

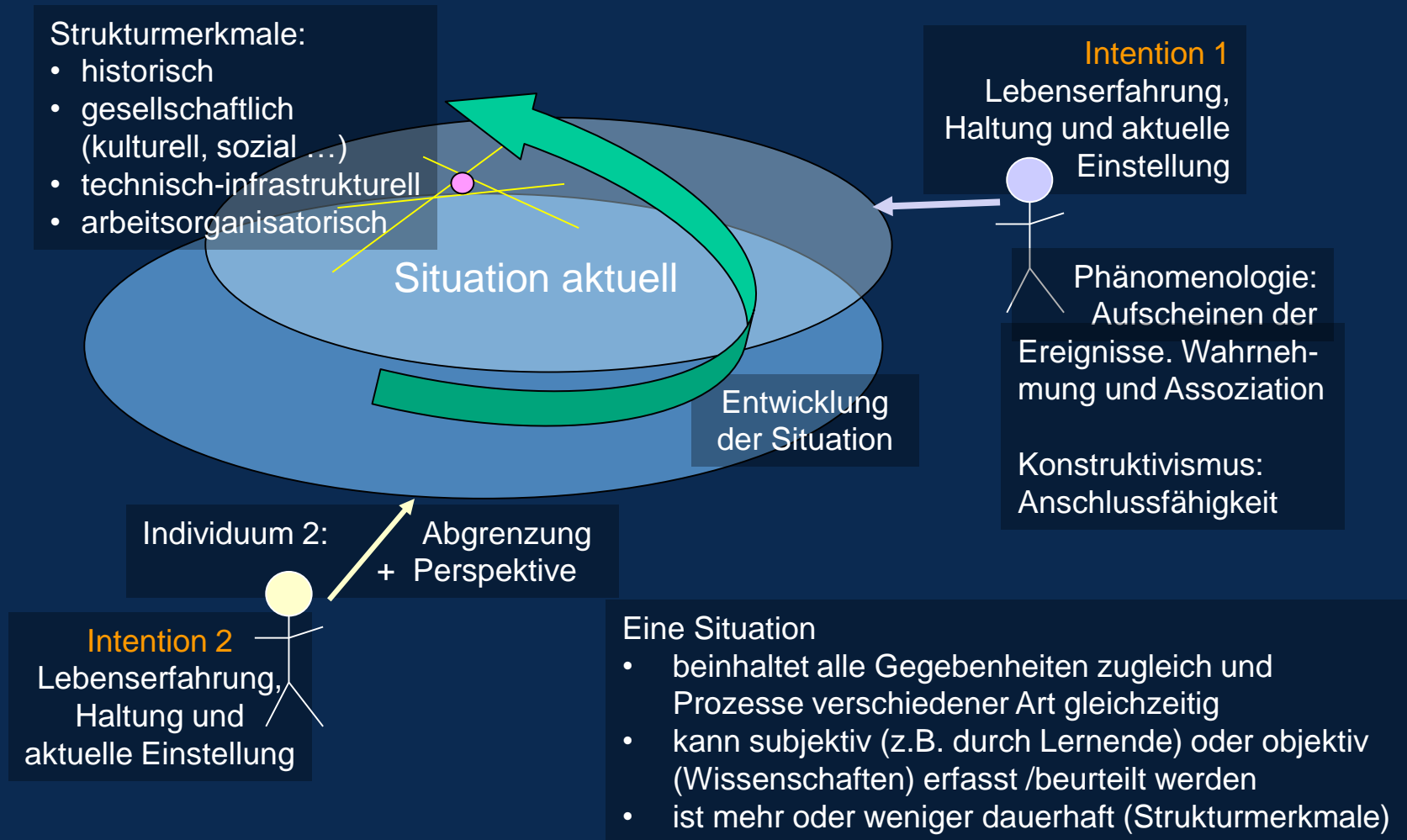
Martin Hartmann

# Prozessbezogenes Unterrichten

HTBB – BAG, Köln 13. März 2017

- 1 Situation und Kompetenzentwicklung**
- 2 Gedächtnis und Lernen**  
Skriptbezogenes Handeln und Gedächtnis – Wissensdimensionen
- 3 Komplexe Unterrichtsverfahren als skriptunterlegte Prozesse:**  
Aufbau von Kompetenz in Handlung und Reflexion
- 4 Inhaltliche Herausforderungen**  
Arbeitsprozessuntersuchungen und die kontextuelle Verortung des Inhalts
- 5 Gestaltung von Lernsituationen unter Nutzung komplexer Unterrichtsverfahren (Bsp. Experiment)**  
Aufbau, Struktur, Planung

# Situationswahrnehmung und -struktur



Situationsbegriff und Auswahlproblematik:

- Begriff „Situation“:
- Berufliche Handlungssituation (Realsituation),
- Schulische Lernsituation (didaktisch abgeleitete und konstruiert),
- Lernhaltige Spielsituation (vorgegebene regelbezogene Strukturen).

Kompetenzentwicklung als Fähigkeit der Problemlösung und (Mit-) Gestaltung beruflicher Umgebungen und (**Handlungs-**)Prozesse

- Sie steht in einem engen Verhältnis von beruflicher Erfahrung und reflexiver Durchdringung der Praxis → zu Beginn ist in der Theorie ein hoher Konkretionsgrad erforderlich – Begriffe sind noch unverstanden).
- Kompetenz entwickelt sich nicht einheitlich und gleichmäßig.

→ Erkenntnisse in anderen Prozessen ermöglichen Fortschritte im anstehenden Prozess u.a. durch

- Analogiebildung (Transferfähigkeit),
- Systematische und begründete Versuche (Fähigkeit des Einsatzes heuristischer Verfahren),
- Verbreiterung und Vertiefung grundlegenden Wissens,
- Vernetzungsmöglichkeit des Wissen.

→ Angeleitetes domänenbezogenes Methodentraining (handlungsprozessbezogen, Einsatz fachlicher Instrumente) unterstützt die Entwicklung von eigenständiger Erarbeitung.

## Gedächtnisarten (Lernpsychologie)

### Implizites Gedächtnis

Erinnerung im Vorgehen  
Priming: assoziierbare  
implizite Gedächtnisinhalte  
Bildung mentaler Modelle



Skripts  
Autobiografisches  
Gedächtnis  
(Selbst-Sinn)

### Explizites Gedächtnis

episodisches/semantisches Gedächtnis  
bewusste Ausführung von Prozeduren  
Subjektbezug  
Deklaratives Gedächtnis/Metagedächtnis

Erlebnisse im Prozess: Ähnlichkeit von Eindrücken (gegenständlich, prozedural)

- Identifizierung von Gegenständen bzw. Prozeduren (zunächst implizit)
- Erfassung kausaler Zusammenhänge (zunächst implizit, dann bewusst)
- vernetzte (implizit) und hierarchische Kategorisierungen (explizit), auch
- anhand von Vor-Stellungen bzw. Zeichen für interne/externe Fakten
- Erinnerung von Episoden und ihre Zuordnung in einen Lebenslauf (Autobiografisches Gedächtnis).

Dies legt Einbettung des semantischen in prozedurales Lernen nahe (Lernsituation).

Situationsbegriff und Auswahlproblematik:

- Begriff „Situation“:
- Berufliche Handlungssituation (Realsituation),
- Schulische Lernsituation, (didaktisch abgeleitet und konstruiert)
- Lernhaltige Spielsituation (vorgegebene regelbezogene Strukturen).

Konstruktion von (im Unterricht) einsetzbaren Lernsituationen

→ Auswahl der Thematik:

- Berufsbezug bzw. Lebensweltnähe
- Einbezug von gesellschaftlichen Schlüsselproblemen bzw. von übergreifenden Bedingungen beruflicher Handlungsprozesse
- Curriculare Vorgaben
- → Berücksichtigung der Reflexionsstufen und/oder Mehrperspektivität
- → Konkretisierung der Problemstellung – Kriterienentwicklung aus den Bedingungen

→ Festlegung der Zielsetzung

→ Implikationszusammenhang von Intention, Thematik, Methoden, Medien

→ Einsatz komplexer Verfahren (vollständige Handlung)

Zentral ist in

**Fertigungsbezogenen Berufen** (Industrie + Handwerk), u.a.:

- Vorgehen und Verfahrensweisen (Kriterien für Einsatz + Erfolg)
- Wissen über Eigenschaften der Gegenstände, Werkzeuge, Instrumente

**Systembezogenen Berufen** (z.B. Kfz, Anlagenmechanik, Mechatronik), u.a.:

- Tätigkeit am technischen System, z.B. Fehlerdiagnose/-behebung (Kriterien für Fehler, Prozeduren der Behebung) → Systemwissen

**Unmittelbar kundenorientierten Berufen** (z.B. Metallberufe HWK, Kfz, IT), u.a.:

- Fachgestützte kommunikative Handlungen (Kooperations-, Kommunikations- + Dienstleistungsbeziehungen)

**Geschäftsprozessbezogenen Berufen** (vor allem IT), u.a.:

- Organisatorische/ organisationsbezogene Handlungen
- Funktionale + soziale Beziehungen im Geschäftsprozess Anderer

Immer: Kompetenzen bzgl. Bedingungsanalyse (Eruieren der Gegebenheiten und Möglichkeiten), Prozessplanung (evtl. höherer Ordnung), Selbstregulation (affektiv, psychomotorisch, kognitiv), Lernorganisation usw.



## Zu erarbeitende *übergreifende* Fach-/Methodenkompetenzen in Berufen mit starken Anteilen in der Fertigung

- Imagination des konkreten Gegenstands aus Technischer Zeichnung/ Entwicklung eines Fertigungs-(o. Installations-)Plans.
  - Berücksichtigung der Bedingungen bei der Fertigung, u.a. Maschine (o. bei der Installation im Gebäude).
  - Begründete Auswahl der Werkstoffe, Werkzeuge, Fertigungsverfahren, Prüfverfahren usw. anhand von Kriterien.
  - Umsetzung der Maschinenabläufe z.B. in ein CNC-Programm
  - Berücksichtigung der Sicherheits- + Qualitätsstandards
- Die Zielbeschreibungen der Lernfeldlehrpläne beschreiben verschiedene Kompetenzen und Kompetenzgrade  
→ Wie sind sie abzugrenzen?

Komplexe Unterrichtsverfahren sind mehrdimensional + auf Problemlösungen ausgerichtet (→ Arbeitsaufträge erforderlich):

- Analytische Verfahren wie Konstruktions-, Auftrags-, Funktions-, Arbeitsprozess-, Instandhaltungs-, Recyclinganalyse oder Fallstudie ermöglichen Nachvollzug von Gegebenheiten + Strukturen / Kritik von Lösungen (beispielhaft), → damit Selbstvergewisserung – Einsatz von Hilfsmitteln wie Dokumentationen? (Gefahr von unreflektierter Übernahme von Lösungen)
- Synthetische Verfahren wie Erkundungs-, Konstruktions-, Diagnose-, Fertigungs-, Wartungs-, Instandhaltungs- o. Recyclingaufgabe erfordern Strukturierung, Ablaufplanung (Prozeduren), Einsatz von Werkzeugen + Instrumenten (zur Produktion bzw. (De-/Re-)Montage).
- Besondere **Entscheidungs- und sozial bezogene Verfahren** wie Expertenbefragung, Streitgespräch, Experiment, Simulation, Rollen-/ Planspiel oder Projekt **erfordern besonders ein Abstraktions-, Organisations- und Selbstreflexionsvermögen sowie evtl. Konfliktbewältigungsstrategien**

Arbeitsanforderungen und personale/emanzipatorische Entwicklung müssen kein Antagonismus sein.

- Im Arbeitsprozess stehen sich begrenzende Arbeitsanforderungen und individuelle Entwicklungsziele gegenüber.
- Prozess als Ganzheit: Nicht nur z.B. in sozialen Prozessen, auch in der fachlichen Auseinandersetzung in der Domäne konkretisiert sich die Entwicklung der Persönlichkeit.
- Reflexivität in diesem Prozess ist die Voraussetzung für die Akzeptanz und die Kritik der Verhältnisse. Sie ist Voraussetzung für die (Mit-) Gestaltung der beruflichen Handlungsprozesse und ihrer Organisation.

Arbeitsprozessuntersuchungen tun Not!

# Didaktische Struktur fertigungsbezogener Berufe

Ausgehend vom Beginn der Ausbildung:

- Kleine, wenig komplexe Lernsituationen, Voraussetzungen einholend (u.a. Kundenwünsche), Einsatz von Methoden und Instrumenten.
- Wechsel der Fertigungsprozessphasen: Aufbau von Wissen über Kriterien des Einsatzes sowie Auswahl bestimmter Verfahren, Werkzeuge, Maschinen, Geräte.
- Aufbau von Wissen über die Verfahren, Werkzeuge, Maschinen, Steuerungen + ihre Programmierung usw. selbst.

Zum Ende hin:

- Geschäftsprozessbezug / Projektorientierung →  
Komplexitätserhöhung, Selbstständigkeit, Verantwortung

- industrielle Metallberufe → Grobplanung
  - Ziel: Kompetenzgraderhöhung – Abhängigkeiten der Ziele und Inhalte der Lernfelder
  - Analyse und Zuordnung beruflicher Handlungssituationen
  - Prozesszerlegung /-synthese – Abgrenzung von Lernsituationen  
→ Komplexitätsreduktion und auch -erhöhung
  - Bildungsziele (nach bildungstheoretischer Didaktik)
  - Analyse und erste Festlegung der Lernumgebung
  - Sinnvoll einsetzbare Unterrichtsverfahren
  - Implikationszusammenhang – (lerntheoretische Didaktik)

# Beispiel Technisches Experiment: Zerspanungsversuche

Verortung im Lernfeld 2/5 (ZerspanungsmechanikerIn),

- Welchen Stand an Kompetenzen haben die Lernenden?
- Welche Parameter sind für welche Fragestellungen relevant?
- Welche Parameter sollen in welcher Form erhoben werden (Parameter: Vorschubgeschwindigkeit, Drehzahl, Schnitttiefe, Werkzeug-,/Werkstückmaterial, Schneidengeometrie, Spanform, Spandicke, Kräfte ...)?
- Wie tief sollen die Zusammenhänge erfasst werden?

Was bezweckt ein Experiment (Abhängigkeiten/Kausalitäten)?

Welche Größen könnten in einem Abhängigkeitsverhältnis stehen (Aufstellen von Thesen)? Welche Größen/Werte sollen (in Abhängigkeit zueinander) erfasst werden? Was wird damit bezweckt?

Welche planerischen Kompetenzen haben die Lernenden bereits?

- Wie findet ein Experiment statt? Festlegungen der zu messenden Größen, Möglichkeit von deren Erfassung (Experimentiereinrichtung, Messeinrichtungen, Größenordnungen, Messwerterfassung, Protokollierung, Auswertung der Messungen (Darstellungsform(en) , Messfehlerbestimmung, Interpretation der Messungen ...)

Zerspanungsversuche (Verortung im Lernfeld 2/5 (Zerspanungsmechanik),

Erforderliche Kompetenzen (Methodische und Fachkompetenzen):

Planung und Umsetzung des Experiments:

- Aufstellung einer Hypothese, Überlegung dazu, wie die Hypothese bestätigt oder widerlegt werden könnte;
- Festlegen, welche Kriterien betrachtet werden müssen, um die Hypothese zu bestätigen oder zu widerlegen; Indikatoren finden, die eine Beurteilung ermöglichen;
- Entscheiden: Festlegung der zu messenden Größen, Festlegung des Aufbaus Experimentiereinrichtung,
- Aufbau des Experiments, Protokollerstellung; Messgeräteeinrichtung; Beachten der Voraussetzungen der Messwerterfassung (Fehlervermeidung: zufällige und systematische Fehler);

Entscheidung durch Lehrperson:

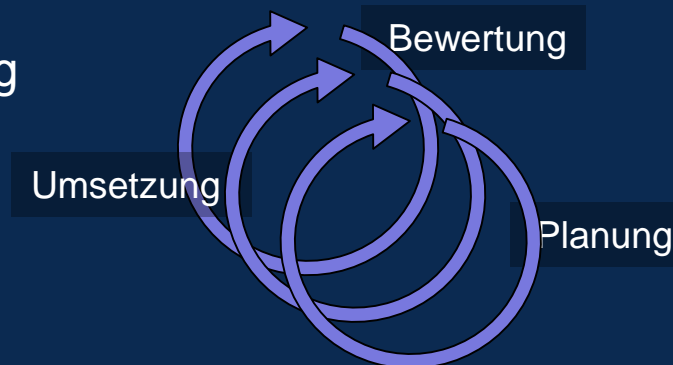
Welche Kompetenzen sollen entwickelt werden → Prozessgestaltung

## Zerspanungsversuche (2)

Erforderliche Kompetenzen:

### Planung und Umsetzung des Experiments

- Messwerteerfassung und Eintragung in Protokoll (Fehlervermeidung: Ablesefehler),
- Auswertung: Grafische Darstellung der Messwerte (Aussagekräftig! Abhängigkeiten usw.)
- Interpretation der Ergebnisse (einschl. Fehlerbetrachtung - Statistik),
- Umsetzung
- Kontrolle und Bewertung





## Fertigungsbezogene Berufe

- **Unterrichtsplanung nach Lernfeldlehrplänen – Feinplanung**
  - Formulierung von übergreifenden Lernaufgaben unter Berücksichtigung der Ziele, Inhalte, Lernumgebung, Unterrichtsverfahren → Rückbezug: Kompetenzgrade
  - Phasierung / Artikulationsschema, Leistungen der Lernenden, zeitliche Abschätzung
  - Planung + Erstellung der Medien – Medientheorie
  - Planung: Bewertung der Leistungen Lernender (produkt- und prozessbezogen) – Theorie Kompetenzmessung
  - Rückkoppelung / Modifikation
  - Evaluationsplanung / Reflexion der Planung → Umsetzung

**Technische Universität Dresden**  
Fakultät Erziehungswissenschaften  
Institut für Berufspädagogik und Berufliche Didaktiken  
Professur für Metall- und Maschinentechnik/  
Berufliche Didaktik

Prof. Dr. Martin D. Hartmann  
Weberplatz 5, Raum 150c  
01217 Dresden  
(0351) 463-37648  
martin.hartmann@tu-dresden.de



**»Wissen schafft Brücken.«**