

# DIN EN ISO 16001:2018-09 (D)

**Erdbaumaschinen - Objekterkennungssysteme und Sichthilfsmittel -  
Leistungsanforderungen und Prüfverfahren (ISO 16001:2017); Deutsche Fassung EN  
ISO 16001:2017**

---

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
Europäisches Vorwort.....	6
Vorwort.....	7
Einleitung .....	8
1 Anwendungsbereich.....	9
2 Normative Verweisungen .....	9
3 Begriffe .....	9
4 Leistungsanforderungen und Prüfungen .....	11
4.1 Allgemeine Anforderungen.....	11
4.1.1 Prüfung, um die Grenzen des Erfassungsbereichs zu bestimmen .....	11
4.1.2 Anforderungen an den Prüfkörper.....	11
4.1.3 Beurteilung der Prüfergebnisse .....	11
4.2 Position und Befestigung von ODS- und VA-Komponenten .....	12
4.3 Komponenten am Bedienerplatz .....	12
4.3.1 Position und Bilder des Monitors .....	12
4.3.2 Warnvorrichtungen für ODS.....	14
4.4 Systemstart und Vorabcheck.....	15
4.4.1 Systemstart beim Anlassen des Motors.....	15
4.4.2 Aktivierung des Systems aus dem Stand-by-Modus.....	15
4.5 ODS-Erkennungszeit.....	15
4.6 Kontinuierliche Selbstprüfung.....	15
4.7 Warneinrichtung nicht deaktivierbar für ODS .....	16
4.8 Elektromagnetische Verträglichkeit und physikalische Umwelt- und Betriebsbedingungen.....	16
5 Kennzeichnung und Bezeichnung.....	16
6 Betriebsanleitung.....	17
6.1 Betriebsanleitung.....	17
6.2 Andere Informationsdokumente .....	17
Anhang A (informativ) Auswahl von ODS und VA .....	18
A.1 Übersicht.....	18
A.2 Berücksichtigung funktionaler Aspekte von ODS und VA.....	18
A.2.1 Allgemeines .....	18
A.2.2 Anforderungen des Maschinenführers und die Fähigkeit, das System anzukoppeln und zu nutzen .....	18
A.2.3 Betriebsumgebung.....	19
A.2.4 Maschinenfunktionen .....	19
A.3 Auswahl von ODS und VA.....	19
Anhang B (normativ) Prüfverfahren für Videoüberwachung (CCTV, en: closed-circuit television system) — Zusätzliche Leistungsanforderungen und Prüfungen .....	27
B.1 Übersicht und Zweck der Prüfungen .....	27
B.2 Prüfkörper .....	27
B.3 Prüfbereiche .....	27

B.4	Prüfumgebung.....	27
B.5	Einbau und Einstellungen.....	28
B.5.1	Baugruppe .....	28
B.5.2	Positionierung und Ausrichtung.....	28
B.6	Horizontale Prüfung.....	28
B.6.1	Lichtstärken.....	28
B.6.2	Prüfverfahren.....	28
B.7	Vertikale Prüfung.....	28
B.7.1	Lichtstärken.....	28
B.7.2	Prüfverfahren.....	28
B.8	Spannweite.....	29
B.8.1	Lichtstärken.....	29
B.8.2	Prüfverfahren.....	29
B.9	Zusätzliche Prüfungen .....	29
B.9.1	Systemauflösung.....	29
B.9.2	Auswirkung von Licht auf die Auflösung.....	29
B.9.3	Kantenfehler .....	30
B.9.4	Auflösung an den Bildschirmrändern .....	30
B.9.5	Wirkung von Licht hoher Intensität.....	30
B.9.6	Wiederherstellung nach einer radikalen Veränderung der Lichtstärken.....	31
B.10	Funktionsprüfungen .....	31
B.11	Aufzeichnung.....	31
B.11.1	Informationen .....	31
B.11.2	Prüfwerte.....	31
B.11.3	Istwerte .....	31
B.11.4	Funktionelle Leistung.....	31
<b>Anhang C (normativ) Prüfverfahren für Radarsensoren.....</b>		<b>33</b>
C.1	Übersicht.....	33
C.2	Prüfkörper.....	33
C.3	Prüfbereich .....	33
C.4	Prüfumgebung.....	33
C.5	Montagestellen des Radars .....	33
C.6	Prüfverfahren.....	34
C.6.1	Allgemeines.....	34
C.6.2	Horizontale Messgrenzen .....	34
C.6.3	Vertikale Messgrenzen .....	34
C.7	Anpassung von Prüfverfahren für verschiedene Arten von Radargeräten.....	35
C.8	Anpassung der Prüfung für Radarsensoren mit programmierbaren Erfassungsbereichen .....	35
C.9	Speicherung der maximalen Erkennungspunkte .....	35
C.10	Zusätzliche Prüfung.....	36
C.10.1	Alarmer von großen Objekten außerhalb des Erfassungsbereichs.....	36
C.10.2	Unterdrückte Erkennung durch große Objekte im Hintergrund .....	37
C.11	Praktische Überlegungen für die Montage von Radaren auf Maschinen .....	37
<b>Anhang D (normativ) Prüfverfahren für Erkennungssysteme mit Ultraschall .....</b>		<b>38</b>
D.1	Übersicht und Zweck der Prüfungen .....	38
D.2	Prüfkörper.....	38
D.2.1	Prüfkörper H für horizontale Prüfung .....	38
D.2.2	Prüfkörper V für vertikale Prüfung.....	38
D.3	Prüfbereich .....	39
D.3.1	Form des Erfassungsbereichs .....	39
D.3.2	Prüfoberfläche .....	39
D.4	Prüfumgebung.....	39
D.5	Einbau und Einstellungen.....	39
D.5.1	Montageposition und Befestigung von Sensoren auf der Maschine .....	39
D.5.2	Montageposition und Befestigung des Auswertegerätes .....	39
D.5.3	Montageposition und Befestigung der Warnvorrichtung (akustisch und visuell) .....	39
D.5.4	Aktivierung des Systems.....	40

D.5.5	Erkennungszeit .....	40
D.5.6	Betriebszuverlässigkeit.....	40
D.5.7	Prüfungen .....	40
D.6	Prüfbericht .....	42
<b>Anhang E (normativ) Prüfverfahren für Erkennungssysteme mit Ultraschall .....</b>		<b>46</b>
E.1	Übersicht und Zweck.....	46
E.2	Prüfkörper .....	46
E.3	Prüfbedingungen .....	46
E.3.1	Prüfbereich.....	46
E.3.2	Prüfumgebung.....	46
E.3.3	Einbau des Wandlers.....	46
E.3.4	Überprüfung der Erkennung .....	47
E.3.5	Kriterien.....	47
E.4	Zusätzliche Prüfung.....	53
E.4.1	Richtungsabhängigkeit des Responders.....	53
E.4.2	Akustischer Alarm.....	54
E.4.3	Umweltbeständigkeit.....	54
E.5	Prüfbericht .....	54
E.6	Prüfergebnisse .....	55
E.6.1	Form des Erfassungsbereichs.....	55
E.6.2	Zusätzliche Prüfungen .....	55
<b>Anhang F (normativ) Prüfverfahren für elektromagnetische (EM) Signal-Sende-Empfänger- Systeme.....</b>		<b>56</b>
F.1	Übersicht und Zweck.....	56
F.2	Prüfkörper .....	56
F.3	Prüfbereich.....	57
F.4	Prüfumgebung.....	58
F.5	Montage der Komponenten für Maschinen.....	58
F.5.1	Typ 1 System .....	58
F.5.2	Typ 2 System .....	59
F.6	Tagmontage.....	60
F.7	Prüfverfahren.....	60
F.7.1	Systemeinstellungen .....	60
F.7.2	Messen des Erfassungsbereichs.....	60
F.8	Aufzeichnung der Erfassungsbereiche .....	60
F.9	Nachweis eines Tags auf einem Menschen.....	61
F.10	Praktische Überlegungen für die Montage von EM-Sende-Empfänger-Systemen auf Maschinen.....	62
F.11	Prüfung der Inbetriebnahme für Maschinentypen .....	62
<b>Anhang G (normativ) Besondere Anforderungen und Prüfverfahren für CCTV-Systeme mit Vogelperspektive.....</b>		<b>63</b>
G.1	Übersicht und Zweck der Prüfungen .....	63
G.2	Prüfkörper .....	63
G.3	Einbau und Einstellungen.....	63
G.3.1	Kameras.....	63
G.3.2	Prüfkörper .....	63
G.4	Prüfanforderung.....	63
G.5	Prüfverfahren.....	64
<b>Anhang H (normativ) Besondere Leistungsanforderungen und Prüfungen für visuelle ODS .....</b>		<b>65</b>
H.1	Übersicht und Zweck der Prüfungen .....	65
H.2	Prüfkörper .....	65
H.3	Einbau und Einstellungen.....	65
H.3.1	Kamera.....	65
H.3.2	Prüfkörper .....	65
H.4	Prüfbereich.....	65
H.5	Prüfumgebung.....	65

H.6	Prüfverfahren.....	66
H.6.1	Prüfkörper nähert sich der Maschine von vorne.....	66
H.6.2	Prüfkörper nähert sich der Maschine von der Rückseite .....	67
H.6.3	Prüfkörper nähert sich der Maschine von der linken Seite .....	68
H.6.4	Prüfkörper nähert sich der Maschine von der rechten Seite.....	69
H.6.5	Aufzeichnung.....	70
H.7	Prüfbewertungskriterien .....	71
H.8	Praktische Überlegungen für die Montage von Kameras auf Maschinen.....	71
Anhang I (normativ) Prüfverfahren für visuelle Systeme mit morphologischer Erkennung .....		72
I.1	Zweck der Prüfungen.....	72
I.2	Prüfkörper.....	72
I.2.1	Allgemeines.....	72
I.2.2	Prüfkörper 1 zur Simulation eines Hindernisses .....	72
I.2.3	Prüfkörper 2 zur Simulation einer Person .....	72
I.3	Einstellung des Erkennungssystems.....	73
I.4	Prüfbedingungen.....	73
I.5	Leistungen der Visualisierung .....	73
I.6	Nachweis des Erfassungsbereichs .....	73
I.6.1	Erkennung von Hindernissen.....	73
I.7	Leistung der Erkennung von Hindernissen .....	74
I.7.1	Allgemeines.....	74
I.7.2	Statische Erkennung.....	74
I.7.3	Bewegliches Hindernis.....	75
I.7.4	Bewegtes Fahrzeug.....	76
I.8	Personenerkennung und Leistung der Zuordnung.....	78
I.8.1	Allgemeines.....	78
I.8.2	Statische Erkennung.....	78
I.8.3	Bewegte Person .....	79
I.8.4	Bewegtes Fahrzeug.....	79
I.9	Erkennungszuverlässigkeit .....	80
I.9.1	Allgemeines.....	80
I.9.2	Vorbereitung des Bodens .....	80
I.10	Erkennungszeit .....	81
I.11	Betriebszuverlässigkeit .....	82
Literaturhinweise .....		83