



bayern  innovativ  
Innovation leben.

# **Vision: 2045 – Zur klimaneutralen Produktion mit Digitalisierung**

Dr. Maximilian Bock, 15.11.2023, München

# Was bedeutet eine klimaneutrale Produktion mit Digitalisierung?

Einführung





# Die klimaneutrale Produktion mit Digitalisierung

iStock©MicroStockHub



CO<sub>2</sub>-Fußabdruck auf Null – ohne  
Kompensationsmodelle

Scope 1, Scope 2 und Scope 3?

iStock©Maartje van Caspel



iStock©B4LLS



Digitalisierung:

- Analyse und Erkenntnisse
- Optimierung
- Flexibilisierung

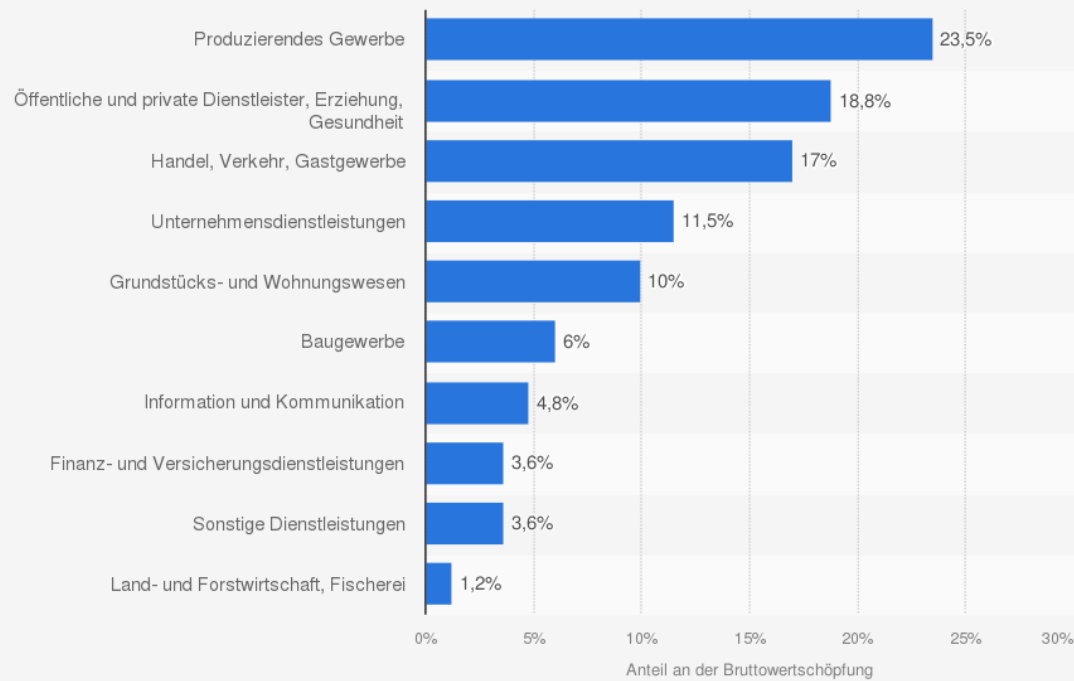


# Die Produktion in Deutschland heute

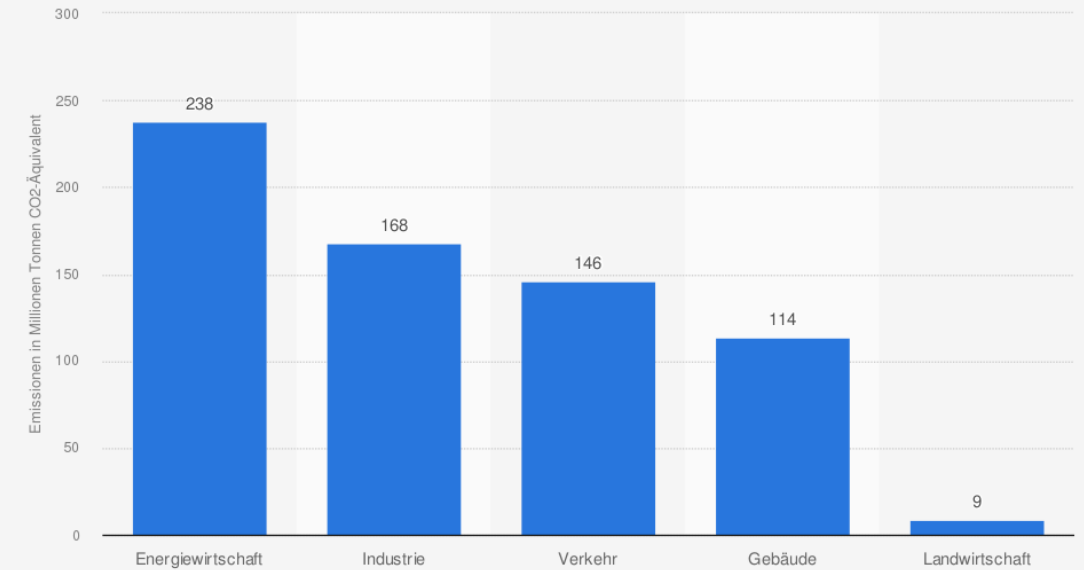
Status Quo der klimaneutralen Produktion

# Produzierendes Gewerbe in Deutschland: Bruttowertschöpfung und Treibhausgasemissionen

Verteilung der Bruttowertschöpfung<sup>1</sup> in Deutschland nach Wirtschaftszweigen im Jahr 2022



Energiebedingte Treibhausgasemissionen in Deutschland nach Sektor im Jahr 2021 (in Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent)





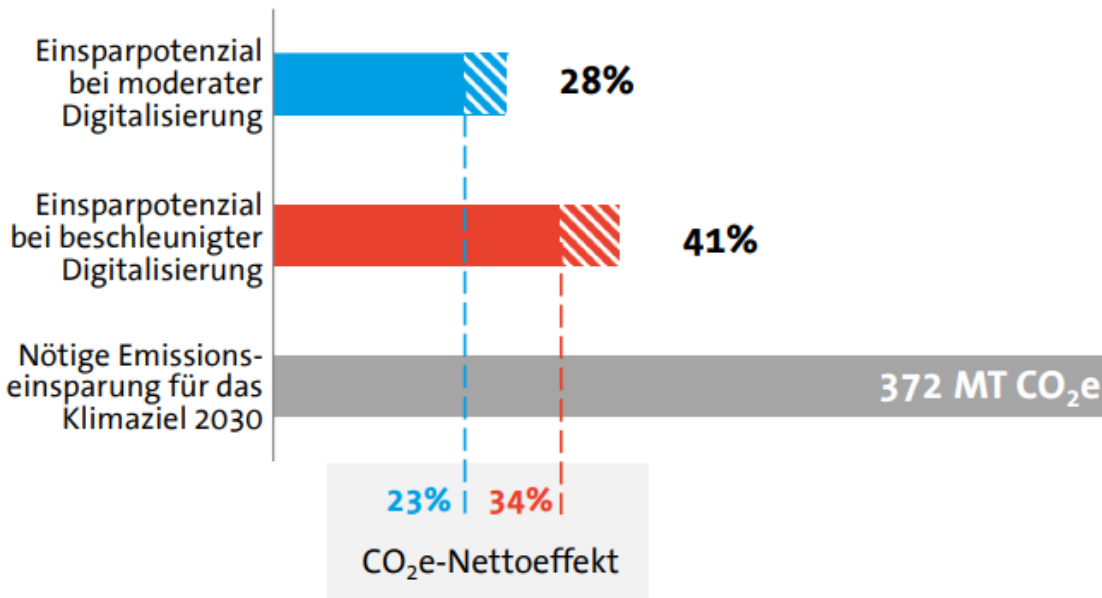
Quelle  
Umweltbundesamt  
© Statista 2023

Weitere Informationen:  
Deutschland; 2021; Stand: März 2022

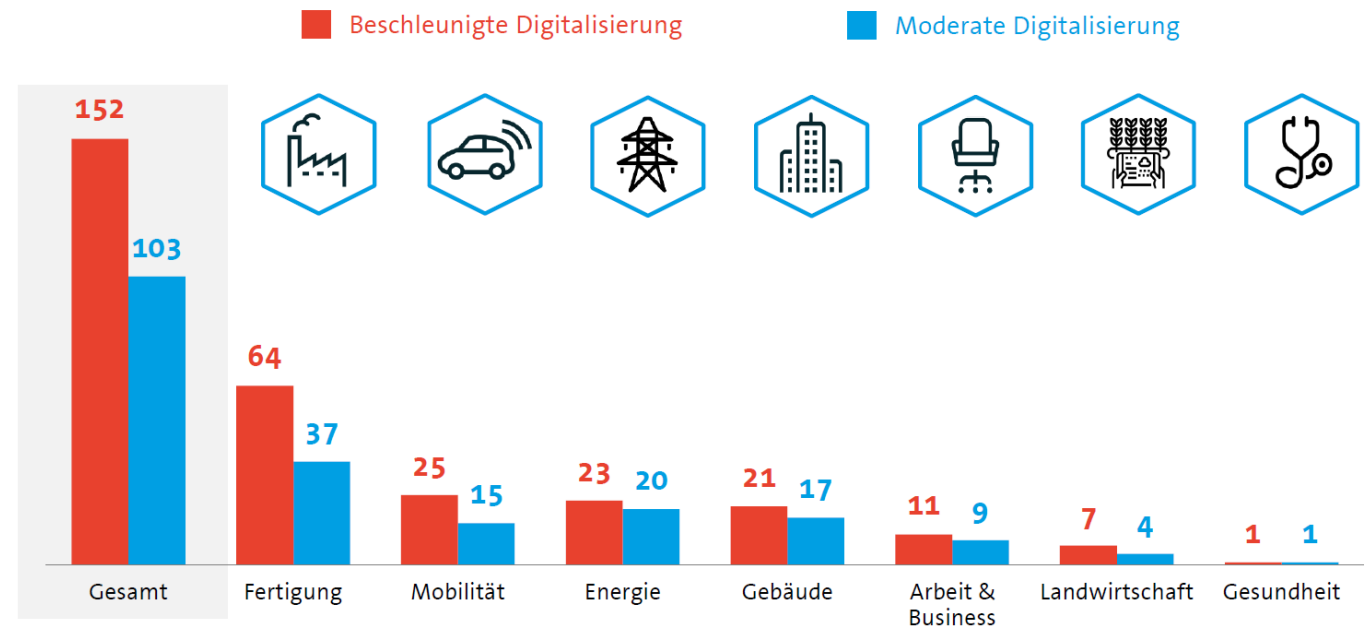
Quelle  
Statistisches Bundesamt  
© Statista 2023

# CO<sub>2</sub>e-Einsparpotenziale digitaler Technologien in Deutschland

 CO<sub>2</sub>e-Fußabdruck bei moderater Digitalisierung  
 CO<sub>2</sub>e-Fußabdruck bei beschleunigter Digitalisierung



**CO<sub>2</sub>e-Einsparpotenzial in Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>e im Jahr 2030 pro Anwendungsbereich**  
(Alle Zahlen in MT CO<sub>2</sub>e)



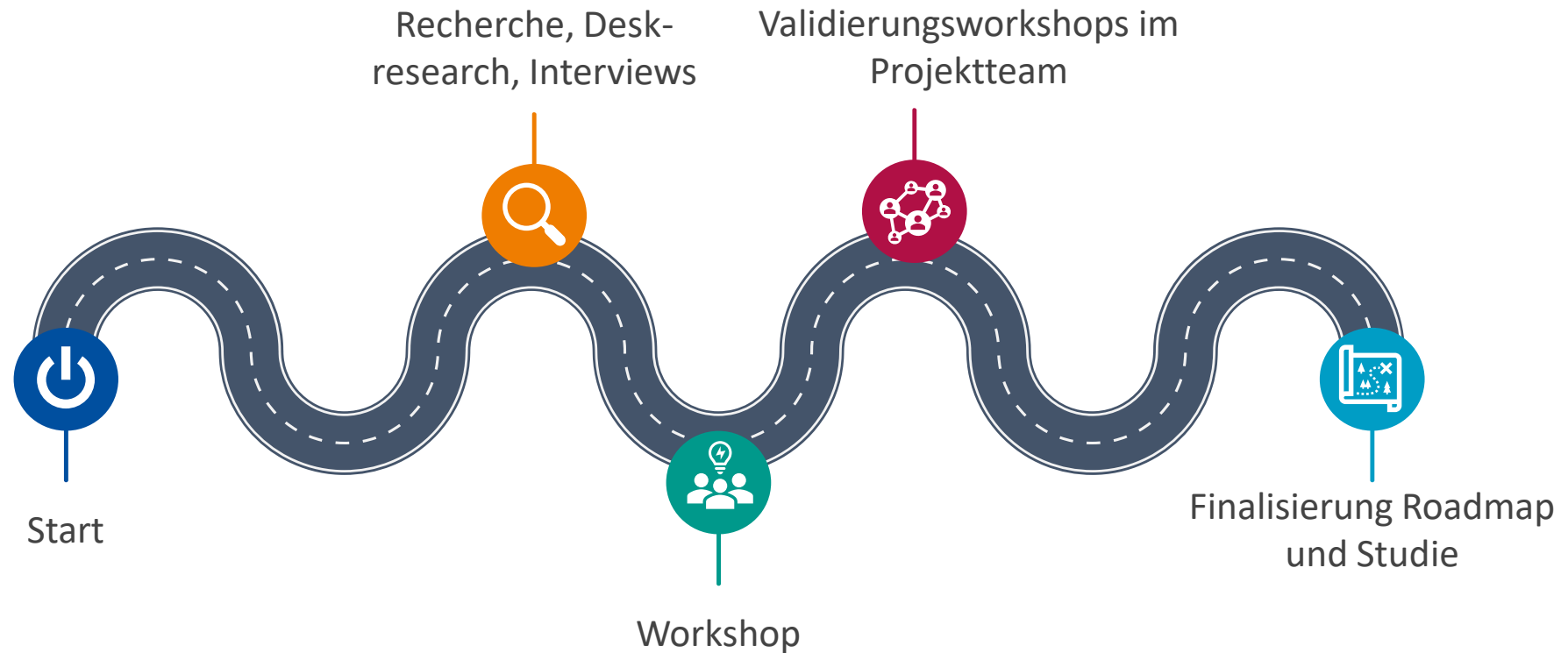
Quelle:  
[https://www.bitkom.org/sites/main/files/2021-10/20211010\\_bitkom\\_studie\\_klimaeffekte\\_der\\_digitalisierung.pdf](https://www.bitkom.org/sites/main/files/2021-10/20211010_bitkom_studie_klimaeffekte_der_digitalisierung.pdf)





**Roadmap zur Vision: 2045 – zur  
klimaneutralen Produktion mit  
Digitalisierung**

# Der Weg zur Roadmap





## Layer 1: Treiber und Trends



## STEEP-Kategorien

## Beispiele

Soziokulturell

- z.B. Green Pressure

Technologisch

- z.B. künstliche Intelligenz

Ökonomisch

- z.B. Fachkräftemangel

Ökologisch

- z.B. Rohstoffverfügbarkeit und Klimawandel

Politisch

- z.B. Green Deal 2030

Die konsolidierten Ergebnisse aus Interviews und Workshops umfassen **64 Treiber und Trends (6 Soziokulturelle, 18 Technologische, 19 Ökonomische, 8 Ökologische, 13 Politische)**



## Layer 2: Anwendungsfelder

## Einteilung der Anwendungsfelder

## Beispiele

Standardisierung und Dateninfrastruktur

- digitaler Produktpass

Simulationen und Prognosen

- Vorhersagen in Echtzeit

Planung und Prozesse

- Bedarfsanalyse mittels KI

Produktdesign und Engineering

- Design für Klimaneutralität

Energiesysteme und Energiemanagement

- Simulationsgestützte Energiesystemplanung

Speicheranwendungen

- Intelligente Quartiere

R-Strategie

- KI bei der Abfallklassifizierung und -aufbereitung

Geschäftsmodelle

- Pay-per-Use-Modelle

Ein **Großteil der für eine klimaneutrale Produktion mit Digitalisierung notwendigen Anwendungen, Prozesse und Produkte sind bereits heute verfügbar.** Die große Herausforderung liegt demnach eher weniger in der technologischen Weiterentwicklung als in einem breiten Einsatz der vorhandenen Lösungen in allen Branchen und bei Unternehmen jeder Größe. Die konsolidierten Ergebnisse aus Interviews und Workshops umfassen **71 Anwendungen, Prozesse und Produkte.**





## Layer 3: Rahmenbedingungen

## Handlungsfelder

## Beispiele

Nicht-digitale Technologien

- Sektorenkopplung: dazu gehört unter anderem bidirektionales Laden

Digitale Technologien

- Digitaler Zwilling: dazu gehört u.a. die Weiterentwicklung von Simulationswerkzeugen

Infrastruktur

- Kommunikationsnetze: unter anderem Ausbau von 5G und Entwicklung von 6G

Regulatorische Rahmenbedingungen

- finanzielle Rahmenbedingungen wie CO2-Besteuerung

Kompetenzen und Wissen bei Fachkräften

- Unter anderem schulische Ausbildungen

Mindset bei Unternehmen und Konsumenten

Awareness bei produzierenden Unternehmen

Betriebswirtschaftlicher Fortschritt

Volkswirtschaftlicher Fortschritt

Die konsolidierten Ergebnisse aus Interviews und Workshops umfassen **141 Handlungsfelder**, die zu **22 Themen** geclustert wurden.



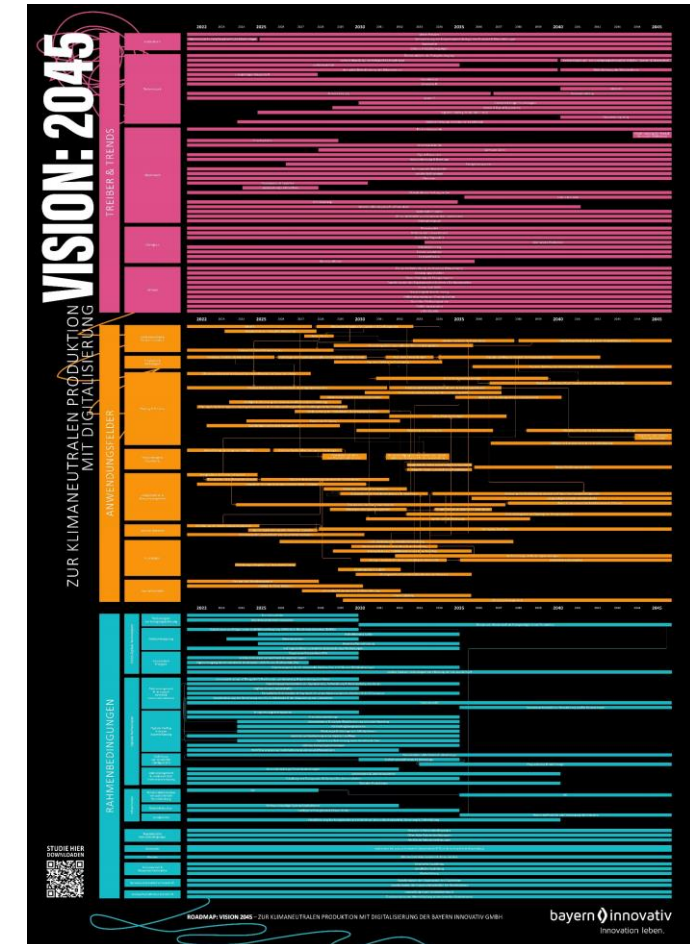
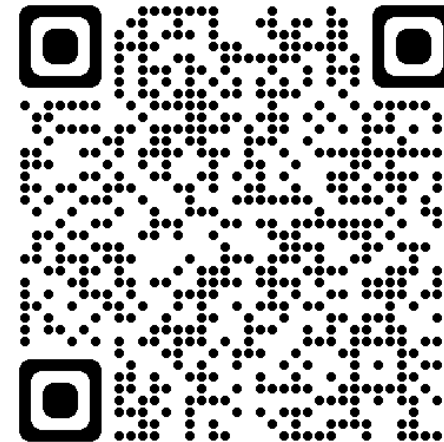
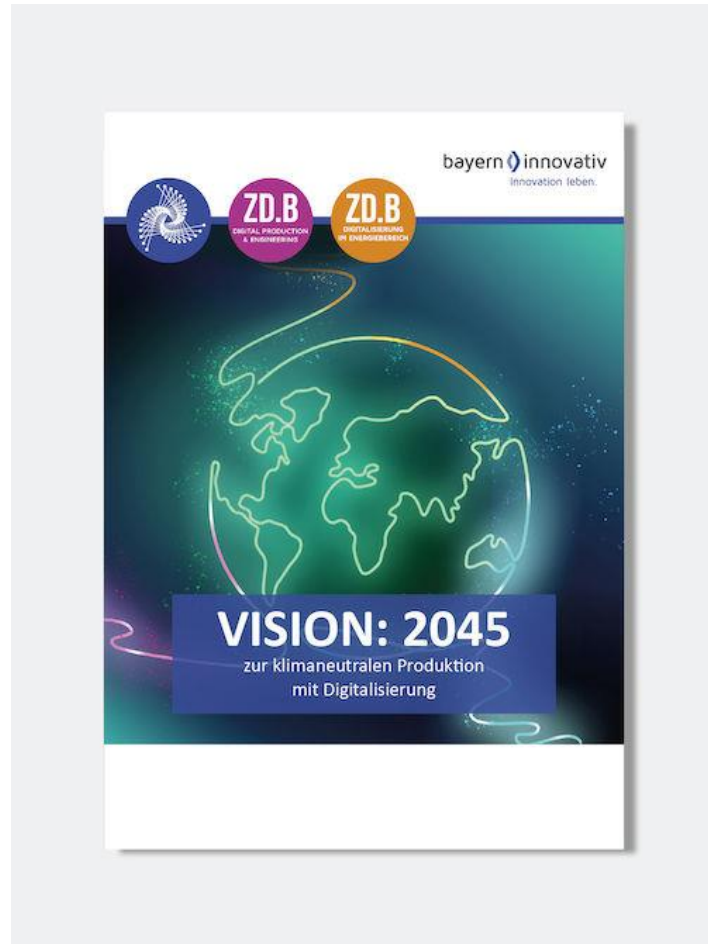
**Fazit und Kernaussagen der  
Roadmap**



## Zentrale Ergebnisse, Kernaussagen und Handlungsfelder der Roadmap

- Digitale Anwendungen bieten an zahlreichen Stellen der Wertschöpfungskette und bei zahlreichen Akteuren im Bereich der Energieerzeugung, -übertragung und in der Produktion **großes Potenzial die Entwicklung hin zu einer Klimaneutralität zu unterstützen.**
- Eine **engere Vernetzung** von Energieerzeugern, Energienetzbetreibern und Produktionsunternehmen wird in Zukunft noch relevanter.
- **Digitale Anwendungen** ermöglichen zum Beispiel eine **Flexibilisierung der Produktionen**, wodurch diese **resilienter** gegenüber Stromschwankungen werden. Digitalisierungslösungen schaffen **Transparenz** über den tatsächlichen Energieverbrauch der Produktion – eine wichtige Information für die Steuerung von Energieerzeugung und –speicherung und für die Energieeffizienz.
- Eine breite, **digitale Vernetzung von Unternehmen innerhalb einer Wertschöpfungskette und in regionalen Industrieparks** ermöglicht die Erschließung von ökologischen Nachhaltigkeitspotenzialen.
- Durch **digitale Anwendungen** können bereits in der Produktentwicklung und im Engineering wichtige Weichen in Bezug auf die **Nachhaltigkeit** der Produkte und deren **Herstellungsprozesse** gestellt werden.
- Die Verankerung der Themen Digitalisierung und ökologische Nachhaltigkeit in **Aus- und Weiterbildung** wird einen positiven Beitrag zur Erreichung einer klimaneutralen Produktion leisten, hier sind die Unternehmen bereits jetzt gefordert, auch intern die Weichen zu stellen.
- **Best Practices und anwendungsnahe Lösungen** sind zentral für die Umsetzung einer klimaneutralen Produktion mit Digitalisierung, insbesondere im Mittelstand.

# Roadmap kostenfrei herunterladen oder die Druckversion bestellen und erfahren, wie der Weg zu einer klimaneutralen Produktion mit Digitalisierung im Jahr 2045 aussehen kann



# Das Team hinter der Roadmap



Anja Birke



Dr. Maximilian Bock



Leonard Höcht



Dr. Tanja Jovanovic



Tina Kleemann



Kathrin Singer



Christopher Ziegler

Kontakt: Dr. Maximilian Bock ([bayern-innovativ.de](https://bayern-innovativ.de))