



EUROPEAN CENTER FOR
DIGITAL COMPETITIVENESS

BY ESCP BUSINESS SCHOOL

SPOTLIGHT AUTONOME MASCHINEN



» Vorwort

Autonome Maschinen wie selbstfahrende Autos und selbststeuernde Drohnen sind eine zentrale Zukunftstechnologie. Sie unterscheiden sich fundamental von Spezialgeräten aus dem Bereich Industrie 4.0, da sie auch außerhalb von Fabriken zum Einsatz kommen. Dabei können sie auch Alltagsaufgaben ausführen, wie etwa den Transport von Gütern und Personen. Autonome Maschinen werden Wirtschaft und Gesellschaft wie auch militärische Aktionen in den nächsten Jahren und Jahrzehnten daher tiefgreifend verändern.

Für die digitale Souveränität von Staaten haben autonome Maschinen große strategische Bedeutung. Dies zeigt ein Blick in die USA und nach China. Der chinesische Staat investiert seit Jahren in dreistelliger Millionenhöhe in den Hersteller Da-Jiang Innovations (DJI), den weltweit größten Drohnenhersteller. Im Dezember 2020 haben die Vereinigten Staaten DJI die missbräuchliche Datensammlung und -analyse sowie Hightech Überwachung vorgeworfen und das Unternehmen auf ihre schwarze Liste gesetzt. Damit wird DJI der Zugang zu amerikanischer Technologie deutlich erschwert.

Auch wirtschaftlich kommt autonomen Maschinen eine große Bedeutung zu, woraus sich Chancen für Deutschland und Europa ergeben. Im Gegensatz zu vielen Konsumentenmärkten wie Onlinehandel, Suchmaschinen oder sozialen Netzwerken steht dieser enorme Wachstumsmarkt noch ganz am Anfang und ist nicht verteilt. Es gibt daher noch großes Potential für Deutschland und Europa, bei dieser zentralen Zukunftstechnologie eine führende Position einzunehmen.

Die Dringlichkeit ist hier ausgesprochen hoch, denn der Markt für autonome Maschinen entwickelt sich sehr dynamisch. Noch gibt es jedoch hierzulande keine öffentliche Diskussion über das Feld, ganz zu schweigen von klaren Positionierungen und Strategien, wie auf diese technologischen Entwicklungen reagiert werden sollte.

Wir sollten aus unseren Erfahrungen in den Konsumentenmärkten für den Bereich der autonomen Maschinen lernen. Trägheit können wir uns dieses Mal nicht wieder leisten. Stattdessen müssen wir schnell handeln, um nicht den Anschluss auf dem Weltmarkt zu verlieren.



Professor Dr. Philip Meissner

Berlin, Juni 2021

» Studienleitung



Prof. Dr. Renate Köcher

Professor Dr. Renate Köcher leitet als Geschäftsführerin das Institut für Demoskopie Allensbach (IfD Allensbach), häufig auch einfach als »Allensbacher Institut« bezeichnet. Das Institut wurde 1947 von Professor Dr. Dr. h.c. Elisabeth Noelle-Neumann (1916-2010) gegründet. Es gehört heute zu den renommiertesten Adressen für die Umfrageforschung in Deutschland und befindet sich im Besitz der Stiftung Demoskopie Allensbach.



Prof. Dr. Philip Meissner

Professor Dr. Philip Meissner ist Direktor des European Center for Digital Competitiveness und Inhaber des Lehrstuhls für Strategisches Management und Entscheidungsfindung an der ESCP Business School in Berlin. Neben strategischen Entscheidungsprozessen beschäftigt sich Professor Meissner mit dem Einfluss und den Auswirkungen der digitalen Transformation in Unternehmen und auf die Gesellschaft.



Prof. Dr. Klaus Schweinsberg

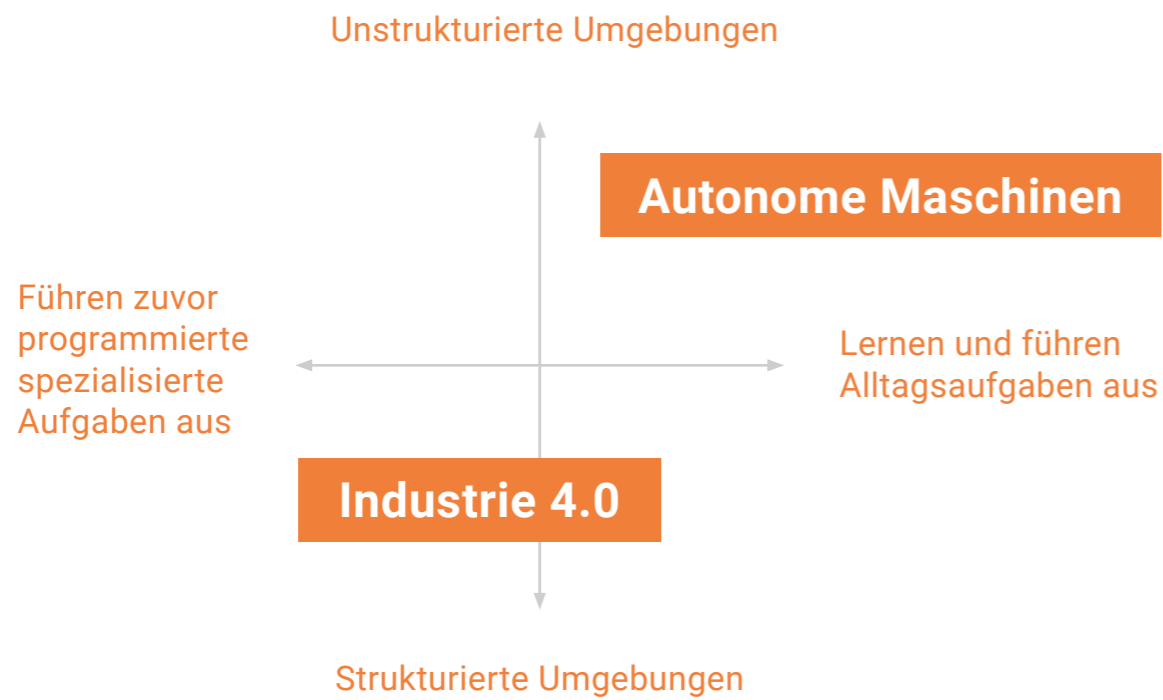
Professor Dr. Klaus Schweinsberg ist Gründer des Centrums für Strategie und Höhere Führung. Als persönlicher Berater und Coach ist Professor Schweinsberg für namhafte Unternehmer und Top-Manager im In- und Ausland tätig. 2009 wurde er in den Kreis der Young Global Leaders des World Economic Forum berufen. Er ist Affiliate Professor an der ESCP Business School.



Dr. Christian Poensgen

Dr. Christian Poensgen ist Direktor des European Center for Digital Competitiveness. Zuvor arbeitete er nach eigenen Gründungsprojekten als Senior Fellow Future of Work im deutschen Bundestag. Hier war er in verschiedenen Projekten zur digitalen Wettbewerbsfähigkeit tätig, etwa in den Bereichen Weiterbildung, Blockchain und agile Verwaltung. Zudem ist er ada Fellow und Mentor bei führenden Acceleratoren.

» Autonome Maschinen unterscheiden sich fundamental von Industrie 4.0



Systematisierung von Robotik-Systemen entlang von Aufgabe und Umwelt

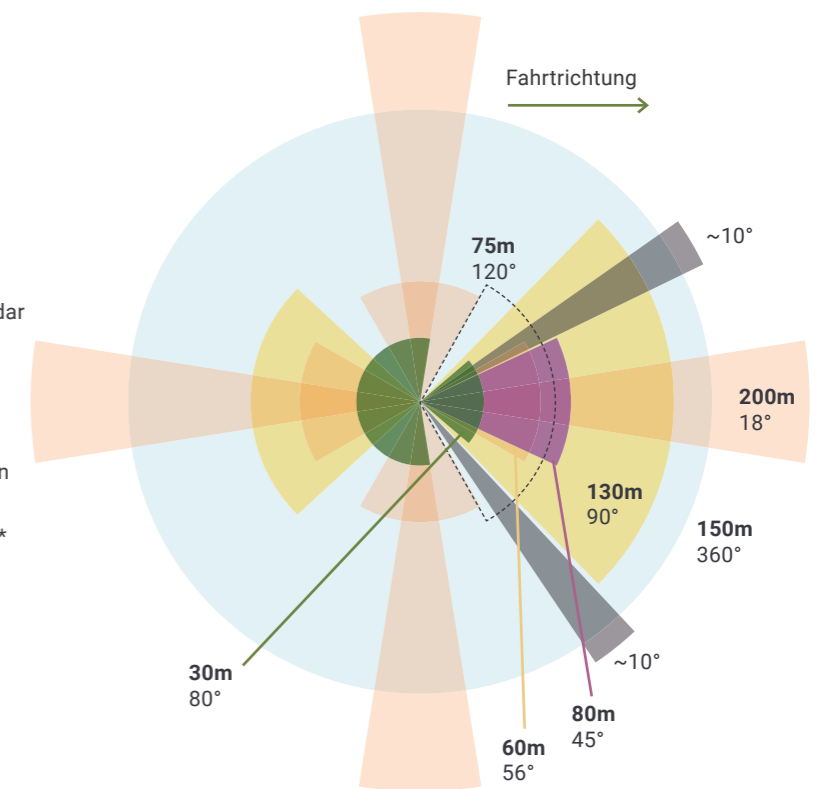
Quelle: X Development (2020)



» Autonome Maschinen sammeln mithilfe von Sensoren in Echtzeit umfangreiche Daten über die Welt



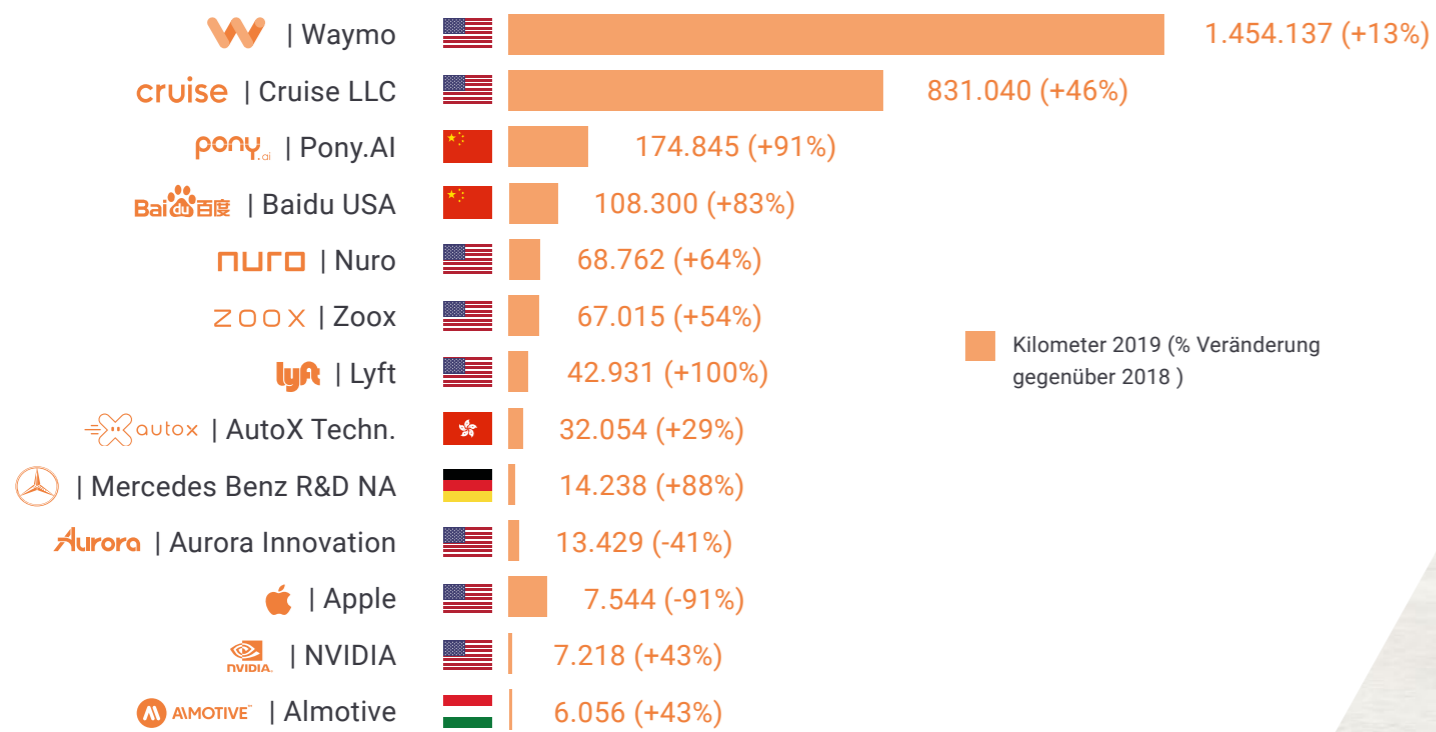
- Kamera
 - Stereokamera
 - Lang- und Mittelbereichsradar
 - Kurzbereichsradar
 - Lidar
 - Menschliches Sehvermögen (bei Nacht)
 - Toter Winkel durch A-Säule*
- *Verbindung zwischen Fahrzeugdach und der vorderen Spritzwand



Übersicht der von autonomen Fahrzeugen verwendeten Umgebungssensorik

Quelle: University of Michigan (2017)

» Bei autonomen Fahrzeugen haben Unternehmen aus Europa bereits einen Rückstand bei der Entwicklung

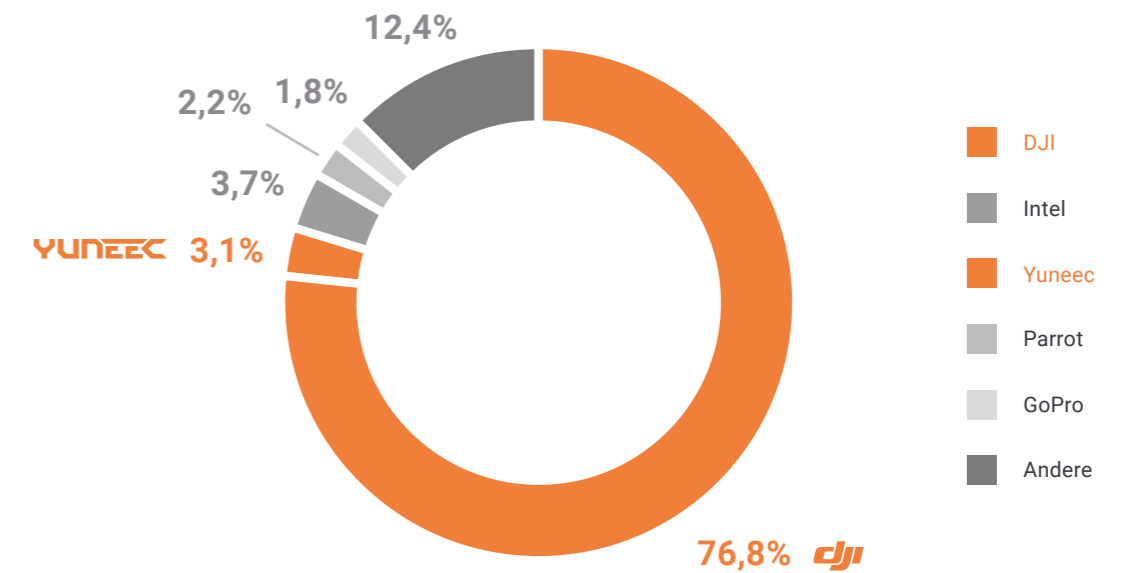


Übersicht der von autonomen Fahrzeugen zurückgelegten Testdistanz in Kalifornien

Quelle: U.S. Department of Motor Vehicles (2020)



» Bei autonomen Drohnen haben chinesische Unternehmen eine Vormachtstellung



Marktanteile der fünf führenden Anbieter autonomer Drohnen im Jahr 2019 in den Vereinigten Staaten

Quelle: Drone Industry Insights (2019)

» Studienergebnisse

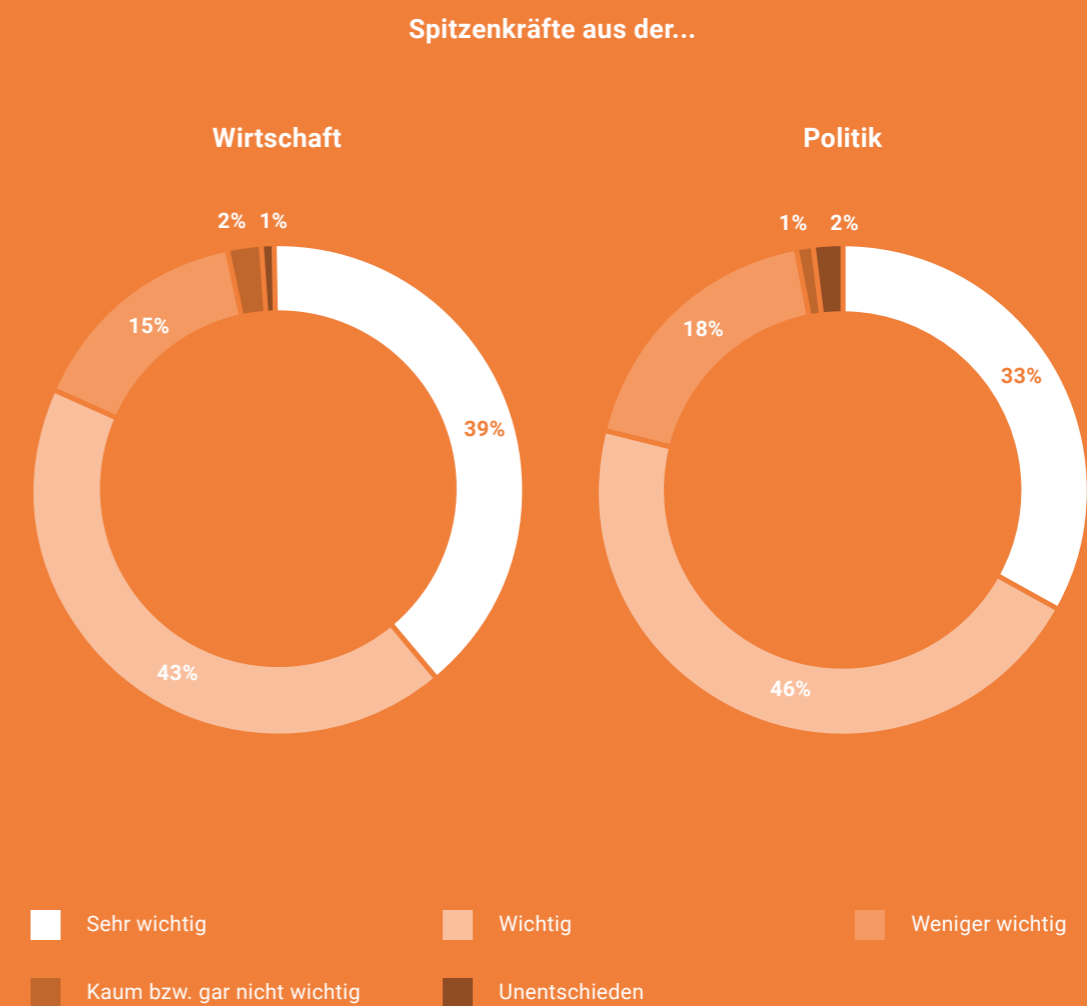


Große Bedeutung autonomer Maschinen

Die Spitzenkräfte aus Wirtschaft und Politik schreiben autonomen Maschinen außerordentlich große Bedeutung zu. Von den Repräsentanten der Wirtschaft sind 82 Prozent überzeugt, dass autonome Maschinen für die Zukunft der deutschen Wirtschaft von großer Bedeutung sind; 39 Prozent halten diese Technologie für die Zukunft der Wirtschaft für sehr wichtig, weitere 43 Prozent für wichtig. Ähnlich schätzen dies Spitzenkräfte aus der Politik ein, von denen 79 Prozent von der großen Bedeutung dieser Technologie für die Zukunft der deutschen Wirtschaft überzeugt sind.

SCHAUBILD 1

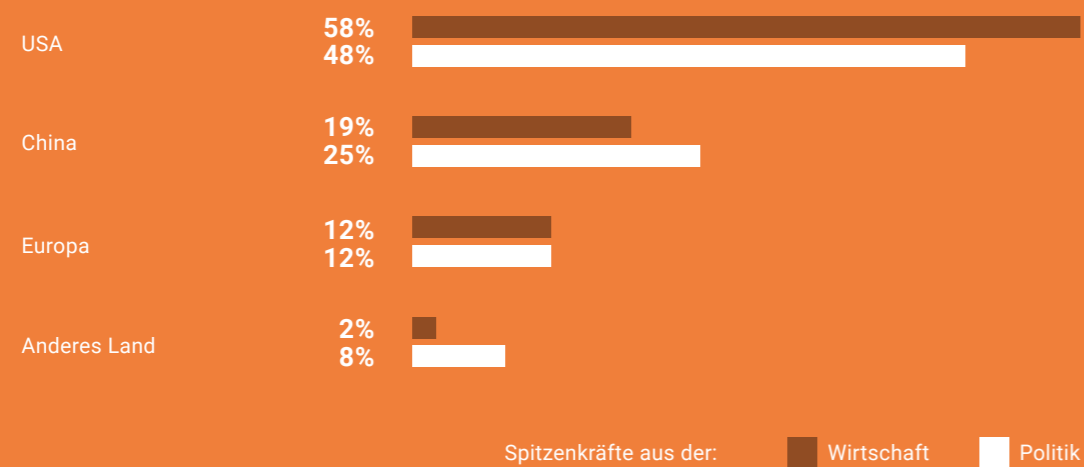
FRAGE: „Zum Thema autonome Maschinen, damit sind z.B. selbstfahrende Autos oder selbststeuernde Drohnen gemeint: Wie wichtig sind autonome Maschinen Ihrer Meinung nach für die Zukunft der deutschen Wirtschaft? Sind autonome Maschinen da Ihrer Meinung nach ...“



Basis: Bundesrepublik Deutschland, Spitzenkräfte aus Wirtschaft, Politik und Verwaltung
 Quelle: CAPITAL-FAZ-Elite-Panel, IfD-Umfrage 8254

SCHAUBILD 2

FRAGE: "Speziell zu selbstfahrenden Autos: Wer ist Ihrer Meinung nach aktuell führend bei der Entwicklung selbstfahrender Autos: die USA, China, Europa, oder wer sonst?"



Basis: Bundesrepublik Deutschland, Spitzenkräfte aus Wirtschaft, Politik und Verwaltung
Quelle: CAPITAL-FAZ-Elite-Panel, IfD-Umfrage 8254

Bei autonomem Fahren führend: die USA

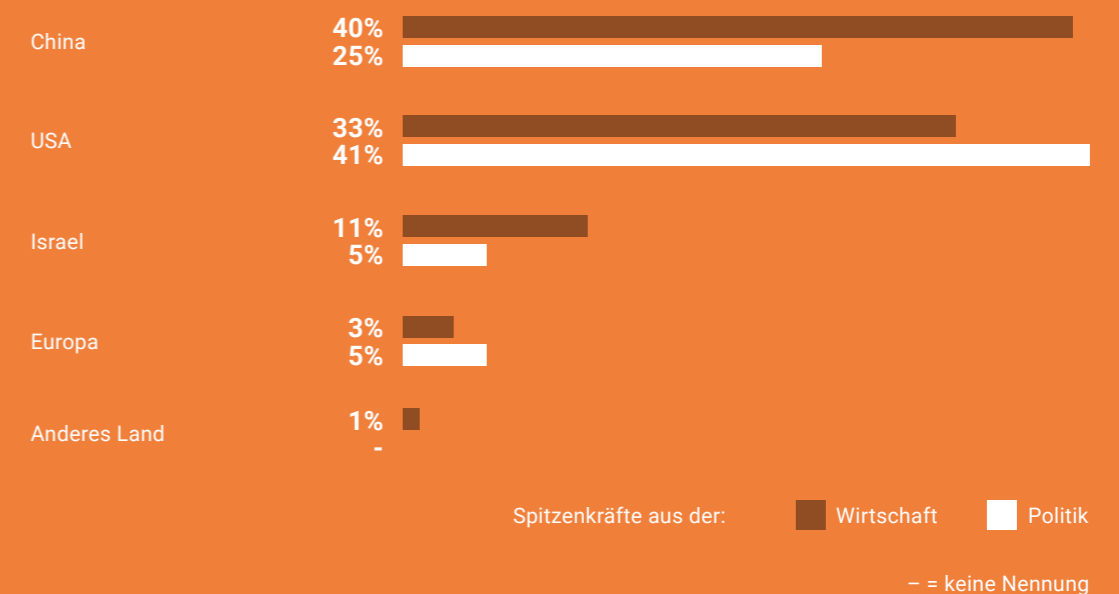
Gleichzeitig ist die große Mehrheit überzeugt, dass die großen Spieler auf diesem Gebiet aus den USA und aus China kommen. So werden auf dem Gebiet des autonomen Fahrens vor allem die USA als aktuell führend bewertet, mit großem Abstand gefolgt von China: 58 Prozent der Spitzenkräfte aus der Wirtschaft halten die USA auf diesem Feld für führend, 19 Prozent China, nur 12 Prozent Europa. Die Politik sieht die Positionierung Europas nicht anders, aber teilweise den Abstand zwischen den USA und China. So ist nur knapp die Hälfte der befragten Politiker überzeugt, dass die USA auf diesem Gebiet führend sind, 25 Prozent schreiben dies China zu.

Führend bei Drohnen: China und USA

Anders wird dies für die Entwicklung autonomer Drohnen gesehen. Hier sehen die Spitzenkräfte aus der Wirtschaft China vorn, gefolgt von den USA, dann mit großem Abstand Israel. 40 Prozent der Spitzenkräfte aus der Wirtschaft sehen hier China in der Vorhand, 33 Prozent die USA, 11 Prozent Israel. Die Führungsspitzen aus der Politik gehen dagegen davon aus, dass eher die USA auch auf diesem Gebiet führend sind, mit einigem Abstand gefolgt von China. Israel sieht dagegen nur eine kleine Minderheit der Politiker als relevanten Spieler in diesem Feld. Es ist bemerkenswert, wie die Einschätzung von Wirtschaft und Politik hier auseinanderfällt. Im Allgemeinen ist die Übereinstimmung zwischen Spitzenkräften aus der Wirtschaft und der Politik größer, als dies bei dieser Frage der Fall ist. In einer Hinsicht sind sich allerdings Wirtschaft und Politik einig: dass Europa für sich definitiv nicht beanspruchen kann, bei der Entwicklung selbststeuernder Drohnen führend zu sein. Lediglich 3 Prozent der Spitzenkräfte aus der Wirtschaft und 5 Prozent der Politiker schreiben Europa hier eine führende Position zu.

SCHAUBILD 3

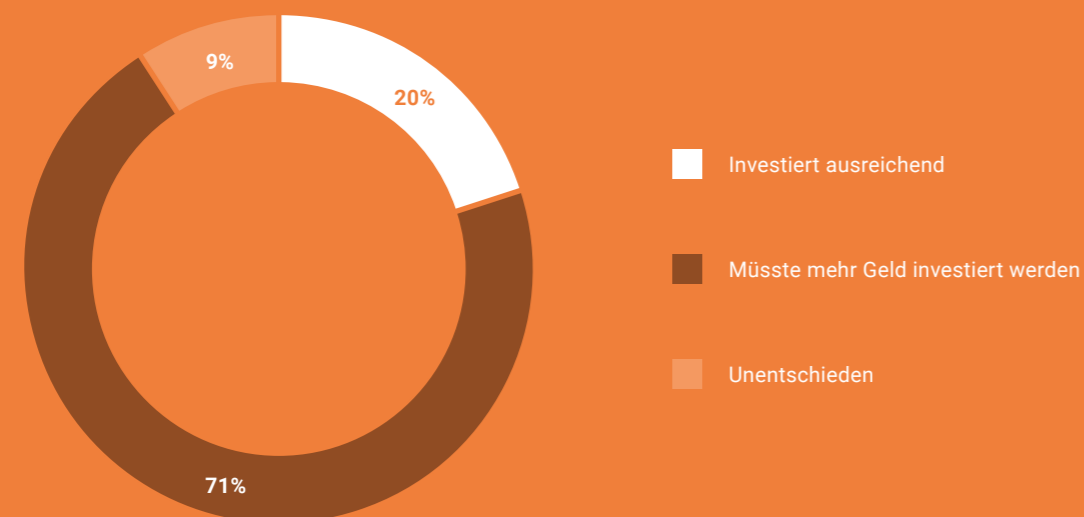
FRAGE: "Speziell zu selbststeuernden Drohnen: Wer ist führend bei der Entwicklung solcher Drohnen: die USA, China, Europa, oder wer sonst?"



Basis: Bundesrepublik Deutschland, Spitzenkräfte aus Wirtschaft, Politik und Verwaltung
 Quelle: CAPITAL-FAZ-Elite-Panel, IfD-Umfrage 8254

SCHAUBILD 4

FRAGE: "Wie sehen Sie das: Investiert Europa im Vergleich zu den USA und China Ihrer Meinung nach ausreichend in die Forschung und Entwicklung autonomer Maschinen, oder müsste hier mehr Geld investiert werden?"



Basis: Bundesrepublik Deutschland, Spitzenkräfte aus Wirtschaft, Politik und Verwaltung
Quelle: CAPITAL-FAZ-Elite-Panel, IfD-Umfrage 8254

Mehr Investitionen notwendig

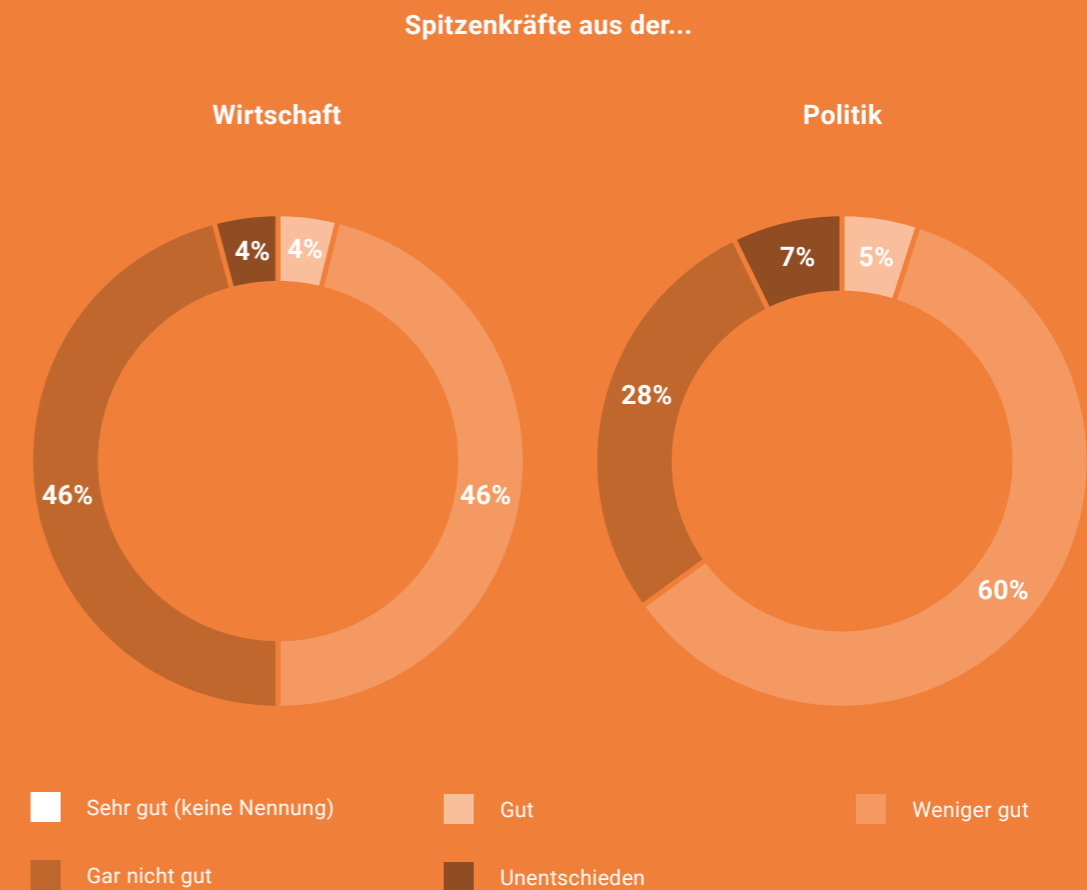
Vor diesem Hintergrund kann nicht überraschen, dass die große Mehrheit der Führungsspitzen die europäischen Investitionen in das Feld autonome Maschinen für unzureichend hält. Lediglich 20 Prozent halten die Investitionen für ausreichend, 71 Prozent für unzureichend. Wirtschaft und Politik sind sich bei dieser Einschätzung völlig einig.

Unbefriedigende Ausstattung der Bundeswehr

Noch einmütiger werden mehr Investitionen in die Ausstattung der Bundeswehr mit autonomen Maschinen gefordert. 87 Prozent der Führungsspitzen aus Wirtschaft und Politik sind überzeugt, dass auf diesem Feld mehr investiert werden müsste. Die bisherige Ausstattung der Bundeswehr mit autonomen Maschinen hält die überwältigende Mehrheit für unzureichend. In der Wirtschaft sind 92 Prozent überzeugt, dass die Bundeswehr mit autonomen Maschinen wie Aufklärungsdrohnen weniger gut oder überhaupt nicht gut ausgestattet ist, in der Politik teilen 88 Prozent diese Einschätzung.

SCHAUBILD 5

FRAGE: "Auch im militärischen Bereich spielen autonome Maschinen, z.B. Aufklärungsdrohnen, eine immer größere Rolle. Wenn Sie einmal danach gehen, was Sie wissen oder vermuten: Wie ist die Bundeswehr mit autonomen Maschinen ausgestattet? Würden Sie sagen ..."



87 Prozent fordern mehr Investitionen in die Ausstattung der Bundeswehr mit autonomen Maschinen

Basis: Bundesrepublik Deutschland, Spitzenkräfte aus Wirtschaft, Politik und Verwaltung
 Quelle: CAPITAL-FAZ-Elite-Panel, IfD-Umfrage 8254

SCHAUBILD 6

FRAGE: "Kommunikationsnetze und Stromnetze gehören ja zur sogenannten kritischen Infrastruktur eines Landes. Gehören für Sie auch autonome Maschinen aufgrund der großen Menge an gesammelten Daten zur kritischen Infrastruktur, oder gehören autonome Maschinen für Sie nicht zur kritischen Infrastruktur?"

Gehören zur kritischen Infrastruktur



Spitzenkräfte aus der...



Basis: Bundesrepublik Deutschland, Spitzenkräfte aus Wirtschaft, Politik und Verwaltung
Quelle: CAPITAL-FAZ-Elite-Panel, IfD-Umfrage 8254

Bestandteil der kritischen Infrastruktur

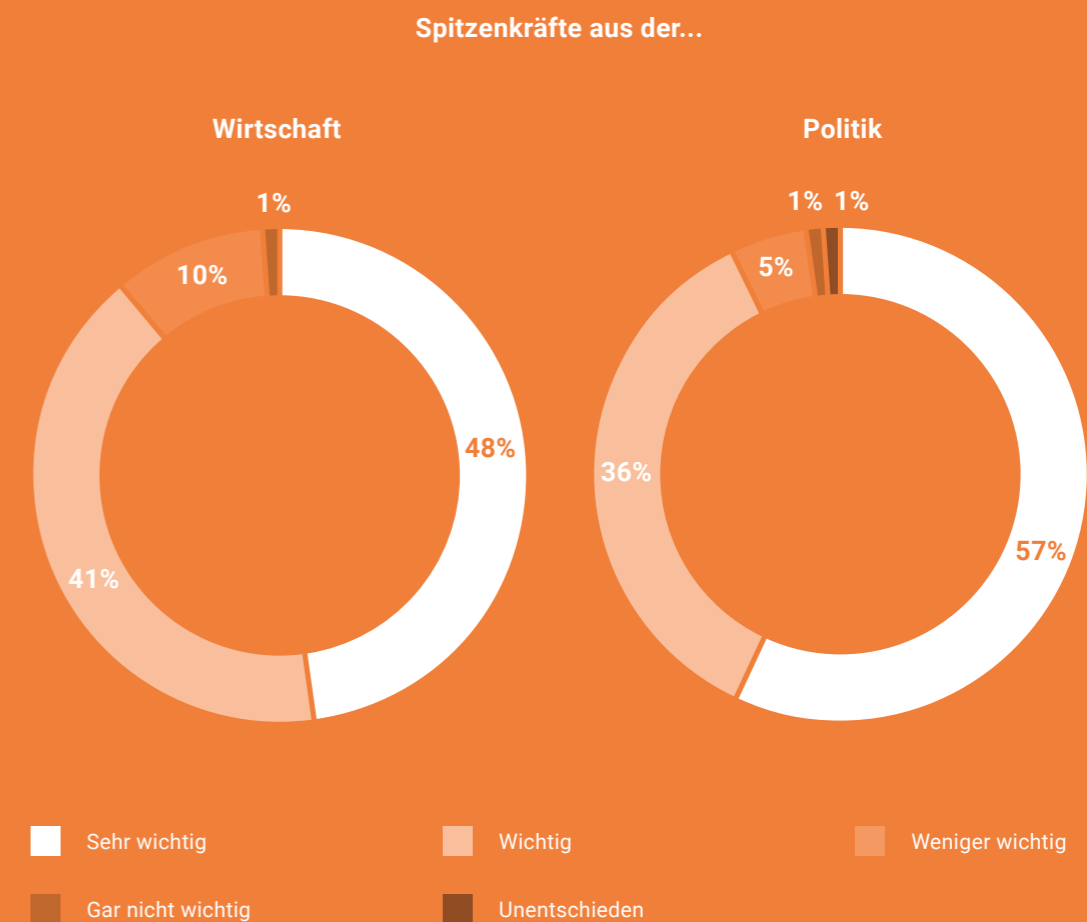
Die große Mehrheit der Spitzenkräfte misst autonomen Maschinen nicht nur für die Wirtschaft und auch für militärische Einsätze große Bedeutung bei, sondern ist auch überzeugt, dass autonome Maschinen wie Kommunikations- und Stromnetze zur kritischen Infrastruktur gehören. 61 Prozent der Spitzenkräfte sind davon überzeugt, führende Politiker tendenziell noch mehr als die Führungsspitzen aus der Wirtschaft.

Produktion in Europa wichtig

Die große Mehrheit hält es für wichtig, dass autonome Maschinen wie selbststeuernde Fahrzeuge und Drohnen auch in Europa hergestellt werden und dass auch eine europäische Datenhoheit etabliert wird. 89 Prozent der Führungsspitzen aus der Wirtschaft halten es für wichtig oder sogar sehr wichtig, dass autonome Maschinen auch in Europa produziert werden, von den befragten Politikern sogar 93 Prozent.

SCHAUBILD 7

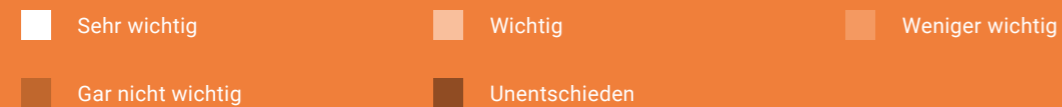
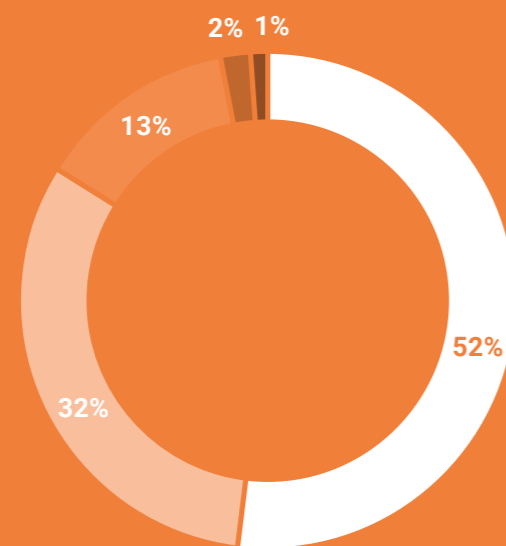
FRAGE: "Wie wichtig ist es Ihrer Meinung nach, dass autonome Maschinen wie selbststeuernde Fahrzeuge und Drohnen auch in Europa hergestellt werden? Finden Sie das ..."



Basis: Bundesrepublik Deutschland, Spitzenkräfte aus Wirtschaft, Politik und Verwaltung
Quelle: CAPITAL-FAZ-Elite-Panel, IfD-Umfrage 8254

SCHAUBILD 8

FRAGE: "Autonome Maschinen wie selbststeuernde Fahrzeuge oder Drohnen sammeln ja große Mengen an Daten und Bildinformationen. Für wie wichtig halten Sie es, dass diese Daten, wenn sie in Europa erhoben werden, auch nur innerhalb der EU gespeichert und ausgewertet werden dürfen? Halten Sie das für ..."



Basis: Bundesrepublik Deutschland, Spitzenkräfte aus Wirtschaft, Politik und Verwaltung
Quelle: CAPITAL-FAZ-Elite-Panel, IfD-Umfrage 8254

Europäische Datenhoheit?

Da autonome Maschinen große Mengen an Daten und Bildinformationen sammeln, hält es die überwältigende Mehrheit der Führungsspitzen auch für wichtig oder sehr wichtig, dass Daten, die in Europa erhoben werden, auch nur innerhalb der EU gespeichert und ausgewertet werden dürfen. 52 Prozent der Führungsspitzen halten dies sogar für sehr wichtig, weitere 32 Prozent für wichtig. Nur eine kleine Minderheit misst diesem Punkt keinerlei Bedeutung bei. Die befragten Politiker messen der europäischen Datenhoheit noch größere Bedeutung bei als die Spitzenkräfte aus der Wirtschaft. Es sind jedoch graduelle Unterschiede, kein grundlegend anderes Meinungsbild: 88 Prozent der befragten Politiker halten es für wichtig oder sogar sehr wichtig, dass die in Europa erhobenen Daten auch dort gespeichert und ausgewertet werden; in der Wirtschaft teilen 81 Prozent diese Einschätzung.

Insgesamt zeigt diese aktuelle Bestandsaufnahme, dass den Führungsspitzen aus Wirtschaft und Politik die große Bedeutung dieser technologischen Entwicklung durchaus bewusst ist wie auch die Tatsache, dass Europa in diesem Bereich noch unzureichend aufgestellt ist, zu wenig investiert und auch die eigenen Positionen noch zu wenig klärt.

» Handlungsempfehlungen



HEBEL 1 – Chancen von autonomen Maschinen erkennen und nutzen

Europa muss die Chancen von autonomen Maschinen als Schlüsseltechnologie für die Zukunft erkennen und schnell nutzen

- › Autonome Maschinen sind eine Schlüsseltechnologie für die Zukunft, die aber noch am Anfang steht – im Gegensatz zu Märkten wie Onlinehandel, Suchmaschinen oder sozialen Netzwerken besteht noch keine Dominanz amerikanischer und chinesischer Konkurrenz
- › Daher besteht noch ein großes Potential für Europa, auf dem Markt der autonomen Maschinen mit europäischen Produkten und Werten eine führende Position einzunehmen – doch der Markt entwickelt sich sehr dynamisch und es besteht hohe Dringlichkeit
- › Wie von den amerikanischen und chinesischen Regierungen braucht es auch in Europa strategische Unterstützung für den Bereich der autonomen Maschinen, z.B. durch förderliche Investitionen und Regulationen

Handlungsempfehlung: Da autonome Maschinen als künftige Schlüsseltechnologie auf einem bisher nicht dominierten Markt ein enormes Potential darstellen, braucht es in Europa strategische Unterstützung für diesen Bereich

HEBEL 2 – Autonome Maschinen als kritische Infrastruktur schützen

Der deutsche Staat sollte autonome Maschinen als kritische Infrastruktur zur Wahrung unserer digitalen Souveränität schützen

- › Da autonome Maschinen als kritische Infrastruktur einzustufen sind und große Mengen sensibler Daten sammeln, muss der deutsche Staat diese zur Wahrung unserer digitalen Souveränität vor Sabotage und Spionage schützen

- › Im neuen IT-Sicherheitsgesetz wird festgelegt, dass sowohl einzelne Bauteile als auch die politische Vertrauenswürdigkeit der Hersteller von kritischen Komponenten geprüft und nicht vertrauenswürdige Hersteller ausgeschlossen werden müssen
- › Für autonome Maschinen sollte in ähnlicher Weise festgelegt werden, dass kritische Hardware- und Software-Komponenten ausschließlich von vertrauenswürdigen Herstellern bezogen werden dürfen

Handlungsempfehlung: Um kritische Infrastruktur vor Sabotage und Spionage zu schützen, sollte im neuen IT-Sicherheitsgesetz festgelegt werden, dass auch bei autonomen Maschinen kritische Hardware- und Software-Komponenten ausschließlich von vertrauenswürdigen Herstellern bezogen werden dürfen

HEBEL 3 – Open Source-Lösungen und offene Standards sollten in Geschäftsmodelle aufgenommen werden

Wie in den USA sollten Open Source-Lösungen und offene Standards für den Bereich der autonomen Maschinen auch auf deutscher und europäischer Ebene mehr Beachtung finden

- › Open Source-Lösungen und offene Standards ermöglichen, dass sich auch innovative Anbieter aus dem Mittelstand bei der Entwicklung einzelner Komponenten einbringen können, was den Wettbewerb fördert
- › Im Ergebnis entsteht dadurch eine Kollaborationsplattform, die es vielen und nicht nur einzelnen Unternehmen erlaubt, in dem Markt erfolgreich zu sein
- › Nach dem Vorbild der amerikanischen Regierung sollten Open Source-Lösungen und offene Standards für den Bereich der autonomen Maschinen auch hierzulande verstärkt genutzt und unterstützt werden

Handlungsempfehlung: Damit Deutschland und Europa bei der Entwicklung im Bereich autonomer Maschinen eine globale Spitzenposition einnehmen können, sollten Open Source-Lösungen und offene Standards verstärkt genutzt und unterstützt werden

»» Das European Center for Digital Competitiveness

BY ESCP BUSINESS SCHOOL

Das Center for Digital Competitiveness wurde an der ESCP Business School in Berlin gegründet mit dem expliziten Ziel, das Thema digitale Wettbewerbsfähigkeit stärker in die politische und öffentliche Debatte einzubringen, wo es derzeit nur eine untergeordnete Rolle spielt.

Vor dem Hintergrund der digitalen Revolution, in der sich unsere Wirtschaft und Gesellschaft gerade befinden, muss das Thema digitale Wettbewerbsfähigkeit eine größere Rolle spielen, um unseren Wohlstand auch für die Zukunft zu sichern.

Ebenso wollen wir in diesem zunehmend dynamischen Umfeld das Vorhaben unterstützen, Europa als globalen Vorreiter für eine verantwortungsvolle Anwendung von Technologie im Dienste der Gesellschaft zu positionieren.

»» Über die ESCP Business School

Die ESCP Business School wurde 1819 gegründet und ist die erste und älteste Business School weltweit. Sie bildet seitdem Manager und Unternehmer aus. Inzwischen bietet die ESCP Business School sowohl Bachelor als auch Masterprogramme an, MBA und Executive MBAs, PhD-Programme sowie Seminare für Führungskräfte.

Mit ihrem seit 1973 bestehenden Multi-Campus Modell in Berlin, London, Madrid, Paris, Turin und Warschau lebt und fördert die ESCP Business School aktiv den europäischen Gedanken. Jährlich absolvieren mehr als 6.000 Studierende ihr Studium an der Business School, über 5.000 Manager und Führungskräfte nehmen an den Seminaren und Weiterbildungsprogrammen teil. Sie alle kommen aus 120 verschiedenen Ländern.

In Deutschland ist die ESCP Business School in Berlin als wissenschaftliche Hochschule staatlich anerkannt. Als solche kann sie Abschlüsse verleihen, inklusive Dokortitel. Bundesweit ist die ESCP Business School in Berlin die erste Hochschule, die von allen drei wichtigen internationalen Akkreditierungsagenturen – AACSB, EFMD (EQUIS) und AMBA – anerkannt wurde. Weltweit zählt die ESCP Business School zu den 1% aller Wirtschaftshochschulen die die sogenannte „Triple Crown“ inne hat. Der Erfolg der Hochschule spiegelt sich auch in den internationalen Rankings wider – im FT European Business School Ranking belegt die ESCP Business School regelmäßig Spitzenplätze.

www.escpeurope.eu



digital-competitiveness.eu



**EUROPEAN CENTER FOR
DIGITAL COMPETITIVENESS**

BY ESCP BUSINESS SCHOOL

» Impressum

Herausgeber:

European Center for Digital Competitiveness
by ESCP Business School

Standort:

European Center for Digital Competitiveness
ESCP Europe Wirtschaftshochschule Berlin e.V.
Heubnerweg 08-10 | 14059 Berlin

Kontakt:

info@digital-competitiveness.eu
www.digital-competitiveness.eu

Empfohlene Zitierweise:

European Center for Digital Competitiveness (Hrsg.),
Spotlight Autonome Maschinen, Berlin, 2021

Layout und Satz:

360VIER GmbH, Groß-Umstadt

Berlin 2021

European Center for Digital Competitiveness
by ESCP Business School

ESCP Europe Wirtschaftshochschule Berlin e.V.

