

Management Summary

1 Warum dieser WGP-Standpunkt?

2 Begriffsbestimmung / Einordnung in Industrie 4.0

3 Umfrage

Fragestellungen

Statistische Daten der Rückmeldungen

Auswertung und Interpretation

4 Werkzeugmaschinen / Anlagen am Arbeitsplatz 2015

Automatisierungsgrade

Vision autonomer Produktionssysteme/Fertigungssysteme

Offene Forschungsfragen / Handlungsbedarf

5 Auswirkungen auf die Ausbildung für den Arbeitsplatz 2025

Erforderliche Qualifikationen am Arbeitsplatz 2025

Vision des Ausbildungssystems 2025

Offene (Forschungs)fragen/ Handlungsbedarf

6 Wettbewerbsvorteile für Hochlohnländer

Bedeutung hochautomatisierter Fertigungssysteme für den Standort Deutschland

Auswirkungen auf die Beschäftigungsverhältnisse in D

Offene (Forschungs)fragen/ Handlungsbedarf

7 Referenzen

8 Anhang

Details zu Umfrage

„Da der Mechanisierungs- und Automatisierungsgrad auf die **Beschäftigtenstruktur** Einfluss hat, sind diese Zahlen für eine quantitativ vorgehende Arbeitsmarkt- und Berufsforschung von Bedeutung.“

Vier Hauptstufen der Mechanisierung/Automatisierung

1. Abnahme des Einsatzes des Menschen als „**Kraftmaschine**“.
Mensch als Antriebsaggregat nicht mehr erforderlich
 2. Abnahme des Einsatzes des Menschen als „**Arbeitsmaschine**“
Mensch zum Hantieren, Bewegen, Greifen, Halten, Ausrichten, Einspannen, Beschicken nicht mehr erforderlich
 3. Abnahme des Einsatzes des Menschen als „**Stell-, Bedien-, Meß- und Schaltmechanismus**“
 4. Abnahme des Einsatzes des Menschen als „**Optimierungsmechanismus**“.
- Quelle: Ulrich, E.: Stufung und Messung der Mechanisierung und Automatisierung, Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung Mai 1968 Heft 2

Fortschreitende Automatisierung

Automatisiertes Fahren

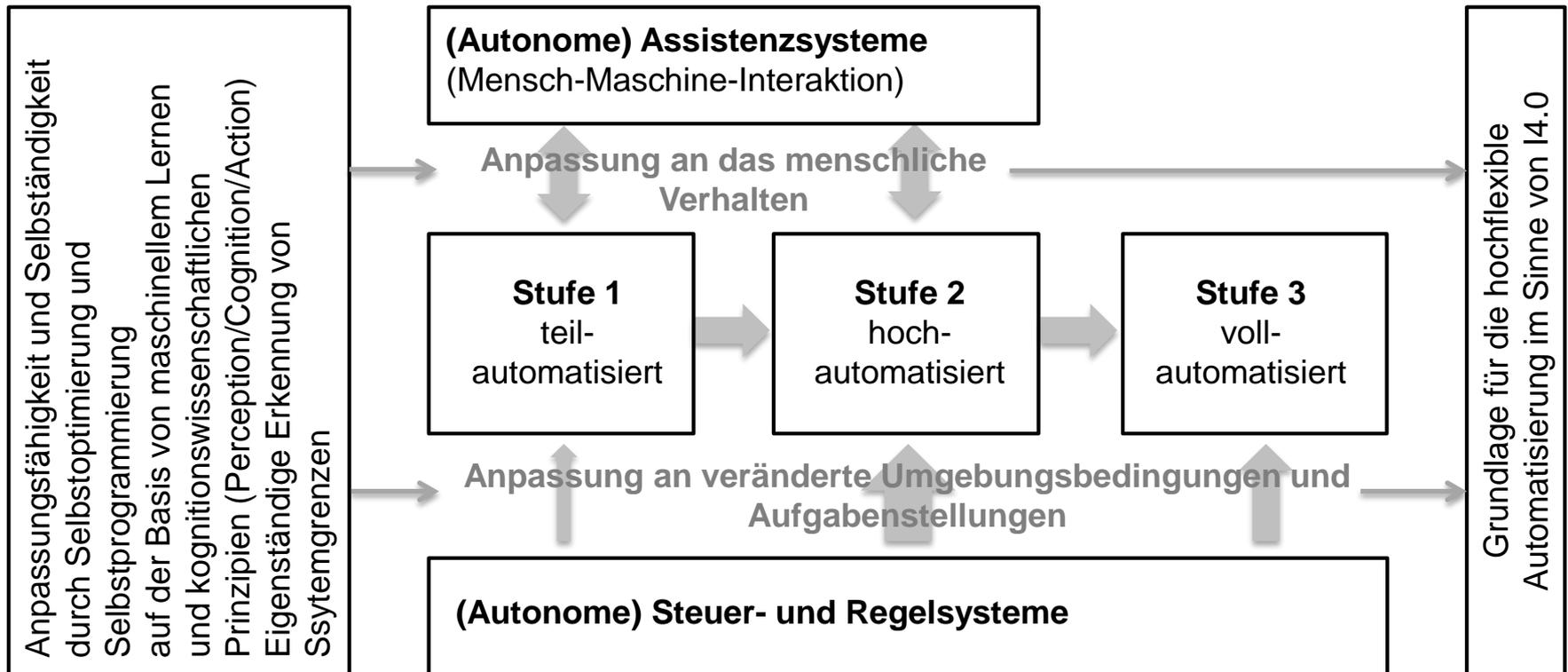
STUFE 0 Driver only	STUFE 1 Assistiert	STUFE 2 Teil- Automatisiert	STUFE 3 Hoch- automatisiert	STUFE 4 Voll- automatisiert	STUFE 5 Fahrerlos
<p>Fahrer führt dauerhaft Längs- und Querführung aus.</p> <p>Kein eingreifendes Fahrzeugsystem aktiv</p>	<p>Fahrer führt dauerhaft Längs- oder Querführung aus.</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>

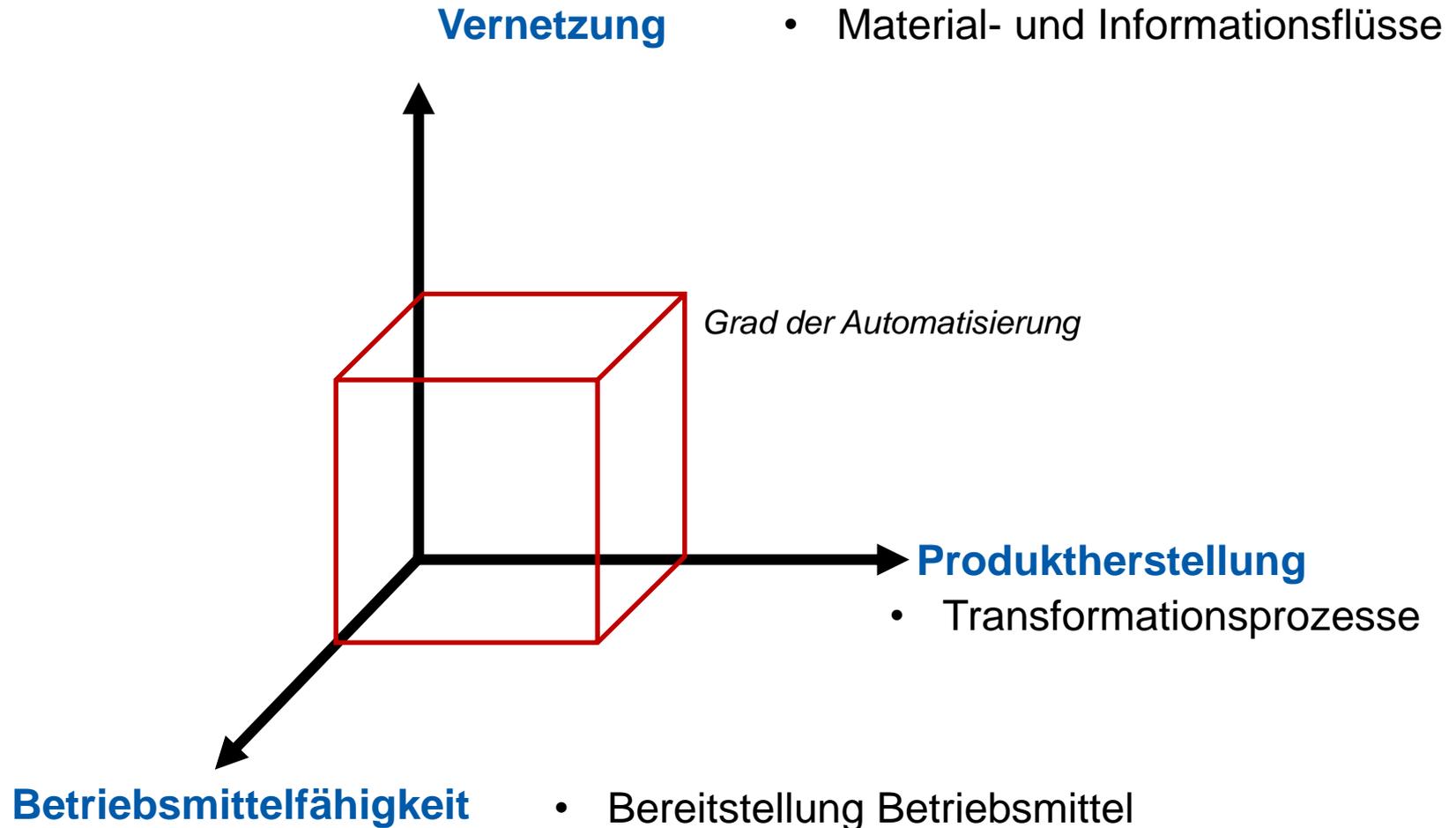
Quelle: VDA: Automatisierung – Von Fahrassistenzsystemen zum automatisierten Fahren

Begriffsbestimmung / Einordnung in I4.0

- Verwendete Begriffe/Definitionen

Verbindung der verwendeten Begriffe/Definitionen





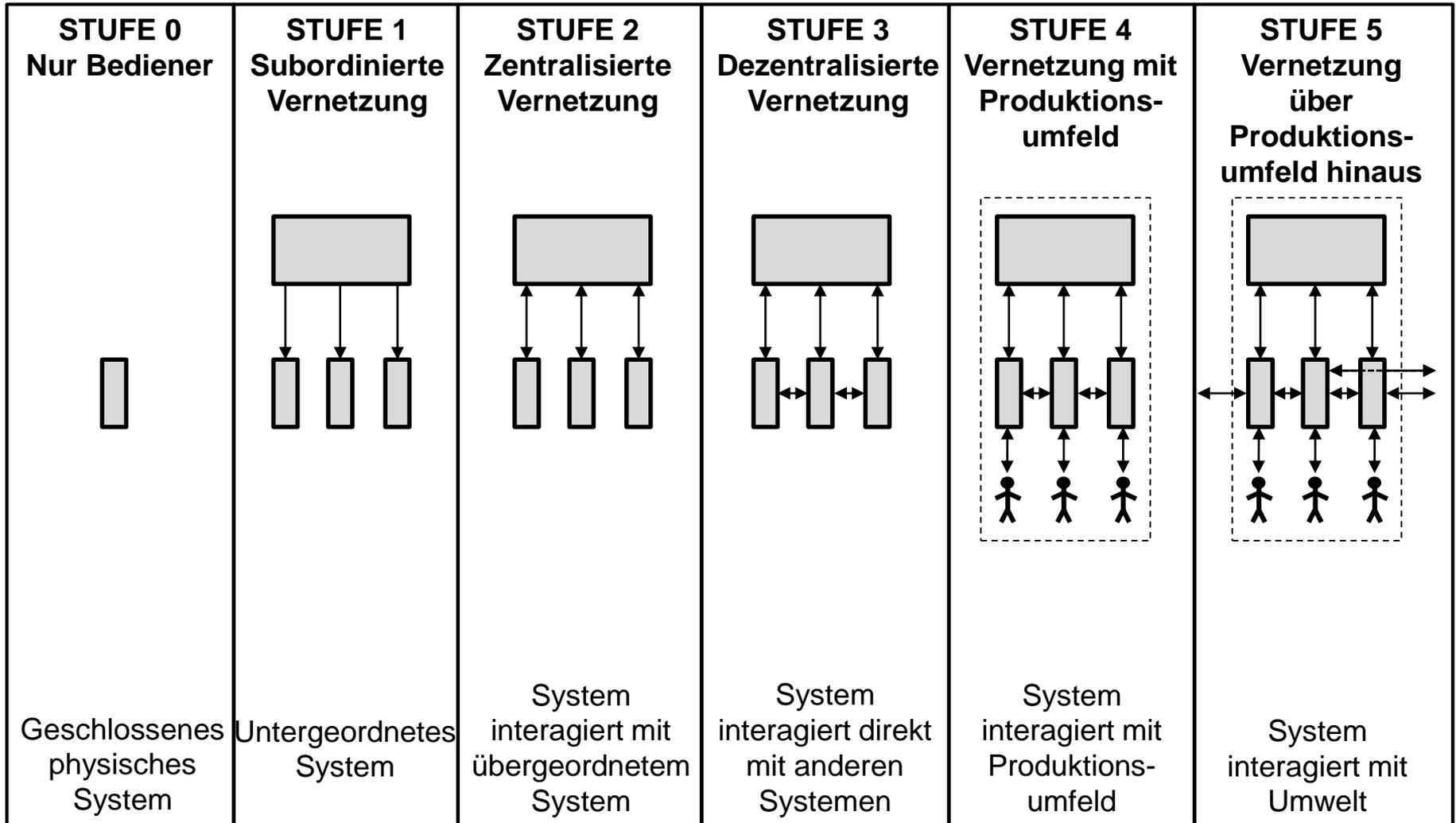
Automatisierte Produktionsanlagen

Produktherstellung

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Bediener</p>	<p>STUFE 0 Nur Bediener</p>	<p>STUFE 1 Inhärent automatisiert</p>	<p>STUFE 2 Teilautomatisiert</p>	<p>STUFE 3 Hoch- automatisiert</p>	<p>STUFE 4 Voll- automatisiert</p>	<p>STUFE 5 Bedienerlos</p>
	<p>Maschinen- steuerung (Antriebe)</p>	<p>Maschinen- regelung (Antriebe)</p>	<p>Maschinen- und Prozessregelung</p>	<p>Lernende Maschinen- und Prozessregelung Qualitäts- sicherung</p>	<p>Lernende Maschinen- und Prozessregelung Qualitäts- sicherung</p>	<p>Maschinen- und Prozessregelung Qualitäts- sicherung</p>
			<p>Regelung von Prozessgrößen (z.B. Kraft, Beölung)</p>	<p>Regelung ausgewählter Produktmerkmale durch Adaption an geänderte Umgebungs- bedingungen und Aufgabenstellungen + Erkennen der Systemgrenzen</p>	<p>Regelung aller relevanten Produktmerkmale / Behebung definierter Fehlerbilder durch Adaption an geänderte Umgebungs- bedingungen und Aufgabenstellungen + Erkennen der Systemgrenzen</p>	<p>Regelung aller relevanten Produktmerkmale / Behebung definierter und nicht definierter Fehlerbilder durch Adaption an geänderte Umgebungs- bedingungen, Aufgaben- stellungen und menschliche Perzeption + Erweitern der Systemgrenzen selbstlernende Maschinen- und Prozessregelung</p>
						<p>Maschine</p>

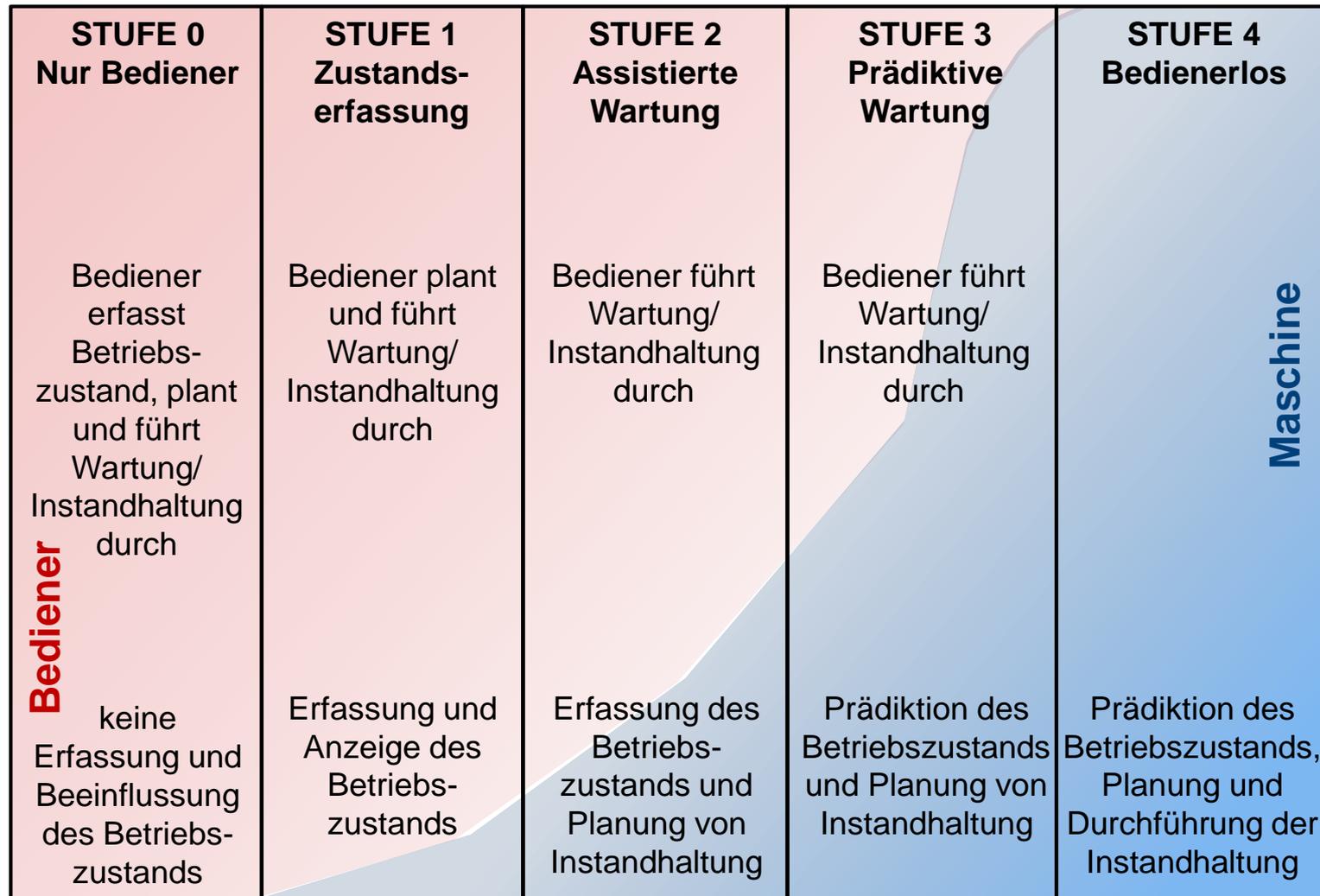
Automatisierte Produktionsanlagen

Vernetzung



Automatisierte Produktionsanlagen

Betriebszustand



- Konsens über Stufenmodelle und deren Begriffe
- Sicherstellen der Kompatibilität des gewählten Begriffssystems mit angrenzenden Disziplinen und komplementären Zielsystemen
- Auswahl und Einbringen von repräsentativen Beispielen
- Empfehlungen für unternehmens-/ branchenspezifische „Ziel-Automatisierungsgrade“

Gruppe 1 – Werkzeugmaschinen/Anlagen am Arbeitsplatz 2025

Abele, Eberhard	PTW, Darmstadt	Groche, Peter	PTU, Darmstadt
Aurich, Jan C.	FBK, Kaiserslautern	Heisel, Uwe	IFW, Stuttgart
Brecher, Christian	WZL / IPT, Aachen	Krüger, Jörg	IWF, Berlin
Brinksmeier, Ekkard	IWT, Bremen	Pritschow, Günter	ISW, Stuttgart
Denkena, Berend	IFW, Hannover	Weck, Manfred	WZL, Aachen
Drossel, Welf-Guntram	IWP / IWU, Chemnitz	Weinert, Klaus	ISF, Dortmund
Fleischer, Jürgen	WBK, Karlsruhe	Zäh, Michael Friedrich	IWB, München