

DIN ISO 17359

ICS 17.160

Ersatz für
DIN ISO 17359:2011-09**Zustandsüberwachung und -diagnostik von Maschinen –
Allgemeine Anleitungen (ISO 17359:2018)**Condition monitoring and diagnostics of machines –
General guidelines (ISO 17359:2018)Surveillance et diagnostic d'état des machines –
Lignes directrices générales (ISO 17359:2018)

Gesamtumfang 36 Seiten

DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	4
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	5
Vorwort	7
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich.....	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	9
4 Überblick über Verfahren zur Zustandsüberwachung.....	9
5 Kosten-Nutzen-Analyse	11
6 Anlagenaudit	11
6.1 Identifikation von Einrichtungen	11
6.2 Beschreibung der Funktion der Anlage.....	12
7 Zuverlässigkeits- und Gefährdungsaudit.....	12
7.1 Zuverlässigkeitsblockdiagramm	12
7.2 Gefährdungspotential	12
7.3 Fehlermöglichkeits-, Einfluss- und Gefährdungsanalyse	13
7.4 Alternative Instandhaltungsstrategien	13
8 Überwachungsmethode	13
8.1 Messtechnik.....	13
8.2 Genauigkeit der überwachten Parameter	14
8.3 Ausführbarkeit der Überwachung	14
8.4 Betriebsbedingungen bei der Überwachung.....	14
8.5 Überwachungsintervall	14
8.6 Datenerfassungsrate	15
8.7 Aufzeichnung der überwachten Parameter.....	15
8.8 Messpunkte.....	15
8.9 Vorläufige Warn- und Alarmkriterien.....	16
8.10 Bezugswerte	16
9 Datenerfassung und Analyse	17
9.1 Messung und Trendanalyse	17
9.2 Qualität der Messung	17
9.3 Vergleich der Messergebnisse mit den Warn- und Alarmkriterien.....	17
9.4 Diagnose und Prognose.....	17
9.5 Verbesserung der Zuverlässigkeit von Diagnosen und/oder Prognosen.....	18
10 Festlegung der Instandhaltungsaktivität.....	18
11 Rückblick und Bewertung	19
12 Training.....	20

Anhang A (informativ) Beispiele für Parameter zur Zustandsüberwachung	21
Anhang B (informativ) Zuordnung von Schäden zu Messparametern oder Messtechniken	22
Anhang C (informativ) Typische Informationen, die bei der Überwachung von Maschinenarten nach Anhang A aufzuzeichnen sind.....	30
Anhang D (informativ) Überblick über Normen zur Zustandsüberwachung.....	33
Literaturhinweise.....	35

Nationales Vorwort

Die Internationale Norm ISO 17359:2018 „Condition monitoring and diagnostics of machines — General guidelines“ ist vom Technischen Komitee ISO/TC 108 „Mechanical vibration, shock and condition monitoring“, Unterkomitee SC 5 „Condition monitoring and diagnostics of machine systems“, dessen Sekretariat von SA (Australien) geführt wird, erarbeitet worden. Die deutsche Mitarbeit erfolgte durch den Ausschuss NA 001-03-05 AA (NALS/VDI C 5) „Schwingungs- und Zustandsüberwachung von Maschinen“ des DIN/VDI-Normenausschusses Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS).

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

IEC 60034-1	siehe	DIN EN 60034-1 (VDE 0530-1)
IEC 60300-3-1	siehe	DIN EN 60300-3-1
IEC 60300-3-2	siehe	DIN EN 60300-3-2
IEC 60300-3-3	siehe	DIN EN 60300-3-3
IEC 60300-3-11	siehe	DIN EN 60300-3-11 (VDE 0050-5)
IEC 60812	siehe	DIN EN 60812
IEC 61025	siehe	DIN EN 61025
IEC 61078	siehe	DIN EN 61078
ISO 1217	siehe	DIN 1945-1
ISO 5801	siehe	DIN EN ISO 5801
ISO 7919 (all parts)	siehe	DIN ISO 7919 (alle Teile)
ISO 8528-9	siehe	DIN ISO 8528-9
ISO 9906	siehe	DIN EN ISO 9906
ISO 10816 (all parts)	siehe	DIN ISO 10816 (alle Teile)
ISO 13350	siehe	DIN EN ISO 13350
ISO 13372	siehe	DIN ISO 17359 Beiblatt 1
ISO 13373 (all parts)	siehe	DIN ISO 13373 (alle Teile)
ISO 13379-1	siehe	DIN ISO 13379-1
ISO 18436 (all parts)	siehe	DIN ISO 18436 (alle Teile)
ISO 20816 (all parts)	siehe	DIN ISO 20816 (alle Teile)
ISO 55000	siehe	DIN ISO 55000
ISO 55001	siehe	DIN ISO 55001

Die Deutschen Normen sind in Anhang NA aufgeführt.

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 17359:2011-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Bezug zu Normen der Gruppe ISO 55000 zum Anlagenmanagement (Asset Management) aufgenommen;
- b) Leistungstransformatoren in den Anhängen A und B hinzugefügt;
- c) Anhang D aktualisiert;
- d) Literaturhinweise überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN ISO 17359: 2003-11, 2011-09

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 1945-1, *Verdrängerkompressoren — Thermodynamische Abnahme- und Leistungsversuche*

DIN EN 60034-1 (VDE 0530-1), *Drehende elektrische Maschinen — Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten*

DIN EN 60300-3-1, *Zuverlässigkeitsmanagement — Teil 3-1: Anwendungsleitfaden – Verfahren zur Analyse der Zuverlässigkeit – Leitfaden zur Methodik*

DIN EN 60300-3-2, *Zuverlässigkeitsmanagement — Teil 3-2: Anwendungsleitfaden – Erfassung von Zuverlässigkeitsdaten im Betrieb*

DIN EN 60300-3-3, *Zuverlässigkeitsmanagement — Teil 3-3: Anwendungsleitfaden – Lebenszykluskosten*

DIN EN 60300-3-11 (VDE 0050-5), *Zuverlässigkeitsmanagement — Teil 3-11: Anwendungsleitfaden – Auf die Funktionsfähigkeit bezogene Instandhaltung*

DIN EN 60812, *Analysetechniken für die Funktionsfähigkeit von Systemen — Verfahren für die Fehlzustandsart- und -auswirkungsanalyse (FMEA)*

DIN EN 61025, *Fehlzustandsbaumanalyse*

DIN EN 61078, *Techniken für die Analyse der Zuverlässigkeit — Zuverlässigkeitsblockdiagramm und Boolesche Verfahren*

DIN EN ISO 5801, *Ventilatoren — Leistungsmessung auf genormten Prüfständen*

DIN EN ISO 9906, *Kreiselpumpen — Hydraulische Abnahmeprüfungen — Klassen 1, 2 und 3*

DIN EN ISO 13350, *Ventilatoren — Leistungsmessung von Strahlventilatoren*

DIN ISO 7919-3, *Mechanische Schwingungen — Bewertung der Schwingungen von Maschinen durch Messungen an rotierenden Wellen — Teil 3: Gekuppelte industrielle Maschinen*

DIN ISO 8528-9, *Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren — Teil 9: Messung und Bewertung der mechanischen Schwingungen*

DIN ISO 10816-3, *Mechanische Schwingungen — Bewertung der Schwingungen von Maschinen durch Messungen an nicht-rotierenden Teilen — Teil 3: Industrielle Maschinen mit Nennleistungen über 15 kW und Nenndrehzahlen zwischen 120 min^{-1} und $15\,000 \text{ min}^{-1}$ bei Messungen am Aufstellungsort*

DIN ISO 10816-6, *Mechanische Schwingungen — Bewertung der Schwingungen von Maschinen durch Messungen an nicht-rotierenden Teilen — Teil 6: Hubkolbenmaschinen mit einer Leistung über 100 kW*

DIN ISO 10816-7, *Mechanische Schwingungen — Bewertung der Schwingungen von Maschinen durch Messungen an nicht-rotierenden Teilen — Teil 7: Kreiselpumpen für den industriellen Einsatz (einschließlich Messung der Wellenschwingungen)*

DIN ISO 10816-8, *Mechanische Schwingungen — Bewertung der Schwingungen von Maschinen durch Messungen an nicht-rotierenden Teilen — Teil 8: Hubkolbenkompressoren*

DIN ISO 10816-21, *Mechanische Schwingungen — Bewertung der Schwingungen von Maschinen durch Messungen an nicht-rotierenden Teilen — Teil 21: Windenergieanlagen mit horizontaler Drehachse und Getriebe*

DIN ISO 13373-1, *Zustandsüberwachung und -diagnostik von Maschinen — Schwingungs-Zustandsüberwachung — Teil 1: Allgemeine Anleitungen*

DIN ISO 13373-2, *Zustandsüberwachung und -diagnostik von Maschinen — Schwingungs-Zustandsüberwachung — Teil 2: Verarbeitung, Analyse und Darstellung von Schwingungsmesswerten*

DIN ISO 13373-3, *Zustandsüberwachung und -diagnostik von Maschinen — Schwingungs-Zustandsüberwachung — Teil 3: Anleitungen zur Schwingungsdiagnose*

DIN ISO 13373-9, *Zustandsüberwachung und -diagnostik von Maschinen — Schwingungs-Zustandsüberwachung — Teil 9: Verfahren zur Diagnostik an Elektromotoren*

DIN ISO 13379-1, *Zustandsüberwachung und -diagnostik von Maschinen — Verfahren zur Dateninterpretation und Diagnostik — Teil 1: Allgemeine Anleitungen*

DIN ISO 17359 Beiblatt 1, *Zustandsüberwachung und -diagnostik von Maschinen — Allgemeine Anleitungen — Beiblatt 1: Erläuterungen zu Fachbegriffen*

DIN ISO 18436-1, *Zustandsüberwachung und -diagnostik von Maschinen — Anforderungen an die Qualifizierung und Bewertung von Personal — Teil 1: Anforderungen an Bewertungsstellen und den Bewertungsvorgang*

DIN ISO 18436-2, *Zustandsüberwachung und -diagnostik von Maschinen — Anforderungen an die Qualifizierung und Bewertung von Personal — Teil 2: Schwingungszustandsüberwachung und -diagnostik*

DIN ISO 18436-3, *Zustandsüberwachung und -diagnostik von Maschinen — Anforderungen an die Qualifizierung und Bewertung von Personal — Teil 3: Anforderungen an Schulungsstellen und den Schulungsvorgang*

DIN ISO 20816-1, *Mechanische Schwingungen — Messung und Bewertung der Schwingungen von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anleitungen* *)

DIN ISO 20816-2, *Mechanische Schwingungen — Messung und Bewertung der Schwingungen von Maschinen — Teil 2: Stationäre Gasturbinen, Dampfturbinen und Generatoren über 40 MW mit Gleitlagern und Nenn-drehzahlen von 1 500 min⁻¹, 1 800 min⁻¹, 3 000 min⁻¹ und 3 600 min⁻¹* **)

DIN ISO 20816-4, *Mechanische Schwingungen — Messung und Bewertung der Schwingungen von Maschinen — Teil 4: Gasturbinensätze mit Gleitlagern* ***)

DIN ISO 20816-5, *Mechanische Schwingungen — Messung und Bewertung der Schwingungen von Maschinen — Teil 5: Maschinensätze in Wasserkraft- und Pumpspeichieranlagen* ****)

DIN ISO 55000, *Asset Management — Übersicht, Leitlinien und Begriffe*

DIN ISO 55001, *Asset-Management — Managementsysteme — Anforderungen*

*) Ersatz für DIN ISO 7919-1, DIN ISO 10816-1 und DIN ISO 10816-1/A1

**) Ersatz für DIN ISO 7919-2 und DIN ISO 10816-2

***) Z. Z. Entwurf, vorgesehen als Ersatz für DIN ISO 7919-4 und DIN ISO 10816-4

****) Z. Z. Entwurf, vorgesehen als Ersatz für DIN ISO 7919-5

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 108, *Mechanical vibration, shock and condition monitoring*, Unterkomitee SC 5, *Condition monitoring and diagnostics of machine systems* erarbeitet.

Diese dritte Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 17359:2011), die inhaltlich überarbeitet wurde.

Folgende Änderungen wurden vorgenommen:

- Bezug zu Normen der Gruppe ISO 55000 zum Anlagenmanagement (Asset Management) aufgenommen;
- Leistungstransformatoren in den Anhängen A und B hinzugefügt;
- Anhang D aktualisiert;
- Literaturhinweise überarbeitet.

Einleitung

Dieses Dokument enthält Anleitungen für die Zustandsüberwachung und -diagnostik von Maschinen auf der Basis von Parametern, wie Schwingungen, Temperatur, tribologische Analyse, Durchflussrate, Verunreinigung, Leistung und Drehzahl, die typischerweise in Zusammenhang mit Funktion, Zustand und Qualitätskriterien stehen. Die Beurteilung von Maschinenfunktion und -zustand kann auf Funktionalität, Maschinenzustand oder Produktqualität abgestützt werden.

Die Zustandsüberwachung ist ein essentieller Bestandteil bei der Verwaltung von Anlagen, und dieses Dokument ist das übergeordnete Dokument einer Gruppe von Normen auf dem Gebiet der Zustandsüberwachung und -diagnostik. Für die Anwendung und Implementierung der Normen der Gruppe ISO 55000 zum Anlagenmanagement sind zahlreiche Normen zur Zustandsüberwachung unverzichtbar. Das vorliegende Dokument stellt grundlegende Vorgangsweisen zur Verfügung, die bei der Entwicklung eines Programms zur Zustandsüberwachung für Maschinen jeder Art zu erwägen sind, und enthält Verweisungen auf andere Internationale Normen und weitere Dokumente, die für diesen Prozess notwendig oder nützlich sind.

Ein Überblick über den aktuellen Stand der internationalen Normung auf dem Gebiet der Zustandsüberwachung wird in Anhang D gegeben.

Dieses Dokument gibt einen Überblick über das grundlegende Vorgehen, das bei der Entwicklung eines Programms zur Zustandsüberwachung empfohlen wird. Darüber hinaus werden weitere Details für die sich anschließenden Hauptschritte angegeben. Dieses Dokument führt das Konzept der Zustandsüberwachung mit dem Blick auf das Identifizieren und Erkennen der Symptome von Schadensursachen ein, gibt grundlegende Hinweise zur Festlegung von Alarmkriterien, zur Ausführung von Diagnosen und Prognosen und zur Erhöhung der Zuverlässigkeit von Diagnosen und Prognosen, die in weiteren Internationalen Normen weiterentwickelt werden.

Einzelne Techniken der Zustandsüberwachung werden nur kurz einführend vorgestellt. In weiteren Internationalen Normen, die in den Literaturhinweisen genannt sind, erfolgt eine detaillierte Darstellung.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gibt Anleitungen für die allgemeinen Verfahren an, die bei der Erstellung eines Programms für die Zustandsüberwachung von Maschinen zu berücksichtigen sind, und enthält Verweisungen auf zugehörige Normen, die dabei erforderlich sind. Dieses Dokument ist bei allen Maschinen anwendbar.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 2041, *Mechanical vibration, shock and condition monitoring — Vocabulary*

ISO 13372, *Condition monitoring and diagnostics of machines — Vocabulary*

ISO 13379-1, *Condition monitoring and diagnostics of machines — Data interpretation and diagnostics techniques — Part 1: General guidelines*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 2041, ISO 13372 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Anlage

Maschine oder Maschinengruppe einschließlich aller die Maschine oder den Prozess steuernden Komponenten

4 Überblick über Verfahren zur Zustandsüberwachung

Ein allgemeines Verfahren, das zur Implementierung eines Zustandsüberwachungsprogramms angewendet werden kann, ist in den Abschnitten 5 bis 11 beschrieben und in Diagrammform in Bild 1 gezeigt. Es werden Details zu den Hauptschritten angegeben, die dabei zu befolgen sind. Die Aktivitäten der Zustandsüberwachung (en: condition monitoring, CM) sollten auf die Identifikation und Vermeidung der Schadensursachen (en: root cause failure modes) gerichtet sein.

Einzelne Techniken der Zustandsüberwachung werden nur kurz einführend vorgestellt. In weiteren Internationalen Normen, die in Anhang D sowie in den Literaturhinweisen genannt sind, erfolgt eine detaillierte Abhandlung.

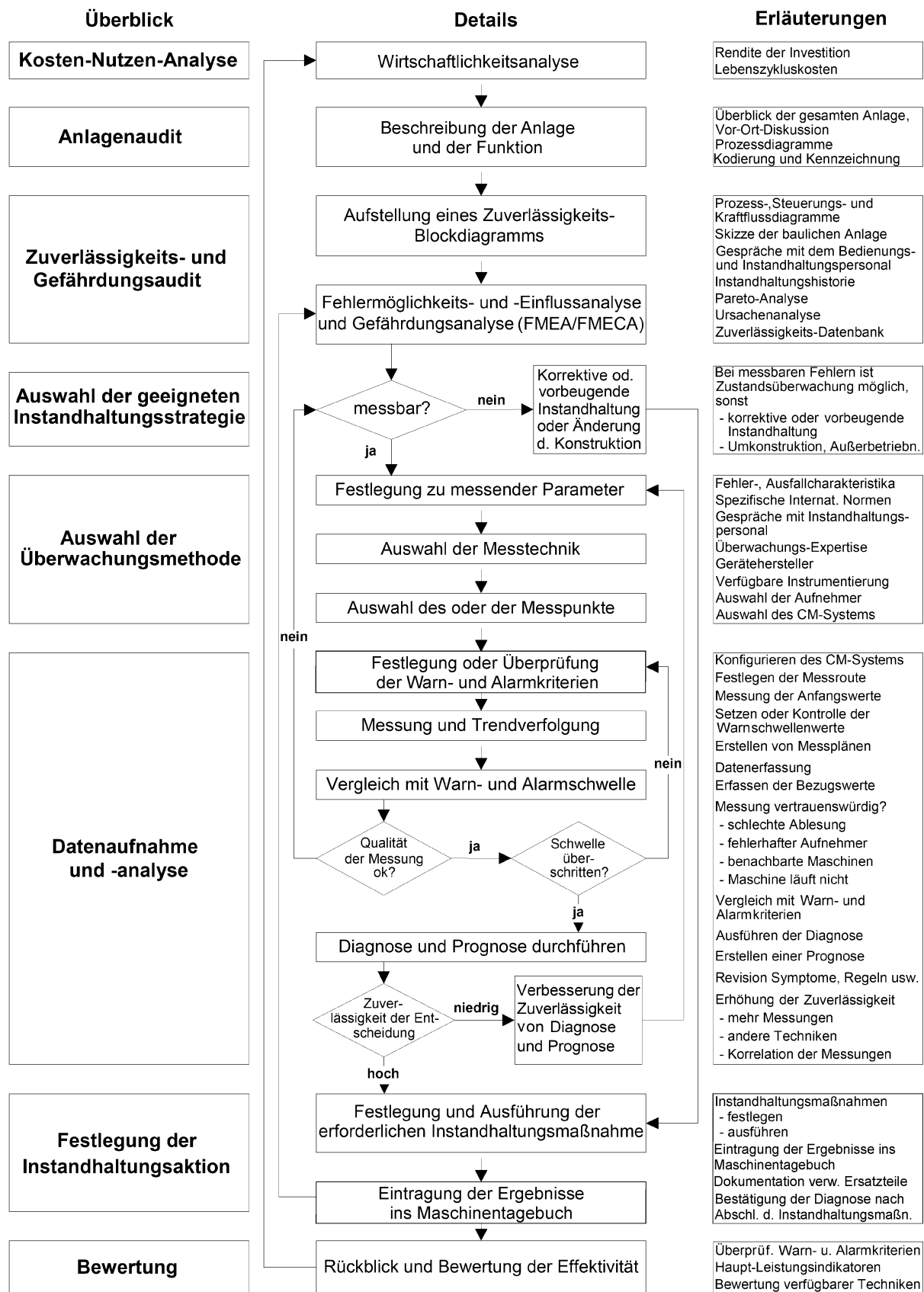


Bild 1 — Ablaufplan einer Zustandsüberwachung

5 Kosten-Nutzen-Analyse

Eine Machbarkeitsstudie sowie eine Kosten-Nutzen-Analyse ganz zu Beginn tragen dazu bei, präzise Indikatoren und Maßstäbe zur Bewertung der Effektivität eines Zustandsüberwachungsprogramms zu ermitteln. In diese Überlegung fließt unter anderem Folgendes ein:

- a) Lebenszykluskosten,
- b) Kosten infolge von Produktionsverlusten,
- c) Folgeschäden,
- d) Gewährleistung und Versicherung.

6 Anlagenaudit

6.1 Identifikation von Einrichtungen

Bild 2 zeigt ein allgemeines Schema typischer Komponenten und Prozesse, die in die Überlegungen für das Management eines Zustandsüberwachungssystems einzubeziehen sind.

Sämtliche Anlagenteile einschließlich der zugehörigen Energieversorgung, Steuerungssysteme und der existierenden Überwachungssysteme sind mit eindeutiger Identifikation aufzulisten.



Bild 2 — Systemfaktoren mit Einfluss auf die Zustandsüberwachung