

connect. digitize. get ahead.



Praxisleitfaden

Digitale Ökosysteme

Wie Vernetzung Produkte, Services und Geschäftsmodelle verändert



Connecting
your world.

Inhalt

| | |
|--|-----------|
| Prolog: Wer ein vernetztes Produkt schafft, gestaltet ein Ökosystem | 3 |
| Management Summary – Das Wichtigste in Kürze | 4 |
| 1. TREND – Warum es ein „Weiter so“ nicht gibt | 5 |
| Der Aufbruch in die vernetzte Produktwelt | 5 |
| It's Magic: Die neuen Fähigkeiten von Smart Service im KI-Zeitalter | 8 |
| Starten statt warten – Drei Wege führen zum (Wachstums-)Ziel | 10 |
| 2. IMPACT – Wie Smart Services ganze Branchen verändern | 13 |
| Smart Building: Mehr Effizienz, mehr Flexibilität und Nachhaltigkeit | 13 |
| Smart Health: Gesundheit neu gedacht | 16 |
| Smart Manufacturing: Die Fabrik der Zukunft | 18 |
| Smart Mobility: Die Zukunft der Mobilität | 20 |
| 3. ACTION – Smart Services entdecken und gestalten | 23 |
| Discover: Inspiration durch Exploration | 23 |
| Define: Die richtige Problemstellung finden | 24 |
| Develop: Prototypen als Brücke zwischen Idee und Realität | 25 |
| Deliver: Skalierung als Hebel für den Erfolg | 26 |
| Transform: Die Organisation an die Zukunft anpassen | 27 |
| 4. TECHNOLOGY – Die richtige Architektur wählen | 29 |
| Unter den Kiel schauen: Den Technologie-Stack verstehen | 29 |
| Sicherheit als Prinzip | 32 |
| Design for Change: Für alle Fälle gewappnet | 33 |
| Offene Plattformen als zukunftssichere Lösungen | 34 |
| Die drei technologischen Grundsatzentscheidungen | 35 |
| Erfolgsfaktoren für intelligent, vernetzte Produkte | 36 |
| Werden Sie Teil der Telekom IoT-Community! | 38 |

Prolog: Wer ein vernetztes Produkt schafft, gestaltet ein Ökosystem

Wenn Dinge sprechen könnten – was würden sie Dir erzählen?

Ein Produkt ist längst nicht mehr nur ein Gegenstand. Es sieht, hört, fühlt. Es sammelt Daten, erkennt Muster, trifft Entscheidungen. Es ist nicht einfach da – es ist Teil eines Netzwerks, verbunden mit anderen, eingebettet in ein intelligentes System, das mitdenkt und voraussieht.

Doch was bedeutet das für die, die diese Produkte entwickeln, vertreiben und betreiben? Es geht nicht mehr nur um Herstellung und Verkauf, sondern um die Kunst, Beziehungen zwischen Dingen und Menschen zu orchestrieren. Wer ein vernetztes Produkt schafft, gestaltet ein Ökosystem:

Es braucht Sensoren, die ihre Umgebung verstehen. Algorithmen, die aus Daten Wissen formen. Netze, die es mit der Welt verbinden. Software, die es lernfähig macht. Und vor allem: eine Strategie, die all das zusammenführt.

Ein Smart Connected Product lebt nicht für sich allein. Es kommuniziert – mit seinen Nutzern, mit anderen Maschinen, mit Plattformen, die es steuern und optimieren. **Die Frage ist nicht, ob es spricht, sondern wer ihm zuhört und wer die Regeln bestimmt.** Wem gehören die Daten, die es erzeugt? Wer schützt sie? Und wer stellt sicher, dass ihr Wert nicht ungenutzt bleibt?

„ Es geht nicht mehr nur um Herstellung und Verkauf, sondern um die Kunst, Beziehungen zwischen Dingen und Menschen zu orchestrieren.

– Hannes Hänel,
Head of Smart Connected Products, Deutsche Telekom

Das Geschäft mit vernetzten Produkten beginnt nicht beim Verkauf, sondern bei der Frage: **Wie wird aus der Verbindung ein Geschäftsmodell?** Ein einmaliges Produkt zu schaffen reicht nicht – es braucht eine Strategie, die es wachsen lässt, eine Architektur, die es weiterentwickeln kann, einen Service, der seine Möglichkeiten erweitert. Ein smartes Produkt ist nicht fertig, wenn es ausgeliefert wird – es lernt, verändert sich, entwickelt neue Wege, Nutzen zu stiften.

In der **IoT-Community der Deutschen Telekom** geht es genau darum: **Wie gestalten wir dieses neue Zusammenspiel?** Wie werden Unternehmen zu Dirigenten eines digitalen Orchesters, in dem Produkte, Daten und Services ineinander greifen? Hier treffen sich Entwickler, Entscheider und Visionäre, um gemeinsam Antworten zu finden. Denn die Zukunft gehört den Produkten, die nicht nur existieren – sondern erzählen, verstehen und handeln.

Hannes Hänel
Telekom Deutschland GmbH
Head of Smart Connected Products



Management Summary – Das Wichtigste in Kürze

Die industrielle Wertschöpfung erlebt einen fundamentalen Wandel. Wo früher der Verkauf physischer Produkte im Fokus stand, bestimmen heute datenbasierte Services den Markterfolg. Das [Internet der Dinge \(IoT\)](#) bildet das Rückgrat dieser Transformation: Es vernetzt Maschinen, optimiert Lieferketten und macht Geschäftsmodelle flexibler, intelligenter und nachhaltiger.

Unternehmen wie John Deere zeigen mit Echtzeit-Maschinendaten, wie Predictive Maintenance Ausfälle vermeidet und Betriebszeiten maximiert. Bosch nutzt IoT-fähige Werkzeuge, um Wartungsstrategien zu verbessern. BMW verlängert mit Over-the-Air-Updates den Lebenszyklus seiner Fahrzeuge. Die Deutsche Telekom optimiert mit Controlant pharmazeutische Lieferketten durch smarte Sensoren. Bereits 67 % der Verbraucher halten laut einer [Capgemini-Studie](#) vernetzte Produkte für unverzichtbar.

Die digitale Erweiterung von Produkten ist kein Zukunftsthema mehr, sondern Realität. Trilux setzt auf „Licht als Service“ – Beleuchtungslösungen werden nicht mehr gekauft, sondern flexibel gemietet und über IoT gesteuert. Octopus Energy nutzt IoT, um den Energieverbrauch in Echtzeit zu optimieren – ein Modell, das betriebliche Effizienz mit Nachhaltigkeit verbindet. Siemens und Airbus setzen digitale Zwillinge ein, um Produktionsprozesse zu simulieren und in Echtzeit anzupassen. [Deloitte](#) prognostiziert, dass Predictive Maintenance bis 2027 bei 90 % der Industrieunternehmen Standard sein wird – mit einer Wartungskostenreduktion von 30 % und einer Steigerung der Betriebszeit um 20 %.

Smart Connected Products bestehen aus fünf Schichten: Datenerfassung, Übertragung, Speicherung, Verarbeitung und Anwendung. Neue Technologien treiben die Entwicklung voran: Edge Computing reduziert Latenzen und ermöglicht Echtzeitverarbeitung direkt an der Quelle. [LPWA](#)-Technologien sorgen für energieeffiziente Konnektivität über große Distanzen. Zero-Trust-Sicherheitsarchitekturen setzen neue Maßstäbe für den Schutz

vernetzter Systeme. Der Cyber Resilience Act macht ab 2027 Sicherheitsmaßnahmen für IoT-Lösungen verpflichtend.

Laut [IDC](#) wird der Markt für IoT-gestützte KI bis 2027 auf über 80 Milliarden US-Dollar anwachsen. Vernetzte Gesundheitslösungen werden laut PwC bis 2026 in 40 % der medizinischen Einrichtungen weltweit genutzt. Das Weltwirtschaftsforum prognostiziert, dass die Kombination von IoT und KI bis 2035 einen wirtschaftlichen Mehrwert von 15 Billionen US-Dollar generieren wird.

Die Umsetzung intelligenter IoT-Strategien ist eine Herausforderung, die sich mit den richtigen Prinzipien deutlich vereinfachen lässt: Klare Geschäftsziele definieren – Erfolgreiche IoT-Strategien beginnen mit einer präzisen Problemstellung und einem klaren Mehrwert für Kunden. Standardisierte, offene Plattformen nutzen – Geschlossene Systeme bremsen Innovation. Skalierbare Cloud- und Edge-Architekturen sichern Zukunftsfähigkeit.

Security-by-Design umsetzen – Sicherheit muss von Anfang an integraler Bestandteil der Architektur sein, nicht eine spätere Ergänzung. Daten wertschöpfend einsetzen – Rohdaten sind wertlos ohne eine Strategie zur Generierung von Wissen und neuen Services.

Iterativ testen und optimieren – Agile Methoden und Minimum Viable Products (MVPs) beschleunigen die Marktreife und verhindern Fehlinvestitionen. Partnernetzwerke aufbauen – IoT ist keine isolierte Disziplin. Die Zusammenarbeit mit Technologie- und Industriepartnern maximiert den Erfolg. Unternehmen setzen zunehmend auf offene Plattformen, flexible Geschäftsmodelle und datengetriebene Services. IoT und KI sind keine Option mehr – sie sind die Basis langfristiger Wettbewerbsfähigkeit. Wer smarte Produkte nicht nur entwickelt, sondern sie als Teil eines umfassenden digitalen Ökosystems versteht, wird nicht nur Marktführer, sondern auch Gestalter einer neuen industriellen Ära.

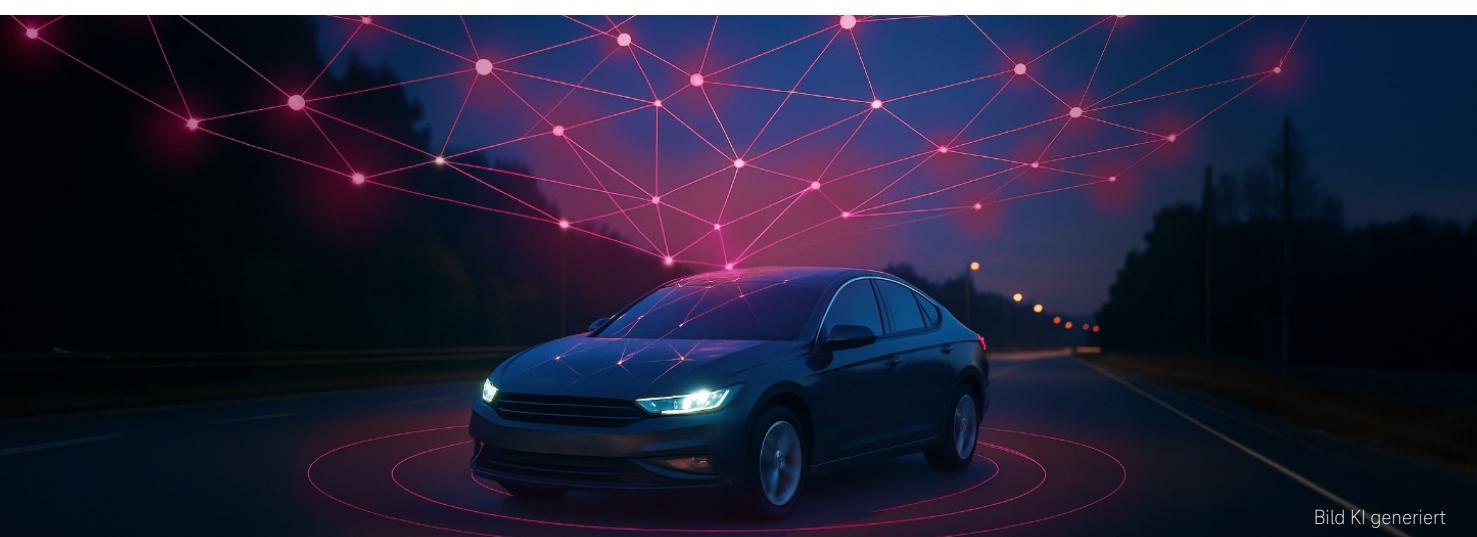
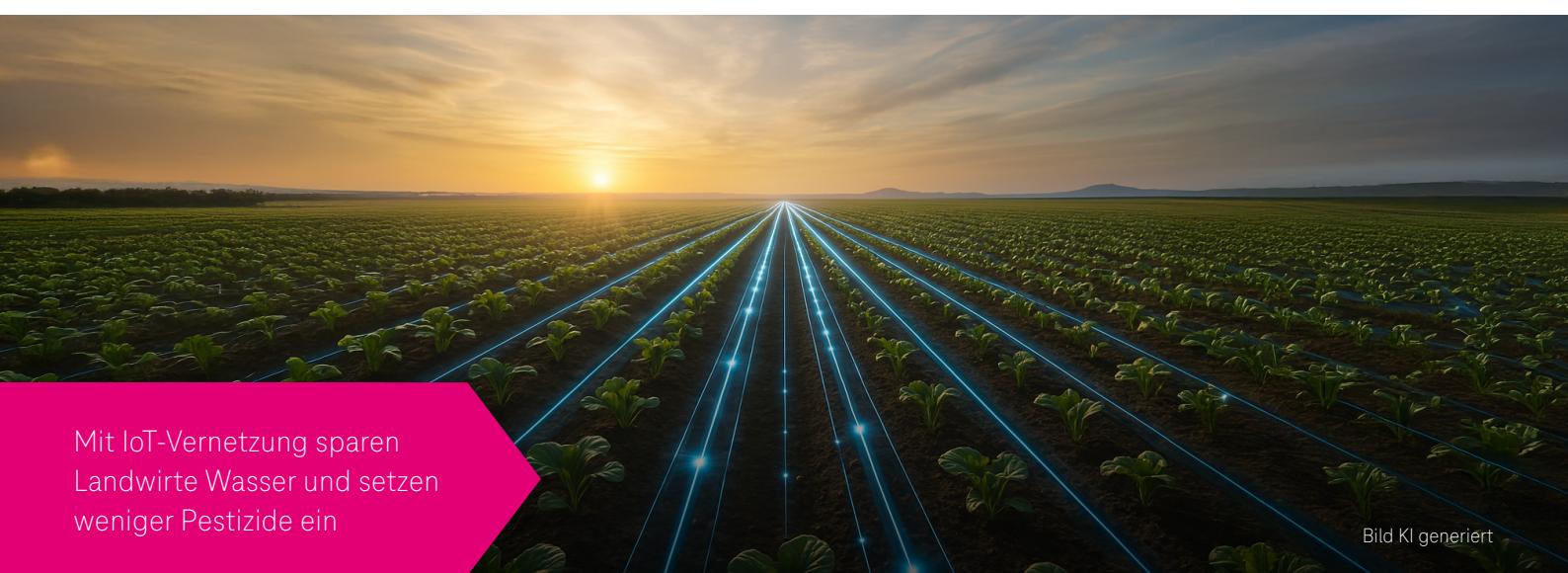


Bild KI generiert

1. TREND – Warum es ein „Weiter so“ nicht gibt



Der Aufbruch in die vernetzte Produktwelt

Die Wirtschaft steht vor einem Paradigmenwechsel. Es geht längst nicht mehr darum, Produkte zu verkaufen, sondern darum, datenbasierte Dienstleistungen zu schaffen, die Kundenbedürfnisse antizipieren, Prozesse optimieren und Wertschöpfungsketten revolutionieren.

Das Internet der Dinge (IoT) ist der zentrale Treiber dieser Transformation und bildet das Rückgrat der Smart Service Ökonomie.

So ermöglicht die **IoT-Plattform von John Deere** es Landwirten, ihre Maschinen in Echtzeit zu überwachen und durch prädiktive Wartung kostspielige Ausfallzeiten zu minimieren.



Klicke hier, um das Video zu sehen

Ähnlich zeigen Smart Factories wie die von Xunxi Digital Factory, wie IoT, Sensoren, Cloud-Systeme und künstliche Intelligenz (KI) zusammenwirken können. Eine eindrucksvolle IoT-Innovation leistet die Deutsche Telekom in Zusammenarbeit mit Controlant. Die gemeinsam entwickelte **Saga Card** sorgt für eine durchgängige Überwachung pharmazeutischer Lieferketten. Unternehmen wie DHL setzen auf smarte Pakete, die Standort, Temperatur und Zustand der Fracht in Echtzeit überwachen. Diese Transparenz reduziert Verluste und verbessert die Kundenzufriedenheit.



Klicke hier, um das Video zu sehen

Im **Gesundheitswesen** ermöglichen IoT-Geräte die kontinuierliche Überwachung von Vitalwerten. Mit einem Smart-Inhalator von **Propeller Health** kann man nicht nur Daten sammeln, sondern auch die Therapie unterstützen und so die Lebensqualität der Patienten verbessern.

Smart Services verändern die Spielregeln

Physische Produkte werden um digitale Dienste und Mehrwerte erweitert: Das Schlagwort lautet Servitization – die Transformation von Produkten in Dienstleistungen. Studien, wie die von Capgemini (2024), zeigen, dass über 80 % der Unternehmen weltweit den **Übergang von der Produkt- zur Serviceökonomie als zentralen Zukunftstrend** betrachten. So hat zum Beispiel BMW sein Geschäftsmodell mit Over-the-Air-Updates transformiert. Neue Funktionen können auf Knopfdruck freigeschaltet werden, ohne dass der Kunde die Werkstatt aufsuchen muss.

Ohne Smart Service keine Chance beim Kunden

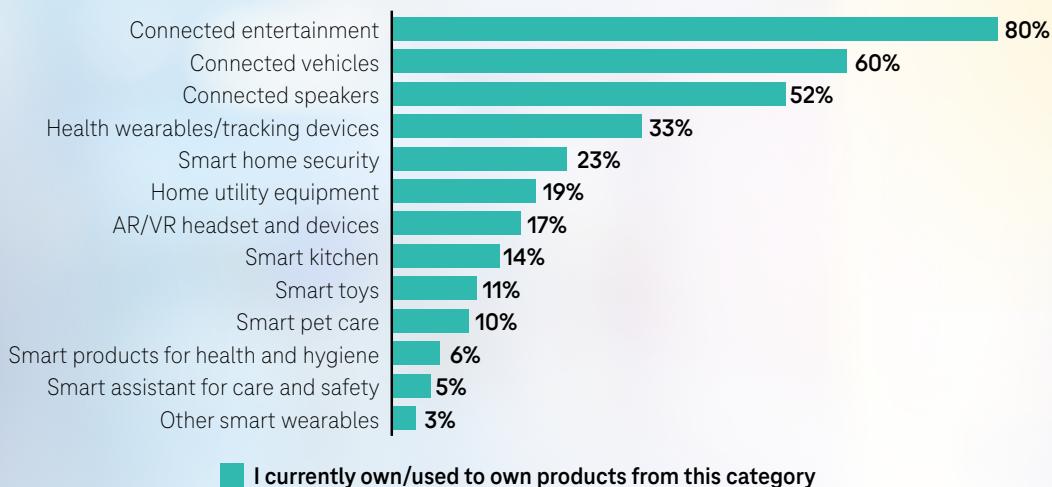
Durch smarte Services werden Kundenerwartungen nachhaltig verändert. Kunden erwarten, dass ein Produkt ihre Probleme tatsächlich löst - schnell, zuverlässig und dauerhaft.

Einfachheit, Komfort und Kostenreduktion sind gefragt. Smarte Services wie die [Energiemanagement-Software der Nordwestdeutschen Zählerrevision](#) (NZR), bereitgestellt über die Open Telekom Cloud, gestalten unser Verhältnis zu physischen Produkten neu. Diese Cloud-Anwendung ermöglicht es Unternehmen,

ihren Energieverbrauch in Echtzeit zu überwachen und zu senken, ohne die eigene IT-Infrastruktur zu belasten.

Vernetzte Produkte sind ein wesentlicher Bestandteil des Lebensstils der Verbraucher. Eine Mehrheit (67 %) der Verbraucher hält vernetzte Produkte für eine Notwendigkeit, während ein Drittel zu jeder Tages- und Nachtzeit irgendeine Art von vernetztem Produkt nutzt.

Share of Ownership of connected Products, by Category



[Cap Gemini Connected-Products 2024](#)

Industrial Consumerism: Warum Nutzerfreundlichkeit auch über den Erfolg entscheidet

Die Nutzerfreundlichkeit eines Produkts oder Service entscheidet maßgeblich über deren Akzeptanz – nicht nur im Privatleben, sondern zunehmend auch im Business-Kontext. Führungskräfte erleben tagtäglich, wie intuitive und vernetzte Systeme ihren Alltag erleichtern. Ob unterwegs mit Apple Connect, das nahtlos Mobilität und Kommunikation verbindet, zu Hause mit smarten Geräten wie dem Thermo Mix, automatisierten Licht- und Haushaltshelfern oder im Sport. Diese Entwicklungen zeigen sich auch in der Arbeitswelt, wo Bedienbarkeit über den Erfolg von Technologien und Prozessen entscheidet.

Vernetzung neu denken - wir begleiten den Weg

Unternehmen sichern sich Wettbewerbsvorteile, wenn sie ihre Leistungen nicht mehr als Produkt, sondern als Dienstleistung verkaufen. Eine aktuelle Simon-Kucher-Studie zeigt die Potenziale: Rund 95 % der Befragten erwarten eine Verdoppelung ihres Serviceumsatzes von derzeitig 8 % auf 18 % des Gesamtumsatzes in den nächsten drei Jahren. Ganzheitliche Servicelösungen haben das höchste Wachstumspotenzial und wirken häufig disruptiv in der Wertschöpfungskette.

„ Ohne Smart Service sind wir auf dem Weltmarkt nicht konkurrenzfähig.

– Tom Oelsener,
CDO, GEA

Klicke hier, um den Podcast zu hören



Im digitalen Zeitalter verändert sich der Service von einer ergänzenden Funktion zu einem zentralen Bestandteil erfolgreicher Geschäftsmodelle. Wer Produkte mit digitalen Mehrwerten verbindet, schafft nicht nur neue Einnahmequellen, sondern auch langfristige Kundenbindung. Smart Services erweitern die klassische Wertschöpfung und eröffnen neue Marktchancen.

Während die konjunkturelle Entwicklung den Fokus verstärkt auf Service-Geschäftsmodelle lenkt, bietet der technologische Fort-

schritt, insbesondere durch KI, zahlreiche neue Ansätze. Unternehmen, die jetzt in intelligente Services investieren, gestalten aktiv ihre Zukunft – und sichern sich Wettbewerbsvorteile in einem Markt, der zunehmend von digitalen und datengetriebenen Angeboten geprägt wird.

Unternehmen, die auch in Zukunft mit ihren Produkten Geld verdienen möchten, müssen über neue Geschäftsmodelle nachdenken und die veränderten Kundenerwartungen berücksichtigen.

Das Internet der Dinge (IoT) transformiert Branchen durch datengetriebene Dienstleistungen, optimiert Prozesse und schafft neue Geschäftsmodelle. Ob Industrie, Logistik oder Gesundheitswesen – IoT-basierte Smart Services definieren Effizienz und Kundenerwartungen neu. Unternehmen, die nicht mitziehen, riskieren ihre Wettbewerbsfähigkeit.



It's Magic: Die neuen Fähigkeiten von Smart Service im KI-Zeitalter

Der Einsatz von KI transformiert Smart Services grundlegend – weg von reaktiven Lösungen hin zu einer intelligenten, proaktiven Steuerung. Drei zentrale Innovationen prägen diesen Wandel: Vorausschauender Service, der mögliche Probleme erkennt, bevor sie entstehen, der Digitale Zwilling, der reale Prozesse in einer virtuellen Umgebung simuliert und optimiert, sowie der AI Agent, der Entscheidungen autonom trifft und sich stetig weiterentwickelt.

Vorausschauender Service und Wartung:

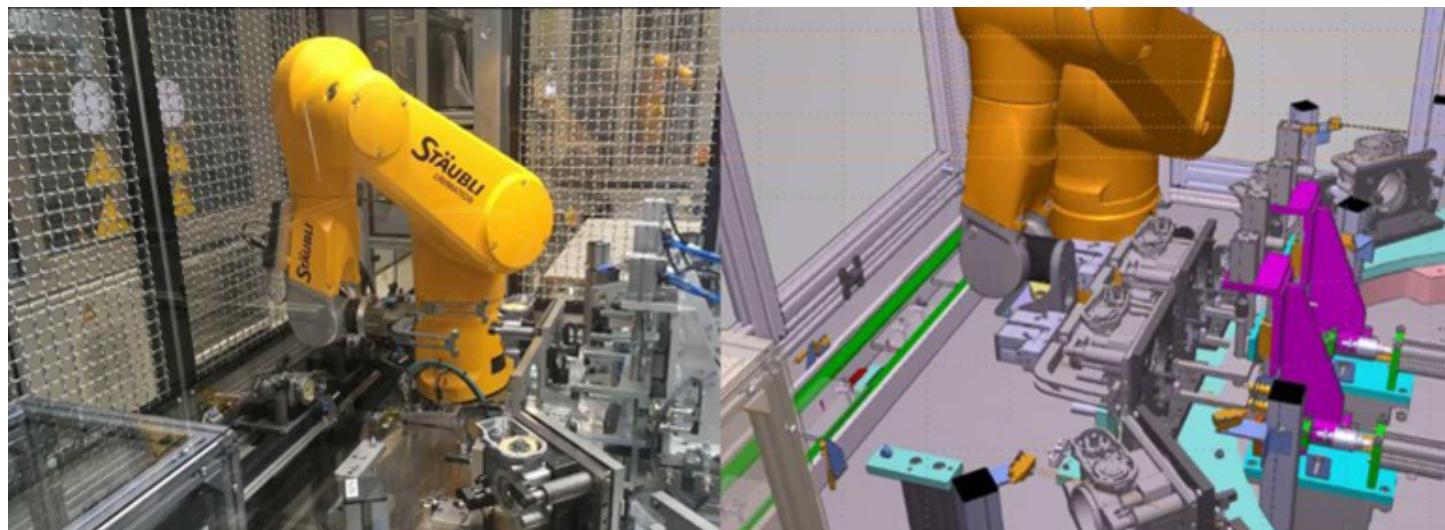
Von der Reaktion zur Prävention

In einer vernetzten Welt reicht es nicht mehr aus, auf technische Probleme erst dann zu reagieren, wenn sie bereits eingetreten sind. Predictive Maintenance ermöglicht es, mithilfe von KI- und IoT-gestützten Sensoren den Zustand von Maschinen, Anlagen oder Infrastrukturen in Echtzeit zu überwachen und potenzielle Störungen frühzeitig zu erkennen.

Etwa bei modernen Flugzeugtriebwerken, die während des Betriebs kontinuierlich Sensordaten sammeln. Sie werden in

der Cloud analysiert, um Verschleißmuster zu identifizieren – bevor es zu kostspieligen Ausfällen oder gar Sicherheitsrisiken kommt. In den kommenden Jahren wird sich dieser Ansatz noch weiterentwickeln. Predictive Maintenance wird zum Standard. [Deloitte](#) schätzt, dass bis 2027 Predictive Maintenance-Lösungen, die IoT und KI kombinieren, bei 90 % der großen Industrieunternehmen weltweit eingesetzt werden. Dies führt zu einer durchschnittlichen Reduktion der Wartungskosten um 30 % und einer Steigerung der Betriebszeit um 20 %.

Mit digitalem Zwilling Betriebszustände simulieren



Digitaler Zwilling im Maschinenbau

Das Konzept der digitalen Zwillinge ist der nächste logische Schritt und spielt eine Schlüsselrolle bei der Fabrik der Zukunft. Virtuelle Abbilder ermöglichen es, physische Systeme in einer digitalen Umgebung präzise zu simulieren. Energieversorger nutzen digitale Zwillinge, um Engpässe frühzeitig zu erkennen. Die Kombination mit IoT-Sensorik sorgt bei Siemens dafür, dass jede Veränderung im physischen System unmittelbar im digitalen Abbild gespiegelt wird.



Klicke hier, um das Video zu sehen

Autonomie durch KI-Agenten

Die Integration von KI-Agenten in IoT-Systeme transformiert die Art und Weise, wie Maschinen und Systeme miteinander kommunizieren und Entscheidungen treffen. [CB Insights](#) hebt hervor, dass KI-Agenten bereits in Smart Grids zum Einsatz kommen. Hier übernehmen sie autonome Entscheidungen, etwa bei der Verteilung von Energie während der Lastspitzen.

Aktuelle Prognosen: Integration von IoT und KI-Agenten mit enormen Potential



Marktwachstum der IoT-gestützten KI

Laut der IDC wird der globale Markt für IoT-gestützte KI bis 2027 ein Volumen von über 80 Milliarden US-Dollar erreichen. Getrieben wird dieses Wachstum durch den steigenden Bedarf an automatisierten Entscheidungen und Predictive Analytics in Branchen wie Gesundheitswesen, Industrie und Energieversorgung.



Autonome Fahrzeuge als Vorreiter

Eine aktuelle Studie von CB Insights zeigt, dass autonome Fahrzeuge, die auf IoT und KI-Agenten basieren, bis 2030 für mehr als 60 % der städtischen Lieferlogistik verantwortlich sein könnten.



Energieeffizienz und Smart Grids

Gartner geht davon aus, dass Smart Grids mit KI-Agenten bis 2028 den Energieverbrauch in Städten um bis zu 25 % reduzieren können. Dies wird durch adaptive Energieverteilung und präzise Prognosen des Verbrauchsverhaltens erreicht.



Vernetzte Gesundheitslösungen

PwC prognostiziert, dass bis 2026 mehr als 40 % der Gesundheitsdienstleister auf IoT-Geräte mit integrierten KI-Agenten setzen werden.



IoT und Klimaschutz

Laut der Boston Consulting Group könnten IoT-basierte KI-Agenten bis 2035 helfen, den globalen CO₂-Ausstoß um 10 % zu senken. Dies wird durch die Optimierung von Lieferketten, Smart Cities und nachhaltiger Produktion ermöglicht.



Plattformen und Ökosysteme

Accenture hebt hervor, dass bis 2030 **mehr als 50 %** der IoT-Geräte in Plattform-Ökosysteme integriert sein werden, die durch KI-Agenten gesteuert werden. Dies wird die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle wie „Everything-as-a-Service“ (XaaS) stark beschleunigen.



Steigerung der globalen Wirtschaftskraft

Eine Studie des Weltwirtschaftsforums schätzt, dass die Integration von IoT und KI-Agenten bis 2035 einen wirtschaftlichen Mehrwert von **15 Billionen US-Dollar** generieren könnte.

Was ist der Preis des Nicht-Handelns?

Die entscheidende Rolle von Daten

In einer globalisierten Wirtschaft reicht es längst nicht mehr aus, exzellente Produkte anzubieten – der Wettbewerb wird über datenbasierte Geschäftsmodelle entschieden.

Während viele Unternehmen in Europa weiterhin auf Ingenieurskunst und Qualität setzen, haben chinesische Hersteller die Marktdynamik erkannt und bieten „Good Enough“-Produkte an, die preislich oft 30–40 % unter vergleichbaren europäischen Maschinen liegen. Der entscheidende Unterschied: Chinesische Anbieter kombinieren ihre Produkte mit einem kundennahen, datengetriebenen Ansatz. Sie analysieren Betriebsdaten in Echtzeit, optimieren die Nutzung ihrer Maschinen durch vorausschauende Wartung und schaffen durch digitale Plattformen eine enge Kundenbindung. Wer als europäischer Hersteller auf die systematische Nutzung von Daten verzichtet, riskiert, sich aus lukrativen Marktsegmenten zurückziehen zu müssen.

Die Smart Service Ökonomie ist nicht nur ein Trend, sondern die Zukunft der Wertschöpfung. Unternehmen, die sich nicht anpassen, riskieren den Verlust von Marktanteilen und Innovationsfähigkeit. Die gute Nachricht: Die Technologien und Konzepte sind da – es braucht nur den Mut, sie konsequent umzusetzen.

Starten statt warten – Drei Wege führen zum (Wachstums-)Ziel



Trilux Lichtmanagement-as-a-Service in Telekom Flagship Store

Die Transformation zur Smart Service Ökonomie lässt sich auf drei zentrale Stoßrichtungen reduzieren:

- 1. Hyperautomation:** KI, IoT und Robotik automatisieren komplexe Prozesse und schaffen dadurch Freiräume für strategische Entscheidungen. In der Logistikbranche ermöglichen IoT-gestützte Lieferkettenplattformen wie die von **DHL**, Lieferzeiten zu verkürzen und gleichzeitig CO₂-Emissionen zu reduzieren.
- 2. Kundenerlebnis radikal verbessern:** Unternehmen wie **Mosca**, ein Hersteller von Umreifungsmaschinen, setzen auf Benutzerfreundlichkeit, automatisierte Wartung und Fernüberwachung dank IoT-Technologien. Herzstück dieser smarten Maschinen ist ein integriertes Web-Interface, das Bediener in Echtzeit mit allen relevanten Daten versorgt – von Leistungskennzahlen bis hin zu Warnmeldungen.
- 3. Neue datenbasierte Geschäftsmodelle entwickeln:** Der Übergang zu „Everything-as-a-Service“ (XaaS) eröffnet unzählige Möglichkeiten. **Trilux** hat mit seinem Modell „Lichtmanagement-as-a-Service“ eine Lösung geschaffen, die nicht nur Energiekosten senkt, sondern auch Nachhaltigkeit in den Fokus rückt. Das Unternehmen kombiniert intelligente Lichtsteuerung mit umfassender Wartung und Datenanalysen, wodurch Unternehmen ihre Beleuchtung effizient und ressourcenschonend gestalten können.

Die Wertschöpfungsperspektive jenseits der Industrie 4.0-Logik

Industrie 4.0 war der Anfang, aber die wahre Transformation liegt in der Smart Service Ökonomie. Der [acatech Maturity Index](#) zeigt, dass Unternehmen, die IoT, KI und Blockchain kombinieren, nicht nur ihre Prozesse optimieren, sondern völlig neue Geschäftsmodelle entwickeln können. Ein Beispiel dafür ist die Integration von Blockchain in IoT-Netzwerke, um Lieferketten transparenter zu gestalten.

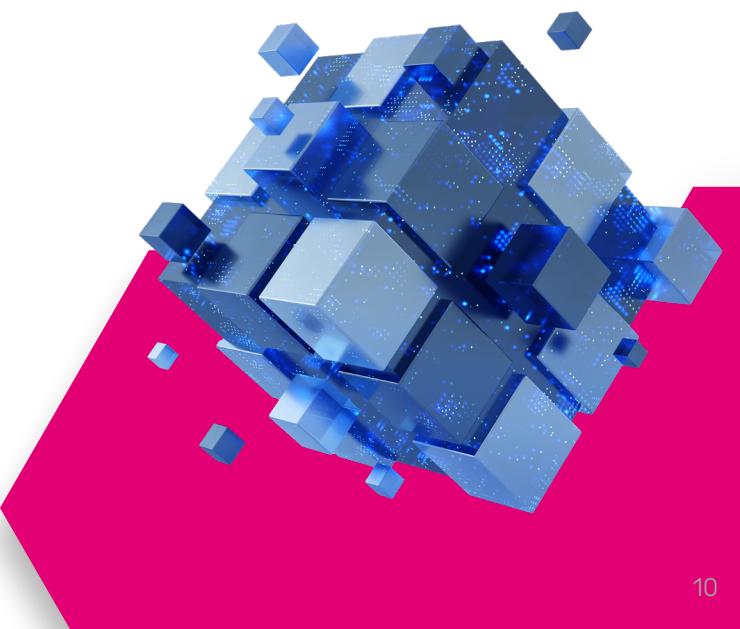




Bild KI generiert

Smart Products and Services: Verbesserung der Kundenerlebnisse

Die Transformation zur Smart Service Ökonomie erfordert die Kombination aus Daten, Algorithmen und Plattformen. IoT-Technologie ist der Enabler für diese Entwicklung. Zwei Beispiele verdeutlichen den Trend:

Vernetzte Gesundheit: Smarte Pflaster wie die von [BioIntelliSense](#) verbessern das Gesundheitswesen. Diese diskreten, tragbaren Geräte überwachen kontinuierlich Vitalwerte wie Temperatur, Herzfrequenz und Atmung. Sie melden Abweichungen sofort an Ärzte, wodurch präzise Diagnosen und frühzeitige Interventionen möglich werden. Ein Schritt in Richtung nahtloser und präventiver Gesundheitsversorgung.

Auch im Wintersport sorgt IoT für mehr Effizienz: Kässbohrer vernetzt mit SNOWsat seine Pistenraupen, um Schneehöhen in Echtzeit zu messen, Maschinenfлотten intelligent zu steuern und den Einsatz von Kraftstoff sowie künstlicher Beschneiung zu optimieren. So werden Skipisten nicht nur perfekt präpariert, sondern auch nachhaltiger bewirtschaftet.

 Klicke hier, um das Video zu sehen

Verbesserung des Kundenerlebnisses: Die User-Experience-Perspektive

Im KI-Zeitalter erwartet der Kunde mehr als bloßen Komfort – er verlangt **Hyperpersonalisierung**. Die besten Beispiele kommen aus der Unterhaltungselektronik:

- **Amazon Alexa:** Dieses IoT-Ökosystem zeigt, wie KI den Alltag revolutionieren kann, von der Steuerung von Haushaltsgeräten bis hin zu maßgeschneiderten Empfehlungen.
- **Smart Home:** Produkte wie Google Nest führen den Markt mit Geräten an, die sich nahtlos in den Alltag integrieren und Energieeinsparungen fördern.

Eine [Capgemini-Studie](#) zeigt, dass 84 % der Unternehmen, die bereits datenbasierte Services einsetzen, von einer Verbesserung ihrer Kundenzufriedenheit berichten.

Künstliche Intelligenz macht Smart Services proaktiv: Predictive Maintenance verhindert Ausfälle, digitale Zwillinge optimieren Abläufe, und autonome KI-Agenten steuern Prozesse. Branchen verändern sich grundlegend – wer nicht mitzieht, riskiert den Anschluss. Die Smart-Service-Ökonomie ist keine Option, sondern wird zur neuen Realität.

Von Autos bis Herzschrittmacher: Wie IoT die Welt vernetzt

Interview mit Benjamin Bastians, CCO Deutsche Telekom IoT

Über 25 Milliarden IoT-Geräte sind weltweit im Einsatz – Tendenz steigend. Doch wie bleibt all das verlässlich verbunden, selbst auf hoher See oder in der Wüste? Benjamin Bastians, CCO bei Deutsche Telekom IoT, erklärt, wie aus Daten echte Mehrwerte entstehen, warum Herzschrittmacher Funk brauchen und was es mit „schlafender Konnektivität“ auf sich hat.

Aktuell soll es weltweit mehr als 25 Milliarden vernetzte IoT-Geräte geben. Wie viele davon betreut die Deutsche Telekom?

Wir vernetzen rund 55 Millionen Geräte für unsere Kunden – mit starkem Wachstum. Der Bedarf an IoT-Konnektivität ist enorm. Gleichzeitig steigen die Anforderungen an Bandbreite, Verfügbarkeit, Datensicherheit und Steuerbarkeit. Dafür arbeiten über 400 IoT-Spezialisten bei uns – insbesondere in Automotive, Transport/Logistik und Industrie.

Wie unterscheiden sich die Märkte weltweit?

Jeder Kontinent, teils sogar jedes Land, bringt eigene Herausforderungen mit: Netztechnologien, Regulierungen, wirtschaftliche Rahmenbedingungen. Was alle eint, ist der Wunsch nach Einfachheit und globaler Skalierbarkeit. Deshalb setzen wir auf starke Partnerschaften mit Mobilfunkanbietern weltweit.

Was berichten Ihre Kunden über ihre größten Herausforderungen?

Im Fokus steht der Mehrwert vernetzter Produkte. Auch die Art der Verbindung ist entscheidend: WLAN, Bluetooth oder Mobilfunk? Beim Auto ist Mobilfunk Standard – bei Haushaltsgeräten stellt sich oft die Frage nach Kosten und Nutzen.

Wie unterstützt die Telekom ihre Kunden konkret?

Wir sorgen dafür, dass Geräte weltweit online sind. Dabei integrieren wir uns in Produktionsprozesse, ermöglichen automatisierte Steuerung und behalten Regulierungen im Blick. Die Daten transportieren wir sicher dorthin, wo sie gebraucht werden.

Welche Praxisbeispiele beeindrucken Sie besonders?

Die Automobilbranche ist IoT-Taktgeber – Fahrzeuge verlieren offline sofort an Funktion. In der Medizintechnik vernetzen Kunden Herzschrittmacher und verbessern damit spürbar die Lebensqualität.

Was tun Sie, um Einstiegshürden zu verringern?

Es muss nicht gleich ein serienreifes Produkt oder eine große Fahrzeugflotte sein. Schon bei der ersten Idee lohnt sich der Austausch mit uns. Unsere Lösungen sind modular und lassen

sich früh testen. Oft entwickeln wir uns gemeinsam mit unseren Kunden weiter – daraus entstehen starke Partnerschaften.

Was bedeutet „schlafende Connectivity“?

Wenn noch unklar ist, ob oder wann ein Gerät vernetzt wird, kann Mobilfunk vorsorglich eingebaut und bei Bedarf aktiviert werden – das spart Strom und Kosten.

Wie stellen Sie Verbindungen auch auf hoher See sicher?

Selbst die besten Mobilfunknetze haben Grenzen – etwa auf See oder in abgelegenen Regionen. Deshalb integrieren wir Satellitenkommunikation nahtlos in unsere Lösungen.

Wie sichern Sie durchgängigen Datenfluss?

Für viele Produkte ist die Verbindung zur digitalen Welt lebenswichtig. Deshalb bauen wir unsere IoT-Lösungen konsequent redundant und auf maximale Verfügbarkeit aus.

Welche Rolle spielt KI im IoT-Kontext?

Mit Predictive Maintenance lassen sich Maschinen überwachen und bei Abweichungen automatisch Alarm auslösen. Diese Verfahren gibt es schon länger, aber durch neue KI-Technologien werden sie noch wirkungsvoller – und die Daten wertvoller denn je.

 Klicke hier, um den Podcast zu hören



2. IMPACT – Wie Smart Services ganze Branchen verändern



Alle Gebäudefunktionen im Blick, intelligente Steuerungssysteme senken Energieverbrauch

Smart Building: Mehr Effizienz, mehr Flexibilität und Nachhaltigkeit

Gebäude sind längst mehr als bloße Hüllen – sie werden intelligent. Mit IoT, Sensorik und KI verwandeln sich Büros, Fabriken und ganze Stadtquartiere in smarte Umgebungen, die Energie sparen, sich flexibel an Nutzerbedürfnisse anpassen und nachhaltiger betrieben werden.



Mehr Effizienz: Intelligente Systeme optimieren Heiz-, Lüftungs- und Beleuchtungskonzepte in Echtzeit und senken Betriebskosten spürbar.



Mehr Flexibilität: Smarte Gebäude passen sich dynamisch an veränderte Anforderungen an – von der automatisierten Raumnutzung bis hin zu individualisierten Arbeitsplätzen.



Mehr Nachhaltigkeit: Durch digitale Steuerung und Datenanalyse reduzieren Smart Buildings CO₂-Emissionen und schaffen eine ressourcenschonende Infrastruktur.

Ob vernetzte Bürogebäude, energieautarke Quartiere oder KI-gestützte Facility Management Systeme – Smart Buildings sind der Schlüssel zur Zukunft der Bau- und Immobilienbranche.

Energieeffizienz als Schlüssel zur Nachhaltigkeit

Die effiziente Nutzung von Büroflächen ist nicht nur aus ökonomischer Sicht, sondern auch unter ökologischen Gesichtspunkten von großer Bedeutung. Man stelle sich vor: Eine Stadt, fünfzehnmal so groß wie Köln, gefüllt mit Büros, Schreibtischen und Konferenzräumen – viele davon leer, ungenutzt, beleuchtet und beheizt. Eine urbane Wüste aus Glas und Beton, in der mehr Energie verpufft als genutzt wird.

Angesichts der Tatsache, dass der Bau- und Gebäudesektor für etwa 38 Prozent der globalen CO₂-Emissionen verantwortlich ist, wird deutlich, dass nachhaltige Raumstrategien nicht nur eine Option, sondern eine Notwendigkeit sind. Intelligente Steuerungssysteme in Bürogebäuden ermöglichen eine Senkung des Energieverbrauchs um bis zu 30 Prozent.



Automatisierungspotenziale in Gebäuden und Liegenschaften

Eine [Fallstudie aus Skandinavien](#) zeigt, dass durch [IoT-gestützte Gebäudeautomatisierung](#) die Betriebskosten um bis zu 25 Prozent reduziert wurden:

- Vernetzte Brandmeldeanlagen, Notlicht-Systeme und automatische Verschattungssysteme sorgen im Zusammenspiel für mehr Sicherheit, Effizienz und Komfort in modernen Gebäuden.
- Zugangskontrollen mit biometrischen Systemen oder digitalen Schlüsseln ermöglichen eine Zutrittssteuerung. Wassermanagement-Systeme mit vernetzten Wasserzählern und Leckagesensoren verhindern Wasserverschwendungen und erkennen Schäden frühzeitig.
- Shared-Desk-Konzepte können bis zu 40 Prozent der Büroflächen einsparen.
- Die Integration von Homeoffice-Strukturen mit digitalen Buchungssystemen hilft Unternehmen, Büroflächen zu reduzieren und trotzdem maximale Produktivität sicherzustellen.
- Automatische Belüftungssysteme sorgen für eine bedarfsgerechte Luftzufuhr und reduzieren gleichzeitig Energiekosten.

CO₂-neutrale Produktion und autarke Energiesysteme

Ein zukunftsweisendes Modell für die Industrie ist die **CO₂-neutrale Produktion**, doch echte Energieautarkie erfordert mehr als nur erneuerbare Energiequellen. Unternehmer wie Alois Meyer setzen deshalb auf eine intelligente Kombination aus **Photovoltaik**, **Batteriespeichern** und **Wasserstofftechnologie**, um unabhängig vom externen Stromnetz zu werden.

IoT trifft Wetterdaten: Produktion nach Sonnenstand

Die **Alois Müller GmbH** nutzt ein einfaches, aber wirkungsvolles Prinzip: Maschinen laufen dann, wenn genug Sonnenstrom zur Verfügung steht. IoT-Sensoren messen in Echtzeit den Energieverbrauch und gleichen ihn mit Wetterprognosen ab. Das **ERP-System** steuert daraufhin, welche Prozesse Priorität haben.



Klicke hier, um das Video zu sehen

Cybersicherheit und Datenschutz in vernetzten Gebäuden

Mit zunehmender Vernetzung steigen auch die Anforderungen an IT-Sicherheit. Zero-Trust-Architekturen und KI-gestützte Bedrohungserkennung sind hier zentrale Maßnahmen. Blockchain-Technologien zur sicheren und dezentralen Verwaltung von Gebäudedaten verhindern Manipulationen und erhöhen die Transparenz. Das zeigt eindrucksvoll The Edge in Amsterdam – ein smartes Bürogebäude, das Zero-Trust-Prinzipien, KI-Analysen und Blockchain-Pilotprojekte erfolgreich kombiniert. Die Transformation des Gebäudesektors hin zu mehr Effizienz, Nachhaltigkeit und digitaler Vernetzung ist längst keine Zukunftsvision mehr, sondern eine wirtschaftliche und ökologische Notwendigkeit.



Klicke hier, um das Video zu sehen

Smarte Gebäude reduzieren Kosten, steuern Energie gezielt und passen sich dynamisch an. IoT und KI optimieren Abläufe, während vernetzte Quartiere Energie effizient verteilen. CO₂-neutrale Fabriken funktionieren bereits autark. Investitionen in diese Technologien bringen messbare Vorteile.

Energie verstehen, Kosten senken: Die digitale Landkarte des Energieverbrauchs

Interview mit Horst Lange, Head of Sales PSystec GmbH

Wer seine Energieflüsse nicht kennt, gleicht einem Seefahrer ohne Karte. Unternehmen stehen vor der Herausforderung, ihre Verbräuche nicht nur zu dokumentieren, sondern in Echtzeit zu verstehen. Horst Lange von PSystec erklärt, wie nicht-invasive Sensoren Transparenz schaffen und Einsparpotenziale sichtbar machen.

Warum ist eine präzise Erfassung des Energieverbrauchs für Unternehmen so entscheidend?

Viele Unternehmen wissen gar nicht, wo genau sie Energie verbrauchen – sie sehen nur die Gesamtrechnung. Doch um Kosten zu senken und Nachhaltigkeitsziele zu erreichen, braucht es detaillierte Einblicke. Unsere Technologie macht das möglich, ohne aufwändige Installationen oder Eingriffe in die Infrastruktur. Sobald die Sensoren angebracht sind, liefern sie Echtzeitdaten zu Strom-, Wasser- und Gasverbräuchen. So erkennen Unternehmen sofort, wo Lastspitzen auftreten oder wo unnötige Energie verschwendet wird.

Ein entscheidender Vorteil dieser Transparenz ist die Optimierung von Betriebskosten. Indem Unternehmen genau wissen, wann und wo Energie verbraucht wird, können sie gezielt Maßnahmen zur Lastverschiebung oder Effizienzsteigerung ergreifen. Gerade in energieintensiven Branchen wie Produktion oder Logistik können so signifikante Einsparungen erzielt werden. Zudem spielt die Verbrauchsanalyse eine zentrale Rolle bei der Einhaltung regulatorischer Anforderungen und ESG-Vorgaben, da präzise Daten für nachhaltige Berichterstattung essentiell sind.

Wie funktioniert die Technologie in der Praxis?

Unsere Sensoren sind nicht-invasiv – sie werden einfach an bestehende Leitungen oder Zähler geklemmt und beginnen sofort zu messen. Stromklemmsensoren erfassen den Verbrauch direkt an den Kabeln, während optische Sensoren die Drehbewegung von Wasser- und Gaszählern auslesen. Der Vorteil: keine baulichen Veränderungen, keine langen Installationszeiten. Die Daten werden über eine sichere Cloud-Plattform gesammelt und können direkt in ERP- und ESG-Reporting-Systeme integriert werden. Unternehmen erhalten so eine detaillierte, digitale Landkarte ihres Energieverbrauchs.

Zudem erlaubt die Plattform eine standortübergreifende Überwachung, was besonders für Unternehmen mit mehreren Produktionsstätten oder Filialen relevant ist. Energieintensive Maschinen lassen sich individuell analysieren, sodass Ineffizienzen gezielt behoben werden können. Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit, Verbrauchsdaten mit externen Faktoren wie Wetterdaten oder Produktionsauslastung zu verknüpfen. So können Unternehmen nicht nur historische Daten auswerten, sondern auch zukünftige Verbräuche präziser prognostizieren und ihre Energiebeschaffung strategisch optimieren.

Welche Rolle spielt künstliche Intelligenz bei der Optimierung?

KI geht über reine Messung hinaus – sie erkennt Muster und hilft, den Verbrauch intelligent zu steuern. Anomalien wie eine Klimaanlage, die nachts läuft, oder Heizungen, die unnötig Energie verbrauchen, werden sofort identifiziert. In Kombination mit Wetter- und Gebäudedaten kann das System sogar vorhersagen, wo sich Energie gezielt einsparen lässt. Unternehmen profitieren von Transparenz, reduzierten Kosten und einer nachhaltigen, zukunftssicheren Energieverwaltung.

Darüber hinaus ermöglicht KI eine automatische Steuerung energieintensiver Prozesse. In der Industrie können Maschinen beispielsweise in Zeiten niedriger Strompreise hochgefahren oder Lastspitzen durch intelligente Steuerung reduziert werden. Die Integration mit Smart Grids sorgt zudem für eine optimierte Nutzung erneuerbarer Energien, indem Produktionsabläufe mit der Verfügbarkeit von Solar- oder Windenergie synchronisiert werden. So trägt KI nicht nur zur Effizienzsteigerung, sondern auch zur nachhaltigen Energieversorgung bei – ein entscheidender Faktor für zukunftsfähige Unternehmen.



Smart Health: Gesundheit neu gedacht



EKG mit Handauflegen

Diagnose aus der Westentasche: Wie KI & Sensorik den Alltag verändern

Stellen Sie sich vor, Ihr Arzt wäre wie ein stiller Begleiter, der immer an Ihrer Seite bleibt – unsichtbar, aber unermüdlich wachsam. Telemedizinische Plattformen machen genau das möglich. Die App **Ada**, eine Art Sherlock Holmes für Ihre Gesundheit, analysiert Symptome mit künstlicher Intelligenz und liefert Diagnosen, die so präzise sind, dass sie den Spürsinn eines erfahrenen Arztes herausfordern. Noch faszinierender ist **KardiaMobile**, ein handtellergroßes EKG-Gerät, das Herzprobleme frühzeitig erkennt und per App ärztliche Rückmeldungen liefert.

Diese Technologien schaffen eine neue Dimension der Gesundheitsfürsorge: präventiv, personalisiert und stets verfügbar. Doch nicht nur Patientinnen und Patienten profitieren von digitalen Innovationen – auch das Pflegepersonal wird durch intelligente IoT-Lösungen entlastet. In Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen raubt die Dokumentation wertvolle Zeit, die dringend für die eigentliche Versorgung gebraucht wird. Mit Medical Asset Tracking lassen sich zum Beispiel Suchzeiten durch Echtzeitlokalisierung von medizinischen Geräten reduzieren.



Klicke hier, um das Video zu sehen

App, Abo, Algorithmus: Wie digitale Modelle die Medizin verändern

Das Gesundheitswesen ist nicht mehr nur ein Raum für Krankenhäuser und Arztpraxen. Plattformen wie **Doctolib** entwickeln sich zu digitalen Basaren der Medizin, auf denen Patienten, Ärzte und sogar Therapeuten ihre Dienstleistungen anbieten. Mit Abonnementmodellen wie bei Fitness-Apps à la **Peloton** für die mentale Gesundheit entstehen Geschäftsideen, die ebenso visionär wie profitabel sind.

Die inCareNet HF Plattform von Biotronik und Getemed vernetzt telemedizinische Versorgung auf globalem Niveau

Die [inCareNet HF Plattform von Biotronik](#) und Getemed wurde speziell für Patienten mit Herzinsuffizienz entwickelt, die ein kardiales Implantat tragen und/oder telemedizinisch überwacht werden müssen. Die IoT-basierte Lösung integriert dabei nicht nur die Datenströme aus Implantaten und externen Sensoren, sondern schafft eine einheitliche digitale Infrastruktur für eine sektorenübergreifende Versorgung – unabhängig vom Standort.

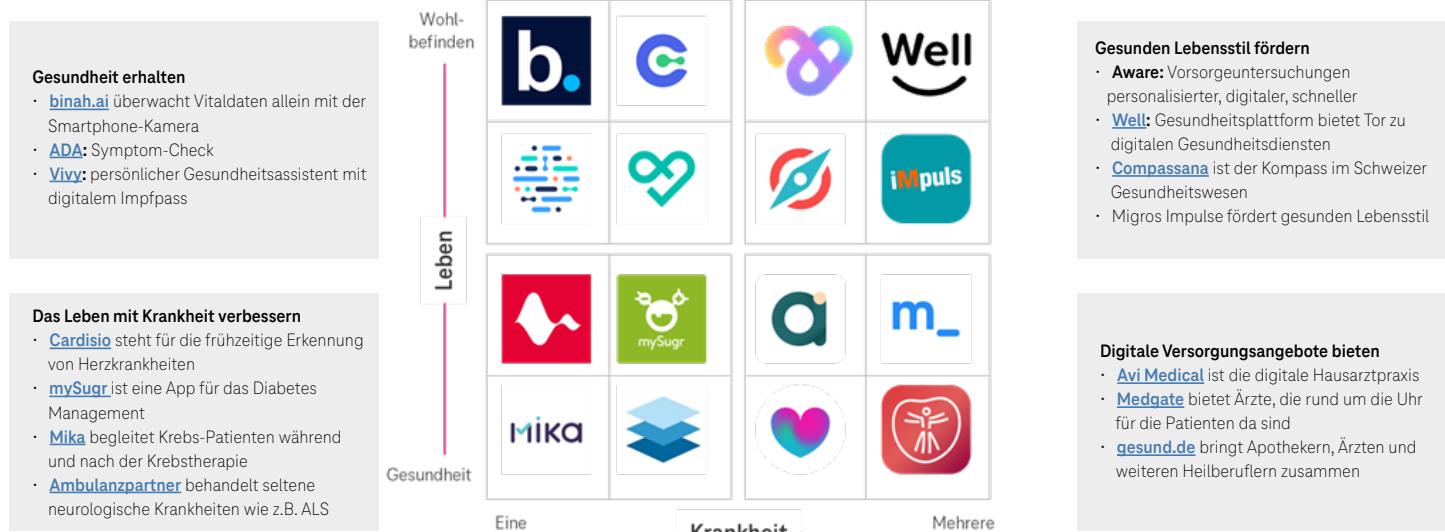
Bislang mussten Ärztinnen und Ärzte mit mehreren Plattformen parallel arbeiten, um relevante Gesundheitsdaten zu erfassen. Mit inCareNet HF entfällt diese Fragmentierung: Die Plattform ermöglicht es, Telemonitoring-Daten zentral zu erfassen, auszuwerten und über digitale Versorgungsnetzwerke hinweg bereitzustellen – ob in der Klinik, der Praxis oder im Homecare-Umfeld. Damit wird nicht nur die Zusammenarbeit im Gesundheitswesen effizienter, sondern auch die globale Skalierbarkeit medizinischer IoT-Lösungen realisiert. Ergänzend können über die Plattform auch Medikationsdaten aus dem bundeseinheitlichen Medikationsplan eingebunden werden, was eine sichere und koordinierte Therapieunterstützung ermöglicht.

Ein besonders bedeutender Vorteil der Plattform liegt in der standortübergreifenden Patientenbetreuung. Ärztinnen und Ärzte erhalten so eine umfassende, einheitliche Datenbasis für ihre Entscheidungen – unabhängig davon, wo sich die Patientinnen und Patienten gerade befinden. Das erleichtert nicht nur die kontinuierliche Versorgung, sondern verbessert auch die Behandlungsqualität und -sicherheit.

Wie Ökosysteme das Gesundheitswesen zukunftssicher machen

Ein **klar definiertes Wertversprechen** ist von entscheidender Bedeutung für den Erfolg eines Gesundheitsökosystems. Diese Wertversprechen variieren je nach dem Krankheitsbereich (Anzahl der Indikationen und ob der Schwerpunkt auf Behandlung, Prävention oder beidem liegt) und dem Lebensbereich (Gesundheit oder darüber hinaus). Auf dieser Grundlage gibt es vier Ansätze für die Schaffung eines Ökosystems im Gesundheitswesen:

- **Das Leben mit Krankheit verbessern:** Gesundheitsökosysteme können sich auf die Behandlung von bestimmten Einzelindikationen konzentrieren, etwa Herzkrankheiten oder Krebs.
- **Digitale Versorgungsangebote bieten:** Eine weitere wichtige Strategie von Gesundheitsökosystemen ist die Verbesserung der Prozesse. Dazu gehören beispielsweise elektronische Patientenakten, umfassende Telemedizinangebote und eine personalisierte Medizin.
- **Mit Prävention Gesundheit erhalten:** Ökosysteme haben das Potenzial, die rein medizinische Behandlung zu erweitern, um das Leben von Patienten zu verbessern. Dazu gehört die Verknüpfung von Medizin mit anderen Lebensbereichen wie Ernährung, Wohnen, Mobilität oder Wellness.
- **Einen gesunden Lebensstil fördern:** Ein weitreichendes Wertversprechen hat ein Gesundheitsökosystem für die Prävention durch einen gesunden Lebensstil. Dafür muss es eine Vielzahl an unterschiedlichen Lebensbereichen abdecken - dazu zählen Bildung, Ernährung und Fitness.



Smarter Health-Beispiele nach Lebensbereich und Krankheit; [Quelle](#)

Die Digitalisierung vernetzt Gesundheitsdaten, optimiert Diagnosen und entlastet medizinisches Personal. KI, Telemedizin und IoT verbessern Versorgung und Arbeitsabläufe. Plattformen wie inCareNet HF ermöglichen interdisziplinäre Behandlung. Vernetzte Ökosysteme schaffen neue Versorgungsmodelle und Geschäftsstrategien.

Smart Manufacturing: Die Fabrik der Zukunft



Automatisierte Flurfahrzeuge im Shopfloor-Einsatz

Die lernende Fabrik: Vom stummen Werkzeug zum digitalen Partner

Stellen Sie sich eine Fabrik vor, in der Maschinen nicht nur Werkzeuge, sondern denkende Partner sind. **Audi's Factory of the Future** zeigt, wie Roboter nicht nur Schrauben drehen, sondern dank IoT-Sensorik und KI Fehler frühzeitig erkennen und autonom Lösungen entwickeln.



Klicke hier, um das Video zu sehen

GE Aviation nutzt digitale Zwillinge, um Triebwerke virtuell zu simulieren und ihre Leistung zu optimieren – eine Art „Probezeit im digitalen Raum“, bevor das Triebwerk überhaupt in die Luft geht.

Man könnte sagen, dass die Fabriken der Zukunft keine Mauern haben, sondern grenzenlose Netzwerke sind. Diese Netzwerke verbinden Lieferketten, Zulieferer und Abnehmer so eng miteinander, dass sie wie ein präzise eingestelltes Uhrwerk funktionieren. Unternehmen wie **Achenbach Buschhütten** gehen sogar noch einen Schritt weiter: Ihre Smart Plants „hören“ den Maschinen zu und „sprechen“ mit ihnen, um den perfekten Produktionsfluss zu orchestrieren.

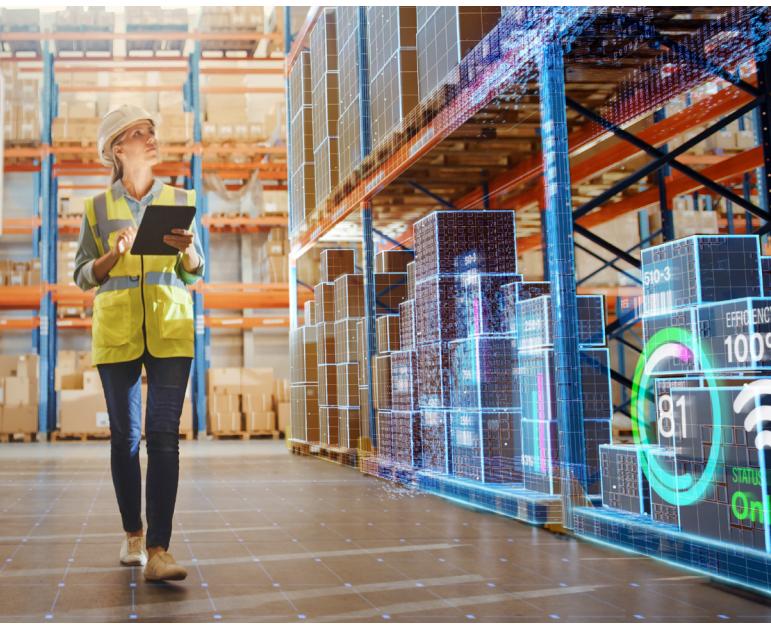


Klicke hier, um das Video zu sehen

Predictive Maintenance und Digital Twins als Schlüsseltechnologien

Ein zentraler Treiber dieser Entwicklung ist [Predictive Maintenance](#). Anstatt Maschinen reaktiv zu warten, prognostizieren IoT-gestützte Lösungen drohende Ausfälle, sodass Unternehmen frühzeitig eingreifen können. Die Telekom unterstützt hier Unternehmen wie BASF und T-Systems, indem sie Sensoren und KI-gestützte Algorithmen nutzt, um Wartungsintervalle dynamisch zu optimieren.

Auch die Digital Twin-Technologie revolutioniert das industrielle Management. Digitale Zwillinge ermöglichen nicht nur Simulationen, sondern auch eine vorausschauende Steuerung von Produktionsprozessen. So nutzt etwa [Airbus](#) digitale Zwillinge, um die Fertigung von Flugzeugkomponenten effizienter zu gestalten.



Ein weiteres Beispiel ist die smarte Intralogistik. Durch IoT-basierte Trackingsysteme können Rohstoffe und Fertigwaren in Echtzeit überwacht werden – von der Wareneingangskontrolle über das Lager bis zur Auslieferung. Dies optimiert nicht nur Produktionsprozesse, sondern reduziert auch Materialverschwendungen und Transportkosten.



Klicke hier, für mehr Informationen

Neue Geschäftsmodelle: Von der Produktion zum Service-Anbieter

Hersteller wie Bosch verkaufen ihre Maschinen inzwischen nicht mehr nur als Produkt, sondern als Abonnement. Kunden zahlen für die Nutzung und erhalten regelmäßige Updates – ähnlich wie bei Software-as-a-Service-Modellen. Auch mittelständische Unternehmen wie [Mader](#) profitieren von Product-as-a-Service-Modellen. Dank IoT werden Verbrauchsdaten in Echtzeit erfasst, sodass Abrechnungen präzise auf den tatsächlichen Bedarf abgestimmt werden können.

Effizienz, Nachhaltigkeit und Mensch-Maschine-Kollaboration

Telekom-Kunden wie [BASE](#) zeigen, wie smarte Sensorik dabei hilft, Energieeffizienz in der Produktion zu maximieren. Auch das Thema Workforce Enablement spielt eine entscheidende Rolle: Smarte Assistenzsysteme, wie Pick-by-Vision oder Guided Worker, helfen Mitarbeitenden, ihre Aufgaben ergonomischer auszuführen.

Manufacturing-X: Der Aufbruch in die Ära der vernetzten Industrie

Die industrielle Wertschöpfung wird zunehmend von digitalen Ökosystemen geprägt, in denen Unternehmen nicht mehr isoliert agieren, sondern ihre Daten und Prozesse intelligent vernetzen. Die Initiative Manufacturing-X treibt diese Entwicklung entscheidend voran, indem sie einen offenen, souveränen und branchenübergreifenden Datenraum schafft. Damit wird eine neue Ära des kollaborativen Wirtschaftens eingeläutet, in der Maschinenbauer, Zulieferer und Kunden in einem digital vernetzten Produktions- und Liefernetzwerk zusammenarbeiten.

Neue Geschäftsmodelle und datenbasierte Innovationen

Durch den offenen Datenaustausch entstehen völlig neue Geschäftsmodelle. Maschinenbauer können ihre Produkte nicht nur verkaufen, sondern als „Product-as-a-Service“ anbieten, indem sie Maschinendaten in Pay-per-Use-Modelle integrieren. Unternehmen wie [Bosch](#) und [Kaeser](#) Kompressoren setzen bereits auf solche Lösungen, bei denen Kunden für die tatsächliche Nutzung zahlen, anstatt hohe Anfangsinvestitionen tätigen zu müssen.



Klicke hier, um das Video zu sehen

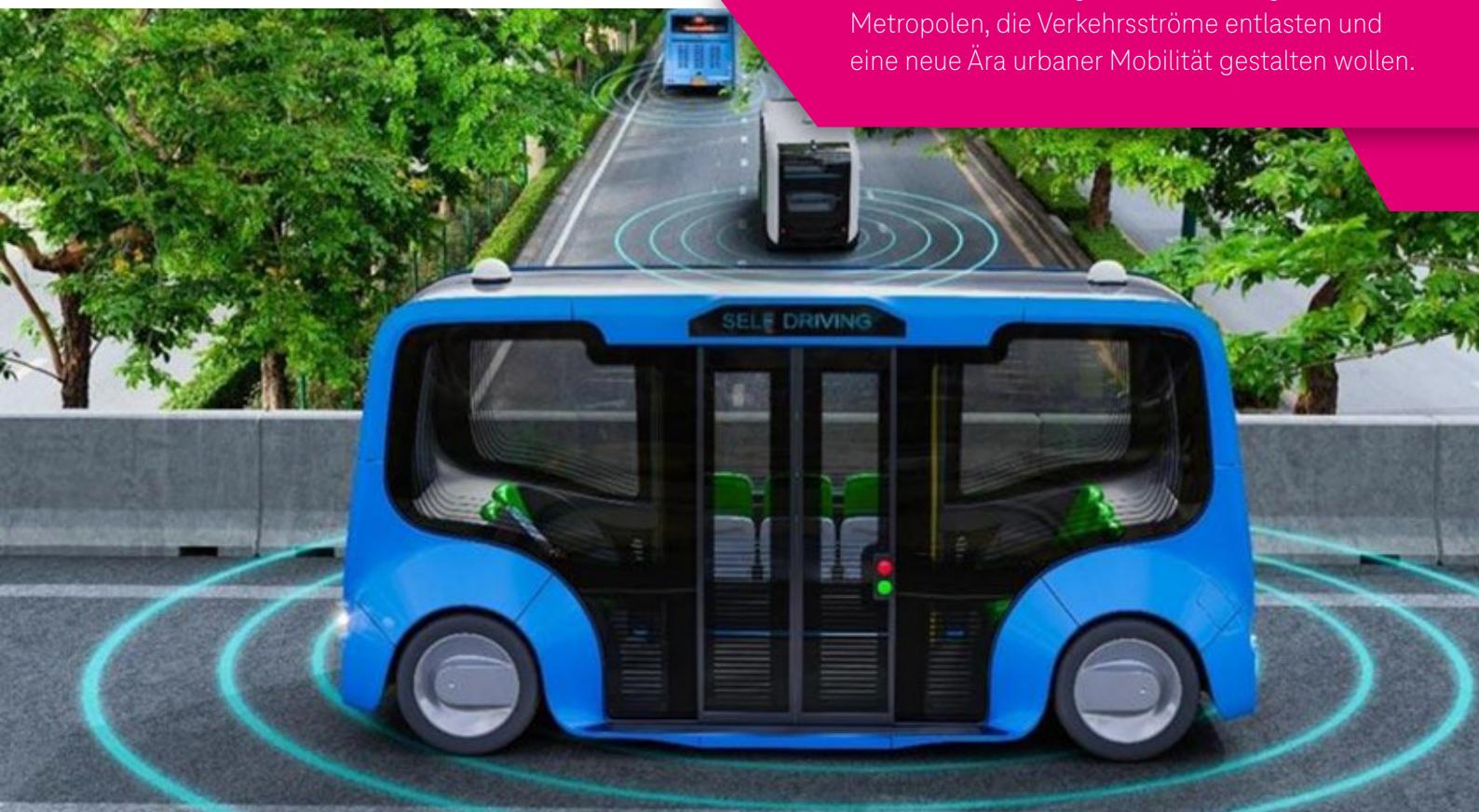
Industrieunternehmen integrieren KI, digitale Zwillinge und Predictive Maintenance, um Prozesse autonom zu optimieren. Vernetzte Produktionssysteme und interoperable Datenräume ersetzen isolierte Lösungen. Initiativen wie Manufacturing-X fördern offene Kooperationen. Smart Factories werden die Realität und Wertschöpfung grundlegend verändern.

Smart Mobility: Die Zukunft der Mobilität

Die Automobilbranche steht an der Schwelle einer neuen Ära. Was einst ein autonomer Körper aus Stahl und Technik war, verwandelt sich in ein vernetztes Nervensystem, das Datenströme durch digitale Arterien pumpt. Die Mobilität von morgen wird nicht nur effizienter, sondern intelligenter: Fahrzeuge kommunizieren untereinander, mit der Infrastruktur und sogar mit ihrer Umgebung. Das Auto wird zum Knotenpunkt eines digitalen Ökosystems – eine hochpräzise, mit künstlicher Intelligenz orchestrierte Bewegung durch urbane und ländliche Räume.

Mit dem absehbaren Ende des Verbrennungsmotors entfaltet sich das Zeitalter der [Elektromobilität, getragen von IoT-basierten Infrastrukturen](#) und präzisen Navigationssystemen.

Autonomes Fahren ist kein ferner Traum mehr, sondern eine strategische Notwendigkeit für Metropolen, die Verkehrsströme entlasten und eine neue Ära urbaner Mobilität gestalten wollen.



Die neue Mobilität im Stadtverkehr, Robo-Bussen erobern die City

Trends und Potenziale: Das Auto als digitaler Akteur

Während früher die Mechanik das Auto definierte, sind es heute Algorithmen, Sensoren und Echtzeitdaten, die Mobilität steuern. Ein Fahrzeug ist längst kein isoliertes Objekt mehr – es ist ein Knotenpunkt im globalen Datenfluss.

Mit [Precise Positioning](#), der hochpräzisen IoT-gestützten Navigation der Deutschen Telekom, bewegen sich Fahrzeuge mit einer Zentimetergenauigkeit durch Städte, Industriegebiete und über Landstraßen. Doch Smart Mobility endet nicht auf der Straße – sie beginnt mit einem umfassenden Mobilitätsverständnis. Die [Connected Car & Vehicle Services](#) der Telekom schaffen die Grundlage für ein univer-

selles Netzwerk, in dem Fahrzeuge nahtlos mit digitalen Plattformen interagieren. Smarte Ladesysteme, vernetzte Parkraumbewirtschaftung und selbstorganisierende Flotten sind nicht länger Zukunftsvisionen, sondern bereits in Pilotprojekten Realität.

Neue Geschäftsmodelle: Die Entgrenzung der Mobilität

Früher wurde ein Auto gebaut, verkauft, gefahren – Punkt. Heute beginnt der Wert eines Fahrzeugs erst nach der Auslieferung. Es wird zum Service, zum intelligenten Assistenten, zum datengetriebenen Wirtschaftsgut.

[Track & Trace für Flottenmanagement](#) ermöglicht es Unternehmen, ihre Fahrzeuge in Echtzeit zu überwachen, Wartungsbedarf vorherzusagen und Betriebsabläufe zu optimieren.

Auch der private Markt wandelt sich: Hersteller wie Daimler und BMW bieten mit **Car-as-a-Service-Modellen** flexible Mobilitätslösungen an, bei denen Kunden keine Autos mehr besitzen, sondern sie nach Bedarf nutzen. Die Grenze zwischen öffentlichem und individuellem Verkehr verschwimmt.

Automatisierte Mobilität: Logistik ohne Menschen?

Im Hafen von Emden zeigt sich, wie radikal sich Mobilität verändern kann: Hier rollen bereits autonome Lastwagen über das Gelände, dirigiert von IoT-gesteuerten Algorithmen und vernetzten Sensorsystemen. Statt Staus gibt es Taktung, statt Verzögerungen Optimierung. Autonome Shuttles und Robo-Taxis könnten das Rückgrat urbaner Mobilität werden, während **Predictive Maintenance** über IoT-Lösungen sicherstellt, dass Fahrzeuge nicht erst repariert werden, wenn sie ausfallen, sondern bevor ein Problem auftritt.

Smart Connected Ecosysteme für die Elektromobilität: Die Ladesäule als Datendrehscheibe

Während die Automobilbranche mit Hochdruck an neuen Batterietechnologien forscht, ist eine andere Frage mindestens genauso entscheidend: **Wo und wie wird geladen?** Elektromobilität kann nur dann funktionieren, wenn die Ladeinfrastruktur nicht zur Bremse wird.

[Ionity](#), ein Joint Venture führender Automobilhersteller, hat erkannt, dass ultraschnelles Laden nicht genügt – es muss auch **intelligent** sein. Durch die Anbindung an Telekom-IoT-Plattformen können Ladepunkte in Echtzeit analysiert und gesteuert werden. Variable Preismodelle, priorisierte Ladungen und Netzauslastung sorgen dafür, dass Elektromobilität nicht nur umweltfreundlich, sondern auch effizient bleibt.

Doch es geht noch weiter: **Valeo setzt mit LIDAR-Technologie neue Maßstäbe**. Der mit **SCALA™ 2** ausgestattete Mercedes-Benz EQS ist in Deutschland eines der ersten Fahrzeuge, das autonom mit bis zu 95 km/h fährt – und dank Over-the-Air-Updates stets auf dem neuesten Stand bleibt. Das Auto von morgen wird nicht mehr nur gefahren – es wird **permanent weiterentwickelt**, auch nach dem Kauf.

 Klicke hier, um das Video zu sehen



Die Taktgeber der neuen Mobilität

Mobilität ist längst keine Frage der Fortbewegung mehr – sie ist eine Frage von **Datenverfügbarkeit, Konnektivität und intelligenter Steuerung**. Die Telekommunikationsbranche ist nicht mehr nur ein Dienstleister für Hersteller – sie ist ein zentraler Architekt der automobilen Zukunft.

Jede Verkehrsampel, jede Ladesäule, jedes Fahrzeug wird Teil eines riesigen Netzwerks, das sich selbst optimiert und orchestriert. Die **Smart Mobility-Technologien der Telekom** schaffen eine Infrastruktur, die nicht nur Menschen und Güter effizienter transportiert, sondern auch eine neue Ära der Mobilität definiert – vernetzt, intelligent und nachhaltig.

Autos vernetzen sich mit Infrastruktur, steuern Verkehr dynamisch und ermöglichen neue Mobilitätsmodelle. Autonomes Fahren, smarte Ladeinfrastruktur und Car-as-a-Service verändern den Fahrzeugbesitz. Echtzeit-Daten koordinieren Logistik und Ressourcennutzung. Smart Mobility ist Realität und prägt die Zukunft der Mobilität.

IoT im Automobilbau: Wie vernetzte Fahrzeuge die Mobilität verändern

Interview mit Erol Gökcek, Head of Business Development Automotive, Deutsche Telekom IoT

Die Automobilindustrie steht vor einer digitalen Transformation. Vernetzte Fahrzeuge ermöglichen neue Geschäftsmodelle, verbessern Sicherheitsfunktionen und schaffen ein nahtloses Nutzererlebnis. Erol Gökcek, Telekom Deutschland, erklärt, wie Mobilfunk, Künstliche Intelligenz und Software-Updates die Branche prägen.

Wie verändert die Vernetzung die Automobilbranche?

Fahrzeuge sind längst digitale Plattformen. Durch Mobilfunklösungen können Autohersteller weltweit einheitliche digitale Dienste anbieten und neue Einnahmequellen erschließen – beispielsweise durch den Verkauf von Fahrzeugdaten an Navigations- und Wetterdienste. Autonomes Fahren bringt zudem eine neue Nutzungsebene: Während sich das Fahrzeug selbst steuert, können Insassen auf vernetzte Entertainment- oder Komfortangebote zugreifen.

Zudem verbessert die Vernetzung nicht nur das Kundenerlebnis, sondern auch die betriebliche Effizienz von Flotten- und Carsharing-Diensten. Hersteller können in Echtzeit auf Fahrzeugdaten zugreifen, um Wartungsbedarfe zu erkennen und Ausfälle zu minimieren. Dadurch entsteht eine Win-Win-Situation: Kunden profitieren von reibungslosen Mobilitätsdiensten, während Unternehmen ihre Betriebskosten senken und neue Monetarisierungsmöglichkeiten schaffen.

Welche Herausforderungen gibt es bei Notrufsystemen und Software-Updates?

Der EU-regulierte Notruf (E-Call) basiert auf 2G-Technologie, deren Abschaltung Herausforderungen für ältere Fahrzeuge mit sich bringt. Private Notruflösungen bieten hingegen personalisierte Mehrwerte, indem sie medizinische Daten übermitteln. Gleichzeitig ermöglichen software-definierte Fahrzeuge neue Geschäftsmodelle: Hersteller können Funktionen per Update nachrüsten oder optimieren – ähnlich wie App-Stores.

Die Fähigkeit, Software-Updates „Over the Air“ (OTA) zu verteilen, wird für Hersteller zunehmend zum Wettbewerbsvorteil. So können Fehler behoben, neue Features bereitgestellt und sogar Sicherheitsrisiken gemindert werden – ohne Werkstattbesuch. In Zukunft könnten software-basierte Fahrzeugplattformen es ermöglichen, dass Kunden nachträglich Fahrassistenzsysteme oder Infotainment-Funktionen abonnieren, wodurch Fahrzeuge individuell anpassbar und langfristig aktuell bleiben.

Welche Rolle spielt Künstliche Intelligenz in der Fahrzeugvernetzung?

KI analysiert Fahrzeugdaten, erkennt Anomalien und optimiert Netzwerkauslastung. Besonders in der Logistik ermöglicht 5G Standalone durch Netz-Slicing die Priorisierung von Datenströmen – etwa für autonome Fahrfunktionen oder Echtzeit-Updates vor der Auslieferung. Zudem fördern vernetzte Ökosysteme die Kundenbindung: Nutzerprofile, persönliche Einstellungen und digitale Services bleiben über verschiedene Fahrzeuge hinweg erhalten, wodurch Markenloyalität gestärkt wird.

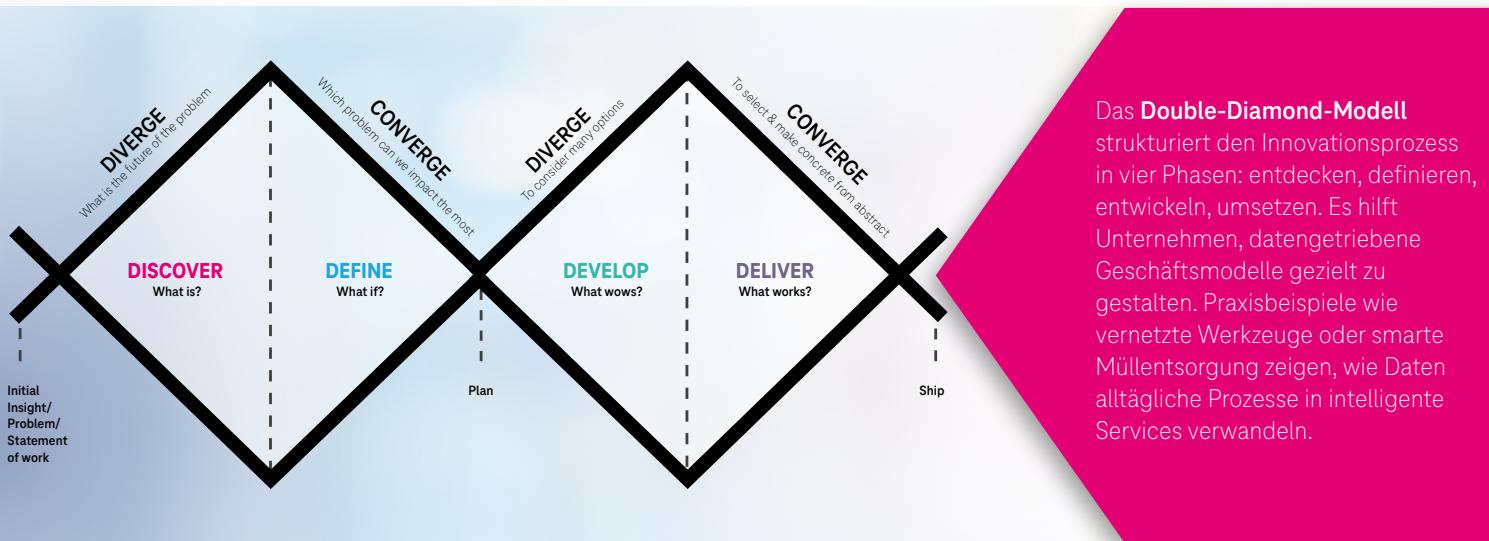
Darüber hinaus beschleunigt KI die Entwicklung personalisierter Mobilitätsangebote. Fahrprofile, Gewohnheiten und individuelle Präferenzen können genutzt werden, um Fahrerlebnisse zu optimieren – sei es durch automatische Temperatur- und Sitzverstellung oder vorausschauende Navigation basierend auf Verkehrs- und Wetterbedingungen. Gleichzeitig trägt KI dazu bei, den Energieverbrauch zu senken, indem sie Ladevorgänge optimiert und effiziente Routen für Elektrofahrzeuge berechnet.

 Klicke hier, um den Podcast zu hören



3. ACTION - Smart Services entdecken und gestalten

Das Double-Diamond-Modell bietet Unternehmen einen strukturierten Ansatz, um von der Idee zur Innovation zu gelangen. Es unterteilt den Innovationsprozess in vier Phasen: **Discover, Define, Develop und Deliver**. Jede Phase hat dabei eine klare Zielsetzung und Methodik, die es Unternehmen ermöglicht, datengetriebene Geschäftsmodelle systematisch zu entdecken, entwickeln und erfolgreich in die Praxis umzusetzen.



Der doppelte Diamant des Design Thinking

Discover: Inspiration durch Exploration

Das Ziel dieser Phase:

Potenzziale erkennen und verstehen, welche Herausforderungen und Bedürfnisse Kunden antreiben.

Methodik: Werkzeuge für die Entdeckung

- **Design Thinking:** Kundenbedürfnisse stehen im Mittelpunkt. Unternehmen arbeiten in multidisziplinären Teams, um bestehende Probleme aus neuen Perspektiven zu betrachten.
- **User Research:** Interviews, Beobachtungen und Umfragen decken Pain Points der Zielgruppe auf. Diese Methode liefert tiefe Einblicke in ungenutzte Marktpotenziale.
- **Business Model Canvas:** Ein strategisches Tool, um erste Geschäftsideen zu visualisieren und deren Machbarkeit zu bewerten.

Daten als Rohstoff

Smart Services entstehen nicht im Vakuum – sie wachsen aus der Fähigkeit, Daten kreativ und zielgerichtet einzusetzen. Spotify zeigt, wie durch die Analyse von Nutzerdaten Erlebnisse personalisiert werden können, die über den reinen Konsum hinausgehen. Das Ziel ist es, nicht nur Bedürfnisse zu erfüllen, sondern Kunden eine neue Art der Interaktion zu ermöglichen.

Beispiele aus der Praxis

Barcelona und Müllmanagement: Die Installation von IoT-Sensoren in Abfallcontainern mag unspektakulär erscheinen, doch das Ergebnis ist revolutionär: Effizienz, Ressourcenschonung und Kostenreduktion. Diese Daten transformieren banale Prozesse in innovative Dienstleistungen.

Bosch und vernetzte Werkzeuge: Bosch entwickelt IoT-fähige Bohrmaschinen, die Nutzungsdaten erfassen. Die Ergebnisse optimieren nicht nur die Wartung, sondern eröffnen Einblicke in die Arbeitsweise ihrer Kunden.

Define: Die richtige Problemstellung finden

Das Ziel dieser Phase:

Herausfiltern, welche konkreten Herausforderungen Smart Services lösen sollen.

Methodik: Fokussieren und priorisieren

- **Problem-Mapping:** Durch visuelle Tools wie Empathy Maps und Customer Journey Maps wird klar, wo Kunden Probleme erleben und wie ein Smart Service Abhilfe schaffen könnte.
- **Hypothesenbildung:** Was wäre, wenn? Diese zentrale Frage hilft dabei, mögliche Lösungen zu formulieren und ihre Machbarkeit zu testen.
- **Priorisierung:** Welche Lösung hat den größten Einfluss bei geringstem Aufwand? Diese Abwägung entscheidet über den Fokus der nächsten Phase.

Daten als Ausgangspunkt für Lösungen

Das Double-Diamond-Modell betont die Bedeutung einer klaren Definition: Welche Daten liegen vor, und wie können sie genutzt werden? [TreeMetrics](#), ein irisches Forstwirtschaftsprojekt, nutzt Sensordaten, um Holzbestände in Echtzeit zu analysieren. Dies spart Ressourcen und sorgt für nachhaltiges Wirtschaften.

Die **Define-Phase** klärt, welche Probleme Smart Services lösen sollen. Methoden wie Problem-Mapping und Hypothesenbildung helfen, Lösungen gezielt zu priorisieren. FarmBeats und vernetzte E-Scooter zeigen, wie datengetriebene Systeme Landwirtschaft und Mobilität effizienter und nachhaltiger gestalten.

Praxisnahe Beispiele

Landwirtschaft neu gedacht: [FarmBeats](#), ein Projekt von Microsoft, revolutioniert die Landwirtschaft, indem es IoT-Sensoren, Drohnen und KI-Analysen zu einem umfassenden System verbindet. Sensoren im Boden messen Feuchtigkeit, Nährstoffgehalt und Temperatur, während Drohnen Luftaufnahmen der Felder erstellen. Diese Daten fließen in Echtzeit in die Cloud und werden dort durch KI ausgewertet, um präzise Empfehlungen für Bewässerung, Düngereinsatz und Schädlingsbekämpfung zu liefern. Besonders bemerkenswert ist die Nutzung von „TV White Spaces“, die eine Datenübertragung auch in abgelegenen Gebieten ermöglicht und FarmBeats weltweit zugänglich macht. Mit gezieltem Ressourcenmanagement und gesteigerter Produktivität schafft FarmBeats eine Symbiose aus Effizienz und Nachhaltigkeit, die nicht nur große Agrarbetriebe, sondern auch Kleinbauern in Entwicklungsländern unterstützt. Dieses Beispiel zeigt, wie datengetriebene Smart Services traditionelle Branchen transformieren und auf globale Herausforderungen wie den Klimawandel antworten können.



Klicke hier, um das Video zu sehen

Urban Mobility: Vernetzte E-Scooter prägen nicht nur das Stadtbild, sondern liefern wertvolle Daten für eine effizientere Verkehrsplanung. Ausgestattet mit GPS-Sensoren und IoT-Konnektivität sammeln sie Informationen über Strecken, Nutzungs frequenz und typische Zielorte. Diese Daten fließen in Echtzeit in zentrale Plattformen und ermöglichen Verkehrsplanern, Engpässe zu identifizieren und Mobilitätsmuster zu analysieren. Städte können daraufhin gezielt Fahrradwege erweitern, Sharing-Stationen optimal platzieren oder multimodale Verkehrssysteme besser integrieren. Zudem helfen die Daten bei der Förderung nachhaltiger Mobilität, etwa durch die Entwicklung dynamischer Preismodelle, die den Umstieg vom Auto auf E-Scooter attraktiver machen. Vernetzte E-Scooter zeigen, wie digitale Technologien nicht nur Mobilität erleichtern, sondern auch die urbane Lebensqualität verbessern können.

Develop: Prototypen als Brücke zwischen Idee und Realität

Das Ziel dieser Phase

Ideen in greifbare und testbare Prototypen umsetzen

Methodik: Testen und iterieren

- **Rapid Prototyping:** Schnelle, kostengünstige Modelle helfen, Annahmen zu validieren und frühzeitig Feedback zu erhalten.
- **Minimal Viable Product (MVP):** Ein Produkt mit den grundlegenden Funktionen wird an die Zielgruppe gebracht, um Erkenntnisse zu sammeln und Optimierungen vorzunehmen.
- **Agile Entwicklung:** In iterativen Zyklen wird das Produkt verfeinert. Teams arbeiten flexibel und passen sich dynamisch an neue Anforderungen an.

Von der Vision zum MVP

Ein herausragendes Beispiel liefert Peloton. Durch die Verbindung von Hardware (Fahrräder), Software (Trainingsplattform) und Community entsteht ein Produkt, das Kunden langfristig bindet. Der Fokus auf Emotion und Funktionalität zeigt, wie erfolgreich Smart Services gestaltet werden können.



Klicke hier, um das Video zu sehen

Praxisnahe Beispiele: Wenn Services mitdenken

Innovative Geschäftsmodelle entstehen dort, wo Technologie echten Mehrwert schafft. Statt Produkte nur zu verkaufen, lassen sich Nutzungsmodelle etablieren, die sich flexibel an den individuellen Bedarf anpassen. Zwei Beispiele zeigen, wie vernetzte Intelligenz neue Möglichkeiten eröffnet:

„Pay-as-you-Sweat“ – Fitness wird smarter

Statt eines festen Abonnements bezahlen Nutzer nur für die tatsächlich erbrachte Aktivität. Smarte Wearables messen Trainingseinheiten, tracken Bewegungsmuster und berechnen die Kosten dynamisch – eine neue, transparente Art des Sporterlebnisses. Wer trainiert, profitiert unmittelbar, ohne langfristige Verträge einzugehen. Die Verbindung von IoT und KI schafft ein Modell, das sich an den Lebensrhythmus des Nutzers anpasst und gleichzeitig für Fitnessanbieter neue Monetarisierungsansätze ermöglicht.

Gesundheitsversorgung in Echtzeit: Intelligente Pflaster als Lebensretter

Digitale Gesundheitslösungen verbessern nicht nur den Alltag, sondern retten Leben. Smarte Pflaster wie die von BioIntelliSense erfassen kontinuierlich Vitalwerte wie Herzfrequenz, Temperatur oder Atemmuster und senden diese direkt an behandelnde Ärzte. Damit entstehen völlig neue Möglichkeiten für die präventive Medizin: Gesundheitsrisiken lassen sich frühzeitig erkennen, Krankenhausaufenthalte reduzieren und die Versorgung chronisch Kranker optimieren. Was früher regelmäßige Kontrollbesuche erforderte, läuft heute automatisiert – mit mehr Sicherheit für Patienten und effizienteren Abläufen im Gesundheitswesen.

Diese Beispiele zeigen, wie vernetzte Produkte nicht nur Komfort schaffen, sondern ganze Branchen verändern. Sie passen sich den Nutzern an, optimieren Abläufe und machen smarte Services zu einem festen Bestandteil des Alltags.

Mit **Develop** entsteht aus der Idee ein Prototyp, der durch agile Methoden getestet und optimiert wird.

Deliver: Skalierung als Hebel für den Erfolg

Das Ziel dieser Phase

Prototypen in marktfähige Produkte überführen und Wachstum ermöglichen.

Methodik: Aufbau skalierbarer Systeme

- **Cross-Functional Teams:** Teams aus Marketing, Entwicklung und Produktion arbeiten gemeinsam an der Umsetzung.
- **Automatisierung:** Cloud-basierte Plattformen und IoT-Geräte ermöglichen es, neue Märkte zu erschließen.
- **Feedback-Loops:** Kontinuierliches Monitoring und Kundenfeedback treiben die Verbesserung des Produkts voran.



Beispiele für erfolgreiche Skalierung

Trilux – Licht als Service

Beleuchtung wird intelligent – und flexibel nutzbar. Statt fest installierte Systeme zu kaufen, setzen Unternehmen auf smarte Lichtlösungen im Abonnement. [Trilux](#) verknüpft IoT-Technologie mit bedarfsgerechter Steuerung und optimiert Beleuchtungskonzepte in Echtzeit. Kunden profitieren von reduzierten Energiekosten, geringeren Investitionen und einer nachhaltigen Nutzung. Dynamische Helligkeitsanpassungen, Fernwartung und kontinuierliche Updates machen Licht nicht nur effizienter, sondern auch wirtschaftlicher.

Octopus Energy – Der Energiemarkt wird digital

Die Zeiten statischer Stromtarife sind vorbei. [Octopus Energy](#) setzt auf IoT-gestützte Sensoren, um den Energieverbrauch in Echtzeit zu analysieren und mit dynamischen Preismodellen zu verbinden. Intelligente Tarife passen sich automatisch an Nachfrage und Verfügbarkeit an – Verbraucher profitieren von transparenten Kosten und nachhaltiger Nutzung. Durch die intelligente Steuerung lassen sich Haushalte, Unternehmen und sogar ganze Stadtviertel effizienter mit Energie versorgen.

Urban Farming – Frische Lebensmittel aus vernetzten Gewächshäusern

Nachhaltige Lebensmittelproduktion braucht keine großen Anbauflächen mehr. Vernetzte Mini-Gewächshäuser ermöglichen es, frische Kräuter und Gemüse direkt vor Ort zu kultivieren – ob auf dem Balkon, im Büro oder im Restaurant. Ein Abonnementmodell versorgt Nutzer mit Saatgut, Nährstoffen und automatisierten Wachstumssteuerungen. IoT-Sensoren überwachen Temperatur, Licht und Feuchtigkeit, während KI-gestützte Empfehlungen den Anbau optimieren. So entsteht ein neues Ökosystem für regionale Lebensmittelproduktion, das Frische, Autonomie und Ressourcenschonung verbindet.

Diese Modelle zeigen: Wenn Produkte mitdenken, wird aus einem einmaligen Kauf eine langfristige Servicebeziehung – mit echtem Mehrwert für Unternehmen und Verbraucher.

Die **Deliver-Phase** transformiert Prototypen in skalierbare Produkte. Cross-funktionale Teams, Automatisierung und Feedback-Loops sichern den Markterfolg. Trilux, Octopus Energy und Urban Farming zeigen, wie datengetriebene Modelle neue Märkte erschließen und nachhaltige Geschäftsmodelle etablieren.

Transform: Die Organisation an die Zukunft anpassen

Der Erfolg innovativer Geschäftsmodelle hängt maßgeblich von der Organisationsstruktur ab. Kreativität und Veränderungsbereitschaft entstehen nur, wenn Unternehmen die entsprechenden Freiräume schaffen. Dafür braucht es einen gezielten Wandel – einen Prozess, der sich steuern lässt.

In acht Schritten zum Organisationswandel

Ein bewährtes Modell für nachhaltige Veränderung stammt von John P. Kotter, emeritierter Professor der Harvard Business School. Sein achtstufiges Change-Management-Modell, erstmals 1996 in [Leading Change](#) beschrieben, gilt als Standard für Transformationsprozesse. So lässt es sich auf die Smart Service Transformation anwenden:

Dringlichkeit erzeugen

Veränderung gelingt nur, wenn das Bewusstsein für ihre Notwendigkeit wächst. Führungskräfte müssen nicht nur rationale Argumente liefern, sondern auch emotionale Überzeugungskraft entwickeln.

Eine starke Führungscoalition aufbauen

Veränderung braucht Vorbilder. Ein schlagkräftiges Team aus Be-fürwortern treibt den Wandel voran und kommuniziert die Vision nach innen.

Vision und Strategie pragmatisch entwickeln

Eine klare, mitreißende Vision gibt Orientierung. Entscheidend ist jedoch die Umsetzbarkeit: Nur wenn die Strategie realistisch ist und konkrete Maßnahmen definiert, kann sie langfristig erfolgreich sein.

Ein Netzwerk aus engagierten Mitarbeitenden schaffen

Transformation gelingt nur, wenn ein kritischer Teil der Organisation den Wandel aktiv mitgestaltet.

Hindernisse beseitigen

Ineffiziente Prozesse, starre Hierarchien und isolierte Abteilungen blockieren Innovation. Erfolgreiche Unternehmen brechen Silos auf, denken bereichsübergreifend und fördern cross-funktionale Teams. Wahre Innovation entsteht oft an Schnittstellen verschiedener Disziplinen.

Kurzfristige Erfolge sichtbar machen

Schnelle, messbare Erfolge stärken die Motivation. Zwischenziele sollten frühzeitig kommuniziert werden, um Fortschritte greifbar zu machen. Besonders bei digitalen Produkten ist klare Verantwortlichkeit entscheidend: Wer reagiert, wenn etwas nicht funktioniert?

Veränderungsgeschwindigkeit beibehalten

Wandel ist kein einmaliges Projekt, sondern ein fortlaufender Prozess. Unternehmen sollten agil bleiben und Experimente zulassen. Statt auf eine einzelne Lösung zu setzen, lohnt es sich, verschiedene Ansätze zu testen und erfolgversprechende Ideen gezielt weiterzuentwickeln.

Veränderungen dauerhaft verankern

Neue Strukturen und Werte müssen tief in der Unternehmenskultur verwurzelt werden. Service-Design-Experten können dabei helfen, Methodenkompetenz zu bündeln und Fachwissen aus unterschiedlichen Bereichen zusammenzuführen.



Nachhaltiger Wandel basiert weniger auf Technologie oder Managementmethoden als auf konsequenter Kommunikation. Nur wenn Unternehmen ihre Mitarbeitenden einbinden und Veränderung als fortlaufenden Prozess begreifen, kann Transformation erfolgreich gelingen.

Saubere Sache: Wie Kärcher die Reinigungsbranche vernetzt

Interview mit Marco Cardinale, CTO Kärcher

Die Marke Kärcher steht weltweit für Hochdruckreiniger, Bodenreinigungsmaschinen und innovative Reinigungslösungen – im professionellen wie im privaten Bereich. Doch der Maschinenbauer aus Winnenden entwickelt sich zunehmend zum Anbieter smarter, vernetzter Services.

Marco Cardinale, seit 2024 CTO und Mitglied des Vorstands, spricht über Kundennähe als Innovationsmotor, den autonomen Reinigungsroboter KIRA B 50 und die Rolle künstlicher Intelligenz im Reinigungsgeschäft von morgen.

Wie identifiziert Kärcher neue Potenziale für smarte Services?

Unsere Innovationsreise beginnt immer beim Kunden. Und das ist im B2B-Bereich nicht nur ein Typ – wir sprechen von zwölf verschiedenen Zielgruppen, vom Gebäudedienstleister bis zur Landwirtschaft. Unsere Teams weltweit beobachten und interviewen Nutzer im Alltag, analysieren Prozesse und Pain-Points und leiten daraus sogenannte Bedürfnisfelder ab. Daraus entstehen Produktkonzepte, die wir testen und zu konkreten Lösungen entwickeln – physisch oder digital. Wichtig ist: Es zählt nicht nur, was der Kunde sagt, sondern auch, was wir beobachten.

Mit dem Reinigungsroboter KIRA B 50 hat Kärcher ein smartes Produkt erfolgreich skaliert. Was waren die entscheidenden Schritte?

Zwei Dinge kamen zusammen: Erstens der Fachkräftemangel, der die Nachfrage nach automatisierten Lösungen antrieb. Zweitens technologische Entwicklungen – etwa sinkende Preise für LiDAR-Sensoren – machten einen wirtschaftlichen Business Case für den Kunden möglich. In der Skalierung war unter anderem unsere Partnerschaft mit der Telekom ein Schlüsselfaktor, etwa durch robuste, weltweit einsetzbare SIM-Karten. Ergänzt wurde das durch Cloud-Infrastruktur mit AWS und die Transformation unseres Vertriebs. Wir bieten unseren Reinigungsroboter inklusive Servicevertrag und digitalem Reporting an – ein Plus für unsere Kunden. Entscheidend war dabei immer: Offenheit für Partnerschaften und die Fähigkeit, unsere Maschinenbaukompetenz um digitale Services zu erweitern.

Wie sieht Kärcher die Zukunft der Reinigungsbranche – und welche Rolle spielt KI dabei?

Unser Ziel heißt „Connected Cleaning“ – weg von starren Reinigungsplänen, hin zu bedarfsgerechter Reinigung. Sensorik, Automatisierung und Datenanalyse spielen hier eine zentrale Rolle. Roboter sollen dann reinigen, wenn es wirklich nötig ist – effizienter und nachhaltiger. KI hilft uns dabei doppelt: Einerseits optimieren wir damit Reinigungsprozesse für unsere Kunden, andererseits fließen die Nutzungsdaten in die nächste Generation unserer Produktentwicklung ein. Dafür brauchen wir Datenkompetenz – und Menschen, die Daten strukturieren, analysieren und in Innovation übersetzen können. Kärcher wird dabei nicht zum Softwareunternehmen, aber zu einem Anbieter smarter End-to-End-Lösungen, der Mechanik, Elektronik und Digitalisierung intelligent verbindet.



Klicke hier, um den Podcast zu hören

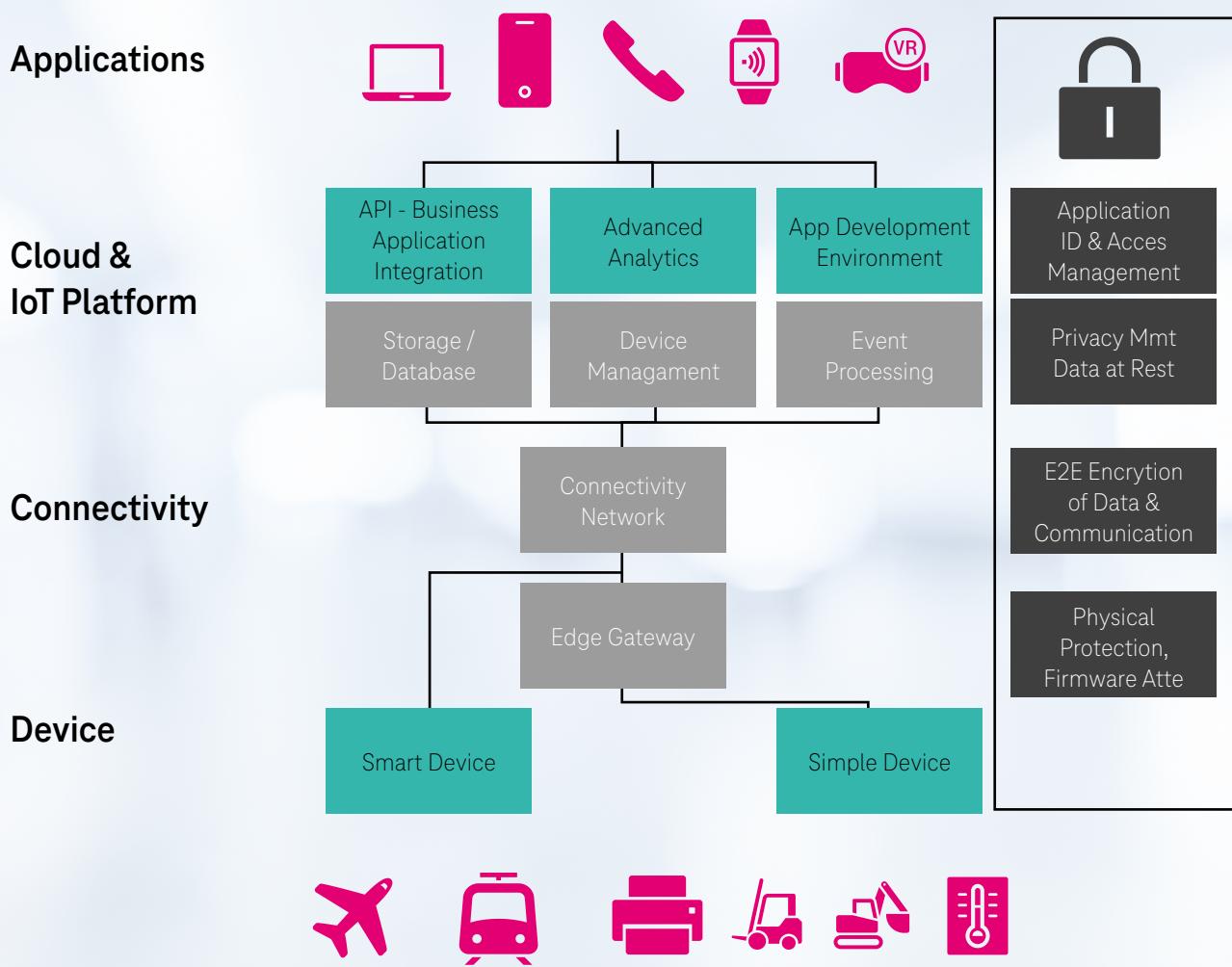


4. TECHNOLOGY – Die richtige Architektur wählen

Unter den Kiel schauen: Den Technologie-Stack verstehen

Eine End-To-End-Lösung im Internet der Dinge kann in einem generalisierten 5-Schichten-Modell dargestellt werden. Die ersten vier Schichten bauen dabei aufeinander auf: Unten kommt das Gerät, anschließend die Kommunikationsschicht, darüber die Cloudservices und zum Schluss die Anwendungen. Quer zu diesen Schichten steht [IoT-Security](#) – ein Hinweis darauf, dass Sicherheit kein Zusatz ist, sondern in allen Schichten verwirklicht werden muss.

Mit der Wahl der passenden Hardware und einer durchdachten Konfiguration lassen sich die Kosten für vernetzte Lösungen deutlich senken – ohne Einbußen bei der Leistung. Welche Komponenten dabei besonders entscheidend sind, zeigt sich gut am Weg der Daten durch den gesamten Technologie-Stack.



Der IoT-Fullstack

Es gibt insgesamt vier Abschnitte: Datenerfassung, Datenübertragung, Datenspeicherung und Datenverarbeitung. Entlang dieser Kette gibt es unterschiedliche Infrastrukturelemente, die jeweils eine bestimmte Aufgabe erfüllen.

Die Architektur von Smart Services und IoT-Lösungen gleicht einem präzisen abgestimmten Orchester, bei dem jedes Instrument – ob Sensor, Gateway oder Cloudservice – perfekt aufeinander eingespielt sein muss.

Das 5-Schichten-Modell der IoT-Architektur

Eine End-to-End-Lösung im Internet der Dinge lässt sich in fünf Schichten unterteilen. Jede Schicht erfüllt eine spezifische Aufgabe, während Sicherheit als Grundelement durch alle Ebenen hindurch verankert ist:

1. **Datenerfassung:** Geräte und Sensoren erfassen Umweltdaten oder Nutzungsinformationen, beispielsweise Temperatur, Bewegung oder Energieverbrauch.
2. **Datenübertragung:** Die Kommunikation zwischen Geräten und der Cloud erfolgt über Protokolle wie MQTT oder HTTP.
3. **Datenspeicherung:** NoSQL-Datenbanken wie Cassandra oder Hadoop speichern die großen Mengen an Rohdaten.
4. **Datenverarbeitung:** Analytische Tools, oft unterstützt durch KI, extrahieren aus den Daten wertvolle Erkenntnisse.
5. **Anwendungen:** Benutzer greifen über Apps oder Dashboards auf die analysierten Daten zu und steuern die Geräte.

Jede dieser Schichten muss nahtlos mit den anderen interagieren, um den vollen Mehrwert einer IoT-Lösung zu entfalten.

Schicht 1: Datenerfassung – Die Sinne der Geräte

Sensoren sind die Augen und Ohren des IoT. Sie erfassen kontinuierlich Daten, seien es Vibrationen in Industriemaschinen oder Feuchtigkeitslevel in einem Agrarboden. Ein Beispiel hierfür ist die Plattform „[Bosch Manufacturing Solutions](#)“, die auf der CES 2025 vorgestellt wurde. Mithilfe smarter Sensorik wird nicht nur die Produktion optimiert, sondern auch Energie eingespart. Diese Datenströme bilden die Grundlage für vorausschauende Wartung und Prozessverbesserungen.

Schicht 2: Datenübertragung – Der Datenfluss

Der Datenfluss ist wie die Lebensader des IoT-Stacks. Technologien wie Narrowband-IoT (NB-IoT) oder LoRaWAN ermöglichen die kostengünstige und energieeffiziente Übertragung von Daten, auch in abgelegenen Gebieten. **Ein Beispiel: E.ON nutzt LPWAN-Technologie für ihre Smart Meter. Diese Geräte kommunizieren mit minimalem Energieverbrauch und liefern dennoch Echtzeitdaten, die eine präzisere Steuerung des Stromnetzes ermöglichen.** Dabei zeigt sich, wie wichtig eine robuste und vielfältige digitale Infrastruktur ist: Von stromsparenden [Low Power Wide Area Networks \(LPWAN\)](#) über leistungsfähige [5G-Netze](#) bis hin zu [Satellitenkommunikation](#) – besonders in abgelegenen Regionen – eröffnet die technologische Vielfalt völlig neue Möglichkeiten für eine flächendeckende, resiliente Vernetzung kritischer Infrastrukturen.

Schicht 3: Datenspeicherung – Die Schatzkammer

Hadoop, ursprünglich von Google entwickelt, fungiert als ein Framework für verteilte Software. Es ermöglicht, extrem große Datenmengen im Petabyte-Bereich auf Computerclustern zu bearbeiten. Man könnte sagen, Hadoop ist die unsichtbare Infrastruktur, die die Brücke zwischen rohen Datenströmen und nutzbaren Erkenntnissen baut. Cassandra wurde ursprünglich von Facebook entwickelt, um die gigantischen Datenmengen seines sozialen Netzwerks zu verwalten. Als verteiltes NoSQL-Datenbanksystem ist Cassandra nicht nur auf hohe Skalierbarkeit, sondern auch auf Ausfallsicherheit optimiert.

Schicht 4: Datenverarbeitung – Die Denkfabrik

In der Verarbeitungsschicht werden Rohdaten in wertvolle Erkenntnisse umgewandelt. Cloud-Plattformen wie AWS IoT Analytics oder Microsoft Azure spielen dabei eine zentrale Rolle. Doch auch Edge Computing gewinnt an Bedeutung, insbesondere in industriellen Anwendungen, wo Daten direkt vor Ort verarbeitet werden müssen, um Echtzeit Entscheidungen zu ermöglichen.

Schicht 5: Anwendungen – Die sichtbare Spitze des Eisbergs

Die Anwendungen sind die greifbare Oberfläche des IoT-Stacks. Dashboards, mobile Apps oder automatisierte Steuerungssysteme ermöglichen Nutzern den Zugriff auf die verarbeiteten Daten. Amazon Web Services bieten beispielsweise ein Toolkit zur Entwicklung individueller Anwendungen, dass es Unternehmen erlaubt, eigene Smart Services zu gestalten.

Eine IoT-Infrastruktur umfasst Datenerfassung, Übertragung, Speicherung und Verarbeitung. Edge Computing ermöglicht Echtzeitverarbeitung, LPWAN energieeffiziente Konnektivität. Sicherheit muss als integraler Bestandteil aller Schichten gedacht werden. Ein durchdachter IoT-Stack ist die Grundlage datengetriebener Geschäftsmodelle.

IoT-Konnektivität: Warum Mobilfunk die bessere Wahl ist

Interview mit Uday Patil, Head of IoT Hardware & Services, Deutsche Telekom IoT

Die Wahl der richtigen Konnektivität entscheidet über den Erfolg eines IoT-Produkts. Uday Patil, Head of IoT Devices bei der Deutschen Telekom, erklärt, warum Unternehmen sich von Wi-Fi und Bluetooth lösen sollten – und wie Mobilfunk eine nachhaltigere Lösung bietet.

Warum reichen Wi-Fi und Bluetooth für IoT-Geräte oft nicht aus?

Viele Unternehmen setzen auf Wi-Fi oder Bluetooth, weil diese Technologien kurzfristig einfach und kostengünstig erscheinen. Doch sie haben erhebliche Nachteile: Die Reichweite ist begrenzt, sie sind störanfällig, und die Verbindung kann abbrechen, wenn sich das Gerät bewegt. In der Logistik, bei Smart Cities oder im Gesundheitswesen führt das zu massiven Einschränkungen. Mobilfunk bietet eine flächendeckende, sichere und skalierbare Lösung – unabhängig vom Standort oder der Netzwerkinfrastruktur.

Zusätzlich kommen bei Wi-Fi und Bluetooth hohe Implementierungs- und Wartungskosten ins Spiel. Gerade in industriellen Umgebungen oder in verteilten IoT-Netzwerken kann der Aufwand für die Einrichtung und Pflege eines stabilen Wi-Fi-Netzes schnell steigen. Unternehmen müssen sich zudem um die Sicherheit ihrer Netzwerke kümmern, da ungesicherte Wi-Fi-Verbindungen ein erhöhtes Risiko für Cyberangriffe darstellen. Mobilfunknetzwerke hingegen bieten integrierte Verschlüsselungsstandards und ermöglichen durch SIM-Management-Plattformen eine zentrale Verwaltung und Absicherung aller verbundenen Geräte.

Welche Herausforderungen gab es bisher bei Mobilfunklösungen für IoT?

Die drei größten Hürden waren Kosten, komplizierte Tarifmodelle und fehlendes Know-how. Mobilfunkmodule waren lange teurer als Wi-Fi-Alternativen, und viele Anbieter verlangten starre Vertragslaufzeiten. Zudem haben viele Entwickler Erfahrung mit Software und Apps, aber weniger mit Mobilfunktechnologien. Die Telekom hat deshalb mit „Make Everything Cellular Connected“ (M-E-C-C) ein Konzept entwickelt, das Mobilfunk so einfach macht wie Wi-Fi – mit vorkonfigurierten Modulen, flexiblen Tarifen und niedrigen Einstiegskosten.

Neben diesen Herausforderungen spielt auch die Netzabdeckung eine entscheidende Rolle. Unternehmen benötigen eine zuverlässige Lösung, die weltweit funktioniert – insbesondere für Anwendungen in der Logistik oder im Smart-City-Bereich. Roaming-Kosten und Inkompatibilitäten zwischen verschiedenen Netzanbietern stellten bislang oft ein Problem dar. Mit M-E-C-C bietet die Telekom eine globale IoT-Konnektivität, die Geräte nahtlos in unterschiedlichen Regionen verbindet, ohne dass Unternehmen sich um Netzwechsel oder länderspezifische Anpassungen kümmern müssen. Das reduziert nicht nur Kosten, sondern auch den administrativen Aufwand erheblich.

Welche Rolle spielen 5G, eSIM und iSIM für die Zukunft des IoT?

Diese Technologien verändern das Spielfeld grundlegend. Mit 5G lassen sich große Datenmengen in Echtzeit übertragen – entscheidend für KI-gestützte Anwendungen, wie smarte Haushaltsgeräte oder vorausschauende Wartung in der Industrie. [eSIM und iSIM](#) vereinfachen die Vernetzung: Anstatt physische SIM-Karten zu wechseln, können Geräte sich flexibel in verschiedene Netze einbuchen – weltweit und ohne manuelle Konfiguration. Unternehmen, die heute auf Mobilfunk setzen, schaffen die Basis für intelligente, langlebige und global einsetzbare IoT-Produkte.

Besonders 5G Standalone (5G SA) bietet neue Möglichkeiten für industrielle IoT-Anwendungen, indem es Ultra-Low-Latency (extrem geringe Verzögerungen) und Network Slicing ermöglicht. Unternehmen können so garantierte Bandbreiten für kritische Anwendungen reservieren. Auch die Einführung von iSIM (integrated SIM) wird ein Gamechanger: Die SIM-Karte wird direkt in den Chip integriert, was Hardwarekosten reduziert und die Produktion vereinfacht. Diese Technologien machen IoT-Geräte effizienter, kostengünstiger und langfristig nachhaltiger – eine unverzichtbare Entwicklung für alle Unternehmen, die auf [intelligente und vernetzte Produkte](#) setzen.



Sicherheit als Prinzip

Warum das Internet der Dinge von Anfang an widerstandsfähig sein muss

Die vernetzte Welt wächst – und mit ihr die Angriffsflächen. Was als unscheinbarer Sensor beginnt, kann sich in eine offene Hintertür verwandeln, durch die Angreifer in Netzwerke eindringen, Systeme manipulieren und ganze Infrastrukturen lahmlegen. Wer Sicherheit erst nachträglich hinzufügt, handelt wie ein Architekt, der erst nach dem Bau eines Wolkenkratzers über die Stabilität seiner Fundamente nachdenkt. Security by Design bedeutet, diese Fehler gar nicht erst zu machen.

i Mehr zu IoT Security

Cyber Resilience Act: Von der Option zur Pflicht

Lange war Cybersicherheit eine Frage der Freiwilligkeit – bis die Realität mit wachsenden Angriffswellen zeigte, dass diese Strategie nicht ausreicht. Der Cyber Resilience Act (CRA), der ab 2027 verbindlich wird, zwingt Hersteller, Sicherheit nicht mehr als spätes Update zu behandeln, sondern als integralen Bestandteil ihrer Produkte. Von vernetzten Haushaltsgeräten bis zu industriellen Steuerungssystemen: Wer digitale Komponenten vertreibt, muss nachweisen, dass sie gegen Angriffe gewappnet sind.

Der CRA macht **Penetrationstests, regelmäßige Sicherheitsupdates und eine durchgehende Risikoanalyse** zur Pflicht. Die Idee ist klar: Ein System ist nur so sicher wie sein schwächstes Glied – und wenn vernetzte Geräte eine Kette bilden, darf kein einziges Glied reißen.

Die trügerische Sicherheit der Legacy-Systeme

Viele Unternehmen haben IT-Architekturen aufgebaut, die für eine statische Welt konzipiert waren – fest verdrahtete Prozesse, geschlossene Systeme, geplante Updates in großen Zyklen. Doch **das Internet der Dinge wächst nicht linear, sondern exponentiell**. Wer heute eine IoT-Plattform aufsetzt, muss damit rechnen, dass sich Nutzerzahlen, Datenmengen und Geschäftsmodelle innerhalb weniger Jahre radikal verändern.

Doch wie baut man eine Infrastruktur für eine Zukunft, die man nicht kennt?

- Agilität statt Erstarrung:** IoT-Systeme müssen so konzipiert sein, dass sie sich erweitern, anpassen und vernetzen lassen – nicht als monolithische Strukturen, sondern als dynamische, skalierbare Netzwerke.
- Resilienz statt Nachrüstung:** Sicherheitsmaßnahmen dürfen nicht als spätere Patches gedacht werden. Sie müssen von Anfang an in die Architektur integriert sein – von der verschlüsselten Datenübertragung bis zur kontinuierlichen Überwachung auf Anomalien.
- Offenheit statt Insellösungen:** Der Trend geht weg von proprietären Systemen hin zu Plattformen, die über Schnittstellen verbunden sind. Wer sich heute in ein geschlossenes Ökosystem einsperrt, wird morgen von der Entwicklung überholt.

i Mehr zu sicheren IoT-Verbindungen

Vom Kostenfaktor zum Wettbewerbsvorteil

Es gab eine Zeit, in der Cybersicherheit als notwendiges Übel galt – ein Kostenpunkt, den Unternehmen nur ungern in ihre Kalkulation aufnahmen. Doch diese Zeit ist vorbei. **Sicherheit ist längst kein Luxus, sondern eine Grundvoraussetzung**, um in einer vernetzten Welt zu bestehen.

Der **Cyber Resilience Act** markiert eine Zäsur: Unternehmen, die Sicherheit nur als Hürde betrachten, werden in den kommenden Jahren Probleme bekommen. Wer jedoch begreift, dass **Resilienz die Währung der digitalen Zukunft ist**, schafft nicht nur Sicherheit – sondern auch Vertrauen, Stabilität und langfristigen Markterfolg.

i Mehr über sichere IoT-Infrastrukturen

Sicherheit als Wettbewerbsvorteil. Sicherheit ist längst kein Luxus mehr, sondern ein Muss – und ein wesentlicher Bestandteil von Innovation. Der CRA macht klar: Wer Cybersicherheit nicht frühzeitig integriert, riskiert nicht nur Angriffe, sondern auch den Verlust von Vertrauen. Die Zukunft gehört jenen, die Sicherheit als integralen Bestandteil der Wertschöpfungskette begreifen.

Design for Change: Für alle Fälle gewappnet

Unternehmen haben in der Vergangenheit immer Legacy-Systeme aufgebaut, die auf Standardsoftware basieren und Standardprozesse abbilden.

Das Geschäftsmodell kann sich ändern

IoT-Infrastrukturen dagegen benötigen deutlich mehr Flexibilität und müssen mit agilen Methoden (Vgl. Kapitel 3) betrieben werden. Der Grund: Viele Unternehmen steigen gerade erst in IoT ein und sind im Moment noch dabei, ihr digitales Geschäftsmodell zu definieren. Doch mit hoher Wahrscheinlichkeit wird es sich in den nächsten Jahren noch deutlich verändern. Die Infrastruktur muss deshalb in der Lage sein, flexibel mitzuwachsen.

Eine mögliche Aufgabe für eine zukunftsfähige IoT-Plattform ist die Ausweitung eines bestimmten Geschäftsszenarios auf neue Nutzergruppen. So ist es zum Beispiel denkbar, dass die Produktwartung von vernetzten Produkten bislang lediglich ein oder zweimal im Jahr von Wartungstechniker über bestimmte Schnittstellen erledigt wurde. Nun könnte es zu einem neuen Geschäftsmodell gehören, diese Schnittstellen für die Endkunden zu öffnen. Dies ist allerdings ein vollkommen neuer Use Case: Denn jetzt wird permanent, womöglich sogar in Echtzeit, auf die Daten zugegriffen.

Skalierbar wachsen mit Kostenkontrolle

Die Anforderungen an die Performance der IoT-Plattform sind dadurch vollkommen andere und können häufig mit der auf den ursprünglichen Use Case zugeschnittenen Infrastruktur nicht erfüllt werden. Es ist ein erheblicher Unterschied, 20.000 Kunden über eine Plattform zu bedienen oder die 100fache Anzahl. Die Probleme entstehen beim Ausbau der vorhandenen Technologie: So muss zum Beispiel sichergestellt werden, dass die eingesetzten Server und Datenbanken diese Skalierung unterstützen. Ein weiterer kritischer Punkt ist auch die Frage der Kosten, zum Beispiel Hosting- und Lizenz-Kosten. Hierbei müssen Unternehmen darauf achten, dass die Kosten im Verhältnis eins zu eins wachsen, so dass die doppelte Anzahl der Nutzer auch nur die doppelten Kosten hat.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass in wenigen Jahren neue Technologien und Ecosysteme entwickelt werden, die dann zu den vorhandenen Systemen passen müssen. Ein Beispiel wäre die Mensch-Maschine-Interaktion mit AR-Brillen. Diese Systeme haben eigene Anforderungen an Datenübertragungskapazitäten und müssen in die Plattform eingepasst werden können.

Auf Seiten der Anbieter gibt es zusätzlich den Trend, gar nicht erst zu versuchen, bestimmte Standards zu harmonisieren, sondern die Plattformen einfach über Schnittstellen über die Cloud Schicht miteinander zu verbinden. Dadurch entstehen sehr rasch große Ecosysteme mit heterogenen Landschaften, die ein Betreiber unterstützen muss.

Eine Plattform, die Wachstum ermöglicht, muss offen und anpassungsfähig sein. Statt in isolierte Insellösungen zu investieren, setzen erfolgreiche Unternehmen auf Systeme, die Verbindungen schaffen und erweitern können. Wer von Anfang an auf Modularität und Kompatibilität setzt, sichert sich nicht nur die Freiheit, sondern auch die Stärke, in einer zunehmend vernetzten Welt zu bestehen.

Vereinfacht ausgedrückt: Wer in die Welt der Smart Services eintritt will, benötigt eine stabile und zukunftssichere Lösung, die auf Maximalanforderungen ausgerichtet ist und diese leicht durch Skalierung und Erweiterung erreichen kann. Dies hat allerdings eine weitere Voraussetzung: Die Unternehmen müssen sich von proprietären Systemen verabschieden und ihre IoT-Architekturen direkt auf Offenheit ausrichten.

Zukunft denken, statt Probleme flicken

Das Internet der Dinge fordert Unternehmen dazu auf, starre Systeme der Vergangenheit hinter sich zu lassen. Wer heute IoT-Technologien einsetzt, muss mit einem Blick in die Zukunft planen: Wie lässt sich eine Infrastruktur gestalten, die nicht nur bestehende, sondern auch noch unbekannte Anforderungen bewältigen kann? Vernetzte Produkte, die früher gelegentlich von Technikern überprüft wurden, könnten künftig von Endkunden in Echtzeit genutzt werden.

Offene Plattformen als zukunftssichere Lösung

Skalierbare Lösungen: Architektur für die Zukunft

Der Einsatz von Cloud-Diensten ist längst kein optionaler Baustein mehr, sondern das Rückgrat moderner IoT-Ökosysteme. Der Aufbau smarter Geschäftsmodelle, die auf datengetriebenen Prozessen basieren, erfordert nicht nur technisches Können, sondern strategisches Fingerspitzengefühl. Unternehmen stehen vor der Aufgabe, klare Grenzen zwischen internen Kompetenzen und externen Ressourcen zu ziehen. Welche Aufgaben können effizient an Cloud-Dienstleister delegiert werden, und wo ist unternehmerische Eigenleistung gefragt? Diese Entscheidung ist entscheidend für eine nachhaltige Skalierung.

OTA-Updates: Schlüssel zur Flexibilität und Sicherheit

Damit IoT-Geräte und Plattformen Schritt halten können, müssen sie für OTA-Updates („Over The Air“) optimiert sein. Diese ermöglichen es, Fehler zu korrigieren, Funktionen zu erweitern und – am kritischsten – Sicherheitslücken zu schließen. Die Anforderungen an Speicher und Rechenleistung auf den Geräten sind hoch: Es geht nicht nur darum, einzelne Geräte zu aktualisieren, sondern oft Millionen von Einheiten innerhalb kürzester Zeit zu versorgen. Ein Szenario, das nicht nur technisches Know-how, sondern auch eine robuste Infrastruktur voraussetzt.

Ein aktuelles Beispiel aus den Studien zeigt, wie Sicherheitsaktualisierungen entscheidend für die Marktgängigkeit sind: Im Jahr 2024 wurden Schwachstellen bei mehreren Milliarden IoT-Geräten identifiziert. Unternehmen, die schnell reagierten, konnten das Vertrauen der Kunden erhalten – ein eindrucksvoller Beleg für die zentrale Bedeutung von OTA-Updates.

APIs: Die Brücke zwischen Systemen

Offene IoT-Plattformen leben von APIs, die als Kanäle für den Datenfluss dienen. Doch ihre Bereitstellung erfordert Präzision und Sicherheit. Die wichtigsten Anforderungen lauten:

1. Transparente Benutzerkontenverwaltung

Betreiber müssen Zugriffsrechte klar regeln und nachvollziehen können, wer auf die API zugreift.

2. Umfassende Sicherheitsvorkehrungen

Unautorisierte Zugriffe oder Manipulationen müssen ausgeschlossen werden. 2024 sorgten innovative Ansätze wie Zero-Trust-Architekturen für Schlagzeilen, da sie Sicherheitsstandards neu definierten.

3. Datenstromanalyse

APIs müssen in der Lage sein, detaillierte Auswertungen über Datenvolumen, Nutzerverhalten und Zeitpunkt der Zugriffe zu liefern – Grundlagen für zukünftige Geschäftsmodelle.

4. Nutzerfreundlichkeit

Entwickler erwarten klare Dokumentationen und Beispiel-Codes, um APIs ohne Barrieren einsetzen zu können. Best Practices aus dem Jahr 2024 zeigen, dass Plattformen mit „Plug-and-Play“-Ansätzen die höchsten Akzeptanzraten verzeichnen.

5. Service-orientiertes Design

Wenn externe Partner oder Kunden Zugriff erhalten sollen, wird es komplex. Hier zeigt sich, dass service-orientierte Designs, die von Anfang an auf Modularität setzen, deutlich robuster sind.

Offene Plattformen erfordern skalierbare Cloud-Architekturen, sichere OTA-Updates und präzise API-Verwaltung. Zero-Trust-Sicherheit, Plug-and-Play-APIs und modularer Systemaufbau bestimmen den Erfolg. Unternehmen müssen zwischen internen Kompetenzen und externen Ressourcen abwägen. Offenheit und Interoperabilität sind entscheidend für zukunftsfähige IoT-Modelle.

Die drei technologischen Grundsatzentscheidungen

Altbestand vernetzen, Neuproducts smart denken:

Embedded vs. Retrofit

Die Integration älterer Geräte in das Internet der Dinge ist eine der zentralen Herausforderungen für Unternehmen. Während neue Geräte direkt mit IoT-Technologie ausgestattet sind, benötigen viele Maschinen und Anlagen aus früheren Produktionszyklen eine umfassende Nachrüstung.

Dieses sogenannte [Retrofitting](#) erfordert die Installation von Sensoren und Netzwerklösungen, die den Datenaustausch ermöglichen. Aktuelle Studien zeigen, dass Unternehmen durch gezieltes Retrofitting erhebliche Effizienzgewinne erzielen können, ohne in vollständig neue Systeme investieren zu müssen.

Verarbeitung: Embedded, Edge oder Cloud?

Die Wahl des Ortes für die Datenverarbeitung ist entscheidend für die Leistungsfähigkeit von IoT-Systemen. Unternehmen stehen vor drei grundlegenden Optionen:

Embedded Computing: Daten werden direkt am Gerät verarbeitet. Diese Lösung eignet sich besonders für Anwendungen, bei denen Reaktionszeiten von wenigen Millisekunden erforderlich sind. Allerdings erhöht die Integration leistungsstarker Computersysteme die Produktionskosten erheblich.

Edge Computing: Daten werden in unmittelbarer Nähe der IoT-Geräte verarbeitet, etwa auf Gateways. Diese Methode kombiniert

IoT-Systeme müssen skalierbar, updatefähig und vernetzt sein. Unternehmen entscheiden zwischen Modernisierung oder Ersatz, lokaler oder Cloud-Datenverarbeitung und Eigenentwicklung oder Standards. Hybridstrategien und offene Plattformen sichern Flexibilität und Wettbewerbsfähigkeit.

schnelle Verarbeitung mit der Möglichkeit, Daten lokal zu aggregieren und vorzuverarbeiten, bevor sie in die Cloud gesendet werden. Edge Computing hat sich als ideale Lösung für Szenarien bewährt, in denen sowohl Geschwindigkeit als auch Sicherheit gefragt sind.

Cloud Computing: Die zentrale Verarbeitung in Public oder Private Clouds bietet nahezu unbegrenzte Rechenleistung und Speicherplatz. Cloud-Lösungen sind besonders für datenintensive Anwendungen und langfristige Analysen geeignet, stoßen jedoch bei Echtzeitanforderungen an ihre Grenzen.

Die Make-or-Buy-Entscheidung

Kein Anbieter deckt derzeit alle Elemente einer IoT-Lösung vollständig ab. Unternehmen müssen daher zwischen Eigenentwicklung und dem Einsatz fertiger Systeme abwägen:

Make: Eigenentwicklungen bieten maximale Kontrolle und Anpassungsfähigkeit. Allerdings erfordert dies hohe Investitionen und spezialisiertes Fachwissen.

Buy: Fertige Lösungen reduzieren Aufwand und Risiken. Anbieter wie die Telekom, Microsoft, Amazon und IBM liefern umfassende Ökosysteme, die sich leicht in bestehende Anwendungen integrieren lassen.

Mixed: Zunehmend setzen sich hybride Ansätze durch. Unternehmen kombinieren Standardlösungen mit individuellen Anpassungen. Open-Source-Initiativen und standardisierte Schnittstellen ermöglichen eine flexible Verbindung verschiedener Anwendungen. Erfolgreiche Projekte zeichnen sich durch eine klare Strategie aus, die Skalierbarkeit, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit vereint.



Erfolgsfaktoren für intelligent, vernetzte Produkte

Smarte Produkte: Die vernetzte Zukunft der Wirtschaft

Smarte Produkte und datengetriebene Services sind längst nicht mehr nur das Spielfeld ambitionierter Start-ups. Sie markieren eine tektonische Verschiebung in der Wertschöpfung aller Branchen – eine Revolution, die kein Unternehmen ignorieren kann, ohne seine Zukunft aufs Spiel zu setzen. Denn in einer Welt, in der Maschinen über Kontinente hinweg kommunizieren, in der Produkte nicht mehr isoliert existieren, sondern als intelligente Knotenpunkte in einem globalen Netzwerk agieren, entstehen völlig neue Möglichkeiten der Wertschöpfung. Dieser Praxisleitfaden zeigt, wie Unternehmen diese Dynamik nicht nur nutzen, sondern aktiv gestalten können.

Die wichtigste Devise dabei: **Starten statt zögern.**

Schnelligkeit und Flexibilität: Der Imperativ der Umsetzung

Traditionelle, langwierige Planungsprozesse gehören der Vergangenheit an. In einer digitalisierten Welt, in der Produkte, Daten und Services miteinander verschmelzen, gewinnen diejenigen, die Ideen frühzeitig testen und iterativ weiterentwickeln. Statt einen Business Case über Monate hinweg zu entwickeln, führt der Weg zum Erfolg über die schnelle Umsetzung: **Visionen für IoT-Anwendungen entwickeln, in Pilotprojekten testen und agil weiterentwickeln.** Prototypen werden nicht mehr in abgeschotteten Laboren gebaut, sondern direkt in realen Umgebungen erprobt – die Daten fließen in Echtzeit zurück, und Unternehmen lernen schneller, wo Chancen und Schwachstellen liegen.

Globale Vernetzung: Wenn Produkte über Grenzen hinausdenken

Die Vernetzung von Produkten macht nicht an nationalen Grenzen halt – im Gegenteil: Wer die volle Kraft datengetriebener Geschäftsmodelle ausschöpfen will, muss in [globalen Netzen](#) denken. **Ein intelligentes IoT-Ökosystem existiert nicht in Isolation – es lebt von Konnektivität.** Ein Container, der in Hamburg verschifft wird, ein Reinigungsroboter in Singapur, ein digitaler Herzschrittmacher in den USA – sie alle sind Teil eines weltweiten Nervensystems, das in Echtzeit kommuniziert.

Die Herausforderung liegt in der Architektur: **Wie orchestriert man ein Netzwerk, das Milliarden von Geräten zuverlässig verbindet?** Unternehmen, die hier skalierbare, sichere und flexible Lösungen implementieren, verschaffen sich einen strategischen Vorteil. Die Zukunft gehört jenen, die ihre Produkte nicht als isolierte Einheiten betrachten, sondern als interagierende Akteure in einem globalen Informationsraum.

Architektur: Der unsichtbare Schlüssel zur Skalierbarkeit

IoT-Infrastrukturen folgen eigenen Gesetzen. Während klassische IT-Systeme innerhalb geschlossener Unternehmensgrenzen operieren, verlangen smarte Produkte eine Architektur, die über Ländergrenzen hinweg skaliert. **Die Fähigkeit, Millionen vernetzter Geräte effizient zu managen, wird zur Kernkompetenz.** Energieverbrauch, Sicherheitsarchitekturen und die Kompatibilität mit zukünftigen Standards sind nicht nur technische Detailfragen, sondern strategische Entscheidungen mit langfristigen Konsequenzen.

Datenfluss: Die neue Währung der digitalen Wirtschaft

Die eigentliche Stärke vernetzter Produkte liegt nicht in ihrer bloßen Existenz, sondern in den Daten, die sie erzeugen – und der Intelligenz, mit der diese genutzt werden. **Wer Daten nur sammelt, aber nicht systematisch analysiert, verschenkt den entscheidenden Vorteil.** Moderne Analytics-Plattformen transformieren Rohdaten in geschäftskritische Erkenntnisse, ermöglichen vorausschauende Wartung, personalisierte Services und datengetriebene Geschäftsmodelle. Doch all das setzt eine optimierte Datenarchitektur voraus – und eine Unternehmensstrategie, die Daten nicht als Nebenprodukt, sondern als zentralen Vermögenswert begreift.



Wissen und Können: Die Engpassressource der Digitalisierung

Technologie ist kein Selbstzweck. **Die größten Hürden der IoT-Revolution liegen nicht in der Hardware oder der Cloud, sondern im menschlichen Faktor.** Aktuelle Studien zeigen: Die Nachfrage nach Data Scientists, Cloud-Architekten und IoT-Sicherheitsexperten übersteigt das verfügbare Angebot bei weitem. Unternehmen müssen daher massiv in Ausbildung, Weiterbildung und interdisziplinäres Wissen investieren. Gleichzeitig verlangt die zunehmende Integration von Programmiersprachen wie Python, Edge-Computing und maschinellem Lernen eine Neuausrichtung klassischer Entwicklungsprozesse. Wer sich hier nicht anpasst, riskiert den Anschluss.

Organisation: Wandel gestalten, nicht verwalten

Das Internet der Dinge verändert Geschäftsmodelle grundlegend. **Der Verkauf eines Produkts tritt in den Hintergrund, während datenbasierte Services in den Mittelpunkt rücken.** Ein [smartes Produkt](#) ist kein fertiges Gut, sondern eine Plattform für kontinuierliche Weiterentwicklung und neue Geschäftsmodelle. Diese Transformation erfordert mehr als technologische Exzellenz – sie verlangt

einen Wandel in den Organisationsstrukturen. Unternehmen, die ihre Mitarbeiter frühzeitig in diese Entwicklung einbinden, Innovationskulturen fördern und starre Hierarchien aufbrechen, werden die Gewinner dieser Ära sein.

Die vernetzte Welt wartet nicht

Die Frage ist nicht, ob Unternehmen den Weg in die smarte Zukunft gehen, sondern wie schnell sie ihn beschreiten. Diejenigen, die die globale Vernetzung ihrer Produkte als strategische Chance begreifen, die mutig testen, agil lernen und ihre Geschäftsmodelle konsequent anpassen, werden nicht nur überleben – sie werden den Wandel aktiv gestalten. Die Devise lautet: Nicht verwalten, sondern vorangehen.

Fazit: Die Zukunft gehört den Mutigen



Werden Sie Teil der Telekom IoT-Community!

In der Telekom IoT Community treffen sich Kunden und Partner zum branchenübergreifenden Erfahrungsaustausch. Nutzen Sie die Gelegenheit, neue Impulse zu erhalten, Verantwortliche aus anderen Unternehmen kennenzulernen und von ihren Erfahrungen zu profitieren.

Welche Formate erwarten Sie?

Erfolgsgeschichten unserer Kunden und Partner

Kooperationen sind der Schlüssel zum Erfolg im Internet der Dinge. Gemeinsam mit unseren Kunden und Partnern entwickeln wir Lösungen für ihre Herausforderungen – auf Augenhöhe und mit praxisnaher Expertise. Ihr Vertrauen in unsere Kompetenz macht uns stolz. Entdecken Sie in unseren Referenzen, wie wir branchenübergreifende Projekte erfolgreich umsetzen.

i Mehr Erfahren

Podcasts für Ihren Wissensaufbau

Technologische Entwicklungen schreiten rasant voran – neue Geschäftsanwendungen steigern Effizienz, Komfort und Wachstum. Bleiben Sie auf dem neuesten Stand der Digitalisierung. Kompakt, praxisnah und jederzeit verfügbar. Unsere Experten liefern wertvolle Einblicke und Best Practices.

i Jetzt entdecken



Erleben Sie Innovation, Inspiration und Impact auf der Digital X 2025

Die DIGITAL X ist Europas größte branchenübergreifende Digitalisierungsinitiative. Sie bringt Unternehmen, Mittelstand, Start-ups, Politik, Visionäre und führende Experten zusammen, um die digitale Transformation in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft voranzutreiben. Seien Sie dabei und gestalten Sie die Zukunft mit!

Die Deutsche Telekom unterstützt Unternehmen in jeder Phase ihres IoT-Projekts – von der Strategieentwicklung bis zur Optimierung. Mit unserer Erfahrung und unserem internationalen Netzwerk meistern wir die Herausforderungen globaler IoT-Anwendungen.

i Mehr Erfahren

i Mehr Erfahren

Sprechen Sie uns gerne an.

Sie möchten wissen, wie wir ganz konkret Ihr Business mithilfe von IoT (Internet of Things) - Vernetzung auf die Überholspur bringen können? Oder Sie möchten gemeinsam mit uns ein digitales Ökosystem aufbauen? Dann nehmen Sie Kontakt zu uns auf – unsere Experten beraten Sie individuell und finden die beste Lösung für Ihr Unternehmen!



Ihr Ansprechpartner

Hannes Händel
Head of Smart Connected Products
hannes.haendel@telekom.de
Deutsche Telekom Geschäftskunden GmbH
53227, Bonn

Redaktion

Smart Service Institut
Frankfurter Str. 134
53773 Hennef

Autoren

Gunnar Sohn
Bernhard Steimel

Grafik

Typix Multimedia GmbH

KONTAKT

iot-sales@telekom.de

HERAUSGEBER

Deutsche Telekom IoT GmbH
Landgrabenweg 149
53227 Bonn, Germany



Connecting
your world.