



Berufslandschaft im Wandel – wie beeinflusst die Digitalisierung die Ausbildung?

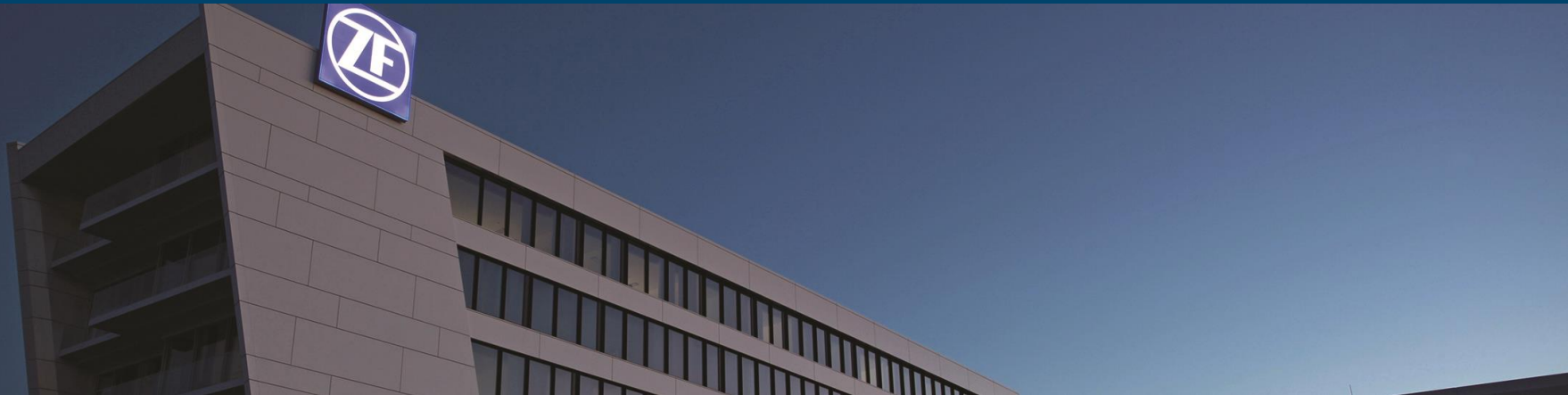
38. Wirtschaftphilologentag / Universität Passau

29.09.2017





Daten und Fakten des ZF-Konzerns



Konzernstruktur ZF Friedrichshafen AG

Aktionäre: 93,8 % Zeppelin-Stiftung und 6,2 % Dr. Jürgen und Irmgard Ulderup Stiftung

Vorstand der ZF Friedrichshafen AG

Dr. Stefan Sommer – Vorsitzender des Vorstands, Forschung & Entwicklung, ZF Aftermarket

Dr. Konstantin Sauer – Finanzen, IT, M&A | **Jürgen Holeksa** – Personal und Arbeitsdirektor, Governance, Dienstleistungsgesellschaften | **Michael Hankel** – Produktion, Pkw-Antriebstechnik, Pkw-Fahrwerktechnik, E-Mobility | **Wilhelm Rehm** – Materialwirtschaft, Nutzfahrzeugtechnik, Industrietechnik | **Dr. Franz Kleiner** – Qualität, Aktive & Passive Sicherheitstechnik, Region Nordamerika | **Peter Lake** – Markt, Region Asien-Pazifik, Region Südamerika

Division Pkw-Antriebstechnik Bernd Stockmann	Division Pkw-Fahrwerktechnik Dr. Holger Klein	Division Nutzfahrzeugtechnik Fredrik Staedtler	Division Industrietechnik Dr. Klaus Geißdörfer	Division E-Mobility Jörg Grotendorst	Division ZF Aftermarket Helmut Ernst	Division Aktive & Passive Sicherheitstechnik Dr. Franz Kleiner
Automatgetriebe Handschaltgetriebe/ Doppelkupplungsgetriebe Achsgetriebe Antriebsmodule	Achssysteme Fahrwerkkomponenten Dämpfungsmodule	Lkw- und Van- Antriebstechnik Achsen- und Getriebesysteme für Busse Nkw-Fahrwerktechnik Nkw-Antriebsstrangmodule Nkw-Lenkungssysteme	Arbeitsmaschinensysteme Industriegetriebe Marine & Sonder- Antriebstechnik Prüfsysteme Luftfahrt-Antriebstechnik Windkraft-Antriebstechnik	Elektronische Systeme Elektrische Antriebstechnik System Haus	Independent Aftermarket Original Equipment Service/ Specific Original Equipment Manufacturing Services Friction Materials Group	Bremssysteme Lenkungssysteme Insassenschutzsysteme Elektroniksysteme Fahrzeugbediensysteme
Central Functions / Regionen						
Corporate Functions						



Kennzahlen Konzern im Überblick

ZF-Konzern 2016

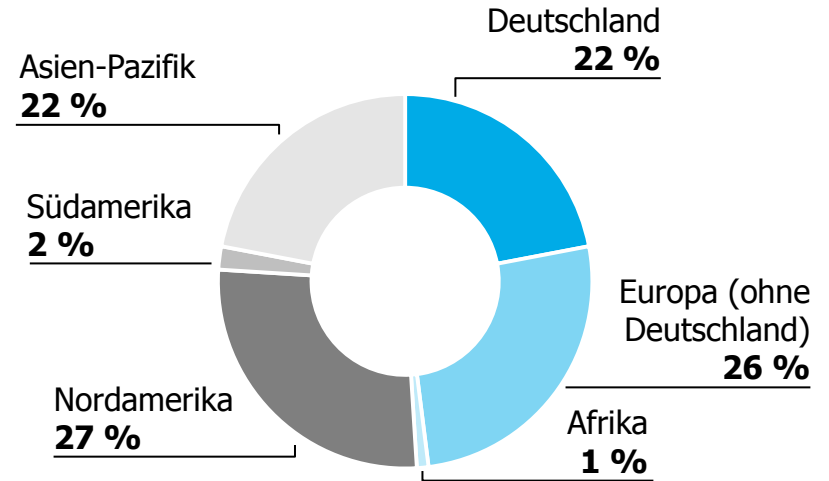
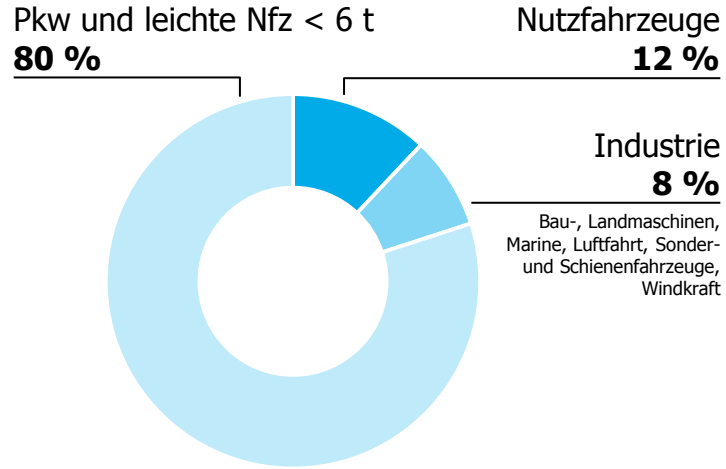
Umsatz	35.166 Mio. €
Mitarbeiter (Jahresende)	136.820
Investitionen in Sachanlagen	1.185 Mio. €
Forschung und Entwicklung	1.948 Mio. €



Kennzahlen

Umsatz nach Branchen und Regionen

Umsatzverteilung 2016



ZF-Konzern: 35.166 Mio. €

Daten und Fakten

Division Industrietechnik



Kurzprofil 2016: Division Industrietechnik

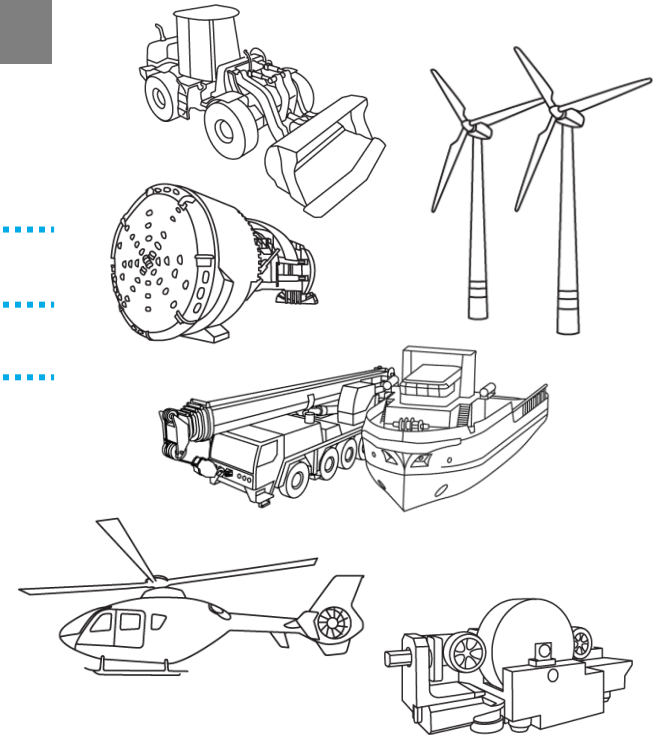
Geschäftsfelder: 6

Arbeitsmaschinensysteme, Industriegetriebe, Marine und Sonder-Antriebstechnik, Luftfahrt-Antriebstechnik, Windkraft-Antriebstechnik, Prüfsysteme

Umsatz*: 2.857,2 Mio. €

Mitarbeiter: 10.200

Standorte: 21



* nicht konsolidiert

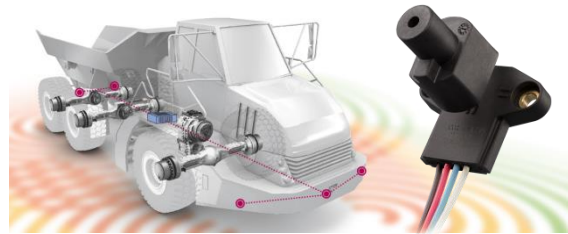
Intelligente Mechanische Systeme

See > Think > Act



Erfassen der Situation durch **SENSOREN UND KAMERAS**

Das System überwacht kontinuierlich die Umgebung des Fahrzeugs mit verschiedenen Sensoren wie Kamera, Radar, Lidar und Ultraschall.



Analysieren und beurteilen durch **STEUERUNGSEINHEITEN**

Die Fahrsituation wird durch das System ausgewertet. Im Fall einer potenziellen Gefahr erstellt das System verschiedene Fahrmanöver und wählt daraus das beste aus.



Angemessen reagieren mit **AKTUATOREN**

Das System führt das gewählte Fahrmanöver mittels einer Kombination aus Bremsen, Lenken und Beschleunigen aus



Intelligente Mechanische Systeme

Megatrends

EFFIZIENZ



Zero Emissions

- Steigende Effizienz dank Elektrifizierung und Vernetzung
- Neue ZF-Division E-Mobility, Technologiezentrum in Pune/Indien

SICHERHEIT



Schutz für Insassen und Fußgänger

- Intelligente Systeme erkennen Gefahrensituationen selbstständig und reagieren mit eigenständigen Brems- und Ausweichmanövern

AUTOMATISIERTES FAHREN



Die Zukunft des Fahrens

- ZF als Schrittmacher und Systemanbieter für automatisiertes Fahren
- Entwicklung innovativer Assistenzsysteme

Digital Competence for the Industry

Value Added through Intelligent Networking

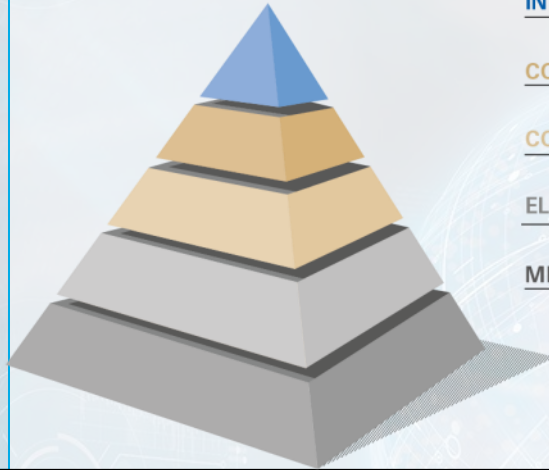
Entrance into new markets:
The concept of „Intelligent Mechanical Systems“

SENSE

THINK

ACT

ZF connects
mechanics,
electronics and
digital technologies
for industrial
applications



INTERNET OF THINGS

CONNECTIVITY

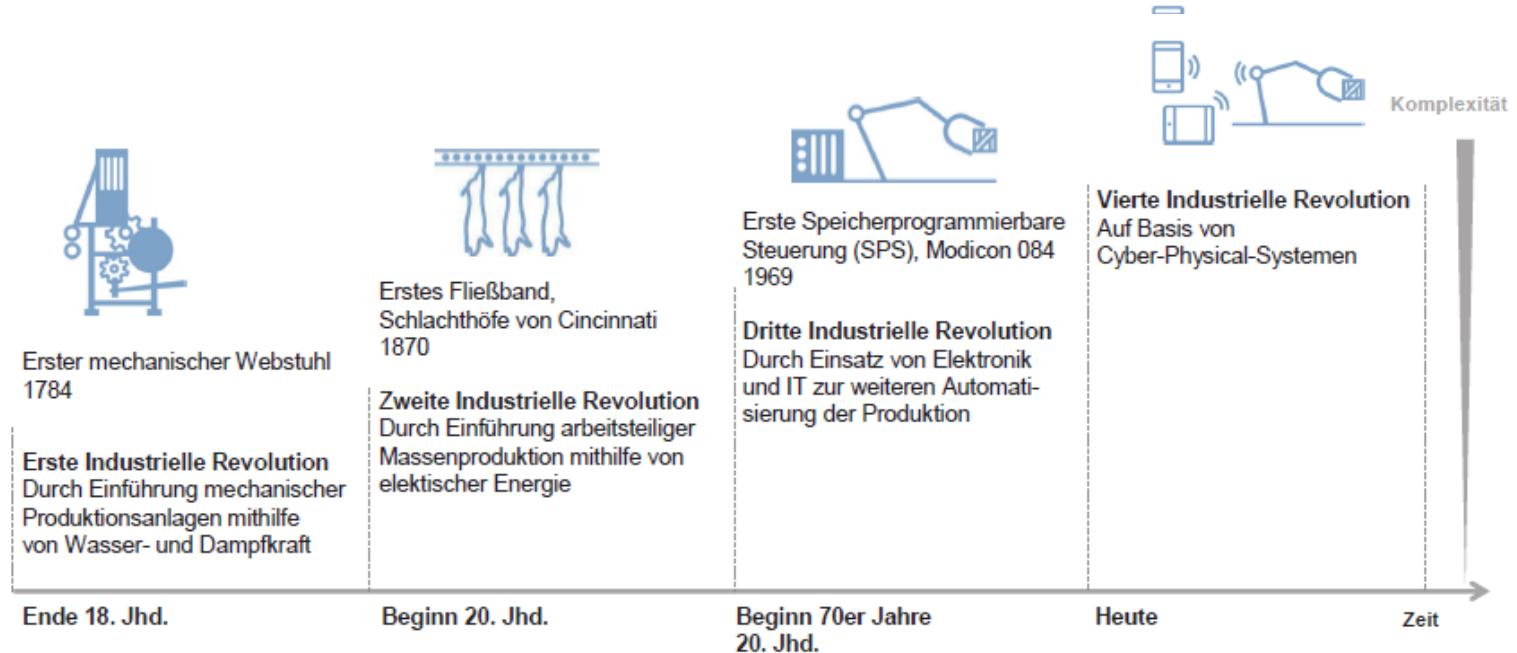
CONTROLS & SOFTWARE

ELECTRICAL HARDWARE

MECHANICAL HARDWARE



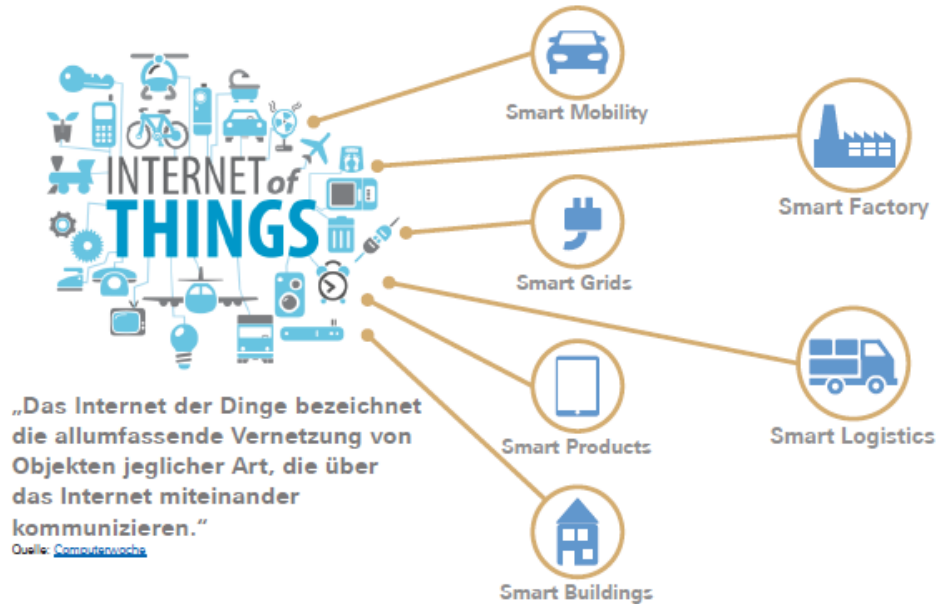
Grundlagen zu Industrie 4.0



Quelle: DFKI/Bitkom

Grundlagen zu Industrie 4.0

Industrie 4.0 im Kontext zum Internet der Dinge (IoT)



„Der Begriff Industrie 4.0 meint die zunehmend durch die künstliche Intelligenz gesteuerte Produktion und Logistik.“

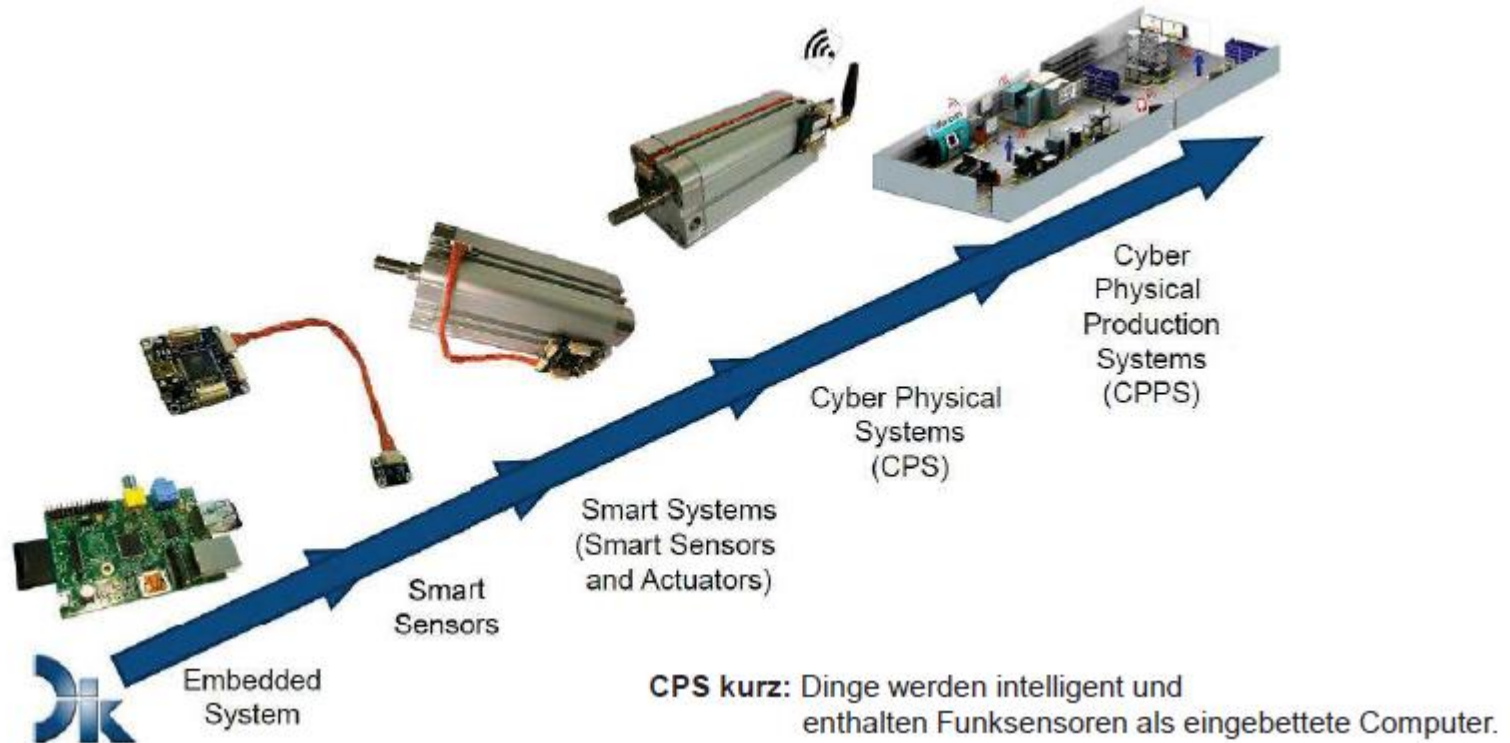
Durch die Verbindung mechanischer Komponenten mit Software-beziehungswise Datenbank-Lösungen entstehen cyberphysische Systeme.

Diese Systeme sind unter anderem dazu in der Lage, miteinander zu kommunizieren und realisieren so Machine-to-Machine-Kommunikation (M2M).“

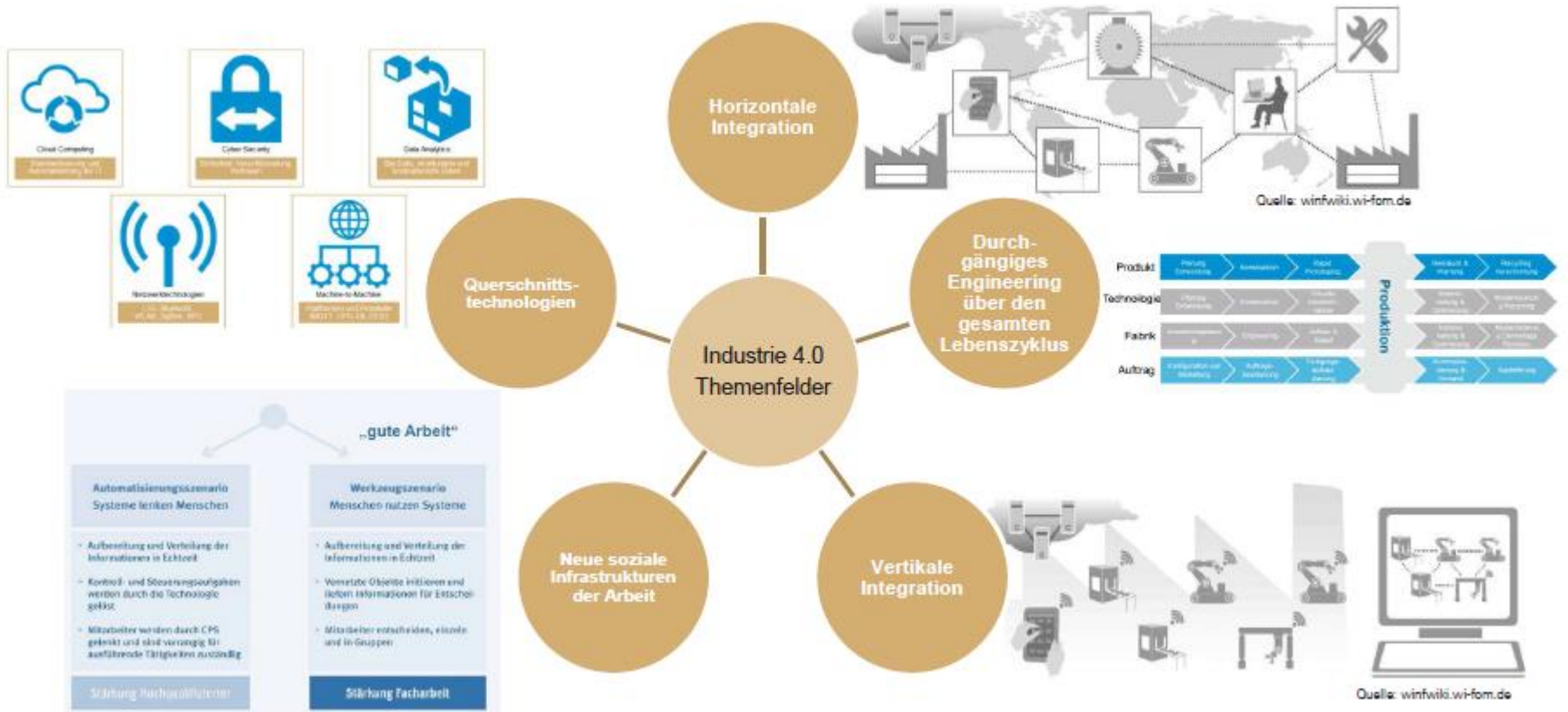
Quelle: [Computerwoche](#)

Grundlagen zu Industrie 4.0

Von Embedded Systems zum CPS und CPPS



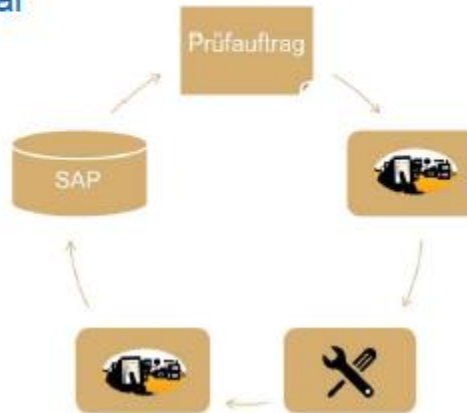
Was will I4.0 erreichen



I4.0 @ ZF am Beispiel mobile Instandhaltung

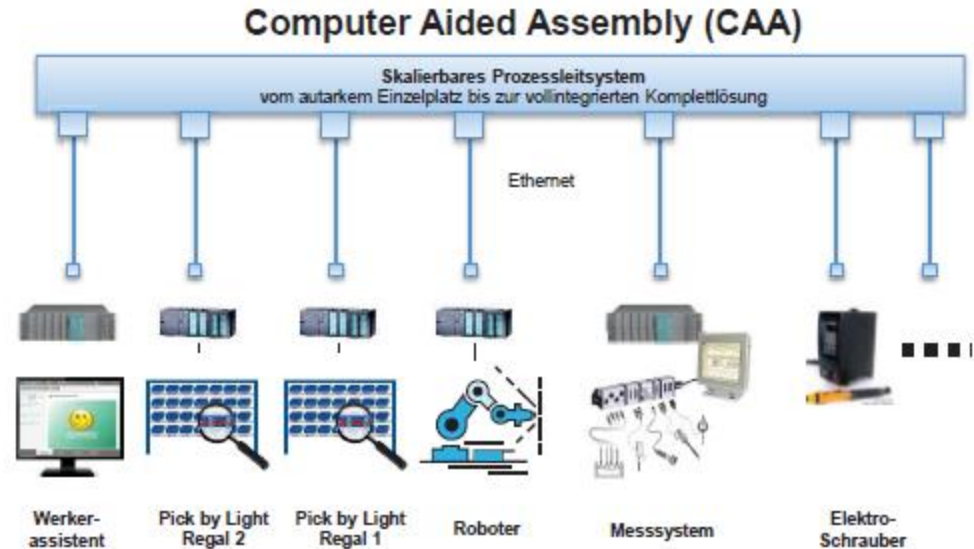
- Von manuell gepflegten (papierbasierten) Wartungslisten hin zu **durchgängig elektronischen Prozessen ohne Medienbrüche**
- **Zeitersparnis** und Kostenreduktion durch systemgestützte Wartungspläne und entsprechende Wegeoptimierung
- **Auftragsabarbeitung über mobiles Endgerät** incl. Absicherung (Erfassung über Barcode-Scan, Hinterlegung Zusatzdaten)
- **Folgeprozesse automatisch antriggerbar** (z.B. Abrechnung)

- ✓ Papierlos
- ✓ Durchgängige Systemintegration
- ✓ Sichere Kommunikation
- ✓ Einfache Konfiguration
- ✓ Unabhängig vom Endgerät
- ✓ Unternehmensintern und durch externe Partner nutzbar



I4.0 @ ZF am Beispiel Werkerassistenz in der Montage

- Die Montage erfolgt als One-piece-flow (Losgröße 1) - jedes Getriebe kann eine zum Vorgänger unterschiedliche Stückliste haben
- Der Werker muss bei jedem Getriebe eine genaue Vorgabe der Montageoperationen bekommen
- Bis zu 33 Bandarbeitsplätze mit bis zu 25 Vormontageplätzen
- Die Anzahl der Montageoperationen je Station variiert



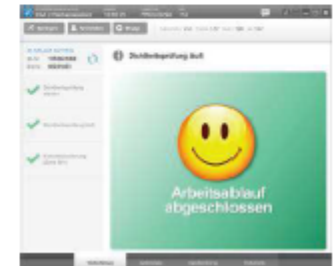
14.0 @ ZF am Beispiel Werkerassistenz in der Montage

DIE LÖSUNG UND IHR NUTZEN

- Der Montageprozess wird durch ein **integriertes Userinterface** vollständig unterstützt
- Durch die Bestätigung der Montageschritte erfolgt eine **lückenlose Qualitätsdokumentation**
- Der Werker hat jederzeit **Übersicht über seinen Fortschritt** und Zugriff auf zusätzliche Dokumentationen zur Hilfestellung
- Die Umstellung der Prozesse bei neuen Varianten und die dazugehörige Dokumentation werden **automatisch im System bereitgestellt**
 - ✓ Papierlos
 - ✓ Durchgängige Systemintegration
 - ✓ Sichere Kommunikation
 - ✓ Einfache Konfiguration
 - ✓ Lückenlose Dokumentation
 - ✓ Hohe Akzeptanz durch Ergonomisches Interface

FUNKTIONSWEISE IM ÜBERBLICK

- Touchoptimiertes Userinterface
- Anzeige der **abzuarbeitenden Arbeitsschritte** an den einzelnen Arbeitsstationen
- Statusinfo je Arbeitsschritt (offen, in Arbeit, i.O. bzw. n.i.O)
- Anzeige von **Detailinformationen spezifisch zu jedem Arbeitsschritt**
- **Springerruf** inkl. Handling des Springereinsatzes (z.B. Quittieren eines Fehlers)
- Anzeige von Taktinformationen (Soll, Ist, Trend)
- **Einfaches Anlernen** neuer Mitarbeiter
- **Konstante Arbeitsqualität** unabhängig vom Mitarbeiter



I4.0 @ ZF am Beispiel Maintenance of the future

Fokus: Untersuchung mobiler Szenarien für die Instandhaltung mit Smart Devices, Wearables & Co.

Szenario 1: Remote-Video-Call

- Instandhalter kommuniziert via Smartglass – Video-Call mit Remote 2nd-Level Experten
- Einsatzszenarien:
 - Fernzugriff /
 - Rufbereitschaft /
 - Herstellersupport



Szenario 2: mobiles Informationssystem

- Produktionsmitarbeiter greift über mobile Lösung auf Zusatzinformationen zur Maschine zu:
 - Informationen zum Auftrag
 - OEE Kennzahlen
 - Wartungsinformationen
 - Maschinendokumentation und Anleitungen (incl. Video)

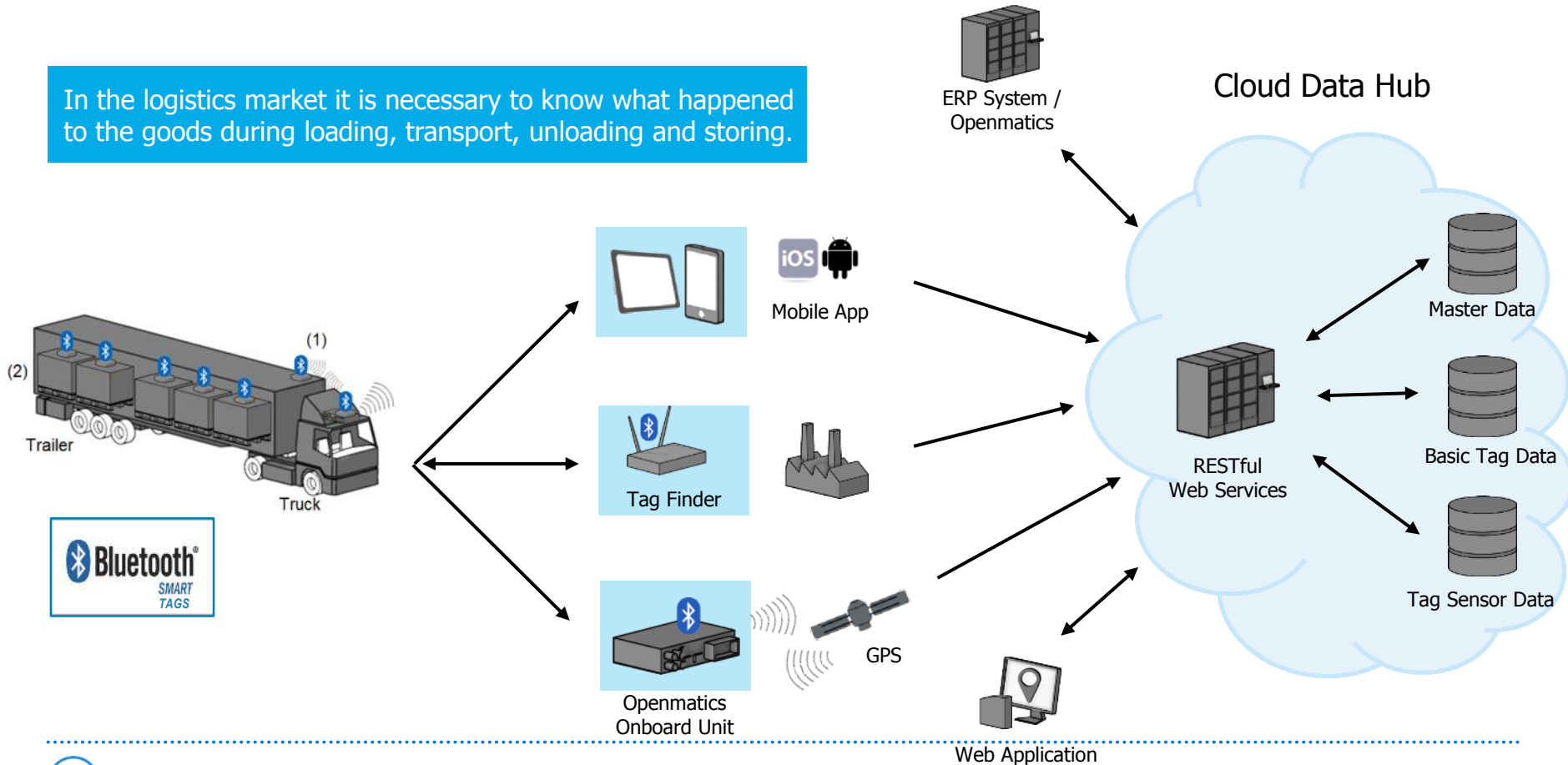


Die nächsten Schritte



ZF Bluetooth smart deTAGtive logistics

In the logistics market it is necessary to know what happened to the goods during loading, transport, unloading and storing.



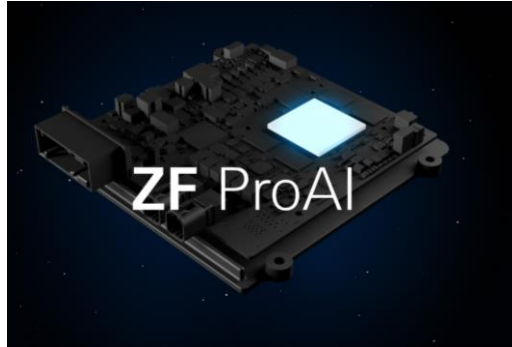
Intelligente Mechanische Systeme

Automatisiertes Fahren und Sensorik



ZF und Ibeo entwickeln neue Lidar-Technologie

- ZF-Beteiligung an Hamburger Unternehmen Ibeo Automotive Systems GmbH
- Entscheidende Technologie für Autonomes Fahren, Objekterkennung und Unfallvermeidung



ZF ProAI (Zusammenarbeit ZF und NVIDIA)

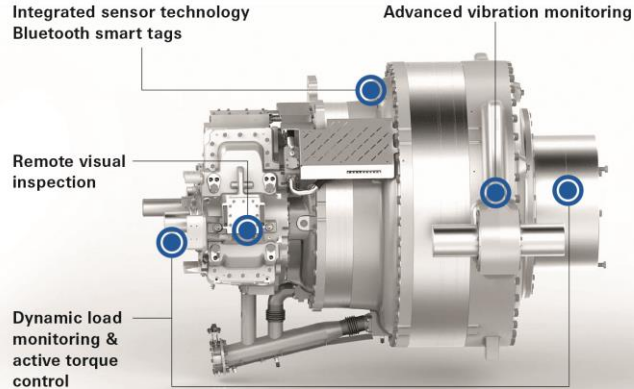
- Künstliche Intelligenz-Steuerung für autonome Pkw, Lkw und Industrieanwendungen
- System lässt Fahrzeuge sehen, denken und handeln

Predictive Maintenance

Digitalization of wind turbines & marine transmissions

ZF „Intelligent Wind Gearbox“

A gearbox with integrated sensor technology and data analysis



✓	Recording of real loads and condition of the gearbox
✓	Reduced downtimes
✓	Performance optimization
✓	Reduction of electricity generation costs
✓	Less service costs

Marine transmission of the future

According to the Predictive Maintenance concept



✓	Specific load monitoring
✓	Control of structure-borne sound, vibrations and acoustics
✓	Measurement of bearing kinematics and temperature
✓	Monitoring of oil and add-on units
✓	Optimization of services

Electronic Power Steering EPS3

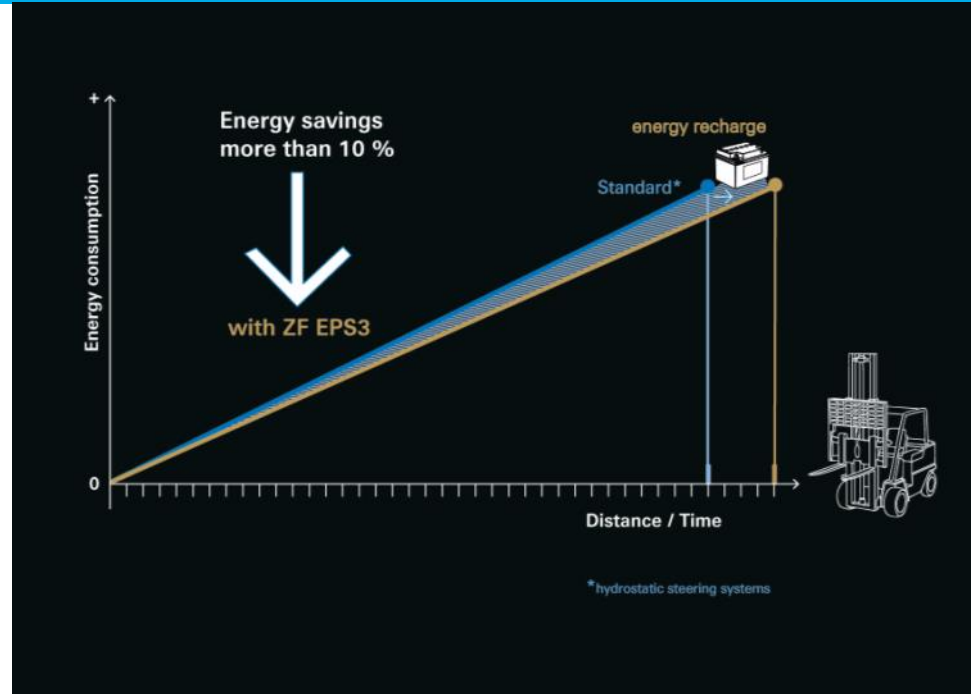
For improved efficiency and productivity



-10 %

Energy saving in the driving cycle

- Electromechanical steering for front-wheel driven 3-wheel counter-balance lift-trucks
- More than 10 % energy saving on steering thanks to power-on-demand technology
- Compact design offering all components required for the steering





PROJECT „APPRENTICESHIP 4.0“

ZF Friedrichshafen AG

Elaborate the challenges/ central parameters for the apprenticeship of the future through a project team across the ZF Group.

In the context of digitization and internationalization the following topics are particularly important:

- Prepare for new job profiles and new requirements
- Introduce new content in vocational training
- Adapt current training plans
- A professional recruiting strategy
- Identify appropriate selection processes
- Handle the “training maturity” of young people as well as their existing skills and performance

The internationalization of the apprenticeship is also becoming more important for the whole ZF group.

Ergebnisse Benchmark - Kernfragen

- Sind neue Ausbildungsberufe notwendig?
- Braucht es andere Inhalte und Methoden? Welche?
- Gibt es neue Anforderungen in Bezug auf Qualifizierung der Ausbilder?
- Verändert sich die Rekrutierungsstrategie?
- Bedingt Industrie 4.0 neue / zusätzliche internationale Ausbildungsaktivitäten?

	nicht geplant / nicht erforderlich	in Planung	umgesetzt
■ Sind neue Ausbildungsberufe notwendig?			
■ Braucht es andere Inhalte und Methoden? Welche?			
■ Gibt es neue Anforderungen in Bezug auf Qualifizierung der Ausbilder?			
■ Verändert sich die Rekrutierungsstrategie?			
■ Bedingt Industrie 4.0 neue / zusätzliche internationale Ausbildungsaktivitäten?			

* bezieht sich auf Bosch Feuerbach

Ergebnisse Fit-Gap-Analyse

Neue Inhalte

Erweiterungen für relevante Berufe, im Einklang mit den Ausbildungsrahmenplänen

Beispielhafte Zusammenfassung, die aufgeführten Kenntnisse werden jeweils in den Fachbereichen während des Ausbildungsdurchlaufes bedarfsorientiert in die Ausbildung aufgenommen.

Elektroniker für Automatisierungstechnik, Elektroniker für Betriebstechnik, Mechatroniker

Programmiersprachen (z.B. C++, Matlab), App Programmierung, mobile Devices, Vernetzung von Maschinen, Datenbanken

Industriemechaniker

Nutzung von Datenbrillen, Wearables, Vernetzung von Maschinen, Automatische Ersatzteilbestellung, interaktive Wartungspläne

Werkzeugmechaniker

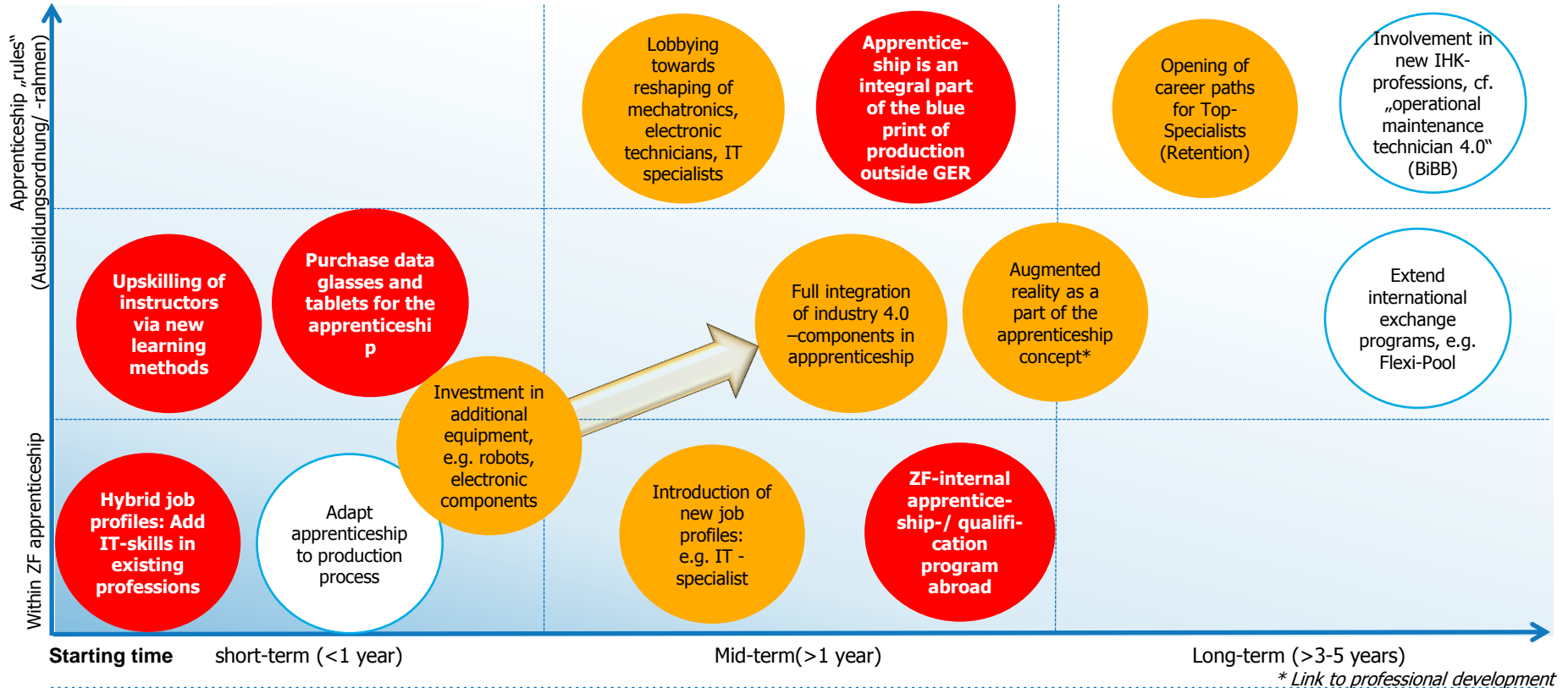
Anwendung CPS, mobile Devices, Programmiersprachen

Zerspanungsmechaniker

Befüllen von Datenbanken, Nutzung von CPS

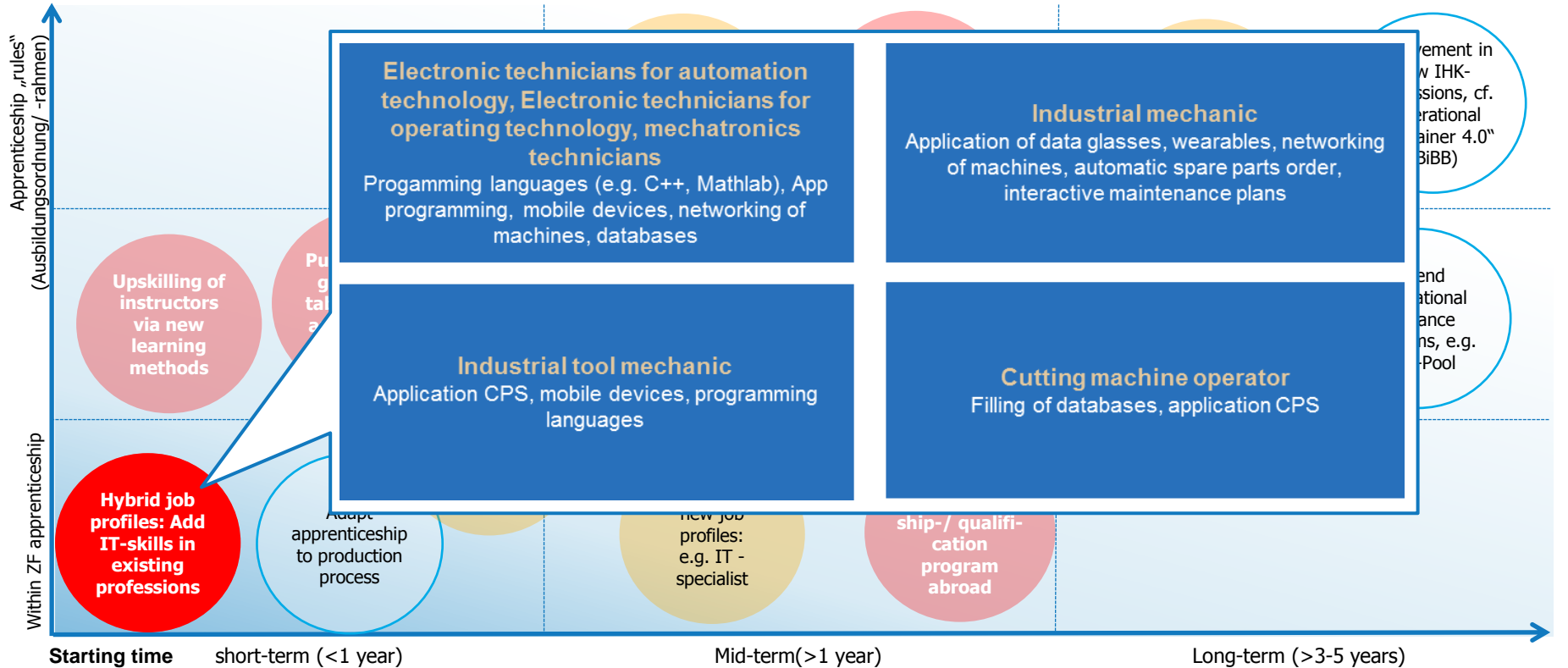
Further development of apprenticeship 4.0

Overview of proposed actions



Further development of apprenticeship 4.0

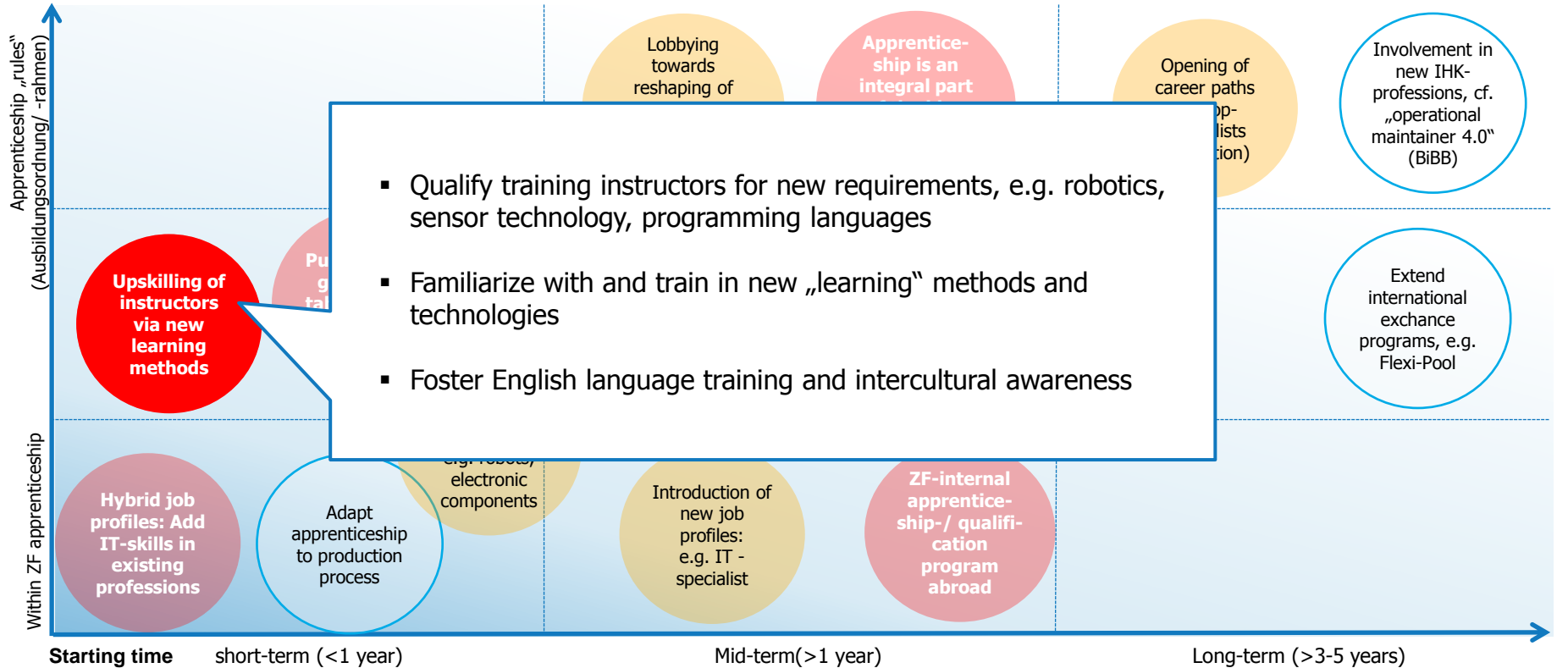
Overview of proposed actions



* *Link to professional development*

Further development of apprenticeship 4.0

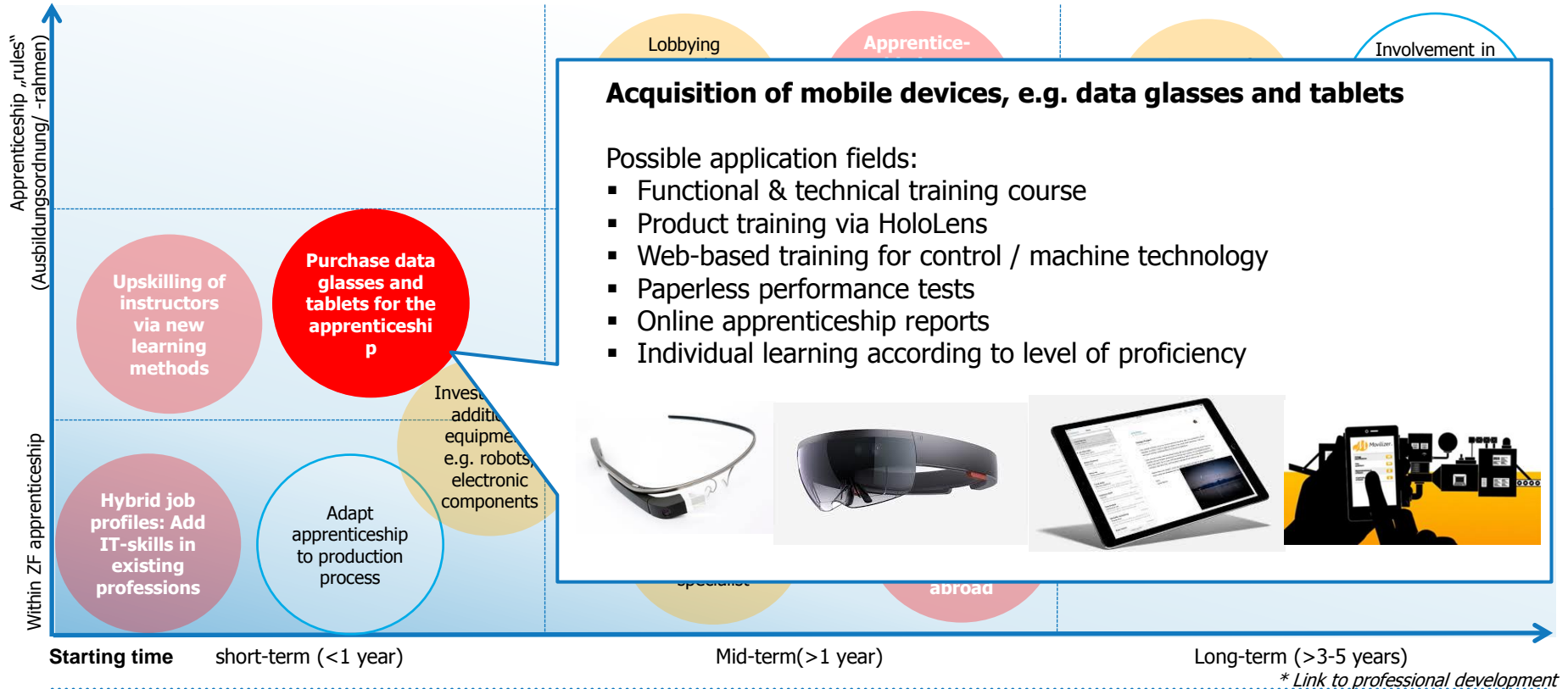
Overview of proposed actions



- Qualify training instructors for new requirements, e.g. robotics, sensor technology, programming languages
- Familiarize with and train in new „learning“ methods and technologies
- Foster English language training and intercultural awareness

Further development of apprenticeship 4.0

Overview of proposed actions



Acquisition of mobile devices, e.g. data glasses and tablets

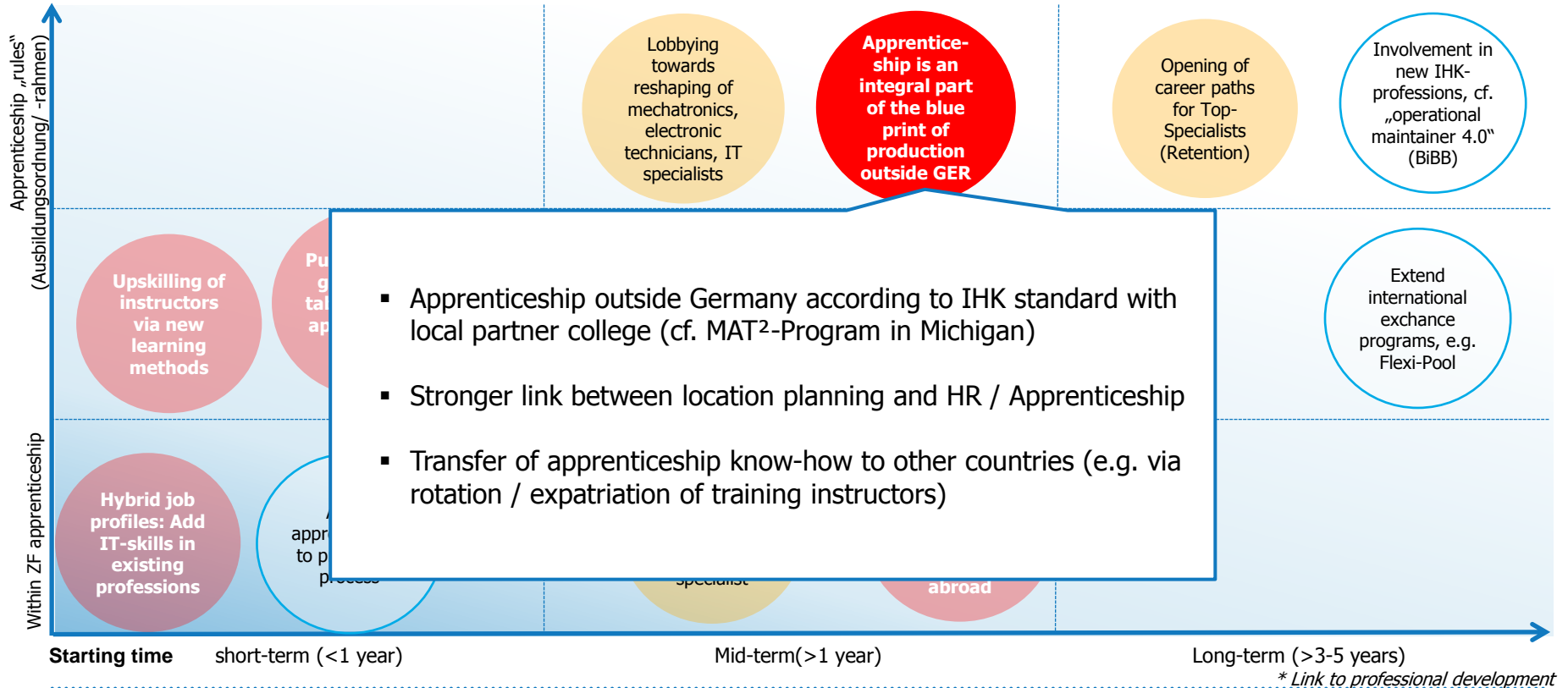
Possible application fields:

- Functional & technical training course
- Product training via HoloLens
- Web-based training for control / machine technology
- Paperless performance tests
- Online apprenticeship reports
- Individual learning according to level of proficiency



Further development of apprenticeship 4.0

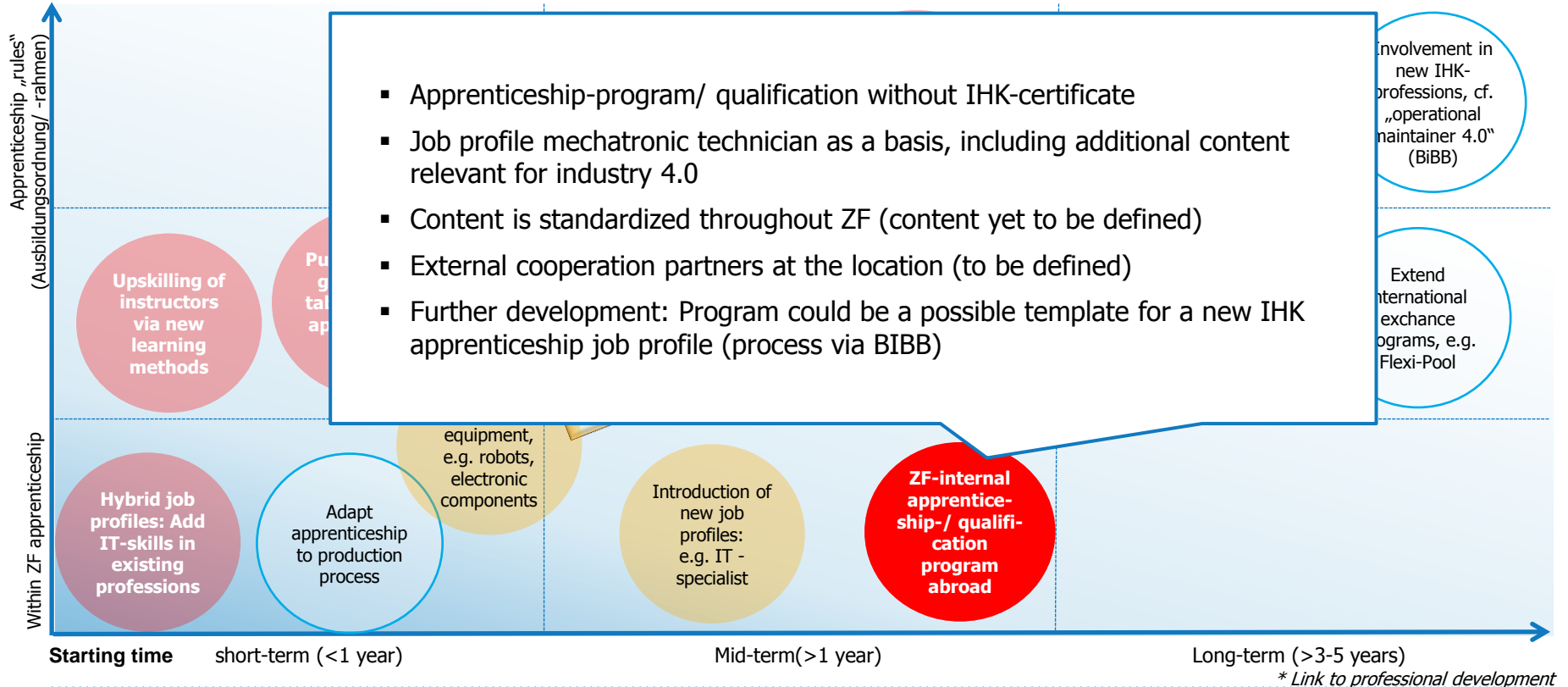
Overview of proposed actions



- Apprenticeship outside Germany according to IHK standard with local partner college (cf. MAT²-Program in Michigan)
- Stronger link between location planning and HR / Apprenticeship
- Transfer of apprenticeship know-how to other countries (e.g. via rotation / expatriation of training instructors)

Further development of apprenticeship 4.0

Overview of proposed actions



Results Benchmark

Benchmark results include information from

- Presentations from Apprenticeship Summit
- Dialogues / exchange with different companies
- Analysis of relevant studies and surveys

Main activities in the field of apprenticeship 4.0 currently concentrate on adding new content in existing IHK job profiles and on qualifying training instructors in future technologies. Most companies are in a preparation stage, only few have implemented concrete actions at this stage.





Duale Ausbildung am Standort Passau



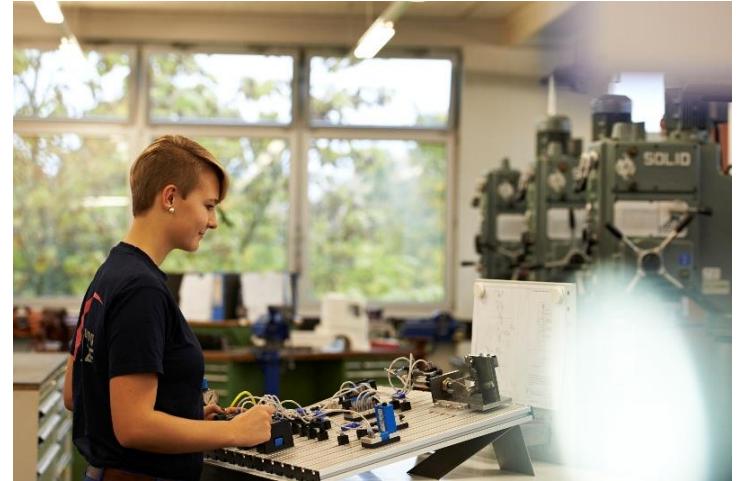
Unsere Ausbildungsberufe

Der Standort Passau bildet unter anderem folgende Berufe aus.

- Zerspanungsmechaniker/-in
- Industriemechaniker/-in
- Maschinen- und Anlagenführer
- Elektroniker/-in / Betriebstechnik
- Mechatroniker
- Technischer Produktdesigner
- Fachkraft für Lagerlogistik
- Industriekaufmann/-frau
- Kauffmann/-frau für Büromanagement

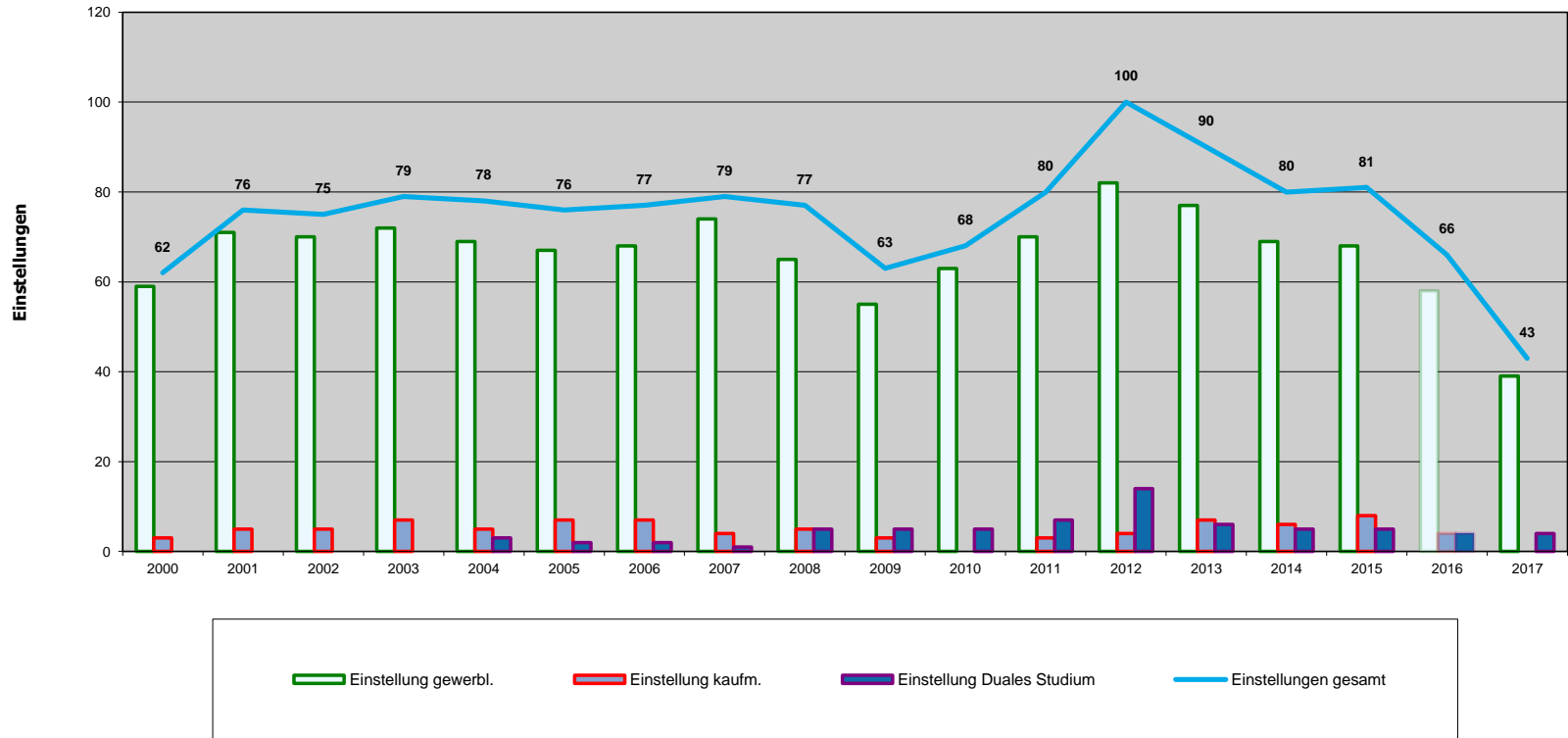
Das Ausbildungsspektrum wird abgerundet durch die dualen Studiengänge

- Maschinenbau
- Betriebswirtschaft
- Wirtschaftsinformatik
- Elektrotechnik



Unser Ziel ist, Facharbeiter auszubilden, die den Anforderungen der digitalen Zukunft gewachsen sind.

Einstellzahlen



Unsere Anforderungen

- **Fachliche Kompetenzen**
 - Mathematik / Deutsch
 - Grundbildung Informatik (z.B. Systeme, Cloud, Datenschutz)
 - Fremdsprachenkenntnisse (min. Englisch)
- **Methodenkompetenzen**
 - Umgang mit Medien
 - Fähigkeit zur Transferleistung
 - Problemlösungsstrategien
- **Soziale Kompetenzen**
 - Teamfähigkeit
 - Umgangsformen
 - Zuverlässigkeit
 - Kulturverständnis



Auswahlprozess



- Online über zfpassau.bewerbernavigator.de oder www.zf.com/karriere
- Zeugnis (Notendurchschnitt, nicht die Art des Schulabschlusses, entscheidet über ein Weiterkommen; Zeugnisbemerkung beeinflusst die Auswahl)
- Bewerbungsende: **Ende September** des Vorjahres

Auswahlprozess



- Online-Test im Unternehmen
- Durchschnitt aus Bewerbungszeugnis und Einstelltest entscheidet über Weiterkommen

Auswahlprozess



- Einzelinterview ca. 30 Minuten
- Anzahl der Teilnehmer richtet sich hauptsächlich nach Ausbildungsangebot

Auswahlprozess



- medizinische Eignung ist ausschlaggebend für eine Einstellung

Ausbildungsprozess



i.d.R. Übernahme in ein unbefristetes Arbeitsverhältnis



1. AJ

2. AJ

3. AJ

4. AJ

Kernqualifikation
Einführungswoche
Suchtprävention
Gesundheitsprogramm

992 €

Fachqualifikation
Produktive Aufträge
Teilabschnittsprüfung 1

1045 €

Betrieblicher Auftrag
Teilabschnittsprüfung 2
(Ausbildungsverkürzer
ca. 75%)

1112 €

Betrieblicher Auftrag
Teilabschnittsprüfung 2

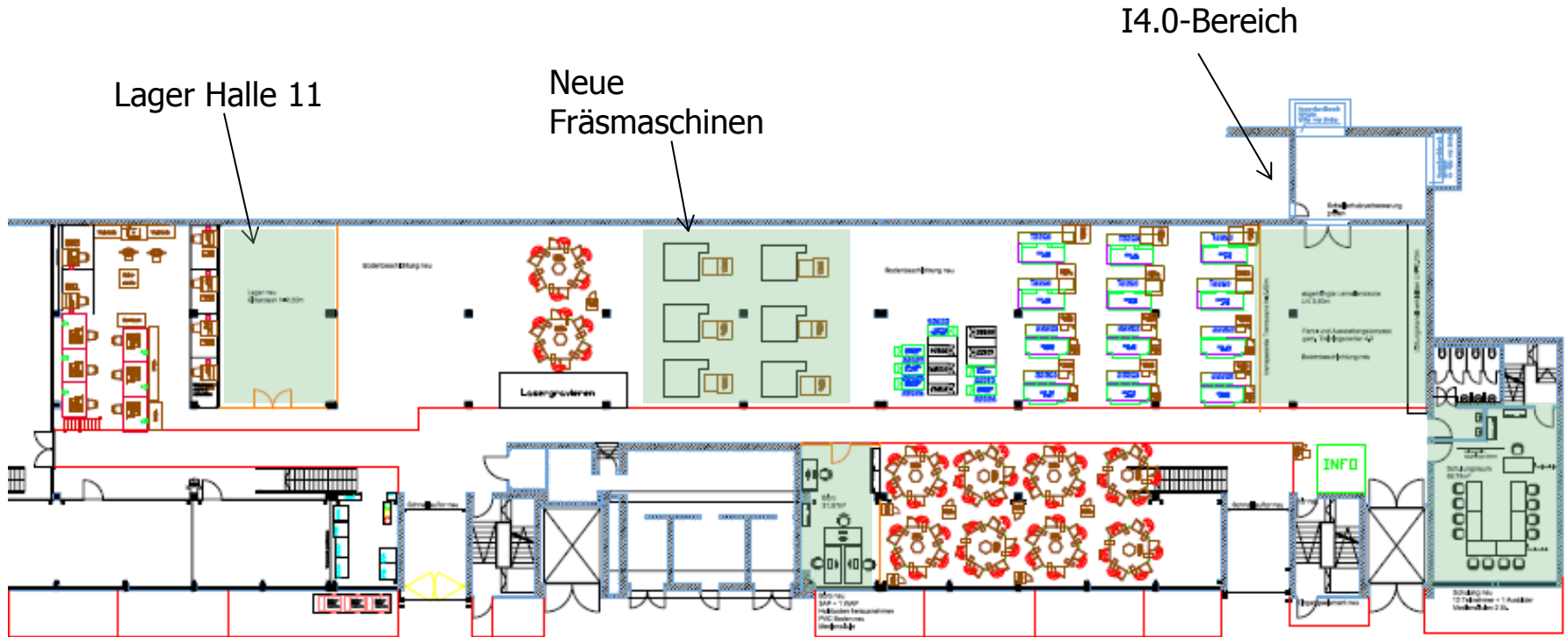
1157 €



Neuausrichtung Ausbildung



Neugestaltung Ausbildungszentrum




Digitalisierung in der Administration

Administration


- Online-Bewerbung
- Digitaler Versetzungsplan
- Digitales Berichtsheft
- Digitale Fördergespräche und Zeugniserstellung

Digitalisierung in der Ausbildung

Investitionen im Jahr 2017

- Schulungszellen Robotik
 - 3D-Drucker
 - CNC-Technik
 - Hololens
 - Kollaborativer Roboter
 - Digitaler Medieneinsatz
 - Umbau diverser Räumlichkeiten
 - ...
- 
- Ca. 800.000 €

Plan 2018

- 5-Achs-CNC Fräsmaschine
 - ...
- 
- Ca. 500.000 €

KUKA-Schulungszelle



Zielgruppe

- Auszubildende ab 2. Ausbildungsjahr (alle Berufe)
- Mitarbeiter zu Weiterbildungszwecken

Status

- 3 Zellen
- Invest ca. 200.000 €

Trainingsinhalt

- Roboterbedienung
- Teaching
- Vernetzung von Robotern/Maschinen

3D-Drucker



Zielgruppe

- Auszubildende ab 1. Ausbildungsjahr

Status

- Drucker vorhanden
- Invest ca. 20.000 €

Trainingsinhalt

- Konstruktion
- Drucken einfacher Bauteile (z.B. Projekt Lokomotive)
- Anfertigung von Kundenaufträgen



Zielgruppe

- Auszubildende im 1. Ausbildungsjahr

Status

- 6 Maschinen vorhanden
- Invest ca. 300.000 €

Trainingsinhalt

- KQF
- Bedienen von Steuerungen
- Programmierung
- Vernetzung



Zielgruppe

- Auszubildende ab 2. Ausbildungsjahr

Status

- Vernetzung aller Maschinen im OG
- Anbindung an FaSys und FaTool läuft

Trainingsinhalt

- CNC-Programmierung
- Maschinenvernetzung
- Programmiersystem Edgecam
- Programm- und Werkzeugverwaltung (FaSys und FaTool)

Hololens



Zielgruppe

- Alle Auszubildenden

Verwendungszweck

- Virtual Reality
 - Dokumente
 - Zeichnungen
 - Videos
 - ...

Status

- 2 Hololensens
- Test der ersten Anwendung
- Invest ca. 9.000 €

Kollaborativer Roboter



Zielgruppe

- Auszubildende ab 2. Ausbildungsjahr (alle Berufe)

Trainingsinhalt

- Roboterbedienung
- Teaching
- MRK

Status

- Definition der Schulungsinhalte und Qualifikation der Trainer
- Invest ca. 50.000 €

Tablet-PC



Zielgruppe

- Alle Auszubildenden

Status

- 12 Tablets aktuell im Einsatz
- Einrichtung eines Share-Point in Arbeit
- Invest ca. 12.000 €

Verwendungszweck

- Digitale Bereitstellung aller Trainingsunterlagen
 - Dokumente
 - Zeichnungen
 - Videos
 - ...
- Links zu
 - e-bizA
 - Tabellenbuch

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

