

DIN EN ISO/IEC 22989:2024-09 (D)

Informationstechnik - Künstliche Intelligenz - Konzepte und Terminologie der künstlichen Intelligenz (ISO/IEC 22989:2022); Deutsche Fassung EN ISO/IEC 22989:2023

| Inhalt | Seite |
|---|-------|
| Europäisches Vorwort..... | 9 |
| Vorwort..... | 10 |
| Einleitung..... | 11 |
| 1 Anwendungsbereich..... | 12 |
| 2 Normative Verweisungen..... | 12 |
| 3 Begriffe..... | 12 |
| 3.1 Begriffe im Zusammenhang mit KI..... | 12 |
| 3.2 Begriffe im Zusammenhang mit Daten..... | 18 |
| 3.3 Begriffe mit Bezug auf maschinelles Lernen..... | 20 |
| 3.4 Begriffe mit Bezug auf neuronale Netze..... | 22 |
| 3.5 Begriffe im Zusammenhang mit der Vertrauenswürdigkeit..... | 23 |
| 3.6 Begriffe mit Bezug auf die Verarbeitung natürlicher Sprache..... | 26 |
| 3.7 Begriffe mit Bezug auf computerbasiertes Sehen..... | 29 |
| 4 Abkürzungen..... | 29 |
| 5 KI-Konzepte..... | 30 |
| 5.1 Allgemeines..... | 30 |
| 5.2 Von starker und schwacher KI zu allgemeiner und konkreter KI..... | 31 |
| 5.3 Agent..... | 31 |
| 5.4 Wissen..... | 32 |
| 5.5 Kognition und kognitive Datenverarbeitung..... | 32 |
| 5.6 Semantische Datenverarbeitung..... | 32 |
| 5.7 Soft Computing..... | 33 |
| 5.8 Genetische Algorithmen..... | 33 |
| 5.9 Symbolische und subsymbolische Ansätze für KI..... | 33 |
| 5.10 Daten..... | 34 |
| 5.11 Maschinelle Lernkonzepte..... | 35 |
| 5.11.1 Überwachtes maschinelles Lernen..... | 35 |
| 5.11.2 Unüberwachtes maschinelles Lernen..... | 35 |
| 5.11.3 Teilüberwachtes Lernen..... | 36 |
| 5.11.4 Bestärkendes Lernen..... | 36 |
| 5.11.5 Transfer-Learning..... | 36 |
| 5.11.6 Trainingsdaten..... | 36 |
| 5.11.7 Trainiertes Modell..... | 37 |
| 5.11.8 Validierung und Testdaten..... | 37 |
| 5.11.9 Nachtrainieren..... | 37 |
| 5.12 Beispiele für maschinelle Lernalgorithmen..... | 38 |
| 5.12.1 Neuronale Netze..... | 38 |
| 5.12.2 Bayes'sche Netze..... | 40 |
| 5.12.3 Entscheidungsbäume..... | 40 |
| 5.12.4 Stützvektormaschine..... | 40 |
| 5.13 Autonomie, Heteronomie und Automatisierung..... | 41 |
| 5.14 Internet der Dinge und cyber-physische Systeme..... | 42 |
| 5.14.1 Allgemeines..... | 42 |

| | | |
|--------|--|----|
| 5.14.2 | Internet der Dinge..... | 42 |
| 5.14.3 | Cyber-physische Systeme | 43 |
| 5.15 | Vertrauenswürdigkeit..... | 43 |
| 5.15.1 | Allgemeines..... | 43 |
| 5.15.2 | KI-Robustheit..... | 44 |
| 5.15.3 | KI-Zuverlässigkeit..... | 44 |
| 5.15.4 | KI-Widerstandsfähigkeit | 45 |
| 5.15.5 | KI-Kontrollierbarkeit..... | 45 |
| 5.15.6 | KI-Erklärbarkeit..... | 45 |
| 5.15.7 | KI-Vorhersagbarkeit | 46 |
| 5.15.8 | KI-Transparenz..... | 46 |
| 5.15.9 | KI-Bias und -Fairness | 47 |
| 5.16 | KI-Verifizierung und -Validierung..... | 47 |
| 5.17 | Fragen der Rechtsprechung..... | 48 |
| 5.18 | Auswirkungen auf die Gesellschaft | 48 |
| 5.19 | Rollen der interessierten Parteien im Bereich KI | 49 |
| 5.19.1 | Allgemeines..... | 49 |
| 5.19.2 | KI-Anbieter..... | 49 |
| 5.19.3 | KI-Hersteller | 50 |
| 5.19.4 | KI-Kunde | 50 |
| 5.19.5 | KI-Partner..... | 50 |
| 5.19.6 | KI-Subjekt..... | 51 |
| 5.19.7 | Zuständige Stellen..... | 51 |
| 6 | Lebenszyklus des KI-Systems..... | 52 |
| 6.1 | Lebenszyklusmodell des KI-Systems | 52 |
| 6.2 | Phasen und Prozesse des Lebenszyklus eines KI-Systems | 54 |
| 6.2.1 | Allgemeines..... | 54 |
| 6.2.2 | Aufnahme..... | 55 |
| 6.2.3 | Gestaltung und Entwicklung..... | 56 |
| 6.2.4 | Verifizierung und Validierung | 56 |
| 6.2.5 | Einsatz..... | 57 |
| 6.2.6 | Betrieb und Überwachung | 57 |
| 6.2.7 | Kontinuierliche Validierung..... | 57 |
| 6.2.8 | Neubewertung..... | 58 |
| 6.2.9 | Ausmusterung..... | 58 |
| 7 | Überblick über die Funktionsweise des KI-Systems..... | 58 |
| 7.1 | Allgemeines..... | 58 |
| 7.2 | Daten und Informationen..... | 59 |
| 7.3 | Wissen und Lernen | 59 |
| 7.4 | Von Vorhersagen zu Aktionen..... | 60 |
| 7.4.1 | Allgemeines..... | 60 |
| 7.4.2 | Vorhersage | 61 |
| 7.4.3 | Entscheidung | 61 |
| 7.4.4 | Aktion..... | 61 |
| 8 | KI-Ökosystem | 62 |
| 8.1 | Allgemeines..... | 62 |
| 8.2 | KI-Systeme..... | 64 |
| 8.3 | KI-Funktion | 64 |
| 8.4 | Maschinelles Lernen..... | 64 |
| 8.4.1 | Allgemeines..... | 64 |
| 8.5 | Technik..... | 65 |
| 8.5.1 | Allgemeines..... | 65 |
| 8.5.2 | Expertensysteme | 65 |
| 8.5.3 | Logikprogrammierung | 65 |
| 8.6 | Massendaten und Datenquellen — Cloud-Computing und Edge-Computing..... | 66 |
| 8.6.1 | Massendaten und Datenquellen..... | 66 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 8.6.2 | Cloud-Computing und Edge-Computing..... | 67 |
| 8.7 | Ressourcenpools..... | 70 |
| 8.7.1 | Allgemeines..... | 70 |
| 8.7.2 | Anwendungsspezifische integrierte Schaltung | 70 |
| 9 | Bereiche der KI..... | 71 |
| 9.1 | Computerbasiertes Sehen und Bilderkennung..... | 71 |
| 9.2 | Verarbeitung natürlicher Sprache..... | 71 |
| 9.2.1 | Allgemeines..... | 71 |
| 9.2.2 | Komponenten für die Verarbeitung natürlicher Sprache..... | 72 |
| 9.3 | Data-Mining..... | 75 |
| 9.4 | Planung..... | 75 |
| 10 | Anwendungen von KI-Systemen..... | 75 |
| 10.1 | Allgemeines..... | 75 |
| 10.2 | Betrügererkennung..... | 76 |
| 10.3 | Automatisierte Fahrzeuge..... | 76 |
| 10.4 | Vorausschauende Wartung..... | 77 |
| Anhang A (informativ) Zuordnung des Lebenszyklus von KI-Systemen mit der OECD-Definition des Lebenszyklus von KI-Systemen..... | | 78 |
| Literaturhinweise | | 80 |

Bilder

| | |
|---|-----------|
| Bild 1 — Das Agentenparadigma | 31 |
| Bild 2 — Rollen der interessierten Parteien im Bereich KI und deren Unterrollen | 49 |
| Bild 3 — Beispiel für die Phasen des Lebenszyklusmodells eines KI-Systems und die hochrangigen Prozesse..... | 53 |
| Bild 4 — Beispiel für das Lebenszyklusmodells eines KI-Systems mit KI-systemspezifischen Prozessen | 54 |
| Bild 5 — Funktionale Sicht des KI-Systems | 59 |
| Bild 6 — KI-Ökosystem..... | 63 |
| Bild 7 — Massendaten und Datenquellen | 66 |
| Bild 8 — Beispiel für ein Modelltraining in der Cloud | 68 |
| Bild 9 — Beispiel für ein Modelltraining am Rand..... | 69 |
| Bild 10 — Beispiel für ein Modelltraining in der Cloud und am Rand..... | 69 |
| Bild A.1 — Abbildung auf den Lebenszyklus von KI-Systemen der OECD | 79 |

Tabellen

| | |
|---|-----------|
| Tabelle 1 — Verhältnis zwischen Autonomie, Heteronomie und Automatisierung | 41 |
|---|-----------|