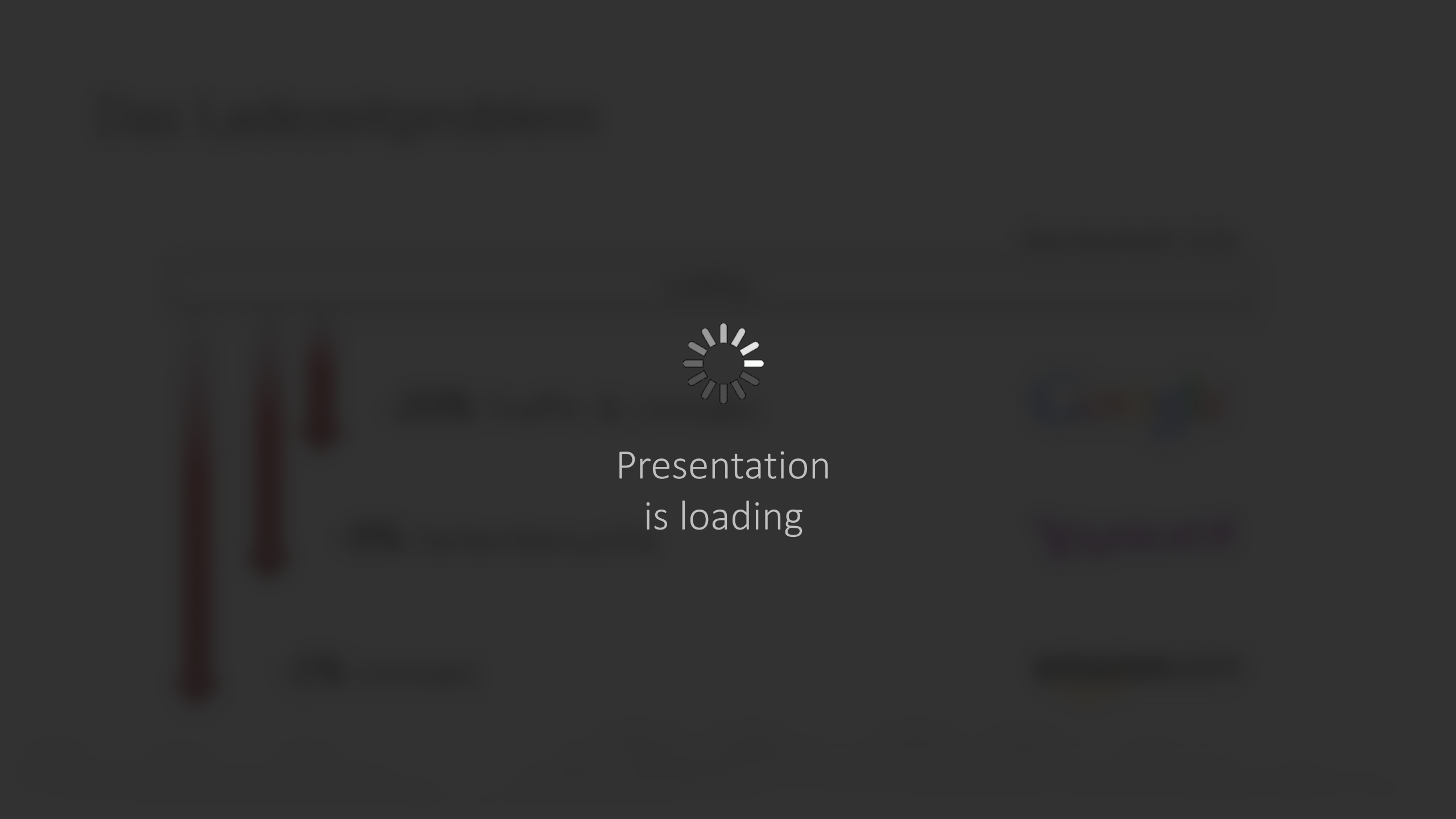
# High-Traffic-Websites mit Ladezeiten unter einer Sekunde:

## Lessons Learned

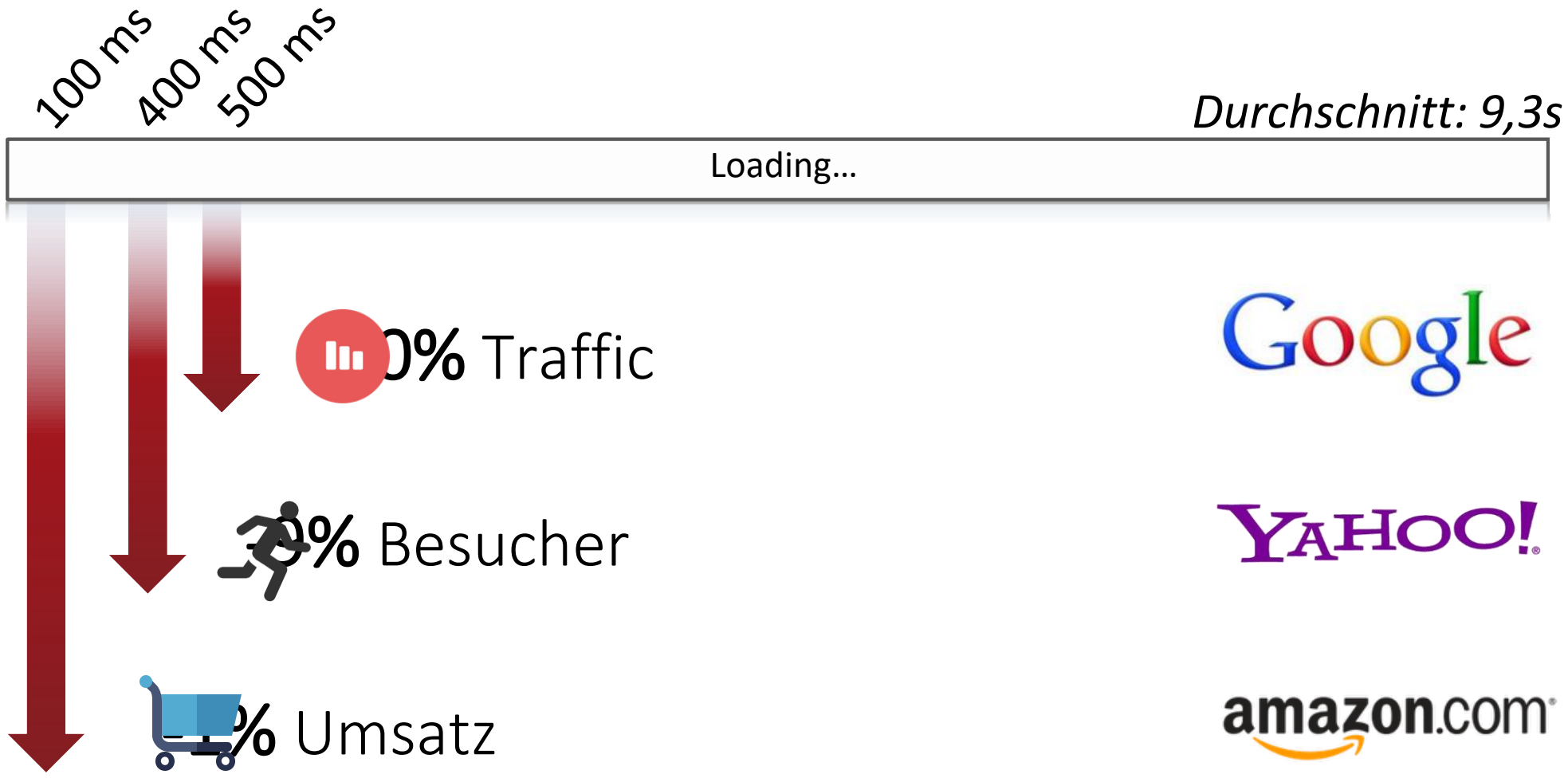
Felix Gessert
fg@baqend.com
27. Februar 2017, Webmontag Hamburg
@baqendcom

BaQend

Universität Hamburg
DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG


Presentation
is loading

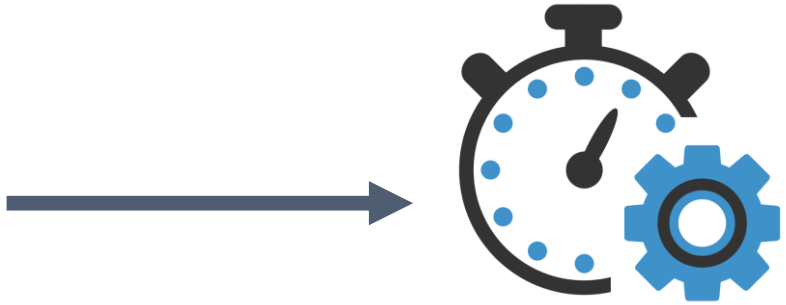
# Das Ladezeit-Problem



# Was ist das Ziel?

## Performance Wahrnehmung

| Zeit | Wahrnehmung |
|---|---|
| *0 – 100 ms* | Sofort |
| *100 – 300 ms* | Minimale Verzögerung |
| *300 – 1000 ms* | Maschine funktioniert |
| *1+ s* | Mentaler Kontextwechsel |
| *10+ s* | Tätigkeit aufgegeben |



Ladezeiten < 1s

I. Grigorik, High performance browser networking. O'Reilly Media, 2013.

# Die Aufgabe

## Der Thinks Online-Shop

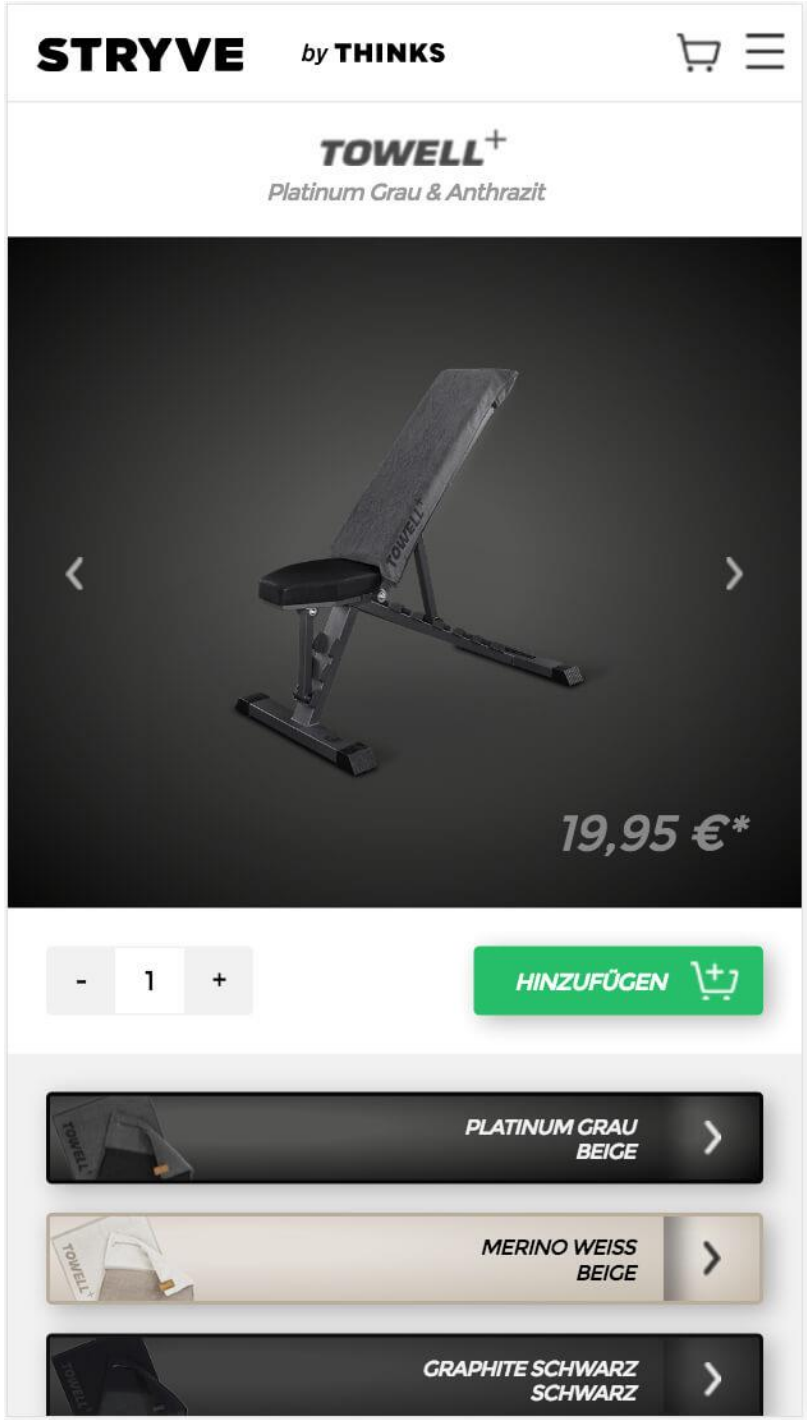
THINKS

bei

DIE HÖHLE DER LÖWEN

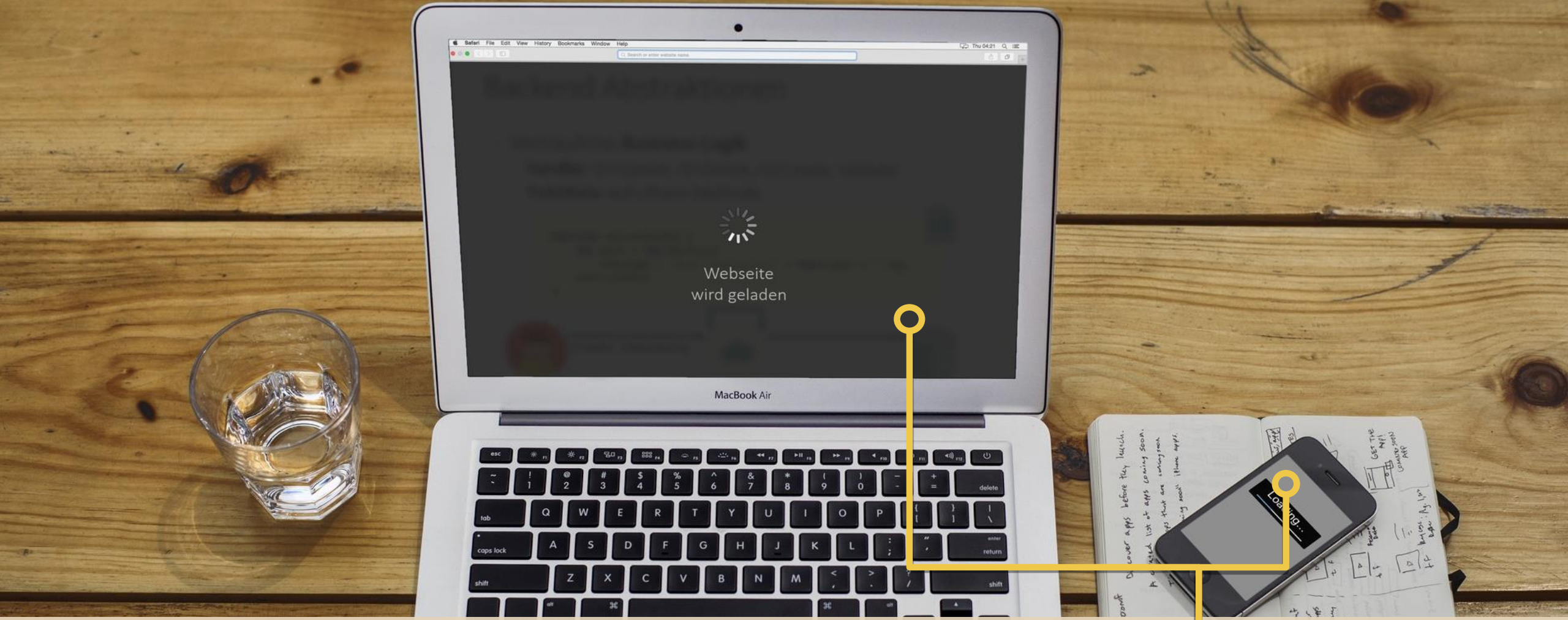

Erwartungen:

- **3,5 Mio.** Zuschauer
- **300.000** Besucher in 30 Minuten
- **20.000** Requests pro Sekunde
- **4 Wochen** für Entwicklung & Tests



# Ziel:

Ladezeiten unter einer Sekunde
&
der Last Stand halten



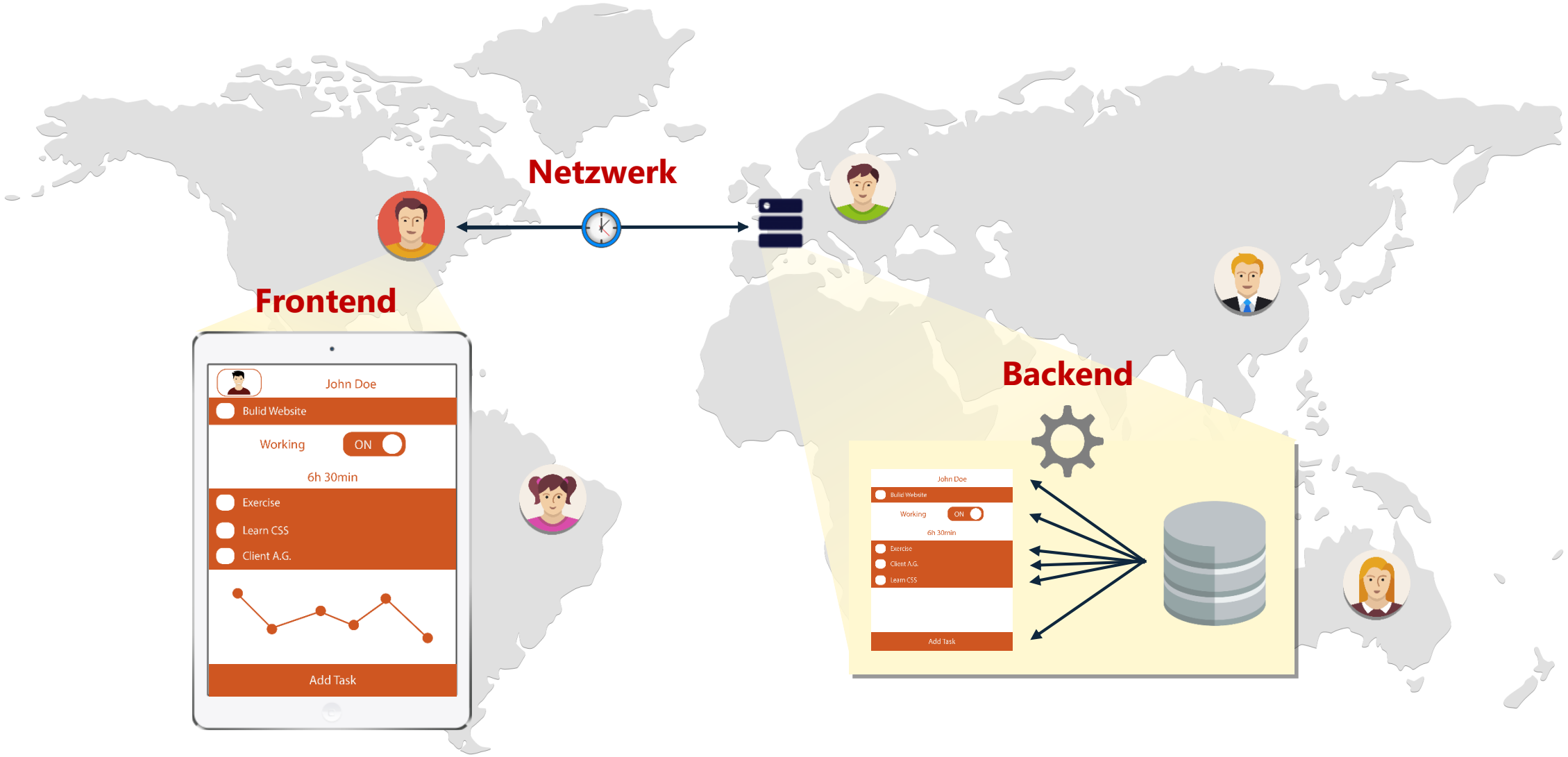

Performance hilft vielen

**Business KPIs**

...woher kommen langsame Ladezeiten?

# State of the Art

## Drei Bottlenecks: Frontend, Netzwerk und Backend



# Frontend

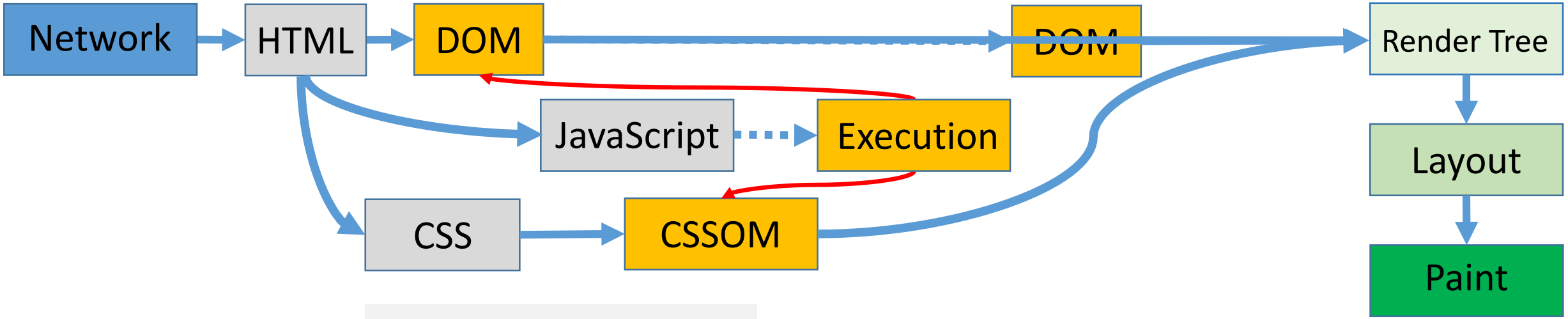
## Der Critical Rendering Path

```
<!doctype html>
<title>Webmontag</title>
<link href=all.css rel=stylesheet />
<script src=app.css ></script>
<div>
  <h1>Web Performance</h1>
</div>
```

```
<script>

   elem.style.width = "50px";
   document.write("JS is awesome!");

</script>
```




```
div   { color: green; }
h1    { padding: 10px; }
```

**Inlining** von kritischem CSS und JS **“above the fold”**

Critical

CSS und n

und n

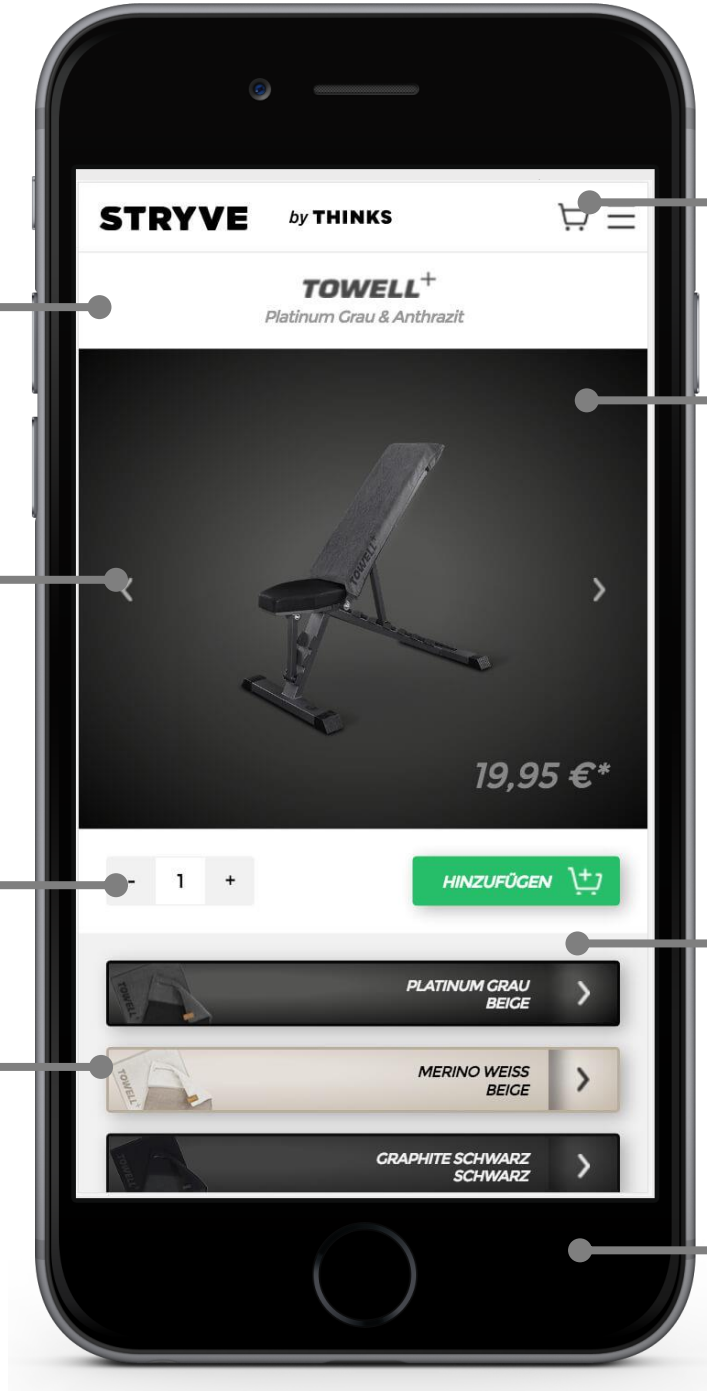
UglifyJs & cssmin

**Single Page Application**

handlebars

Seite essiv rendern

processhtml




PostCSS

Bi

**kompr mieren**

tiny png

GTmetrix

Kontinuierliches

esten

WEBPAGETEST

Nicht kritisches CSS und JS asynchron laden

PageSpeed Insights

# Thinks Frontend

## Das Ergebnis

Ladezeit:

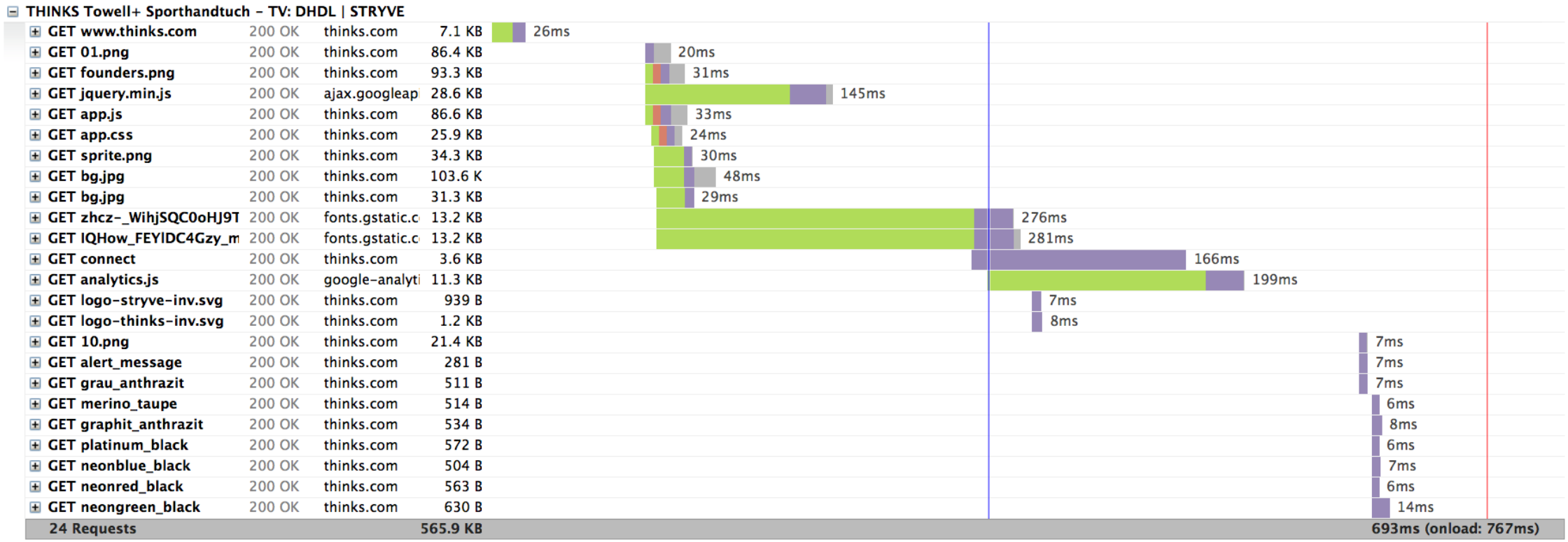
**767 ms**

Size:

**565,9 KB**

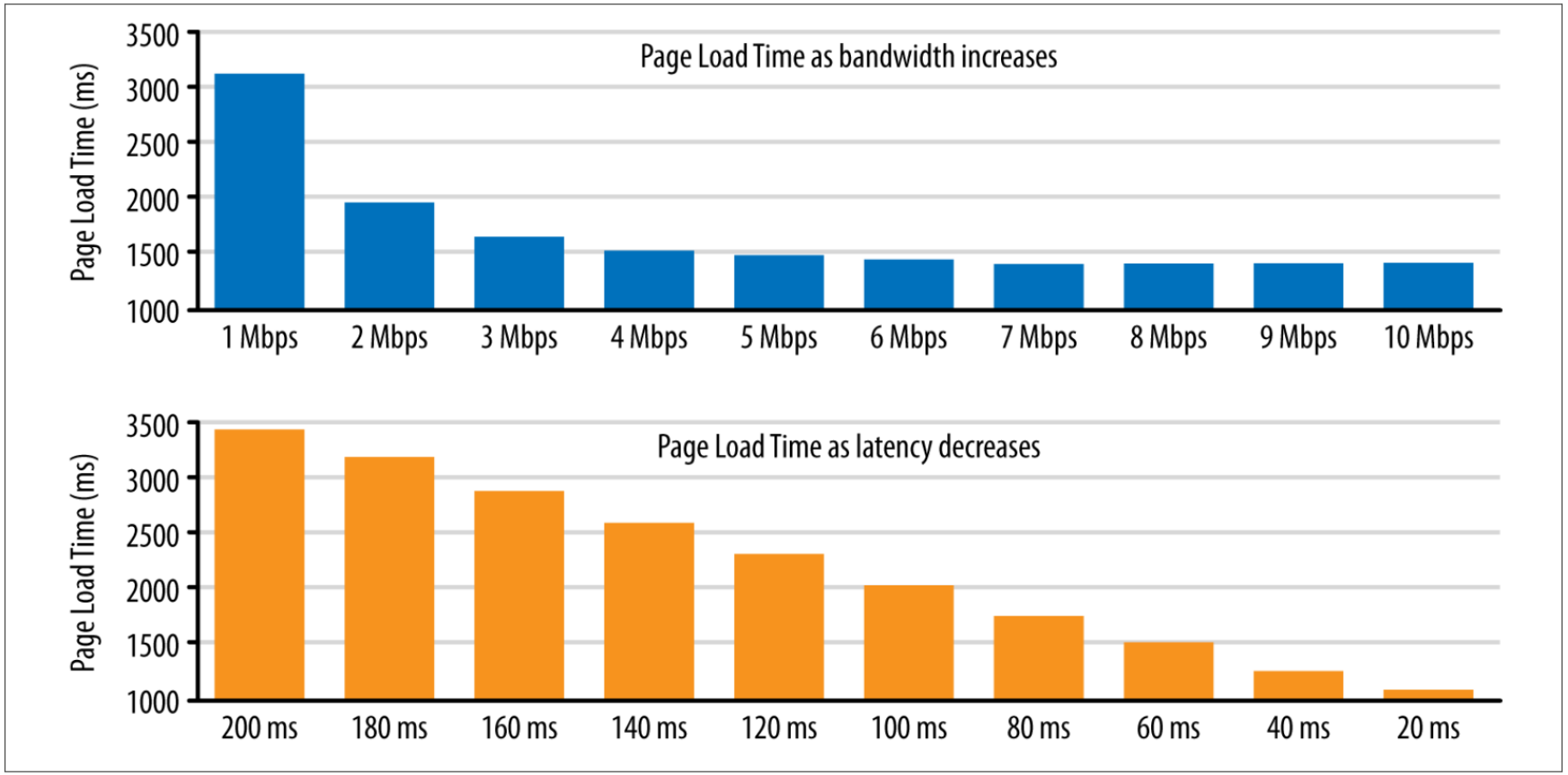
Requests:

**24**



# Netzwerk

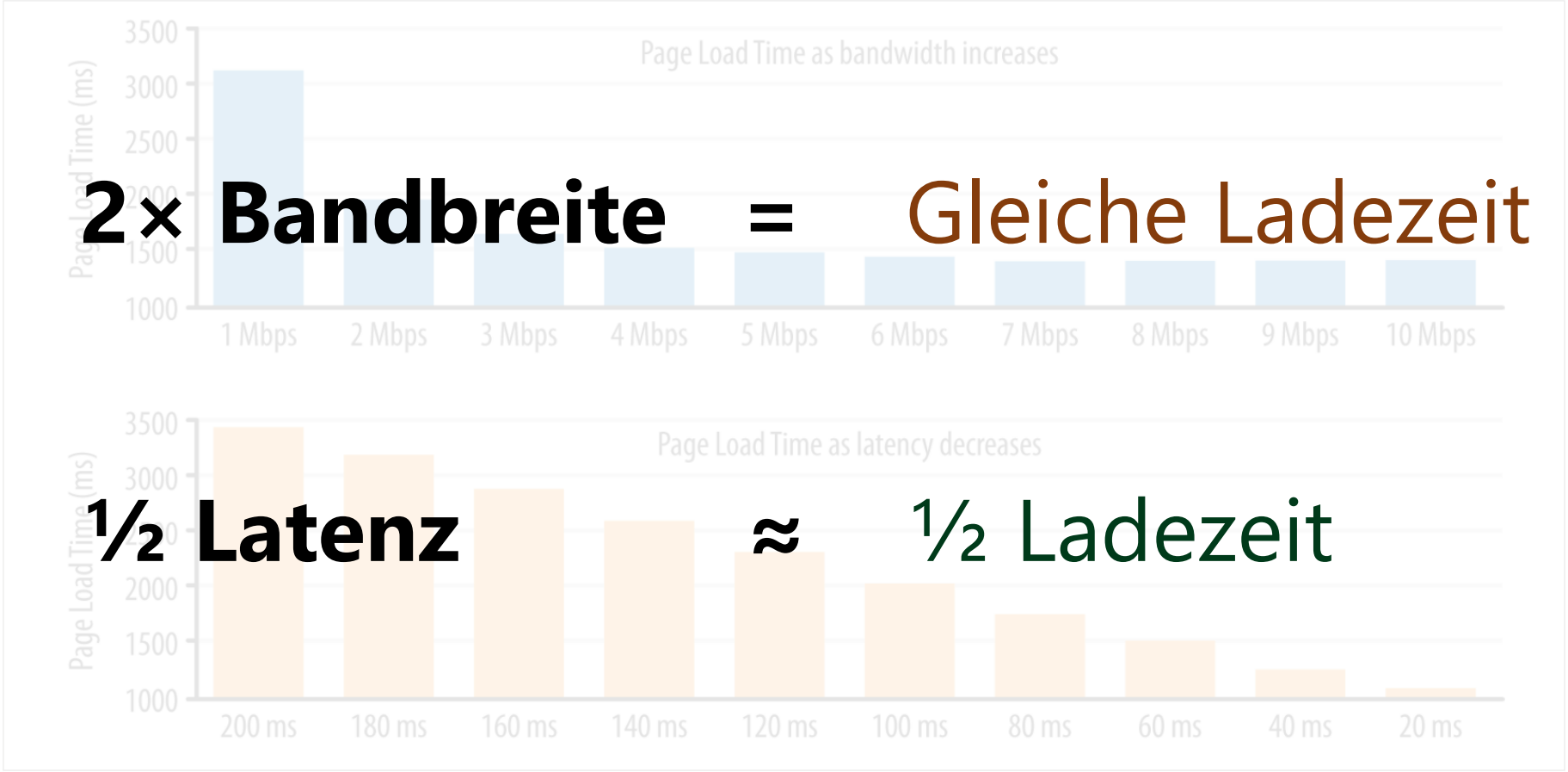
## Bandbreite vs. Latenz




I. Grigorik, High performance browser networking. O'Reilly Media, 2013.

# Netzwerk

## Bandbreite vs. Latenz




**2× Bandbreite** = Gleiche Ladezeit

**½ Latenz** ≈ ½ Ladezeit

I. Grigorik, High performance browser networking. O'Reilly Media, 2013.

# Netzwerk

## Bei Thinks

**Redirects** vermeiden
und wenn aus CDN

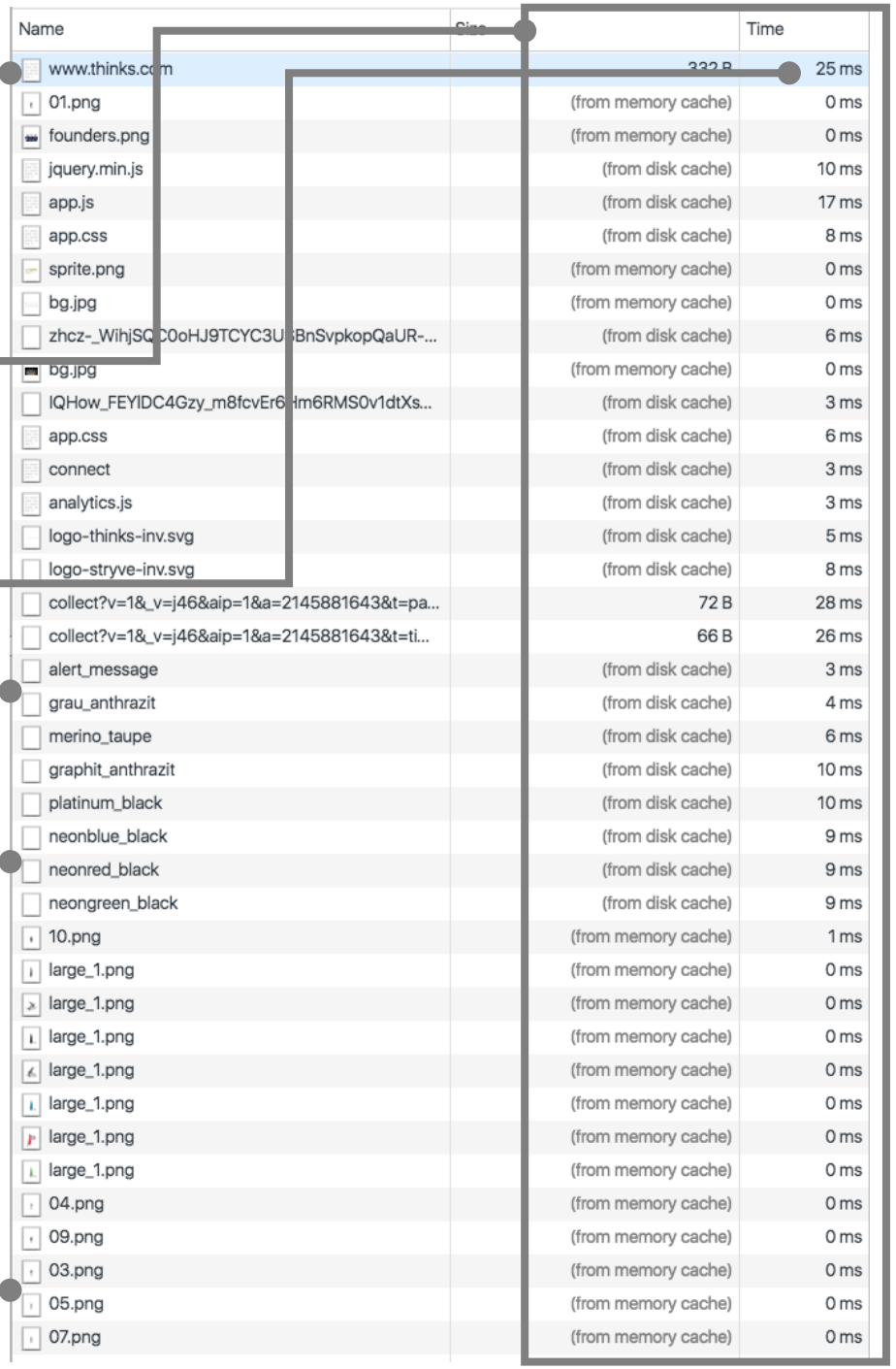
Massives **Browser-**
**und CDN-Caching**

**Persistente** Verbindungen
und **IP-Anycasting**

**HTTP/2** mit optimiertem
**SSL und TCP** nutzen

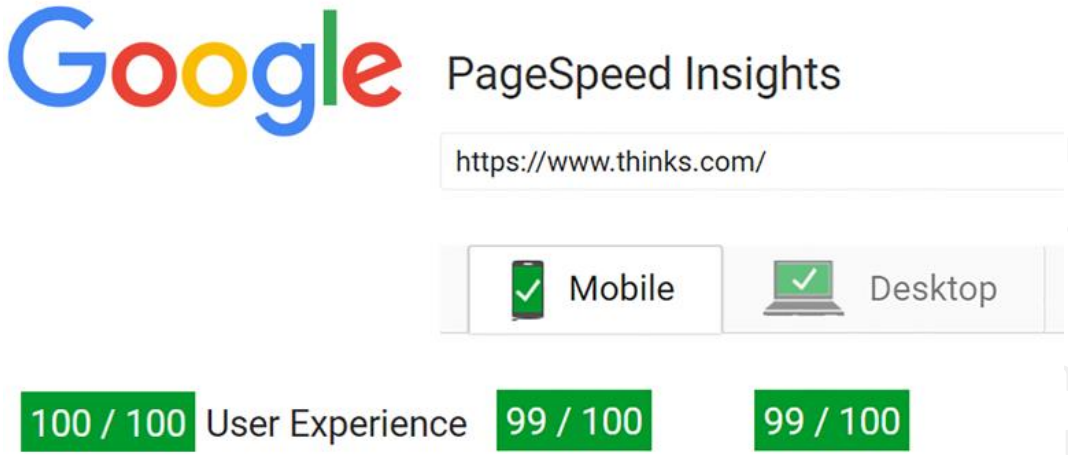
**Gzip-**Kompression bei
Text-basierten Daten

**DNS Lookups**
minimieren



# Netzwerk

## Bei Thinks

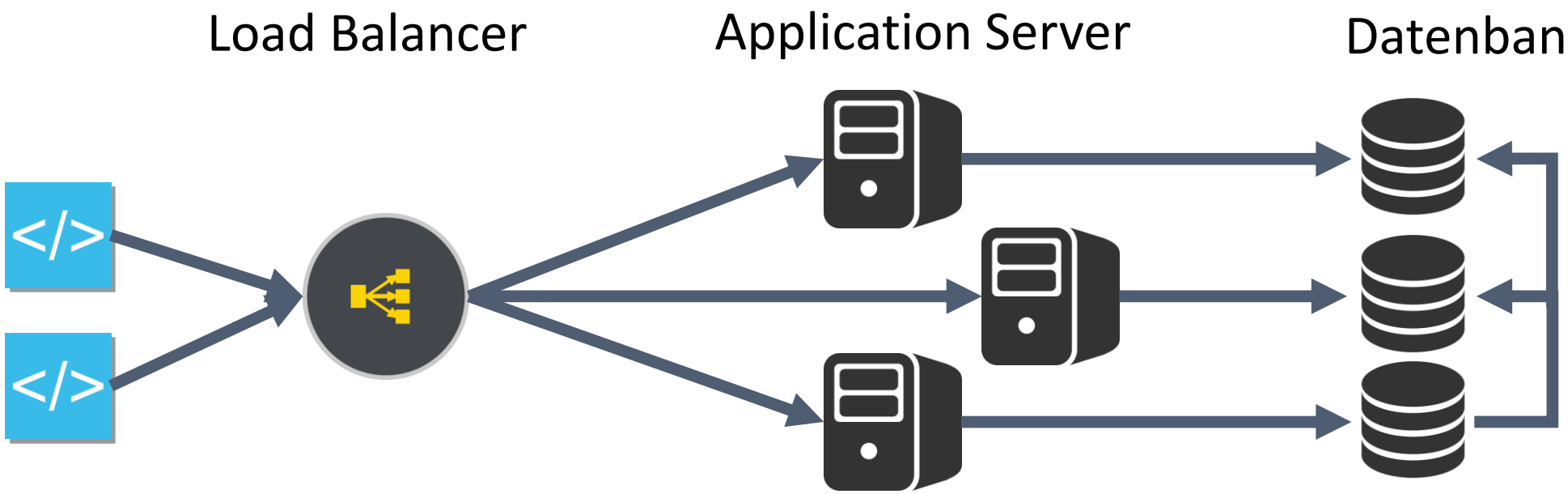



**1 Punkt Abzug:**

Google Analytics nicht lange cachebar

# Backend

## Skalierbarkeit + Performance



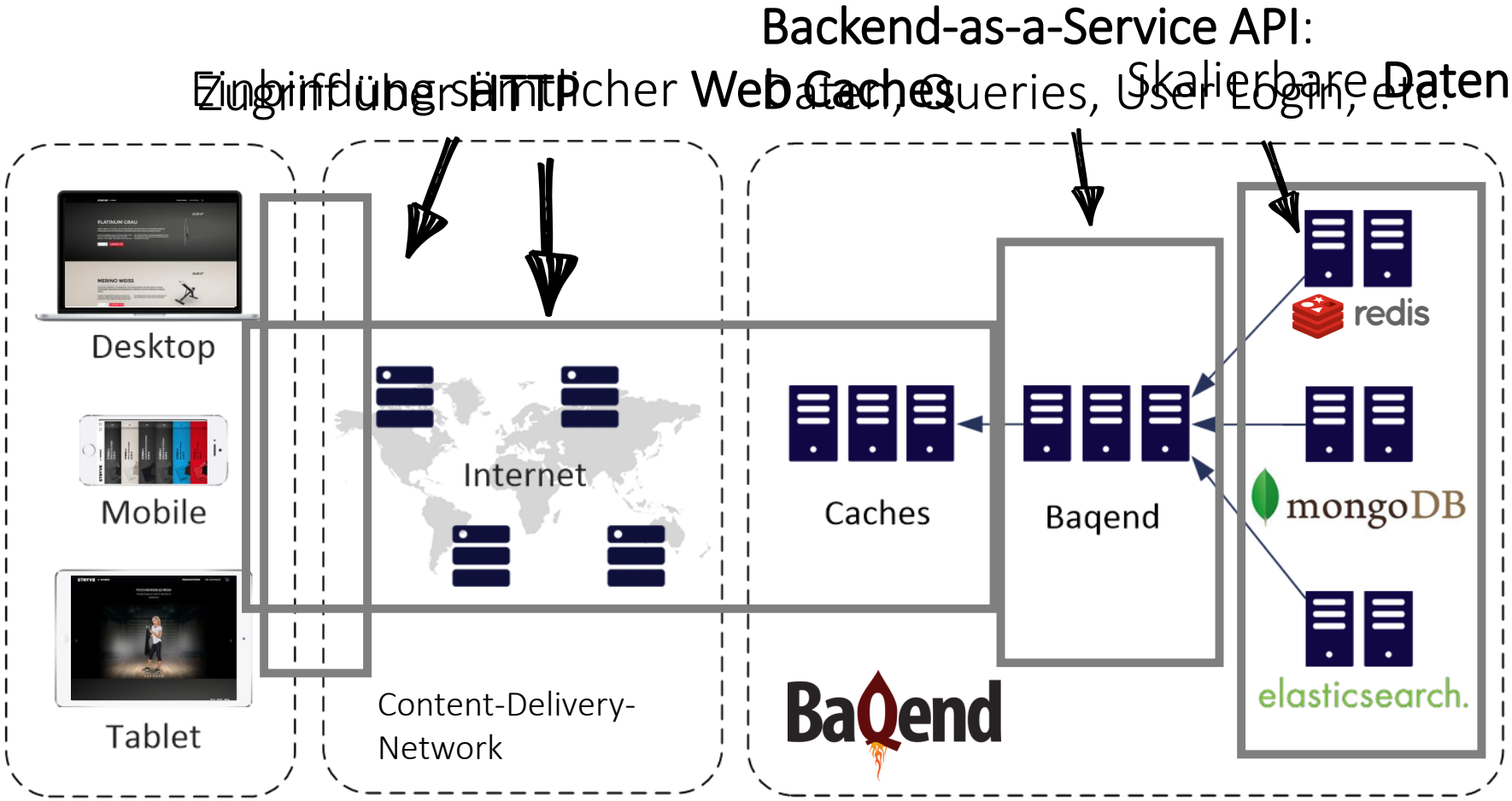

- Load Balancing
- Autoskalierung
- Failover

- Stateless Sessions
- Zustand minimieren
- Effizienter Code

- Horizontal skalierbare Datenbanken (“NoSQL”)
  - Replikation
  - Partitionierung

# Thinks Backend

## Auf Baqend Cloud

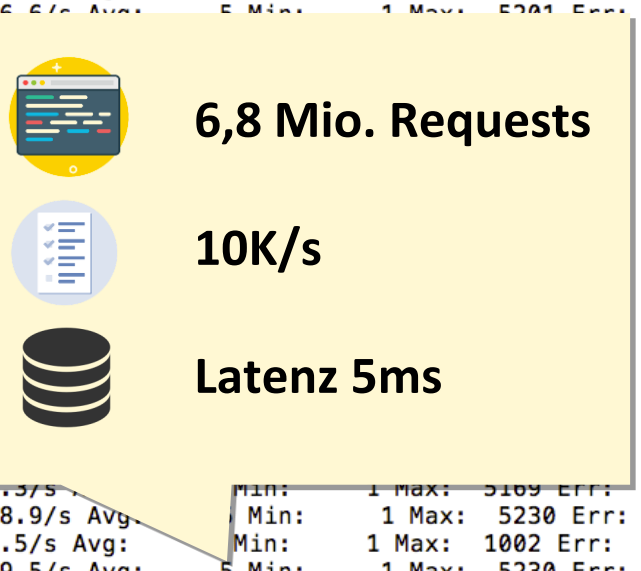


# Thinks Backend

## Auf Baqend Cloud

# Hält das Backend **Stand?**

```
summary + 286400 in 00:00:30 = 9543.8/s Avg:     5 Min:     1 Max:  5121 Err:     0 (0.00%) Active: 70 Started: 62370 Finished: 62351
summary = 2595820 in 00:04:33 = 9502.9/s Avg:     5 Min:     1 Max:  5201 Err:     1 (0.00%)
summary + 283600 in 00:00:30 = 9455.2/s Avg:     5 Min:     1 Max:  5110 Err:     0 (0.00%) Active: 131 Started: 69245 Finished: 69165
summary = 2879420 in 00:05:03 = 9498.2/s Avg:     5 Min:     1 Max:  5201 Err:     1 (0.00%)
summary + 288500 in 00:00:30 = 9619.6/s Avg:     7 Min:     1 Max:  5150 Err:     0 (0.00%) Active: 66 Started: 76115 Finished: 76100
summary = 3167920 in 00:05:33 = 9509.1/s Avg:     5 Min:     1 Max:  5201 Err:     1 (0.00%)
summary + 287000 in 00:00:30 = 9565.7/s Avg:     5 Min:     1 Max:  5126 Err:     0 (0.00%) Active: 52 Started: 82990 Finished: 82989
summary = 3454920 in 00:06:03 = 9513.8/s Avg:     5 Min:     1 Max:  5201 Err:     1 (0.00%)
summary + 285100 in 00:00:30 = 9502.4/s Avg:     5 Min:     1 Max:  5142 Err:     0 (0.00%) Active: 65 Started: 89861 Finished: 89847
summary = 3740020 in 00:06:33 = 9512.9/s Avg:     5 Min:     1 Max:  5201 Err:     1 (0.00%)
summary + 287100 in 00:00:30 = 9563.9/s Avg:     5 Min:     1 Max:  5083 Err:     0 (0.00%) Active: 46 Started: 96737 Finished: 96742
summary = 4027120 in 00:07:03 = 9516.6/s Avg:     5 Min:     1 Max:  5201 Err:     1 (0.00%)
summary + 285200 in 00:00:30 = 9                                                   0 (0.00%) Active: 47 Started: 103604 Finished: 103608
summary = 4312320 in 00:07:33 =                                                    1 (0.00%)
summary + 285400 in 00:00:30 = 9                                                   1 (0.00%) Active: 70 Started: 110479 Finished: 110460
summary = 4597720 in 00:08:03 =                                                    2 (0.00%)
summary + 286000 in 00:00:30 = 9                                                   0 (0.00%) Active: 47 Started: 117350 Finished: 117354
summary = 4883720 in 00:08:33 =                                                    2 (0.00%)
summary + 285600 in 00:00:30 = 9                                                   0 (0.00%) Active: 46 Started: 124222 Finished: 124227
summary = 5169320 in 00:09:03 =                                                    2 (0.00%)
summary + 286200 in 00:00:30 = 9                                                   0 (0.00%) Active: 44 Started: 131091 Finished: 131098
summary = 5455520 in 00:09:33 =                                                    2 (0.00%)
summary + 286100 in 00:00:30 = 9                                                   0 (0.00%) Active: 48 Started: 137969 Finished: 137972
summary = 5741620 in 00:10:03 =                                                    2 (0.00%)
summary + 285700 in 00:00:30 = 9                                                   0 (0.00%) Active: 52 Started: 144838 Finished: 144837
summary = 6027320 in 00:10:33 =                                                    2 (0.00%)
summary + 285500 in 00:00:30 = 9                                                   0 (0.00%) Active: 47 Started: 151709 Finished: 151713
summary = 6312820 in 00:11:03 =                                                    2 (0.00%)
summary + 285300 in 00:00:30 = 9504.3/s                                            0 (0.00%) Active: 46 Started: 158579 Finished: 158584
summary = 6598120 in 00:11:33 = 9518.9/s Avg:     Min:     1 Max:  5230 Err:     2 (0.00%)
summary + 285900 in 00:00:30 = 9533.5/s Avg:     Min:     1 Max:  1002 Err:     0 (0.00%) Active: 47 Started: 165449 Finished: 165453
summary = 6884020 in 00:12:03 = 9519.5/s Avg:     5 Min:     1 Max:  5230 Err:     2 (0.00%)
```



# Performance: State of the Art

## Zusammenfassung

**Frontend** | **Netzwerk** | **Backend**

- Machbar mit dem richtigen **Tools & Best Practices**
- Caching und CDNs helfen – aber nur für **statischen Content**
- Viele Plattformen, aber **Skalierbarkeit** bleibt schwer

STRYVE by THINKS

PRODUKTINFOS DIE GRÜNDER

24,95 €*

# PLATINUM GRAU

*Zeitlos, elegant und modern. Das sind die Attribute, die diese Version mit einer platinumgrauen Körperseite, einer anthrazitfarbenen Geräteseite sowie einem braunen Lederclip* vereint.*

Sich die Trainingsgeräte mit anderen Personen teilen – gute Idee. Sich mit dem Schweiß der anderen das Gesicht abtrocken – eher weniger... Daher haben wir das Towell+ mit einer sichtbaren Körper- & Geräteseite ausgestattet. So kann man sofort sehen, welche Seite für das Gesicht bestimmt ist und welche für die Geräte.


- 1 +

HINZUFÜGEN

Wie beschleunigen wir **dynamische Daten**, z.B. einen **Stock Counter**?

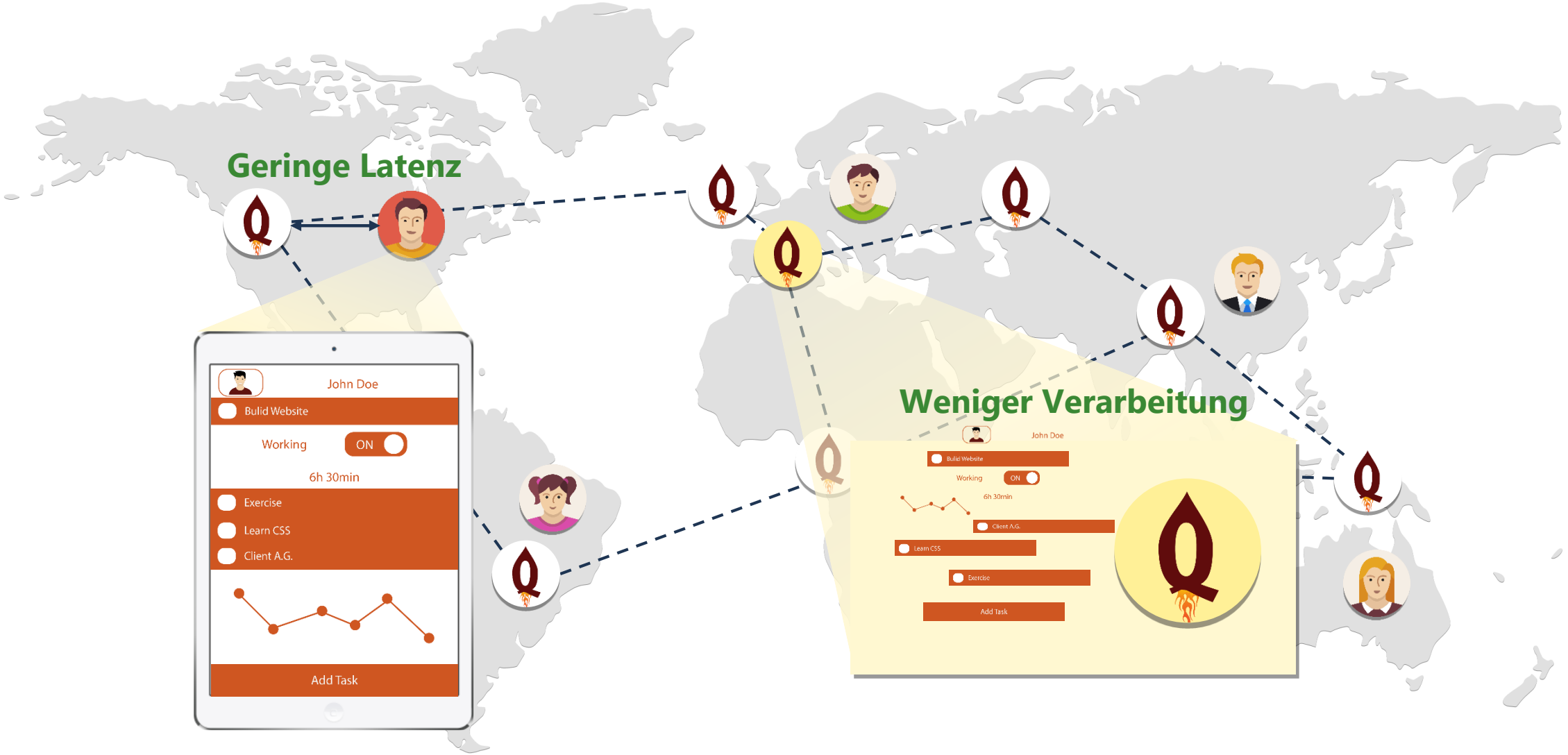
24,95 €*

# MERINO WEISS

*Harmonisch, ästhetisch und ausgeglichen. Das sind die Attribute, die diese Version mit einer merinoweißen Körperseite, einer taupefarbenen Geräteseite und einem hellbraunen Lederclip* vereint.*

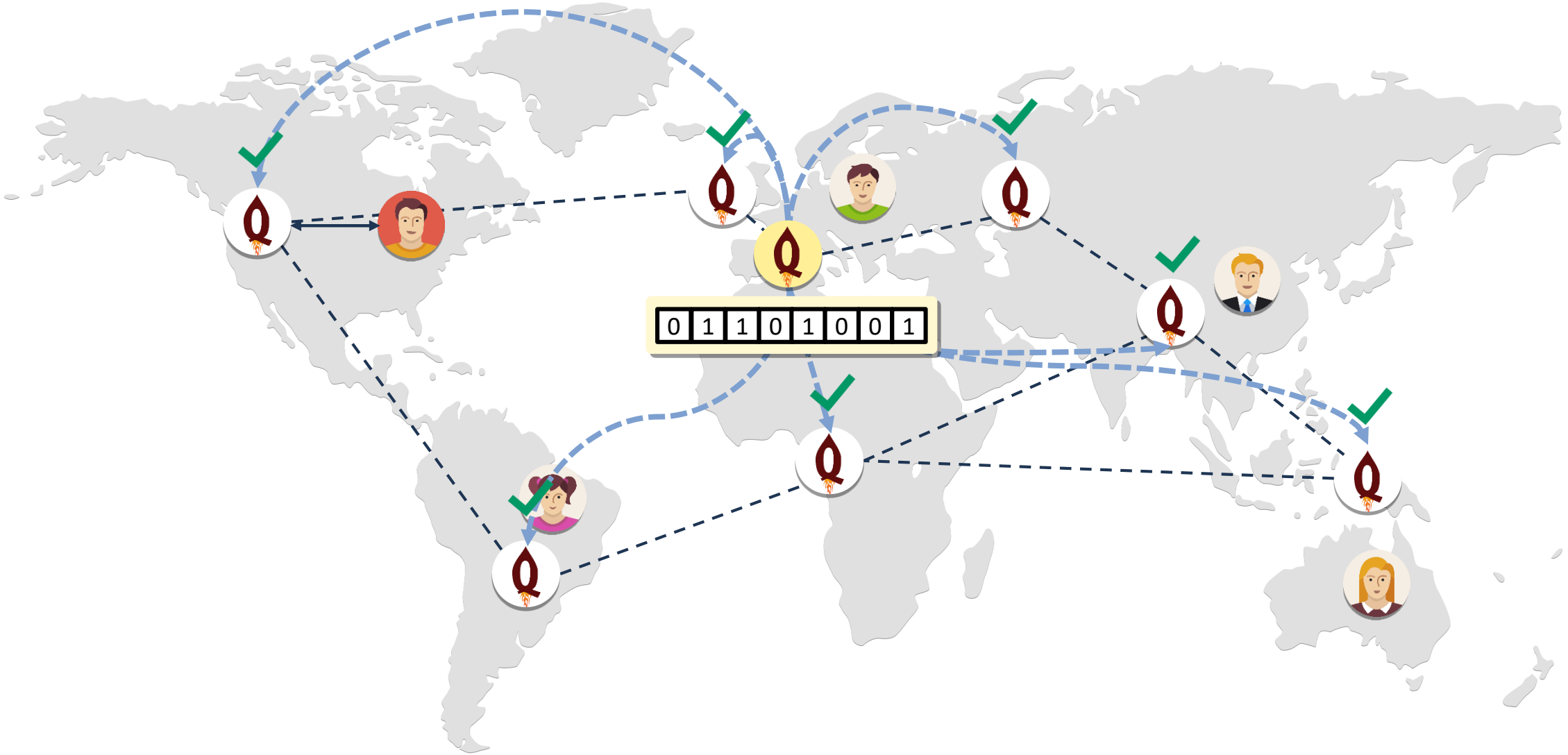
# Caching von dynamischen Daten

## Auf gewöhnlichen Web Caches



# Bloomfilter-basierte Cache-Kohärenz

## Neue Algorithmen zum aktualisieren von Daten



# New Caching Algorithms

## Solve Consistency Problem


F. Gessert, F. Bücklers, und N. Ritter, „ORESTES: a Scalable Database-as-a-Service Architecture for Low Latency“, in *CloudDB 2014*, 2014.

F. Gessert und F. Bücklers, „ORESTES: e… Cloud-Datenbanken“, in Informatiktage…

F. Gessert und F. Bücklers, *Performanz-… vermittels der Web-Caching-Hierarchie…*

M. Schaarschmidt, F. Gessert, und N. R… Persistence“, in BTW 2015.

S. Friedrich, W. Wingerath, F. Gessert, … Survey“, in *44. Jahrestagung der Gesell…* 704.

W. Wingerath, F. Gessert, S. Friedrich, N. Ritter „Real-time stream processing for Big Data“, *Big Data Analytics it - Information Technology,* 2016

F. Gessert, W. Wingerath, S. Friedrich, N. Ritter “NoSQL Database Systems: A Survey and Decision Guidance”, *Computer Science - Research and Development,* 2016

F. Gessert, S. Friedrich, W. Wingerath, M. Schaarschmidt, und N. Ritter, „Towards a Scalable and Unified REST API for Cloud Data Stores“, in *44. Jahrestagung der GI*, Bd. 232, S. 723–734.

…ath, S. Friedrich, und N. Ritter, „The … Caching in the Age of Cloud Data…

*…eb-Caching von Datenbankobjekten im…*

…t, „Who Watches the Watchmen? On …rking“, in BTW 2015.

…d-Datenbanken in Forschung und…

F. Gessert, N. Ritter „Scalable Data Management: NoSQL Data Stores in Research and Practice“, *32nd IEEE International Conference on Data Engineering, ICDE,* 2016

F. Gessert, N. Ritter „Polyglot Persistence“, *Datenbank Spektrum*, 2016.

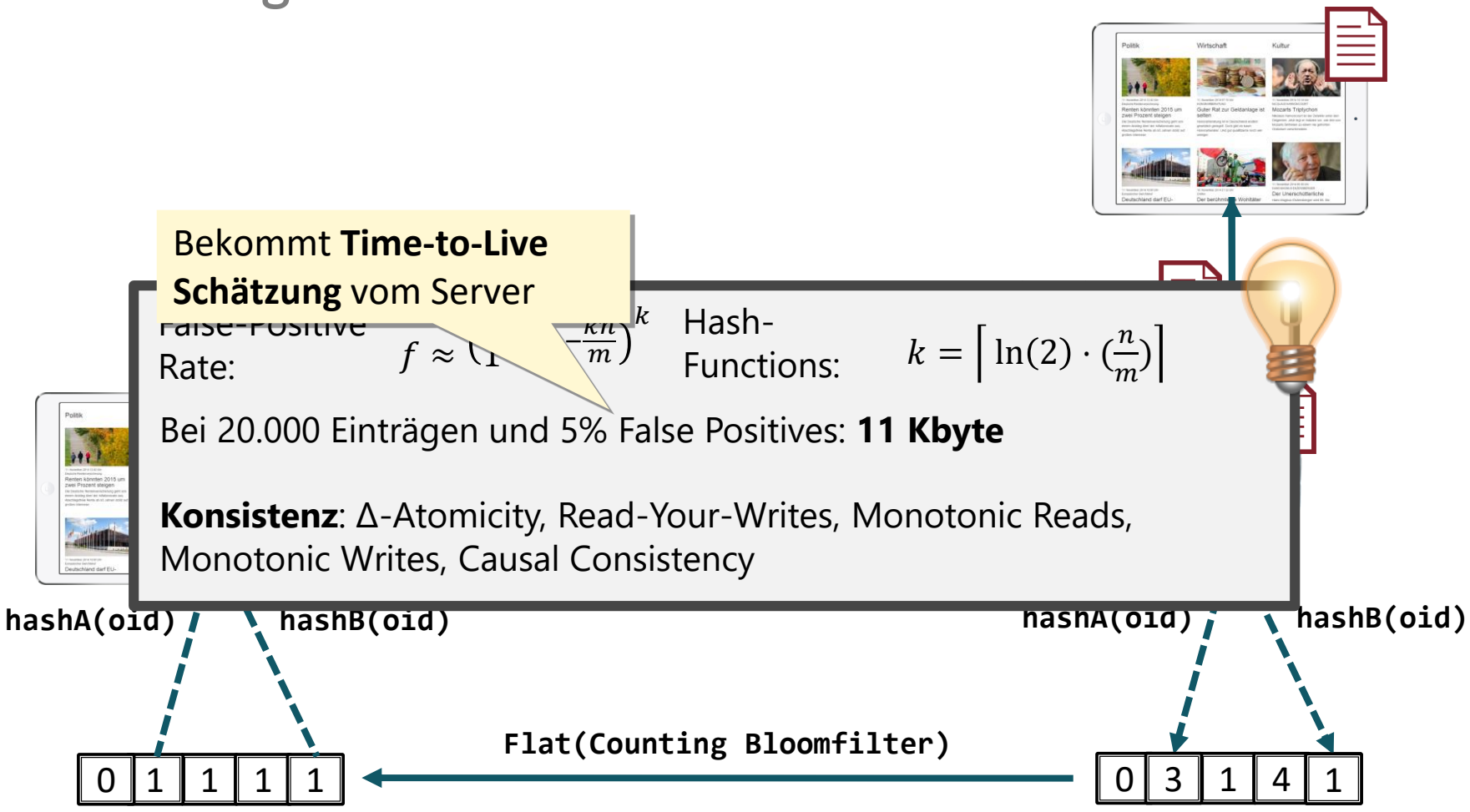


**6 Jahre**
Forschung &
Entwicklung

Universität Hamburg

# Wie funktioniert das?

## Dynamisches Caching im Detail




Parse
Baqend
Kinvey
http://newsq.parseapp.com
Abbrechen
d.com/v1/file/www/index-fast.h
Abbrechen
Toptreffer
a-ac3d-22fc82c0050e/index.ht
Abbrechen
Toptreffer
storage.googleapis.com/d0e75ee86caf4b...
2.6 s
0.3 s
3.9 s

www.baqend.com

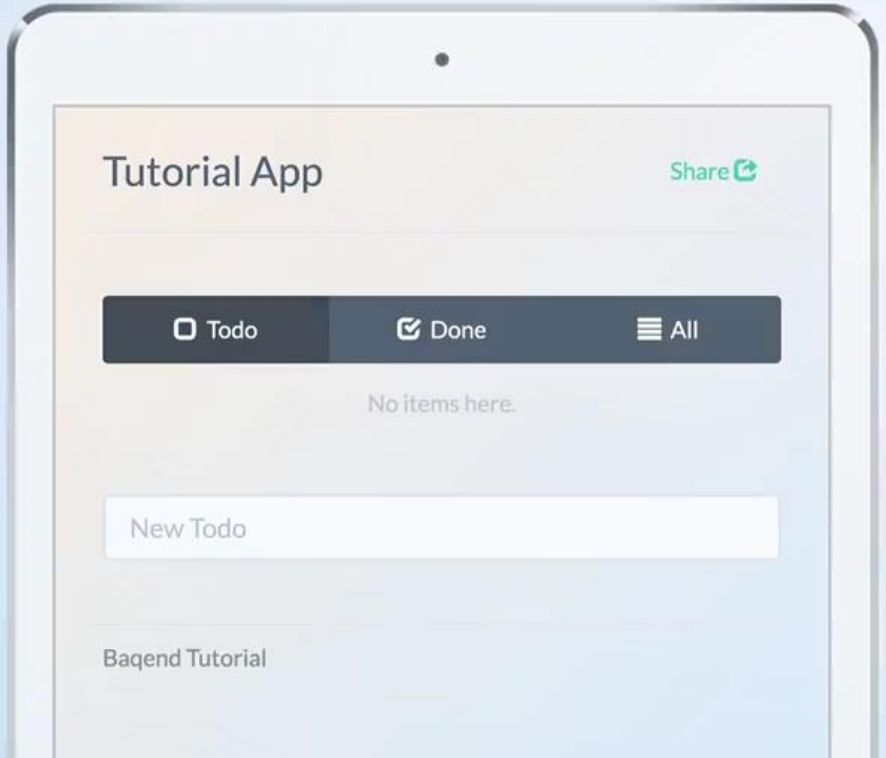
BaQend

Product Developer About us Blog Press

Log in or Sign Up Free

# The World's Fastest Backend

**Build websites and apps that load instantly.**

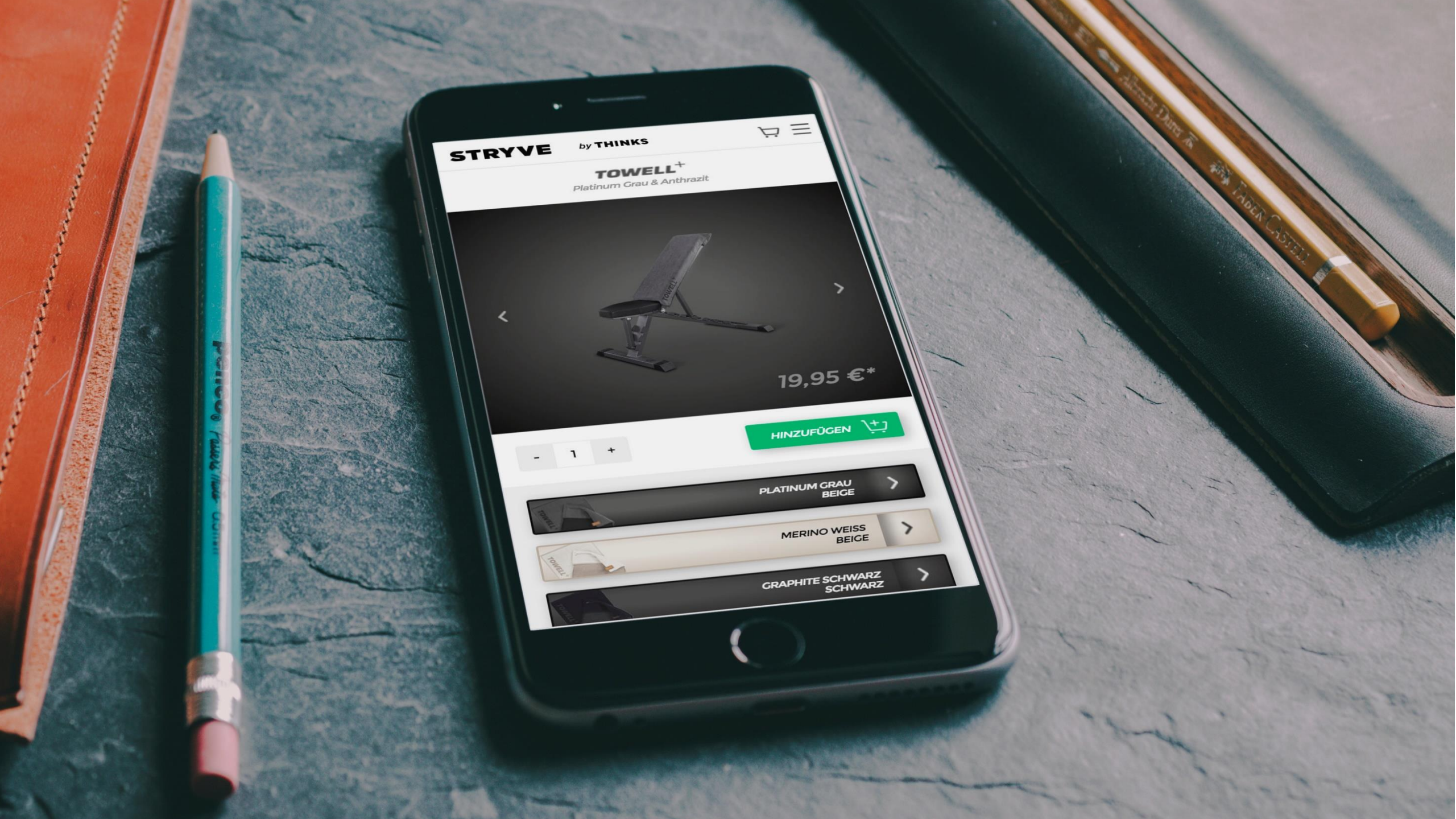



THE BAQEND PLATFORM

## Sky-rocket your Development

**Start building now. Baqend Cloud is free and easy to get started with.**

TUTORIAL TRY BAQEND

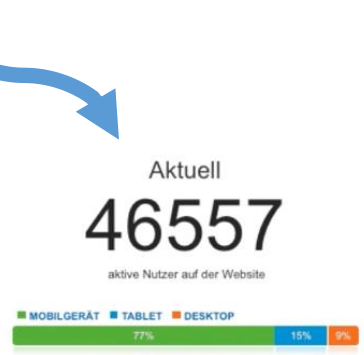

STRYVE
by THINKS
TOWELL+
Platinum Grau & Anthrazit
19,95 €*
HINZUFÜGEN
-
1
+
PLATINUM GRAU
BEIGE
MERINO WEISS
BEIGE
GRAPHITE SCHWARZ
SCHWARZ

BaQend

STRYVE by THINKS Shop

< 1 Sekunde

Ladezeit




Gleichzeitige User

7.8%

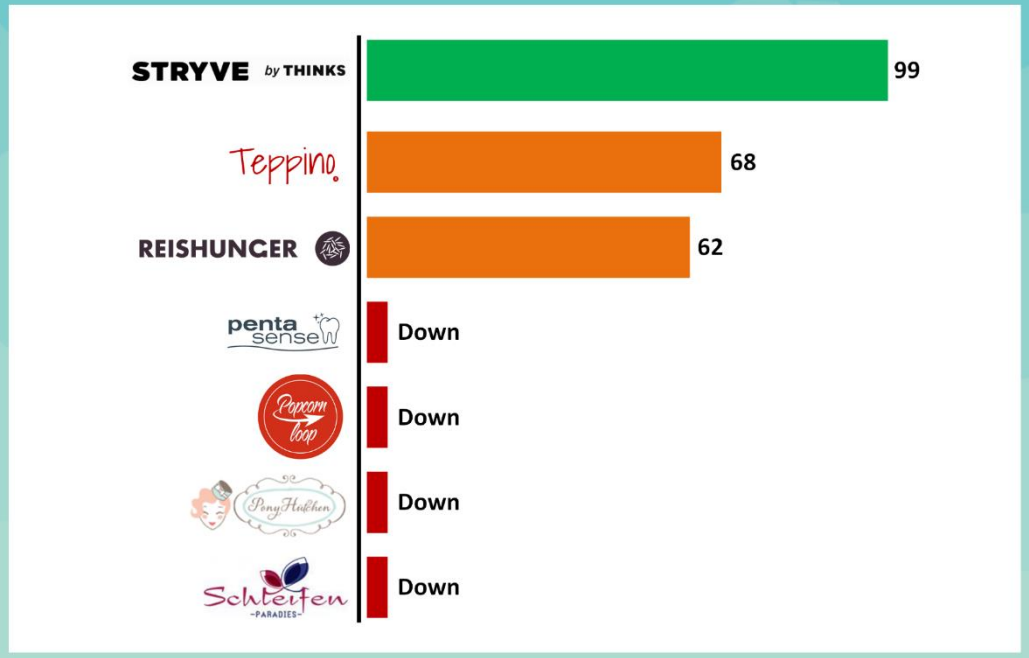
Conversion Rate

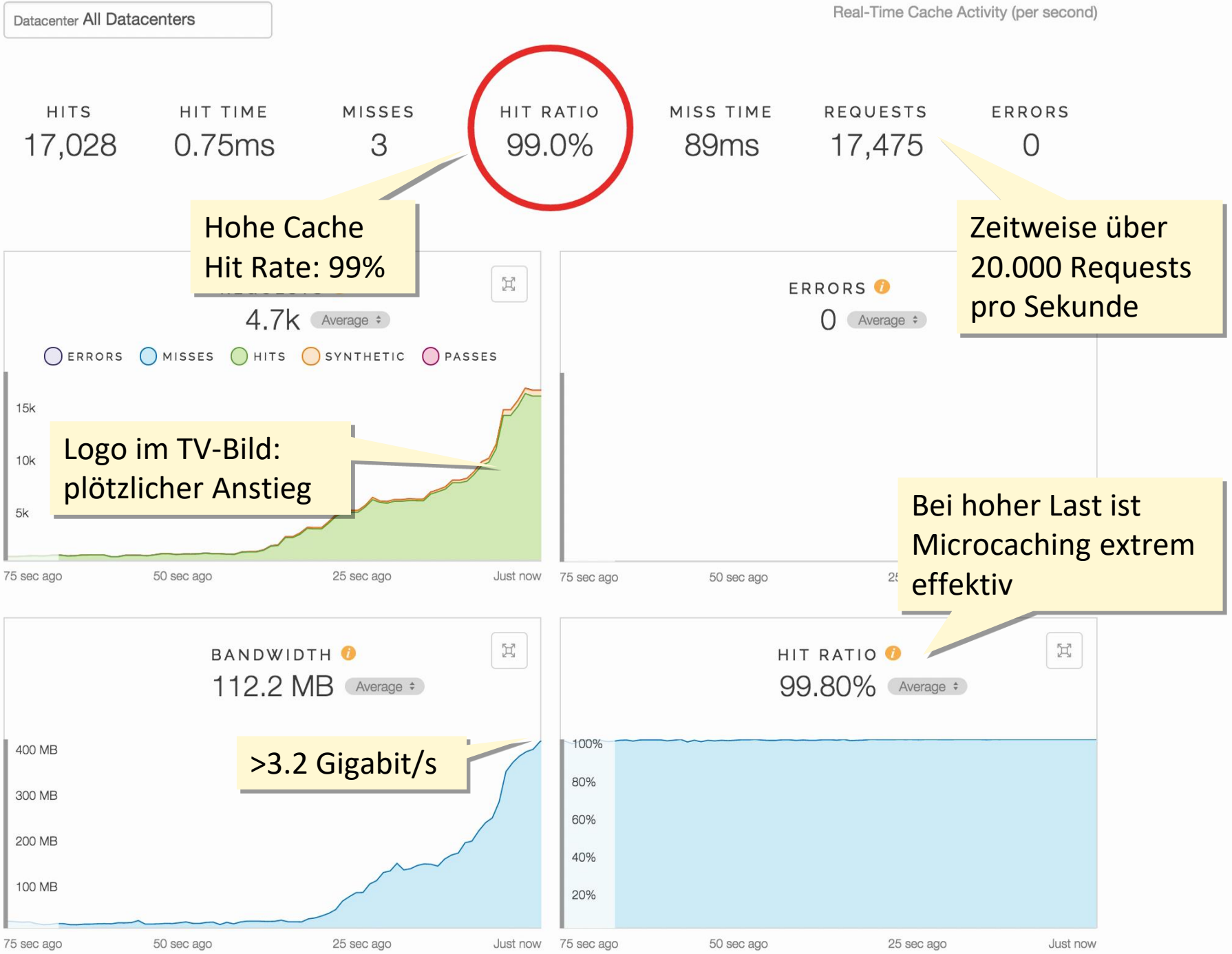
3%

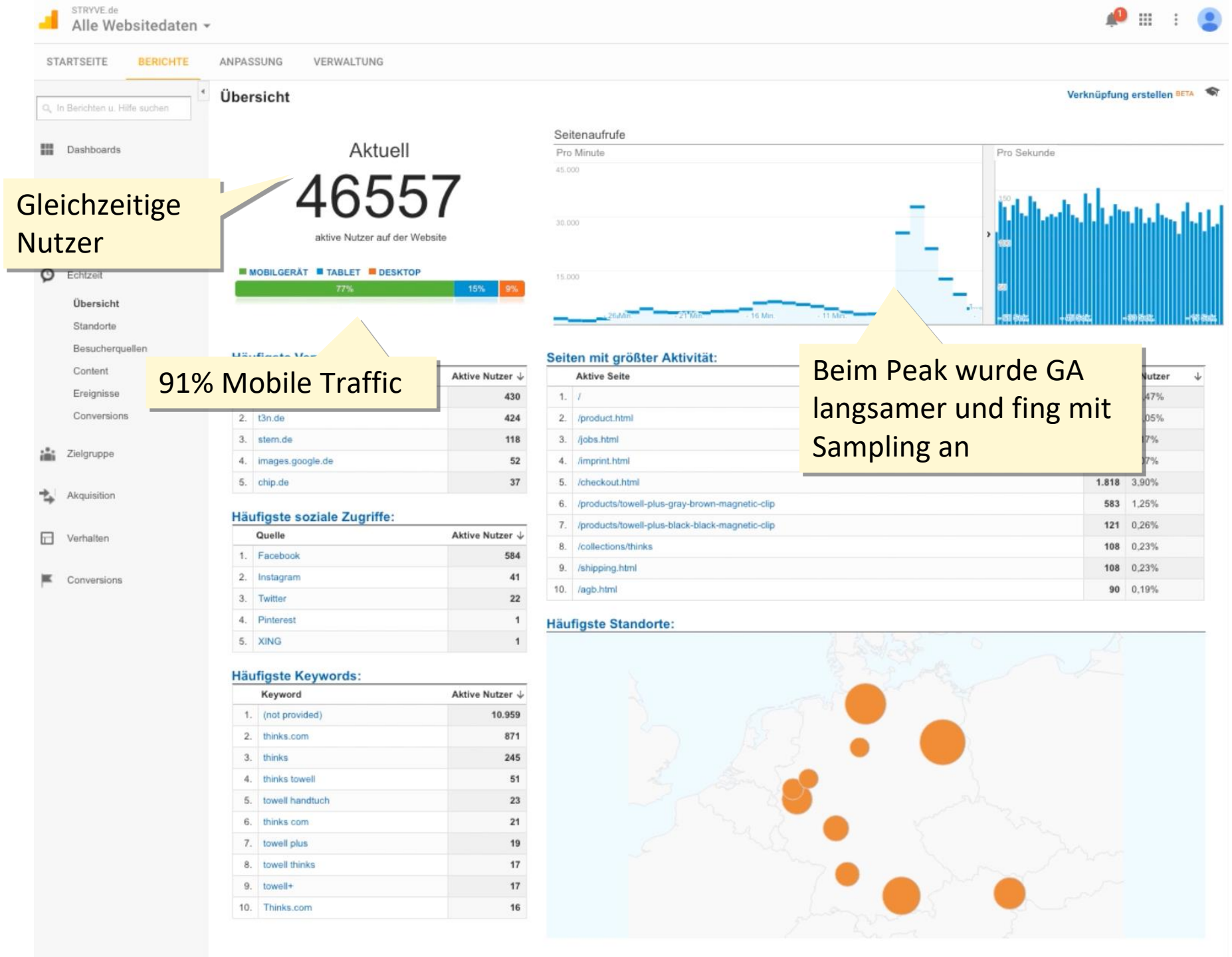
Server-Nutzung

# Shops in "Die Höhle der Löwen"

The Google Page Speed Scores for Season 3, 09/06/2016




Datacenter All Datacenters
Real-Time Cache Activity (per second)
HITS
17,028
HIT TIME
0.75ms
MISSES
3
HIT RATIO
99.0%
MISS TIME
89ms
REQUESTS
17,475
ERRORS
0
Hohe Cache Hit Rate: 99%
Zeitweise über 20.000 Requests pro Sekunde
4.7k
Average
ERRORS
MISSES
HITS
SYNTHETIC
PASSES
15k
10k
5k
Logo im TV-Bild: plötzlicher Anstieg
75 sec ago
50 sec ago
25 sec ago
Just now
ERRORS
0
Average
Bei hoher Last ist Microcaching extrem effektiv
BANDWIDTH
112.2 MB
Average
400 MB
300 MB
200 MB
100 MB
>3.2 Gigabit/s
HIT RATIO
99.80%
Average
100%
80%
60%
40%
20%


STRYVE.de
Alle Websitedaten
STARTSEITE
BERICHTE
ANPASSUNG
VERWALTUNG
In Berichten u. Hilfe suchen
Dashboards
Echtzeit
Übersicht
Standorte
Besucherquellen
Content
Ereignisse
Conversions
Zielgruppe
Akquisition
Verhalten
Conversions
Übersicht
Verknüpfung erstellen BETA
Gleichzeitige Nutzer
Aktuell
46557
aktive Nutzer auf der Website
MOBILGERÄT TABLET DESKTOP
77% 15% 9%
91% Mobile Traffic
Seitenaufrufe
Pro Minute
Pro Sekunde
45.000
30.000
15.000
Beim Peak wurde GA langsamer und fing mit Sampling an
Aktive Nutzer
430
2. t3n.de 424
3. stern.de 118
4. images.google.de 52
5. chip.de 37
Häufigste soziale Zugriffe:
Quelle Aktive Nutzer
1. Facebook 584
2. Instagram 41
3. Twitter 22
4. Pinterest 1
5. XING 1
Häufigste Keywords:
Keyword Aktive Nutzer
1. (not provided) 10.959
2. thinks.com 871
3. thinks 245
4. thinks towell 51
5. towell handtuch 23
6. thinks com 21
7. towell plus 19
8. towell thinks 17
9. towell+ 17
10. Thinks.com 16
Seiten mit größter Aktivität:
Aktive Seite
1. /
2. /product.html
3. /jobs.html
4. /imprint.html
5. /checkout.html 1.818 3,90%
6. /products/towell-plus-gray-brown-magnetic-clip 583 1,25%
7. /products/towell-plus-black-black-magnetic-clip 121 0,26%
8. /collections/thinks 108 0,23%
9. /shipping.html 108 0,23%
10. /agb.html 90 0,19%
Häufigste Standorte:

# Lessons Learned

## Frontend

- **Einfaches** Frontend heißt gut Performance
- **Single-Page Application**
- **Tooling** für Optimierungen (Inlining, Above-the-fold, Minifizieren, etc.)

## Netzwerk

- **Caching** im CDN und Browser
- **Dynamische Daten** auch cachen
- **Latenz** minimieren, SSL und HTTP tunen

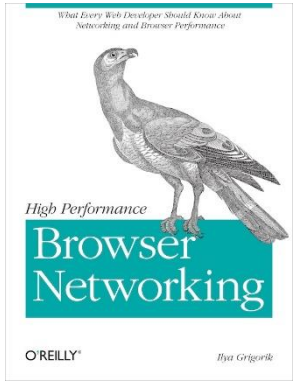
## Backend

- Horizontal **skalieren** mit zustandslosen Web-Servern
- **NoSQL**-Datenbanken
- Hosten in der **Cloud**
- **Last-Tests** unerlässlich
- **Failover** und **Autoscaling**

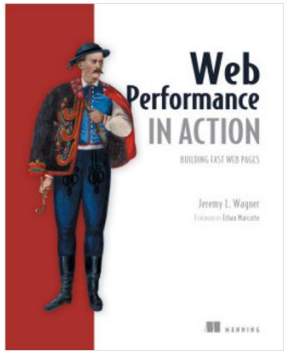
# Empfehlungen

## Literatur und Tools

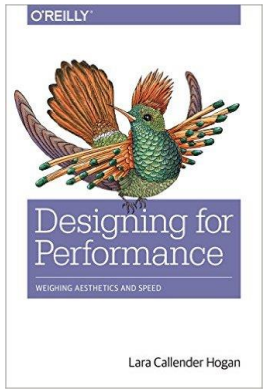
### Gute Ressourcen:




https://hpbn.co/




https://www.manning.com/books/web-performance-in-action




shop.oreilly.com/product/0636920033578.do

Google Developers Performance

https://developers.google.com/web/fundamentals/performance/?hl=en

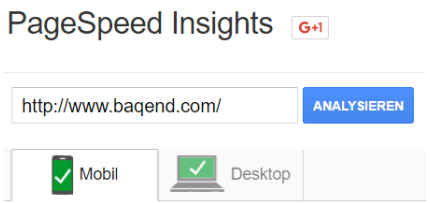
Website Performance Optimization
The Critical Rendering Path

https://www.udacity.com/course/website-performance-optimization--ud884

Baqend Blog
On Building a Faster Web

https://medium.baqend.com/

### Gute Tools:




https://developers.google.com/speed/pagespeed/

GTmetrix

https://gtmetrix.com

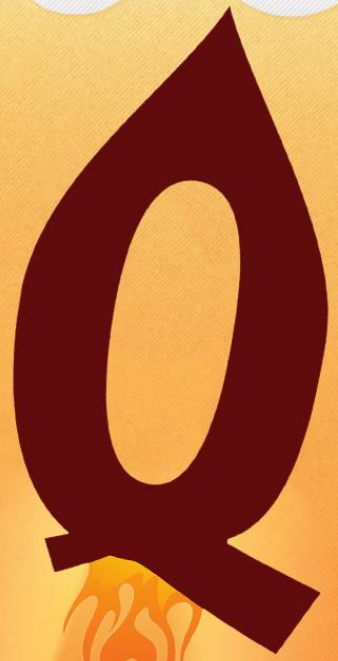
BaQend

https://www.baqend.com/

WEBPAGETEST

http://www.webpagetest.org/

Vielen Dank – Fragen?



fg@baqend.com
www.baqend.com
@Baqendcom