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

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

Condition monitoring and diagnostics of machine systems - Data interpretation and diagnostics techniques - Part 1: General guidelines (ISO 13379-1:2025); Text in German and English

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