

Fortschreitende Automatisierung

Automatisiertes Fahren

STUFE 0 Driver only	STUFE 1 Assiiert	STUFE 2 Teil- Automatisiert	STUFE 3 Hoch- automatisiert	STUFE 4 Voll- automatisiert	STUFE 5 Fahrerlos
<p>Fahrer führt dauerhaft Längs- und Querführung aus.</p> <p>Kein eingreifendes Fahrzeugsystem aktiv</p>	<p>Fahrer führt dauerhaft Längs- oder Querführung aus.</p> <p>System übernimmt die jeweils andere Funktion</p>	<p>Fahrer muss das System dauerhaft überwachen</p> <p>System übernimmt Längs- und Querführung in einem spezifischen Anwendungsfall</p>	<p>Fahrer muss das System nicht mehr dauerhaft überwachen, muss potenziell in der Lage sein, zu übernehmen.</p> <p>System übernimmt Längs- und Querführung in einem spezifischen Anwendungsfall. Es erkennt Systemgrenzen und fordert den Fahrer zur Übernahme mit ausreichender Zeitreserve auf</p>	<p>Kein Fahrer erforderlich im spezifischen Anwendungsfall.</p> <p>System kann im spezifischen Anwendungsfall alle Situationen automatisch bewältigen</p>	<p>Von „Start“ bis „Ziel“ ist kein Fahrer erforderlich.</p> <p>Das System übernimmt die Fahraufgabe vollumfänglich bei allen Straßentypen, Geschwindigkeitsbereichen und Umfeldbedingungen</p>

Quelle: VDA: Automatisierung – Von Fahrassistenzsystemen zum automatisierten Fahren

Begriffsbestimmung / Einordnung in I4.0

- Verwendete Begriffe/Definitionen

Automatisiertes Fahren

⇒ An Stelle des Begriffes **Autonom**" wird in der höchsten Stufe von „**Fahrerlos**“ gesprochen

„Für Fahrzeuge existiert bereits eine **normierte Einteilung in teil, hoch und vollautomatisiert**“

Quelle: acatech: Fachforum Autonome Systeme

Automatisierte/Autonome Produktionsanlagen

Produktherstellung

STUFE 0 Nur Maschinen- bediener	STUFE 1 Assistiert	STUFE 2 Teilautomatisiert	STUFE 3 Hoch- automatisiert	STUFE 4 Voll- automatisiert	STUFE 5 Autonom
<p>Maschinen- steuerung (Antriebe)</p>	<p>Maschinen- regelung (Antriebe)</p>	<p>Regelung von Prozessgrößen (z.B. Kraft, Beölung)</p> <p>Maschinen- und Prozessregelung</p>	<p>Regelung ausgewählter Produkt- merkmale + Erkennen der Systemgrenzen</p> <p>Maschinen- und Prozessregelung Qualitäts- sicherung</p>	<p>Regelung aller relevanten Produktmerkmale / Behebung definierter Fehlerbilder + Erkennen der Systemgrenzen</p> <p>Maschinen- und Prozessregelung Qualitäts- sicherung</p>	<p>Regelung aller relevanten Produktmerkmale / Behebung definierter und nicht definierter Fehlerbilder + Erweitern der Systemgrenzen</p> <p>selbstlernende Maschinen- und Prozessregelung Qualitäts- sicherung</p>

Begriffsbestimmung / Einordnung in I4.0

- Verwendete Begriffe/Definitionen

Automatisiert vs. autonom

Automatisierte Systeme sind in der Lage, einen **vorgegebenen Handlungsablauf** durchzuführen, können aber weder die Konsequenz ihrer Handlungen verstehen **noch den Ablauf ändern**.

Autonome Systeme sind in der Lage, **ohne menschliche Steuerung** oder **detaillierte Programmierung** ein vorgegebenes Ziel **selbstständig** und an die Situation **angepasst** zu erreichen.

Quelle: acatech: Fachforum Autonome Systeme

Begriffsbestimmung / Einordnung in I4.0

- Verwendete Begriffe/Definitionen

Automatisiert vs. autonom

Bei stetig weiter steigenden Anforderungen an Flexibilität und Produktivität bilden **autonome Systeme** auf der Basis der vollständigen Digitalisierung der gesamten Wertschöpfungskette eine wichtige **Grundlage für die hochflexible Automatisierung** im Sinne von Industrie 4.0.

Quelle: acatech: Fachforum Autonome Systeme

Begriffsbestimmung / Einordnung in I4.0

- Verwendete Begriffe/Definitionen

Autonomie eines Produktionssystems

Unter **Autonomie eines Produktionssystems** wird die Fähigkeit verstanden, komplexe Bearbeitungsprozesse mit einem **maximalen Grad an Selbstständigkeit** über einen längeren Zeitraum **zuverlässig und störungsfrei** durchzuführen.

Quelle: Pfeifer, Tilo (Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 2006): Autonome Produktionszellen

Begriffsbestimmung / Einordnung in I4.0

- Verwendete Begriffe/Definitionen

Mensch-Maschine-Interaktion und
Autonomie

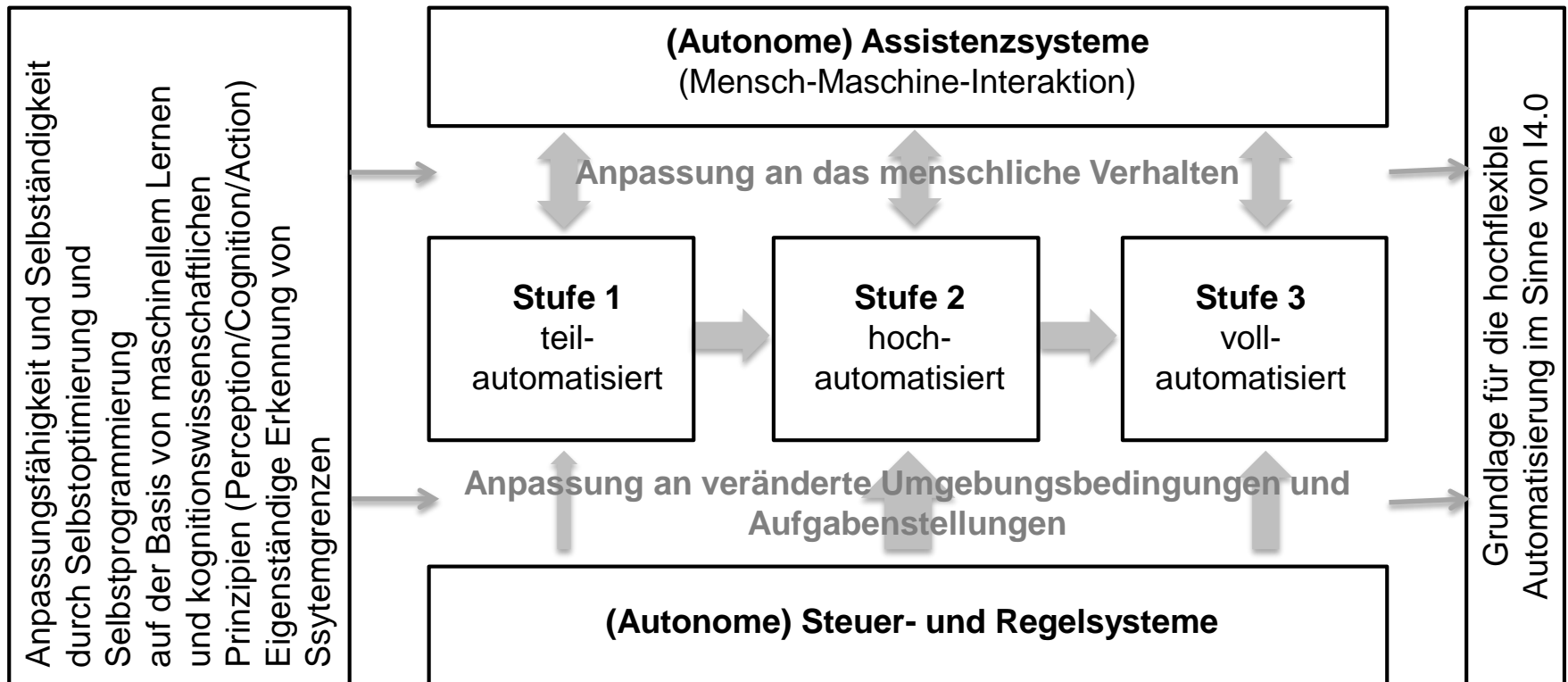
Die Fähigkeit, sich bei der MenschMaschine-
Interaktion **an das Verhalten des Menschen
anzupassen**, ist ein weiteres **zentrales Merkmal
eines autonomen Systems**.

Quelle: acatech: Fachforum Autonome Systeme

Begriffsbestimmung / Einordnung in I4.0

- Verwendete Begriffe/Definitionen

Verbindung der verwendeten Begriffe/Definitionen



Ergebnisse der Gruppenarbeit

Teilnehmer Gruppe 1:

Heisel, Verl, Fleischer, Möhring, Krüger, Groche, Brinksmeier, Denkena, Klocke, Drossel

Kernaussagen der Gruppendiskussion:

- Autonomie schon in Teilsystemen automatisierter Anlagen zu finden
- Adaptionfähigkeit ist wesentliche Charakteristik
- Autonomes (Teil-)System dadurch gekennzeichnet, dass es eigenständig Wege sucht, um ein (durch den Menschen) vorgegebenes Ziel zu erreichen.
- Mensch bleibt Teil des betrachteten Systems
 - > Aufgaben des Menschen verändern sich
 - > zwei Aufgaben: Gestalter und Supervisor

Ergebnisse der Gruppenarbeit

Beispiele:

- Brecher: Demonstrator zum Aufbau eines Turms mit einem Roboter. Form des Turms vorgegeben – Reihenfolge der Arbeitsschritte wird selbständig gefunden
- Verl: Beispiel Sortierung -> klassisches SPS-Programm wird ersetzt durch Lernalgorithmus
- Fleischer: Schwingförderer
- Möhring: Adaptive Regelung zur Vermeidung von Ratterschwingungen bei fortschreitendem Werkzeugverschleiß
- Denkena: Adaptive Anpassung der Fertigungsplanung und Steuerung bei Ausfall einer Maschine
- Verl: Beispiel aus Industrie: Regale, die zum Menschen kommen (Amazon)