

Aktionsfeld: Management der Ungewissheit - Perspektiven der Innovationsförderung

Unsicherheit und Ungewissheit bei komplexen technischen Systemen in der industriellen Produktion

Prof. Fritz Böhle

Auftragnehmer:

Fritz Böhle
Am Graben 45
D-81735 München
Tel. +49-(0)089-680-5286
Fax +49-(0)089-680-289
Email: fritz.boehle@phil.uni-augsburg.de

Diese Studie/Expertise wurde im Rahmen des Forschungs- und Entwicklungsprogramms "Arbeiten - Lernen – Kompetenzen entwickeln. Innovationsfähigkeit in einer modernen Arbeitswelt" im Projekt "Internationales Monitoring" (IMO) erstellt. Das Programm wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) sowie aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds (ESF) gefördert.

Augsburg März 2009

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



EUROPÄISCHE UNION

RWTH AACHEN
UNIVERSITY



www.internationalmonitoring.com



Abstract

Ein Merkmal der industriellen Produktion ist die wissenschaftlich-technische Beherrschung der Natur. Grundlage ist hierfür die Annahme, dass es durch die fortschreitende (natur-) wissenschaftliche Durchdringung der Natur möglich ist, Ungewissheiten über naturhafte Prozesse in Gewissheiten zu überführen und auf dieser Grundlage Produktionsprozesse zu technisieren und schließlich auch zu automatisieren. Doch je weiter die Verwissenschaftlichung und Technisierung fortschreitet, umso deutlicher werden zugleich die Grenzen einer vollständigen wissenschaftlich-technischen Beherrschbarkeit. Es bleiben Unwägbarkeiten bestehen und entstehen auf immer wieder neuen Niveaus. Im Besonderen zeigt sich dies bei komplexen, technischen Systemen.

Zur Bewältigung solcher Unwägbarkeiten ist und bleibt menschliche Arbeit unverzichtbar. Neuere Untersuchungen zeigen, dass dabei vor allem menschliche Kompetenzen und Arbeitsweisen wichtig sind, die in der Vergangenheit kaum beachtet wurden. Beispiel hierfür sind sinnlich-körperliche Erfahrungen, Gespür und implizites Wissen sowie ein dialogisch-exploratives Vorgehen. Mit dem Konzept des erfahrungsgelenkt-subjektivierenden Handelns werden diese in den neueren wissenschaftlichen Ansätzen systematisch untersucht.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



EUROPÄISCHE UNION

RWTHAACHEN
UNIVERSITY

1. Unsicherheit/Ungewissheit in der Produktion

bisher

- Merkmal vorindustrieller handwerklicher Produktion und Landwirtschaft
- Merkmal naturhafter Gegebenheiten

➔ Unsicherheit und Ungewissheit durch
Abhängigkeit menschlichen Lebens von der Natur

1. Unsicherheit/Ungewissheit in der Produktion

bisher
industrielle Produktion

- Herauslösung aus „organischer Gebundenheit“ (Sombart)
- Überwindung naturhafter Beschränkungen (Marx)

➔ Ziel: Überwindung von Ungewissheit und Unsicherheit

2. Umgang mit Unsicherheit/Ungewissheit in der industriellen Produktion

bisher

- Beherrschung durch Berechnung (Weber)
- Planung und Herstellung von Planbarkeit (Sombart)

- Verwissenschaftlichung als Grundlage der Berechenbarkeit
- Technik als Grundlage der Planbarkeit
- Transformation von Ungewissheit zu Gewissheit (Wissenschaft) und Unsicherheit zu Sicherheit (Technik)

3. Grenzen der Planung und Berechenbarkeit industrieller Produktion

neu/unerwartet

Grenzen der wissenschaftlich-technischen Beherrschung komplexer Produktionsprozesse

durch

Unwägbarkeiten

3. Grenzen der Planung und Berechenbarkeit industrieller Produktion

Fortschritt und Erfolge der Planung

Grenzen der Planung bleiben und entstehen in neuer Weise

→ Komplexität von Einflussgrößen

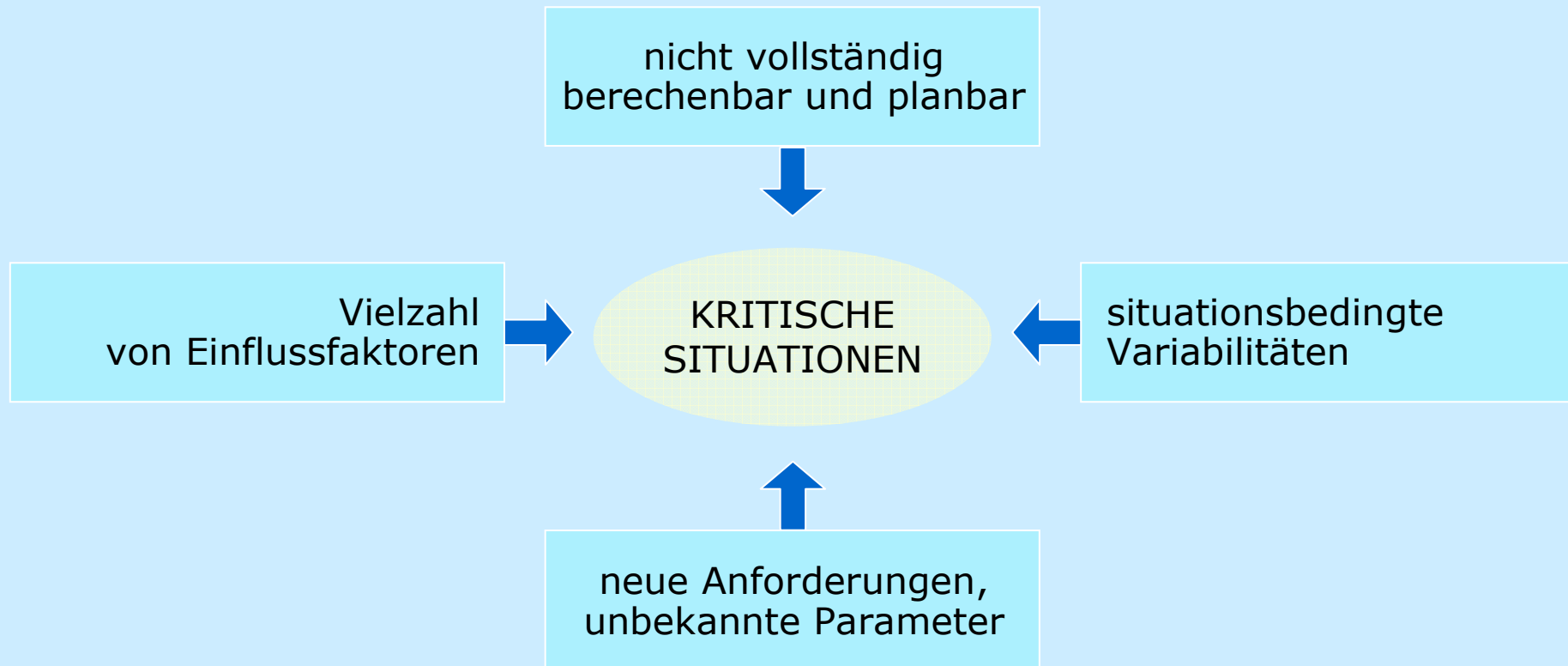
...nicht vollständig beschreibbar und berechenbar

→ Neuartige Einflüsse und Ereignisse

... nicht antizipierbar

... das Unplanbare im Geplanten

4. Grenzen der Planung und Berechenbarkeit



GEFÖRDERT VOM



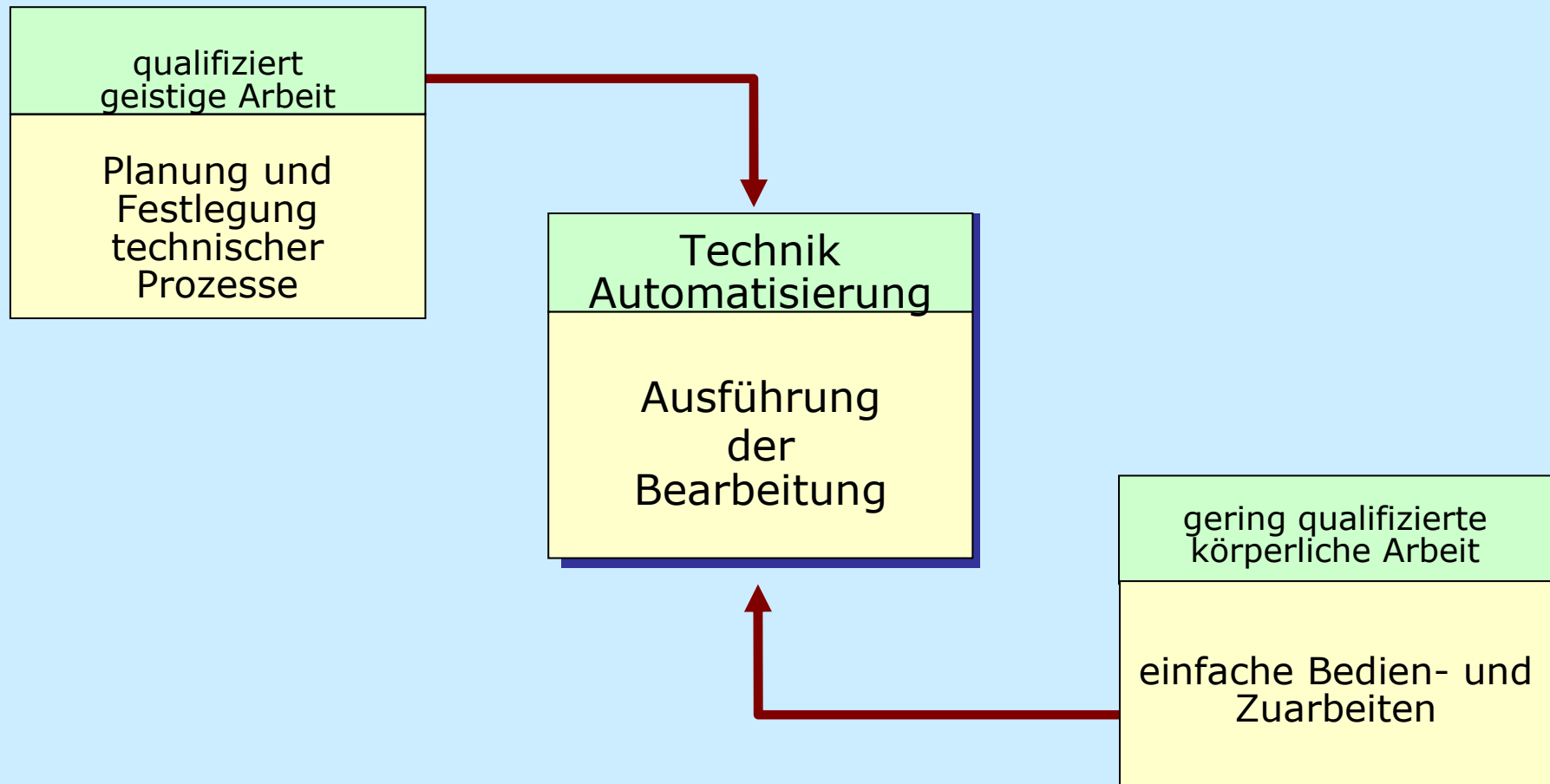
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



RWTH AACHEN
UNIVERSITY

4. Neue Ansätze

Prognosen zur Entwicklung von Arbeit bei fortschreitender Technisierung



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Europäischer Sozialfonds
für Deutschland

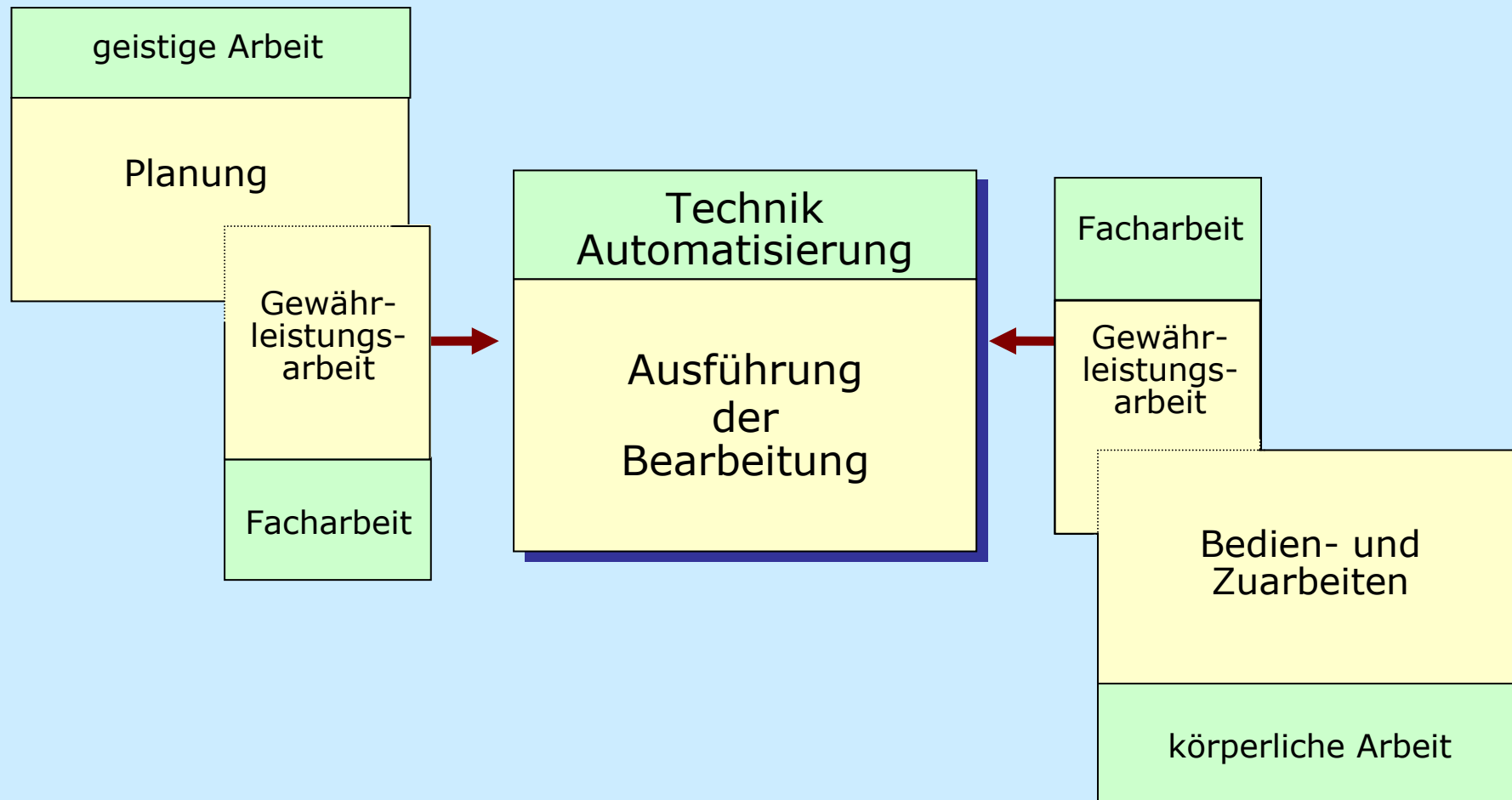


EUROPÄISCHE UNION

RWTH AACHEN
UNIVERSITY

4. Neue Ansätze

Arbeit mit hochtechnisierten Produktionsanlagen



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



RWTH AACHEN
UNIVERSITY

4. Neue Ansätze

- Unersetzbarkeit menschlicher Arbeit
(neue Produktionskonzepte)
 - Weder nur geistige Planung noch bloße Zuarbeit
 - Qualifizierte Facharbeiter anstelle von Ingenieuren oder Angelernter
- Bewältigung von Unwägbarkeiten
als zentrale Anforderung an menschliche Arbeit
- technisches Fachwissen und Erfahrungswissen

4. Neue Ansätze

Erfahrungswissen

- ➔ Gefühl und Gespür für Material und Technik
- ➔ Wahrnehmung von Bearbeitungsgeräuschen
- ➔ Blitzschnelles Erfassen von Prozesszuständen
- ➔ Erahnen von Störungen

nicht objektiv, nicht planmäßig-rational

tacit skills

implizites Wissen

4. Neue Ansätze

Technische und organisatorische Komplexität

Grenzen wissenschaftlich-technischer Beherrschung



Unwägbarkeiten als Normalität

Erfahrungswissen

erfahrungsgeleitet-subjektivierendes Handeln

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



ESF
Europäischer Sozialfonds
für Deutschland



EUROPÄISCHE UNION

RWTH AACHEN
UNIVERSITY

4. Neue Ansätze

„Man muss sich bei einer Störung an den Fehler herantasten“ „Man muss die Reaktionen einer technischen Anlage abwarten“

Vorgehen

dialogisch-interaktiv
explorativ-entdeckend

**Sinnliche
Wahrnehmung**

„Man muss mit allen Sinnen bei der Sache sein“ „Man braucht ein Gespür für Technik“

komplexe Wahrnehmung (Hören, Sehen, Greifen, Bewegen)
Empfinden, Gefühl, Vorstellungen (Imagination)

Denken

„Ich stelle mir die Abläufe bildlich vor“ „Ich erinnere mich an ähnliche Situationen – ich erlebe sie“

wahrnehmungs-, verhaltens-, erlebnisbezogen assoziativ
subjektives Mit- und Nachvollziehen

**Beziehung
zu Arbeitsmitteln**

„Ich lasse mich mit Haut und Haaren auf das Problem ein“

persönlich

Eigenständige Form praktischen Handelns

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



**RWTHAACHEN
UNIVERSITY**

4. Neue Ansätze

Nicht Beherrschung (Ausschaltung)
sondern
Bewältigung von Unwägbarkeiten
bei
komplexen technischen Systemen.

4. Neue Ansätze

Erfahrung

Nicht Erfahrungsschatz und Routine

sondern

„Erfahrung Machen“ im und durch Handeln

(Handlungsvollzug)

„Erfahrungsfähigkeit“

als Grundlage von Wissen und Können

4. Neue Ansätze

Subjektivierend

Subjektive Faktoren

- Gefühl, Empfinden, Erleben -

Zentrale Elemente intelligenten Handelns

Umwelt

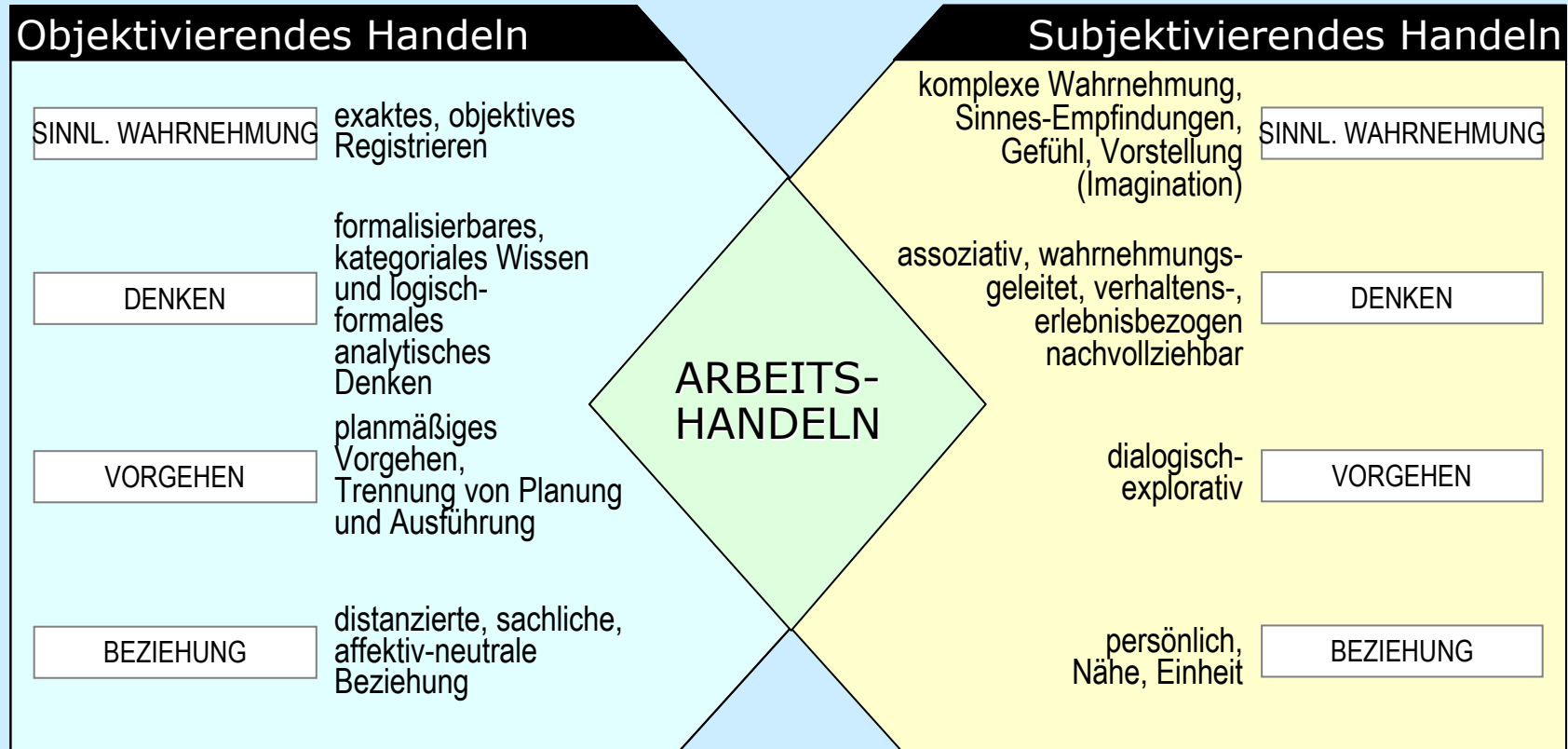
- Gegenstände und Personen -

als bzw. „wie“ Subjekte

„Eigenleben“

4. Neue Ansätze

Erweiterung des Arbeitshandelns



Berechenbarkeit und Planbarkeit betrieblicher Abläufe

Kritische Situationen Unwägbarkeiten

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium für Bildung und Forschung



Europäischer Sozialfonds für Deutschland



EUROPÄISCHE UNION



Literatur

- Böhle, Fritz; Rose, Helmuth (1992): Technik und Erfahrung – Arbeit in hochtechnisierten Systemen. Campus, Frankfurt a.M./ New York.
- Böhle, Fritz; Pfeiffer, Sabine; Sevsay-Tegethoff, Nese (Hrsg.) (2004): Die Bewältigung des Unplanbaren. VS-Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- Böhle, Fritz (2008): Erfolgreiche Bewältigung des Unplanbaren durch „anderes“ Handeln. In: Peter Pawlowski, Peter Mistele (Hrsg.): Hochleistungsmanagement. Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler, Wiesbaden. S. 79-96.
- Pries, Ludger; Schmidt, Rudi; Trinczek, Rainer (Hrsg.) (1990): Entwicklungspfade von Industriearbeit. Chancen und Risiken betrieblicher Produktionsmodernisierung. Westdeutscher Verlag, Opladen.
- Schulze, Hartmut; Carus, Ursula (1995): Systematik und Topologie kritischer Arbeitssituationen bei der Arbeit mit CNC-Werkzeugmaschinen. In: H. Martin (Hrsg.): CeA – Computergestützte erfahrungsgeleitete Arbeit. Springer, Berlin u.a. S. 30-47.
- Schumann, Michael; Baethge-Kinsky, Volker; Kuhlmann, Martin; Kurz, Constanze; Neumann, Uwe (1994): Trendreport Rationalisierung – Automobilindustrie, Werkzeugmaschinenbau, Chemische Industrie. Edition Sigma, Berlin.
- Sombart, Werner (1919): Die deutsche Volkswirtschaft im 19. Jahrhundert und im Anfang des 20. Jahrhunderts. Bondi, Berlin.
- Weber, Max (1968): Gesammelte Aufsätze zur Wissenschaftslehre. J.C.R. Mohr, Tübingen.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Europäischer Sozialfonds
für Deutschland



EUROPÄISCHE UNION

RWTHAACHEN
UNIVERSITY