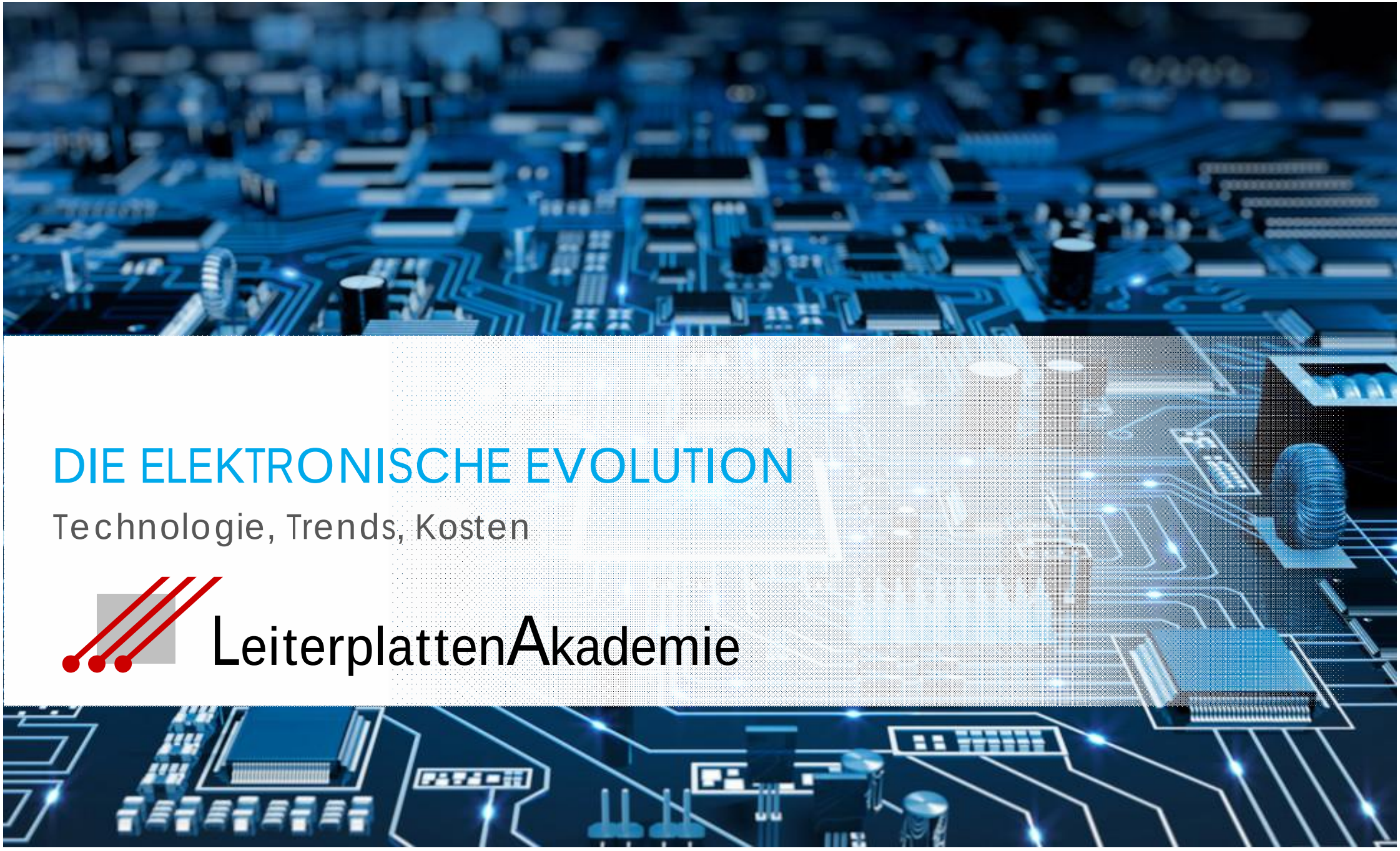


DIE ELEKTRONISCHE EVOLUTION

Technologie, Trends, Kosten

LeiterplattenAkademie

Bild © Thinkstock / camij

24. April 2016 | Kerkhoff Cost Engineering GmbH | Arnold Wiemers | Antonio Del Valle Martinez | Jochen Wilms

kerkhoff COST ENGINEERING

AGENDA

01 Megatrends & Elektronik

02 Innovationstreiber Elektronik

03 Die elektronische Evolution

04 Exkurs Elektromobilität

05 Conclusio

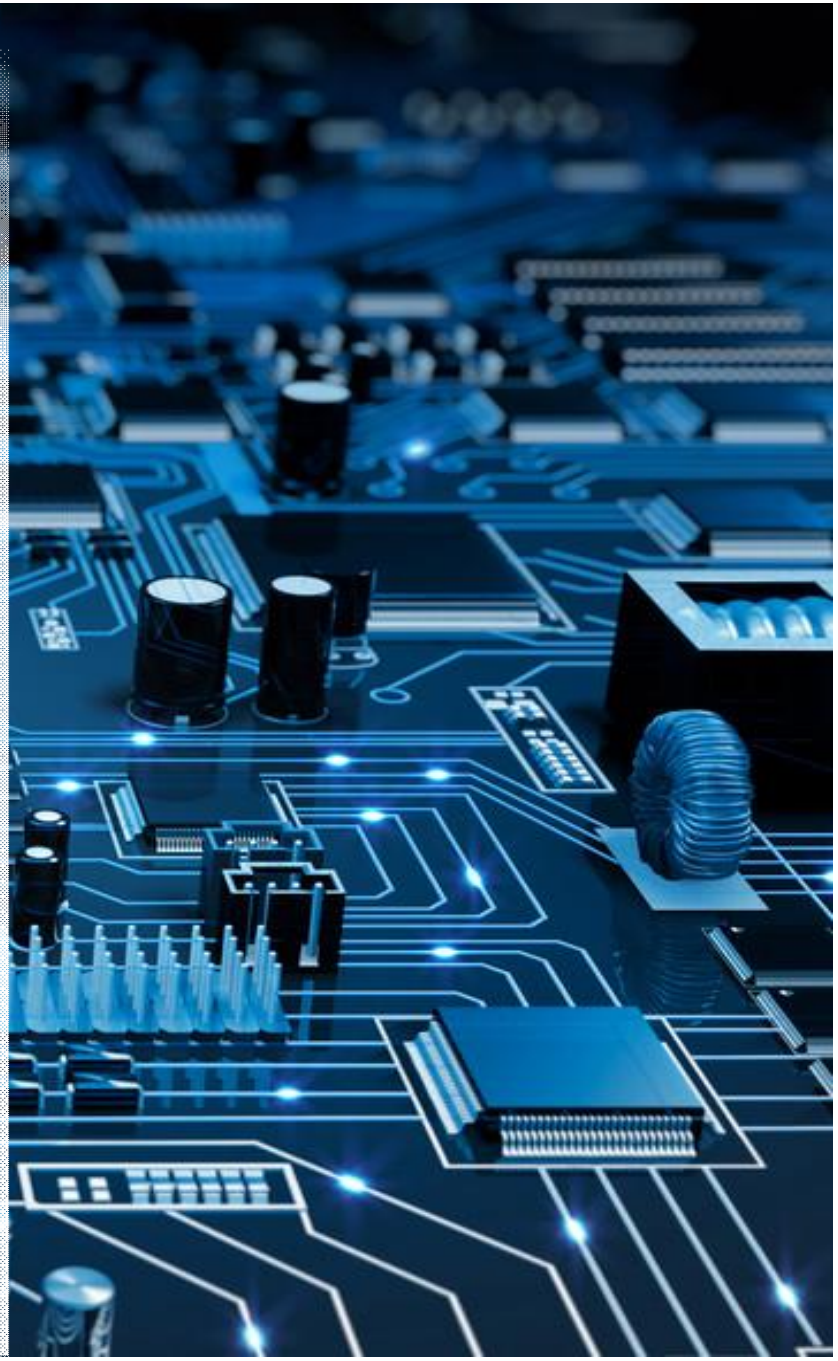


Bild © Thinkstock / camij

kerkhoff
COST ENGINEERING

AGENDA

01 Megatrends & Elektronik

02 Innovationstreiber Elektronik

03 Die elektronische Evolution

04 Exkurs Elektromobilität

05 Conclusio

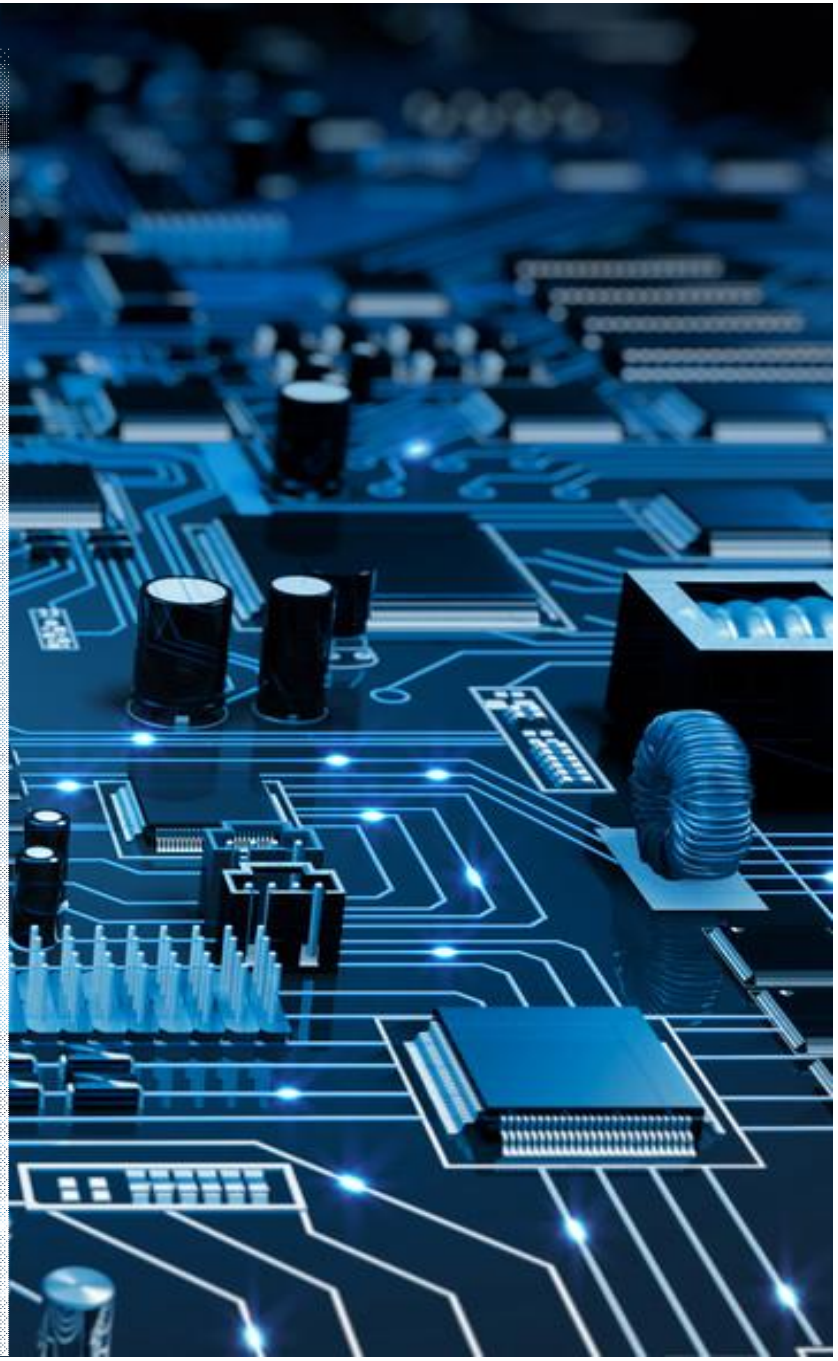


Bild © Thinkstock / camij

kerkhoff
COST ENGINEERING

MEGATRENDS
DEFINITION & INHALTE

- „MEGATRENDS SIND TIEFENSTRÖMUNGEN DES WANDELS.“
- „ALS ENTWICKLUNGSKONSTANTEN DER GLOBALEN GESELLSCHAFT UMFASSEN SIE MEHRERE JAHRZEHNTE.“
- „EIN MEGATREND WIRKT IN JEDEM EINZELNEN MENSCHEN UND UMFASST ALLE EBENEN DER GESELLSCHAFT: WIRTSCHAFT UND POLITIK, SOWIE WISSENSCHAFT, TECHNIK UND KULTUR.“
- „MEGATRENDS VERÄNDERN DIE WELT - ZWAR LANGSAM, DAFÜR ABER GRUNDLEGEND UND LANGFRISTIG.“

GLOBALE TOP-MEGATRENDS BIS 2025
WO FINDEN WIR DIE ELEKTRONIK WIEDER?

Wissenskultur



Urbanisierung



Konnektivität



Neo-Ökologie



Globalisierung



Individualisierung



Gesundheit



New Work



Gender Shift



Silver Society



Mobilität



Sicherheit



Quelle: zukunftsinstitut.de

MEGATRENDS
ELEKTRONIK ALS INNOVATIONSTREIBER FÜR WIRTSCHAFT UND GESELLSCHAFT

- Kein Computer, kein Smartphone, kein....
  ...ohne Elektronik/Mikroelektronik
- „Die Mikroelektronik ist eine der wichtigsten Schlüsseltechnologien für Innovationen“
- Eingebettet in neue Produkte oder als technologische Basis von Dienstleistungen bietet Elektronik „(...)Lösungen für zentrale gesellschaftliche und wirtschaftliche Herausforderungen“
- Es gibt in unserer modernen Welt kein komplexes System mehr, das ohne eine elektronische Baugruppe betrieben werden kann.



BMBF, „Mikroelektronik aus Deutschland – Innovationstreiber der Digitalisierung“ (2016), S. 4

Quelle Bilder: Google, abgerufen am 10. März 2016

AGENDA

01 Megatrends & Elektronik

02 Innovationstreiber Elektronik

03 Die elektronische Evolution

04 Exkurs Elektromobilität

05 Conclusio

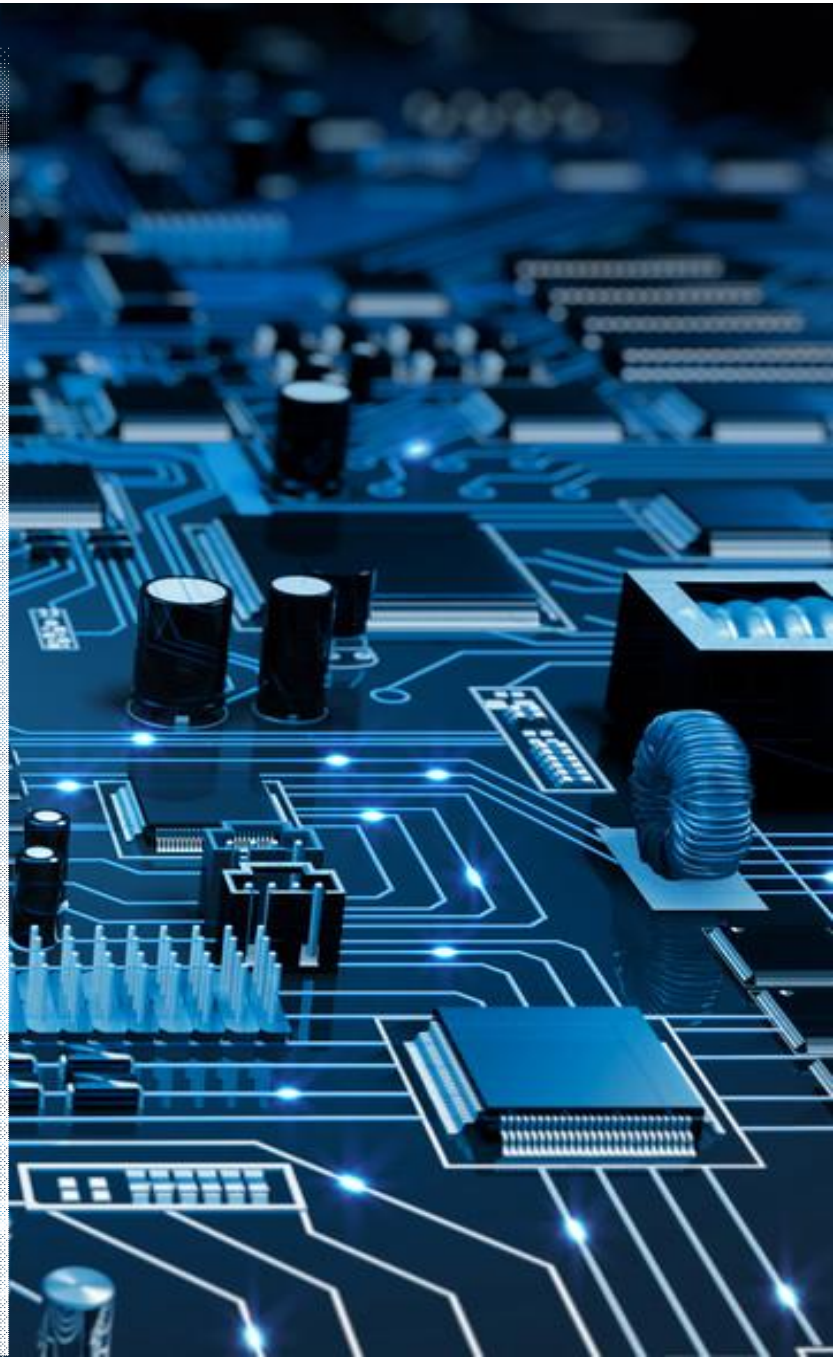


Bild © Thinkstock / camij

kerkhoff
COST ENGINEERING

INNOVATIONSTREIBER ELEKTRONIK - ELEKTRONIK IST ALLES

- Die Mehrheit der Menschen nutzt im Alltag regelmäßig Anwendungen oder Produkte, deren Funktionalität wesentlich auf Mikroelektronik beruht:
  - Antriebe, Sensorik für intelligente Mobilität,
  - Diagnosesysteme für ein gesundes Leben,
  - Kommunikationsbausteine für die Digitalisierung unserer Gesellschaft und Wirtschaft oder
  - Netzsteuerungen für eine nachhaltige Energieversorgung



„Elektronische Systeme sind eine Grundvoraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit und den Wohlstand in Deutschland“

INNOVATIONSTREIBER ELEKTRONIK
FRÜHER DIE „MINIATURISIERUNG“ HEUTE „INTELLIGENTE VERNETZUNG“

Treiber für Forschung & Innovation

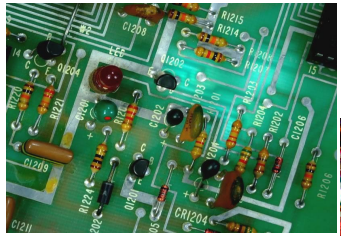
Früher

Heute & Zukünftig

Zeitverlauf

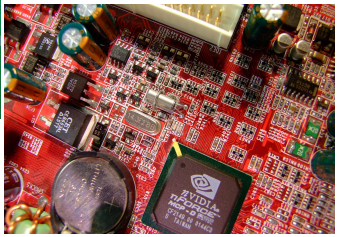
„Miniaturisierung“

- Miniaturisierung integrierter Schaltungen aus Transistoren, Dioden und Speicherkondensatoren
- Schnellere Datenverarbeitung & sinkender Energieverbrauch im Vordergrund
- Beispiele: Entwicklung der PC´s oder der mobilen Telefone



THT-Baugruppe um 1970

SMT-Baugruppe um 2010



„Intelligente Vernetzung“

- Intelligente Vernetzung von Autos, Häusern, Fabriken oder Städten ist nur durch Mikroelektronik möglich
- Zukunftsanwendungen wie die vernetzte Produktion (Industrie 4.0), das autonome Fahren oder die Elektromobilität sind nur über Mikro-elektronik möglich



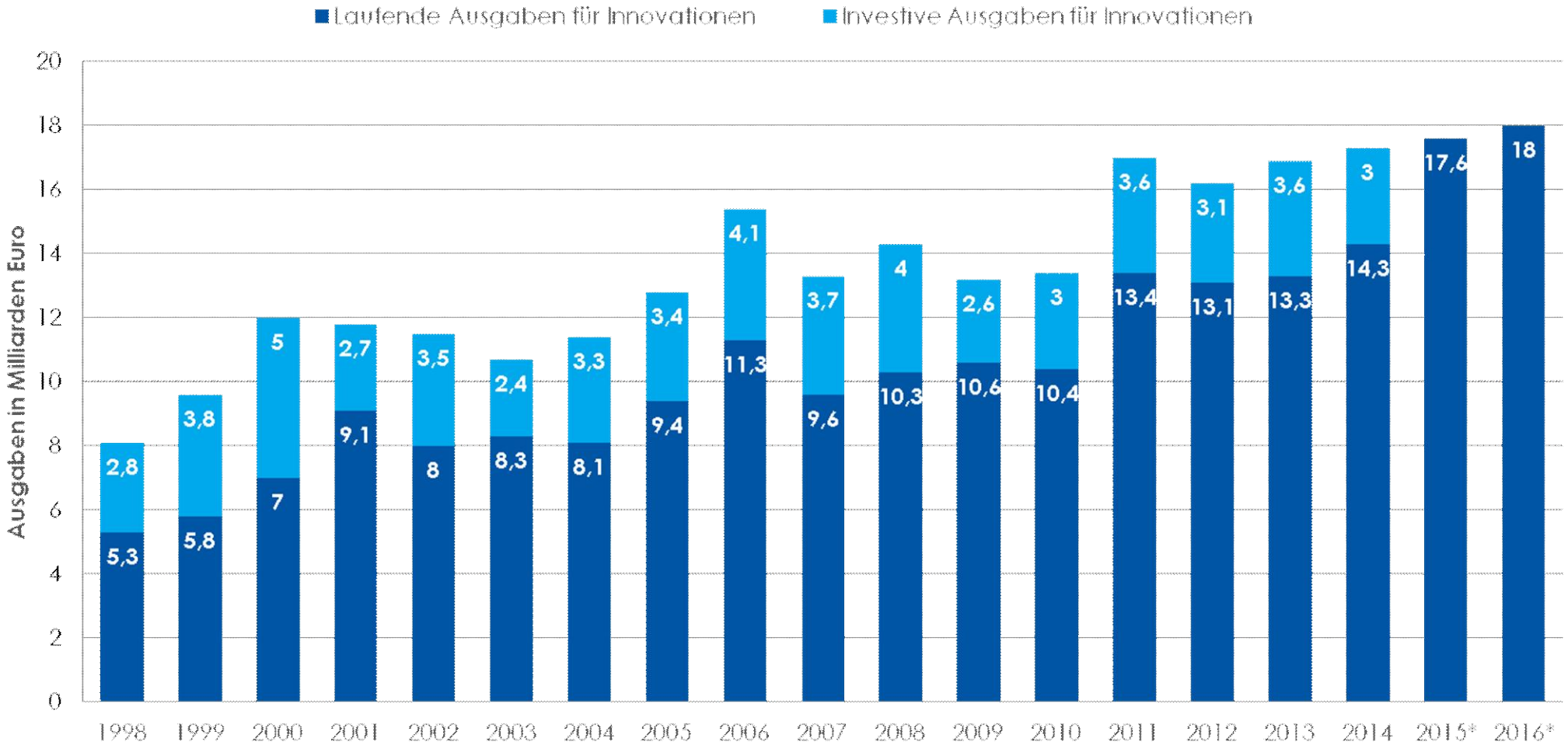






kerkhoff COST ENGINEERING

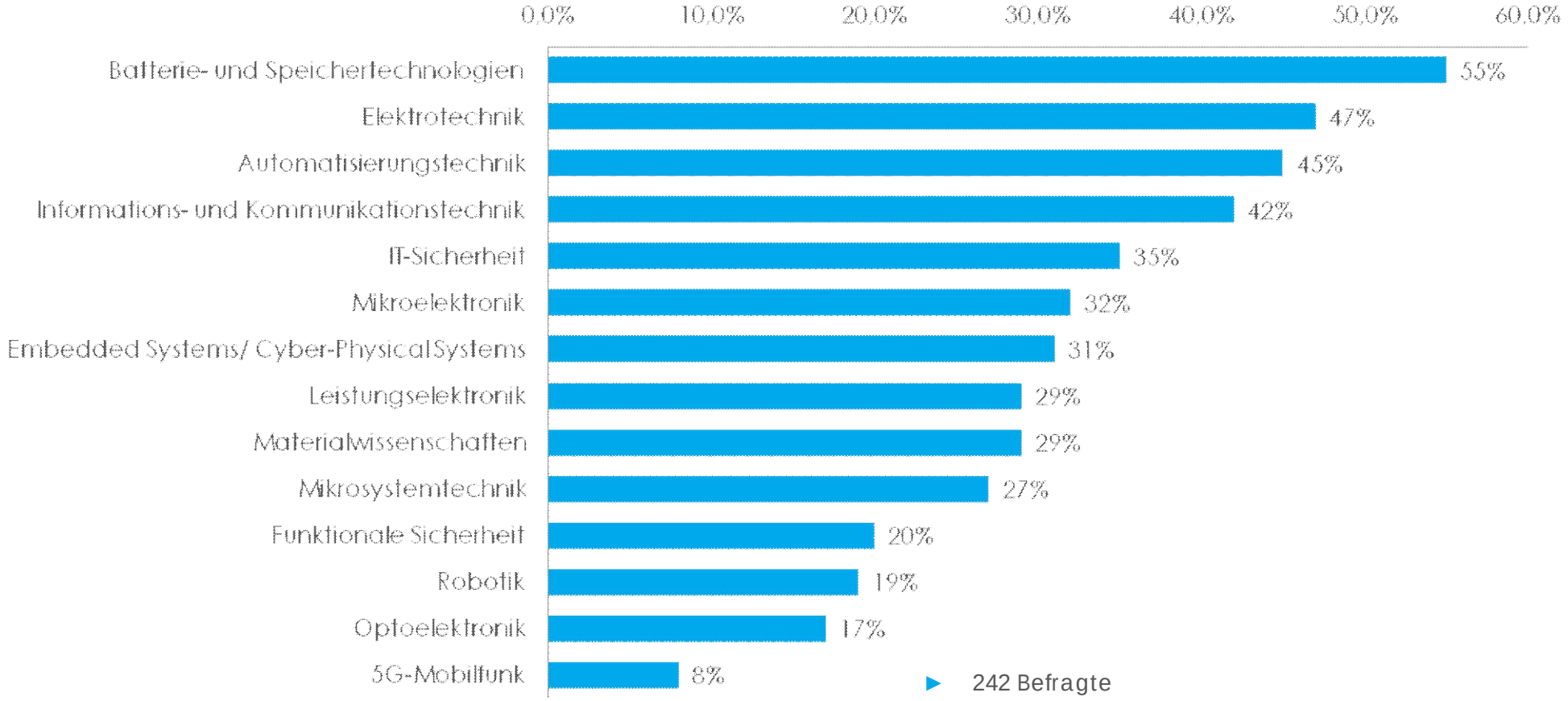
INNOVATIONSTREIBER ELEKTRONIK
INNOVATIONSAUSGABEN IN DER ELEKTRONIKINDUSTRIE IN DEUTSCHLAND



Quelle: ZEW; infas; Fraunhofer ISI, „ZEW Branchenreport Innovationen - Elektroindustrie, Seite 2“ (© Statista - Januar 2016)

INNOVATIONSTREIBER ELEKTRONIK
VDE-UMFRAGEERGEBNISSE

Von welchen Basis- und Schlüsseltechnologien erwarten Sie - auch längerfristig - wichtige Impulse für den Standort Deutschland?



- 242 Befragte
- Personen aus VDE-Mitgliedsunternehmen und Hochschulen

Quelle: VDE, „VDE-Trendreport 2015, Seite 11“ (© Statista - April 2015)

AGENDA

01 _____ Megatrends & Elektronik

02 _____ Innovationstreiber Elektronik

03 _____ Die elektronische Evolution

04 _____ Exkurs Elektromobilität

05 _____ Conclusio

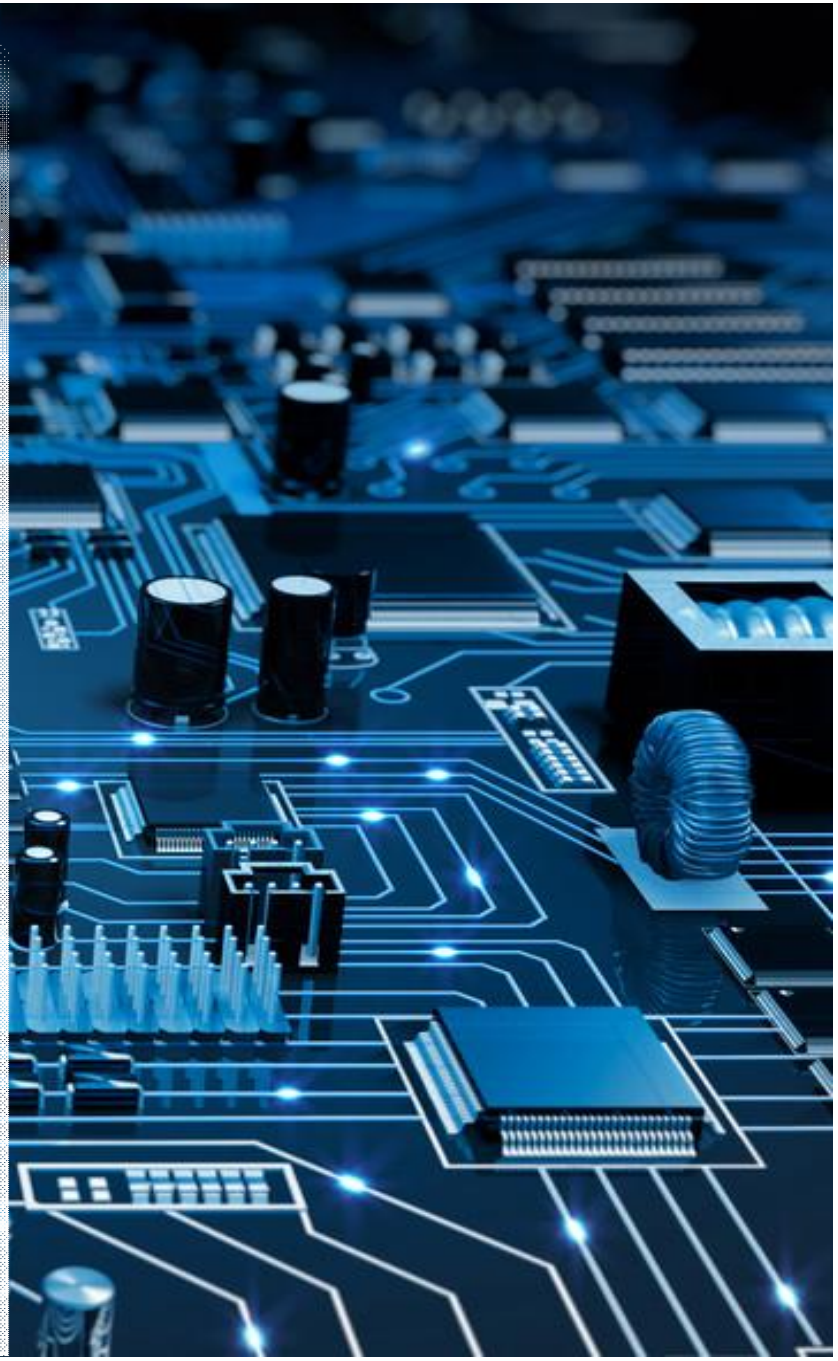


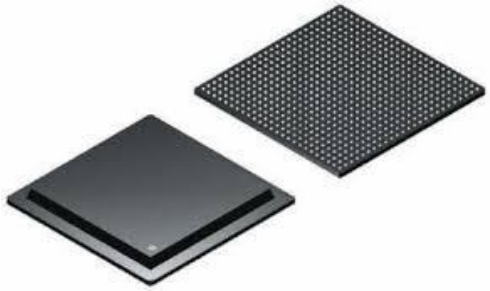
Bild © Thinkstock / camij

kerkhoff
COST ENGINEERING

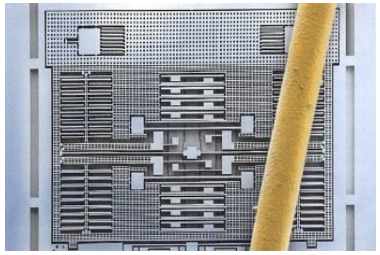
DIE ELEKTRONISCHE EVOLUTION
WICHTIGE HISTORISCHE MEILENSTEINE

Bipolartransistor
Der Transistor ist der entscheidende Baustein in der Elektronik.
(Bell Laboratories, New Jersey USA)





FPGA
Individualisierung



MEMS
Sensorik
Aktorik

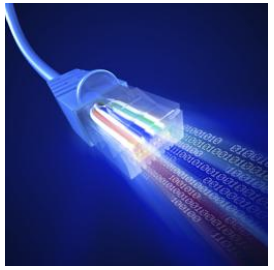
1947 — 1979 — 1980 — 2000 — 2016 — 2026



8088-Prozessor von Intel
29.000 Transistoren auf einer Fläche

Apple II mit 286er-Prozessor
Tandy TRS-80
Commodore PET 2001

High Speed
Physik
Signal- & Powerintegrrtät

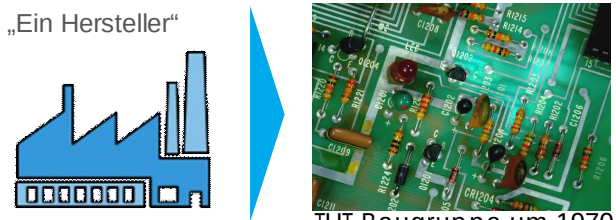


http://www.pcwelt.de/ratgeber/Technik-pur-Die-Meilensteine-der-Elektronik-und-IT-Geschichte-463700.html
http://www.all-electronics.de/eine-kleine-geschichte-der-smt/

DIE ELEKTRONISCHE EVOLUTION
DIE HISTORISCHE ENTWICKLUNG DER WERTSCHÖPFUNGSTIEFE

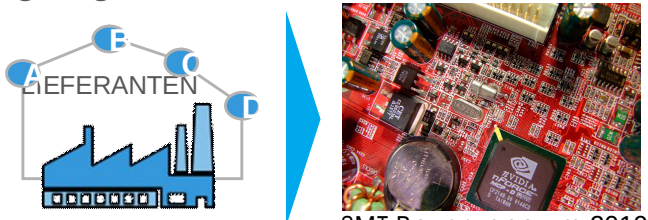
Entwicklung der Wertschöpfungstiefe im Umfeld der Elektronikindustrie

- Die Herstellung der Baugruppen „in einer Hand“
- Schnelle Erkennung von Konstruktions- und Prozessfehlern
- Ganzheitliches Technologieverständnis
- Fehlersuche- und Fehlerbehebung relativ schnell



THT-Baugruppe um 1970

- Diversifikation der Anforderungen an Elektronik
- Aufteilung der Herstellungsschritte auf viele Unternehmen
- Verlust der interdisziplinären Kompetenz
- Komplexe Fehlerbilder verursachen hohe Kosten für die Fehlersuche und Fehlerbeseitigung



SMT-Baugruppe um 2010

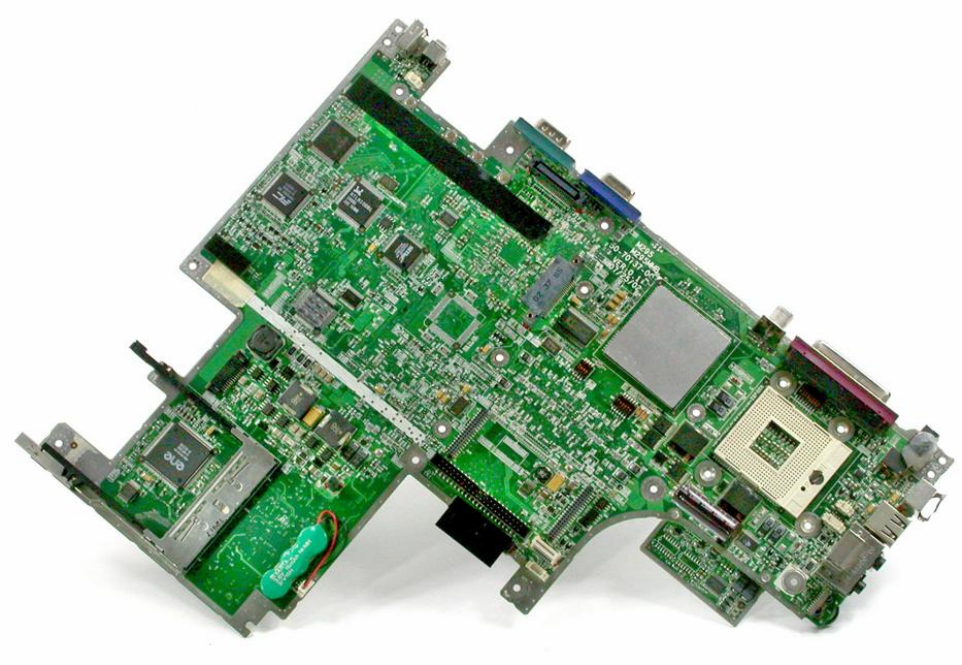
In den 1970er-Jahren

Ab ca. 1995er-Jahren

kerkhoff COST ENGINEERING

DIE ELEKTRONISCHE EVOLUTION
EINE KLEINE REISE DURCH DIE ZEIT

- die Bauteilintegration und die physikalischen Anforderungen an das Endprodukt bestimmen die Konstruktion dieses Produktes
- die Leistungsfähigkeit der Baugruppen orientiert sich an ihrer Geometrie
- die Reduzierung von Bauformen für elektronische Komponenten führt zu preiswerten und leistungsfähigen Produkten im privaten und im industriellen Umfeld

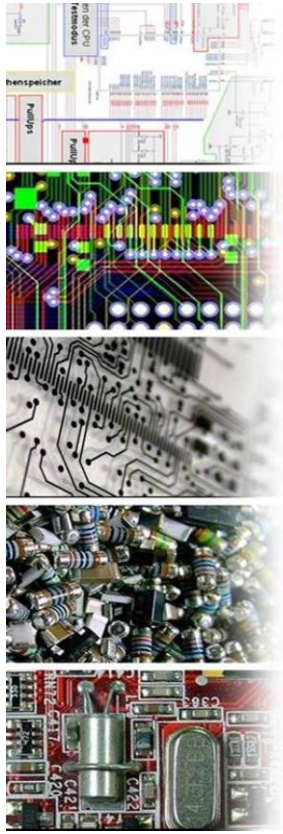


Motherboard eines Laptops

Komplexe Mikroelektroniksysteme bieten die Funktionen, die zur Bewältigung künftiger Anforderungen notwendig sind

DIE ELEKTRONISCHE EVOLUTION VOM SCHALTPLAN ZUR BAUGRUPPE

- die Verknüpfungen zwischen den elektronischen Komponenten einer Baugruppe werden durch den Schaltplan definiert
- die Vorgaben des Schaltplanes werden physikalisch durch das CAD-Design korrekt in Geometrien umgesetzt
- die Geometrien werden durch die Leiterplattenfertigung dimensionsgetreu prozessiert
- die im Schaltplan vorgesehenen Komponenten werden innerhalb der Baugruppenproduktion auf den Lötflächen der Leiterplatte montiert
- der Kunde nimmt zum Schluss die Baugruppe in Betrieb



1. Schaltplan
2. CAD-Design
3. Leiterplatte
4. Baugruppe
5. Betrieb

Designregeln bestimmen die wirtschaftliche und funktionale Qualität einer elektronischen Baugruppe.

DIE ELEKTRONISCHE EVOLUTION
KOSTENORIENTIERTES DESIGN…STRATEGISCHE ANFORDERUNGEN

- das "Kostenorientierte Design" hat die Aufgabe, Kosten entweder zu reduzieren oder im Idealfall ganz zu vermeiden.
- unnötige Kosten entstehen durch ein *unwissentlich* nicht optimiertes Design der Baugruppe
- die Hauptquellen der Kosten sind die Konstruktion des Schaltplanes und das CAD-Design
- es lassen sich direkte und indirekte Kosten unterscheiden:
  - "Direkte Kosten" entstehen während der Produktion der Baugruppe.
  - "Indirekte Kosten" entstehen während des Betriebs der Baugruppe.



Kosten lassen sich reduzieren oder gar vermeiden, sofern „kostenorientiert entwickelt“ wird („Kostenorientiertes Design“)

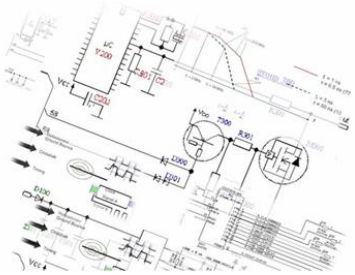
kerkhoff COST ENGINEERING

DIE ELEKTRONISCHE EVOLUTION
PRAXISBEISPIELE FÜR „KOSTENTREIBER = DESIGNFEHLER“ IN DER ELEKTRONIK

Designfehler = Kostentreiber

Leiterplatten-größe

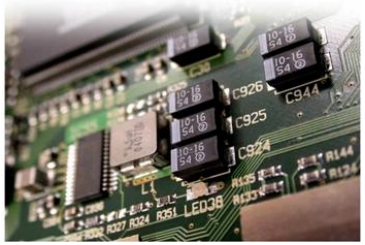
- mangelhafte Auslastung der produzierten Nutzfläche durch nicht angepasste Leiterplattengröße
- Der Preis für die Leiterplatte steigt um 10% bis 60%.



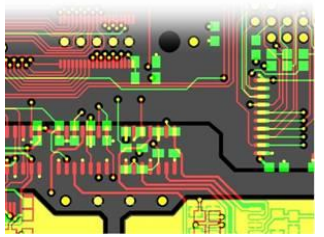
Bsp. Schaltplandesign

CAD-Design

- Verdopplung des Preises einer Leiterplatte möglich durch unnötig reduzierte Geometrien für Leiterbahnbreiten, Leiterbahnabstände etc.



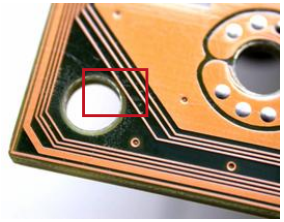
Bsp. Baugruppenmontage



Bsp. CAD-Design

Bestückung

- *Unnötig* doppelseitig ausgeführte Bestückung
- Bestückungskosten steigen um bis zu 40%



Bsp. Befestigungsbohrung

Pitch

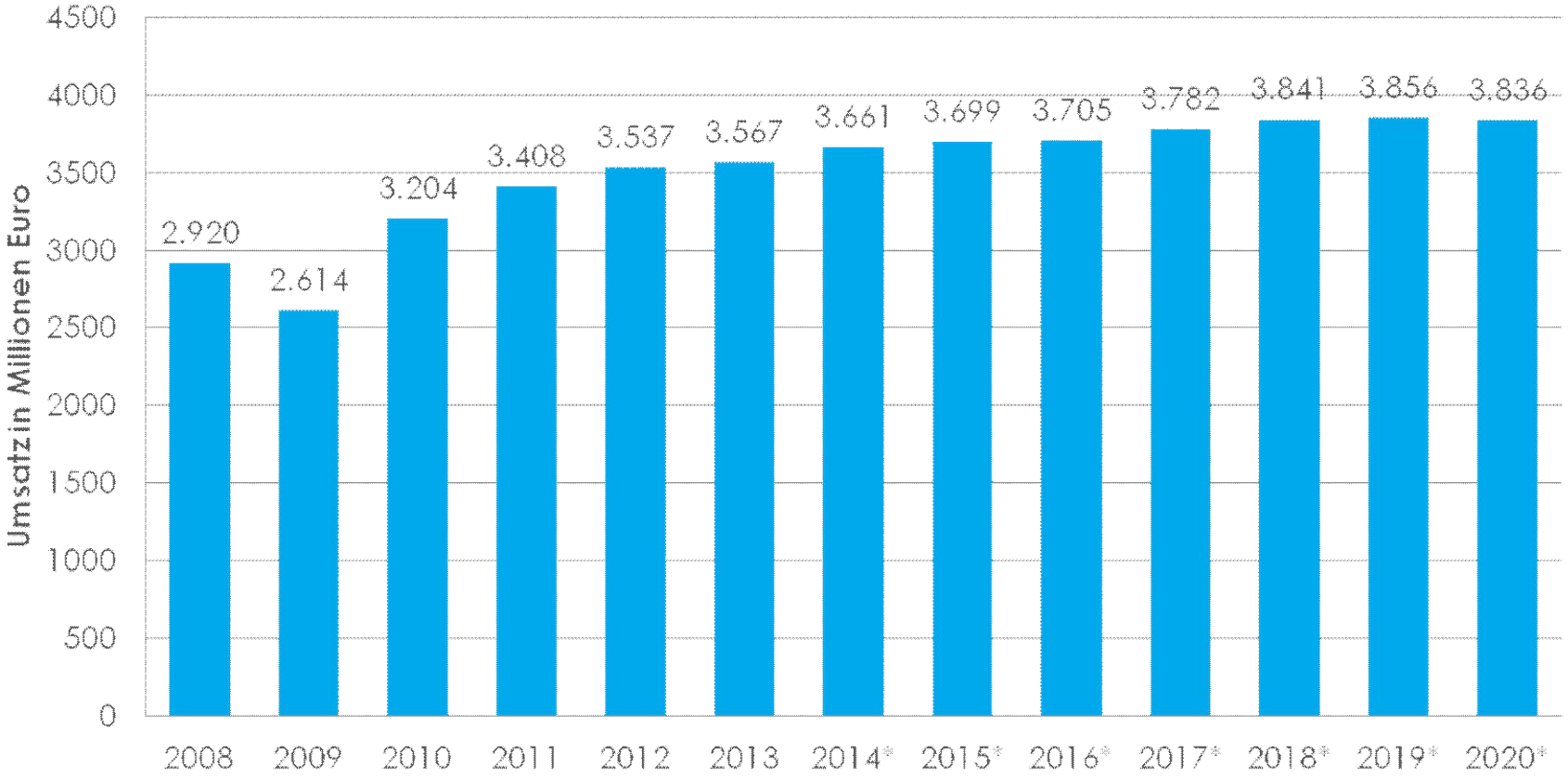
- Ein zu gering ausgewählter Pitch innerhalb der Schaltplankonstruktion verursacht evtl. einen höheren Montageaufwand
- Verdopplung des Preises möglich

Fehler in der Design-Phase haben einen großen Einfluss auf den „letzten Preis“ der elektronischen Baugruppe !

kerkhoff COST ENGINEERING

DIE ELEKTRONISCHE EVOLUTION
UMSATZ VON BESTÜCKTEN LEITERPLATTEN IN DEUTSCHLAND

Umsatz der Branche Herstellung von bestückten Leiterplatten in Deutschland

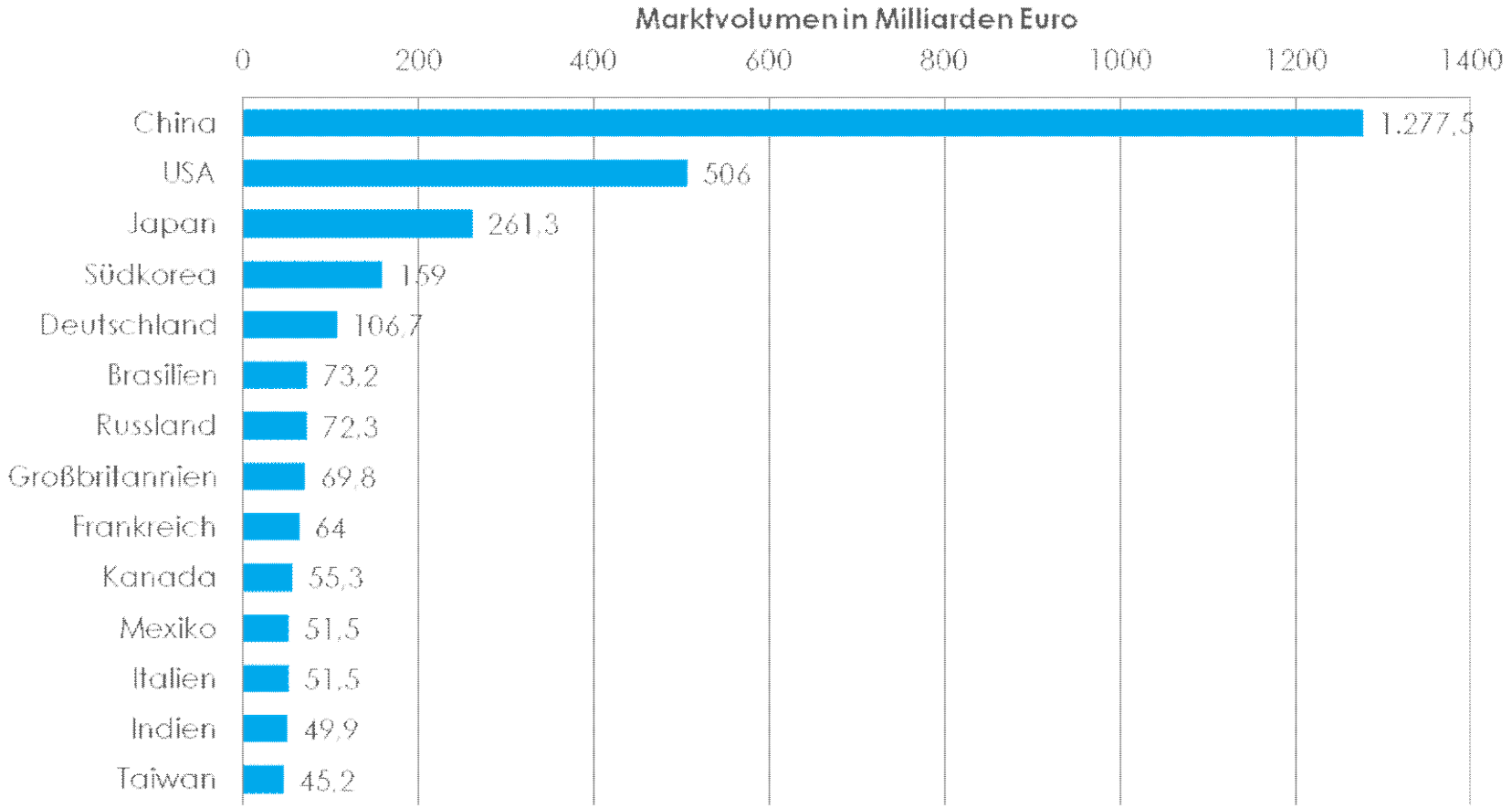


*Umsätze geschätzt
Quelle: Statista; Eurostat, Erhebungszeitraum 2008-2013 (© Statista - Februar 2016)

DIE ELEKTRONISCHE EVOLUTION

ELEKTRONIKMARKT - MARKTVOLUMEN NACH LÄNDERN WELTWEIT 2013

Wichtigste Länder nach Marktvolumen des Elektronikmarkts weltweit im Jahr 2013

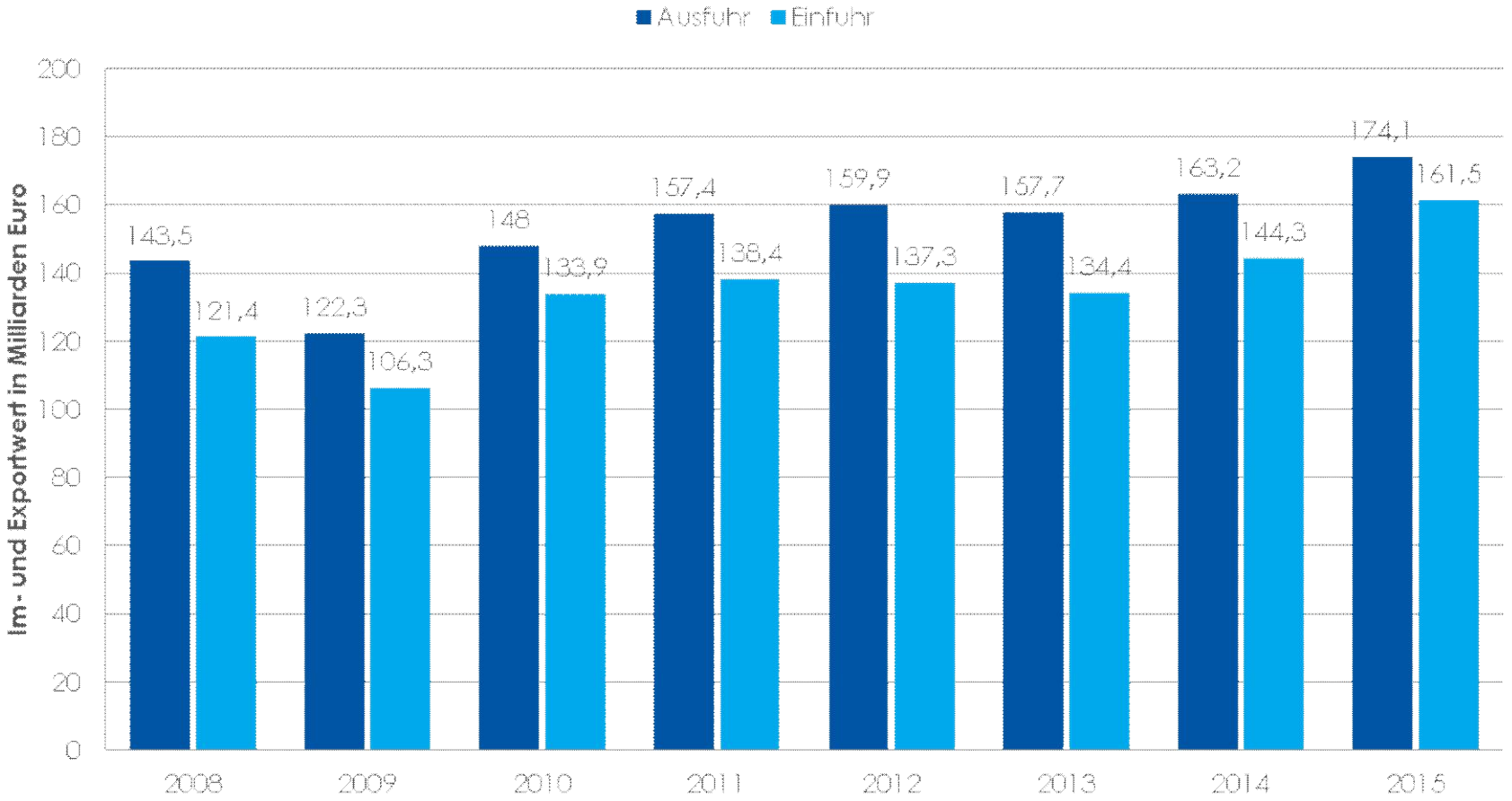


Quelle: Statista; Eurostat, Erhebungszeitraum 2008-2013 (© Statista - Februar 2016)

DIE ELEKTRONISCHE EVOLUTION

DEUTSCHE ELEKTROINDUSTRIE - IMPORT UND EXPORT BIS 2015

Export- und Importwerte elektronischer Erzeugnisse aus und nach Deutschland in den Jahren 2008 bis 2015

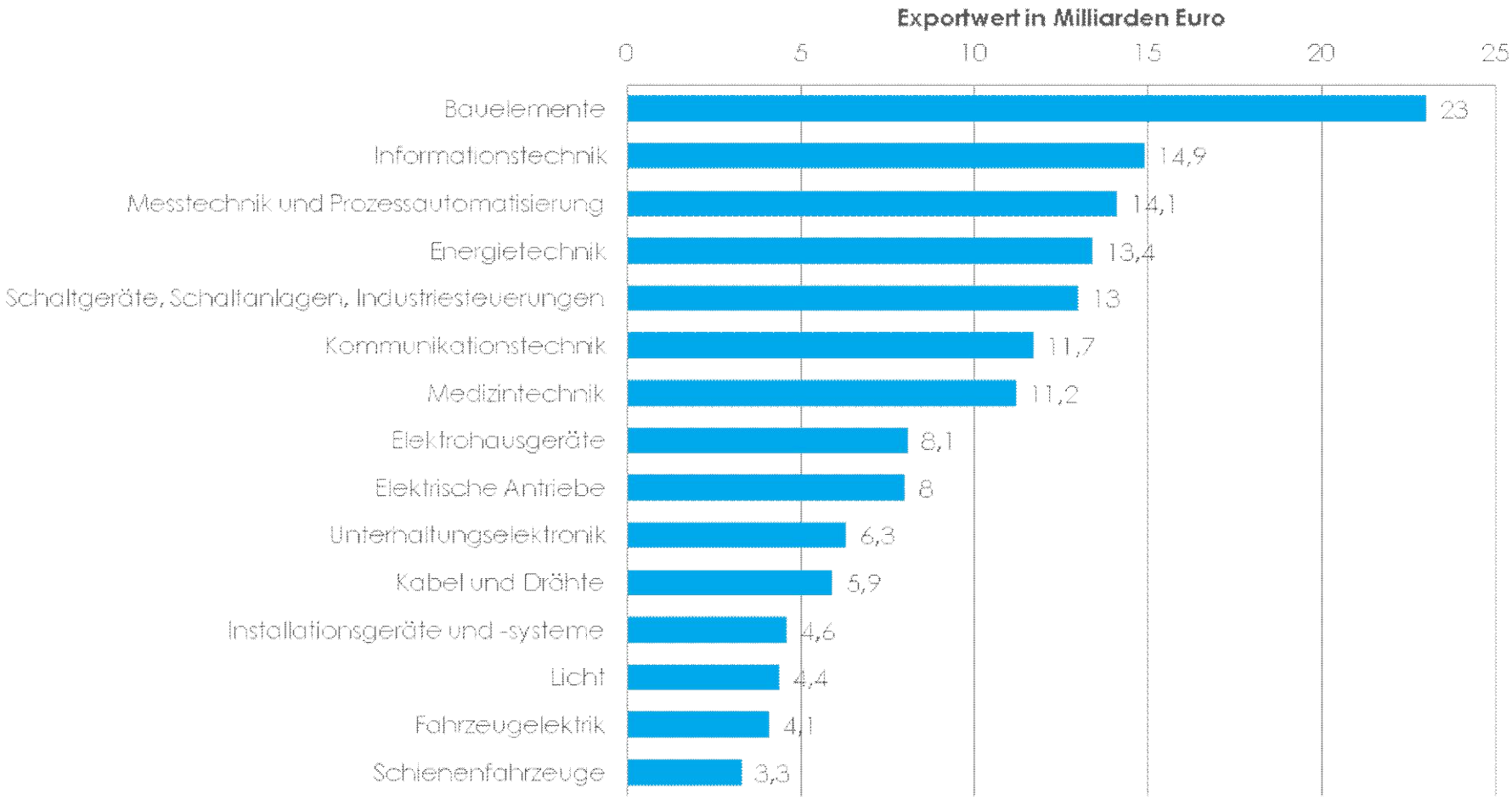


Quelle: Statista; Eurostat, Erhebungszeitraum 2008-2013 (© Statista - Februar 2016)

DIE ELEKTRONISCHE EVOLUTION

DEUTSCHE ELEKTROINDUSTRIE - EXPORT NACH FACHBEREICHEN 2014

Export der deutschen Elektroindustrie nach Sektoren im Jahr 2014



Quelle: Statista; Eurostat, Erhebungszeitraum 2008-2013 (© Statista - Februar 2016)

AGENDA

01 Megatrends & Elektronik

02 Innovationstreiber Elektronik

03 Die elektronische Evolution

04 Exkurs Elektromobilität

05 Conclusio

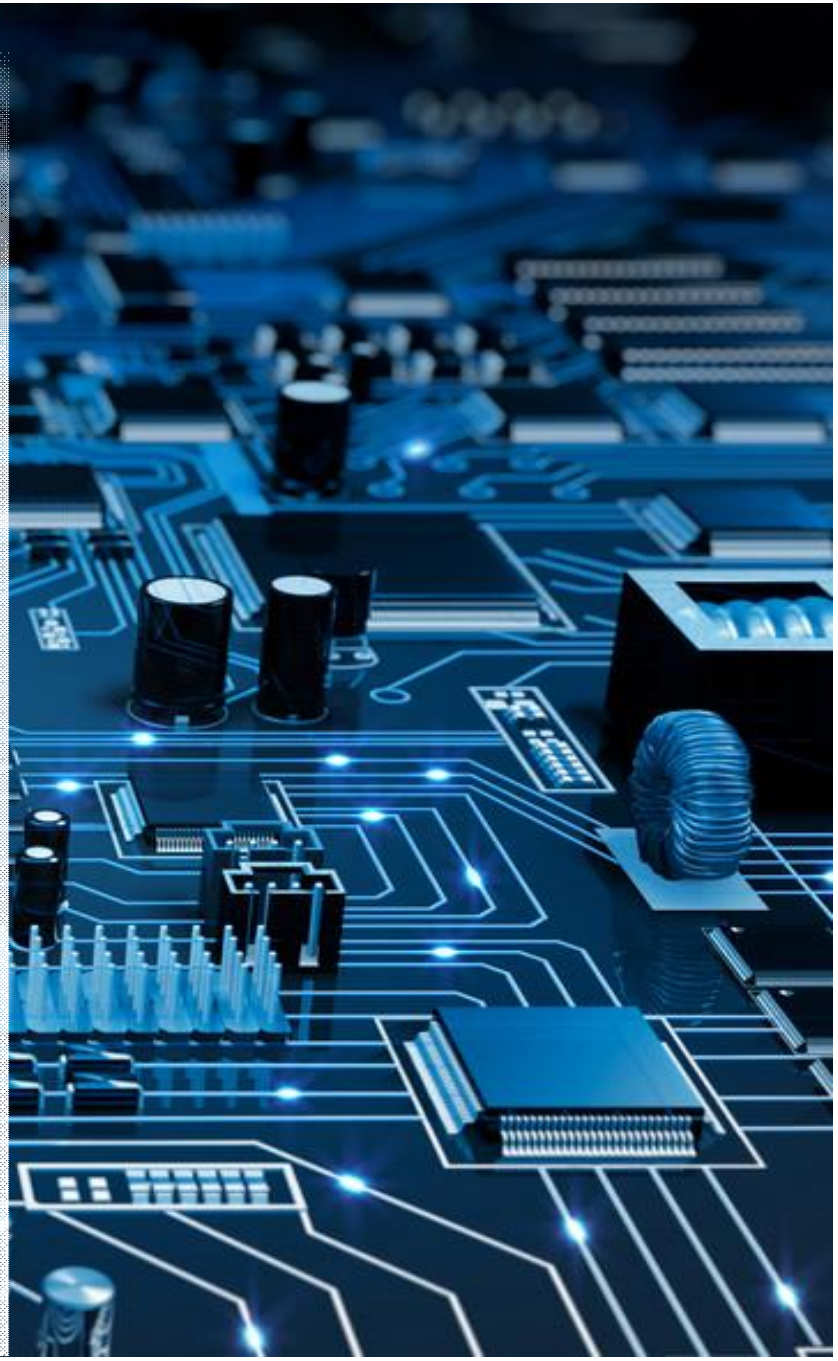


Bild © Thinkstock / camij

kerkhoff
COST ENGINEERING

EXKURS ELEKTROMOBILITÄT



https://www.youtube.com/watch?v=gecDjYoYsrU

EXKURS ELEKTROMOBILITÄT

„Die unlogische Zukunft des Automobils“



„Alle logischen und rationalen Gründe sprechen für selbstfahrende Autos - wäre da nicht der Mensch. Ein Blick in die höchst emotionale und unlogische Zukunft des Autos.“

Quelle: https://www.zukunftsinstitut.de/artikel/die-unlogische-zukunft-des-automobils/ aufgerufen am 17.03.2016

EXKURS ELEKTROMOBILITÄT

„Die unlogische Zukunft des Automobils“



Wertewandel in der Fahrzeugindustrie

- Früher waren Fahrzeuge Statussymbole
- Heute ist der Eigentum an einem Fahrzeug von sekundärer Bedeutung (Gen Y)
- Mobilität & Freiheit dennoch sehr wichtig
- Zugang zu Autos für die zukünftigen Generationen wichtig
- Zukunftspotential haben Sharingmodelle (z.B. Car2Go)



Das Auto lernt endlich vom Pferd

- Sichere Prognosen: Das Auto von morgen muss „Elektrifiziert und automatisiert/intelligent“ sein
- Autonomes Fahren und die Zeit mit anderen Dingen nutzen (Disney-Dokumentation 1958 bereits abgebildet)
- Elektronik-Forschungsleiter VW AG, Dr. Ralf Bergholz spricht von der „Pferde-Intelligenz“
- Sensoren erkennen Hindernisse wie früher die Pferde, wenn der Kutscher mal nicht aufpasste





Auto-Mobil = Selbst beweglich

- Bevormundende Technologien lehnt der Mensch generell ab (z.B: Einführung ABS)
- Das Fahrzeug von morgen wird viele Diskussionsrunden hervorrufen
- Elektronik und Assistenzsysteme entwickeln sich schneller als die Hardware der Fahrzeuge
- Mercedes S-Klasse besitzt nur noch Computerbildschirme und keine Instrumente mehr





Quelle: https://www.zukunftsinstitut.de/artikel/die-unlogische-zukunft-des-automobils/ aufgerufen am 17.03.2016

STIMMEN AUS DER INDUSTRIE

„E-Mobility mischt den Markt auf“



Bildquelle: © fabioberti.it / Fotolia.com

**„Neue Technologien wirbeln den Mobilitätsmarkt durcheinander - und schaffen einen neuen Zugang für angrenzende Branchen.
Das Energiekonzept der Zukunft ist ohne Elektromobilität nicht denkbar.“**

Quelle: https://www.zukunftsinstitut.de/artikel/e-mobility-mischt-den-markt-auf/ aufgerufen am 17.03.2016

EXKURS ELEKTROMOBILITÄT

„E-Mobility mischt den Markt auf“



Erfolgskriterium „Ease of Use“

- E-Mobility ist mit vielen Themen verknüpft: Energieversorgung, Informations- und Telekommunikationstechnologie etc.
- Entscheidend ist die einfache und vertrauenswürdige Vermittlung der neuen Technologien
- In der Mobilitätskette von morgen gilt es für die OEM darum, zentraler Ansprechpartner für die Kunden zu sein (Kontrolle der Schnittstellen durch OEM, um Mobilitätsanbieter erster Wahl zu sein)

Coopetition bestimmt die Mobilitätsbranche

- Partnerschaftliches entwickeln von neuen Antrieben und E-Mobility-Konzepten ist erfolgsentscheidend (Risiko-Sharing, schnellere Marktreife etc.)
- Markterfolg nur durch kooperative Vertriebskonzepte möglich, bei denen der Mehrwert für den Kunden ersichtlich ist
- Kooperation zwischen BMW und Toyota als Beispiel in der Automobilindustrie
- OEM Know-how : Anteil am Verbrennungsmotor: 60 % & Elektromotor 15%

Neue Player im E-Mobility-Markt

- Zusätzlicher Wettbewerbsdruck durch neue Marktakteure, etwa zur Bereitstellung von Energie in Form von Ladestationen (z.B. McDonalds)
- Telefonzellen werden zu Stromtankstellen umgewandelt (Telekommunikationsanbieter A1 in Österreich)
- Regenerative Energienutzer werden zu regenerativen Energielieferanten



Bildquelle: EnBW

Quelle: https://www.zukunftsinstitut.de/artikel/e-mobility-mischt-den-markt-auf/ aufgerufen am 17.03.2016

EXKURS ELEKTROMOBILITÄT
BMW MACHT ES VOR…

„BMW-Chef Krüger forciert Digitalisierung“



Bildquelle: BMW

„BMW-Chef Harald Krüger will den Autokonzern 100 Jahre nach der Gründung auf allen Ebenen auf Digitalisierung trimmen.“

Quelle: http://www.automobil-industrie.vogel.de/bmw-chef-krueger-forciert-digitalisierung-a-523826/ aufgerufen am 17.03.2016 (März 2016)

EXKURS ELEKTROMOBILITÄT
BMW MACHT ES VOR…

„BMW bringt die Stromtankstelle für zu Hause“



Bildquelle: dpa

„BMW forciert seine Elektroauto-Strategie: Die Submarke BMWi und der Smart-Home-Anbieter Loxone bringen eine intelligente Stromladestation für zu Hause auf den Markt.“

Quelle: http://www.wiwo.de/unternehmen/auto/emobility-starter-kit-bmw-bringt-die-stromtankstelle-fuer-zu-hause/13059308.html#!kalooga-18801/~BMW%20~%22BMW%20i%22^0.75 aufgerufen am 17.03.2016 (Februar 2016)

„VW will Volks-Elektroauto 2019 auf den Markt bringen“



Bildquelle: NDR

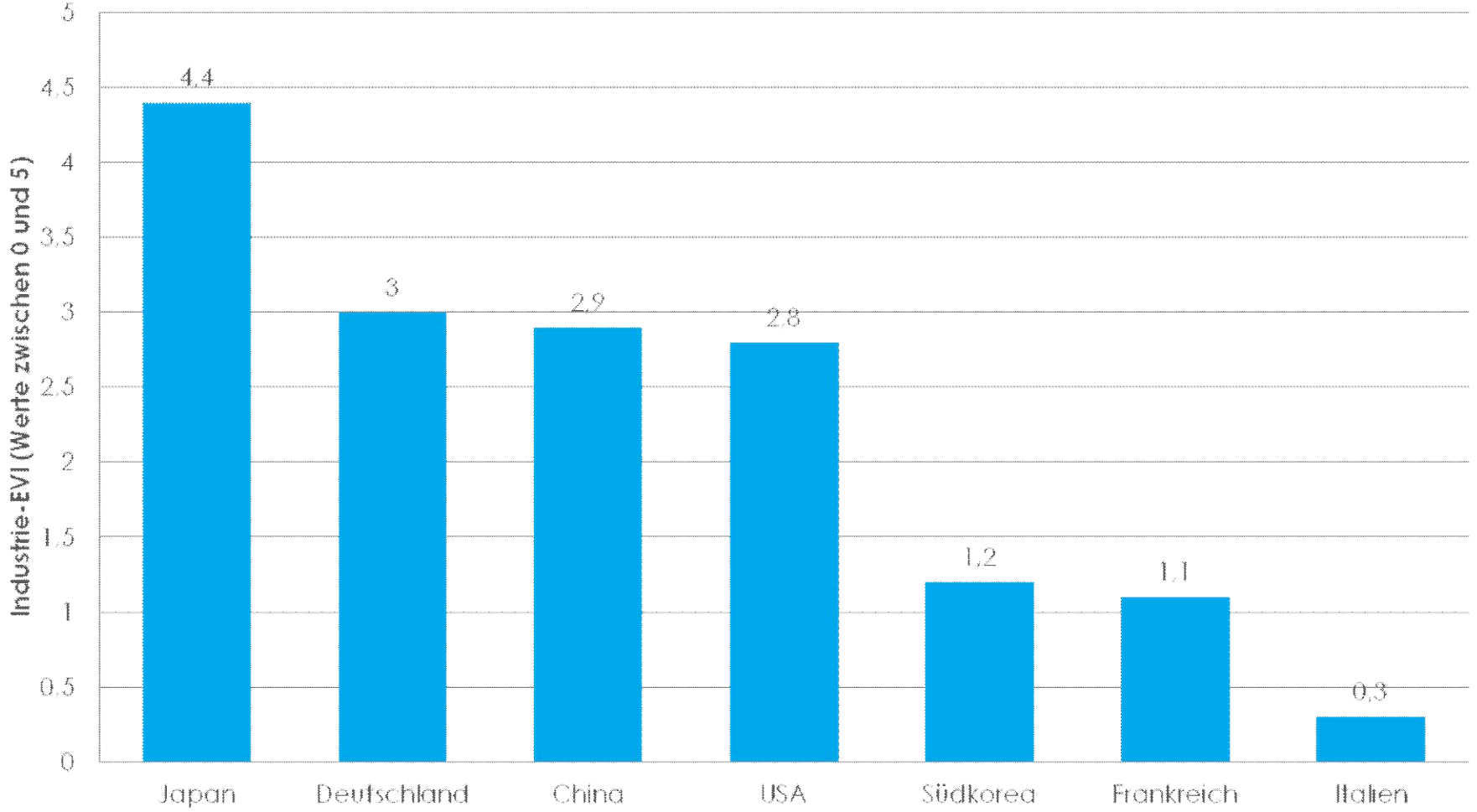
„Ein echte VW-Ikone? Ganz klar: Der Käfer - ein echter “Volkswagen”. Jetzt wollen die Wolfsburger wieder so eine Ikone auf die Räder stellen, diesmal jedoch mit Elektroantrieb. Er soll der neue Maßstab in puncto E-Mobility werden und obendrein noch günstig sein.“

Quelle: http://www.automobil-produktion.de/hersteller/wirtschaft/vw-will-volks-elektroauto-2019-auf-den-markt-bringen-105.html aufgerufen am 17.03.2016

EXKURS ELEKTROMOBILITÄT

ELEKTROMOBILITÄT - LÄNDERRANKING IM INDUSTRIE-ELECTRIC VEHICLE INDEX 2015

Führende Nationen bei der Elektromobilität nach dem Industrie-Electric Vehicle Index



Quelle: Statista aus McKinsey (Februar 2015)

EXKURS ELEKTROMOBILITÄT „URBANE MOBILITÄT SCHAFFT 14.000 ARBEITSPLÄTZE IN BERLIN“

- Elektromobilität und neue Mobilitätsangebote wie Carsharing als „Jobmotor für Berlin“
- Bis 2030 werden zwischen 10.000 und 14.000 neue Arbeitsplätze im Bereich der Elektromobilität entstehen (lt. Technologiestiftung Berlin & McKinsey)
- Im Fokus: intelligente, stadtverträgliche und umweltfreundliche Mobilität
- Elektrifizierung des Individualverkehrs soll die CO_2-Emission um 30 Prozent senken können (2030)

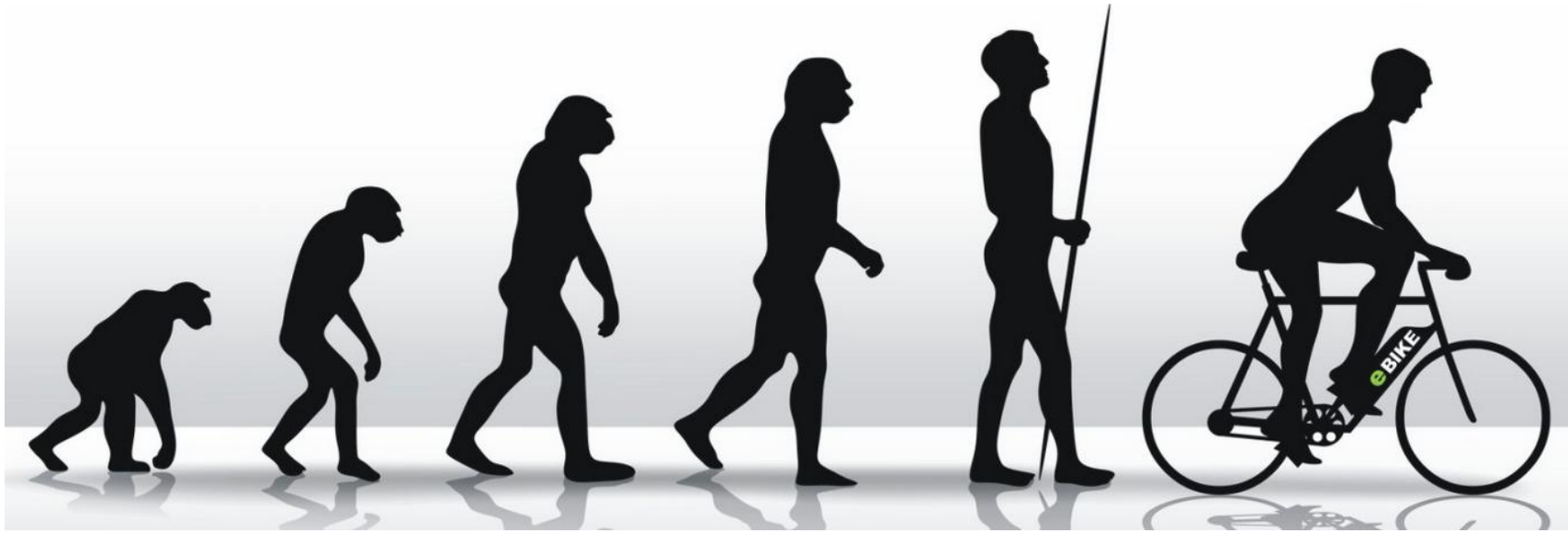




Elektromobilität schafft viele neue Arbeitsplätze und trägt zur CO_2-Senkung bei!

Quelle: Mortsiefer, H.: McKinsey: Urbane Mobilität schafft 14.000 Arbeitsplätze in Berlin (http://www.tagesspiegel.de)

DIE ELEKTRONISCHE EVOLUTION AM BEISPIEL E-BIKE



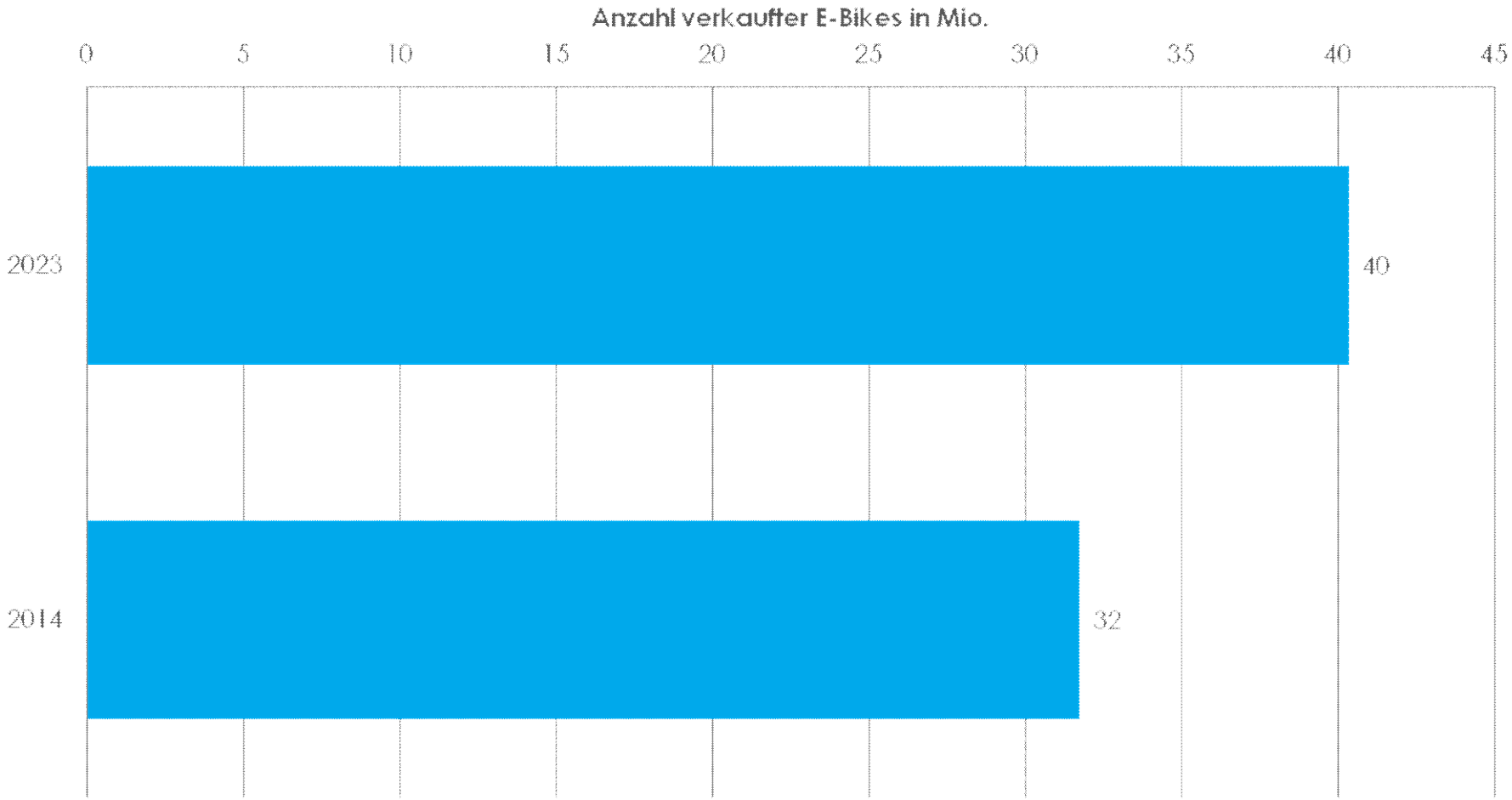
Quelle: accompany

http://www.accompany.cc/wp-content/uploads/2013/05/eMobilit%C3%A4t_Grafik_Evolution1.jpg

EXKURS ELEKTROMOBILITÄT

PROGNOSE ZUM WELTWEITEN ABSATZ VON E-BIKES BIS 2023

Prognostizierte Anzahl der weltweit verkauften E-Bikes in den Jahren 2014 und 2023

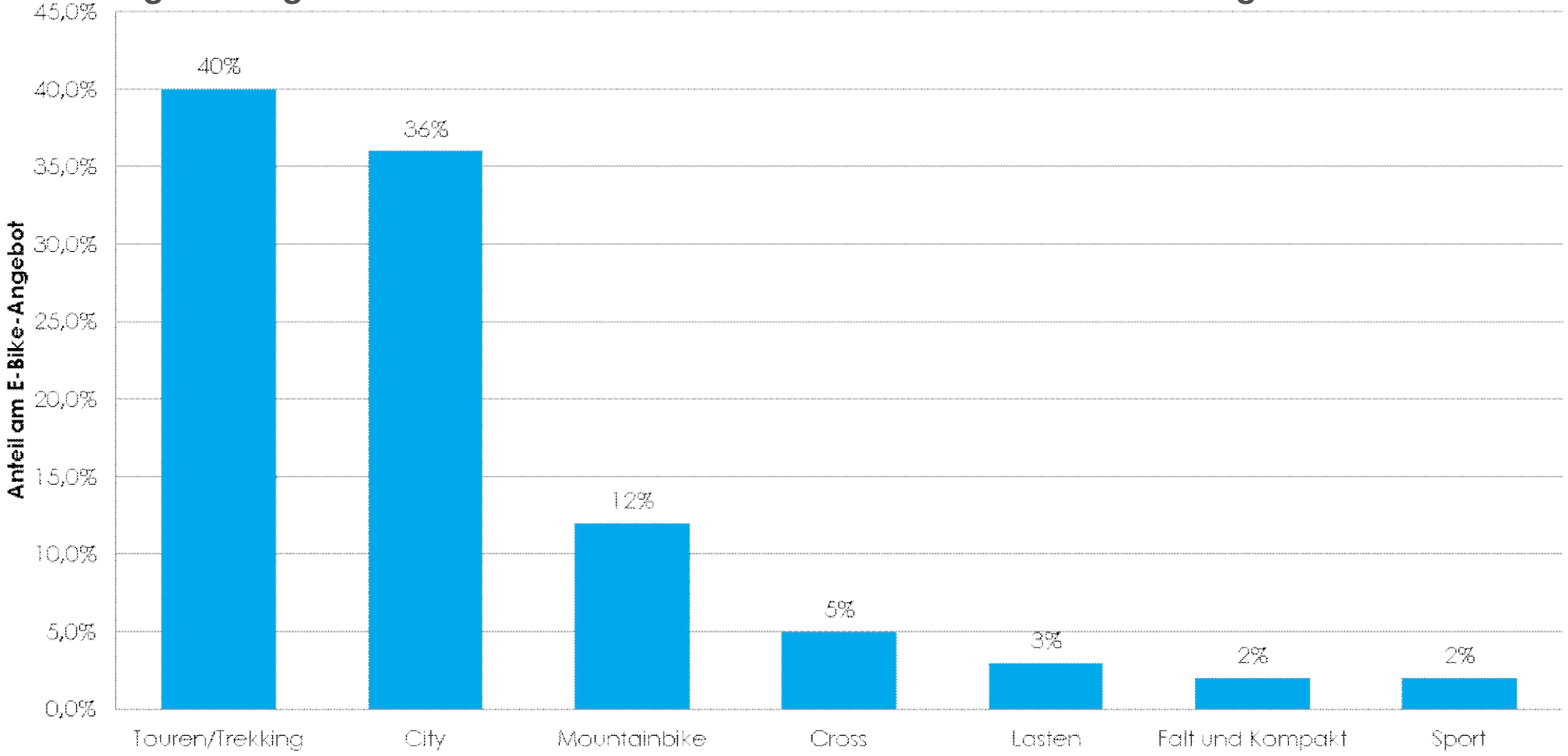


Quelle: Statista aus Navigant Consulting (November 2014)

EXKURS ELEKTROMOBILITÄT

ANGEBOTENE E-BIKES IN DEUTSCHLAND NACH SEGMENTEN 2014

Verteilung der angebotenen E-Bikes in Deutschland im Jahr 2014 nach Segmenten



Quelle: Statista aus eBikeFINDER(August 2014)

EXKURS ELEKTROMOBILITÄT „BROSE E-BIKE“



https://www.youtube.com/watch?v=qO461oavkKM

AGENDA

01 _____ Megatrends & Elektronik

02 _____ Innovationstreiber Elektronik

03 _____ Die elektronische Evolution

04 _____ Exkurs Elektromobilität

05 _____ Conclusio

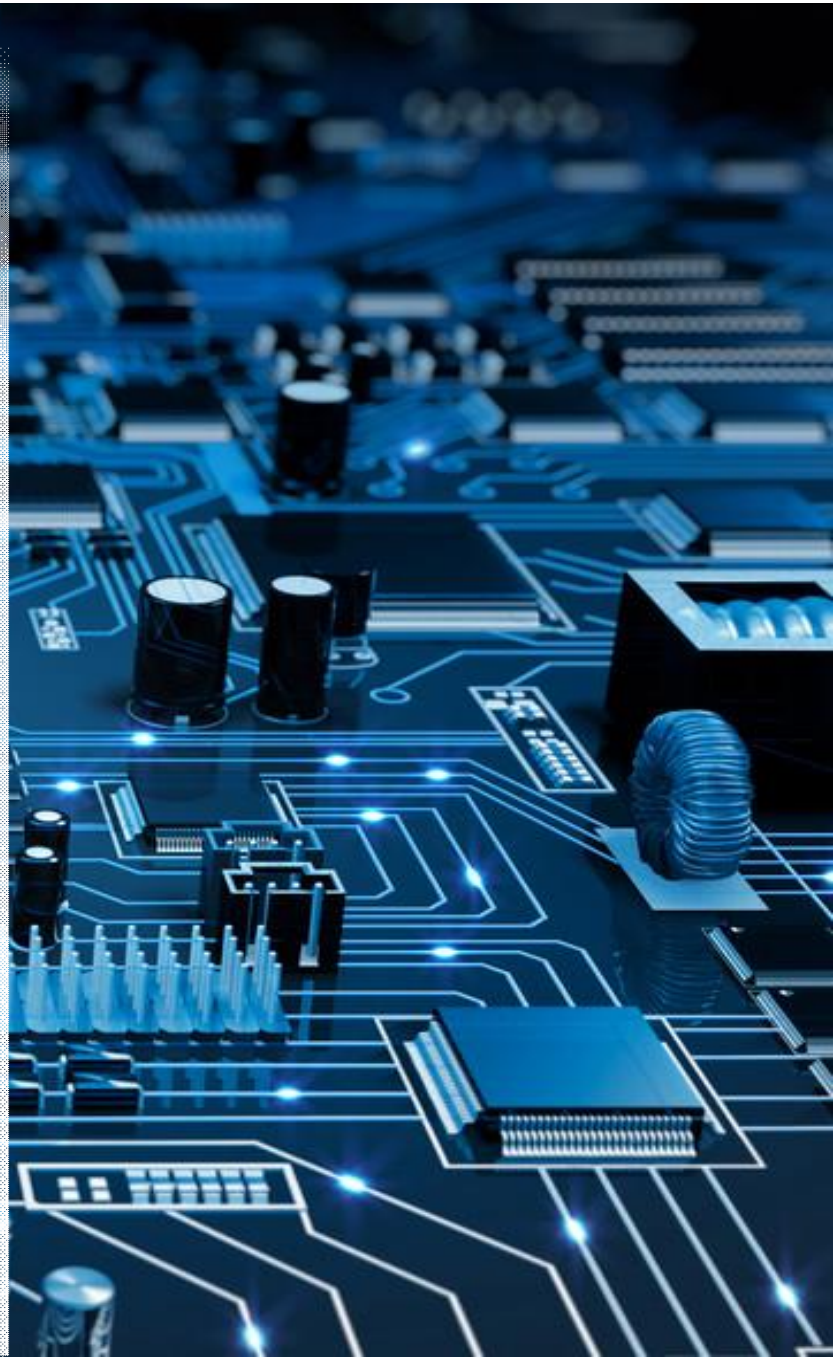


Bild © Thinkstock / camij

kerkhoff
COST ENGINEERING

FAZIT
WAS SIE MITNEHMEN SOLLTEN…



Key Facts

- Elektronik als Innovationstreiber für Wirtschaft und Gesellschaft (Vgl. Megatrends)
- Elektronik = Hohe Komplexität
  Hohes Know-how erforderlich
- Produktkosten Elektronik: „Kostenvermeidung“ (Design to Cost)
- Megatrend Mobilität – Kooperationen unter Unternehmen
- …

IHR ANSPRECHPARTNER



ARNOLD WIEMERS
SENIOR EXPERT / KERKHOFF COST ENGINEERING

a.wiemers@kerkhoff-ce.com

Kerkhoff Cost Engineering GmbH
Elisabethstraße 5
40217 Düsseldorf

www.kerkhoff-ce.com

LeiterplattenAkademie

LA - LeiterplattenAkademie GmbH

Berlin

www.leiterplattenakademie.de

QUELLEN- & LITERATURVERZEICHNIS

HTTP://WWW.INVESTINBSR.COM/IPAFORUM/WP-CONTENT/UPLOADS/IAIN-JAWAD-IPA-FORUM-2014-PRESENTATION.PDF

HTTPS://WWW.ZUKUNFTSINSTITUT.DE/DOSSIER/MEGATRENDS/

HTTP://WWW.TRAVELCHARME.COM/UPLOADS/PICS/PURIA_NATUR_KEY_VISUAL_04.JPG

HTTP://WWW.FITNESSCOMPANY-GMBH.DE/FILEADMIN/USER_UPLOAD/GESUNDHEIT.JPG

BILD INDUSTRIE 4.0: HTTPS://ASSETS.PAESSLER.COM/COMMON/FILES/BLOG/2014/INDUSTRY-ILLU-2_DE.PNG

HTTP://WWW.CAR-IT.COM/CONTINENTAL-SETZT-AUF-AUTONOMES-FAHREN/ID-0035251

BILD E-FAHRRAD: HTTP://WWW.EMOBIL-AACHEN.DE/FILES/EMOBIL-AACHEN/CONTENT/FOTOS/SLIDESHOW_START/CALLABIKE.JPG

BILD „BATTERIE-TANKSTELLE“HTTP://INNOVISIONS.DE/TYPO3TEMP/PICS/B494219ACF.JPG

HTTP://WWW.TAGESSPIEGEL.DE/WIRTSCHAFT/4-HAUPTSTADTKONFERENZ-MCKINSEY-URBANE-MOBILITAET-SCHAFFT-14-000-ARBEITSPLAETZE-IN-BERLIN/13323798.HTML#