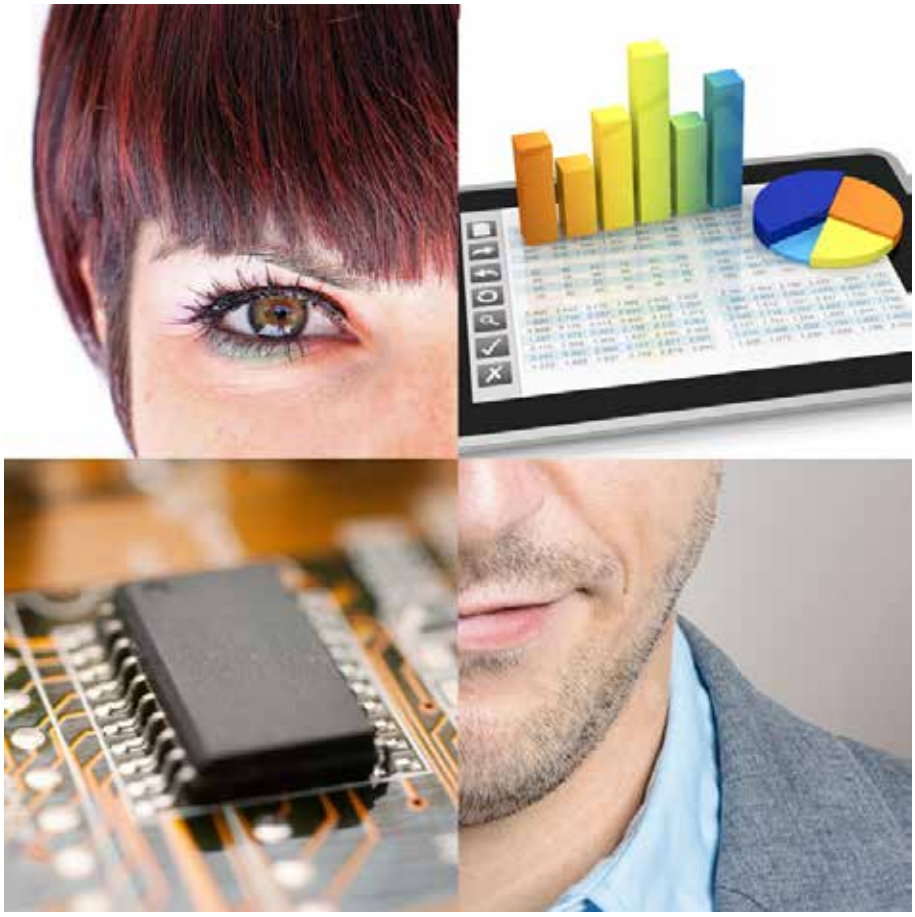
ZVEI:
Die Elektroindustrie

Mikroelektronik – Trendanalyse bis 2024

Vorstellung langfristiger Trends 2014 – 2019 – 2024



Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie

Impressum

Mikroelektronik – Trendanalyse bis 2024
Vorstellung langfristiger Trends 2014 – 2019 – 2024

Herausgeber:
ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik- und
Elektronikindustrie e. V.
Fachverband Electronic Components and Systems
Lyoner Straße 9
60528 Frankfurt am Main, Germany

Telefon: +49 69 6302-276
Fax: +49 69 6302-407
E-Mail: zvei-be@zvei.org
www.zvei.org

Redaktion:
Dr. Ulrich Schaefer
Marktexperte Mikroelektronik

Kontakt ZVEI:
Dr. Sven Baumann

Juni 2020

Trotz größtmöglicher Sorgfalt übernimmt der ZVEI keine Haftung für den Inhalt. Alle Rechte, insbesondere die zur Speicherung, Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, sind vorbehalten.

DIALOG

Mikroelektronik – Trendanalyse bis 2024

Frankfurt am Main, 30. Juni 2020

Mikroelektronik – Trendanalyse bis 2024

ZVEI: Die Elektroindustrie

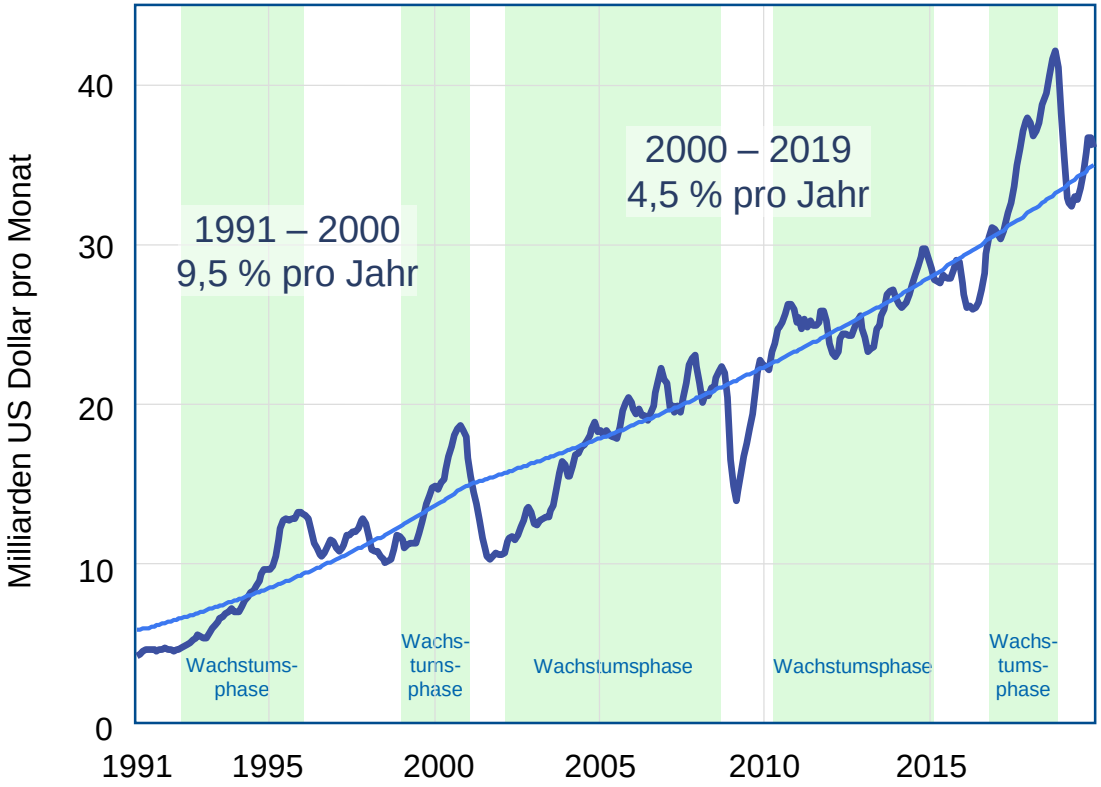
Langfristige Trends
2014 – 2019 – 2024

Mikroelektronik – Trendanalyse bis 2024

2019 – 1. Quartal 2020
Aktueller Stand

Dauerhaftes Wachstum

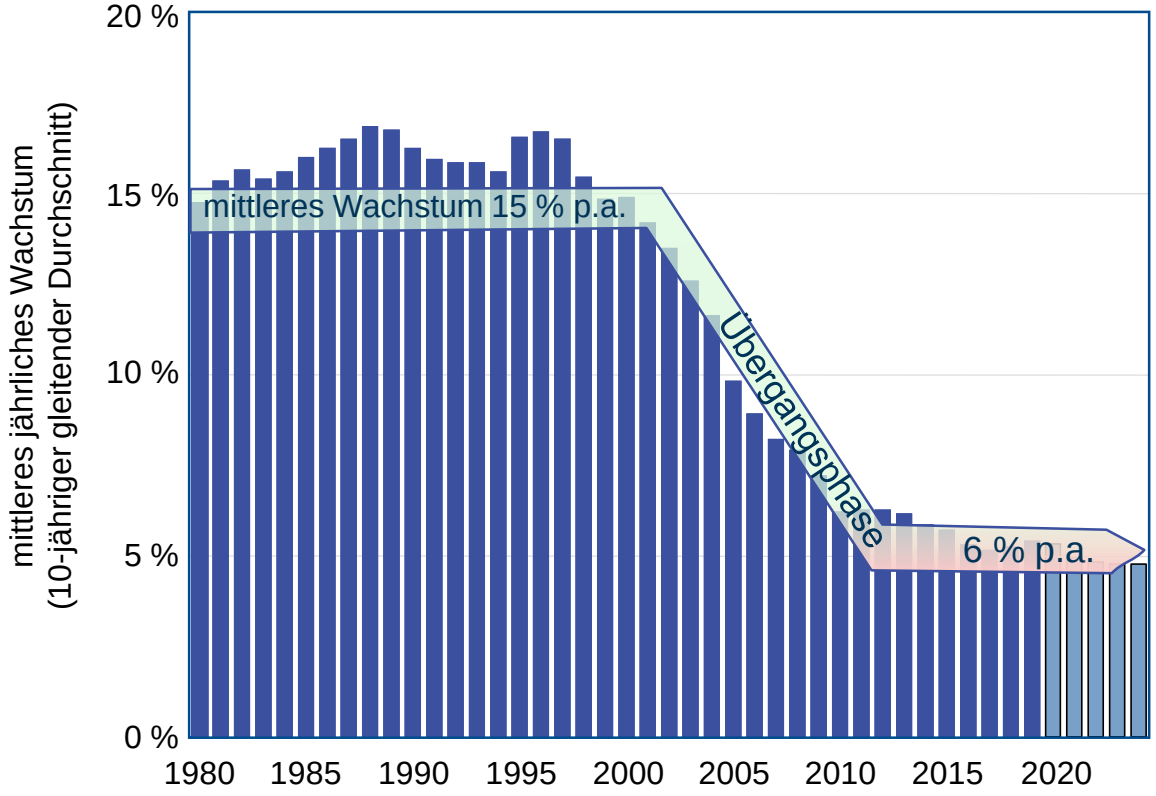
Monatstrend Weltmarkt Halbleiter (gleitende 3-Monatsdurchschnitte)



- Stärkster Einbruch in der Geschichte des Mikroelektronikweltmarkts im Februar 2009
- Bereits 13 Monate später, 3/2010, wurde der Spitzenwert aus dem September 2008 wieder erreicht
- Nach moderater Entwicklung, 2017 sehr hohes (+21,6 Prozent) und 2018 hohes Wachstum (+13,7 Prozent), weitgehend getrieben durch Speicher
- Wachstum ohne Speicher 2017 9,9 Prozent und 2018 7,8 Prozent
- Deutlicher Rückgang des Wachstums seit dem 4. Quartal 2018; in 2019 -12,1 Prozent (ohne Speicher Rückgang -1,7 Prozent)

Trend 1: Reife Industrie

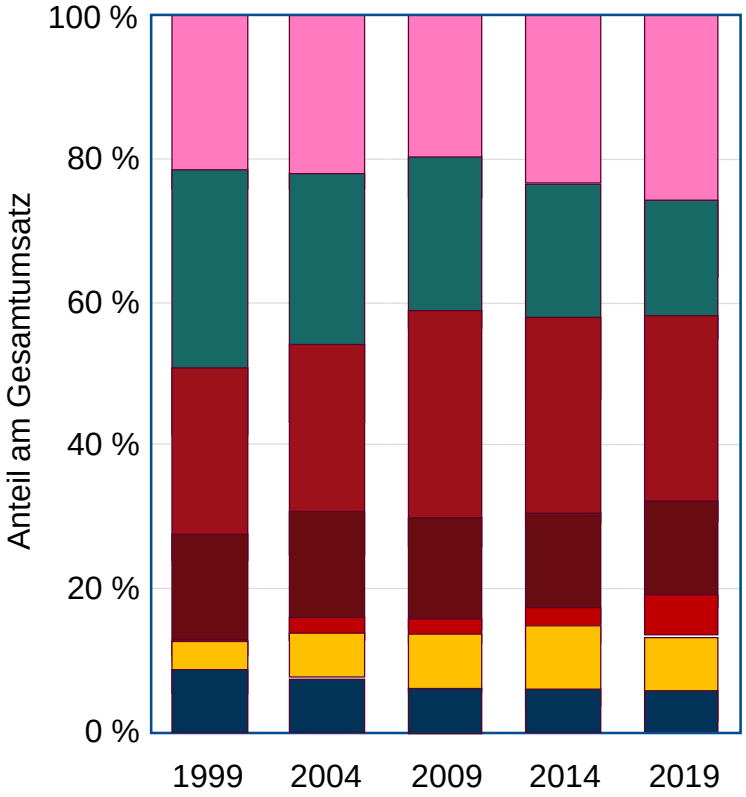
Langfristwachstum 1980 bis 2024



- Marktvolumen des Welthalbleitermarkts 2019: 412 Mrd. US Dollar, -12,1 Prozent gegenüber 2018
- Verbrauch pro Kopf der Weltbevölkerung 2019: 54 US Dollar (1995: 25 US Dollar), das entspricht einem mittleren Wachstum von 3,2 Prozent pro Jahr
- Das langjährige Mikroelektronikmarkt-wachstum hat sich im mittleren einstelligen Bereich eingependelt

Verschiebung der Anteile der Halbleitertypen

Anteile am Gesamtmikroelektronikmarkt 1999 – 2019

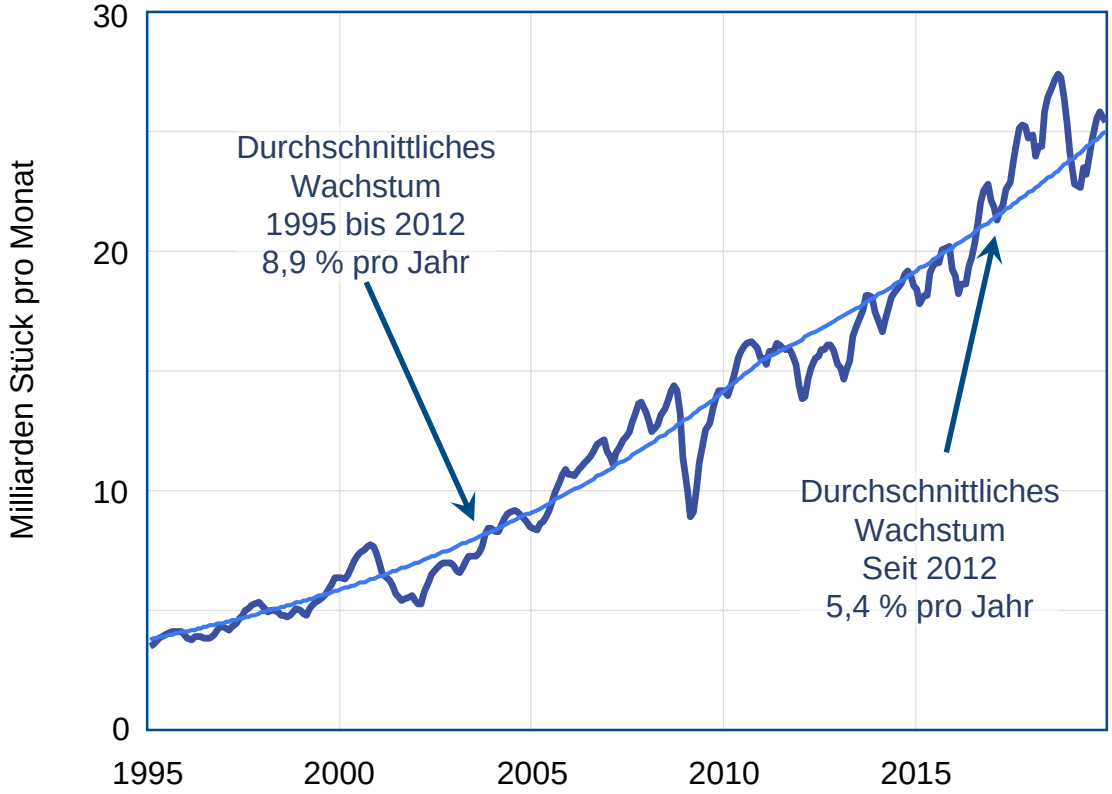


	Anteile		CAGR
	1999	2019	‘99/‘19
Speicher	21,6 %	25,8 %	12,7 %
Micro	27,6 %	16,1 %	4,9 %
Logik	23,1 %	25,8 %	11,9 %
Analog	14,8 %	13,1 %	9,3 %
Sensor	0,2 %	3,3 %	45,7 %
Opto	3,9 %	10,1 %	21,8 %
Diskrete	8,7 %	5,8 %	6,2 %

- Stark unterschiedliches Wachstum der verschiedenen Halbleitertypen
- Micro wird von Speicher und Logik als größtes Segment abgelöst
- Nach extremer Zunahme der Speicher in 2017 und 2018 mit -32,6 Prozent sehr hoher Rückgang in 2019
- Sehr hohes Wachstum bei Sensoren, allerdings von sehr kleiner Basis
- Weit überdurchschnittliches Wachstum auch bei Opto

Trend 2: Stückzahlentwicklung

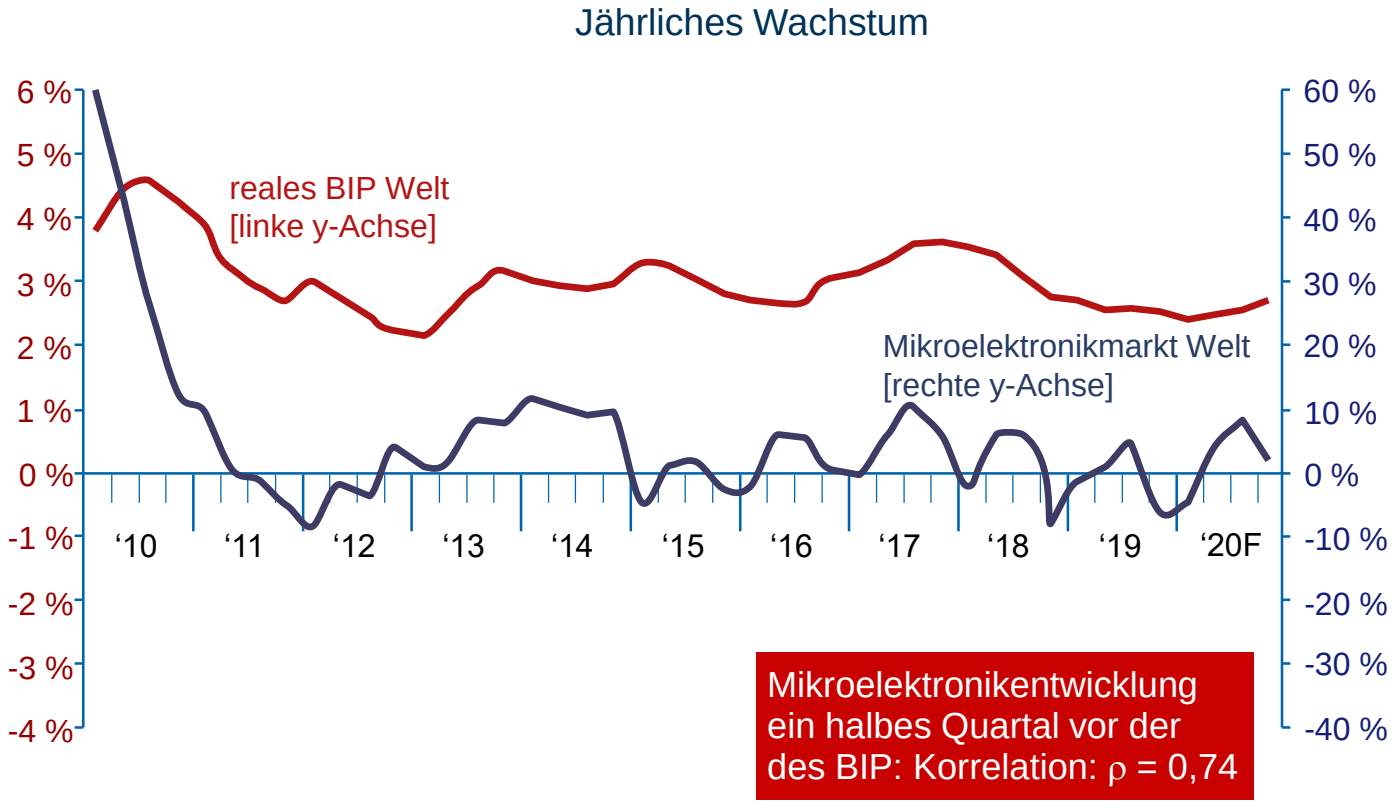
IC-Weltmarkt in Milliarden Stück (gleitende 3-Monatsdurchschnitte)



- Wachstum seit den 1980er Jahren bis Ende 2011 9 Prozent pro Jahr. Seitdem auf 5 Prozent pro Jahr zurückgegangen
- Im Jahr 2019 wurden 290 Milliarden Stück produziert
- Verbrauch an ICs pro Kopf der Weltbevölkerung hat sich von 8 ICs im Jahr 1995 auf 39 ICs 2019 erhöht

Trend 3: Mikroelektronik und Weltwirtschaft

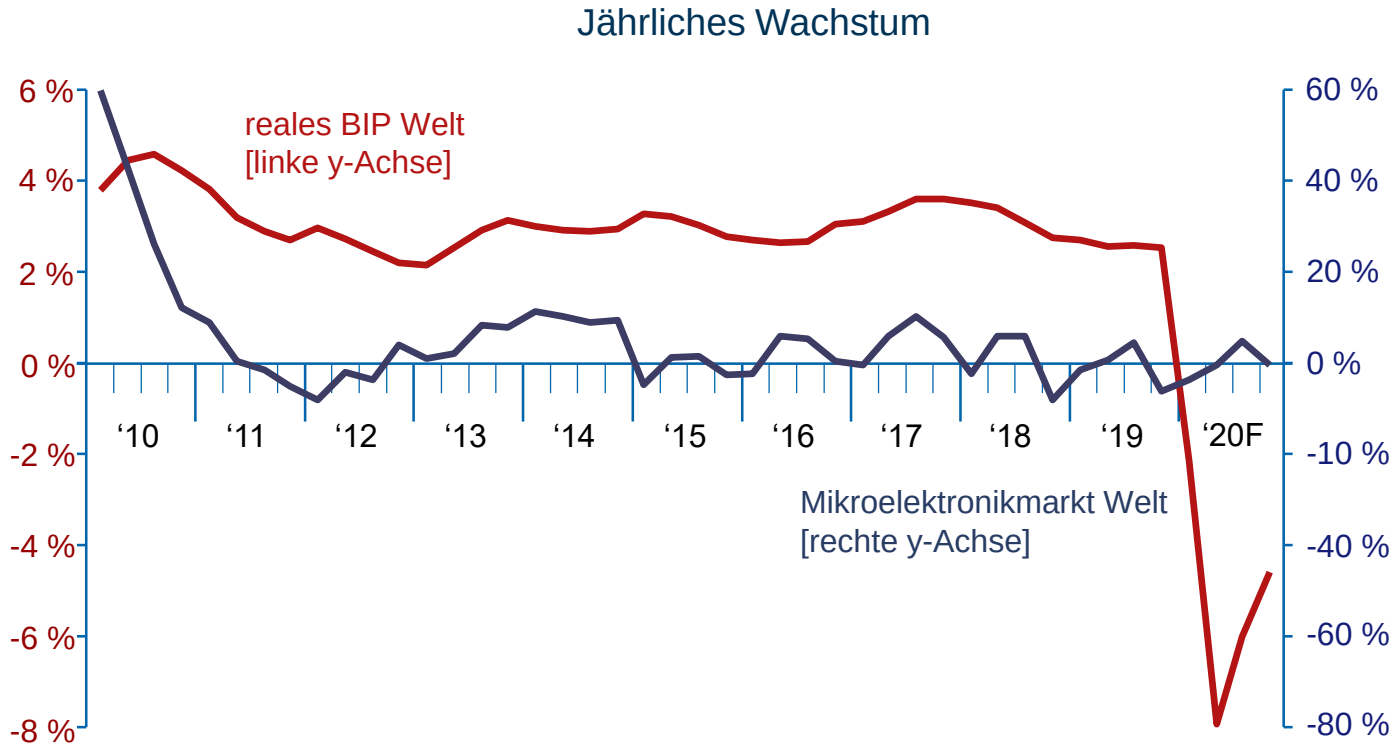
Stand Januar 2020



- Entwicklung der Mikro-elektronik korreliert recht gut mit der des Welt BIP, eilt ihm aber etwa 6 Wochen voraus
- Wegen des Einbruchs der Mikroelektronik im 4. Quartal 2019 scheint die BIP Entwicklung für 2020 zu optimistisch

Trend 3: Mikroelektronik und Weltwirtschaft

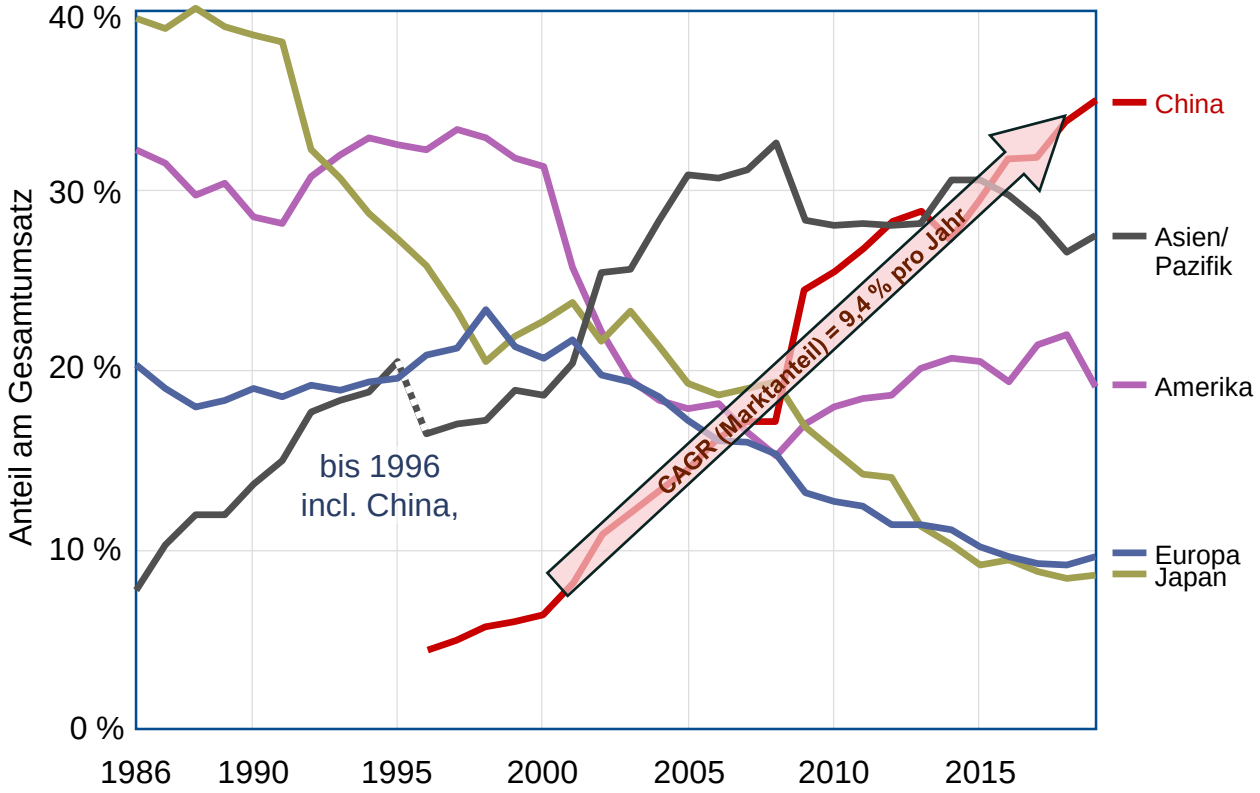
Stand Mai 2020



- Entwicklung der Mikro-elektronik korreliert recht gut mit der des Welt BIP, eilt ihm aber etwa 6 Wochen voraus
- Wegen der Corona-Krise bisher stärkster Einbruch des weltweiten BIP
- Wegen extremer Zunahme vom Arbeiten im Home-Office (hoher Bedarf an Kommunikation) kaum veränderte Entwicklung des Mikroelektronik-Marktes

Trend 4: Regionale Verschiebung

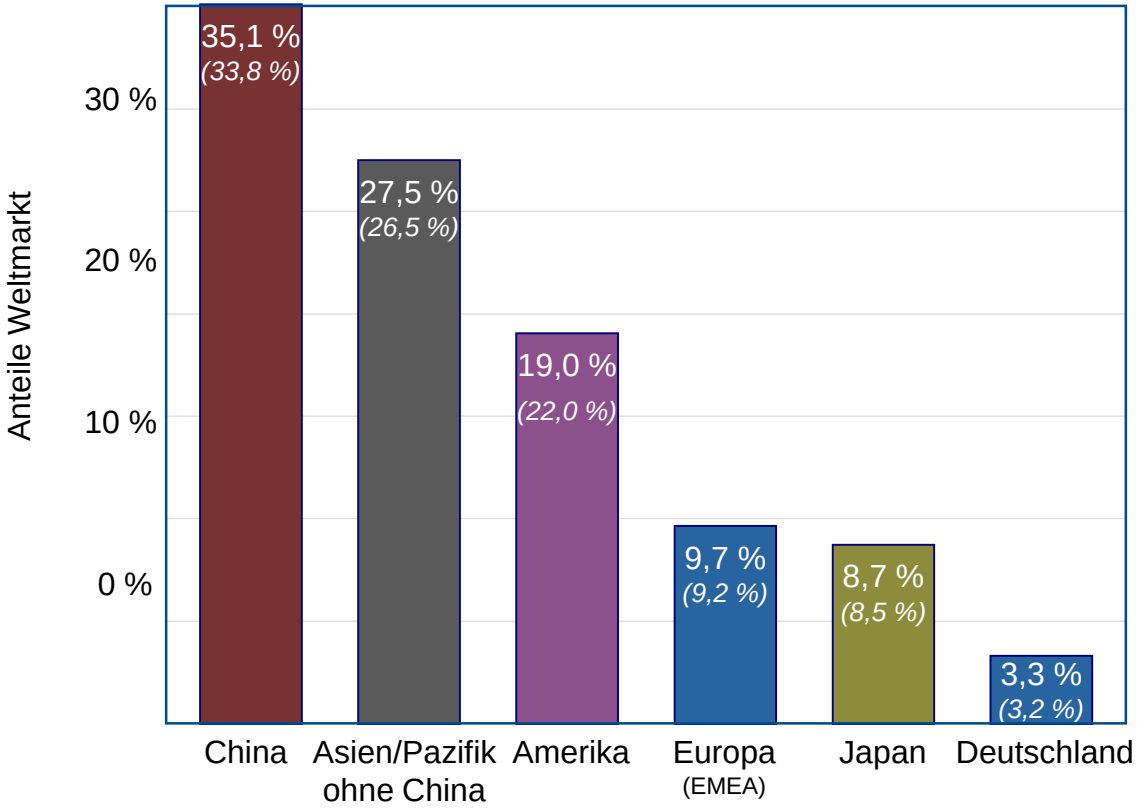
Marktanteilsentwicklung



- Die Marktanteile haben sich seit 1986 stark verändert, bis 2000 waren Japan und Amerika Nr. 1
- Seit 2000 ist China am stärksten gewachsen
- Der Rest von Asien/Pazifik bis 2007 vergleichbar zu China gewachsen, danach erst Stagnation und seit 2015 rückläufig
- Seit 2008 Amerika leicht steigend, 2019 deutlicher Rückgang
- Der langjährige Rückgang von Europa und Japan scheint sich zu stabilisieren
- China ist inzwischen größtes Abnehmerland für Halbleiter (Marktanteil 35 Prozent in 2019)

Trend 4: Regionale Verschiebung

Marktanteile 2019

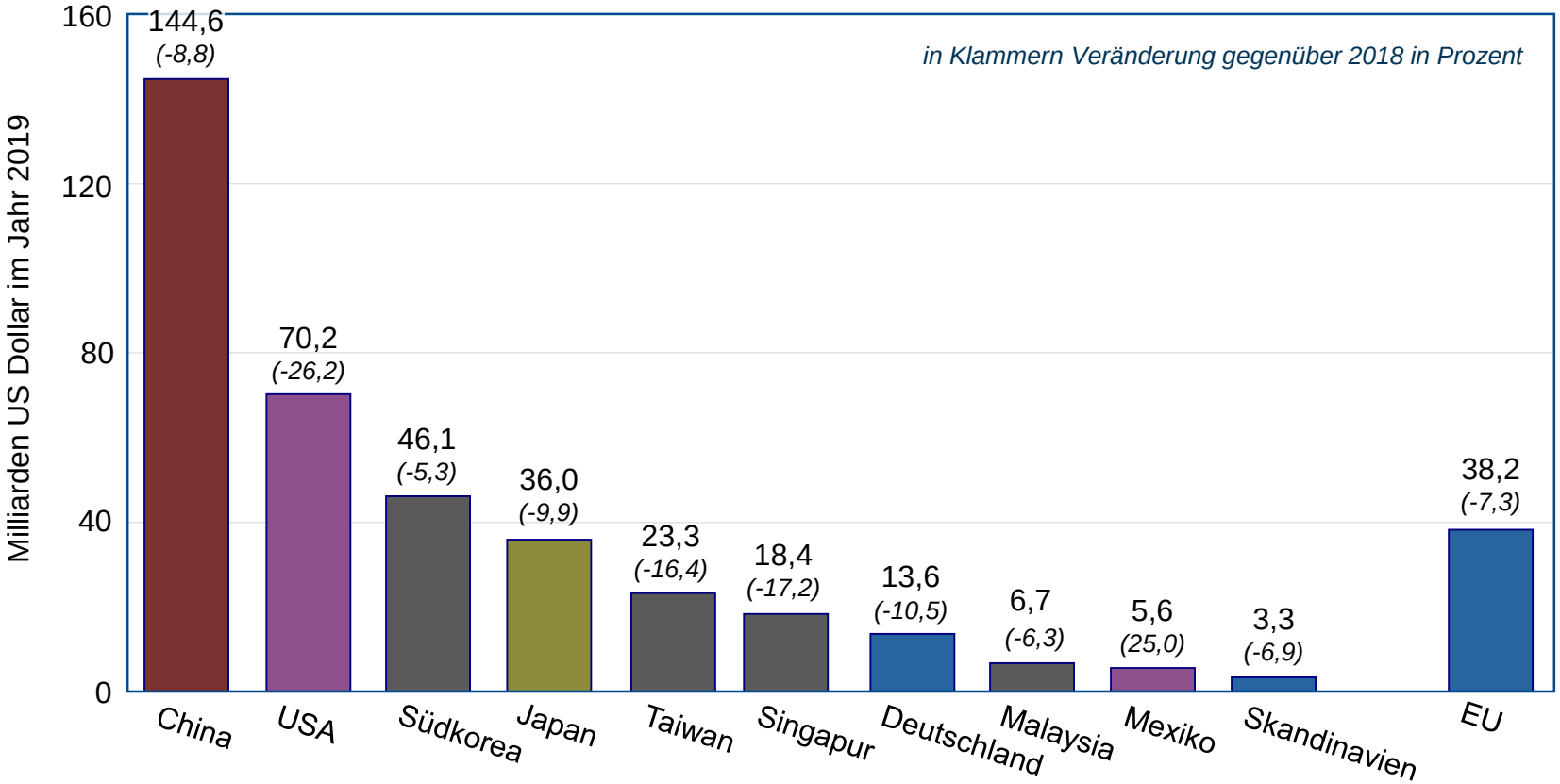


- Chinas Anteil weiter steigend, 2017 erstmals größter Markt für Mikroelektronik
- Amerikas Anteil geht 2018 seit längerer Zunahme deutlich zurück
- Anteil von Europa und Asien/Pazifik ohne China 2019 leicht gestiegen
- Japans und Deutschlands Anteil nahezu unverändert

in Klammern Werte von 2018

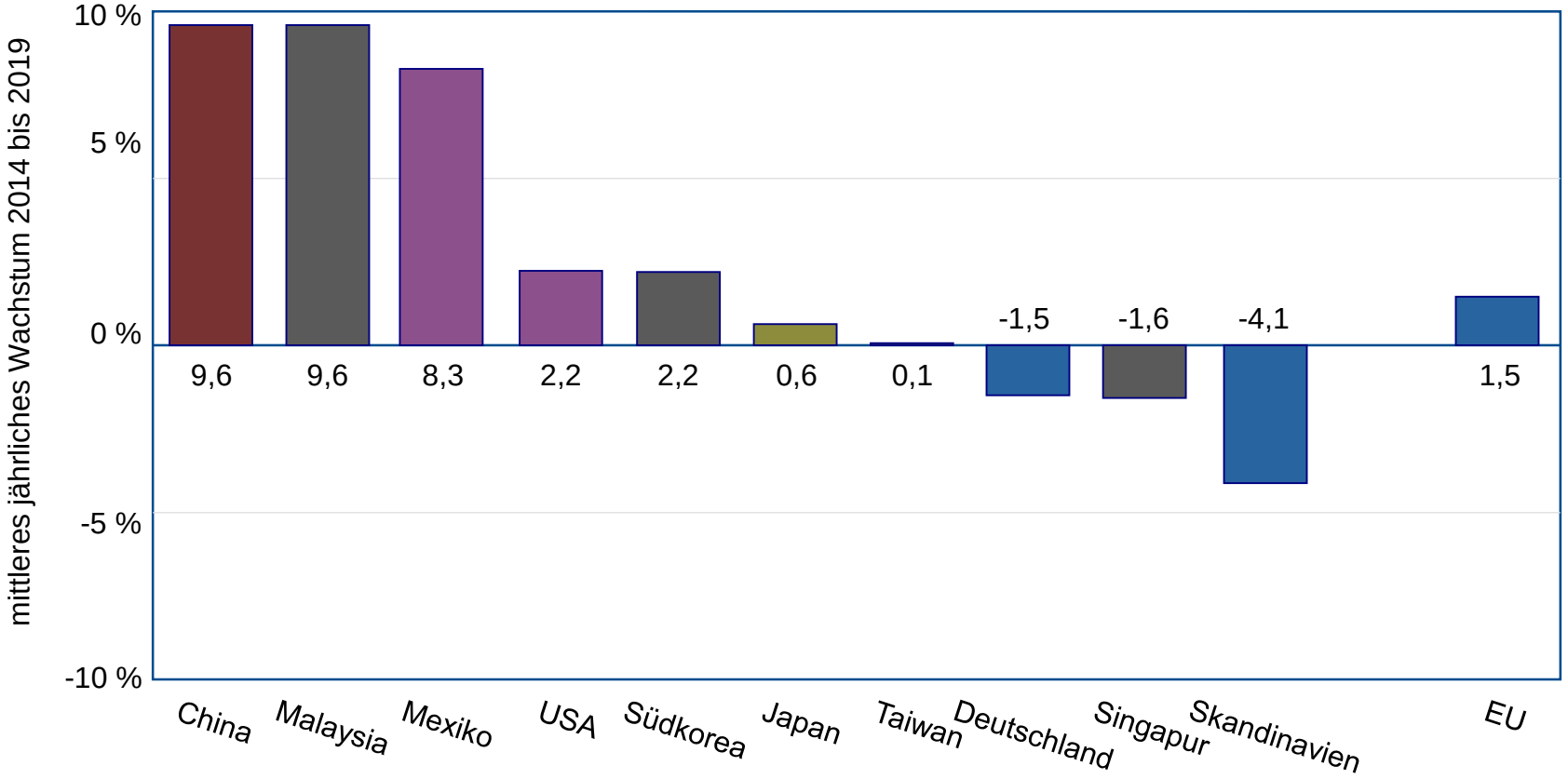
Trend 4: Regionale Verschiebung

Top 10 Halbleitermärkte 2019



Trend 4: Regionale Verschiebung

Top-10-Halbleitermärkte – mittleres jährliches Wachstum 2014 – 2019



ZVEI: Die Elektroindustrie

2024
Ausblick

Ausblick – Regionen

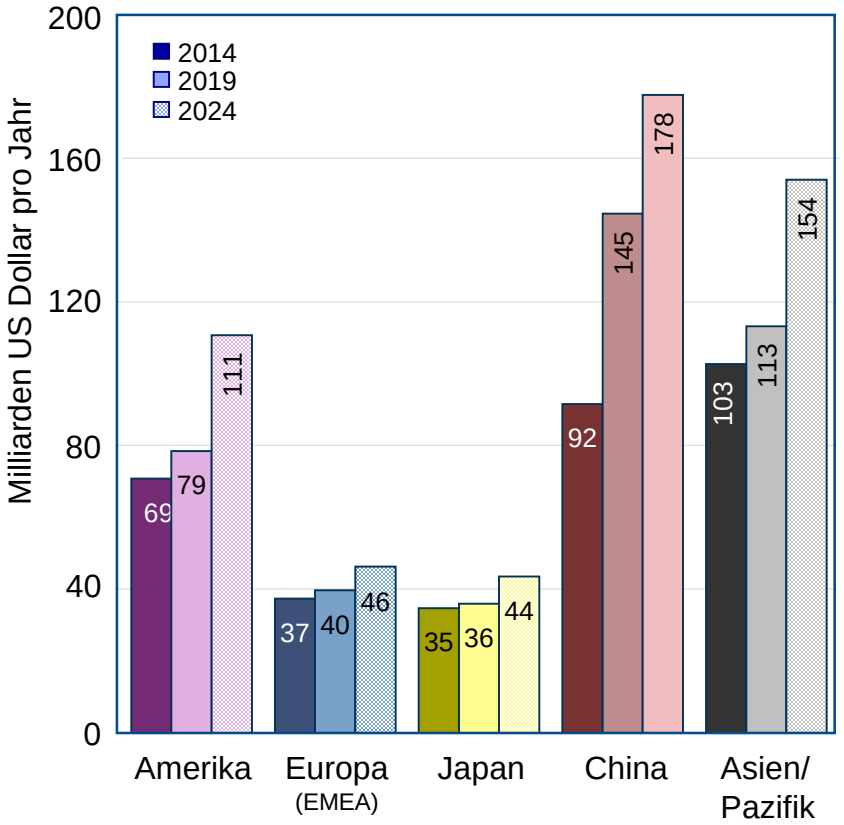
Vergleich 2014 – 2019 – 2024

Weltweiter Umsatz:

2014: 336 Mrd. US Dollar
2019: 412 Mrd. US Dollar
2024: 532 Mrd. US Dollar

mittleres jährliches Wachstum:

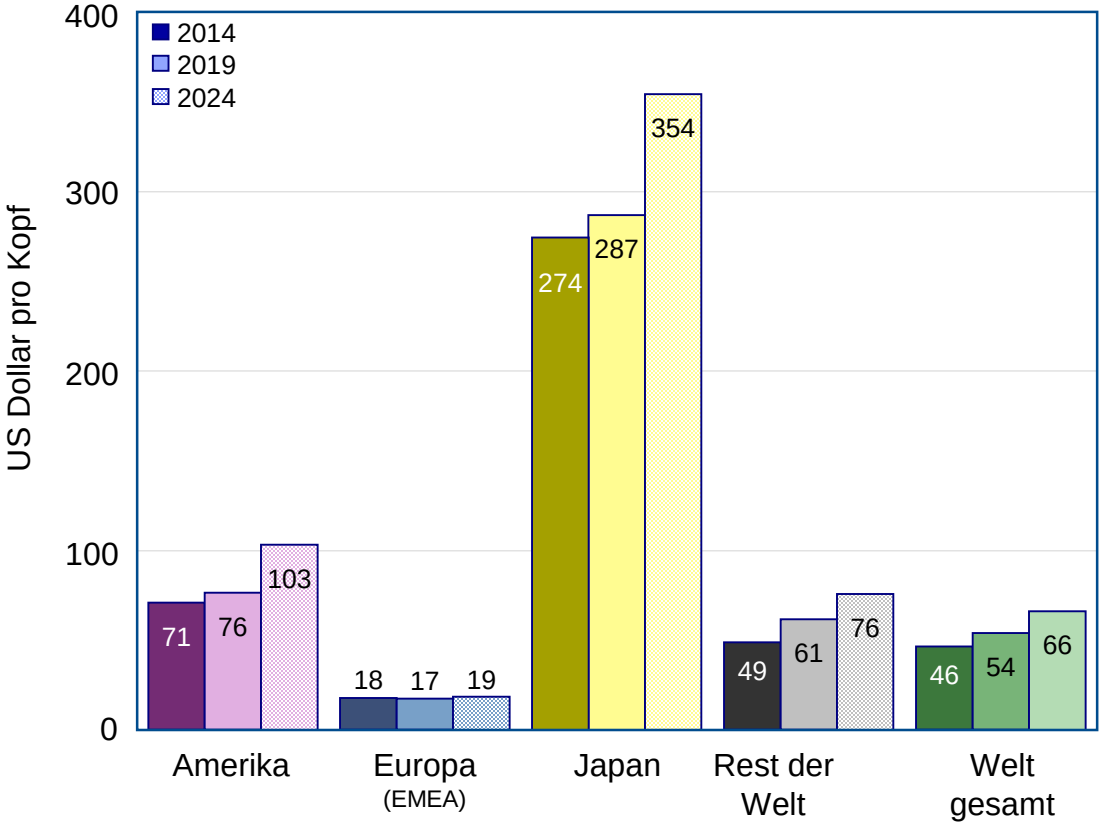
	2014-19	2019-24
Welt	4,2 %	5,2 %
Amerika	2,5 %	7,1 %
Europa	1,2 %	3,1 %
Japan	0,6 %	3,9 %
China	9,6 %	4,2 %
Rest Asien	2,0 %	6,3 %



- Asiens Anteil (inkl. China) am Mikroelektronikmarkt wird 2024 mit rund 341 Mrd. US Dollar 62 Prozent betragen, wobei China mit 183 Mrd. US Dollar allein 33 Prozent halten wird
- Amerikas Anteil wird mit 19 (2019) und 21 Prozent (2024) wieder leicht ansteigen, mit einem Marktvolumen von 111 Mrd. US Dollar
- Europas und Japans Anteil wird bei 46 bzw. 44 Mrd. US Dollar (9 bzw. 8 Prozent) liegen

Regionen – Pro-Kopf-Verbrauch

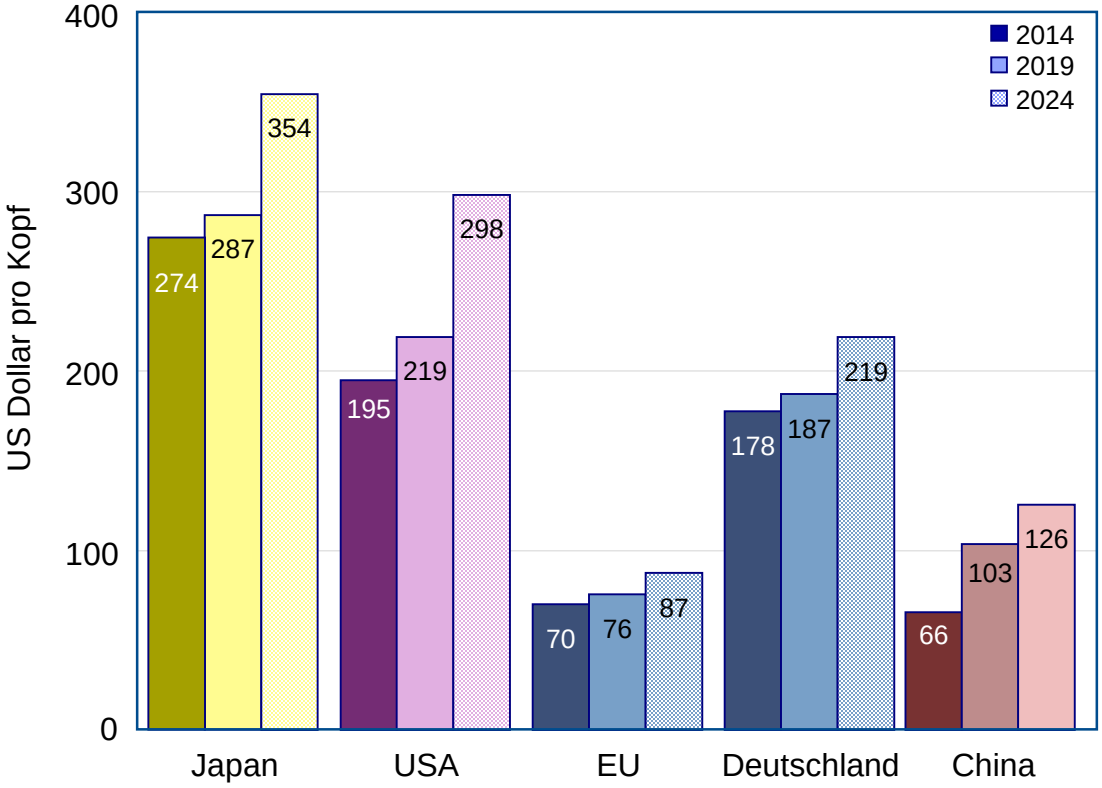
Vergleich 2014 – 2019 – 2024



- Japans Pro-Kopf-Verbrauchs liegt mit 287 US Dollar/Kopf 2019 nach wie vor mit weitem Abstand an der Spitze und steigt bis 2024 deutlich weiter an
- Amerika (Nord-, Mittel- und Südamerika) lag 2019 mit 76 US Dollar/Kopf deutlich geringer an zweiter Stelle
- Europa (EMEA, incl. dem nahen Osten und Afrika) bildet das Schlusslicht mit einem Verbrauch von 17 US Dollar/Kopf 2019

Länder – Pro-Kopf-Verbrauch

Vergleich 2014 – 2019 – 2024



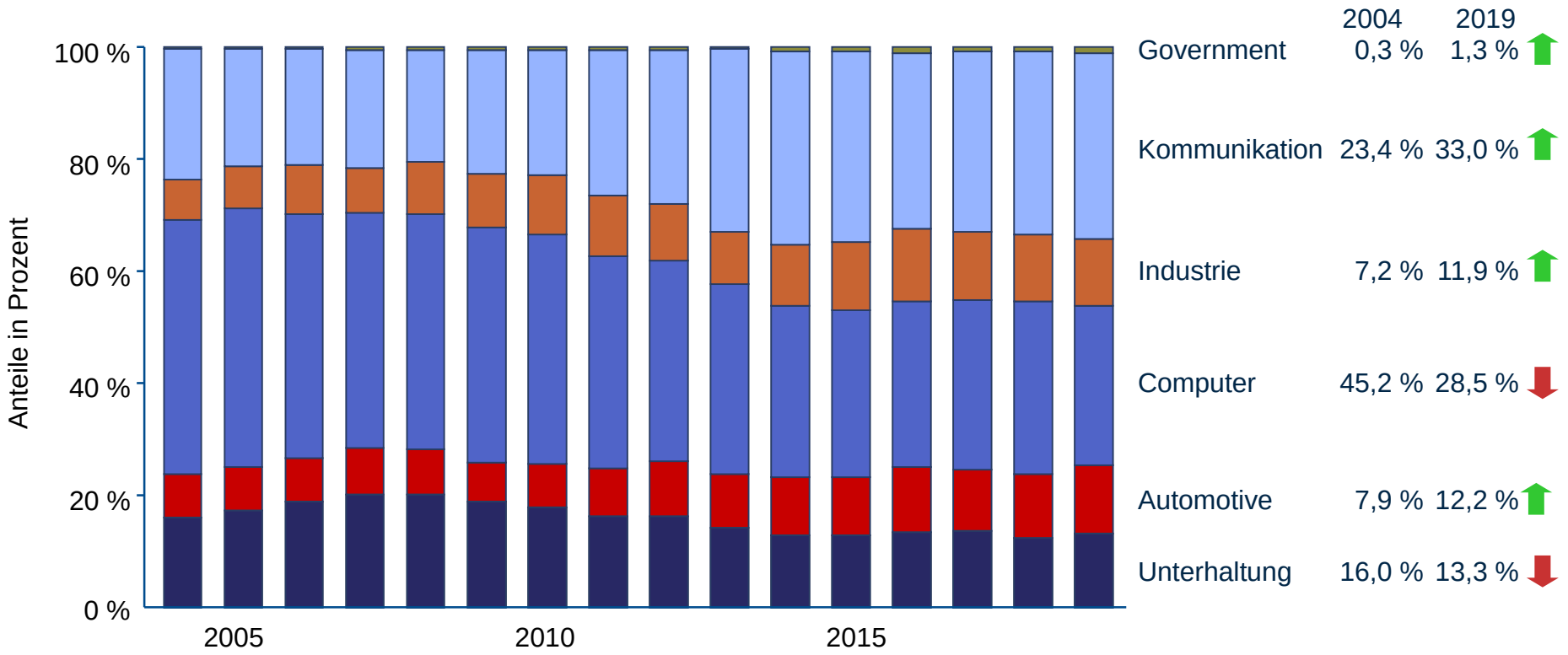
- Bis 2013 lag Deutschland noch mit den USA gleichauf, seitdem existiert dort sehr viel stärkeres Wachstum
- Die EU ist inzwischen im Pro-Kopf-Verbrauch auf den letzten Platz der wesentlichen Elektronikproduzenten zurückgefallen (wird sich in den nächsten 5 Jahren nicht ändern)

ZVEI: Die Elektroindustrie

Mikroelektronikmarkt nach Anwendungsbereichen

Halbleiter-Marktsegmente weltweit

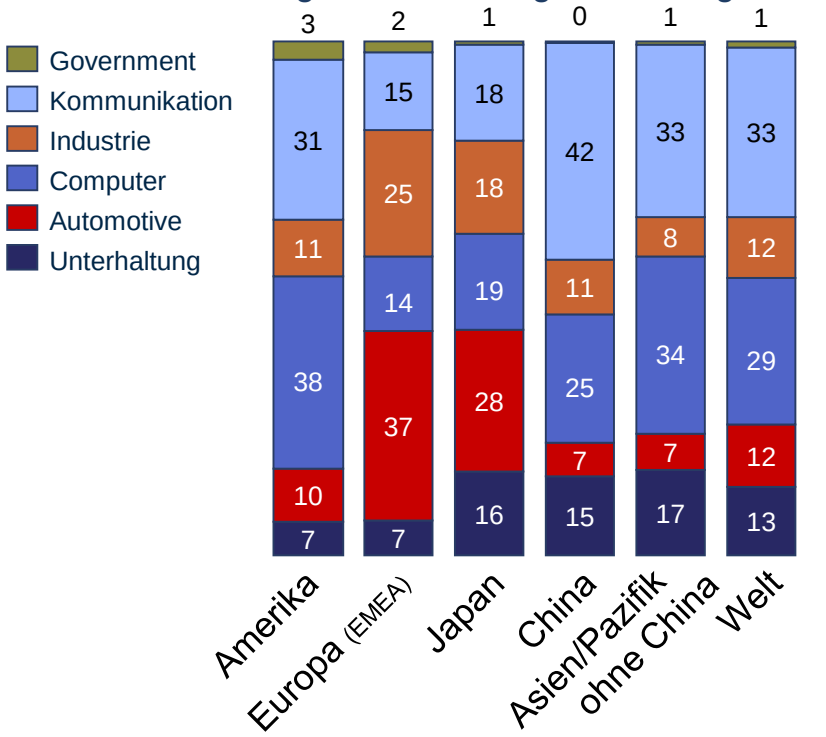
Entwicklung 2004 – 2019



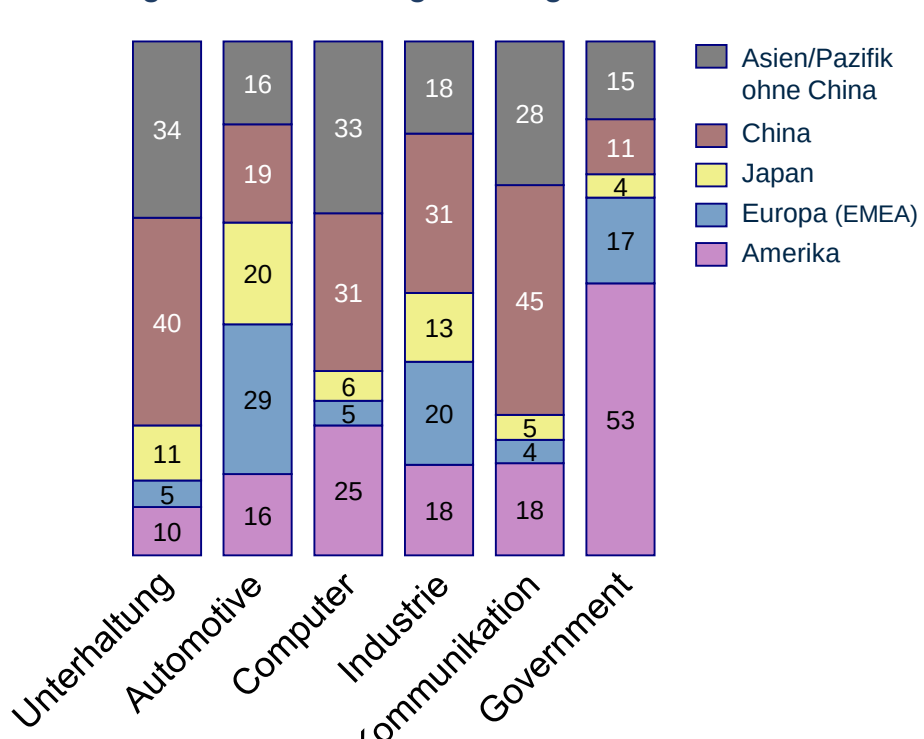
Halbleiter-Marktsegmente nach Regionen

Status 2019 und regionale Verteilung

Segmentverteilung in den Regionen



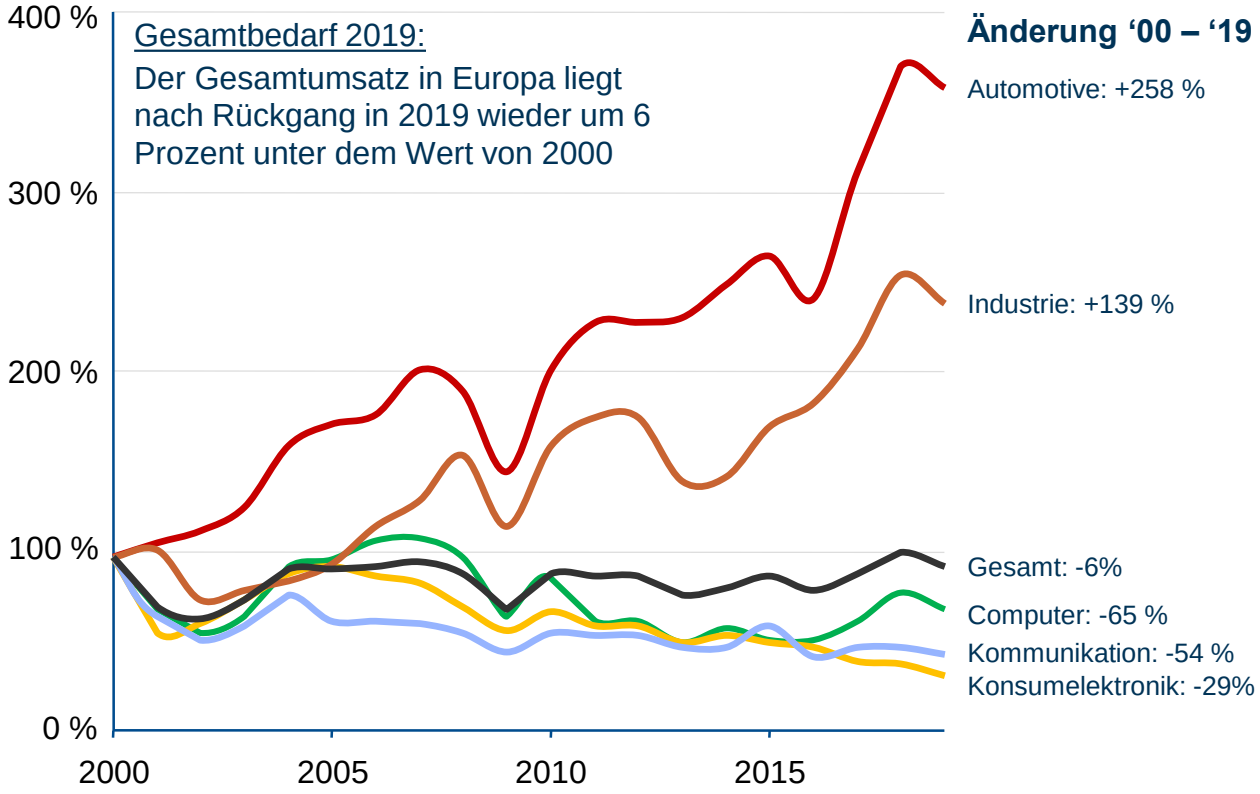
Regionale Verteilung der Segmente



Anteile in Prozent

Halbleiter-Marktsegmente Europa

Entwicklung 2000 – 2019



- Automotive ist in Europa von 2000 bis 2019 um 258 Prozent gewachsen (weltweit +339 Prozent)
- Der Industriebereich ist in Europa ebenfalls gewachsen, von 2000 bis 2019 um 139 Prozent (weltweit +211 Prozent)
- Der Anteil aller anderen Segmente ist deutlich zurückgegangen (zwischen -29 und -65 Prozent)

ZVEI: Die Elektroindustrie

Mikroelektronikproduktion in den Regionen

Halbleiterproduktion 2014 / 2019

Länder-Verteilung der Produktion nach Firmensitz

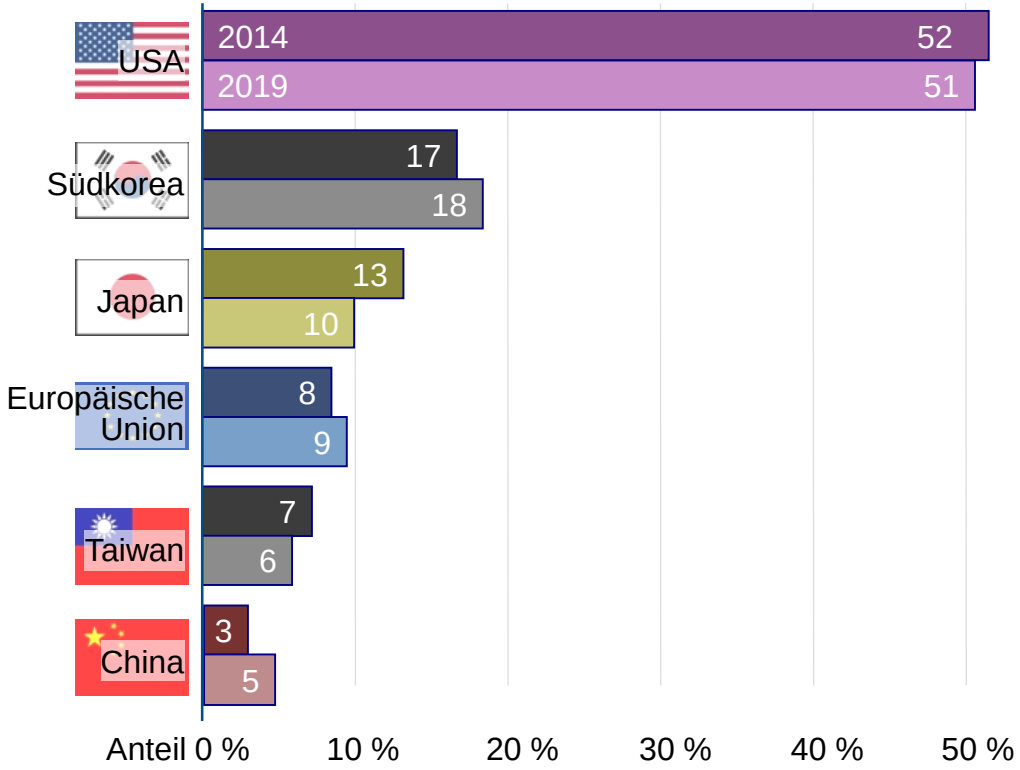
(Umsatz in US Dollar, ohne Foundries)

Weltweiter Umsatz

2014: 336 Mrd. US Dollar

2019: 412 Mrd. US Dollar

Wachstum: 4,2 Prozent pro Jahr



- Halbleiterhersteller aus den USA beherrschen weiterhin das Geschehen am Weltmarkt
- Leichte Zunahme in Südkorea und der Europäischen Union
- Anteil in Japan ist weiter rückläufig, leichter Rückgang auch in Taiwan
- Gutes Wachstum in China
- Mit der EU als Einheit sind Firmen aus nur 6 Ländern maßgeblich an der Herstellung beteiligt, ihr Anteil 99 Prozent der Weltproduktion

Halbleiterproduktion 2014 / 2019

Länder-Verteilung der Produktion nach Standort der Wafer-Fab

(Front-End-Fertigung, inkl. Foundries)

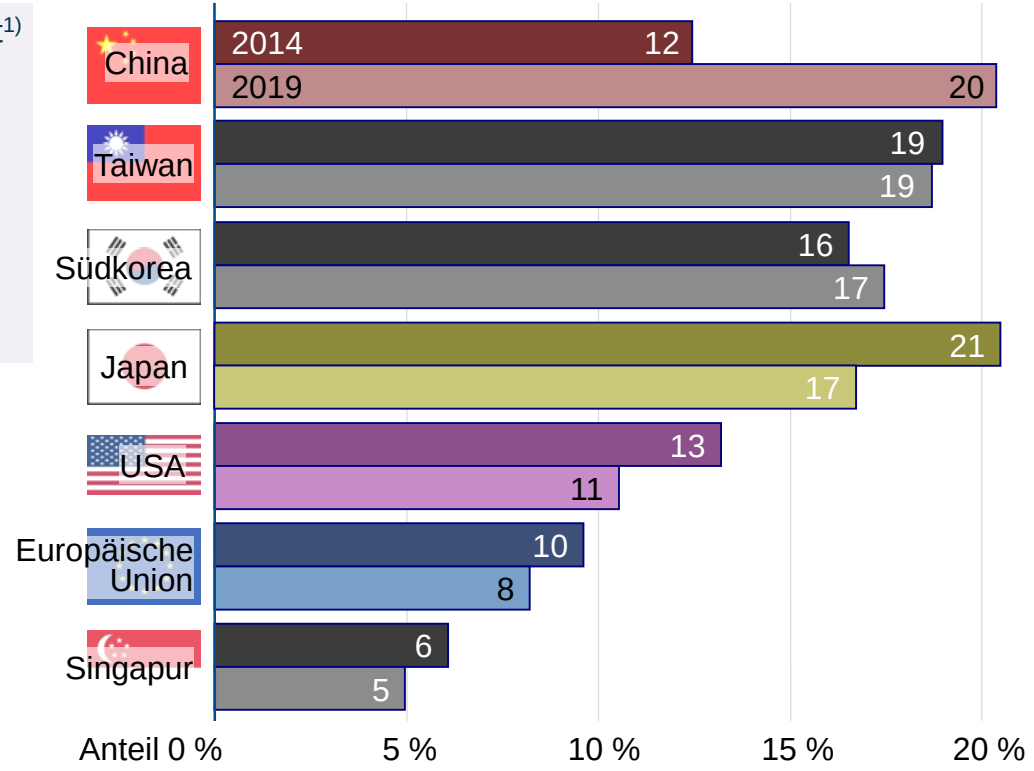
Welt-Produktionskapazität[1)]

2014: 21,0 Mio. Wafer

2019: 28,1 Mio. Wafer

Wachstum: 6 Prozent pro Jahr

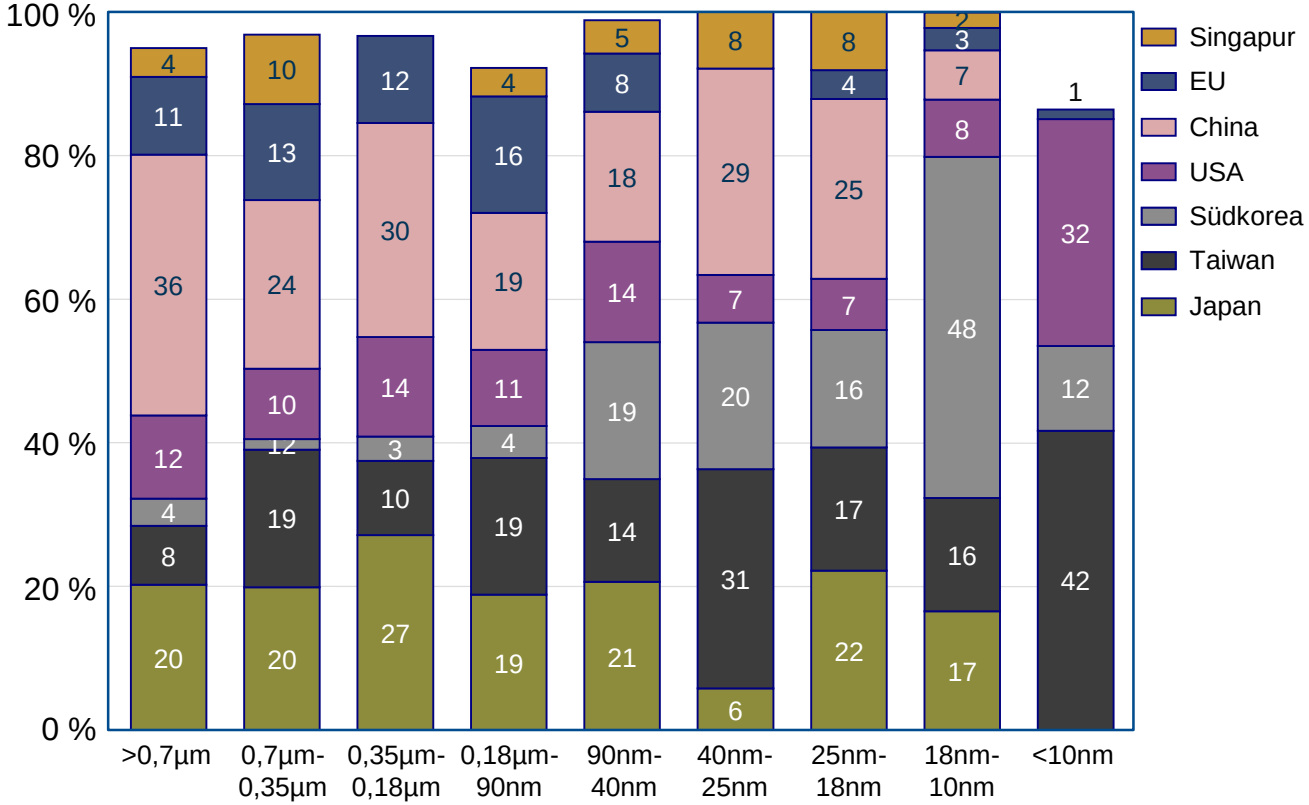
[1)] Waferstarts pro Monat, normiert auf 200mm-Wafer



- Seit 2019 ist China auf dem ersten Platz, gefolgt von Taiwan und Südkorea
- Japan ist auf den vierten Rang zurückgefallen
- 73 Prozent der gesamten Kapazität in Asien (einschließlich Japan)
- Europäische Union mit 8,2 Prozent auf Rang 6 (Deutschland mit 3,1 Prozent auf Rang 7)
- Die Top 7 Länder haben einen Anteil von 97 Prozent der Weltproduktionskapazität, der Rest verteilt sich auf 11 weitere Länder

Kleiner Exkurs: Verteilung nach Technologie

Länder-Verteilung der Produktion nach Standort der Wafer-Fab (inkl. Foundries)

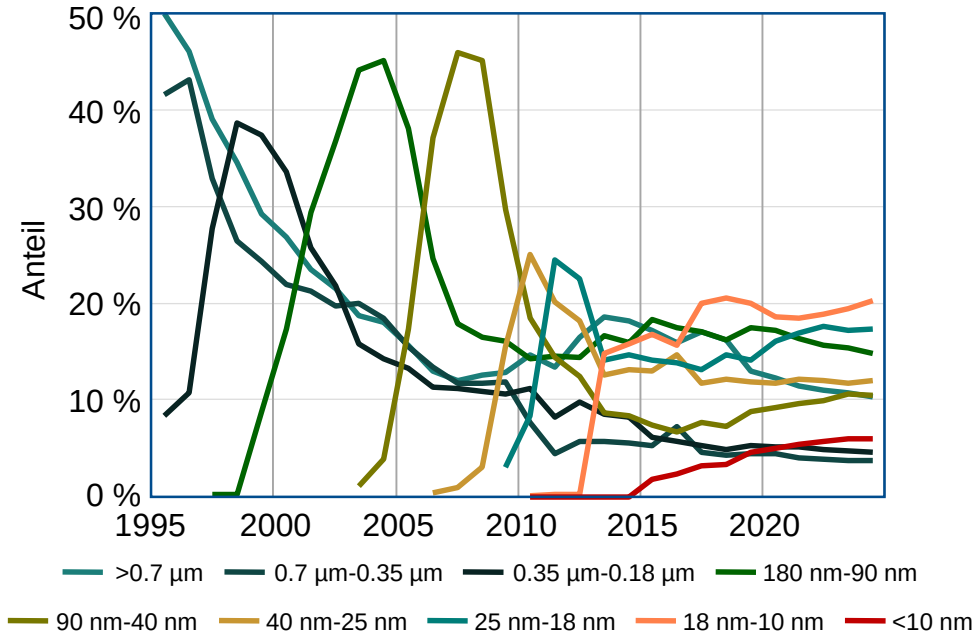


- Mehr als die Hälfte der Kapazität für Leading Edge Technologien (<18nm) in Taiwan und Südkorea
- Europas Anteil an größeren Linienbreiten deutlich höher als Gesamtanteil
  Grund: Europas Stärke liegt im Bereich diskreter Leistungs-halbleiter und Smart-Power-ICs
- Japan nutzt großen Anteil an alten Technologien auch für komplexe Ics
- Die fehlenden 13 Prozent für <10nm sind in zwei Intel Fabs in Israel

Kleiner Exkurs: Technologieentwicklung

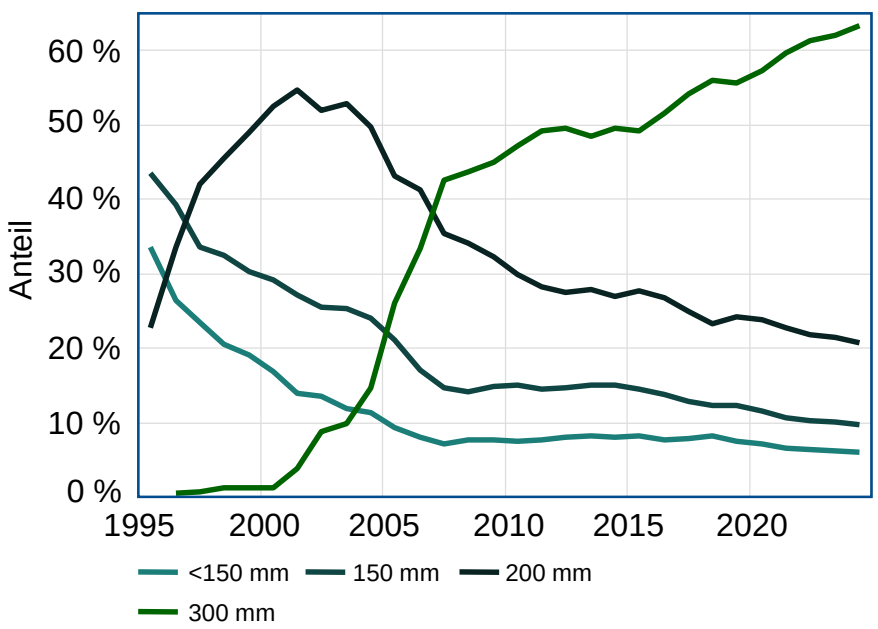
Verteilung der Kapazität nach Technologie und Waferdurchmesser

Verteilung nach Strukturgröße



- Bisher noch keine Technologie verschwunden
- Seit 2005 wieder Zunahme von >0,7 µm wegen steigendem Bedarf an Leistungselektronik

Verteilung nach Waferdurchmesser

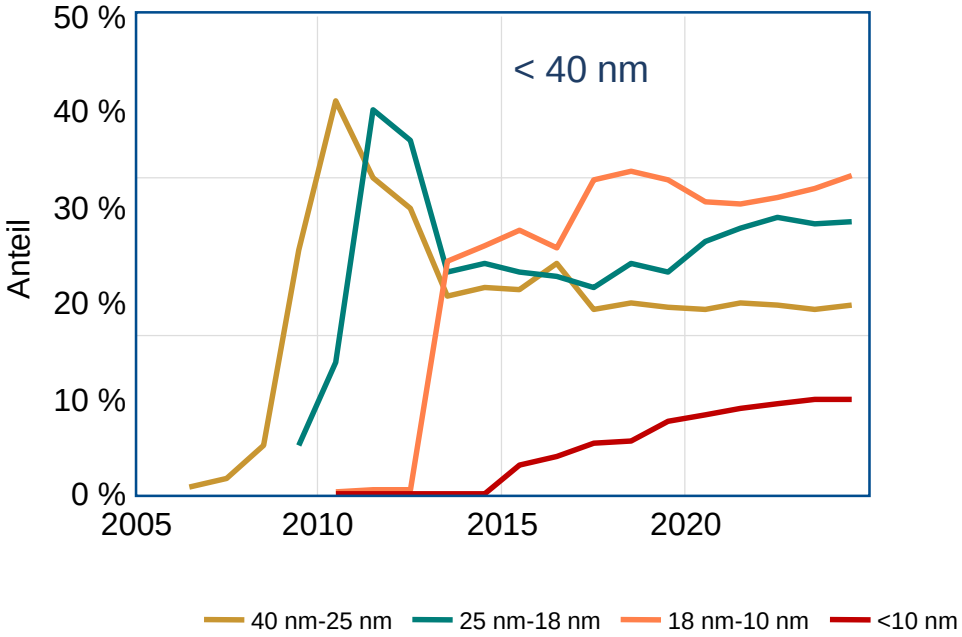


- Bisher keine Wafergröße verschwunden
- Anteil der 300-mm-Wafer nimmt (noch) ständig zu
- Derzeit kein Einsatz von 450-mm-Wafern

Kleiner Exkurs: Technologieentwicklung

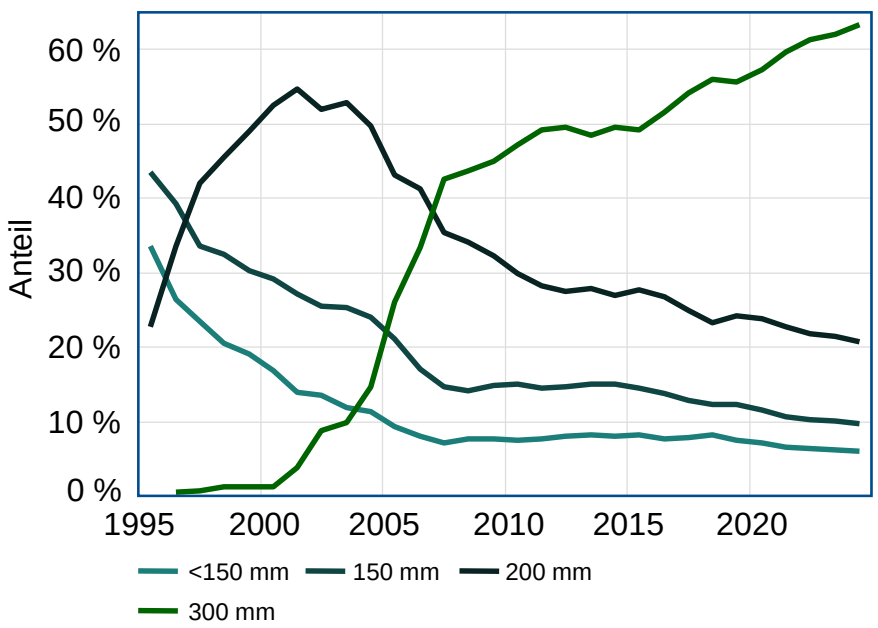
Verteilung der Kapazität nach Technologie und Waferdurchmesser

Verteilung nach Strukturgröße



- Bisher noch keine Technologie verschwunden
- Seit 2005 wieder Zunahme von >0,7 µm wegen steigendem Bedarf an Leistungselektronik

Verteilung nach Waferdurchmesser



- Bisher keine Wafergröße verschwunden
- Anteil der 300-mm-Wafer nimmt (noch) ständig zu
- Derzeit kein Einsatz von 450-mm-Wafern

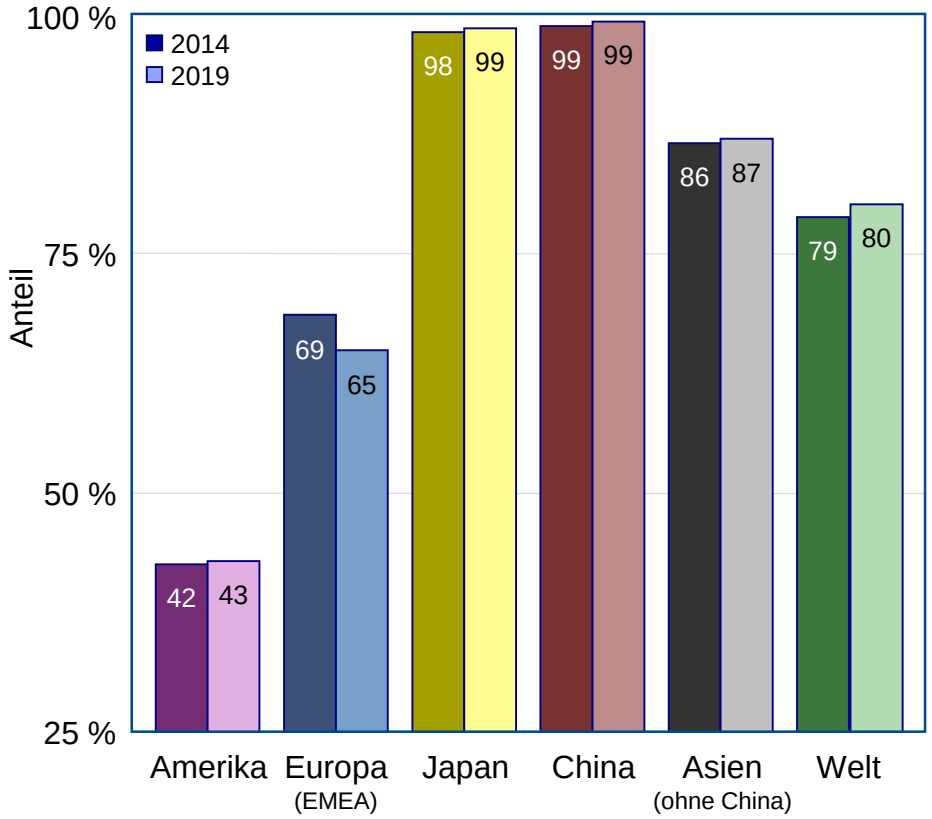
Halbleiterproduktion 2014 / 2019

Produktionsanteil in der Heimatregion der jeweiligen Hersteller

(Front-End Fertigung, inkl. Foundries)

Welt-Produktion – Wafer

Nach wie vor regional unterschiedlich von Globalisierung betroffen



- In Amerika inzwischen weniger als die Hälfte der Produktion, unverändert
- In Europa höchste Verlagerungsrate der Fertigung ins Ausland (weitgehend Asien)
- Asiatische Firmen produzieren entweder in den Heimatländern oder in China
- Japanische und chinesische Firmen produzieren nahezu ausschließlich in ihren Heimatländern

Halbleiterproduktion 2014 / 2019 / 2024

Regionale Verteilung der Produktion nach Standort der Wafer-Fab

(Front-End Fertigung, inkl. Foundries)

Welt-Produktionskapazität[1)]

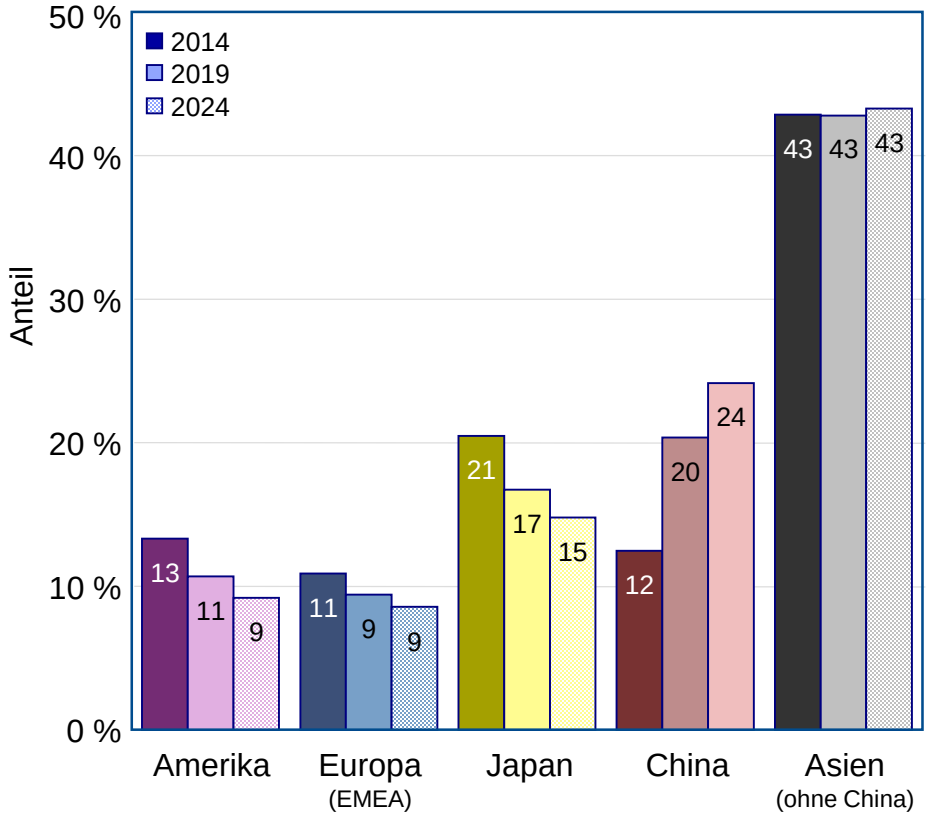
2014: 21,0 Mio. Wafer

2019: 28,1 Mio. Wafer

2024: 36,3 Mio. Wafer

Wachstum: 5 Prozent pro Jahr (2019 – 2024)

[1)] Waferstarts pro Monat, normiert auf 200mm-Wafer



- Aufbau neuer Kapazität überwiegend in Asien – China, Taiwan und Südkorea
- 2019 ist in China vor Südkorea und Taiwan die höchste Fertigungskapazität
- Europa und Amerika verlieren weiterhin Anteile
- Obwohl japanische Firmen neue Fabs ausschließlich in Japan planen, geht auch hier der Anteil weiter zurück

ZVEI: Die Elektroindustrie

Mikroelektronikverbrauch im Kraftfahrzeug

Bis auf die Neuzulassungen (Folien 36/37) entsprechen Alle Informationen dem Stand vom Januar 2020.

Eine Anpassung an die aktuellen Auswirkungen der Corona-Krise ist zur Zeit noch nicht möglich

Automobil-Elektronik

Entwicklung der weltweiten Kfz-Produktion

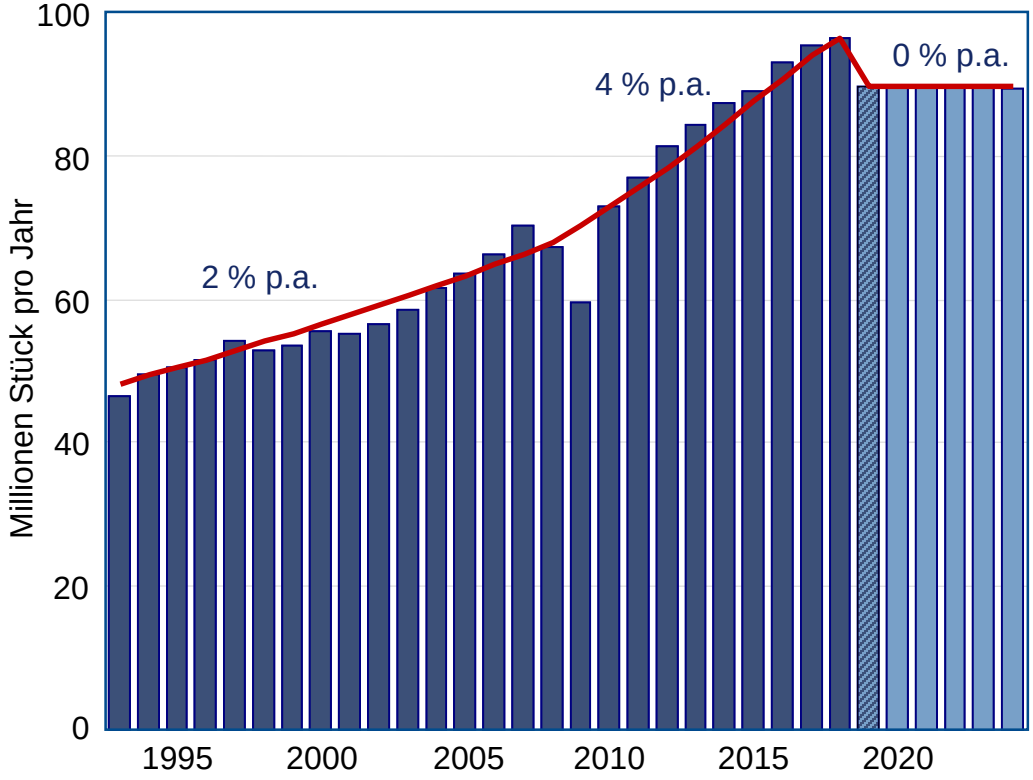
Welt-Produktion [1)]

1994: 50 Mio. Einheiten

2024: 89 Mio. Einheiten

Wachstum: 2 Prozent pro Jahr

[1)] ohne schwere Nkw



- Seit dem 4. Quartal 2008 für ein Jahr drastischer Rückgang der weltweiten Produktion (-19 Prozent), noch stärkerer Einbruch wurde durch staatliche Förderprogramme verhindert
- Beginnende Erholung seit Ende 2009, bereits 2010 wurde der Wert von 2007 wieder überschritten
- Ab 2019 Reduktion der Produktion um 7Prozent
- Bis 2024 keine Erholung zu erwarten, Produktionszahlen liegen zwischen 89 und 90 Mio. Fahrzeugen pro Jahr

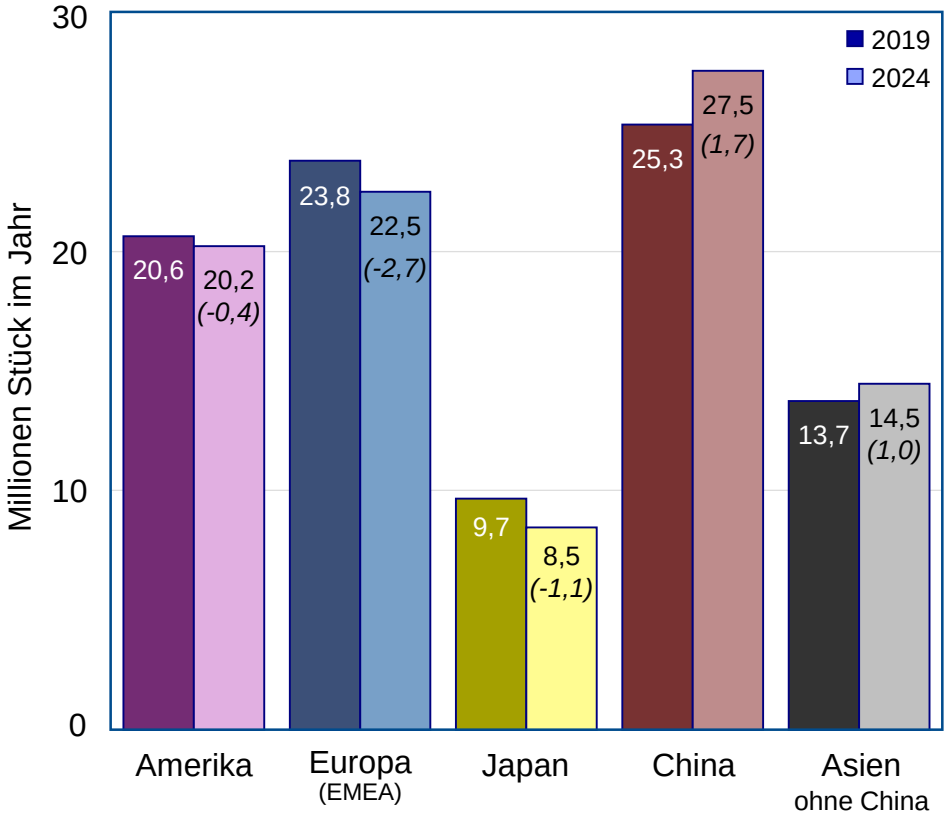
Automobil-Elektronik

Regionale Entwicklung der Kfz-Produktion nach Ort der Fabrik

Welt-Produktion (gesamt)

2019: 93 Mio. Einheiten
2024: 93 Mio. Einheiten

kein Wachstum während Der nächsten fünf Jahre



- Rückgang der Produktion in Amerika, Europa und Japan
- Europa hat Position als größte Kfz-Produzent der Welt an China endgültig abgegeben
- Leichtes Wachstum in Asien, in China etwas höher als im Rest von Asien

in Klammern mittleres jährliches Wachstum in Prozent

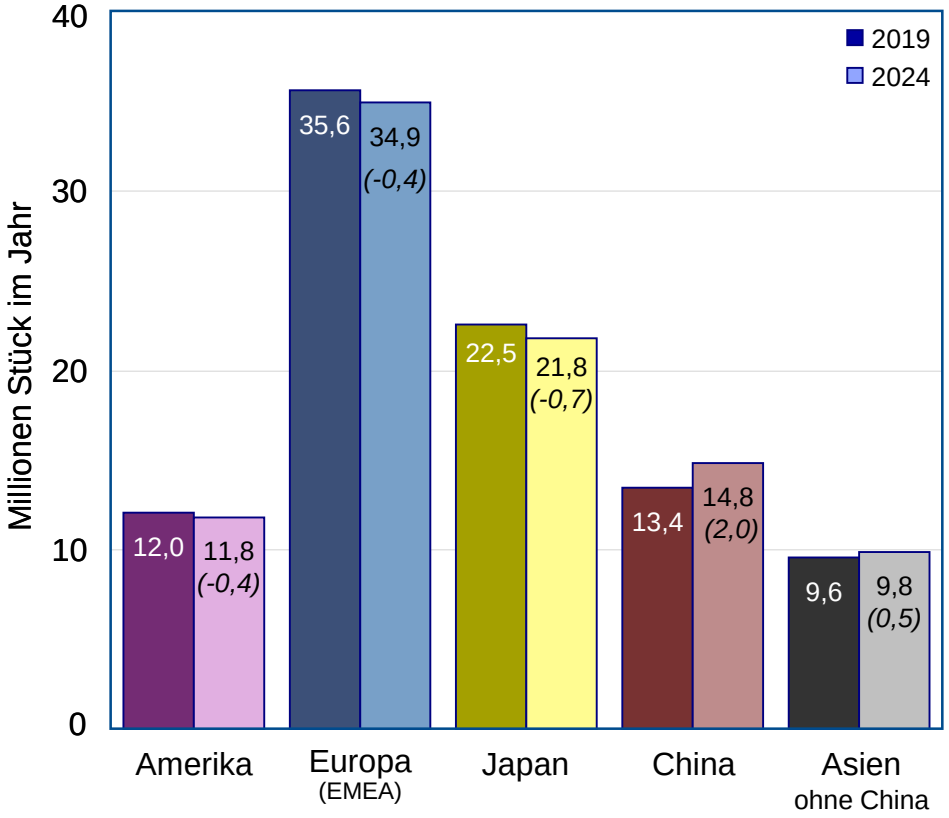
Automobil-Elektronik

Regionale Entwicklung der Kfz-Produktion nach Sitz der Firma

Welt-Produktion (gesamt)

2019: 93 Mio. Einheiten
2024: 93 Mio. Einheiten

kein Wachstum während Der nächsten fünf Jahre

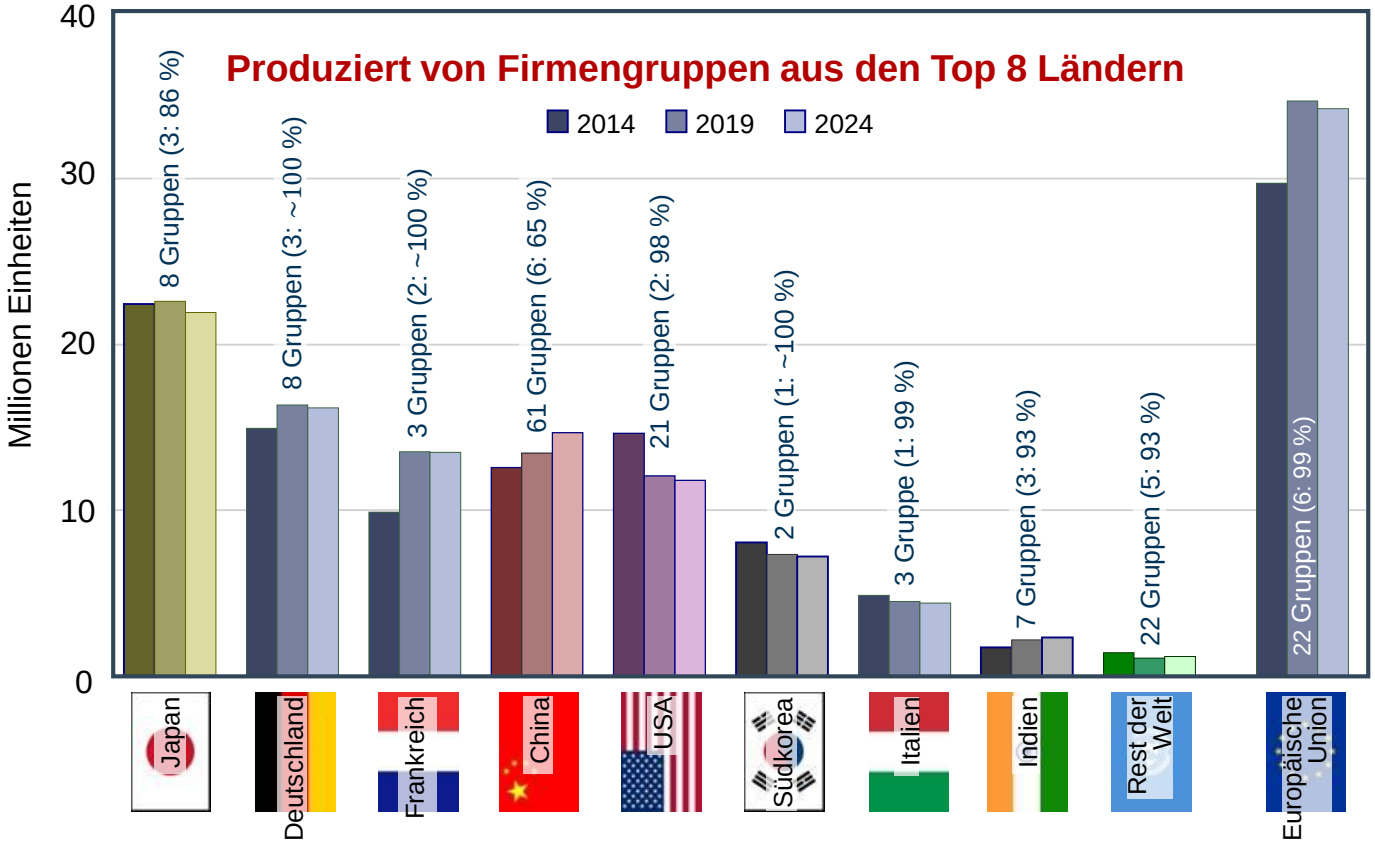


- Auch 2024 noch ein Drittel aller Autos von europäischen Firmen (davon fast die Hälfte von deutschen)
- Höchstes Wachstum chinesischer Firmen, wesentlich getrieben durch den Inlandsmarkt
- Amerikanische, europäische und japanische Firmen leicht rückläufig
- Japanische und europäische Firmen lassen den größten Teil der Kfz im Ausland produzieren

in Klammern mittleres jährliches Wachstum in Prozent

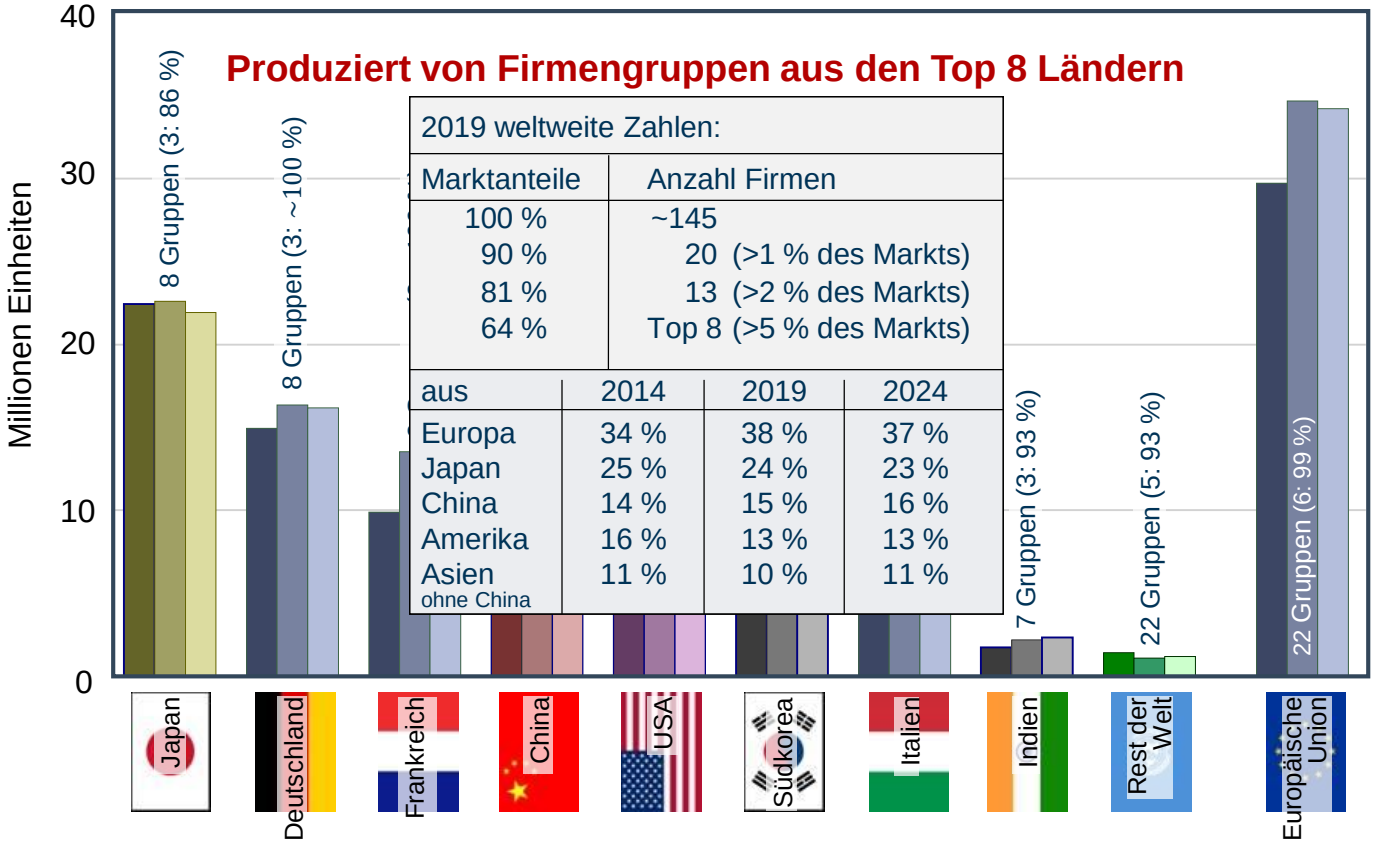
Automobil-Elektronik

Regionale Entwicklung der Kfz-Produktion 2014 – 2019 – 2024



Automobil-Elektronik

Regionale Entwicklung der Kfz-Produktion 2014 – 2019 – 2024

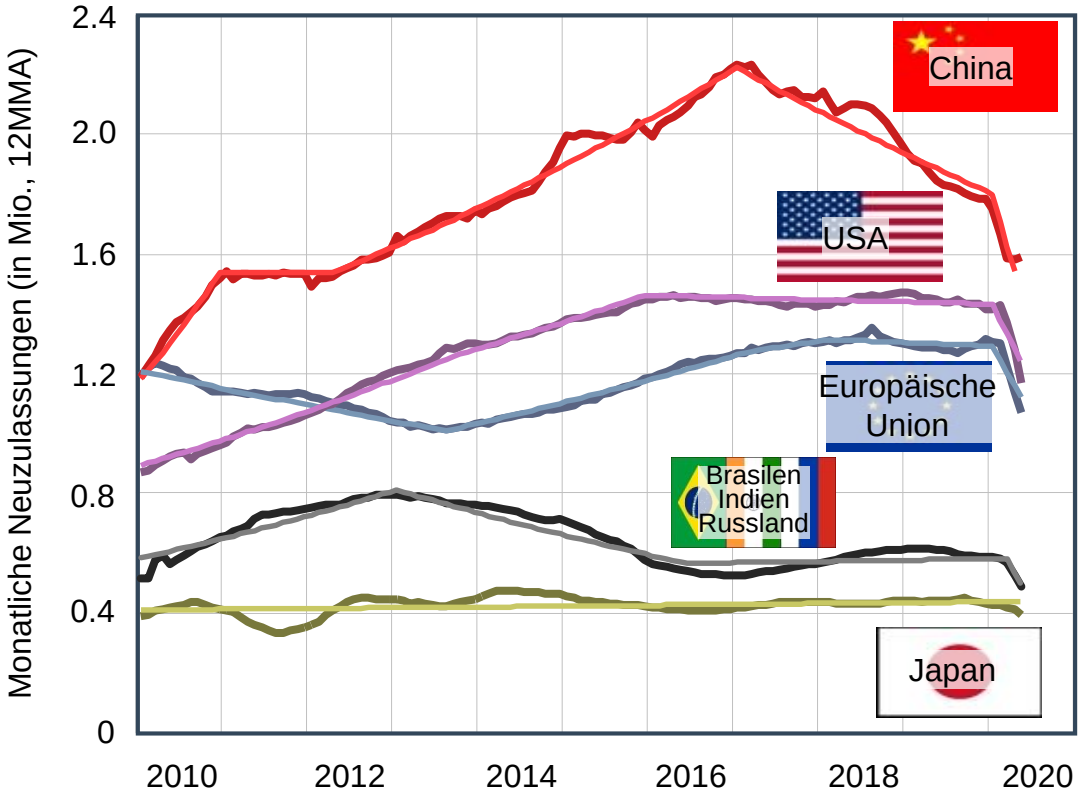


- Seit 2009 ist China das Land mit der höchsten Zahl an produzierten Kfz
- 2017 haben chinesische Firmen erstmals mehr Kfz produziert als Firmen aus den USA
- Aber die Top 5 Firmen kommen aus Japan, Deutschland, Frankreich, Südkorea und USA
  (Zusammenschluss PSA – FCA ist nicht berücksichtigt)

Automobil-Elektronik

Regionale Entwicklung der Neuzulassungen von Kfz

Stand Mai 2020



Gesamt Verkauf (MStück/a & CAGR)

	USA	Japan	EU	China	BIR*
2009	10,4	4,6	13,8	13,7	7,8
2014	16,5	5,6	13,0	23,5	8,6
2019	17,5	5,2	15,8	21,4	7,1

Wachstumsraten

USA	2009 - 2015	9,4 % p.a.
	2016 - 2019	-0,3 % p.a.
Japan	2008 - 2016	0,7 % p.a.
Europa	2013 - 2018	6,6 % p.a.
	2018 - 2019	-0,9 % p.a.
China	2011 - 2016	6,9 % p.a.
	2017 - 2019	-6.4 % p.a.
BIR*	2012 - 2016	-10,5 % p.a.
	2017 - 2019	0,7 % p.a.

*BIR = Brasilien/Indien/Russland

Anteil USA, Japan, EU, China, BIR*

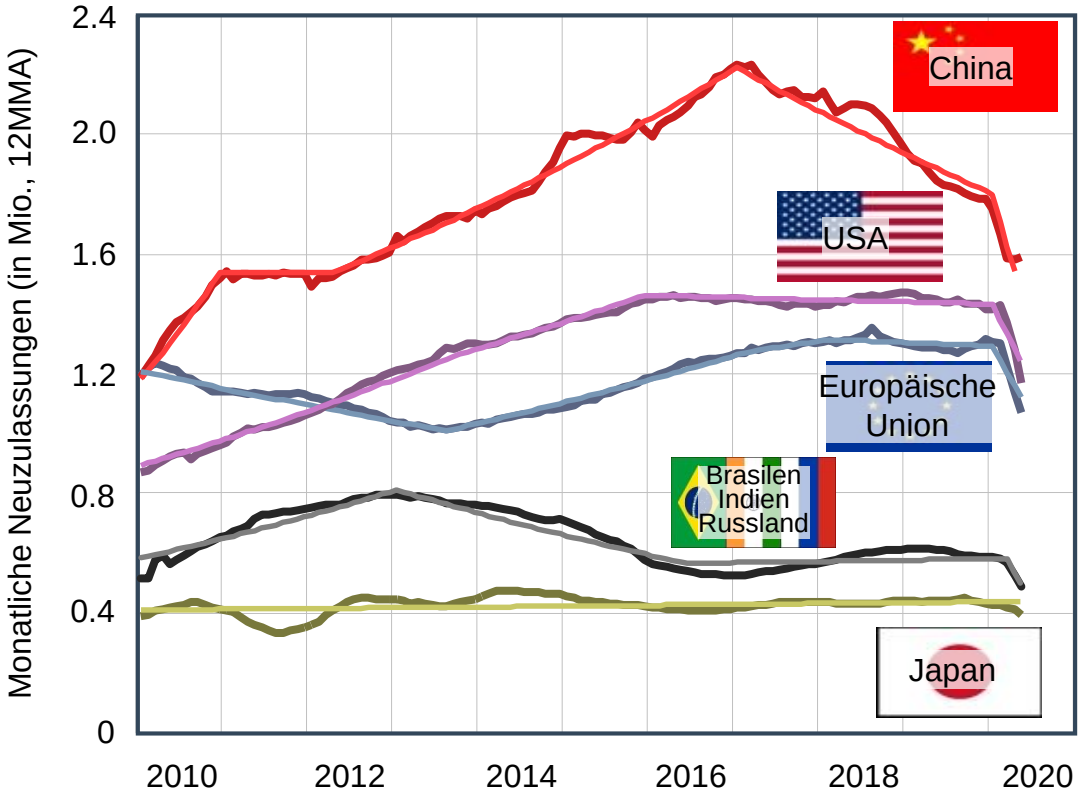
2014 67,1 = 80 % der Weltproduktion

2019 67,0 = 72 % der Weltproduktion

Automobil-Elektronik

Regionale Entwicklung der Neuzulassungen von Kfz

Stand Mai 2020



Gesamt Verkauf (MStück/a & CAGR)

	USA	Japan	EU	China	BIR*
2009	10,4	4,6	13,8	13,7	7,8
2014	16,5	5,6	13,0	23,5	8,6
2019	17,5	5,2	15,8	21,4	7,1

Wachstumsraten

USA	02.-05. 2020	-42 % p.a.
Japan	02.-05. 2020	-5 % p.a.
EU	02.-05. 2020	-42 % p.a.
China	02.-05. 2020	-54 % p.a.
BIR*	02.-05. 2020	-25 % p.a.

*BIR = Brasilien/Indien/Russland

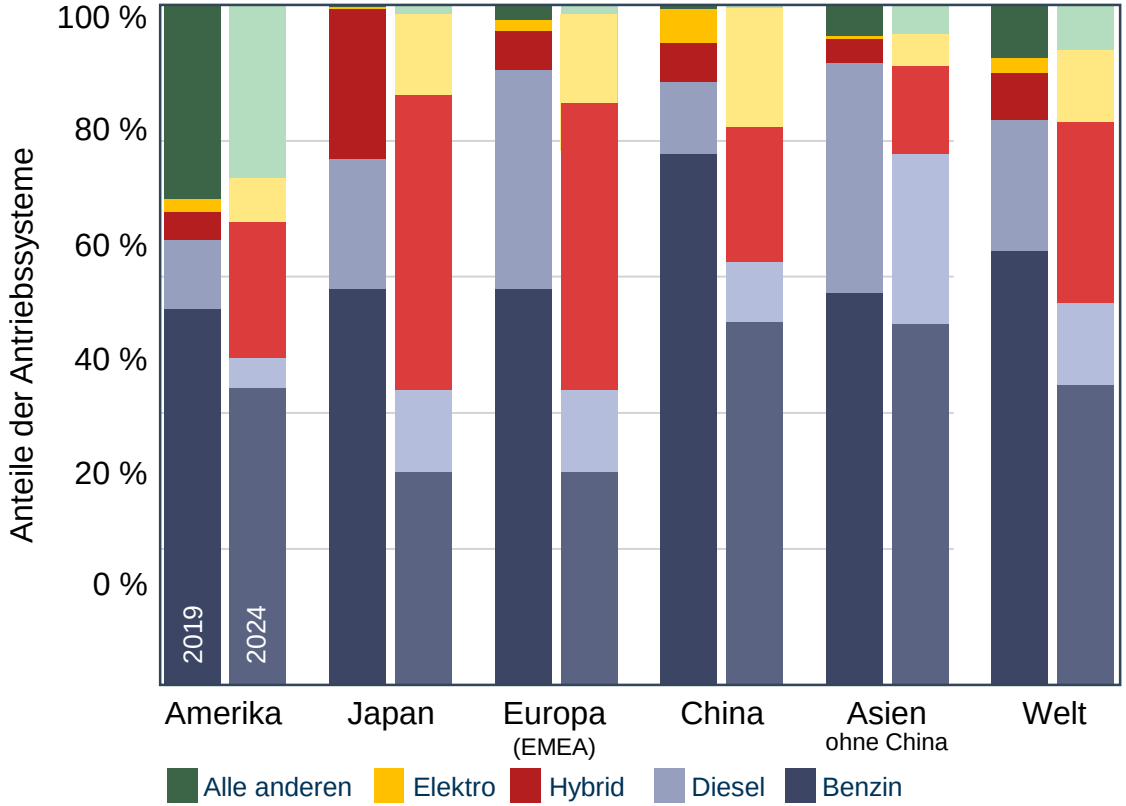
Anteil USA, Japan, Europa, China, BIR*

2014 67,1 = 80 % der Weltproduktion

2019 67,0 = 72 % der Weltproduktion

Automobil-Elektronik

Entwicklung der Kfz-Produktion nach Antriebssystemen



Verteilung Antriebssysteme für Kfz (Welt)

	2019	2024	CAGR
Benzin	64 %	44 %	-7,1 %
Diesel	19 %	12 %	-9,1 %
Hybrid-Kfz	7 %	27 %	31,3 %
rein Elektro-Kfz	2 %	11 %	35,7 %
Alle anderen	8 %	6 %	-3 %

(Flex Fuel [Benzin/Alkohol], CNG, Liquid Gas, etc.)

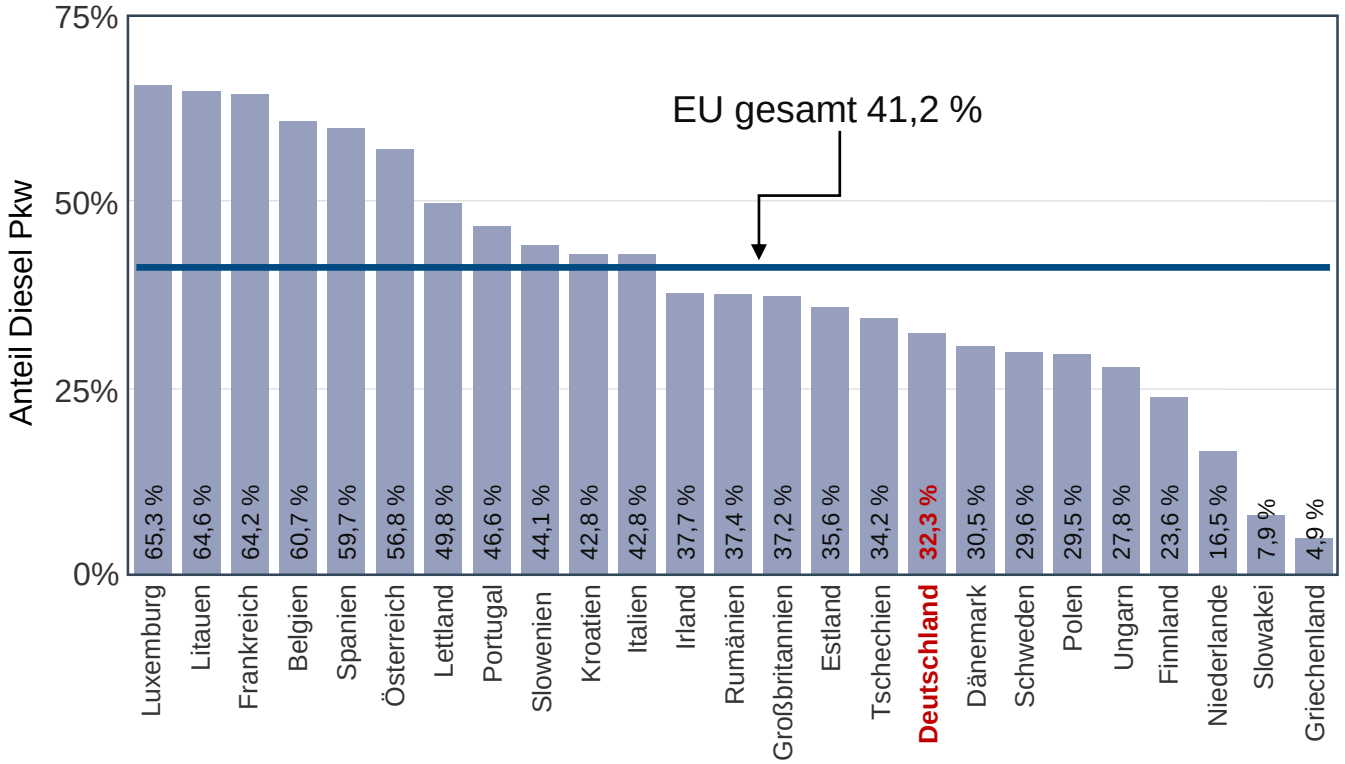
Unterschiedlich in den Regionen:

- Amerika: Flex Fuel und Hybrid treiben die Zukunft, Diesel zunehmend nur für Nkw
- Japan: Starke Dominanz von Benzin, wird künftig durch Hybrid/Elektro ersetzt
- Europa: Höchster Anteil von Diesel, stark rückläufig sehr hohe Zunahme von Hybrid/Elektro
- China: Pkw weitgehend mit Benzinmotoren, hohes Wachstum von Hybrid/Elektro
- Asien: ohne China: Dominanz von Benzin, leicht wachsender Anteil von Hybrid/Electric

Automobil-Elektronik

Entwicklung der Kfz-Produktion nach Antriebssystemen

Anteil der Diesel Pkw in den Ländern der Europäischen Union



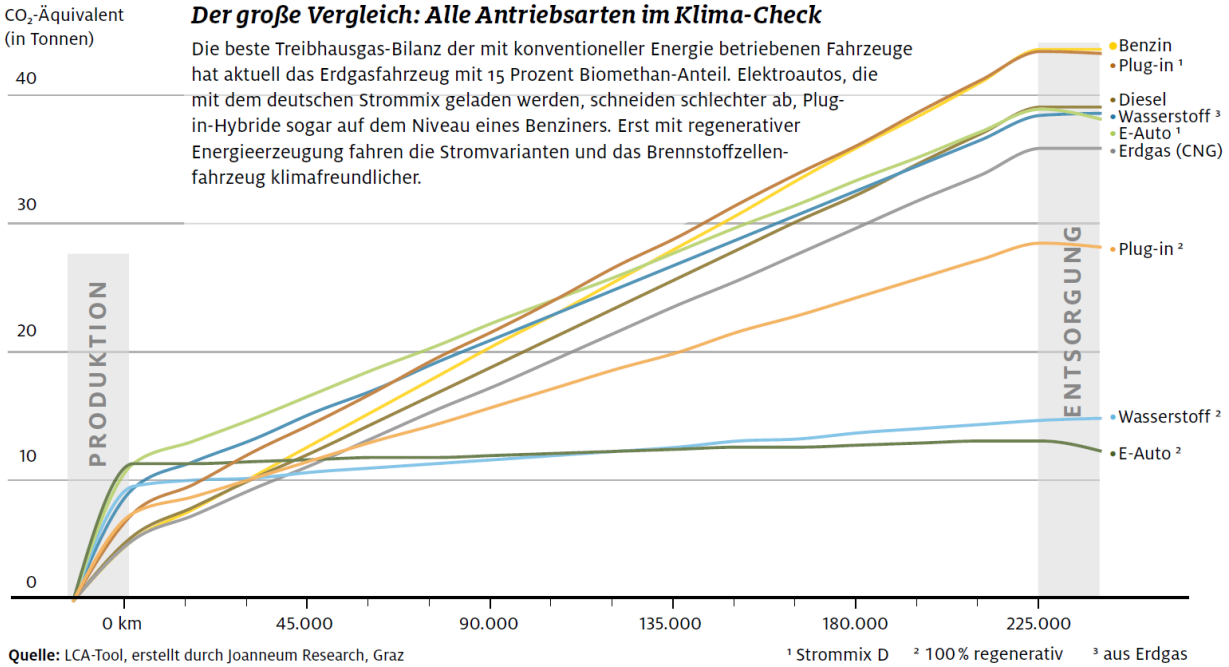
- Im Ranking von 25 EU-Staaten des Anteils von Diesel-Pkw ist Deutschland auf Platz 17 und damit ~9 Prozent unter dem Durchschnitt.
- Trotzdem scheint Deutschland das einzige Land zu sein, in dem es Probleme mit den Dieselabgasen (NOx) gibt.
- Folge: Rückgang des Anteils der neu zugelassenen Diesel Pkw von 56 Prozent (Max, 2011) auf 31 Prozent (2019).
- Konsequenz: Steigender CO_2 Ausstoß bei neu zugelassenen Fahrzeugen.

Automobil-Elektronik

Entwicklung der Kfz-Produktion nach Antriebssystemen

ZVEI: Die Elektroindustrie

Vergleich des gesamten Ausstoßes von Klimagasen in Abhängigkeit vom Antriebssystem



Laufzeit bis CO_2-Gleichstand mit E-Auto (Tausend km)

	Aktueller Strommix	100% regenerativ
Benzin	127	37
Diesel	219	40
Erdgas	nie	48
Plug-in-Hybrid	103	25
Brennstoffzelle[1]	250	15
Brennstoffzelle[2]	nie	115

[1] Erdgas [2] 100% regenerativ

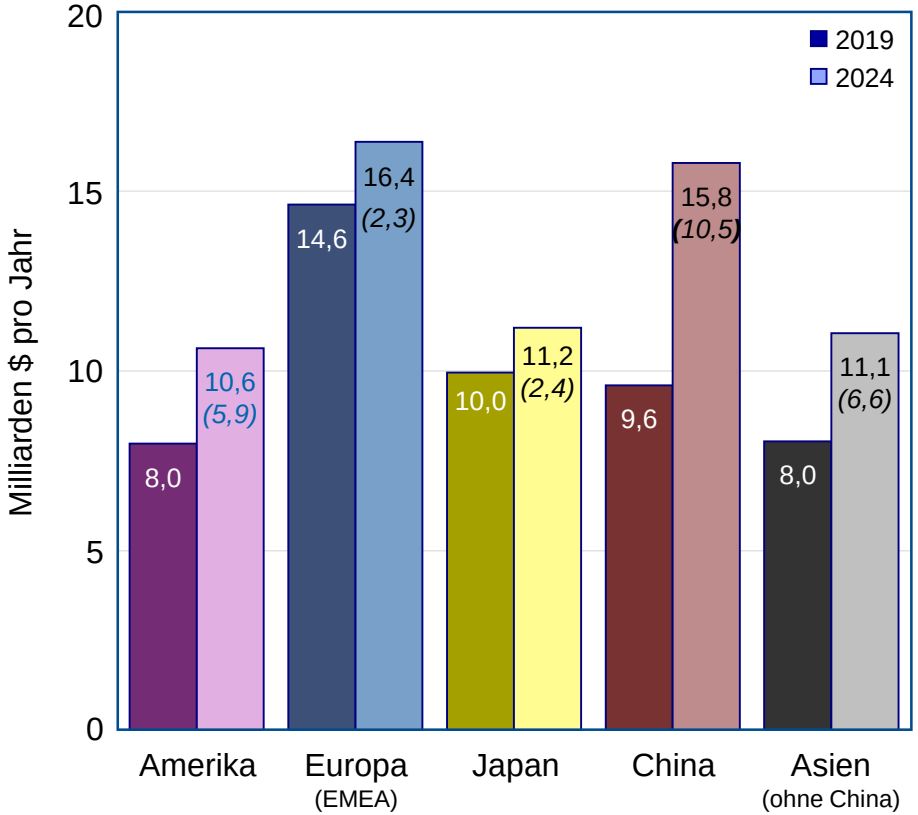
Automobil-Elektronik

Mikroelektronikverbrauch für Kfz nach Regionen / Ländern

Weltbedarf an Kfz-Halbleitern

2019: 50,2 Mrd. US Dollar
2024: 65,1 Mrd. US Dollar

Wachstum: 5,3 Prozent pro Jahr



- Nach langjährigem – zum Teil sehr hohem – Wachstum Rückgang des Umsatzes in 2019 um 6,9 Prozent
- Automobilelektronik wird dominiert von Europa und zunehmend China
- Höchstes Wachstum in China

in Klammern mittleres jährliches Wachstum in Prozent

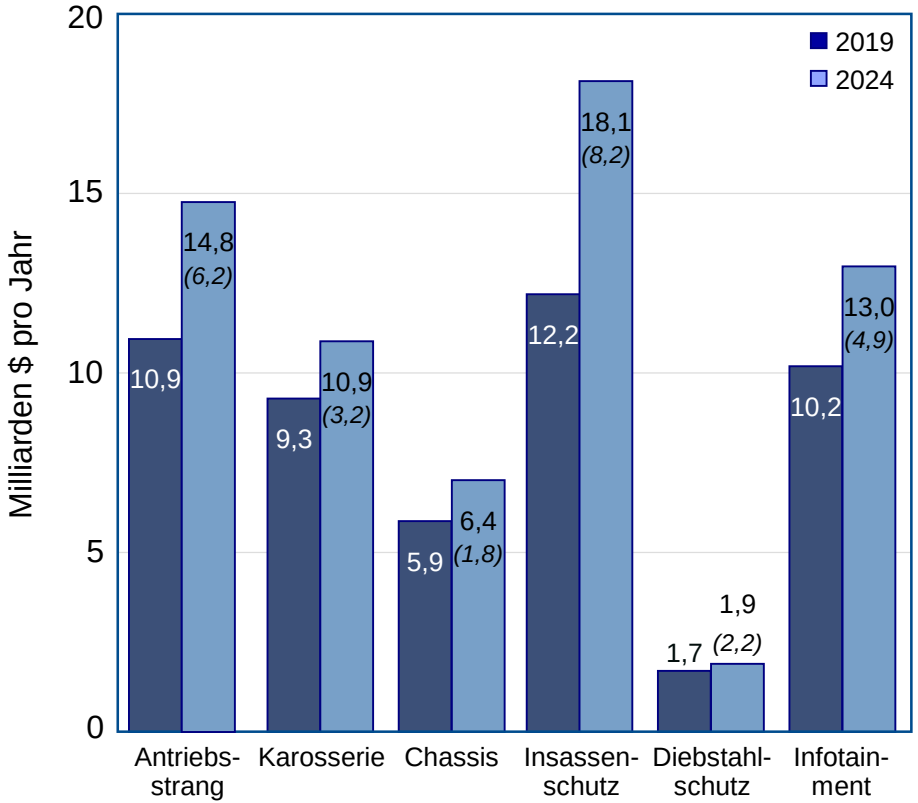
Automobil-Elektronik

Mikroelektronikverbrauch für Kfz nach Applikationen

Weltbedarf an Kfz-Halbleitern

2019: 50,2 Mrd. US Dollar
2024: 65,1 Mrd. US Dollar

Wachstum: 5,3 Prozent pro Jahr

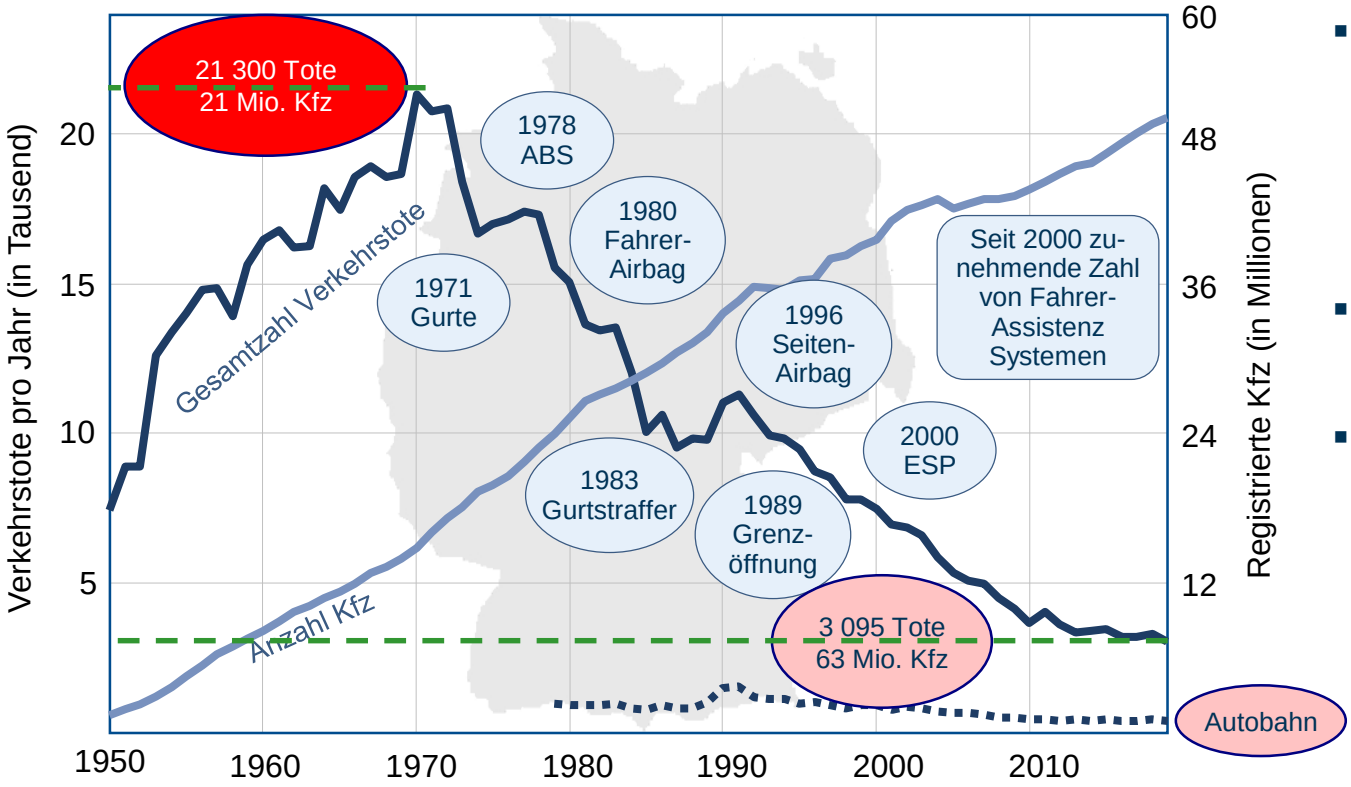


- Wachstum in allen Kfz-Applikationen
- Höchstes Wachstum für Insassenschutz bedingt durch Fahrer-Assistenz-Systeme, löst Antriebsstrang als Hauptanwendung ab
- Weiter gutes Wachstum für Antriebsstrang, aber wegen der Zunahme von E-Kfz Änderung der Halbleitertypen
- Infotainment hat in den letzten Jahren gut zugenommen bedingt durch die Verbindung zum Internet

in Klammern mittleres jährliches Wachstum in Prozent

Automobil-Elektronik

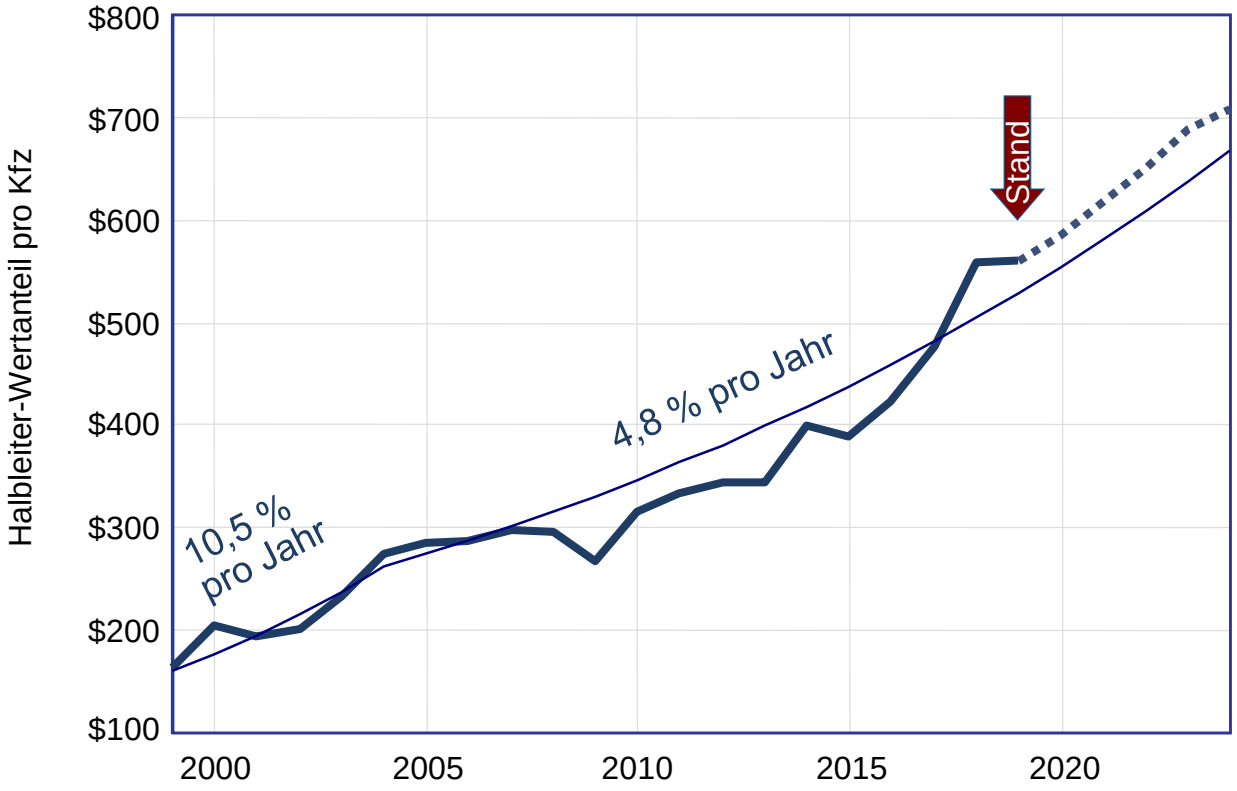
Erfolg der aktiven und passiven Sicherheitssysteme



- Reduzierung der Zahl von Verkehrstoten in Deutschland durch Einführung von passiven und aktiven Sicherheitssystemen mit -4 Prozent pro Jahr seit 1970, trotz erheblicher Zunahme der Kfz und Fahrleistung
- 2019 mit 3.095 der niedrigste Stand seit 1950, -6,6 Prozent gegenüber 2018
- Deutlicher Rückgang bei Krafträdern (-15 Prozent), aber starker Anstieg bei Fahrrädern (+33 Prozent)

Automobil-Elektronik

Wertanteil der Halbleiter pro Kfz im weltweiten Mittel



Erfolgsgeschichte Automotive-Halbleiter:

- Der Wert der Mikroelektronik pro Kraftfahrzeug im weltweiten Mittel wächst von 164 US Dollar im Jahr 1999 über 560 US Dollar in 2019 auf 710 US Dollar bis 2024 an.
- Ein Ende des Trends ist derzeit nicht in Sicht (Fahrer-Assistenz-Systeme, Car-to-Car Communication etc.)

ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik
und Elektronikindustrie e.V.
Lyoner Straße 9
60528 Frankfurt am Main

Telefon: +49 69 6302-0
Fax: +49 69 6302-317
E-Mail: zvei@zvei.org
www.zvei.org

Titelbild: Daniel Ernst, Jeanette Diehl, lucadp, FreedomImage / Fotolia, ZVEI