

# VOLKSWAGEN

## GROUP

---

### **Nachhaltige Chancen für eine neue Humanisierung der Arbeit**

Dr. Horst Neumann

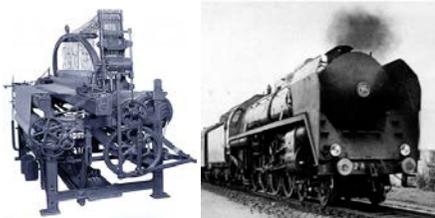
Tagung der IG Metall:

„Zukunft der Arbeit. Die neuen Roboter kommen“

# „Industrie 4.0“

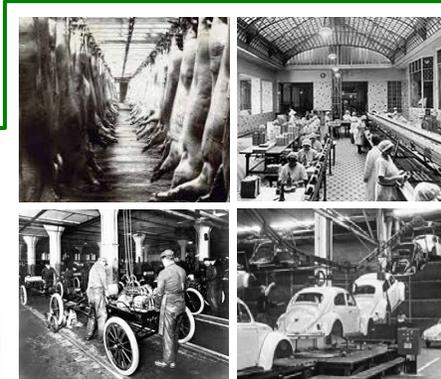
## 1. Industrielle Revolution

- Maschinen
- Dampfkraft
- Eisenbahn



## 2. Industrielle Revolution

- Massenproduktion
- Fließband
- Elektrische Energie
- Autos



## 3. Industrielle Revolution

- Elektronische Steuerungen
- Computer, Roboter
- Automatisierung



## 4. Industrielle Revolution

- Mensch-Roboter-Kooperation
- Vernetzung der Produkte, Maschinen und Systeme:

Cyber-Physical Systems – CPS  
„Internet of things“



1800

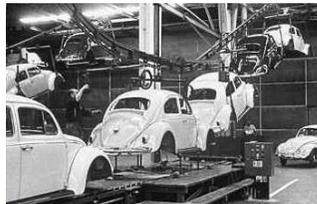
1900

1970

2010

## First Machine Age Arbeitsmaschinen

- Einzelmaschinen
- Fließband
- Verbrennungsmaschinen
- Elektrische Antriebe



## Second Machine Age Digitalisierung



### Mikroelektronik („Moore´s Law“)

IT:

- Computer
- Telekommunikation
- Internet

Fertigung:

- Steuerungen
- Roboter
- CPS/„Internet of Things“



1800

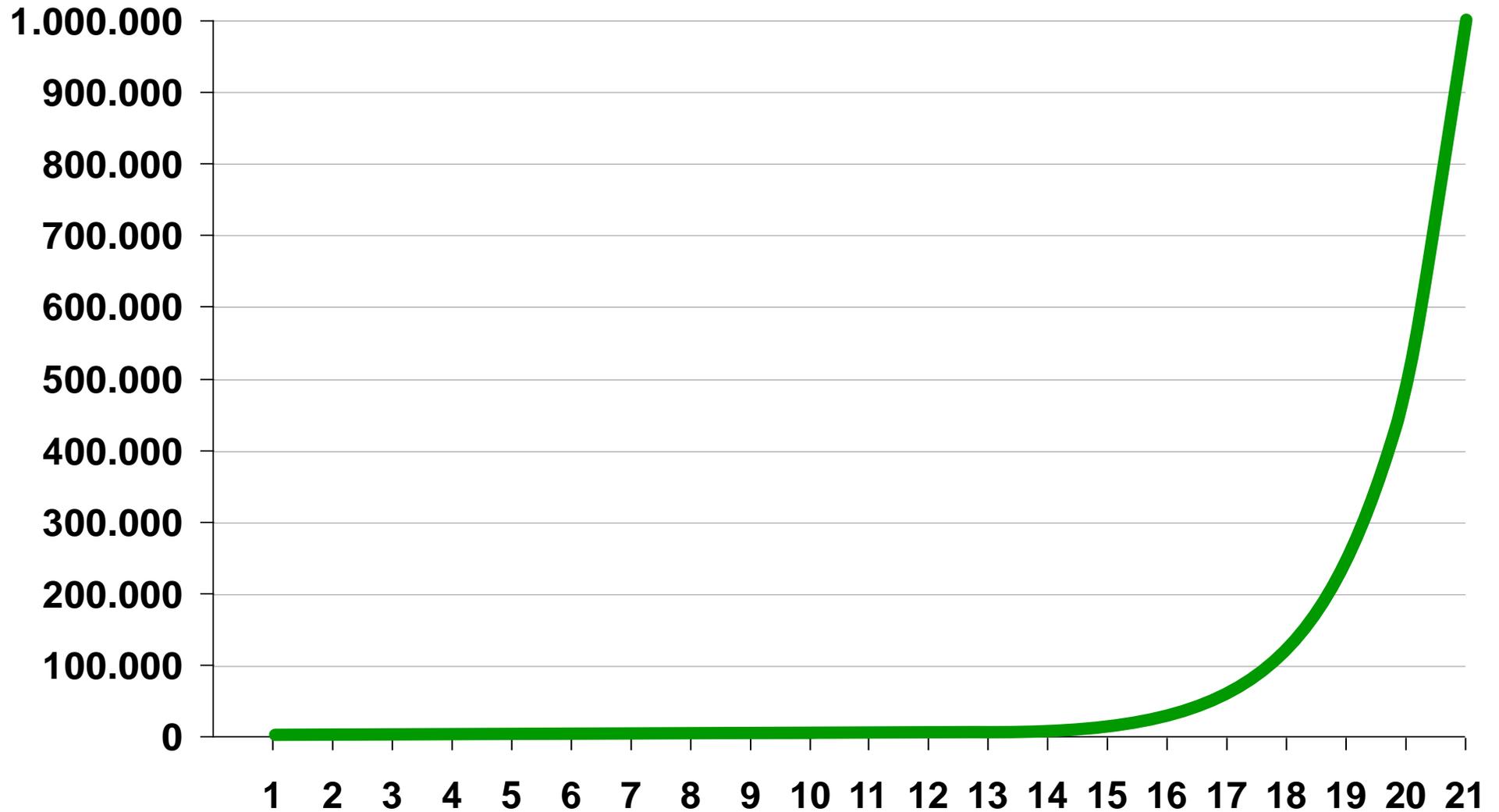
1900

1970

2010

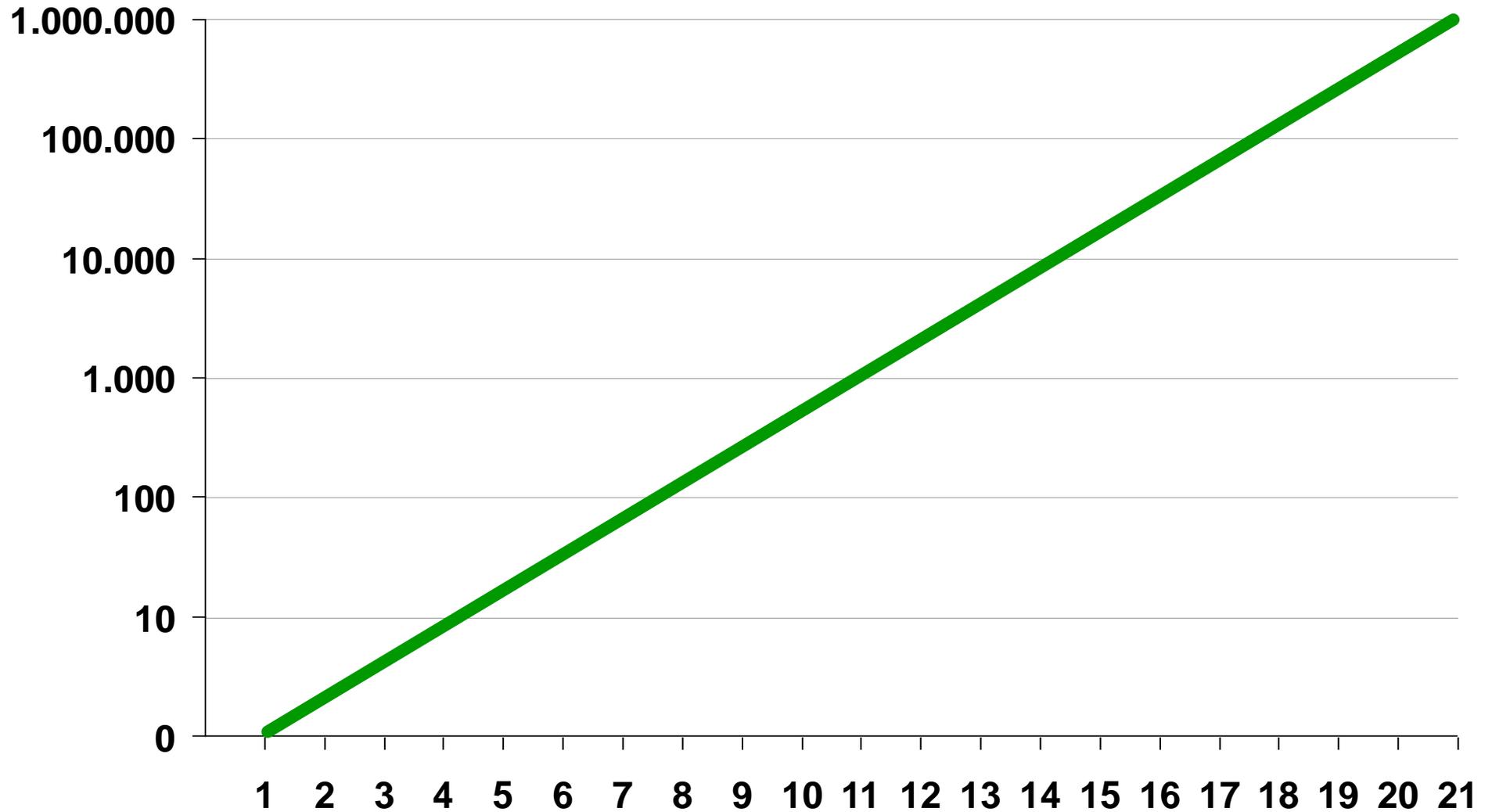
# The Power of Constant Doubling

Linear Scale



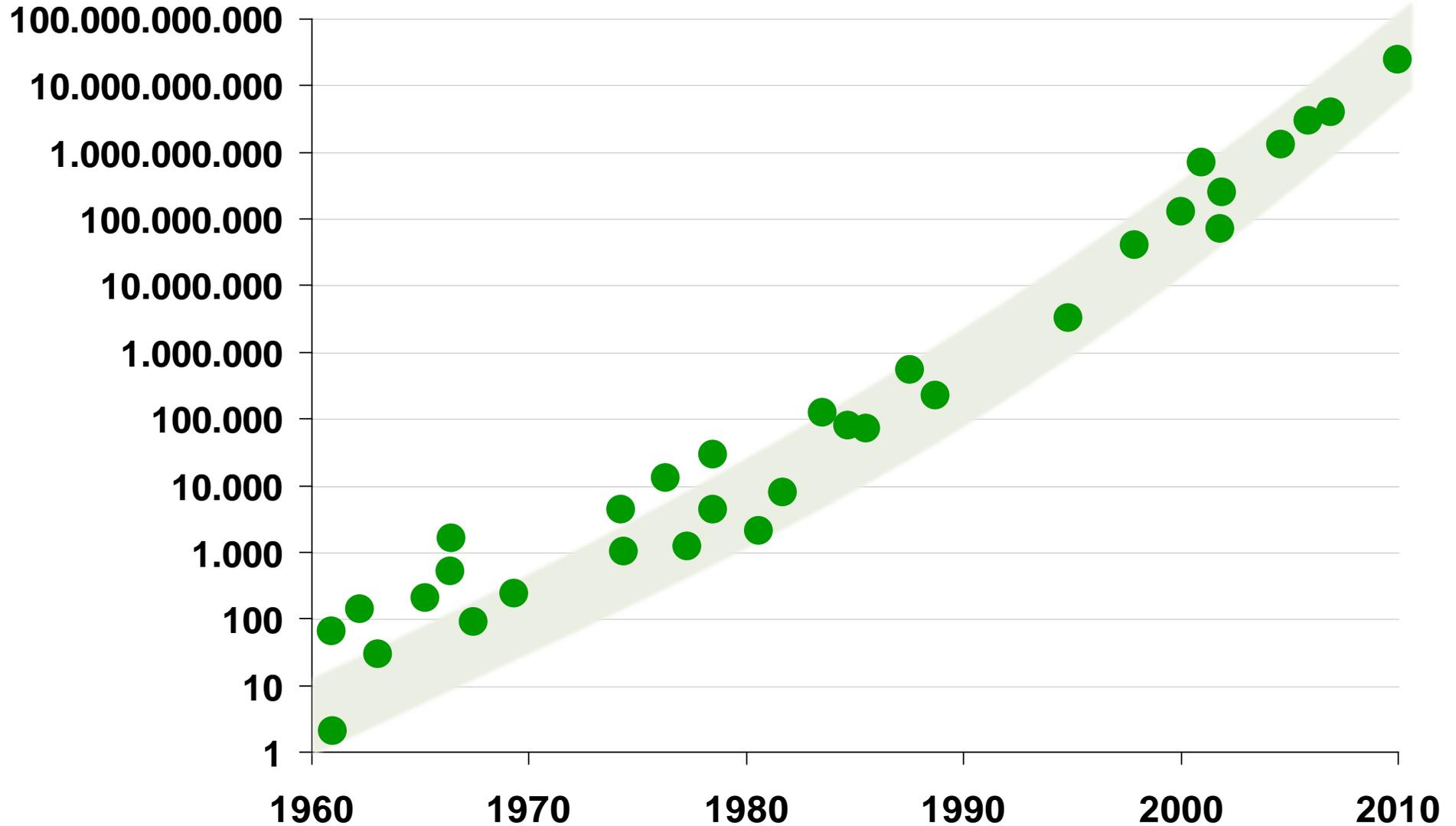
# The Power of Constant Doubling

Logarithmic Scale

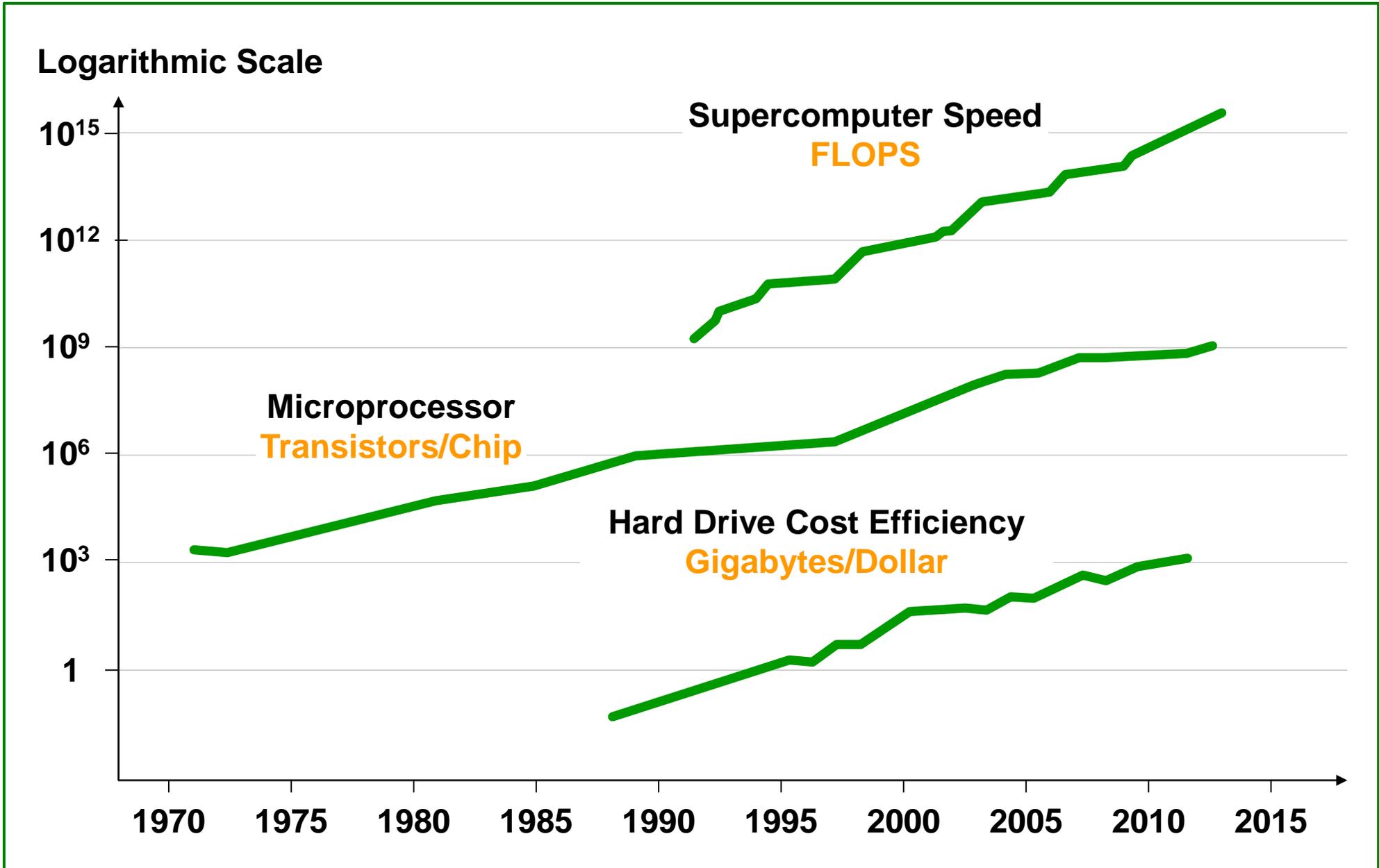


# „Moore's Law“ – Kosten für Rechenleistung

Flops / Sek. / 1.000 \$



# „Moore's Law“



# „Moore's Law“ – Transistorendichte

Transistoren / Chip

1.000.000.000

100.000.000

10.000.000

1.000.000

100.000

10.000

1.000

100

10

1980

1985

1990

1995

2000

2005

2010

286

386

486

Pentium I

Pentium II

Pentium III

Pentium 4

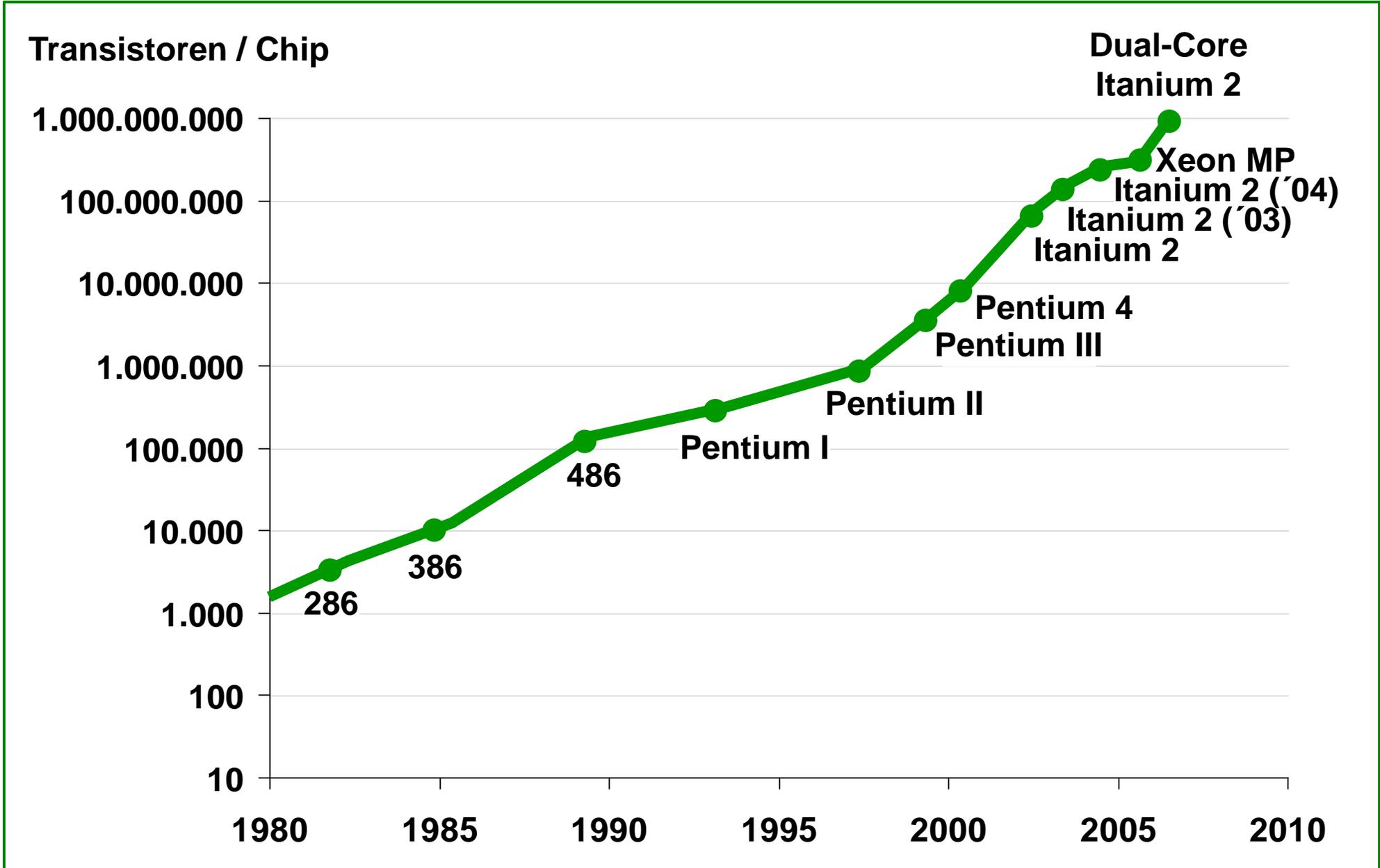
Itanium 2

Itanium 2 ('03)

Itanium 2 ('04)

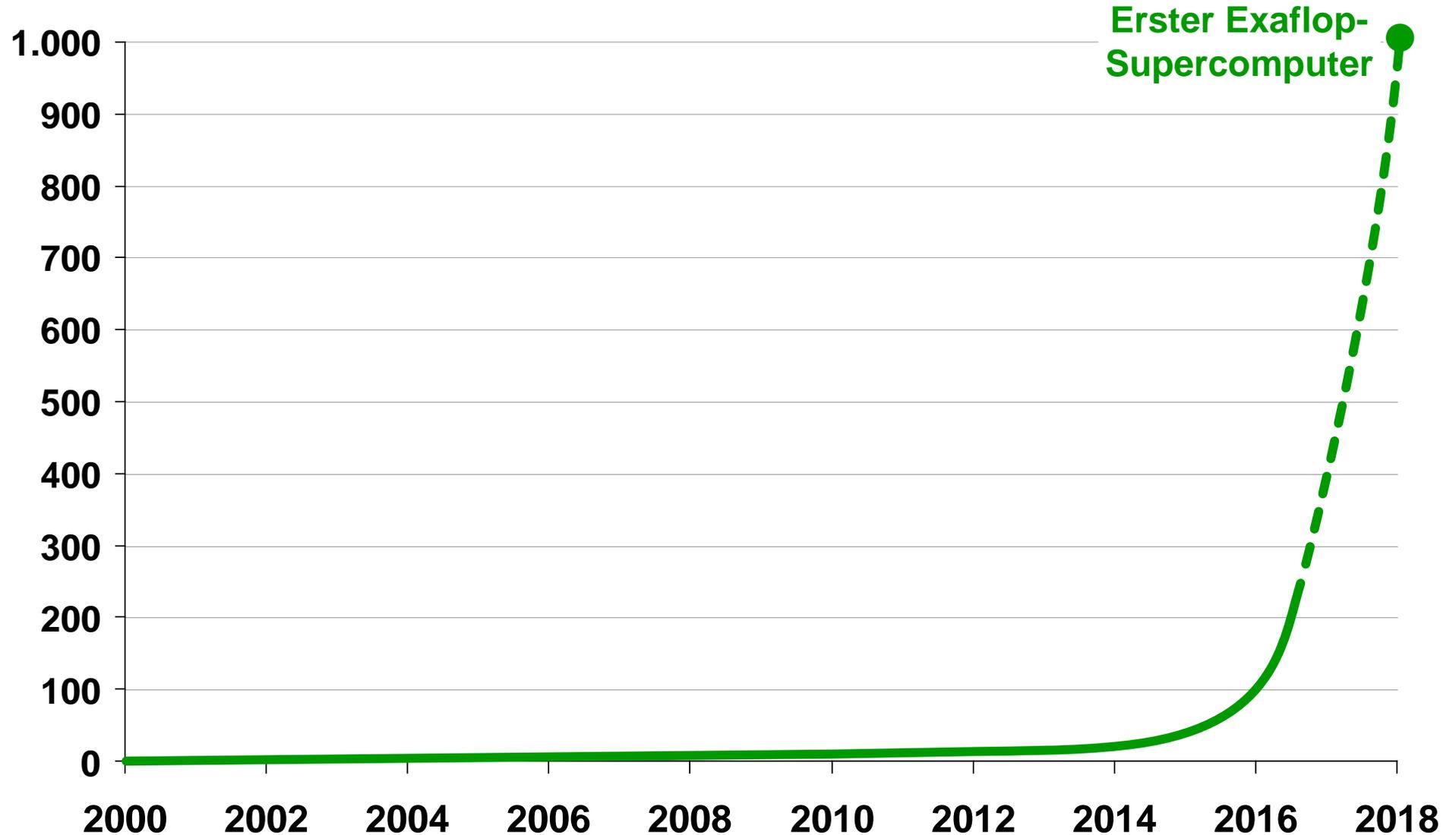
Xeon MP

Dual-Core  
Itanium 2



# „Moore's Law“ – Leistungssteigerung der Supercomputer

Rechenoperationen / Sek. (FLOPS), in Billiarden



# IBM Watson



### Treatment Options to Consider

Identified Options

Treatment Plan	Confidence	Match with Patient Preferences	Evidence
<b>Treatment plan 1</b> Systemic Chemo: Cisplatin, Paclitaxel, Bevacizumab	95%	Acceptable match with patient preferences	EVIDENCE
<b>Treatment plan 2</b> Systemic Chemo: Carboplatin, Paclitaxel, Bevacizumab	45%	Unacceptable match with patient preferences	EVIDENCE
<b>Treatment plan 3</b> Systemic Chemo: Erlotinib	8%	Preferred match with patient preferences	EVIDENCE

Radiation and Surgery are unlikely to be appropriate.

Ask Watson

Case Information | Test Options | Treatment Options

IBM WATSON

# Formen der Arbeit

**Energetische Arbeit**

**Informatorische Arbeit**

**Muskuläre  
Arbeit:**

**Tragen v. Lasten**



**Sensomotorische  
Arbeit:**

**Montieren**



**Reaktive  
Arbeit:**

**Auto fahren**



**Kombinatorische  
Arbeit:**

**Programmieren**



**Schöpferische  
Arbeit:**

**Probleme lösen,  
Erfinden**



**Handarbeit**

**Kopfarbeit**

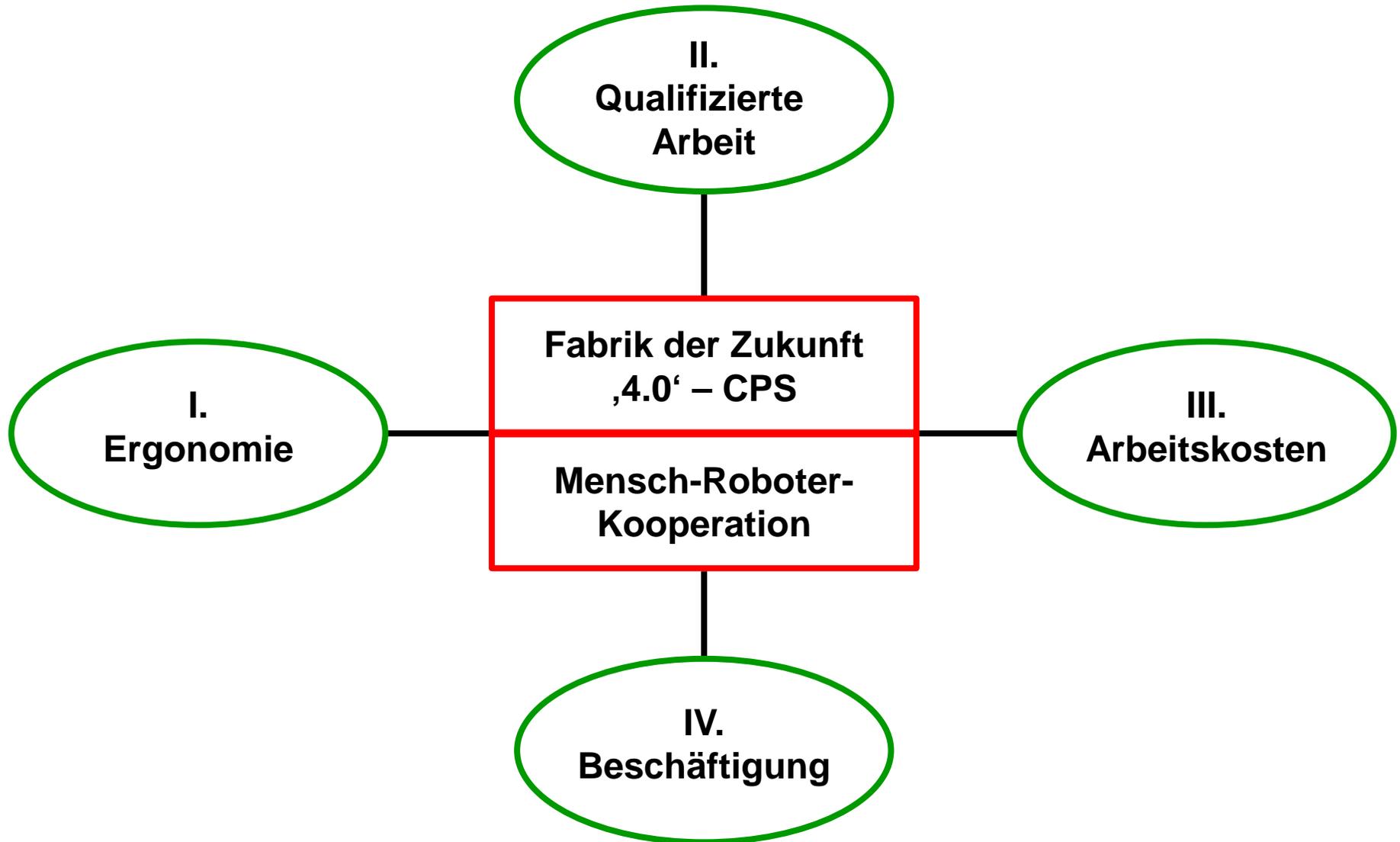
# Eingezäunte Roboter seit 1961 im Einsatz



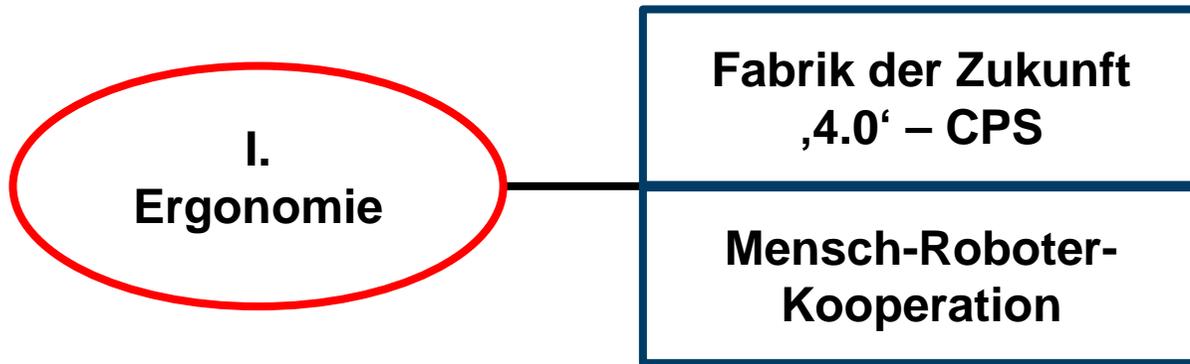
# Künftig arbeiten kleine Roboter außerhalb des Käfigs



# Volkswagen Konzern: Gute Arbeit in der Fabrik 4.0



# Volkswagen Konzern: Gute Arbeit in der Fabrik 4.0



# Erste Mensch-Roboter-Kooperationen im VW Konzern



**VW Sachsen**



**VW Salzgitter**



**Audi Ingolstadt**

# Leichtbauroboter „Fips“



# VWN: Leichtbauroboter in der Montage Innenraum T7



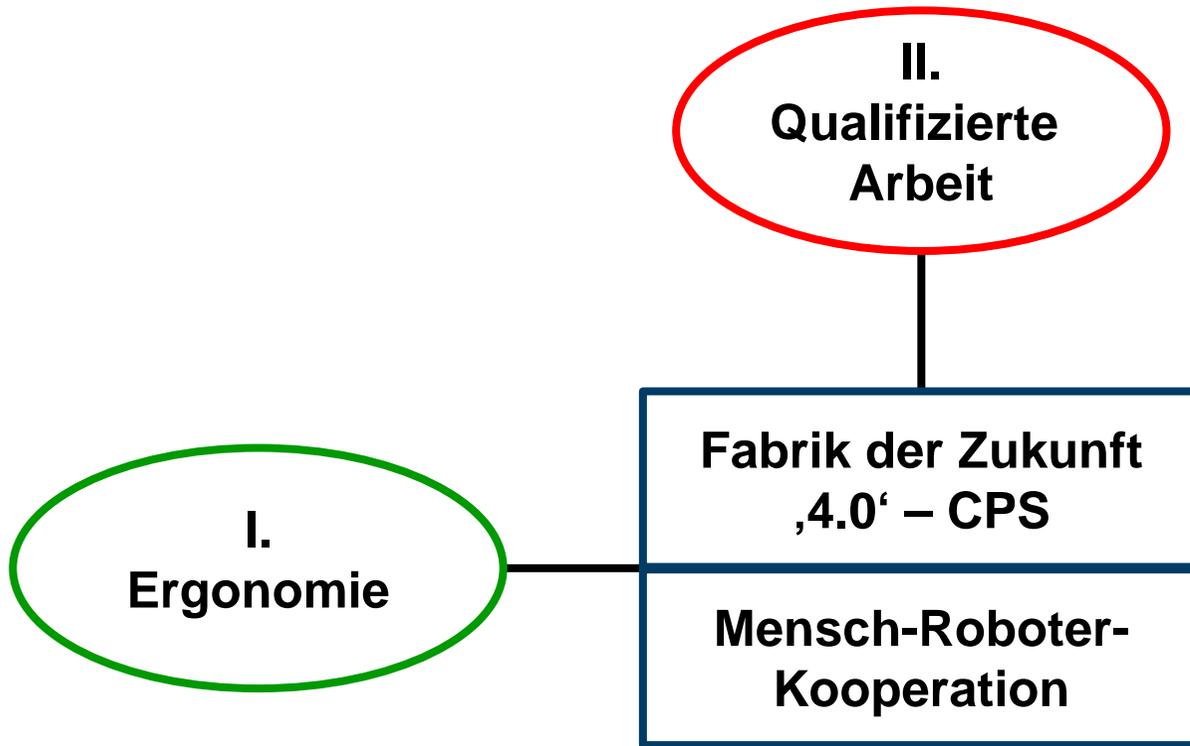
# Kompetenzcenter für Technik und Innovation Wolfsburg



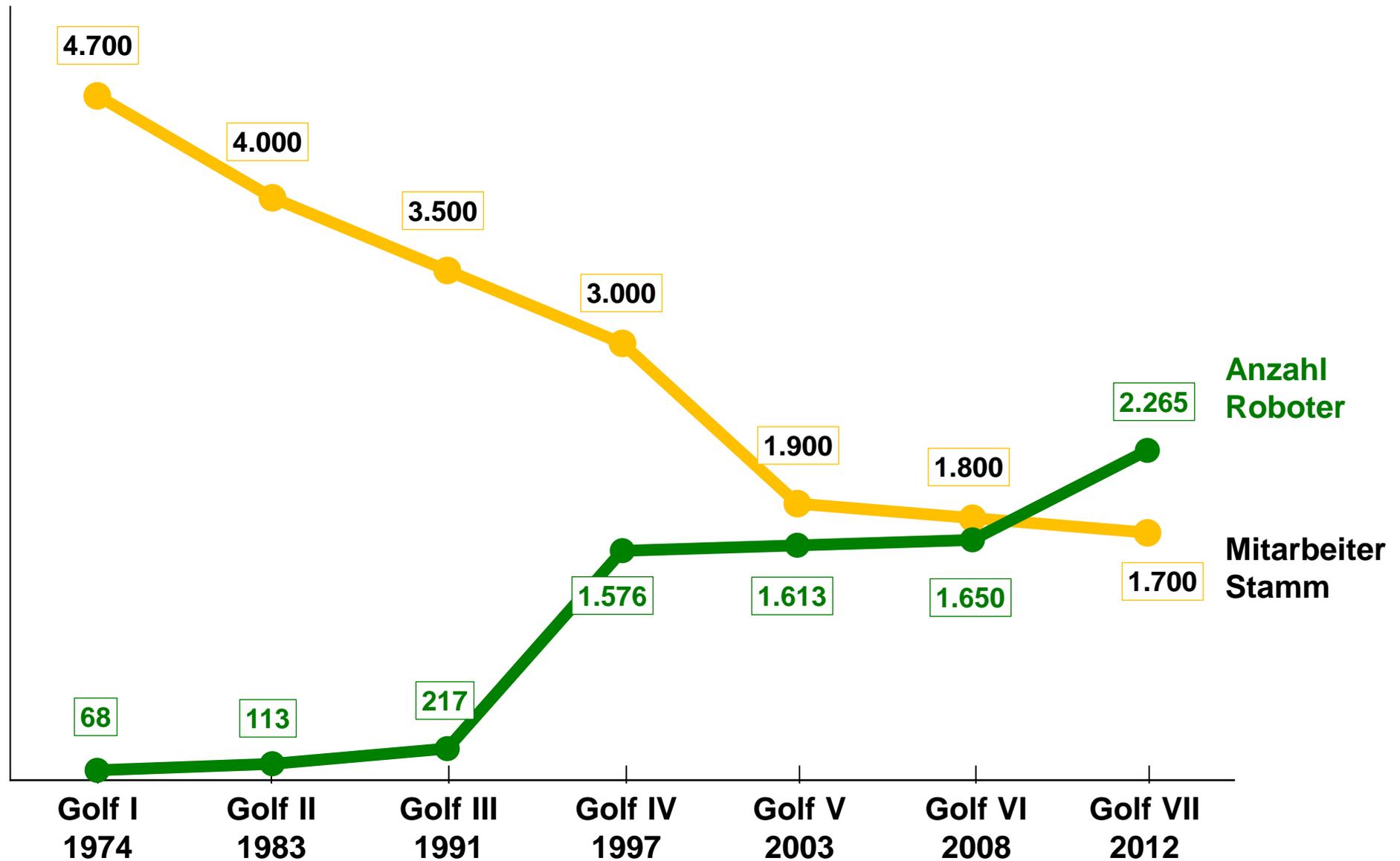
A digital display shows production data and a grid. The data includes: ML 4, Soll: 378, Ist: 345, Delta: -33, 14:35:54, 7.1 / 7.2, Soll: 374, Ist: 342, Delta: -32, T 7.1.1, Resttaktzeit 32 sek., Q-Alarm: 14, Q-Stopp: 3, Q-Stopp: 00:03:40, and Infoticker z. B. ---Teamgespräch 09.30 ---.

ML 4	Soll: 378	Ist: 345	Delta: -33	14:35:54
7.1 / 7.2	Soll: 374	Ist: 342	Delta: -32	T 7.1.1
Resttaktzeit 32 sek.				
L	L	L	L	L
1	2	3	4	5
R	R	R	R	R
Q-Alarm: 14	Q-Stopp: 3	Q-Stopp: 00:03:40		
Infoticker z. B. ---Teamgespräch 09.30 ---				

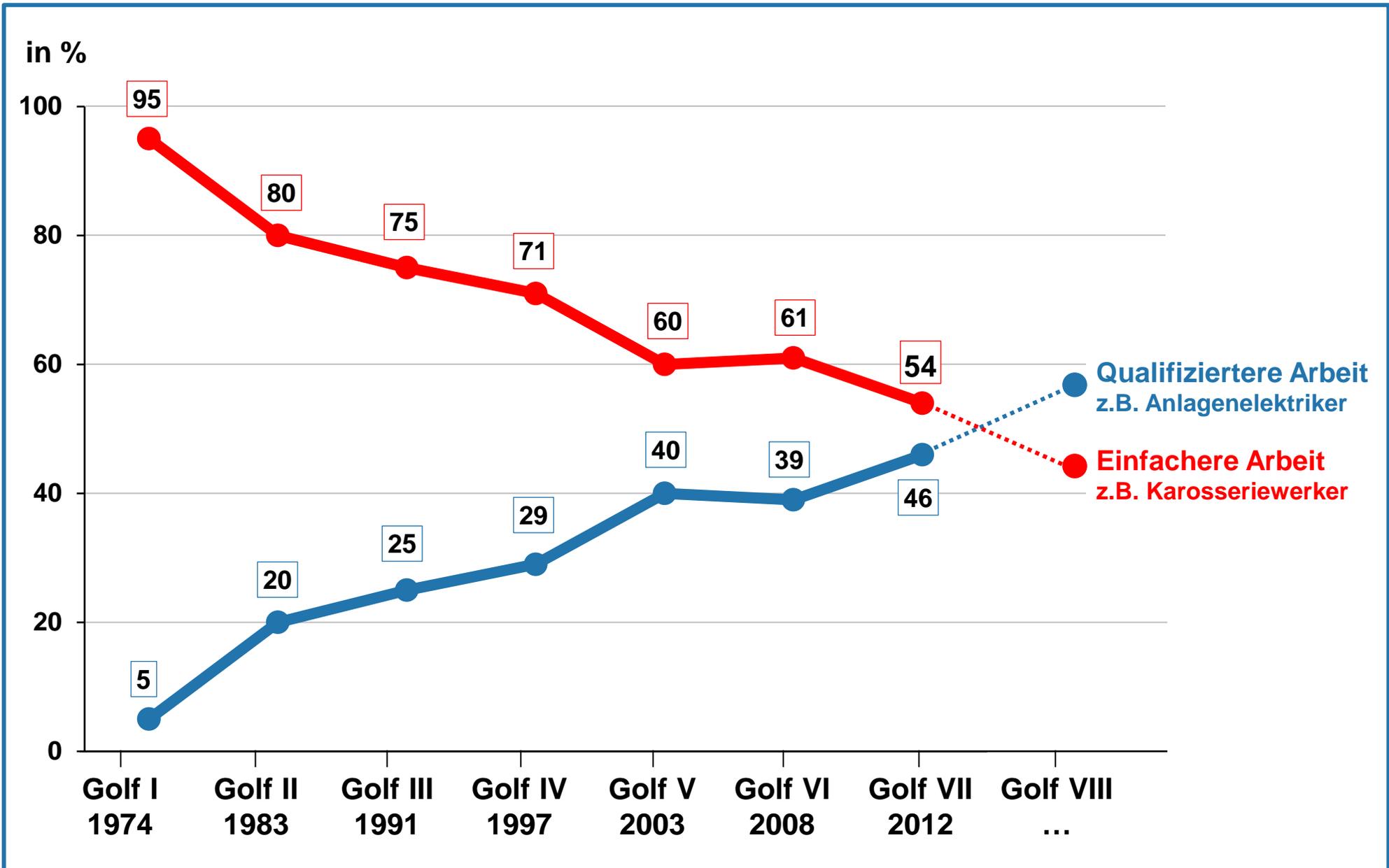
# Volkswagen Konzern: Gute Arbeit in der Fabrik 4.0



# Technikschübe Karosseriebau Wolfsburg, Golf



# Kompetenzschübe Karosseriebau Wolfsburg, Golf



# Karosseriebau Golf in Wolfsburg

## Taktgebundene Arbeit

**Teileeinleger**

**480**



**Schweißer**

**60**



**Karosserie-  
werker**

**250**



**Σ 790**

## Nicht taktgebundene Arbeit

**Anlagen-  
führer**

**500**



**Operative  
Instandhalter**

**200**



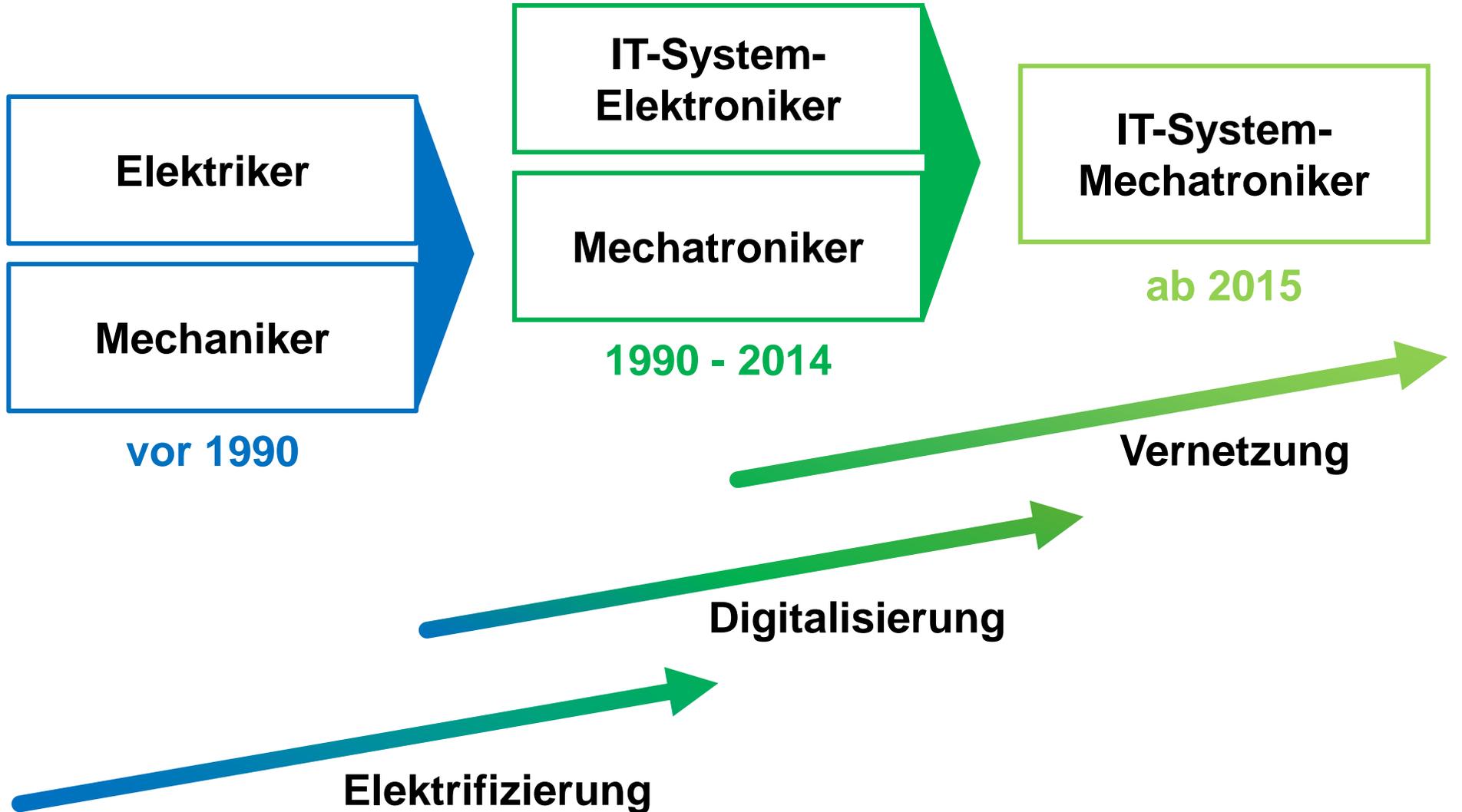
**Instand-  
haltungs-  
spezialisten**

**200**

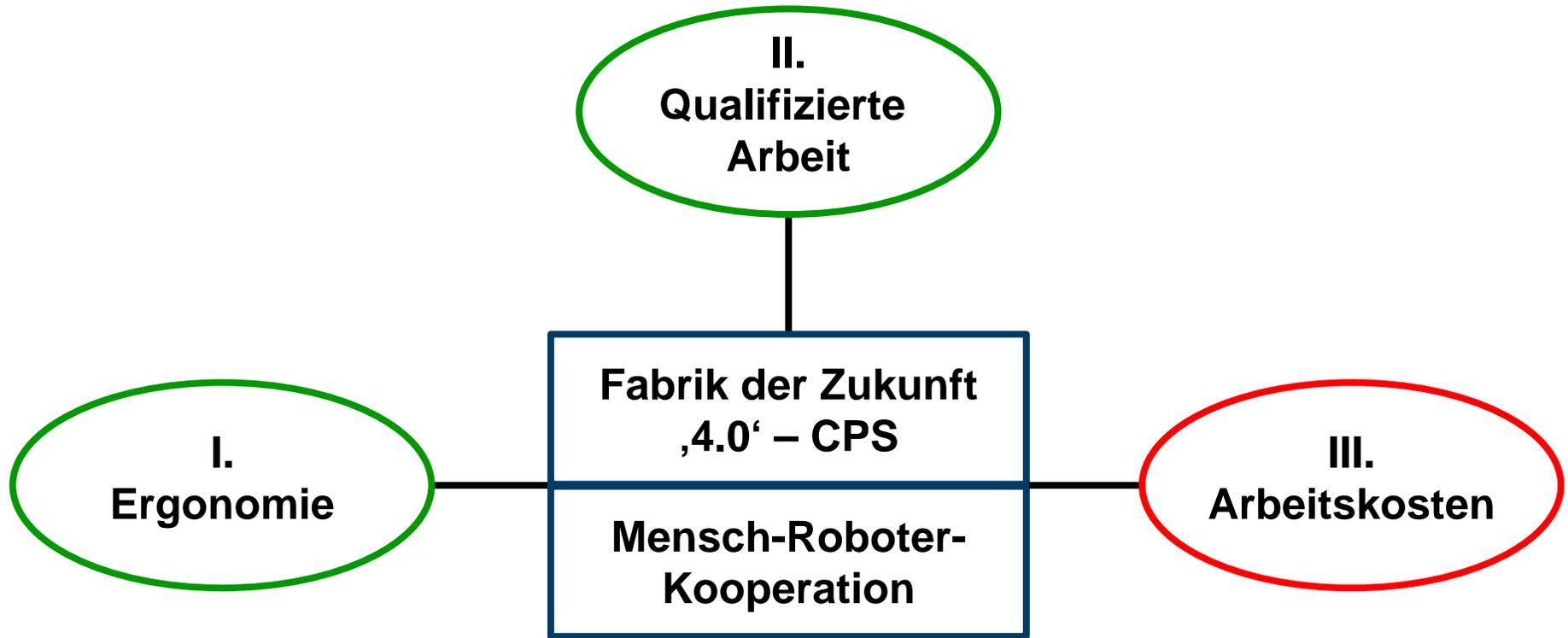


**Σ 900**

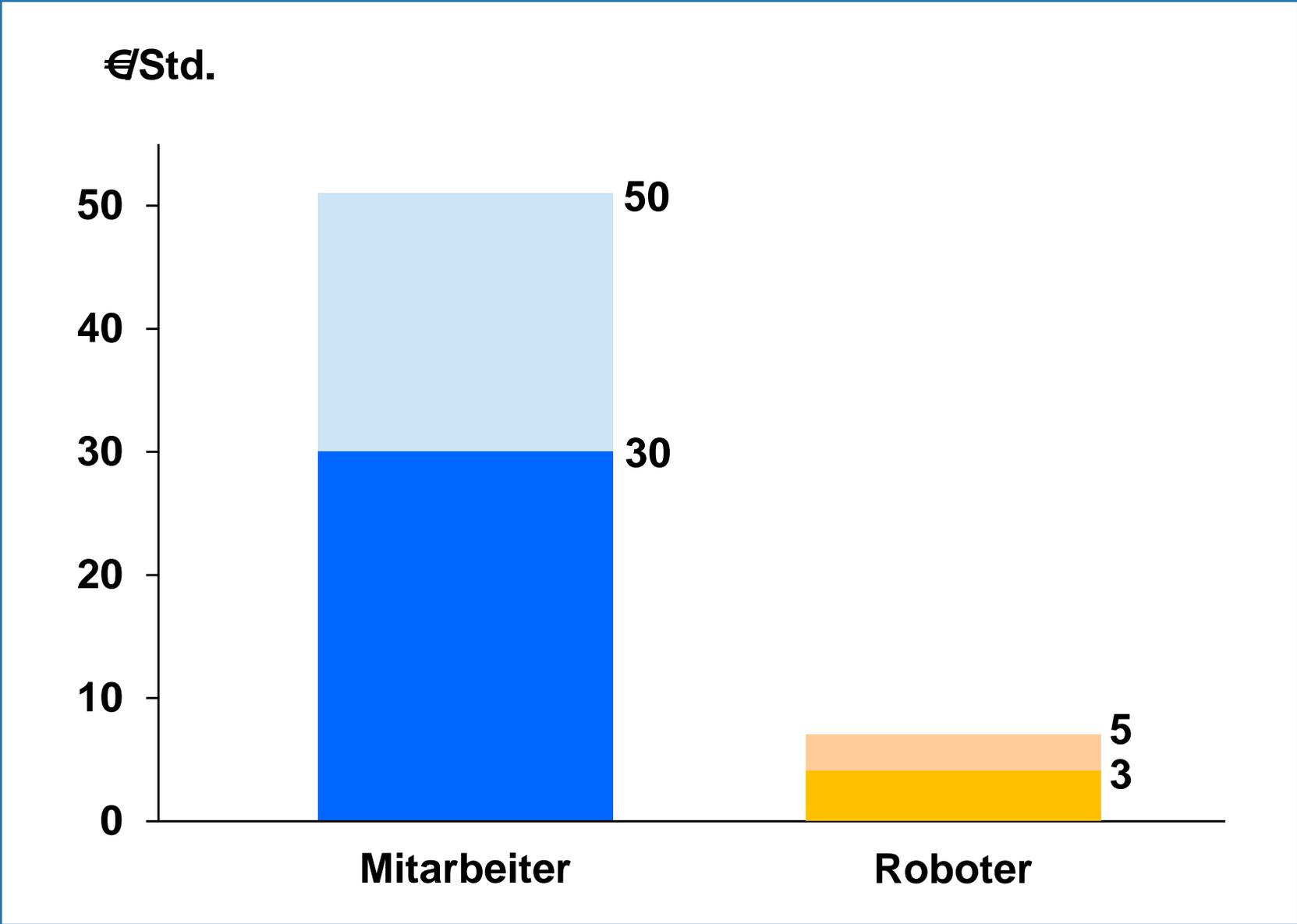
# Höherqualifizierung



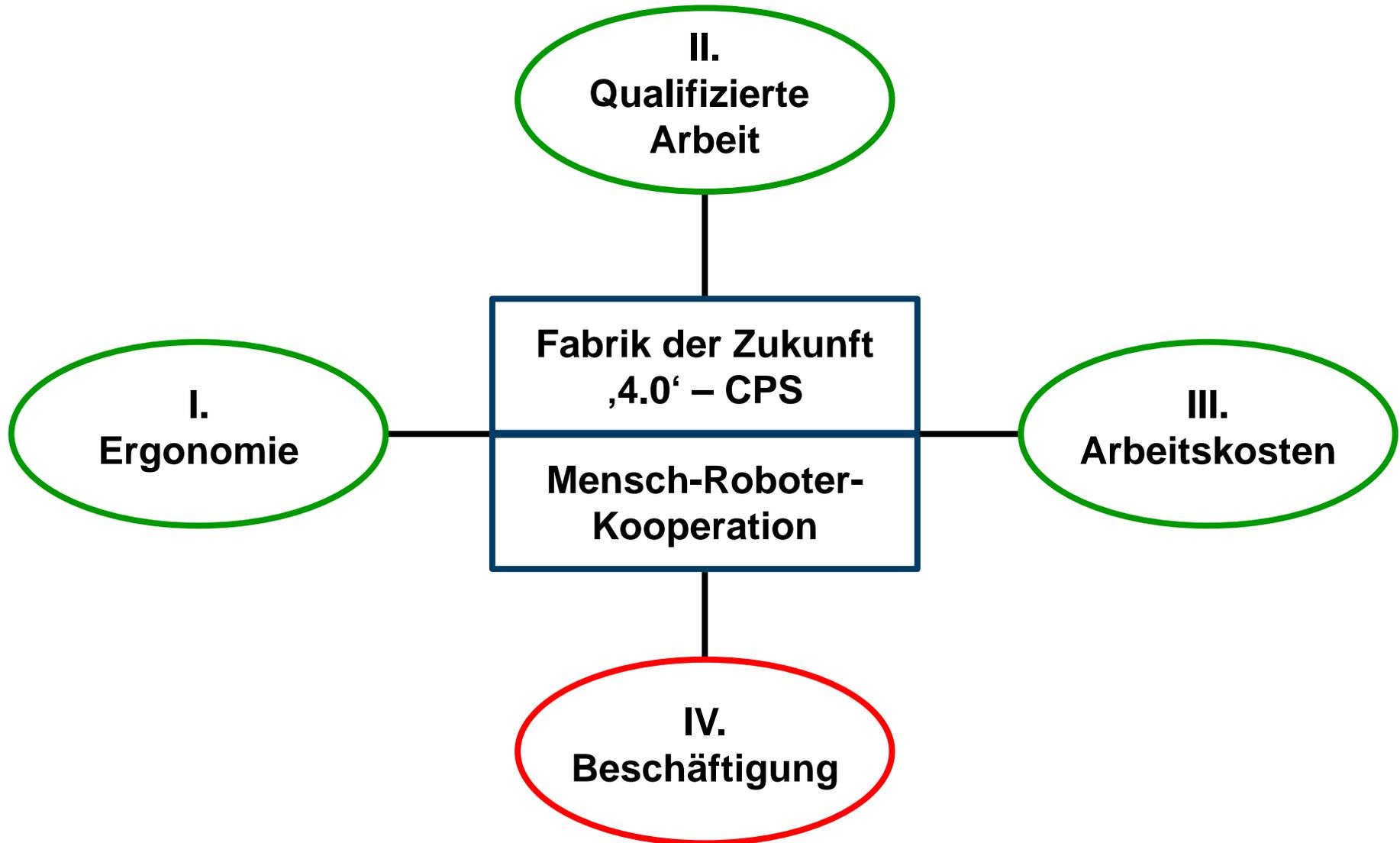
# Volkswagen Konzern: Gute Arbeit in der Fabrik 4.0



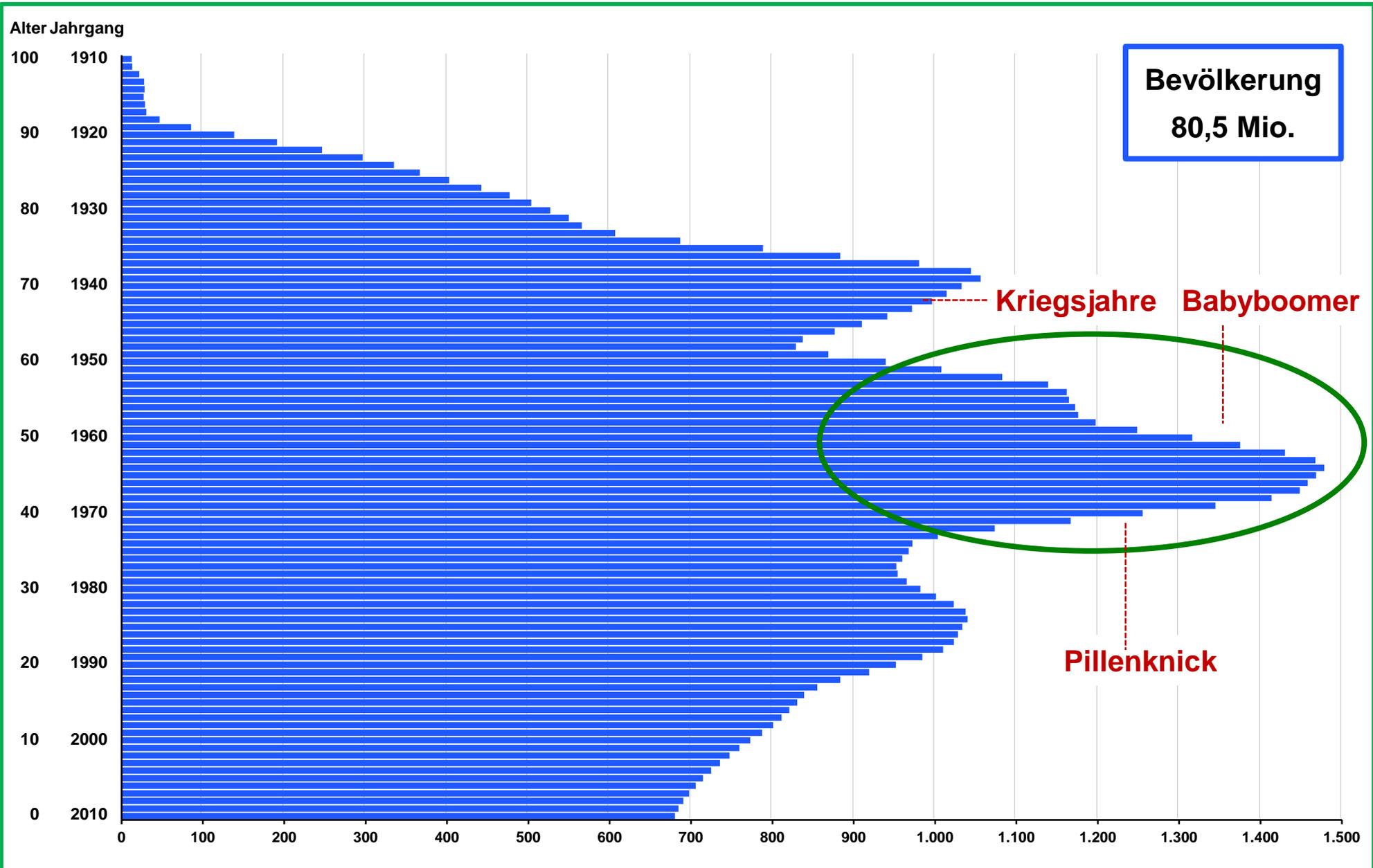
# Kosten je Stunde Automobilindustrie Deutschland 2014



# Volkswagen Konzern: Gute Arbeit in der Fabrik 4.0

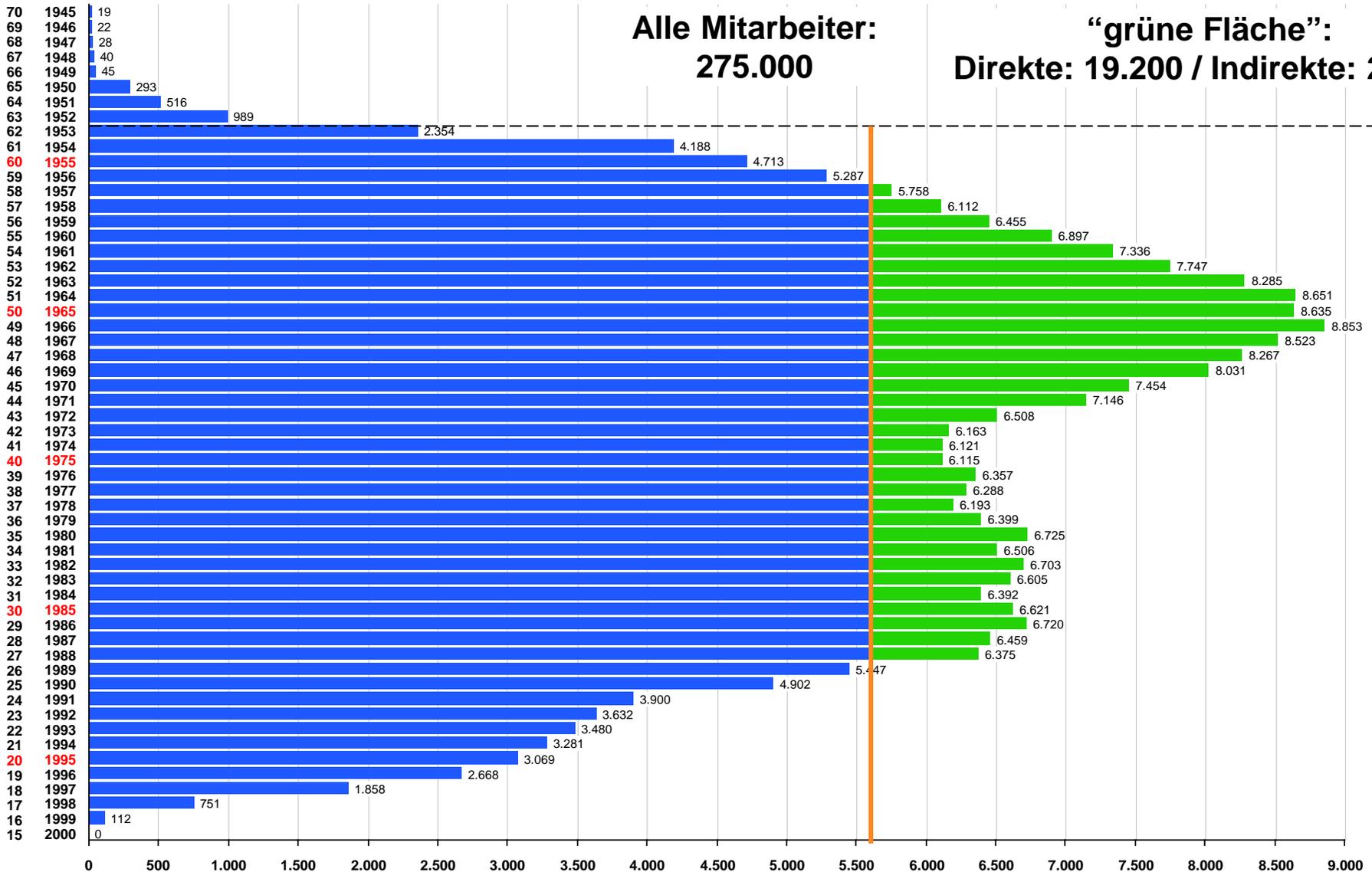


# Altersstruktur in Deutschland



# Altersstruktur VW Konzern in Deutschland, Gesamtbelegschaft, 2015

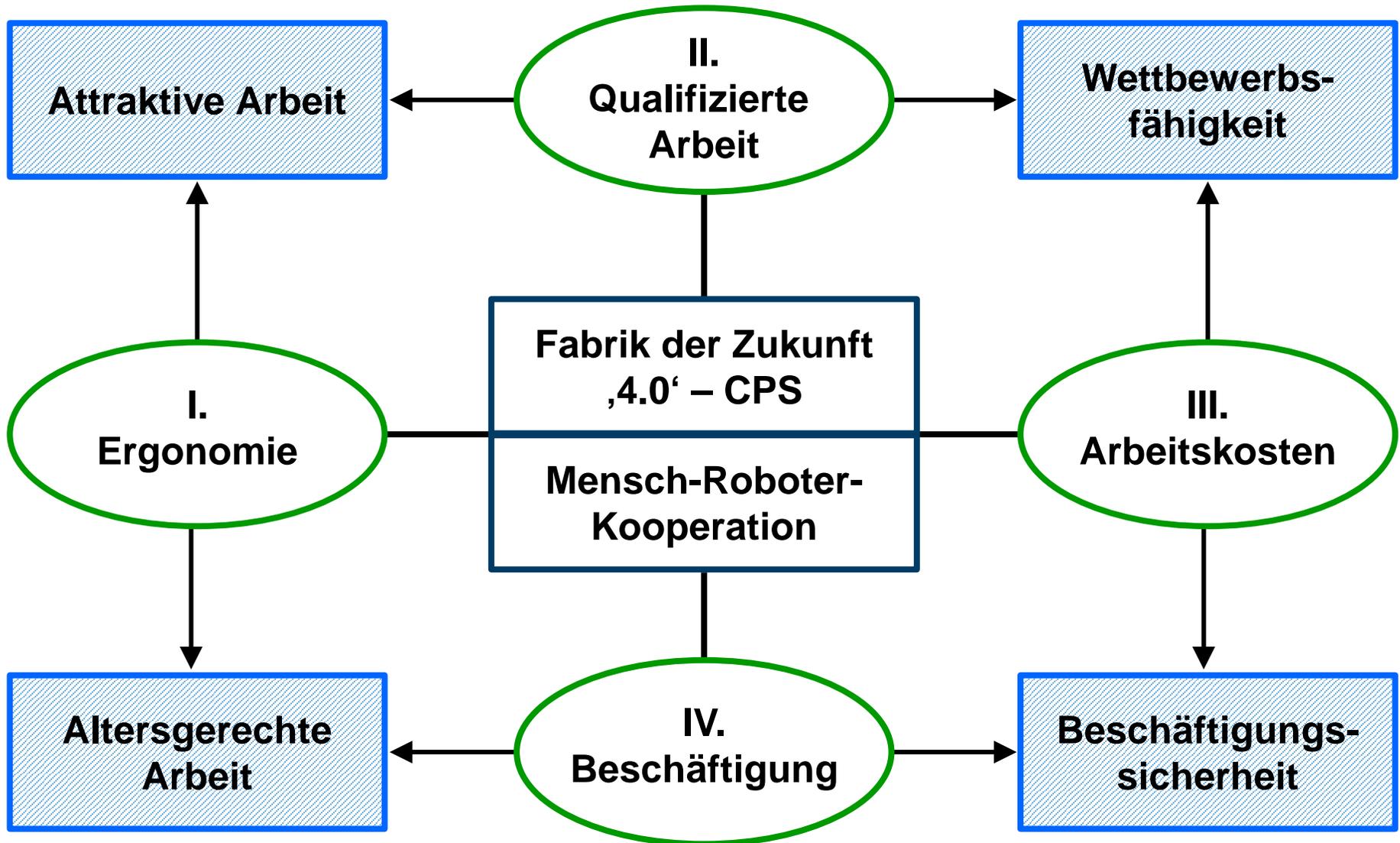
Alter Jahrgang



Alle Mitarbeiter:  
275.000

“grüne Fläche”:  
Direkte: 19.200 / Indirekte: 25.000

# Volkswagen Konzern: Gute Arbeit in der Fabrik 4.0



# Gute Arbeit in der Fabrik 4.0

## Gestaltungsoptionen

### 1. Ergonomie



- Nicht ergonomische Tätigkeiten abschaffen
- Prioritäten bei der Automatisierung
- Erweiterung EAWS

### 2. Arbeitsorganisation und Technik



- Qualifikationsfördernde Arbeitsorganisation
- Entscheidungsfördernde Technik
- Einfachere Technik

### 3. Qualifizierung



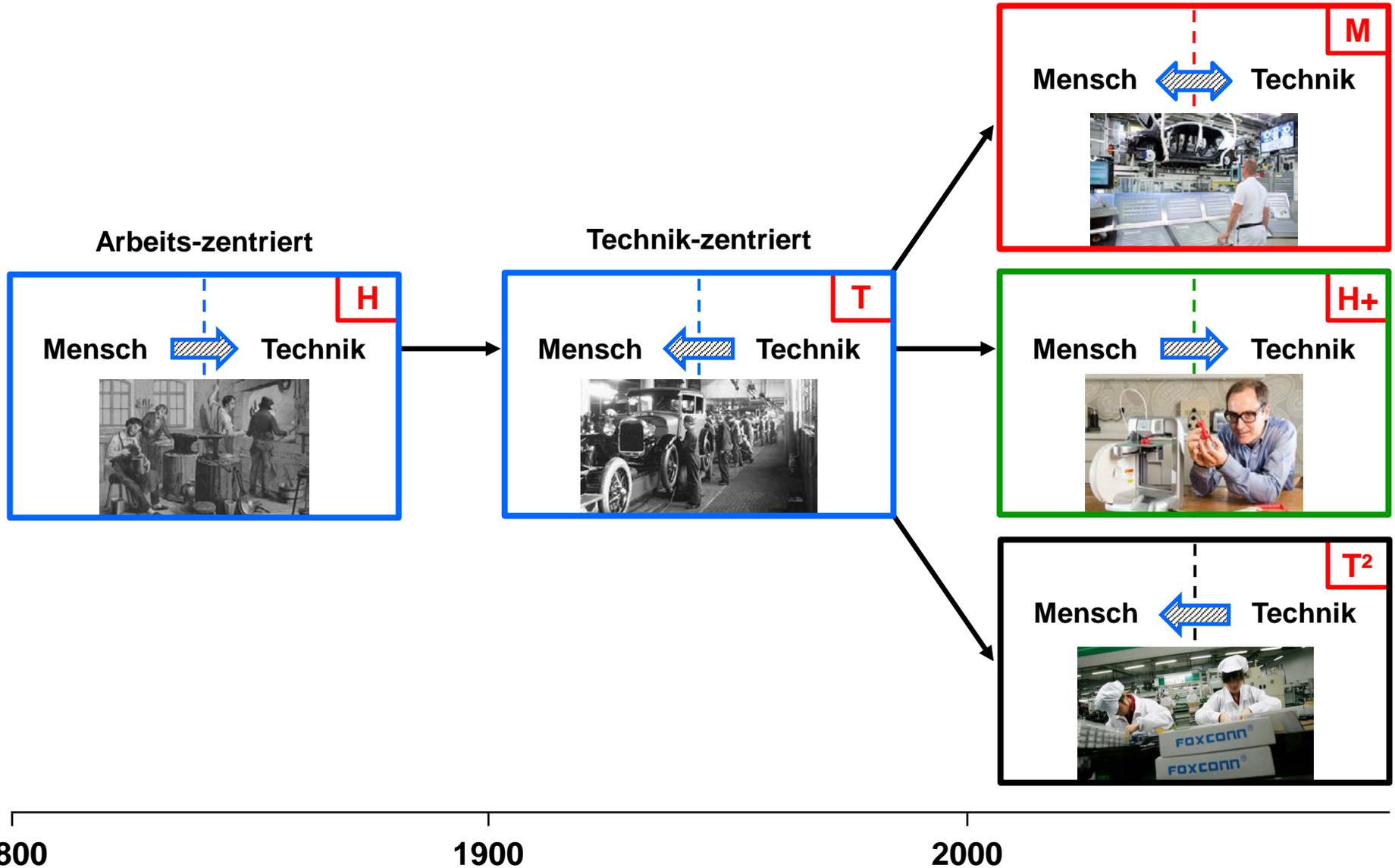
- Duale Ausbildung und Weiterbildung
- Mechaniker und ICT-Elektroniker
- Facharbeiter-Ingenieur

# Attraktive Industriearbeit der Zukunft



**Es gibt immer Alternativen!**

# Fabrik der Zukunft: 3 Entwicklungspfade



# Zusammenfassung: Zukunft der Fabrikarbeit

- **Kooperierende Leichtbauroboter übernehmen künftig nach und nach schwere, ermüdende und taktgebundene Aufgaben.**
- **Das Konzept der „Guten Arbeit in der Fabrik 4.0“ zielt auf Ergonomie, qualifizierte Arbeit, Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigungssicherheit.**
- **Wir brauchen einen Qualifizierungsschub in Richtung höherwertiger Tätigkeiten.**
- **In den Berufsfamilien lernen Junge von den Alten – und umgekehrt!**
- **Ziel: Attraktive Fabrikarbeit der Zukunft!**