung mit diesen Anforderungen muss durch die Dokumentation der Auslegung des Originalgeräteherstellers nachgewiesen werden.

4.4 Hochladen der Registrierungsnummer des UAS-Betreibers

Ein UAS der Klassen C1, C2, C3 und das DRI-Add-on müssen über eine Funktion verfügen, die das Hochladen der Registrierungsnummer des UAS-Betreibers ermöglicht. Die Nummer wird ausschließlich nach dem Registrierungsprozess nach Art. 14 der Verordnung 2019/947 vergeben. Das genaue Verfahren zum Hochladen der Nummer in das DRI-System muss vom Hersteller festgelegt und in der an den Kunden gelieferten Anleitung dargelegt werden.

Das DRI-System darf das Hochladen einer ungültigen Registrierungsnummer des UAS-Betreibers nicht annehmen.

- a) Wie in Bild 2 gezeigt, muss die vom Mitgliedsstaat (MS) vergebene eindeutige Registrierungsnummer des UAS-Betreibers aus 16 alphanumerischen Zeichen bestehen, die folgendermaßen angeordnet sind:
- 1) zuerst drei alphanumerische Zeichen, die dem ISO-3166-Alpha-3-Code des MS der Registrierung entsprechen (nur Großbuchstaben); und
 - 2) eine Folge aus zwölf zufällig generierten, alphanumerischen Zeichen (nur Kleinbuchstaben);
 - 3) ein Zeichen, das der entsprechend Punkt (c) generierten Prüfsumme entspricht.
- b) Der MS muss zudem drei weitere alphanumerische Zeichen (nur Kleinbuchstaben) zufällig generieren. Sie werden durch einen Bindestrich „-“ von den unter (a) festgelegten sechzehn Zeichen getrennt (ASCII-Code DEC 45).
- c) Der MS muss durch Anwenden des Luhn-mod-36-Algorithmus auf die fünfzehn alphanumerischen Zeichen, die sich aus der Verkettung der folgenden Elemente in der folgenden Reihenfolge ergeben, eine Prüfsumme generieren:
- 1) der zwölf letzten alphanumerischen Zeichen der unter (a) (2) festgelegten Registrierungsnummer des UAS-Betreibers; und
 - 2) der drei zufällig generierten, unter (b) festgelegten zusätzlichen alphanumerischen Zeichen „xyz“.

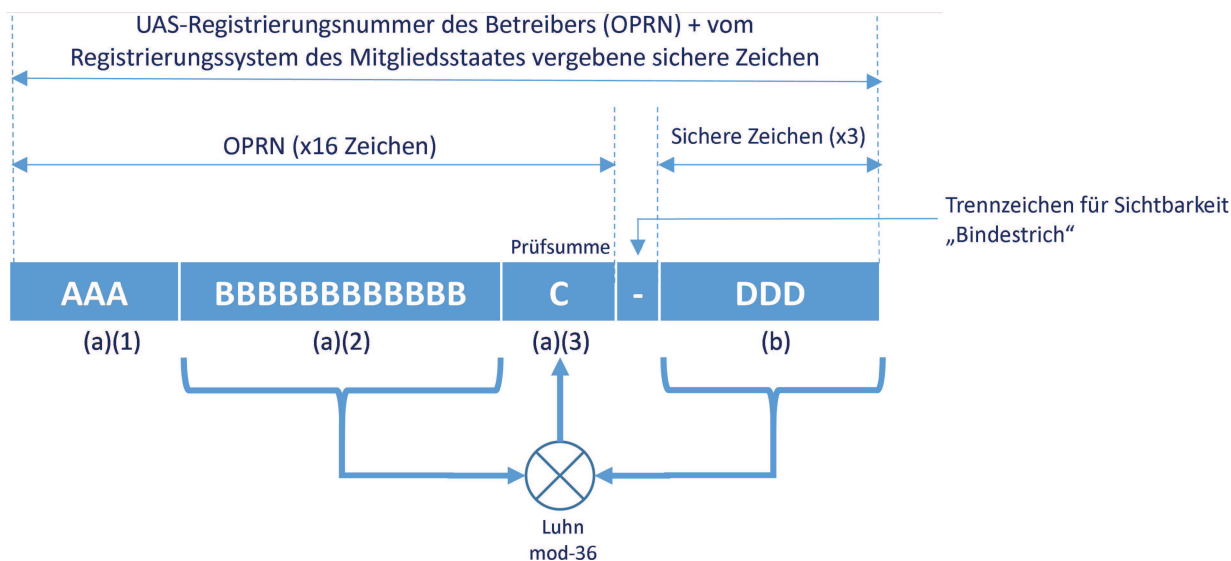


Bild 2 — Format der Registrierungsnummer des UAS-Betreibers

Beim Luhn-mod-36-Algorithmus beginnt die Zuordnung der Zeichen zu Codepunkten mit den Ziffern, dann folgen die Kleinbuchstaben wie nachfolgend gezeigt:

Zeichen	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	a	b	c	d	e	f	g	h
Codepunkt	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Zeichen	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
Codepunkt	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35

BEISPIEL Ein Beispiel für die Registrierungsnummer eines UAS-Betreibers: „FIN87astrdge12k8“. Dabei ist:

- „FIN“ der ISO-3166-Alpha-3-Code für Finnland;
- „87astrdge12k“ ein Beispiel für die zwölf (12) alphanumerischen Zeichen, wie unter (a) (2) in AMC1-Artikel 14(6), Registrierung von UAS-Betreibern und „zertifizierten“ UAS festgelegt;
- „8“ der Quersummenwert, d.h. das Ergebnis der Anwendung des Luhn-mod-36-Algorithmus auf die 15 alphanumerischen Zeichen, die sich aus der Verkettung der 12 letzten alphanumerischen Zeichen der, unter (a) (2) festgelegten, Registrierungsnummer des UAS-Betreibers und den, unter (b) festgelegten, 3 zufällig generierten zusätzlichen alphanumerischen Zeichen (d. h., 87astrdge12kxyz), ergibt. Es ist zu beachten, dass weder die drei, dem ISO-3166-Alpha-3-Code entsprechenden alphanumerischen Zeichen, (im Beispiel die Zeichenfolge „FIN“), noch der Bindestrich „-“ als Teil der Quersummenberechnung verwendet werden;

Ein Beispiel für eine vollständige Zeichenfolge (e) des AMC1-Artikels 14(6), die von einem Mitgliedsstaat vergeben werden muss, ist „FIN87astrdge12k8-xyz“. Dabei ist:

- „FIN87astrdge12k8“ die Registrierungsnummer des UAS-Betreibers;
- „xyz“ ein Beispiel für 3 zufällig generierte alphanumerische Zeichen;
- „8“ der Quersummenwert, der im Zuge des Hochladeverfahrens für die Registrierungsnummer des UAS-Betreibers verifiziert werden muss.

Die Informationen der Registrierungsnummer des UAS-Betreibers bestehen aus der Registrierungsnummer des UAS-Betreibers (OPRN), wobei das Quersummenzeichen den öffentlichen Teil und die drei zufällig generierten sicheren Zeichen den privaten Teil darstellen. Das Registrierungssystem des Mitgliedstaates weist dem Betreiber beide Teile zu. Die Absicht besteht darin, dass beim Hochladen der Registrierungsnummer des Betreibers beide Teile in das DRI-System eingegeben werden. Das DRI-System verwendet beide Teile, um die Prüfsumme seinerseits erneut zu berechnen und die Übereinstimmung zu prüfen.

Das DRI-System sendet jedoch nur den öffentlichen Teil (einschließlich der Prüfsumme) aus. Der private Teil wird weder im UA gespeichert, noch übertragen.

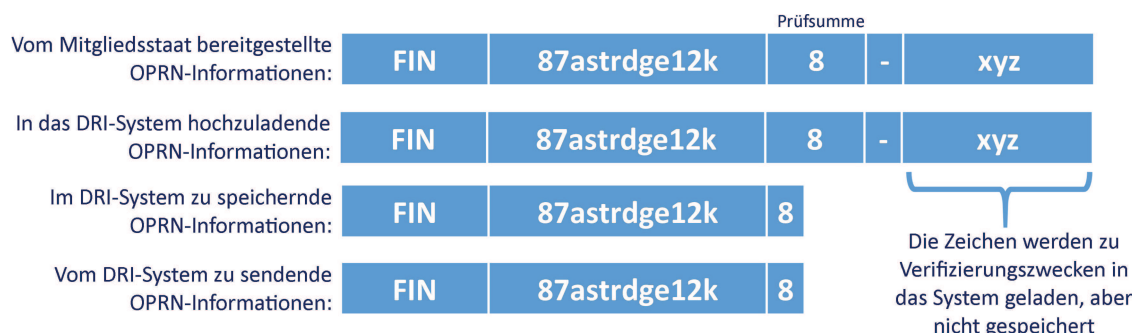


Bild 3 — Öffentliche und private Teile der Registrierungsnummer des UAS-Betreibers (OPRN)

Zeichen	Codepunkt	Doppelt	Reduziert	Quersumme
8	8	16 (Basis 10)/g (Basis 36)	16	16
7	7		7	7
a	10	20 (Basis 10)/k (Basis 36)	20	20
s	28		28	28
t	29	58 (Basis 10)/1 m (Basis 36)	1 + 22	23
r	27		27	27
d	13	26 (Basis 10)/q (Basis 36)	26	26
g	16		16	16
e	14	28 (Basis 10)/s (Basis 36)	28	28
1	1		1	1
2	2	4 (Basis 10)/4 (Basis 36)	4	4
k	20		20	20
x	33	66 (Basis 10)/1 u (Basis 36)	1 + 30	31
y	34		34	34
z	35	70 (Basis 10)/1 y (Basis 36)	1 + 34	35

Quersumme = 16 + 7 + 20 + 28 + 23 + 27 + 26 + 16 + 28 + 1 + 4 + 20 + 31 + 34 + 35 = 316.

Daher muss 8 zu 316 addiert werden, um die Zahl 324 zu erhalten, sodass $324 \bmod 36 = 0$.

Ergebnis: Prüfsumme = 8

Ein weiteres Beispiel für die Anwendung des Luhn-mod-36-Algorithmus auf die folgenden 15 alphanumerischen Zeichen „13azertyuiopabc“:

Quersumme = 2 + 3 + 20 + 35 + 28 + 27 + 23 + 34 + 25 + 18 + 13 + 25 + 20 + 11 + 24 = 308

Ergebnis: Prüfsumme = g

Es ist eine spezielle Benutzerschnittstelle erforderlich, damit der Anwender folgende Daten in das System eingeben kann: die Registrierungsnummer des UAS-Betreibers und die vom Mitgliedsstaat in der Registrierungsphase übermittelten sicheren Zeichen.

Für jede DRI-Implementierung muss ein Verfahren zur Verfügung stehen, mit dem Anwender die ID des UAS-Betreibers eingeben, die Konsistenz der Nummer prüfen und sie auf dem Gerät speichern können.

Das folgende Diagramm beschreibt auf Grundlage des weiter oben gezeigten Beispiels das Verfahren, das durch die direkte Fernidentifizierungsfunktion des UAS oder das Add-on implementiert werden muss:

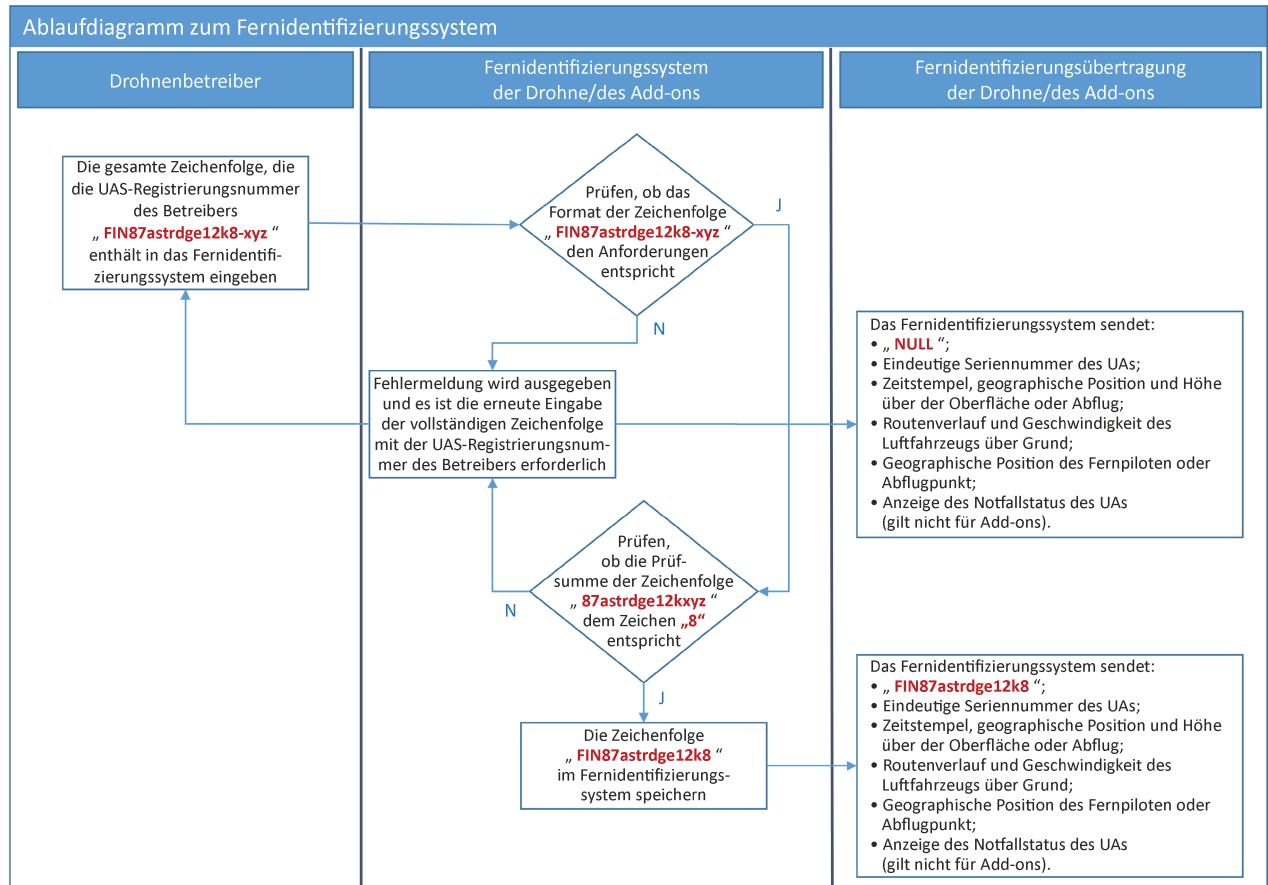


Bild 4 — Managementablauf für die Registrierung von UAS-Betreibern

Behörden haben zur Verifizierung der gesendeten Registrierungsnummer eines UAS-Betreibers speziellen Zugriff auf das Registrierungssystem, um den privaten Teil zu ermitteln. Durch die erneute Berechnung der Prüfsumme über den öffentlichen und privaten Teil und den Vergleich mit der vom UA gesendeten Prüfsumme ist es möglich, die Gültigkeit der gesendeten Registrierungsnummer zu ermitteln.

Die Übereinstimmung mit dieser Anforderung muss durch Prüfungen, wie in Unterabschnitt 6.2 „Generisches Prüfverfahren für die DRI“ festgelegt, nachgewiesen werden.

4.5 Leistungsanforderungen

Dieses Dokument legt mehrere Leistungsanforderungen fest:

- Funkübertragungsleistung: ebenso wie Funkgeräte, müssen auch DRI-Systeme den relevanten Normen für Funkgeräte entsprechen (siehe Abschnitt 2 „Normative Verweisungen“). Diese Normen legen ausschließlich die maximalen Werte für die Übertragungsleistung fest. Um die Mindestleistung des DRI-Systems sicherzustellen, muss die DRI-Ausrüstung den unter 5.4 festgelegten Mindestwerten für die Ausgabeleistung sowie den unter 5.5 festgelegten Anforderungen an die Emissionsrichtwirkung entsprechen.

- Datenübertragung und Aktualisierungsraten: um die ordnungsgemäße Identifizierung und Rückverfolgung des UA durch Beobachter zu ermöglichen, müssen die Informationen zur Fernidentifizierung, wie unter 5.6 festgelegt, regelmäßig gesendet werden.
- Informationen zur direkten Fernidentifizierung müssen durch vorhandene mobile Empfangsgeräte (wie beispielsweise Smartphones, Tablets, Laptops oder jegliche Art von Mobilgerät) empfangen werden.

4.6 Verarbeitungszeit

Die vom DRI-System gesendeten Informationen müssen während der gesamten Flugdauer (d. h., wenn sich die Drohne in der Luft befindet) übertragen werden.

Die gesendeten Informationen können optional auch dann übertragen werden, wenn sich die Drohne am Boden befindet (d. h. durch An- und Ausschalten).

4.7 Spezielle Anforderungen an das Add-on

Der Hersteller des DRI-Add-ons muss Folgendes bereitstellen:

- ein Benutzerhandbuch mit Anweisungen zur Installation des Add-ons auf dem UA: empfohlene Lage und Ausrichtung hinsichtlich der Antennen;
- ein Tool zur Konfiguration der Registrierungsnummer des Betreibers, der Klasse des UA (und optional der Betriebskategorie, sofern diese Funktion implementiert ist);
- Anweisungen zum Hochladen der UA-Klasse, der Betriebskategorie und der Registrierungs-ID des Betreibers sind ebenfalls erforderlich.

5 Anforderungen für die direkte Fernidentifizierungsfunktion

5.1 Datenkatalog

Die Blockmeldungen, die vom sendenden DRI-Dienst übermittelt werden basieren auf einem semantischen Modell, das wie in Tabelle 1 — Datenkatalog definiert ist; es umfasst die Liste der für die Funktionalität der direkten Fernidentifizierung erforderlichen Datenfelder, einschließlich der Mindesteigenschaften die von den Übertragungsimplementierungen unterstützt werden müssen. Da die Meldungen der direkten Fernidentifizierung größenbegrenzt sind, ist für manche Datenfelder die Anwendung von Kodierungsverfahren zur Anpassung der Auflösung oder Zusammenfassung von Wertebereichen erforderlich.

Um die Kompatibilität von Datenfeldern und -protokollen mit den Anforderungen der Delegierten Verordnung und anderen Spezifizierungsanforderungen der Welt sicherzustellen, sind in den vier Spalten C1, C2, C3, Add-on ganz rechts in sämtlichen Tabellen im folgenden Abschnitt 5, empfohlen kodierte „E“, verbindlich kodierte „V“ und optional kodierte „O“ Werte angegeben.

„V“ = Verbindlich, bedeutet, dass das Datenfeld eine ganz bestimmte Anforderung aus der Delegierten Verordnung erfüllt und dieses Datenfeld folglich im globalen Datensatz vorhanden und sein Wert korrekt eingestellt sein muss.

„O“ = Optional, bedeutet, dass das Datenfeld keine bestimmte Anforderung aus der Delegierten Verordnung erfüllt und dieses Datenfeld folglich im globalen Datensatz vorhanden sein muss und sein Wert auf den realen Wert oder auf Null eingestellt sein könnte (d. h. Nullzeichen bei einer Zeichenfolge oder „0“ als Zahl) oder, wenn der Wert unbekannt ist, der in der Tabelle festgelegte Wert zu verwenden ist.

„E“ = Empfohlen, bedeutet, dass das Datenfeld zwar keine bestimmte Anforderung aus der Delegierten Verordnung erfüllt, aber ASD-STAN-Mitglieder und Branchenvertreter, die diese Standardspezifikation ausgearbeitet haben, empfehlen, dass dieses Datenfeld im globalen Datensatz vorhanden und sein Wert korrekt eingestellt ist. Falls ein empfohlenes Feld nicht verwendet wird, muss es auf NULL gestellt werden.

Tabelle 1 — Datenkatalog

Datenfeld	Beschreibung/Begründung	C1	C2	C3	Add-on
UAS-ID	Vier mögliche Werte (um die Kompatibilität mit ASTM F3411-19 sicherzustellen): 1) Seriennummer → siehe Ref. CTA-2063-A-2019 Format der Seriennummer. 2) UA-Registrierungs-ID → wahrscheinlich von der nationalen CAA oder einem autorisierten Vertreter vergeben. 3) UTM (UUID) → Eine ID, die von einer UTM-Behörde vergeben wird und als „Sitzungs-ID“ fungiert, um Datenlecks bei vertraulichen Informationen zu vermeiden. 4) Spezifische Sitzungs-ID. Eine eindeutige 20-Byte-ID, die dazu dient einen spezifischen Flug (Sitzung) zu identifizieren und dem Betreiber gleichzeitig mehr Privatsphäre zu ermöglichen. Das erste Byte ist der universal eindeutige spezifische Sitzungs-ID-Typ, der von einer externen Registrierungsbehörde verwaltet wird und die verbleibenden 19 Bytes sind die Sitzungs-ID nach Spezifikation des spezifischen Sitzungs-ID-Typs. Die Registereinträge des ursprünglichen Programms müssen Folgendes umfassen: 0 – reserviert; 1 – Entitäten-ID des Drone Remote Identification Protocol (DRIP) der Internet Engineering Task Force (IETF); 2 – IEEE 1609.2-2016™ HashedID8.	V	V	V	V
UAS-ID-Typ	Vier mögliche Werte (um die Kompatibilität mit ASTM F3411-19 sicherzustellen): 1) Seriennummer; 2) Registrierungs-ID; oder 3) UTM UUID; 4) Spezifische Sitzungs-ID.				
		V	V	V	V
		O	O	O	O
		O	O	O	O
		O	O	O	O
UA-Typ	Siehe Tabelle 2 für Werte.	O	O	O	O
Klassifizierungstyp	Legt den Datentyp der Felder für die UA-Kategorie und die UA-Klasse fest	E	E	E	E
UA-Kategorie	Die Kategorie des UAS-Betriebs, wie in der Durchführungsverordnung (EU) 2019/947 beschrieben	E	E	E	E
UA-Klasse	Die Klasse des UA wie in der Delegierten Verordnung (EU) 2019/945 definiert	E	E	E	E