

DIE ROLLE DER AUSBILDUNG IM DIGITALEN CHANGE MANAGEMENT AM BEISPIEL VON DIY-SHOPFLOOR-APPS

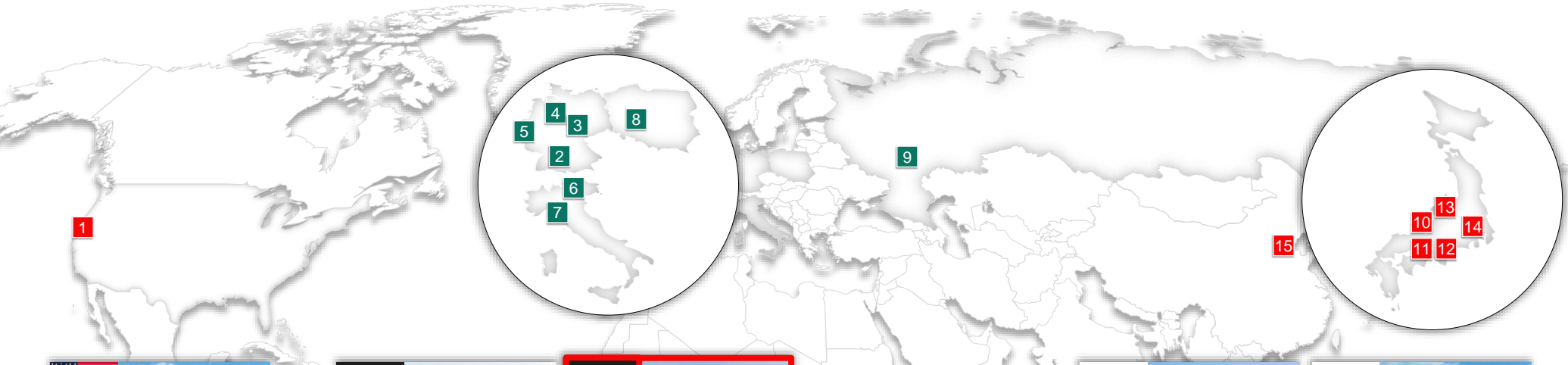
Laura Hohmann
14.10.2021

Digitalisierung der Ausbildung

„Antworten“ auf die Herausforderungen der vernetzen Produktion



15 F&E- UND PRODUKTIONSSTANDORTE



1 DAVIS



2 PFRONTEN



3 SEEBACH



4 BIELEFELD



5 IDAR-OBERSTEIN



6 BERGAMO



10 IGA



11 NARA



12 NARA



13 NAGAOKA

 **DMG MORI
AKTIENGESELLSCHAFT**

 **DMG MORI
Company Limited**



7 TORTONA



8 PLESZEW



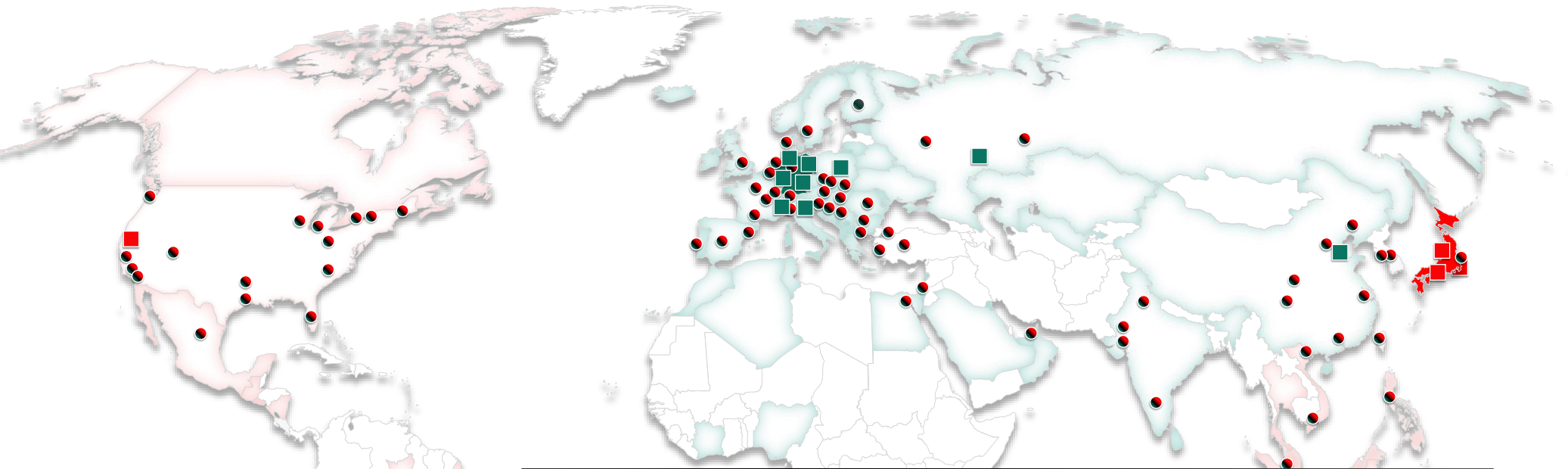
9 ULYANOVSK



14 ISEHARA



15 TIANJIN



138 Vertriebs- & Servicestandorte

15 Produktionswerke

> 12.000 Mitarbeiter

> 100.000 Kunden
aus 54 Industrien
in 86 Ländern

Bielefeld DEUTSCHLAND	Tokio JAPAN
	
<p>Marktverantwortung + Deutschland + EMEA + Indien + China</p>	
	
	<p>Marktverantwortung + Japan + Asien + Nord-Amerika + Süd-Amerika</p>

DREH-TECHNOLOGIE



Tulip

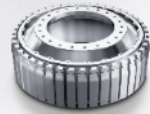


Hydraulik-
komponente

FRÄS-TECHNOLOGIE



Verdichter-
scheibe



Fahrwerks-
träger

ULTRASONIC



Kreisel-
kompass



Uhren-
gehäuse

LASERTEC



Turbinen-
schaufel



Lenkrad-
kappen-
spritzgussform

ADDITIVE MANUFACTURING



Blasform



Bohrer

AUTOMATION



Fahrerloses
Palettentransport-
system



INTEGRATED DIGITIZATION



TECHNOLOGY EXCELLENCE



TRAINING



SERVICE



AUTOMATION

PH Cell

LPP und MCC-LPS

DMG MORI
DIGITAL TWIN

LASERTEC 30 DUAL SLM
ADDITIVE MANUFACTURING



TULIP



CELIS



myDMG MORI
CUSTOMER PORTAL



DIGITIZATION

Planning

Preparation

Production

Monitoring

Services

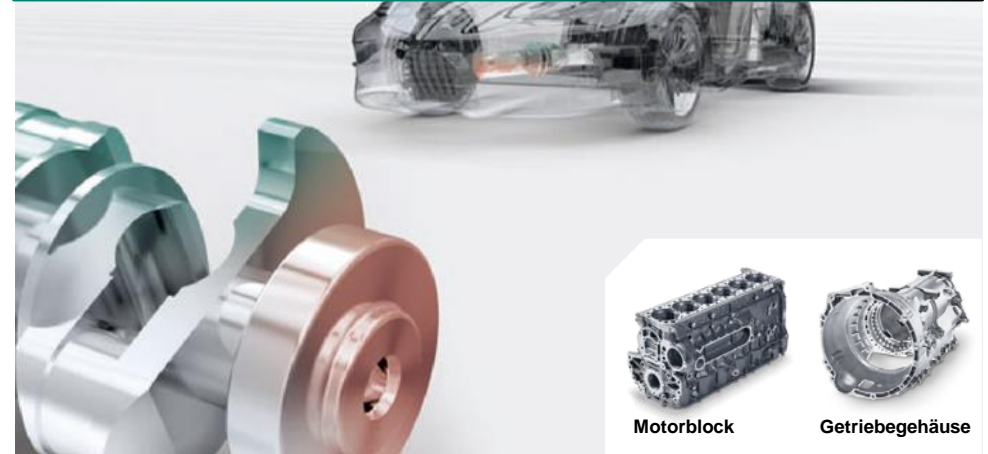
AEROSPACE



Fanscheibe

Fahrwerksträger

AUTOMOTIVE



Motorblock

Getriebegehäuse

DIE & MOLD



Flaschenform

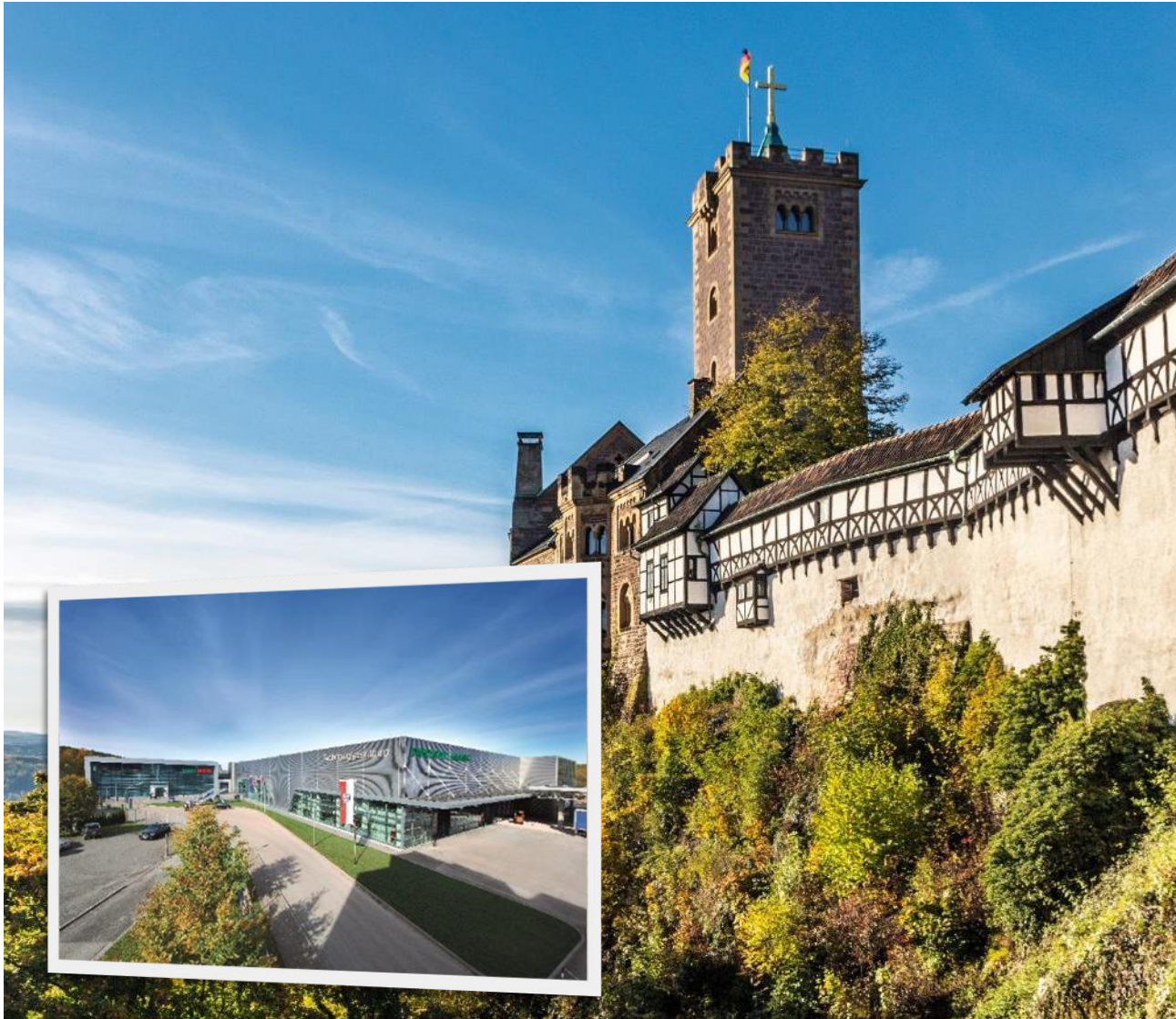
Reflektorform

MEDICAL



Getriebegehäuse

Hüftgelenkschale



1862

1994

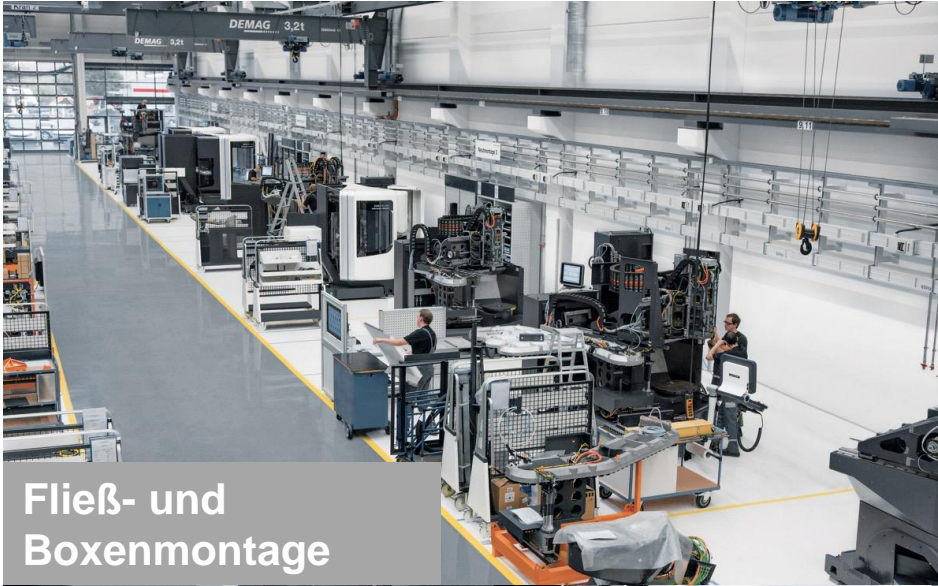
55.000 m²

600 Beschäftigte

5-Achs-Fräsbearbeitung

Medical Excellence Center

DMC V, DMU, DMU eVo, DMF,
DMU Gantry *linear*



Fließ- und
Boxenmontage



Flexibles
Logistiksystem



Mechanische
Fertigung



Design & Quality

- **5-Achs-Kompetenz**
- **Medical Exzellenz**
- **Fertigungskompetenz am Standort**
- **Umfangreiche Entwicklung**



Persönliches:

- + 26 Jahre, feste Partnerschaft, ein Kind
- + Wohnhaft in Hörselberg-Hainich

Ausbildung:

- + 2016 – 2018 Studium Architektur
- + 2018 – 2021 Studium Wirtschaftswissenschaften (Bachelor)
- + 2021 Lean Six Sigma Green Belt

Berufserfahrung:

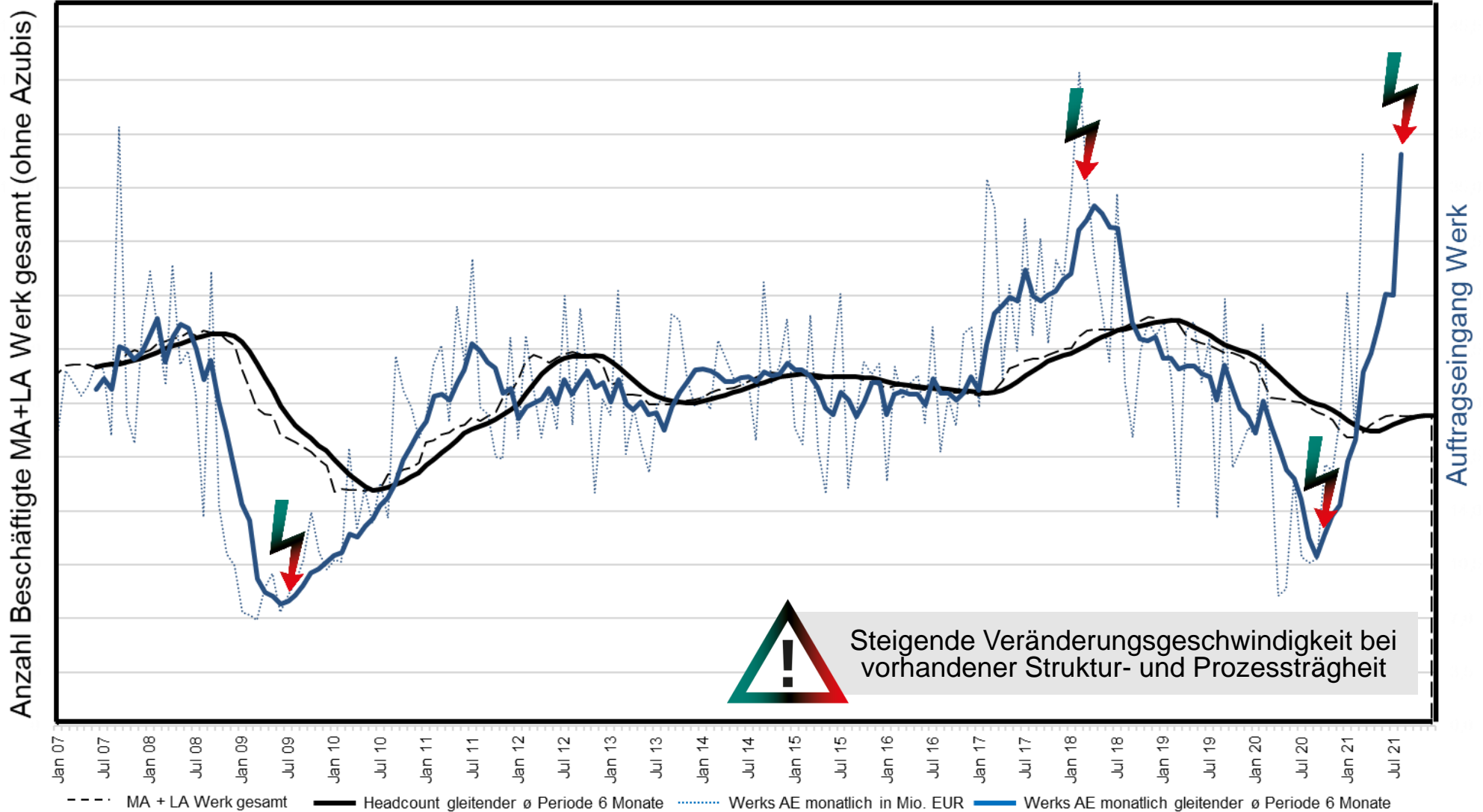
- + 2018 - 2019 International indirect purchasing, RBF
- + 2019 – 2020 Mitarbeiter Projekt- und Verbesserungsmanagement
- + 2020 – 2020 Stabstelle technische Geschäftsführung, KVP
- + 2020 - ??? Mitarbeiter Ausbildung Organisationsentwicklung

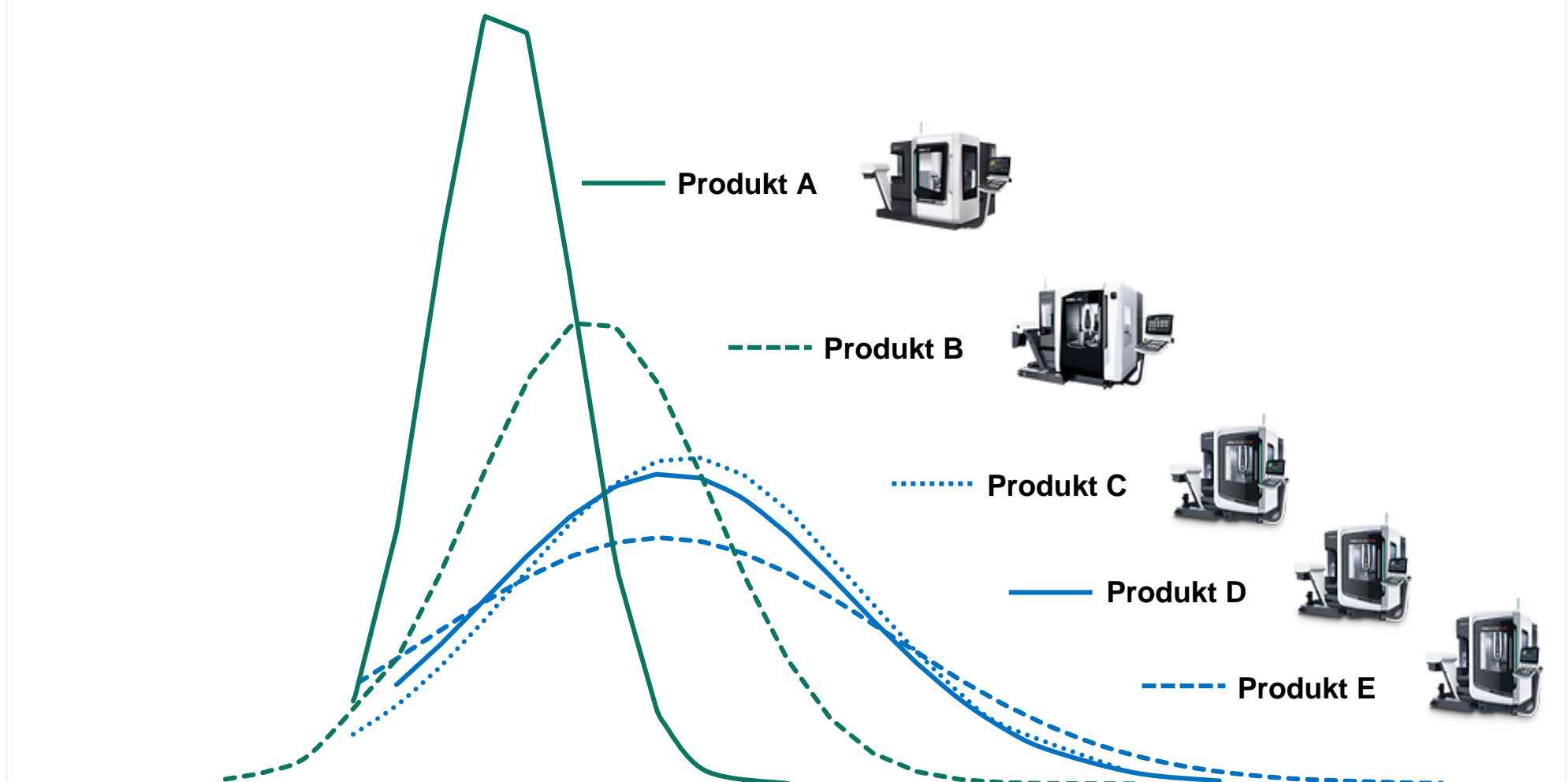
Arbeitsschwerpunkte & Aufgaben:

- + Organisationsentwicklung
- + Ausbildungsbegleitung für gewerbliche, kaufmännische Ausbildung inkl. Studierender und Trainees
- + Koordinierungs-Support des Lean Six- Sigma Programms bei DMG MORI
- + Schulungskordinator für Schulungen - & Weiterbildungen, Schwerpunkt: Mitarbeiterqualifikation und Führungskräfteentwicklung
- + TULIP App, App Development für Shopfloor & Ausbildung

AUSGANGS- SITUATION

VUCA als anerkannte Realität

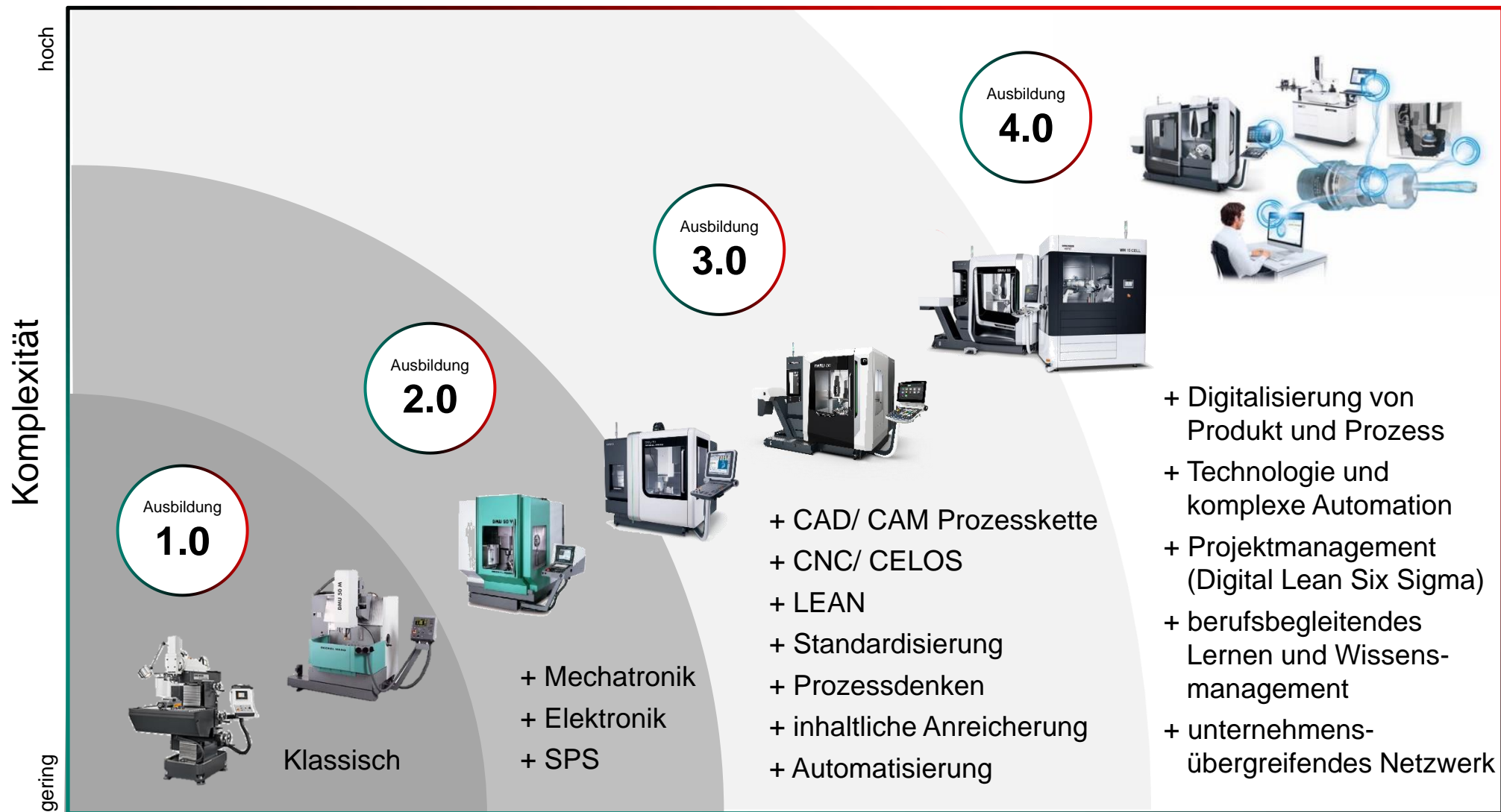




Durchlaufzeit in Tagen ohne SK- Anteil



Zunehmende Standardabweichung der DLZ bei steigendem Termindruck



Von der Werkstattfertigung zum ganzheitlichen Projektgeschäft!

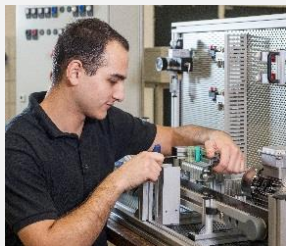
VERGANGENHEIT

Handwerk als stabile Basis

2014

Komplette Abbildung aller Lehrgänge im techn.-gew. Bereich

- Genehmigung der IHK Erfurt für das Berufsbild Elektroniker für Automatisierungstechnik
- Inhouse Ausbildung Elektroniker & Mechatroniker ab 01.09.2013



2015

Start Reorganisation Ausbildungsabteilung

- steigende Azubizahlen
- Ausrichtung auf Zukunftsthemen nötig!
- Ausbildung im DMG MORI Verbund
- Beginn Modernisierung der Betriebsmittel



2016

Restrukturierung Phase 1 Ausbildungs- & Trainingscenter

- Neues Lehrgangskonzept
- Flächenerweiterung größer 30%
- Anschaffung neuer CNC-Technik
- Optimierung Trainingscenter
- Ausbau Schul- und Studienkooperationen



2017

Restrukturierung Phase 2 inhaltliche Anreicherung

- Erweiterung der CNC-Ausbildung durch **CAD/CAM Modul** in der Ausbildung
- Integration LEAN/TAKT
- Integration DOJO
- Implementierung Shopfloormonitor im Trainingscenter



2018

Restrukturierung Phase 3 inhaltliche Erweiterung

- Umsetzung neue Ausbildungsinhalte mit Prozessausrichtung
- Integration Kranausbildung
- Elektrofachkraft im Bereich Ausbildung
- Start Ausbildung „Schaben“



2019

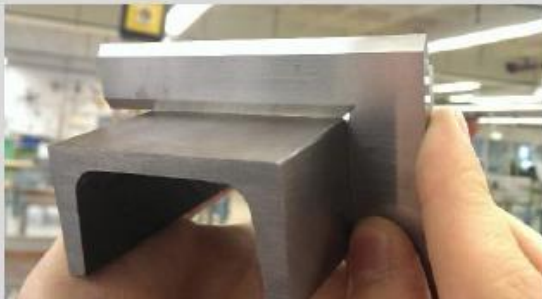
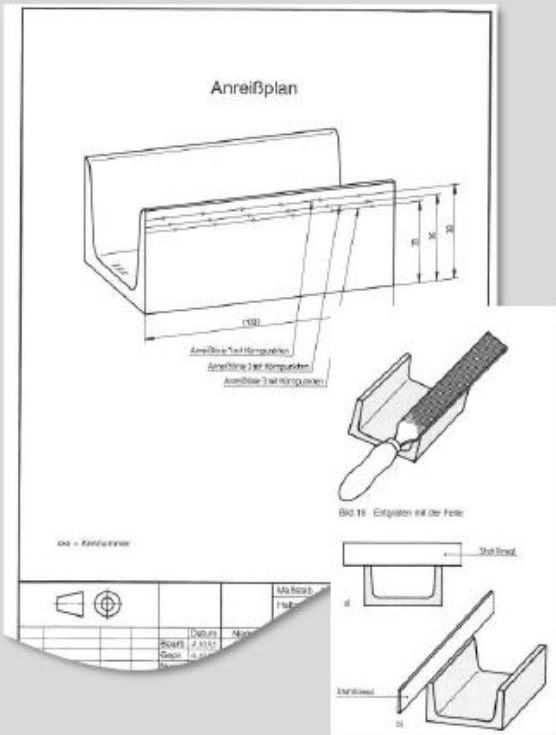
Fokussierung Automatisierung / Digitalisierung / Technologie

- Neue Automationszelle (WH3) in Ausbildung integriert
- Duales Studium und Trainee-programme in Ausbildung integriert
- Ausbildungsinhalte digitalisiert (MLS)



vorher

Veraltete
Ausbildungs-
unterlagen



U-Stahl ohne
Verwendung nach
Fertigstellung

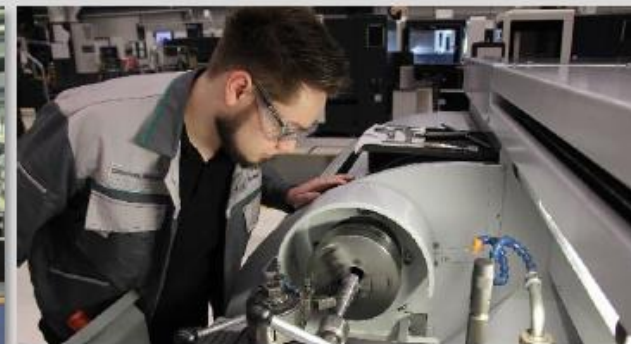
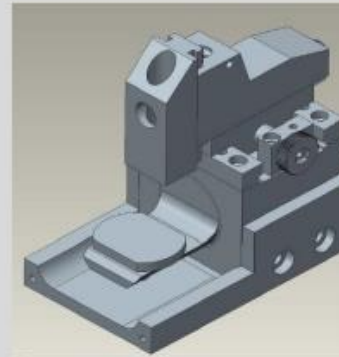
nachher

U-Stahl bildet die
Basis für ein
Maschinenmodell

Integratives Projekt
über die komplette
Grundausbildung
→ Prozesskette

Darstellung im CAD

Integriert ins MLS



- Arbeitsplatz einrichten
- U-Stahl (Sägen, Feilen)
- Bohren/ Gewinde schneiden
- Passungen
- Schrauben- und Stiftverbindungen
- Fräsen/ Drehen konventionell

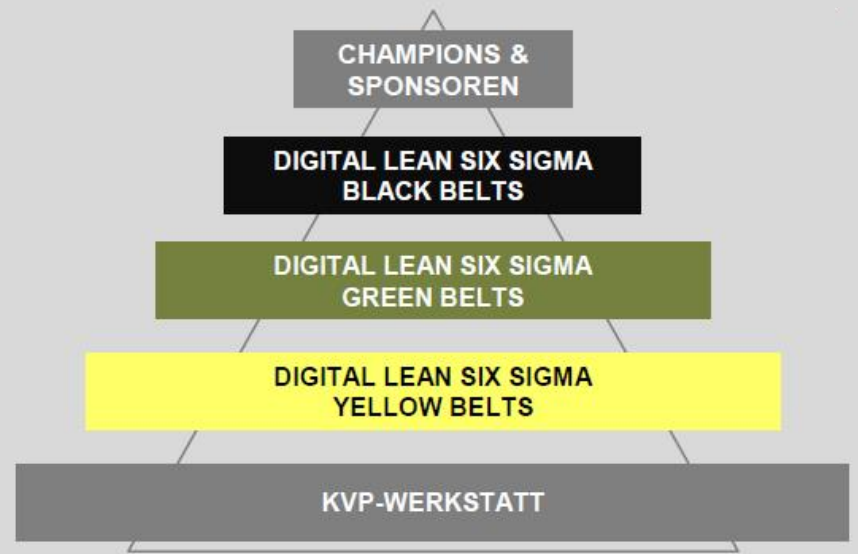
LEAN

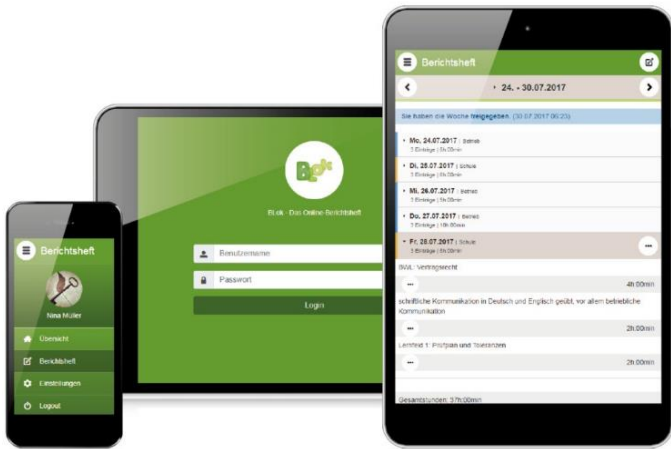
- Integration einer **LEAN – Schulung** in den Ausbildungsrahmenplan aller Berufsbilder
- Ausbildung von **LEAN – Methoden** im 1. Ausbildungsjahr (Dauer 1 Woche + 2 Wochen im Ausbildungsverlauf „LEAN – Praxis“)
- Erarbeitung von konkreten Lösungen inkl. Umsetzung von realen Problemstellungen der Produktion
- Betreuung durch **KVP-Trainer**



DIGITAL LEAN SIX SIGMA

- Alle Azubis und Mitarbeiter ohne Führungsverantwortung werden als **Yellow Belts** ausgebildet
- Gezielte **Green Belt** Ausbildung für alle **Meister / Teamleiter**, insbesondere in **indirekten Bereiche**
- **Black Belt** Ausbildung für sog. „Rising Stars“
- Entwicklung eines Executive Belts für bestehende Führungskräfte / Management





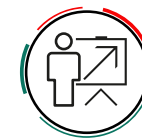
Erstausstattung Hardware

- + Alle Azubis mit personalisiertem Tablets ausgestattet



Digitales Berichtsheft

- + Flächendeckende Nutzung von BLOK als digitales Berichts, von der IHK anerkannt



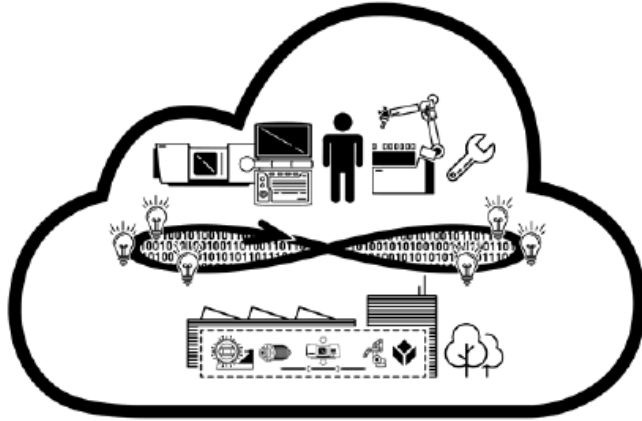
MLS + MASTERPLAN

- + Abbildung der kompletten Grundausbildung in MLS → Erweiterung durch Video Tutorials via MasterPlan

GEGENWART

Das Narrativ als gestalterischer Rahmen

ÜBERGEORDNETE LEITPLANKEN



OPERATIVE UMSETZUNG AUF PROZESSEBENE

- Transformation vom Serienhersteller von Werkzeugmaschinen zum ganzheitlichen Technologieausrüster der Fertigungsindustrie
- 1/3 Maschine + 1/3 Service + 1/3 Software
- Automatisierung / Digitalisierung / Nachhaltigkeit / Turn- Key Projekte



- Eigene Schulungsorganisation mit dem klaren Fokus der operativen Umsetzung übergeordneter Ziele auf Prozessebene
- Digital Lean Six Sigma als standardisierte Methodik für alle Gesellschaften
- Mix aus Prozessoptimierung und Best Practice Transfer für Digitalisierung / Automatisierung und Nachhaltigkeit

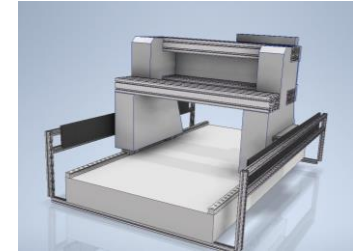
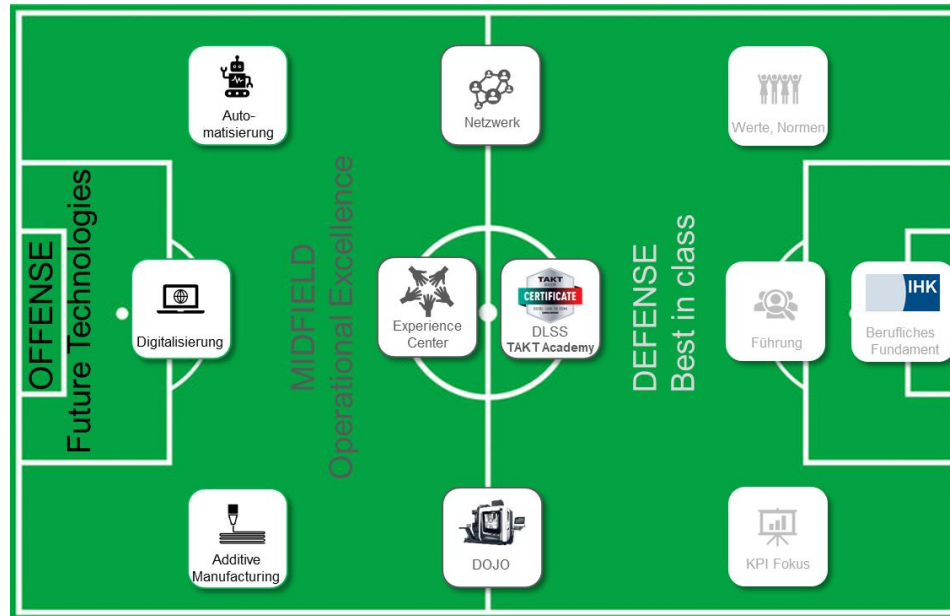
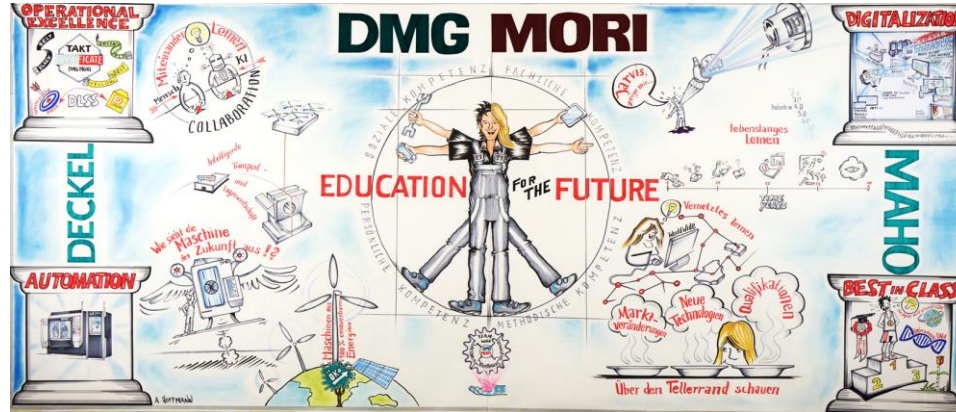


2020

2021 Neuausrichtung des Matchplans*

Weiterentwicklung zur ganzheitlichen Organisationsentwicklung

- C. Hössel als Leiter Ausbildung / Master Black Belt
- Implementierung eines kulturellen Narrativs (Big Pictures)
- Digitales Berichtsheft flächendeckend eingeführt
- Einführung Modul Digital Products & Services
- Kopplung TAKT-Academy mit Ausbildungsinhalten

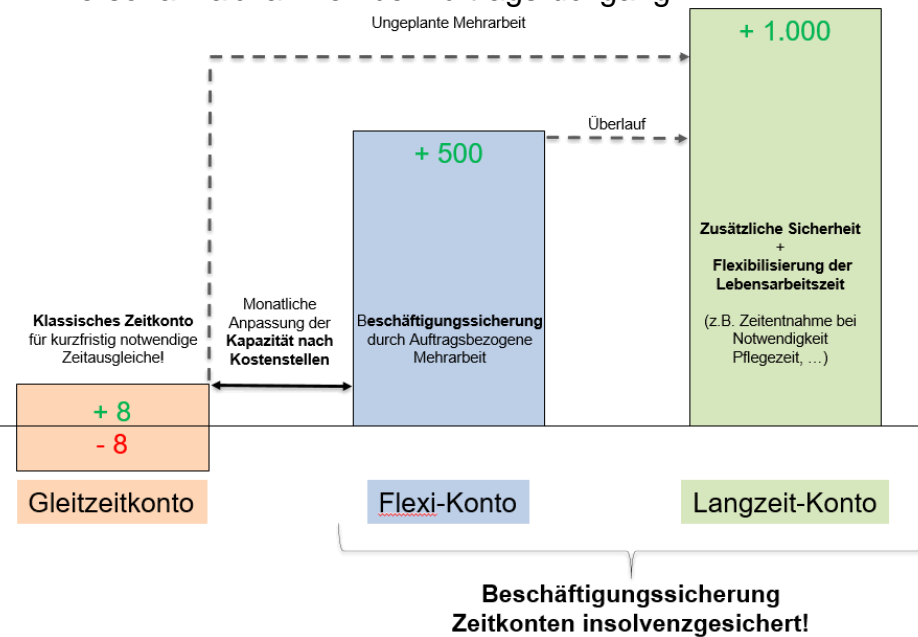


* für DMS und im Konzernverbund

FLEXIBLE ZEITKONTEN

- + Flexibilisierung der Gesamtkapazität entsprechend der Auftragslage → Fabrik muss atmen können
- + Vermeidung/ Verzögerung klassischer Personalmaßnahmen bei Auftragsrückgang

Ungeplante Mehrarbeit



STABILE PARTNERKONZEPTE

- + Neben Zeitarbeit auch Konzentration auf langfristige Partnerschaften entlang der Supply Chain
- + Starke Know-How Konzentration innerhalb des Konzerns auf Basis von Technology- Leads



Zulieferer mit eigener Montageleistung

Logistikdienstleistungen Inbound & Outbound

Konsignationslager

HR- Network

Produktionsnetzwerke

Ausbildungskooperationen

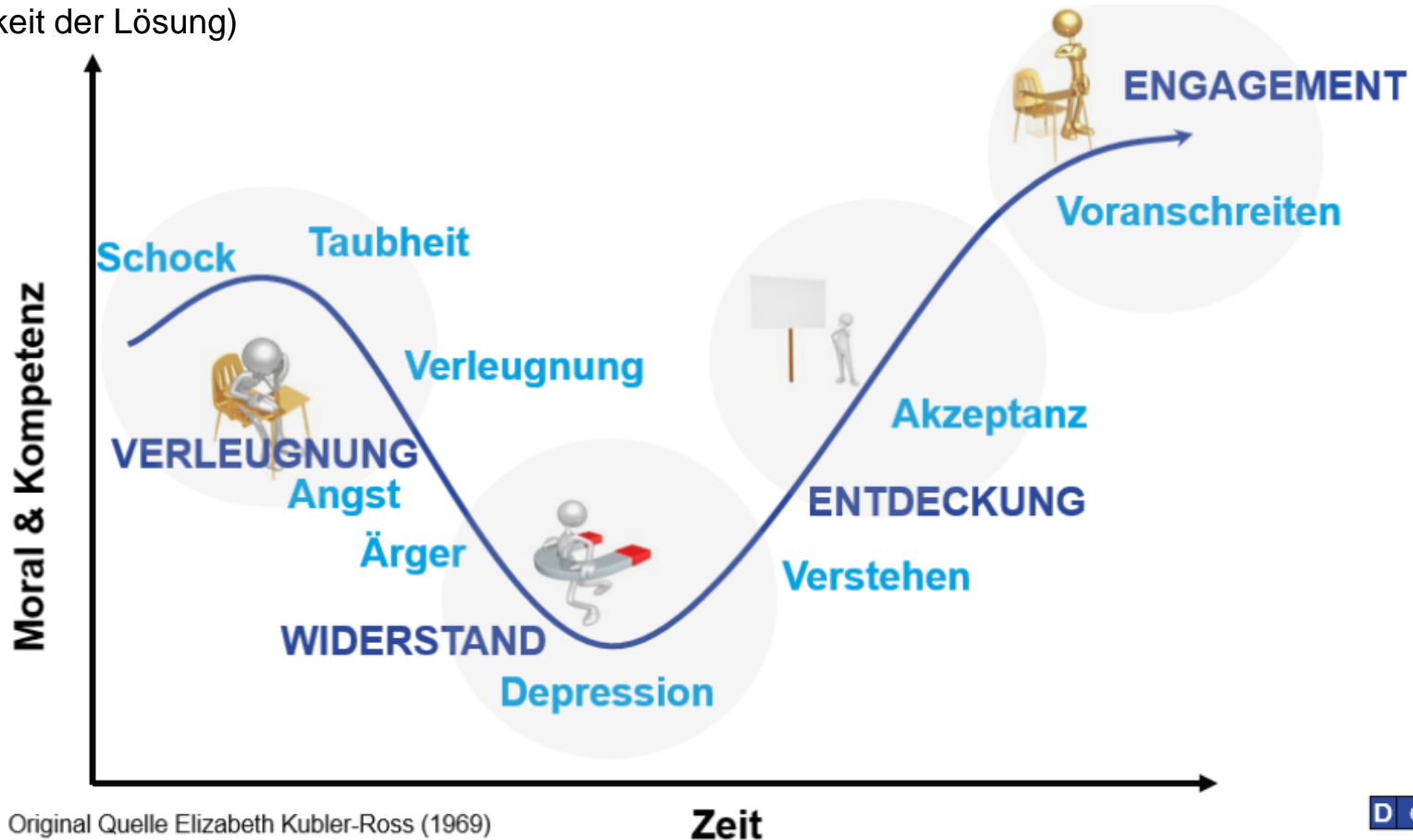
Die Grundlegende Erkenntnis ist die Akzeptanz sprunghafter Änderungen in kurzer Frequenz als Teil des Daily Business und nicht das verzweifelte Festklammern an die Vergangenheit!

$$Q \times A = W$$






Q (Technische Qualität der Lösung)

A (Akzeptanz der Beteiligten)

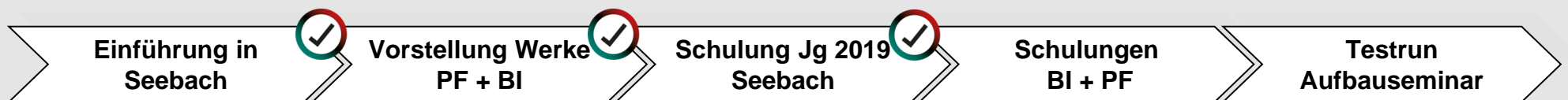
W (Wirksamkeit der Lösung)



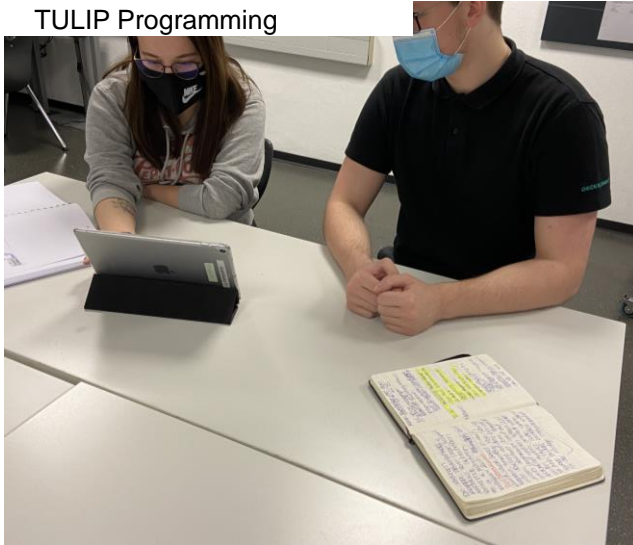


1	+ Mind-Setting und allgemeine Einführung über das Wesen und den Nutzen von Digitalisierung, sowie das dig. DMG MORI Portfolio mit MasterPlan		Mo
2	+ Intensivtag zum digitalen Produktportfolio von DMG MORI + CELOS / ISTOS / WERKBLIQ / MY DMG MORI		Di
3	+ Intensivtag TULIP Einführung		Mi
4	+ Intensivtag TULIP praktisch / Built your own App		Do
5	+ Schwerpunkt Cloud Computing, Edge Computing + KI inkl. Abschlusstest zu den Wocheninhalten		Fr

Roadmap 2021 Schulungsmodul Digital Products & Services



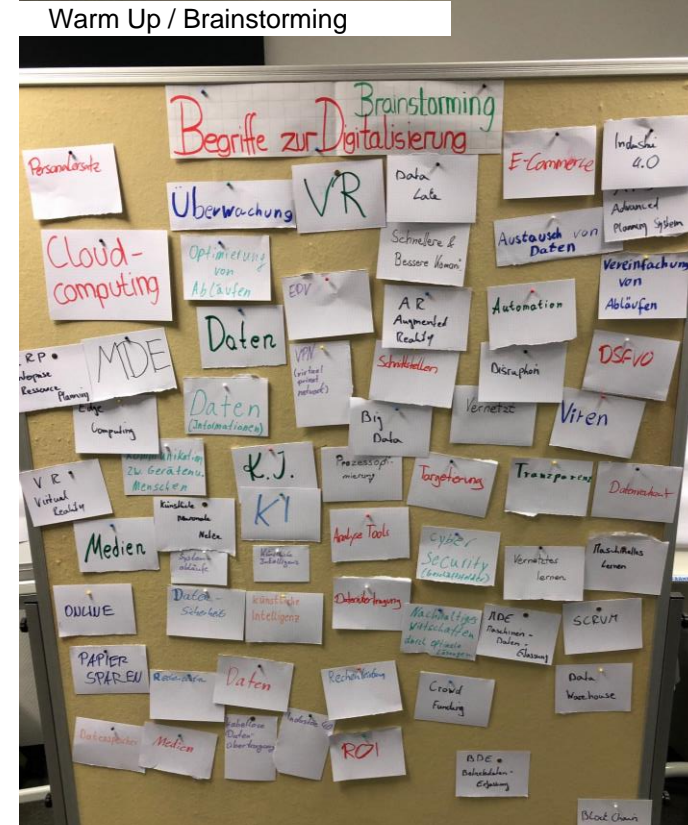
TULIP Programming



Digital Paper Chase



Warm Up / Brainstorming



Fishbowl Diskussion

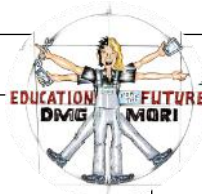


Presentation of group results



Used Software Tools





3D

Aufbau und Betrieb einer 3D- Druckstation zur individuellen Herstellung von Hilfsmitteln und Vorrichtungen



TULIP

Aufbau eines Experience& Test Centers für Low Code Programmierung



LEAN

Aufbau eigener Portalfräsmaschine zur Produktion von Shadowboards für Werke und Service



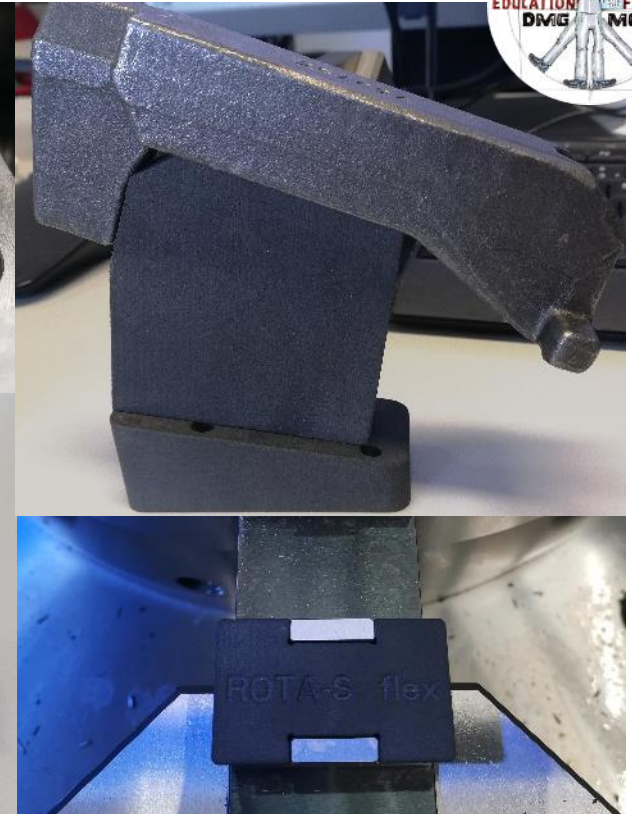
PH150

Implementierung PH 150 durch eigenen Aufbau und Verkettung mit DMU 50 3rd inkl. Schulungskonzept





formlabs 



— SLS — FUSE - 1 — 3D- PRINTING

Ist-Zustand

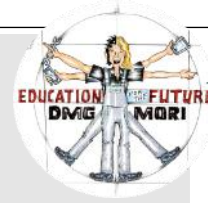


- Großteil der Shadowboards wird auf DMU 50 3rd in der Ausbildung gefräst
- Aufgrund der Verfahrenswege nur ein Teil der Schaumplatten einfach zu fertigen
- Belegung teurer Maschinenkapazitäten



SFM 100

- + Konzept Portalfräsmaschine
- + Arbeitsraum 1000x1000x150
- + Spezialisierung auf Schaumstoffbearbeitung

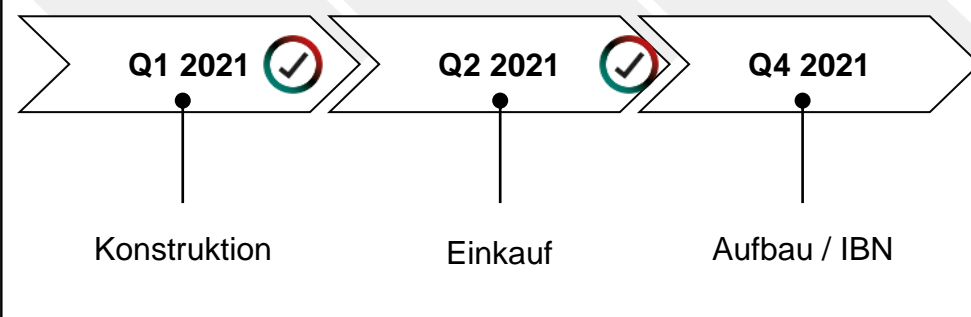


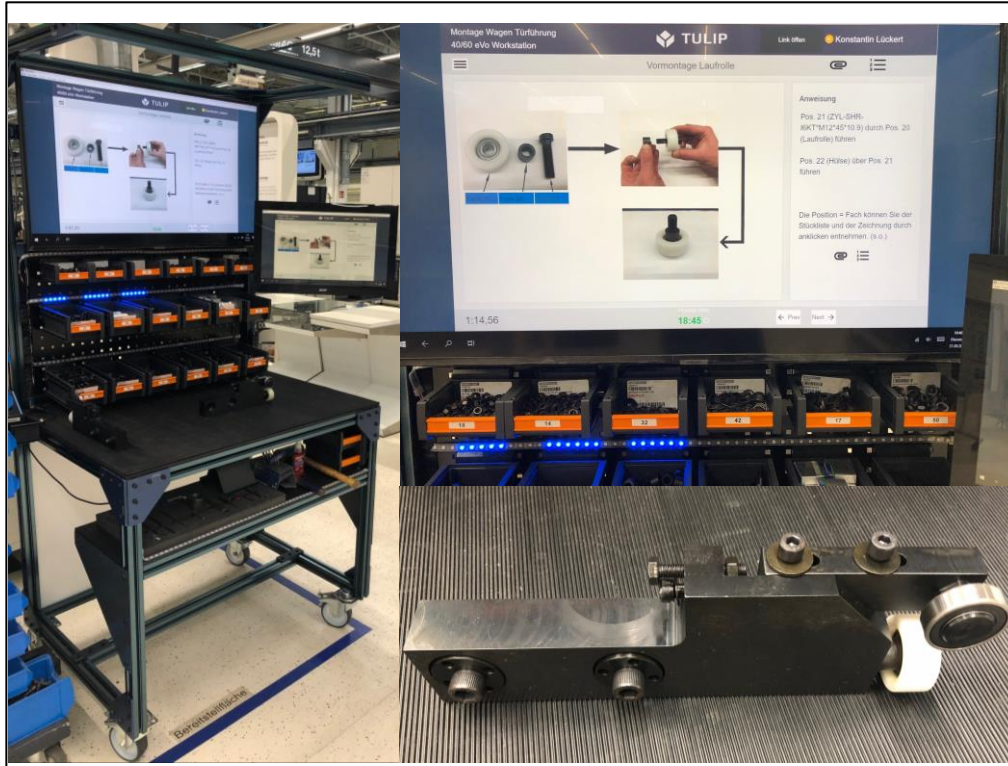
Projektaufgabe Traineeprogramm Konstantin Lückert | Vollzeittechniker ab 09/2021



Entwicklung, Aufbau und IBN einer Shadowboard-fräsmaschine

Ziel:
Technologietransfer nach PF und BI





Support Site Lead

TULIP Ausbildung

Team
Blue Book

Team
Anschaltroutine

Team
Palettenmanagement

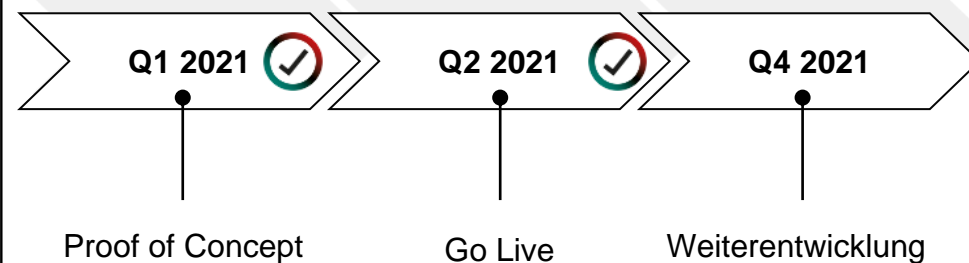
Team
Wagenzuordnung



Kapazität für Coding aus der Ausbildung für reale Projekte



Aufbau eines produktiven Arbeitsplatzes für TULIP zur Bearbeitung von Produktionsaufträgen sowie Einbindung neuer Optionen (bspw. Pick by Light)



Erweiterung LG01_90 Robotik + Automation

Key Facts:

- + Bestehendes Schulungsmodul umfasst Grundlagen Robotik + Teach In WH3
- + Weiterentwicklung des bestehenden Moduls Automation und Robotik um automatisierte Produktion als regulärer Ausbildungsbestandteil für alle gewerblichen Azubis
- + Aufbau und IBN der Maschine + PH150 durch Azubis und Trainees im Training Center
- + Erstellung TULIP-App für Kopplung und IBN von PH150 mit DMU 50 3rd auch zur Nutzung für den Service



Projektaufgabe Traineeprogramm Antonio Beck | Dualer Student Mechatronik & Automation ab 10/2021



SCHULUNGSMODUL ROBOTIK & AUTOMATION

WH3

PH150

COBOT

Q1 2021 ✓

Konzeption +
Spezifikation

Q2 2021 ✓

Aufbau Maschine +
PH150

Q3 2021 ✓

Erweiterung
Lehrgangsmodule

MASTERPLAN

- + Digitale Lernplattform
- + Hochwertiger Content mit internationalen First Class Speakern
- + Produktion eigener Inhalte und Lernerfolgskontrolle via Quiz mit Punktevergabe
- + Konzern- BV für einheitliche Nutzung in den Gesellschaften
- + Lernpfade können individuell erstellt und zugewiesen werden
- + Bottom Up Lerngruppen für Eigendynamik

Die hohe Veränderungsgeschwindigkeit zwingt uns, uns immer wieder neu zu erfinden

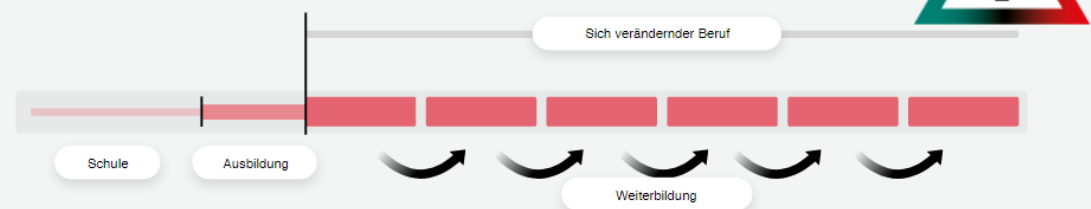
19. und 20. Jahrhundert

Traditioneller Bildung- und Berufsweg



21. Jahrhundert

Zukünftiger Bildung- und Berufsweg (lebensbegleitendes Lernen)



ZUKUNFT

Betriebliche Bildung gesamtheitlich denken

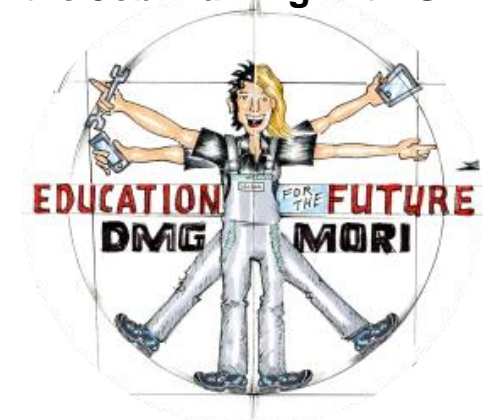
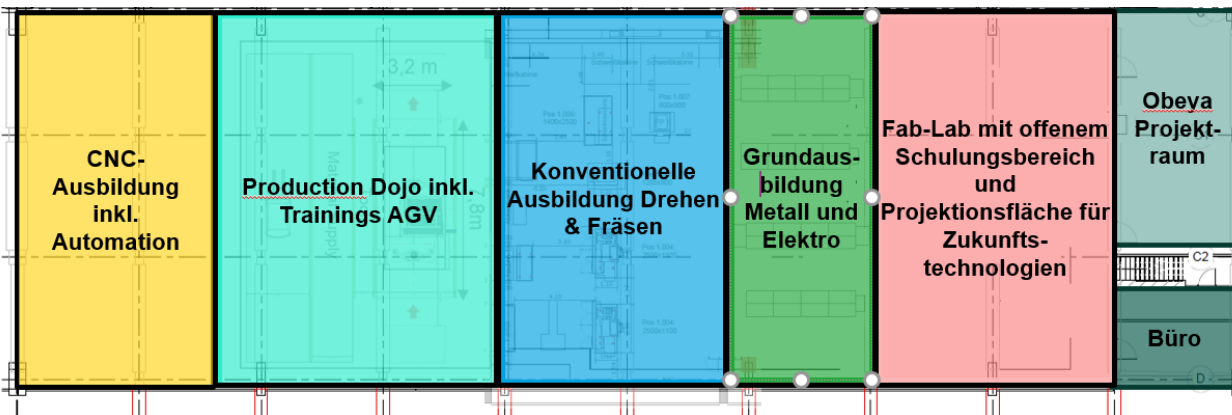
MODERNSTE AUSBILDUNG IM KONZERN



KEY FACTS

- + Fläche Ausbildung alt = 740qm
- + Fläche Ausbildung neu = 990qm
- + 50 moderne Schulungsplätze für internes Weiterbildungszentrum
- + Fokus auf Zukunftstechnologien, Digitalisierung & Automation & VR
- + TAKT Academy Schulungsstützpunkt
- + Integration von WH3 und PH150
- + TULIP- Arbeitsplätze
- + 3D- Drucker für Produktionsaufträge
- + On the Job Training mit AGV

6 KERNBEREICHE / INHALTLICHE SCHWERPUNKTE





AUSBILDUNG 2022





FEXIBLE FLIEßMONTAGE AUF AGV-BASIS



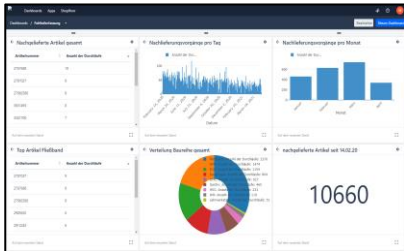
- + Seit 2007 produktivste Taktmontage im Konzern
- + Starrer 7,5h Takt
- + Kein kontinuierlicher Fluss
- + Kein Konzernstandard
- + Technische Ermüdung



- + Keine starre Taktung
- + Arbeitsinhalt 2,5 h
- + Full Model Mix
- + AGV-Plattformen
- + Kontinuierlicher Fluss
- + Standortübergreifen des Konzept

TULIP LOW-CODE PROGRAMMIERUNG

Fehlerverfolgung



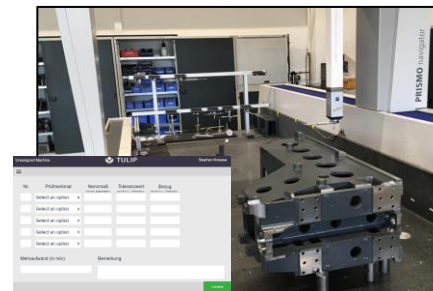
Erstmusterprüfung

88 DLZ Erstmuster - 02_Wermeingang - Prüfung

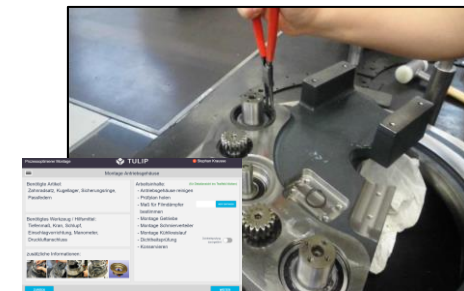
Neue, zu bearbeitende Vorgänge 2021-06-12 10:46:48

Antragsnummer	Bestellnummer	Legent	Kategorie	Feld	Empfänger
10	2021-02-04	191104	111	111	111
11	2021-02-04	201704	111	111	111
12	2021-02-04	201704	111	111	111
13	2021-02-04	201704	111	111	111
14	2021-02-04	201704	111	111	111
15	2021-02-04	201704	111	111	111
16	2021-02-04	201704	111	111	111
17	2021-02-04	201704	111	111	111
18	2021-02-04	201704	111	111	111
19	2021-02-04	201704	111	111	111
20	2021-02-04	201704	111	111	111
21	2021-02-04	201704	111	111	111
22	2021-02-04	201704	111	111	111
23	2021-02-04	201704	111	111	111
24	2021-02-04	201704	111	111	111
25	2021-02-04	201704	111	111	111
26	2021-02-04	201704	111	111	111
27	2021-02-04	201704	111	111	111
28	2021-02-04	201704	111	111	111
29	2021-02-04	201704	111	111	111
30	2021-02-04	201704	111	111	111
31	2021-02-04	201704	111	111	111
32	2021-02-04	201704	111	111	111
33	2021-02-04	201704	111	111	111
34	2021-02-04	201704	111	111	111
35	2021-02-04	201704	111	111	111
36	2021-02-04	201704	111	111	111
37	2021-02-04	201704	111	111	111
38	2021-02-04	201704	111	111	111
39	2021-02-04	201704	111	111	111
40	2021-02-04	201704	111	111	111
41	2021-02-04	201704	111	111	111
42	2021-02-04	201704	111	111	111
43	2021-02-04	201704	111	111	111
44	2021-02-04	201704	111	111	111
45	2021-02-04	201704	111	111	111
46	2021-02-04	201704	111	111	111
47	2021-02-04	201704	111	111	111
48	2021-02-04	201704	111	111	111
49	2021-02-04	201704	111	111	111
50	2021-02-04	201704	111	111	111
51	2021-02-04	201704	111	111	111
52	2021-02-04	201704	111	111	111
53	2021-02-04	201704	111	111	111
54	2021-02-04	201704	111	111	111
55	2021-02-04	201704	111	111	111
56	2021-02-04	201704	111	111	111
57	2021-02-04	201704	111	111	111
58	2021-02-04	201704	111	111	111
59	2021-02-04	201704	111	111	111
60	2021-02-04	201704	111	111	111
61	2021-02-04	201704	111	111	111
62	2021-02-04	201704	111	111	111
63	2021-02-04	201704	111	111	111
64	2021-02-04	201704	111	111	111
65	2021-02-04	201704	111	111	111
66	2021-02-04	201704	111	111	111
67	2021-02-04	201704	111	111	111
68	2021-02-04	201704	111	111	111
69	2021-02-04	201704	111	111	111
70	2021-02-04	201704	111	111	111
71	2021-02-04	201704	111	111	111
72	2021-02-04	201704	111	111	111
73	2021-02-04	201704	111	111	111
74	2021-02-04	201704	111	111	111
75	2021-02-04	201704	111	111	111
76	2021-02-04	201704	111	111	111
77	2021-02-04	201704	111	111	111
78	2021-02-04	201704	111	111	111
79	2021-02-04	201704	111	111	111
80	2021-02-04	201704	111	111	111
81	2021-02-04	201704	111	111	111
82	2021-02-04	201704	111	111	111
83	2021-02-04	201704	111	111	111
84	2021-02-04	201704	111	111	111
85	2021-02-04	201704	111	111	111
86	2021-02-04	201704	111	111	111
87	2021-02-04	201704	111	111	111
88	2021-02-04	201704	111	111	111

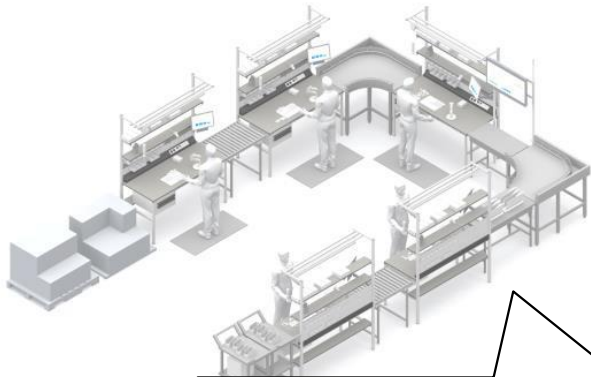
NIO-Quote Messraum



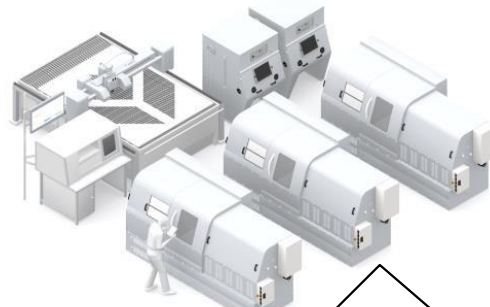
Digital Blue Books



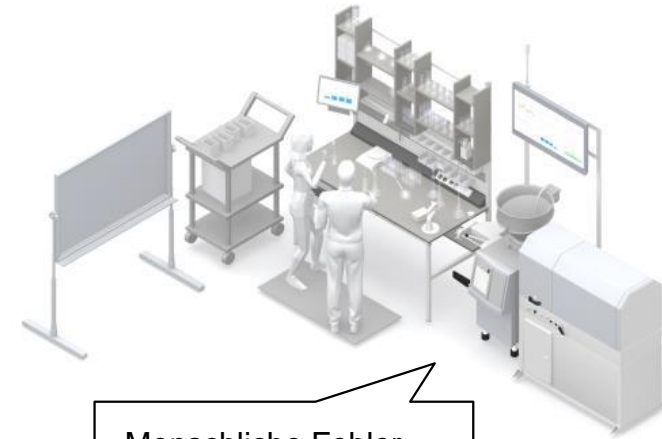
HERAUSFORDERUNGEN AUF DER FERTIGUNGSEBENE



Regulierungen zur Einhaltung gesetzlicher Normen



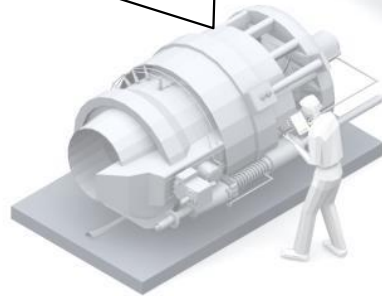
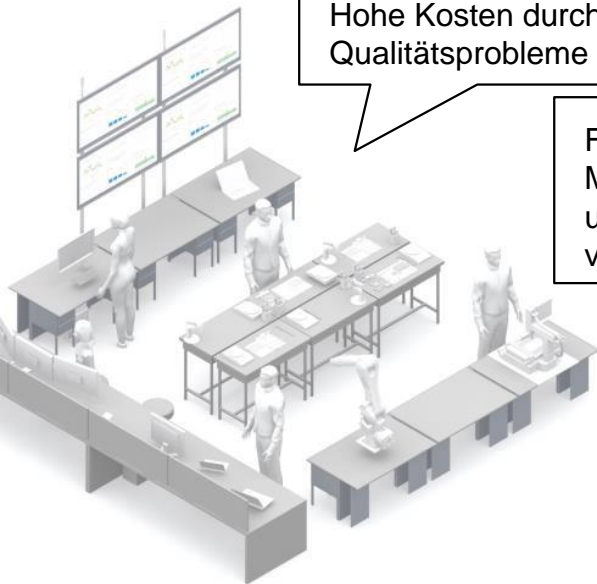
Suboptimale Maschinenauslastung



Menschliche Fehler

Hohe Kosten durch Qualitätsprobleme

Fehler in Maschineneinstellungen und Wartungen führen zu vermeidbaren Ausfällen



Fehlende Transparenz, z.B. der Prozess-Effizienz



* Quelle: DMG MORI Academy

EINSTIEG TULIP

Was es ist?

Eine Software für verschied. Anwendungen

Was man damit machen kann?

Eigene Apps erstellen, ohne Programmieren zu können

Wozu brauchen wir TULIP?

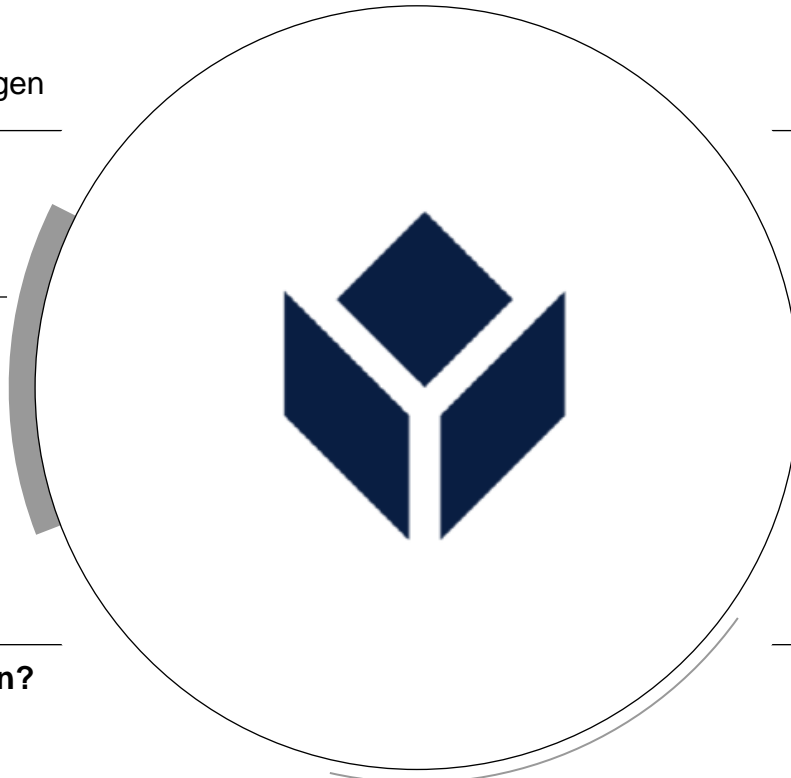
Um Anwendungsfall bezogene Problemlösungen zu generieren

Wer arbeitet damit?

Montage-MA, mittlere Führungsebene, Produktionsleitung

Wie können die Apps gestaltet werden?

Apps können variabel (unterschiedlich) gestaltet werden, mithilfe von App-Vorlagen



Wortherkunft, was bedeutet TULIP?

eng. Tulip (noun) – die Tulpe

Wie lässt sich die Anwendung von TULIP beschreiben?

einfach, flexibel, nachhaltig

Welche Vorteile bietet TULIP?

- Informationsbereitstellung
- interne Fehlerreduzierung
- Stabilisierung der TAKTZEIT
- Produktionsabbildung in Echtzeit

Wo wird TULIP eingesetzt?

Entlang der gesamten Wertschöpfungskette

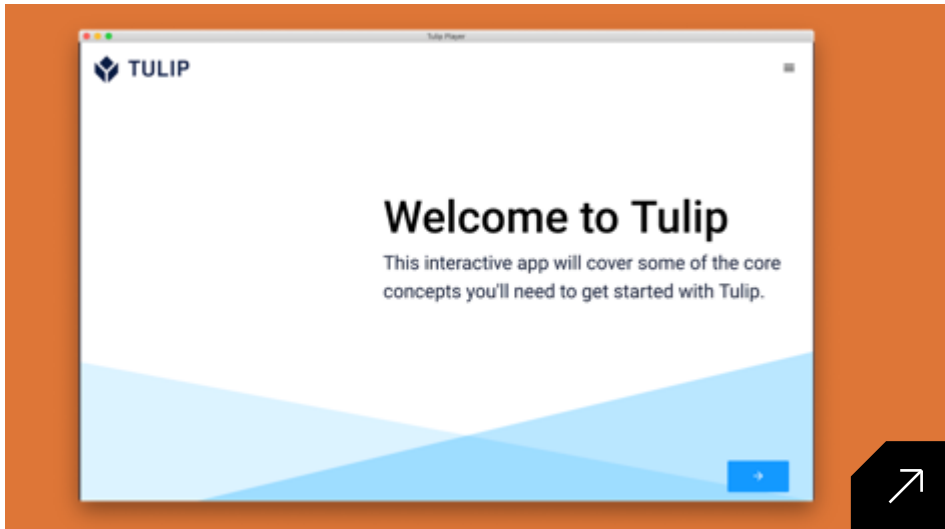
„TULIP ist der ideale Einstieg in die Digitalisierung für unsere überwiegend mittelständischen Kunden.“

Christian Thönes, Vorstandsvorsitzender der DMG MORI Aktiengesellschaft

PLAYER VS BUILDER

1

Player

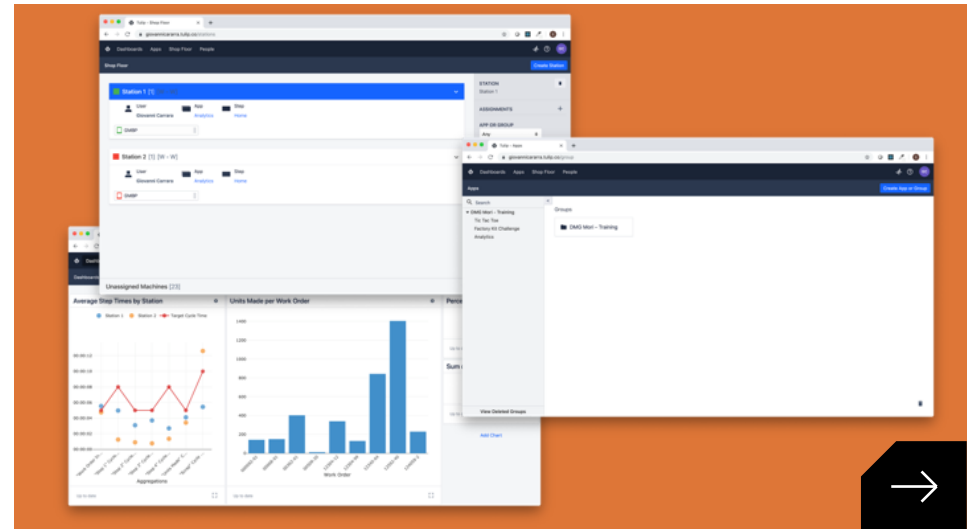


Der TULIP Player:

- + ist eine Oberfläche, damit die erstellten TULIP Apps abgespielt werden können
- + wird benötigt, um die erstellten Apps „lebendig“ zu machen

2

Entwicklungssoftware (App Builder)



Die Software ist in der Lage:

- + Tulip-Anwendungen (Apps) zu erstellen
- + Analysen zu gewinnen und zu bearbeiten
- + Verwaltet alle Nutzer und Connectoren

ANWENDUNGSEBENEN IN TULIP

Montage-Mitarbeiter



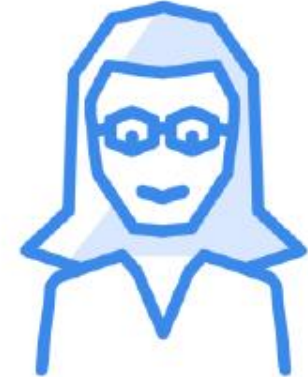
- + Unterstützung der Arbeitsschritte
- + Bereitstellung von Informationen
- + Möglichkeit von Feedback
- + Direkte Kommunikation über das Arbeitsgerät
- + Visualisierung von Daten

Prozessingenieure



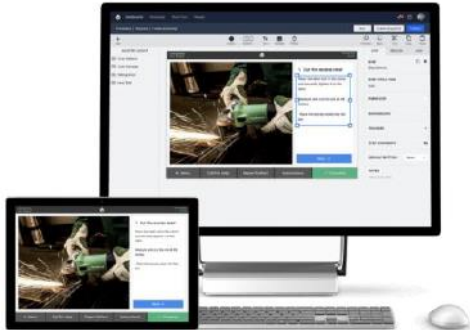
- + Eigenständige Erstellung und Anpassung von Apps
- + Ableitung von Optimierungspotenzialen auf Basis von Echtzeit-Daten

Leitungsmitarbeiter



- + Ermöglicht eine ganzheitliche Sicht auf die Produktion
- + Bereitstellung der notwendigen Daten für Analysen
- + Grundlage für Planungsentscheidungen

APP Builder / APP Player



- + Self Service (Apps können selbständig entwickelt werden)
- + Keine Programmierkenntnisse notwendig
- + Interaktion von Logik

App Player:

- + Webanwendung
- + Tulip Player läuft auf jeder hardware windows 10
- + Productions IoT, Maschine usw. Connector

Produktions IoT



- + Plug and Play
- + Verbindung aller Geräte mit TULIP
 - Geräte von Drittanbietern können über Steckverbinder (=Connector) (HTTP, SQL, OPC/UA,) mit TULIP verbunden werden
 - Connectoren haben die Funktion, Daten zwischen HTTP;SQL-Datenbanken, OPC/UA-Servern und TULIP zu senden

Produktionsanalyse



- + Umsetzbare Erkenntnisse
- + Echtzeit Daten
- + Visuelle Analysen
- + Messen und überwachen Sie Daten
- + Betriebsdaten können zentral eingesehen werden
- + Vollständig anpassbar mit allen Informationen , die in Apps erfasst werden



VIELEN DANK, NUN ZUR DISKUSSION

