

Der Schützenfisch. Er besitzt eine einzigartige Jagdtechnik, bei der er Insekten treffsicher mit einem Wasserstrahl von Uferpflanzen herunterspritzt.

Zielgerichtete Strategie.

Wachstumsprognose für den Industrie 4.0-Markt von 7% auf 10% p.a. bis 2023 angehoben.

Uwe Burkert, Chefvolkswirt, Leiter des Bereichs Research

Autor:

Volker Stoll

ERSTELLT AM: 17.04.2018 09:55

ERSTMALIGE WEITERGABE: 17.04.2018 10:15.

Executive Summary

Der Industrie-4.0-Markt wächst für deutsche Anbieter bis 2023 pro Jahr um 10 Prozent p.a. auf 23 Milliarden Euro. Bislang schätzten wir das Marktwachstum auf 7% p.a. KI-Anwendungen sind dabei als Markttreiber höher einzuschätzen als bislang, weil dadurch die Industrie 4.0-Funktionalität deutlich erweitert wird bzw. die Produktivität unerwartet klar steigt. Auch verbesserten kleinere KI-Anbieter die Leistung ihrer Software in jüngster Zeit zügig. Der Industrie 4.0-Absatzmarkt entwickelt sich angesichts der immer ausgedehnteren Einsatzfelder in den Betrieben relativ stetig. Für den Unternehmer, der seine Produktion modernisieren will, stellt sich dabei aber nicht nur die Frage nach der richtigen Industrie-4.0-Technik und deren Wirtschaftlichkeit, sondern auch die Frage nach dem angemessenen Einsatz im existierenden betrieblichen Umfeld. In Zeiten des Fachkräftemangels muss er dabei auch die knappen personellen Ressourcen im Auge behalten. Künstliche Intelligenz eröffnet hierbei erhebliche Chancen zur Optimierung der Fertigung auf Basis von Industrie 4.0-Technologien im zweistelligen Prozentbereich.

Das Nutzenpotenzial für künstliche Intelligenz (KI) in der Industrie ist hoch, insbesondere bei größeren Betrieben mit komplexer Fertigungsstruktur im Industrie 4.0-Umfeld. KI steigert die Anlagenproduktivität meist im prozentual zweistelligen Bereich. Die Stärke von KI in der Fertigung liegt in der Verarbeitung der Datenflut, die auch im Rahmen der Industrie 4.0-Zustandserfassung von Produkt- und Produktionssystemen anfällt. Die Abstimmung von Produkt-, Produktions- und Prozessparametern, aber auch Kundenanforderungen wird dadurch auch in einem komplexen betrieblichen Umfeld deutlich vereinfacht und zugleich engmaschiger.

Die Verbreitung von Anwendungen der KI in produzierenden Betrieben dürfte deutlich steigen. Derzeit dominiert nach wie vor die klassische Automatisierungstechnik, wenngleich die KI-Funktionalität in hohem Tempo verbessert und sukzessive von niedrigem Niveau ausgebaut wird. Im spezifischen Umfeld wird die KI im Rahmen von Expertensystemen bereits eingesetzt. Die aktuell dynamische Weiterentwicklung der Technologie erschließt neue und erweitert vorhandene Einsatzfelder zügig. Zugleich steigt die Anwendungsexpertise für „intelligente“, autonome Roboter deutlich. Wir erwarten in der Praxis derzeit noch eine gewisse Lernphase und schließlich einen besonders dynamisch steigenden Einsatz von autonomen Robotern und KI ab etwa 2020. Konkret dürfte der Umsatz mit autonomen Robotern bis 2024 um 30% jährlich steigen. Der Ausbau betriebsinterner Entwicklungs- und Produktionssysteme und die digitale Anbindung der beim Kunden im Einsatz befindlichen Produkte ist derzeit voll im Gange und bildet für den verstärkten KI-Einsatz eine gute Ausgangsbasis. In diversen Produkten dürfte bereits heute KI im Rahmen verbesserter Algorithmen eingesetzt werden - dabei ist dies den Maschinen von außen meist nicht anzusehen.

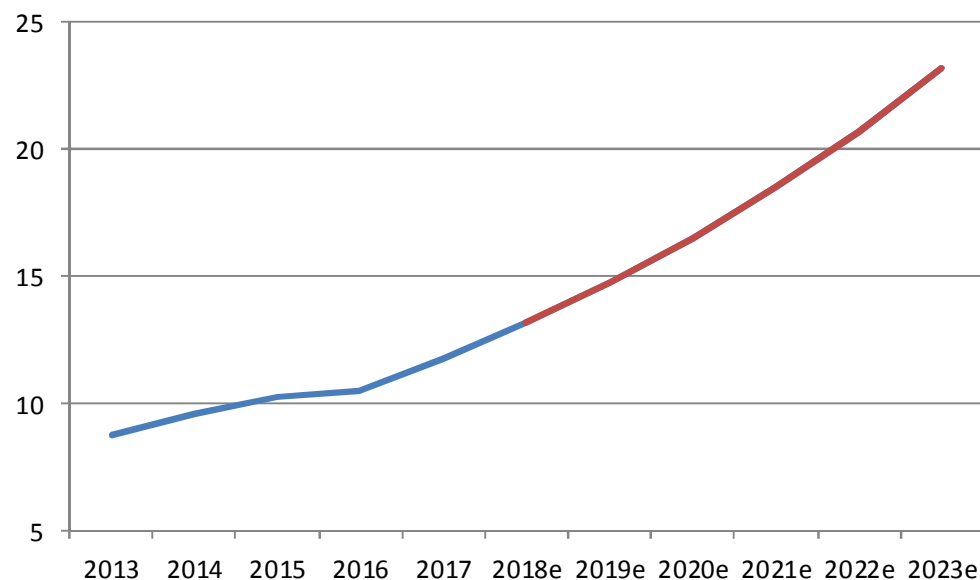
Bei den Anbietern sehen wir vor allem Siemens, ABB sowie Schneider Electric als gut positioniert an. KI-Algorithmen fließen, z.B. durch IBM mit der KI-Software „Watson“, aber auch mittels diversen leistungsfähigen Open-Source-Algorithmen in industrielle Anwendungen ein, in der Regel als Basismodul für spezifische Programmpakete von z.B. ABB, Bosch, Schneider Electric oder Siemens.

Marktwachstum

Industrie 4.0-Markt wächst dynamisch um rund 10% p.a. bis 2023 auf 23 Mrd. EUR

- Kurzfristig, auf 2 Jahre Sicht, dürften sogar Wachstumsraten deutlich oberhalb unserer Langfristprognose erreicht werden.
- KI nimmt bei der Prognose nun einen höheren Stellenwert als Wachstumstreiber ein. Das Wachstum ist angesichts erheblicher technologischer Innovationen und der diversen Einsatzfelder als vergleichsweise stabil und zudem als ungewöhnlich langfristig anhaltend einzustufen. Zudem steigt die Funktionalität und Professionalität der angebotenen Produkte deutlich („Best of Breed“-Software als auch Gesamtlösungen wie z.B. Mindsphere). KI lässt die Anlagenleistung meist prozentual zweistellig ansteigen und ist damit ein „neuer“ Investitionsgrund, die Industrie 4.0-Infrastruktur auf- und auszubauen.
- Treiber allgemein: Wir halten es durchaus für realistisch, dass die Industrie 4.0-Spitzengruppe die Produktivität um 1 Prozentpunkt pro Jahr schneller steigern kann als die Followergruppe.
- Die Abgrenzung des Marktes Industrie 4.0 ist einerseits aufgrund einer fehlenden statistischen Klassifizierung und andererseits wegen der fließenden Übergänge von klassischer Automatisierungstechnik in „Industrie 4.0-Funktionalität“ schwierig.
- Unsere Schätzung für das Marktvolumen liegt u.E. vor allem wegen der Annahme eines bereits in den Unternehmen vorhandenen, hohen Industrie 4.0-Softwareanteils und einer der Zurechnung der umfangreicheren Funktionalität von Komponenten höher als andere Marktabgrenzungen.

Industrie 4.0-Marktvolumen* in Deutschland in Mrd. EUR

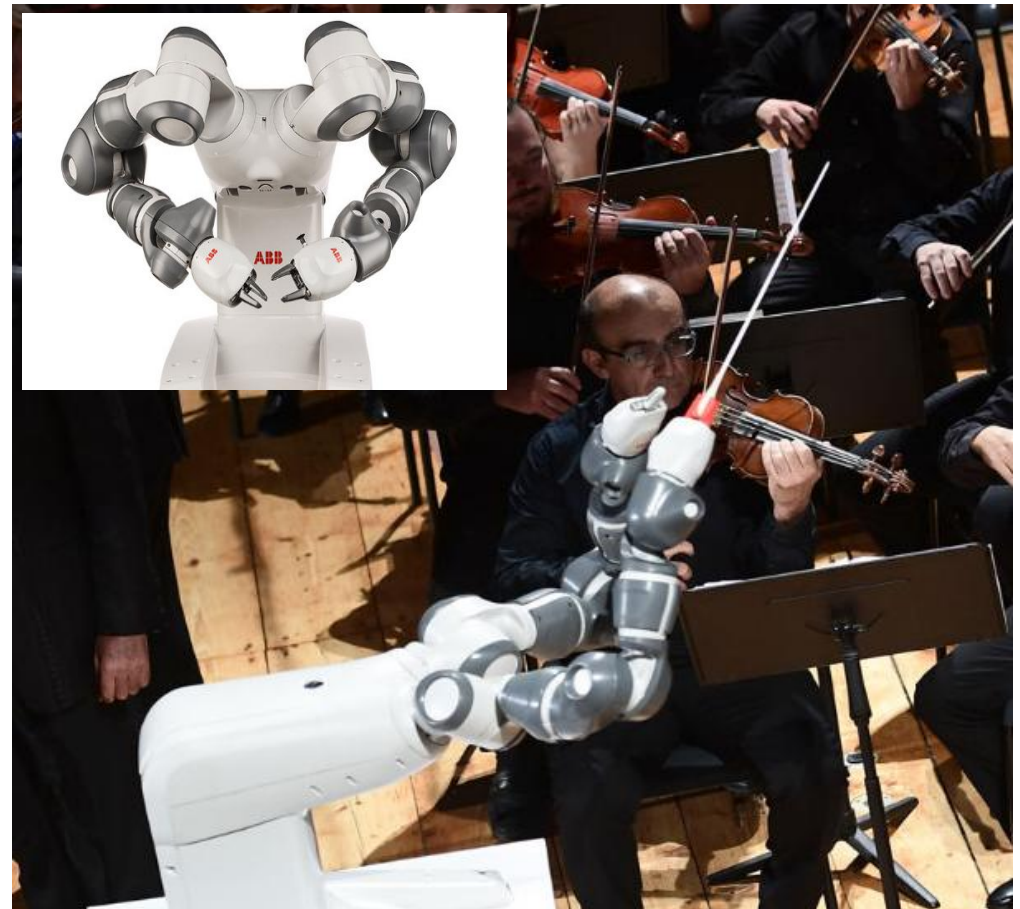


Beispiele aus der industriellen Praxis

Roboter für 36 000 EUR ersetzt Dirigent – nur 17 Stunden Programmieraufwand

- Ein herausragendes Beispiel ist der Einsatz des ABB-Roboters YuMi im Rahmen eines internationalen Roboter-Festivals als Dirigent. **YuMi dirigierte** unter anderem die **Verdi-Oper Rigoletto**. Hierzu wurde der Roboter 17 Stunden lang programmiert.
- **Der Dirigent Andrea Colombini kommentierte die Leistung des Roboters wie folgt:** „Wir mussten erst lernen, die Bewegungen des Roboters zu verstehen. Als uns das gelang, war plötzlich alles ziemlich einfach. Die Flexibilität von YuMIs Armen ist unglaublich. Absolut fantastisch. Die Programmierer haben tolle Arbeit geleistet. Besonders Länge und Geschwindigkeit der Gesten waren wichtig.“
- Fertigungstechniker Erwin Prassler, Vizepräsident der IEEE-RAS beurteilt den Roboter mit 14 Achsen im Hinblick auf den Einsatz in der Fertigung positiv: „[Die] Integration von drei wesentlichen Elementen überzeugt: visuelles System, sichere Kollaboration mit dem Menschen und Zufuhr von Kleinteilen in den Zweiarm-Roboter für die Montage“. Mittels künstlicher Intelligenz können neue Sortier- und Greifaufgaben erlernt werden.
- Wir sind überzeugt, dass YuMi lediglich eine weitere Stufe hin zum vollautonomen Roboter darstellt. Der Listenpreis von YuMi startete 2016 bei 36.000 EUR und ist als komplettes kollaboratives Montagesystem inklusive Visionsystem, flexiblem Greifer, berührungsempfindlicher Sensorik und Software ausbaubar. **Damit sollten auch ökonomische Einsatzbarrieren für Roboter künftig relativ niedrig liegen. Die technische Leistungsfähigkeit ist u.E. bereits heute als sehr hoch einzustufen.**

Roboter als Basis für intelligente Anwendungen – hier als Dirigent.



Best of Breed bei KI! Ansonsten Pattsituation bei Industrie4.0 zwischen „best of breed“ oder „alles aus einer Hand“

- Unsere Grundhypothese ist, dass vor allem kleinere Maschinen- und Anlagenbauer Systemlösungen aus einer Hand wählen werden. Grund ist die einfachere Administration und die bessere Unterstützung durch den Softwareanbieter (hier z.B. vor allem Siemens).
- Größere Maschinen- und Anlagenbauer dürften hingegen einerseits vor allem wegen hoher funktionaler Ansprüche weiterhin „Best of Breed“-Lösungen (also spezifische Softwarelösungen für z.B. künstliche Intelligenz) einsetzen, um ein hohes Leistungsniveau zu erreichen.
- **Bei KI-Anwendungen weisen insbesondere auch kleinere Anbieter eine hohe Dynamik, Vielfalt und Leistungsfähigkeit auf!**

Bewertung der Handlungsalternativen zeigt keine allgemeine systemische Tendenz

"Alles aus einer Hand"	Bewertung (1= sehr gut, 5=mangelhaft)					Note
	1	2	3	4	5	
Kosten					x	5
Durchgängigkeit	x					1
Migrationsaufwand		x				2
Wartungsaufwand	x					1
Abbildung hoher funktionaler Ansprüche			x			3
Sukzessive Modernisierung				x		4
Langjähriger Support	x					1
Durchschnittsnote						2,4
"Best of Breed"	Bewertung (1= sehr gut, 5=mangelhaft)					Note
	1	2	3	4	5	
Kosten			x			3
Durchgängigkeit			x			3
Migrationsaufwand				x		4
Wartungsaufwand		x				2
Abbildung hoher funktionaler Ansprüche	x					1
Sukzessive Modernisierung	x					1
Langjähriger Support			x			3
Durchschnittsnote						2,4

Technologische Entwicklungen

Best of breed: Vielfalt spezifischer industrienaheer „Referenzlösungen“ steigt zügig

- Online-Zustandsüberwachung



- Echtzeitvernetzung



- Datenaustausch zwischen Maschinen



- Monitoring Elektrowerkzeuge



- Auswertungsalgorithmen



- Datenaustausch Fabrik-Cloud



- Auftragsbezogene Datenvisualisierung



- Weitere Anwendungen

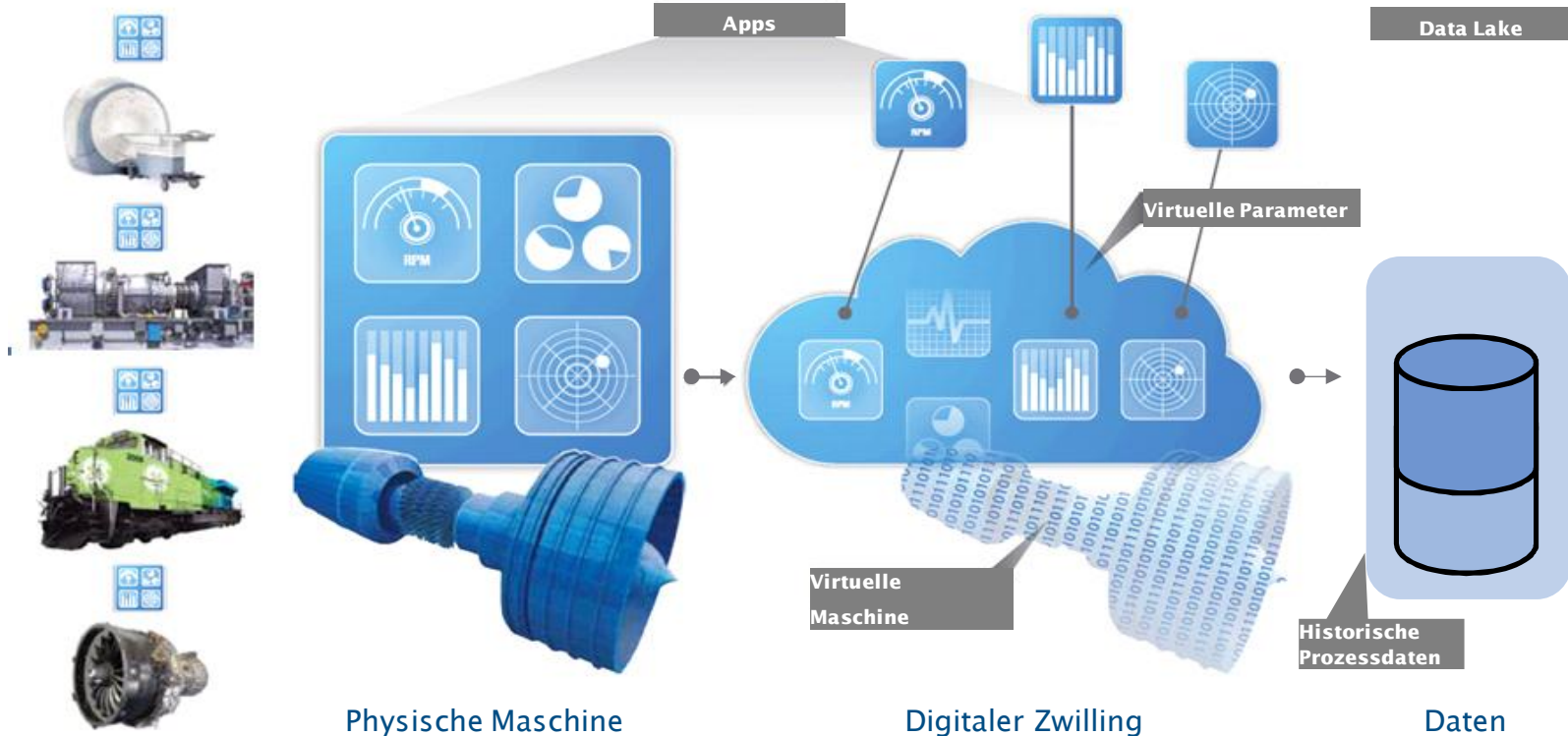
- ...derzeit 250 Referenzprozesse sollen auf 500 ausgebaut werden
- ...dennoch gewährleisten die Referenzmodelle nicht die Einsetzbarkeit in allen Maschinen (tech. Details).
- Anbieter von Komponenten und Lösungen sind: Cisco, National Instruments, IBM etc.

Digitale Kette ermöglicht zentrale Datenbasis für den Einsatz von KI

- Mittels maschinenspezifischer Apps können z.B. Zustandsdaten von Sensoren in Produktionsanlagen, Flugturbinen oder Lokomotivantrieben analysiert werden.
- Digitale Modelle (Zwillinge) der Maschine ermöglichen dabei die strukturierte Datenspeicherung und Simulationen unter Betriebsbedingungen.
- **Je mehr baugleiche Maschinen analysiert werden, desto aussagekräftiger die Auswertung.**
- Die präventive Instandhaltung kann somit zielsicherer geplant werden um unerwartete Ausfallzeiten zu vermeiden.
- Hersteller wie z.B. General Electric, Siemens, Bosch oder Schaeffler bieten Softwaremodule für wichtige Baugruppen an.

Betriebsdatenüberwachung und Abbildung auf virtuellen Maschinen schafft umfassenden Datenbestand

Softwaredefinierte Maschine



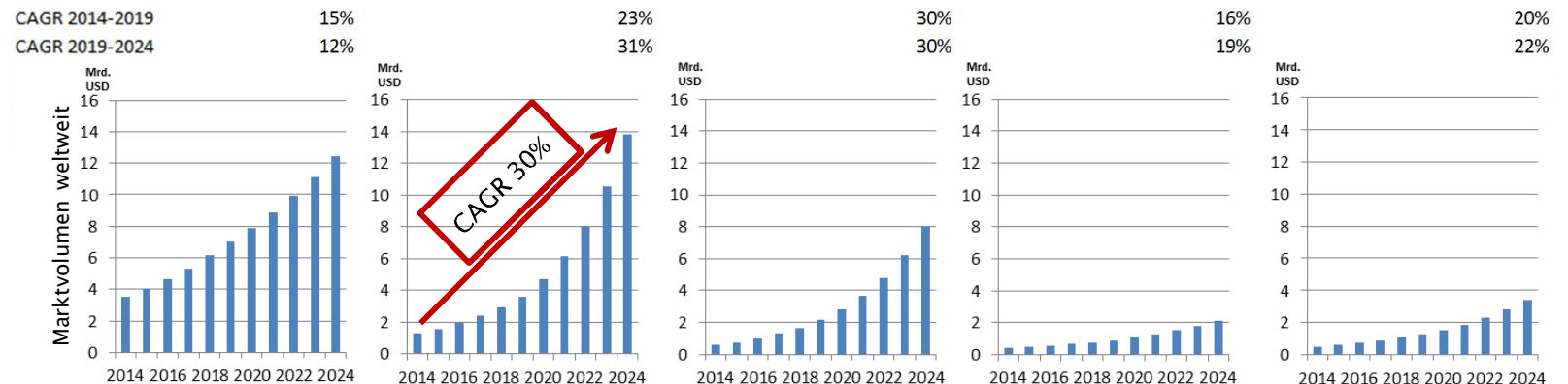
Marktentwicklung und Wettbewerbsumfeld

Hoher Umsatzzuwachs bei autonomen Robotern zu erwarten: +30% p.a. von 2014 bis 2024 auf 14 Mrd. USD.

- Vor allem autonome Roboter dürften das Fabrikumfeld der kommenden Jahre massiv verändern.
- Allerdings stehen auch intelligente Assistenzsysteme, die Entscheidungen auf einem meist engen Themenfeld treffen, vor einem erheblichen Wachstumsschub.
- Die Basis zur Erfassung und Verarbeitung der dazu relevanten Daten wird mit neuesten Technologien aktuell durch die zunehmende Maschinenvernetzung geschaffen.
- Die rechts in der Tabelle dargestellten Marktvolumina beziehen sich neben Fabrikwendungen auch auf allgemeine Einsatzfelder. Wir erwarten speziell im Fabrikumfeld ein dynamisches Wachstum der Anwendungen.

Autonome Roboter weisen die höchste Wachstumsrate auf und stellen 2024 das größte KI-Marktsegment

Expertensysteme	Autonome Roboter	Intelligente Assistenzsysteme	Eingebettete Systeme	Künstliche neuronale Netze
Marktpotential 12,4 in Mrd. USD	Marktpotential 13,9 in Mrd. USD	Marktpotential 8,1 in Mrd. USD	Marktpotential 2,1 in Mrd. USD	Marktpotential 4,7 in Mrd. USD
unterstützen bei der Lösung von komplexen Fragestellungen, indem sie Handlungsempfehlungen aus einer Wissensbasis ableiten	bewegen sich selbstständig und erledigen ohne menschliche Hilfe eine Aufgabe. Es existieren verschiedene Abstufungen in Bezug auf die Autonomie. Mobile Roboter werden oft als autonom bezeichnet, wenn sie in Bezug auf Ihre Energieversorgung unabhängig sind. Dazu kommt die Anforderung, dass die Roboter Entscheidungen auf der Grundlage komplexer Informationen treffen können.	treffen Entscheidungen autonom.	stecken in vielen Alltagsgegenständen und Maschinen, steuern ihre Funktion und ermöglichen nützliche Anwendungen.	sind der Funktionsweise des menschlichen Gehirns nachempfunden, in dem sich die Neuronen gegenseitig anregen und Muster sowie Zusammenhänge erkennen.



Quelle: Siemens, BCC Research, Wellesley, LBBW Research

Disclaimer

Aufsichtsbehörden der LBBW: Europäische Zentralbank (EZB), Sonnemannstraße 22, 60314 Frankfurt am Main und Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin), Graurheindorfer Str. 108, 53117 Bonn / Marie-Curie-Str. 24-28, 60439 Frankfurt.

Diese Publikation beruht auf von uns nicht überprüfbar, allgemein zugänglichen Quellen, die wir für zuverlässig halten, für deren Richtigkeit und Vollständigkeit wir jedoch keine Gewähr übernehmen können. Sie gibt unsere unverbindliche Auffassung über den Markt und die Produkte zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses wieder, ungeachtet etwaiger Eigenbestände in diesen Produkten. Diese Publikation ersetzt nicht die persönliche Beratung. Sie dient nur zu Informationszwecken und gilt nicht als Angebot oder Aufforderung zum Kauf oder Verkauf. Für weitere zeitnähere Informationen über konkrete Anlagemöglichkeiten und zum Zwecke einer individuellen Anlageberatung wenden Sie sich bitte an Ihren Anlageberater.

Diese Publikation wird von der LBBW nicht an Personen in den USA vertrieben und die LBBW beabsichtigt nicht, Personen in den USA anzusprechen.

Wir behalten uns vor, unsere hier geäußerte Meinung jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern. Wir behalten uns des Weiteren vor, ohne weitere Vorankündigung Aktualisierungen dieser Information nicht vorzunehmen oder völlig einzustellen.

Die in dieser Ausarbeitung abgebildeten oder beschriebenen früheren Wertentwicklungen, Simulationen oder Prognosen stellen keinen verlässlichen Indikator für die künftige Wertentwicklung dar.

Die Entgegennahme von Research Dienstleistungen durch ein Wertpapierdienstleistungsunternehmen kann aufsichtsrechtlich als Zuwendung qualifiziert werden. In diesen Fällen geht die LBBW davon aus, dass die Zuwendung dazu bestimmt ist, die Qualität der jeweiligen Dienstleistung für den Kunden des Zuwendungsempfängers zu verbessern.

Mitteilung zum Urheberrecht: © 2014, Moody's Analytics, Inc., Lizenzgeber und Konzerngesellschaften ("Moody's"). Alle Rechte vorbehalten. Ratings und sonstige Informationen von Moody's ("Moody's-Informationen") sind Eigentum von Moody's und/oder dessen Lizenzgebern und urheberrechtlich oder durch sonstige geistige Eigentumsrechte geschützt. Der Vertriebshändler erhält die Moody's-Informationen von Moody's in Lizenz. Es ist niemandem gestattet, Moody's-Informationen ohne vorherige schriftliche Zustimmung von Moody's ganz oder teilweise, in welcher Form oder Weise oder mit welchen Methoden auch immer, zu kopieren oder anderweitig zu reproduzieren, neu zu verpacken, weiterzuleiten, zu übertragen zu verbreiten, zu vertreiben oder weiterzuverkaufen oder zur späteren Nutzung für einen solchen Zweck zu speichern. Moody's® ist ein eingetragenes Warenzeichen.

ERSTELLT AM: 17.04.2018 09:55

ERSTMALIGE WEITERGABE: 17.04.2018 10:15

Ansprechpartner.

Kundenbetreuung

Sparkassen
+49 711 127-7565
Genossenschaftsbanken
+49 711 127-28225
Regional- und Spezialbanken
+49 711 127-78708
Asset Manager
+49 711 127-75322

Liability Driven Investors
+49 711 127-75291
Sales Short Term Products
+49 711 127-7574
Banks Developed Markets
+49 711 127-78847
Banks Growth Markets
+49 711 127-79512

Official Institutions
+49 711 127-28280
Equity Sales
+49 711 127-25333
Sales Capital Markets London
+44 20 7826-8175
Sales Corporates Immobilien
+49 711 127-75678

Sales Corporates Large Corporates
+49 711 127-78709
Sales Corporates Key Accounts
+49 711 127-75679
Sales Corporates UK Regio
+49 711 127-75677
+49 711 127-27888

Marktpartner Unternehmenskunden
+49 711 127-7552
Marktpartner Privatkunden
+49 711 127-25501
Primary Markets
+49 711 127-78825
Corporate Capital Markets
+49 711 127-78825

Research

Uwe Burkert
Chefvolkswirt
Leiter des Bereichs
+49 711 127-73462
uwe.burkert@LBBW.de

Corporates

Gerhard Wolf
Leiter der Gruppe
Automobil
+49 711 127-48078
gerhard.wolf@LBBW.de

Rodger Rinke, CFA
Versorger
+49 711 127-46860
rodger.rinke@LBBW.de

Erkan Aycecek, CEFA
Versorger, Renewables
+49 711 127-49969
erkan.aycecek@LBBW.de

Frank Biller, CEFA
Automobil
+49 711 127-70559
frank.biller@LBBW.de

Gerold Deppisch, CEFA
Konsum
+49 711 127-76002
gerold.deppisch@LBBW.de

Bettina Deuscher, CRA
TMT
+49 711 127-73105
bettina.deuscher@LBBW.de

Jürgen Graf
Konsum
+49 711 127-74114
juergen.graf@LBBW.de

Per-Ola Hellgren
Transport, Logistik
+49 711 127-42803
per-ola.hellgren@LBBW.de

Thomas Hofmann, CEFA
Konsum
+49 711 127-42775
thomas.hofmann@LBBW.de

Dr. Timo Kürschner
Pharma
+49 711 127-70565
timo.kuerschner@LBBW.de

Stefan Maichl, CFA
Maschinenbau, Aerospace, Defence
+49 711 127-78449
stefan.maichl@LBBW.de

Mirko Maier
TMT
+49 711 127-73264
mirko.maier@LBBW.de

Jens Münstermann
Industrie, Grundstoffe, Bau
+49 711 127-35266
jens.muenstermann@LBBW.de

Volker Stoll, CEFA
Industrie, Bau, Medizintechnik
+49 711 127-70568
volker.stoll@LBBW.de

Ralph Szymczak
TMT
+49 711 127-70558
ralph.szymczak@LBBW.de

Achim Wittmann
Öl & Gas
+49 711 127-73464
achim.wittmann@LBBW.de

Ulle Wörner, CFA
Chemie
+49 711 127-78447
ulle.woerner@LBBW.de

Financials/Covered Bond/Agencies

Alexandra Schadow, CPA
Leiterin der Gruppe
Banken Niederlande, Covered Bonds Italien,
Portugal, Spanien,
Regulierung
+49 711 127-78951
alexandra.schadow@LBBW.de

Ingo Frommen
Banken Deutschland
+49 711 127-74648
ingo.a.frommen@LBBW.de

Marcel Gaupp
Banken & Covered Bonds Dänemark, Finnland,
Norwegen, Schweden
+49 711 127-70158
marcel.gaupp@LBBW.de

Anna-Joy Kühlwein
Banken Irland, Portugal, Spanien, GB
+49 711 127-42114
anna-joy.kuehlwein@LBBW.de

Brigitte Martineau-Trauner
Banken Österreich, Frankreich, Covered Bonds
Frankreich
+49 711 127-74152
brigitte.martineau-trauner@LBBW.de

Martin Peter
Banken & Covered Bonds Australien, Belgien,
Kanada, Schweiz, USA
+49 711 127-42746
martin.peter@LBBW.de

Karsten Rühlmann
Banken Deutschland,
Covered Bonds Österreich, Deutschland,
Irland, GB
+49 711 127-70318
karsten.ruehlmann@LBBW.de

Werner Schirmer
Versicherungen,
Banken Italien
+49 711 127-77889
werner.schirmer@LBBW.de

Torben Skopnik
Subsovereigns, Supranationals, Agencies
Deutschland, Niederlande, Österreich, Spanien
+49 711 127-42113
torben.skopnik@LBBW.de