

Trainer

Thomas Puppe

München

22. März 2023

Workshop @ JS Days München 2023

Website Performance

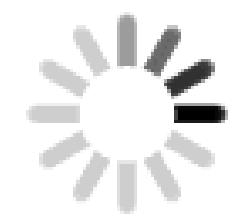


**Hi,
ich bin Thomas**

Senior Frontend Developer bei ZEIT Online.

#webperf #a11y #leanweb

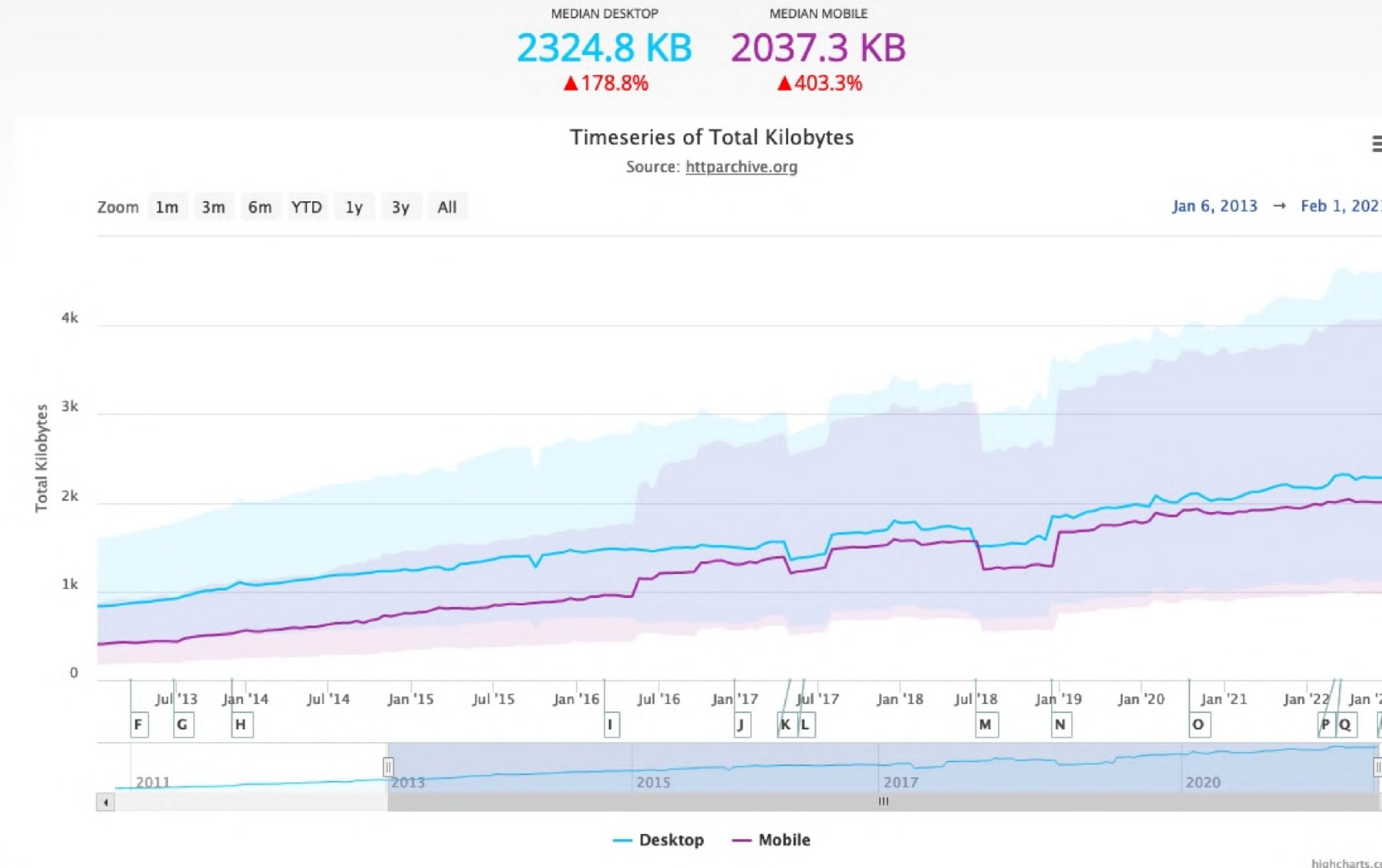
Website Performance



Total Kilobytes

The sum of transfer size kilobytes of all resources requested by the page.

See also: [State of the Web](#)



Credit: [httparchive.org](#)

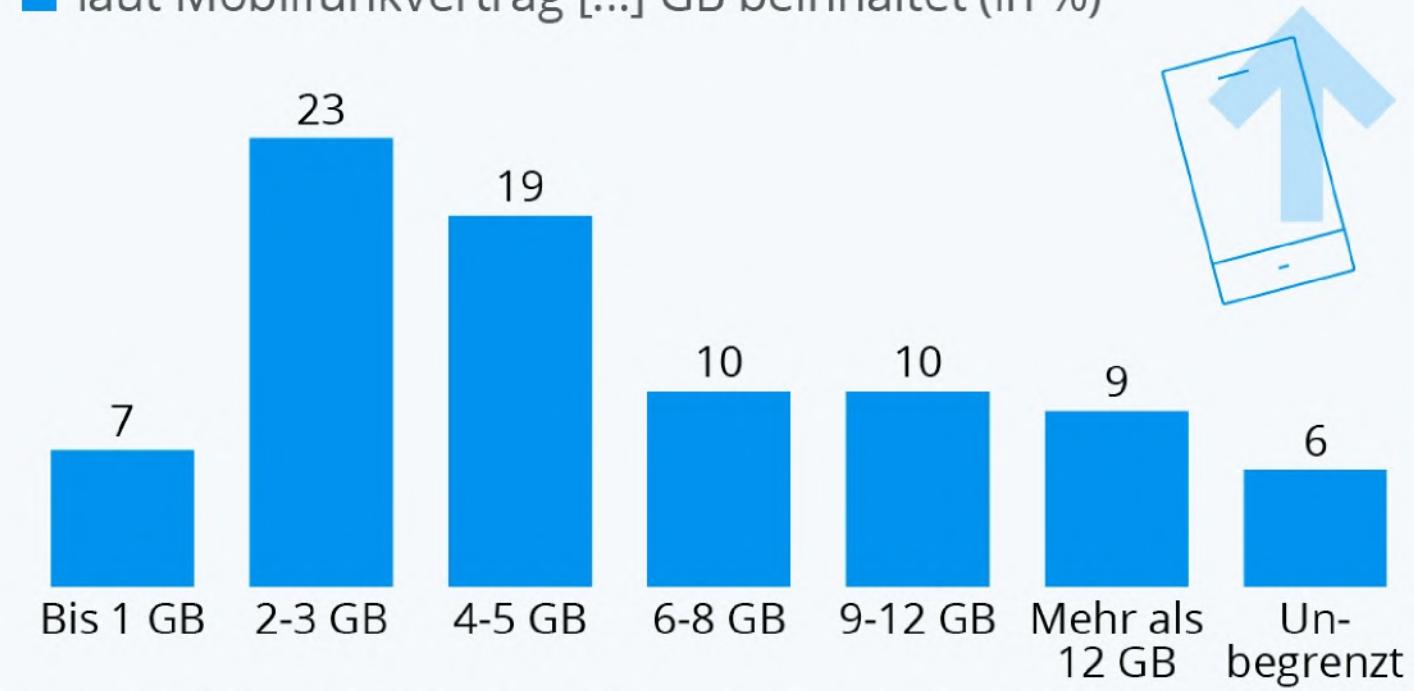
Kosten für 1 GB Datenvolumen in 2022 in ausgewählten Ländern/Regionen (Medianwert)

1	Israel	0,04\$
2	Italien	0,12\$
5	Indien	0,17\$
7	Frankreich	0,23\$
22	China	0,41\$
35	Spanien	0,60\$
48	Nigeria	0,70\$
54	Brasilien	0,74\$
59	Vereinigtes Königreich	0,79\$
70	Österreich	0,94\$
156	Deutschland	2,67\$
182	Japan	3,85\$
202	USA	5,62\$
216	Schweiz	7,37\$
224	Südkorea	12,55\$
233	Sankt Helena	41,06\$



Handyverträge mit kleinem Datenvolumen sind gefragt

Anteil der Befragten, deren inklusives Datenvolumen
laut Mobilfunkvertrag [...] GB beinhaltet (in %)*



* Zu 100 fehlende Prozente: Prepaid, Bezahlung nach Verbrauch,
Keine mobilen Daten, Weiß nicht

Basis: 2.505 Befragte (18-64 Jahre) in Deutschland;
erhoben in drei Wellen von Feb 2020 - Mär 2021

Quelle: Statista Global Consumer Survey



Credit (left to right): [Anastasia Nelen auf Unsplash](#)



Credit: [Pawel Czerwinski auf Unsplash](#)

“According to Google's DoubleClick, when comparing sites that load in 5 seconds to sites that load in 19 seconds, the faster sites had 70% longer average session lengths, 35% lower bounce rates and 25% higher ad viewability than their slower counterparts.”

– wpostats.com

“Rebuilding Pinterest pages for performance resulted in a 40% decrease in wait time, a 15% increase in SEO traffic and a 15% increase in conversion rate to signup.”

– wpostats.com

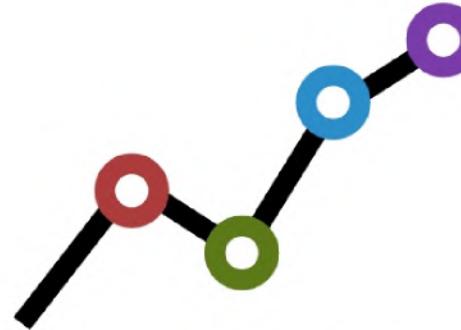
“SpeedSense worked with an e-commerce company to improve performance and saw a 7.6% increase in sitewide conversion, translating to roughly a \$6 million lift in annual revenue. Mobile transactions increased by nearly 30% and sales per session increased by 16%.”

– wpostats.com

**“Rakuten 24 ran an A/B test showing:
improved vitals brought a
53.4% increase in revenue per visitor,
33.1% increase in conversion rate,
15.2% increase in average order value,
35.1% reduction in exit rate and more!”**

– wpostats.com

WPO stats



Case studies and experiments demonstrating the impact of web performance optimization (WPO) on user experience and business metrics.

Performance studies related to “revenue”



Rakuten ²⁴ ran an A/B test showing improved vitals brought a 53.4% increase in revenue per visitor, 33.1% increase in conversion rate, 15.2% increase in average order value, 35.1% reduction in exit rate and more!

[PERMALINK](#) [SHARE ON TWITTER](#)

#bounce rate #revenue #traffic #abandonment #session duration
#conversion rate #2022 #core web vitals



SpeedSense worked with an e-commerce company to improve performance and saw a 7.6% increase in sitewide

Filter by tag:

#2006 #2008 #2009

#2010 #2011 #2012

#2013 #2014 #2015

#2016 #2017 #2018

#2019 #2020 #2021

#2022 #abandonment #ads

#bounce rate #conversion

#conversion rate

#core web vitals

#engagement #expense



Credit: [Markus Spiske auf Unsplash](#)

Website Performance



Aspekte von Website Performance

Aus Usersicht

schnell / schlank / ruckelt nicht

Browser / Technologien

HTML / CSS / Bilder / JavaScript / Schriften / Video / Audio

Build / Server

Bildformate / Komprimierung / CDN, Cloud / Caching / Netzwerk

Wirkung

Objektive Zahlen / Subjektive Wahrnehmung

Kontrolle

Messung / Testing / Monitoring / SEO Einfluss

Aspekte von Website Performance

Aus Usersicht

schnell / schlank / ruckelt nicht

Browser / Technologien

HTML / CSS / Bilder / JavaScript / Schriften / Video / Audio

Build / Server

Bildformate / Komprimierung / CDN, Cloud / Caching / Netzwerk

Wirkung

Objektive Zahlen / Subjektive Wahrnehmung

Kontrolle

Messung / Testing / Monitoring / SEO Einfluss

**Her mit dem
Code!**



lama.thomaspuppe.de



Los gehts !

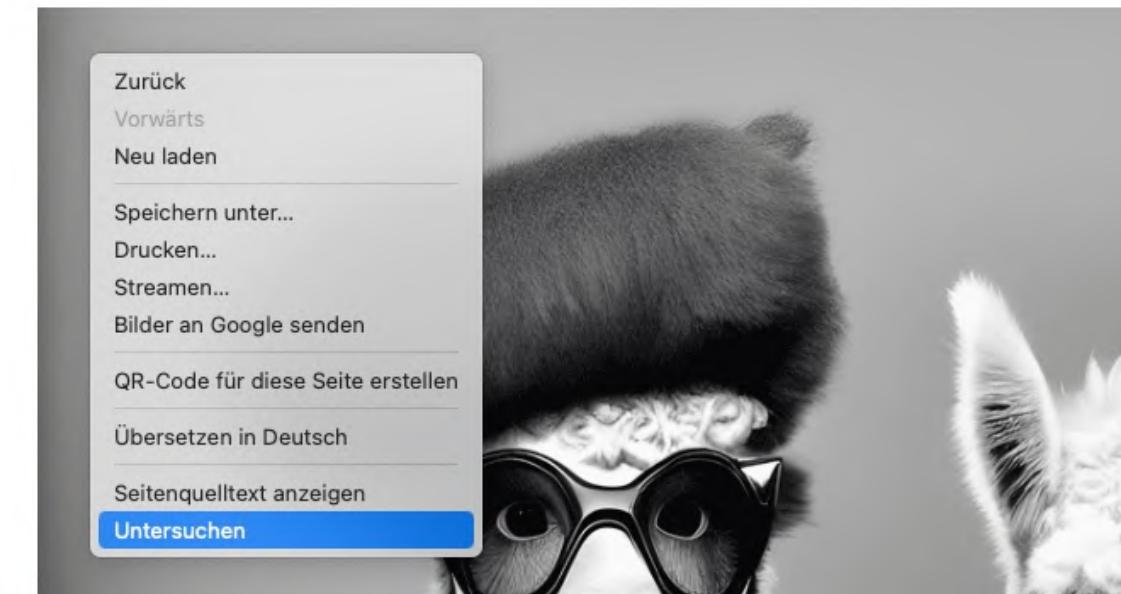
<https://lama.thomaspuppe.de/notes.html>

- 1– Wir setzen eine lokale Kopie auf unserem eigenen Rechner auf.
- 2– lokal öffnen, oder lokaler Webserver, oder Netlify/Vercel
- 3– Debugging mit dem Chrome Browser

erster
Überblick

Devtools im Browser

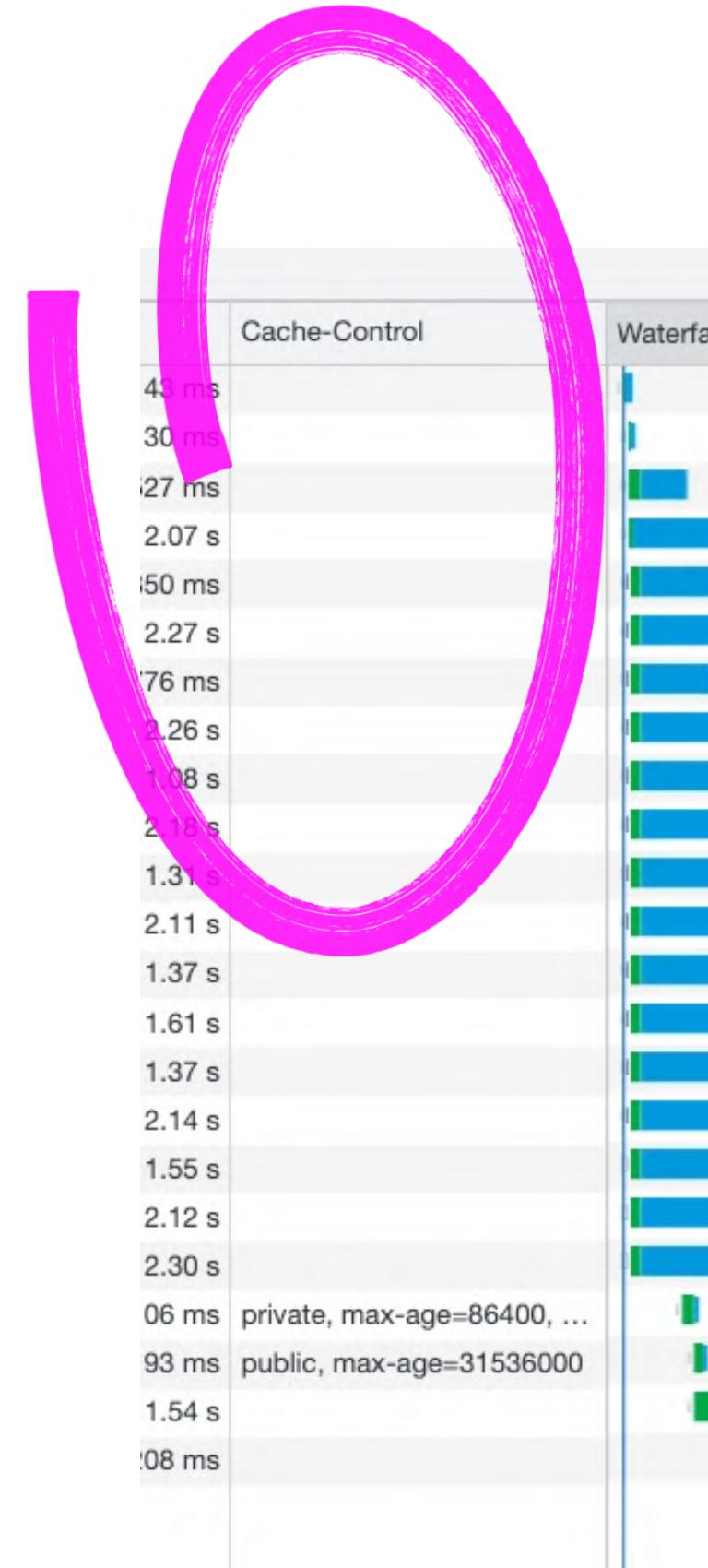
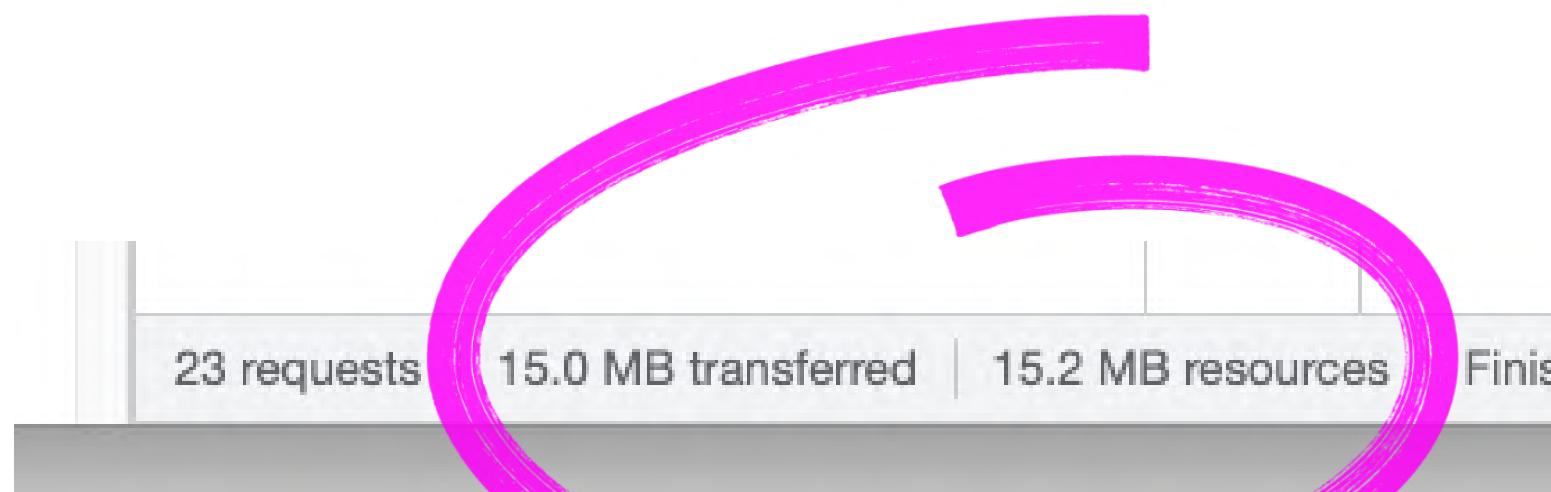
Der Webbrowser mit seinen Developer Tools ist das allerbeste Werkzeug für Web-Developer.

A screenshot of the Chrome DevTools interface, specifically the Elements tab. The tab bar includes Elements, Console, Sources, Network, Lighthouse, Performance, and Performance insights. The Elements panel shows the DOM structure of a page. The root node is the DOCTYPE declaration. Below it is the element with lang="de". Inside the element is the section, which contains the element with the text "Rent a llama". The section contains an element with the class "sourcebar", a element with the class "flex" containing an

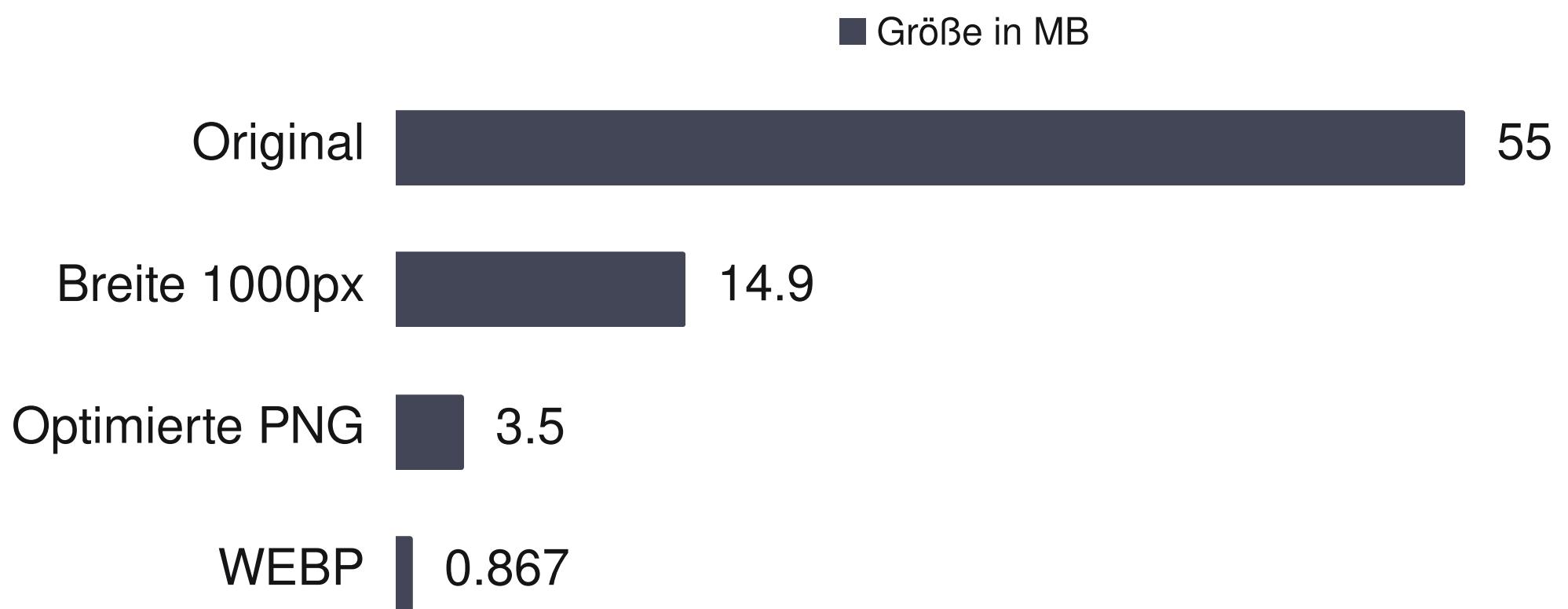
element with the text "Rent a llama" and a element with the class "punchline" containing the text "Even a static website can be slow.", and a element.

Alarmsignale:

- Caching
- Komprimierung



Bildoptimierung



Bildoptimierung

Bildoptimierung, schnell und simpel mit Node Modulen.

```
Originalbilder 55,5 MB  
npx image-cli-tools ./images/*.png maxwidth=1000  
npx image-cli-tools ./images/*.png -o  
npx image-cli-tools ./images/*.png -webp
```

Quasi jedes Tool lässt sich manuell aufrufen oder in den Build-Prozess integrieren. Außerdem gibt es kostenlose Web-Services und Applications mit GUI.

Das gilt selbst für SVGs (SVGOptimize).



Takeaway

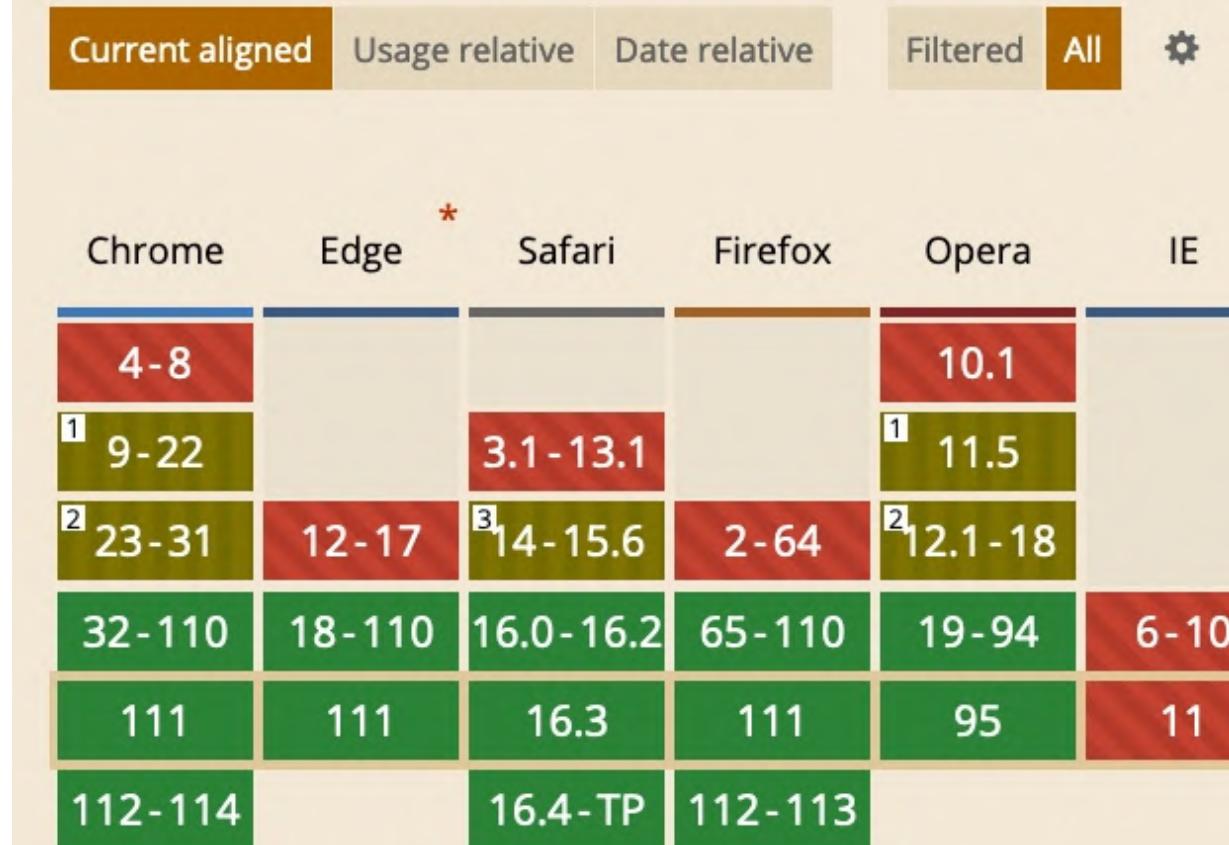
Absolute Basics:

- Bildkomprimierung beim Build
- Datentransfer mit gzip / brotli
- Caching

WebP Browser Support

WebP image format 📄 - OTHER

Image format (based on the VP8 video format) that supports lossy and lossless compression, as well as animation and alpha transparency. WebP generally has better compression than JPEG, PNG and GIF and is designed to supersede them. [AVIF](#) and [JPEG XL](#) are designed to supersede WebP.



WebP Fallback

Einbindung mit Fallback für ältere Browser:

```
<picture>
  <source srcset="hero.webp" type="image/webp">
  <source srcset="hero.png" type="image/png">
  
</picture>
```

Responsive Bilder und Retina lassen wir heute außen vor.

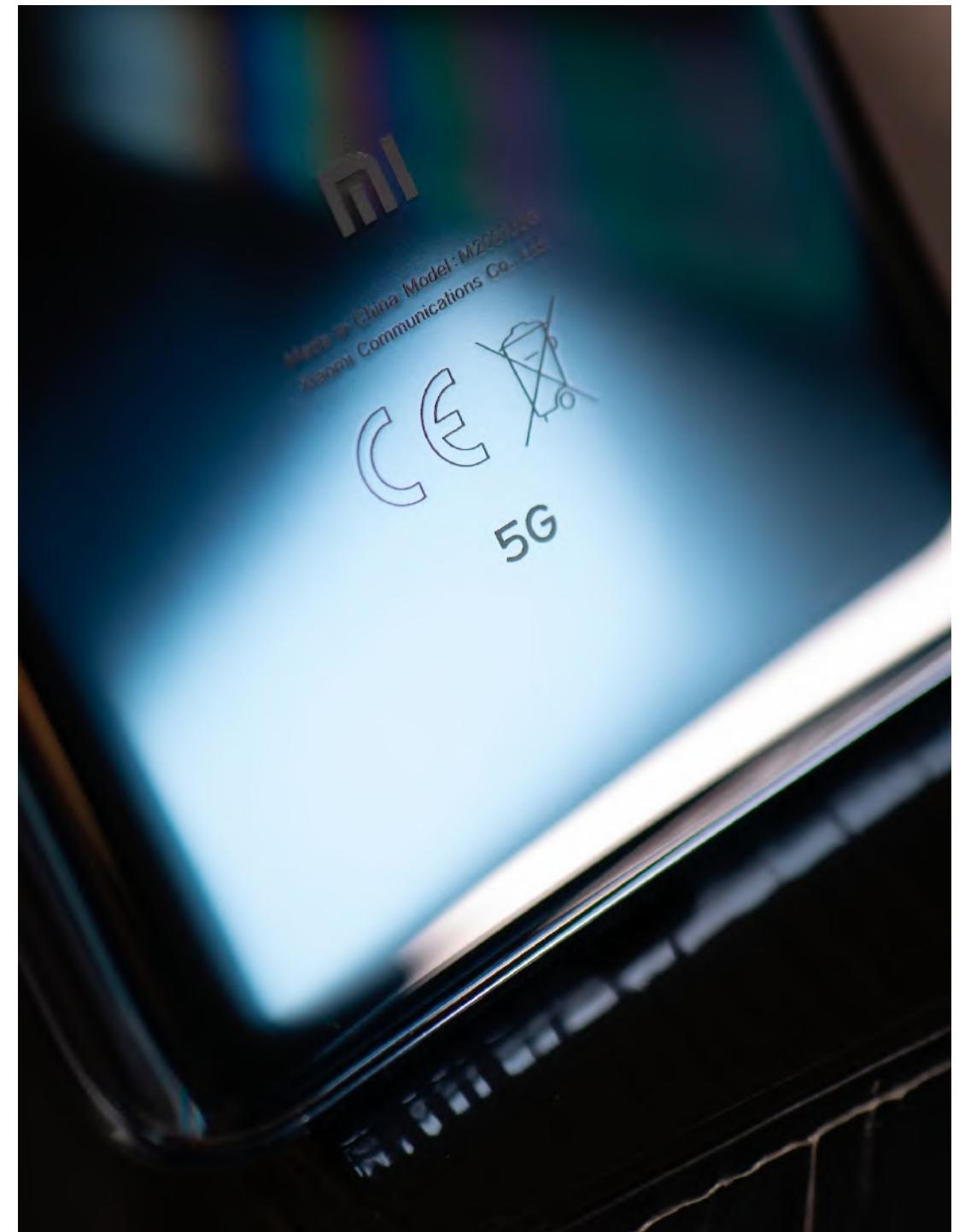
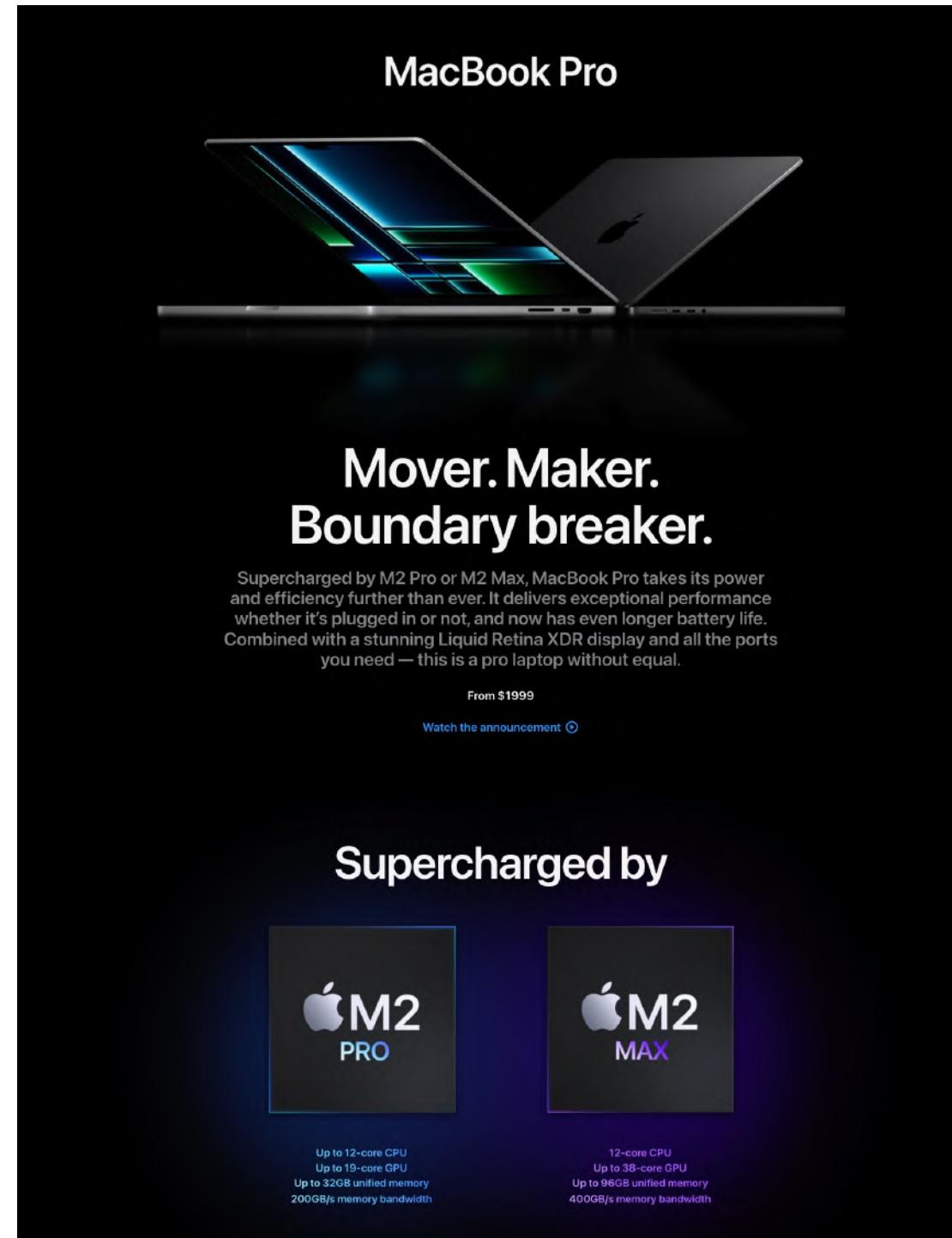
Bild-Optimierung

Coding Time

- Bildpfade ändern von
images_unoptimized
zu images_optimized



Credit: Pitch Sticker "Cyberpunk"



Credits: apple.com, [Lee Campbell auf Unsplash](https://unsplash.com/@leecampbell), [Shiwa ID auf Unsplash](https://unsplash.com/@shiwa_id)

Browser Network Throttling

Chromium und Firefox haben in den Devtools die Funktion, eine langsamere Netzwerkverbindung zu simulieren und das Caching auszuschalten.

The screenshot shows the Network tab in the Chrome DevTools. It displays three requests for the font file 'NGS6v5_NCOk9P9H2TbFhsqMA.woff2'. The throttling dropdown menu is open, showing various connection types and their latencies: Keine Drosselung, GPRS (222 ms), Regular 2G (243 ms), Good 2G (258 ms), Regular 3G (222 ms), Good 3G (243 ms), Regular 4G / LTE (258 ms), DSL (258 ms), and Wi-Fi (258 ms).

The screenshot shows the Network tab in the Firefox DevTools. It displays three requests for the font file 'NGS6v5_NCOk9P9H2TbFhsqMA.woff2'. The throttling dropdown menu is open, showing options: Disabled (selected), Presets (Fast 3G, Slow 3G, Offline), and Custom (with an 'Add...' button). A timeline at the bottom shows request times from 100 ms to 500 ms.



Credits: Walt Disney Animation Studios / [Giphy](#)



Takeaway

80% der Performance-relevanten
Beobachtungen mache ich im
Netzwerk-Panel der Browser
Developer Tools.

**Was wird
wann
geladen?**

Hero-Image

This site is part of a Website Performance Workshop. [Source code](#) and [presentation slides](#) are available on GitHub.

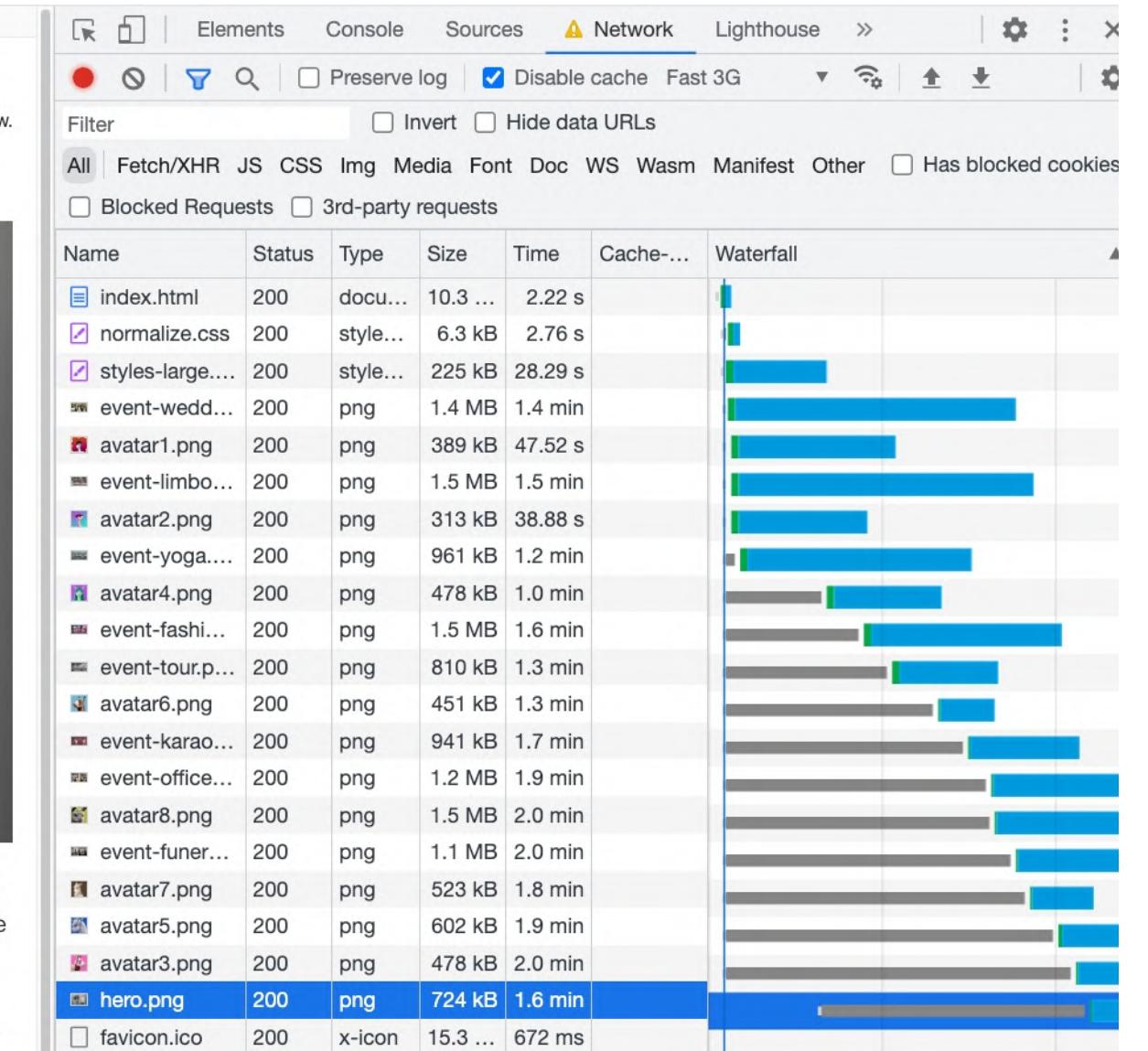
Rent a Llama

Even a static website can be slow.



**Willkommen beim
professionellen Lamaverleih**

Ob für Firmenevents, Hochzeiten, Geburtstagsfeiern oder Naturausflüge - unsere Lamas sind die perfekte Ergänzung und garantieren Ihnen und Ihren Gästen ein besonderes Erlebnis. Unsere Lamas sind gut ausgebildet und bestens gepflegt. Wir stellen sicher,

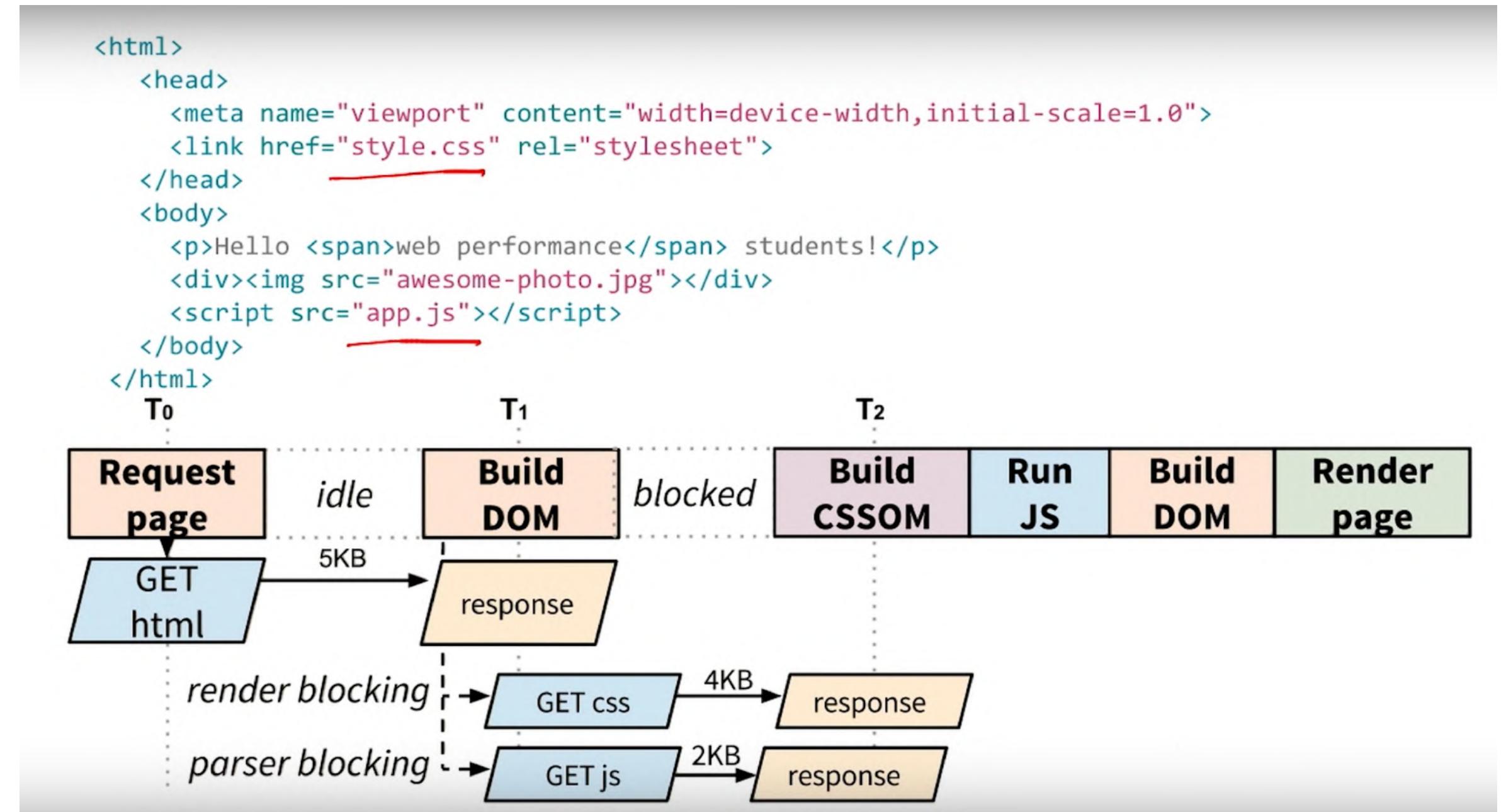


Name	Status
index.html	200
normalize.css	200
styles-large.css	200
event-wedding.png	200
avatar1.png	200
event-limbo.png	200
avatar2.png	200
event-yoga.png	200
avatar4.png	200
event-fashion.png	200
event-tour.png	200
avatar6.png	200
event-karaoke.png	200
event-office.png	200
avatar8.png	200
event-funeral.png	200
avatar7.png	200
avatar5.png	200
avatar3.png	200
hero.png	200
favicon.ico	200

Name	Status	Type	Initiator
index.html	200	document	Other
normalize.css	200	stylesheet	index.html
styles-large.css	200	stylesheet	index.html
event-wedding.png	200	png	index.html
avatar1.png	200	png	index.html
event-limbo.png	200	png	index.html
avatar2.png	200	png	index.html
event-yoga.png	200	png	index.html
avatar4.png	200	png	index.html
event-fashion.png	200	png	index.html
event-tour.png	200	png	index.html
avatar6.png	200	png	index.html
event-karaoke.png	200	png	index.html
event-office.png	200	png	index.html
avatar8.png	200	png	index.html
event-funeral.png	200	png	index.html
avatar7.png	200	png	index.html
avatar5.png	200	png	index.html
avatar3.png	200	png	index.html
hero.png	200	png	styles-large.css
favicon.ico	200	x-icon	Other

Die Spalten im Netzwerk-Tab der Developer Tools lassen sich anpassen.
So kann man zum Beispiel den Initiator von Requests anzeigen.

Critical Rendering Path im Browser



Credit: <https://www.youtube.com/watch?v=ufCVTowBxoY>

Preload

Mit Preload-Links können wir im Head einer HTML-Seite dem Browser schon Hinweise geben auf Ressourcen, die während dem Rendern gebraucht werden.

```
<head>
  <link rel="preload" as="image"
        href="/images_optimized/png/hero.png">

  {... CSS usw usf ...}
</head>
<body>
  ...

```

Unterstützt werden nicht nur Bilder, sondern auch Videos, JS Dateien, CSS Dateien.

Preload

Coding Time

- Gib dem Browser das Hero-Image schon im HTML-Head bekannt



```
<link rel="preload" as="image"  
      href="/images_optimized/png/hero.png">
```

Credit: Pitch Sticker "Cyberpunk"

Hero-Image mit rel=preload

This site is part of a Website Performance Workshop. [Source code](#) and [presentation slides](#) are available on GitHub.

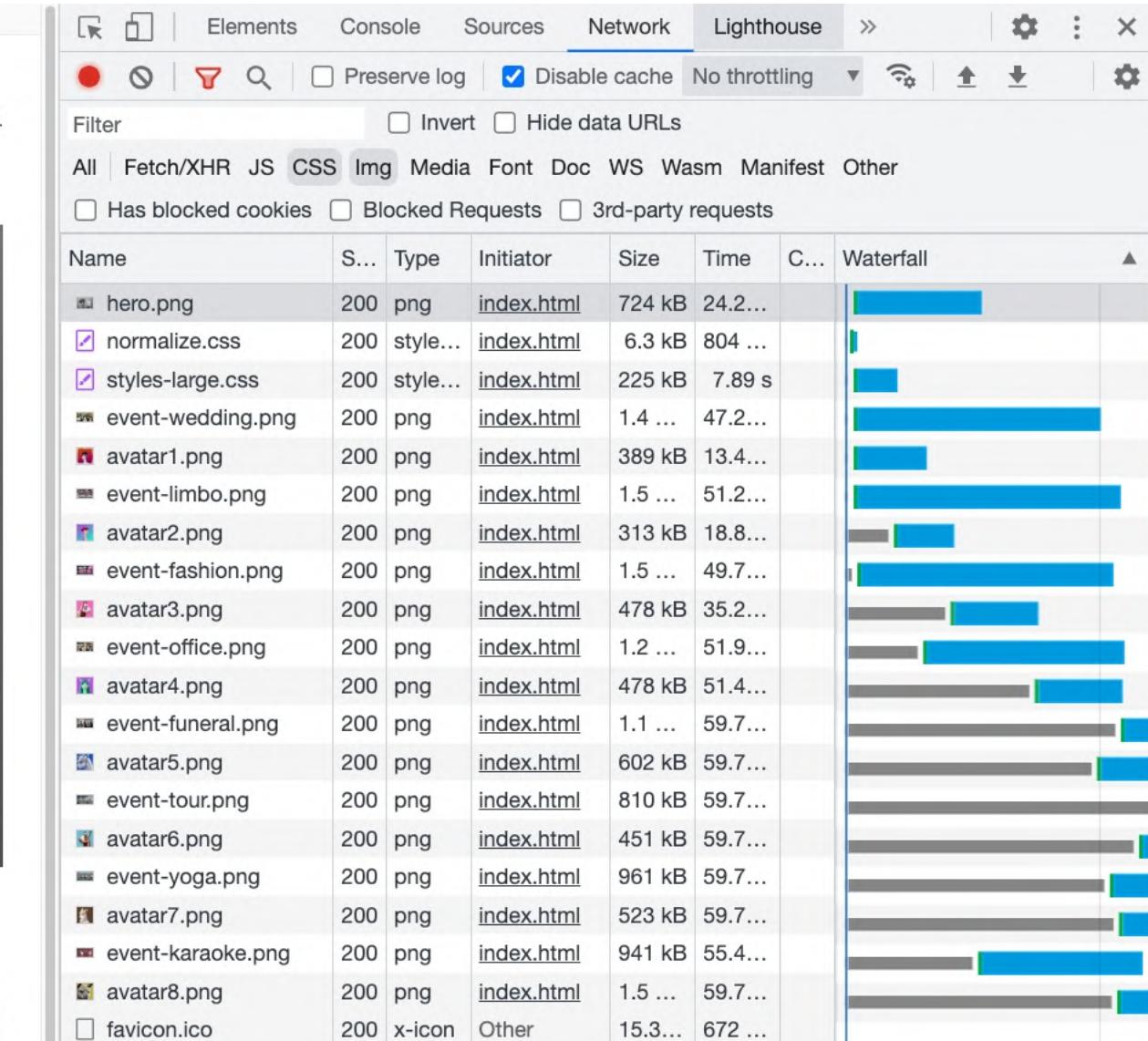
Rent a llama

Even a static website can be slow.

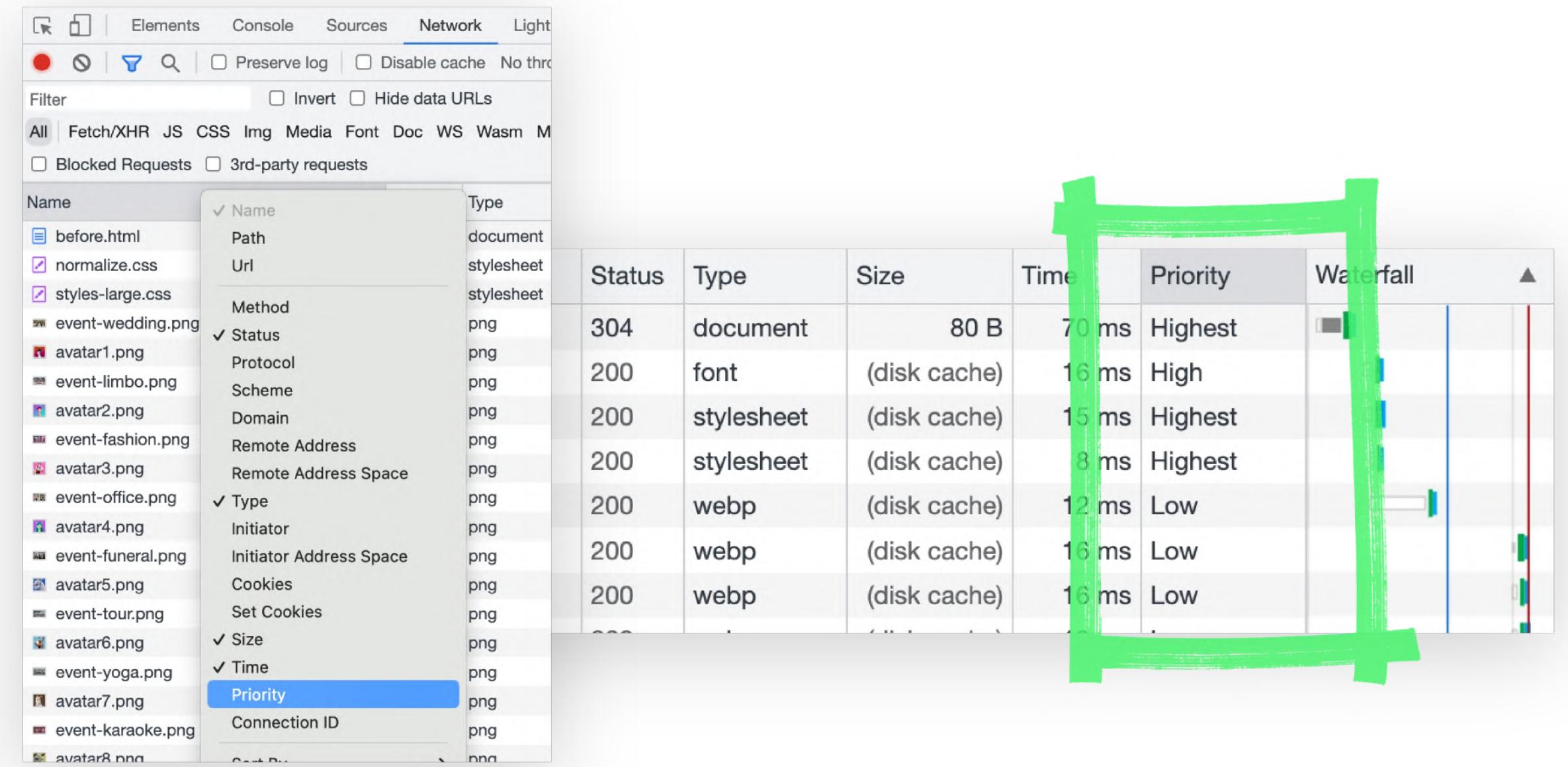


Willkommen beim professionellen Lamaverleih

Ob für Firmenevents, Hochzeiten, Geburtstagsfeiern oder Naturausflüge - unsere Lamas sind die perfekte Ergänzung und garantieren Ihnen und Ihren Gästen ein

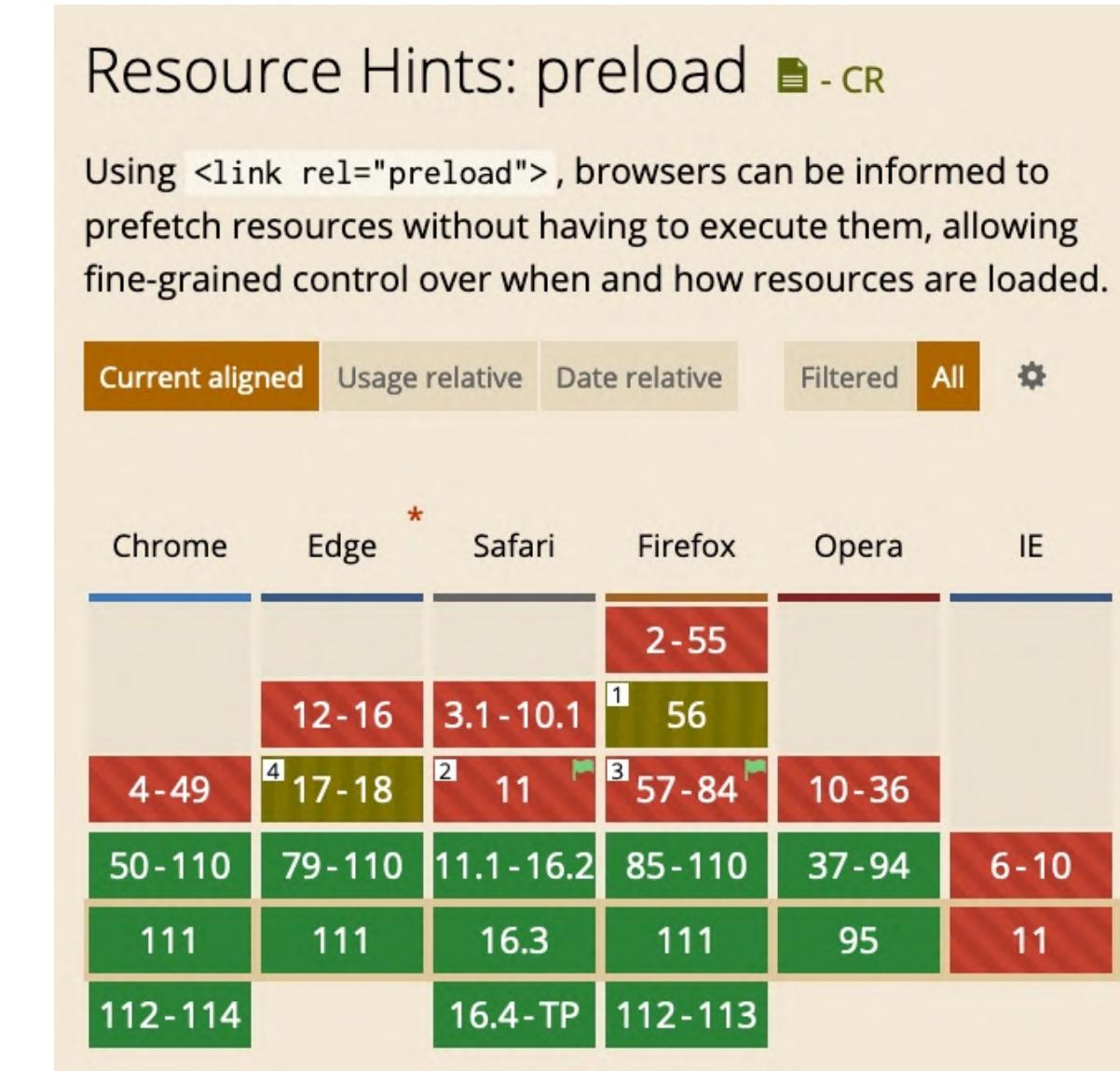


Developer Tools: Resource Priority



Im Netzwerk-Tab kann man mit der rechten Maustaste die dargestellten Spalten umstellen. Eine davon ist die Priority. Sie zeigt an, ob der Browser dieselbe Vorstellung von Resource Priority hat wie ihr.-

rel=preload Browser Support



rel=preload und Media Queries, Retina

```
<link rel="preload" as="image"  
      href="hero-narrow.png"  
      media="(max-width: 600px)">  
  
<link rel="preload" as="image"  
      href="/images/hero-huge_2x.png"  
      media="(min-width: 900px) and (-webkit-min-  
device-pixel-ratio: 2)">  
  
<link rel="preload" as="image"  
      href="hero.jpg"  
      imagesrcset="hero_800px.jpg 800w,  
                 hero_1600px.jpg 1600w" imagesizes="50vw">  
  
<link rel="preload" as="image"  
      imagesrcset="hero.png 1x, hero-2x.png 2x">
```



Takeaway

Bilder und andere Ressourcen,
die im ersten Viewport gezeigt
werden, aber nicht im HTML vom
Browser gefunden werden,
per rel=preload im Head vorladen!

Prefetch

Während **Preload** Ressourcen auf der aktuellen Seite priorisiert, können mit **Prefetch** Inhalte vorgeladen werden, die auf späteren Seiten benötigt werden.

```
<link rel="prefetch" as="image"  
      href="/images/checkout-hero.jpg" />  
  
<link rel="prefetch" as="document"  
      href="next-step.html" />
```

Das funktioniert für HTML-Seiten Bilder, Videos, Styles, JS.

Es verbraucht Datenverkehr, sollte also bewusst und gezielt eingesetzt werden. User können es in den Browser-Settings unterbinden.

"Quicklink" und "Guess" sind JavaScript Bibliotheken, die das Prefetchen automatisieren.

Lazy Loading

Lazy Loading

This site is part of a Website Performance Workshop. [Source code](#) and [presentation slides](#) are available on GitHub.

Rent a Llama

Even a static website can be slow.



**Willkommen beim
professionellen Lamaverleih**

Ob für Firmenevents, Hochzeiten, Geburtstagsfeiern oder Naturausflüge - unsere Lamas sind die perfekte Ergänzung und garantieren Ihnen und Ihren Gästen ein besonderes Erlebnis. Unsere Lamas sind gut ausgebildet und bestens gepflegt. Wir stellen sicher, dass unsere Lamas den höchsten Standard an Sicherheit.

Name	S...	Type	Initiator	Size	Time
index.html	200	doc...	Other	10.3...	6 ms
normalize.css	200	style...	index.html	6.3 kB	42 ms
styles-large.css	200	style...	index.html	225 kB	396 ...
event-wedding.png	200	png	index.html	1.4 ...	169 ...
avatar1.png	200	png	index.html	389 kB	131 ...
event-limbo.png	200	png	index.html	1.5 ...	163 ...
avatar2.png	200	png	index.html	313 kB	129 ...
event-fashion.png	200	png	index.html	1.5 ...	149 ...
event-tour.png	200	png	index.html	810 kB	83 ms
avatar8.png	200	png	index.html	1.5 ...	160 ...
avatar7.png	200	png	index.html	523 kB	132 ...
avatar6.png	200	png	index.html	451 kB	116 ...
event-office.png	200	png	index.html	1.2 ...	158 ...
event-yoga.png	200	png	index.html	961 kB	127 ...
event-funeral.png	200	png	index.html	1.1 ...	173 ...
avatar4.png	200	png	index.html	478 kB	160 ...
event-karaoke.png	200	png	index.html	941 kB	182 ...
avatar5.png	200	png	index.html	602 kB	180 ...
avatar3.png	200	png	index.html	478 kB	177 ...
file?type=woff2&del...	200	font	styles-larg...	13.9...	2.79 s
hero.png	200	png	styles-larg...	724 kB	78 ms
favicon.ico	200	x-icon	Other	15.3...	45 ms
favicon.ico	200	x-icon	Other	15.3...	672 ...

Große Ressourcen sollten erst geladen werden, wenn sie tatsächlich gebraucht werden. Zum Beispiel: Bilder erst beim Scrollen auf der Seite laden.

Lazy Loading

The screenshot shows the npm search interface. At the top, there's a navigation bar with links for 'Newly Purchased Memories', 'Pro', 'Teams', 'Pricing', and 'Documentation'. Below that is the npm logo and a search bar containing the query 'lazy load'. To the right of the search bar are 'Search', 'Sign Up', and 'Sign In' buttons. The main content area displays the message '1464 packages found' followed by a page navigation menu with buttons for 1, 2, 3, ..., 74, and ».

Unpacked Size	Total Files
219 kB	12
Issues	Pull Requests
7	3
Last publish	
7 months ago	

Unpacked Size	Total Files
14.3 kB	5
Issues	Pull Requests
71	38
Last publish	
4 years ago	

Unpacked Size	Total Files
336 kB	80
Issues	Pull Requests
165	34
Last publish	
2 years ago	

Lazy Loading via JavaScript

Für eine einfache Lazyload Implementierung reicht aus:

```

```

Dieses JavaScript tauscht die Bilder aus, sobald sie in den Viewport kommen:

```
const images = document.querySelectorAll('img[data-src]');
const options = {
  rootMargin: '0px',
  threshold: 0.5
};
const observer = new IntersectionObserver(entries, observer) => {
  entries.forEach(entry => {
    if (entry.isIntersecting) {
      const image = entry.target;
      const src = image.getAttribute('data-src');
      image.setAttribute('src', src);
      image.removeAttribute('data-src');
      observer.unobserve(image);
    }
  });
}, options);
images.forEach(image => {
  observer.observe(image);
});
```

Lazy Loading via JavaScript

Für eine

Error Element `img` is missing required attribute `src`.

From line 72, column 17; to line 72, column 69

``

Dieses JavaScript tauscht die Bilder aus, sobald sie in den Viewport kommen:

```
const images = document.querySelectorAll('img[data-src]');
const options = {
  rootMargin: '0px',
  threshold: 0.5
};
const observer = new IntersectionObserver((entries, observer) => {
  entries.forEach(entry => {
    if (entry.isIntersecting) {
      const image = entry.target;
      const src = image.getAttribute('data-src');
      image.setAttribute('src', src);
      image.removeAttribute('data-src');
      observer.unobserve(image);
    }
  });
}, options);
images.forEach(image => {
  observer.observe(image);
});
```

Lazy Loading via JavaScript

auf JavaScript angewiesen

Für eine

Error Element `img` is missing required attribute `src`.

From line 72, column 17; to line 72, column 69

``

Dieses JavaScript tauscht die Bilder aus, sobald sie in den Viewport kommen:

```
const images = document.querySelectorAll('img[data-src]');
const options = {
  rootMargin: '0px',
  threshold: 0.5
};
const observer = new IntersectionObserver((entries, observer) => {
  entries.forEach(entry => {
    if (entry.isIntersecting) {
      const image = entry.target;
      const src = image.getAttribute('data-src');
      image.setAttribute('src', src);
      image.removeAttribute('data-src');
      observer.unobserve(image);
    }
  });
}, options);
images.forEach(image => {
  observer.observe(image);
});
```

Lazy Loading via JavaScript

auf JavaScript angewiesen
responsive Bilder und Retina?

Für eine

Error Element `img` is missing required attribute `src`.

From line 72, column 17; to line 72, column 69

``

Dieses JavaScript tauscht die Bilder aus, sobald sie in den Viewport kommen:

```
const images = document.querySelectorAll('img[data-src]');
const options = {
  rootMargin: '0px',
  threshold: 0.5
};
const observer = new IntersectionObserver((entries, observer) => {
  entries.forEach(entry => {
    if (entry.isIntersecting) {
      const image = entry.target;
      const src = image.getAttribute('data-src');
      image.setAttribute('src', src);
      image.removeAttribute('data-src');
      observer.unobserve(image);
    }
  });
}, options);
images.forEach(image => {
  observer.observe(image);
});
```

Lazy Loading nativ

Natives Lazyloading im Browser:

```

```

Lazy Loading nativ

Natives Lazyloading im Browser:

```

```

```
<iframe src="datawrapper.html"  
loading="lazy" >
```

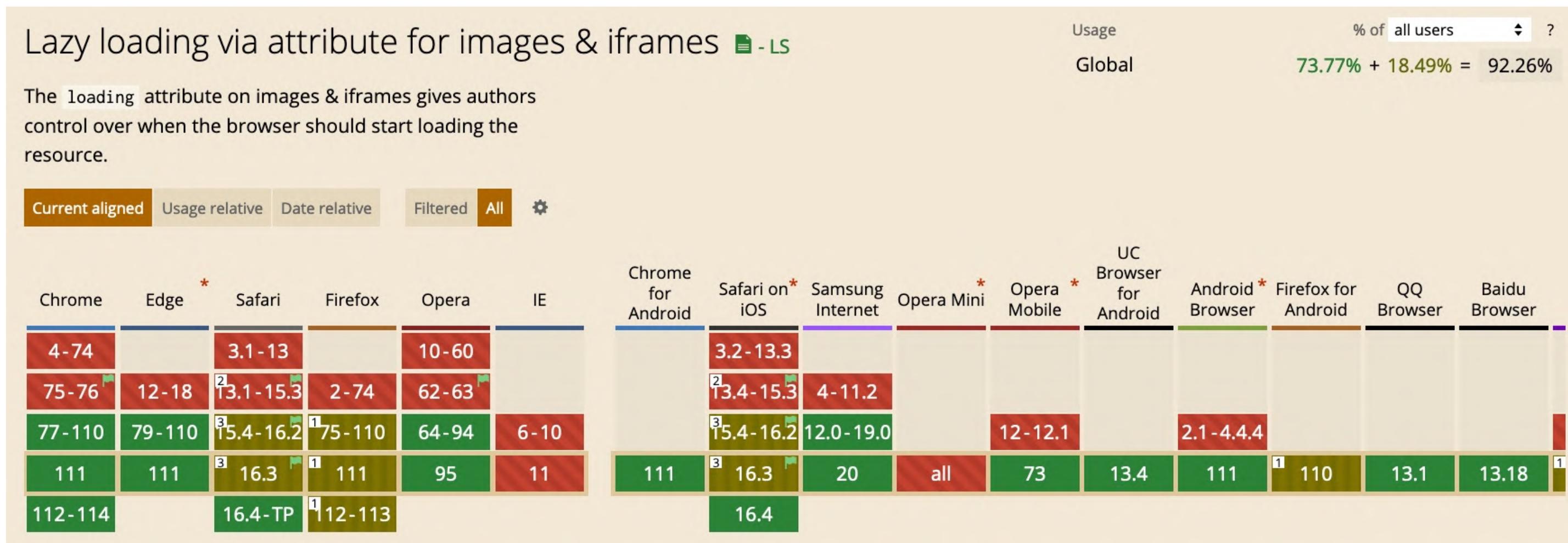


Lazy Loading nativ

Natives Lazyloading im Browser:

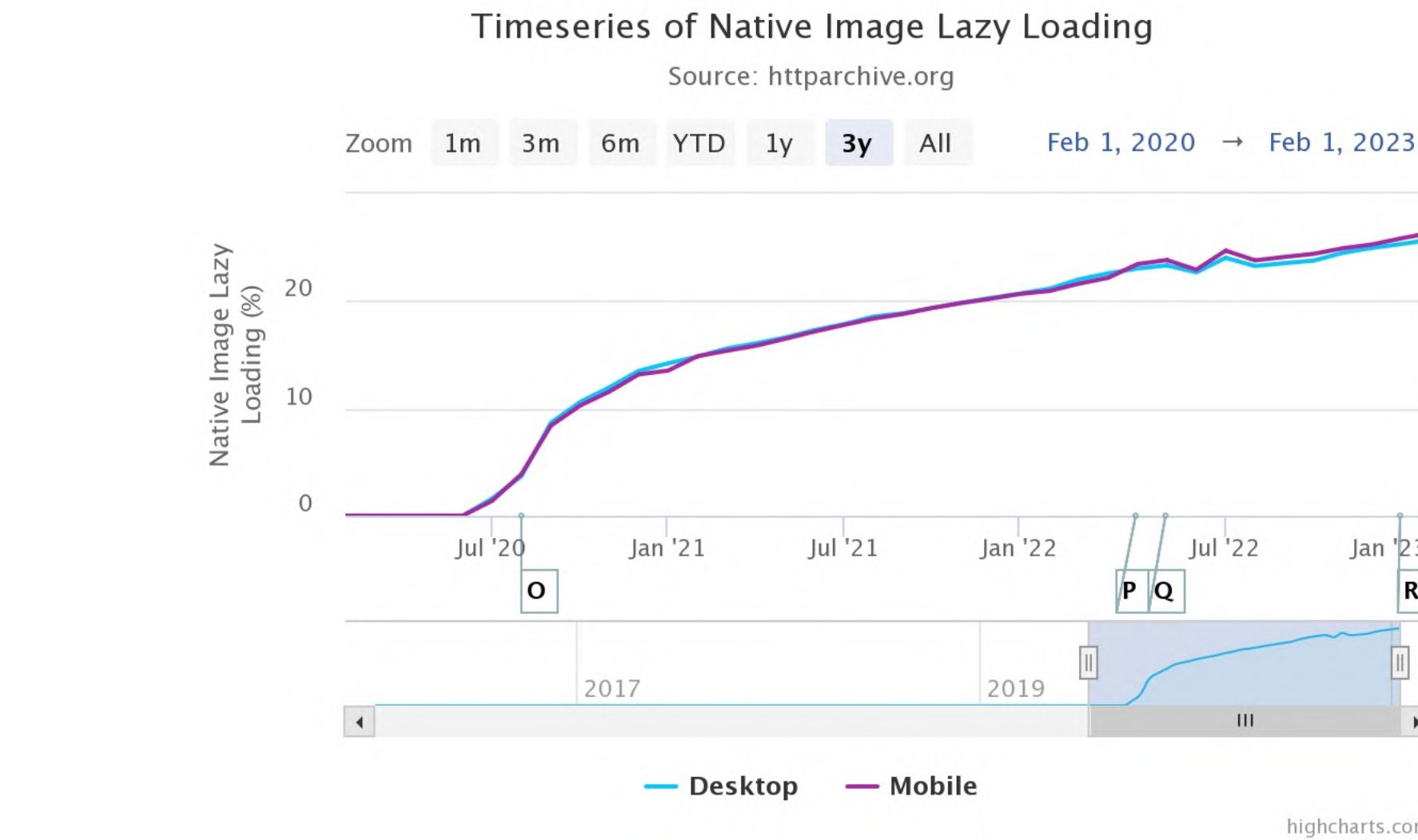
```

```



loading=lazy

Verbreitung: 25% der Seiten im Netz nutzen das loading=lazy Attribut an Bildern.

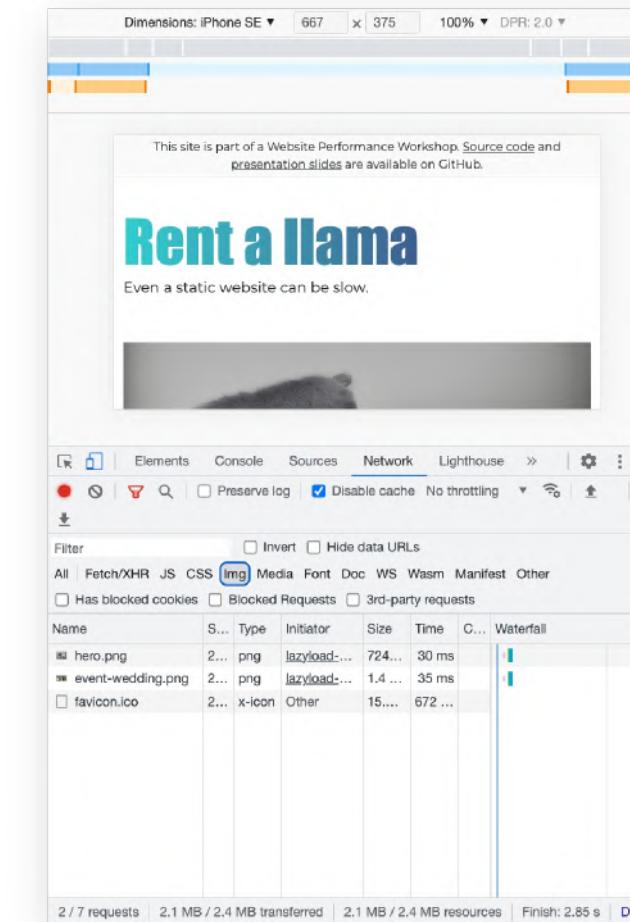


Credit: <https://httparchive.org/reports/state-of-images#imgLazy>.

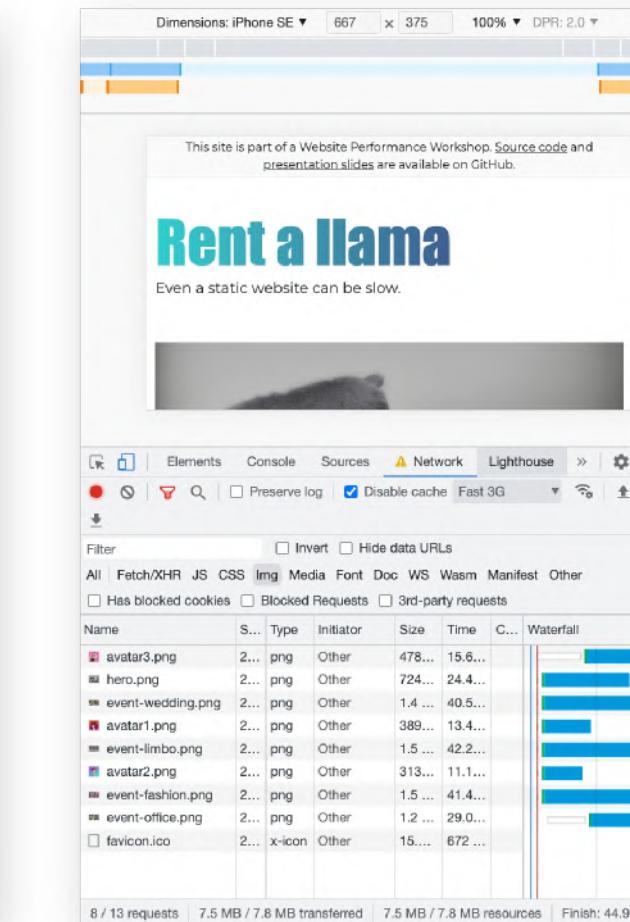
Lazy Loading nativ

Mit `loading=lazy` übergibt man die Kontrolle an den Browser.
Und der macht vielleicht Dinge, die man nicht möchte.

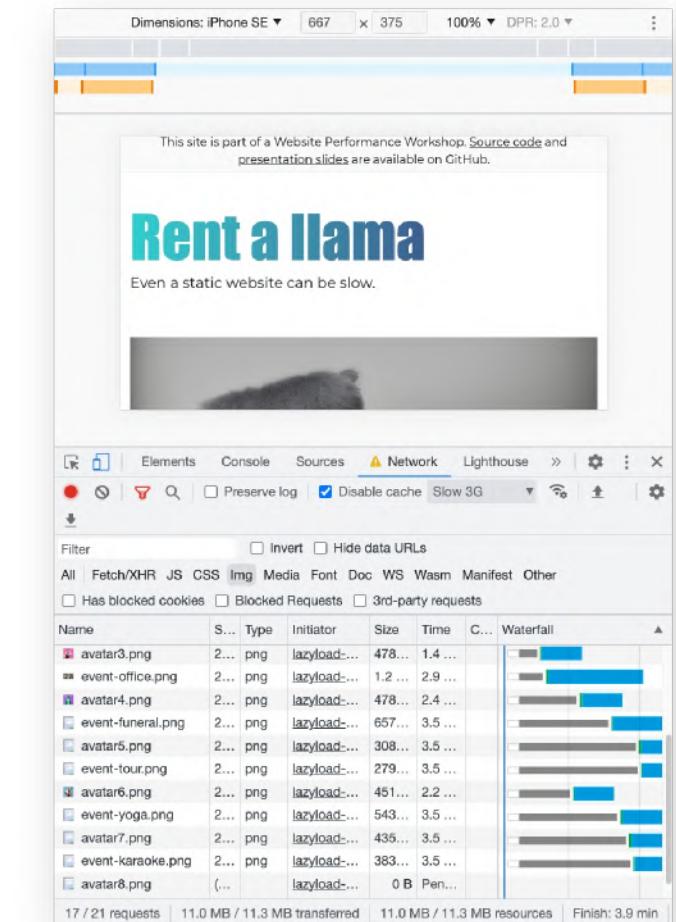
Zum Beispiel wird *mehr* vorgeladen, wenn die Internetverbindung langsam ist!



kein Throttling: 2 Bilder



fast 3G: 7 Bilder



slow 3G: 16 Bilder

Lazy Loading

Coding Time

- Implementiere Lazy Loading mit data-src und js/lazyload.js

— oder —

- Implementiere Lazy Loading mit load=lazy



Credit: Pitch Sticker "Cyberpunk"

Pause



Credit: Pitch Sticker "Cyberpunk"

Layout Shift

Layout-Shift

This site is part of a Website Performance Workshop. [Source code](#) and [presentation slides](#) are available on GitHub.

Rent a llama

Even a static website can be slow.



Willkommen beim professionellen Lamaverleih

Ob für Firmenevents, Hochzeiten, Geburtstagsfeiern oder Naturausflüge - unsere Lamas sind die perfekte Ergänzung und garantieren Ihnen und Ihren Gästen ein besonderes Erlebnis. Unsere Lamas sind gut ausgebildet und bestens gepflegt. Wir stellen sicher, dass unsere Lamas den höchsten Standard an Sicherheit, Gesundheit und Tierwohl erfüllen, so dass Sie sich voll und ganz auf Ihr Event konzentrieren können.

Wir haben das perfekte Lama für jede Gelegenheit!



Luxus-Lamas für Ihre Hochzeitsfotos

Sagt 'Ja' zu einem einzigartigen und unvergesslichen Hochzeits-Fotoshooting mit unseren liebenswerten Lamas! Unsere flauschigen Freunde werden einen Hauch von Verspieltheit und Charme zu Eurem besonderen Tag hinzufügen und Eure Fotos zu etwas Besonderem machen. Egal, ob Ihr einen romantischen Moment mit Eurem Partner einfangen möchtet oder Eure Brautjungfern für ein lustiges und festliches Gruppenfoto versammeln wollt - unsere Lamas werden sicherlich jedem ein Lächeln ins Gesicht zaubern.



[Barack O'Llama](#)

Limbo mit Lamas

Machen Sie sich bereit, sich mit unserem Lama-Limbo-Wettbewerb zu biegen und zu groovn! Seien Sie dabei bei einem Tag voller Spaß und freundlichem Wettbewerb, während Sie unsere liebenswerten Lamas unter der Stange Limbo tanzen sehen. Testen Sie Ihre Flexibilität und sehen Sie, wie tief Sie in diesem einzigartigen Twist eines klassischen Spiels gehen können. Bringen Sie Ihre Freunde, Familie und petzigen Begleiter mit, um das Fest zu genießen und Erinnerungen zu schaffen, die ein Leben lang halten werden.



[Llamanade](#)



Modenschau mit Pelz – aber anders

Rufen Sie die Paparazzi an und staunen Sie über die neuesten Modetrends - bei unserer Modenschau mit Lamas! Unsere stilvollen und trendbewussten Lamas

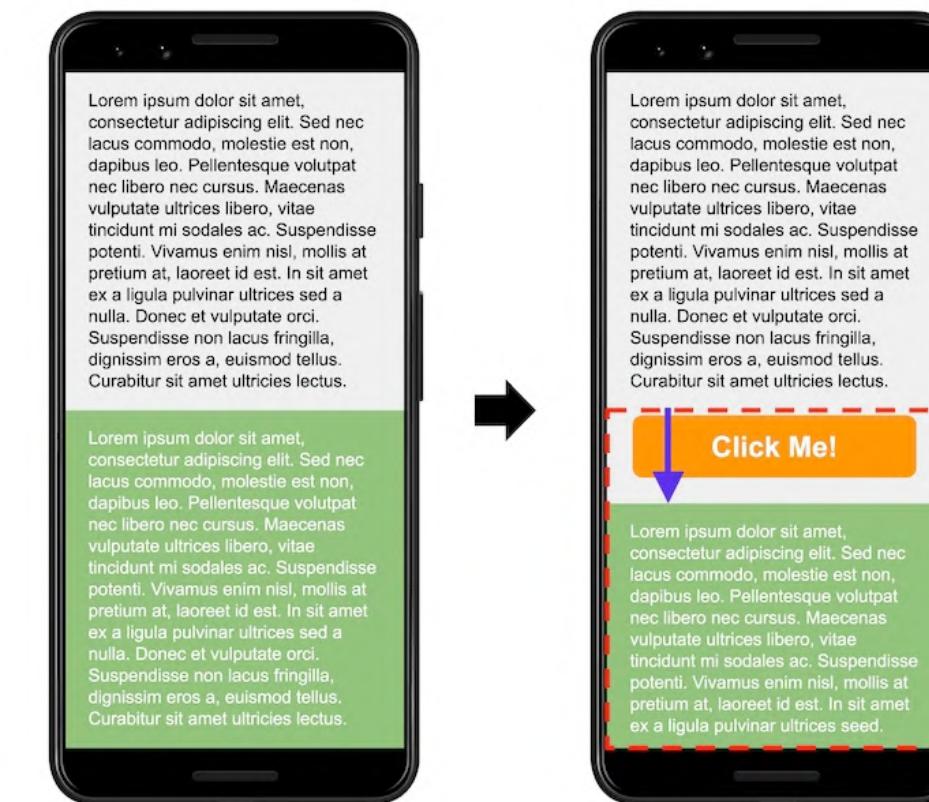


Firmen-Events

Boosten Sie die Motivation und Kreativität Ihres Teams mit unserem einzigartigen Büro-Event - mit Lamas! Von Brainstorming-Sessions über Teambuilding-

Cumulative Layout Shift

Der Cumulative Layout Shift (CLS) ist eine Maßeinheit für unerwartetes Verschieben des Layouts einer Website.



CLS ist einer der Core Web Vitals von Google und fließt mit in das Google-Ranking ein!

Platz freihalten gegen Layout-Shift

Wer kennt den Padding-Trick?

```
.image-container {  
    position: relative;  
    padding-bottom: 56.25%;  
    /* 16:9 Format, 9/16*100 */  
}  
.image-container img {  
    position: absolute;  
}
```

Der Container des Bildes bekommt einen Padding-Bottom entsprechend des Bildverhältnisses. Das funktioniert, weil sich ein prozentuales Padding an der Breite des Containers orientiert. In den entsprechend dimensionierten Container passt das Bild (absolut positioniert, um nicht unter dem Padding zu landen) genau rein.

Platz freihalten gegen Layout-Shift

Und wer kennt aspect-ratio?

```
.img {  
    aspect-ratio: 1.777;  
  
    /* aspect-ratio: 16/9; */  
}
```

aspect-ratio definiert für Box-Elemente automatisch die Höhe anhand der Breite.

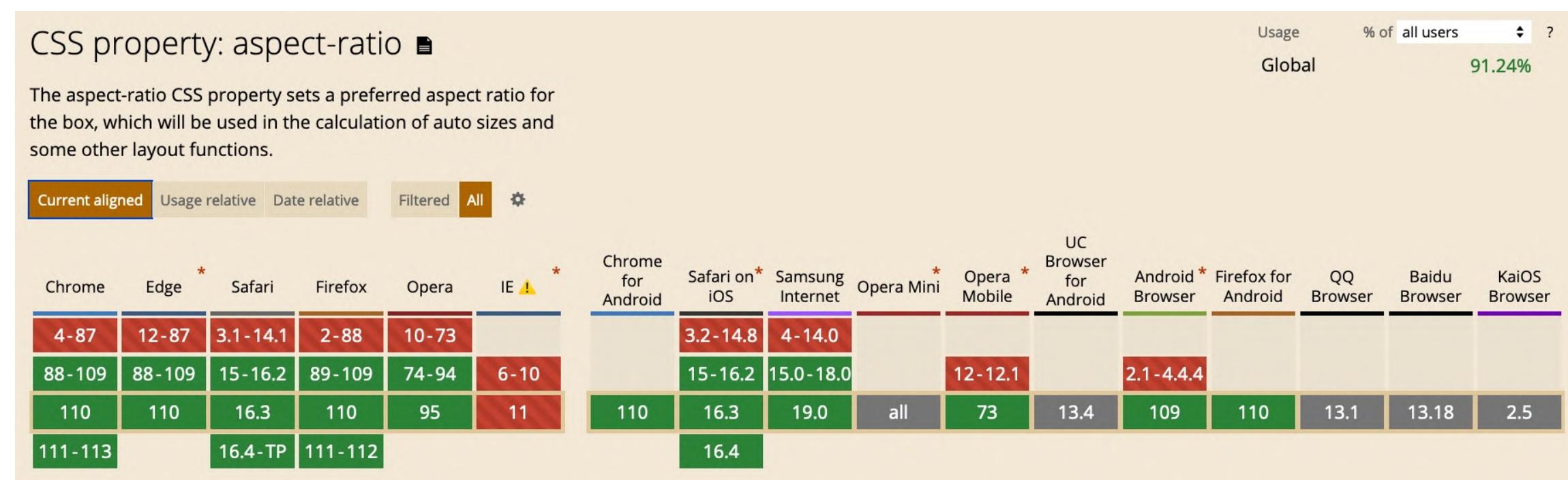
Der Wert ist eine Dezimalzahl, die man aber auch durch einen Bruch angeben kann. Dieser wiederum nimmt auch die width/height Attribute eines Bildes entgegen.

Platz freihalten gegen Layout-Shift

Und wer kennt aspect-ratio?

```
.img {  
    aspect-ratio: 16/9;  
}
```

aspect-ratio definiert für Box-Elemente automatisch die Höhe anhand der Breite.



Cumulative Layout Shift

Coding Time

- Binde das Hero-Image als Figure ein (statt als Hintergrundbild) und lade die kleinere CSS-Datei statt "styles-large.css".
- Definiere eine aspect-ratio von 1.777 für die Bilder
- Beobachte den Layout Shift (vorher und) nachher.
- ggf Lazy Loading



Credit: Pitch Sticker "Cyberpunk"

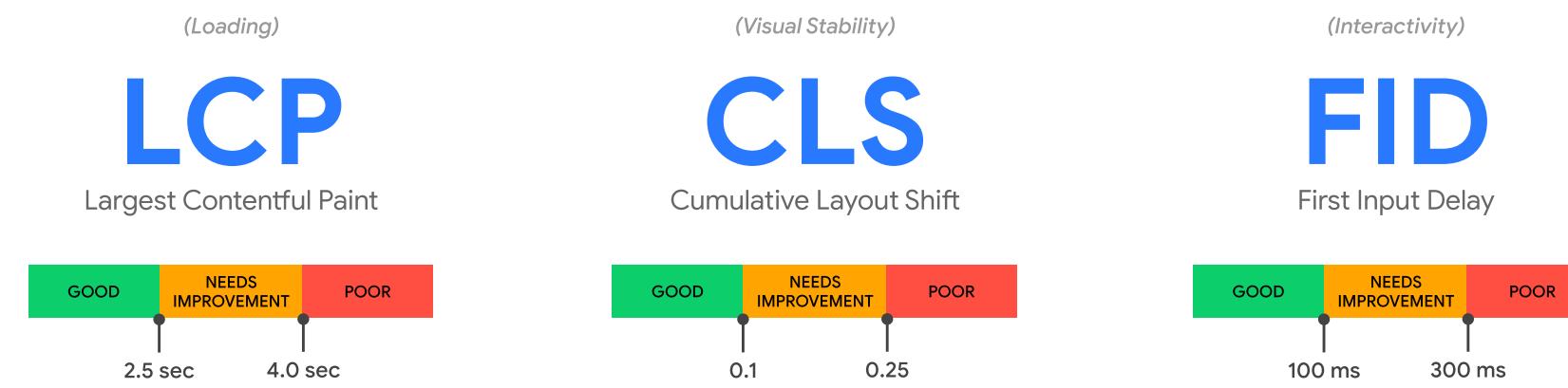


Takeaway

Elemente, deren Höhe der Browser noch nicht kennt (aber ihr) mit aspect-ratio freihalten lassen, um Layout Shift zu vermeiden.

Core Web Vitals

Web Vitals sind Metriken, die Google als zentrale Werte für die Performance von Websites ermittelt. Diese Werte fließen ins Page Ranking mit ein.



- LCP (Largest Contentful Paint): Zeit vom Klick auf einen Link bis zum Rendern des größten Teils des Inhalts.
- CLS (Cumulative Layout Shift): optische Instabilität der Seite, gemessen aus Positionsverschiebungen von Elementen.
- FID (First Input Delay): Verzögerung zwischen der ersten Interaktion mit der Seite, und einer Reaktion.

Pause



Credit: Pitch Sticker "Cyberpunk"

Font Loading

Google Fonts

```
@import  
url('https://fonts.googleapis.com/css2?  
family=Montserrat');  
  
h1 { font-family: 'Montserrat'; }
```

Name	Status	Type	Initiator	Size	Time	Cach...	Waterfall
normalize.css	200	stylesheet	index.html	6.3 kB	798 ms		
styles-large.css	200	stylesheet	index.html	225 kB	7.71 s		
css2?family=Montserrat&display=block	200	stylesheet	styles-large.css	550 B	606 ms	privat...	
JTUhJlg1_i6t8kCHKm4532VJOt5-QN...	200	font	css2?family=Monts...	12.7 kB	1.09 s	publi...	

Google Fonts

```
<head>
<link rel="preconnect"
      href="https://fonts.googleapis.com">
<link rel="preconnect"
      href="https://fonts.gstatic.com" crossorigin>

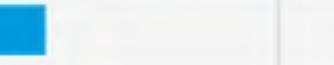
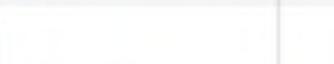
<link
      href="https://fonts.googleapis.com/css2?
family=Montserrat" rel="stylesheet">
```

Name	Status	Type	Initiator	Size	Time	Cach...	Waterfall
<input checked="" type="checkbox"/> css2?family=Montserrat&display=block	200	stylesheet	index.html	550 B	600 ms	private...	
<input checked="" type="checkbox"/> normalize.css	200	stylesheet	index.html	6.3 kB	785 ms		
<input checked="" type="checkbox"/> styles-large.css	200	stylesheet	index.html	225 kB	7.70 s		
<input checked="" type="checkbox"/> JTUhJlg1_i6t8kCHKm4532VJOt5-QN...	200	font	css2?family=Monts...	12.7 kB	1.01 s	public...	
<input type="checkbox"/> favicon.ico	200	x-icon	Other	15.3 kB	672 ms		

Selfhosted Fonts

```
@font-face {  
    font-family: 'Montserrat';  
    font-style: normal;  
    font-weight: 400;  
    font-display: block;  
    src: url('/fonts/Montserrat-Regular.woff2')  
        format('woff2');  
}  
  
h1 { font-family: 'Montserrat'; }
```

```
<link href="/fonts/Montserrat-Regular.woff2"  
      rel="preload" as="font" crossorigin>
```

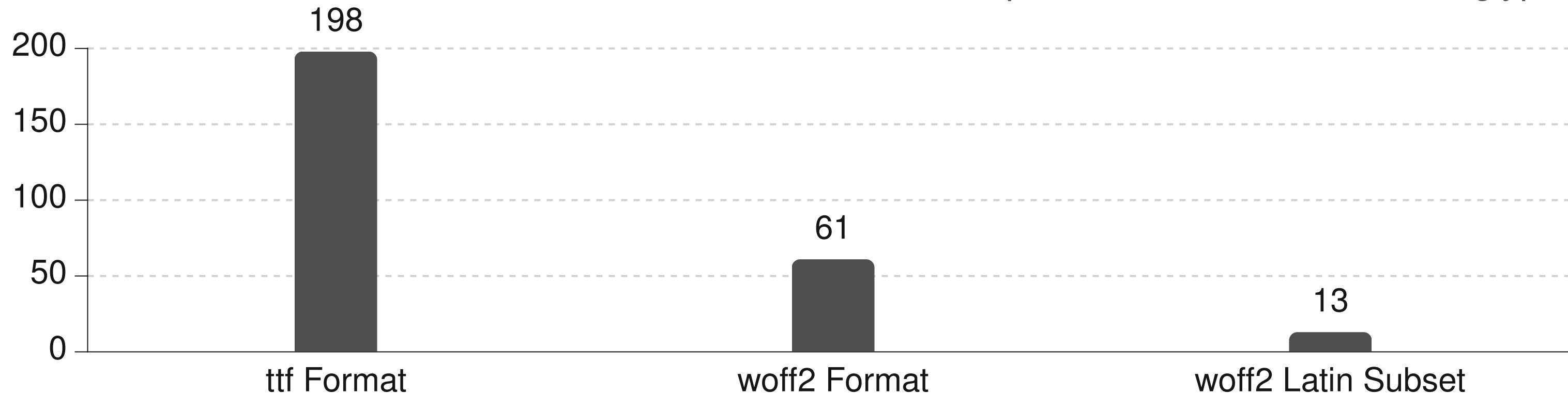
Name	Status	Type	Initiator	Size	Time	Cach...	Waterfall
Montserrat-Regular.woff2	200	font	index.html	61.5 kB	2.49 s		
normalize.css	200	stylesheet	index.html	6.3 kB	784 ms		
styles-large.css	200	stylesheet	index.html	225 kB	7.59 s		

Exkurs: Größe von Webfonts reduzieren

01

woff2 als Format verwenden

<https://cloudconvert.com/ttf-to-woff2>



02

Subsetting auf die benötigten Glyphen

<https://everythingfonts.com/subsetter>

<https://www.zachleat.com/web/glyphhanger/> 😍

Font Preload

Coding Time

- Optimiere die Einbindung der Schrift:
- Self Hosting (lokale "MontserratLocal" verwenden)
- kurzer "Critical Rendering Path" mit rel=preload
- Achtung: Google Font entfernen.



Credit: Pitch Sticker "Cyberpunk"



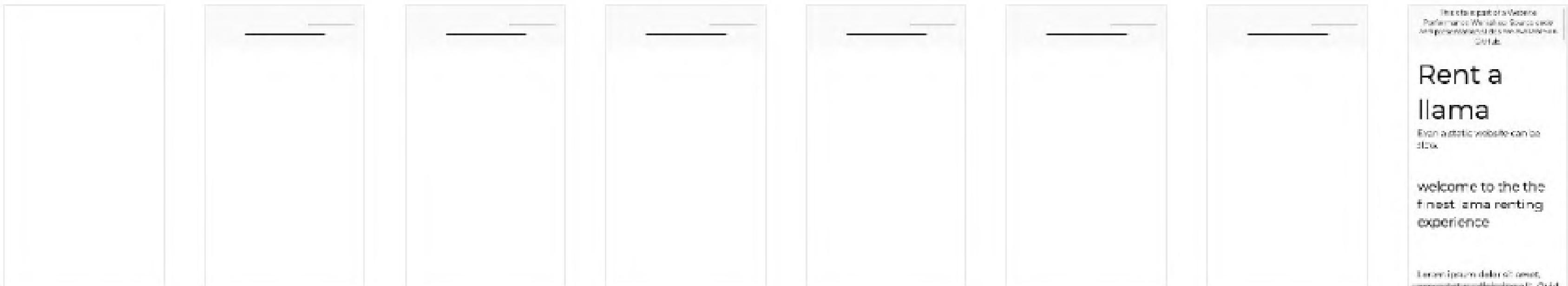
Takeaway

Schriften im woff2 Format selbst
hosten und im HTML Head mit einem
rel=preload ankündigen!

Pro-Tip: Font Subsetting!

Font Loading / Display

... und während dem Laden der Webfonts?

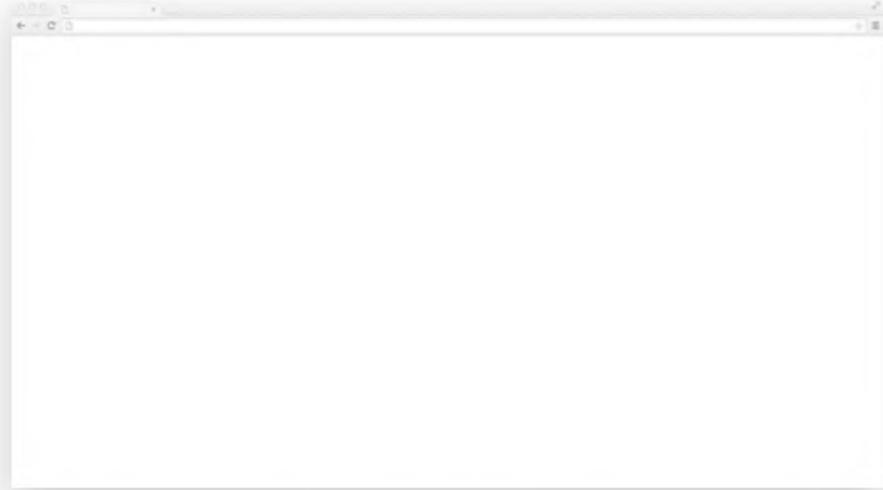


... und während dem Laden der Webfonts?

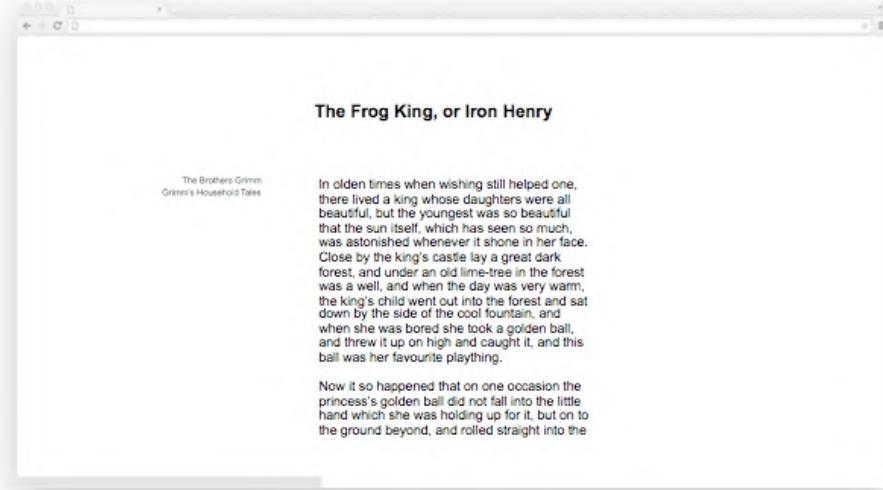


Credit: Zach Leatherman: [The Mitt Romney webfont problem](#)

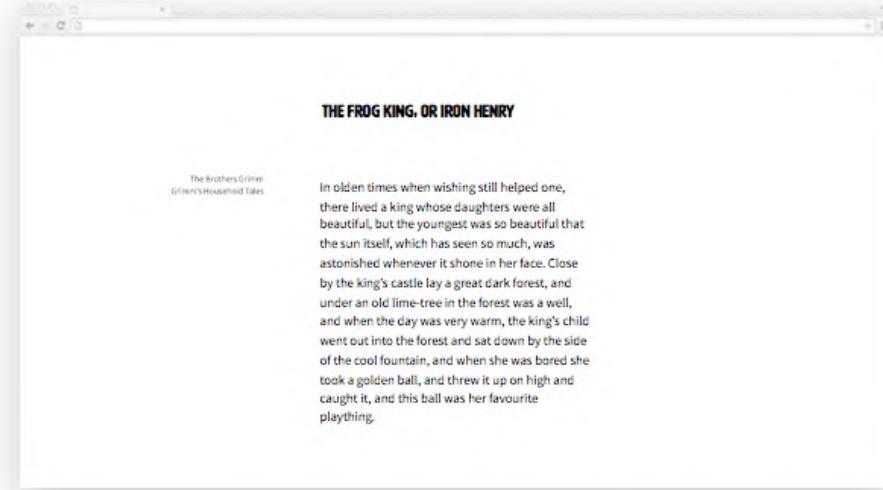
Flash Of Unstyled Text (FOUT)



request content



content loads

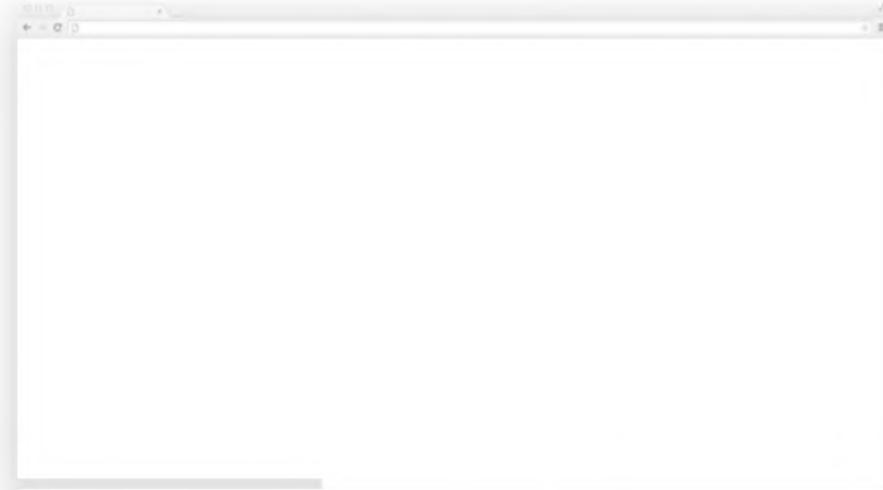


web fonts load

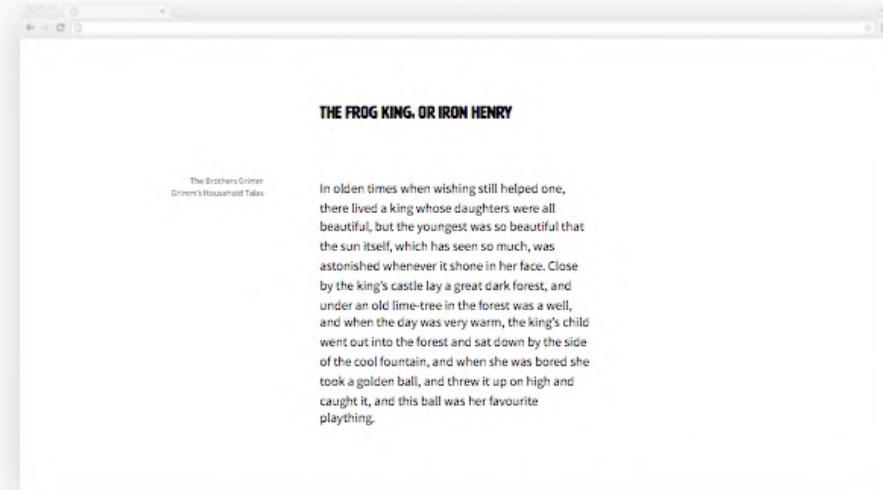
Flash Of Invisible Text (FOIT)



request content



content loads



web fonts load

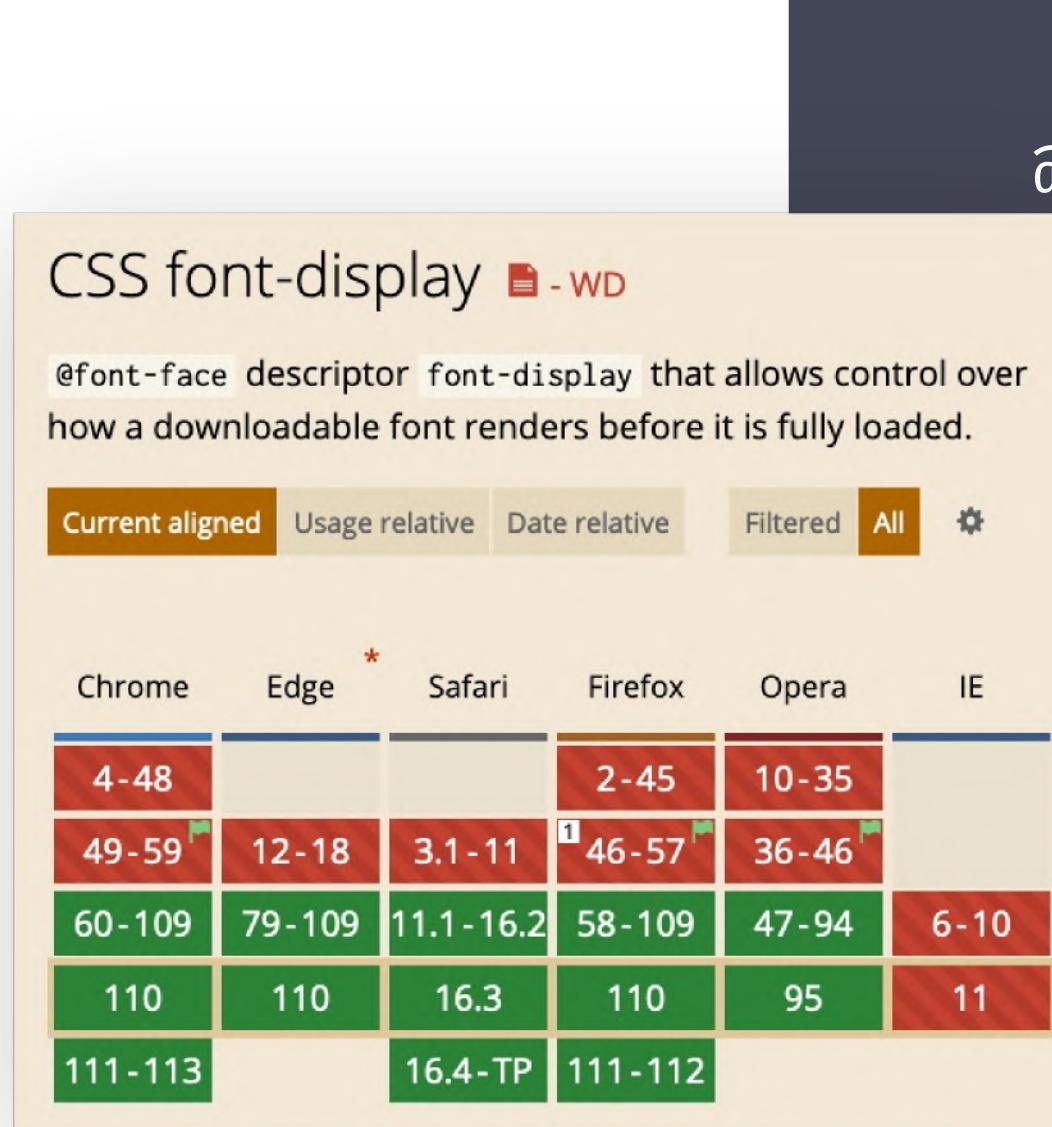
font-display

Die font-display CSS-Property an @font-face Definitionen gibt dem Browser die Ladestrategie für Webfonts vor.

```
@font-face {  
    font-family: 'MyWebFont';  
    src: url('myfont.woff2') format('woff2');  
    font-display:  
        [auto|block|swap|fallback|optional];  
}
```

font-display

Die **font-display** CSS-Property an @font-face Definitionen gibt dem Browser die Ladestrategie für Webfonts vor.



```
@font-face {  
    font-family: 'MyWebFont';  
    src: url('myfont.woff2') format('woff2');  
    font-display:  
        [auto|block|swap|fallback|optional];
```

font-display

`font-display: block;`

block

Platz wird freigehalten,
bis die Webfont
geladen ist.

FOIT

(flash of invisible text)

`font-display: swap;`

swap

System-Font wird
angezeigt, bis die
Webfont geladen ist.

FOUT

(flash of unstyled text)

`font-display: fallback;`

fallback

Platz wird kurz freigehalten,
dann wird Systemfont
gezeigt, dann die Webfont
(wenn binnen 3s geladen).

Beim nächsten Seitenaufruf
ist die Schrift dann da.

`font-display: optional;`

optional

Wie Fallback, aber der
Browser darf die Webfont
auch weglassen bei
langsamem Verbindungen.

Beim nächsten Seitenaufruf
ist die Schrift dann da.

auto ist der Browser-Default, und das ist in der Regel **swap/fallback**. **Swap** wird auch von Google Fonts mitgegeben.

font-display

Coding Time

- Benutze die
langsame
'MySlowWebfont'
auf unserer Testseite.

- Beobachte und
ändere die Font
Loading Strategie

- Welche Strategie ist
am besten gegen
Layout Shift?



Credit: Pitch Sticker "Cyberpunk"

Tooltipp

Langsame Verbindungen simulieren mit

- <https://slowfil.es/>
- <https://www.npmjs.com/package/deelay>

Timeouts simulieren mit

- <https://blackhole.webpagetest.org>
- Blackhole-IP in die /etc/hosts eintragen:
72.66.115.13 www.google-analytics.com

Exkurs: Optimierung der Fallback Systemschrift

Bei `font-display: swap/fallback` gibt es einen **Flash of Unstyled Text (FOOT)**.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

Durch die unterschiedliche Laufweite und Buchstaben-Höhe von Systemschrift und Webfont springt der Text beim Laden der Webfont.

Exkurs: Optimierung der Fallback Systemsschrift

Bei `font-display: swap/fallback` gibt es einen **Flash of Unstyled Text (FOUT)**.

The fox jumped over the lazy dog, the scoundrel.

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor
 incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud
 exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure
 dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur.
 Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit
 anim id est laborum.

Mit dem [Font Style Matcher](#) von Monica Dinculescu kann man seine Fallbackfont per CSS so tweaken, dass der Flash of Unstyled Text möglichst unauffällig ist.

Vielleicht kannst du ganz auf Webfonts verzichten. Die Standard-Schriften der Betriebssysteme sind vielfältig.

System Font Stacks

- <https://modernfontstacks.com/>
- <https://gist.github.com/don1138/5761014>

System UI	Transitional	Old Style
Lama Rama Ding Dong 100 200 300 400 500 600 700 800 900 font-family: <u>system-ui</u> , sans-serif;	Lama Rama Ding Dong 100 200 300 400 500 600 700 800 900 font-family: <u>Charter</u> , 'Bitstream Charter', 'Sitka Text', Cambria, serif;	Lama Rama Ding Dong 100 200 300 400 500 600 700 800 900 font-family: ' <u>Iowan Old Style</u> ', 'Palatino Linotype', 'URW Palladio L', P052, serif;
Humanist	Geometric Humanist	Classical Humanist
Lama Rama Ding Dong 100 200 300 400 500 600 700 800 900 font-family: <u>Seravek</u> , 'Gill Sans Nova', Ubuntu, Calibri, 'DejaVu Sans', source-sans-pro, sans-serif;	Lama Rama Ding Dong 100 200 300 400 500 600 700 800 900 font-family: <u>Avenir</u> , 'Avenir Next LT Pro', Montserrat, Corbel, 'URW Gothic', source-sans-pro, sans-serif;	Lama Rama Ding Dong 100 200 300 400 500 600 700 800 900 font-family: <u>Optima</u> , Candara, 'Noto Sans', source-sans-pro, sans-serif;
Neo-Grotesque	Monospace Slab Serif	Monospace Code
Lama Rama Ding Dong 100 200 300 400 500 600 700 800 900 font-family: <u>Inter</u> , Roboto, 'Helvetica Neue', Arial Nova, 'Nimbus Sans', Arial, sans-serif;	Lama Rama Ding Dong 100 200 300 400 500 600 700 800 900 font-family: 'Nimbus Mono PS', 'Courier New', 'Cutive Mono', monospace;	Lama Rama Ding Dong 100 200 300 400 500 600 700 800 900 font-family: ui-monospace, 'Cascadia Code', 'Source Code Pro', Menlo, Consolas, 'DejaVu Sans Mono', monospace;
Industrial	Rounded Sans	Slab Serif
Lama Rama Ding Dong	Lama Rama Ding Dong	Lama Rama Ding Dong



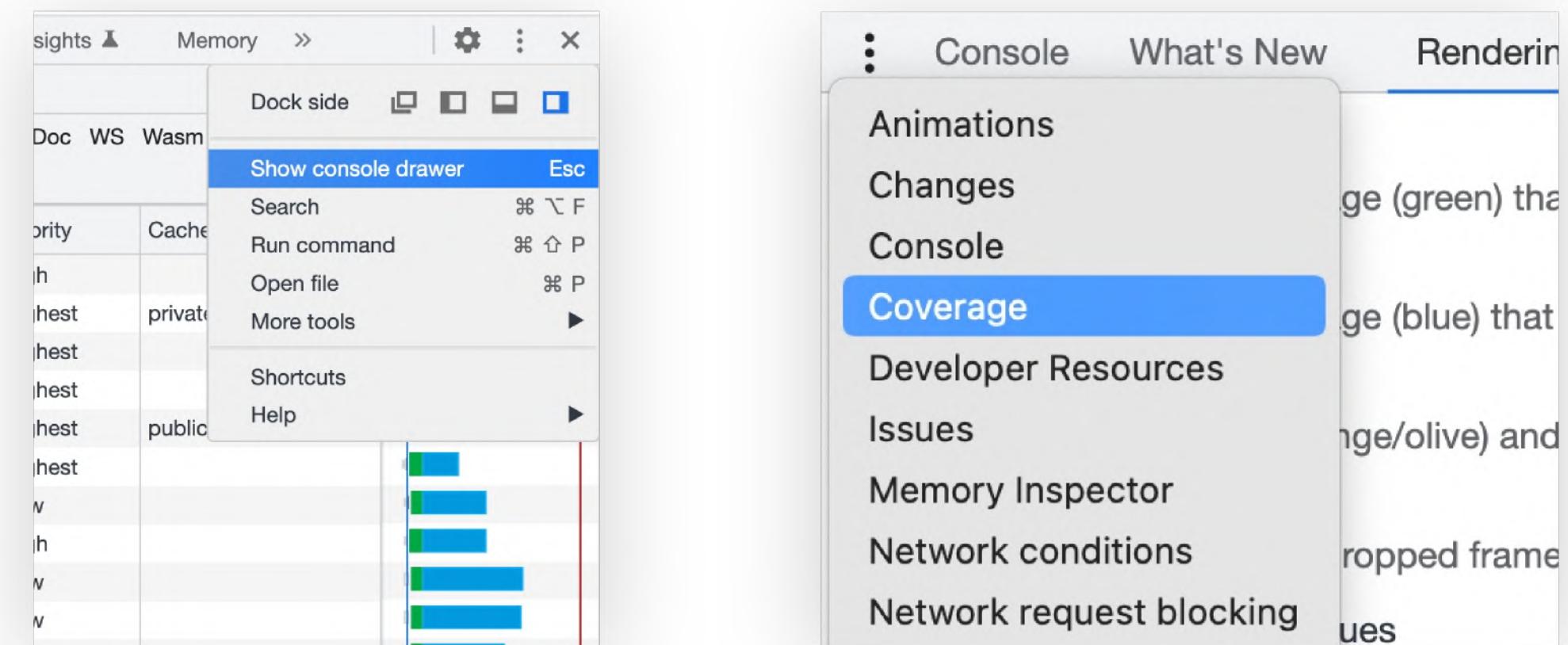
Takeaway

- **Webfont benötigt?**
- Schriften im woff2 Format selbst hosten
- im Head mit einem rel=preload ankündigen
- Ladestrategie via font-display

Performance Measuring Tools

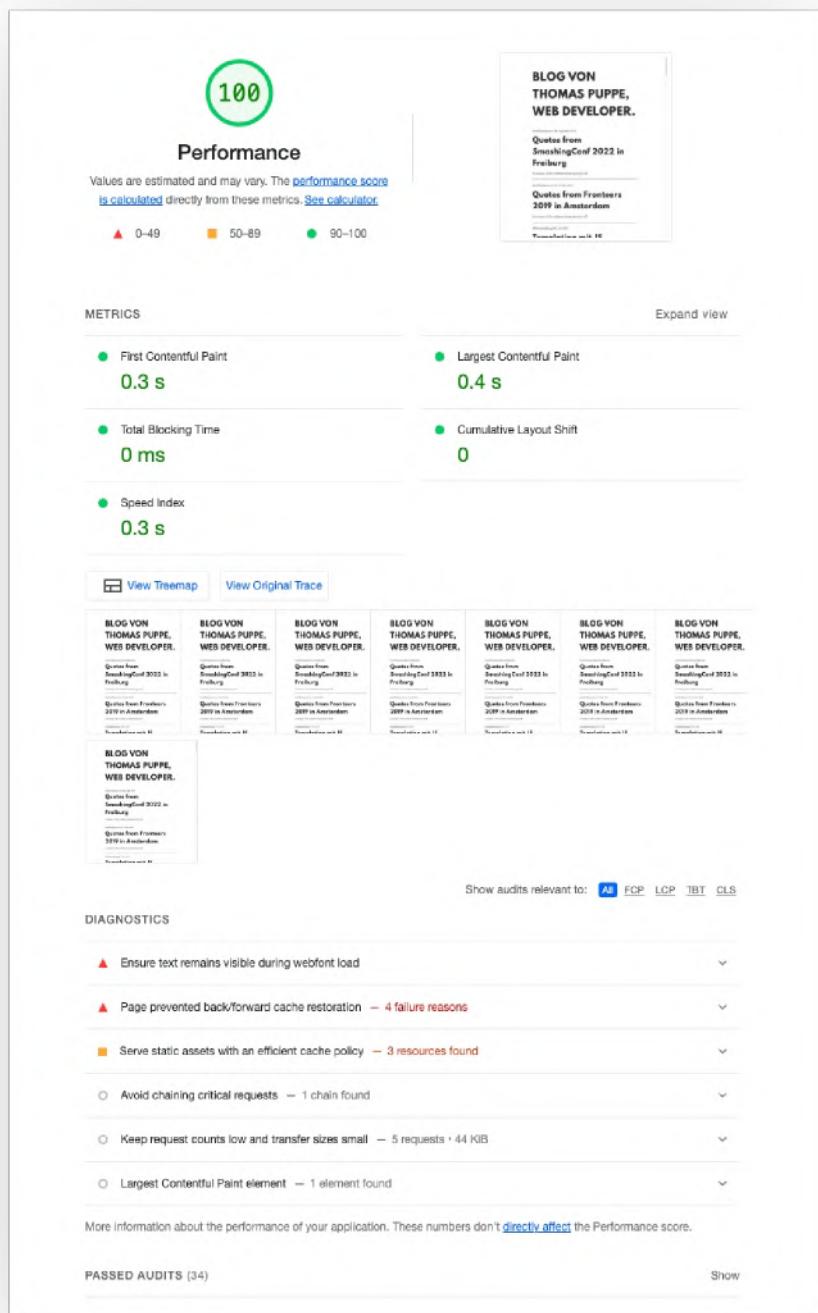
Developer Tools: Code Coverage

<https://devtoolstips.org>



URL	Type	Total Bytes	Unused Bytes	Usage Vi...
https://lama.thomas.../styles-large.css	CSS	224 184	217 909	97.2%
https://lama.thomas.../normalize.css	CSS	6 138	5 901	96.1%
/css2?family=Montserrat&display=bloc	CSS	1 856	1 856	100%

Lighthouse



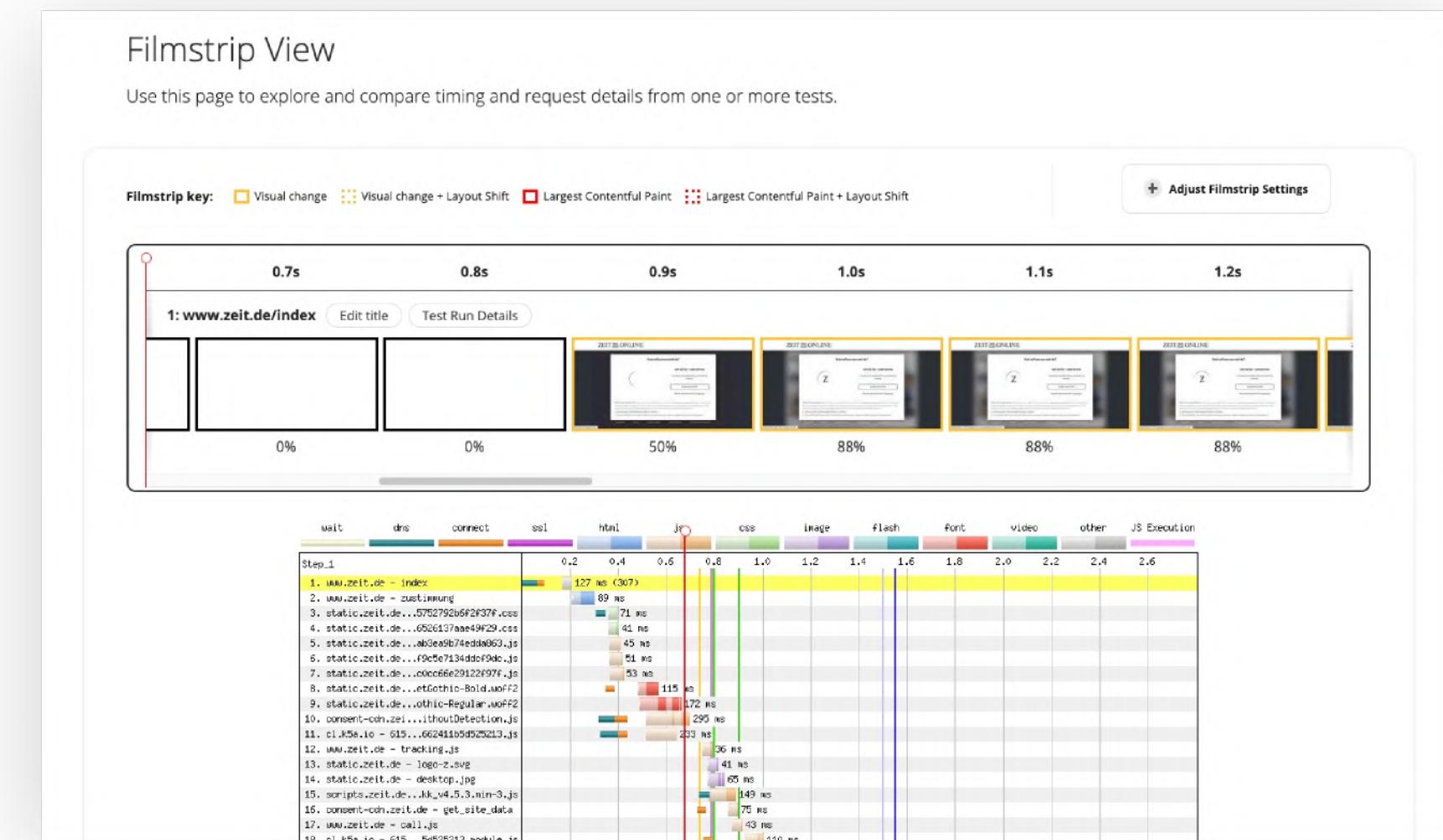
Google Lighthouse ist ein kostenloses Open-Source-Tool von Google, das Webentwicklern dabei hilft, die Leistung, Zugänglichkeit, Best Practices und Suchmaschinenoptimierung (SEO) ihrer Websites zu bewerten und zu verbessern. Lighthouse führt automatisch eine Reihe von Tests durch, um festzustellen, wie gut eine Website in diesen Bereichen abschneidet, und gibt dann Empfehlungen zur Verbesserung der Ergebnisse aus.

- in den Browser Devtools
- CLI (`npm install -g lighthouse`)
- `npx lighthouse`
`http://localhost:4321/index.html`
- Pagespeed Insights Website <https://pagespeed.web.dev/>

Webpagetest .org



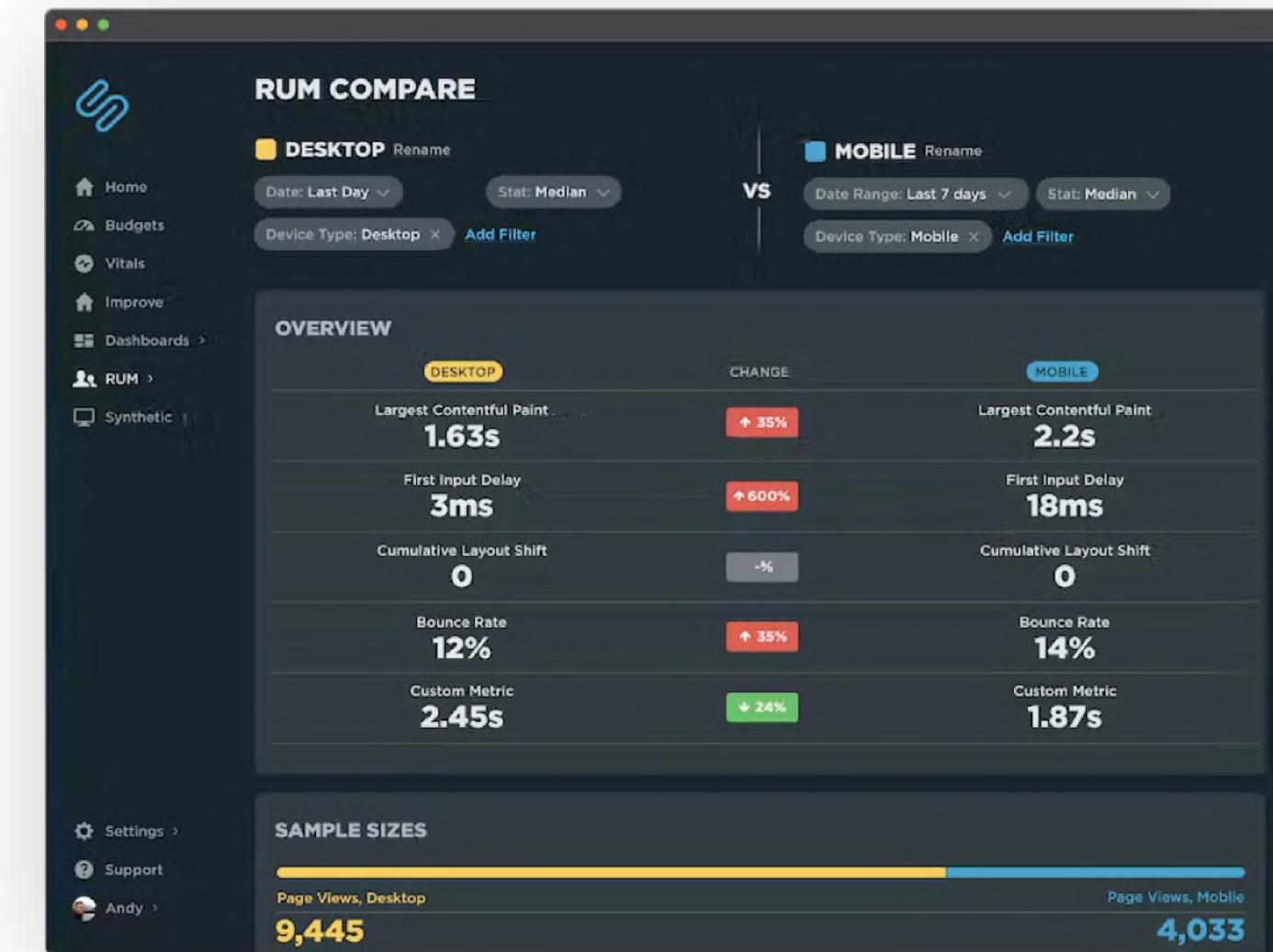
**Bestes Tool zur manuellen Überprüfung.
Bietet gute Übersicht für Einsteiger, und eine
Menge Profi-Features.**



Gratis-Account verfügbar.

Speedcurve .com

Bestes Tool für kontinuierliches Monitoring. Bietet neben synthetischen Tests auch Real User Monitoring.



Nur Bezahl-Accounts, startet bei 12\$ pro Monat.



Quellen zum Reinernen ins Thema

- web.dev/fast , [awesome-wpo](https://awesome-wpo.com) ,
- Blogs von [CalibreApp](https://calibreapp.com) , [Harry Roberts](https://harryroberts.com) , [Tim Kadlec](https://timkadlec.com) ,
[Smashing Magazine](https://smashingmagazine.com) , [DebugBear](https://debugbear.com) , perfplanet.com
- perf-tooling.today



Dankeschön

<https://www.thomaspuppe.de>

<https://webperf.social/@thomaspuppe>



Timing verpeilt?

- 1– Witzige Lama-Bilder generieren
- 2– Was fiel euch noch auf auf der Lama-Website?
- 3– Eine Website eurer Wahl analysieren
- 4– Fragen oder freie Diskussion zu Website Performance
- 5– fetchpriority, Responsive Images, JS/CSS Async Loading