

INNOQ TECHNOLOGY DAY 2022 / 30.11.2022

INNOQ.COM

dekarbonisieren

Ein Erfahrungsbericht

INNOQ



DAPHNE WAPORIDIS &
DANIEL WESTHEIDE

Kontext

Emissionen von Webprodukten

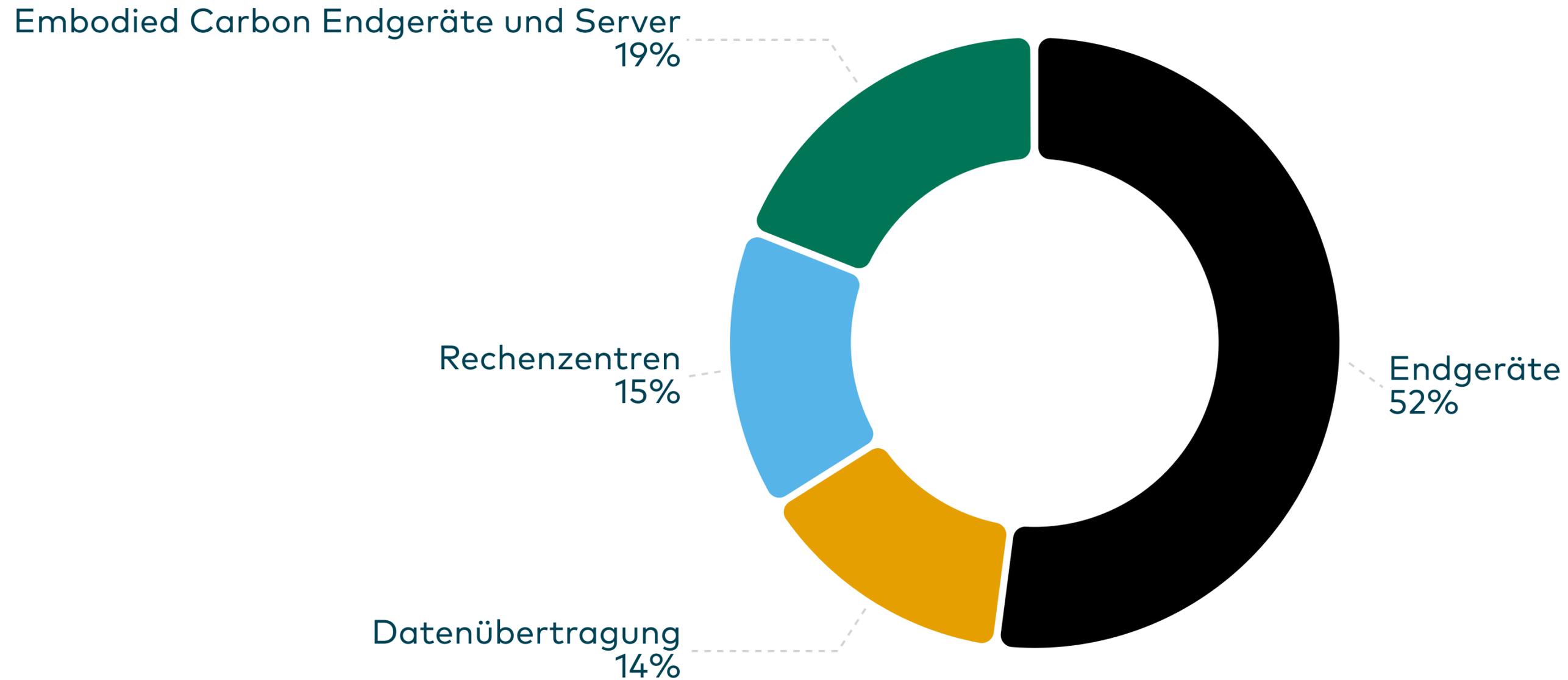
Emissionen von Web-Produkten

- Internet für etwa 5,5 Prozent des weltweiten Stromverbrauchs verantwortlich (Stand 2019)
- in etwa doppelt so viel wie der Stromverbrauch Deutschlands
- Stromverbrauch und Emissionen des Internets seit Jahren stark steigend: 2010 bis 2025 eine Verdoppelung oder Verdreifachung erwartet
- Quelle: <https://www.greenit.fr/environmental-footprint-of-the-digital-world/>

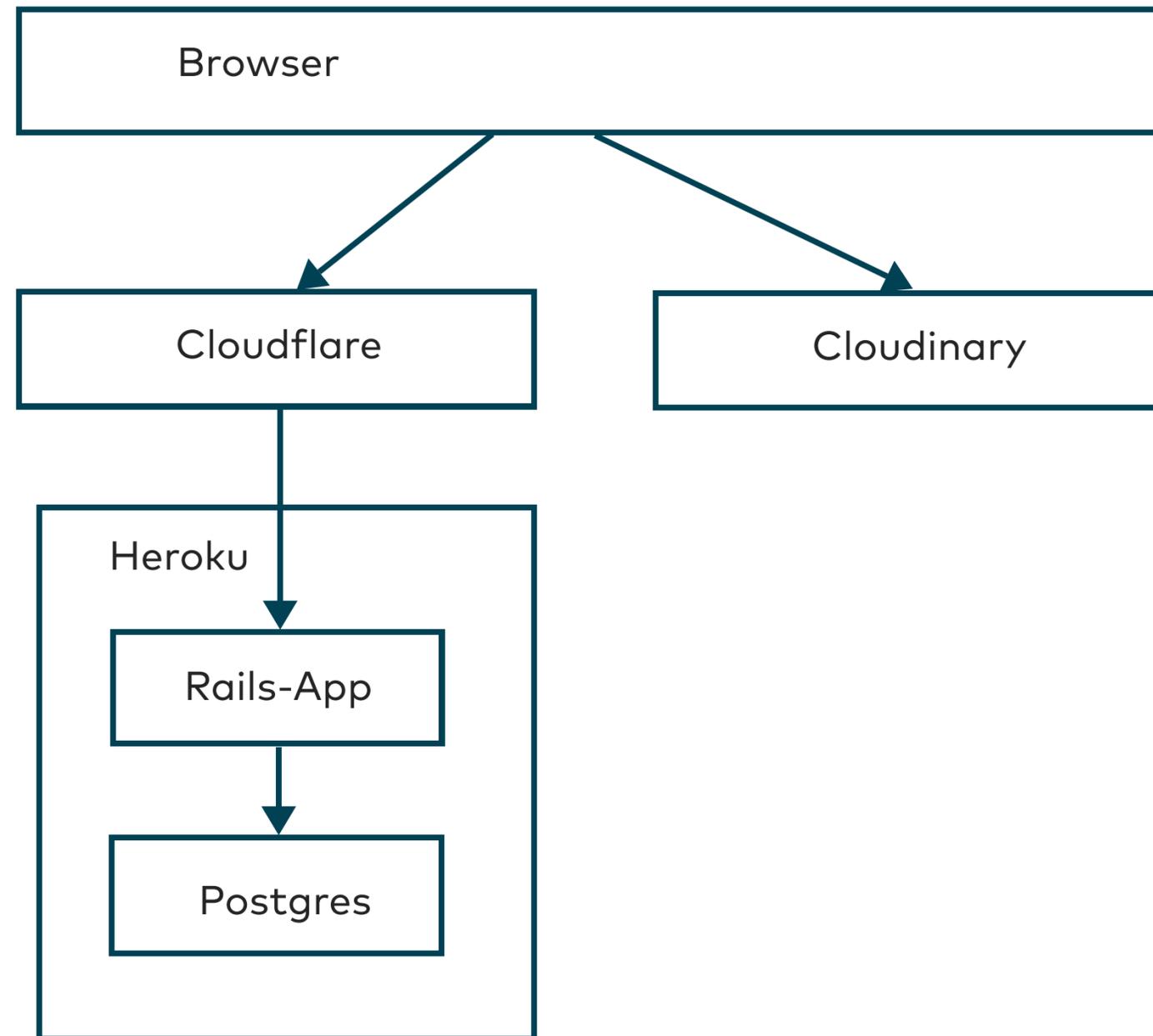
Wie setzen sich die Emissionen einer Webanwendung zusammen?

- abhängig davon wie die Systemgrenzen gezogen werden
- <https://sustainablewebdesign.org/calculating-digital-emissions/>
- System besteht aus
 - Server
 - Netzwerkinfrastruktur
 - Endgeräte

Emissionen einer Webanwendung



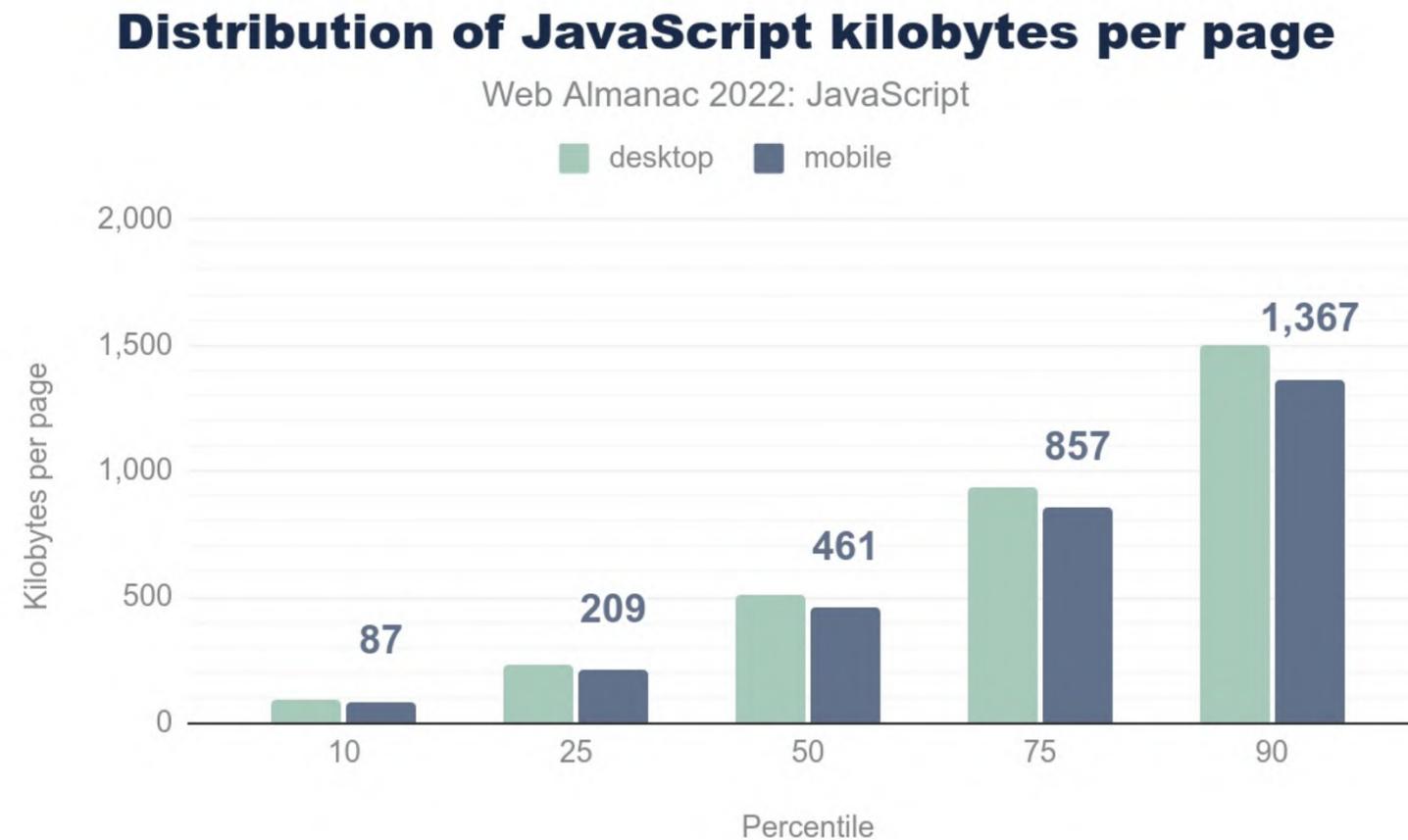
Architektur der INNOQ-Website



Status quo

**Wie wir die Nachhaltigkeit unserer Website
bereits unterstützen**

Minimales JavaScript



<https://almanac.httparchive.org/en/2022/javascript#fig-1>

JavaScript page weight **innoq.com**: 97.72 KB / 34.71 KB transferred

Image-CDN

- Content Negotiation: Bilder werden in modernen Formaten ausgeliefert, wenn der Browser diese unterstützt
- HTTP Caching: ewiges Caching dank Fingerprinting
- Responsive Images: einfach umsetzbar durch beliebige Image-Transformationen, die per URL-Parameter steuerbar sind
- ```

```

# Lazy-Loading von Bildern

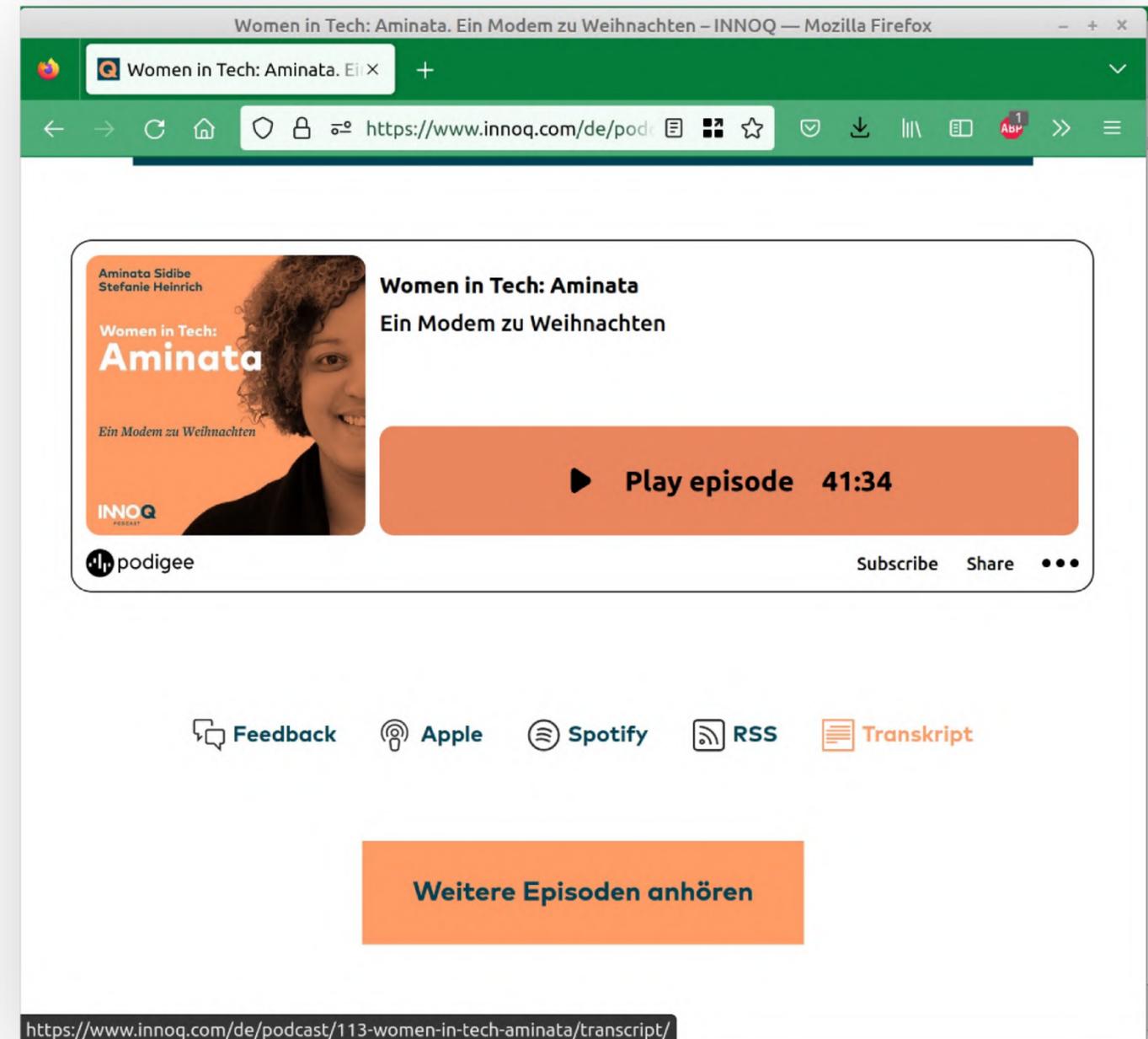
- mittels `loading="lazy"`-Attribut am `img`-Tag
- Bilder werden erst geladen, wenn sie in den Viewport gelangen
- verhindert das Laden von Bildern, die nie gesehen werden

# Consentabfrage bei Einbindung von Third-Party-Content

- stets nur nach explizitem User-Consent durch Klicken einer Checkbox
- Twitter, YouTube, Commento
- Motivation: Datenschutz
- verhindert aber auch das unnötige Übertragen von Daten (JavaScript, CSS, Bilder)
- Beispiele:
  - <https://www.innoq.com/en/talks/2019/06/how-to-test-property/>
  - <https://www.innoq.com/en/blog/why-restful-communication-between-microservices-can-be-perfectly-fine/>

# Podcast-Transkripte

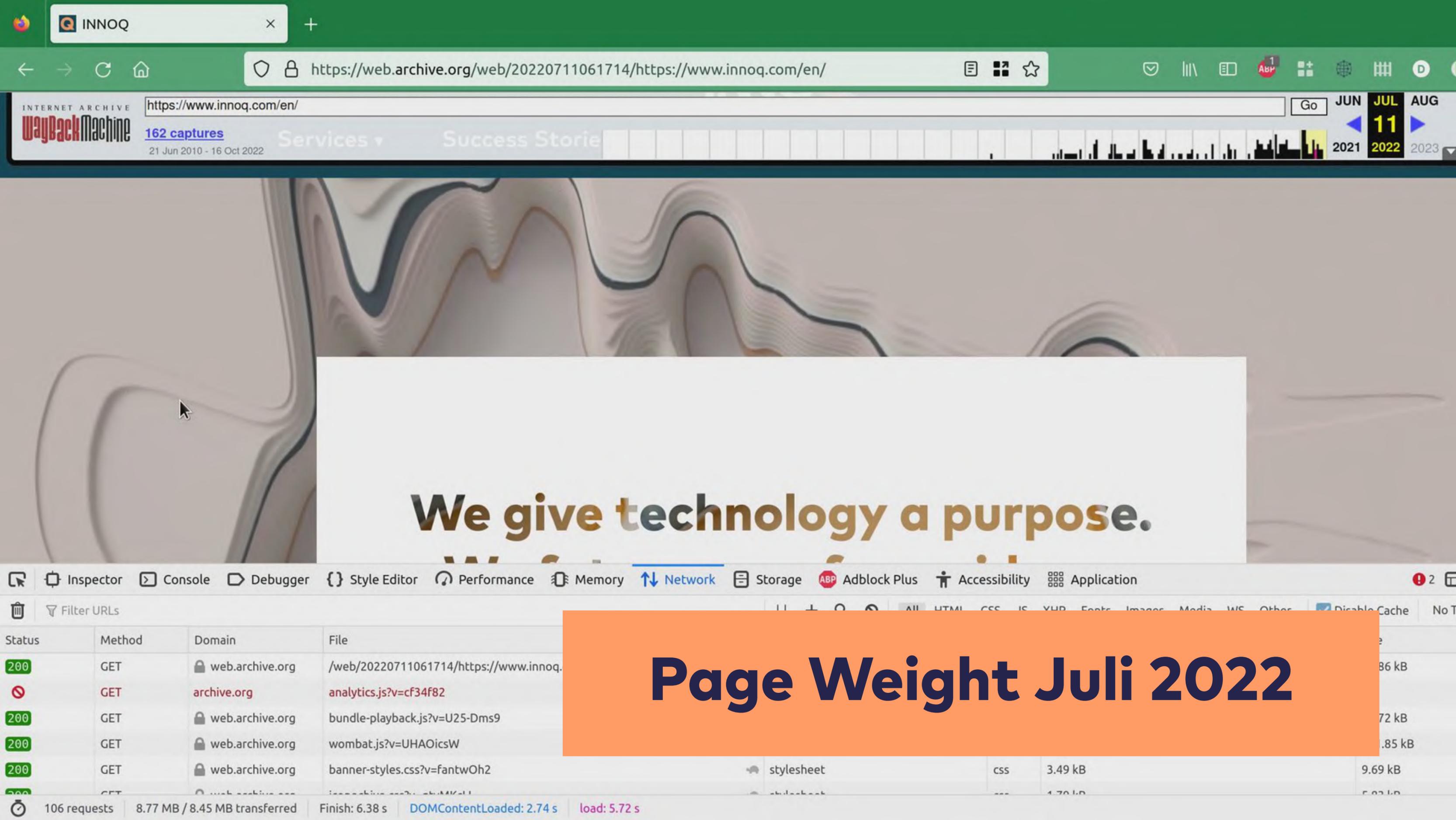
- alle Podcast-Folgen auf [innoq.com](https://www.innoq.com) werden mit vollständigen Transkripten veröffentlicht
- Motivation: Accessibility
- kann aber auch dazu beitragen, unnötige Übertragungen von Audiodaten zu vermeiden



The screenshot shows a web browser window displaying a podcast player. The browser's address bar shows the URL <https://www.innoq.com/de/podcast/113-women-in-tech-aminata/transcript/>. The player features a cover image for the episode 'Ein Modem zu Weihnachten' from the 'Women in Tech: Aminata' series, hosted by Aminata Sidibe and Stefanie Heinrich. A large orange button with a play icon and the text 'Play episode 41:34' is prominent. Below the player, there are social sharing and subscription options: 'Feedback', 'Apple', 'Spotify', 'RSS', and 'Transkript'. A 'Subscribe' button and a 'Share' icon are also visible. At the bottom, a large orange button reads 'Weitere Episoden anhören'. The browser's address bar at the bottom of the screenshot shows the URL <https://www.innoq.com/de/podcast/113-women-in-tech-aminata/transcript/>.

# **Bestandsaufnahme**

**Unsere Emissionsbilanz im Sommer 2022**

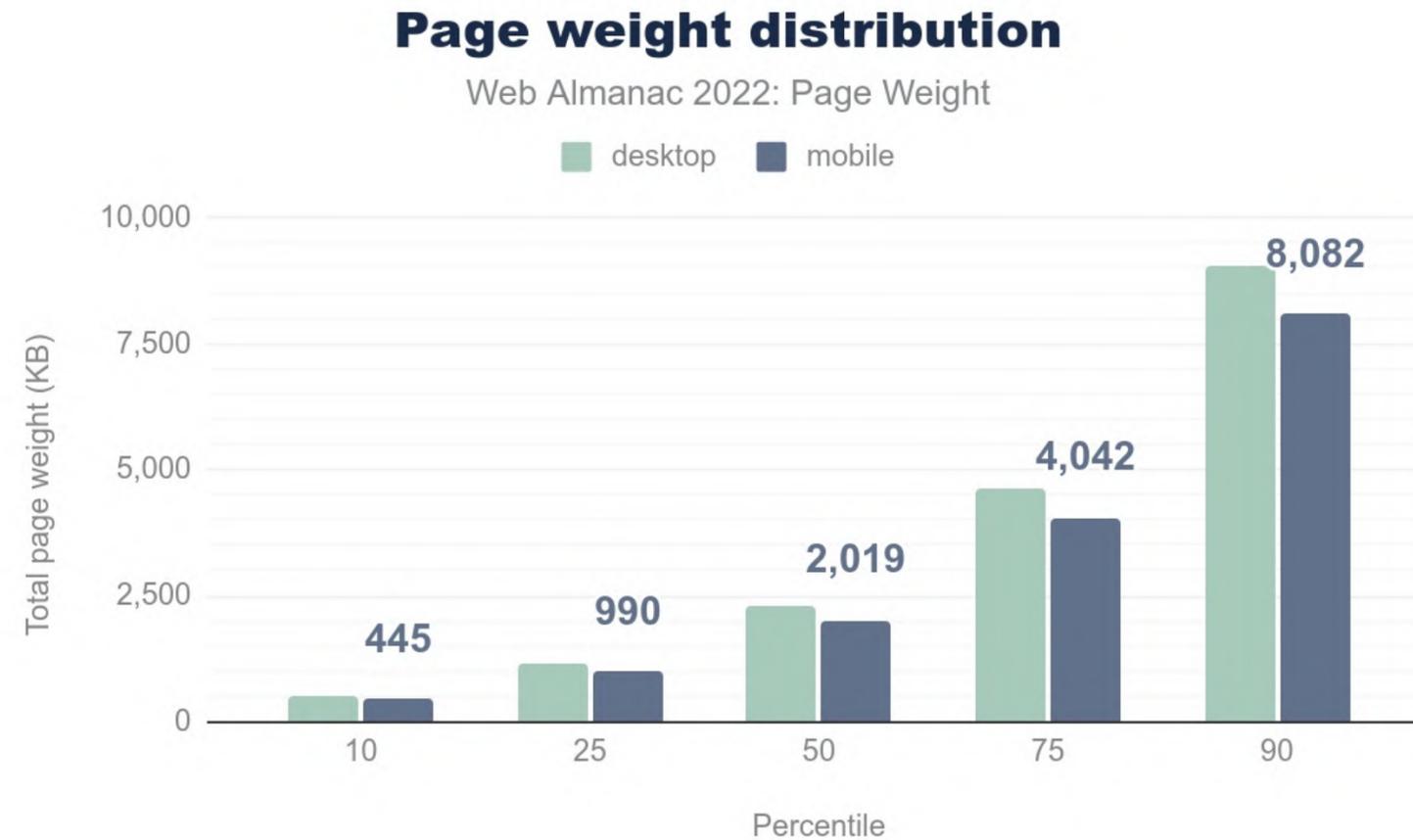


# We give technology a purpose.

## Page Weight Juli 2022

Status	Method	Domain	File	Size
200	GET	web.archive.org	/web/20220711061714/https://www.innoq.com/en/	86 kB
200	GET	archive.org	analytics.js?v=cf34f82	86 kB
200	GET	web.archive.org	bundle-playback.js?v=U25-Dms9	72 kB
200	GET	web.archive.org	wombat.js?v=UHAOicsW	.85 kB
200	GET	web.archive.org	banner-styles.css?v=fantwOh2	3.49 kB
200	GET	web.archive.org	inspector.css?v=chMKdU	1.70 kB

# Page Weight im Vergleich



<https://almanac.httparchive.org/en/2022/page-weight#fig-4>

**innoq.com**-Startseite: 8.77 MB / 8.45 MB transferred



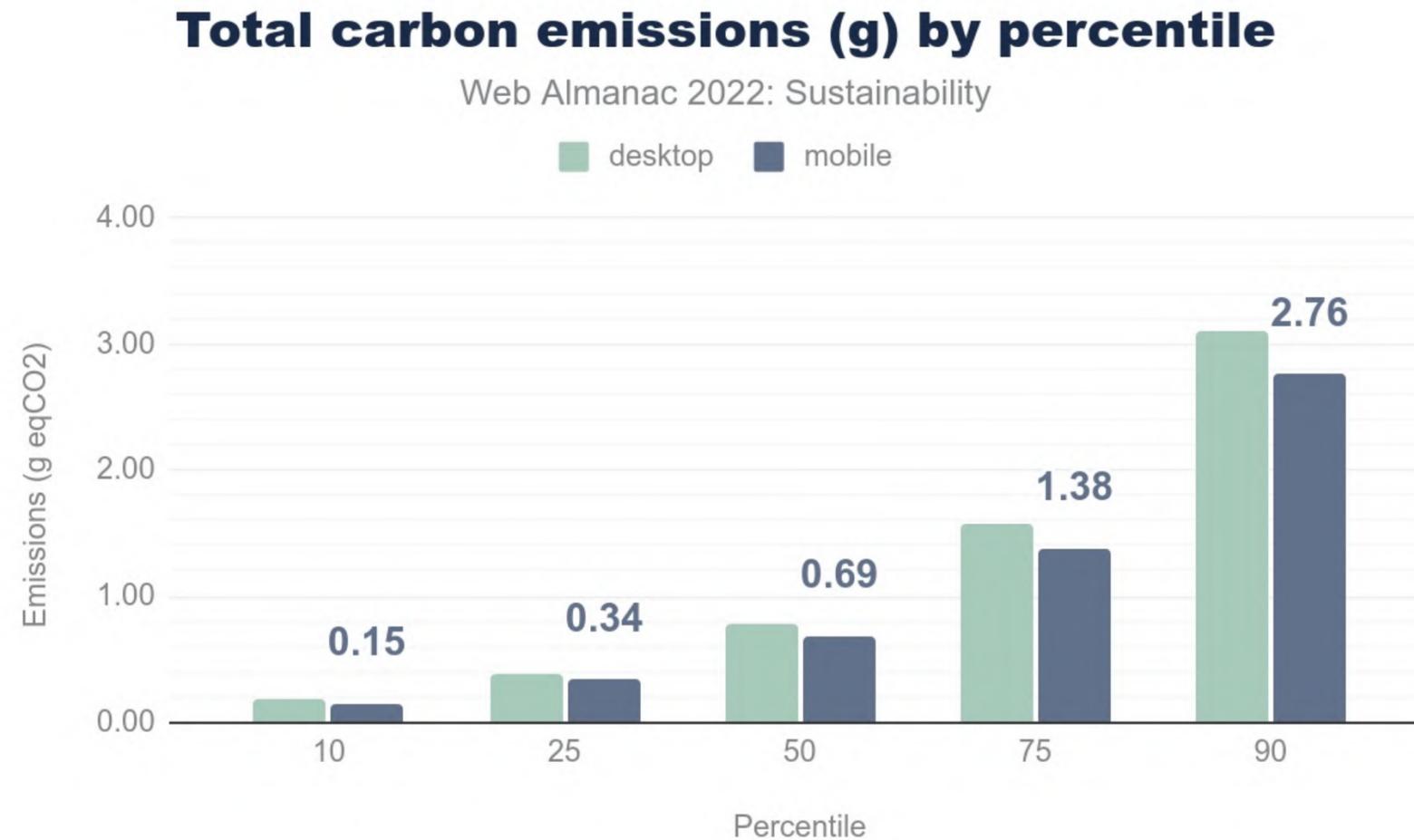
# Emissionen von innoq.com

- 180kg CO<sub>2</sub>eq für die Seitenaufrufe der letzten zwölf Monate (Stand Juli 2022)
- Das entspricht:
  - einer Fahrt von Rostock nach Freiburg mit einem Benziner
  - einem Flug von Berlin nach Valencia
  - dem Konsum von 13,5 kg Rinderhack
  - 29350 Liter Wasser zu kochen
- Quelle: <https://tred.zendesk.com/hc/en-us/articles/4405393802513-What-is-1kg-of-CO2-equal-to->

# Ermittlung unserer Emissionen

- Ermittlung der Emissionen der zehn meist aufgerufenen Seiten der letzten 12 Monate mittels Website Carbon Calculator
- Ermittlung eines angenommenen Emissionswerts pro Aufruf für alle verbleibenden Page Views
  - **Median** der Emissionen pro Page View der meist aufgerufenen Seiten
  - willkürlich festgelegt
  - 0,2 g CO<sub>eq</sub> pro Seitenaufruf
- Schätzung der verbleibenden Emissionen anhand der verbleibenden Page Views und des angenommenen Emissionswerts
- Nicht praktikabel die Emissionen aller Seiten zu messen

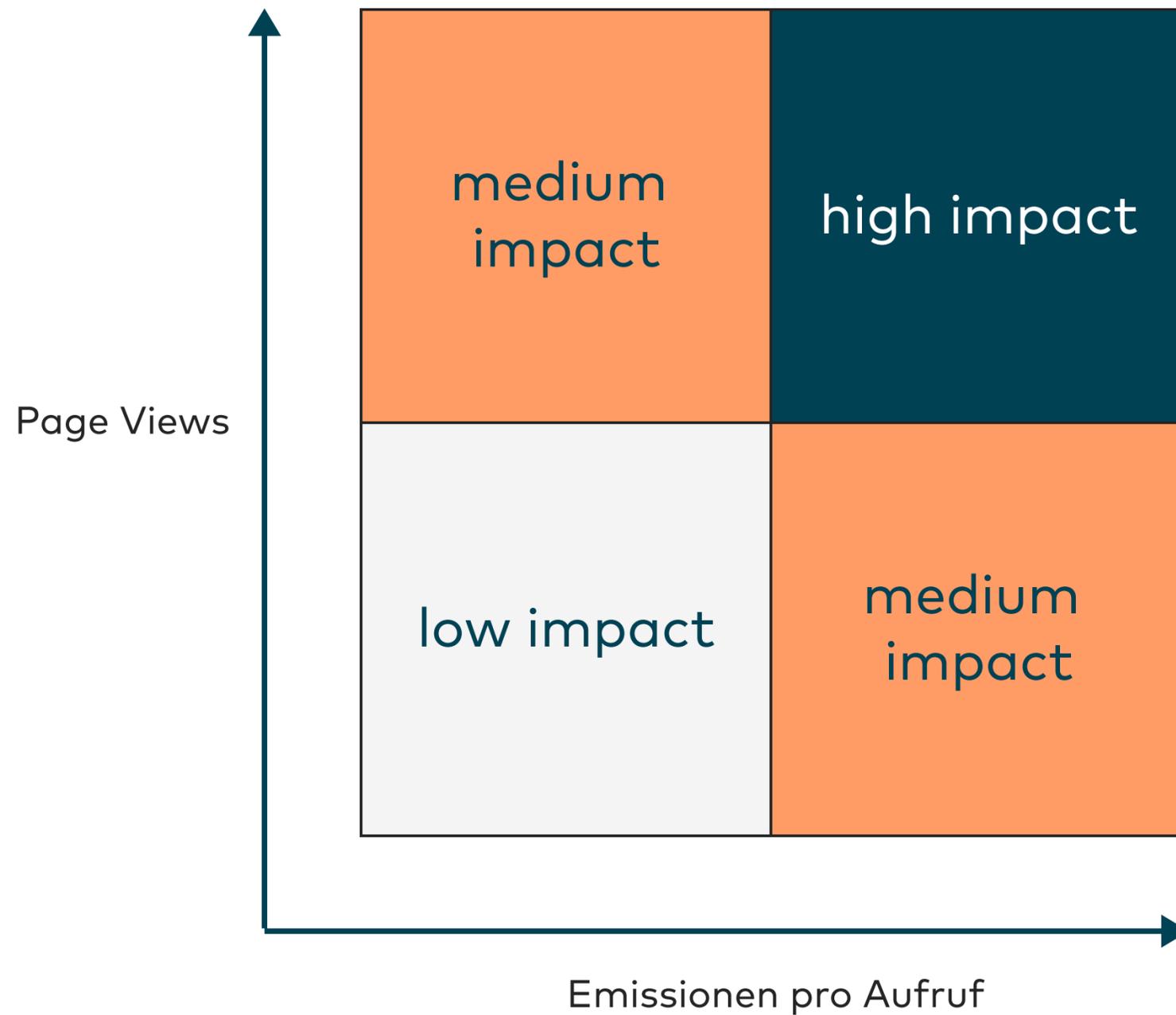
# Emissionen im Web



<https://almanac.httparchive.org/en/2022/sustainability#fig-2>

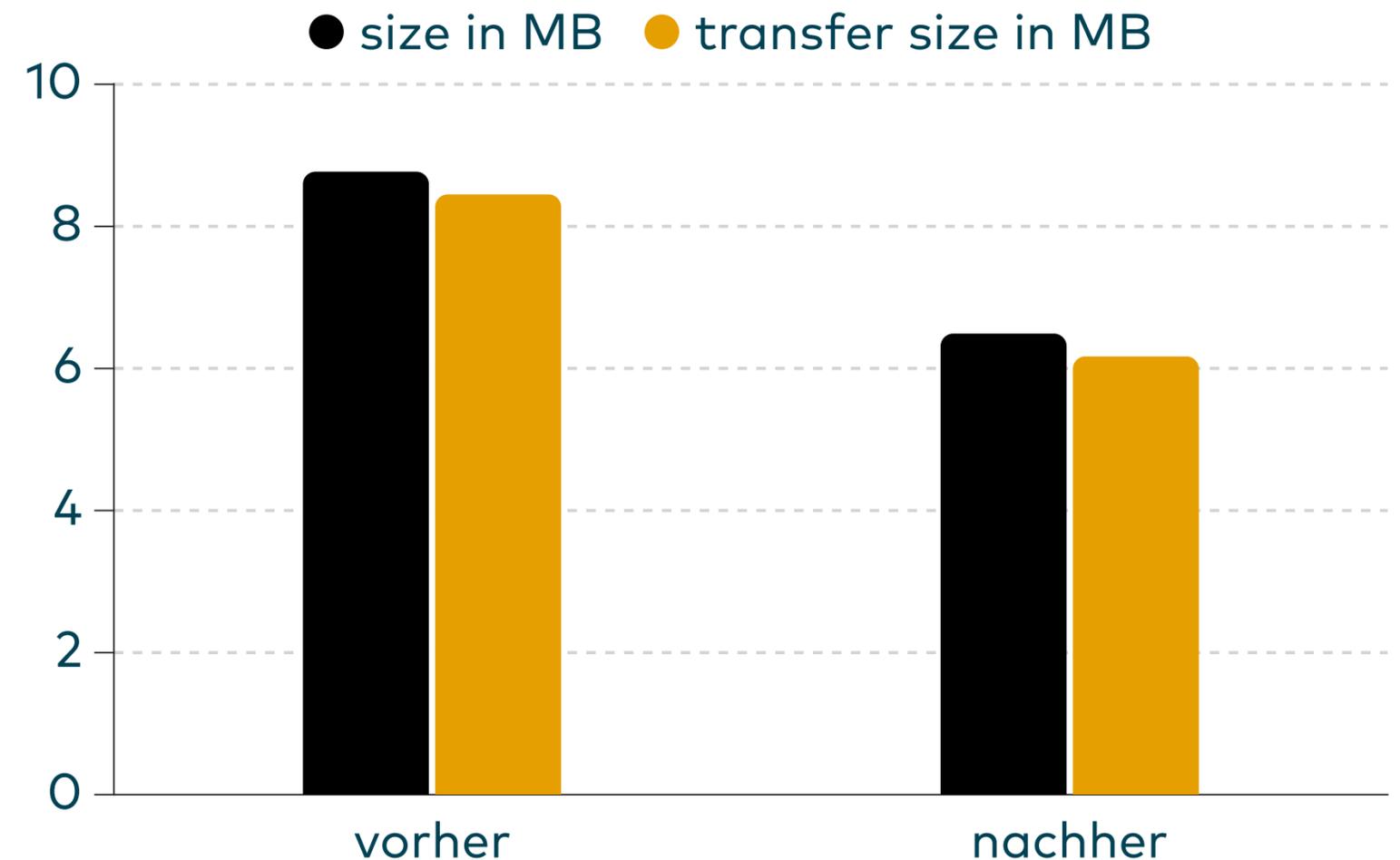
# **Unsere Dekarbonisierungsstrategie**

# Unsere Orientierungshilfe



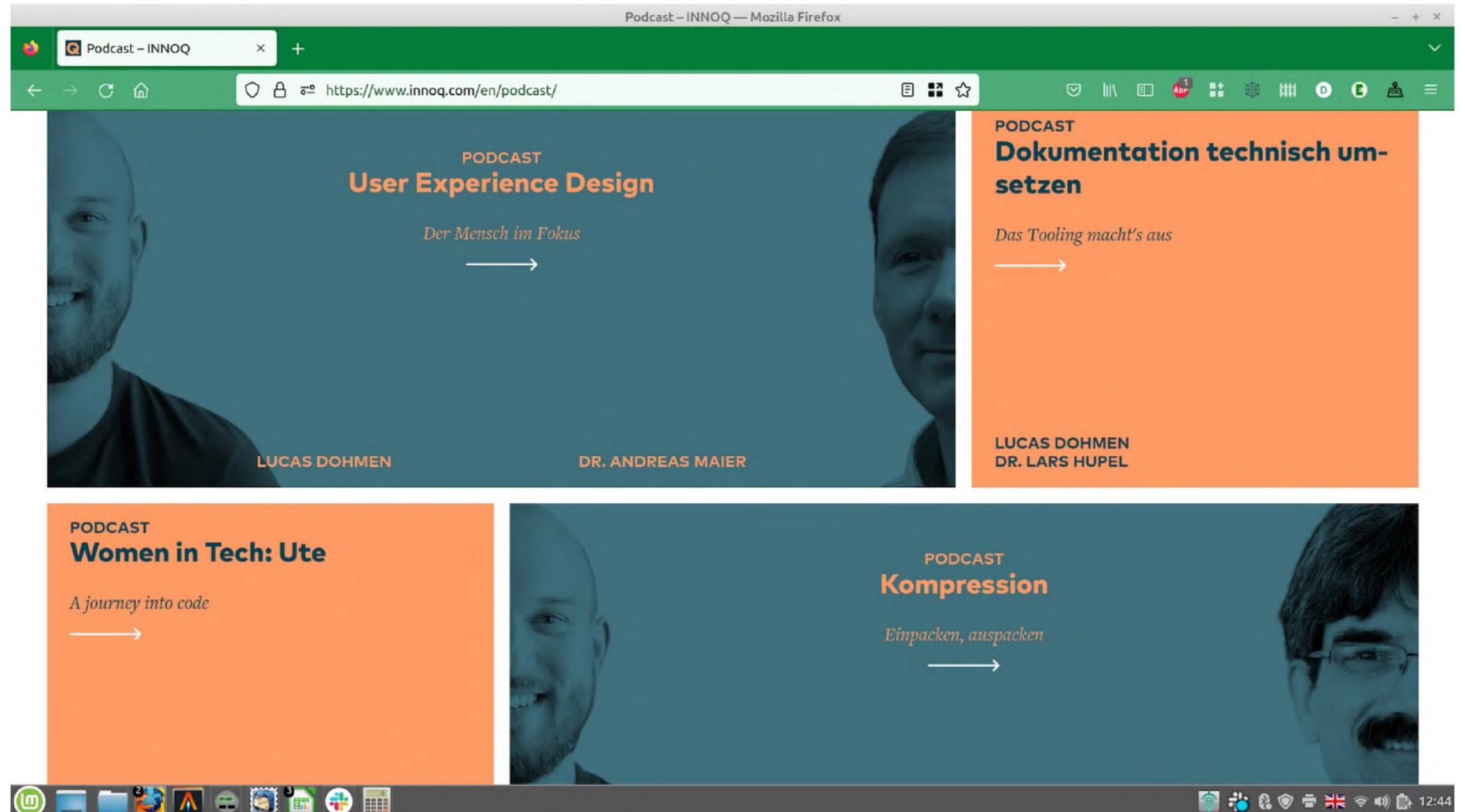
# Video auf der Startseite entfernen

- Video wurde durch statisches Bild ersetzt
- Page Weight hat sich um 2,3 MB verringert
- Außerdem: Hintergrundbilder im Styleguide optimieren
- `background-image: { url("/assets/bg-images/edition-02/edition02-canyon-01-bb42b54a2a7c42b378b994332d627f86.webp" );`
- `}`



# Podcast-Episodenübersicht optimieren

- Podcast-Köpfe wurden **dedupliziert**
- **Paginierung** von Episodenübersicht
- Reduzierung der Emissionen um **88 %** reduziert (von **1,88 g** CO<sub>2</sub>eq pro Aufruf auf **0,22 g**)



# Caching-Header verbessern

- statische Ressourcen mit Fingerprint: `immutable`-Directive im `Cache-Control`-Header
- getrennte Expiries für Browser und Proxies mittels `s-maxage`-Direktive
  - Cloudflare kann Seiten ewig cachen
  - Cloudflare-Cache wird bei Inhaltsänderung für betroffene URLs invalidiert
- reduziert übertragene Daten, ist aber nicht durch Website Carbon Calculator messbar

**Ideen für weitere  
Verbesserungen**  
technisch, sozial, konzeptionell

# Code-Splitting

- aktuell je ein CSS- und JavaScript-Bundle
- **Vorteil:** Caching, wenn in einer Session mehrere Seiten aufgerufen werden
- **Nachteil:** bei Aufruf nur einer Seite wird immer unbenutzter Code mitgeliefert
- noch unklar, welche Splitting-Strategie am günstigsten wäre und ob die Vorteile überwiegen

# Responsive Images optimieren

- Aktuell: Resolution Switching mit **Display Density Descriptors**
- `srcset`-Attribut mit unterschiedlich großen Bildern je nach Device Pixel Ratio (DPR)



```
<img srcset="image_800w.webp 1x, image_1600w.webp 2x,
image_2400w.webp 3x, image_3200w.webp 4x">
```

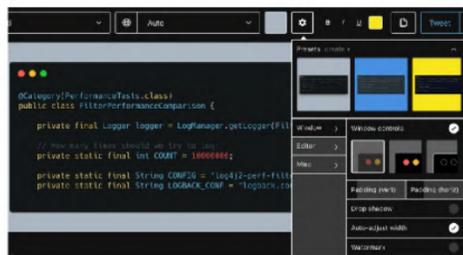
Panda	ger.logger== FilterPerformanceComparison
Paraiso	should we try to log:-
Seti	nal.int.COUNT==1000000;-
Shades of Purple	
Solarized (Dark)	nal.String.CONFIG=="log4j2
Solarized (Light)	nal.String.LOGBACK_CONF=="

carbon themes (2) - OneLight

In case you need to, you may even configure your own custom theme. It's a lot of work, and for me the standard themes are way good enough.

### Additional Layout Options

You can set padding, border color, shadow, width, (artificial) window controls and a few more options:



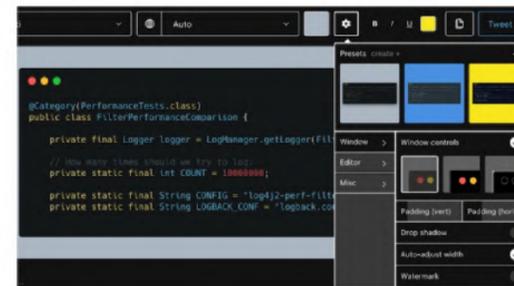
Some config options

### Export to png and svg

As expected, carbon can export the image of your source as png or svg:



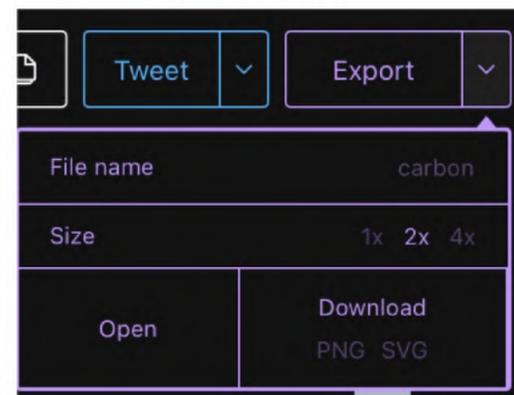
You can set padding, border color, shadow, width, (artificial) window controls and a few more options:



Some config options

### Export to png and svg

As expected, carbon can export the image of your source as png or svg:



carbon export options

### Alternatives

All right, you may also copy/paste source code as **KTF** (and hope that your presentation tool really preserves formatting). You could either paste your code to Microsoft Word (crossing fingers again for preserved formatting), and export it to PowerPoint from Word. Might work, but is less fun. And it's no good for our atmosphere :)

### But: Accessibility Issues

When you convert source code to images, you have to (manually) take care of accessibility. Images like the ones generated by carbon.sh are not suitable for screen readers. If you want to adhere to accessibility good practices, you should therefore include the source code shown in the alt-tag of the generated images.

### Enjoy!

You never again need to include source code as plain and ugly text in any of your presentations!

One final remark: The name "carbon" was chosen by the authors because they want to reduce CO2 in

# Slide-Viewer on demand laden

- Vortragsseiten: eingebundene Folien werden direkt geladen
- **Aber:** Wollen User sie überhaupt sehen, wenn es auch ein Video des Vortags gibt?
  - Beispielseite: <https://www.innoq.com/en/talks/2019/06/how-to-test-property/>
  - **37 Folien ca. 1MB Bilddaten**
  - **Strategie: Traffic vermeiden mittels lazy loading oder:**
    - Folien verstecken bis explizit durch Click angefordert

# Mitarbeitende sensibilisieren

- unnötige Bilder sollten vermieden werden – das kann nicht technisch durchgesetzt werden
- Vektorgrafiken statt Bitmap-Bilder
- Analog zu Performance Budgets ist ein Carbon Budget pro Seite denkbar
- Hilfe für Autor\*innen: im CMS könnte angezeigt werden, ob ein Blogpost das Carbon Budget überschreitet
- Beispiel: <https://www.innoq.com/en/blog/wie-ich-meine-konzentration-wiederfand/>
  - enthält zwei Stock Photos, die nicht zwingend erforderlich sind (130 KB)
  - ohne diese Fotos hätten etwa 2,7 kg CO<sub>2</sub>eq weniger emittiert werden können – oder 450 Liter Wasser gekocht werden können

# Eco-Mode

- *Proof of Concept*
- Einziger Unterschied **bislang**:  
Podcast-Köpfe werden  
vektorisiert
- aktivierbar über **Query Parameter**
- halbiert die Emissionen pro  
Aufruf für [innoq.com/de/podcast](https://www.innoq.com/de/podcast)  
von 0,26g CO<sub>2</sub>eq auf 0,13g  
CO<sub>2</sub>eq
- Demo:  
[https://www.innoq.com/de/?  
mode=eco](https://www.innoq.com/de/?mode=eco)

```
class ApplicationController < ActionController::Base
 layout 'frontend'

 prepend_before_action :set_mode

 protected

 def set_mode
 if params[:mode] == 'eco'
 @mode = :eco
 end
 end

 def default_url_options
 { mode: @mode, trailing_slash: true }
 end
end
```

**Ausblick**

# Corporate Design vs Nachhaltigkeit

- im aktuellen Corporate Design kann nicht komplett auf Bitmap-Bilder verzichtet werden
- die verwendeten Web-Fonts sind wichtiger Bestandteil des bestehenden Corporate Designs
- bestehendes Corporate Design soll derzeit nicht ersetzt werden

# Alternative Ansätze: Jamstack

- statisch gerendertes HTML
- jede Änderung im CMS triggert eine Build- und Deploy-Pipeline
- Komplexe Caching Strategie Probleme entfallen
- **Variante 1:** bestehendes CMS könnte headless werden und zu diesem Zweck eine API anbieten
- **Variante 2:** Netlify-CMS
  - CMS-Inhalte werden zusammen mit Anwendungs-Code im Git-Repo gepflegt
  - Inhalte können über Git oder Eingabe-Masken im Browser gepflegt werden

# Evolution des Eco Mode

- Wie soll der Eco-Mode angeboten werden?
  - Save-Data-Request-Header
  - Toggle-Button auf der Website
  - eigene Subdomain, wie [lowimpact.organicbasics.com](https://lowimpact.organicbasics.com) oder [solar.lowtechmagazine.com/](https://solar.lowtechmagazine.com/)
- Welche Inhalte außer Podcast-Köpfen können noch angepasst werden?
- Evtl. Bilder im CMS als optional markieren, damit sie im Eco-Mode weggelassen werden

**Was hat's gebracht?**

# Unsere Emissionsbilanz Stand heute

- 96 kg CO<sub>2</sub>eq für die Seitenaufrufe der letzten zwölf Monate (Stand Juli 2022)
- 84 kg oder **47 Prozent** der Emissionen vermieden
- Das entspricht:
  - einer Fahrt von Berlin nach Oldenburg mit einem Benziner
  - einem Flug von Kopenhagen nach München
  - dem Konsum von 6,3 kg Rinderhack
  - 13.692 Liter Wasser zu kochen
- alle gemessenen Seiten liegen nun unterhalb des Medians der Emissionen (nach Web Almanac 2022)

# Danke! Fragen?



## **innoQ Deutschland GmbH**

Krischerstr. 100  
40789 Monheim  
+49 2173 333660

Ohlauer Str. 43  
10999 Berlin

Ludwigstr. 180E  
63067 Offenbach

Kreuzstr. 16  
80331 München

Hermannstr. 13  
20095 Hamburg

Erftr. 15-17  
50672 Köln

Königstorgraben 11  
90402 Nürnberg