



A rocky road to sustainability

Green Coding im Unternehmen - Ein Projekt zwischen Kulturwandel und operativen Veränderungen

That´s me

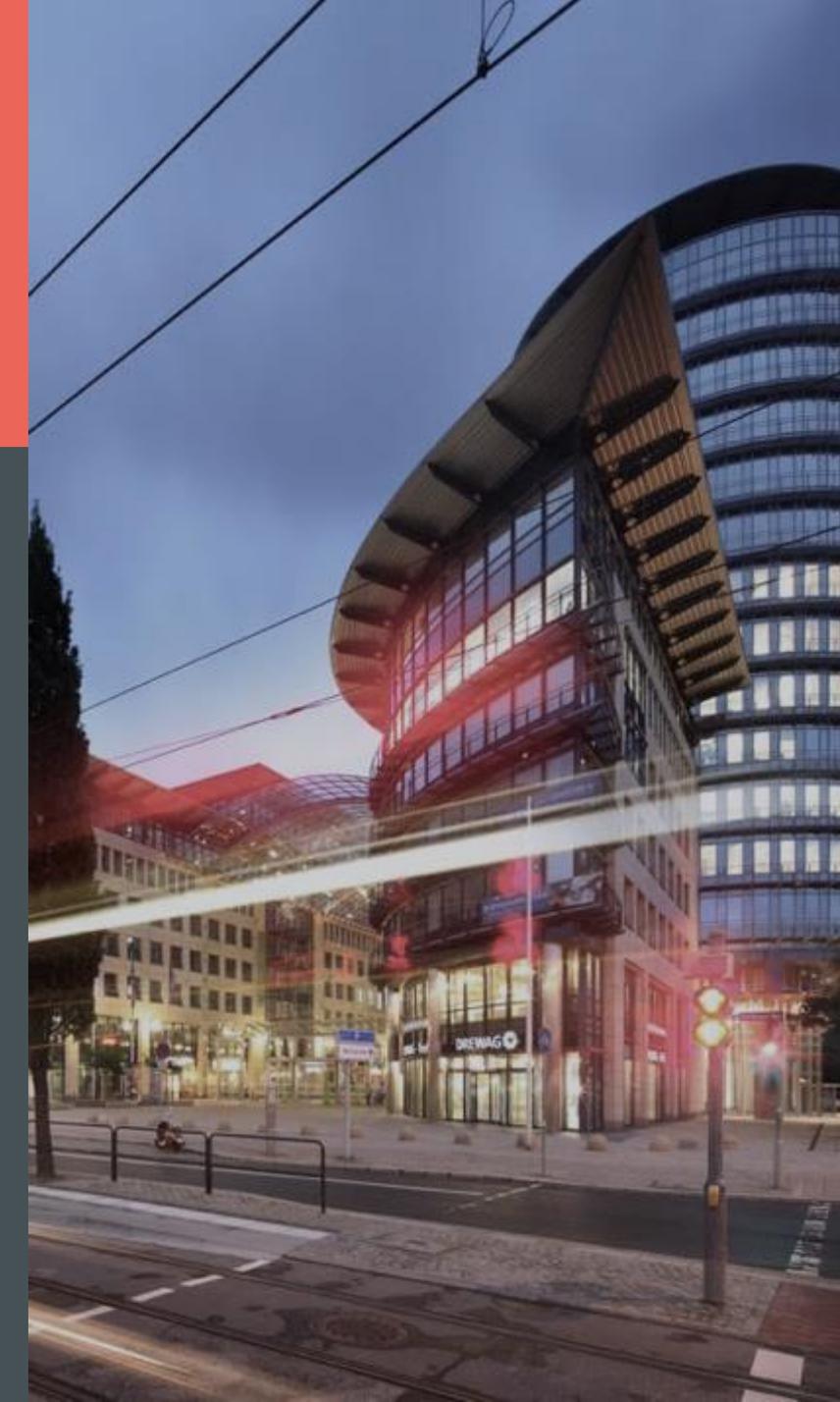
Agile Coach @ OSP



Rico Pommerenke

- Studium Wirtschaftsinformatik
- 4 Jahre in agilen Teams als Consultant & Programmierer
- Seit 2018 bei der OSP in Dresden als Agile Coach tätig
- Internationale Entwicklerteams und Organisationsentwicklung
- Mitglied Sustainable Programming Initiative @ OSP

rico.pommerenke@ottogroup.com



Otto Group Solution Provider



1991

Gründung in Dresden



7

Standorte auf 2
Kontinenten



> 450

Mitarbeitende weltweit

otto group

Starker Background

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |



Nachhaltigkeit in der OTTO Group

Nachhaltigkeit bei OTTO

Pionierarbeit und ambitionierte Ziele



Impuls aus der OTTO Group

Unsere Reise beginnt

2020 wurde eine klare Vision der Gesellschafter geteilt



Jeder in der Otto Group sollte darüber nachdenken, wie unser Handeln sich auf das Unternehmen, die Menschen, die Umwelt und die Gesellschaft auswirkt.



Bis zum Jahr 2030 soll die gesamte Otto Group in ihren Kernprozessen klimaneutral werden.

Also in all den Tätigkeiten, auf die die Otto Group konkret Einfluss nehmen kann.

Nachhaltigkeit bei OTTO

Beispielprojekt

OTTO X WILDPLASTIC: Impact 2021 bis heute



318.000 kg
wildes Plastik aufgeräumt

6.953 Tage
Mit besseren
Arbeitsbedingungen ermöglicht

759 t CO₂
eingespart (im Vergleich zur
Produktion der alten Versandtüte)

**Von Plastik
keine Spur**

Papier und Beschichtung dieser Tüte sind rein pflanzlich und
komplett kompostierbar

OTTO | traceless



Otto Group Solution Provider

Unser Einfluss als IT-Unternehmen



Forecast für Bestellungen



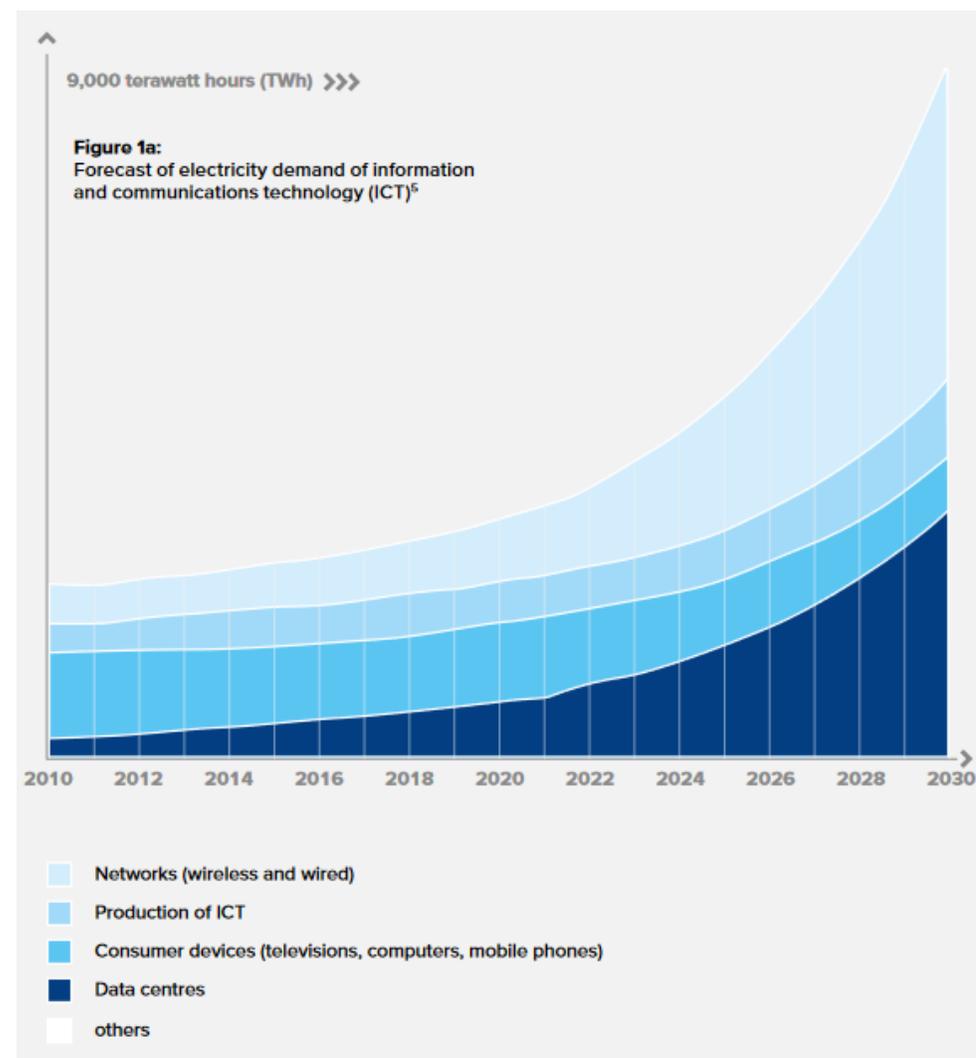
Digitale Routenplanung



Optimierung Retouren Prozess

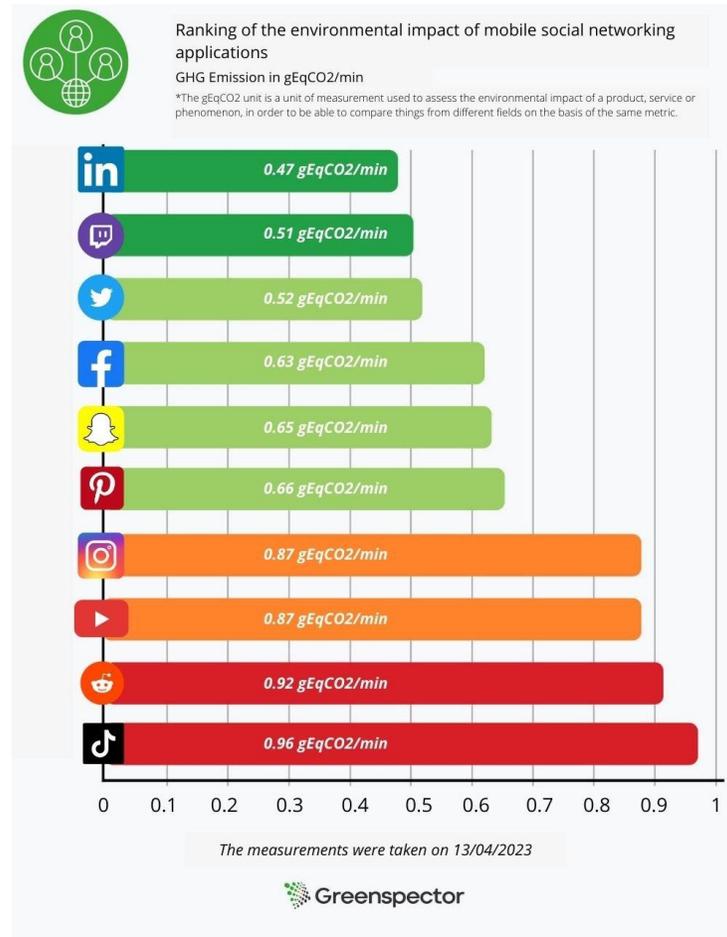


Der Klimawandel ist eine der größten Herausforderungen, denen sich die Menschheit in den kommenden Jahrzehnten stellen muss. Informations- und Kommunikationsunternehmen können etwas bewirken.



Exkurs: App's im Alltag

Die Auswirkungen kennen



Instagram-Nutzung für Deutschland 2023

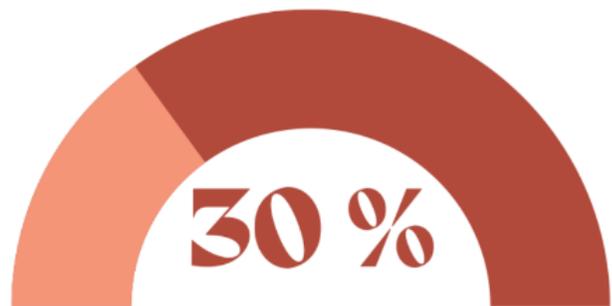
- 27,45 Millionen aktive Nutzer in Deutschland
- Durchschnittlich 21,5 Minuten pro Tag
- Pro User: 18,7 gCO₂eq / day = **6,8 kgCO₂eq / year**
- Deutschland: 187.359 Tonnen CO₂eq / year
- 80 🌳 kompensieren eine Tonne CO₂ pro Jahr oder etwa 10 Tonnen CO₂ pro Hektar Wald.
- ... viele Bäume ungefähr **15 Millionen!**
- Wald so groß wie die Insel Malta

Green IT

Zahlen & Potenziale

30% WENIGER ENERGIEVERBRAUCH

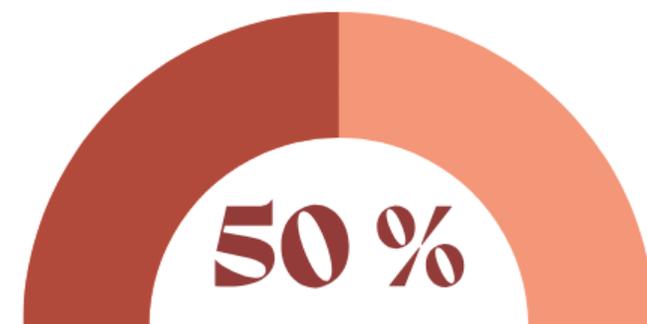
bei einem großen Telekommunikations-
unternehmen. Nur durch Review der Codebasis.



<https://greensoftware.foundation/>

50% DER CO2-EMISSIONEN VON RECHENZENTREN

entstehen durch ineffiziente
Infrastrukturen und Software.



https://og2.me/Intel_Reference

Unsere Motivation

Warum es sich lohnt

- **Klimakrise**: Handeln, nicht nur reden
- Öffentliches **Bewusstsein** steigt
- Frühzeitiger Nachhaltigkeitswandel für **Wettbewerbsvorteile**
- Kommende **gesetzliche Regelungen**
- **Attraktivität** für Mitarbeiter durch wertorientierte Arbeit
- Reduktion **Kosten** und benötigter Ressourcen bei besserer Leistung



Die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit





Erste Aktivitäten

Brainstorming & Hackathon

- Was bedeutet nachhaltige Programmierung für uns?
- Welcher tägliche Beitrag kann selbst geleistet werden?
- Wie kann die OSP beim Thema unterstützen?

- Erster **Hackathon** mit 6 verschiedene Themen
- Digitaler **Frühjahrsputz**

Sustainable Programming Initiative

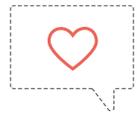
Unser Schwerpunkt liegt auf der nachhaltigen Programmierung, um die **Umweltauswirkungen unserer Software zu minimieren**.

Durch den Einsatz nachhaltiger Software-Engineering-Praktiken reduzieren wir den **Energieverbrauch** und den **CO2-Fußabdruck**.



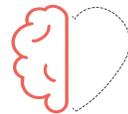
Sustainable Programming Initiative

Drei Säulen



Bewusstsein

- Transparenz im Unternehmen
- Förderung von Enthusiasmus
- Identifizierung von Potenzialen



Wissen

- Kooperationen
- Befähigung der Mitarbeiter
- Kontinuierlicher Austausch und fortwährendes Lernen



Anwendung

- Einhaltung von Prinzipien
- Messen & Optimierung
- Teil der Projektplanung



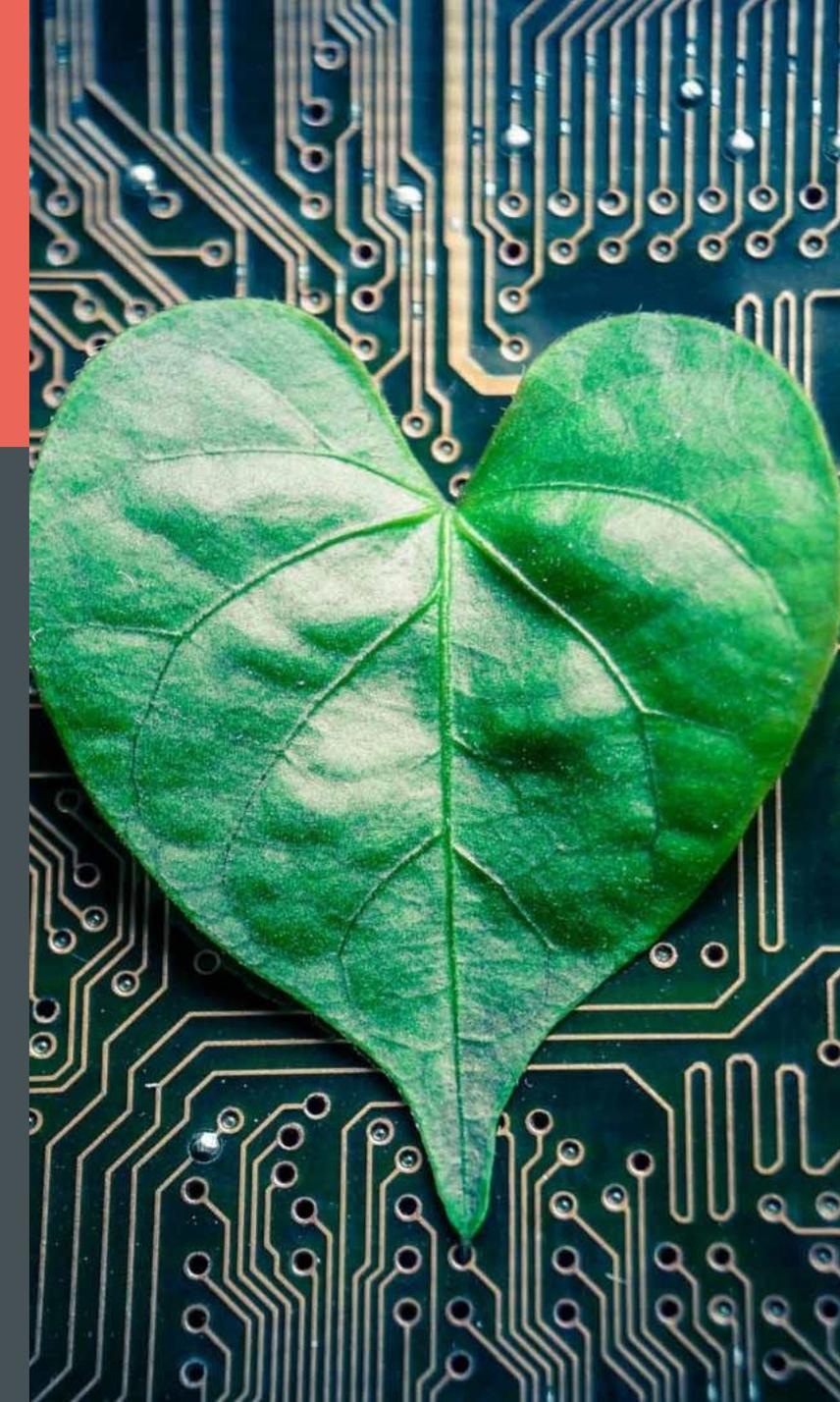
Wissensbasis

Green Software Foundation

“Build a trusted ecosystem of people, standards, tooling and best practices for creating and building green software.”



<https://greensoftware.foundation/>



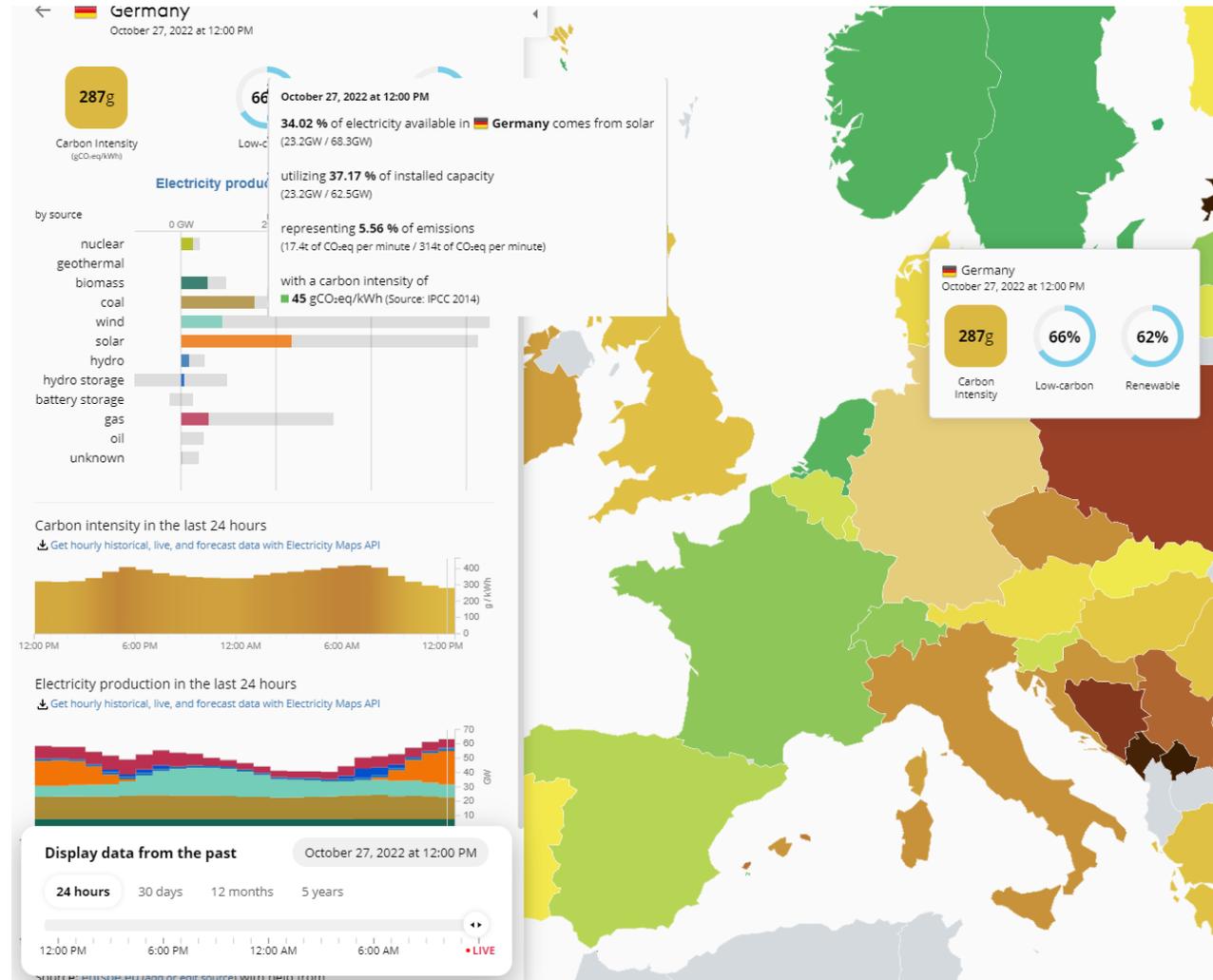
Green Software Prinzipien

- Energieverbrauch (Kohlenstoffintensität und Energieeffizienz)
 - Berechnung (Energie-Proportionalität)
 - Daten & Speicherung (Daten- und Speichereffizienz)
 - Netzwerknutzung (Netzwerk-Effizienz)
- Hardware-Auslastung (Embodied Carbon & Hardware-Effizienz)
- Demand & Supply (Umdenken)

Demand Shaping

Durch Nutzung von Kohlenstoffintensitätsdaten kann der beste Ort und Zeitpunkt für intensive Prozesse ermittelt werden.

Tools wie **Electricity Maps** bieten diese Daten über eine Schnittstelle an.

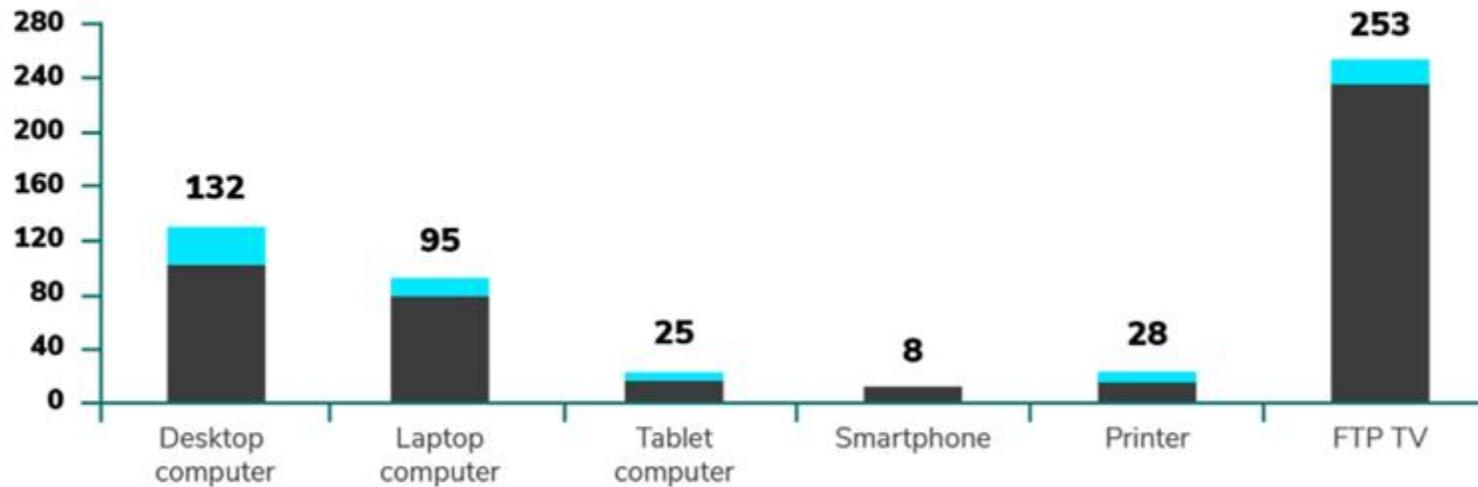


Embodied Carbon

Verlängerung der Nutzungsdauer

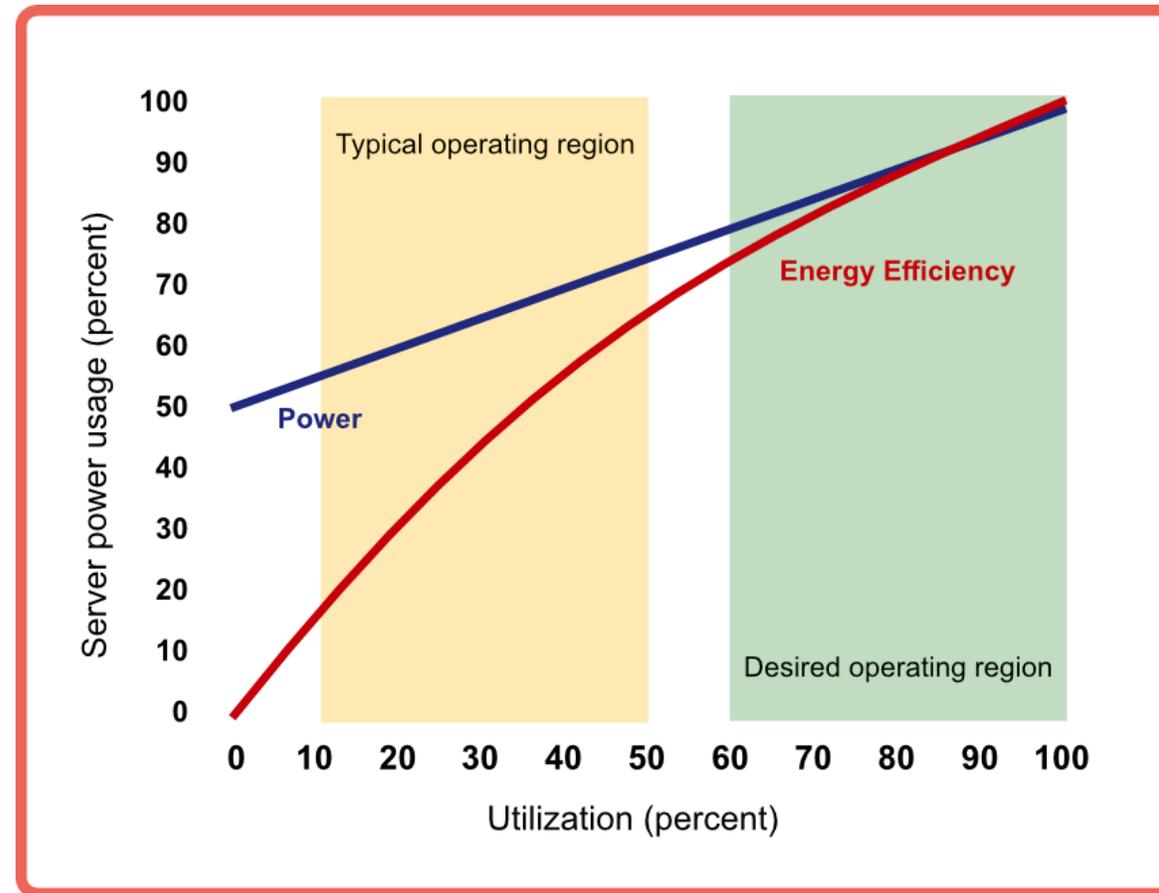
CO_{2e} emission per ICT end user device

kg CO_{2e} / year



Berechnung

Verhältnismäßigkeit der Energie



Programmiersprachen

Vergleich

| Time & Memory | Energy & Time | Energy & Memory | Energy & Time & Memory |
|------------------------------|------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| C • Pascal • Go | C | C • Pascal | C • Pascal • Go |
| Rust • C++ • Fortran | Rust | Rust • C++ • Fortran • Go | Rust • C++ • Fortran |
| Ada | C++ | Ada | Ada |
| Java • Chapel • Lisp • Ocaml | Ada | Java • Chapel • Lisp | Java • Chapel • Lisp • Ocaml |
| Haskell • C# | Java | OCaml • Swift • Haskell | Swift • Haskell • C# |
| Swift • PHP | Pascal • Chapel | C# • PHP | Dart • F# • Racket • Hack • PHP |
| F# • Racket • Hack • Python | Lisp • Ocaml • Go | Dart • F# • Racket • Hack • Python | JavaScript • Ruby • Python |
| JavaScript • Ruby | Fortran • Haskell • C# | JavaScript • Ruby | TypeScript • Erlang |
| Dart • TypeScript • Erlang | Swift | TypeScript | Lua • JRuby • Perl |
| JRuby • Perl | Dart • F# | Erlang • Lua • Perl | |
| Lua | JavaScript | JRuby | |
| | Racket | | |
| | TypeScript • Hack | | |
| | PHP | | |
| | Erlang | | |
| | Lua • JRuby | | |
| | Ruby | | |



Exkurs: AI & Nachhaltigkeit

Verantwortungsvolle Nutzung



Wird AI wirklich benötigt, um dieses Problem zu lösen.

Wenn die Antwort nein lautet, versucht andere Methoden mit geringerem Rechen- und Energiebedarf.

Keep it simple!



Exkurs: AI & Nachhaltigkeit

Verantwortungsvolle Nutzung



AI hat in Bezug auf Nachhaltigkeit gute und schlechte Seiten.

Es ist wichtig, sich dessen bewusst zu sein, um AI nachhaltig nutzen zu können.

<https://mlco2.github.io/impact/#compute>

Tipps zur nachhaltigen Nutzung von AI

Wenn AI im Anwendungsfall notwendig ist, gibt es einige Dinge, die dazu beitragen können, die Auswirkungen auf die Umwelt zu verringern:



Verwendung von Qualitätsdaten statt Quantitätsdaten

Kleinere Datensätze erzeugen weniger Kohlenstoffemissionen.



Nutzung von domänenspezifischen Modellen

Effiziente Leistung durch skalierte Modellnutzung



Edge-Computing

Berechnungen nahe am Datenspeicher ausführen zur Ressourcenoptimierung



Integrierte Beschleuniger verwenden

Effizienz von Workloads um das 3,9-fache verbessern.



Verwendung von APIs und vortrainierten Modellen

Maximierung der Leistung

Use Case

Übertragung von
Versandlabeln



Sustainable Programming Praxis

CO2-Fußabdruck bei der Übertragung von Versandlabeln

Hintergrund

Änderung des Dateiformats für die Übermittlung von Versandinformationen

Übertragungsmöglichkeiten

Szenario 1: JSON → 468 Bytes
Szenario 2: Image/PDF → 82808 Bytes

```
{
  "adresse":{
    "vorname":"Maxima",
    "nachname":"Musterfrau",
    "strasse":"Musterstr. 1",
    "plz":"67685",
    "ort":"Weilerbach"
  },
  "sendungsidentnummer":"H1234560000123401011",
  "versender":{
    "versender_knz_id":1,
    "richtung":56,
    "versender_hvs":{
      "tourensymbol_formatiert":"61-62",
      "depotbezeichnung":"Hamburg",
      "paketshop_knz":" ",
      "eil_knz":"E",
      "limitied_quantity_knz":"LQ"
    }
  }
}
```



Datenerhebung

CO₂-Fußabdruck bei der Übertragung von Versandlabeln

Aspekte der Berechnung

- 4-mal Berechnungen oder Verarbeitung von Daten
- 2-mal fand ein Transport von Daten über Netzwerkrouen statt
- 3-mal wurden die Daten abgespeichert

bis zum **finalen Druckauftrag**

Definition Basiswerte

Circa 400.000 Lieferungen pro
Tag

311 gCO₂e/kWh (CO₂-Intensität
Stromnetz)

0.0625 kWh/GB (Netzwerk)

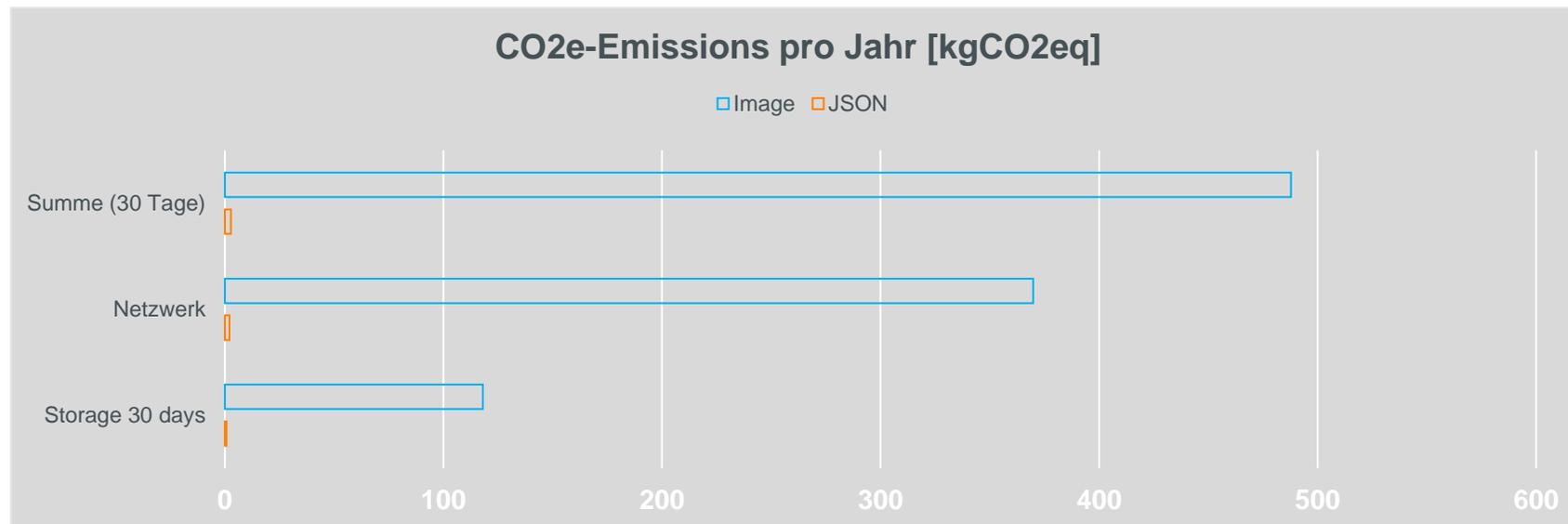
0.34 gCO₂e/(GB*d)

New perspectives on internet electricity use in 2030
Öko Institut Digitaler CO₂-Fußabdruck, S. 37 ff.

Ergebnisse

CO2-Fußabdruck bei der Übertragung von Versandlabeln

176-fach höhere CO2-Emissionen nach Architektur Änderung



Use-Case: Clickstream Datenverarbeitung

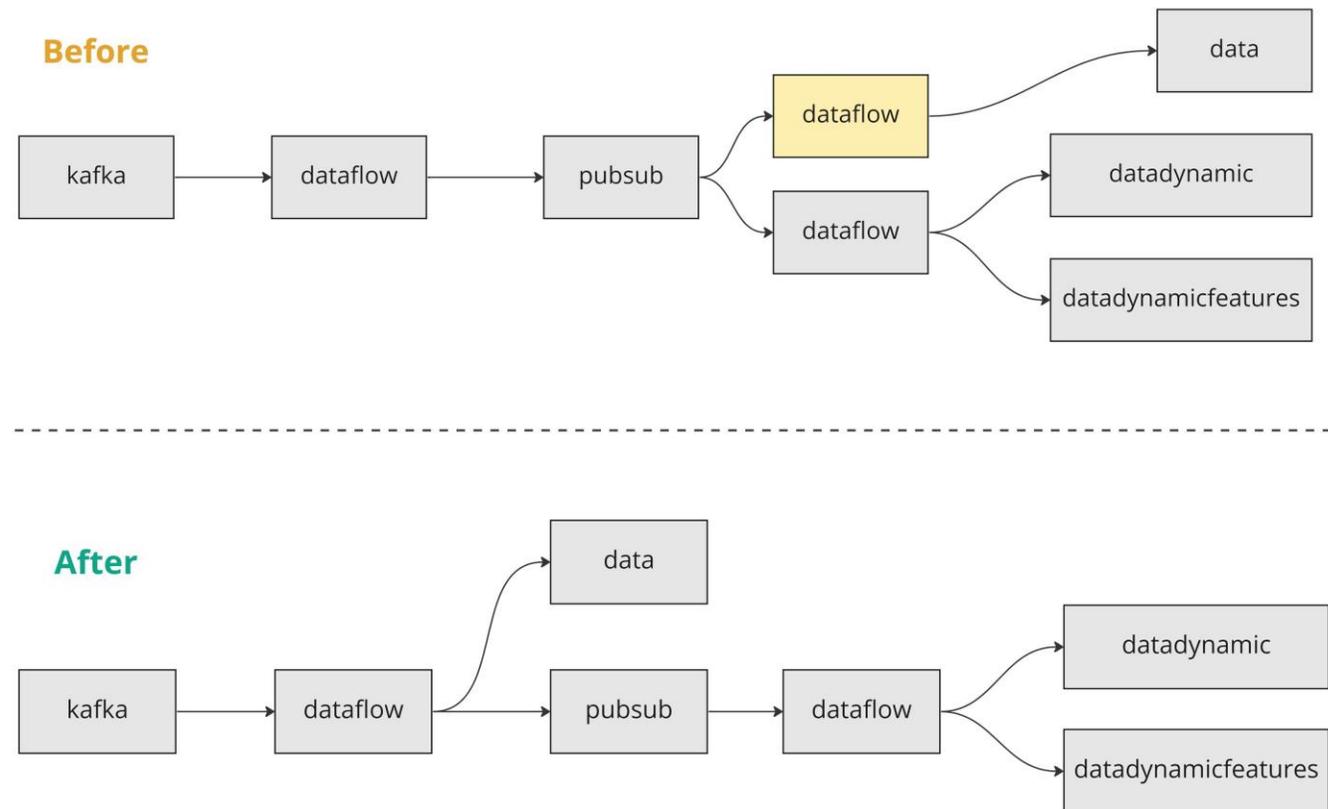
Kleine Änderungen bringen große Erfolge

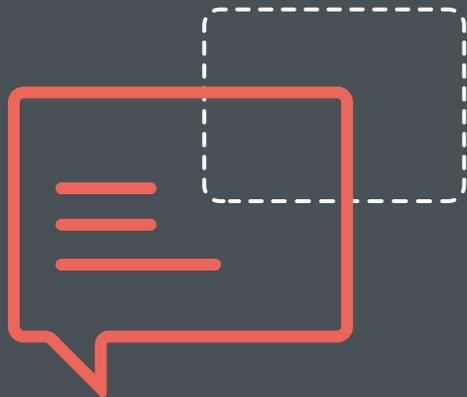
Hintergrund:

- Clickstream-Projekt auf der OTTO-Website
- Hauptkosten in der Google Cloud: Speicher, Streaming-Daten, Pubsub

Optimierung:

- Einführung neuer JSON-Datentyp von Google -> Neugierde des Teams
- Rationalisierung der Datenverarbeitung
- **40% geringere Speicherkosten**



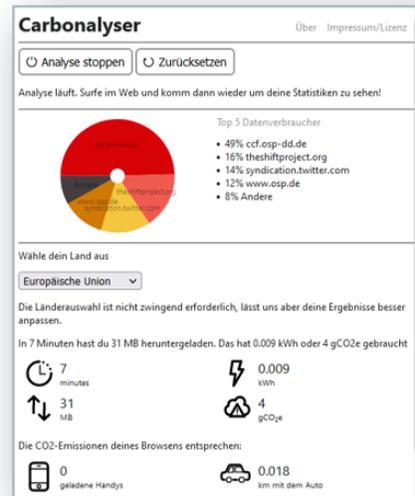
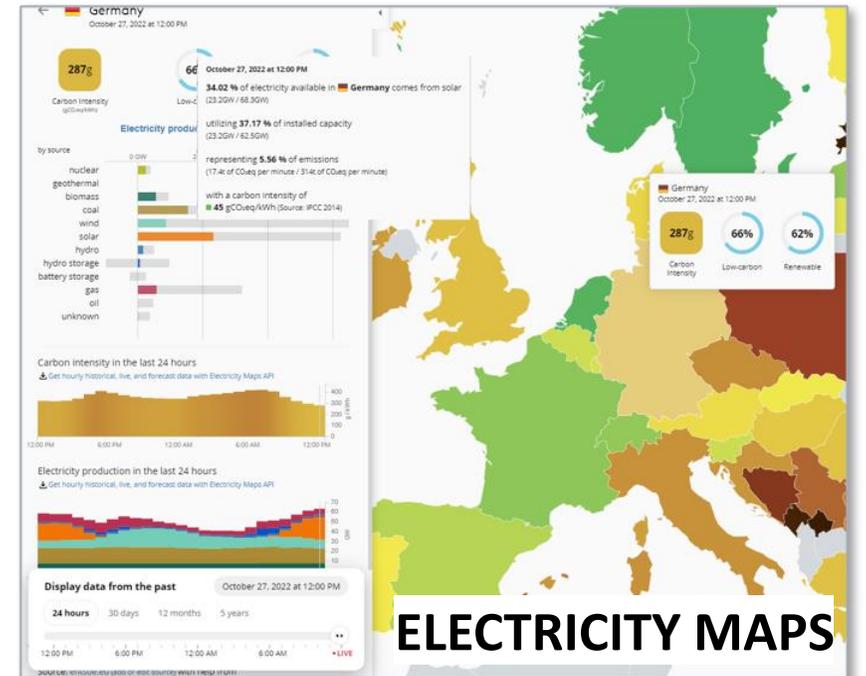


If you can't **measure** it,
you can't improve it

Peter Drucker

Messung von IT-Produkten

Werkzeug-Auswahl



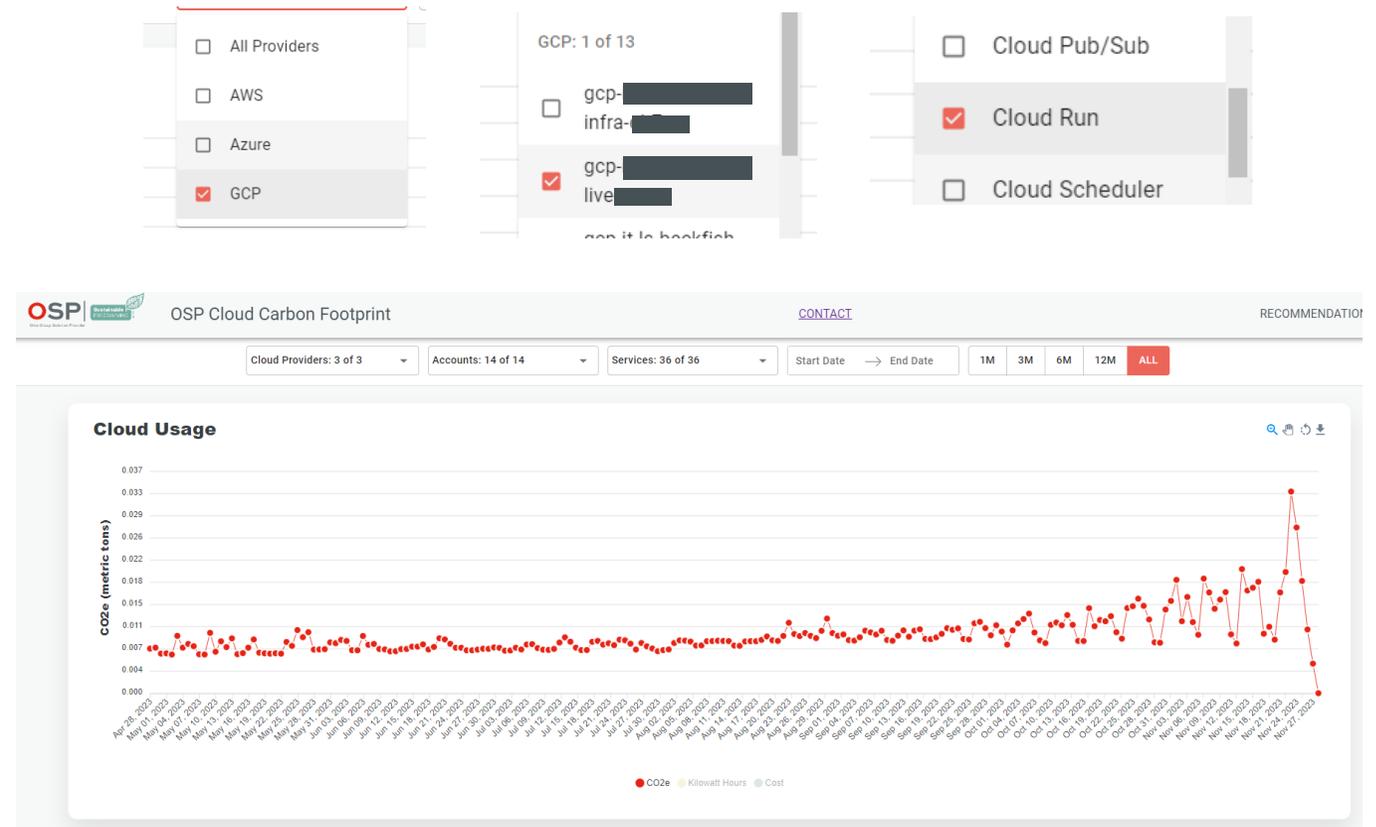
Cloud Carbon Footprint Tool

Unsere Erfahrungen

- <https://www.cloudcarbonfootprint.org/>
- Open Source Code mit API & Frontend
- Integration von AWS, Google Cloud und Microsoft Azure möglich
- Einbindung von mehreren Projekten

Bewertung

- Guter Startpunkt aber fehlende Nutzbarkeit





Agiles Projektmanagement

Bewusste Nachhaltigkeit



Stakeholder

Gemeinsam für eine grüne Zukunft



KUNDE

Was benötige ich wirklich?

- Unterstützung & Verständnis für benötigten Mehraufwand
- Kritische Überprüfung von Anforderungen auf den Wert im erweiterten Sinn



MANAGEMENT

Mit welchen Rahmenbedingungen kann ich unterstützen

- Authentische Kommunikation und Einhaltung von Werten
- Vertragsgestaltung
- Weiterbildung und Austausch der Mitarbeiter fördern



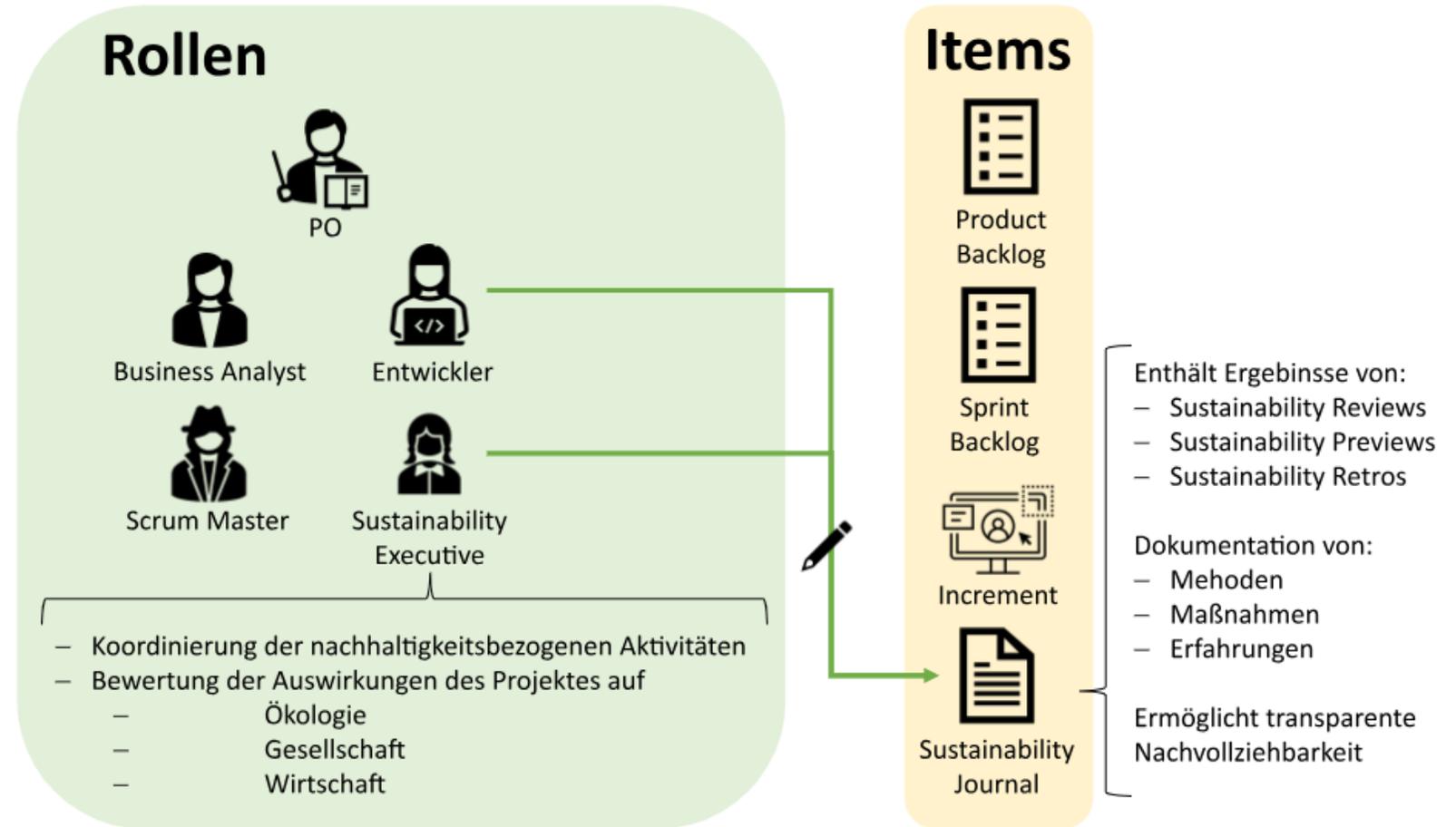
TEAM

Wie können wir Green Software Engineering leben

- Offenheit für das Thema
- Eigene Motivation
- Gemeinsame Richtlinien

Projektdurchführung

Rollen, Artefakte und Events werden integriert, um nachhaltige Anforderungen gleichberechtigt umzusetzen.





Unsere aktuellen Aktivitäten

Projektreviews, Vertragsgestaltung,
Projektmessungen,
Erfahrungsaustausch

„Ich könnte mir vorstellen, dass Nachhaltigkeitsaspekte eine feste nicht-funktionale Anforderung in der Softwareentwicklung werden, ähnlich wie beispielsweise Security oder Performance“



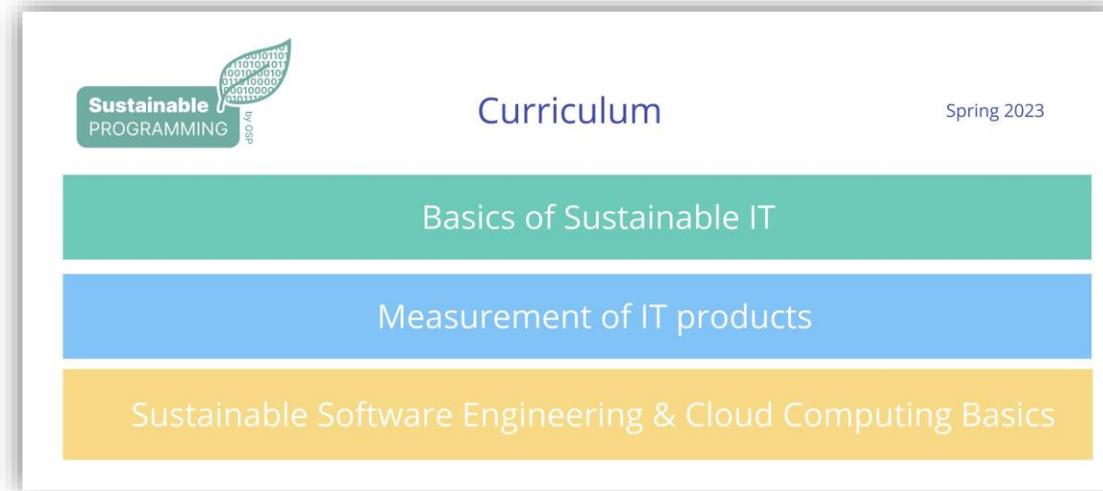
Unsere Pioniere der Nachhaltigkeit

Intensive Ausbildung von motivierten Entwicklern und Führungskräften als Ausgangspunkt für neue Impulse und die Unterstützung in Projekten



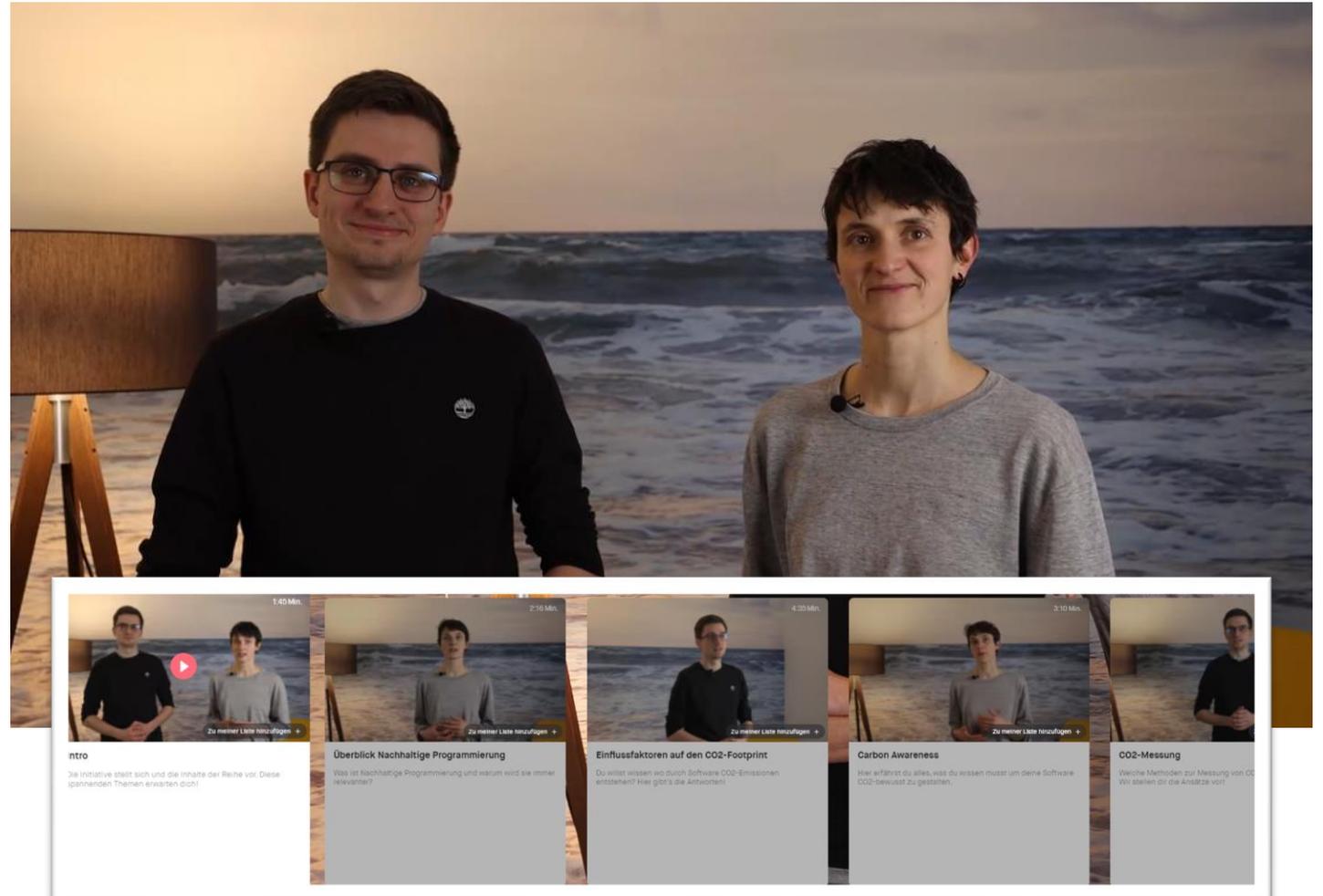
Curriculum Sustainable Programming

- 3-Monate
- 10 Teilnehmende
- Interne & externe Vorträge
- Selbststudium
- Gruppenarbeiten
- Hausaufgaben & Review



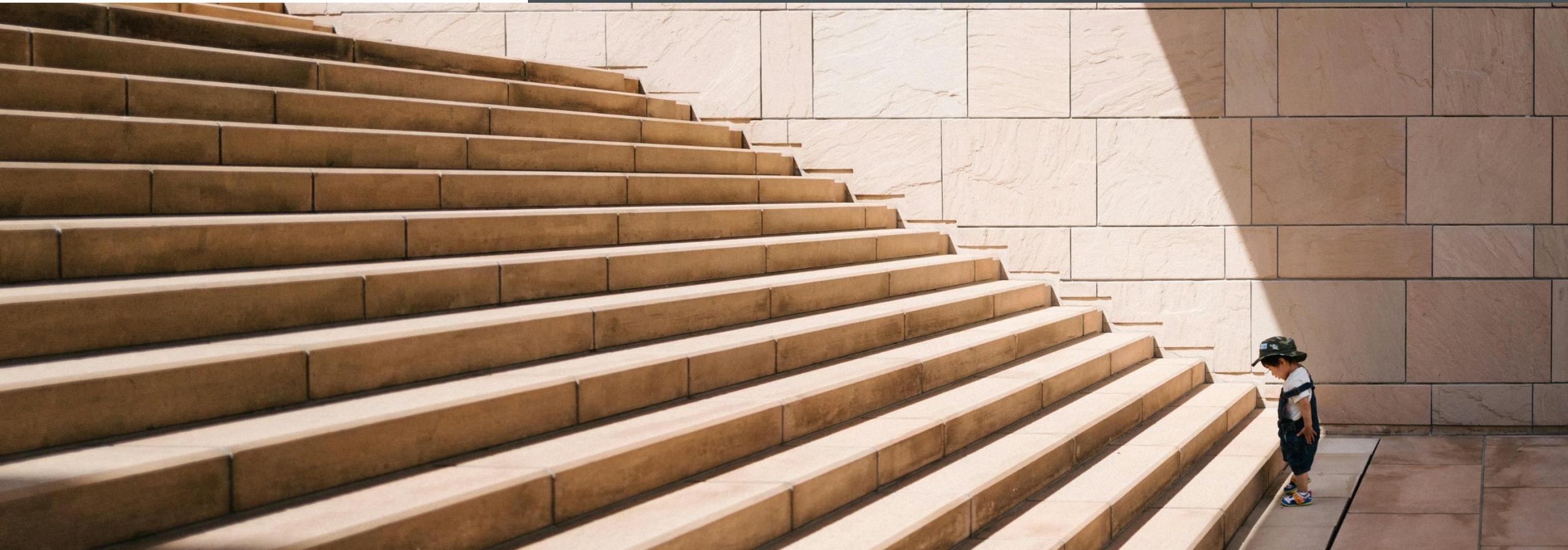
Sustainable Programming Lernpfad

- 30 Minuten Lehrvideos
- Vermittlung von Wissen
 - Motivation & Definition
 - Green Software Prinzipien
 - Messmethoden und -tools
 - Projektmanagement
- Handouts & Startleitfaden
- OTTO Group-weit Verfügbar





Challenges



Unser Impact

Projekte beim Kunden

Infrastruktur & Hardware als
größere Treiber (Bspw.
Servermigration in die Cloud)

IT im Vergleich zum CO2 Ausstoß
der gesamten OTTO Group

Verfügbare Zeit, Ressourcen &
Prioritäten



Was wir auf dem Schirm haben

Back to Work



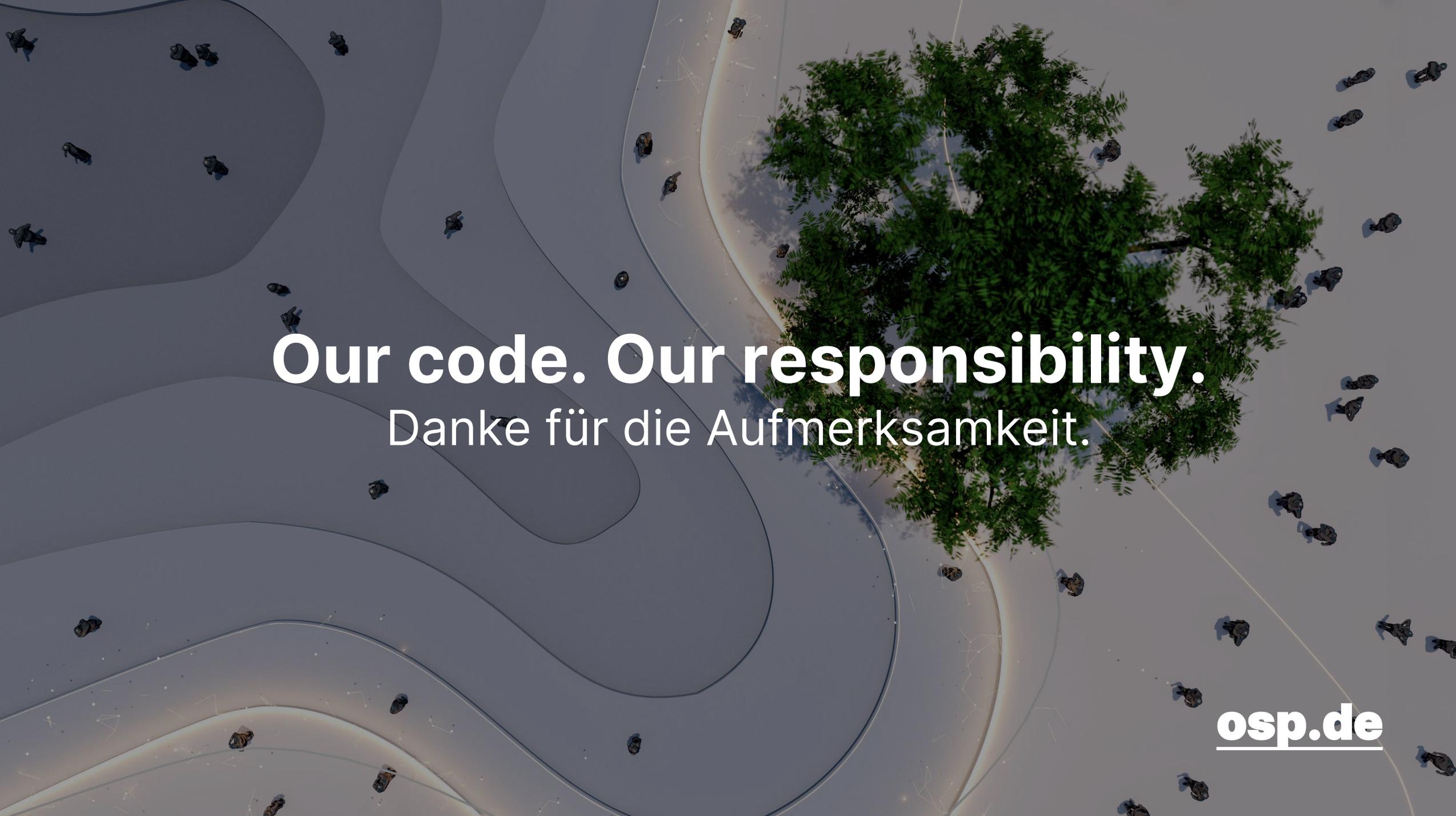
- Sustainability als Qualitätsstandard in Projekten & Bewusstsein beim Kunden schaffen
- Ausbau der Wissensdatenbank durch die Mitarbeitenden
- Gemeinsame Standards innerhalb der OTTO Group
- Beratung von Teams (Projekt Audit)
- Messung und Reduzierung des aktuellen CO2 Verbrauchs. Neuer Ansatz auf Projektbasis
- Stärkere Vernetzung mit der Community



Unsere Erkenntnisse

Zwischen Kulturwandel und operativen Veränderungen

- **Motivation** und engagierte Individuen als Basis
- Förderung einer bewussten Nachhaltigkeit
- #Mut und Support der Führungskräfte
- **How-to-Start Guide** für Teams
- Best Practices oft schon bekannt aber nicht konsequent eingehalten
- Jedes Team ist anders. Kein allumfassendes Handbuch -> Start mit **technischen Schulden!**
- Bereithaltung von Referenzwerten
- Eigene Art des **Curriculums**, mehr Hands-On und Diskussion. Aufbau einer Community
- Fehlende Zeit und Ressourcen in Projekten
- Treiber: Kosteneinsparungen
- **Vernetzung** mit anderen Firmen und zwischen Projekten ausbauen
- Es ist ein **Transformationsprozess** der Zeit & Struktur benötigt – startet frühzeitig!

An aerial photograph of a park. A large, lush green tree is the central focus, casting a shadow on the ground. The park is filled with many small figures of people walking on various paths. The paths are light-colored and wind through the greenery. The overall scene is bright and clear.

Our code. Our responsibility.
Danke für die Aufmerksamkeit.

osp.de