Entwicklung einer Web-Components-Library

Manuel Mauky

Manuel Mauky

@manuel_mauky

ZEISS

JUG Görlitz

https://www.zeiss.com/digital-innovation

Kontext

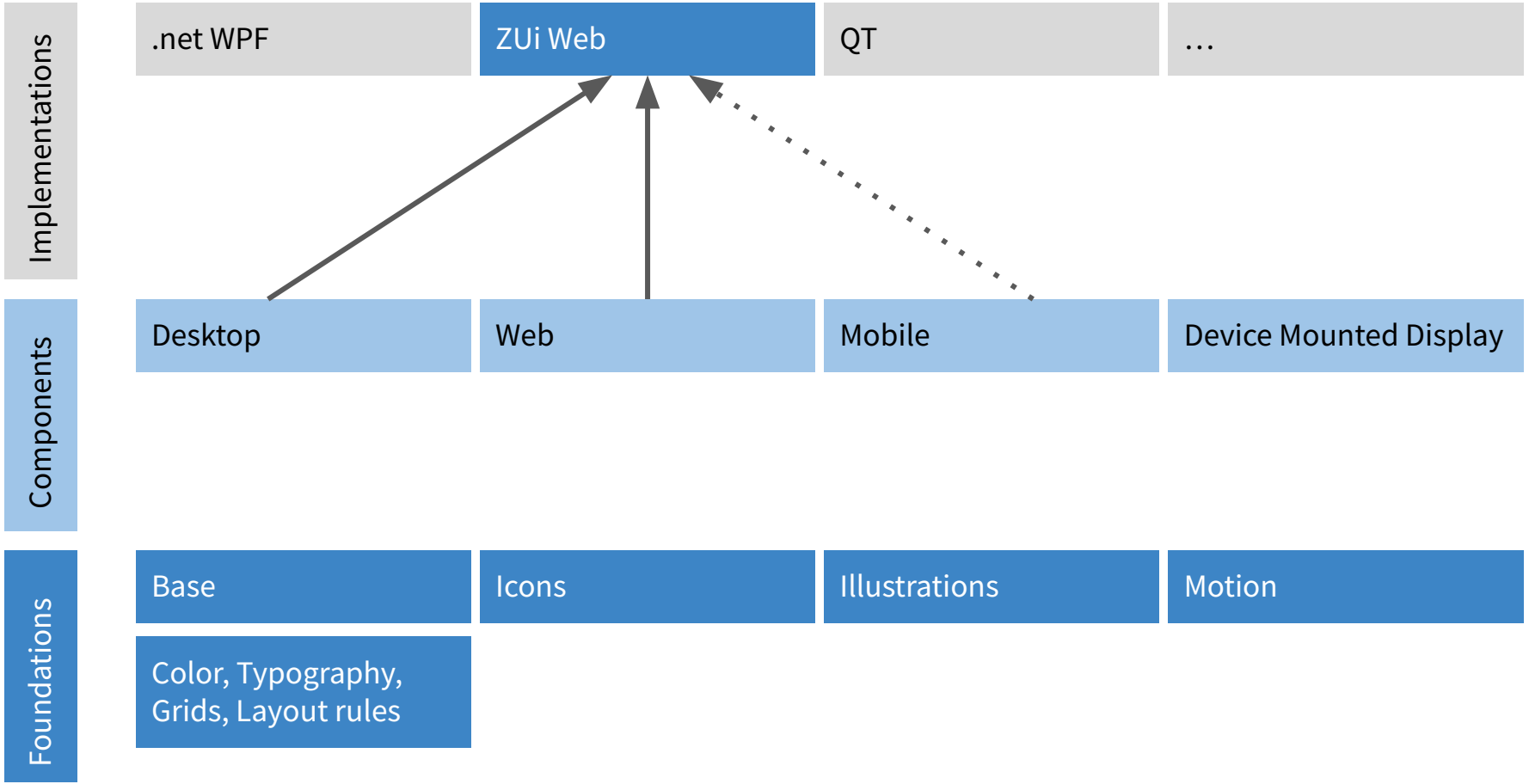
- ZEISS baut optische Geräte, u.a.
  - Medizintechnik
  - Industrielle Messtechnik
  - Microscopie
- Heutzutage (fast) immer dabei: Computer und Software
- Ziel: Einheitliches Look&Feel vermittelt hohe Qualität, steigende User Experience durch einheitliche Bedienkonzepte und Funktionsweisen

ZEISS UI

ZUi Design System

"A **design system** is a complete set of standards intended to manage design at scale using reusable components and patterns."

Therese Fessenden (Nielsen Norman Group)

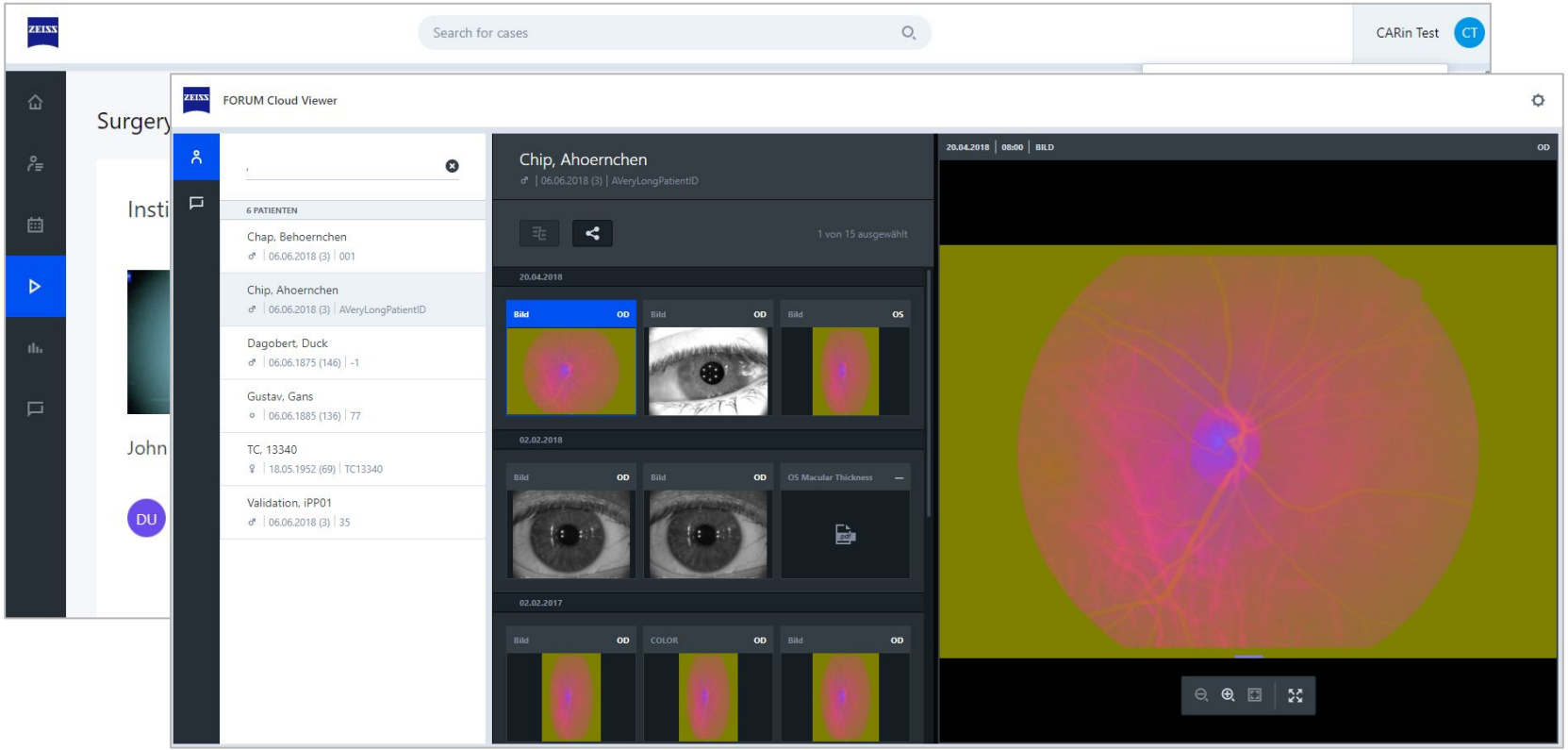

Implementations
.net WPF
ZUi Web
QT
…
Components
Desktop
Web
Mobile
Device Mounted Display
Foundations
Base
Icons
Illustrations
Motion
Color, Typography,
Grids, Layout rules

ZUi Web

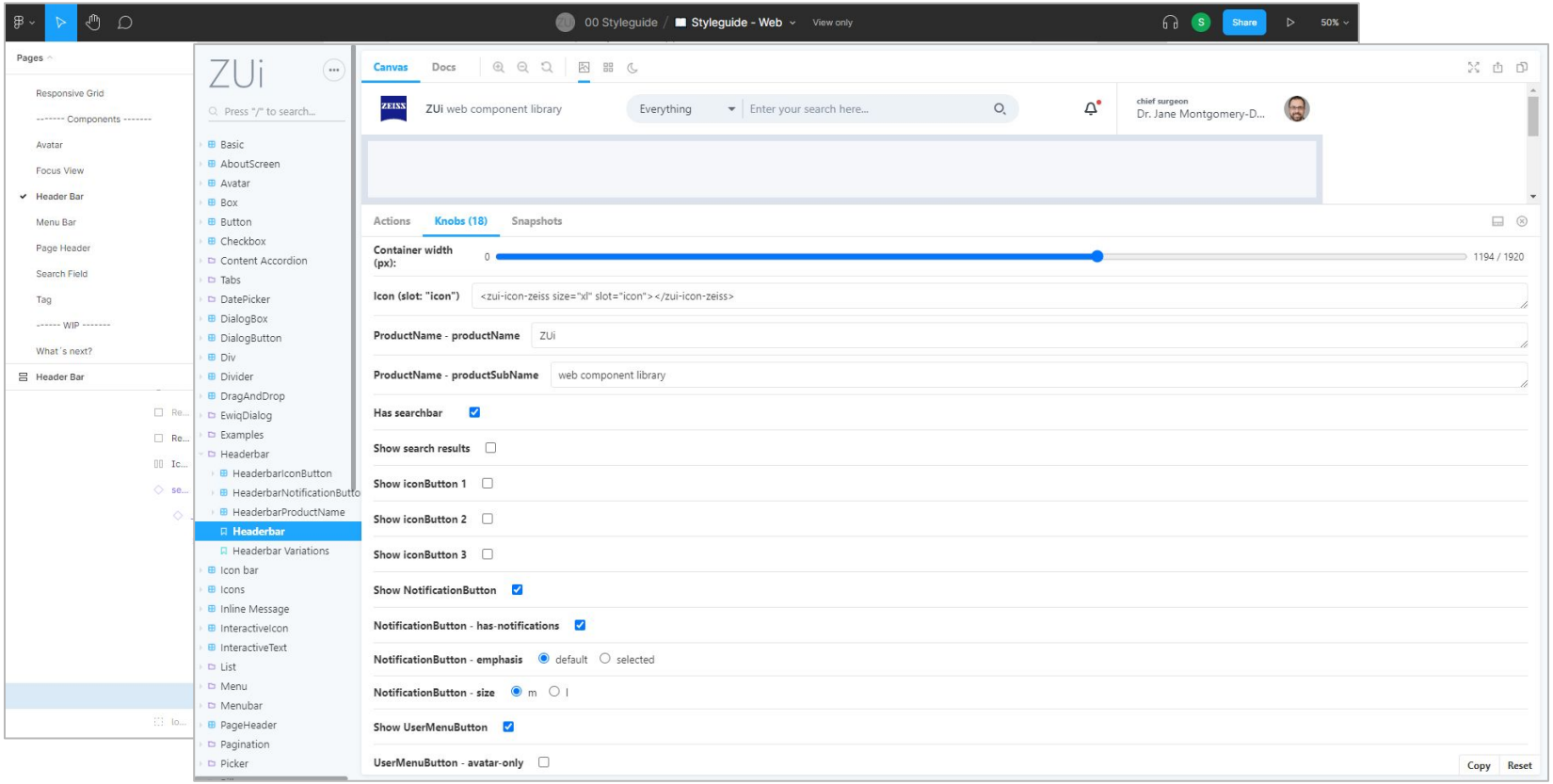
ZUi Web

- Web-Component Library
- wird momentan von ~18 ZEISS-Projekten verwendet
    - mehrheitlich Angular, einige React
- Start Entwicklung der Library: Dezember 2019; Februar 2021 Go Live
- zwischen 3-8 Leute, ca. 3 Jahre Entwicklung
- ca. 80 Komponenten
- 170.865 lines of code, davon 61.535 TypeScript

ZUi-Web in Anwendungen



ZUi-Web im Styleguide und Library



Web-Components

Web Components - Standards

Wiederverwendbare Komponenten auf Basis von Web-Standards

- **Custom Elements**
  - JavaScript-Basisklasse für Komponenten
  - Life-Cycle
- **Shadow DOM**
  - isolierter DOM-Baum für Komponente
  - CSS-Styling unabhängig von globalen Stylesheets
- HTML templates

```
class MySlider extends HTMLElement {
    constructor() {
        super()

        this.attachShadow({ mode: "open"})
        this.shadowRoot.innerHTML = `
            <div>
                ...
            </div>
        `
    }
}
window.customElements.define("my-slider", MySlider)
```

```
// Usage

<form>
    <my-slider value="50" min="0" max="100"></my-slider>
    ...
</form>
```

Unser Tech-Stack

- Lit
- TypeScript
- SCSS
- rollup
- Azure DevOps (CI/CD)
- Mocka, Playwright, Web-Test-Runner
- Storybook

Warum Web-Components?

Warum Web-Components?

- Web-Standard mit breiter Browser-Unterstützung
- Kein Vendor Lock-in
- Nutzbar in allen SPA-Frameworks*

Warum selber bauen?

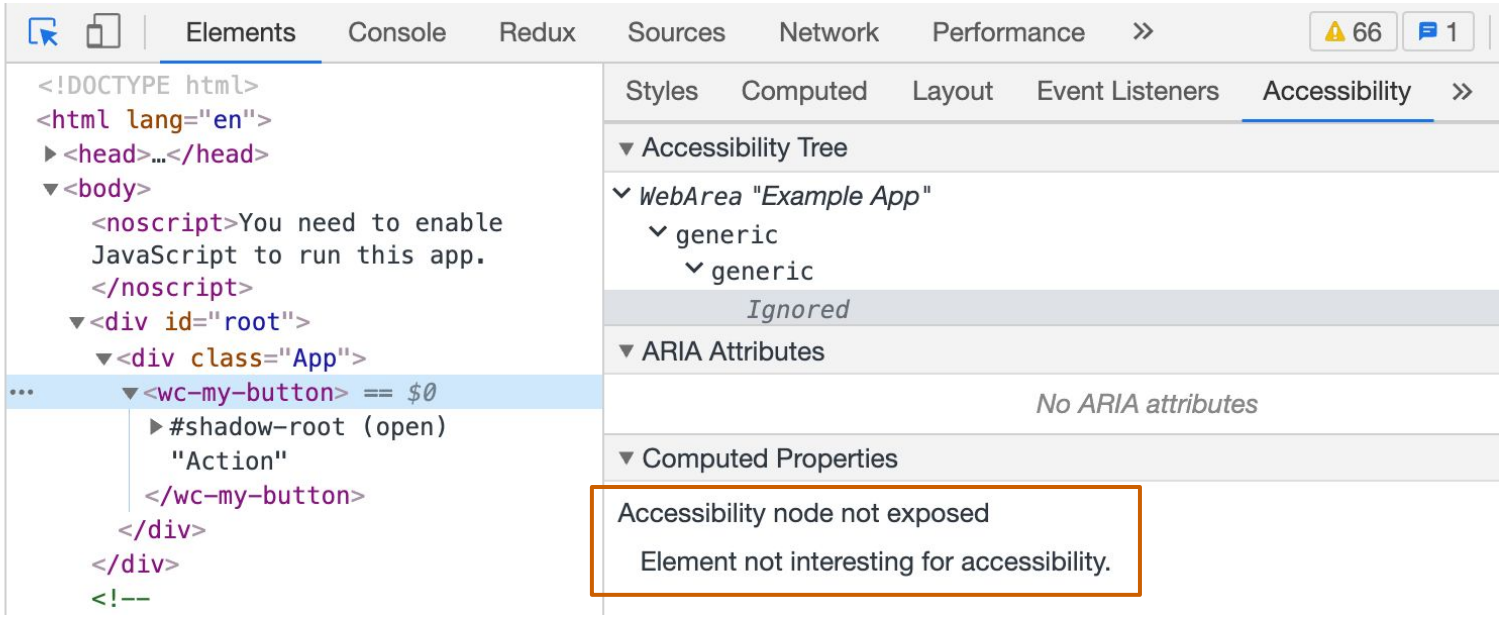
Warum selber bauen?

- teilweise recht spezielle Anforderungen und Wünsche an Komponenten
- Versuche mit Customizing existierender Frameworks gescheitert
- mehr Flexibilität und Freiheit bei Entwicklung
- Kontrolle über Weiterentwicklung

Einschränkungen, Herausforderungen

Accessibility

Action


Elements
Console
Redux
Sources
Network
Performance
66
1
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>…</head>
<body>
<noscript>You need to enable JavaScript to run this app.
</noscript>

<wc-my-button> == $0
#shadow-root (open)
"Action"
</wc-my-button>

<!--
Styles
Computed
Layout
Event Listeners
Accessibility
Accessibility Tree
WebArea "Example App"
generic
generic
Ignored
ARIA Attributes
No ARIA attributes
Computed Properties
Accessibility node not exposed
Element not interesting for accessibility.

Accessibility

- Web-Components unterstützen "normale" WAI ARIA Mechanismen
- Allerdings:
  - Shadow-DOM kann Probleme machen
  - nicht alle Möglichkeiten von Standard-HTML Elementen stehen zur Verfügung
- Spec: "Accessibility Object Model" aktuell in Arbeit
- Frühzeitig betrachten!

Zusammenspiel mit React

React

- React unterstützt Web-Components im Prinzip
- Allerdings:
  - Teilweise unangenehm in der Benutzung

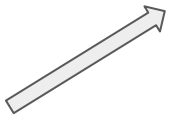
Problem 1: Attribute vs. Properties

- Web-Components (genau wie Standard HTML Elemente) unterscheiden zwischen "Attribut" und "Property"

Problem 1: Attribute vs. Properties

- Web-Components (genau wie Standard HTML Elemente) unterscheiden zwischen "Attribut" und "Property"

```
<input type="text" value="hallo" />
```

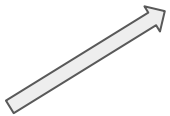


Attribute

Problem 1: Attribute vs. Properties

- Web-Components (genau wie Standard HTML Elemente) unterscheiden zwischen "Attribut" und "Property"

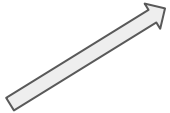
```
<input type="text" value="hallo" />
```



Attribute

```
const input = document.querySelector("input"

input.value = "hallo"
```



Property

Problem 1: Attribute vs. Properties

- Web-Components (genau wie Standard HTML Elemente) unterscheiden zwischen "Attribut" und "Property"
- React kennt nur "Props"

```
// React

<input

   value="hallo"        // attribute or property?

/>
```

Problem 1: Attribute vs. Properties

- Web-Components (genau wie Standard HTML Elemente) unterscheiden zwischen "Attribut" und "Property"
- React kennt nur "Props"

```
// React

<input

   value="hallo"        // attribute or property?

/>
```

Problem 1: Attribute vs. Properties

- Web-Components (genau wie Standard HTML Elemente) unterscheiden zwischen "Attribut" und "Property"
- React kennt nur "Props"

```
// React

<my-element

   value="hallo"        // attribute!

/>
```

Problem 1: Attribute vs. Properties

- Web-Components (genau wie Standard HTML Elemente) unterscheiden zwischen "Attribut" und "Property"
- React kennt nur "Props"
- React kann deklarativ nur Attribute setzen, keine Properties.

Problem 2: Events

React hat eigenes Event-System

Web-Components nutzen Standard-HTML-Events

React unterstützt keine deklarativen Listener für Custom-Events aus Web-Components

"Lösung"

- React Refs erlauben imperativen Zugriff auf Instanzen von Web-Components
  - Event-Listener
  - Attribute / Properties explizit setzen
- Allerdings:
  - Nicht der "React-way"
  - Umständlich und unangenehm. React-Devs wollen deklarativ arbeiten, nicht imperativ

Unsere Lösung

- separates Package mit React-Komponenten
- Wrapper-Komponente kümmert sich um Attribute vs. Properties und deklarative Event-Listener
- volle TypeScript-Unterstützung
- React-Komponenten werden automatisch generiert

Form-Elemente

HTML Form-Elemente sind "besonders"

- übergeben Daten an Form
- reagieren auf "reset"
- Validierung
- Interaktion mit anderen Elementen innerhalb eines Forms
    - z.B. <input type="radio">

Ideale Lösung: "Form-Associated Custom-Elements"

Spec "Form-Associated Custom-Elements"

- APIs für vollständige Form-Integration
- Allerdings:
  - aktuell nur in Chrome

Mittelmäßige Lösung: "form-data" Event

- Form sendet "form-data"-Event, wenn Formular abgesendet wird
- Elemente können ihre Daten ergänzen
- Unterstützt in Chrome und Firefox
- Allerdings:
  - nicht in Safari

"dirty" Lösung: Stellvertreter Form-Element

- Custom Element erzeugt ein <input> Element als Stellvertreter und fügt dieses dem Form hinzu.
- Daten: Custom-Element → Stellvertreter → Form
- Nachteil:
  - unschöner Code
  - korrektes Handling muss sichergestellt werden (z.B. Aufräumen des Stellvertreters …)

Forms: unsere Lösung

Kombination aus 2 + 3

- wenn Firefox/Chrome → form-data-Event
- wenn Safari → Stellvertreter-Element

Zusatz-Herausforderung: Angular Forms

Angular Forms

Angular hat 2 Forms-Varianten:

- Reactive Forms
- Template-Driven Forms

By default keine Unterstützung für Web-Components

Lösung

Angular bringt Directive `[ngDefaultControl]` mit

Voraussetzung:

- `value` property
- `disabled` property
- `blur` event bei focus lost
- `input` event bei value change
- `value` property muss leeren String korrekt behandeln

Microfrontends

Microfrontends

Idee: Wie Microservices, nur fürs Frontend

- jede App/Microservice hat sein eigenes UI
- AppShell komponiert Apps zu einer Gesamt-Anwendung
- unterschiedliche Microfrontends können unterschiedliche Frameworks nutzen

→ unterschiedliche Microfrontends

→ unterschiedliche Web-Component-Library-Version?

Problem

```
window.customElements.define("my-slider", MySlider)
```

Problem

```
window.customElements.define("my-slider", MySlider)
```

- Tag darf nur 1 mal pro Seite registriert werden
- Klasse darf nur genau einem Tag zugeordnet werden

Ideale Lösung: Scoped Custom Element Registries

Idee: Custom-Elements nicht mehr global registrieren, sondern in selbst definierter "Custom-Registry".

Custom-Registry kann an einen Shadow-DOM angehängt werden

https://github.com/WICG/webcomponents/blob/gh-pages/proposals/Scoped-Custom-Element-Registries.md

Ideale Lösung: Scoped Custom Element Registries

Problem:

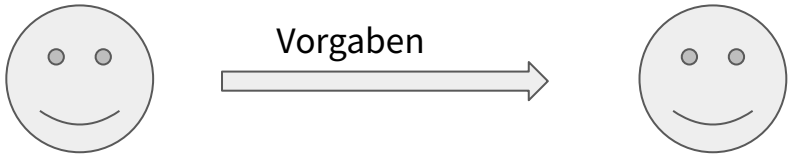
- Status: Proposal
- noch keine Browser-Unterstützung
- Polyfill existiert, aber "Work in Progress" → production-ready?

Lessons Learned

Abstimmung
Styleguide-Team & App-Teams

Styleguide Team

Library Team



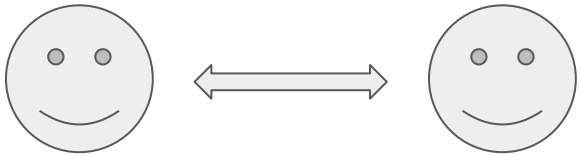
Styleguide Team

Library Team

Product Designer

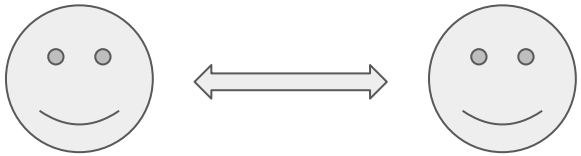
Product Designer

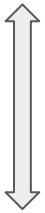
Styleguide Team



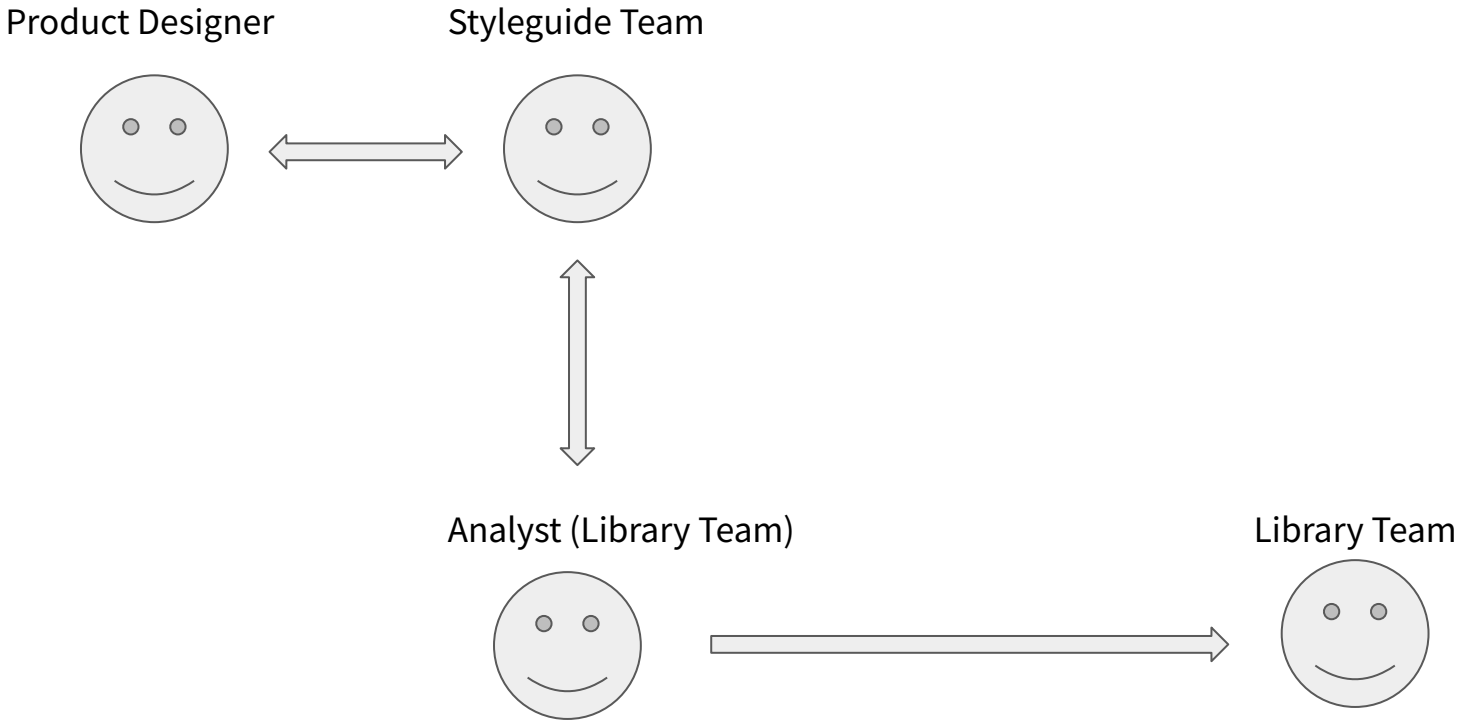
Product Designer

Styleguide Team





Analyst (Library Team)


Product Designer
Styleguide Team
Analyst (Library Team)
Library Team

App-Entwicklung !== Library-Entwicklung

App-Entwicklung !== Library-Entwicklung

- Zielgruppe sind Entwickler*innen
- Technische Doku sehr wichtig
- API-Stabilität wichtig
  - Refactorings und Deprecation erzeugen Extra-Aufwand
  - Versionierung
- Anpassbarkeit: Komponenten müssen in vielfältigen Anwendungsfällen funktionieren
- Vorteil: Oft sehr gute Bug-Reports, Zusammenarbeit beim Bugfixing

Community-Management

- public Issue-Board für Bug-Reports und Feature-Wünsche
- wöchentliche "Developer-Sprechstunde"
  - wir zeigen, woran wir gerade arbeiten, welche Bugs wir gerade fixen usw.
  - Leute können ihre Fragen stellen
- öffentliche Sprint-Reviews
- Tech-Support-Kanal in Teams
- transparente Roadmap

Komponentenschnitt

Beispiel "Headerbar"

Eine große Komponente mit vielen Attributen

Pro:

- einfach einbinden und fertig

Con:

- wenig flexibel

Beispiel "Headerbar"

Eine große Komponente mit vielen Attributen

Pro:

- einfach einbinden und fertig

Con:

- wenig flexibel

vs.

Ein Baukasten aus vielen Einzelteilen

Pro:

- sehr flexibel

Con:

- viel Potential für "falsche" Benutzung
- kompliziertere Programmierung

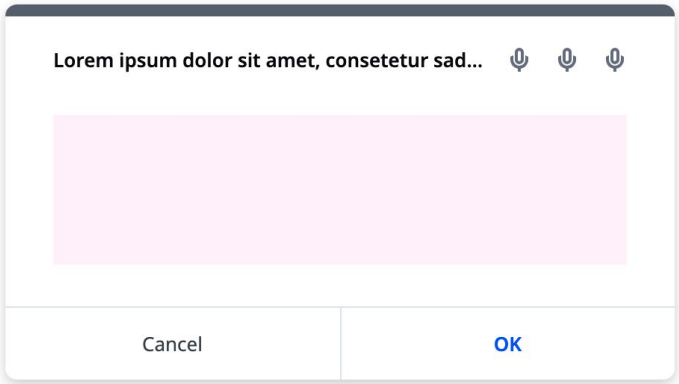
Komponenten-Schnitt: Beispiel 2 "Dialog Buttons"

Erste Version:

Attribute: "cancel-label", "accept-label"

Später: "Wir wollen Buttons disablen"

→ "disable-cancel", "disable-accept"



Komponenten-Schnitt: Beispiel 2 "Dialog Buttons"

Erste Version:

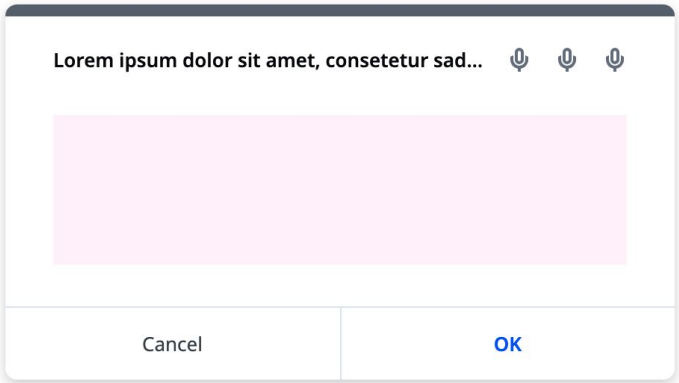
Attribute: "cancel-label", "accept-label"

Später: "Wir wollen Buttons disablen"

→ "disable-cancel", "disable-accept"

Noch Später: "Wir wollen Tooltips auf Buttons"

→ "cancel-tooltip", "accept-tooltip"



Komponenten-Schnitt: Beispiel 2 "Dialog Buttons"

Erste Version:

Attribute: "cancel-label", "accept-label"

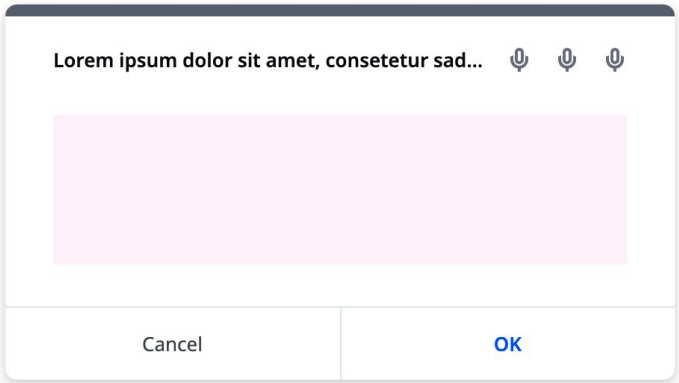
Später: "Wir wollen Buttons disablen"

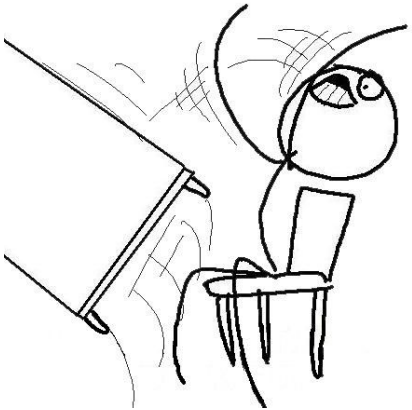
→ "disable-cancel", "disable-accept"

Noch Später: "Wir wollen Tooltips auf Buttons"

→ "cancel-tooltip", "accept-tooltip"

Noch etwas Später: "Wir wollen 3 Buttons"





Komponenten-Schnitt: Beispiel 2 "Dialog Buttons"

Bessere Lösung:

```
<zui-dialog>

     <zui-dialog-buttons slot="footer" primary-position="auto">

          <zui-dialog-button slot="primary">OK</zui-dialog-button>

          <zui-dialog-button slot="secondary">Cancel</zui-dialog-button>

          <zui-dialog-button>Some other Action</zui-dialog-button>

     </zui-dialog-buttons>

</zui-dialog>
```

Komponenten-Schnitt: Lessons learned

- einfache, "dumme" UI-Basis-Komponenten
- zusätzlich: "Feature-Komponenten" mit Logik und wohl definierten Use-Cases

Ziel: Wenn unsere Feature-Komponente nicht passt, *könnten* App-Devs ihre eigenen Feature-Komponenten aus unseren Basis-Komponenten bauen

Fazit

Fazit

- Web-Components sorgen für Extra-Aufwand (vgl. reine React/Angular Library)
  - Kompatibilität sicherstellen
  - Shadow-DOM erfordert ein paar Umwege
- Teilweise: Einfach aussehende Komponenten sind tatsächlich sehr kompliziert zu bauen (aber nicht nur bei Web Component)
- Nutzung in Apps ist etwas umständlicher
- einige nützliche Zusatz-Specs noch nicht einsatzbereit
- Framework-spezifische Zusatz-Packages in Betracht ziehen
  - aktuell React-Support-Package
  - in Zukunft auch Angular-Support-Package geplant

Fazit

- Framework-agnostischer Einsatz!
- Bei großer Anzahl an Apps bzw. heterogenen SPA-Frameworks lohnen sicht Web-Components
- Bei kleinen Apps / einzelnen Apps eventuell besser auf React/Angular/$framework only setzen
    - Alternativ: SPA direkt mit Web-Components(-Framework) bauen

Manuel Mauky

@manuel_mauky

Fragen?

https://www.zeiss.com/digital-innovation