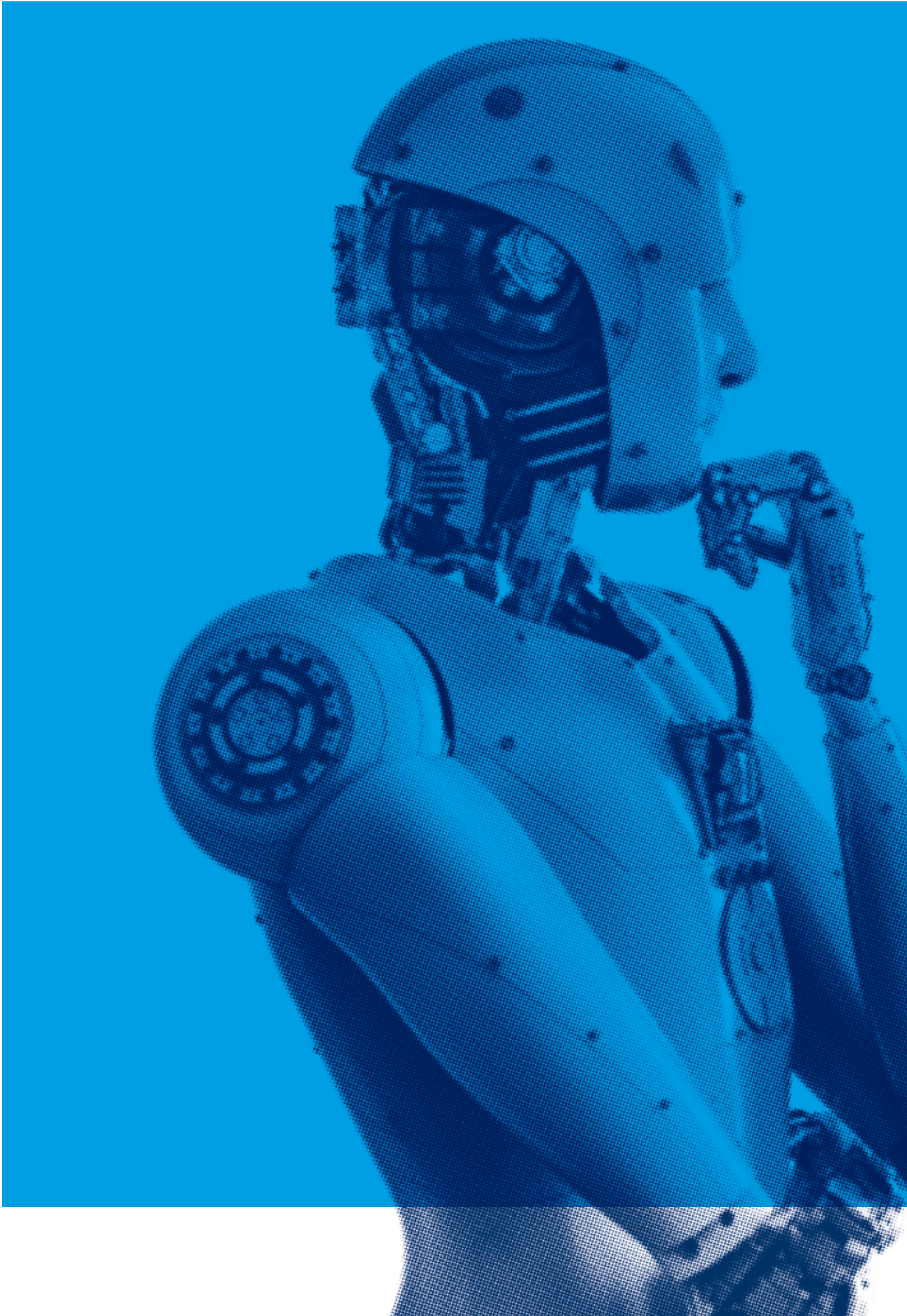


The logo consists of the letters 'VDI' in a white, sans-serif font, centered within a square grid of light blue squares of varying shades.

VDI

# Ethische Grundsätze des Ingenieurberufs





„Die ‚Ethischen Grundsätze‘ bieten Ingenieurinnen und Ingenieuren Orientierung und unterstützen sie bei der Beurteilung von Verantwortungskonflikten.“



# Präambel

In der Erkenntnis, dass Naturwissenschaft und Technik wesentliche Faktoren für die Gestaltung von Gegenwart und Zukunft sind, bekennen sich Ingenieurinnen und Ingenieure zu ihrer spezifischen Verantwortung. Sie richten ihr berufliches Handeln an den in diesen Grundsätzen formulierten ethischen Prinzipien und Kriterien aus und folgen diesen konsequent und aktiv in der Praxis.

Sie berücksichtigen ihre ethische Verantwortung, insbesondere angesichts der neuen Herausforderungen der Nachhaltigkeit und einer zunehmenden Autonomisierung technischer Systeme quer durch die Fachdisziplinen.

Diese Grundsätze bieten Ingenieurinnen und Ingenieuren Orientierung und unterstützen sie bei der Beurteilung von Verantwortungskonflikten.

Der VDI fördert Maßnahmen zur Aufklärung, Beratung, Vermittlung und zum Schutz der Beteiligten in allen Fragen der Technikverantwortung. Er engagiert sich deshalb für die Etablierung von Dialogverfahren zwischen Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft zur Gestaltung und Nutzung von Technik.

„Ingenieurinnen und Ingenieure sind sich darüber bewusst, dass bei der Delegation operativer und strategischer Unterstützungs- und Entscheidungsleistungen an autonome KI-basierte Systeme die Verantwortung letztlich beim Menschen verbleiben muss.“

# 01



# Verantwortung

- 1.1** Ingenieurinnen und Ingenieure handeln verantwortlich in Bezug auf die möglichen Folgen ihrer beruflichen Arbeit. Sie erfüllen ihre spezifischen Pflichten, die ihnen aufgrund ihrer Kompetenz und ihres Sachverstands im Rahmen ihrer Rolle als Expertinnen und Experten zukommen.
- 1.2** Sie tragen Verantwortung gegenüber ihren Arbeitgebern und -nehmern, ihren Auftraggebern und -nehmern, ihren Kolleginnen und Kollegen, ihrem Berufsstand, den Nutzenden von Technik und gegenüber der heutigen Gesellschaft, künftigen Generationen sowie für die Umwelt.
- 1.3** Sie achten Recht und Gesetze des Landes, in dem sie tätig sind, solange diese nicht internationalen Konventionen widersprechen. Sie kennen und beachten die für ihre Arbeit relevanten Rahmenbedingungen wie Normen, gesetzliche Regelungen und Vorschriften und setzen sich innerhalb ihres Verantwortungsbereichs für deren Einhaltung ein. Darüber hinaus wirken sie – aus ihrer fachlichen Kompetenz heraus – beratend und kritisch an Entwürfen und an der Weiterentwicklung rechtlicher und politischer Vorgaben mit. Dies betrifft insbesondere auch neue Regelwerke im Zuge der Automatisierung technischer Systeme.
- 1.4** Sie bekennen sich zu ihrer Pflicht, Erfindungen und Lösungen zu entwickeln, die technisch sinnvoll und gesellschaftlich nützlich sind. Sie sorgen für Qualität, Zuverlässigkeit, Sicherheit, Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit sowie fachgerechte Dokumentation von Produkten, Funktionen und Prozessen. Sie wirken verantwortungsvoll daran mit, die Leistungsmerkmale von Produkten, Funktionen und Prozessen zu verbessern, auch indem sie alternative Lösungen aufzeigen, neue Suchräume eröffnen und den Risiken von Fehlentwicklungen und vorsätzlichem Missbrauch vorbeugen. Sie sind mitverantwortlich dafür, dass die Nutzenden der Produkte über die bestimmungsgemäße Verwendung und über einschlägige Gefahren hinreichend informiert werden.
- 1.5** Sie sind sich auch darüber bewusst, dass bei der Delegation operativer und strategischer Unterstützungs- und Entscheidungsleistungen an autonome KI-basierte Systeme die Verantwortung letztlich beim Menschen verbleiben muss. Sie gewährleisten, dass Entscheidungen von KI-Systemen stets nachvollziehbar und plausibel sind. Sie haben darüber hinaus eine Mitverantwortung für die systemischen Wirkungen – nicht bloß des entwickelten Subsystems selbst, sondern auch für dessen Auswirkungen in einem Gesamtsystem bzw. Netzwerk.



# 02

„Ingenieurinnen und Ingenieure sind sich bewusst, dass Kriterien und Indikatoren für unterschiedliche Werte nicht dogmatisch vorgegeben, sondern im gesellschaftlichen Dialog zu ermitteln, abzuwägen und abzugleichen sind.“



# Orientierung

**2.1** Ingenieurinnen und Ingenieure sind sich der Wechselwirkung technischer Systeme mit Ökologie, Ökonomie und Gesellschaft bewusst. Sie berücksichtigen entsprechende Kriterien bei der Technikgestaltung und beachten die Konsequenzen für künftige Generationen. Werte wie Funktionsfähigkeit, Wirtschaftlichkeit, Wohlstand, Sicherheit, Gesundheit, Umweltqualität, Persönlichkeitsentfaltung und Gesellschaftsqualität sowie daraus möglicherweise resultierende Konflikte werden von ihnen beachtet.

**2.2** Im Fall von Wertkonflikten gilt: Ingenieurinnen und Ingenieure orientieren sich bei ihrer Arbeit grundsätzlich daran, die Voraussetzungen für selbstverantwortliches menschliches Handeln zu erhalten. Umgekehrt sind Handlungen und Bedingungen zu vermeiden, die sich zu „Sachzwängen“ entwickeln und nur noch bloßes Reagieren erlauben. Erst verschiedene Handlungsoptionen ermöglichen Entscheidungsfreiheit und Pluralismus jenseits von Fremdbestimmung, gerade auch für die zukünftigen Generationen.

**2.3** Ingenieurinnen und Ingenieure achten die universalethisch anerkannte Rangfolge:

- Menschenrechte und Umweltschutz vor Nutzenerwägungen,
- öffentliches Wohl vor privaten Interessen und
- hinreichende Sicherheit vor Wirtschaftlichkeit und bloßer Funktionalität.

Dabei sind sie sich bewusst, dass Kriterien und Indikatoren für unterschiedliche Werte nicht dogmatisch vorgegeben, sondern im gesellschaftlichen Dialog zu ermitteln, abzuwägen und abzugleichen sind.

**2.4** Die Verantwortung von Ingenieurinnen und Ingenieuren orientiert sich an Grenzen, die im Rahmen allgemeiner ethischer Verantwortung gegeben sind. Diese verbietet unter anderem die Entwicklung von Produkten zur ausschließlich unmoralischen Nutzung, erkennbar beispielsweise an internationaler Ächtung. Unwägbar Gefahren und Risikopotenziale, die nicht kontrollierbar sind oder erscheinen, dürfen nicht zugelassen werden (Vorsorgepflicht).

**2.5** Über die traditionellen Werte hinaus bekommen bei autonomen KI-basierten Systemen folgende Werte eine spezifische Bedeutung bei der Gestaltung der wesentlichen Schnittstellen (Mensch-Maschine, Maschine-Maschine, Mensch-Cloud, Maschine-Cloud):

- Erklärbarkeit (explainability),
- Transparenz (transparency),
- Rechenschaftspflicht (accountability),
- Zuverlässigkeit (reliability),
- Funktionssicherheit (safety),
- Datenschutz (data privacy),
- Informationssicherheit (cybersecurity),
- Chancengerechtigkeit (fairness).

Notwendige Voraussetzung zur Erfüllung dieser Werte ist auch die Rückverfolgbarkeit der Entscheidungsprozesse (traceability).

Die Relevanz dieser Werte resultiert aus der Vorsorgepflicht der Ingenieurinnen und Ingenieure angesichts von Unsicherheiten in der Systementwicklung und der notwendigen Gewährleistung von Resilienz. Die Generierung von Erkenntnis darf nicht allein autonomen KI-Systemen überlassen werden. KI soll ihre Nutzenden lediglich effizient und effektiv unterstützen.

# 03

„Die Rollenverantwortung von Ingenieurinnen und Ingenieuren bedarf über die Fachkompetenz hinaus weiterer – unter anderem ethischer, sozialer, interdisziplinärer und interkultureller – Kompetenzen.“



# Umsetzung in die Praxis

- 3.1** Die Rollenverantwortung von Ingenieurinnen und Ingenieuren bedarf über die Fachkompetenz hinaus weiterer – unter anderem ethischer, sozialer, interdisziplinärer und interkultureller – Kompetenzen. Sie sind bestrebt, diese Fähigkeiten zu erwerben, zu erhalten und im Zuge ständiger persönlicher Weiterentwicklung zu verbessern. Widerstreitende Interessen und Vorstellungen zur Technikbewertung und -gestaltung werden in interdisziplinären, internationalen und interkulturellen Dialogen erörtert und abgewogen. Ingenieurinnen und Ingenieure erwerben und pflegen die Kompetenzen, solche Diskussionen anzuregen und hierin konstruktiv mitzuwirken.
- 3.2** Ingenieurinnen und Ingenieuren ist die rechtliche Bedeutung ingenieur-ethischer und -wissenschaftlicher Grundsätze und Leitlinien bewusst. Zahlreiche allgemeine Formulierungen im Umwelt-, Technik- und Arbeitsrecht verweisen auf notwendige Konkretisierungen, wie „Stand der Technik“ oder „schädliche Umwelteinwirkungen“. Hierbei unterstützen Ingenieurinnen und Ingenieure auf Basis ihrer professionellen Urteilskraft. Sie beachten, dass das Arbeitsrecht einer Berufsordnung – und diese wiederum privatrechtlichen Vereinbarungen – vorgeht.
- 3.3** In moralischen Konfliktfällen im Beruf, die nicht im unmittelbaren Arbeitsverhältnis gelöst werden können, nutzen Ingenieurinnen und Ingenieure institutionelle Unterstützung. Eine Stelle zur Erstberatung, die bei der Suche nach Lösungswegen hilft, könnte Eskalationen in diesen Konfliktfällen vorbeugen. Notfalls ist als letzter Ausweg die Herstellung von Öffentlichkeit oder sogar die Verweigerung weiterer Mitarbeit in Betracht zu ziehen.
- 3.4** Ingenieurinnen und Ingenieure fördern und gestalten Aufklärung über technisch-gesellschaftliche Zusammenhänge sowie technikethische Reflexion an Schulen und Hochschulen, in Unternehmen und Verbänden sowie in der Öffentlichkeit. Dem entsprechen die neuen Leitbilder eines Open Engineerings, einer Open Innovation und einer Open Education.
- 3.5** Sie wirken mit an der Fortentwicklung und Anpassung berufsethischer Grundsätze und Leitlinien und sie beteiligen sich an einschlägigen Beratungen auf nationaler und internationaler Ebene. Durch die Entwicklung autonomer KI-basierter Systeme ergibt sich hier ein aktueller und intensiver Handlungsbedarf.

