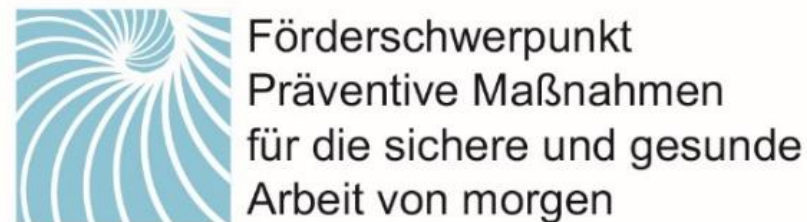


# Gesundheitsförderliche Arbeitsgestaltung als Gegenstand einer zukunftsfähigen (Berufs-)Bildung

Bericht aus dem Projekt



Integration von präventivem Arbeits- und Gesundheitsschutz  
in Aus- und Fortbildungsberufe der Industrie 4.0



6. Berufsbildungsforschungskonferenz in Steyr, 2018

Dr. Claudia Fenzl | Christian Staden

GEFÖRDERT VOM





## Agenda

1. Das Projekt IntAGt
2. Analyse: Vorgehen und Ergebnisse
3. Qualifizierung und Sensibilisierung des beruflichen Bildungspersonals
4. Integration in Aus-und Fortbildung
5. Nächste Schritte
6. Diskussion

# IntAGt Integration von präventivem Arbeits- und Gesundheitsschutz in Aus- und Fortbildungsberufe der Industrie 4.0

➤ Laufzeit 01.07.2016 – 30.06.2019

## ➤ Projektpartner

- Universität Bremen - Institut Technik und Bildung (Verbundkoordinator)
- IG Metall Vorstand - Bildungs- und Qualifizierungspolitik
- Europa-Universität Flensburg - Arbeits- und Organisationspsychologie
- Elster GmbH, Lotte/Osnabrück
- ArcelorMittal Bremen GmbH
- HARTING AG & Co. KG, Espelkamp
- BBS Osnabrück-Brinkstraße
- BBS II Delmenhorst, Technikerschule
- Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM)

GEFÖRDERT VOM



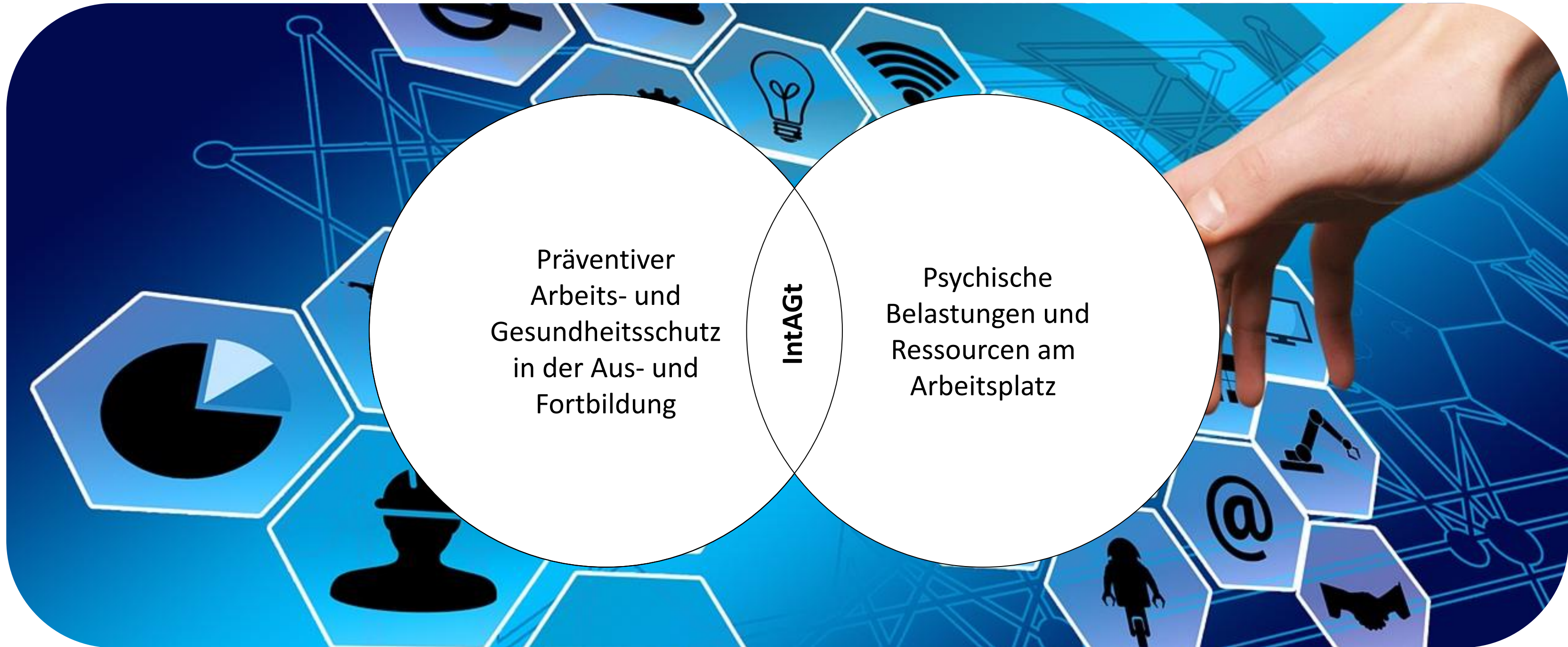
Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



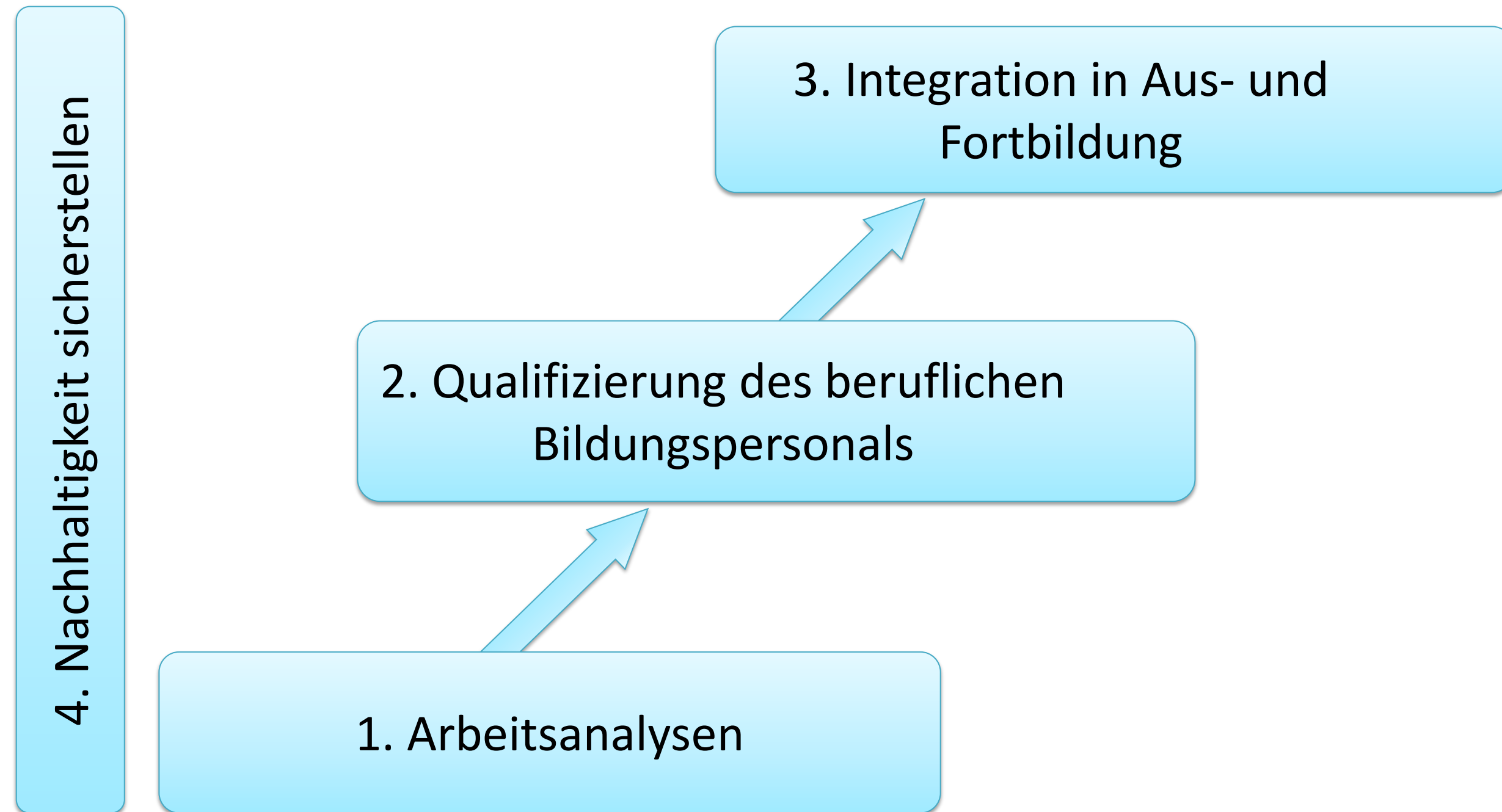
Förderschwerpunkt  
Präventive Maßnahmen  
für die sichere und gesunde  
Arbeit von morgen



# Projektfokus



# Projektphasen





## Agenda

1. Das Projekt IntAGt
2. Analyse: Vorgehen und Ergebnisse
3. Qualifizierung und Sensibilisierung des beruflichen Bildungspersonals
4. Integration in Aus-und Fortbildung
5. Nächste Schritte
6. Diskussion



# Arbeits- und berufswissenschaftliche Analyse in der Produktion

N = 25	Arbeitspsychologische Analyse	Berufswissenschaftliche Analyse
Methode/Verfahren	Beobachtungsinterviews KABA: Kontrastive Aufgabenanalyse (Dunckel & Pleiss, 2007)	Beobachtungsinterviews Arbeitsprozessanalyse (vgl. Knutzen, Howe & Hägele, 2010; Becker & Spöttl, 2008)
Ergebnis	Beitrag zur Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen	Beispielaufträge z.B. für Lern- und Arbeitsaufgaben
Aggregiertes Ergebnis	Typische Ausprägungen von Humankriterien und Belastungen in Berufl. Handlungsfeldern  Beispiele und Thesen zu den Auswirkungen von Industrie 4.0	Beschreibung Beruflicher Handlungsfelder in Bezug auf typische Prozessabläufe, erforderliche Kompetenzen und zentrale Inhalte

# Beispielhafte Ergebnisse zu Ressourcen

Entscheidungsspielraum

niedrig	1

Kommunikation

keine	niedrig
1	2

Zeitspielraum

1 Std.	2 Std.
1	2
X	

Auftragsvielfalt

ein Aspekt	zwei Aspekte
1	2
	X

Informationszugang

ein	zwei	mehr als zwei Zugänge		
1	2	3	4	5
		XX		

körperliche Aktivität

Zwang	einseitig	veränderlich	freier Wechsel
	X	X	

Durchschaubarkeit

ein	zwei	drei	mehr als drei Aspekte					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			X			X		

**Auftragsvielfalt**

Die Aufträge der XXX-Montage sind durch hohe Gleichförmigkeit gekennzeichnet, auch wenn viele unterschiedliche Varianten gefertigt werden. Aufträge unterscheiden sich vor allem in der Stückzahl und damit in der Bearbeitungsdauer sowie in geringem Maße in der Abfolge von Arbeitseinheiten.

Die Aufgabe ist bewusst so gestaltet, dass sie eine reduzierte Vielfalt beinhaltet.

Der Wechsel mit anderen – und vielfältigeren – Aufgaben sollte daher unbedingt beibehalten werden.

sehr wichtig	wichtig	relativ wichtig	weniger wichtig	unwichtig	unerwünscht
X					

**X: Bedienung von Anlagen in Leit- und Steuerständen (Median)**

**X: Montage von Bauteilen (Median)**



# Die Analyseergebnisse zu Ressourcen...

- ... ermöglichen eine differenzierte Betrachtung beruflicher Handlungsfelder.
- ... erlauben die konkrete Beschreibung bestimmter Veränderungstendenzen (z.B. Entscheidungsspielraum bei Montagetätigkeiten: vom „Vergegenwärtigen“ zum „Bestimmen“ durch Assistenzsysteme)
- ... liefern konkrete Beispiele für Technikgestaltung (z.B. automatisches vs. manuelles Fahren der Anlage im Stahlwerk, z.B. gute Durchschaubarkeit durch Verfügbarkeit von Informationen in EDV-Systemen)
- ... ermöglichen „Was-wäre-wenn“-Überlegungen und damit eine erste präventive Gefährdungsbeurteilung: (Wenn die Störungsbehebung aus der Arbeitsaufgabe herausgenommen würde...)

# Manche Belastungen im Kontext einer Industrie 4.0...

- ... sind **unabhängig von Digitalisierung** weiterhin vorhanden :  
Umgebungsbedingungen wie Hitze, Lärm, Staub...
- ... treten **deutlicher** zutage:  
Zeitdruck - Statusmonitore, die Produktionsdaten in Echtzeit anzeigen
- ... werden **geringer**:  
fehlende, fehlerhafte oder unzureichende Informationen, Störungen im Standardablauf
- ... sind **neu oder verstärkt**:  
Gefühl des Kontrolle („Was machen die mit meinen Daten?“), fehlende Prozesskenntnis,  
Wechsel zwischen geringen Denkanforderungen und Anforderungen bei Störungsbehebung
- ... betreffen die **Einführungsphase** neuer Technologien:  
vermehrte Störungen, fehlende Kenntnisse



## Agenda

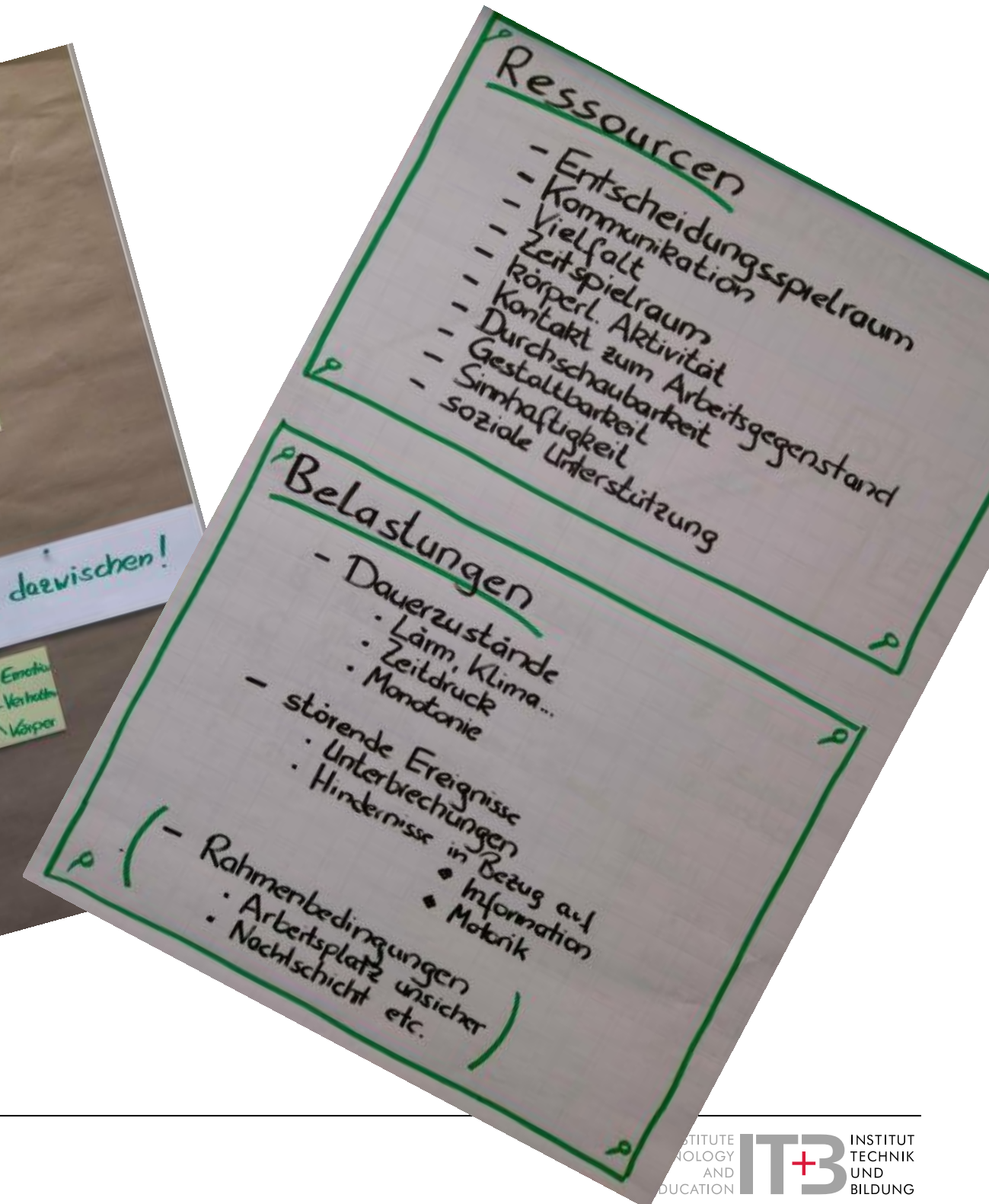
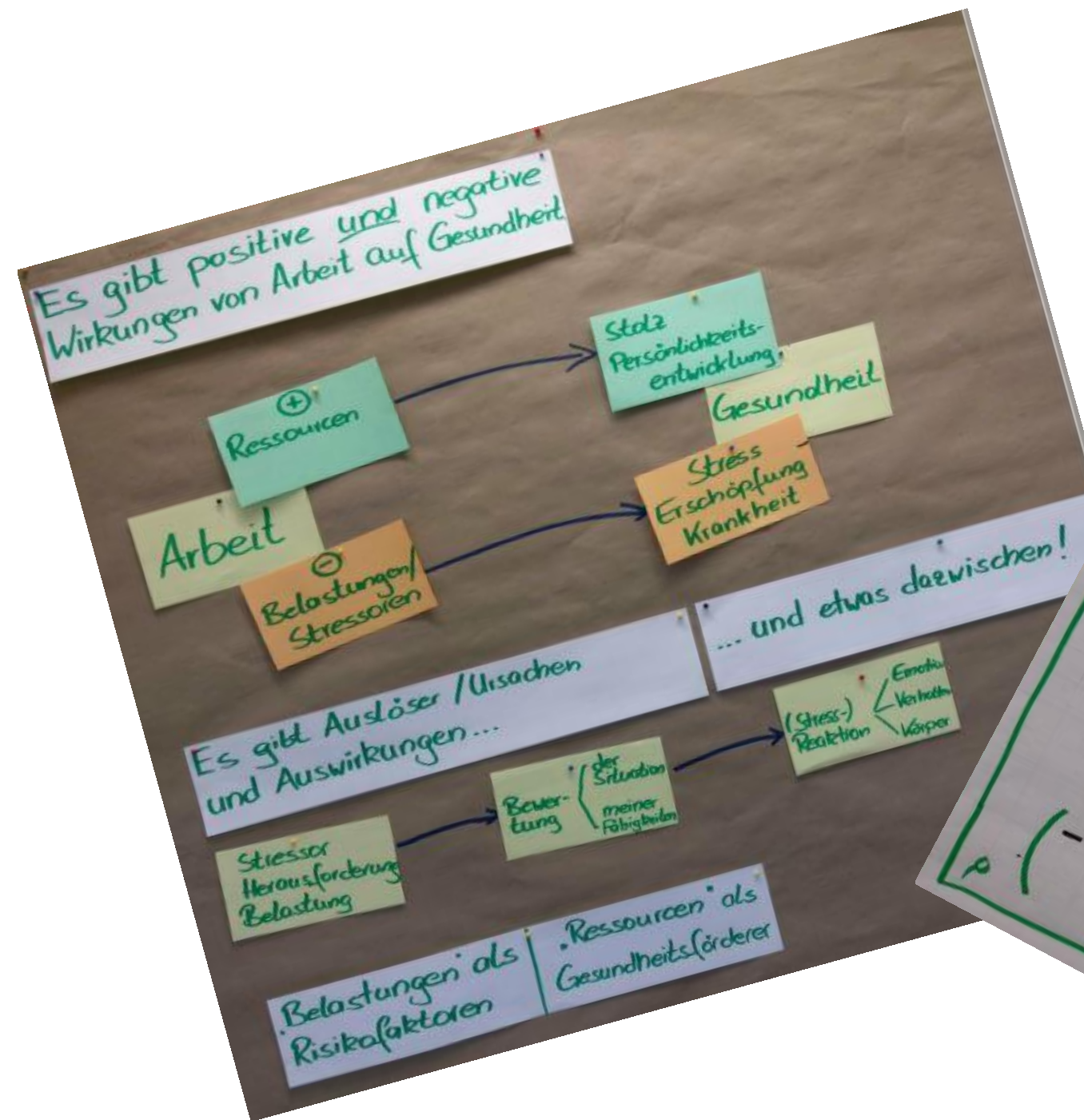
1. Das Projekt IntAGt
2. Analyse: Vorgehen und Ergebnisse
3. Qualifizierung und Sensibilisierung des beruflichen Bildungspersonals
4. Integration in Aus-und Fortbildung
5. Nächste Schritte
6. Diskussion



# Workshops zum Zusammenhang von Arbeit und Gesundheit

## Zielgruppen:

- **Betriebliche Akteure**  
(Ausbilder/innen, Produktionsleiter, Betriebsrat...)
- **Lehrer/innen an Beruflichen Schulen**





# Sensibilisierung: Ist das ein Thema für die Ausbildung?

## Ein Positivmodell

Seit einigen Wochen hat sich etwas verändert...

IntAGt

Universität Bremen

10

10

INSTITUTE TECHNOLOGY AND EDUCATION IT3 INSTITUT TECHNIK UND BILDUNG

Niko holt die alten Unterlagen hervor und erinnert sich...

IntAGt

- **Ressourcen:** Aspekte bei der Arbeit, die Spaß machen, interessant sind, aber manchmal auch schwierig – sie ermöglichen Lernen und Erfolgserlebnisse
- **Belastungen:** Dauerzustände und Ereignisse, die nur anstrengen und stören – Hindernisse, die die eigentliche Arbeit behindern
- Manchmal müssen sich die Verhältnisse bei der Arbeit verändern, manchmal kann man seinen eigenen Verhalten ändern. Es gibt verschiedene Möglichkeiten für solche **Maßnahmen**.

Universität Bremen

13

IT3

IntAGt

- Zu viele Statusmeldungen per E-Mail nach Feierabend
- Verbesserungsvorschlag: künftig nur Fehlermeldungen
- Beim Betriebsrat über Datenschutz informieren
- Vorsatz: Sich nicht für alles verantwortlich fühlen
- Monitore mit aktuellen Produktivitätsdaten

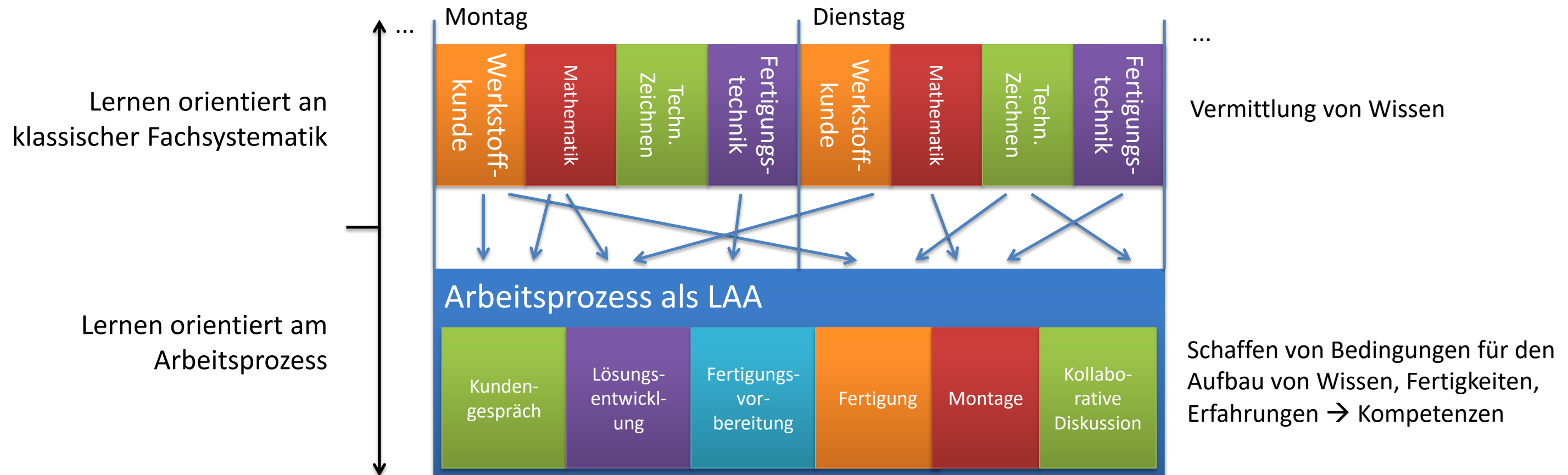
8



## Agenda

1. Das Projekt IntAGt
2. Analyse: Vorgehen und Ergebnisse
3. Qualifizierung und Sensibilisierung des beruflichen Bildungspersonals
4. Integration in Aus-und Fortbildung
5. Nächste Schritte
6. Diskussion

# Arbeitsprozessorientiertes Lernen



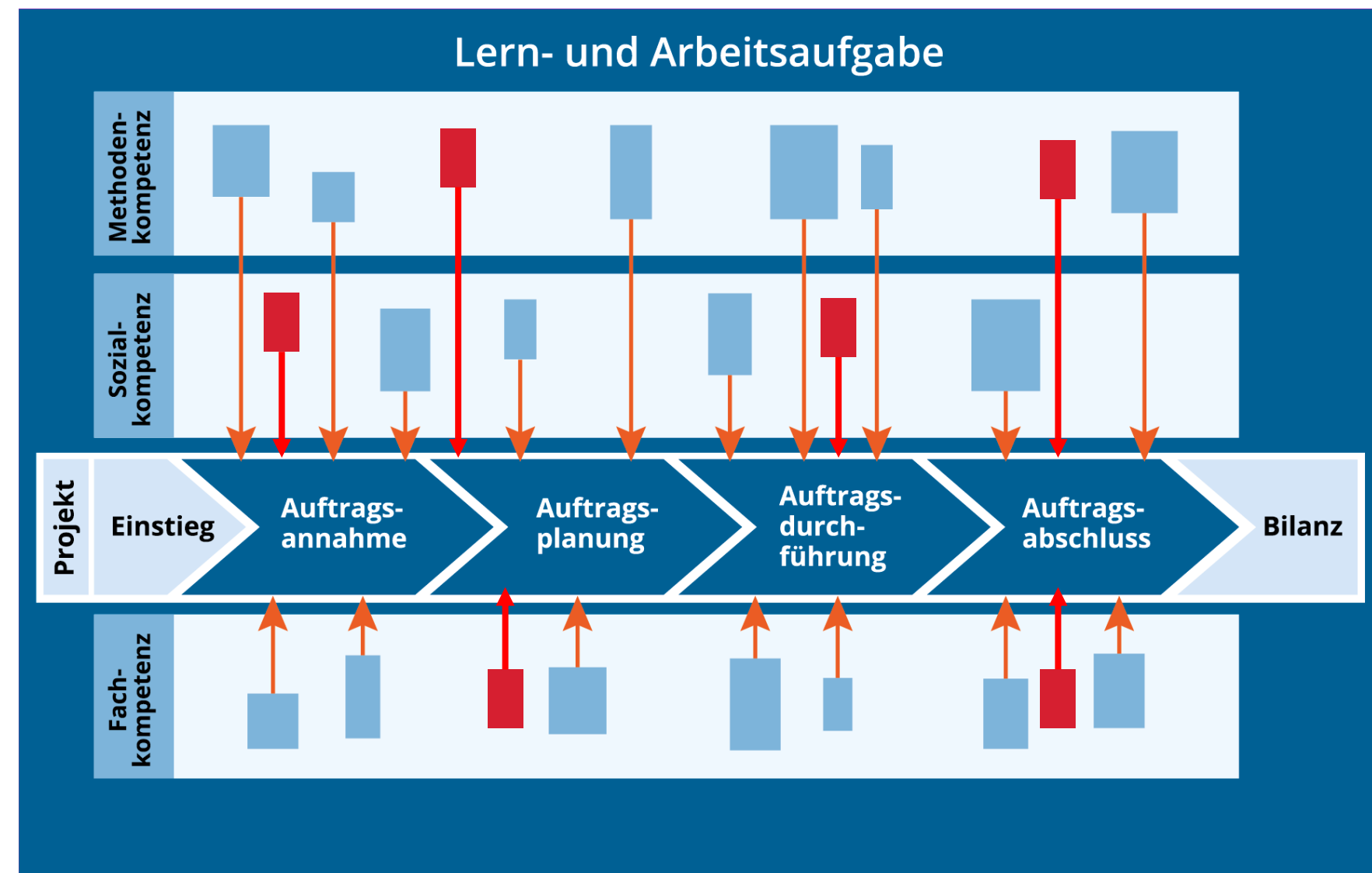
# Lern- und Arbeitsaufgaben (LAA)

Lernen erfolgt:

- projektförmig
- in problemhaltigen Situationen
- mit Realitätsbezug
- Berücksichtigung der Erkenntnis, dass Technik gestaltbar und gestaltungsbedürftig ist und dass Arbeitsprozesse sehr unterschiedlich organisiert werden können.

→ IntAGt: Einbettung des Themas Arbeit und Gesundheit:

- Eigene Belastungen und Ressourcen im Arbeitsprozess erkennen
- Handlungsoptionen und Ansprechpartner kennen
- Sozial kompetent auf Veränderungen hinwirken können



Quelle: Howe, Falk; Knutzen, Sönke (2012): Entwickeln von Lern- und Arbeitsaufgaben.



# Lern- und Arbeitsaufgabe – Teilaufgaben und Struktur



## 1. Annahme

- Einführung der Aufgabenstellung
- Übergabegespräch zu technischen Planungsunterlagen des Gesamtsystems
- **Einführung des Konzepts von Ressourcen und Belastungen**
- ggf. Einteilung von Teilteams (z.B. organisiert nach Anlagenmodulen oder Technologien)
- Teambesprechung zur Verteilung der Aufgaben



## 2. Planung

- Analyse der Planungsunterlagen (Zusammenbau-, Fertigungszeichnungen, Schaltpläne) und unterteilen des Gesamtsystems in Module, Baugruppen und Einzelteile
- Entscheidung, ob Module voll- oder teilautomatisiert betrieben werden sollen und Festlegen von Schnittstellen
- Treffen von Make-or-buy Entscheidungen
- Festlegen von Arbeitsfolgeplänen und Fertigungsverfahren für die benötigten Bauteile
- Festlegen der Ansteuerung (Software, Hydraulik, Pneumatik, Elektro)
- **Abschätzen der Auswirkungen von getroffenen Entscheidungen auf die arbeitswissenschaftlichen Aspekte**

# Lern- und Arbeitsaufgabe – Teilaufgaben und Struktur



## 3. Durchführung

- Beschaffung von Normteilen und Zukaufkomponenten (z.B. vom Lager)
- Bearbeitung der Einzelteile durch spanende Fertigungsverfahren (manuell + CNC)
- Aufbau der Steuerung (Software, Hydraulik, Pneumatik, Elektro)
- Qualitätssicherung
- Montage und Justierung des Systems
- **Analyse von Ressourcen und Belastungen bei der eigenen Arbeit**
- Teambesprechungen zur Koordination und Abstimmung der Arbeitsfortschritte



## 4. Abschluss

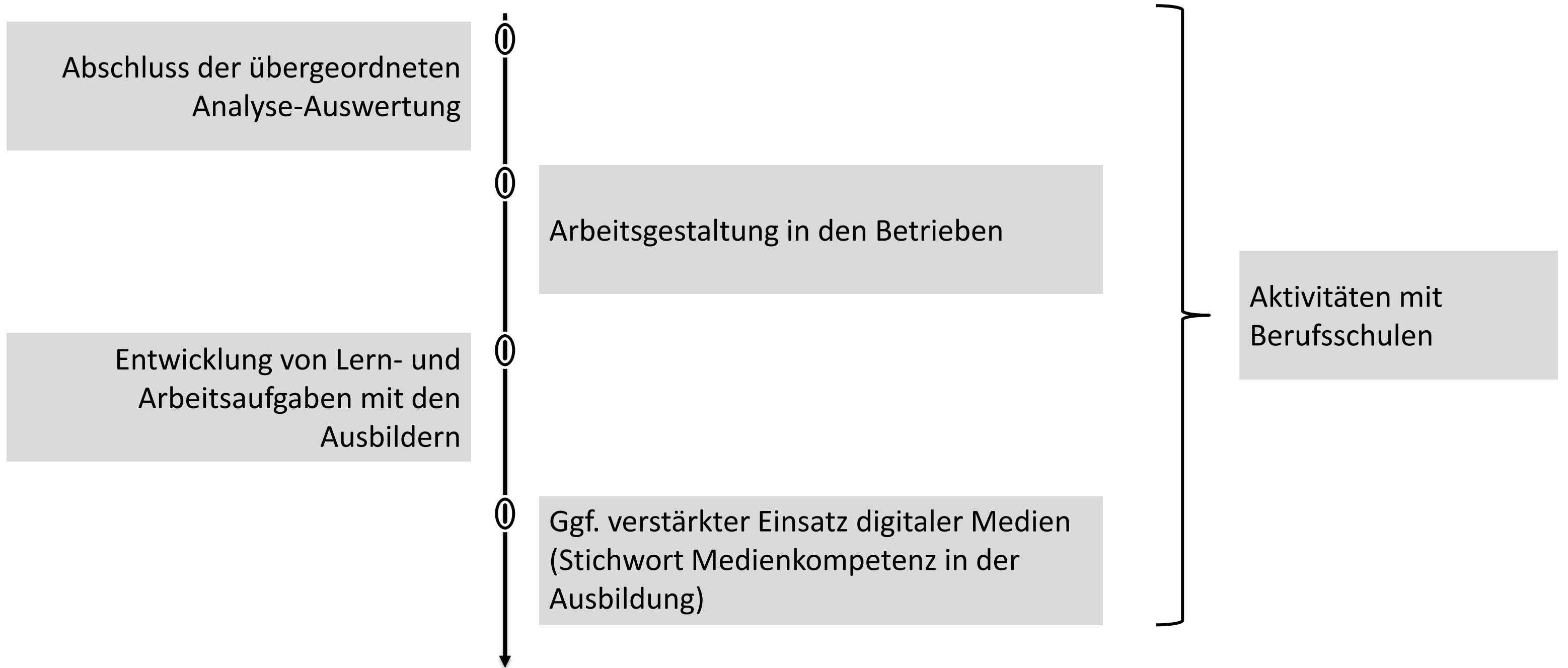
- Testbetrieb
- **Analyse von Ressourcen und Belastungen aus der Perspektive des Systembedieners**
- Fehlerbehebung
- **Analyse von Ressourcen und Belastungen aus der Perspektive der Instandhaltung**
- Übergabe an Kunden



## Agenda

1. Das Projekt IntAGt
2. Analyse: Vorgehen und Ergebnisse
3. Qualifizierung und Sensibilisierung des beruflichen Bildungspersonals
4. Integration in Aus-und Fortbildung
5. Nächste Schritte
6. Diskussion

# Nächste Schritte





Wir freuen uns auf Fragen und/oder Anregungen

[www.projekt-intagt.de](http://www.projekt-intagt.de)

Dr. Claudia Fenzl

Institut Technik und Bildung

Abt. Arbeitsorientierte Bildungsprozesse

Am Fallturm 1, DE-28359 Bremen

fenzl@uni-bremen.de

Christian Staden

Institut Technik und Bildung

Abt. Arbeitsorientierte Bildungsprozesse

Am Fallturm 1, DE-28359 Bremen

staden@uni-bremen.de

# Quellen

Becker, Matthias; Spöttl, Georg (2008): Berufswissenschaftliche Forschung. Frankfurt/Wien: Peter Lang.

Dunckel, Heiner & Pleiss, Cordula (Hrsg.) (2007): Kontrastive Aufgabenanalyse. Grundlagen, Entwicklungen und Anwendungserfahrungen. Zürich: vdf.

Howe, Falk; Knutzen, Sönke (2007): Die Kompetenzwerkst@tt. Ein berufswissenschaftliches E-Learning-Konzept. Göttingen: Cuvillier

Howe, Falk; Knutzen, Sönke (2012): Entwickeln von Lern- und Arbeitsaufgaben. Dr.-Ing. Christiani Verlag.

Knutzen, Sönke; Howe, Falk; Hägele, Thomas (2010): Arbeitsprozessorientierung in der Beruflichen Bildung: Analyse und Beschreibung von Arbeitsprozessen mit Hilfe der Arbeitsprozessmatrix. In: Becker, Matthias / Fischer, Martin / Spöttl, Georg (Hrsg.): Von der Arbeitsanalyse zur Diagnose beruflicher Kompetenzen. Frankfurt: Peter Lang. S. 90-110

# Lern- und Arbeitsaufgaben – Mögliches Szenario

Idee für ein Szenario für LAA in IntAGt:

- System zum automatisierten Sortieren von z.B. Bohrern oder Schrauben
- Einlegen z.B. von unsortierten Bündeln von Bohrern
- Ablage in Werkzeugbox in sortierter Form

Flexible Ansatzmöglichkeiten:

- Aufbau des Systems
- Instandhaltungsaufgaben durch aufgeschaltete Fehler (z.B. Zahnrad verschlissen, elektrischer Kontakt fehlerhaft, Softwarefehler etc.)
- System-Bedienung

→ plus: Ressourcen und Belastungen



# Chance für die Ausbildung: Aspekte von Industrie 4.0 integrieren

- Linie aus einzelnen Anlagenmodulen, die miteinander vernetzt werden können
- Integration von Sensoren zur Erfassung z.B. von Gewicht, Durchmesser, Länge, Anzahl
- Zentrale Ablage der Sensordaten und automatisierte Auswertung, z.B.:
  - anlegen einer Tabelle mit verfügbaren Werkzeugen, Ausgabe als Diagramm
  - Info welche Bohrer nachbestellt werden müssen
  - Anzeige welches Gewicht die Werkzeugbox aufweist
  - selbststeuernde Abstimmung und Anpassung der Taktung der Module untereinander

