



Angular mit Redux



Manuel Mauky
@manuel_mauky

JUG
Görlitz



Saxonia Systems
So geht Software.



Manuel Mauky

@manuel_mauky

www.lestard.eu

github.com/lestard



Saxonia Systems

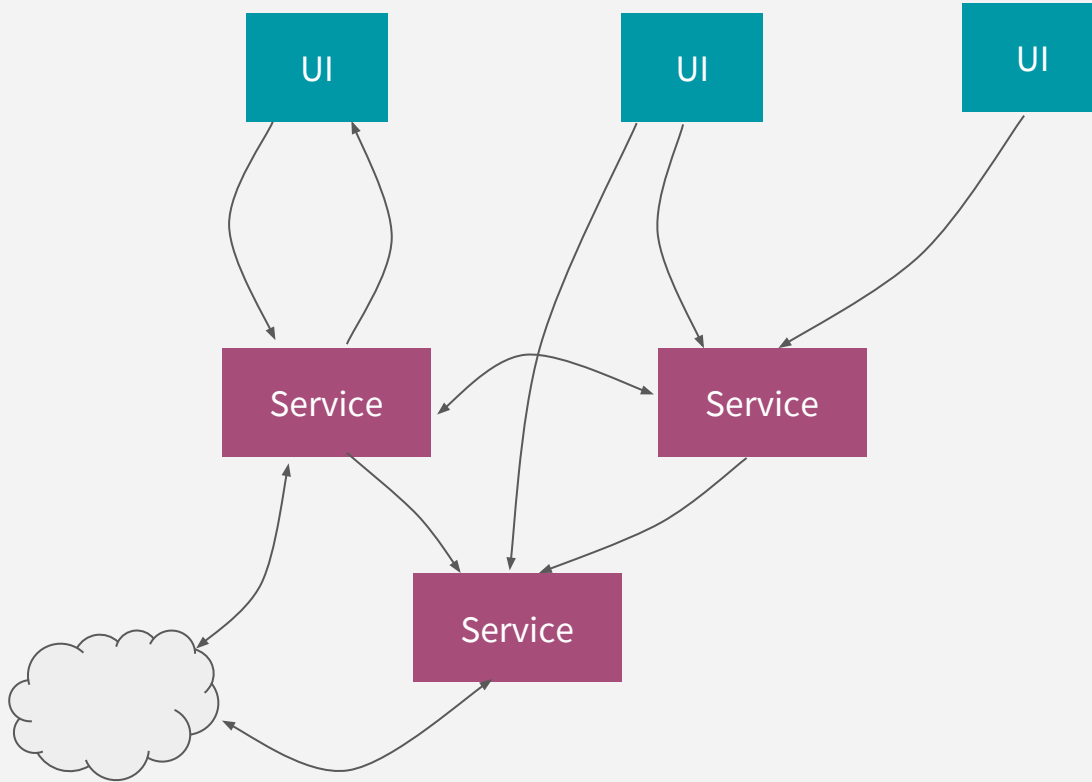
So geht Software.

JUG
Görlitz 

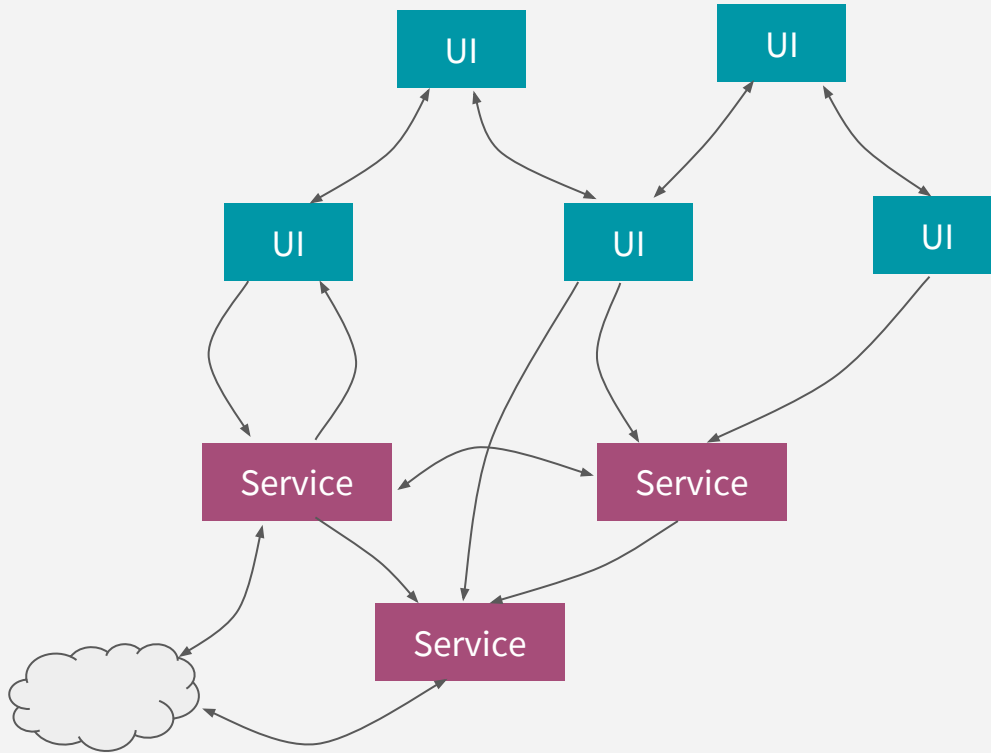
Warum Redux?

Was kann bei Angular schief gehen?

Client-Logik + Datenfluss bei Angular



Client-Logik + Datenfluss bei Angular



- Was ist der aktuelle Zustand meiner Anwendung?
- Wo liegen einzelne Teile des Zustands?
- Warum ist der Zustand so?
- Wie kam es zu diesem Zustand?
- Ein Bug tritt auf → Wo muss ich suchen?
- Objekt-Orientierung:
 - Kombination der Aspekte "Daten" und "Verhalten"

- Was ist der aktuelle Zustand meiner Anwendung?
- Wo liegen einzelne Teile des Zustands?
- Warum ist der Zustand so?
- Wie kam es zu diesem Zustand?
- Ein Bug tritt auf → Wo muss ich suchen?
- Objekt-Orientierung:
 - ~~Kombination~~ **Vermischung** der Aspekte "Daten" und "Verhalten"

- Was ist der aktuelle Zustand meiner Anwendung?
- Wo liegen einzelne Teile des Zustands?
- Warum ist der Zustand so?
- Wie kam es zu diesem Zustand?
- Ein Bug tritt auf → Wo muss ich suchen?
- Objekt-Orientierung:
 - ~~Kombination~~ **Vermischung** der Aspekte "Daten" und "Verhalten"
 - "Zeit" ist implizit

Funktionale Programmierung?

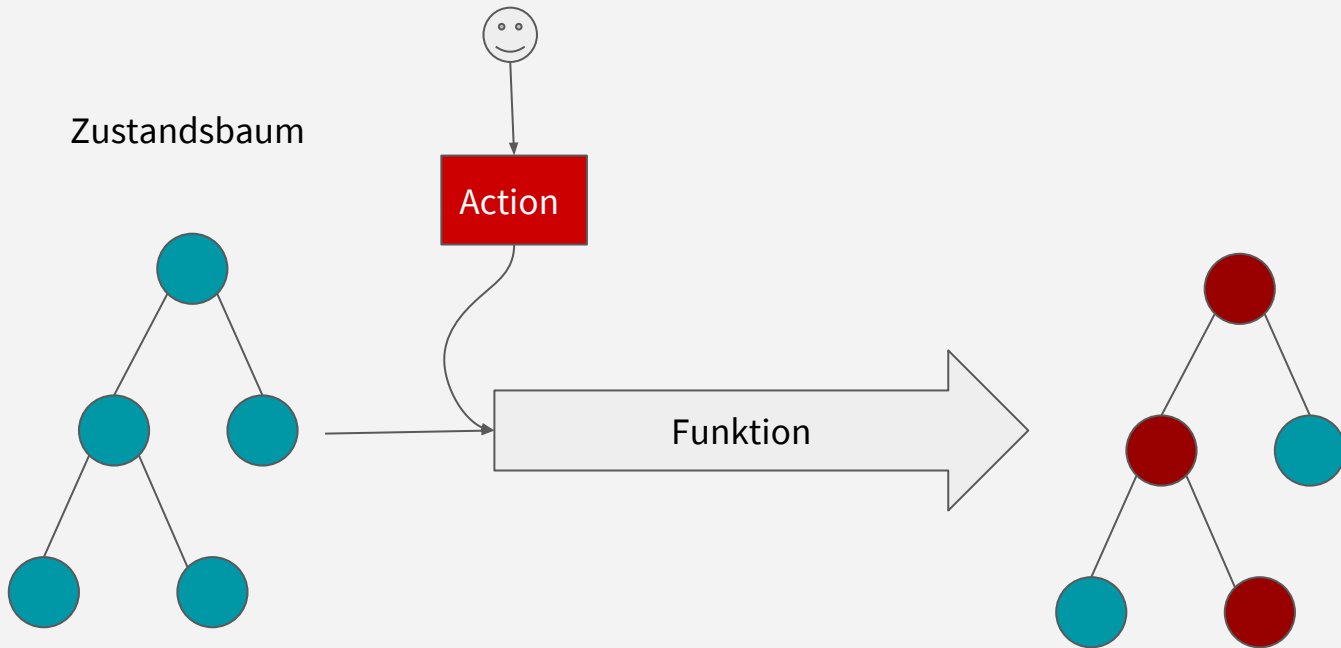
Redux

Ein funktionaler Ansatz für State-Management

Funktionale Programmierung

- Pure Funktionen (keine Seiteneffekte)
- Immutable Data (unveränderlich)

Zustandsbaum



Wo kommt Redux her?
Wie funktioniert Redux genau?



Redux-Vorläufer: **Flux-Architektur**

Flux ist ein Architektur-Muster (Alternative zu MVC*)

Redux ist eine Weiterentwicklung von **Flux** + Implementierung

Flux ist Objekt-Orientiert + funktionale Einflüsse

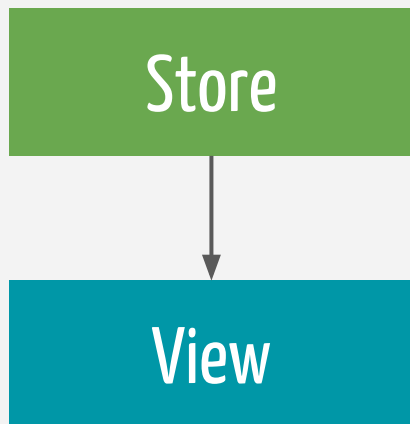
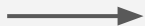
Redux ist (fast) vollständig funktional

Wie funktioniert Flux?

Store

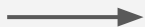
- Applikationszustand
- Logik
- repräsentiert eine fachliche Einheit

Datenfluss



- View zeigt Daten von Stores an
- Wenn sich Store ändert, wird View geupdated

Datenfluss



Store



View

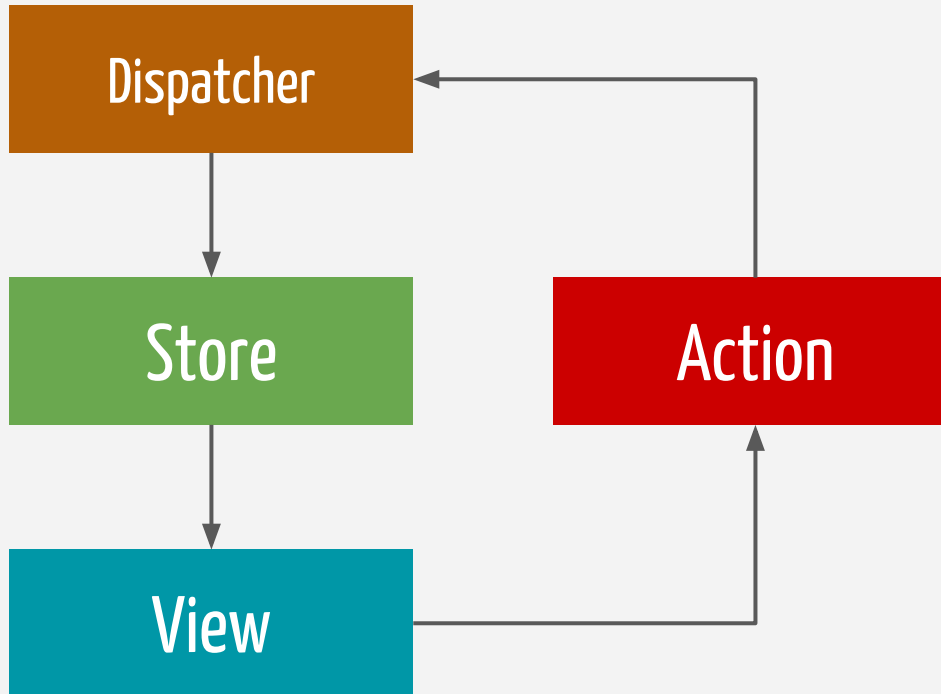


Action

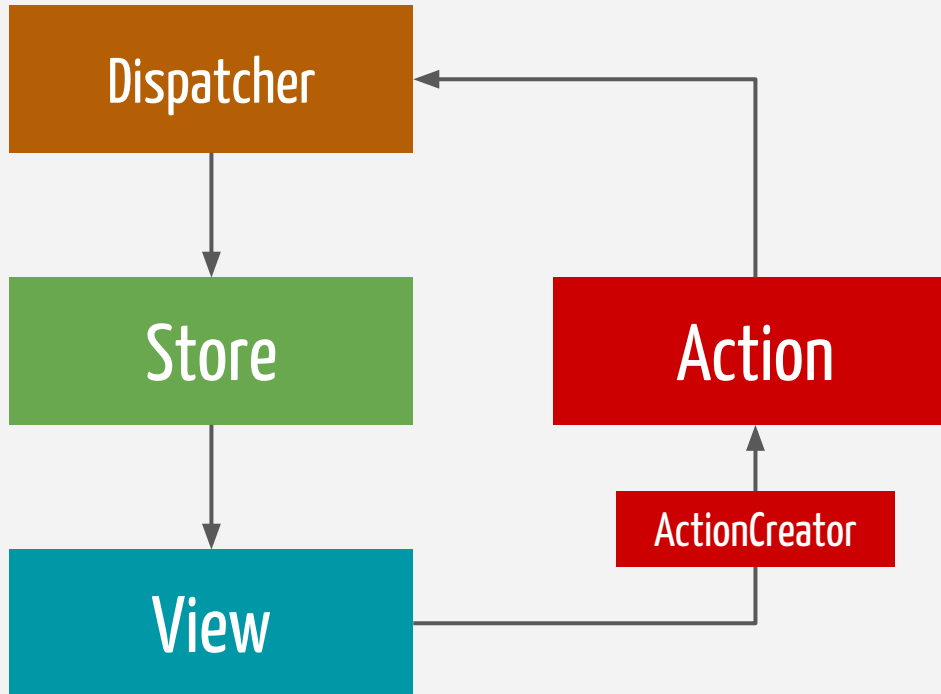
- View erzeugt “Actions” bei Userinteraktion
- Action repräsentiert fachliche Aktion
- vergleichbar Command-Pattern

Beispiel: Action

```
{  
  type: "CREATE_USER_ACTION",  
  payload: {  
    username: "Luise",  
    email: "luise@example.org"  
  }  
}
```



- Dispatcher leitet **alle** Actions an **alle** Stores weiter
- Stores entscheiden selbst, ob und wie sie auf Actions reagieren

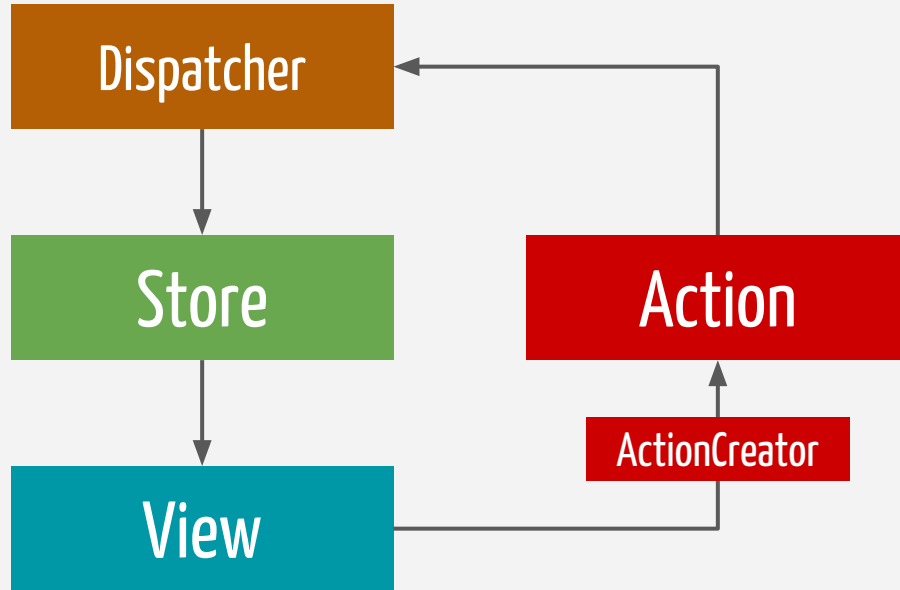


- Funktion, die Actions erzeugt
- Entkopplung von konkreter Action-Erzeugung

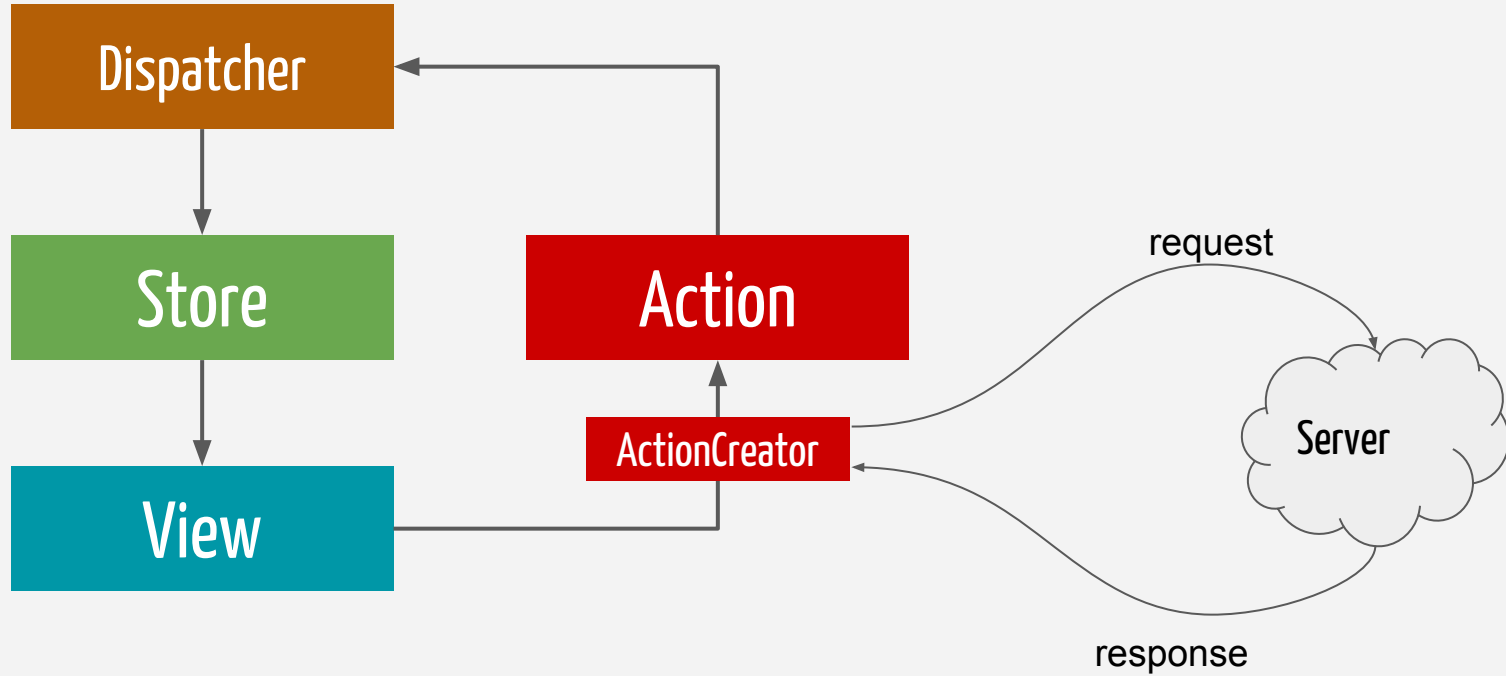
Example: ActionCreator

```
const createUser = (username, email) => {  
  dispatch({  
    type: "CREATE_USER_ACTION",  
    payload: {  
      username: username,  
      email: email  
    }  
  });  
};
```

Asynchronität? REST-Requests?



Asynchronität? REST-Requests?

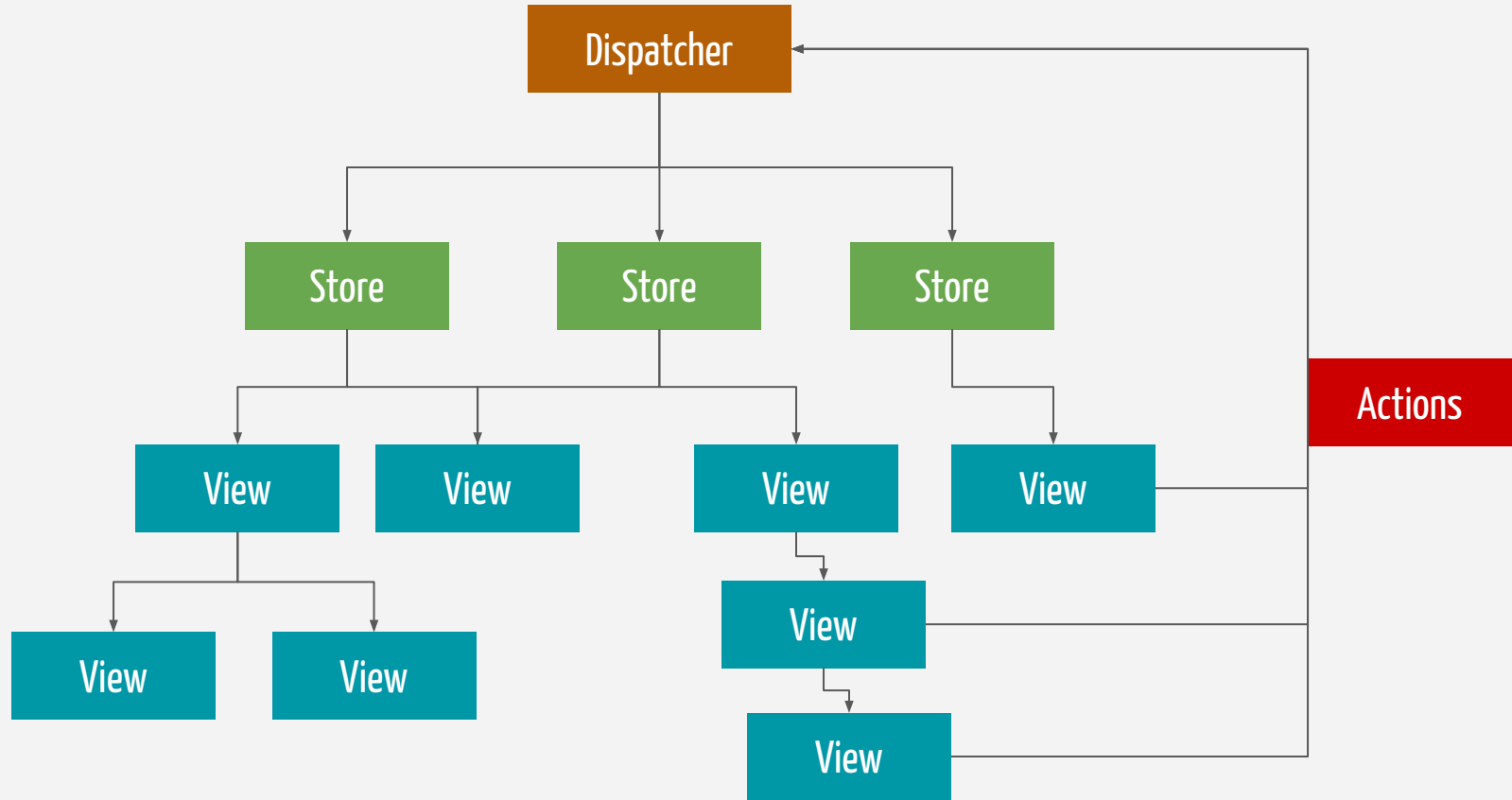


Asynchronität? REST-Requests?

ActionCreator können Asynchron sein und mehrere Actions erzeugen

1. Dispatch Action "FETCH_DATA_STARTED"
2. Hole Daten vom Server
3. Wenn Daten ankommen → dispatch Action: "FETCH_DATA_SUCCESSFUL"
4. Bei Timeout oder Fehler → dispatch Action: "FETCH_DATA_FAIL_TIMEOUT"

```
const fetchUsers = () => {  
  dispatch({type: "FETCH_USERS_STARTED"});  
  
  fetch("http://my.api.example.com/users")  
    .then(response => response.json)  
    .then(json => dispatch({  
      type: "FETCH_USERS_SUCCESSFUL",  
      payload: json  
    })),  
    error => dispatch({  
      type: "FETCH_USERS_FAILED"  
    })  
  );  
};
```



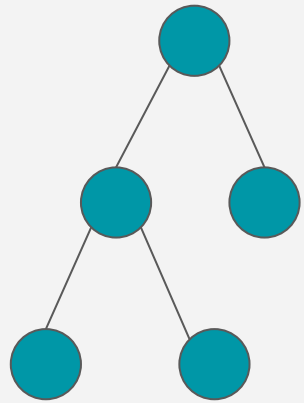


Flux in Funktional: **Redux**

Redux

- Nur 1 Store
- immutable State-Tree
- Reducer (Überföhrungsfunktion):
 - Signatur: $(state, action) \rightarrow state$
 - Pure Function
 - composable

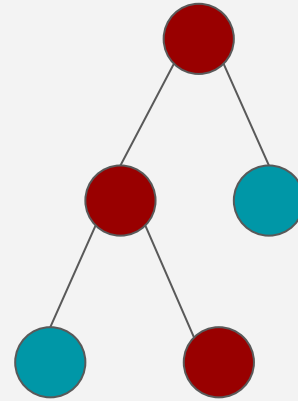
Zustandsbaum



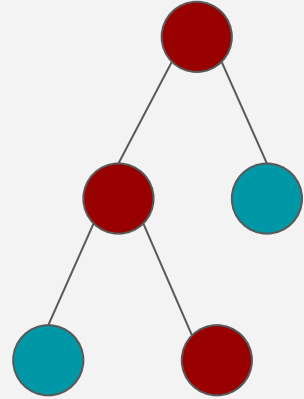
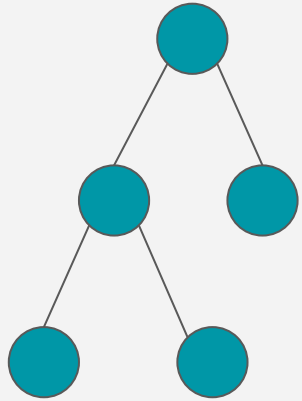
Action



Funktion



The diagram illustrates the process of reducing a state space tree. On the left, a tree labeled "Zustandsbaum" (State Space Tree) is shown with five teal nodes. An arrow points from a smiley face icon to a red box labeled "Action". A curved arrow points from the "Action" box to a large grey arrow labeled "Reducer". The "Reducer" arrow points to a second tree on the right, which has five nodes: three red and two teal, representing the reduced state space.



Begriff "Reducer"?

```
var arr = [0,1,2,3];  
// summe?
```


Begriff "Reducer"?

```
var arr = [0,1,2,3];  
var sum = arr.reduce(function(acc, val) {  
    return acc + val;  
}, 0);  
  
// sum is 6
```

Begriff "Reducer"?

```
var arr = [0,1,2,3];  
var sum = arr.reduce(function(acc, val) {  
    return acc + val;  
}, 0);  
  
// sum is 6
```


Reducer-Funktion



Begriff "Reducer"?

```
var arr = [0,1,2,3];  
var sum = arr.reduce(function(acc, val) {  
    return acc + val;  
}, 0);  
  
// sum is 6
```

Start-Wert

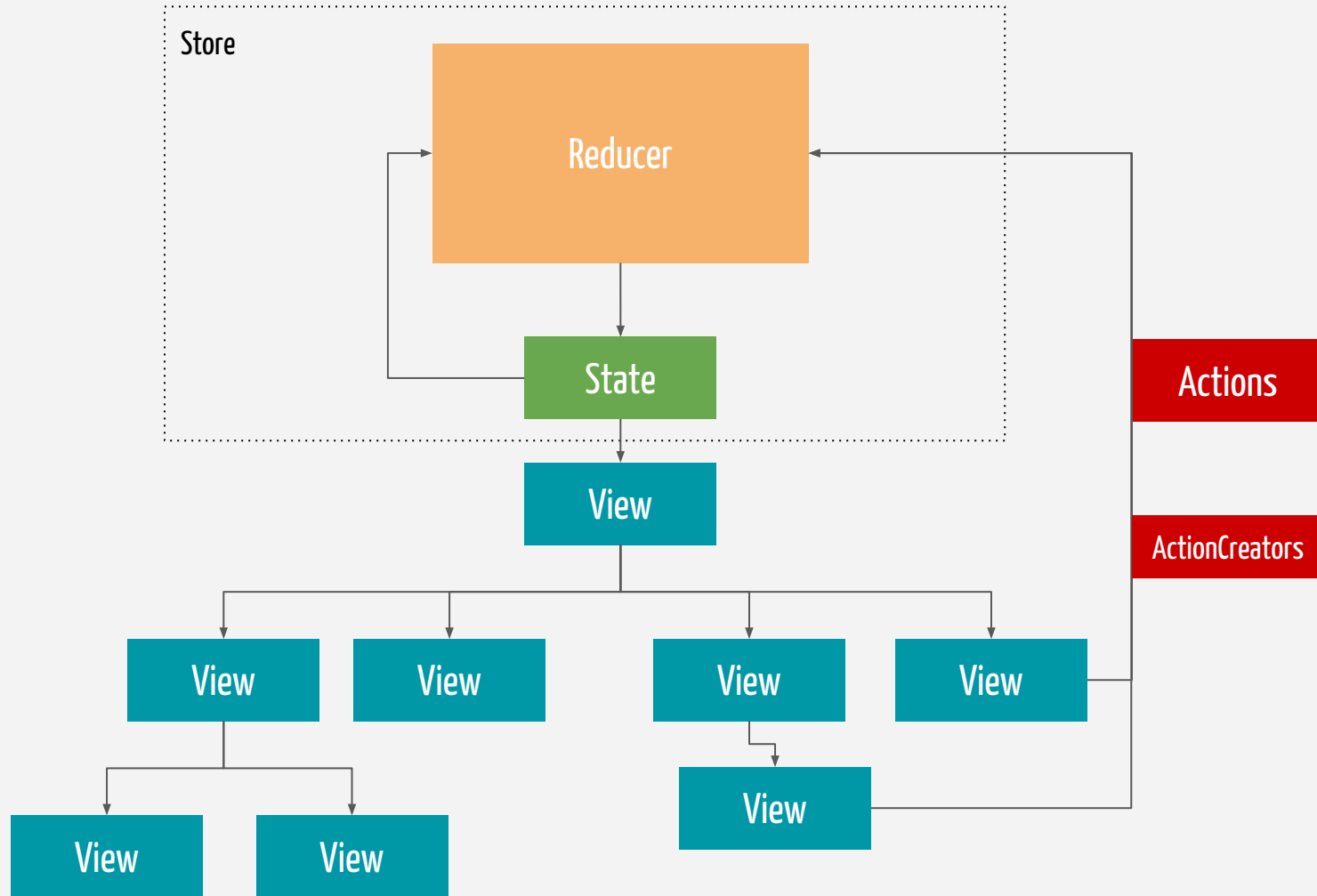


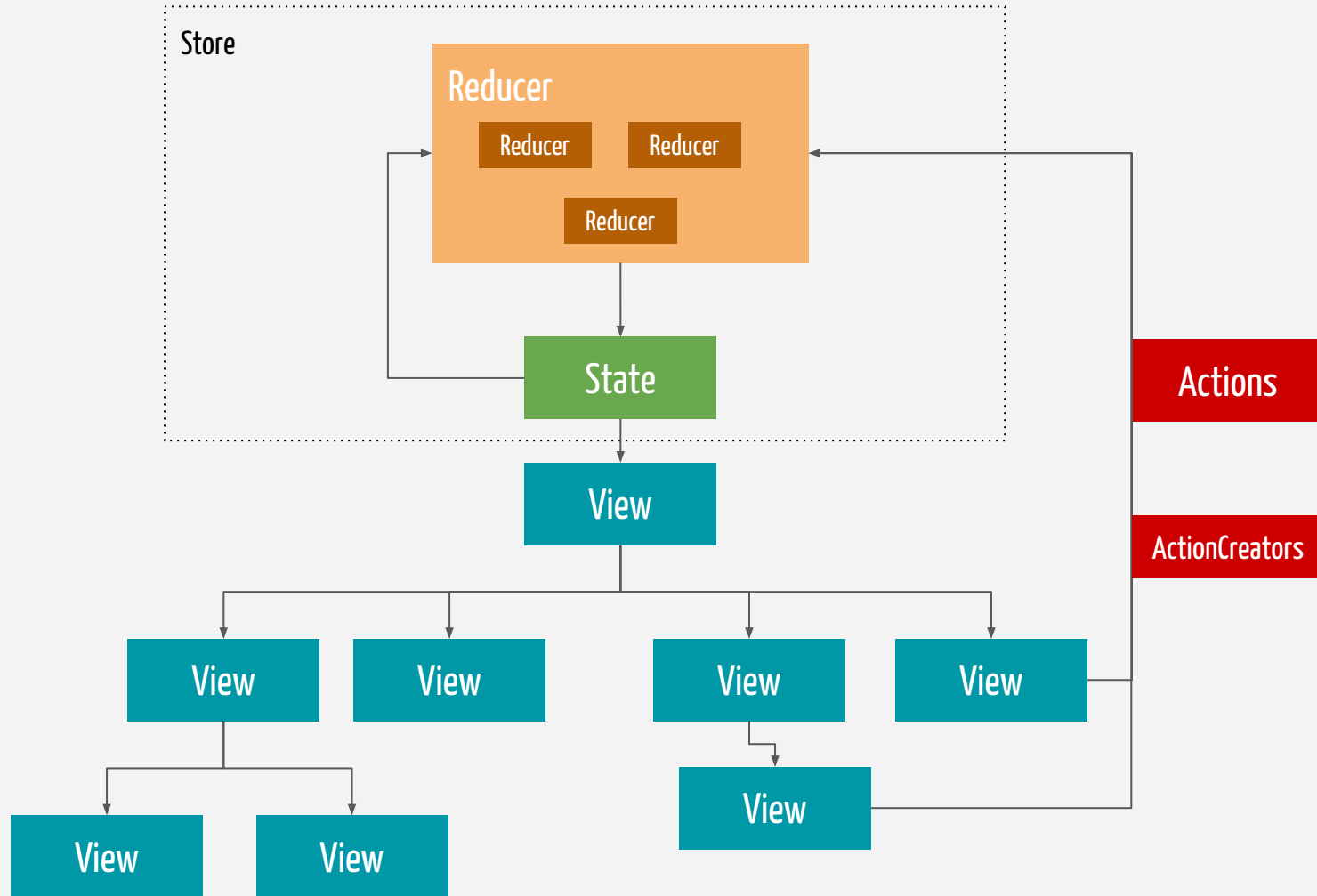
Begriff "Reducer"?

```
var actions = [action1, action2, action3,...];
```

```
var currentState = actions.reduce(function(state, action) {  
    // calculate new state based  
    return newState;  
}, initialState);
```

Redux = Flux + Reducer





Redux im Code?

```
// action types  
const LOAD_START = 'LOAD_START'  
const LOAD_FINISHED = 'LOAD_FINISHED'
```

```
const LOAD_START = 'LOAD_START'  
const LOAD_FINISHED = 'LOAD_FINISHED'
```

```
type State = {  
  items: Array<string>  
  loading: boolean  
}
```

```
const LOAD_START = 'LOAD_START'  
const LOAD_FINISHED = 'LOAD_FINISHED'
```

```
type State = {  
  items: Array<string>  
  loading: boolean  
}
```

```
function reducer(state: State, action: Action): State {  
  
}
```

```
const LOAD_START = 'LOAD_START'  
const LOAD_FINISHED = 'LOAD_FINISHED'
```

```
type State = {  
  items: Array<string>  
  loading: boolean  
}
```

```
function reducer(state: State, action: Action): State {  
  switch(action.type) {  
  
    default: return state;  
  }  
}
```

```
const LOAD_START = 'LOAD_START'
const LOAD_FINISHED = 'LOAD_FINISHED'
```

```
type State = {
  items: Array<string>
  loading: boolean
}
```

```
function reducer(state: State, action: Action): State {
  switch(action.type) {
    case LOAD_START:
      // todo: set loading=true

      return ? // state should be immutable, we need a copy

    default: return state;
  }
}
```

Immutability in JavaScript / TypeScript?

```
const state = {  
  items: ["hallo", "welt"],  
  loading: false  
}
```

```
let newState = Object.assign({}, state); // erzeugt "Kopie"
```

Immutability in JavaScript / TypeScript?

```
const state = {  
  items: ["hallo", "welt"],  
  loading: false  
}
```

```
let newState = Object.assign({}, state);  
newState.loading = true;
```

Immutability in JavaScript / TypeScript?

```
const state = {  
  items: ["hallo", "welt"],  
  loading: false  
}
```

```
let newState = Object.assign({}, state);  
newState.loading = true;
```

```
const newState = Object.assign({}, state, { loading: true});
```


Immutability in JavaScript / TypeScript?

```
const state = {  
  items: ["hallo", "welt"],  
  loading: false  
}
```

```
let newState = Object.assign({}, state);  
newState.loading = true;
```

```
const newState = Object.assign({}, state, { loading: true});
```

```
// ES7 / TypeScript 2.1  
const newState = {...state, {loading: true}};
```

Immutability in JavaScript / TypeScript?

```
// ES7 / TypeScript 2.1
```

```
const newState = {...state, {loading: true}}; // no compile error in TypeScript
```

Immutability in JavaScript / TypeScript?

```
// ES7 / TypeScript 2.1
```

```
const newState = {...state, {loading: true}}; // no compile error in TypeScript
```

```
// npm install tassign
```

```
const newState = tassign(state, {loading: true}); // compile error
```

```
const newState = tassign(state, {loading: true}); // no compile error
```

```
const LOAD_START = 'LOAD_START'  
const LOAD_FINISHED = 'LOAD_FINISHED'
```

```
type State = {  
  items: Array<string>  
  loading: boolean  
}
```

```
function reducer(state: State, action: Action): State {  
  switch(action.type) {  
    case LOAD_START:  
      // todo: set loading=true  
  
      return ? // state should be immutable, we need a copy  
  
    default: return state;  
  }  
}
```

```
const LOAD_START = 'LOAD_START'  
const LOAD_FINISHED = 'LOAD_FINISHED'
```

```
type State = {  
  items: Array<string>  
  loading: boolean  
}
```

```
function reducer(state: State, action: Action): State {  
  switch(action.type) {  
    case LOAD_START:  
      return tassign(state, { loading: true });  
  
    default: return state;  
  }  
}
```

```
const LOAD_START = 'LOAD_START'
const LOAD_FINISHED = 'LOAD_FINISHED'
```

```
type State = {
  items: Array<string>
  loading: boolean
}
```

```
function reducer(state: State, action: Action): State {
  switch(action.type) {
    case LOAD_START:
      return tassign(state, { loading: true });

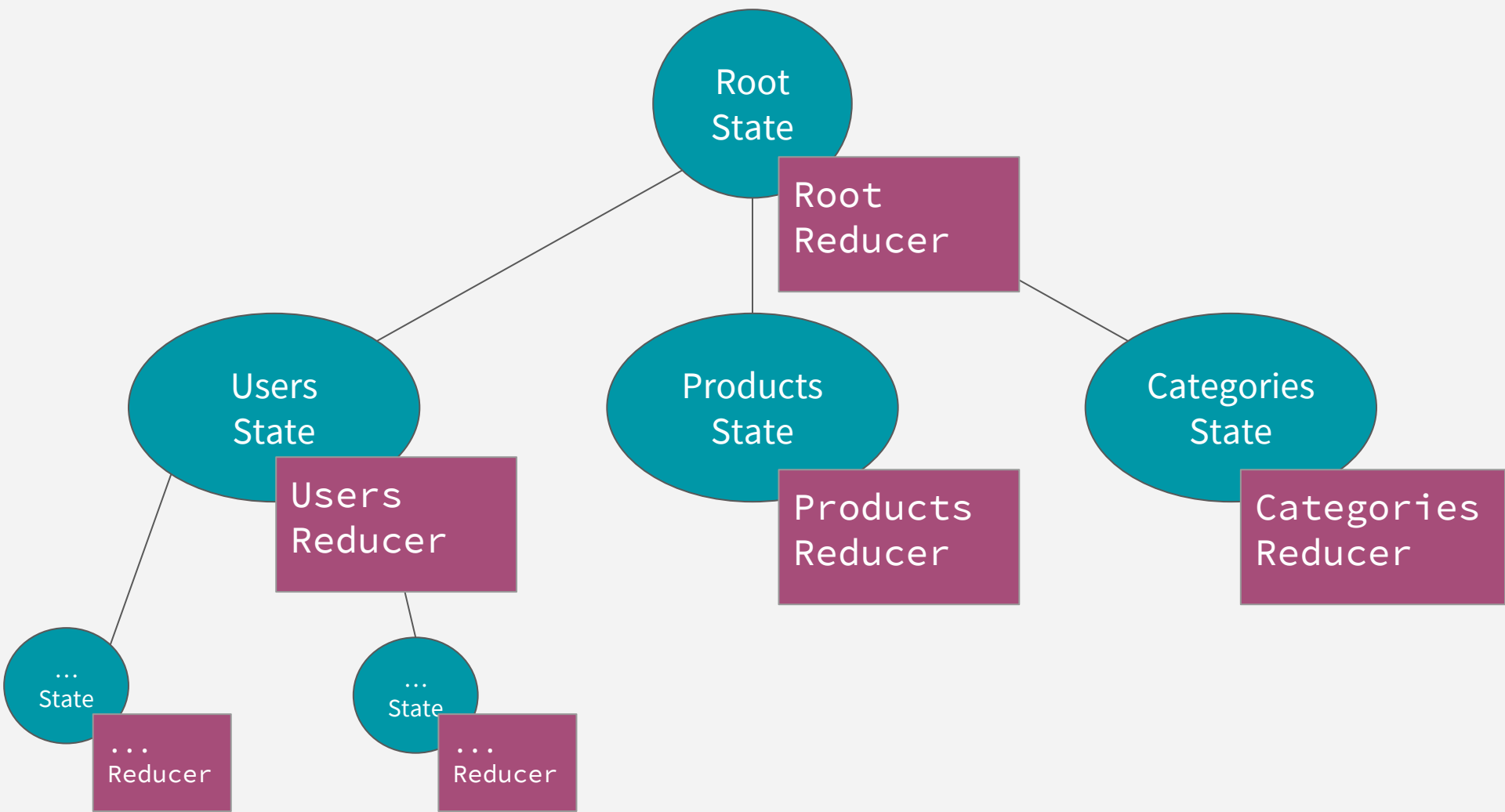
    case LOAD_FINISHED:
      let newItems = action.payload.items;

      return tassign(state, {
        items: [...state.items, ...newItems],
        loading: false
      });
    default: return state;
  }
}
```

- Der gesamte Zustand in einer einzigen Datenstruktur?
- Ein Reducer enthält sämtliche Logik?

Reducer Composition

- Der gesamte Zustand in einer einzigen Datenstruktur?
- Ein Reducer enthält sämtliche Logik?



```
import { combineReducers } from 'redux'

import userReducer from '../users'
import productsReducer from '../products'
import categoriesReducer from '../categories'

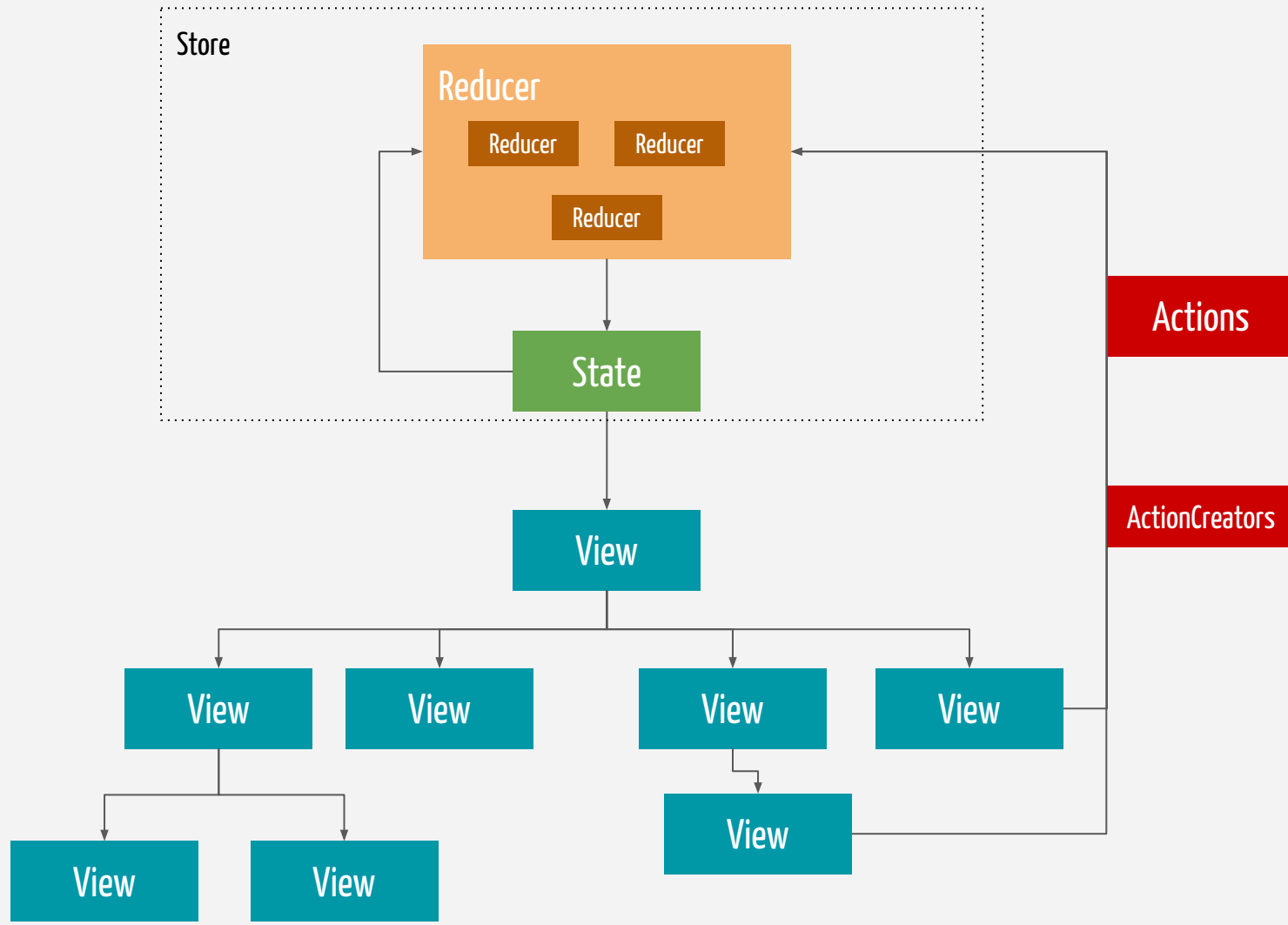
var rootReducer = combineReducers({
  users: userReducer,
  products: productsReducer,
  categories: categoriesReducer,
})
```

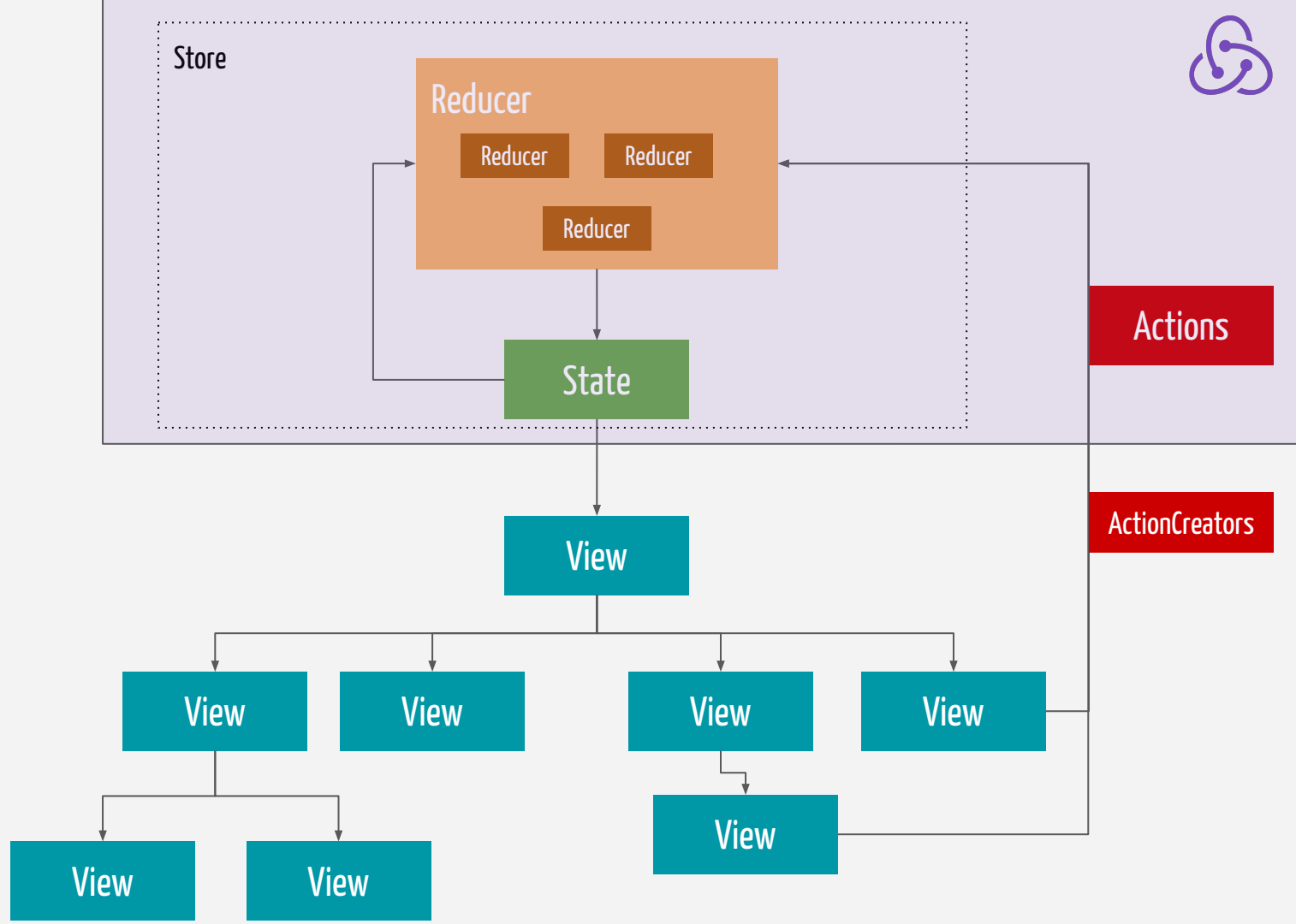


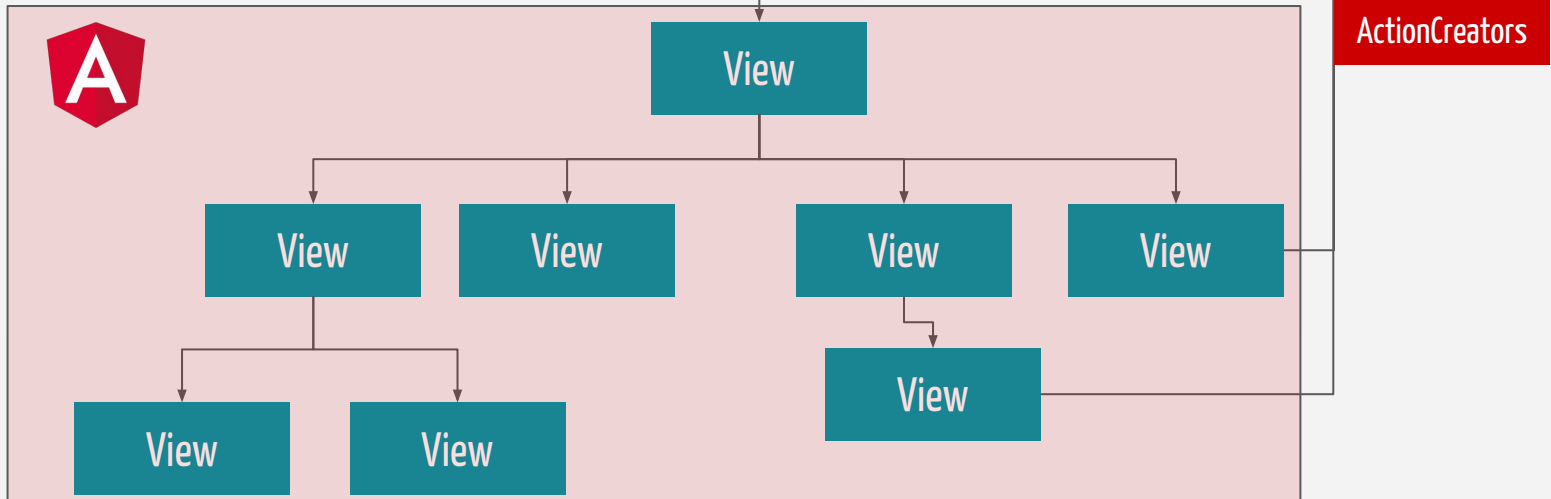
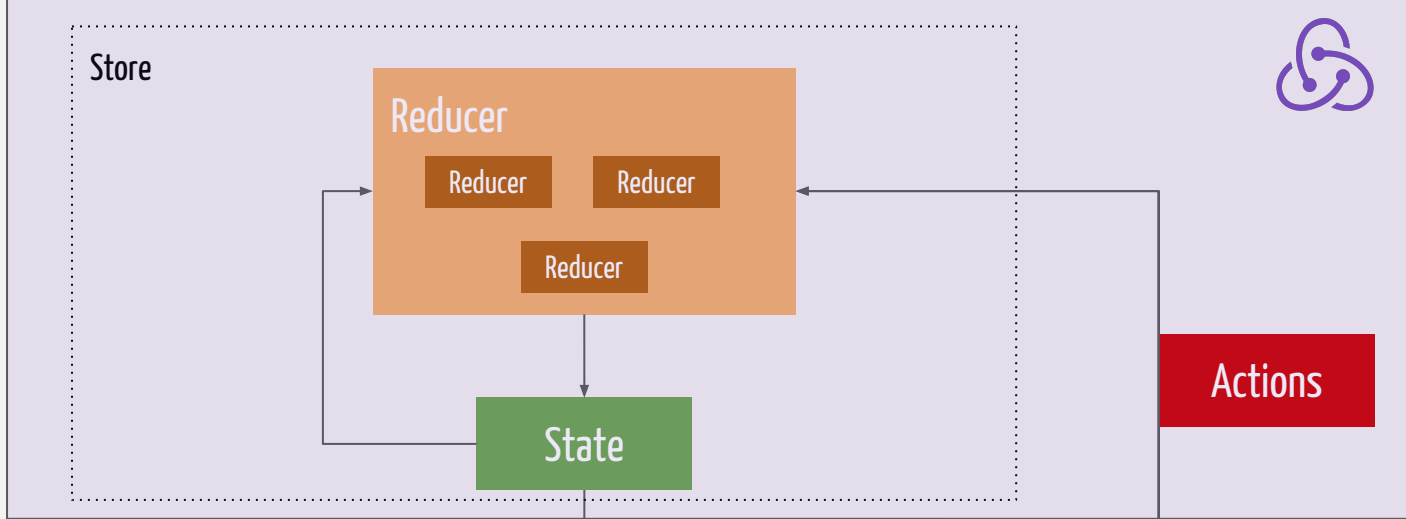
+

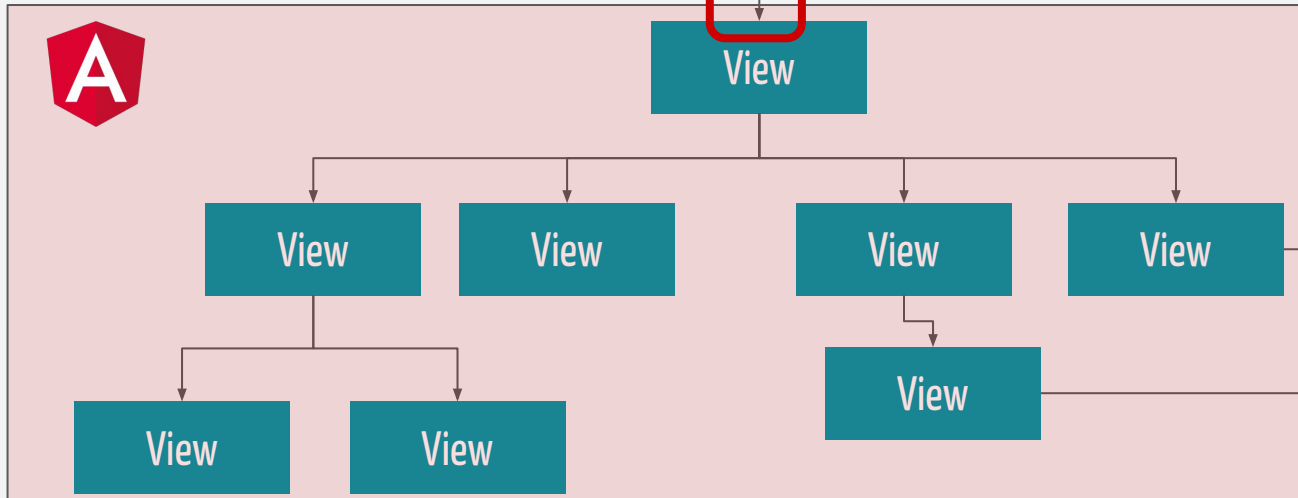
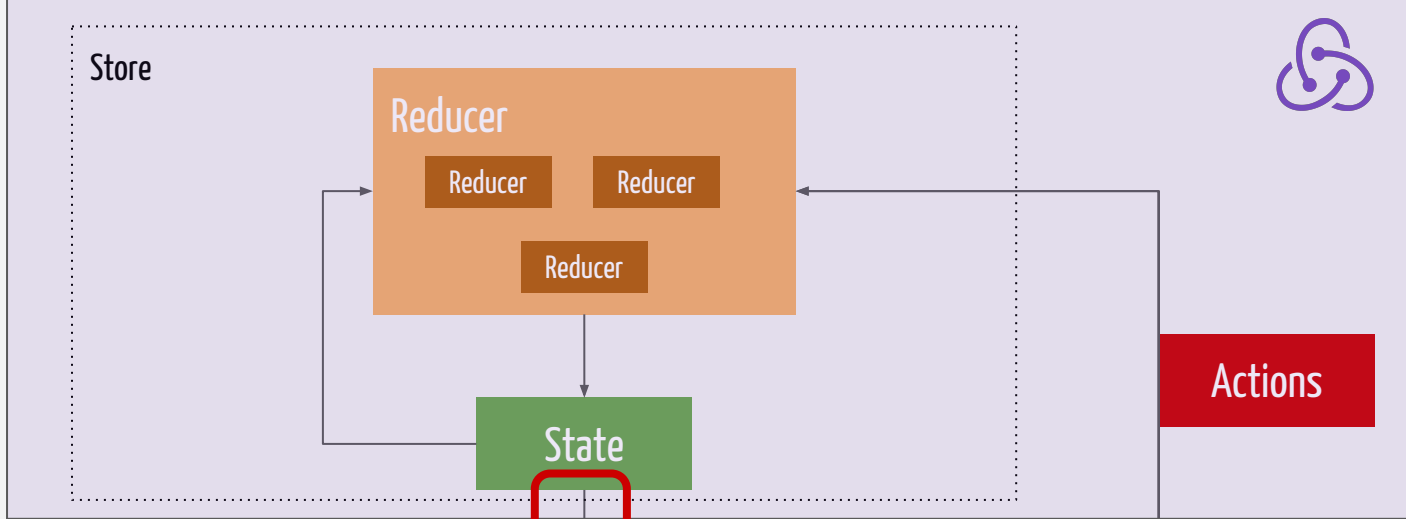


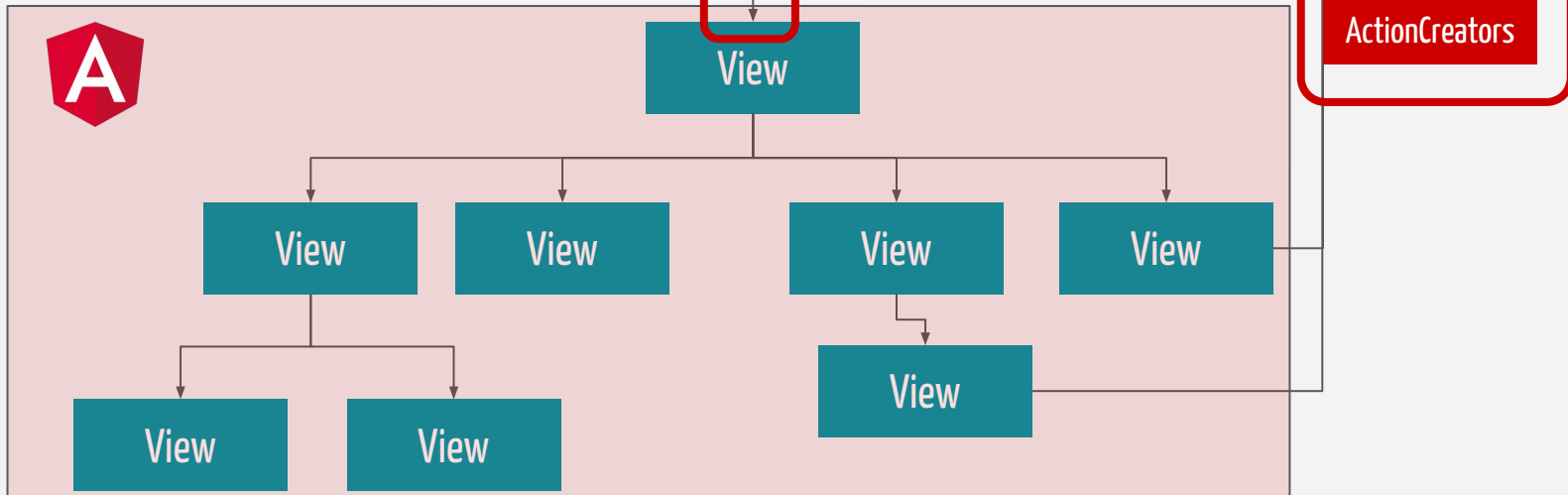
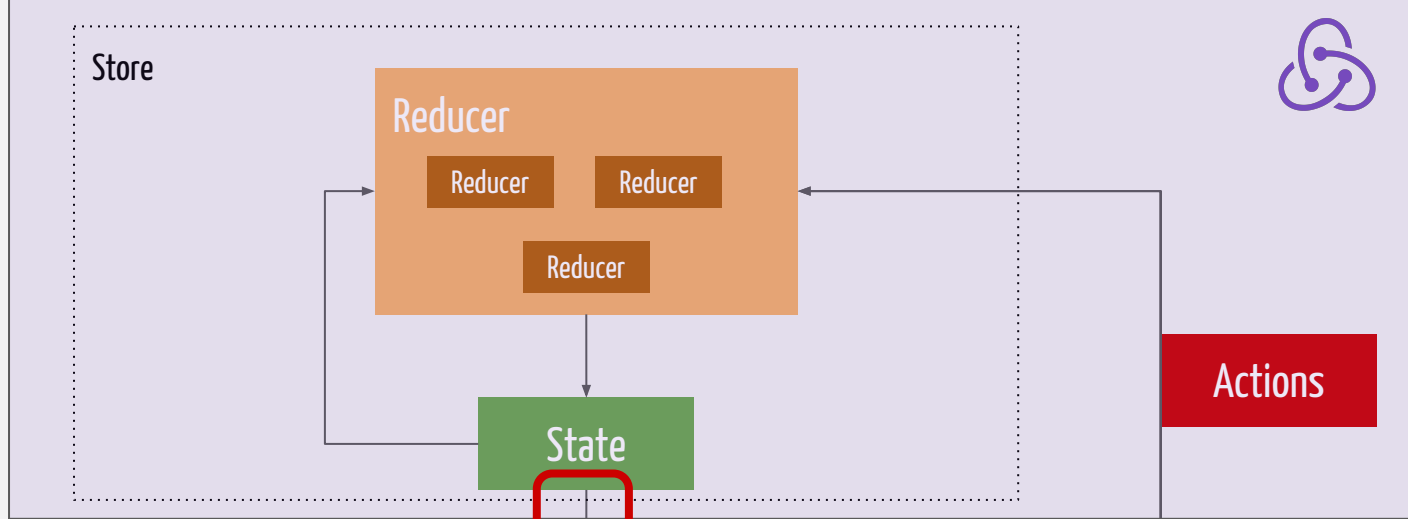
Angular + Redux













angular-redux

Angular + Redux?

- <https://github.com/angular-redux>
- Verbindet original Redux-Bibliothek mit Angular
- Offene Punkte:
 - ActionCreators benötigen Dependency-Injection
 - Wie kommen die Daten aus dem Store in die UI-Komponenten?

ActionCreators

```
import { Injectable } from '@angular/core'
```

```
@Injectable()
```

```
export class ProductsActionCreators {  
}
```

```
import { NgRedux } from '@angular-redux/store'
import { AppState } from '../appstate'

@Injectable()
export class ProductsActionCreators {
  constructor(private ngRedux: NgRedux<AppState>) {}
}
```

```
import { Http } from '@angular/http'
```

```
@Injectable()
```

```
export class ProductsActionCreators {
```

```
  constructor(private ngRedux: NgRedux<AppState>, private http: Http) {}  
}
```

```
@Injectable()
export class ProductsActionCreators {
  constructor(private ngRedux: NgRedux<AppState>, private http: Http) {}

  public loadProducts() {
  }
}
```

```
@Injectable()
export class ProductsActionCreators {
  constructor(private ngRedux: NgRedux<AppState>, private http: Http) {}

  public loadProducts() {
    this.ngRedux.dispatch({
      type: 'LOAD_PRODUCTS_START'
    })
  }
}
```



```
@Injectable()
export class ProductsActionCreators {
  constructor(private ngRedux: NgRedux<AppState>, private http: Http) {}

  public loadProducts() {
    this.ngRedux.dispatch({
      type: 'LOAD_PRODUCTS_START'
    })

    this.http.get('/api/products')
      .map(resp => resp.json())
  }
}
```

```
@Injectable()
export class ProductsActionCreators {
  constructor(private ngRedux: NgRedux<AppState>, private http: Http) {}

  public loadProducts() {
    this.ngRedux.dispatch({
      type: 'LOAD_PRODUCTS_START'
    })

    this.http.get('/api/products')
      .map(resp => resp.json())
      .subscribe(res => {

        });
  }
}
```

```
@Injectable()
export class ProductsActionCreators {
  constructor(private ngRedux: NgRedux<AppState>, private http: Http) {}

  public loadProducts() {
    this.ngRedux.dispatch({
      type: 'LOAD_PRODUCTS_START'
    })

    this.http.get('/api/products')
      .map(resp => resp.json())
      .subscribe(res => {
        this.ngRedux.dispatch({
          type: 'LOAD_PRODUCTS_FINISHED',
          payload: {
            json: res
          }
        });
      });
  }
}
```

Wie kommen Daten aus dem Store
in die
UI-Komponenten?

Selector

- Konzept bei react-redux erprobt
- Selector: Funktion, die aus dem State bestimmte Daten herausholt (selektiert)
- $(state) \rightarrow T$

```
function isLoading (state: AppState): boolean {  
    return state.products.loadingFlag;  
}
```

```
import { select } from '@angular-redux/store'  
import { isLoading } from '../products-selectors'
```

```
@Component({  
  selector: 'app-product-overview',  
  templateUrl: '...'  
})  
export class ProductOverviewComponent {  
  
  @select(isLoading)  
  public loading: Observable<boolean>  
  
}
```

```
// products-overview.component.html
```

```
<div>
```

```
  <h1>Products</h1>
```

```
  ...
```

```
  <p *ngIf="loading | async">Loading...</p>
```

```
</div>
```

Vor- und Nachteile

Developer-Tools

Chrome-Plugin: Redux-Dev-Tool

- Aktueller Zustand
- Action-Historie
- State-Unterschiede zwischen 2 Actions
- Time-Travel-Debugger

Debugging

- Time-Travel-Debugging
- Gesamter Anwendungszustand auf einem Blick sichtbar
- Klarer Lösungsweg um Bugs zu finden

Bug

Fehlerquelle

Nutzerinteraktion → Werden
die richtigen Actions erzeugt?

nein

ActionCreator / UI component

ja

Ist der neue State korrekt?

nein

Reducer

ja

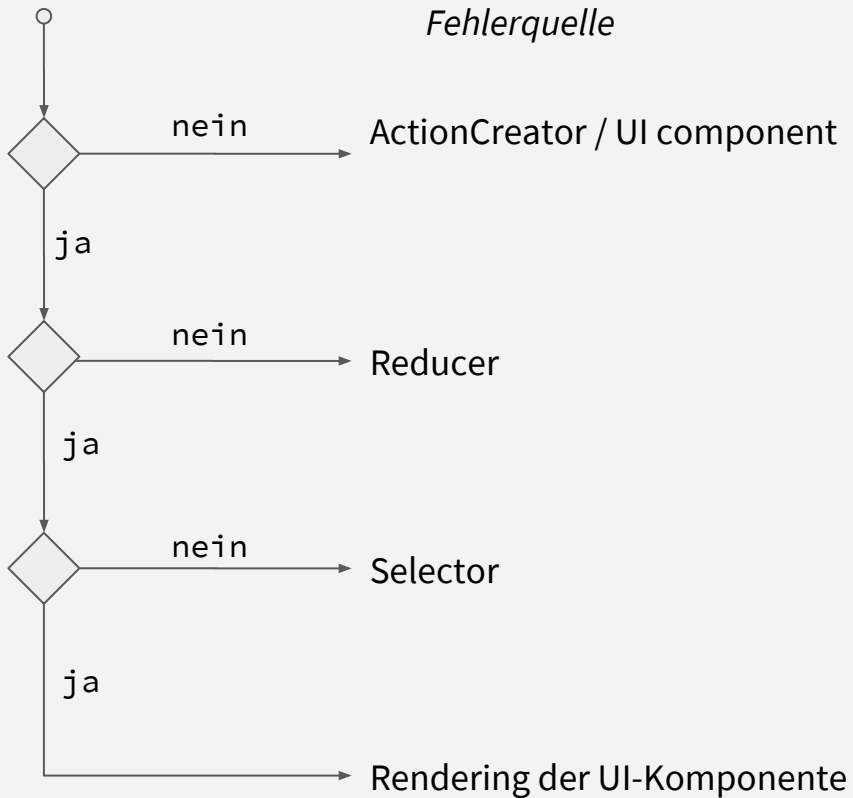
Liefert Selector korrekte
Daten?

nein

Selector

ja

Rendering der UI-Komponente



Mehr Dateien

- Reducer, Selectors, ActionTypes, ActionCreators...
- Einstiegshürde: Neue Entwickler finden sich schlechter zurecht
- Klare Zuständigkeiten
- Mit etwas Übung findet man sich sogar besser zurecht

Testbarkeit

- Reducer und Selectors sind pure Funktionen
- Asynchronität isoliert in ActionCreators
- UI-Komponenten sind konzeptionell ähnlich zu Funktionen:
 - Daten kommen rein → Wie sieht das Rendering aus?
 - Interaktion durch Nutzer → Werden korrekte ActionCreators aufgerufen (Mocking)

Denkweise + Modellierung

- Funktionale Denkweise für manche OOP-Entwickler ungewohnt
 - Pure Functions
 - Function Composition
 - Immutability
 - Reduce-Functions
- Wie modelliere ich den State?
- Wie komponiere ich die Reducer?
- Sämtliche Interaktionen nur per Actions
- Asynchronität mittels ActionCreators

Einfacher Umstieg React \longleftrightarrow Angular

- Gemeinsame Basis für React- und Angular-Projekte
- viel Code kann unverändert übernommen werden
- Entwickler-Know-How
- Auch auf anderen Plattformen anwendbar:
 - React-Native/NativeScript \rightarrow Mobile
 - Java Desktop \rightarrow JavaFX

Fragen?

Beispiel-Code + Folien:

<https://github.com/lestard/angular-redux-shop-example>

 @manuel_mauky

 github.com/lestard

www.lestard.eu



Saxonia Systems
So geht Software.