



Mittelstand-Digital
Zentrum
Klima.Neutral.Digital

Nachhaltiges Wirtschaften durch Digitalisierung

Angebot des Mittelstand Digital Zentrum Klima.Neutral.Digital
30.11.2023, Haus der Wirtschaft, Stuttgart
im Rahmen des 10.ten Landeskongress Offensive Mittelstand

jann.binder@zsw-bw.de

Mittelstand-
Digital 

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

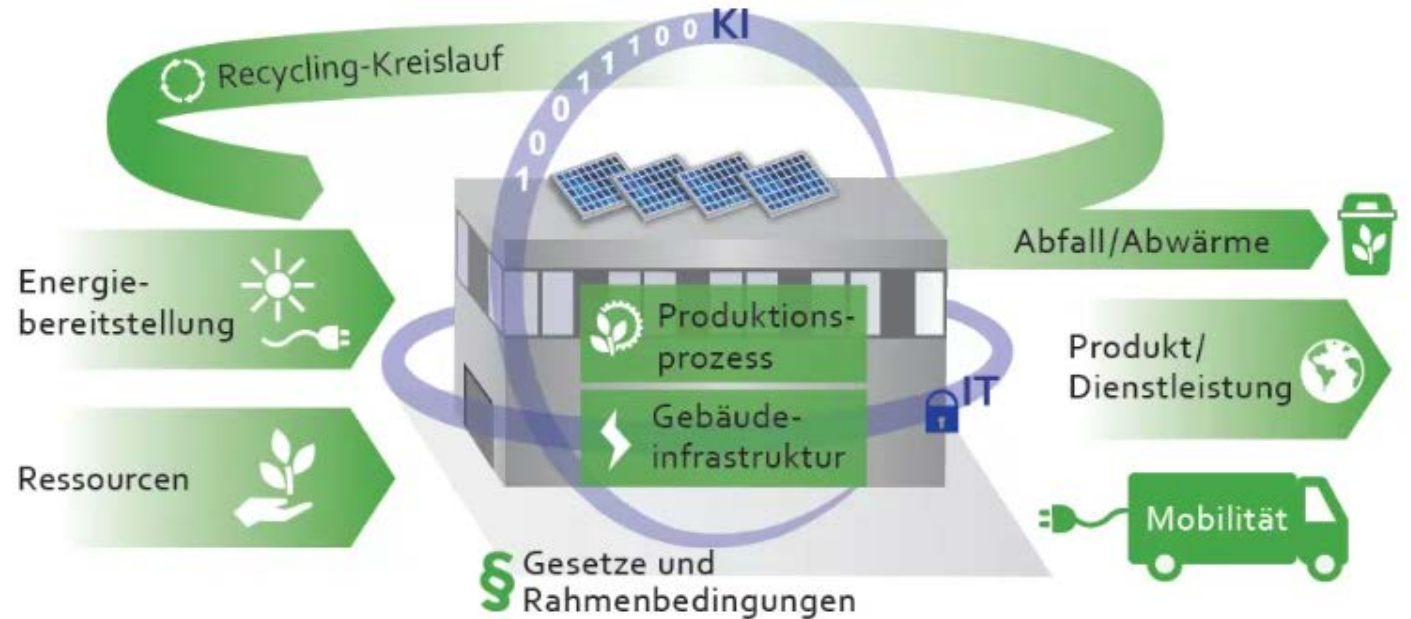
Das Mittelstand-Digital Zentrum Klima.Neutral.Digital

- Das bundesweit agierende Zentrum unterstützt kleine und mittlere Unternehmen, den Weg zur Klimaneutralität bis 2035 mit Digitalisierung und KI zu gehen.
- Es stellt den Unternehmen vor Ort Klima-Coaches und KI-Trainer zur Seite.
- Gefördert wird das Zentrum von Juni 2022 bis Mai 2025 vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz.
- Projektpartner sind:



Handlungsfelder

- Energieeffiziente Infrastruktur (inkl. Mobilität)
- Ressourcenschonende Prozesse und Dienstleistungen
- IT-Sicherheit & KI



microTEC Südwest e.V.

Das Kompetenz- und Kooperationsnetzwerk für intelligente Mikrosystemtechniklösungen



- Netzwerk- und Veranstaltungsexpertise
- Fachverband für 120 Mitglieder, davon ein Drittel KMU
- Jahrelange Erfahrung im Technologietransfer
- Öffentlichkeitsarbeit: Newsletter, Publikationen
- Zugang zu Fördermitteln

Hahn-Schickard Stuttgart

Smarte Systeme und Digitale Prozesse für die ressourcenschonende Produktion



- Sensorbasiertes Monitoring des Energieverbrauchs
 - Retrofit-Sensorik zur Modernisierung von Bestandsmaschinen
 - Digital gestützter Produktentstehungsprozess
 - Additive und digitale Fertigungsverfahren
-
- Bild: Smart Connector – ein mit digitalen Prozessketten hergestellter Retrofit-Sensor zur Überwachung von Umgebungsparametern und Stromverbrauch, integriert in ein Standard-Steckergehäuse

FZI Forschungszentrum Informatik

Der starke Partner für Informatik-Anwendungsforschung und Technologietransfer



- Über 35 Jahre interdisziplinäre IKT-Spitzenforschung mit Partnern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung
- Breite Expertise bei Digitalisierung, IT-Sicherheit, KI und Nachhaltigkeit
- Jahrelange Erfahrung im Wissens- und Technologietransfer
- FZI House of Living Labs: Reallabore für partizipative Forschung, Entwicklung und Evaluation

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung BW

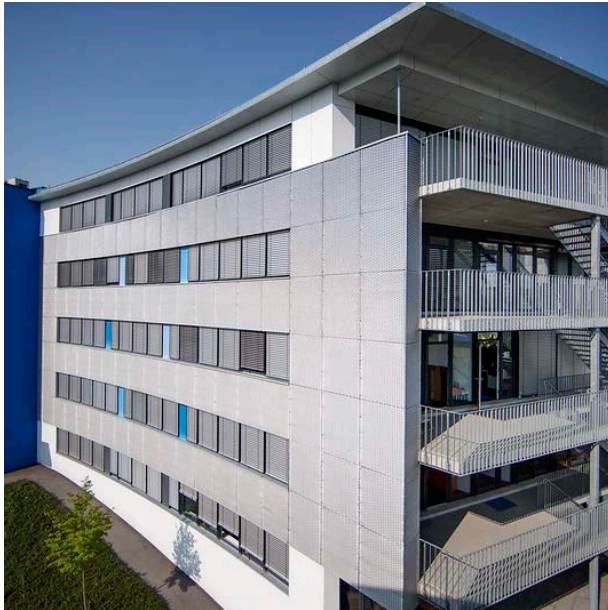
Eines der führenden europäischen Institute für angewandte Energieforschung und Erneuerbare Energien



- Technologien zur nachhaltigen und klimafreundlichen Bereitstellung von Strom, Wärme und Mobilität
- Energieeffiziente Infrastruktur
- KI-Methoden für Unternehmensprozesse und digitale Zwillinge für Produktoptimierungen
- KI-Lab.EE

Softwarezentrum Böblingen/Sindelfingen e.V.

110 IT-Unternehmen - 1.000+ Digital Experts - 13.000 qm Büro- und Produktivflächen



- Expertise in allen Bereichen der Digitalisierung
- Klimaneutraler Technologiepark
- 25+ Jahre Erfahrung im Aufbau von Unternehmensnetzwerken und in der Beratung von Anwendern aus Wirtschaft und Verwaltung

Angebote und Vorgehensweise

Informieren	Vorträge, Podcast, Quick-Checks, Demonstratoren, Labtouren
Qualifizieren	Workshops, Schulungen, Ausbildung von Klima-Coaches
Umsetzen	Begleitung durch Klima-Coaches und KI-Trainer, Digitalisierungsprojekte
Vernetzen	Vernetzung in Special Interest Groups, Vernetzungsveranstaltungen



Handlungsfelder






Potenzialermittlung
Bilanzieren & Reduzieren

- Materialflüsse & Prozesse
- Energie
- Mobilität
- IT-Infrastruktur
- Geschäftsmodell

• Quick-Checks
• Fragenkataloge
• Übersicht über Zertifikate



Bausteine für „Deep dive“
Optimieren & Substituieren

Sensorgestütztes Monitoring 	Digitale Produktentstehung 
Energiemanagement für Klimaneutralität  	Digitale Geschäftsmodelle 
Sektorkopplung & klimaneutrale Energieversorgung 	KI & IT-Sicherheit  

Angebote:
Tools,
Qualifizierungsworkshops,
KI-Lab.EE, ...

Einbezug neuester Forschungsergebnisse



Mittelstand-Digital
Zentrum
Ort

Klima-Coach Schulung

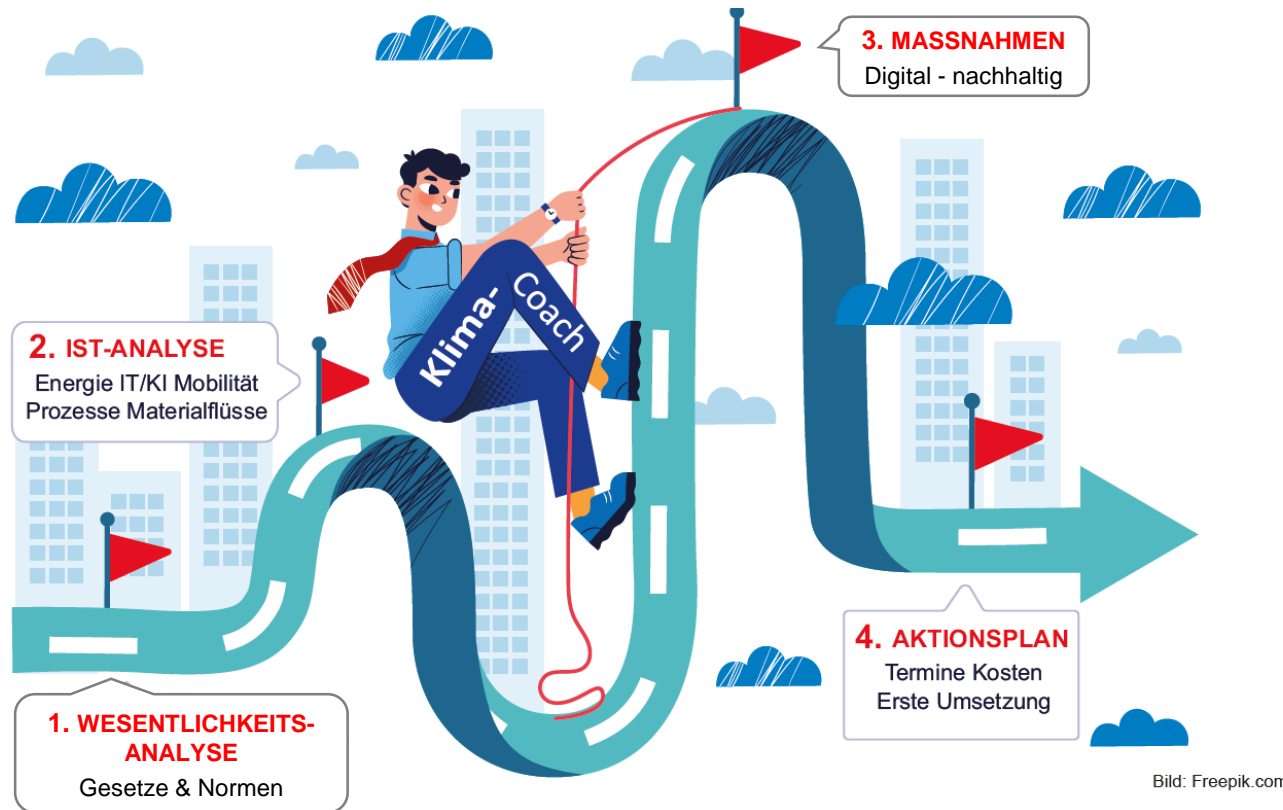
Mittelstand-
Digital 

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Digitalisierung für nachhaltiges Wirtschaften



Klima-Coach als Transformationshelfer

muss einen Change Prozess anstoßen und moderieren

Klima-Coach Schulung (in Entwicklung)

Klima-Coach
Basis Workshop

Klima-Coach
Tools Workshop

Lernziele (jeweils 5 Stunden online):

Informieren und sensibilisieren von KMUs zur Klimaneutralität

Identifizieren einfacher Maßnahmenvorschläge und Erstellen eines Aktionsplans

anschließend Vertiefungsmodule

<https://klima-neutral-digital.de>
info@klima-neutral-digital.de

Klima-Coach Schulung Level 1 ein Ausschnitt:

- Nachhaltigkeit, Gesetze & Normen, Handlungsfelder
- Digitalisierung in der Energieversorgung
- Produktion (hier nicht enthalten)
- KI
- Digitale Zwillinge



Mittelstand-Digital
Zentrum
Ort

Nachhaltigkeit (NH) ISO 26000 Normen und Gesetze

Matthias Straub (Micro Tech Südwest)

Nachhaltigkeit als Überschrift

Den Begriff richtig verstehen und einsetzen

- 1) Wann taucht der Begriff historisch zum ersten Mal auf ?
Im Bergbau / Forstwirtschaft: **1713 *sylvicultura oeconomica***, von Hans Carl von Carlowitz (königlich-polnischer und kurfürstlich-sächsischer Kammer- und Bergrat sowie Oberberghauptmann des *Erzgebirges*) :
– man soll dem Wald nur soviel Holz entnehmen, wie nachwachsen kann –
- 2) **Agenda 2030, Die Vereinte Nationen** stellen 2015 in New York die 17 Sustainable Development Goals SDGs, deutsch kurz: die 17 Ziele auf; mit 169 Unterzielen und 230 Schlüsselindikatoren





Beispiel zu den konkreten 169 Unterzielen:

Unterziel 4.7

Bis 2030 sicherstellen, dass alle Lernenden die notwendigen Kenntnisse und Qualifikationen zur Förderung nachhaltiger Entwicklung erwerben, unter anderem durch Bildung für nachhaltige Entwicklung und nachhaltige Lebensweisen, Menschenrechte, Geschlechtergleichstellung, eine Kultur des Friedens und der Gewaltlosigkeit, Weltbürgerschaft und die Wertschätzung kultureller Vielfalt und des Beitrags der Kultur zu nachhaltiger Entwicklung

ZIELE FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

17 ZIELE, DIE UNSERE WELT VERÄNDERN



Besonders im Fokus von Klima-Neutral-Digital

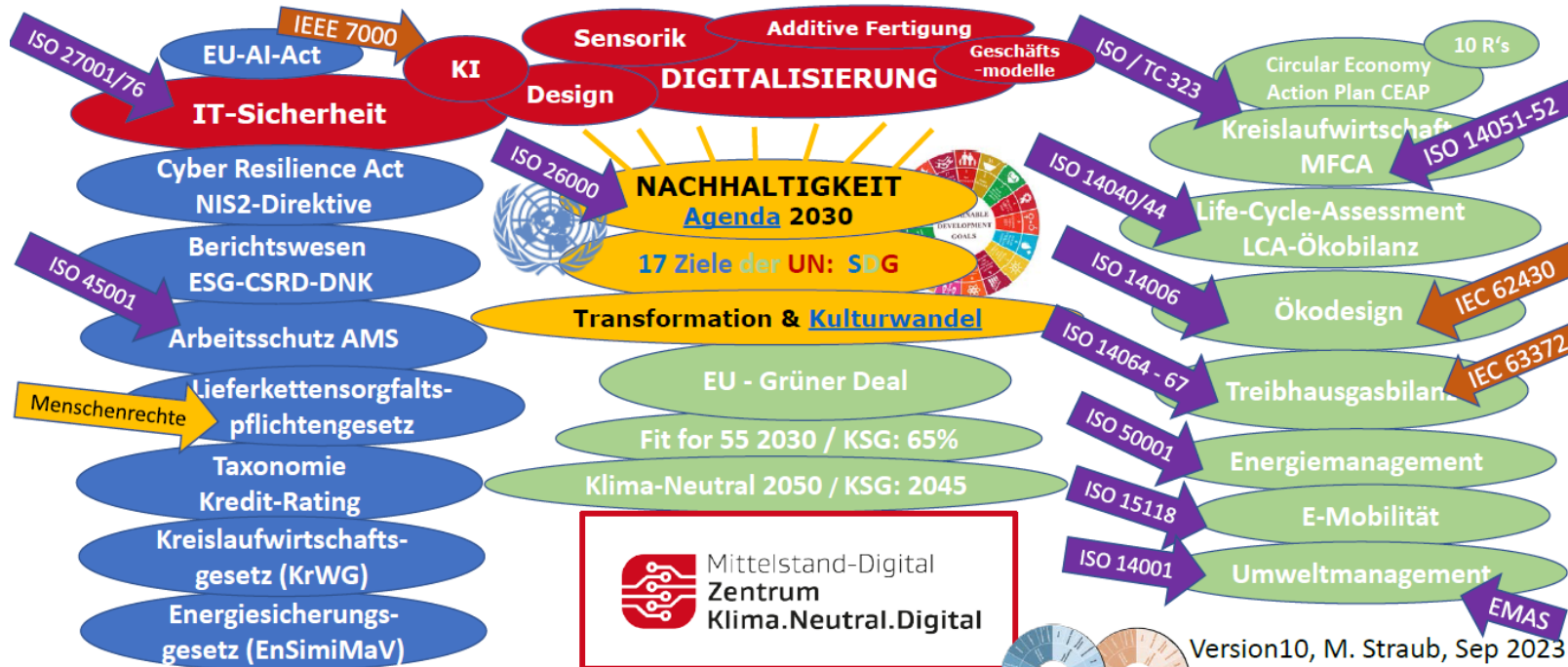


17 Nachhaltigkeitsziele als Initiator



EU Gesetzgebung	Deutsche Umsetzung
Green Deal	
2030: Fit for 55	KSG 2030: Fit for 65
2050: Klimaneutralität	KSG 2045: Klimaneutralität

Wesentlichkeitsanalyse

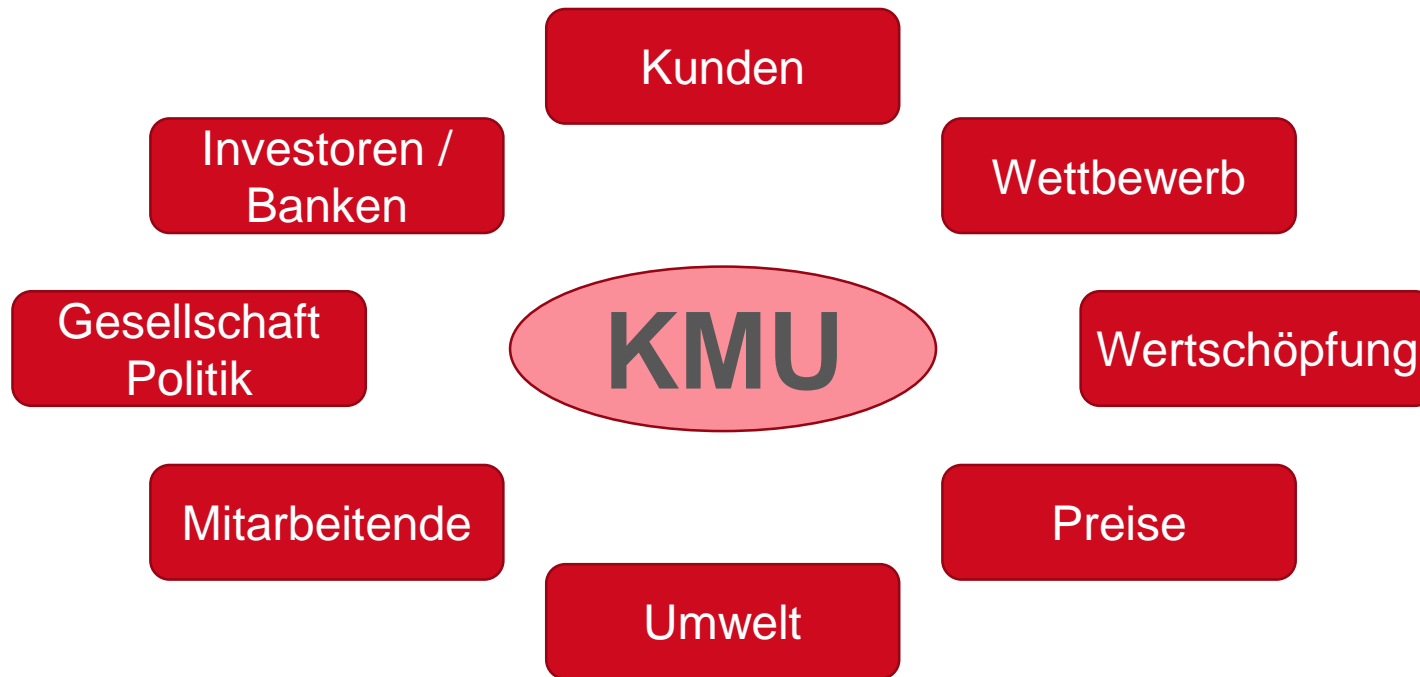


Nach ISO 26000 werden zusammen mit allen **Anspruchsgruppen** sowohl Anforderungen als auch Chancen und Risiken im Umfeld des Unternehmens ermittelt.

Zu klären ist:
 welche Ziele und anzuwendenden Gesetze, Richtlinien und Standards sind für das Unternehmen / KMU relevant bzw. **wesentlich**

Rahmenbedingungen	Strategie	Fachwissen aus Wissenschaft und Technik	Methodik: Klima-Coach / KI-Trainer
Gesetze (EU,D) Normen (DIN EN ISO) 14001, 50001, 27001, 26000	Förderlandschaft Zertifizierungen CO ₂ -Kompensation IEC 62430, 63372	Energieeffiziente Infrastruktur und Energiemanagement Ressourcenschonende (Produktions-) Prozesse und digitale Dienstleistungen Künstliche Intelligenz und IT-Sicherheit	Strategie, Ist-Analyse-digitale- Lösungen-Aktionsplan Umsetzungsprojekte mit Leuchtturmcharakter-Best Practice

Nachhaltigkeit & Anforderungen / Anspruchsgruppen



- Dekarbonisierung der Lieferkette
- Klimabilanzierung & Reporting
- EU-Taxonomie
- Zertifizierung
- Gesetzesanforderungen
- Klimaneutralität als Wettbewerbsfaktor

ISO 26000 Definitionen

2.18 gesellschaftliche Verantwortung

Verantwortung einer **Organisation** (2.12) für die **Auswirkungen** (2.9) ihrer Entscheidungen und Aktivitäten auf die Gesellschaft und die **Umwelt** (2.6) durch transparentes und **ethisches Verhalten** (2.7), das

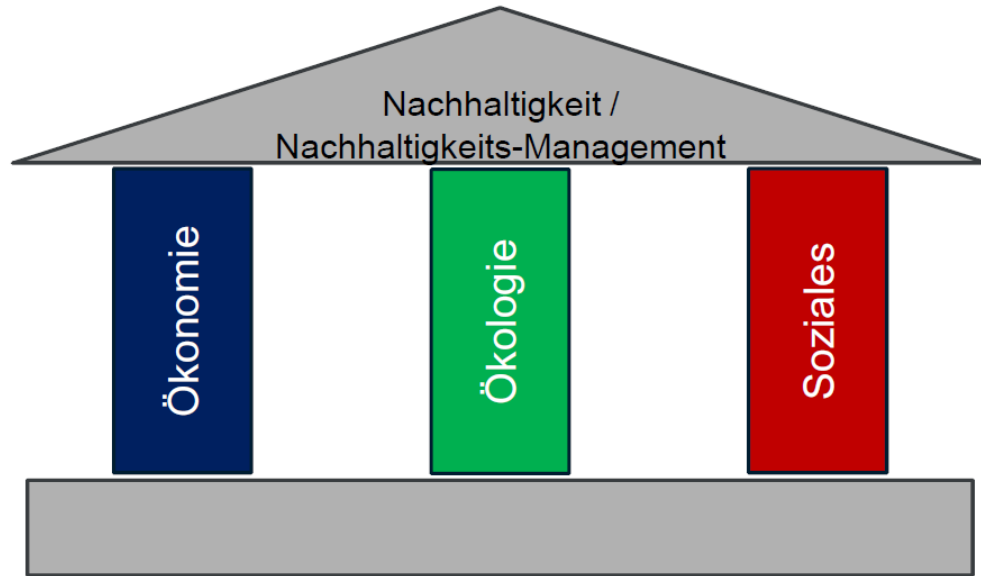
- zur **nachhaltigen Entwicklung** (2.23) beiträgt, Gesundheit und Gemeinwohl eingeschlossenem, beiträgt;
- Die Erwartungen der **Anspruchsgruppen** (2.20) berücksichtigt;
- Anwendbares Recht einhält und im Einklang mit **internationalen Verhaltensstandards** (2.11) steht;
- In der gesamten **Organisation** (2.12) integriert ist und in ihren Beziehungen gelebt wird.

2.23 nachhaltige Entwicklung

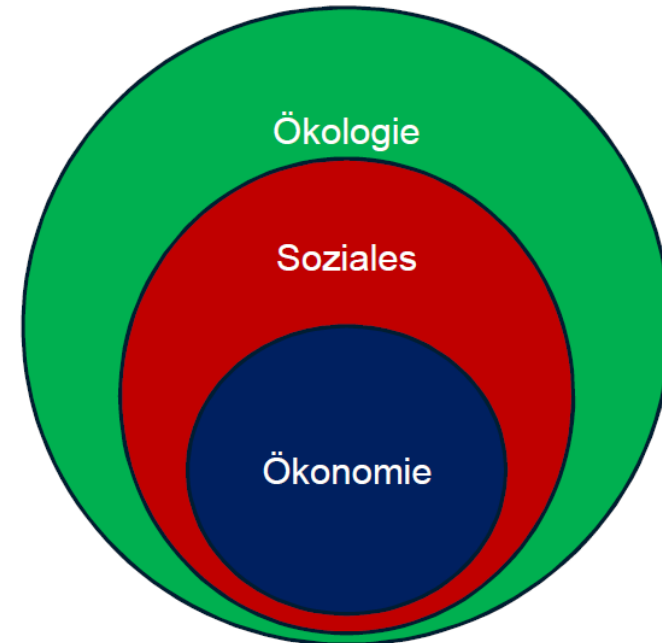
Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können.

ANMERKUNG Nachhaltige Entwicklung verbindet die Ziele hoher Lebensqualität, Gesundheit und Wohlstand mit sozialer Gerechtigkeit und hält die Fähigkeit der Erde, Leben in all seiner Vielfalt zu unterstützen, aufrecht. Diese sozialen, wirtschaftlichen und umweltbezogenen Ziele sind voneinander abhängig und verstärken sich gegenseitig. Nachhaltige Entwicklung kann als ein Weg angesehen werden, um die übergeordneten Erwartungen der gesamten Gesellschaft auszudrücken

ISO 26000 Philosophie: Der Dreiklang



vs.



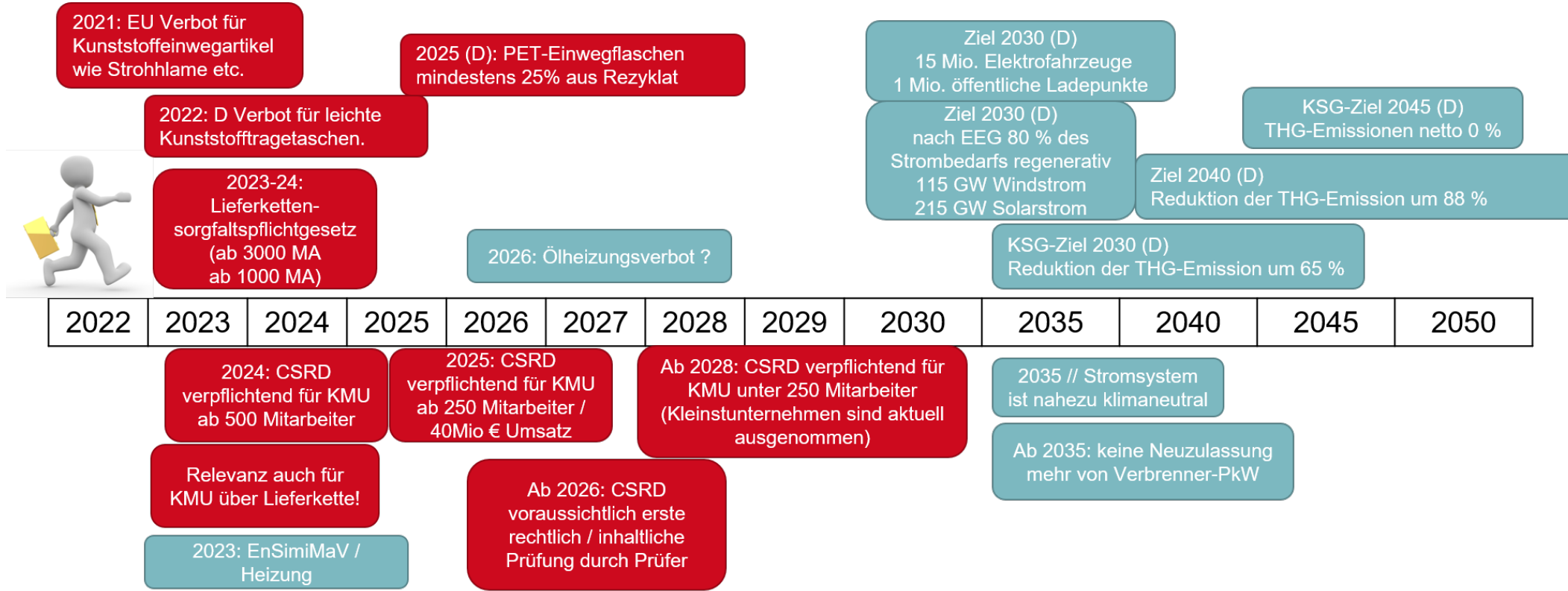
Warum besser jetzt schon mit NH-Strategien anfangen?

- ab 2024 müssen Mittelständler ab 500 MA ein CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive) – Reporting vorlegen
- ab 2025 auch Mittelständler ab 250 MA
- Ab 2028 auch Unternehmen unter 250 MA – Kleinunternehmen sind ausgenommen

Wieso bei kleinem Unternehmen jetzt schon anfangen:

Stichwort Kaskadeneffekt: Durch das Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz LkSG müssen größere Unternehmen bereits jetzt schon Umwelt und Menschenrechts-Verletzungen entlang ihrer Wertschöpfung ermitteln und wenn möglich abstellen. Das betrifft auch die Emissionen. Also fragen die Großen die Kleinen, welchen Fußabdruck ihre Produkte oder Dienstleistungen verursachen, ob Sie einen Menschenrechtsbeauftragten haben usw., weil die Großen bereits die Sorgfaltspflichten wahrnehmen und berichten müssen.

Eckpfeiler - auf dem Weg zur Klimaneutralität



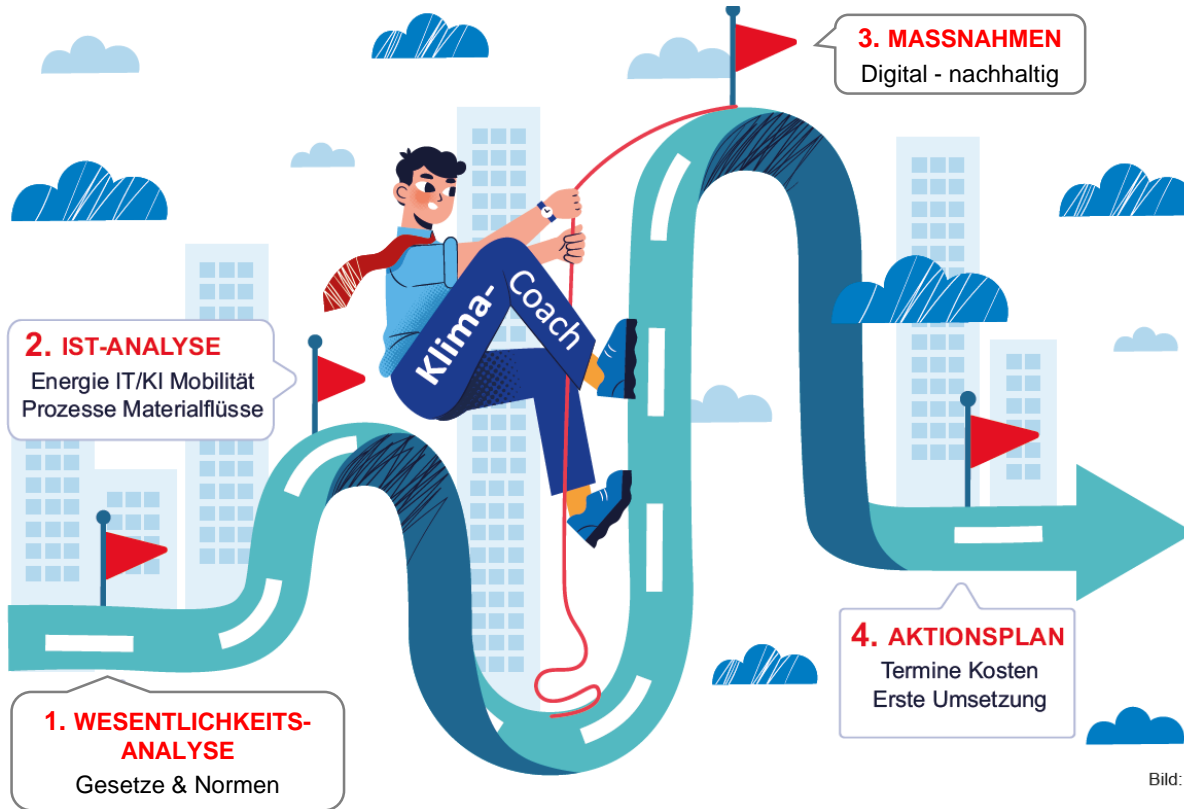


Bild: Freepik.com

Der Klima-Coach als Transformationshelfer

www.klima-neutral-digital.de



Mittelstand-Digital
Zentrum
Ort

Nachhaltige Energieversorgung verlangt Digitalisierung im Energiesystem

Jann Binder (ZSW)

Mittelstand-
Digital 

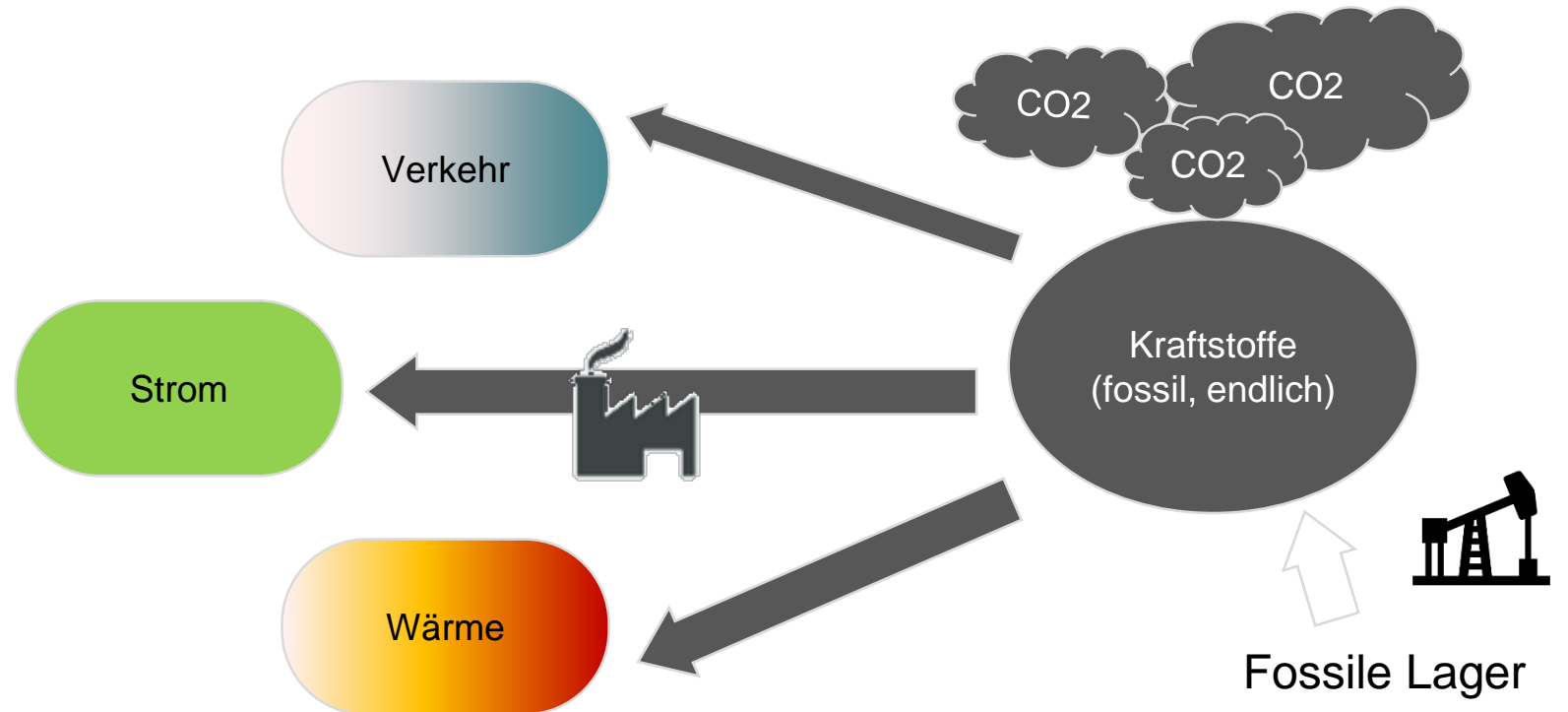
Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

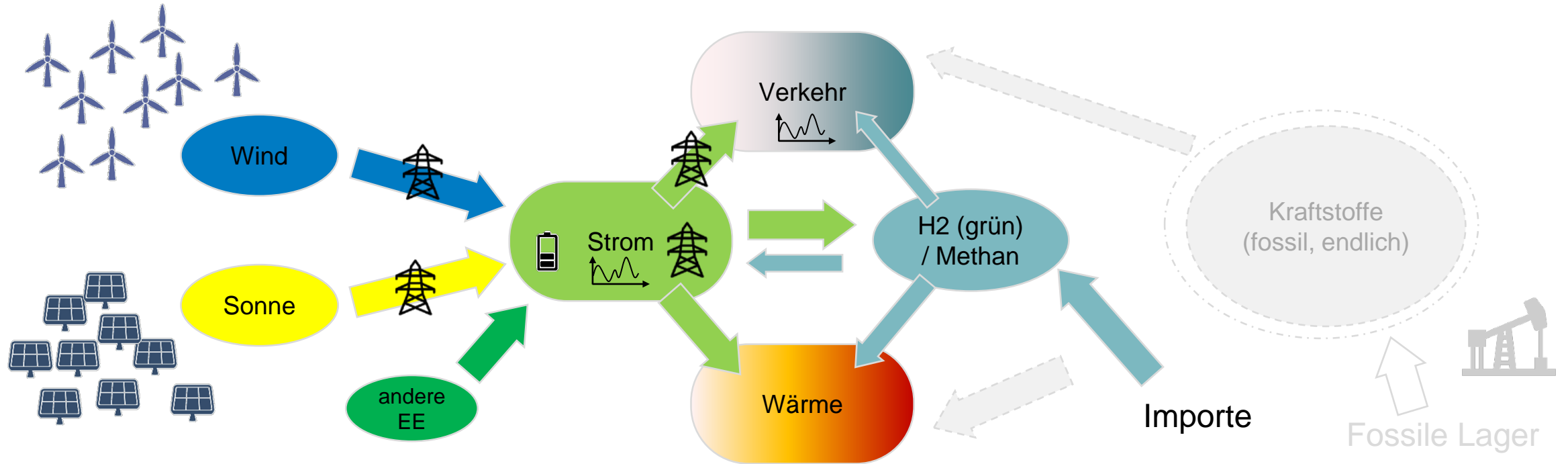
Transformation des Energiesystems

Alte, fossile Energiewelt



Transformation des Energiesystems

Erneuerbare Energien & Elektrifizierung & H2 zur Dekarbonisierung

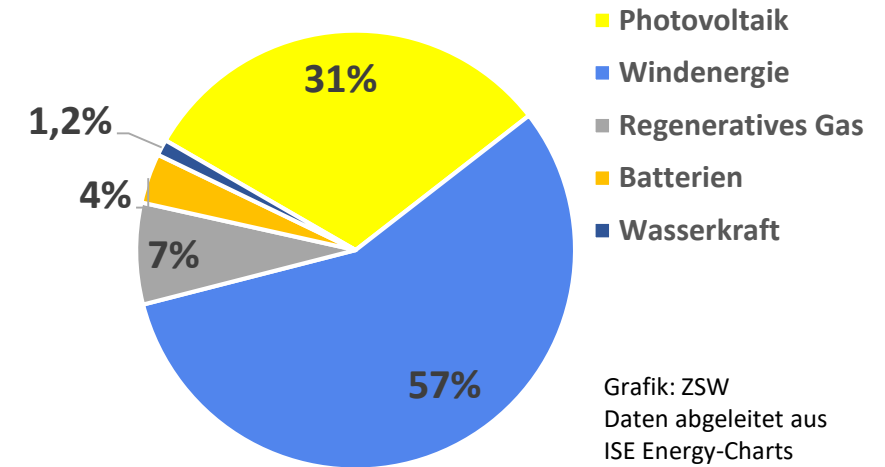


Transformation des Energiesystems

Anteile von Solar- und Windenergie in 2045



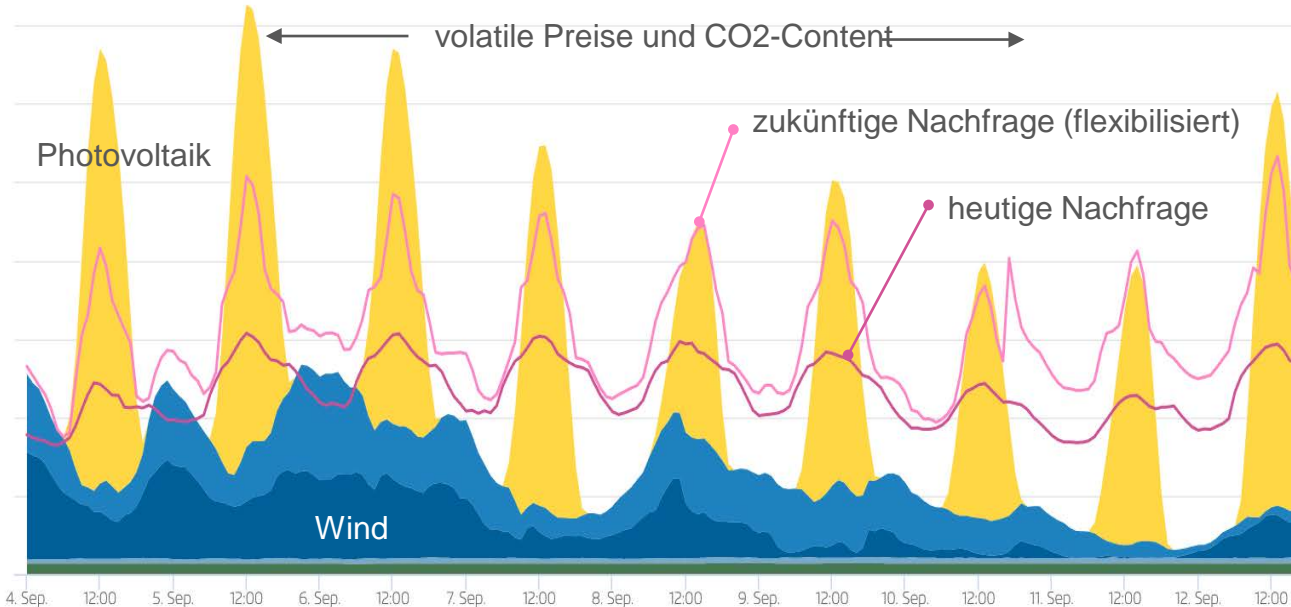
- 88 % des Strombedarfs aus PV und Wind ohne Zwischenspeicherung
- 12% benötigen Zwischenspeicherung:
 - 4% über Zwischenspeicherung in Batterien
 - 7% über Regeneratives Gas aus PV und Windüberschuss (~ 30% Wirkungsgrad)
 - 1 % aus Wasserkraft



Grafik: ZSW
Daten abgeleitet aus
ISE Energy-Charts
Referenz-Szenario 2045

Energiemanagement & Flexibilität

Stromerzeugung- & Verbrauch 2030 bei 80% Erneuerbaren-Anteil

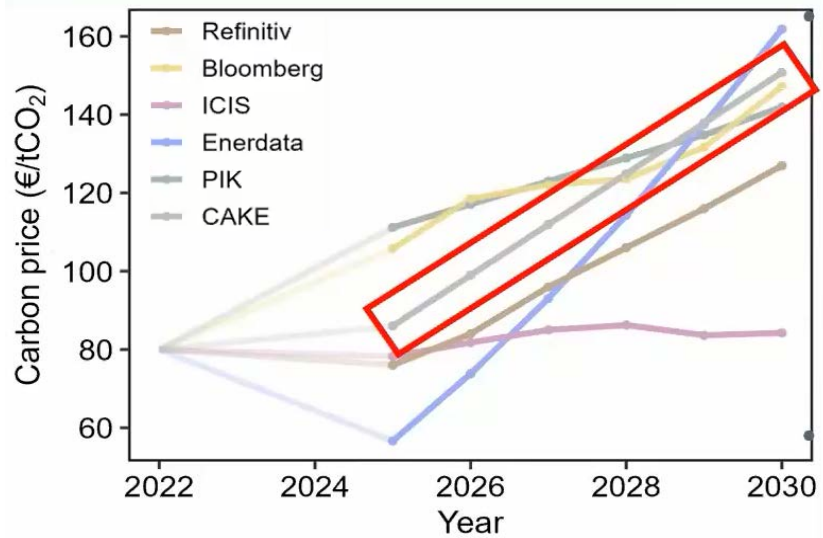


Quelle: Agorameter-Energiewende mit Ergänzungen ZSW

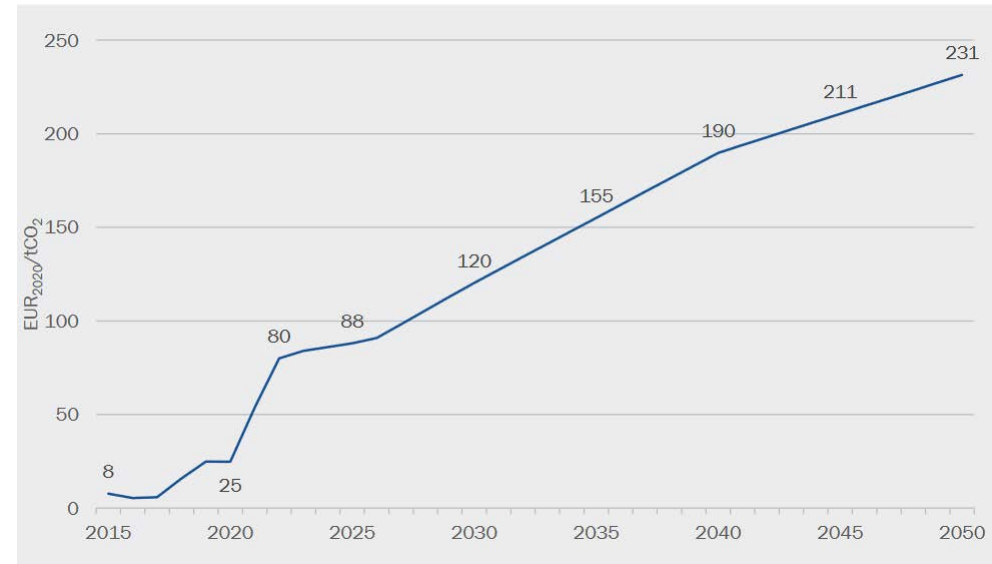
- **Belohnung für Flexibilität:**
variable Preise, Vergütung von Flexibilität, Leistungspreise
- **Umsetzungsbeispiele:**
 - Flexibilisierung des Verbrauchs: Energie- & Lastmanagement
 - Gesteuertes EV-Laden am Standort
 - Thermische Speicher nutzen
 - Batteriespeicher
 - Prozesse verschieben, Abschaltmöglichkeiten

Preistrends für CO2

CO2: EU-ETS 2030



Quelle: Ariadne project „The EU-ETS price through 2030 and beyond: A closer look at drivers, models and assumptions – Webinar“



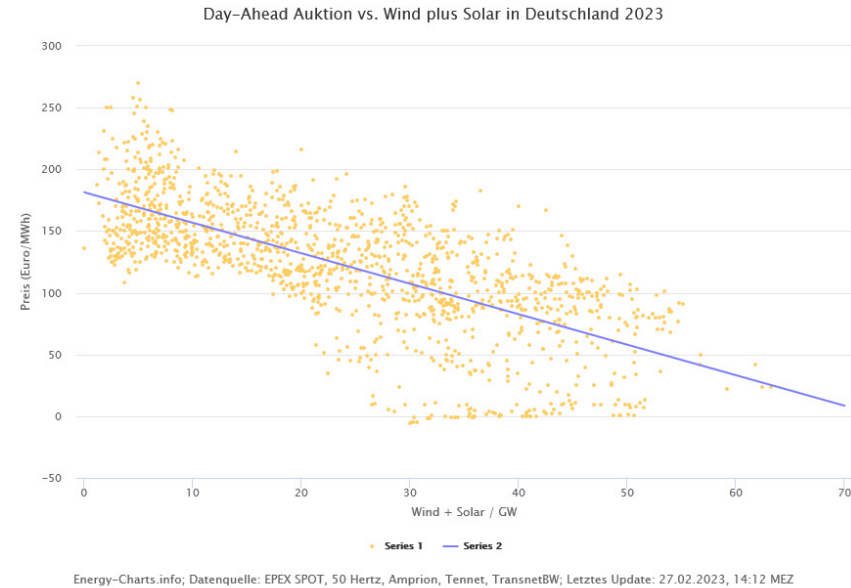
Quelle: EU ETS Preisfad: Strompreisprognose vbw / Prognos AG 2022

Preistrends für Strom

Strompreisprognose



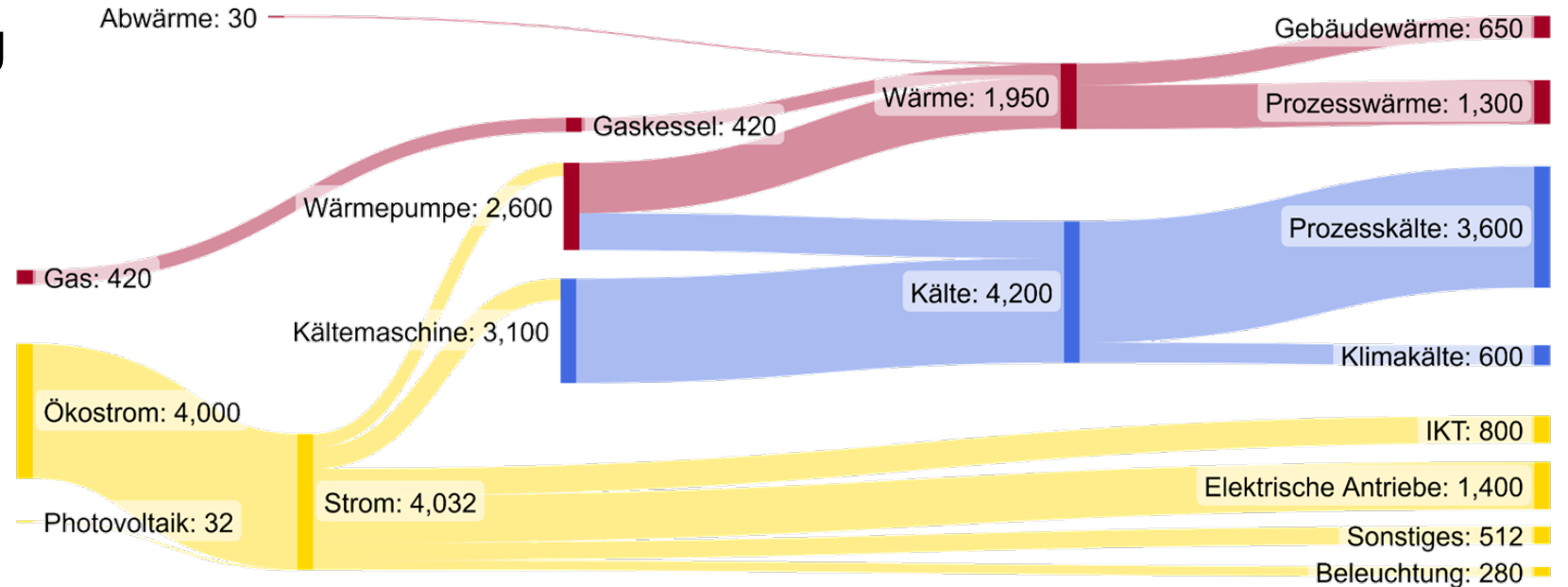
Wirkung von PV & Wind



Quelle: EU ETS Preisfad: Strompreisprognose vbw / Prognos AG 2022

Monitoring: Energieflüsse & Emissionen

- Digitale Datenerfassung
- Datenhaltung
- Visualisierung
- Grundlage für Potenzialanalyse



Quelle: ZSW

Nachhaltige Energieversorgung

Klimaneutralität & Versorgungssicherheit

- Photovoltaik
 - Dach oder Fassade
 - Contractingmodelle
 - Power Purchase Agreement (PPA)
- Solarthermie
- Abwärmenutzung
- Wind & Weitere EE

Leitfaden
Bauwerkintegrierte
Photovoltaik

bipv-bw.de



solarcluster-bw.de

Was ist für KMUs wichtig?

- Umstellung der Energiebereitstellung
 - Elektrifizierung der Energieversorgung über Sektorkopplung
- CO2 hat einen Preis, der zukünftig weiter ansteigt
- Monitoring und Senkung des Energieverbrauchs
 - Einsparung und Energieeffizienzmaßnahmen
- Belohnung für Flexibilität absehbar
 - Speicherung & Flexibilisierung des Verbrauchs



Mittelstand-Digital
**Zentrum
Ort**

Künstliche Intelligenz (KI)

Katharina Strecker (ZSW)

Mittelstand-
Digital 

Gefördert durch:



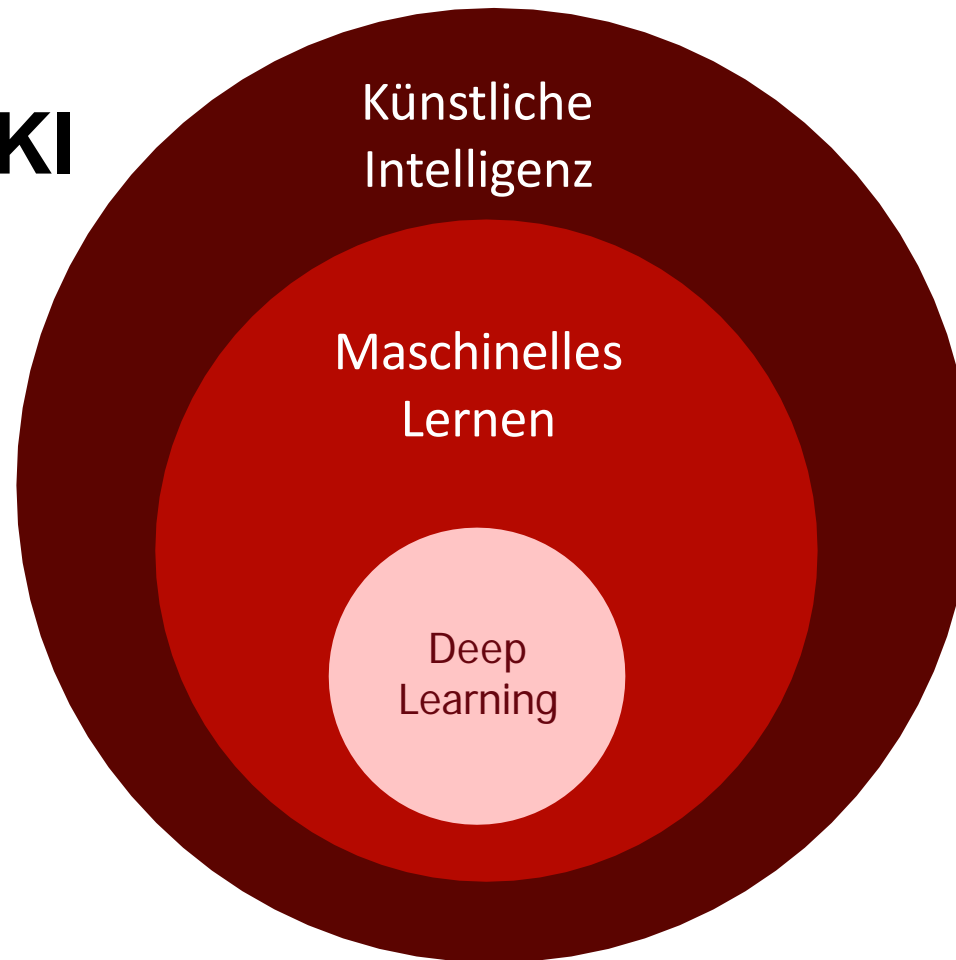
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Begriffsbestimmung KI

Wie sind die Begriffe

- Deep Learning,
- Machine Learning (ML) &
- Künstliche Intelligenz (KI)

im Kontext einzuordnen?



Überwachtes Lernen

Unüberwachtes Lernen

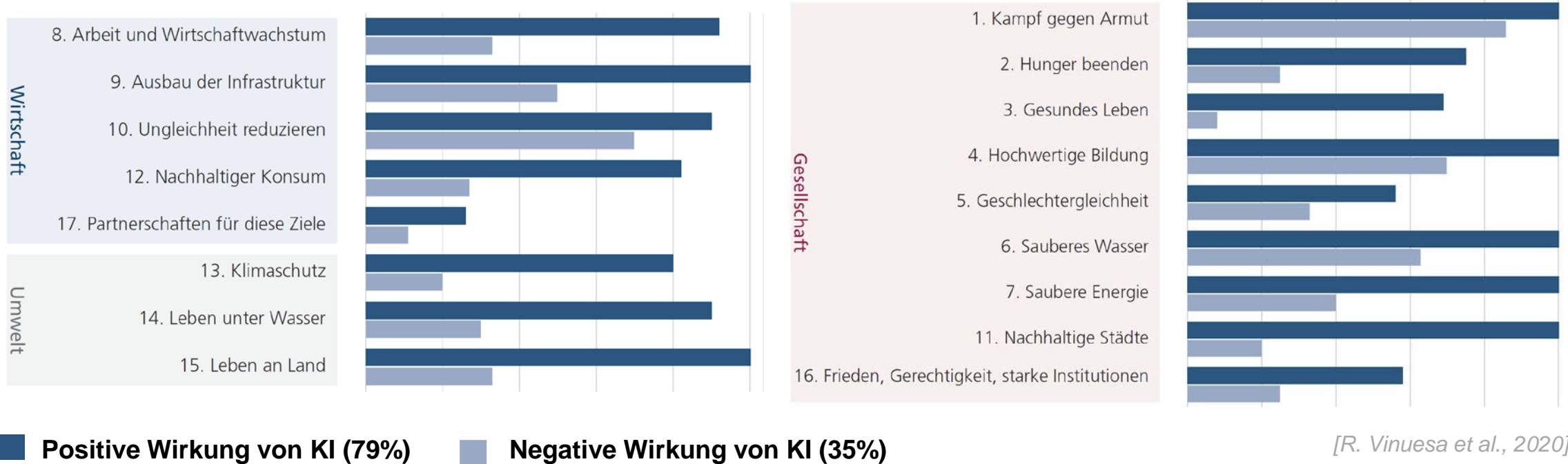
Bestärkendes Lernen

Nachhaltigkeit: Sustainable Development Goals (SDG)



Auswirkung von KI auf die Sustainable Development Goals (SDG)

Auswirkung von KI auf die 169 SDG-Unterziele, gemäß einer groß angelegten Literaturstudie veröffentlicht 2020 im Fachmagazin Nature



[R. Vinuesa et al., 2020]

Wie können Nachhaltigkeitsziele mit KI besser erreicht werden?



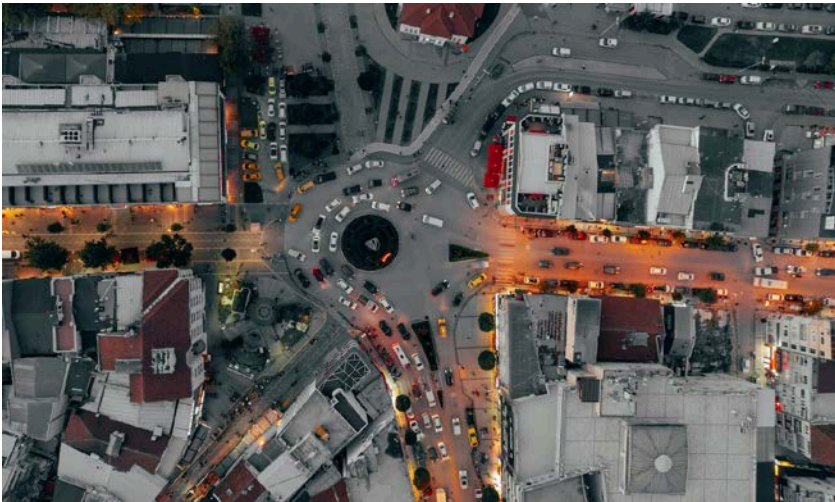
1. KI-basierte Ab- und Nachbildung, sowie Monitoring

KI-Systeme extrahieren Informationen und bilden vergangene und aktuelle Vorgänge ab.

Beispiele:

- Verkehrsnutzungsmuster
- Forstbestand
- Artenvielfalt

Wie können Nachhaltigkeitsziele mit KI besser erreicht werden?



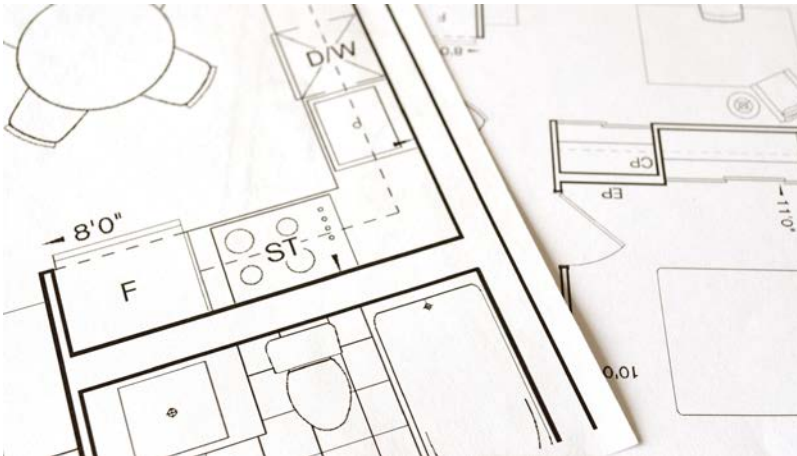
2. KI-basierte Vorhersagen

KI-Systeme prognostizieren/modellieren künftige Entwicklungen/Vorgänge

Beispiele:

- Wetter
- Marktnachfrage
- Verkehrsnutzung

Wie können Nachhaltigkeitsziele mit KI besser erreicht werden?



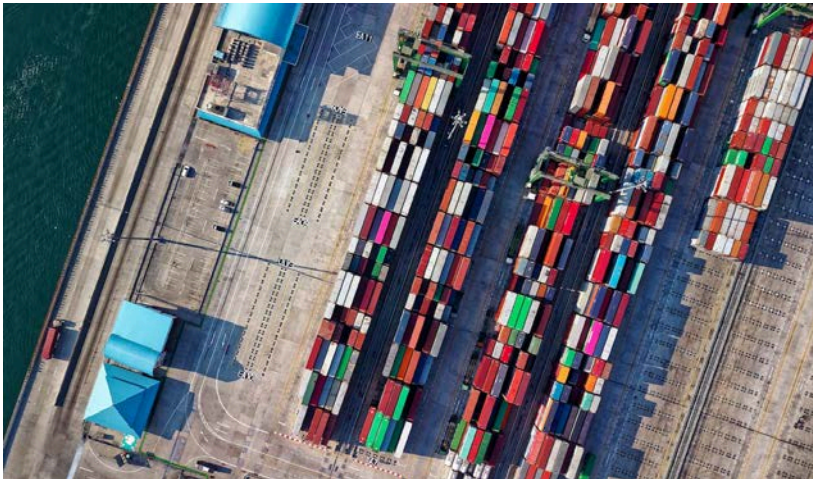
3. KI-basierte Empfehlungen

KI-Systeme geben Empfehlungen basierend auf Monitoring-/Vorhersagedaten

Beispiele:

- Maschinennutzung
- öffentliche Infrastrukturangebote
- Kundenangebote

Wie können Nachhaltigkeitsziele mit KI besser erreicht werden?



4. KI-assistierte Entscheidungs- und Steuerungsverfahren

KI-Systeme assistieren automatisiert bei Entscheidungen

Beispiele:

- Logistik
- Preisentwicklung
- Anlagenwartung
- Produktion
- intelligente Verkehrssysteme
- Stromnetz



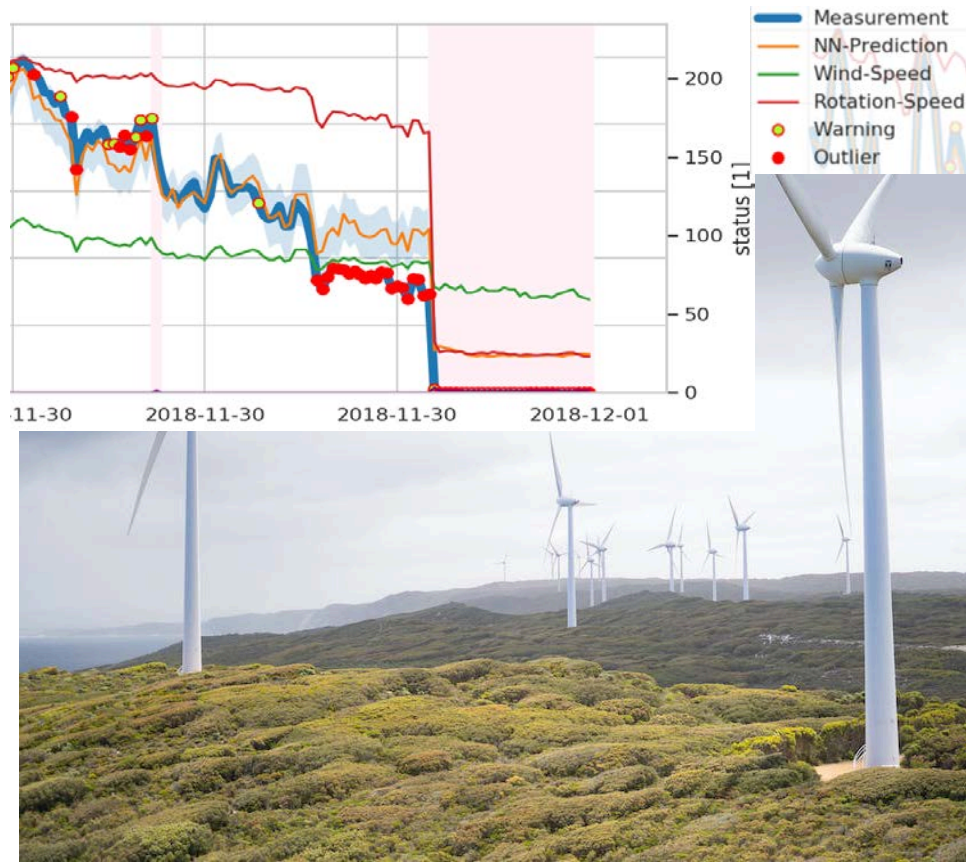
„AI meets Brezeln“

- Vermeidung von Überproduktion durch verbesserte Prognose mit KI
- Belernung eines KI-Modells anhand bisheriger Verkaufszahlen und weiteren Metadaten wie z.B. Wetter oder Zeitinformationen
- Schlägt manuelle Prognose

KI-basierte Vorhersagen

KI-basierte Empfehlungen





Digitaler Zwilling

Zur Erkennung von Vereisung an Windenergie-Anlagen



KI-basierte Simulation der Erzeugungsleistung einer Windenergie-Anlage

- Weicht die KI-basierte Simulation von der aktuellen Erzeugung ab, kann der Digitale-Zwilling frühzeitig Vereisungs-Warnungen geben
- Durch frühzeitige Erkennung von Vereisung des Rotors können rechtzeitig Gegenmaßnahmen erfolgen und die Belastung der Anlagen somit verringert werden

KI-basierte Vorhersagen

KI-basierte Empfehlungen

Intelligente Regelung anhand von Stromverbrauch



Energiemanagementsystem

Ziel ist es, die erzeugte Energie möglichst so zu nutzen und zu speichern, dass weniger Strom aus dem Netz bezogen werden muss

KI-basierte Vorhersage von Stromverbrauch und Erzeugung

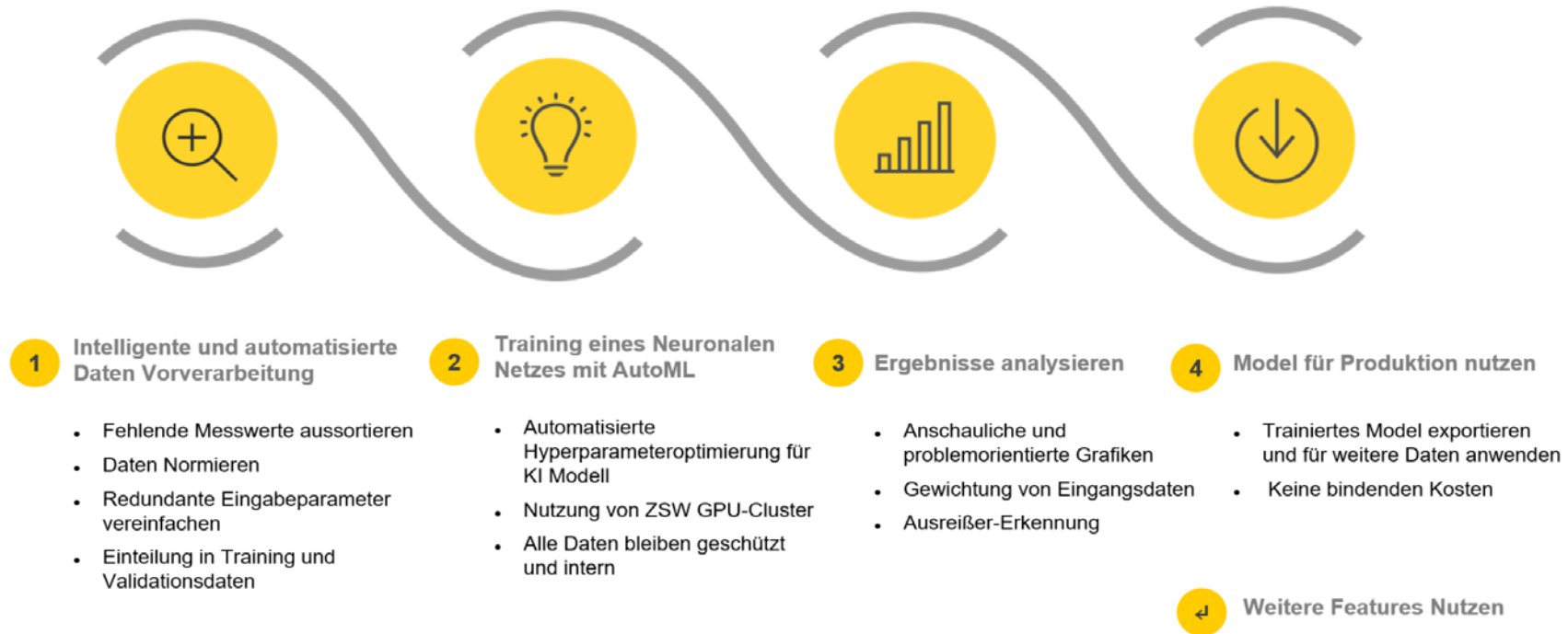
- Ein KI-Modell für Stromverbrauch, ein KI-Modell für Erzeugung
- Der Verbrauch soll soweit es möglich ist, an den Zeitpunkt der meisten Erzeugung angepasst werden □ Schafft Autarke Systeme und reduziert Speicherbedarf

KI-basierte Vorhersagen

KI-assistierte Entscheidungs- und
Steuerungsverfahren

KI-Projekte für Nachhaltigkeit mit dem KI-Lab.EE umsetzen

No-code AutoML Plattform: <https://kilab-ee.zsw-bw.de>





Mittelstand-Digital
Zentrum
Ort

Digitaler Zwilling

FZI Forschungszentrum Informatik

Grundlagen des Digitalen Zwillings

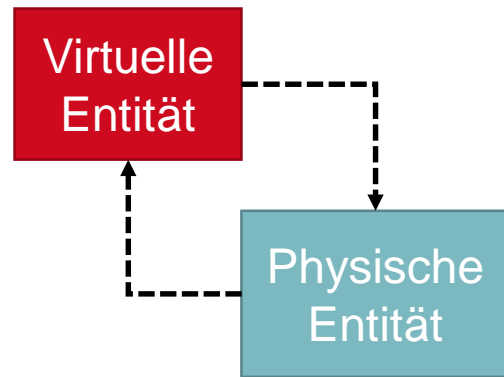
Definition

„Grundsätzlich ist der digitale Zwilling eine **virtuelle Darstellung** eines **Vermögenswerts jeglicher Art** (materiell oder immateriell) von Kraftwerksturbinen bis hin zu Dienstleistungen und Wartung.“

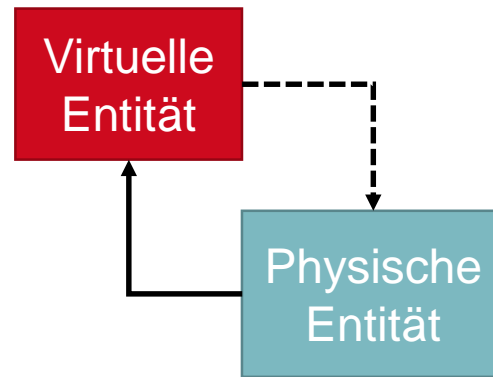
Quelle: Fraunhofer IOSB (2018), Autoren: Prof. Jivka Ovtcharova & Michael Grethler

Grundlagen des Digitalen Zwillings

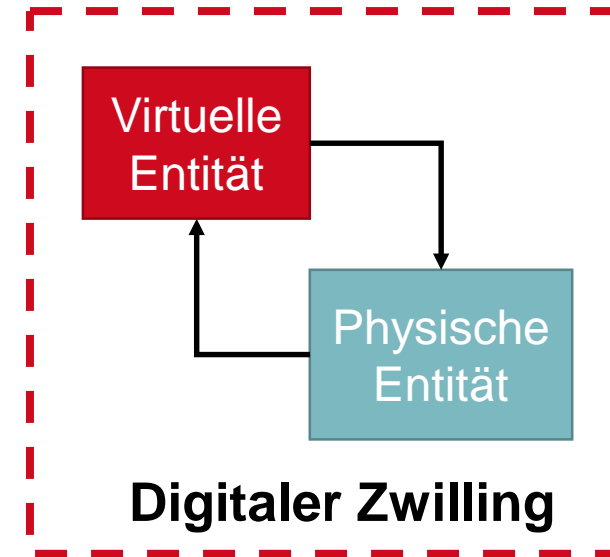
Datenintegration





Digitales Modell



Digitaler Schatten



Digitaler Zwilling

-  Automatisierter Datenaustausch
-  Manueller Datenaustausch

Quelle: Kritzinger et al. (2018)

Funktionalitäten von Digitale Zwillingssysteme

- Analyse & Simulation eines physischen Systems oder seiner Vermögenswerte:
 - über den gesamten **Lebenszyklus**
 - auch in der **Entwurfs- und Entwicklungsphase**, wenn sie noch nicht physisch existieren



Quelle: Fraunhofer IOSB (2018) Autoren: Prof. Jivka Ovtcharova & Michael Grethler, Abbildung: KIT-IMI

Rolle des Digitalen Zwillings in der Wertschöpfungskette

1. Implementierung **moderner Produktionsplanungs- und –steuerungssysteme**
2. **Orchestrierung** der gesamten Wertschöpfungskette
3. Neue Möglichkeiten für höhere **Effizienz, Zuverlässigkeit** und **Qualität** durch **automatisierte Dokumentation von Produktionsschritten**
4. Ermöglichung neuer Geschäftsmodelle durch Kombination von Daten verschiedener Akteure
5. Erreichen der höchstmöglichen **Genauigkeit** → Dafür müssen DZ-Daten in der Wertschöpfungskette von allen Beteiligten gemeinsam genutzt werden

Quelle: KIT-IMI

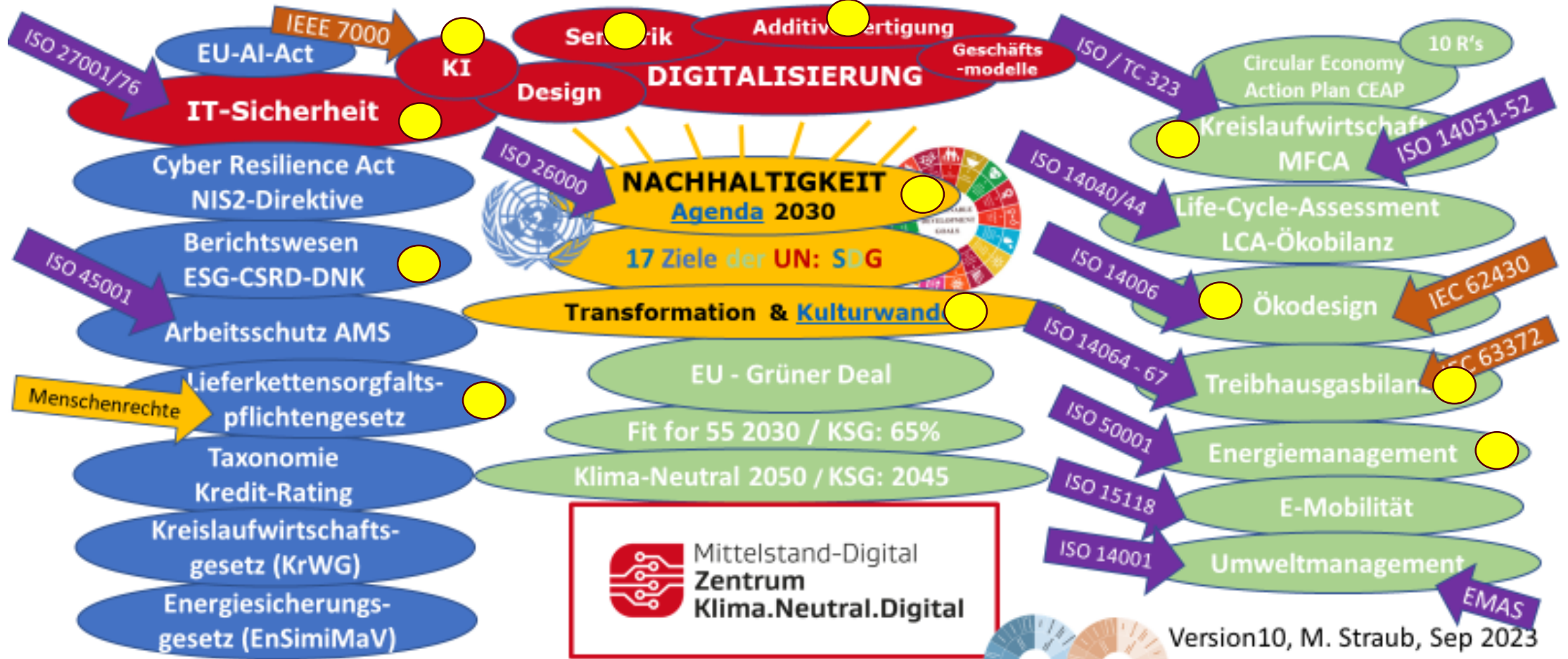
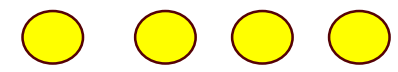


Klima-Coach: Tools und Vertiefungen

- **Wesentlichkeitsanalyse**
- **Themenrad**
- **Checklisten**


Weitere Angebote

- **Pod Casts**
- **Demonstratoren**
- **Begleitung durch Klima-Coach und KI-Trainer**
- **Vernetzungsveranstaltungen**




**Mittelstand-Digital
Zentrum
Klima.Neutral.Digital**

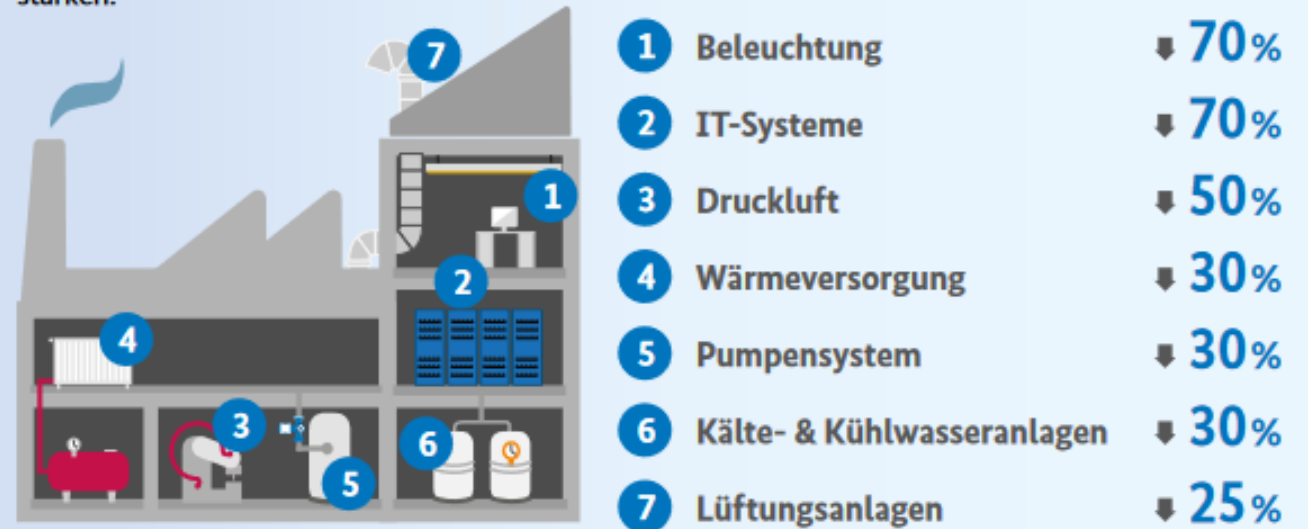
Version 10, M. Straub, Sep 2023

Rahmenbedingungen	Strategie	Fachwissen aus Wissenschaft und Technik	Methodik: Klima-Coach / KI-Trainer
Gesetze (EU,D) Normen (DIN EN ISO) 14001, 50001, 27001, 26000	 Förderlandschaft Zertifizierungen CO ₂ -Kompensation IEC 62430, 63372	Energieeffiziente Infrastruktur und Energiemanagement Ressourcenschonende (Produktions-) Prozesse und digitale Dienstleistungen Künstliche Intelligenz und IT-Sicherheit	Strategie, Ist-Analyse-digitale- Lösungen-Aktionsplan Umsetzungsprojekte mit Leuchtturmcharakter-Best Practice

Einsparpotenzial für Industrie & Gewerbe

Wettbewerbsvorteil Energie- und Ressourceneffizienz

Durch Investitionen in effiziente Technologien und die Optimierung von Prozessen können Sie den Energie- und Ressourcenverbrauch Ihres Unternehmens senken und damit Ihre Wettbewerbsfähigkeit stärken.



Quelle: BMWi

Angebote und Vorgehensweise

Informieren	Vorträge, Podcast, Quick-Checks, Demonstratoren, Labtouren
Qualifizieren	Workshops, Schulungen, Ausbildung von Klima-Coaches
Umsetzen	Begleitung durch Klima-Coaches und KI-Trainer, Digitalisierungsprojekte
Vernetzen	Vernetzung in Special Interest Groups, Vernetzungsveranstaltungen



Podcastbeispiele



#15 Klimaneutralität als Benefit in der Personalgewinnung
mit Christian Nussbaum, Personalentwickler

▶ Play episode 15:58



#16 Nachhaltigkeitsmonitoring und Produktpass
mit Hans-Dieter Wehle, Geschäftsführer

▶ Play episode 17:06



#14 Erste Schritte in die Klimaneutralität
mit Matthias Straub, microTEC Südwest e.V.

▶ Play episode 18:10



#11 IT Sicherheit
mit Dr. Frauke Goll, FZI

▶ Play episode 21:38



#13 Digitale Geschäftsmodelle
mit Dr. Marcus Winkler, Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung

▶ Play episode 17:26



Mit Faruk Civelek, Hahn-Schickard

▶ Play episode 21:33

Sprechen Sie uns an

<https://klima-neutral-digital.de/>
jann.binder@zsw-bw.de

