

VDI RESEARCH

TOP-TECHNOLOGIE-TRENDS 2022+:
DIGITAL IST DAS NEUE NORMAL

Sicherheit durch künstliche Intelligenz

Gehirnimplantate für Gelähmte Selbstfahrende Fahrzeuge der Stufe 4

X-by-design Ansatz Kriege mit Daten und Algorithmen

Dienstleistungsverifizierung **3-D-Druck**

Bewusster Konsum **Das postnatürliche Zeitalter**

Neue Finanzsysteme Bildungsgerechtigkeit 4.0

Manipulierte Realitäten **Mesh-Netzwerke**

Digitale Identitäten Tod im digitalen Zeitalter

Elektronische Personen Kognitive Produkte & Dienstleistungen

mRNA mit neuen Anwendungsfeldern

Top-Technologie-Trends 2022+:

Digital ist das neue Normal

Auf der Suche nach dem „Next Big Thing“, also der nächsten bahnbrechenden Technologieanwendung, stellen Think-Tanks, Forschungsinstitute, Unternehmen und Medien regelmäßig und vorausschauend ihre Einschätzung zu „Top-Technikthemen“ vor. Im Fokus stehen Entwicklungen, von denen in den kommenden Jahren weitreichende Auswirkungen auf unsere Gesellschaft oder bestimmte Branchen erwartet werden und solche, die zur Schaffung neuer Märkte und Industrien in der Zukunft beitragen.

Wir wollten gerne wissen, welche diese antizipierten Top-Themen sind und ob es Übereinstimmungen oder große Differenzen zwischen den unterschiedlichen Trend-Aussagen gibt. Dazu haben wir einen ausgewogenen Quellenmix aktueller antizipierter Technologie-Trends¹ von unterschiedlichen Stakeholdern (siehe Annex) untersucht, u. a. von Think-Tanks (wie beispielsweise dem amerikanischen Futures Today Institute), aus Politik und Wissenschaft (wie etwa dem BMBF, der österreichischen Akademie der Wissenschaften, TA Swiss oder dem EPRS), aus Presse und Medien (z. B. dem deutschen Handelsblatt oder der US-amerikanischen Forbes) sowie von Unternehmen (z. B. Bosch) und Unternehmensberatungen (wie etwa McKinsey, Gartner oder Deloitte).

Aufgrund der Fülle der dort getroffenen Aussagen können wir in diesem VDI Research Paper nur einen kleinen Ausschnitt abbilden und fokussieren uns daher auf Aussagen zur Themenlinie Digitalisierung der Gesellschaft. Es konnte festgestellt werden, dass die als „top“ antizipierten Trends die Technologiebereiche künstliche Intelligenz (KI), Computing, Blockchain und Fintech, Robotik, Internet und Kommunikation, IT-gestützte Bewertung und Erkennung sowie neue und erweiterte Realitäten betreffen. Diese wurden zu einem aggregierten Gesamtbild (Narrativ) zusammengefasst und entlang verschiedener Anwendungsbereiche dargestellt, z. B. im Arbeitsalltag, in den Bereichen Energie und Klima, Gesundheit und Medizin, Werkstoffe, Produktion und Logistik, aber auch im Kultur-, Spiel- und Sportbereich sowie im Bereich Datenschutz und -sicherheit.

Antizipierte Trends entlang von Technologiebereichen

Künstliche Intelligenz (KI)²

In den Studien herrscht Konsens darüber, dass KI zur Schlüsseltechnologie in sehr unterschiedlichen Bereichen wird: angefangen bei der synthetischen Biologie über die Genetik, die medizinische Bildgebung bis hin zur medizinischen Diagnostik und Arzneimittelforschung. Mit KI verschränkte neuronale Systeme sind vorstellbar. KI-Systeme könnten aber auch helfen, den CO₂-Fußabdruck intelligenter Häuser zu mindern. Low-Code- und No-Code-Plattformen bieten allen Interessierten die Möglichkeit, KI-Anwendungen selbst zu entwickeln und einzusetzen. Als zentrale Herausforderung wird die Sicherheit und die Regulierung von KI-gestützten Systemen gesehen, insbesondere vor dem Hintergrund des Missbrauchspotenzials beispielsweise von KI-Deepfakes. Immer mehr Länder werden nationale KI-Strategien aufsetzen und verfolgen. Die KI-Fähigkeiten eines Landes werden zu einem wichtigen Machtfaktor – mit potenziellen wirtschaftlichen, diplomatischen, gar militärischen Konsequenzen.

Computing³

Die Datenverarbeitung der nächsten Generation umfasst eine Vielzahl weitreichender Entwicklungen im Finanzwesen, im Reiseverkehr, in der Logistik und der globalen Energie- und Materialwirtschaft. Sprach-/Gestenerkennung, Mechanismen zur Erfassung und Übersetzung von Blickrichtung und Hirnwellen werden ein wichtiger Bestandteil der Mensch-Maschine-Schnittstelle sein. Die Zusammenarbeit zwischen Software- und Hardwareunternehmen wird ausgeweitet, aber auch die Standardisierung und Automatisierung bestehender Software- und Programmierprozesse wird dadurch möglich. Dank Low-Code- und No-Code-Plattformen wird Softwareentwicklung auch für nicht IT-affine Personen möglich. Cloud-native Plattformen werden belastbare und agile Software-Architekturen ermöglichen. Autonome, d. h. sich selbst verwaltende Softwaresysteme verbreiten sich. Software-as-a-Service bekommt eine steigende Bedeutung – und ermöglicht es Unternehmen, durch den Einkauf von Software bei

¹ Aus 2021/22

² Zusammengefasste Trend-Aussagen der Quellen 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 15.

³ Zusammengefasste Trend-Aussagen der Quellen 3, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 15.

einem Drittanbieter Ressourcen freizusetzen, um sich auf wichtigere Bereiche wie die Strategie und Wettbewerbsdifferenzierung zu konzentrieren. Der weltweite Wettlauf um Quantencomputer bleibt in vollem Gange. Während des Übergangs zur Quantenkryptografie könnten Softwareanwendungen entstehen, die weitaus leistungsfähiger sind als alles, was heute verfügbar ist. Geforscht wird bereits an DNA-Speichern mit einer Speicherkapazität von einem Exabyte.

Blockchain und Fintech⁴

Blockchain und andere Distributed-Ledger-Technologieplattformen werden die Herstellung und Verwaltung von Vermögenswerten grundlegend verändern und den Zugang zu Finanzdienstleistungen und Non-Fungiblen Tokens erweitern und digitale nationale Währungen ermöglichen. Klassische Banken werden zunehmend verdrängt und Kryptogeld immer nachhaltiger erzeugt werden (Ethereum). Neue Plattformen werden ungenutzte Computerressourcen monetarisieren, indem Verbraucher den Zugang dafür freigeben. Auch gewinnen neue Konstellationen zu Kosten- und Risikominimierung an Bedeutung (Bruchteileigentum).

Robotik⁵

Anwendungsbereiche für Roboter werden immer vielfältiger: Von der Industrie bis hin zum Dienstleistungsbereich könnte sich das Geschäftsmodell „Roboter-as-a-Service“ etablieren. Roboter mit menschlichen Zügen, z. B. „schwitzende“ Roboter, sind denkbar, genauso wie autonome, programmierbare Roboterschwärme oder auch sich selbst organisierende Roboter. Mit der Weiterentwicklung von Robotern tauchen ethische Fragen auf, hochentwickelte Roboter könnten den Rechtsstatus einer „elektronischen Person“ verliehen bekommen.

Internet und Kommunikation⁶

Das Internet der Dinge wird umgesetzt und der Einsatz moderner Kommunikationstechnologien, Cloud-Services und KI sowie die durchdringende Digitalisierung der ganzen Wertschöpfungskette wird zentrales Element der strategischen Unternehmenswicklung sein. Hyperautomation wird als wichtiger Trend der nächsten Zeit hervorgehoben. Daten werden zunehmend über Plattformen flexibel integriert, sodass sie überall und dezentral verfügbar werden. Enabler und Treiber dieser Entwicklung sind der 5G- und – perspektivisch – der 6G-Mobilfunkstandard. Die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit solcher integrierten Daten- und Kommunikationssysteme hat hohe strategische Bedeutung für Unternehmen. Die Interoperabilität verschiedener Systeme stellt eine Herausforderung dar. Inwiefern Faktoren wie Protektionismus, Nationalismus, aber auch Datenschutzfragen und Schnittstellenprobleme zu einer Fragmentierung des Internet führen kann, bleibt offen.

IT-gestützte Bewertung und Erkennung⁷

Durch Systeme zur Erkennung von Gesichts- und Stimmabdrücken sowie von Emotionen bis hin zur Bestimmung und Speicherung individueller (genetischer) Merkmale entsteht eine riesige Menge an digitalen Daten, die es ermöglichen, Personen und individuelle Verhaltensmuster zu identifizieren. Die Konsequenz: Anonymität existiert nicht mehr. Die Erfassung und Bewertung wesentlicher Merkmale eines jeden Menschen ist denkbar und geschieht schleichend. Damit gehen neue rechtliche und ethische Fragen bezüglich der Nutzung solcher Daten durch Arbeitgeber, Versicherungen oder auch durch den Staat (Stichwort „social scoring“) einher.

Neue und erweiterte Realitäten⁸

Die Fortschreibung verschiedener, z. T. schon länger anhaltender Technologie-Trends bei optischen und Audiotechnologien – in Verbindung mit KI und dem 5G-Mobilfunkstandard – wird die Erschaffung neuer und manipulierter Realitäten ermöglichen, die das ganze Spektrum der erweiterten Realität (Extended Reality) abdecken – von Augmented Reality (AR) über Virtual Reality (VR) bis hin zu Mixed Reality. Smarte Brillen und Head-Mounted Displays werden immer mehr Daten aus der physischen Welt verarbeiten und könnten laut manchen Fachleuten das Smartphone als primäres persönliches Gerät ablösen. Hologramme kommt im Zuge von Verbesserungen bei Auflösung, Volumetrie und Schärfentiefe sowie insbesondere in Verbindung mit dem 5G-Mobilfunkstandard, der die sofortige Datenübertragung mit hoher Bandbreite ermöglicht, eine zunehmende Bedeutung zu: Das Streaming holografischer Bilder wird möglich. Weitere relevante Trends, die lebensechte Erfahrungen der erweiterten Realität (Extended Reality = XR) unterstützen werden, sind 360-Grad-Videos, volumetrische Videos, räumliche Audiotechnologie sowie WebAR/WebVR, d. h. der Zugang zu AR- und VR-Erlebnissen über einen Internetbrowser. Zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten für XR-Erlebnisse sind vorstellbar: z. B. in der Medizin (360-Grad-Ansicht von Organen, Gefäßen etc.), im Kulturbereich (Hologramme künstlich erzeugter Charaktere oder bekannter oder historischer Personen) oder auch in der Arbeitswelt (Hologramme zur Zusammenkunft in einem virtuellen 3-D-Raum von an verschiedenen Orten sitzenden Kollegen und Kolleginnen, digitale Zwillinge). Sogenannte synthetische Medien, d. h. komplett algorithmisch generierte Inhalte, die all diese Technologien kombinieren, werden Einzug in die Medien- und Kulturlandschaft finden – sie bieten neue Chancen, bergen aber auch das Risiko für Fehl- und Desinformation (Deepfakes). Die Möglichkeit des Metaversums, d. h. einer dauerhaft gemeinsam genutzten digitalen Realität, die der physischen überlagert ist, wird greifbarer.

⁴ Zusammengefasste Trend-Aussagen der Quellen 1, 5, 10, 14, 15.

⁵ Zusammengefasste Trend-Aussagen der Quellen 4, 15.

⁶ Zusammengefasste Trend-Aussagen der Quellen 1, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17.

⁷ Zusammengefasste Trend-Aussagen der Quelle 15.

⁸ Zusammengefasste Trend-Aussagen der Quellen 1, 10, 11, 14, 15.

Antizipierte Trends entlang von Anwendungsbereichen

Auswirkungen auf den Arbeitsalltag⁹

In Anbetracht der schrumpfenden Größe und der reduzierten Kosten von Sensoren kann so ziemlich alles intelligent gemacht werden; auch Dienstleistungen werden mit KI-Funktionen aufgerüstet. Geschäfts- und Technologiestrategien werden durch Blockchain, Distributed Ledger, verteilte Datenbanken, Tokenization und eine Vielzahl anderer Technologien untrennbar miteinander verknüpft sein. Intelligente Zwillinge und digital gespiegelte Real-Umgebungen werden Unternehmen künftig dabei unterstützen, den Betrieb zu optimieren, Anomalien zu erkennen und vorherzusagen, um ungeplante Ausfallzeiten zu vermeiden. Natural Language Processing, Low-Code-Plattformen und robotergestützte Prozessautomatisierung „demokratisieren“ Technologie: Mitarbeitende werden zunehmend ihre Arbeit optimieren und Probleme selbst beheben und damit von überall arbeiten können – Mitarbeiter-, Kunden- und Benutzererfahrung werden über verschiedene Schnittstellen hinweg integriert.

Auswirkungen auf Gesundheit und Medizin¹⁰

Große Technologieunternehmen wie Amazon, Google, Apple und Meta erschließen sich das Gesundheitswesen als lukratives Geschäftsfeld. Vermehrt könnten sogenannte therapeutische Videospiele entwickelt und von Ärzten verschrieben werden, die zur Behandlung und Therapie psychischer Erkrankungen wie Depression, Angststörungen oder ADHS beitragen. Algorithmen zur Verarbeitung natürlicher Sprache – die normalerweise für Texte, Wörter und Sätze verwendet werden – können eingesetzt werden, um genetische Veränderungen in Viren zu interpretieren. Immer mehr diagnostische Tests werden zu Hause mit vernetzten Geräten durchgeführt, darunter intelligente Spiegel und intelligente Toiletten. KI wird in der medizinischen Diagnostik in den nächsten Jahren vermehrt zum Einsatz kommen. Der Wettlauf um das „Brain Computer Interface“ ist voll entfacht: Elon Musks Unternehmen Neuralink plant im Jahr 2022 den Einsatz entsprechender Chip-Implantate bei Gelähmten. In den kommenden Jahren werden Algorithmen zur Analyse der Sensordaten und die Nachweisgenauigkeit bei Krankheiten verbessert werden. Forschungsdurchbrüche werden bei drahtlosen, tragbaren Sensoren erwartet, die eine kontinuierliche Überwachung lebenswichtiger Parameter ermöglichen (beispielsweise durch Funkübermittlung oder durch elektronische Sensoren auf der Haut).

Auswirkungen auf Kultur, Spiel und Sport¹¹

Extended Reality und synthetische Medien werden Medien- und Informationsdienste durch neue sensorische Erlebnisse und das vollkommene Eintauchen in eine Szenerie sowie die Erschaffung KI-basierter künstlicher Charaktere grundlegend verändern. Mit dem Wachstum der Branche wird sich E-Sport weiter professionalisieren – Probleme mit E-Doping werden zur neuen Herausforderung. Virtuuell erschaffene Berichte und Deepfakes verschärfen das Problem eines vertrauenswürdigen Journalismus.

Auswirkungen auf Werkstoffe, Produktion und Logistik¹²

Die Automatisierung der Produktion sowie der Einzug digitaler Technologien in Produktionsanlagen und Lieferketten – bis hin zu digitalen Zwillingen – wird sich fortsetzen. Additive Fertigung und 3 D-Druck sowie bionische Materialien bleiben wichtige Trends. In der Logistikbranche kommen zunehmend autonome Lieferroboter und Drohnen zum Einsatz. Durch Hypervernetzung wird der Aufbau einer flächendeckenden Transport- und Kommunikationsinfrastruktur für unbemannte Fahrzeuge möglich (Lieferroboter). Traditionelle Zwischenhändler in der Lieferkette – wie Einzelhändler, Großhändler, Distributoren, Banken, Werbetreibende – werden zunehmend umgangen, um direkt mit dem Endverbraucher in Kontakt zu treten (Disintermediation). Entsprechend müssen Geschäftsmodelle und -partnerschaften neu überdacht und gestaltet werden.

Auswirkungen auf Datenschutz und -sicherheit¹³

Die Informationswerte, Daten und Technologien eines Unternehmens sind seine kritische Infrastruktur. Datenschutz und Sicherheit werden zunehmend nicht nur im Verantwortungsbereich von Geschäftsleitungen oder IT-Abteilungen liegen, sondern im gesamten Unternehmen geteilt (Cybersecurity Mesh). Hacker- und Ransomware-Angriffe werden es zunehmend auf sensibles geistiges Eigentum abgesehen haben (Gesundheitswesen, Pharmazie, Einzelhandel, Kommunen, Militärtechnologie). Die datengeschützte Verarbeitung personenbezogener Daten auch in nicht vertrauenswürdigen Umgebungen wird aufgrund wachsender Bedenken der Verbraucher immer wichtiger. Insbesondere die „Cloud-Neutralität“ (Preise, Zugang und Standards) könnte in Zukunft vermehrt zur Debatte stehen. China könnte neue Maßnahmen zur Verstaatlichung seiner eigenen großen Technologieunternehmen erlassen und die Macht großer internationaler Technologieunternehmen zu begrenzen versuchen.

⁹ Zusammengefasste Trend-Aussagen der Quellen 1, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 15, 16, 17.

¹⁰ Zusammengefasste Trend-Aussagen der Quellen 3, 6, 8, 10, 11, 15, 16, 17.

¹¹ Zusammengefasste Trend-Aussagen der Quellen 3, 6, 8, 10, 11, 14, 15.

¹² Zusammengefasste Trend-Aussagen der Quellen 1, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 12, 8, 15.

¹³ Zusammengefasste Trend-Aussagen der Quellen 2, 9, 12, 15.

¹⁴ Quelle 14

Fazit:

Das vorliegende VDI Research Paper hat auf Basis der berücksichtigten, teilweise sehr unterschiedlichen Zukunftserwartungen eine Zusammenschau der „Top-Technologie-Trends“ für die Themenlinie Digitalisierung skizziert. Trotz aller Unterschiede in Erhebungsmethoden, Erkenntnisinteressen, Schwerpunkten und Granularität antizipierter Technologie-Trends kommen viele der untersuchten Studien häufig zu ähnlichen und oft nicht überraschenden Ergebnissen. Auf diesem Wege scheint es gelungen, auf Basis der verschiedenen Quellen weitgehend konsensuale Bilder zu schaffen, die auf einen gewissen Trend-Mainstream hinweisen.

Die meisten Quellen befassen sich weniger mit harten Technik-Trends als mit deren Anwendungsfeldern und legen ihren Fokus auf gesellschaftlich kontroverse Entwicklungen. So spricht die Österreichische Akademie der Wissenschaften von neuen „sozio-technischen Entwicklungen“, Gartner von „top strategischen Technologietrends“, das World Economic Forum von „top entstehenden Technologien“ und das Handelsblatt von „Tech-Trends“, die die kommenden Jahre prägen werden. Darüber hinaus sind nicht alle berücksichtigten Trend-Aussagen grundsätzlich neue Themen, denn häufig werden „Top“-Technologiethemen von Jahr zu Jahr fortgeschrieben oder ergänzt, nicht aber komplett verworfen.

Die meisten der als „Top“ antizipierten Trends betreffen Technologiebereiche wie KI, Blockchain, Fintech, Computing, Internet, Kommunikation, Robotik, IT-gestützte Bewertung/Erkennung sowie neue und erweiterte Realitäten.

Aus den antizipierten Digitalisierungstrends ergeben sich wiederum unterschiedliche Auswirkungen in verschiedenen Alltagsbereichen, wie Energie und Klima, Gesundheit und Medizin, Werkstoffe, Produktion und Logistik, Datenschutz und -sicherheit, aber auch im Kultur-, Spiel- und Sportbereich. Besonderes Augenmerk verdient der Konsens, dass die Beherrschung von KI-Anwendungen zu einem wichtigen Machtfaktor werden kann – ob in wirtschaftlicher Hinsicht für Unternehmen oder in geopolitischer Hinsicht auf staatlicher Ebene. Gleichzeitig können dank Low-Code-Plattformen immer mehr Menschen aktiv an der fortschreitenden Digitalisierung unseres Alltags mitwirken. Themen wie Hyperautomation, E-Doping oder der „Tod im digitalen Zeitalter“ reflektieren, wie Digitalisierung unsere Gesellschaft, das Selbst- und Alltagsverständnis und den (kulturellen) Umgang miteinander verändern. Dabei spielt Vertrauen in die Sicherheit der Technologieanwendungen eine immer größere Rolle, so die Erwartungen.

Für die kommenden Jahre werden insbesondere Themen wie „Neue Finanzsysteme“, „Erweiterte Realitäten“ und „Digitale Identitäten“ in den Fokus gerückt. Da die Grenzen zwischen physischer und digitaler Welt immer mehr verschwimmen, gibt es mannigfaltige Erwartungen rund um das Metaversum sowie an Quantentechnologien, Fintech, Datenschutz und -sicherheit, exponentieller Intelligenz und fortschrittlicher Analytik.

Man darf gespannt sein, welche dieser Themen in den kommenden Monaten in den Medien zu echten „Top-Trends“ stilisiert werden.

Annex: Antizipierte Technologie-Trends (2021) von 18 unterschiedlichen Stakeholdern


Quelle	Link
1 Accenture: Technology Vision 2021 + Fjord Trends 2021	https://www.accenture.com/de-de/insights/technology/technology-trends-2021 , https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-142/Accenture-Fjord-Trends-2021-Full-Report.pdf
2 Techsprout News: Tech Trends 2022	https://thinksproutinfotech.com/news/here-are-the-technology-trends-that-look-set-to-dominate-2022/
3 BMBF: Foresight Themenblätter 2021	https://www.vorausschau.de/SharedDocs/Downloads/vorausschau/de/Foresight_30_Themenblaetter.html
4 Bosch: Tech Compass 2022	https://assets.bosch.com/media/de/global/stories/tech_compass_2022/bosch-tech-compass-2022.pdf
5 Deloitte: Tech Trends 2022	https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/tech-trends.html
6 EPRS - Wissenschaftlicher Dienst des Europäischen Parlaments: Top Ten 2021	https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2021/659436/EPRS_IDA(2021)659436_DE.pdf
7 Forbes: Consumer Trends 2022	https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2021/09/27/the-5-biggest-technology-trends-in-2022/
8 Österr. Akademie d. Wissenschaften: Zukunftsthemen 2021	https://www.parlament.gv.at/ZUSD/FTA/FTA-Monitoringbericht_gesamt_Mai_2021_BF.pdf
9 Gartner: Top Strategic Technology Trends for 2022	https://www.gartner.com/en/information-technology/insights/top-technology-trends
10 Handelsblatt: 20 Tech Trends 2022	https://www.handelsblatt.com/technik/forschung-innovation/innovation-diese-20-tech-trends-werden-das-jahr-2022-praegen/27951634.html
11 KISTEP 2021: 10 Emerging Technologies	https://www.kistep.re.kr/board.es?mid=a20401000000&bid=0046&act=view&list_no=42091
12 McKinsey: Top 10 Tech Trends 2021	https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/The%20top%20trends%20in%20tech%20final/Top-trends-in-tech-executive-summary-6-24-21
13 Nature: Seven Technologies to Watch in 2022	https://www.nature.com/articles/d41586-022-00163-x
14 TA-Swiss: Neue Themen 2021	https://www.ta-swiss.ch/app/uploads/2021/03/TA-SWISS-Medieninformation-21-de.pdf
15 The Future Today Institute: Tech Trends Report 2021	https://futuretodayinstitute.com/trends-stories/
16 WEF - World Economic Forum: Top Ten Technologies 2021	https://www3.weforum.org/docs/WEF_Top_10_Emerging_Technologies_of_2021.pdf
17 California News Times: Top 5 Tech Trends in 2022	https://californianewstimes.com/top-5-tech-trends-in-2022/542310/

VDI Research

VDI Research versteht sich als Informationsdienstleister, Impulsgeber und Vernetzer zu neuen Themen, Methoden und längerfristiger Vorausschau.

Ihre Ansprechpersonen

Prof. Dr. Dr. Axel Zweck
 Dr. Anette Braun und
 Dr. Sylvie Rijkers-Defrasne
 E-Mail: rijkers@vdi.de

VDI Technologiezentrum GmbH
 VDI-Platz 1, 40468 Düsseldorf
www.vditz.de
 @technikzukunft · 