

E DIN ISO 13379-1:2026-07 (D)

Erscheinungsdatum: 2026-05-29

Zustandsüberwachung und -diagnostik von Maschinensystemen - Verfahren zur Dateninterpretation und Diagnostik - Teil 1: Allgemeine Anleitungen (ISO 13379-1:2025); Text Deutsch und Englisch

| Inhalt | Seite |
|--|-------|
| Nationales Vorwort | 5 |
| Vorwort | 6 |
| Einleitung | 8 |
| 1 Anwendungsbereich..... | 9 |
| 2 Normative Verweisungen | 9 |
| 3 Begriffe | 9 |
| 4 Diagnostik und ihre Beziehung zur Zustandsüberwachung | 10 |
| 5 Anforderungen an die Einrichtung der Zustandsüberwachung und Diagnostik..... | 11 |
| 5.1 Allgemeines..... | 11 |
| 5.2 Feststellen des Diagnosebedarfs | 11 |
| 5.3 Fehlermöglichkeits- und Merkmalanalyse (FMSA) | 13 |
| 5.3.1 Allgemeines..... | 13 |
| 5.3.2 Anleitung für die Verwendung..... | 13 |
| 5.3.3 Anleitung für die Bewertung | 14 |
| 5.3.4 Beurteilung von FMSA-Ergebnissen mithilfe einer Überwachungsprioritätszahl (MPN) | 15 |
| 5.3.5 Beurteilung von FMSA-Ergebnissen mithilfe eines Diagramms..... | 16 |
| 5.4 Bericht über die Diagnoseanforderungen..... | 17 |
| 6 Elemente, die in die Diagnostik einfließen | 18 |
| 6.1 Daten zur Zustandsüberwachung | 18 |
| 6.1.1 Parameter und Messwerte | 18 |
| 6.1.2 Kenngrößen | 18 |
| 6.1.3 Symptome | 19 |
| 6.1.4 Schäden..... | 20 |
| 6.2 Daten des Maschinensystems..... | 21 |
| 6.3 Instandhaltungsdaten und Ereignisse im Zusammenhang mit dem Maschinensystem | 21 |
| 7 Diagnosestrategien und -modelle | 22 |
| 7.1 Definition von Diagnosestrategien | 22 |
| 7.2 Allgemeine Anleitungen für die Entwicklung eines Diagnosemodells..... | 22 |
| 7.3 Datenbasierte Strategie..... | 23 |
| 7.3.1 Allgemeines..... | 23 |
| 7.3.2 Aufbau des Modells..... | 24 |
| 7.3.3 Stärken und Schwächen | 24 |
| 7.4 Wissensbasierte Strategie | 25 |
| 7.4.1 Schaden-Symptom-Diagnostik..... | 25 |
| 7.4.2 Ursachenbäume | 27 |
| 7.4.3 First-Principle-Modelle | 29 |
| 7.5 Bestimmung des Zuverlässigkeitsfaktors | 30 |
| Anhang A (informativ) Beispiel für einen Diagnosebericht..... | 31 |
| Anhang B (informativ) Arbeitsblatt zur Fehlermöglichkeits- und Merkmalanalyse (FMSA)..... | 33 |

| | |
|--|-----------|
| Anhang C (informativ) Beispiele für Bewertungen, die in der Fehlermöglichkeits- und Merkmalanalyse (FMSA) verwendet werden..... | 35 |
| Anhang D (informativ) Wirksamkeit des Diagnostiksystems..... | 37 |
| Anhang E (informativ) Beschreibung ausgewählter Verfahren zum Aufbau von Diagnosemodellen..... | 39 |
| E.1 Allgemeines..... | 39 |
| E.2 Beschreibung ausgewählter datenbasierter Verfahren..... | 40 |
| E.2.1 Allgemeines..... | 40 |
| E.2.2 Statistische Datenanalyse und fallbasiertes Schließen..... | 41 |
| E.2.3 Neuronale Netze..... | 41 |
| E.2.4 Klassifikationsbäume..... | 44 |
| E.2.5 Random Forests..... | 44 |
| E.2.6 Logistische Regression..... | 45 |
| E.2.7 Support Vector Machines..... | 46 |
| Anhang F (informativ) Übersicht über die Anwendbarkeit von Diagnosemodellen nach Überwachungstechnik..... | 47 |
| Anhang G (informativ) Beispiel für Ausbrüche an einem Lager, modelliert mit einem Ursachenbaum..... | 48 |
| Anhang H (informativ) Beispiel für die Bestimmung der Diagnosezuverlässigkeit..... | 50 |
| Literaturhinweise..... | 51 |

Bilder

| | |
|---|-----------|
| Bild 1 — Typischer Lebenszyklus eines Zustandsüberwachungs- und Diagnostiksystems..... | 12 |
| Bild 2 — Beispiele für FMSA-Diagramme mit vier Bereichen R1 bis R4, begrenzt durch a) lineare Grenzen, b) als Kurven dargestellte Grenzen und c) gestufte Grenzen..... | 17 |
| Bild 3 — Allgemeines Verfahren für die Auswahl einer geeigneten Diagnosestrategie und eines geeigneten Diagnoseverfahrens für die Entwicklung eines Diagnosemodells..... | 23 |
| Bild 4 — Allgemeiner Ablauf der Schaden-Symptom-Diagnostik..... | 25 |
| Bild 5 — Beispiel eines Modells mit Ursachenbaum für die Diagnostik..... | 28 |
| Bild D.1 — Beispiel für die Beziehungen zwischen Schäden, Symptomen und Kenngrößen..... | 37 |
| Bild G.1 — Ausbrüche an einem Lager, modelliert mit einem Ursachenbaum..... | 49 |

Tabellen

| | |
|--|-----------|
| Tabelle A.1 — Beispiel für die Vorlage eines Diagnoseberichts..... | 31 |
| Tabelle B.1 — Beispiel für eine Vorlage eines Arbeitsblattes zur Fehlermöglichkeits- und Merkmalanalyse (FMSA)..... | 34 |
| Tabelle C.1 — Beispiel für die Bewertung des Schweregrads des Ausfalls (SEV) auf einer Skala von 1 bis 5..... | 35 |
| Tabelle C.2 — Beispiel für die Bewertung der Wahrscheinlichkeit auf einer Skala von 1 bis 5..... | 35 |

| | |
|--|-----------|
| Tabelle C.3 — Beispiel für die anfängliche Auswahl der Grenzwerte für die Bereiche R1 bis R4 des FMSA-Diagramms in Bild 2 c)..... | 36 |
| Tabelle E.1 — Vergleich wesentlicher Merkmale von Diagnosemodellen, die mithilfe ausgewählter Verfahren aufgebaut wurden | 39 |
| Tabelle F.1 — Übersicht über die Anwendbarkeit ausgewählter Diagnosemodelle auf Überwachungstechniken. Die Tabelle zeigt die erwartete Eignung jedes Modells auf Grundlage seiner Kompatibilität mit der Art und Struktur der Daten, die von der entsprechenden Überwachungstechnik erzeugt wurden, sowie allgemeine praktische Überlegungen wie die Datenverfügbarkeit oder Interpretierbarkeit des Modells..... | 47 |
| Tabelle H.1 — Die Tabelle zeigt einige mögliche Unsicherheitsquellen, die die Diagnosezuverlässigkeit beeinflussen, sowie ihre Gewichtungen, die zur Bestimmung des Zuverlässigkeitsfaktors verwendet werden dürfen | 50 |