# Twin Transformation – Digitalisierung als Gamechanger der Nachhaltigkeit!

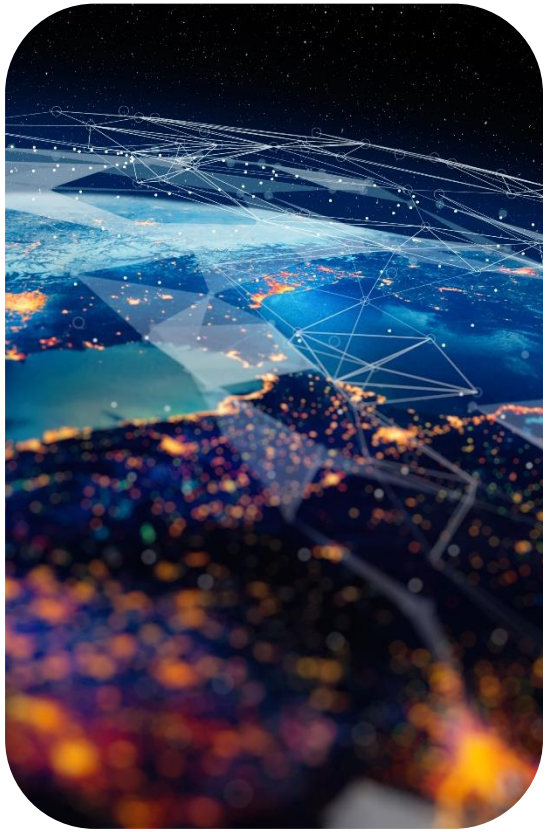
Christoph Dewald
Philipp Büchi

**DRES `24**

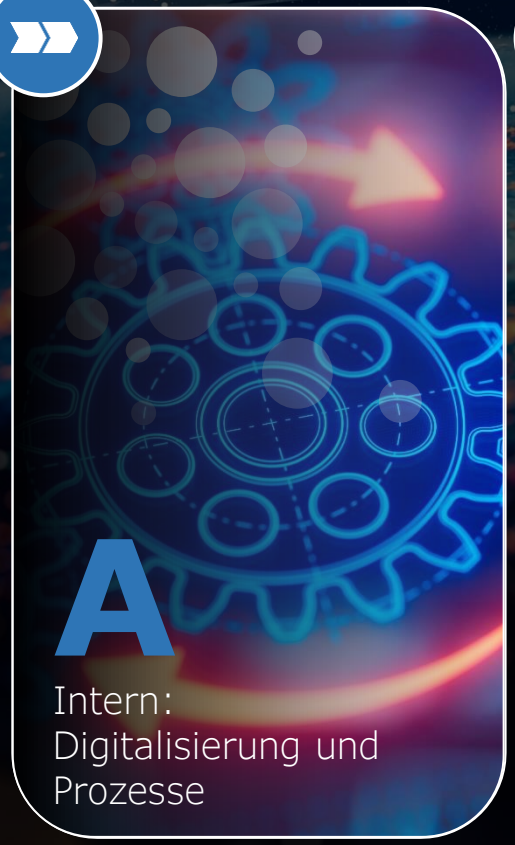
27. Februar 2024

eraneos
powered by AWK

# Inhalt

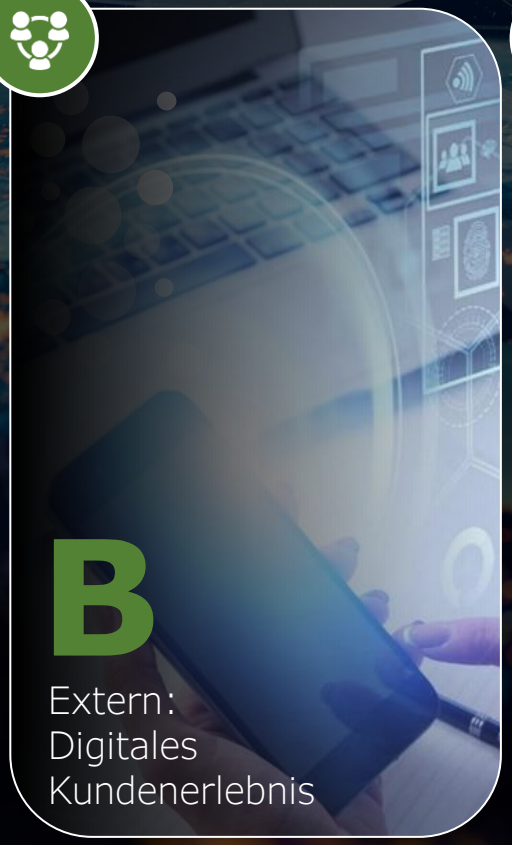


# Rückblick DRES 2020 / 2022 / 2023



**A**

Intern:
Digitalisierung und Prozesse



**B**

Extern:
Digitales Kundenerlebnis

**C**

Digitale Services und neue Geschäftsmodelle

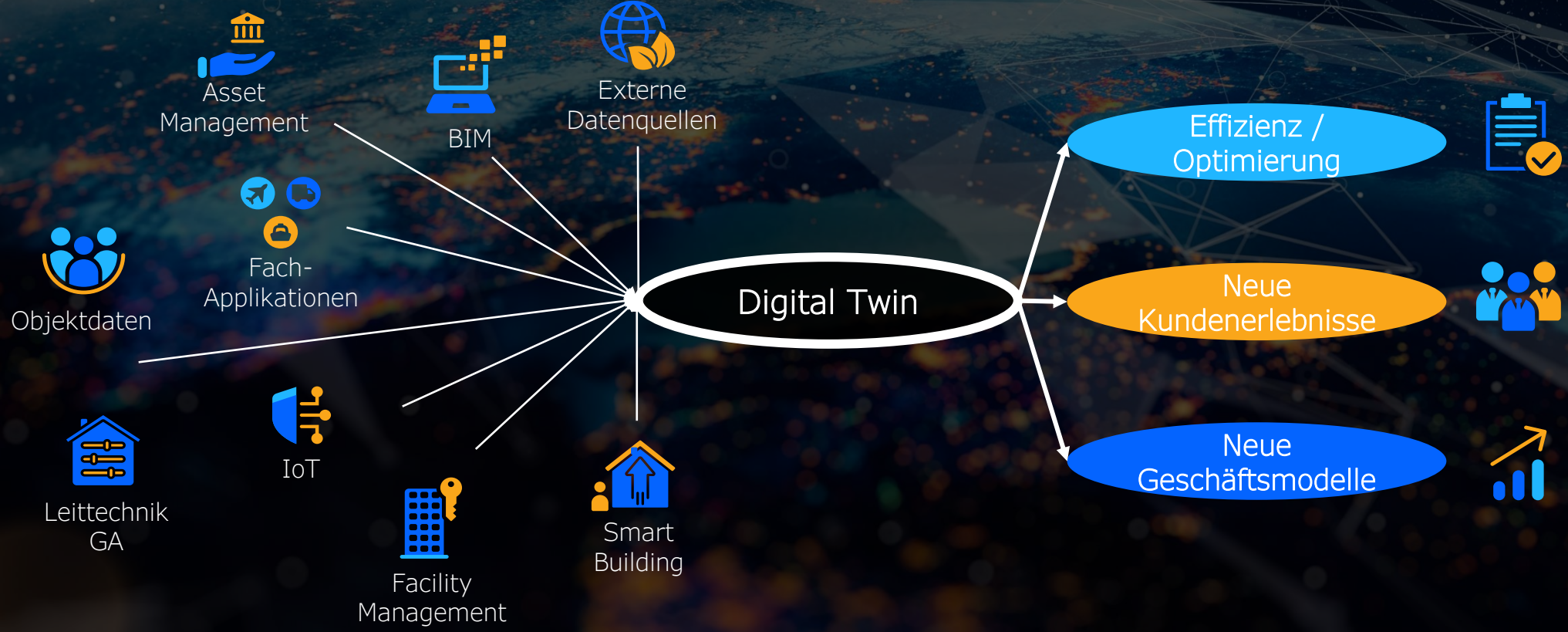
**D**

Aufbau Digitaler Enabler

## Digitalstrategie

# Rückblick DRES 2020 / 2022 / 2023

## D a t a → V a l u e




# Digital Twin

# Rückblick DRES 2020 / 2022 / 2023

## Artificial Intelligence

# Die Kombination → Digitale Potentiale in Real Estate

**Business & Data**

**AI & Cloud**

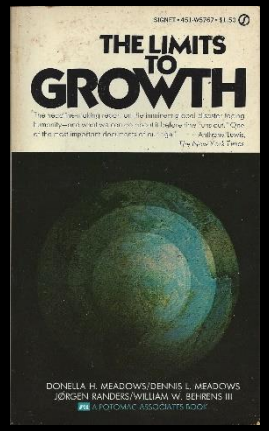
**Digital Strategy**
**Sustainability**

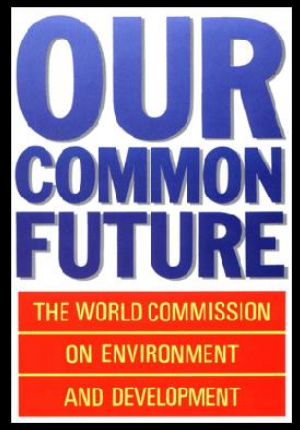
# Nachhaltigkeit

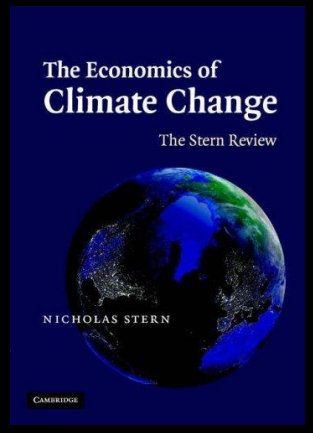
Apollo 17
7. Dezember 1972

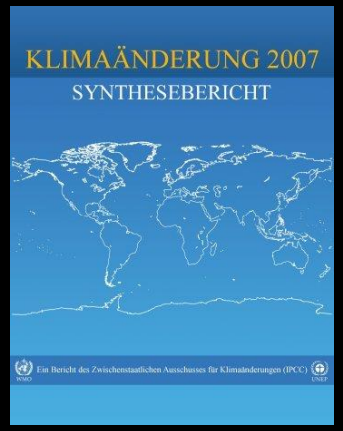
# Werte, Regeln, Normen, Standards

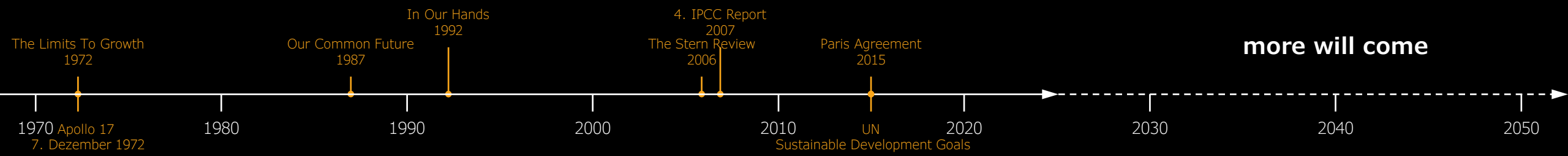
## werden zu verbindlichen Nachhaltigkeitsgrundsätzen







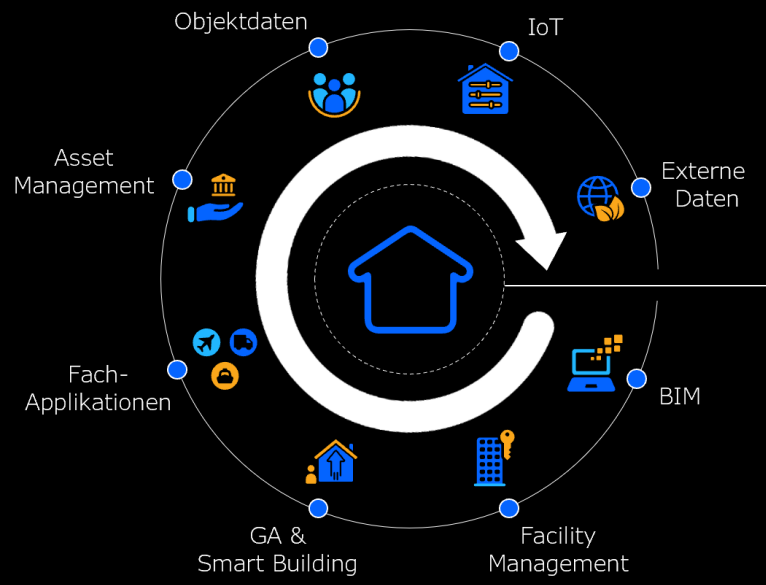
# Standards & Daten bilden die Grundlagen

## für nachhaltige Entwicklungsprozesse

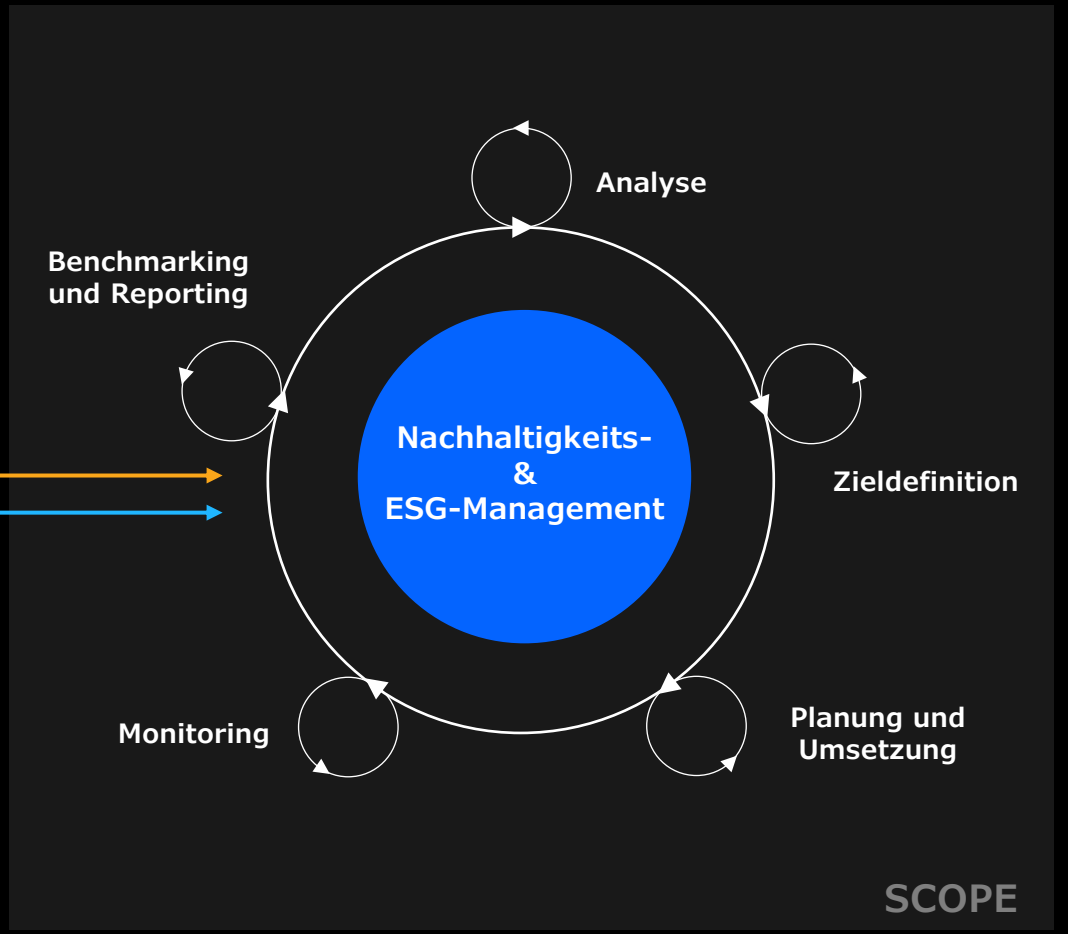
Ideal zur Handllungsanleitung → **Nachhaltigkeits-grundsätze**

Operationalisierung → **ESG-Frameworks**

Bewertung/Leistung → **Metriken & KPIs**




**Daten**



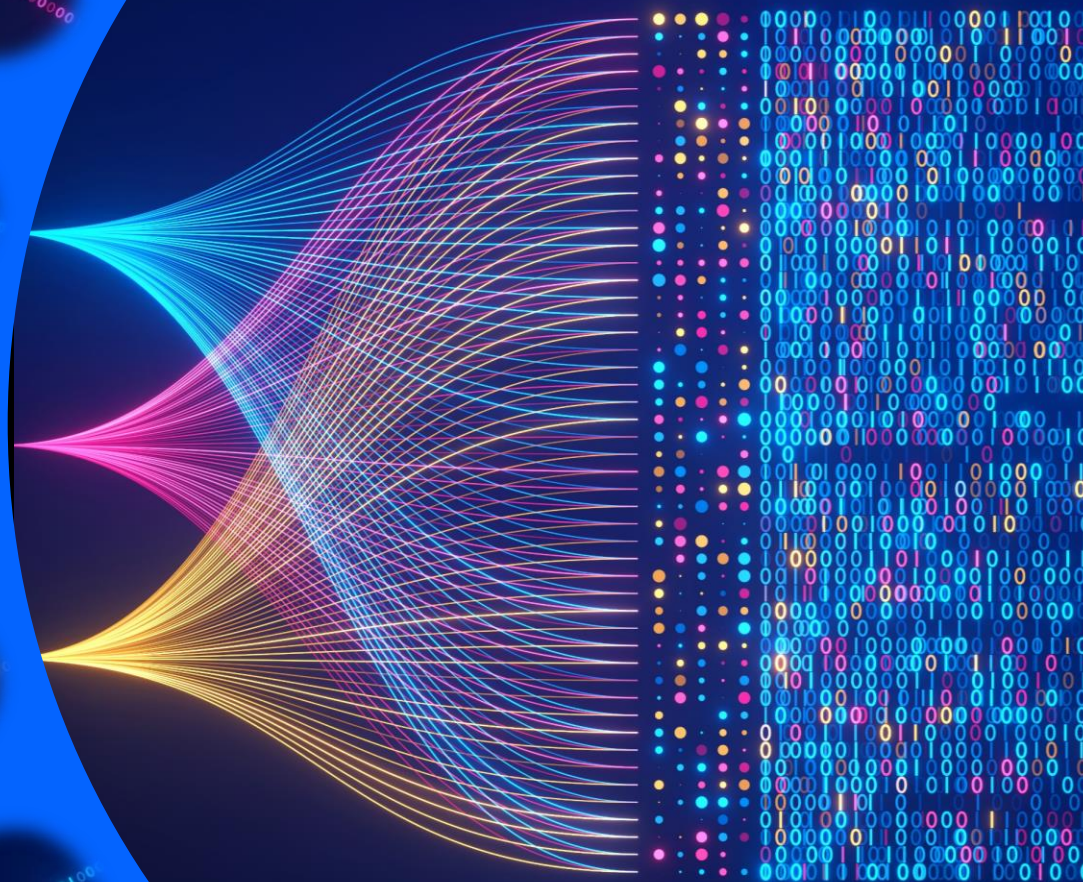
Twin Transformation

# Nachhaltigkeitsgrundsätze

Standards

Daten

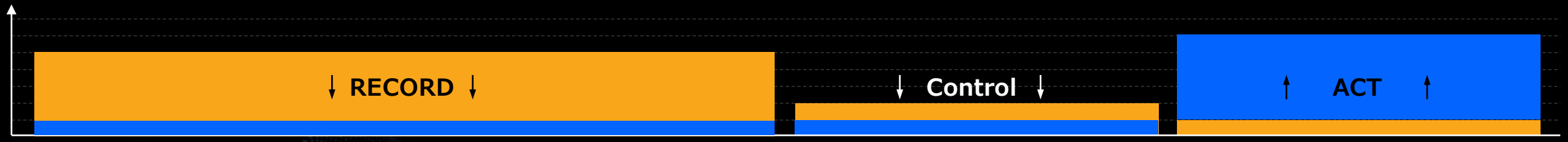
# Daten



# Einfluss von Digitalisierung

## auf die nachhaltige Unternehmenssteuerung und -entwicklung

$ Budgetverteilung beim analogen & digitalen Nachhaltigkeitscontrolling




eingespartes Budget | eingespartes Budget | zusätzlich nutzbares Budget

UX, Berechtigungen, Security

**Mensch**
Verantwortlichkeiten, Datenzugriff, Datenumfang

Governance | Unternehmenssteuerung

Planung, Initiativen, Monitoring, Simulation

APIs, Data Lakes, Cloud

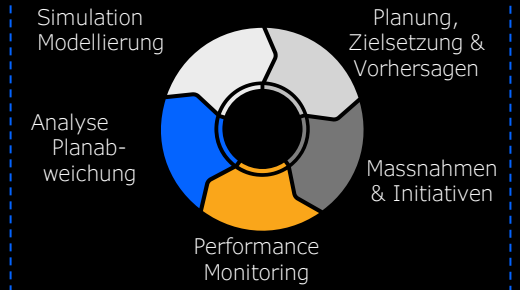
**Daten**
Transaktionen, Ziele, Regulatorik, Ereignisse, Risiken, Drittanbieter-Daten

Workflows, Berichtsprozess

**Prozesse**
Verfahren und Methoden, Berechnungen, Prüfregeln, Auditierbarkeit

Reporting, Data Lineage

**ESG-Inhalte**
Metriken, Kontext, konsistente Semantik, kontinuierliche Messung Datenqualität




**Systeme**
Datenstrukturen, Datenobjekt, Datenerfassung

ERP, Data Warehouse

**Digitale Enabler**
Kontroll- und Steuerungskreisläufe



Client confidential

# Twin Transformation

## Digitale Transformation meets Sustainability Transformation

Quellen: WEF

«Digitale Geschäftsmodelle können den Widerspruch von Nachhaltigkeit als Kostenfaktor und attraktives Wertversprechen überwinden»

**Digitale Transformation**

**umfasst Prozesse auf allen Ebenen der Gesellschaft die**

- Infrastrukturen
- Dienste
- Anwendungen
- menschliches Verhalten betreffen

und von der digitalen Darstellung von Wissen und Computerleistung abhängen

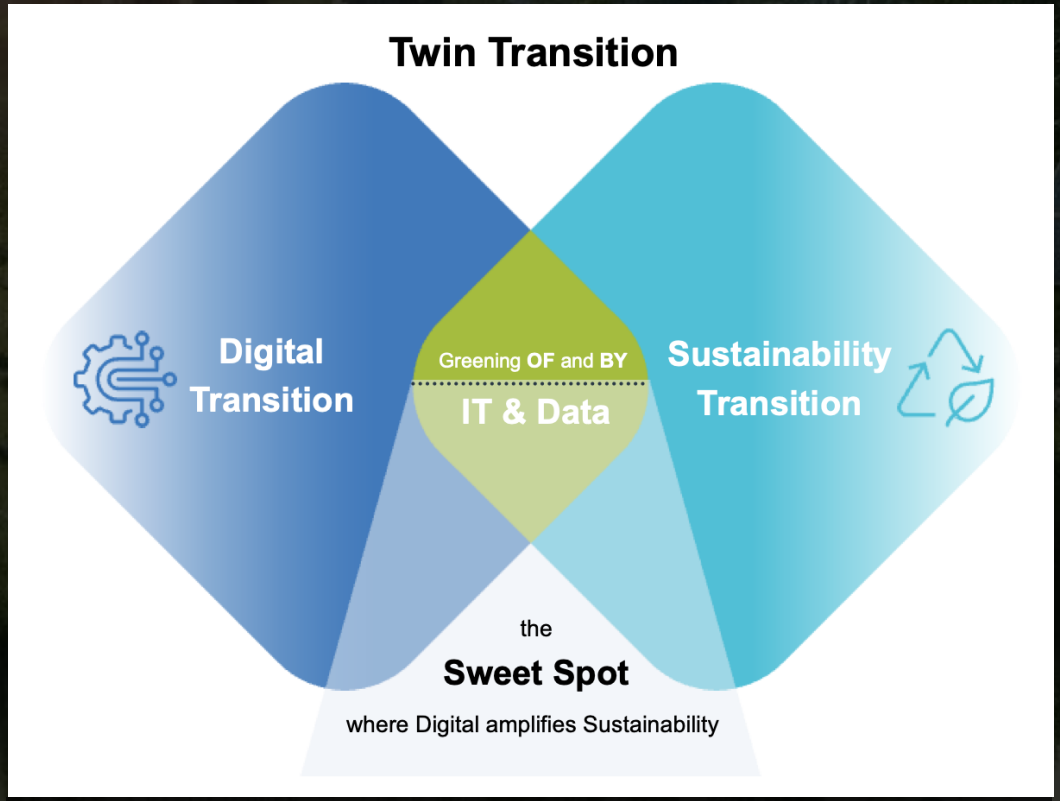
**GREENING** of IT & Data by IT & Data

**Nachhaltigkeits-transformation**

**umfasst Prozesse auf allen Ebenen der Gesellschaft auf dem Weg zu einer nachhaltigen Entwicklung.**

Hierzu gehören u.a.

- Reduktion der Treibhausgasemissionen
- Erhalt und Wiederherstellung der Natur
- Umkehrung der Umweltzerstörung
- Sicherstellung der vornehmlichen Nutzung erneuerbarer Energien




**Twin Transformation** beschäftigt sich mit

- Auswirkungen der Dynamik und Stärke der digitalen Transform-ation auf die Nachhaltigkeitstransformation der Gesellschaft
- gegenseitiger Beeinflussung dieser beiden Transformationen
- optimaler Kombinatorik in den kommenden Jahren

Quelle: technopolis, 2024

Twin Transformation

# Mögliche Umwelteffekte durch Digitalisierung?

| | Positiv | Negativ |
|---|---|---|
| Direkte Effekte | | Lebenszyklus digitaler Infrastrukturen |
| Indirekte Effekte – Enabling Effekte | Optimierungs-Effekt<br> Substitutions-Effekt | Obsoleszenz-Effekt<br> Verlagerungs-Effekt |
| Systemische Effekte | Produktions- & Konsummuster | Rebound-Effekt<br> Entstehende Risiken |

Quelle: technopolis, 2024

Twin Transformation

# Green by IT

| Technologie | IKT gesamt | IoT | IoT & KI | KI & Big Data | Blockchain | Digitale Zwillinge | Video Kommunikation digit. Plattformen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Funktions-weise | IKT umfasst alle relevanten Soft- und Hardware-Infrastrukturen der Telekommunikation und ist **Basis für digitale Anwendungen** (Server, Rechenzentren, digitale Endgeräte wie Handys und Laptops, etc). Effektive Bereitstellung von **Vernetzungs-, Kommunikations-** und Transaktionsmöglichkeiten, z.B. durch digitale Infrastruktur | **Vernetzung** physischer und virtueller Objekte unter Verwendung von digitaler Sensorik und Aktorik. Durch automatische **Identifikation**, **Fernüberwachung** und **Fernsteuerung** können relevante **Daten** bereitgestellt und integriert werden sowie **Prozesse optimiert** werden. Dadurch können der Einsatz von **Ressourcen** und der Energieverbrauch **reduziert** werden. | • **Effiziente Überwachung und Steuerung** im städtischen Raum durch digital vernetzte Ökosysteme, Prozesse und technische Artefakte (Geräte, Fahrzeuge, Gebäude, etc.)<br>• **Planungs- und Entscheidungshilfen** durch umfangreiche **Datenerfassung** und –Auswertung<br>• **Effizienzsteigerungen** durch **Vernetzung und Automatisierung** sowie optimierte Überwachung und Steuerung von Produktionsprozessen | **Algorithmische Verarbeitung großer Mengen an Daten** z. B. für präzisere Prognosen in der Klimaforschung und zur effizienteren Vorhersage von Umweltereignissen im Bereich der Klimaanpassung.<br>**Effizienterer Einsatz von Ressourcen** durch intelligente Systemsteuerung | Digitale und dezentrale Durchführung von (Kleinst-) Transaktionen<br>Erleichterte **Regulierung und Monitoring** (z. B. Emissionshandel) durch Manipulationssicherheit, Irreversibilität, Dezentralität & Transparenz | • Virtuelle **Modellierung**, **Simulation**, **Gestaltung, Optimierung** und **Evaluierung** anhand digitaler Kopien<br>• Auswertung von Produkt- und Produktionsdaten sowie Simulation von alternativen **Szenarien** | **Effektive Vernetzung** und Kommunikation Integration und Vernetzung von Bürger*innen in Klimaforschung |
| Anwendungs-fälle | Vielfältige Anwendungsmöglichkeiten, z.B.:<br>• **Vernetzung** digitaler Geräte<br>• **Kommunikation** und Informationsvermittlung<br>• Ermöglichung von **Homeoffice** sowie **digitalen Besprechungen** und Konferenzen mithilfe digitaler (Video-)Kommunikation | • **Smart** Home & Smart **Buildings**<br>• **Smart Metering** & preisdynamische Tarife<br>• **Smart Charging** & virtuelle Kraftwerke<br>• **Sensorik und Drohnen** für automatisierte Landmaschinen-systeme und Daten für Präzisionslandwirtschaft<br>• **Smart Factory** & Industrial Internet of Things | • Algorithmisch optimiertes **Lademanagement** für E-Autos<br>• KI -basierte **Verkehrssteuerung** über Routen, Ampeln und Fahrzeuge<br>• Digital gestütztes **Parkplatzmanagement**<br>• Integrierte Entwicklung von städtischer Mobilität und Energiewende<br>• Vielfältig einsetzbar in Rohstoffgewinnung, **Produktentwicklung** und -design sowie Herstellung, Handel und Konsum<br>• Breite und **detaillierte Informationserfassung** für effiziente **Prozessgestaltung**<br>• Erkundung leicht **recyclebarer** Werkstoffkombinationen<br>• **Bilderkennung** für Sortier-, Demontage- und Recyclingprozesse<br>• Einsatz und Optimierung von **Robotik in der Produktion**<br>• **Smart Monitoring** & **Predictive Maintenance** | • Verschiedenste Arten von **Prognosen** ( B. Wetter, Stromerzeugung, Anlagenzustand/ Wartungsbedarfe oder Energieflüsse)<br>• KI -Nutzung zur **Modellierung und Simulation** in der Klimaforschung<br>• KI -gestützte **Datenanalysen** & Management-Informations-Systeme und bessere **Handlungsempfehlungen** | • **Herkunftsnachweise** von Erneuerbaren Energien (Labeling)<br>• **Stammdatenregister** von Erneuerbaren-Energien-Anlagen<br>• **Peer-to-Peer-Stromhandel** & Smart Contracts für Abwicklung von Transaktionen | • **Nachhaltigkeitsbewertung** und -optimierung in Designphase<br>• **Smart Monitoring & Predictive Maintenance**<br>• **Effiziente Design-**, Simulations- und Planungsprozesse<br>• **Produktentwicklung** und -analyse mit geringem Ressourcenaufwand<br>• **Vorausschauende Wartung** dank Simulationsmodellen (Predictive Maintenance) | • **Kommunikation**: Digitale Durchführung von Besprechungen und Konferenzen<br>• Bürger*innenforschung durch Verwendung digitaler Plattformen und Apps |
| Umwelt-chancen | • **Effizienzsteigerung**, Substitutionseffekte & **Ressourceneinsparungen** durch digitale IKT-Dienstleistungen<br>• **Verringerung von Emissionen** durch Vermeidung von Flugreisen, Pendelverkehr und anderer Formen der Mobilität | • **Geringerer Energieverbrauch** durch Monitoring und Automatisierung, z. B. von Energiesystemen<br>• **Optimierter Einsatz** von Speichern, Verbrauchern und Erzeugern sowie Ressourcen wie etwa Boden, Energie und Wasser<br>• **Geringerer Netzausbau** und **Wartungsbedarf**<br>• Geringerer Einsatz von **Düngemitteln** & Optimierung von Erntevorgängen<br>• Ressourcenschonung durch Optimierung von **Produktionsprozessen** | • **Erfassung**, **Monitoring** und **Planung** klimafreundlicher und resilienter urbaner **Ökosysteme**<br>• **Geringere Ressourcen-**, **Schadstoff- und Emissionsbelastung**, B. durch effiziente Verkehrssteuerung<br>• **Senkung des Energieverbrauchs** von E-Autos sowie höherer Anteil an erneuerbarer Energie<br>• **Energetische Optimierung** durch Vernetzung und Steuerung im **Gebäudemanagement**<br>• Geringerer **Ressourceneinsatz** in der **Produktion** durch Vermeidung von Ausschuss<br>• **Verringerte Stoffströme** durch Monitoring und Tracking<br>• Optimierte Nutzung von Konsumgütern durch digital unterstütztes Teilen<br>• **Geringerer Material- und Energieverbrauch** durch intelligente Überwachung, Steuerung und Wartung<br>• **Effizienzgewinne** durch **Automation** | • **Geringerer Material- und Energieverbrauch** durch intelligente Steuerung, Nutzung und Wartung von Energiesystemen<br>• **Verbesserung der Klimaforschung** z.B. validere Prognosen von Klimaereignissen<br>• **Optimierter Einsatz von Ressourcen** wie etwa Boden, Energie und Wasser<br>• Großes Potenzial im Bereich der **Klimaanpassung** durch verbesserte (Wetter Wetter-) Prognosen<br>• **Präzise Prognosen** und Validierung von Modellen<br>• Steuerung und **Automatisierung komplexer Prozesse**<br>• Umgang mit **Komplexität** | • Effizientere **Informationsbereitstellung** durch Wegfall von Intermediären bei Geschäftsprozessen<br>• Unterstützung bei **Regulierung** und **Monitoring** (z. B B. Verwaltung des Emissionshandels) | • **Reduktion des Energie - und Ressourcenverbrauchs** von Produkten oder Produktionsanlagen im Betrieb sowie Feedback für ressourcenressourcen- und energieeffizientes Produktdesign<br>• **Schlanke und kreislauffähige Produkt**designs durch Abbildung und Optimierung von Lebenszyklen (B. PV -Module)<br>• **Geringerer Ressourceneinsatz** in der Produktion durch Vermeidung von Ausschuss<br>• Umweltfreundlichere Produkte durch **transparente Wertschöpfungsketten** (digitaler Produktpass Produktpass) | • **Verringerung von Emissionen** durch das Vermeiden von Flugreisen Vermeiden von Flugreisen und anderer Formen von Mobilität<br>• Größere und tiefergehende Datenakquise durch Büger*innenforschung |
| Umwelt-risiken | • Zunahme des Energieverbrauchs durch **erhöhte IKT-Nachfrage** und Datenströme<br>• Risiko für **Rebound- und Obsoleszenz-Effekte** durch komplexe Wechselwirkungen und Verhaltensänderungen | • **Großflächiger Rollout** digitaler Infrastrukturen / Energie – und Ressourcenverbrauch<br>• Erhöhte **Netzbelastung** durch gleichzeitige Ansteuerung vieler technischer Einheiten<br>• **Rebound-Effekte** können Ressourceneinsparungen entgegenwirken | • **Rebound-Effekte** durch bloße Optimierung bestehender (nicht nachhaltiger) Verkehrssysteme mittels Digitalisierung<br>• **Verstetigung** von Mobilitätskonzepten durch Förderung technischer Einzellösungen anstatt tief greifender Umgestaltung<br>• Steigender direkter Ressourcenverbrauch durch unverhältnismäßige Anwendung ( B. Edge AI) und etwaige **Lock-in –Effekte**<br>• **Energie- und Ressourcenaufwand für KI** - und IoT IoT-Infrastrukturen | • **Hoher Energie – und Ressourcenbedarf** für Datenspeicherung und -verarbeitung, insbes. KI KI-Training und -Anwendung sowie in der Forschung<br>• **Rebound Effekt** | Potenziell **hoher Energie – und Ressourcenbedarf** der Blockchain könnte mögliche Einsparungen (Umweltchancen) überwiegen | • **Energieaufwand** für Datenverarbeitung und Simulationen<br>• Nur geringe Verbesserung der Kreislaufführung bei gleichzeitig hohem Energieaufwand für Datenverarbeitung und Simulationen oder gesteigerter Produktion (Rebound-Effekte) | Mögliches Risiko von **Rebound-Effekten** durch einen starken Anstieg in der Nutzung dieser Technologien |
| THG-Effekte | Produktion und Nutzung digitaler Geräte sind für bis zu 4% der globalen THG-Emissionen verantwortlich. TGH-Einsparungen z. B. durch Effizienzsteigerungen werden global betrachtet verringert durch Auslagerung der energieintensiven Produktion digitaler Geräte | Positiver Effekt durch **reduzierten Energieverbrauch** und **vermiedene Abregelung** von erneuerbaren Energien | • Unklarer Effekt, einerseits **Reduktion durch optimierte Verkehrsführung oder Lademanagement**, andererseits sind durch Effizienzgewinne im Individualverkehr **Rebound-Effekte** wahrscheinlich<br>• Unklarer Effekt, einerseits **Reduktion durch Material- und Abfallmanagement**, gleichzeitig werden **Rebound- und Lock-in-Effekte** begünstigt, wenn Effizienzsteigerungen nicht mit systemisch-transformativen Maßnahmen flankiert werden<br>• **Positiver Effekt** durch **Reduktion von Energieintensität** und **Ausschuss in der Produktion** | • **Positiver Effekt** durch **erhöhte Lebensdauer oder optimierten Ertrag** von Energietechnologien<br>• **Grosses Potential** durch **verbesserte Prognosen** (Wetter, etc.) | **Gesamteffekt unklar**, da indirektem Potenzial durch Ermöglichung und effizientere Abwicklung von Geschäftsprozessen, ein potenziell hoher Energiebedarf der Blockchain gegenübersteht | • **Positiver Effekt** durch **simulationsbasierte Effizienzverbesserungen** von **Produktionsmaschinen** und Werkzeugen<br>• **Positiver Effekt** durch **gesteigerte Lebensdauer, verringerten Ressourceneinsatz oder bessere Recyclingfähigkeit von Produkten** | **Positiver Effekt** durch das **Vermeiden von Flugreisen, Nutzung weiterer Infrastruktur** (Autofahrten, Hotel- und Veranstaltungsräume) |

# Green by IT – Beipiele

| Technologie | IKT gesamt | IoT | IoT & KI | KI & Big Data | Blockchain | Digitale Zwillinge | Video Kommunikation digit. Plattformen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Funktions-weise | IKT umfasst alle relevanten Soft- und Hardware-Infrastrukturen der Telekommunikation und ist **Basis für digitale Anwendungen** (Server, Rechenzentren, digitale Endgeräte wie Handys und Laptops, etc). Effektive Bereitstellung von **Vernetzungs-, Kommunikations-** und Transaktionsmöglichkeiten, z.B. durch digitale Infrastruktur | **Vernetzung** physischer und virtueller Objekte unter Verwendung von digitaler Sensorik und Aktorik. Durch automatische **Identifikation, Fernüberwachung** und **Fernsteuerung** können relevante **Daten** bereitgestellt und integriert werden sowie **Prozesse optimiert** werden. Dadurch können der Einsatz von **Ressourcen** und der Energieverbrauch **reduziert** werden. | • **Effiziente Überwachung und Steuerung** im städtischen Raum durch digital vernetzte Ökosysteme, Prozesse und technische Artefakte (Geräte, Fahrzeuge, Gebäude, etc.)<br>• **Planungs- und Entscheidungshilfen** durch umfangreiche **Datenerfassung** und -Auswertung<br>• **Effizienzsteigerungen** durch **Vernetzung und Automatisierung** sowie optimierte Überwachung und Steuerung von Produktionsprozessen | **Algorithmische Verarbeitung großer Mengen an Daten** z. B. für präzisere Prognosen in der Klimaforschung und zur effizienteren Vorhersage von Umweltereignissen im Bereich der Klimaanpassung. **Effizienterer Einsatz von Ressourcen** durch intelligente Systemsteuerung | Digitale und dezentrale Durchführung von (Kleinst-) Transaktionen<br>Erleichterte **Regulierung und Monitoring** (z. B. Emissionshandel) durch Manipulationssicherheit, Irreversibilität, Dezentralität & Transparenz | • Virtuelle **Modellierung, Simulation, Gestaltung, Optimierung** und **Evaluierung** anhand digitaler Kopien<br>Auswertung von Produkt- und Produktionsdaten sowie Simulation von alternativen **Szenarien** | **Effektive Vernetzung** und Kommunikation Integration und Vernetzung von Bürger*innen in Klimaforschung |
| Anwendungs-fälle | Vielfältige Anwendungsmöglichkeiten, z.B.:<br>• **Vernetzung** digitaler Geräte<br>• **Kommunikation** und Informationsvermittlung<br>• Ermöglichung von **Homeoffice** sowie **digitalen Besprechungen** und Konferenzen mithilfe digitaler (Video-)Kommunikation | | | | | **altigkeitsbewertung** und<br>erung in Designphase<br>**Monitoring & Predictive**<br>**enance**<br>**nte** Design-, Simulations- und<br>**gsprozesse**<br>**ktentwicklung** und -analyse<br>ringem Ressourcenaufwand<br>**sschauende Wartung** dank<br>**otionsmodellen** (Predictive<br>**enance**) | • **Kommunikation**: Digitale Durchführung von Besprechungen und Konferenzen<br>• Bürger*innenforschung durch Verwendung digitaler Plattformen und Apps |
| Umwelt-chancen | • **Effizienzsteigerung**, Substitutionseffekte & **Ressourceneinsparungen** durch digitale IKT-Dienstleistungen<br>• **Verringerung von Emissionen** durch Vermeidung von Flugreisen, Pendelverkehr und anderer Formen der Mobilität | | | | | **tion des Energie - und**<br>**urcenverbrauchs** von<br>**kten** oder Produktionsanlagen<br>**trieb** sowie Feedback für<br>**urcenressourcen- und**<br>**effizientes Produktdesign**<br>**nke und kreislauffähige**<br>**ktdesigns** durch Abbildung und<br>**erung** von Lebenszyklen (B.<br>**odule**)<br>**gerer Ressourceneinsatz** in der<br>**ktion** durch Vermeidung von<br>**huss**<br>**ltfreundlichere Produkte** durch<br>**parente Wertschöpfungsketten**<br>**ler Produktpass Produktpass**) | • **Verringerung von Emissionen** durch das Vermeiden von Flugreisen Vermeiden von Flugreisen und anderer Formen von Mobilität<br>• Größere und tiefergehende Datenakquise durch Bürger*innenforschung |
| Umwelt-risiken | • Zunahme des Energieverbrauchs durch **erhöhte IKT-Nachfrage** und Datenströme<br>• Risiko für **Rebound- und Obsoleszenz-Effekte** durch komplexe Wechselwirkungen und Verhaltensänderungen | | | | | **eaufwand** für<br>**erarbeitung** und<br>**tionen**<br>**ringe** Verbesserung der<br>**führung** bei gleichzeitig<br>Energieaufwand für<br>**erarbeitung** und<br>**tionen** oder gesteigerter<br>**ktion** (Rebound-Effekte) | Mögliches Risiko von **Rebound-Effekten** durch einen starken Anstieg in der Nutzung dieser Technologien |
| THG-Effekte | Produktion und Nutzung digitaler Geräte sind für bis zu 4% der globalen THG-Emissionen verantwortlich. TGH-Einsparungen z. B. durch Effizienzsteigerungen werden global betrachtet verringert durch Auslagerung der energieintensiven Produktion digitaler Geräte | **Energieverbrauch** und **vermiedene Abregelung** von erneuerbaren Energien | **Verkehrsführung oder Lademanagement**, andererseits sind durch Effizienzgewinne im Individualverkehr **Rebound-Effekte** wahrscheinlich<br>• Unklarer Effekt, einerseits **Reduktion durch Material- und Abfallmanagement**, gleichzeitig werden **Rebound- und Lock-in-Effekte** begünstigt, wenn Effizienzsteigerungen nicht mit systemisch-transformativen Maßnahmen flankiert werden<br>• **Positiver Effekt** durch **Reduktion von Energieintensität** und **Ausschuss in der Produktion** | **Lebensdauer oder optimierten Ertrag** von Energietechnologien<br>• **Grosses Potential** durch **verbesserte Prognosen** (Wetter, etc.) | indirektem Potential durch Ermöglichung und effizientere Abwicklung von Geschäftsprozessen, ein potenziell hoher Energiebedarf der Blockchain gegenübersteht | **er Effekt** durch **simulationsbasierte Effizienzverbesserungen** von **Produktionsmaschinen** und Werkzeugen<br>• **Positiver Effekt** durch **gesteigerte Lebensdauer, verringerten Ressourceneinsatz oder bessere Recyclingfähigkeit von Produkten** | **Positiver Effekt** durch das **Vermeiden von Flugreisen, Nutzung weiterer Infrastruktur** (Autofahrten, Hotel- und Veranstaltungsräume) |

## IoT & KI

### Funktion:

- Effiziente **Überwachung**, **Steuerung** und **Optimierung**

### Anwendungsfall:

- Smart **Monitoring**
- Kombination und Auswerten verschiedener **Datenquellen**
- Energetische **Optimierung** durch Vernetzung und Steuerung im Gebäudemanagement

### Umweltchance

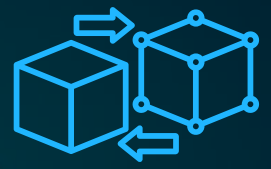
- **Effizienzgewinne** durch Automation
- Energetische **Optimierung** durch Vernetzung und Steuerung im **Gebäude- und Energiemanagement**

# Green by IT – Beispiele

| Technologie | IKT gesamt | IoT | IoT & KI | KI & Big Data | Blockchain | Digitale Zwillinge | Video Kommunikation digit. Plattformen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Funktions-weise | IKT umfasst alle relevanten Soft- und Hardware-Infrastrukturen der Telekommunikation und ist **Basis für digitale Anwendungen** (Server, Rechenzentren, digitale Endgeräte wie Handys und Laptops, etc). Effektive Bereitstellung von **Vernetzungs-, Kommunikations-** und Transaktionsmöglichkeiten, z.B. durch digitale Infrastruktur | **Vernetzung** physischer und virtueller Objekte unter Verwendung von digitaler Sensorik und Aktorik. Durch automatische **Identifikation, Fernüberwachung** und **Fernsteuerung** können relevante **Daten** bereitgestellt und integriert werden sowie **Prozesse optimiert** werden. Dadurch können der Einsatz von **Ressourcen** und der Energieverbrauch **reduziert** werden. | • **Effiziente Überwachung und Steuerung** im städtischen Raum durch digital vernetzte Ökosysteme, Prozesse und technische Artefakte (Geräte, Fahrzeuge, Gebäude, etc.)<br>• **Planungs- und Entscheidungshilfen** durch umfangreiche **Datenerfassung** und -Auswertung<br>• **Effizienzsteigerungen** durch **Vernetzung und Automatisierung** sowie optimierte Überwachung und Steuerung von Produktionsprozessen | **Algorithmische Verarbeitung großer Mengen an Daten** z. B. für präzisere Prognosen in der Klimaforschung und zur effizienteren Vorhersage von Umweltereignissen im Bereich der Klimaanpassung. **Effizienterer Einsatz von Ressourcen** durch intelligente Systemsteuerung | Digitale und dezentrale Durchführung von (Kleinst-) Transaktionen<br>Erleichterte **Regulierung und Monitoring** (z. B. Emissionshandel) durch Manipulationssicherheit, Irreversibilität, Dezentralität & Transparenz | • Virtuelle **Modellierung, Simulation, Gestaltung, Optimierung** und **Evaluierung** anhand digitaler Kopien<br>• Auswertung von Produkt- und Produktionsdaten sowie Simulation von alternativen **Szenarien** | **Effektive Vernetzung** und Kommunikation Integration und Vernetzung von Bürger*innen in Klimaforschung |
| Anwendungs-fälle | Vielfältige Anwendungsmöglichkeiten, z.B.:<br>• **Vernetzung** digitaler Geräte<br>• **Kommunikation** und Informationsvermittlung<br>• Ermöglichung von **Homeoffice** sowie **digitalen Besprechungen** und Konferenzen mithilfe digitaler (Video-)Kommunikation | | | | | **altigkeitsbewertung** und<br>erung in Designphase<br>**Monitoring & Predictive**<br>**enance**<br>**nte** Design-, Simulations- und<br>**gsprozesse**<br>**ktentwicklung** und -analyse<br>ringem Ressourcenaufwand<br>**sschauende Wartung** dank<br>**tionsmodellen** (Predictive<br>**nance**) | • **Kommunikation**: Digitale Durchführung von Besprechungen und Konferenzen<br>• Bürger*innenforschung durch Verwendung digitaler Plattformen und Apps |
| Umwelt-chancen | • **Effizienzsteigerung**, Substitutionseffekte & **Ressourceneinsparungen** durch digitale IKT-Dienstleistungen<br>• **Verringerung von Emissionen** durch Vermeidung von Flugreisen, Pendelverkehr und anderer Formen der Mobilität | | | | | **tion des Energie - und**<br>**urcenverbrauchs** von<br>**kten** oder Produktionsanlagen<br>**trieb** sowie Feedback für<br>**urcenressourcen-** und<br>**effizientes Produktdesign**<br>**nke und kreislauffähige**<br>**kt**designs durch Abbildung und<br>**ierung** von Lebenszyklen (B.<br>**odule**)<br>**gerer Ressourceneinsatz** in der<br>**ktion** durch Vermeidung von<br>**nuss**<br>**ltfreundlichere Produkte** durch<br>**arente Wertschöpfungsketten**<br>**ler Produktpass Produktpass**) | • **Verringerung von Emissionen** durch das Vermeiden von Flugreisen Vermeiden von Flugreisen und anderer Formen von Mobilität<br>• Größere und tiefergehende Datenakquise durch Bürger*innenforschung |
| Umwelt-risiken | • Zunahme des Energieverbrauchs durch **erhöhte IKT-Nachfrage** und Datenströme<br>• Risiko für **Rebound- und Obsoleszenz-Effekte** durch komplexe Wechselwirkungen und Verhaltensänderungen | | | | | **aufwand** für<br>**erarbeitung** und<br>**tionen**<br>**ringe** Verbesserung der<br>**führung** bei gleichzeitig<br>**Energieaufwand** für<br>**erarbeitung** und<br>**tionen** oder gesteigerter<br>**ktion** (Rebound-Effekte) | Mögliches Risiko von **Rebound-Effekten** durch einen starken Anstieg in der Nutzung dieser Technologien |
| THG-Effekte | Produktion und Nutzung digitaler Geräte sind für bis zu 4% der globalen THG-Emissionen verantwortlich. TGH-Einsparungen z. B. durch Effizienzsteigerungen werden global betrachtet verringert durch Auslagerung der energieintensiven Produktion digitaler Geräte | **Energieverbrauch** und **vermiedene Abregelung** von erneuerbaren Energien | **Verkehrsführung oder Lademanagement**, andererseits sind durch Effizienzgewinne im Individualverkehr **Rebound-Effekte** wahrscheinlich<br>• Unklarer Effekt, einerseits **Reduktion durch Material- und Abfallmanagement**, gleichzeitig werden **Rebound- und Lock-in-Effekte** begünstigt, wenn Effizienzsteigerungen nicht mit systemisch-transformativen Maßnahmen flankiert werden<br>• **Positiver Effekt** durch **Reduktion von Energieintensität** und **Ausschuss in der Produktion** | **Lebensdauer oder optimierten Ertrag** von Energietechnologien<br>• **Grosses Potential** durch **verbesserte Prognosen** (Wetter, etc.) | Indirektem Potential durch Ermöglichung und effizientere Abwicklung von Geschäftsprozessen, ein potenziell hoher Energiebedarf der Blockchain gegenübersteht | **er Effekt** durch **simulationsbasierte Effizienzverbesserungen** von **Produktionsmaschinen** und Werkzeugen<br>• **Positiver Effekt** durch **gesteigerte Lebensdauer, verringerten Ressourceneinsatz oder bessere Recyclingfähigkeit von Produkten** | **Positiver Effekt** durch das **Vermeiden von Flugreisen, Nutzung weiterer Infrastruktur** (Autofahrten, Hotel- und Veranstaltungsräume) |

## Digital Twin

Funktion:
- Virtuelle **Planung, Simulation** und **Optimierung**



Anwendungsfall:
- **Nachhaltigkeitsbewertung** und -optimierung
- **Smart Monitoring** & **Predictive Maintenance**
- Effiziente Design-, Simulations- und Planungsprozesse

Umweltchance
- Reduktion des **Energie - und Ressourcenverbrauchs**
- Schlanke und kreislauffähige Produktdesigns durch Abbildung und **Optimierung von Lebenszyklen**
- **Umweltfreundliche Produkte** durch transparente Wertschöpfungsketten

Quelle: Daehlen, 2023

Twin Transformation

# Green IT

10% des Energieverbrauches durch Digitale Infrastrukturen (30% Computer & Handys, 30% Datacenter und 40% Netze)

## Mögliche Massnahmen für Green IT:

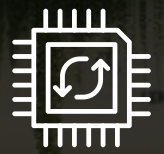
Umweltfreundliche Rechenanlagen

Data-Sharing

Edge Computing

Effiziente Algorithmen & Software

Energieeffiziente Computerchips



Recycling Digitaler Komponente

# Take Away

Be/Get **Digital**

Use **Data**

Generate **Value**

Be **Sustainable**

eraneos
powered by AWK
Internal | Client confidential | Strictly confidential

# generate added value

**Philipp Büchi**
Senior Manager

Head of Real Estate

philipp.buechi@eraneos.com
+41 58 411 96 42

**Christoph Dewald**
Manager

Head of Sustainability

christoph.dewald@eraneos.com
+41 58 411 91 80



Internal | Client confidential | Strictly confidential