

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Unbemannte Luftfahrtsysteme (UAS)
Erfassen von Immissionen und Emissionen und
weitere Einsatzzwecke
Grundlagen und Anwendungsgebiete
Unmanned Aircraft Systems (UAS)
Detection of air pollutants and other applications
Fundamentals and areas of application

VDI 4290

Blatt 1 / Part 1

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Der Entwurf dieser Richtlinie wurde mit Ankündigung im Bundesanzeiger einem öffentlichen Einspruchsverfahren unterworfen.

The draft of this standard has been subject to public scrutiny after announcement in the Bundesanzeiger (Federal Gazette).

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung	3	Preliminary note.....	3
Einleitung.....	3	Introduction.....	3
1 Anwendungsbereich.....	4	1 Scope.....	4
2 Abkürzungen.....	4	2 Abbreviations.....	4
3 Unbemannte Luftfahrtsysteme (UAS).....	5	3 Unmanned aircraft systems (UAS).....	5
3.1 Allgemeines.....	5	3.1 General information.....	5
3.2 Flächenflugzeuge (Starrflügler).....	5	3.2 Fixed-wing aircraft.....	5
3.3 Multikopter (Drehflügler).....	6	3.3 Multicopters (rotorcraft).....	6
3.4 Hybride Systeme.....	6	3.4 Hybrid systems.....	6
3.5 Systeme mit aerostatischem Auftrieb.....	7	3.5 Systems with aerostatic lift.....	7
3.6 Auswahlkriterien.....	8	3.6 Selection criteria.....	8
4 Betrieb von UAS.....	9	4 Operation of UAS.....	9
4.1 Allgemeines.....	9	4.1 General information.....	9
4.2 Rechtliche Grundlagen.....	9	4.2 Legal basis.....	9
4.3 Betriebsgenehmigung.....	11	4.3 Operating licence.....	11
4.4 Anforderungen an Piloten von UAS.....	12	4.4 Requirements for pilots of UAS.....	12
4.5 Flugvorbereitung.....	12	4.5 Flight preparation.....	12
4.6 Flugdurchführung.....	13	4.6 Flight execution.....	13
4.7 Flugnachbereitung.....	13	4.7 Flight follow-up.....	13
5 Messtechnik für unbemannte Flugsysteme.....	14	5 Measurement technology for unmanned aircraft systems.....	14
5.1 Allgemeines.....	14	5.1 General information.....	14
5.2 Grundlegende Anforderungen.....	14	5.2 Basic requirements.....	14
5.3 In-situ-Sensorik.....	16	5.3 In-situ sensor technology.....	16
5.4 Anreichernde Probenahme mit anschließender Analytik.....	18	5.4 Enriched sampling with subsequent analysis.....	18
5.5 Optische Detektion.....	20	5.5 Optical detection.....	20
5.6 Platzierung/Montage auf UAS.....	22	5.6 Placement/mounting on UAS.....	22
6 Qualitätsanforderungen – Wartung, Kalibrierung, Qualitätskontrolle.....	26	6 Quality requirements – Maintenance, calibration, quality control.....	26
6.1 Allgemeines.....	26	6.1 General information.....	26
6.2 Dokumentation.....	27	6.2 Documentation.....	27
6.3 Kalibrierung und Funktionskontrolle.....	27	6.3 Calibration and function check.....	27
6.4 Verfahrenskenngrößen und Messunsicherheit.....	27	6.4 Process parameters and measurement uncertainty.....	27

VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss

Fachbereich Umweltmesstechnik

VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1b: Umweltmeteorologie
VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 5: Analysen- und Messverfahren II

Inhalt	Seite
7 Flugmuster für verschiedene Anwendungen	29
7.1 Allgemeines	29
7.2 Vertikalprofil.....	30
7.3 Flüge in konstanter Höhe	31
7.4 Flüge in verschiedenen Höhen	31
7.5 Geländefolgende Höhen.....	32
7.6 Raumpunktmessungen	32
8 Datendarstellung	32
Anhang A Checklisten	36
A1 Checkliste UAS-/Drohnen-Einsatz	36
A2 Checkliste – Experimentalsystem zur Gefahrstoffdetektion	37
A3 Checklisten – Flight Operation	41
Anhang B Ausführungsbeispiele	48
B1 Ausführungsbeispiel – Gefahrstoffdetektion	48
B2 Ausführungsbeispiel – Methangasdetektion	50
B3 Ausführungsbeispiel – Probenahme von Bioaerosolen	52
B4 Ausführungsbeispiel – Detektion von Ultrafeinpartikeln.....	53
B5 Ausführungsbeispiel – Detektion von gas- und partikelförmigen Schadstoffen (MesSBAR).....	55
Schrifttum	68

Contents	Page
7 Flight patterns for various applications	29
7.1 General information.....	29
7.2 Vertical profile.....	30
7.3 Flights at constant altitude	31
7.4 Flights at different heights	31
7.5 Terrain heights	32
7.6 Room point measurements.....	32
8 Data presentation	32
Annex A Checklists	42
A1 Checklist for the use of UAS/drones	42
A2 Checklist – Experimental system for the detection of hazardous substances	43
A3 Checklists – Flight operation	47
Annex B Design examples	58
B1 Design example – Hazardous substance detection	58
B2 Design example – Methane gas detection.....	60
B3 Design example – Sampling of bioaerosols	62
B4 Design example – Detection of ultrafine particles	63
B5 Design example – Detection of gaseous and particulate pollutants (MesSBAR)	65
Bibliography	68