FH Salzburg

VO Web-Technologien

Einheit 8, Oliver Jung

Technik
Gesundheit
Medien

Best Practices der Front-End Entwicklung

ZIELE

Technisches Optimum anstreben

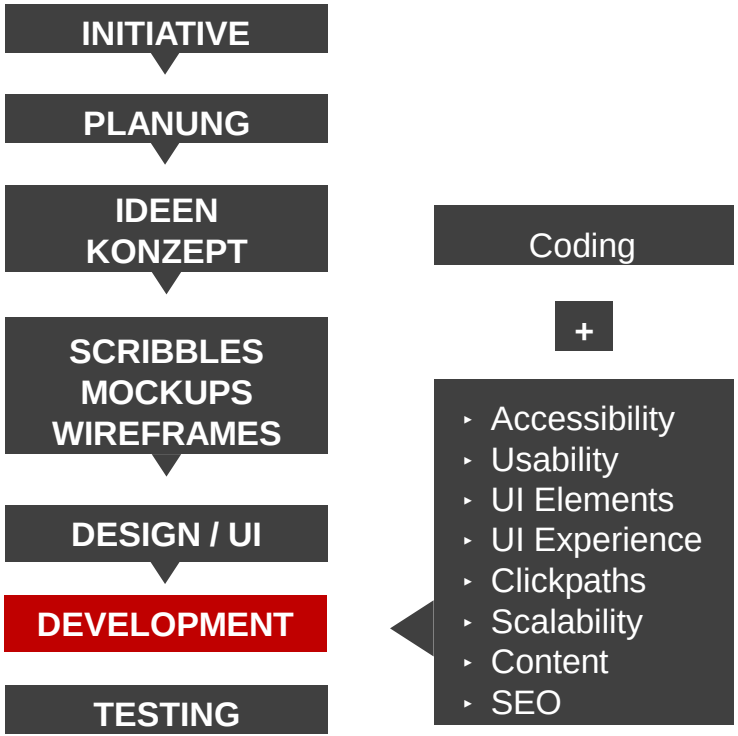
Größtmögliche Benutzerzahl erreichen

Wettbewerbsvorteil schaffen

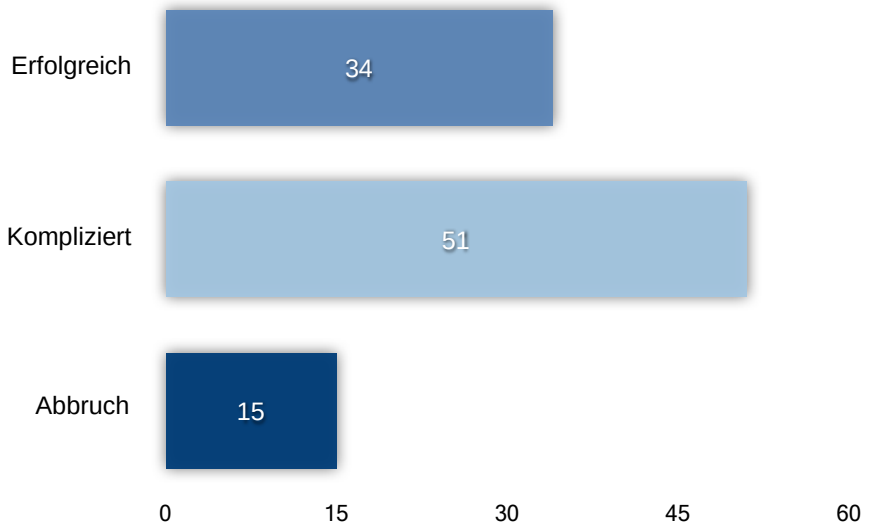
Zukunftsorientiert entwickeln

»Continuous improvement is better than delayed perfection«

Bestandteile

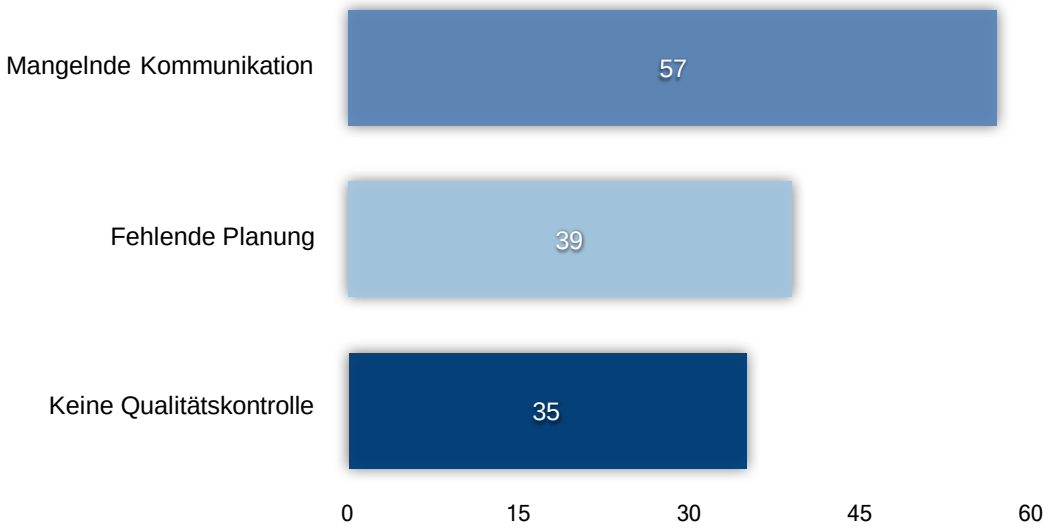


Erfolgsraten von IT-Projekten



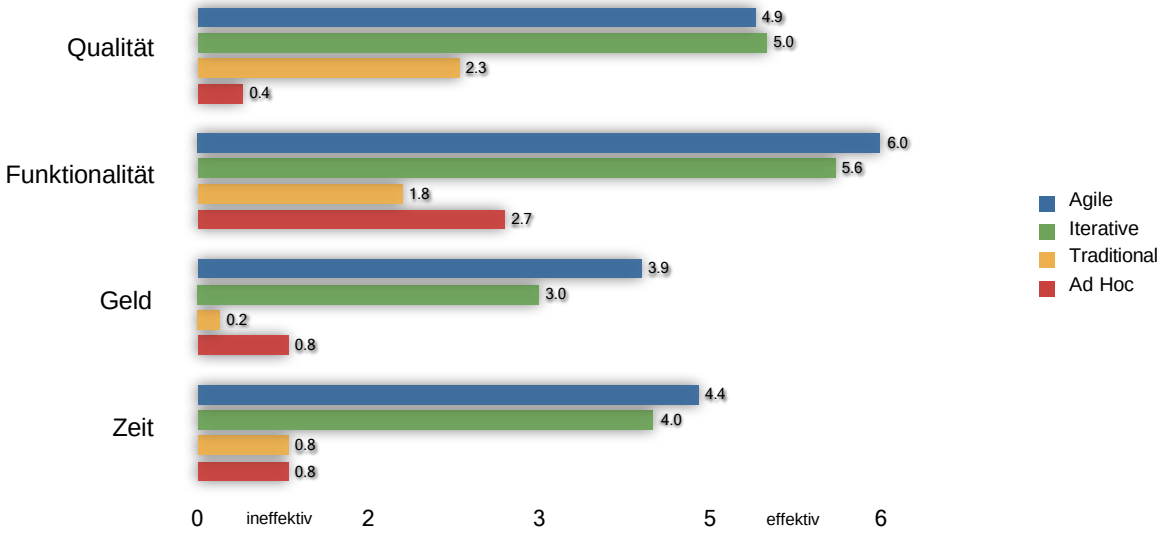
Quelle: Dr. Dobbs »The World Of Software Development« - Software Development Success Rates (24th April 2009)

Warum IT-Projekte fehlschlagen



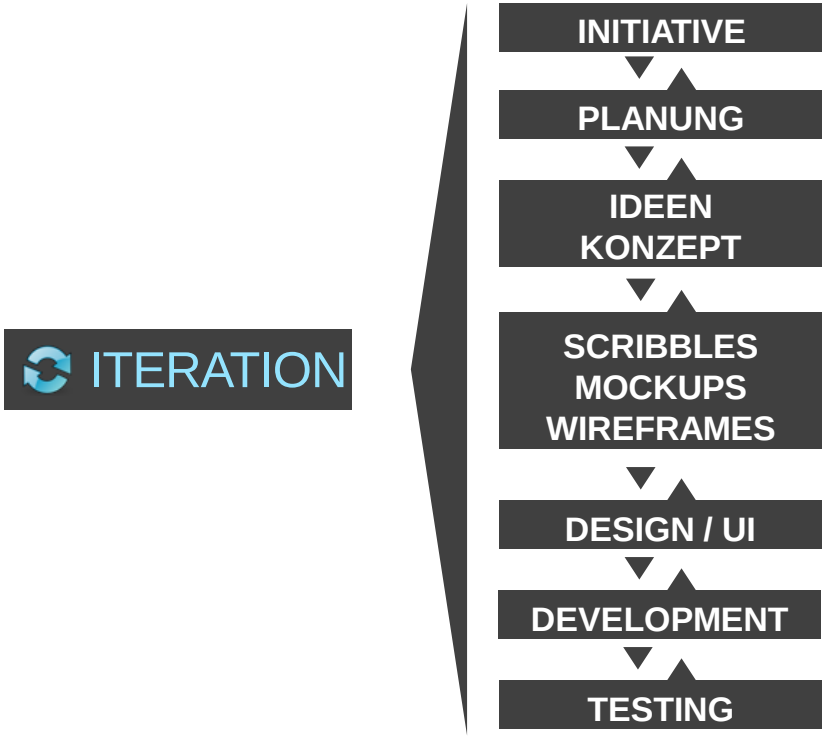
Quelle: The Bull Survey - Failure Causes Statistics auf www.it-cortex.com (1998)

Effektivität von Entwicklungsparadigmen



Quelle: Dr. Dobbs »The World Of Software Development« - Software Development Success Rates (24th April 2009)

Iteration


ITERATION
INITIATIVE
PLANUNG
IDEEN
KONZEPT
SCRIBBLES
MOCKUPS
WIREFRAMES
DESIGN / UI
DEVELOPMENT
TESTING

Was ist Iteration?

- Feedback-Schleifen in allen Phasen
- Phasen nicht exakt getrennt, sondern ineinander übergehend
- Enge Zusammenarbeit, regelmäßige Kommunikation

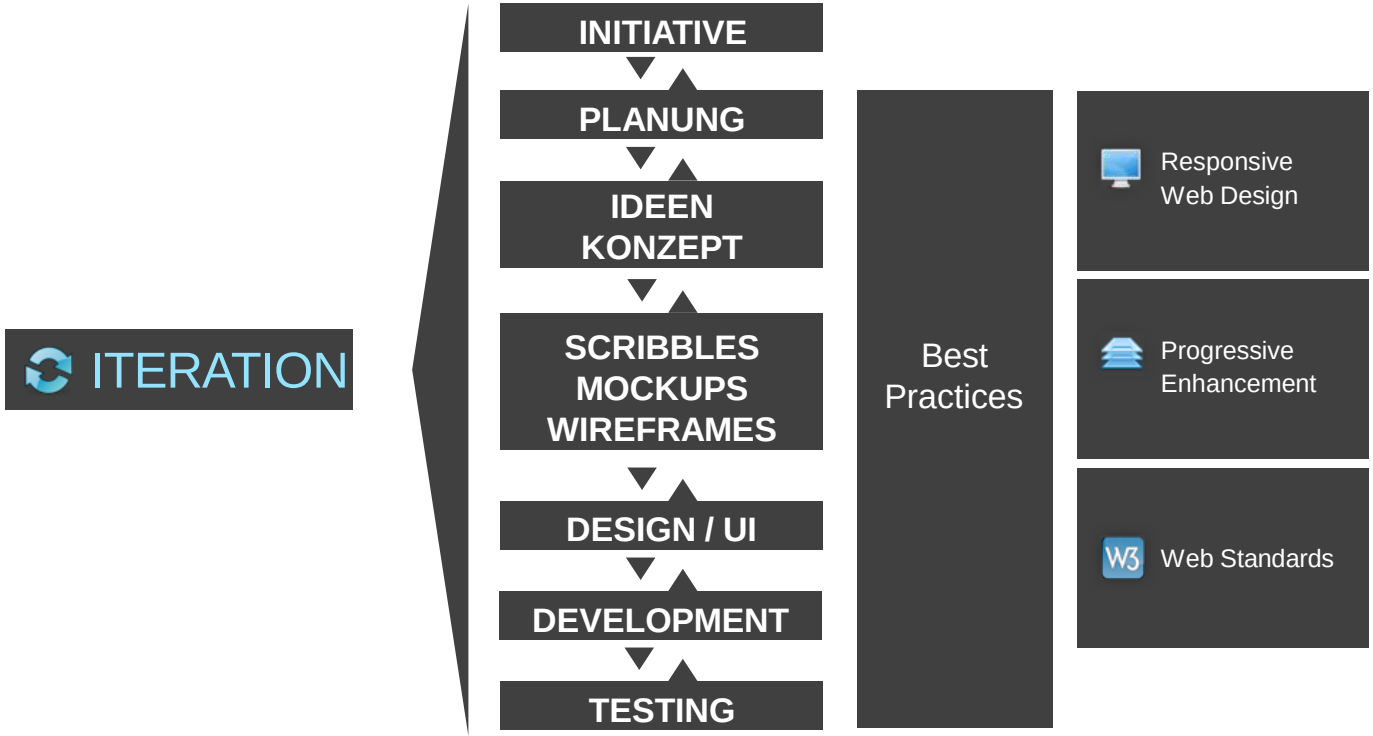
▼

- Anwendung wird in mehrere Entwicklungsphasen zerteilt
- An deren Enden erfolgt jeweils eine Zwischenabgabe
- Team hat so die Möglichkeit, frühzeitig zu korrigieren

▼

- Risikominimierung
- Erhöhte Qualität
- Besseres Zeitmanagement

Best Practices



Best Practices - Hintergrund

- Es ist einfach, diese User zu ignorieren, in dem Glauben, sie seien generell nicht technikaffin und daher nicht zur Zielgruppe gehörend.
- Unzureichender Browsersupport beschränkt sich nicht auf »Outdated Devices«. (Beispiel: Amazon Kindle mit monochronem Display und textbasiertem Browser)
- Einige User schalten bestimmte Features ab
  - Sicherheitsgründe
  - Privatsphäre
  - schnelleres Laden
  - geringere Kosten
  - Corporate Environment

Entwickler gehen oft davon aus, dass alle Features »enabled« sind, aber das ist eine grundlegend falsche Annahme.

Testing erfolgt daher auch oft in sehr sicheren und üppig ausgestatteten Umgebungen.

- typische Bildschirmauflösung
- Default Font-Size

Die echte Internetwelt ist viel unvorhersehbarer und unterschiedlicher.
Reine »Annahmen« erzeigen ein falsches Bild der Sicherheit.

Best Practices – Web Standards

Web-Angebote,
die von allen Nutzern unabhängig von körperlichen oder technischen Möglichkeiten uneingeschränkt genutzt werden können.

- In der EU 38 Mio. Menschen mit körperlichen Einschränkungen
- 20% der Bevölkerung > 60 Jahre
- 4/5 Behinderten nutzen das Web
- In den USA gelten 39 Mio. Menschen als behindert (15%)

Barrierearm | **Zugänglich**

Web Standards

- Auch **Suchmaschinen** Robots sind blinde User

Sinnvolles & valides HTML

- Einhalten technischer Standards (W3C Validierung)
- Trennung von Inhalt und Layout (HTML / CSS)
- zum Inhalt passende Tags verwenden (h1-h6, p...)
- alt-Texte, link-Titel, role-Attribute

Navigierbarkeit

- Seite über Tastatur navigierbar machen (tabindex)
- Navi ohne Abhängigkeit von Flash oder Javascript
- Navigation als (verschachtelte) Liste (ul > li) definieren
- Seiteninterne Sprungmarken definieren

Lesbarkeit & Verständlichkeit

- Skalierbarkeit der Schriften
- blinkende und animierte Texte vermeiden
- Starke Kontraste, klare Schriften
- Text in Bildern vermeiden
- Verständliche Sprache verwenden

Best Practices – Progressive Enhancement

Lösung für 3 konkurrierende Ziele

- Einsatz aller neuen, modernen Technologien
- universelle Zugänglichkeit
- sauberer, überschaubarer, wartbarer und modularer Code

Reines HTML, das überfall funktioniert, darauf setzen CSS & JS auf.

Progressive Enhancement

»Only after the HTML markup is as clear and descriptive as possible, we develop carefully separated CSS and JS, both written to external files, to enhance the experience«

Javascript
Erweiterung um Dynamische UI

CSS
Experience wird um Design erweitert

Enhanced Experience

HTML
Funktioniert auf ALLEN Devices

Basic Experience

Argumente

- Anzahl an browsenden Endgeräten nimmt zu
- bestmögliche Experience für alle Benutzer
- Fokus auf Inhalt und Funktionalität
- mehr Besucher, mehr Umsatz
- positive Beispiele:
  Google, Facebook, Digg, Amazon

Best Practices – Responsive Web Design

»Mobiles Browsen wird Desktop-basierten Zugriff innerhalb der nächsten 3-5 Jahre ablösen«

Responsive Web Design

Statistiken

- Weltweit gibt es 5.3 Mrd. Mobilfunkverträge (77% der Weltbevölkerung)
- 25% der US-Bürger sind »mobile-only« Web-User
- Jeder 4. Deutsche hat ein Mobiltelefon (20 Mio.)
- Smartphone-Branche wiegt 400 Mrd. EUR (mehr als Automobil-Industrie)
- 2011 sind über 85% aller neuen Mobilfunkgeräte internetfähig

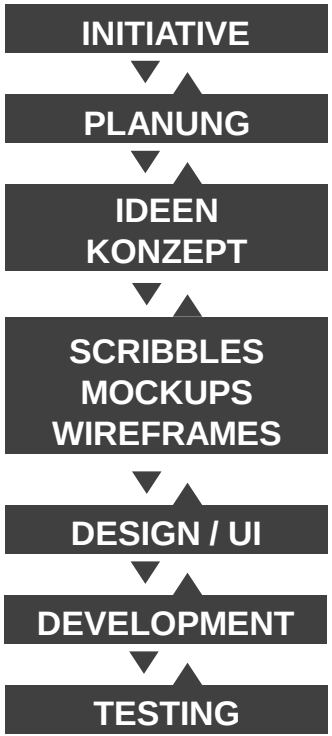
Herausforderungen

- geringe Bildschirmgröße
- mangelnder Platz für ausreichend Content
- Wechselnde Lichtverhältnisse
- Akustische Beeinträchtigungen
- Hektisches Umfeld
- Suboptimale Netzabdeckung
- Verbindungskosten und -zeit
- verschiedene gestenbasierte Interaktionsnormen (z.B. Multi-Touch: Double-Tap, Pinching)

Lösungen

- mit relativen Größen arbeiten (keine fixen Dimensionen verwenden wie 960px)
- Container, Zwischenräume, Textgrößen und Zeilenabstände in relativen Größen definieren (bei CSS sind das em und %)
- Konzentration auf essentielle Funktionen u. Inhalte
- Angepasste Experience für die gängigsten Bildschirmgrößen bereitstellen (iPhone, iPad, iPod Touch Portrait und Landscape Modus, Android, Blackberry etc.)

Ablauf

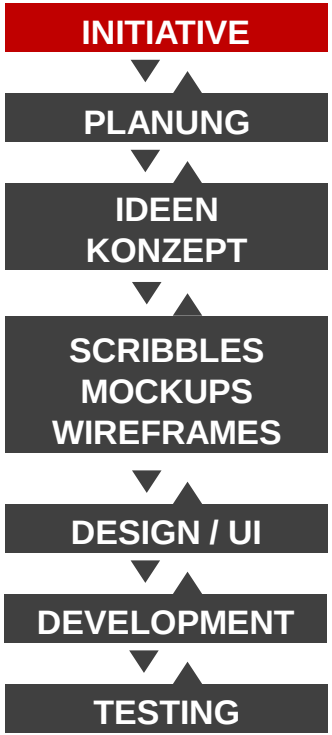


Was können wir konkret tun?

- Iteration
- Webstandards
- Progressive Enhancement
- Responsive Web Design

- Feedback-Schleifen
- transparente Planung
- klare Pakete / Meilensteine

Ablauf - Initiative



- Leistungen kommunizieren & anbieten
- Auf Vorteile hinweisen
- Wettbewerbsvorteil verdeutlichen

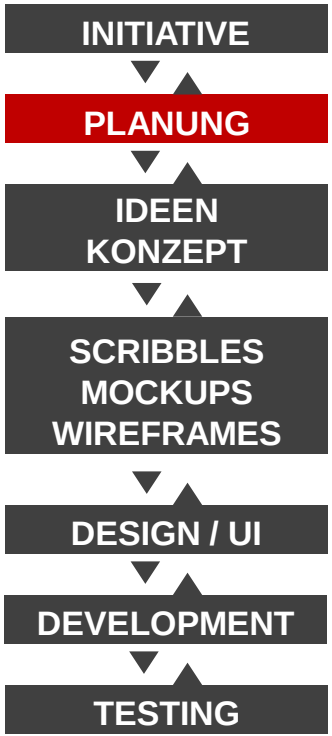
Was können wir konkret tun?

- Iteration
- Webstandards
- Progressive Enhancement
- Responsive Web Design

Ablauf - Planung

Was können wir konkret tun?

- Iteration
- Webstandards
- Progressive Enhancement
- Responsive Web Design



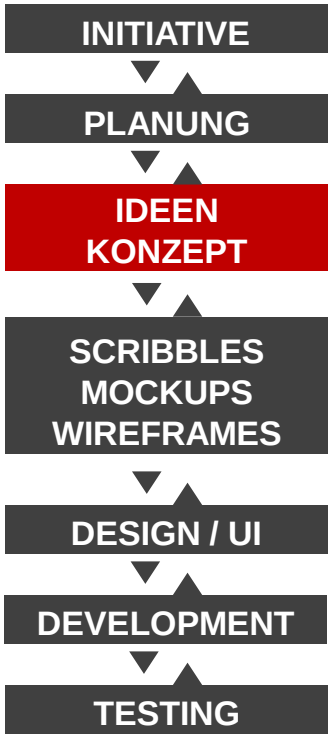
- Meilensteine / Pakete für:
  - Scribbles, Mockups, Wireframes
  - Klickbare Prototypen
  - Basic Experience
  - Enhanced Experience
  - Mobile Experience
- Nach jedem Paket Feedback & Korrektur
- Kontrolle

  (z.B. durch Kanban, Scrum)

Ablauf - Ideen

Was können wir konkret tun?

- Iteration
- Webstandards
- Progressive Enhancement
- Responsive Web Design

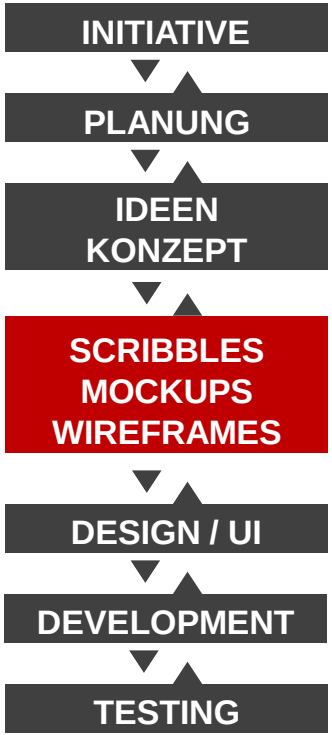


- Zielgruppe
- Rollenmodelle
- Nutzungsszenarien
- Personas
- Clickpaths
- Legen einen konkreten Rahmen für Zielgruppe und Anf. an die App fest

Ablauf - Scribbles

Was können wir konkret tun?

- Iteration
- Webstandards
- Progressive Enhancement
- Responsive Web Design



- Scribbles frei von subjektiven Einflussen (lediglich Flächen und Texturen)
- frühe Prototypen
- verschiedene Screengrößen skizzieren
- Mapping der UI auf HTML-Elemente
- Kunde nimmt am Prozess teil
- Machbarkeit evaluieren mit Developer

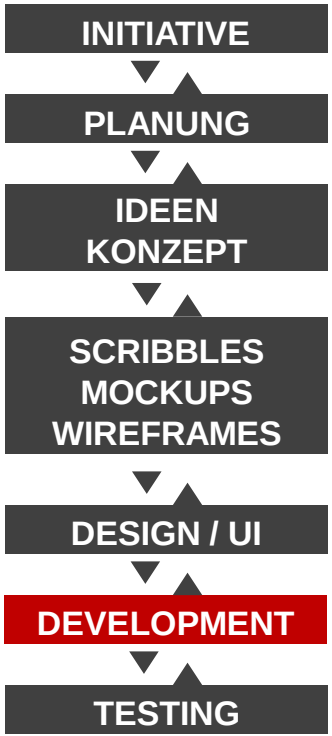
Ablauf - Design

Was können wir konkret tun?

- Iteration
- Webstandards
- Progressive Enhancement
- Responsive Web Design

- Entw. der Basic & Enhanced Experience
  (Erst HTML-basiert, dann "sexy")
- Prozess nah an realer Experience
  (Browserfonts, Container-mäßiges Design)
- Verwendung der »realen« Komponenten
  (aus UI-Libraries wie jQuery UI, Wijmo)
- Machbarkeit evaluieren mit Developer

Ablauf - Development

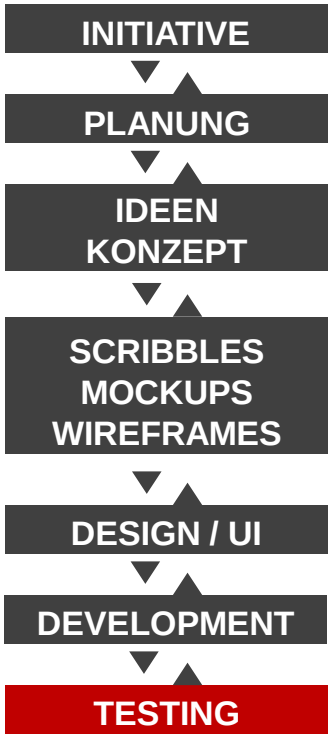


Was können wir konkret tun?

- Iteration
- Webstandards
- Progressive Enhancement
- Responsive Web Design

- Basic Experience
- Enhanced Experience: CSS + JS
- frühe Prototypen im Browser
- regelmäßies Feedback mit Kunden

Ablauf - Testing



Was können wir konkret tun?

- Iteration
- Webstandards
- Progressive Enhancement
- Responsive Web Design

- Alle Experiences ausgiebig testen (Möglichst viele Devices/Browser/OS)
- Qualitätskontrolle

Iteration

Frühe und regelmäßige **Iteration** vereinfacht
die nahtlose Implementierung der **Best Practices**.

Dadurch erreicht der **Kunde** mehr User,
und jeder **User** bekommt die bestmögliche Experience.

Daher sollten technisches Optimum und
zukunftskompatible Webseiten **unser Anspruch** sein.

Optimierung

Die **Optimierung** von JavaScript-Quellcode ist **nicht euer Problem**! Die meiste Arbeit nimmt euch hier die **Engine** ab.

Die Optimierung des Quellcodes bringt relativ wenig und geht meistens **auf Kosten der Lesbarkeit**.

Was zählt?

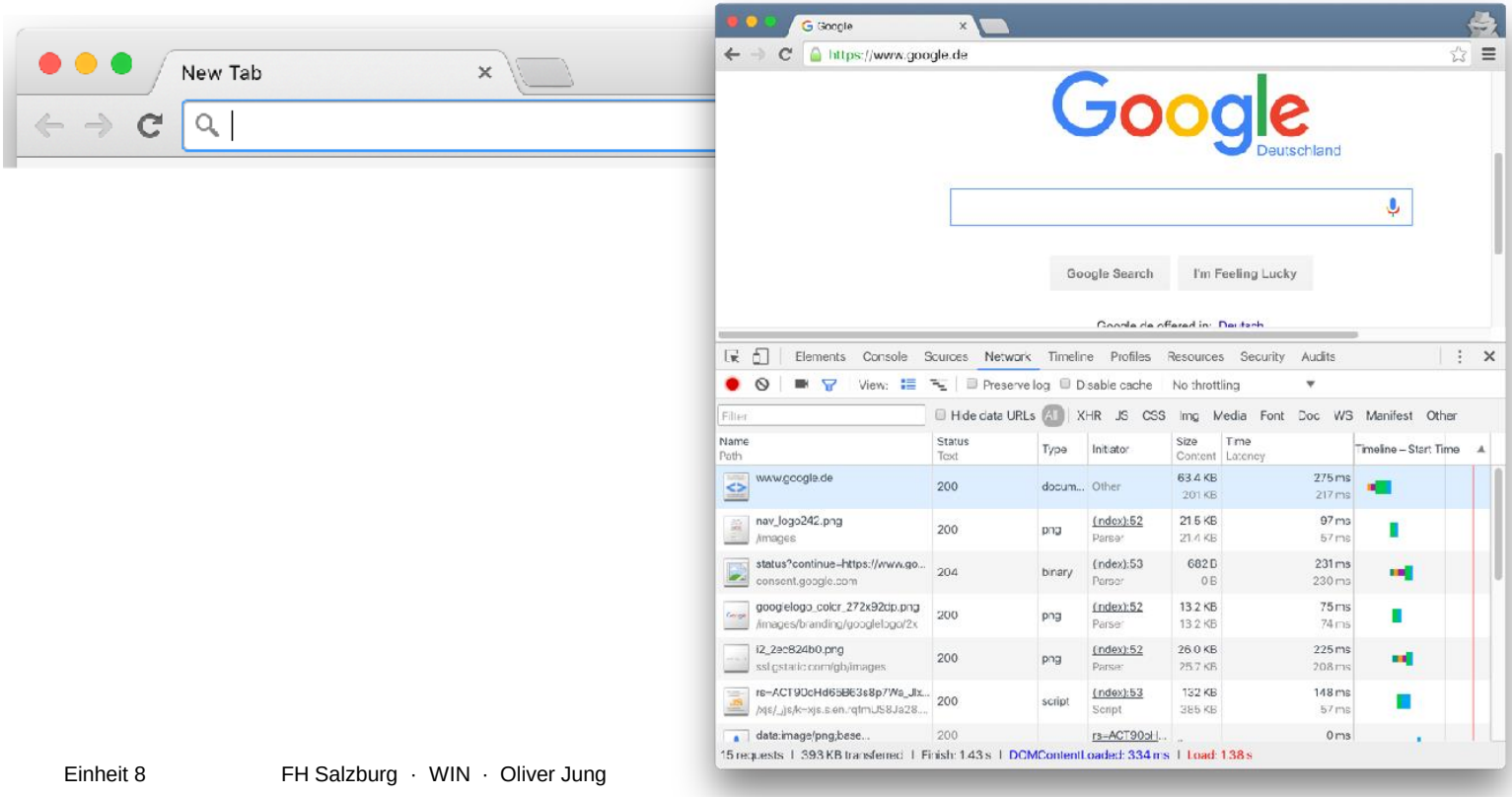
Was zählt?

Die **Zeit** bis der Nutzer die ersten **Informationen sieht** und mit der Seite **interagieren** kann.

Critical Rendering Path

Der **Prozess** zwischen dem **Empfang** der HTML-, CSS- und JavaScript-**Dateien** und der **Darstellung** der Information im Browser.

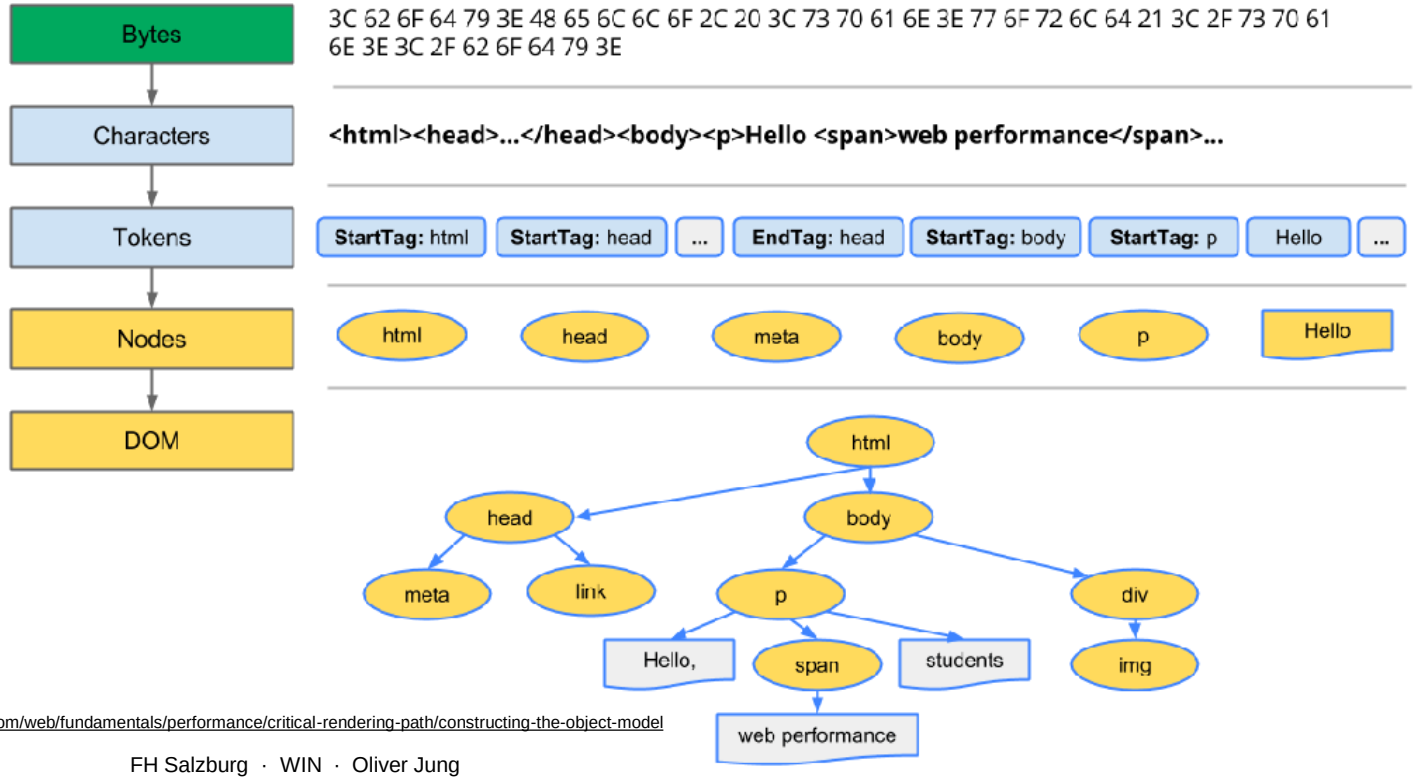
Critical Rendering Path



Critical Rendering Path

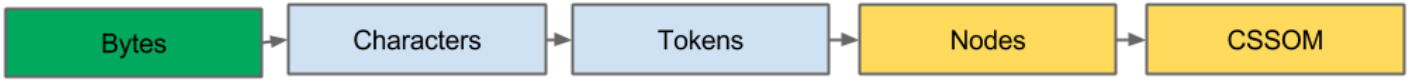
1. HTML Verarbeitung -> DOM
2. CSS Verarbeitung -> CSSOM
3. Render Tree Erzeugung
4. Darstellung

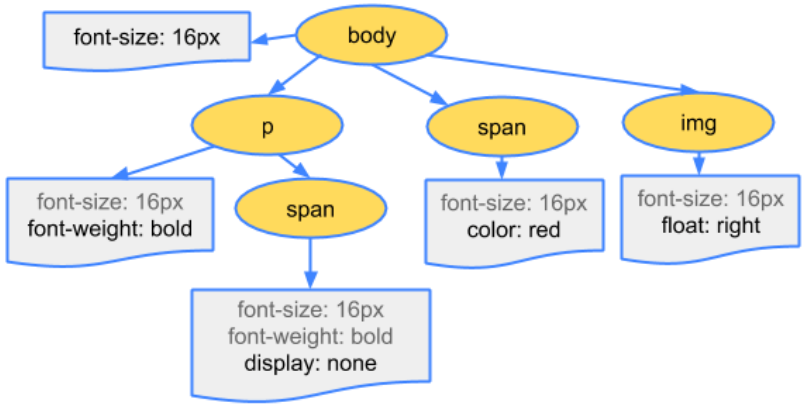
HTML Verarbeitung



https://developers.google.com/web/fundamentals/performance/critical-rendering-path/constructing-the-object-model

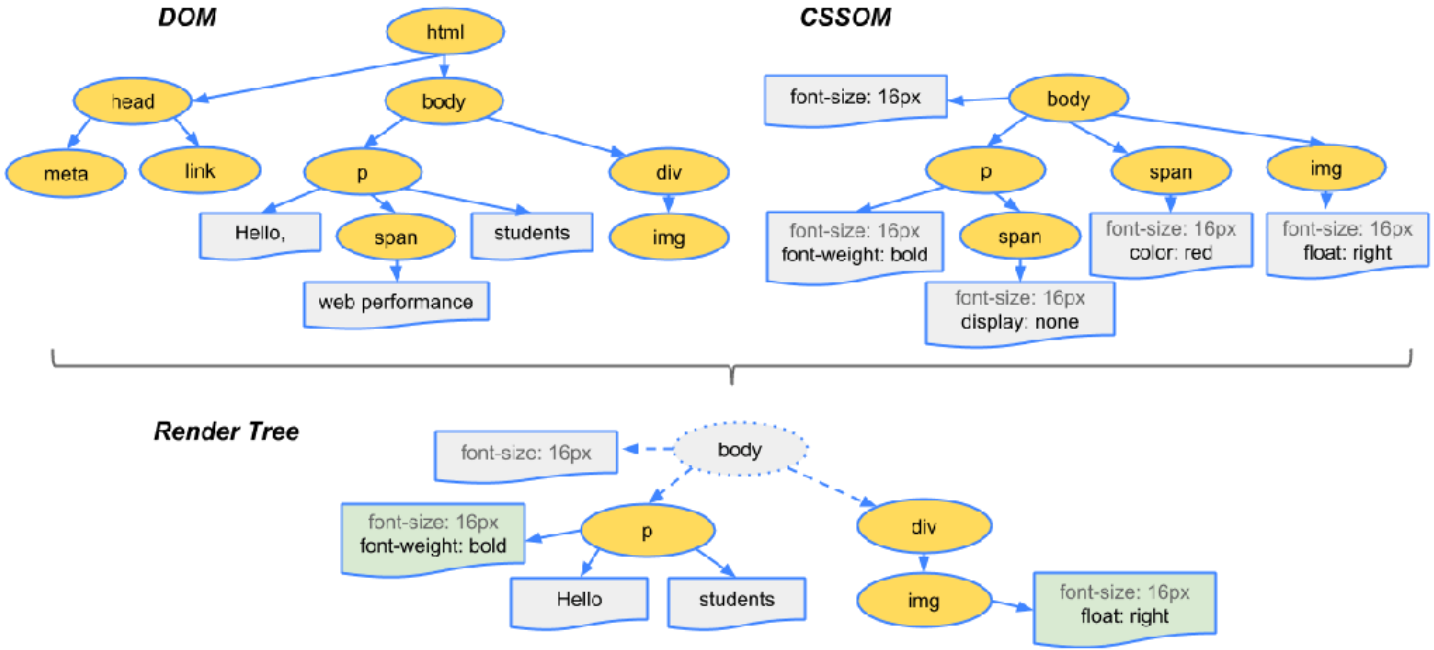
CSS Verarbeitung





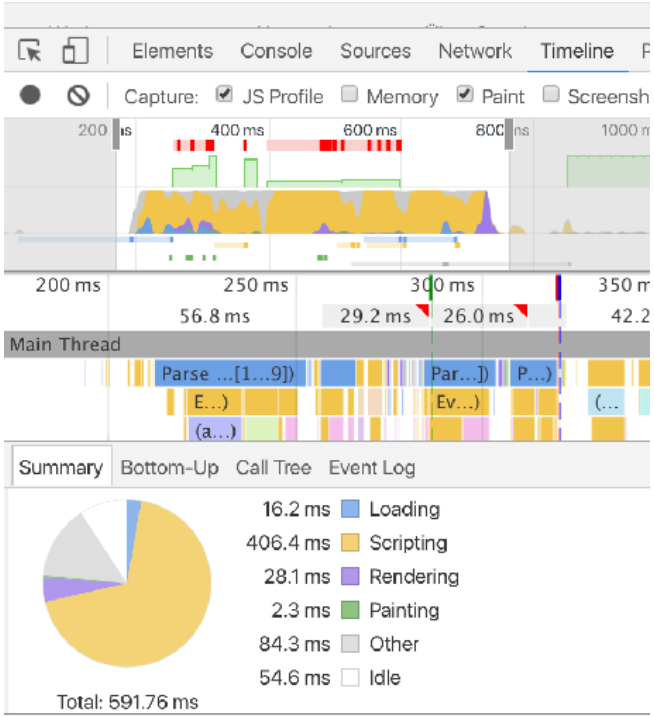
https://developers.google.com/web/fundamentals/performance/critical-rendering-path/constructing-the-object-model

Render Tree



https://developers.google.com/web/fundamentals/performance/critical-rendering-path/constructing-the-object-model

Messung


Elements
Console
Sources
Network
Timeline
Capture:
JS Profile
Memory
Paint
Screensh
200 ms
400 ms
600 ms
800 ms
1000 m
200 ms
250 ms
300 ms
350 m
56.8 ms
29.2 ms
26.0 ms
42.2
Main Thread
Parse ...[1...9])
Par...])
P...)
E...)
Ev...)
(...
(a...)
Summary
Bottom-Up
Call Tree
Event Log
16.2 ms Loading
406.4 ms Scripting
28.1 ms Rendering
2.3 ms Painting
84.3 ms Other
54.6 ms Idle
Total: 591.76 ms

Download von Dateien

Ein Browser hat nur eine **beschränkte Anzahl** von **parallelen Verbindungen** zu einem Server.

Firefox: 6
Chrome: 6
Internet Explorer: 13

Download - Lösung

Möglichst **wenige**, möglichst **kleine** Dateien ausliefern.

CSS: Präprozessoren + Minifier
JS: Modulsystem + Minifier
Images: Sprites

https://minify.js.org/

Service Worker

Service Worker sind separate Prozesse im Browser, die als Proxy zwischen Client und Server arbeiten. Sie können Anfragen abfangen und aus ihrem Cache direkt beantworten. Web-Applikationen werden damit wesentlich schneller und können auch offline genutzt werden.

Render Blocking CSS

Jede CSS-Datei **blockiert** die **Darstellung** der Seite für kurze Zeit.

Je **mehr CSS** verwendet wird, desto **länger** dauert die **Blockade**.

Render Blocking CSS

Kein @**import** verwenden - lieber alles in eine Datei.

Weniger CSS im Critical Rendering Path verwenden, z.B. **media**-Attribut im style-Tag.

Wenn sonst nichts hilft: Inline CSS.

Render Blocking JavaScript

Alles JavaScript, das **nicht** direkt zum **initialen Pageload** benötigt wird, kann **nachgeladen** werden.

Z.B. über ein **generiertes Script-Tag** beim load-Event.

oder **lazy loading** Funktionalität des Modulloaders (z.B. webpack)

App Shell Architecture

Minimales HTML, CSS und JavaScript
als Grundlage für das **User Interface**.

- **lädt** schnell
- kann **gecacht** werden
- zeigt **dynamischen** Inhalt an

Single Page-Applikationen

Der Benutzer bewegt sich in einer **Applikation**. Die Applikation bleibt über **längere Zeit** im Browser geöffnet.

Daten werden bei Bedarf **nachgeladen**.

Es erfolgen **keine Pageloads**.

Single Page-Applikationen

Der **State** der Applikation wird **im Speicher** gehalten.

Die **Repräsentationen** vieler Objekte liegen **im Speicher**.

Der **Speicherverbrauch steigt** über die Laufzeit an.

JIT (Just-in-Time) Compiler

V8 (Chrome JS Engine) kompiliert **JavaScript** bei der ersten Ausführung in **Maschinencode**.

Die passenden **Hidden Classes** werden bestimmt und der Code entsprechend **gepatcht**. Auch alle zukünftigen Verwendungen des Objekts werden mit der Hidden Class versehen und bei Bedarf von der Engine **korrigiert**.

Garbage Collection

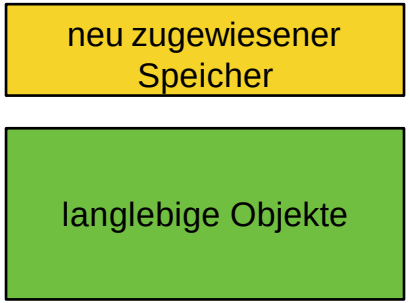
Der Garbage Collector **prüft** regelmäßig den **belegten Speicher** und **löscht** nicht mehr verwendete Informationen.

Nicht mehr verwendet heißt: **keine Referenz** mehr auf ein Objekt.

V8 verschiebt das **Memory Management** möglichst in ungenutzte **Idle Time** des Prozessors, um den Impact auf die Darstellung zu minimieren.

Garbage Collection

Speicheraufteilung:

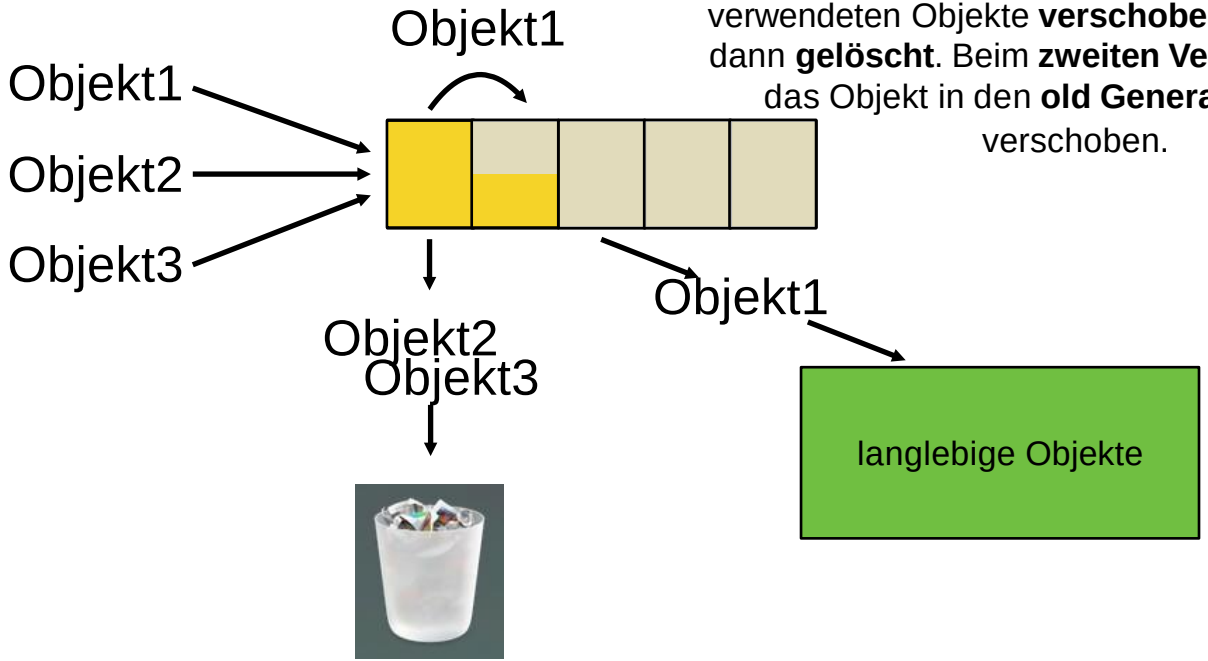


young generation

old generation

Die meisten Objekte haben nur eine sehr kurze Lebensspanne.

Garbage Collection



Sobald ein **Speicherblock voll** ist, werden die verwendeten Objekte **verschoben**, der Speicher dann **gelöscht**. Beim **zweiten Verschieben** wird das Objekt in den **old Generation** Space verschoben.

Garbage Collection

Je weniger Objekte verschoben werden müssen, desto schneller ist die young generation Garbage Collection.

Garbage Collection

Überschreitet der **old generation** space ein bestimmtes Limit, wird der Bereich mit einem **mark-and-sweep Collector** aufgeräumt.

Aktive Objekte werden markiert und anschließend alle nicht markierten Objekte gelöscht.

Ein **kompletter Durchlauf** kann **100 ms** dauern. Die Applikation wird in dieser Zeit angehalten.
V8 kann diesen Prozess auch **inkrementell** in **5 ms**-Schritten durchführen.

Repaints & Reflows

Repaint: Der Browser überprüft alle Elemente auf ihre **Sichtbarkeit**, **Farbe**, **Abmessungen** und andere **visuelle Eigenschaften** und aktualisiert die relevanten Teile des Bildschirms.

Reflow: Der Browser **berechnet** das **Layout** der Seite. Reflows für weitere Elemente können ausgelöst werden (Kinder, benachbarte Elemente, im DOM folgende Elemente). **Danach** wird ein **Repaint** ausgelöst.

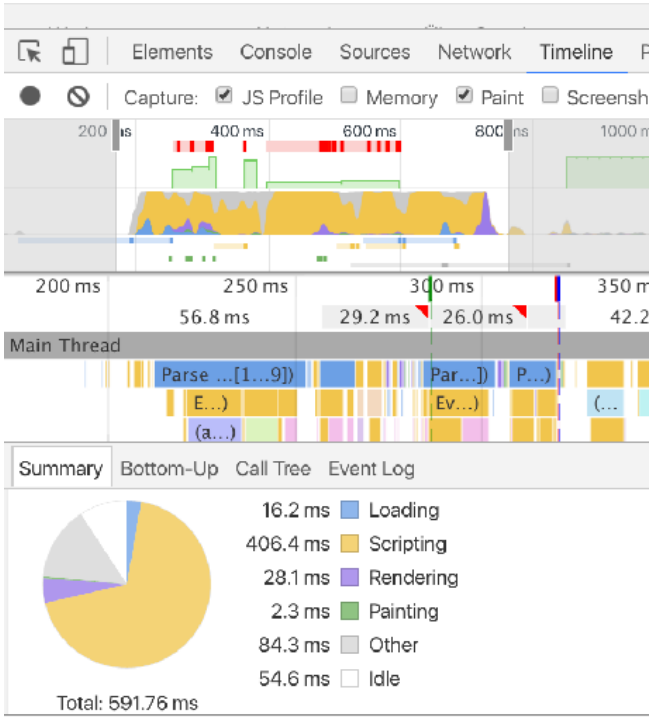
Auslöser für Reflows

- Einfügen, Entfernen oder Aktualisieren eines DOM Elements
- Verändern des Inhalts einer Seite
- Verschieben eines Elements
- Animationen
- Abmessungen auslesen
- CSS-Eigenschaften ändern
- Klassennamen eines Elements ändern
- Stylesheet hinzufügen oder entfernen
- Fenstergröße ändern
- Scrollen

Vermeiden von Reflows

- Folgen von **einzelnen Styleänderungen vermeiden**
- **Operationen** über Klassennamen **zusammenfassen**
- **Operationen außerhalb** des **DOMs** durchführen und danach einhängen
- **Styles** in Variablen **cachen**
- Für **Animationen** besser **fixe Positionierung** wählen

Profiling



Rendering: Layoutberechnungen

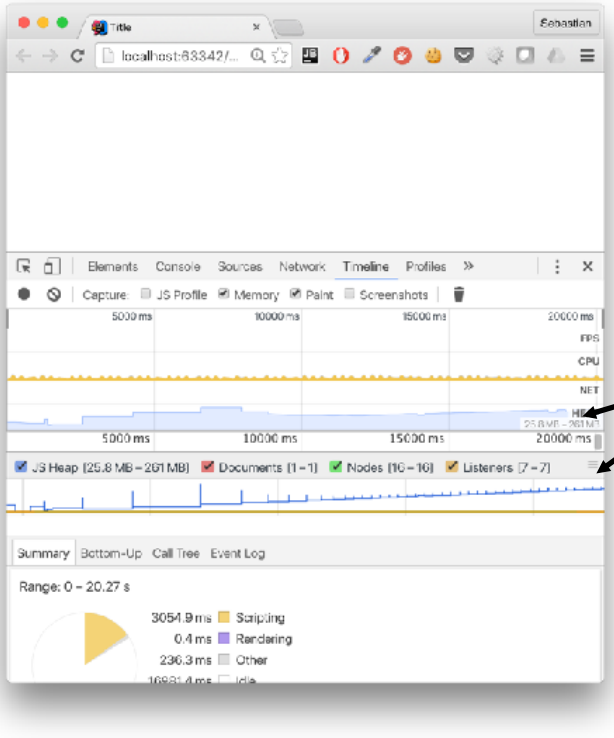
Painting: Darstellung der Seite

Memory Leaks

Machen unsere **Applikationen langsam**, führen zu **Abstürzen** und **hohen Latenzen**.

Ein Memory Leak tritt auf, wenn **Speicher** nicht mehr gebraucht wird, aber **nicht** zur Garbage Collection **freigegeben** wird.

Memory Leaks



Memory läuft langsam voll

JavaScript Animationen

Bei einer Animation wird nach einer bestimmten Zeit eine **CSS-Eigenschaft** eines Objekts verändert. Ist die gewählte **Zeitspanne** gering genug, entsteht eine mehr oder weniger **flüssige Animation**.

JavaScript Animationen - Nachteile

JavaScript wird über die **CPU** ausgeführt. Muss sich also die **Ressourcen** mit vielen anderen Programmen **teilen**.

GC-Cycles können zu **unschönen Effekten** führen, da die Ausführung angehalten wird.

Bei hoher **CPU-Last** sind die Animationen **nicht** mehr **flüssig**.

CSS-Animationen

CSS-Animationen werden durch die **GPU** berechnet und belasten die CPU nicht.

CSS-Animationen erscheinen **flüssiger** als JavaScript-Animationen.

Der **Browser** kann die Animationen **optimieren** (z.B. bei nicht sichtbaren Tabs).

CSS-Animationen

Wenn **Transitionen** nicht reichen, kann man über Animationen mit **@keyframes** noch wesentlich mehr herausholen.

Es gibt auch **Generatoren** wie z.B. https://animista.net/

Hilfestellung: https://www.w3schools.com/cssref/css3_pr_animation-keyframes.php

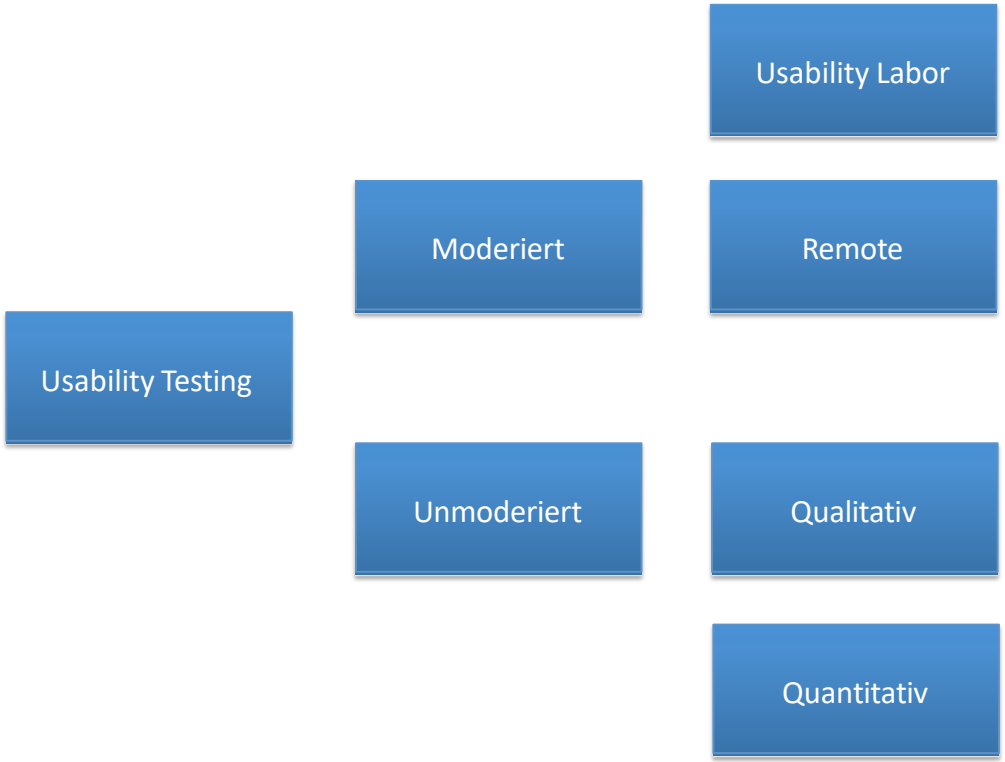
Prefetching

```
<link rel="prefetch" href="users.html" />
```

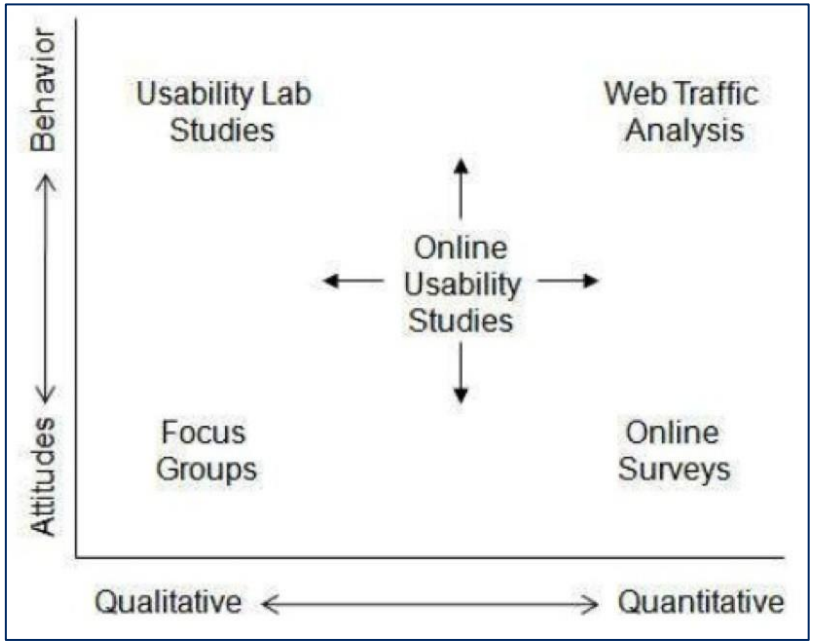
Sorgt dafür, dass der Browser gewisse **Seiten** bereits **vorlädt**, um sie schneller laden zu können.

Chrome und IE unterstützen auch **Prerendering**, bei dem die Seite bereits vorgerendert wird.

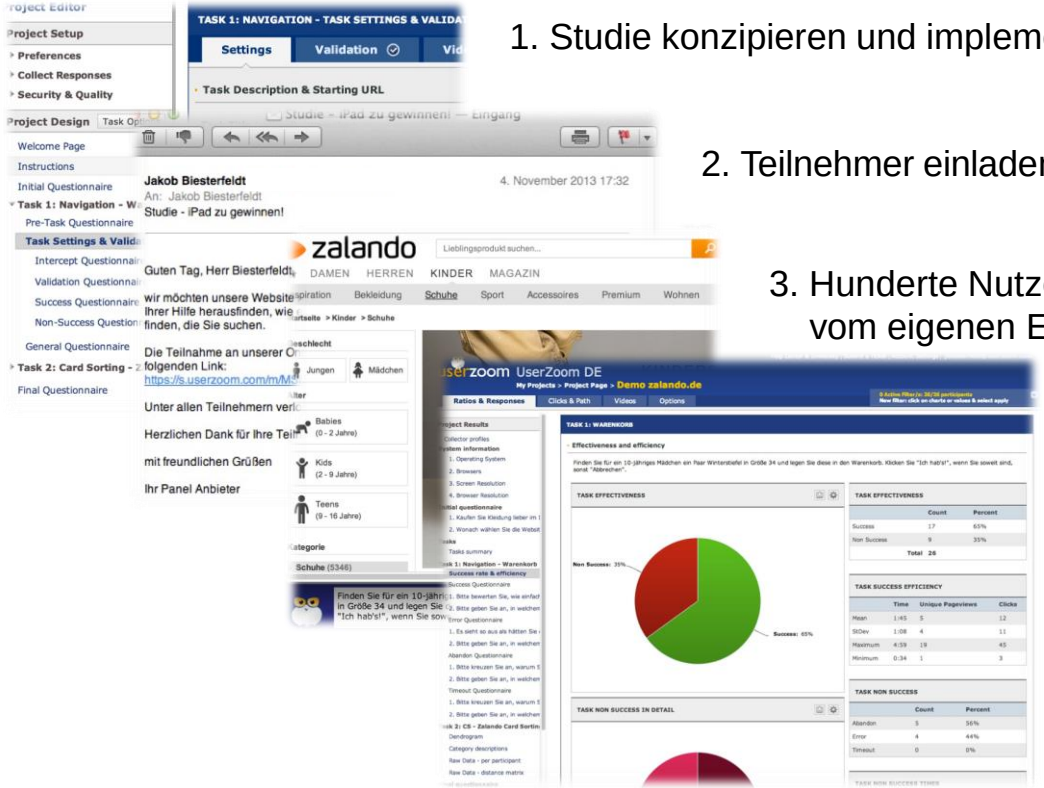
UX Research – Überblick & Kontext



Unmoderated Remote Usability Testing



Ablauf



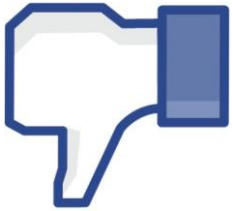
1. Studie konzipieren und implementieren, testen
2. Teilnehmer einladen
3. Hunderte Nutzer nehmen vom eigenen Endgerät aus teil
4. Daten werden im Tool aggregiert und zur Auswertung vorbereitet

Stärken & Schwächen

- ✓ Kosten, Ressourcen, Skalierbarkeit, Agilität
  - ✓ „Wir haben keine Zeit / kein Budget für Usability Testing“
  - ✓ „Dafür lohnt es sich nicht, eine Usability Testing Studie durchzuführen“
- ✓ Quantitativ & qualitativ
  - ✓ „Wir müssen Designentscheidungen absichern”
  - ✓ „Uns interessieren auch Meinungen, subjektive und emotionale UX Faktoren“
  - ✓ „Wir wollen vergleichen – sind wir besser geworden? Besser als Wettbewerber?
  - ✓ „Wir brauchen überzeugende Daten für die interne Kommunikation“
- ✓ Globale Reichweite, realer Kontext
  - ✓ „Unsere Nutzer sind weltweit verteilt / haben keine Zeit in ein Usability Labor zu kommen“
  - ✓ „Im Usability Labor fehlt den Nutzern doch der natürliche Kontext“

Stärken & Schwächen

- Spart Zeit
- Spart Geld
- Skalierbar
- Flexibel & agil
- Statistisch nutzbare Messwerte
- Vergleich (Zeit, Länder, Wettbewerb…)
- Verfügbarkeit von Teilnehmern
- Natürlicher Kontext
- Kommunikation



- Keine Nachfragen möglich
- Weniger geeignet für rein explorative Beobachtung oder extrem lange Tasks
- Nur Web- und mobile Uis
- Keine Vertraulichkeit

Planung & Vorbereitung

- Studienziele, z.B.
    - Usability Probleme identifizieren
    - User Experience messen
    - Vergleich von Design-Varianten (A/B)
    - Benchmarking mit dem Wettbewerb
    - Navigationsstruktur optimieren (“Findability”)
    - Emotionale Ansprache / Markenwahrnehmung der Nutzer messen
    - Iterativ und agil den Designprozess begleiten

Planung & Vorbereitung

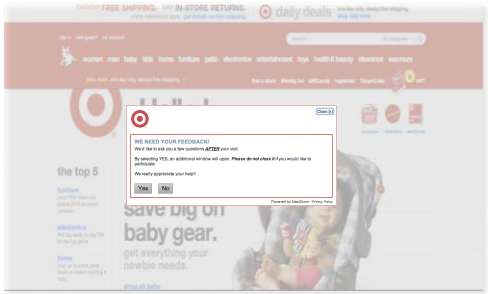
- Studienziele, z.B.
  - Usability Probleme identifizieren
  - User Experience messen
  - Vergleich von Design-Varianten (A/B)
  - Benchmarking mit dem Wettbewerb
  - Navigationsstruktur optimieren (“Findability”)
  - Emotionale Ansprache / Markenwahrnehmung der Nutzer messen
  - Iterativ und agil den Designprozess begleiten

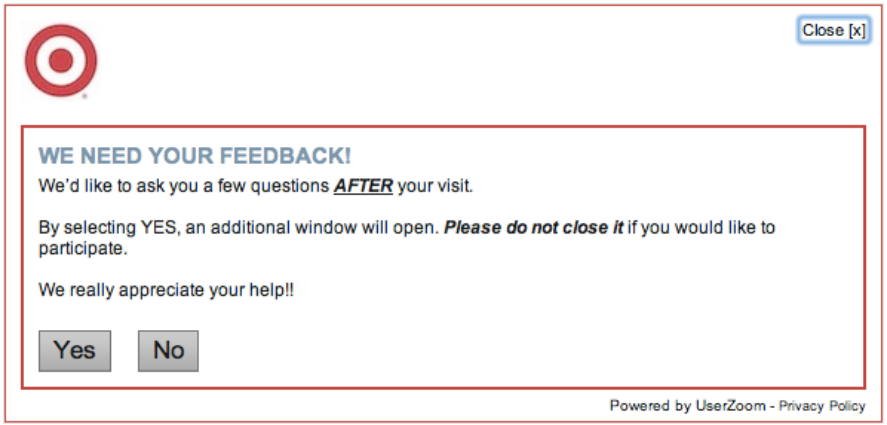
- Methode/Tool auswählen
  - Usability Probleme identifizieren, User Experience messen, Vergleich von Design-Varianten (A/B), Benchmarking mit dem Wettbewerb → Remote aufgabenbasiert (+ Lab)
  - Navigationsstruktur optimieren (“Findability”) → Card Sorting / Tree Testing
  - Emotionale Ansprache / Markenwahrnehmung der Nutzer messen → Voice of Customer (VoC)
  - Iterativ und agil den Designprozess begleiten → VoC + Remote aufgabenbasiert

Rekrutierung von TeilnehmerInnen

- Internationale Online Panel Anbieter
- On-Site Rekrutierung
- E-Mail
- Social Networks

- Datenschutz beachten





Rekrutierung von TeilnehmerInnen

- Teilnehmerprofile hängen von der Fragestellung/Zielsetzung der Studie ab.
  - Soziodemographische Daten
  - Zielgruppe
  - Relevantes Fachwissen
  - Verhaltensdaten

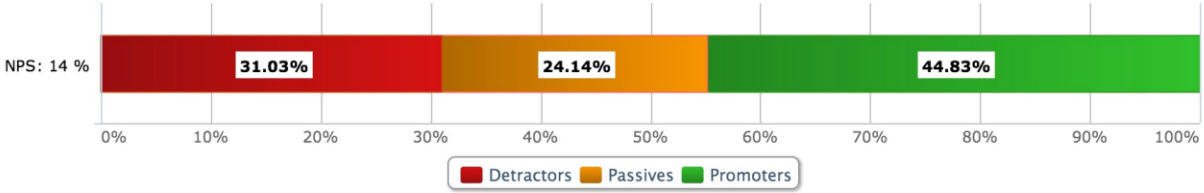
- Sind Profildaten relevant für Auswertung/Design?
- Gewünschtes Konfidenzintervall definiert Anzahl der Testpersonen
- Kosten: 6-10 € / Person bei Panelanbietern, nur “Completes”

Durchführung

- Fragen und Fragebögen

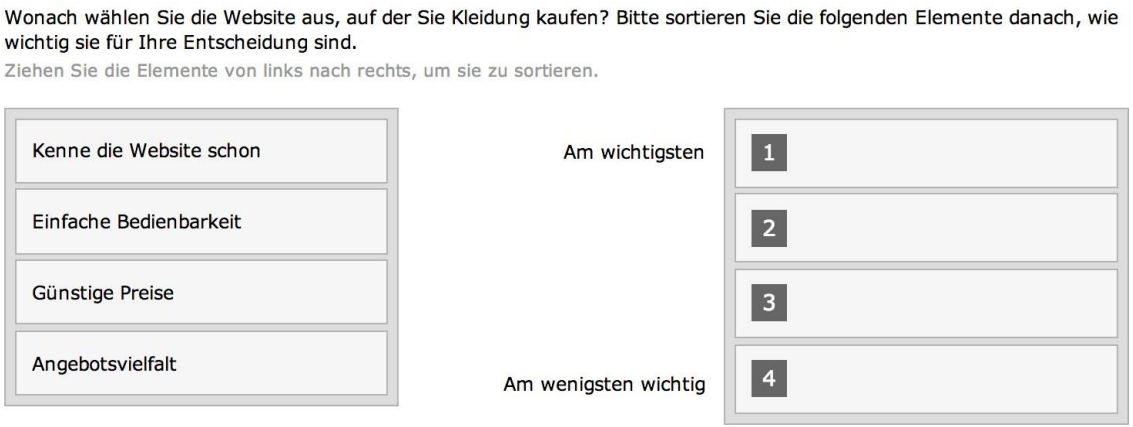
  - Vorerfahrung mit Website (→ Logik zur Verzweigung einsetzen)
  - Filter-Fragen (z.B. Demographie, Nutzungskontext)
  - Hypothetische Fragen vermeiden (“Würden Sie, …, wenn…?”)
  - So konkret wie möglich (“täglich” statt “häufig”)
  - Doppelfragen vermeiden (“Wie einfach und schnell war das…?”)

  - Standard-Fragebögen:
    - SUS, SUMI, ISONORM…
    - NPS
    - Eigene Standard-Fragebögen



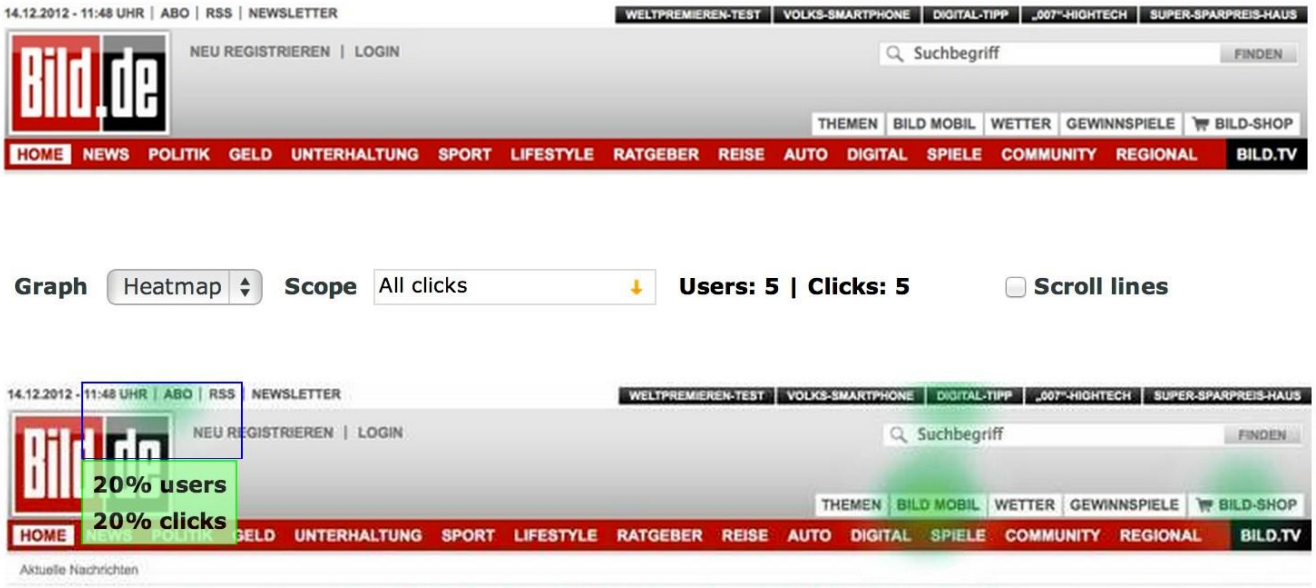
Durchführung

- Ergänzende Online Methoden und Fragearten
  - Screenshot Click Testing
  - Multimedia-Fragen
  - Tree Testing
  - Skalen, Semantische Differentiale, NPS
  - Sortieraufgaben



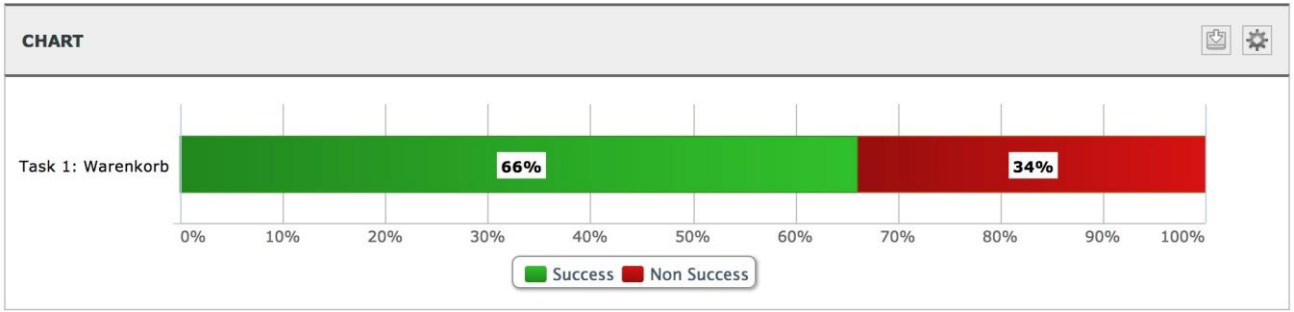
Durchführung

Los geht's mit der ersten Aufgabe. Bitte klicken Sie auf dem Screenshot der bild.de Homepage **einmal** dorthin, wo Sie Informationen dazu erwarten würden, wie viel die digitale Ausgabe der BamS (Bild am Sonntag) kostet.

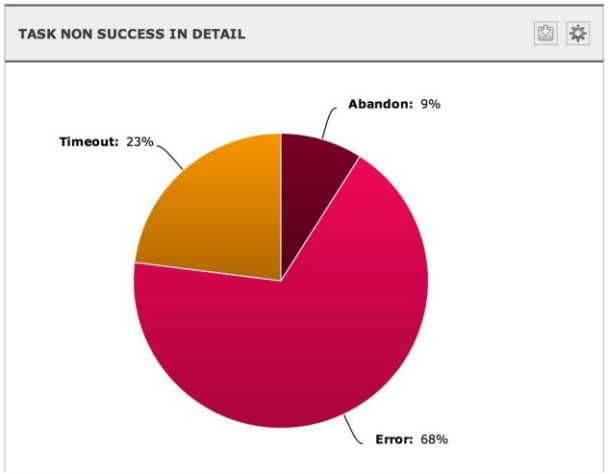


Ergebnisse & Auswertung

- Ergebnisse & Auswertung – typische Metriken
  - Completion Rate (Success Rate)
    - Error Rate
    - Abandon Rate
    - Timeout Rate
  - Time on Task (auch subjektiv)
  - Bewertungen (Usability, Content, Zufriedenheit – pro Aufgabe und insgesamt)
  - Usability Probleme (Anzahl, Schwere)

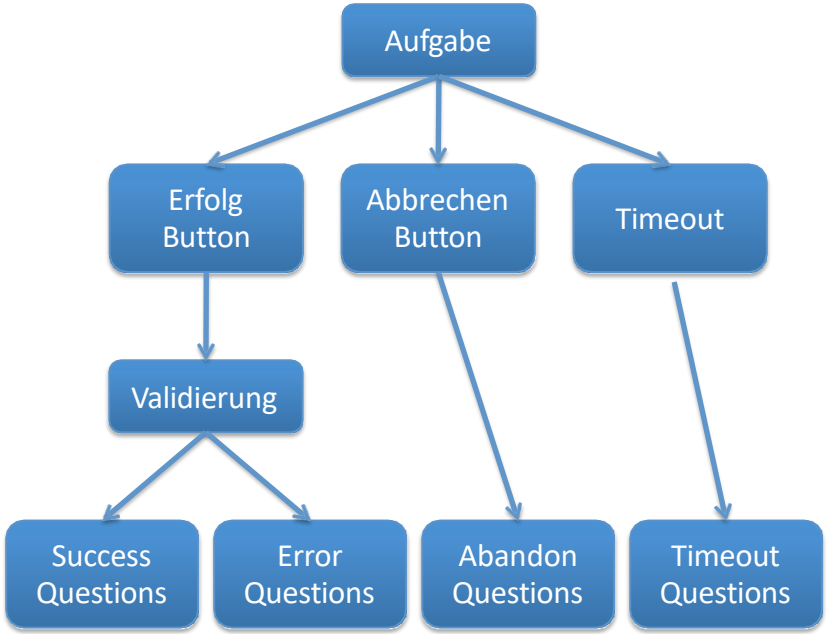


Ergebnisse & Auswertung



TASK NON SUCCESS TIMES

	Time	Unique Pageviews	Clicks
Abandon	5:12	4	45
Error	6:48	4	54
Timeout	15:01	7	90



Ergebnisse & Auswertung

- Quantitative UX Messdaten
- Quantitative “Self-reported” Daten
- Qualitatives Nutzerfeedback
- Verhaltensdaten (Clickstreams, Heatmaps)
- Qualitative, quantifizierbare Video Screen Recordings

Fazit

URUT löst drei Herausforderungen für UX Researcher heute:

- Quantitative Messdaten komplettieren rein qualitative Daten: Risikomanagement, Vergleich, Kommunikation
- URUT ist vergleichsweise kostengünstig, agil und skalierbar und ermöglicht eine höhere Testfrequenz
- URUT erreicht Nutzer in ihrem natürlichen Kontext

FH Salzburg

VO Web-Technologien

Einheit 8, Oliver Jung

Technik
Gesundheit
Medien