

# DIN EN ISO 19014-2:2022-11 (D)

## Erdbaumaschinen - Funktionale Sicherheit - Teil 2: Entwurf und Bewertung von Hardware- und Architektur Anforderungen für sicherheitsrelevante Teile des Steuerungssystems (ISO 19014-2:2022); Deutsche Fassung EN ISO 19014-2:2022

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Vorwort.....	5
Einleitung .....	6
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen .....	8
3 Begriffe .....	9
4 Symbole und Abkürzungen .....	10
5 Allgemeine Anforderungen.....	11
5.1 Anwendung.....	11
5.2 Bestehende SCS .....	11
6 Systementwurf .....	11
6.1 Überblick.....	11
6.2 Allgemeine Anforderungen.....	12
6.3 Gestaltung der Hardware.....	12
7 Bewertung der Sicherheitsleistung des Systems .....	13
7.1 Erreichtes Performance Level der Maschine (MPL <sub>a</sub> ) .....	13
7.2 Hardware-Sicherheitsbewertung .....	14
7.2.1 Allgemeines .....	14
7.2.2 Fehlerberücksichtigung .....	14
7.2.3 Fehlerausschluss .....	14
7.2.4 Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall (MTTF <sub>d</sub> ) .....	15
7.3 Diagnosedeckungsgrad (DC) .....	15
7.3.1 DC des ESCS.....	15
7.3.2 DC des N/ESCS.....	15
7.4 Fehlerausschlüsse auf Systemlevel bei hydraulischen Systemen, basierend auf der Robustheit des hydraulischen Systems (HSR) .....	15
7.4.1 Allgemeines .....	15
7.4.2 Berechnung des HSR-Werts .....	16
7.5 Kategorie-Klassifikationen .....	17
7.5.1 Allgemeines .....	17
7.5.2 Kategorie B/Kategorie 1 .....	21
7.5.3 Kategorie 2 .....	23
7.5.4 Richtlinie zu in Konflikt stehenden Sicherheitsfunktionen .....	24
7.5.5 Überlegungen zu den SRP/CS von bei einem Ausfall betriebsfähigen Systemen .....	25
7.6 Kombination von SCS zur Erreichung eines Gesamt-MPL .....	25
8 Informationen für Gebrauch und Instandhaltung .....	27
8.1 Allgemeines .....	27
8.2 Benutzerhandbuch .....	27
Anhang A (informativ) Beispielsysteme und Bewertungen.....	28
A.1 Allgemeines .....	28
A.2 Beispiel 1 — Elektro-hydraulische Lenkung, Kategorie B.....	28

A.3	Beispiel 2 — Hydraulisch-hydraulische Lenkung, Kategorie 1 .....	30
A.4	Beispiel 3 — Elektrisch-hydraulische Feststellbremse, Kategorie 1.....	32
A.5	Beispiel 4 — Elektro-hydraulische Lenkung mit automatischer Feststellbremse, Kategorie 2 .....	33
A.6	Beispiel 5 — Hydraulisches Lenksystem, Kategorie 2M.....	39
A.7	Beispiel 6 — Elektro-hydraulische Betriebsbremse, Kategorie 3.....	41
Anhang B (informativ) Beispiele für Auswertungen mithilfe der HSR-Bewertung.....		44
B.1	Hydraulischer Lenkkreis eines Radladers .....	44
B.2	Beispiel für die Berechnung der HSR-Bewertung für eine federbetätigte hydraulische Feststellbremse.....	47
Anhang C (normativ) Kompatibilität mit anderen funktionalen Sicherheitsnormen.....		49
Anhang D (informativ) Bewertung der Sicherheitsfunktion .....		50
Anhang E (normativ) Ausnahmen, Ausschlüsse, Ergänzungen zu ISO 13849-1 und ISO 13849-2 .....		52
Literaturhinweise .....		55