

# WBE: UI-BIBLIOTHEK

## TEIL 2: IMPLEMENTIERUNG

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

1

## ÜBERSICHT

- Interne Repräsentation und das DOM
- Komponenten und Properties
- Darstellung von Komponenten
- Defaults und weitere Beispiele

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

3

## ÜBERSICHT

- Interne Repräsentation und das DOM
- Komponenten und Properties
- Darstellung von Komponenten
- Defaults und weitere Beispiele

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

2

## RÜCKBLICK

- Ziel: React-Ansatz für den Bau von UIs verstehen
- Dazu sinnvoll: Mini-React einmal selber bauen
- Komponentenbasiert und datengesteuert
- An Ideen von React.js und ähnlicher Systeme orientiert
- Motto: „Keep it simple!“

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

4

## RÜCKBLICK

- Notation für den Aufbau der Komponenten
  - JSX: in React.js verwendet
  - SJDON: eigene Notation
- Ziel: beide Varianten können eingesetzt werden

```
// jsx
const element = (<h1 title="foo">Hello</h1>)

// sjdon
const element = ["h1", {title: "foo"}, "Hello"]
```

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

5

## AUSGANGSPUNKT

```
// jsx
/** @jsx createElement */
const element = (<h1 title="foo">Hello</h1>)

// jsx babel output (React < 17)
const element = createElement(
  "h1",
  { title: "foo" },
  "Hello"
)

// sjdon
const element = ["h1", {title: "foo"}, "Hello"]
```

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

7

## ANSTEHENDE AUFGABEN

- Interne Repräsentation der Komponenten
- Konvertierung von JSX und SJDON in diese Repräsentation
- Abbildung interne Repräsentation ins DOM
- Daten steuern Komponenten: Properties
- Hierarchie von Komponenten
- Komponenten mit Zustand

Anregungen und Code-Ausschnitte aus:

Rodrigo Pombo: Build your own React  
<https://pomb.us/build-your-own-react/>

Zachary Lee: Build Your Own React.js in 400 Lines of Code  
<https://webdeveloper.beehiiv.com/p/build-react-400-lines-code>

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

6

## INTERNE REPRÄSENTATION

```
// jsx babel output
const element = createElement(
  "h1",
  { title: "foo" },
  "Hello"
)

// internal representation
const element = {
  type: "h1",
  props: {
    title: "foo",
    children: ["Hello"],
  },
}
```

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

8

## INTERNE REPRÄSENTATION

```
{  
  type: "h1",  
  props: {  
    title: "foo",  
    children: ["Hello"], /* noch anzupassen */  
  },  
}
```

- Element: Objekt mit zwei Attributten, `type` und `props`
- `type`: Name des Elements ("body", "h1", ...)
- `props`: Attribute des Elements
- `props.children`: Kindelemente (Array)

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

9

## TEXT-ELEMENT

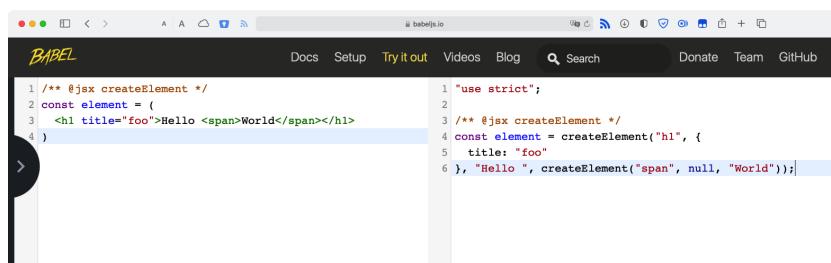
```
{  
  type: "TEXT_ELEMENT",  
  props: {  
    nodeValue: "Hello",  
    children: [],  
  },  
}
```

- Aufbau analog zu anderen Elementen
- Spezieller Typ: `"TEXT_ELEMENT"`

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

10

## VERSCHACHTELTE ELEMENTE



The screenshot shows a browser-based code editor for Babel. The URL is `babeljs.io`. The code input field contains:

```
1 /** @jsx createElement */  
2 const element = (  
3   <h1 title="foo">Hello <span>World</span></h1>  
4 )  
5   "Hello ", createElement("span", null, "World"));
```

- Mehrere Kindelemente:  
ab drittem Argument von `createElement`
- Verschachtelte Elemente:  
rekursive Aufrufe von `createElement`

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

11

## KONVERTIERUNG VON JSX

```
function createElement (type, props,  
                      ...children) {  
  return {  
    type,  
    props:  
      ...props,  
    children: children.map(child =>  
      typeof child === "object"  
        ? child  
        : createTextElement(child)  
    ),  
  },  
}
```

```
function createTextElement (text) {  
  return {  
    type: "TEXT_ELEMENT",  
    props: {  
      nodeValue: text,  
      children: [],  
    },  
  }  
}
```

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

12

## CREATEELEMENT: BEISPIEL

```
// <div>Hello<br></div>
createElement("div", null, "Hello", createElement("br", null))

// returns
{
  type: 'div',
  props: {
    children: [
      {
        type: 'TEXT_ELEMENT',
        props: { nodeValue: 'Hello', children: [] }
      },
      { type: 'br', props: { children: [] } }
    ]
}
```

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

15

## ZWISCHENSTAND

- Einheitliche Repräsentation für Elemente unabhängig von der ursprünglichen Syntax (JSX or SJDON)
- Baumstruktur von Elementen
- Text-Elemente mit leerem Array `children`
- DOM-Fragment im Speicher repräsentiert ([virtuelles DOM?](#))

### Zu tun:

- Abbildung der Baumstruktur ins DOM

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

15

## KONVERTIERUNG VON SJDON

```
1 function parseSJDON ([type, ...rest]) {
2   const isObj = (obj) => typeof(obj) === 'object' && !Array.isArray(obj)
3   const children = rest.filter(item => !isObj(item))
4
5   return createElement(type,
6     Object.assign({}, ...rest.filter(isObj)),
7     ...children.map(ch => Array.isArray(ch) ? parseSJDON(ch) : ch)
8   )
9 }
```

- Abbildung auf `createElement`-Funktion
- Attribute in einem Objekt zusammengeführt
- Kindelemente bei Bedarf (Array) ebenfalls geparsst

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

16

## RENDER TO DOM

```
1 function render (element, container) {
2   /* create DOM node */
3   const dom =
4     element.type === "TEXT_ELEMENT"
5       ? document.createTextNode("")
6       : document.createElement(element.type)
7
8   /* assign the element props */
9   const isProperty = key => key !== "children"
10  Object.keys(element.props)
11    .filter(isProperty)
12    .forEach(name => { dom[name] = element.props[name] })
13
14  /* render children */
15  element.props.children.forEach(child => render(child, dom))
16  /* add node to container */
17  container.appendChild(dom)
18 }
```

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

16

## HTML-ELEMENTE

- Komponenten können HTML-Elemente verwenden
- Tagnamen in Kleinbuchstaben
- Gross-/Kleinschreibung ist relevant
- Übliche Attribute für HTML-Elemente möglich
- Wenig Ausnahmen: `className` statt `class`

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

17

## ZWISCHENSTAND

- Interne Struktur aufbauen
- Ins DOM rendern

[demo-01-jsx.html](#)

[demo-01-sjdon.html](#)

[demo-01-react.html](#)

Didact: (Rodrigo Pombo)

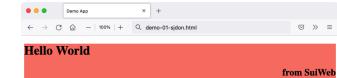
<https://codesandbox.io/s/didact-2-k6rbj?file=/src/index.js>

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

19

## BEISPIEL

```
1 import { render } from "./lib/suiweb-1.1.js"
2
3 const element =
4   ["div", {style: "background:salmon"}, 
5    ["h1", "Hello World"],
6    ["h2", {style: "text-align:right"}, "from SuiWeb"] ]
7
8 const container = document.getElementById("root")
9 render(element, container)
```



Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

18

## ZU DEN BEISPIELEN

- Die Beispiele auf diesen Slides sind in **SJDON** angegeben
- Grund: reines JavaScript ohne XML-Parsen
- Ein Umschreiben in **JSX** ist aber trivial
- Die meisten Demos verwenden **React** zum Rendern
- Mit kleinen Anpassungen laufen sie auch problemlos auf der eigenen Bibliothek

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

20

# ÜBERSICHT

- Interne Repräsentation und das DOM
- Komponenten und Properties
- Darstellung von Komponenten
- Defaults und weitere Beispiele

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

21

# PROBLEM

- Komponenten in JSX retournieren mittels `createElement` erzeugte interne Strukturen
- Unter SJDON liefern sie allerdings SJDON-Code, der nach Aufruf der Komponente noch geparsst werden muss
- Abhilfe: Wir dekorieren alle SJDON-Komponenten noch mit dem SJDON-Parser
- Dazu dienen zwei kleine Hilfsfunktionen

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

23

## FUNKTIONSKOMPONENTEN

```
1 const App = (props) =>
2   ["h1", "Hi ", props.name]
3
4 const element =
5   [App, {name: "foo"}]
```

- App ist eine **Funktionskomponente**
- Die zugehörige Repräsentation erzeugt keinen DOM-Knoten
- Ergebnis des Aufrufs liefert auszugebende Struktur
- Konvention: eigene Komponenten mit grossen Anfangsbuchstaben

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

22

## SJDON DEKORIERER

```
1 // Decorator für eine Funktionskomponente
2 const sjdon = (f) => (...args) => parseSJDON(f(...args))
3
4 // Decorator für mehrere Funktionskomponenten
5 const useSJDON = (...funcs) => funcs.map(sjdon)
6
7 // Beispiel
8 const MyButton = sjdon((props) => (
9   ["button", props.children]
10 ))
11
12 // Alternative
13 let MyButton = props => ["button", props.children]
14 { [MyButton] = useSJDON(MyButton) }
```

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

24

## FUNKTIONSKOMPONENTEN

- Funktion wird mit `[props]`-Objekt aufgerufen
- Ergebnis ggf. als SJDON gepasrt

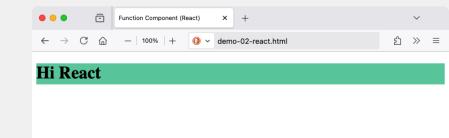
```
1 switch (typeof type) {  
2   case 'function': {  
3     let children  
4     if (typeof(type.sjdon) === 'function') {  
5       children = type.sjdon(props)  
6     } else {  
7       children = type(props)  
8     }  
9     reconcileChildren(...)  
10    break  
11  }  
12 ...  
15 }
```

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

25

## BEISPIEL

```
const App = (props) =>  
  ["h1", {style: "background: mediumaquamarine"}, "Hi ", props.name]  
  
// attach SJDON decorators  
{ [App] = useSJDON(App) }  
  
const root = ReactDOM.createRoot(document.getElementById('root'))  
  
const element =  
  [App, {name: "React"}]  
  
root.render(  
  parseSJDON(element)  
)
```



demo-02-react.html

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

26

## WERTE STEUERN UI-AUFBAU

```
const App = () => {  
  const enabled = false  
  const text = 'A Button'  
  const placeholder = 'input value...'  
  const size = 50  
  
  return (  
    ["section",  
      ["button", {disabled: !enabled}, text],  
      ["input", {placeholder, size, autoFocus: true}] ]  
  )  
}
```

demo-03-values

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

27

## ARRAY ALS LISTE AUSGEBEN

```
const List = ({items}) =>  
  ["ul", ...items.map((item) => ["li", item]) ]  
  
const element =  
  [List, {items: ["milk", "bread", "sugar"]}]
```

- Die `[props]` werden als Argument übergeben
- Hier interessiert nur das Attribut `items`

demo-04-liste

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

28

## OBJEKT ALS TABELLE

```
const ObjTable = ({obj}) =>
  ["table", {style},
   ...Object.keys(obj).map((key) =>
    ["tr", ["td", key], ["td", obj[key]]])]

const style = {
  width: "8em",
  background: "lightblue",
}

const element =
  [ObjTable, {obj: {one: 1111, two: 2222, three: 3333}}]
```

demo-05-object

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

29

## VERSCHACHTELN VON ELEMENTEN

```
/* JSX */
<MySection>
  <MyButton>My Button Text</MyButton>
</MySection>
```

- Eigene Komponenten können verschachtelt werden
- `MyButton` ist mit seinem Inhalt in `props.children` von `MySection` enthalten

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

30

## VERSCHACHTELN VON ELEMENTEN

```
1 let MySection = ({children}) =>
2   ["section", ["h2", "My Section"], children]
3
4 let MyButton = ({children}) =>
5   ["button", children]
6
7 // attach SJDON decorators
8 { [MyButton, MySection] = useSJDON(MyButton, MySection) }
9
10 const element =
11   [MySection, [MyButton, "My Button Text"]]
```

demo-06-nested

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

31

## TEILBÄUME WEITERGEBEN

```
1 const Main = ({header, name}) =>
2   ["div",
3    [...header, name],
4    ["p", "Welcome to SuiWeb"] ]
5
6 const App = ({header}) =>
7   [Main, {header, name: "web developers"}]
8
9 const element = [App, {header: ["h2", "Hello "]}]
```

demo-07-subtree

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

32

# ÜBERSICHT

- Interne Repräsentation und das DOM
- Komponenten und Properties
- Darstellung von Komponenten
- Defaults und weitere Beispiele

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

35

## DARSTELLUNG

- Komponenten müssen ggf. mehrere Styles mischen können
- Neben Default-Darstellung auch via `props` eingespeist
- Sinnvoll, hier verschiedene Varianten vorzusehen:
  - Objekt mit Stilangaben
  - Array mit Stil-Objekten
  - Strings

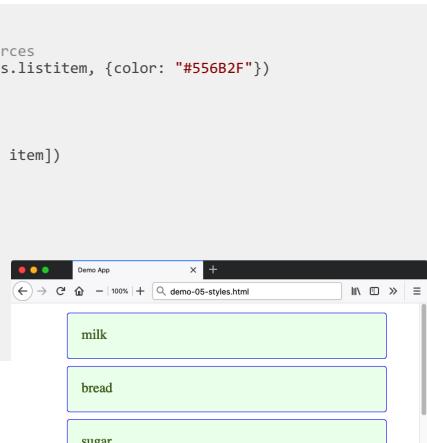
Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

36

# BEISPIEL

```
1 const StyledList = sjson(({items}) => {
2
3   // Merge style information from various sources
4   const mergedStyle = Object.assign({}, styles.listitem, {color: "#556B2F"})
5
6   return (
7     ["ul",
8      ...items.map(item =>
9        ["li", {style:mergedStyle, key:item}, item])
10    ]
11  )
12 }
13
14 const styles = {
15   listitem: {
16     padding: "1em",
17     margin: "0.5em 2em",
18     fontSize: "1.5em",
19     ...
20 }
```

demo-08-styles



Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

35

## ÜBERSICHT

- Interne Repräsentation und das DOM
- Komponenten und Properties
- Darstellung von Komponenten
- Defaults und weitere Beispiele

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

36

## DEFAULT PROPERTIES

```
1 let App = () => (
2   ["main",
3     [MyButton, {disabled: true, text: 'Delete'}],
4     [MyButton]
5   )
6
7 let MyButton = ({disabled=false, text='Button'}) => (
8   ["button", disabled ? {disabled} : {}, text]
9 )
```

demo-09-defaults

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

37

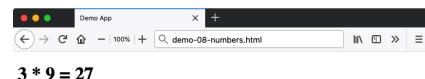
## ZAHLEN IN PROPS

```
const App = ({num1, num2}) =>
  ["h1", num1, " * ", num2, " = ", num1*num2]

const element = [App, {num1: 3, num2: 9}]
```

- Beim Funktionsaufruf als Zahlen behandelt
- Beim Rendern in Textknoten abgelegt

demo-11-numbers



Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

39

## WEITERES BEISPIEL

```
1 const MyButton = ({children, disabled=true}) =>
2   ["button", {style: "background: khaki", disabled}, ...children]
3
4 const Header = ({name, children}) =>
5   ["h2", "Hello ", name, ...children]
6
7 const App = (props) =>
8   ["div",
9    [Header, {name: props.name}, " and", ["br"], "web developers"],
10   [MyButton, "Start", {disabled:false}],
11   [MyButton, "Stop"] ]
```

demo-10-children

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

38

## AKTUELLER STAND

- Notationen, um Komponenten zu definieren: **JSX, SJDON**
- Funktionen zur Anzeige im Browser: **render**-Funktion
- Daten können Komponenten steuern: Argument **props**
- Außerdem: Verarbeiten von Styles, Default-Properties
- Also: UI-Aufbau mit Komponenten
- Was noch fehlt: Mutation, Zustand  
→ nächste Woche 😊

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

40

## VERWEISE

- React  
<https://react.dev>
- Build Your Own React.js in 400 Lines of Code  
<https://webdeveloper.beehiiv.com/p/build-react-400-lines-code>
- Rodrigo Pombo: Build your own React  
<https://pomb.us/build-your-own-react/>
- SuiWeb - An Educational Web Framework (Inspired by React)  
<https://github.com/suiweb/suiweb>