



Prof. Dr. Angelika C. Bullinger-Hoffmann

Digital. Innovativ. Virtuell.

Unsere Arbeitswelt von morgen

teamwork FORUM

Chemnitz, 21.06.2017



Technische Universität Chemnitz

Technische
Universität Chemnitz



Fakultät
für Maschinenbau



Institut für
Betriebswissenschaften und
Fabriksysteme



Professur Arbeitswissenschaft
und Innovationsmanagement



Schwerpunkte der Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement

NEW WORK – Organisation.Raum.Inhalt.Arbeit von morgen

Innovation Engineering



- technologieorientiertes Innovationsmanagement
- methodenbasierte Erhöhung des Innovationserfolges
- Stellhebel zur Steigerung der Innovationsfähigkeit

Produktergonomie



- nutzerzentrierte Produktentwicklung
- Usability Engineering zur Erhöhung der Gebrauchstauglichkeit
- systematische Reduzierung von Benutzerfehlern

Industrial Engineering

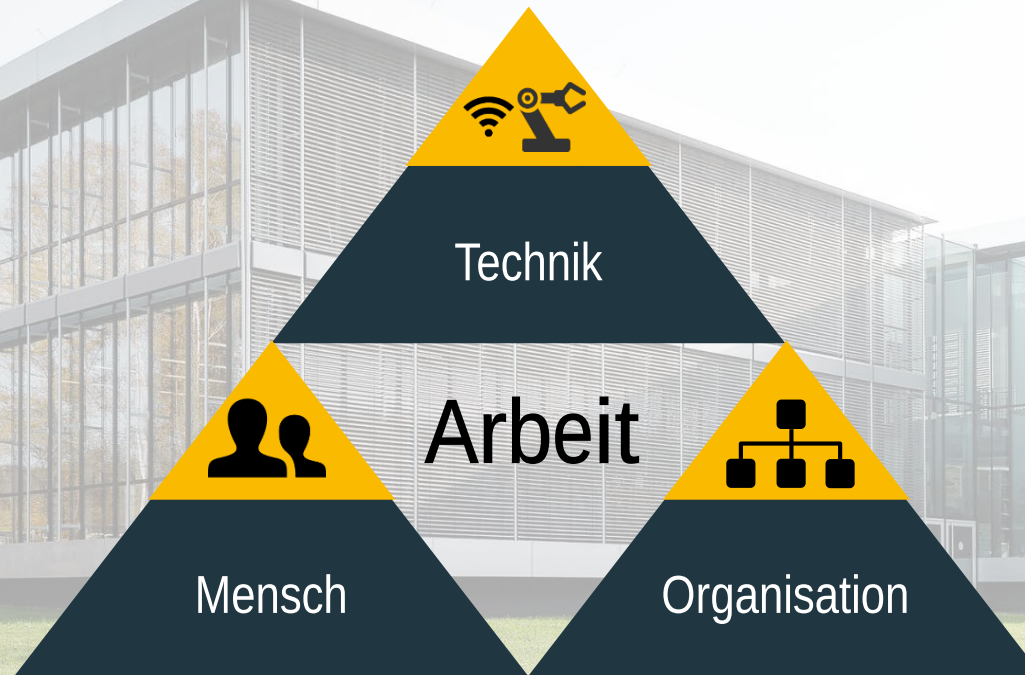


- menschenzentrierter Produktentstehungsprozess
- Qualifikationskonzepte für Führungskräfte und Mitarbeiter
- Arbeitsorganisation im demografischen Wandel und in cyberphysischen Systemen

Arbeits- und Gesundheitsschutz

Arbeit ist ein sozioökonomisches System

Dreieck Mensch – Technik – Organisation zur Gestaltung und Erlebnis von Arbeit





Perspektive

2032





*»Wer in der Zukunft
lesen will, muss in der
~~Vergangenheit~~ Gegenwart
blättern. «*

André Malraux

STATUS QUO Industrie in Sachsen

2016 KMU als Rückgrat produzierender Industrie mit Netzwerkpotenzial

Branchen

- Automobilbau und -zulieferindustrie
- Maschinenbau
- IT & (Mikro-)Elektronik

Strukturen

- > 90% kleine & mittlere Unternehmen
- Spezialistentum
- Netzwerkpotenzial

Demografischer Wandel

- Mitarbeiterpool schrumpft
- Fachkräftemangel steigt
- Nachfolgeplanung fehlt

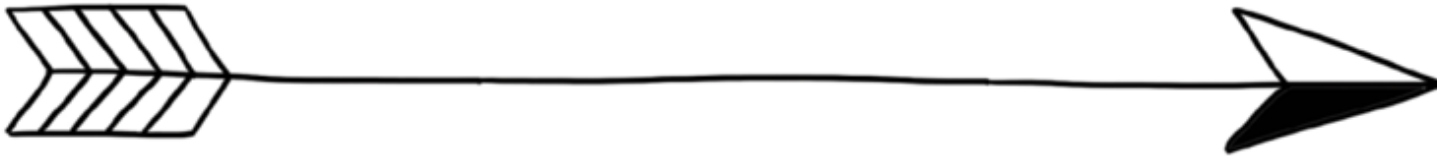
Vogtlandkreis

- Herstellung von DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen
- Maschinenbau
- Metallerzeugung- und Bearbeitung, Metallerzeugnisse
- Herstellung von Möbeln etc., Reparatur und Instandhaltung von Maschinen

Megatrend DISRUPTIVE INNOVATION stellt Logiken auf den Kopf

INNOVATION

DISRUPTION



DOING THE SAME
THINGS A BIT
BETTER

DOING NEW
THINGS

MAKING THINGS THAT
MAKE THE OLD THINGS
OBSOLETE

Megatrend DISRUPTIVE TECHNOLOGIEN: Entwicklung vs. Umsatz

1982 Mercedes-Benz w123
Hybrid
Verkaufte Fahrzeuge: 0



1989 Audi 100 Avant duo
Hybrid
Verkaufte Fahrzeuge: 0



1992 Volkswagen Chico Hybrid
Verkaufte Fahrzeuge: 0



1997 Toyota Prius
Verkaufte Fahrzeuge bis 2017:
ca. 4 Millionen



2013 Tesla Model S
Verkaufte Fahrzeuge bis Q4 2016:
ca. 150.000



Tesla ist Marktführer im
Luxussegment in den USA (Q3 2016)

- 1) Tesla Model S: 9.156
- 2) Mercedes S-Klasse: 4.921
- 3) BMW 7er: 3.634
- 4) Mercedes CLS: 1.983
- 5) Maserati Ghibli: 1.541
- 6) Audi A7: 1.532
- 7) Lexus LS: 1.235
- 8) Porsche Panamera: 1.143

Quelle: Manager Magazin online, Tesla internal sales data and competitor information compiled by the automaker.

Megatrend COMMUNITY

Mit der anonymen Masse an virtuellen «Freunden» wird echtes Geld verdient

Community Marktplätze
vs. traditionelles (Gast-)Gewerbe

The screenshot displays the Airbnb homepage. The top navigation bar includes the Airbnb logo, a search bar with the text 'Überall', and filters for 'Jederzeit' and '1 Gast'. The main content area features a grid of six vacation rental listings, each with a photo, title, price, and rating. To the right of the listings is a world map with price tags for various countries, indicating the global reach of the platform.

Listing Title	Price	Bedrooms	Bathrooms	Rating
Secluded Intown Treehouse	333€	1	1	4.9
Malibu Dream Airstream	444€	1	1	4.9
Stunning All Bamboo House by River	297€	3	1	4.9
Romantic Cabana with view	37€	2	1	4.9
The Joshua Tree House	222€	2	1	4.9
Unique Cob Cottage	95€	1	1	4.9

Map Price Tags (approximate):

- USA: 222€
- Canada: 178€
- UK: 165€
- France: 236€
- Germany: 207€
- Spain: 206€
- Italy: 200€
- Japan: 333€
- South America: 37€
- Africa: 72€

Megatrend IT-PLATTFORM

Standardisierung des Angebots erhöht Geschwindigkeit und Nutzerfreundlichkeit



Digitale Marktplätze
vs. realer Point of Sale





Augmented Reality

Erfolg ist, ...

... wenn Technologie auf Community trifft und nebenbei einen Spieleanbieter rettet.

Megatrend INFORMATIK

Studierendenzahlen in Informatik steigen – offene Stellen auch

BITKOM schlägt Alarm – mit Erfolg?!

51.000 unbesetzte Positionen (+20 % zum Vorjahr)

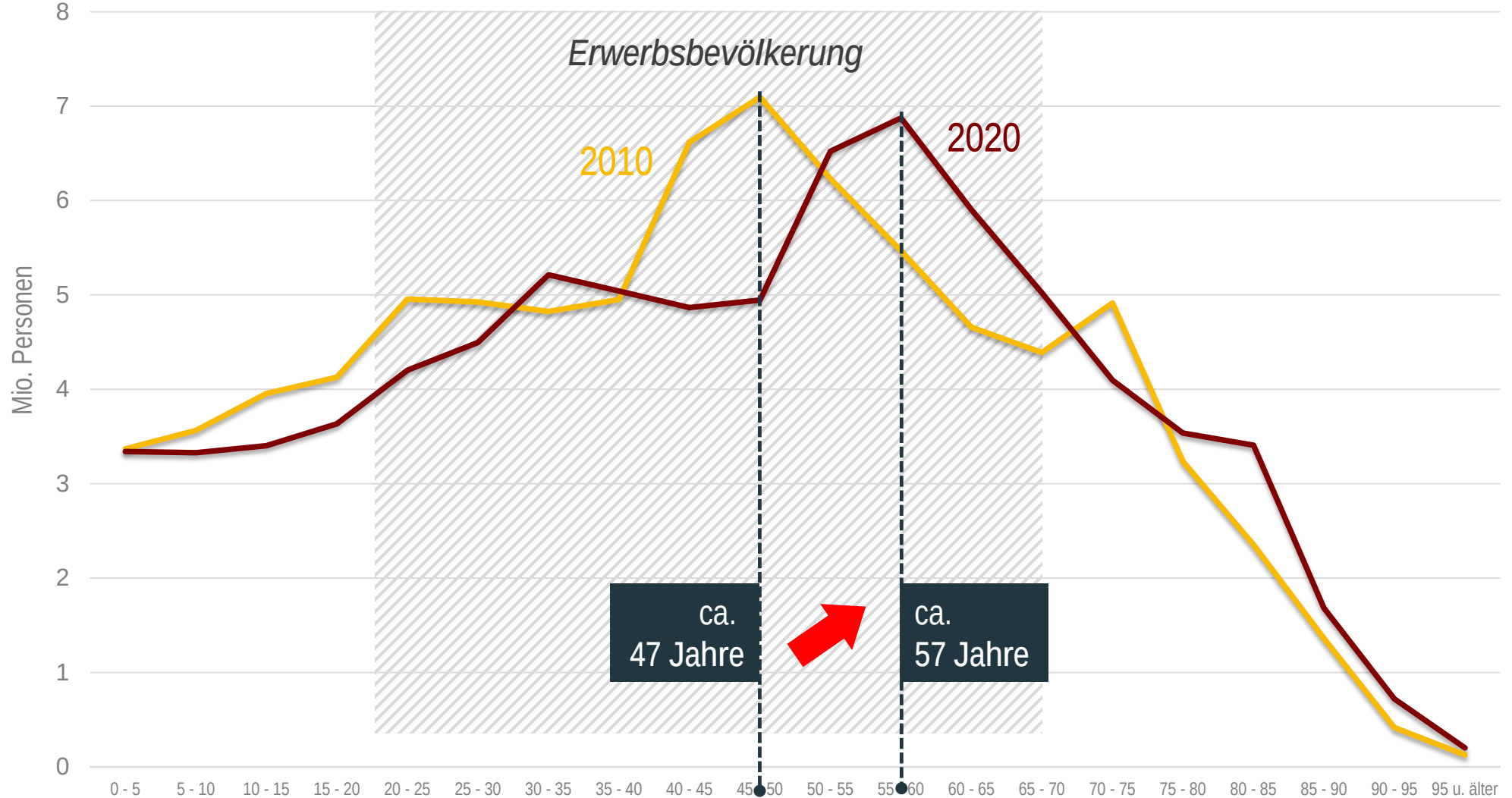
40.000 Studienanfänger (abzgl. Studienabbrecher)

Zahl steigt zu langsam
Grundstudium mit mangelnder Praxisorientierung

Datenquelle: BITKOM, zitiert nach DIE ZEIT (2017)

Megatrend DEMOGRAFIE

prognostizierte Altersstruktur der Erwerbsbevölkerung 2010 und 2020



Datenquelle: 12. Koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung, Statistisches Bundesamt 2009, Variante 1W1

Megatrend DEMOGRAFIE

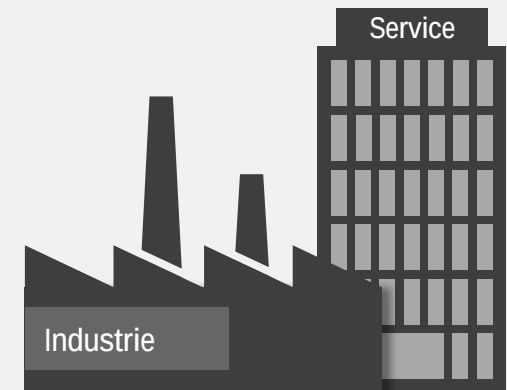
Die Generation Y verändert die Arbeitswelt und Organisationen



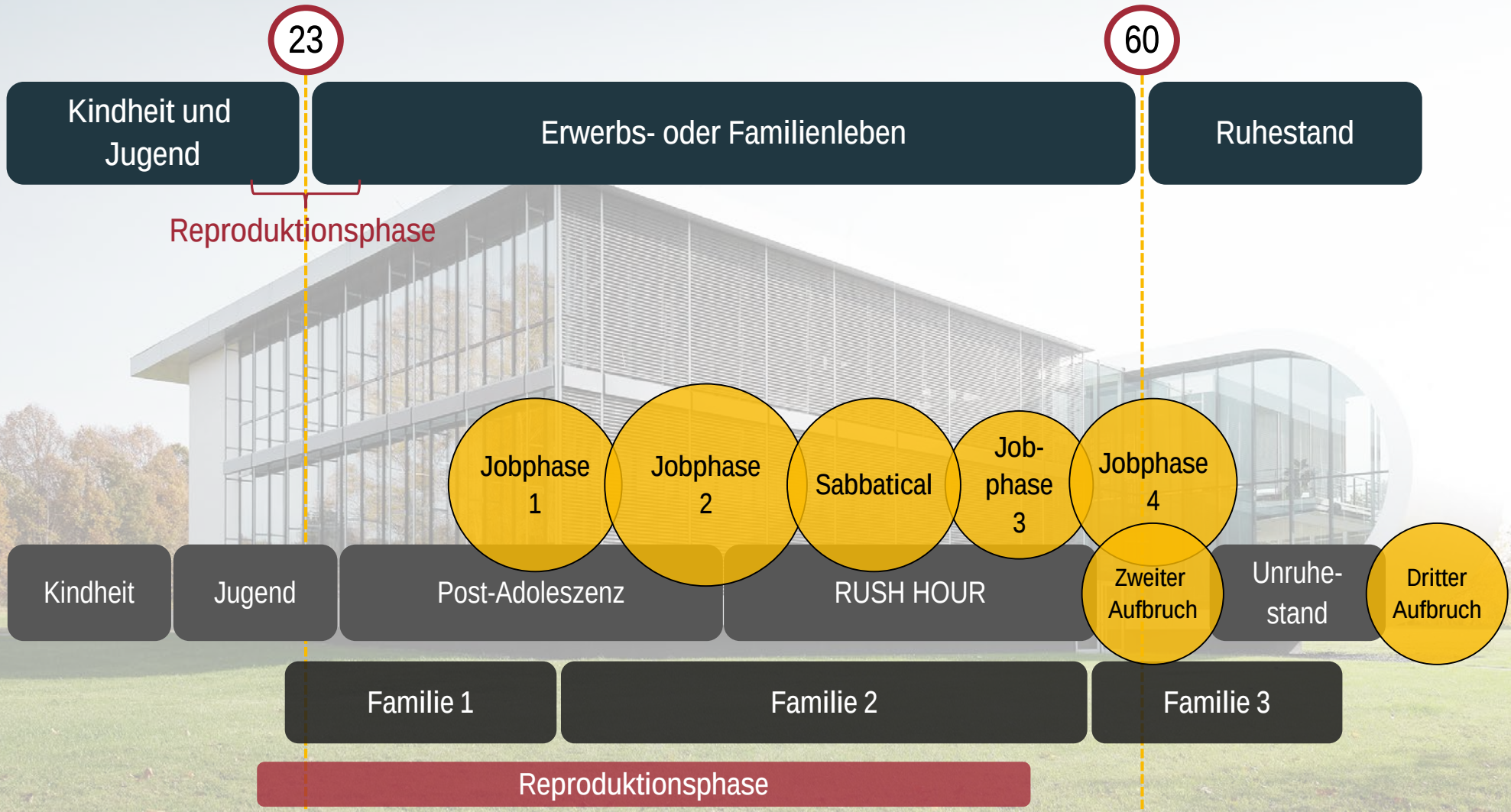
- Jahrgänge, die um das Jahr 2000 zu den Teenagern gehörten (ab 1980 geboren)
- 2024 werden 70% der Belegschaft der Generation Y angehören
- Spaß vs. Sinn – Ehrgeiz vs. Ehrenamt – Verantwortungsscheu vs. Innovation

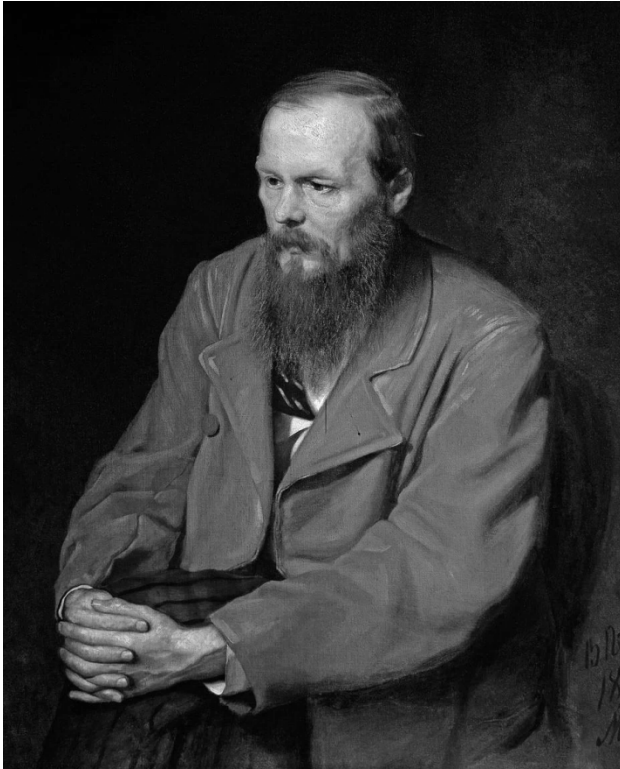
Arbeitgeber müssen proaktiv gestalten

- Mitarbeiter als Kooperationspartner
(fließende Grenzen zwischen Führenden und Geführten)
- Mitsprache, Zeit und Gehalt als
gleichwertige Anreize für Leistung und Loyalität
- Wertorientierte Führung und War of Talents
zum Gewinn & Halten qualifizierter Arbeitskräfte



Megatrend INDIVIDUALISIERUNG der Lebensstile



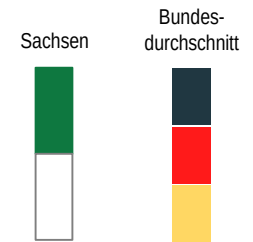


*»Zeiten der Krise, des **Umbruchs**
oder des konstruktiven Wandels
sind nicht nur vorhersagbar,
sondern **anzustreben**.
Sie bedeuten **Wachstum**.«*

Dostojewski

Potenziale der Megatrends für Sachsen

Mehrheit von Unternehmen erwartet disruptive Veränderungen



Innovation & Expansion

Entwicklung von Produktion- und Dienstleistungsinnovation

36 %

37 %

Erschließung neuer Vertriebswege

35 %

32 %

Diversifizierung in neue Dienstleistungen oder Produktlinien

22 %

26 %

Kosten & Effizienz

Steigerung der Produktivität

49 %

40 %

Kostenreduktion

48 %

43 %

Fachkräftemangel

Gewinnung von qualifiziertem Nachwuchs

68 %

63 %



Mensch Technik Organisation



ARBEITSWISSENSCHAFT
UND INNOVATIONSMANAGEMENT

NEW WORK

Organisation.Raum.Inhalt.Arbeit von morgen

Unsere Schwerpunkte in NEW WORK

Reorganisation von Forschungs- und Entwicklungsbereichen

Reorganisation von Verwaltungsbereichen

Entwicklung und Veränderung von Trainingszentren

Entwicklung und Veränderung von Trainings- und Kompetenzprogrammen

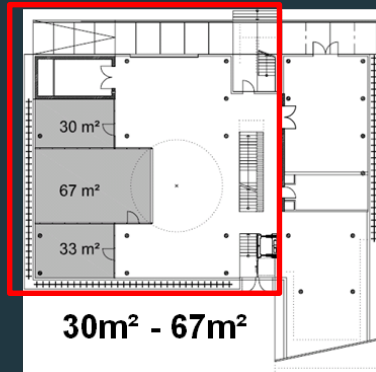


Haus METEOR

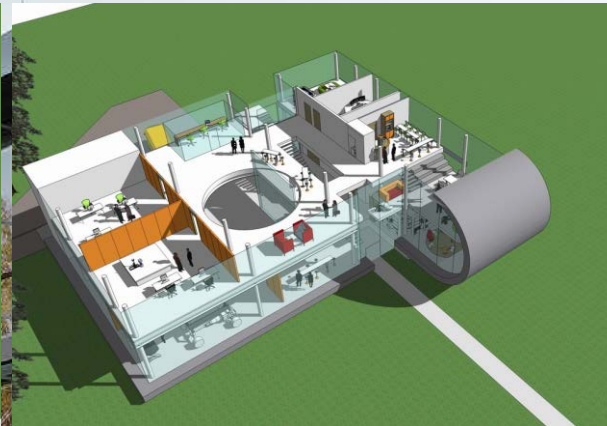
Das Living Lab für NEW WORK der Professur aw&I



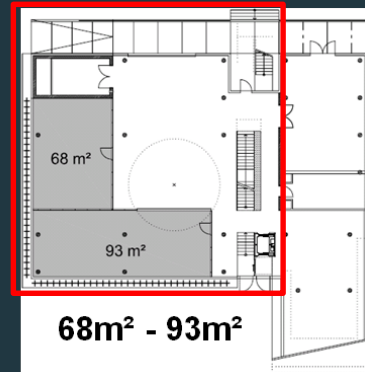
3 Teamräume



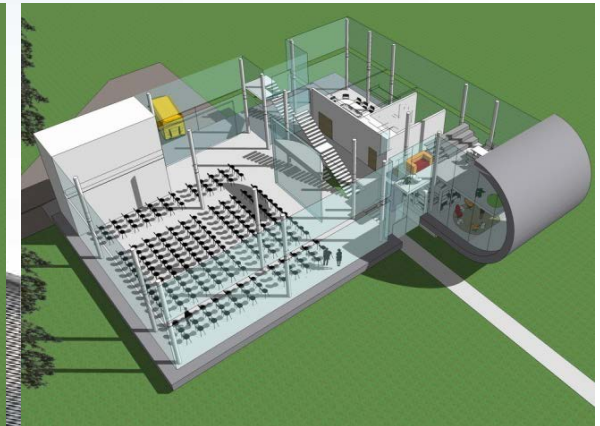
30m² - 67m²



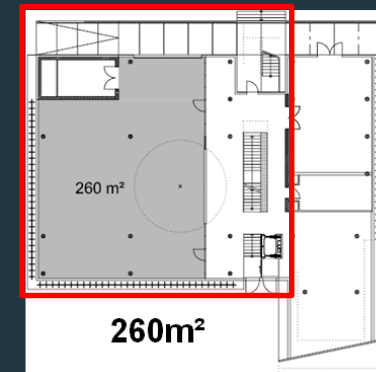
2 Laboratorien



68m² - 93m²



Tagung mit 180 Teilnehmern

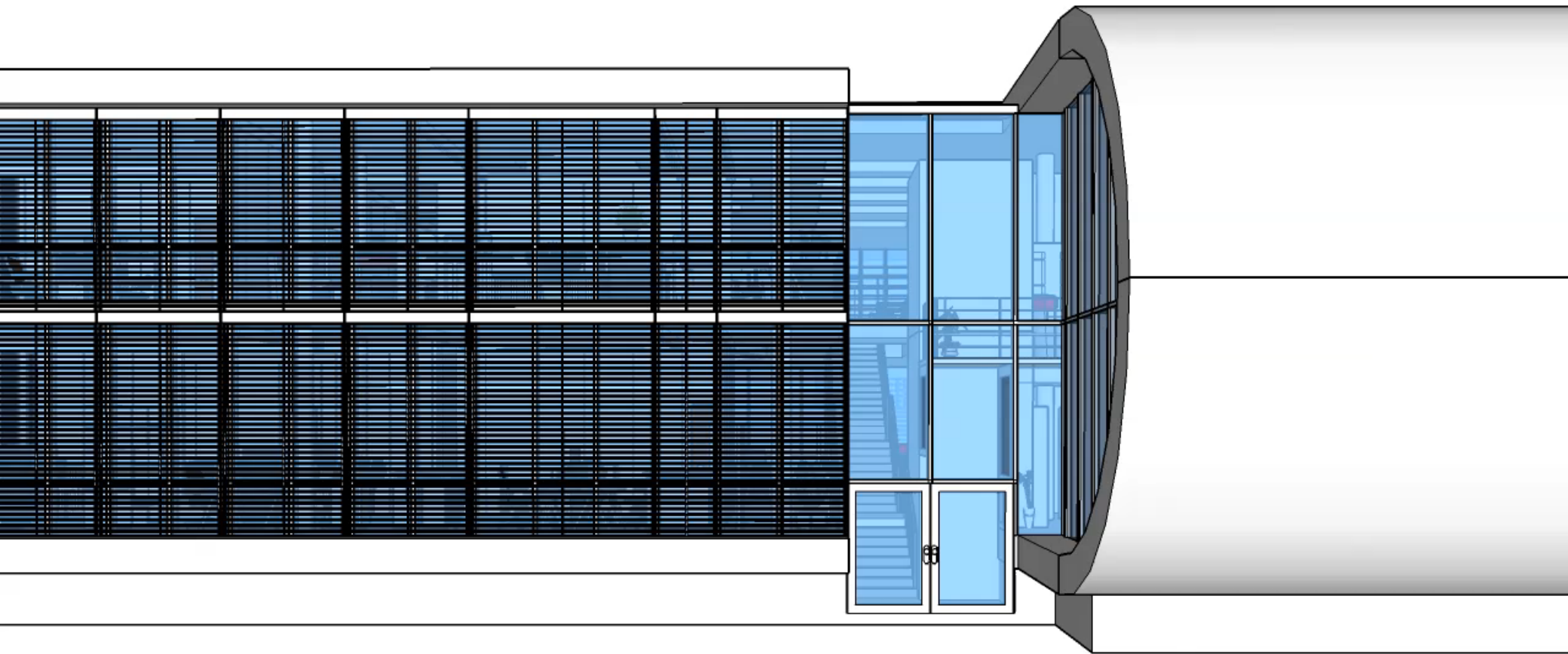


260m²

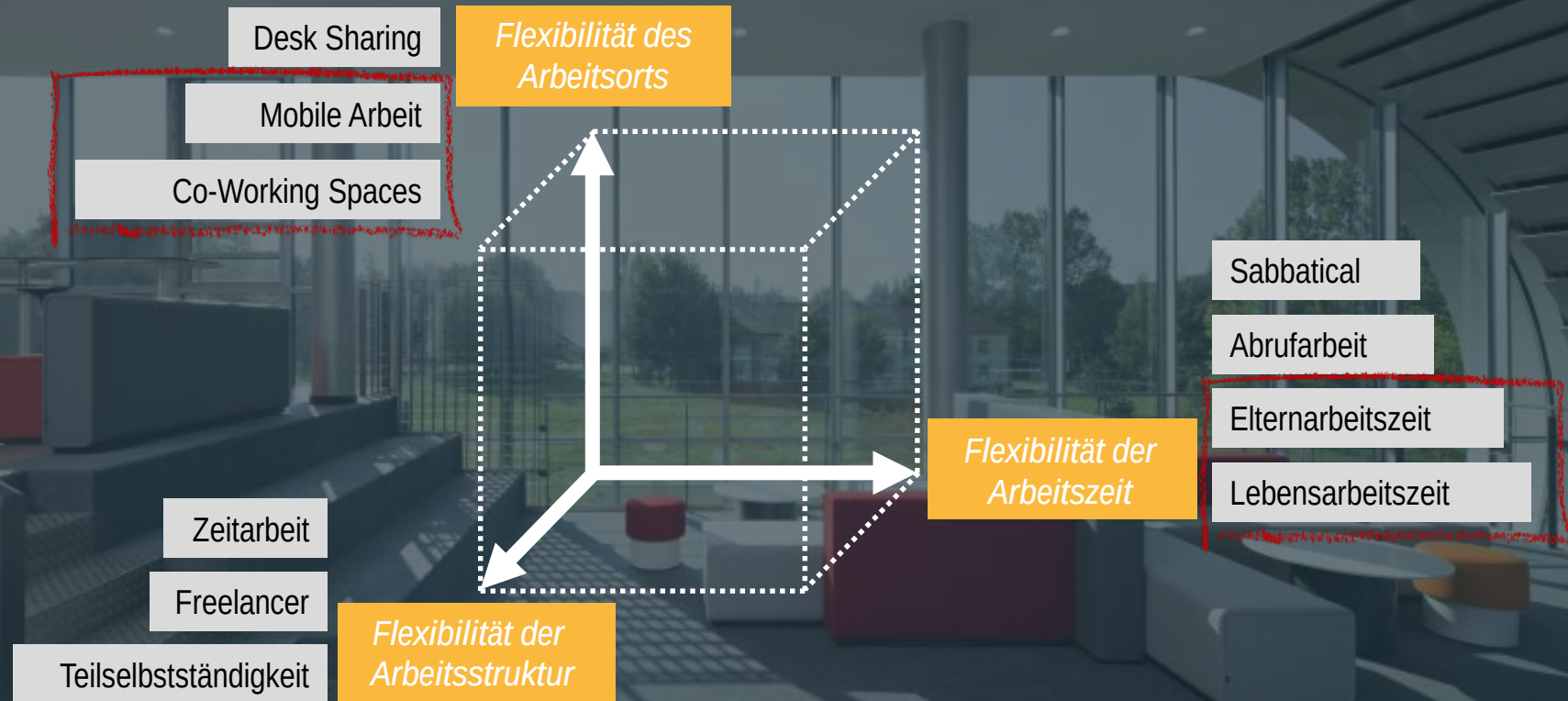
Haus METEOR

Das Living Lab für NEW WORK der Professur aw&I



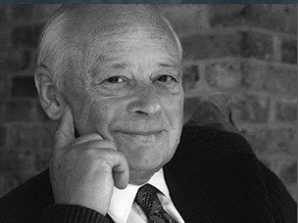


New Work geht über einen flexiblen Arbeitsort hinaus

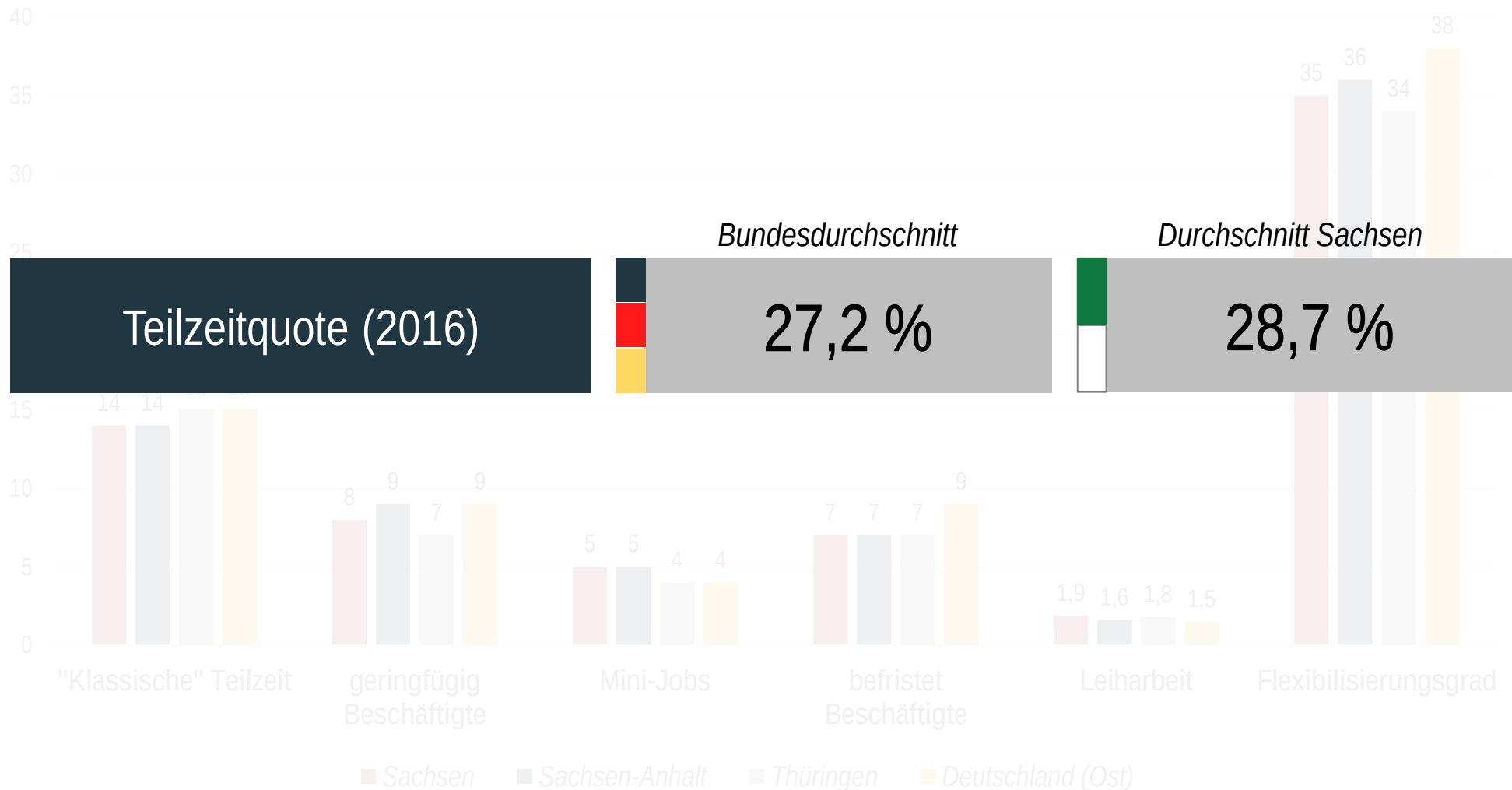


»Work is what you do, not where you go.«

Charles Handy, London Business School

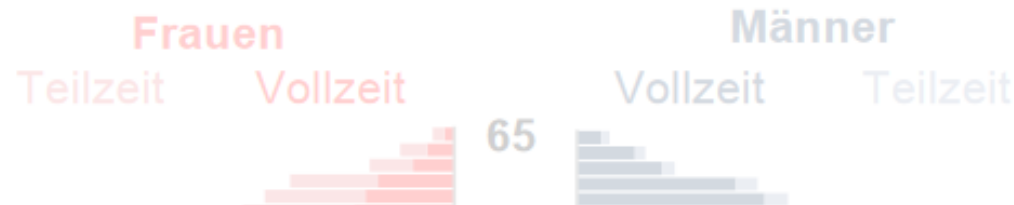


Teilzeit nimmt zu, parallel die Frauenbeschäftigung Anteile an atypischen Beschäftigungsverhältnissen (2013)



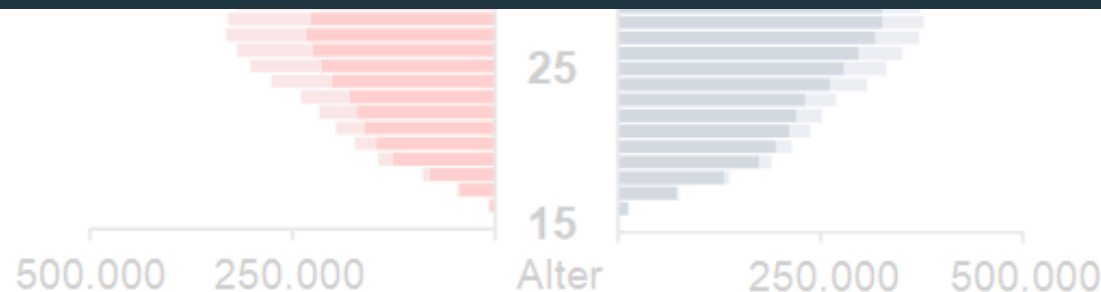
Quelle: Potenzialnutzung in Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen (IAB Regional 2015)

Ist Teilzeit die Antwort auf die Beschäftigungslücke?! Sozialversicherungspflichtige Beschäftigte (2015)

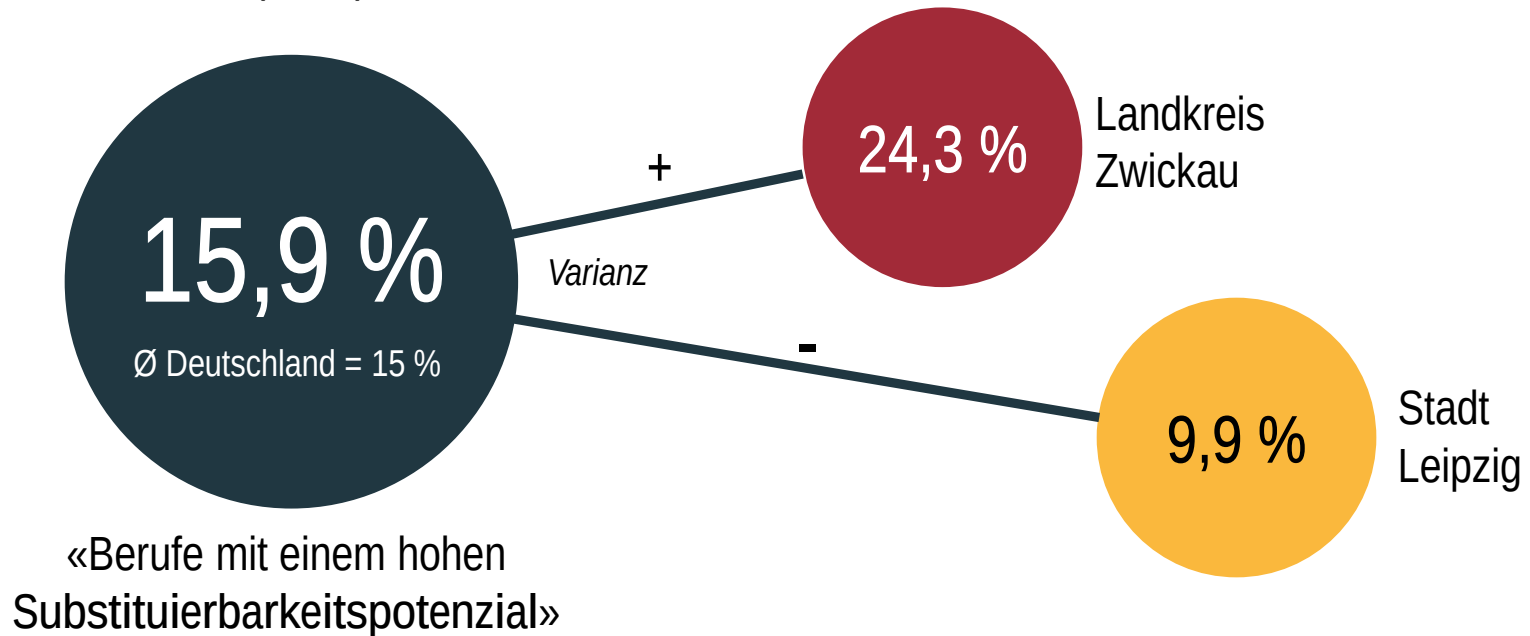


Immer mehr Frauen sind erwerbstätig - die Hälfte in Teilzeit.

ca. 47 % aller 20-65jährigen Frauen, darunter knapp ein Drittel in Minijobs



New Work muss auch Antwort geben auf Substituierung von Berufen durch Digitalisierung Prognose für Sachsen (2017)



Digitalisierung der Arbeitswelt verlangt

- > lebenslanges Lernen
- > betriebsnahe Aus- und Weiterbildungsangebote
- > passgenaue Vermittlungen

Weiterbildung 4.0 ist individuelle Kompetenzförderung statt Gießkannenprinzip

Seminare und Trainings



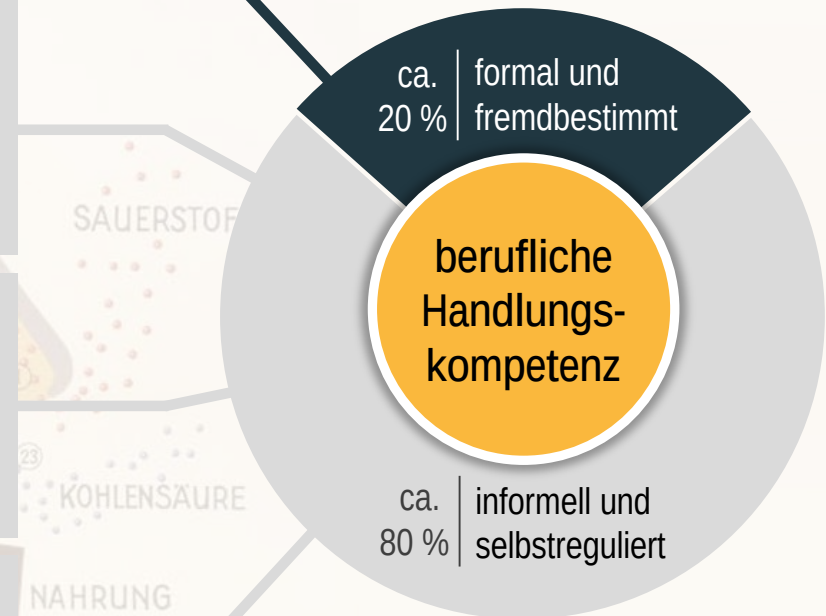
**lern- und kompetenzförderliche
Arbeitsgestaltung**



**Lerntechnologie und digitale
Lernformen**



**selbstreguliertes Lernen am
Arbeitsplatz**



Kompetenzentwicklung erfolgt beim Arbeiten 4.0 und muss gestaltet werden



Steuerung von Maschinen und Prozessen



Wissensmanagement & Lernen



Subjekt Mensch

- Medienkompetenz
- Selbstlernkompetenz

Objekt Technik

- Gestaltung von Oberfläche/Software
- Aufbereitung von Wissen und Informationen

Anforderung an
Mensch und
Technik



3

Mensch

Technik

Organisation

Maschinenbedienung wird intermodal – welcher Weg führt zum Ziel?

Bedienung

Physische Interaktion	Interaktion über Kamerasysteme	Stellteil	Taste	«natürliche» Sprache
Manuell bewegen	Körpergesten	Hebel / Handrad	Funktionstaste	Sprache
haptisch	Mimik	Joystick	Tastatur	
Master-Arm	Auge	Stift	Touch-Screen	
Muskeln		2D- 6D-Maus		

Intuitive Maschinenbedienung erfordert Regeln bei der Entwicklung



Auf dem Weg zu Regeln: Nutzertests für spontane Gestenbefehle



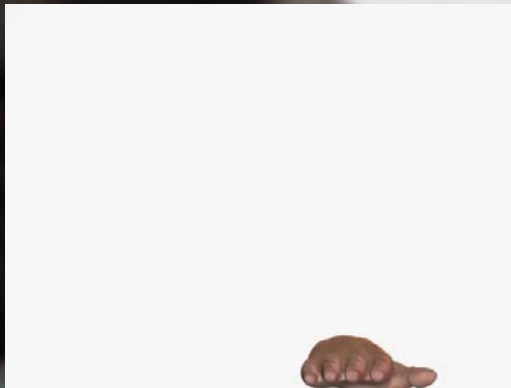
Verschieben eines Objektes

Verschiedene Gesten können für eine Bedienung geeignet sein

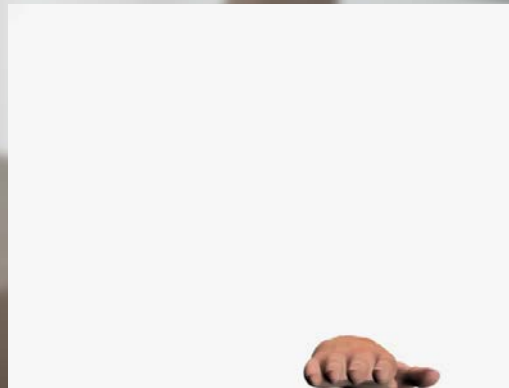
Verschieben



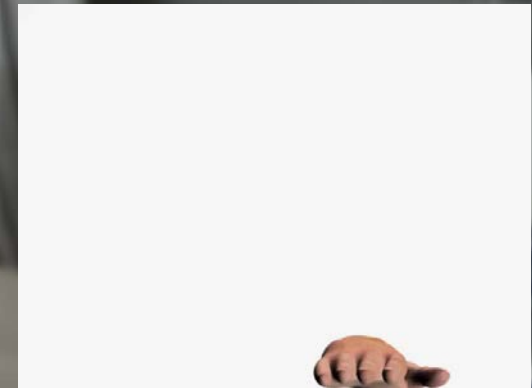
I. Typ „Flache Hand“



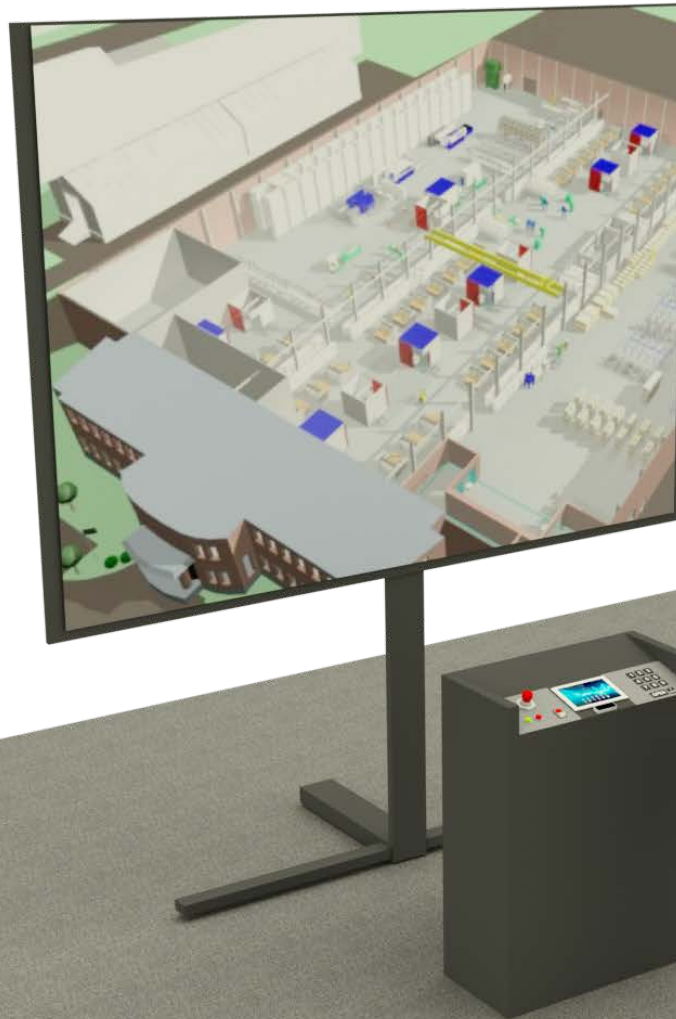
II. Typ „Zeigefinger“



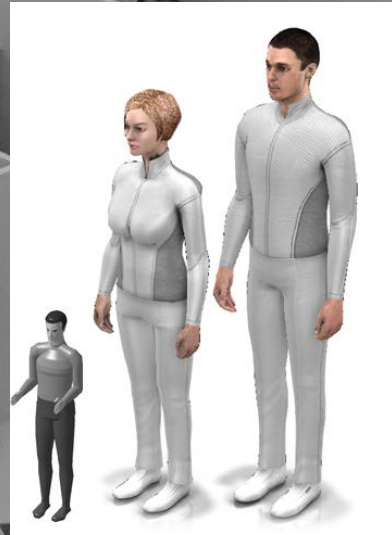
III. Typ „Zangengriff“



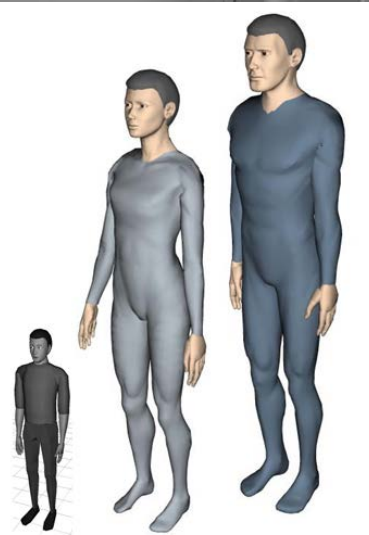
Next step: Gesten zur Eingabe in Industrie 4.0 (November 2017)



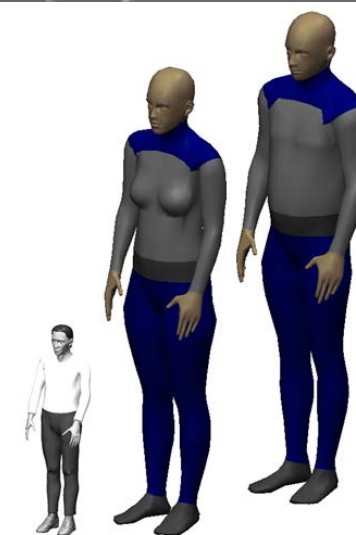
Virtuelle Abbildung des Menschen: Digitale Menschmodelle



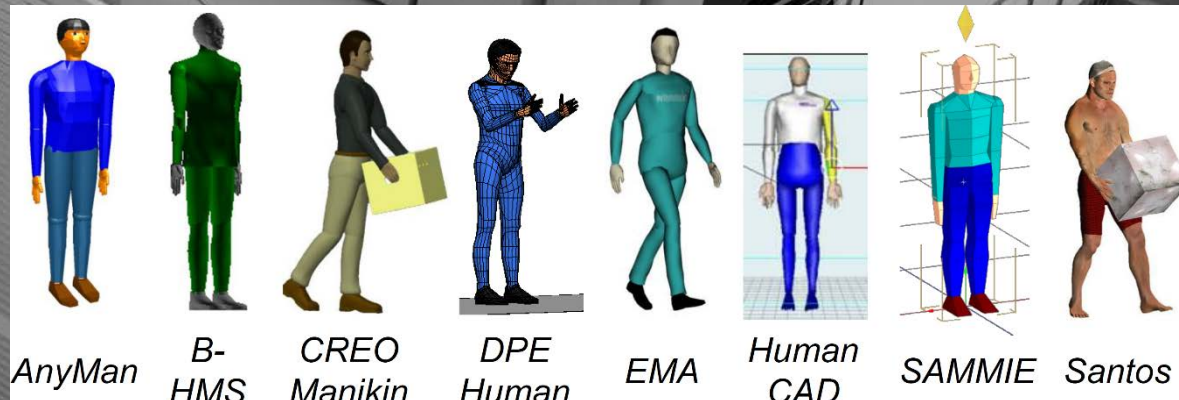
HumanBuilder [V6]
(Dassault Systemes)



Jack [6]
(Siemens PLM)



RAMSIS [NextGen]
(Human Solutions)



AnyMan

B-
HMS

CREO
Manikin

DPE
Human

EMA

Human
CAD

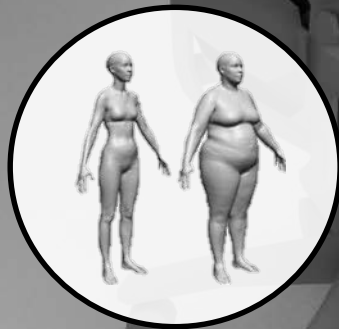
SAMMIE

Santos

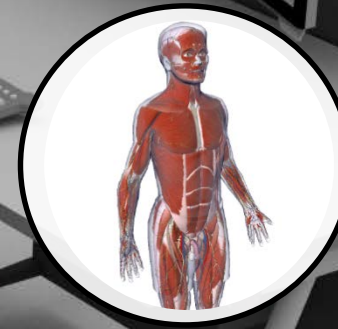
Menschmodelle sind ständig in Überarbeitung



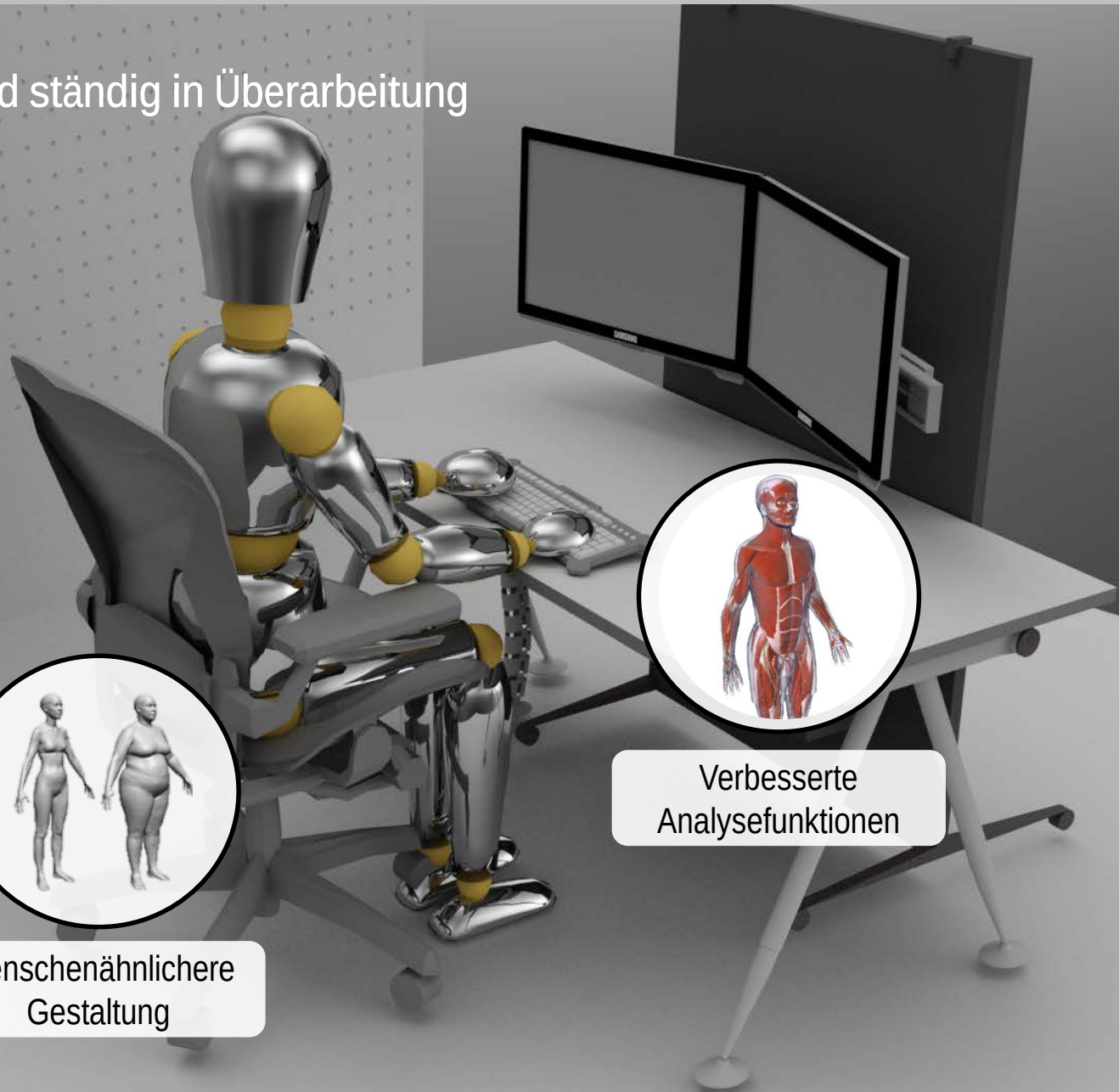
Vereinfachte
Manipulation



Menschenähnlichere
Gestaltung



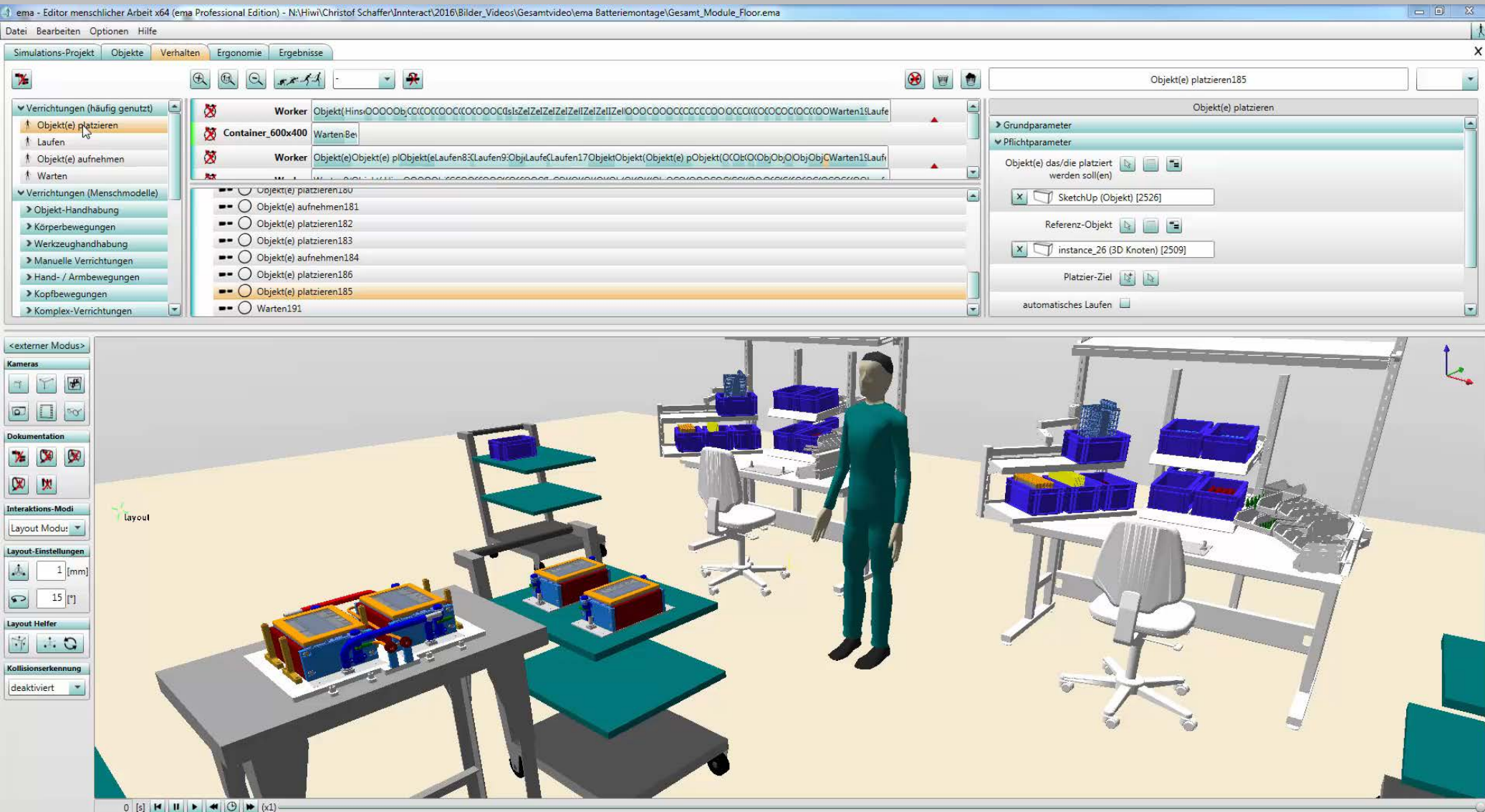
Verbesserte
Analysefunktionen



Neuste Entwicklung zur Bewegungsmodellierung: ema

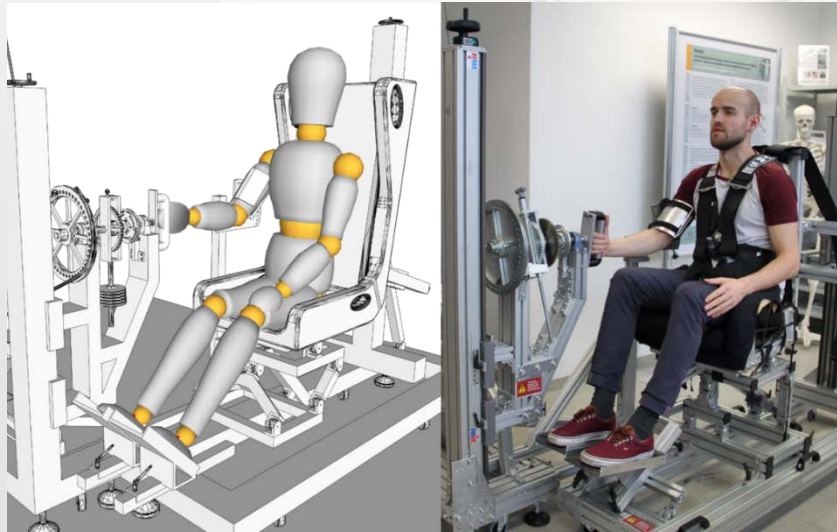


Neuste Entwicklung zur Bewegungsmodellierung: ema

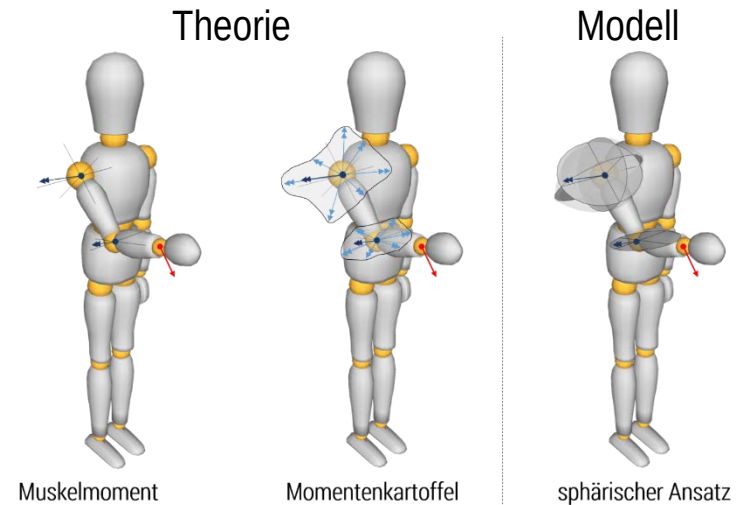




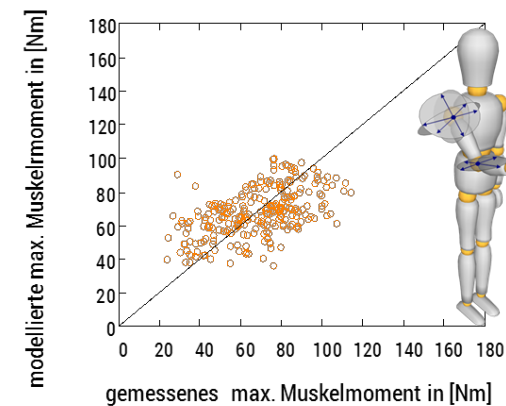
Neuste Erkenntnisse zur Kraftmodellierung: aw&I



- Modellierung der maximalen Muskelmomente von Schulter & Ellenbogen
- etwa 4000 Maximalkraftmessungen
- haltungsspezifische Auswertung der maximalen Muskelmomente einzelner Gelenke
- Prognose maximaler Aktionskräfte des Menschen



Schultermomente



Neustes Handbuch: Homo Sapiens Digitalis



„Homo Sapiens Digitalis“

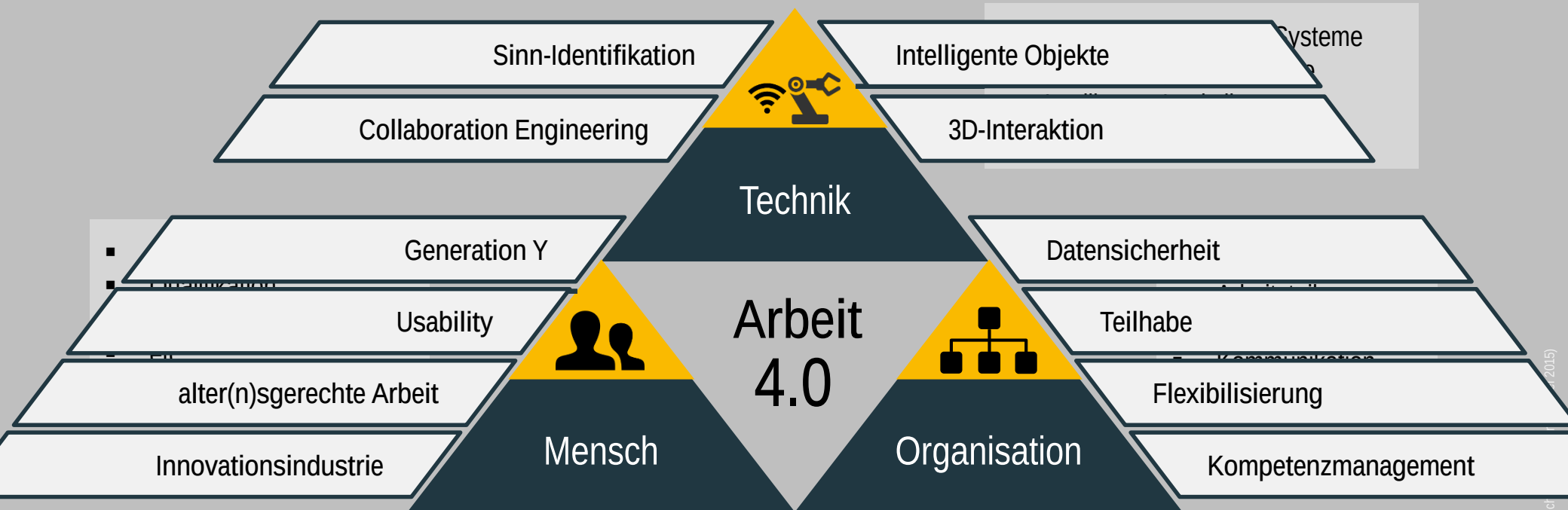
beinhaltet auf 406 Seiten:

- die geschichtliche Entwicklung und einen Katalog digitaler Menschmodelle
- Funktionsübersicht und -erklärungen sowie
- 19 Beiträge aus Wissenschaft und Praxis zum Einsatz sowie der Weiterentwicklung aktueller digitaler Menschmodelle

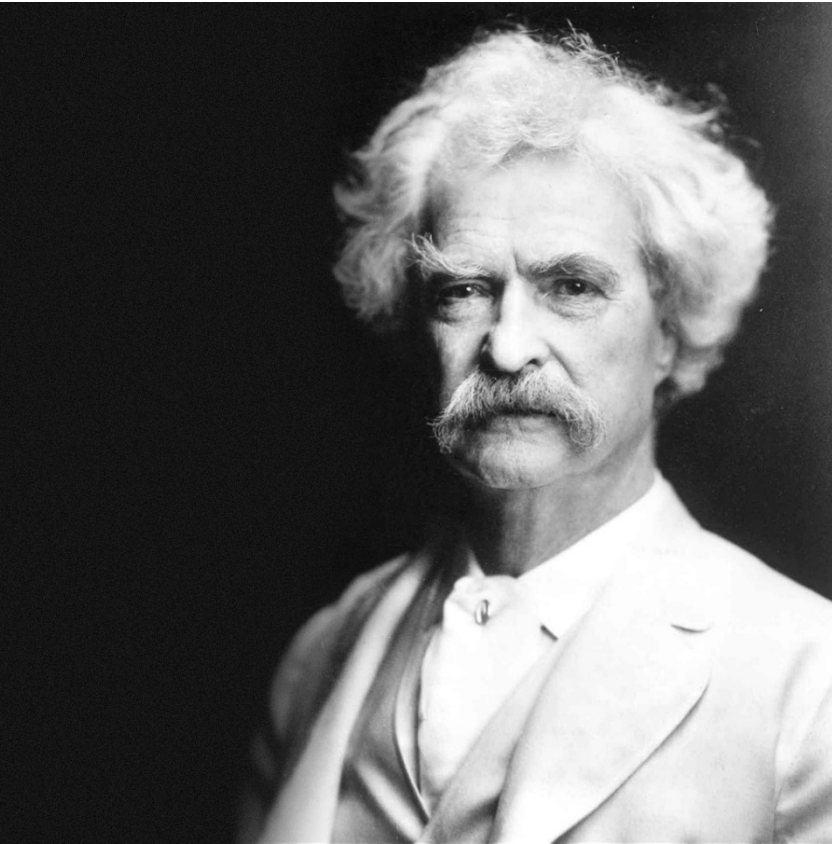
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-50459-8/page/1>

Industrie 4.0 verändert Arbeit... wieder einmal.

Auch mit Digitalisierung bleibt der Mensch im Mittelpunkt der Produktionsprozesse.



Quelle: Hirsch
2015



*»The secret of
getting ahead is
getting started«*

Mark Twain



Prof. Dr. Angelika C. Bullinger-Hoffmann

Digital. Innovativ. Virtuell. Unsere Arbeitswelt von morgen

Kontakt

Erfenschlager Straße 73
D-09125 Chemnitz

fon +49 371 531 35208
mail awi@tu-chemnitz.de
web www.awi.institute
youtube awi.institute

Institut



Digital. Innovativ. Virtuell. Unsere Arbeitswelt von morgen

teamWork Forum

- Vortragsdatum: 21. Juni 2017
- Vortragsort: Chemnitz, METEOR
- Vortragszeitraum: AnK
- Vortragsdauer: 45min
- Diskussion: ohne Beteiligung
- Veranstaltungsausrichtung: industrieorientiert
- Teilnehmerzahl: 80
- Ansprechpartner: AnK