

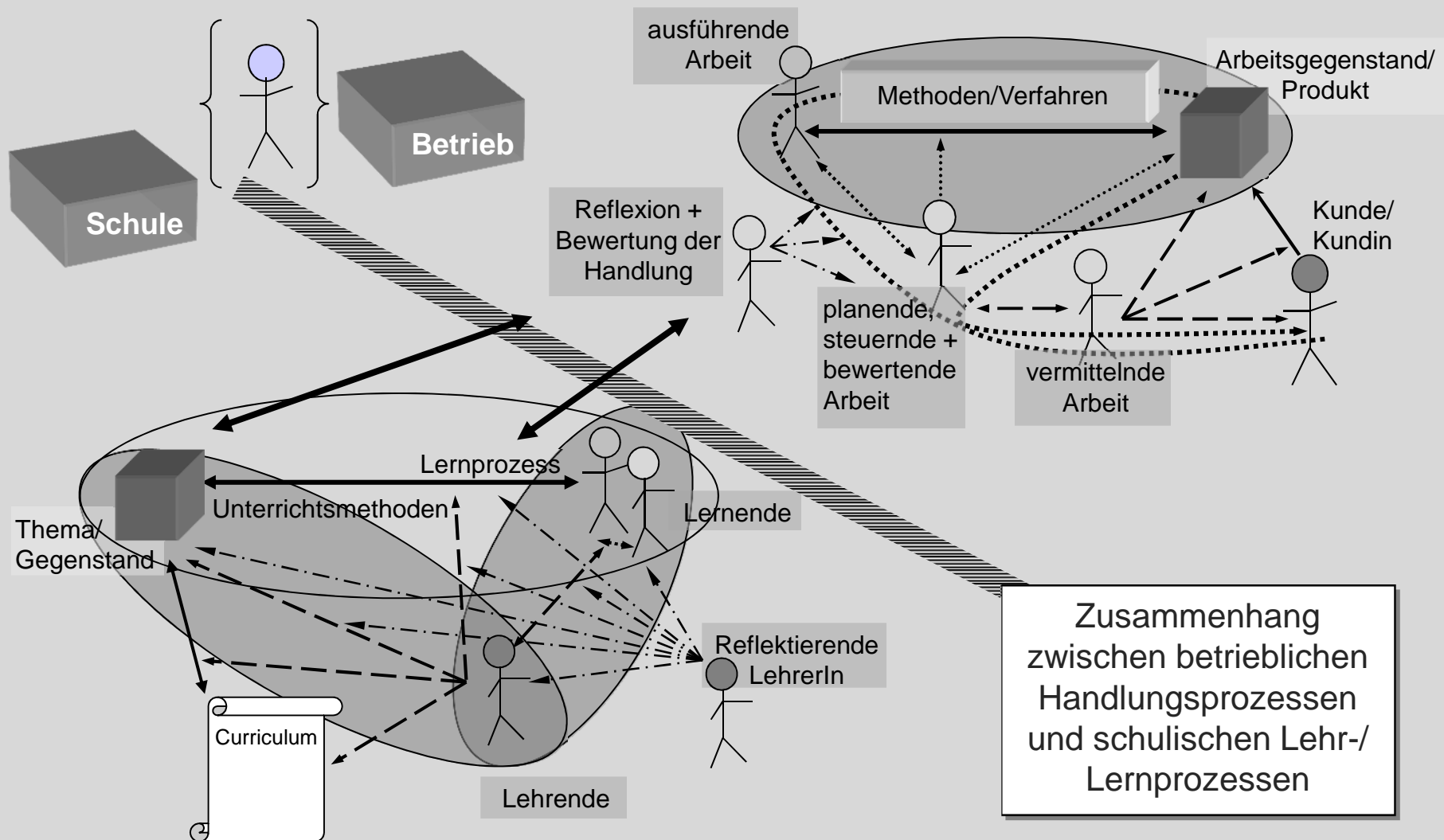
Martin Hartmann

Losgröße 1

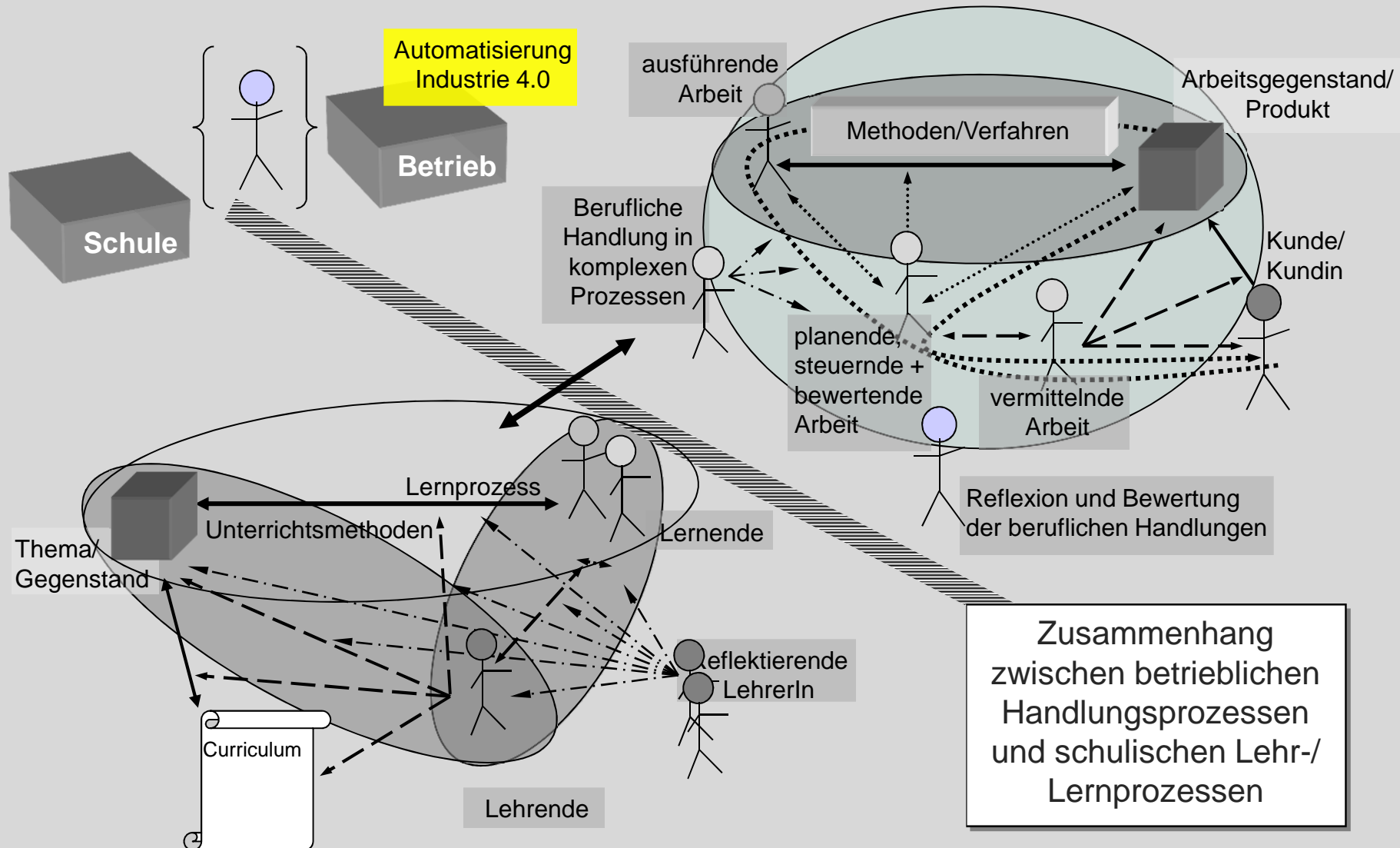
Methoden der Analyse beruflicher Handlungs-
prozesse und der Planung beruflicher Kompetenz-
entwicklung vor dem Hintergrund von Industrie 4.0

- Überblick:
Ausbildung und Beruf
- Thesen und Fragestellungen:
Welche neue Stufe von Anforderungen in der Arbeit wird erreicht?
Was bedeutet das für die berufliche Bildung?
- Reflexionsstufen als unterlegte Methodik:
Historie: Die Entwicklung der (beruflichen) Arbeit
- Das Spezifische von Industrie 4.0:
Vernetzung und Komplexität – Konsequenzen für die Arbeit
- Konsequenzen für die Berufsbildung

Ausgangspunkt: Arbeit und Unterricht



Betriebliche und schulische Arbeits- und Lernprozesse

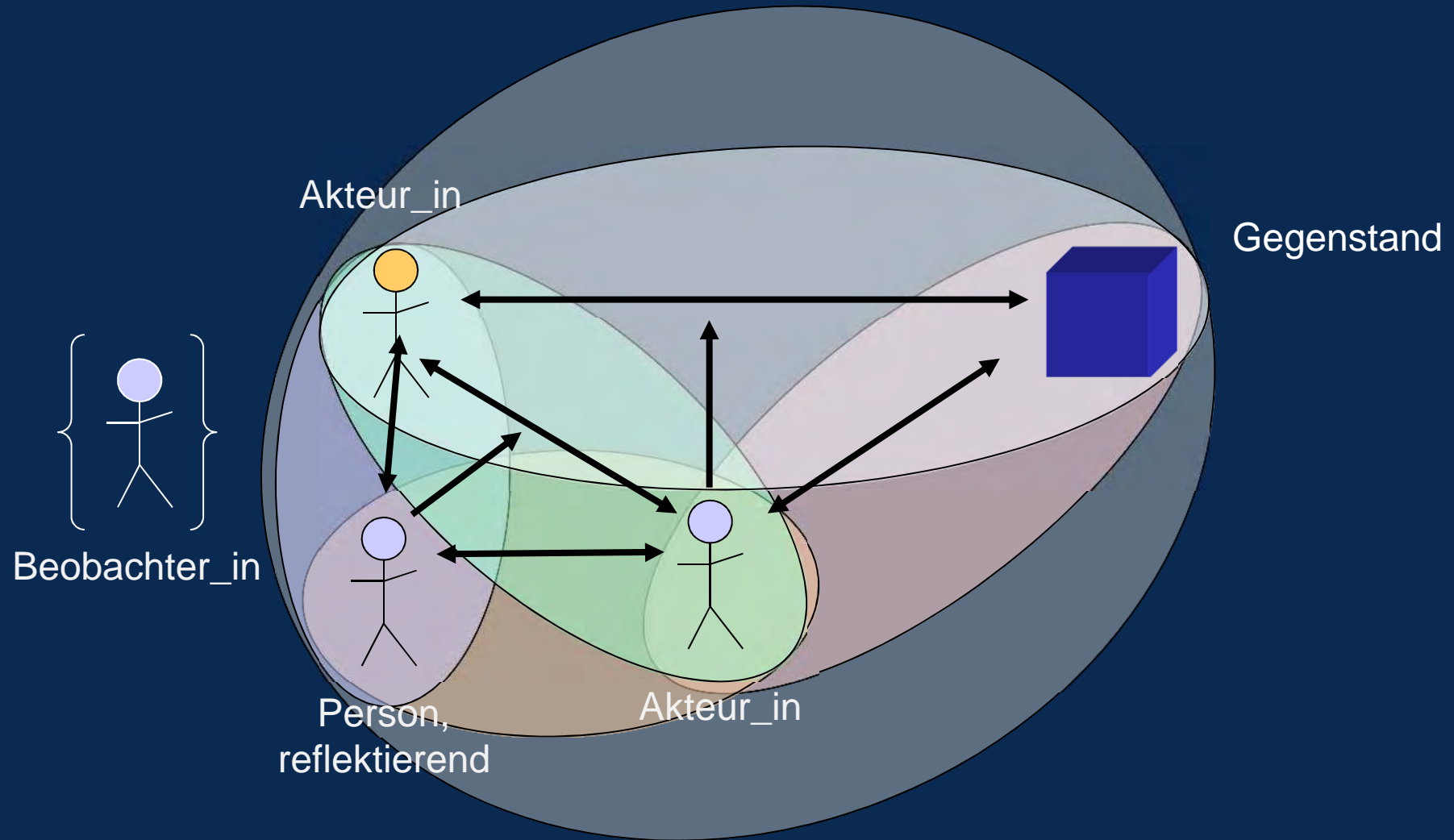


- Industrie 4.0 bezeichnet eine 4. industrielle Revolution.
- Die vernetzte Automatisierung des Alltags, der Produktion und Organisation erreicht eine neue Stufe, weil nicht mehr die Bedienung der Maschinen im Vordergrund stehen wird, sondern die Interaktion mit ihnen.
- Losgröße 1 (Herstellung von Unikaten) steht für Kundenorientierung und situationsbezogene Lösungen.
- Wissenschaft hat in der Vergangenheit immer weitere Teile menschlicher Arbeit durchdrungen und in Technik bzw. technische Systeme umgesetzt.
- Die (qualifiziert) Arbeitenden sind dadurch im Verlauf der „industriellen Revolutionen“ jeweils auf eine neue Anforderungsstufe verwiesen worden.
- Technik hat in Realisierung von Industrie 4.0 durch die Automatisierung eine Variabilität erreicht, die erneut die Frage aufwirft:
Welche Rolle spielen beruflich Arbeitende heute in den Arbeitsprozessen?



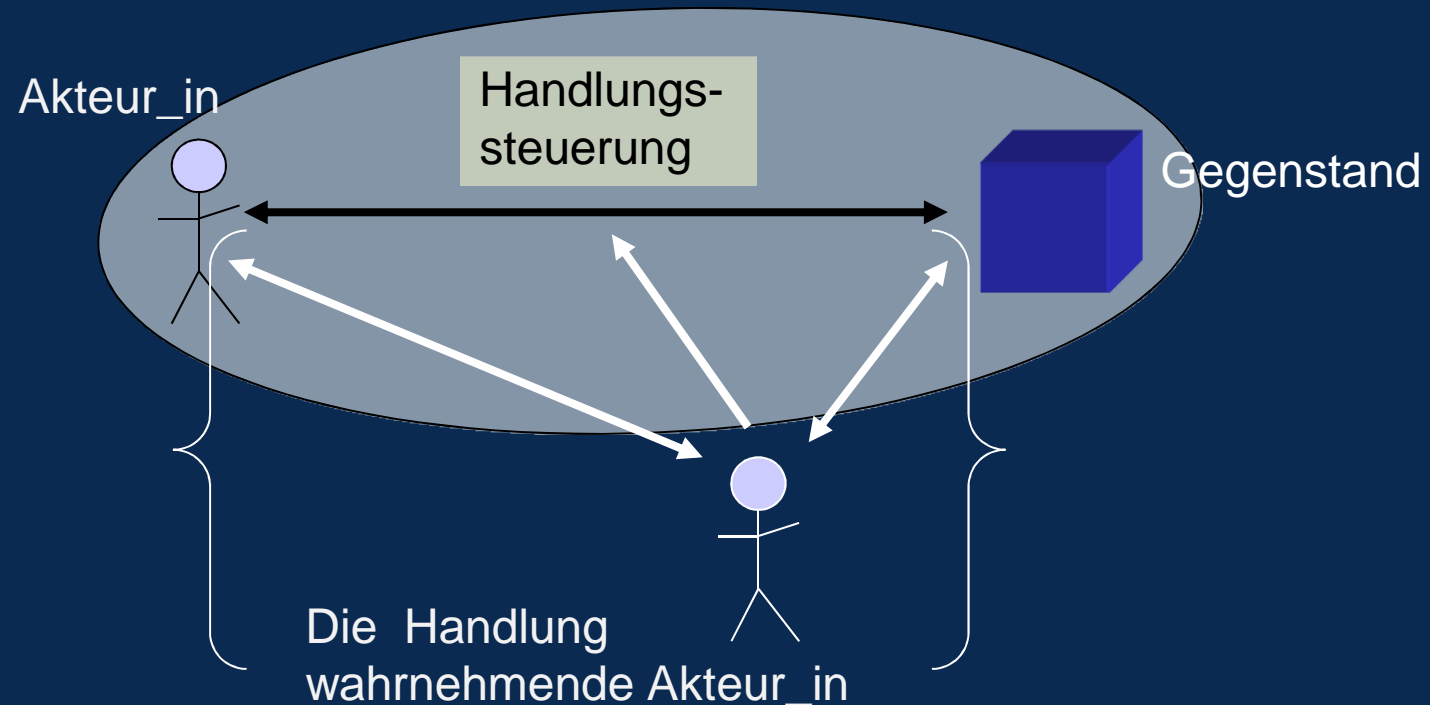
RFID
(Radio
Frequency
Identification)

Methode der Reflexionsstufen



Entwicklung von Arbeit und Technik vor dem Hintergrund der Reflexionsstufen

(Reflexions-)Stufen der Technisierung der Arbeit



(Reflexions-)Stufen der Technisierung der Arbeit



<http://www.negele-holz.de/V01/Stiele-Dateien/image008.jpg>

[http://2.bp.blogspot.com/-Sb0JnJBaPcA/
UwsGFuKStbl/AAAAAAAAA18/TMDsN4iy7sg/s
1600/2014-02-24%2B09.39.48.jpg](http://2.bp.blogspot.com/-Sb0JnJBaPcA/UwsGFuKStbl/AAAAAAAAA18/TMDsN4iy7sg/s1600/2014-02-24%2B09.39.48.jpg)

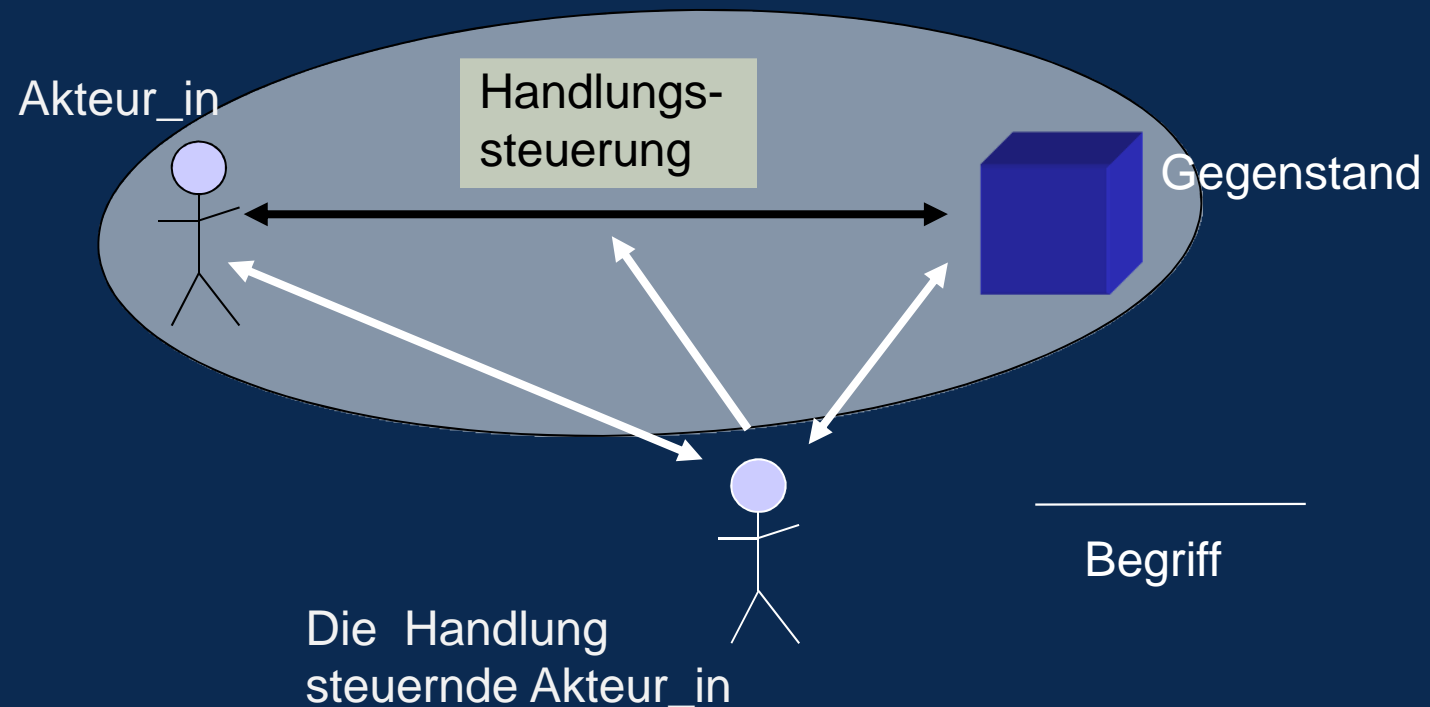


(Reflexions-)Stufen der Technisierung der körperlichen und geistigen Arbeit

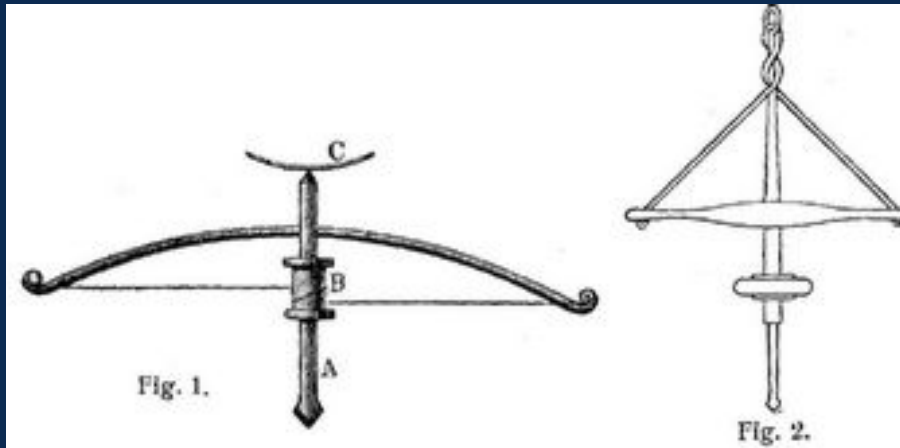
Denken/Vernunft

Methodik/Verfahren

Natur/Wirklichkeit



(Reflexions-)Stufen der Technisierung der körperlichen und geistigen Arbeit

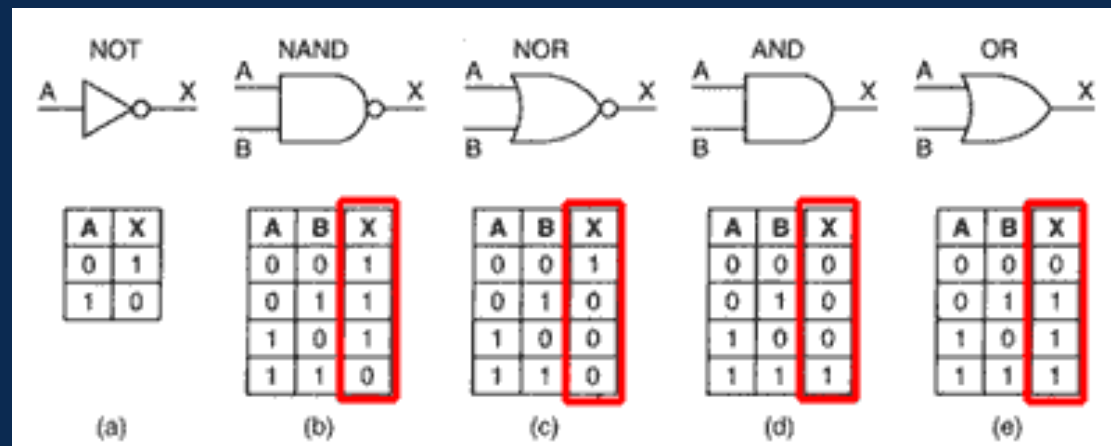


<http://images.zeno.org/Lueger-1904/I/337-166/TL020379.jpg>

Werkzeugbewegung mittels Fiedelbogen

Formalisierung des Denkens

http://www.hki.uni-koeln.de/sites/all/files/courses/5685/gatter_symbole_boole.gif

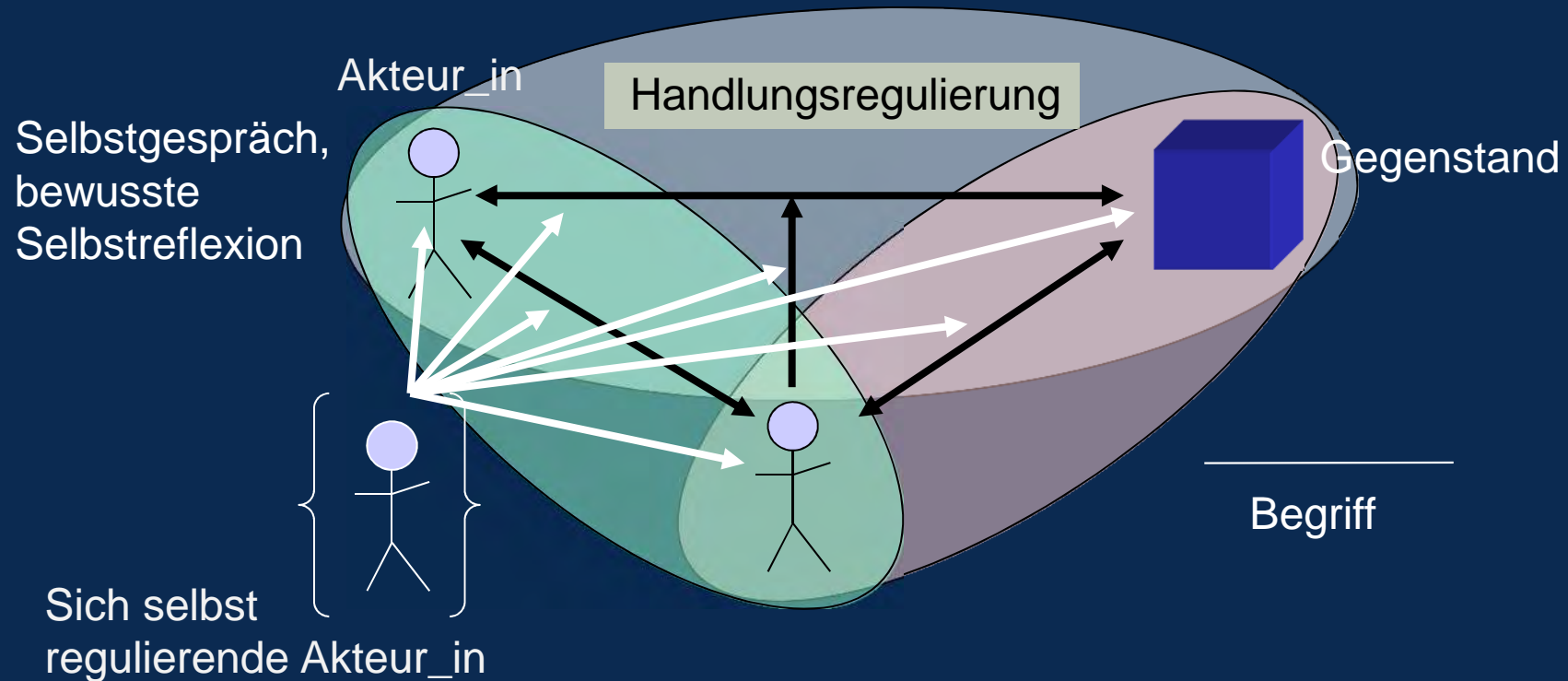


(Reflexions-)Stufen der Technisierung der körperlichen und geistigen Arbeit

Psyche/Kognition

Methodik/Strategien

Natur/Wirklichkeit



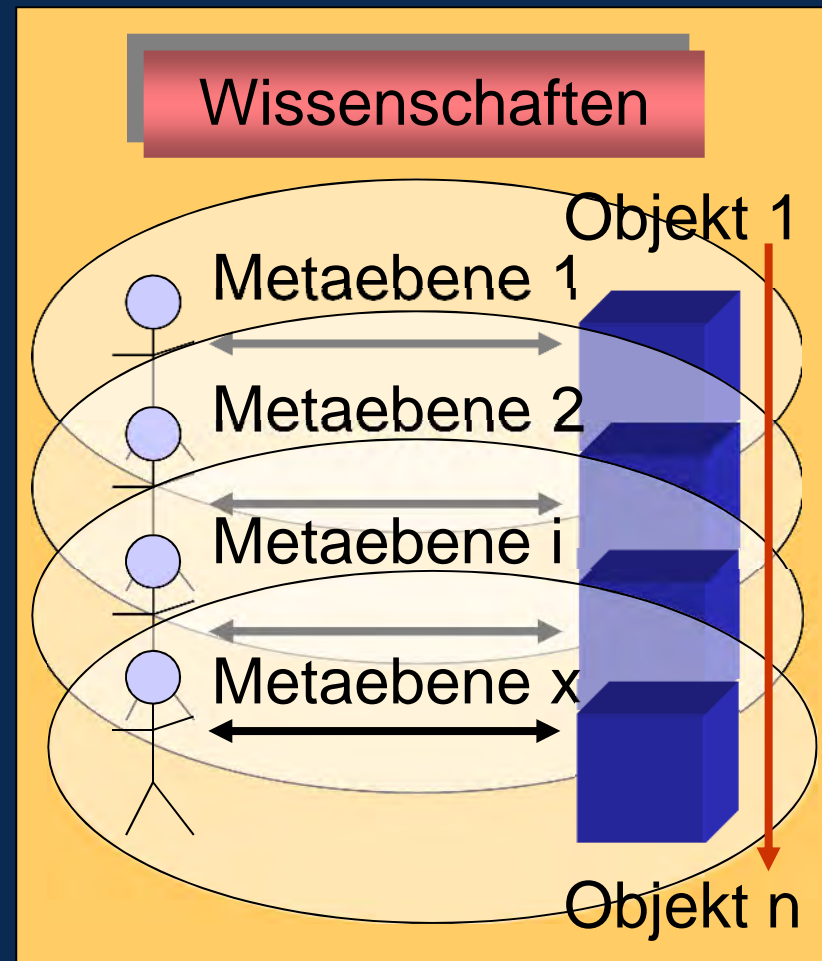
Prinzip der Reflexionsstufenmethode

Aufteilung von komplexen Natur- und Handlungsprozessen in Einzelprozesse und Objektbereiche, u.a. Physik (Optik, Statik, Dynamik usw.), Mathematik, Logik, Psychologie, Sprachwissenschaften, Pädagogik ...

Analyse der Objektbereiche

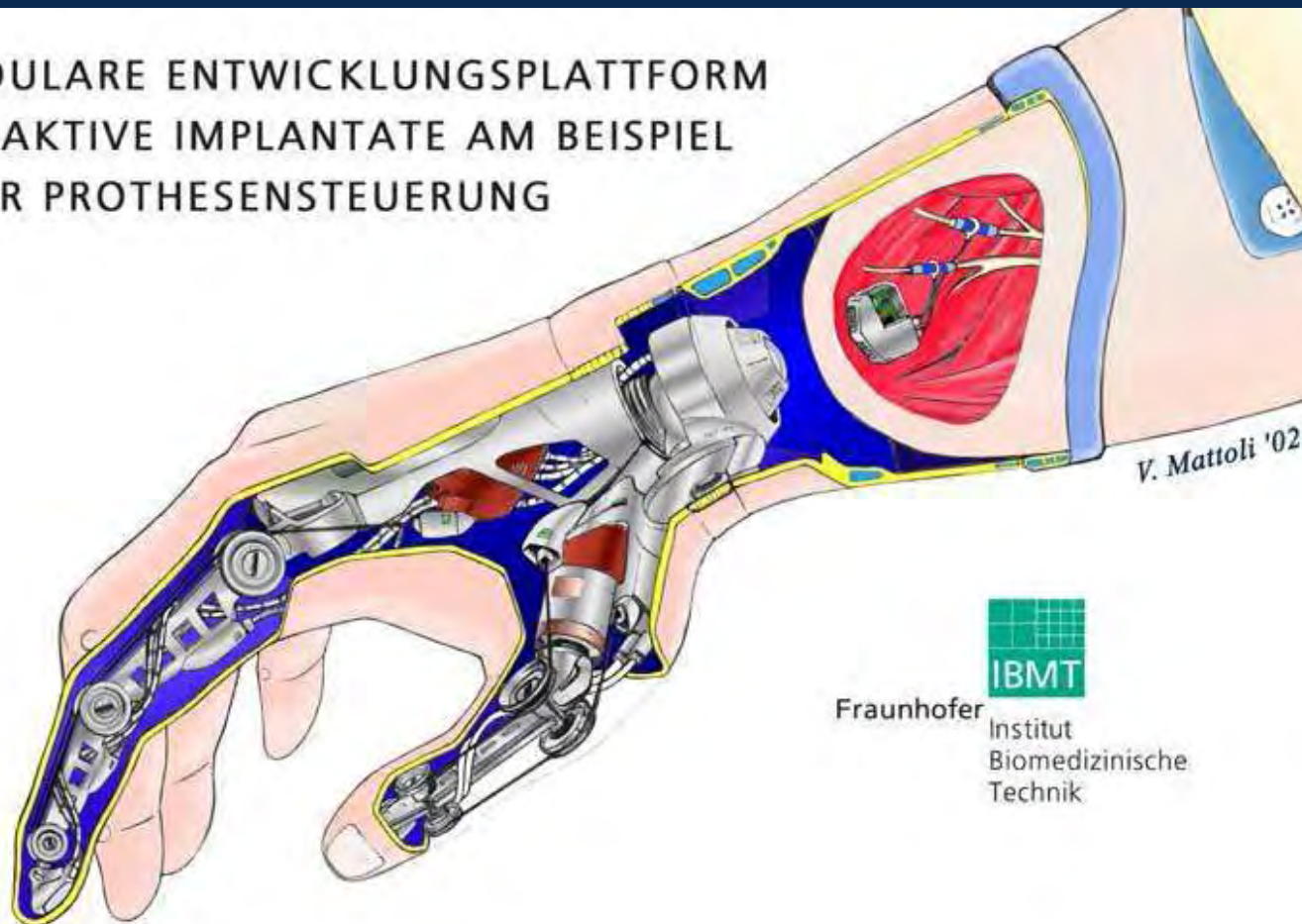
Rekombinationen, z.B. Soziotechnische, -kulturelle oder psychosoziale Problemlagen; Psycho- und Computerlinguistik.

→ Bedürfnis z.B. nach komplexeren Erklärungsmodellen



(Reflexions-)Stufen technischer Entwicklung

MODULARE ENTWICKLUNGSPLATTFORM
FÜR AKTIVE IMPLANTATE AM BEISPIEL
EINER PROTHESENSTEUERUNG



Fraunhofer
IBMT
Institut
Biomedizinische
Technik

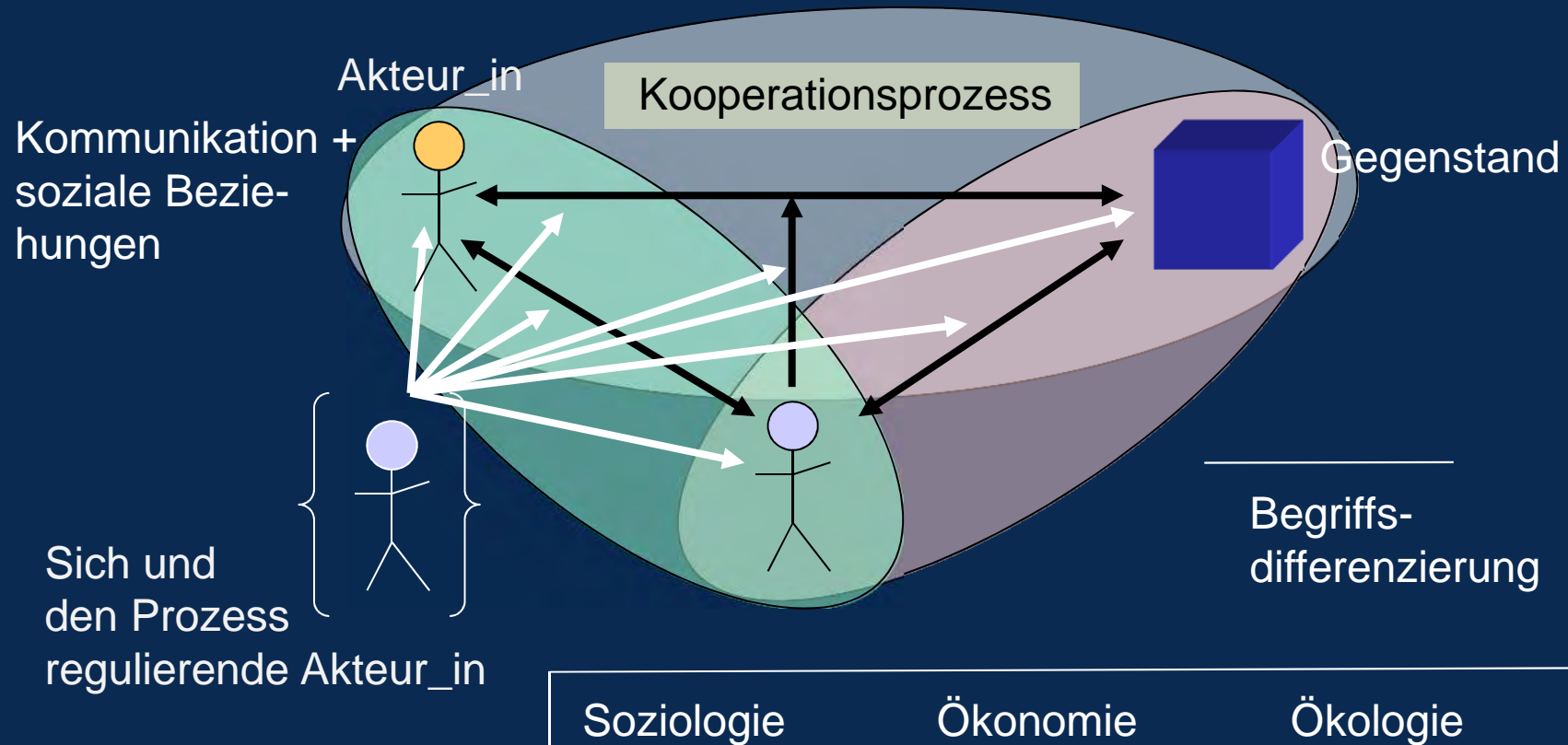
<http://www.1-handed.com/images/content/20101225115800.jpg>

(Reflexions-)Stufen der Technisierung der körperlichen, geistigen und sozialen Arbeit

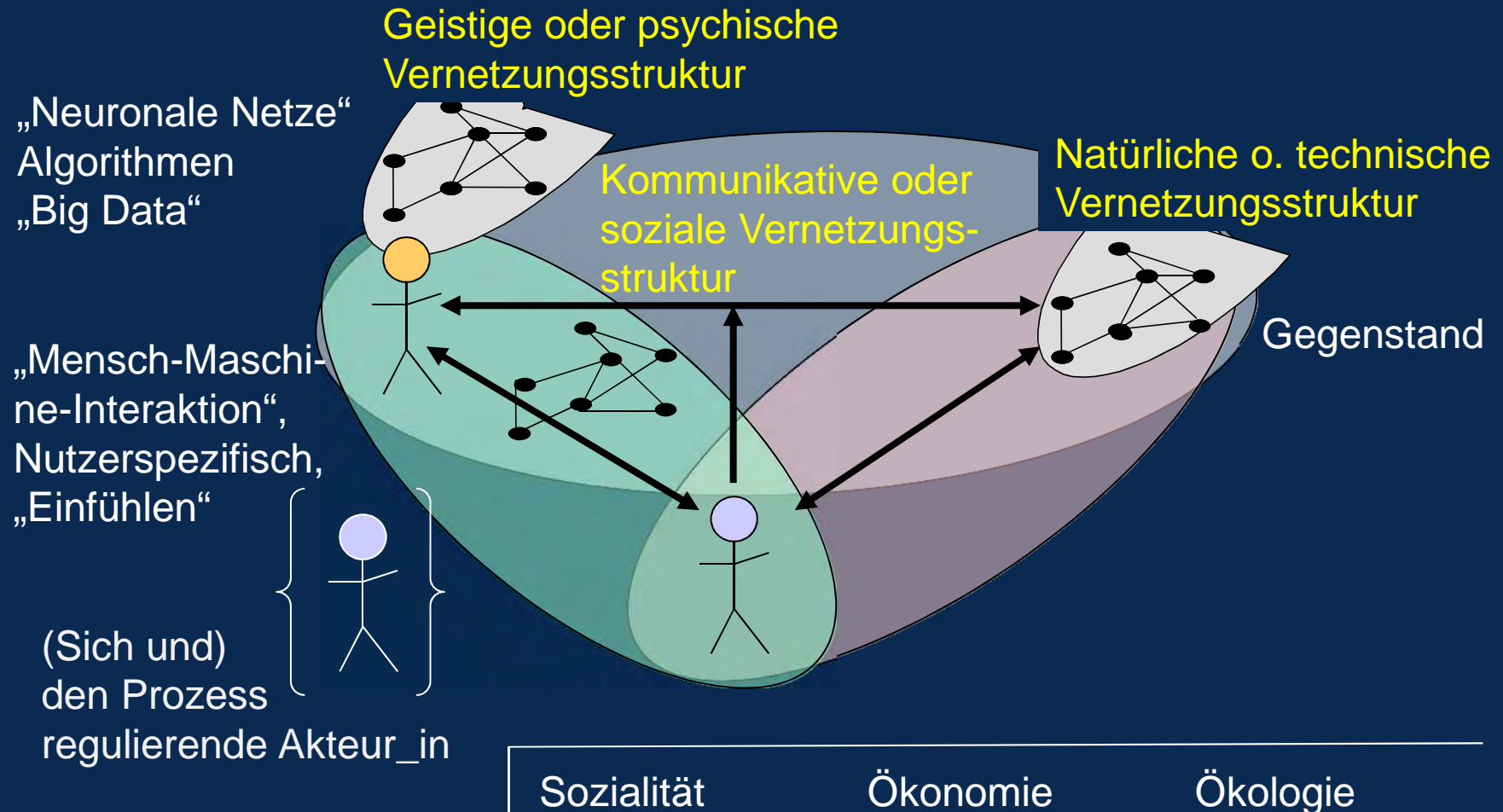
Psyche/Kognition

Methodik/Strategien

Natur/Wirklichkeit



(Reflexions-)Stufen der Technisierung der körperlichen, geistigen und sozialen Arbeit

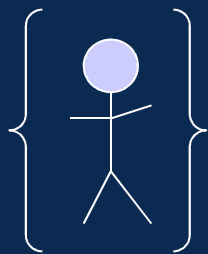


Prinzip der Reflexionsstufenmethode

Erfassung der vielfältigen Prozess-Voraussetzungen

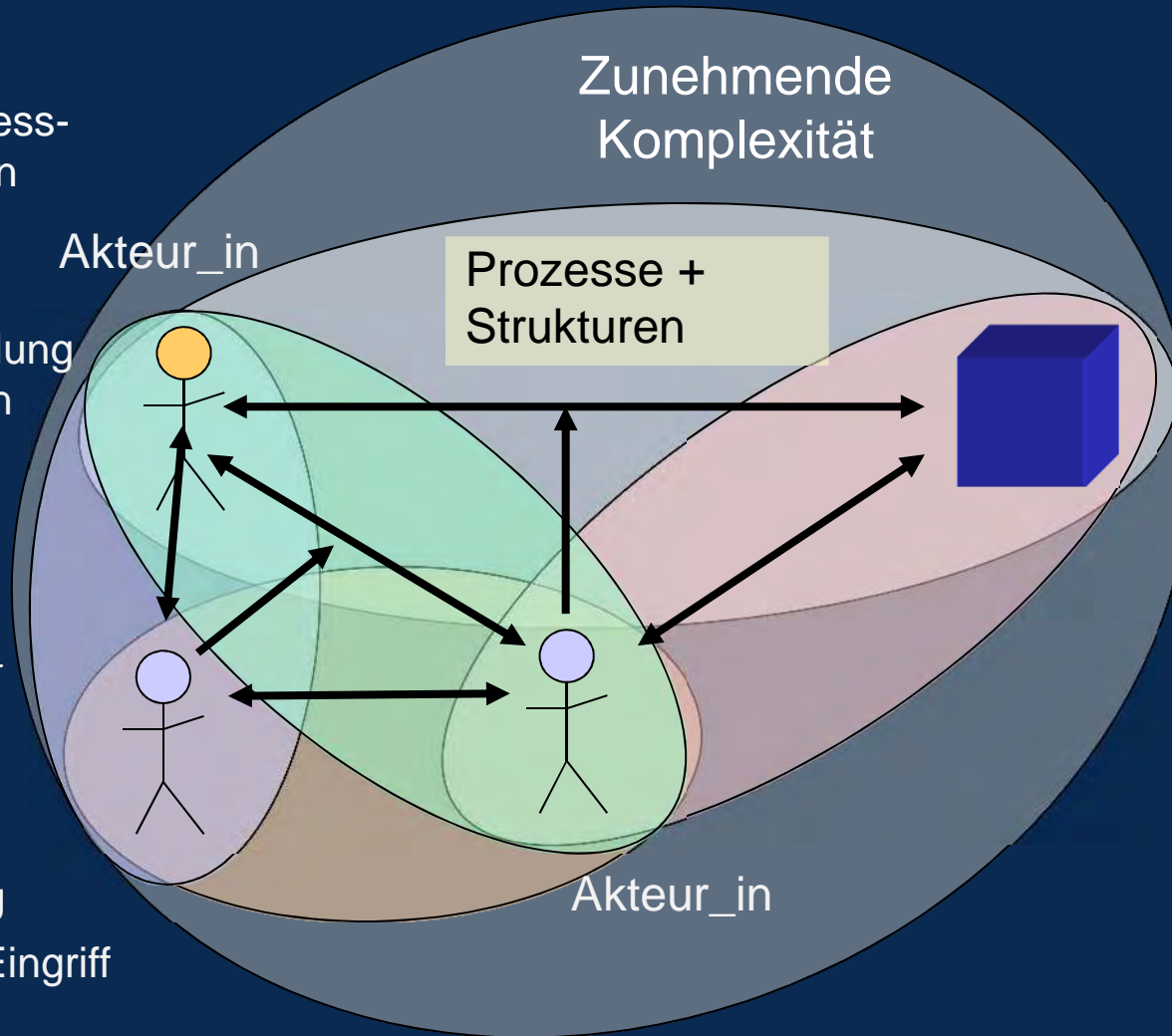
Zielabgleich

Strategieentwicklung für den konkreten komplexen Prozess



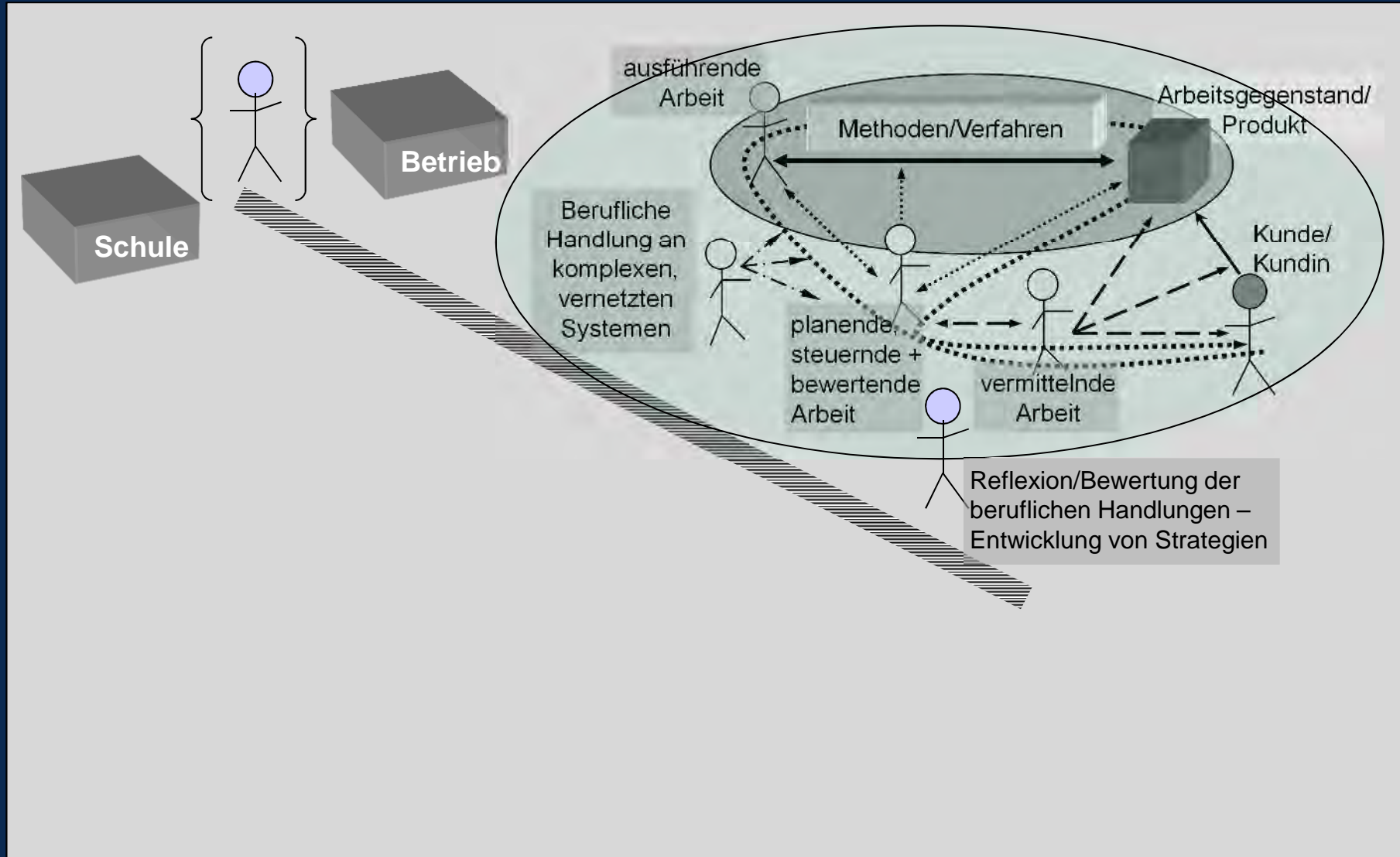
Umsetzung, z.B. Parametrisierung

Bewertung und Eingriff



Gegenstand
 (u.a. physische, psychische oder soziale Konstellation oder Prozess; Vernetzungsstruktur)

Vernetzungen in komplexen Unternehmens- prozessen – Cyberphysische Systeme

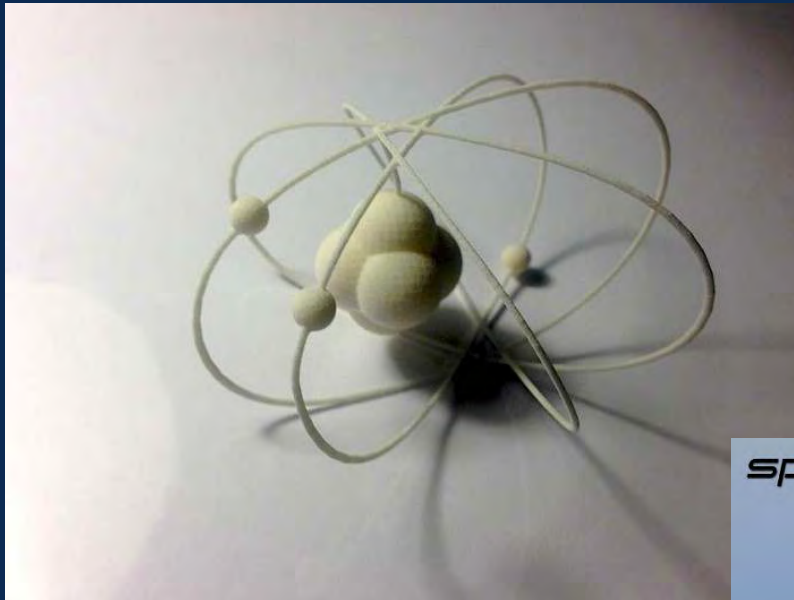


- Industrie 4.0 bezeichnet eine 4. industrielle Revolution.
- Die vernetzte Automatisierung des Alltags, der Produktion und Organisation erreicht eine neue Stufe, weil nicht mehr die Bedienung der Maschinen im Vordergrund stehen wird, sondern die Interaktion mit ihnen.
- Losgröße 1 steht für Kundenorientierung und situationsbezogene Lösungen.
- Wissenschaft hat in der Vergangenheit immer weitere Teile menschlicher Arbeit durchdrungen und in Technik integriert.
- Die (qualifiziert) Arbeitenden sind im Konzept der Industrie 4.0 durch die Automatisierung auf eine neue Rolle in den Arbeitsprozessen verwiesen.
- Arbeit findet an der Oberfläche (Bedienung) und in der Tiefe der Maschinen/Anlagen bzw. der an und in ihnen ablaufenden Prozesse statt.

Einzel- und Kleinserienfertigung:

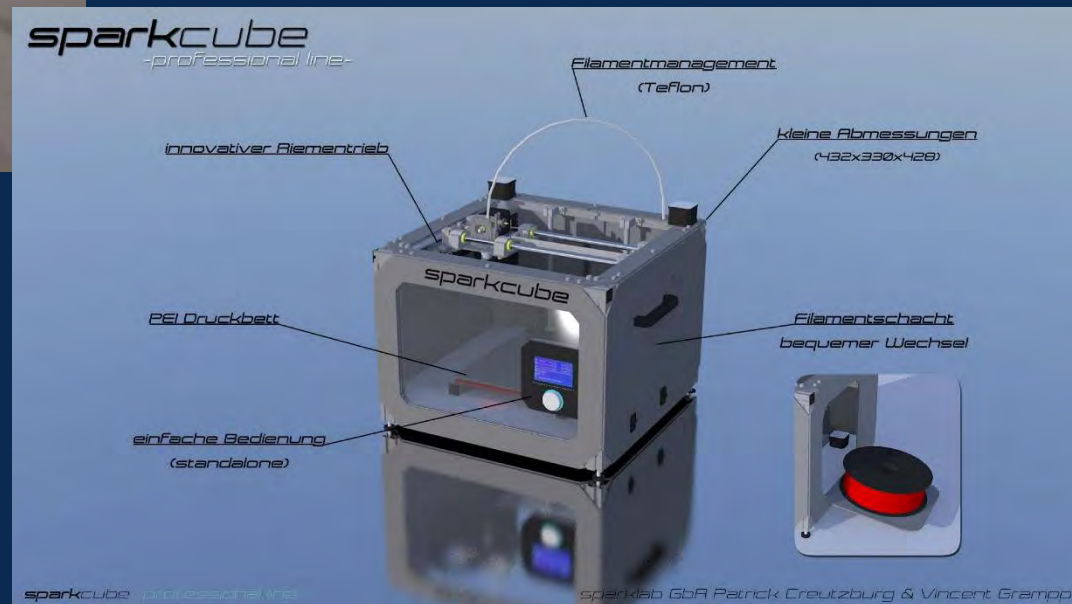
Additive Verfahren nutzen
direkt mit den KundInnen

Losgröße 1 in der Einzel- und Kleinserienfertigung



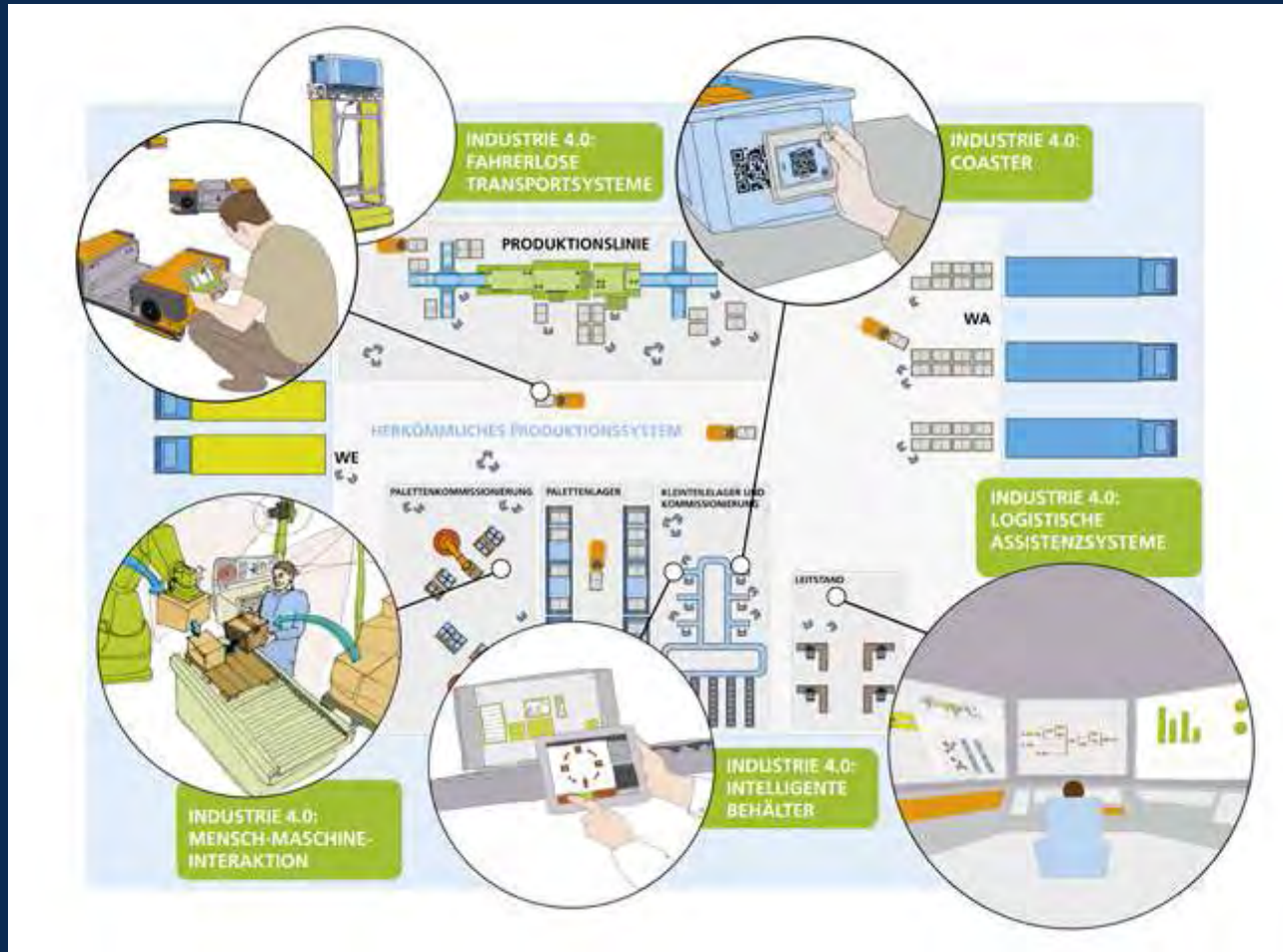
<http://blog.meine-firma-und-ich.de/wp-content/uploads/2015/02/3D-atom-2-706x530.jpg>

3D-Druck: Einzelfertigung nach Zeichnung oder Scan (Auftragsbearbeitung) auf allen möglichen Gebieten (bis hin zu Nahrungsmitteln)



Einzel- und Kleinserienfertigung im Maschinenbau:

Integration der Maschinen und Anlagen in komplexe Fertigungssysteme



Vernetzte Systeme



<http://www.chip.de/ii/3/3/0/2/6/9/1/5/lb-e3bd5f3175720e7f.png>

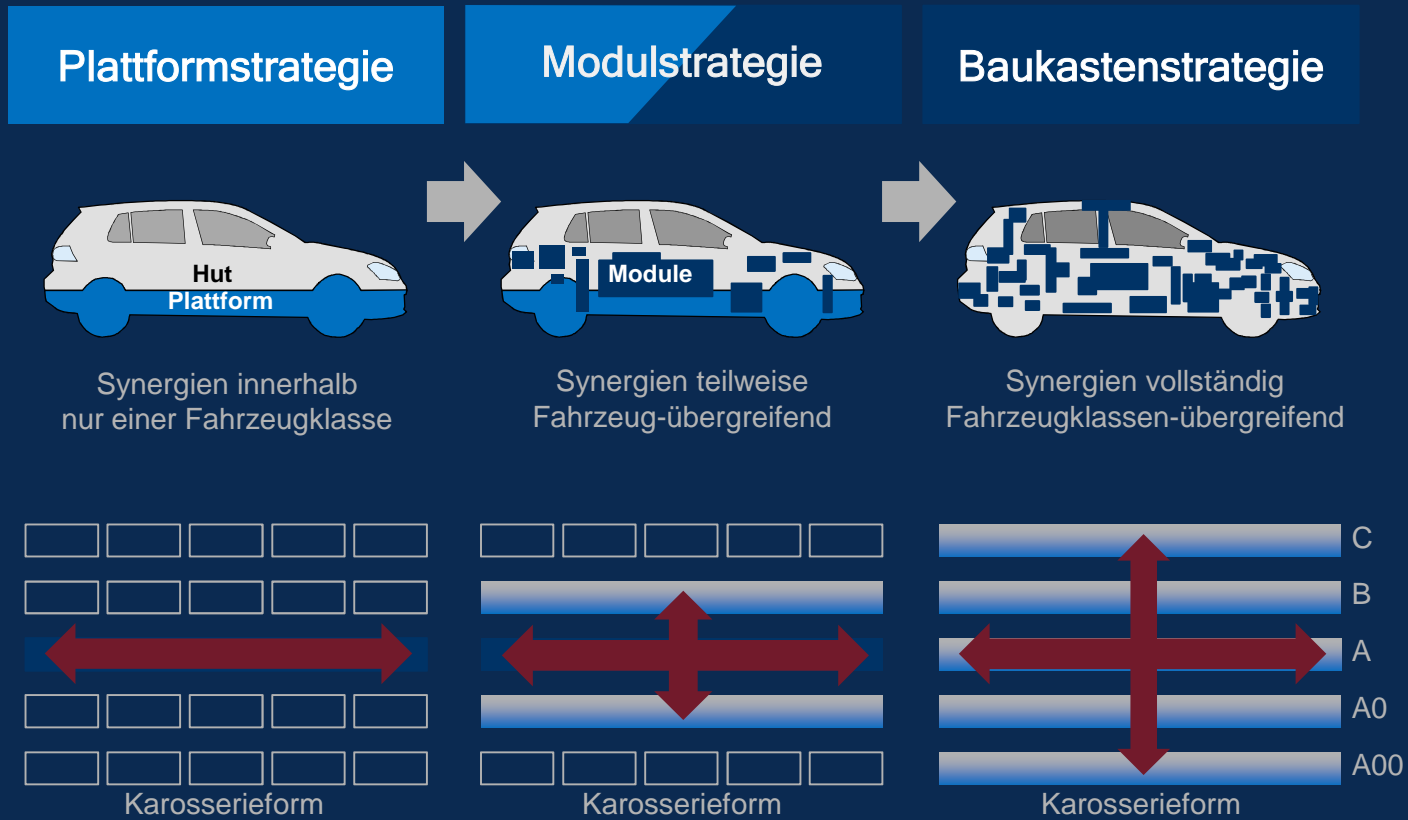
Assistenzsysteme,
z.B. Augmented Reality

http://www.checkpoint-elearning.de/res/uf/images/content/Schwede-Fraunhofer%20IML%20Qualifikation%204.0_650.png

Großserienfertigung z.B. in der Automobilindustrie:

Flexible Baukastensysteme

Losgröße 1 in der Massenfertigung



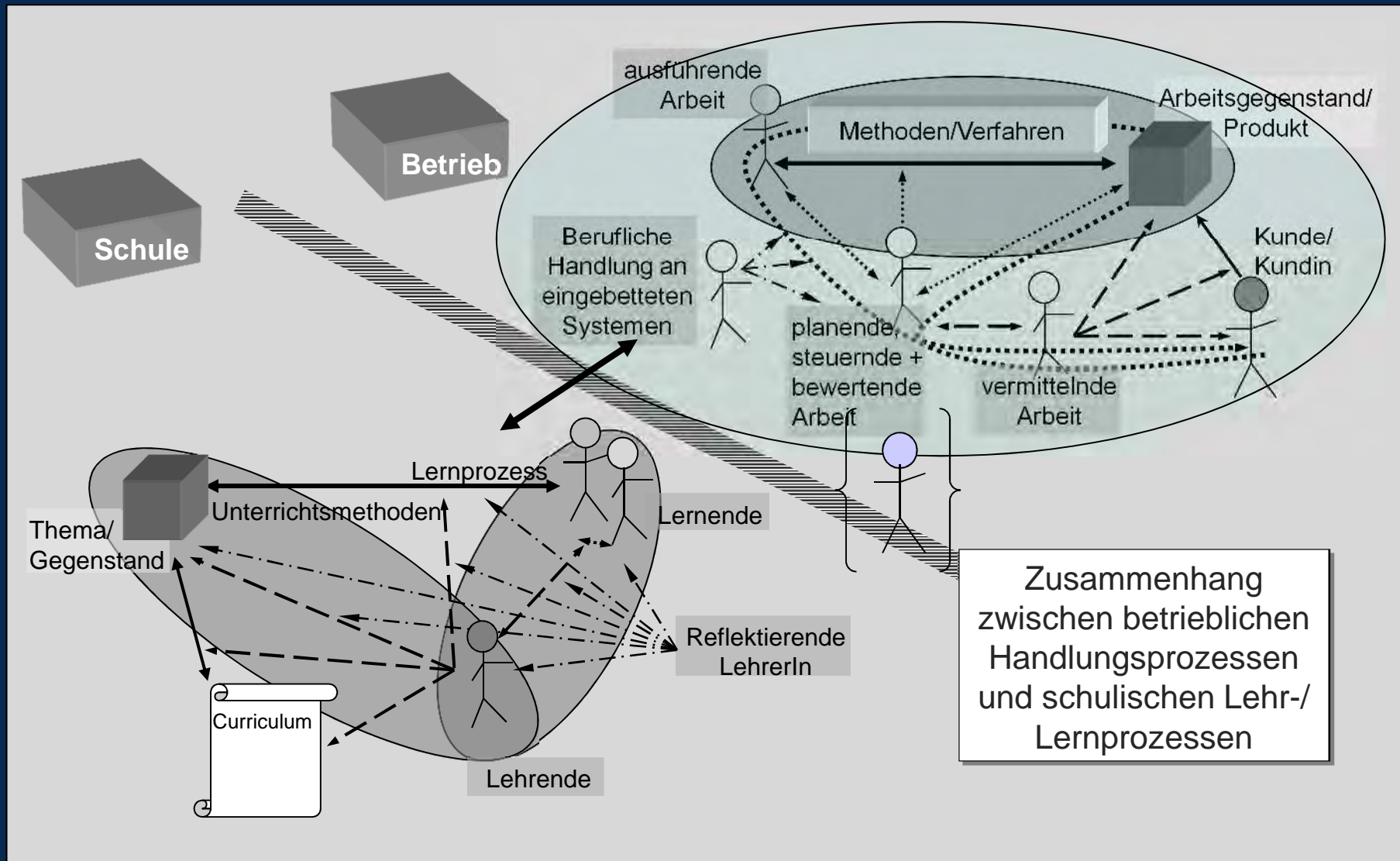
Baukastensysteme, Einsatz von z.B. RFID, NFC usw.

Bereitgestellt von Felix Kopsieker, Volkswagen AG Konzernkommunikation

Aufgaben an vernetzten Systemen im Maschinen- und Anlagenbau

- Einbettung der Maschinen/Anlagen in modulare, komplexe und vernetzte (z.B. Fertigungs-)Systeme.
 - Informatische Beschreibung (neuer) Maschinen/Anlagen, um sie integrieren und die an ihnen ablaufenden Prozesse steuern zu können.
 - Montage-/Demontage- und (informatische) Integrationsaufgaben durch Arbeitende. Im laufenden Betrieb: Instandhaltung.
 - Wichtigere Rolle von Assistenzsysteme (vorzugsweise Augmented Reality → Bereitstellung erforderlich → Medienentwicklung!
 - Mit ihnen sollen in und an den Maschinen und Anlagen ablaufende Prozesse und Störungen transparent gemacht, die zu bewältigenden Aufgaben unterstützt werden.
- Facharbeitende können so Aufgaben und Prozesse zunehmender Komplexität leichter bewältigen.

Ausgangspunkt: eigener Hintergrund



Konsequenzen für die Berufsausbildung (betrieblich und schulisch)

- Beherrschung aller Ebenen der Technik (von naturwissenschaftlichen Grundlagen über die Mechanik und Elektrik bis zur Mediennutzung).
- Mehr IT-Kompetenzen bis hin zu Software und Datenbanken
- Bearbeitung von komplexen Aufgaben (in **Lernfeld strukturiertem**) Unterricht wird immer wichtiger.
- Wenn es den BBS nicht gelingt, eine arbeitsplatznahe, auf berufliche Handlungskompetenzen abzielende Ausbildung zu gestalten, wird die duale Ausbildung (weiter) an Bedeutung verlieren.

Fakultät Erziehungswissenschaften
Institut für Berufliche Fachrichtungen
Berufliche Fachrichtung Elektrotechnik

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Prof. Dr. Martin D. Hartmann
martin.hartmann@tu-dresden.de
Weberplatz 5, Raum 159
01217 Dresden
(0351) 463-37648

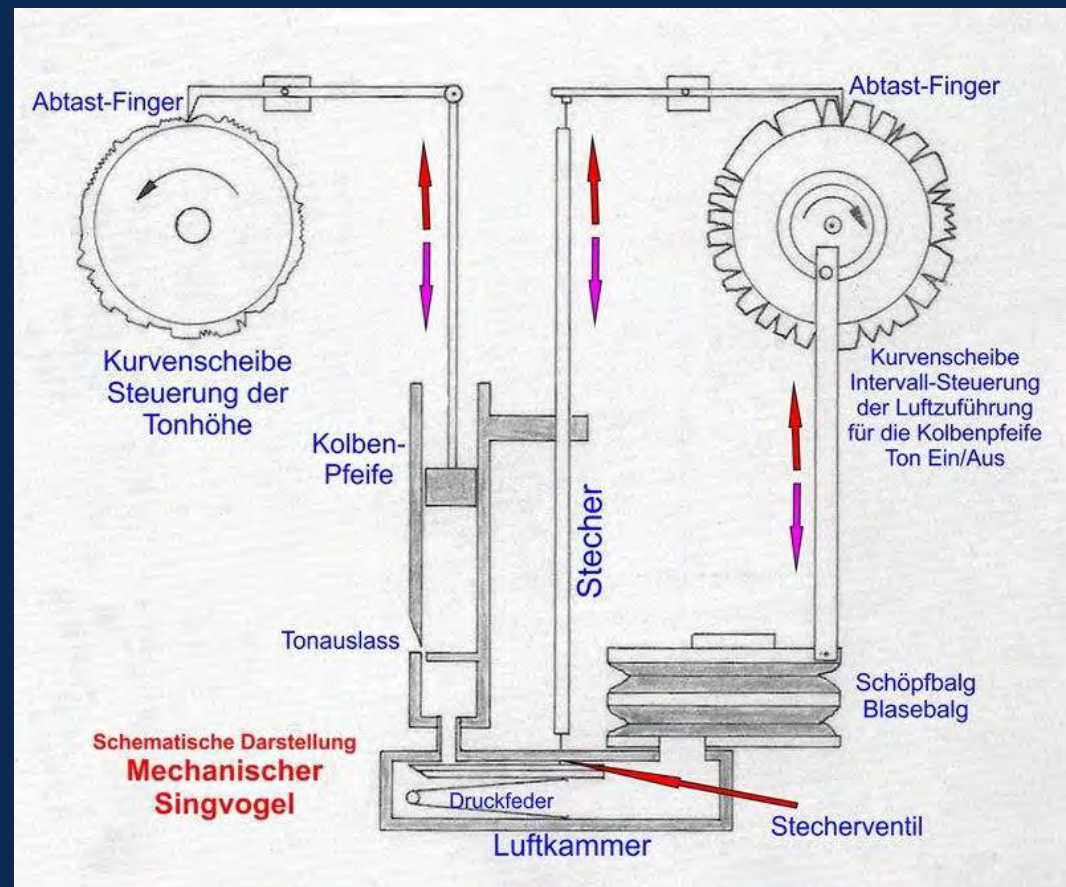


»Wissen schafft Brücken.«

http://www.alte-spieluhren.de/photos/vogelautomat_bontemps_13.jpg



26. Fachtagung der BAG in Karlsruhe

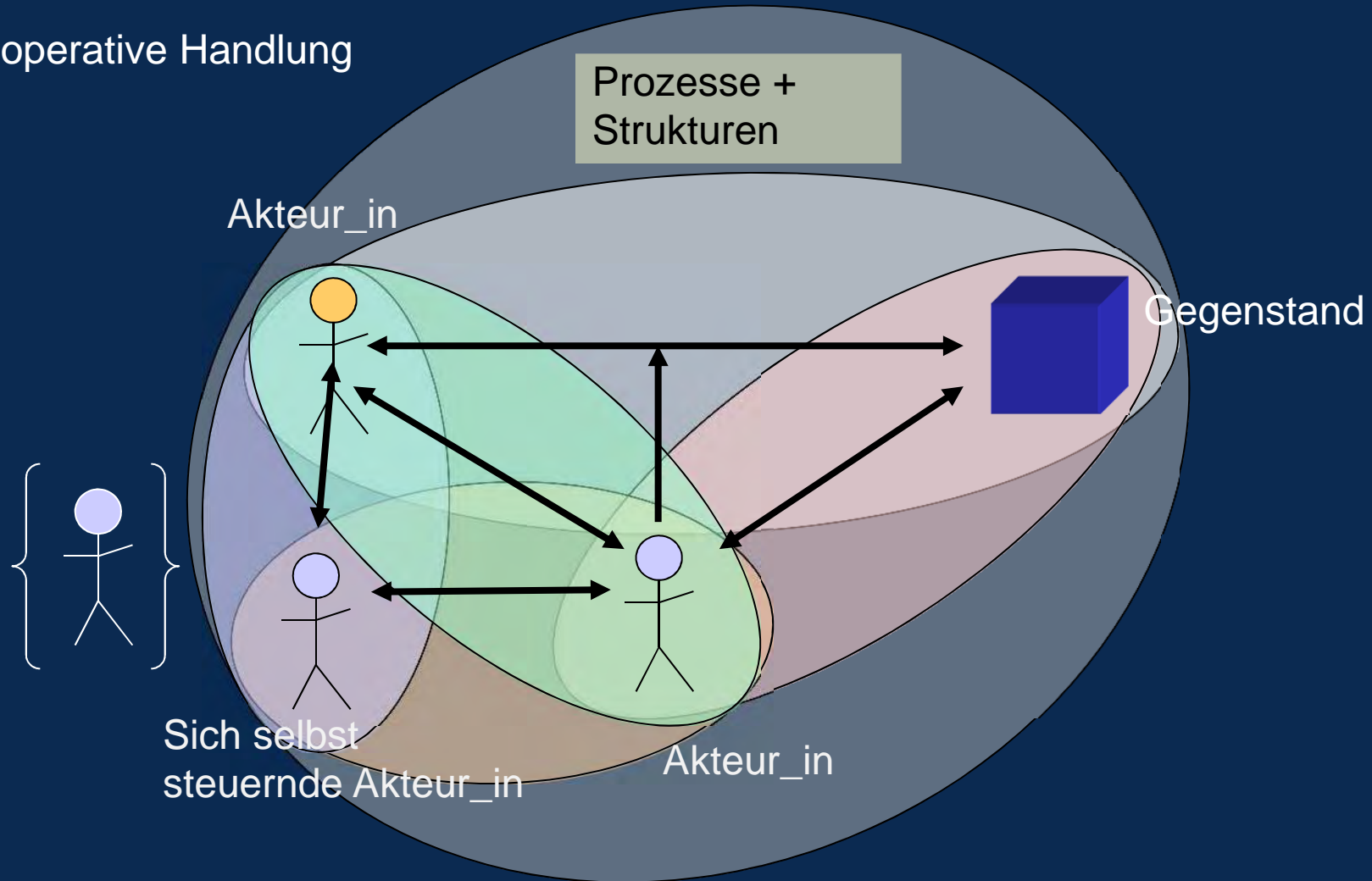


http://www.alte-spieluhren.de/photos/schematisch_mechanischer_singvogel.jpg

Unmittelbar handelnde +
wahrnehmende Akteur_in



Kooperative Handlung



Kompetenzen

„...Kompetenzen.... sind solche Fähigkeiten oder Dispositionen, die ein sinnvolles und fruchtbares Handeln in offenen, komplexen, manchmal auch chaotischen Situationen erlauben, die also ein selbstorganisiertes Handeln unter gedanklicher und gegenständlicher Unsicherheit ermöglichen.“

(Erpenbeck und Rosenstiel: Handbuch Kompetenzmessung, Stuttgart ²2007)

- Arbeitswissenschaften als empirische Wissenschaften
- Berufspädagogik als (auch) konstruktives Wissenschaftsgebiet

Stanislaw Lem: „Waffensysteme des 21. Jahrhundert“ (1983)
oder „summa technologiae“ (1976):

Verschiedene Konzepte der Evolution des Menschen:

- Evolution der Technik
- Technik wandert in den menschlichen Körper ein
- Der menschliche Körper wird neu erfunden

http://images.derstandard.at/2014/08/15/K-der-Kilobotsjpg_1.jpg



Technik/Arbeit/Infrastruktur → (Aus-)Bildung

Zeit



Politik/Gesellschaft

Lebenswelten



Zukunft

Verhältnisse heute

Verhältnisse 1960

Lebens-/Arbeitsver-
hältnisse während
der Industrialisierung

Schichten der Lebens-
und Arbeitsverhältnisse