

NILS HARTMANN

React

Server Components

Slides: <https://react.schule/ejs2021-server-components>

NILS HARTMANN

nils@nilshartmann.net

Freiberuflicher Entwickler, Architekt, Trainer aus Hamburg

Java

JavaScript, TypeScript

React

GraphQL

Trainings & Workshops



<https://reactbuch.de>

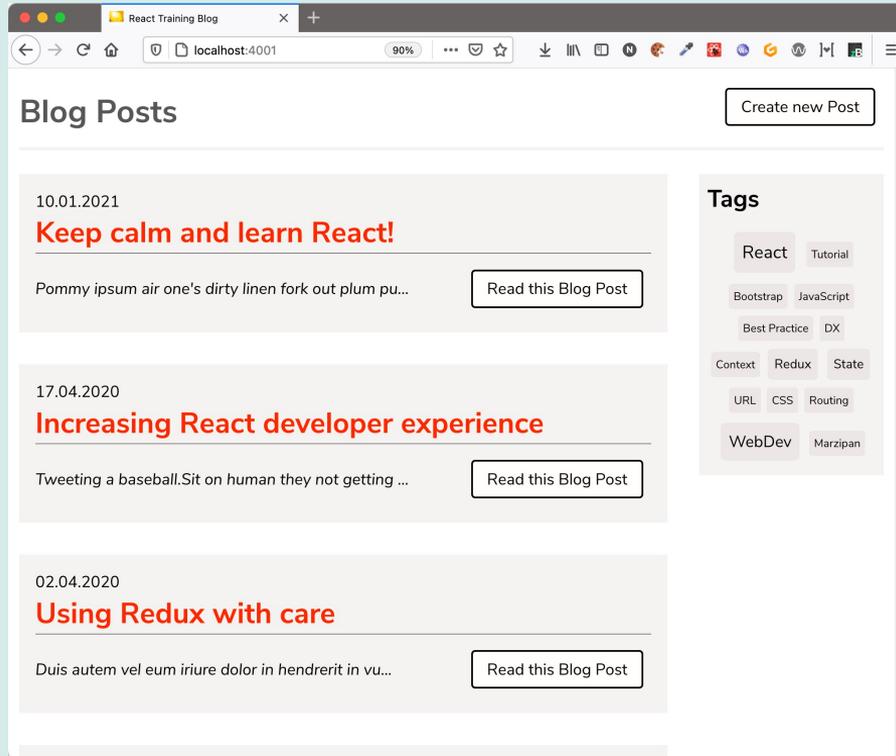
[HTTPS://NILSHARTMANN.NET](https://nilshartmann.net)

"-experimental-"

```
"dependencies": {  
  "react": "0.0.0-experimental-7ec4c5597",  
  "react-dom": "0.0.0-experimental-7ec4c5597",  
  "react-fetch": "0.0.0-experimental-7ec4c5597",  
  "react-fs": "0.0.0-experimental-7ec4c5597",  
  "react-pg": "0.0.0-experimental-7ec4c5597",  
  "react-server-dom-webpack": "0.0.0-experimental-7ec4c5597",
```



CURRENT STATE



<https://github.com/nilshartmann/server-components-blogexample>

EIN BEISPIEL...

Was macht die Beispiel-Anwendung aus?

- Viel statischer Content
- Rendern des statischen Contents benötigt 3rd-Party Libs
 - viel JavaScript-Code (Bandbreite!)
- Minimale Benutzer-Interaktionen (PostEditor)

Was macht die Beispiel-Anwendung aus?

- Viel statischer Content
- Rendern des statischen Contents benötigt 3rd-Party Libs
 - viel JavaScript-Code (Bandbreite!)
- Minimale Benutzer-Interaktionen (PostEditor)

👉 Für Besucher des Blogs sollen die Artikel schnell zur Verfügung stehen!

Zero-Bundle-Size

Server

Components

Idee

- Server Components werden nur auf dem Server ausgeführt
- Sie stehen nicht auf dem Client zur Verfügung
- Der Server schickt lediglich eine *Repräsentation der UI, aber keinen Code*

👉 "Zero-Bundle-Size"

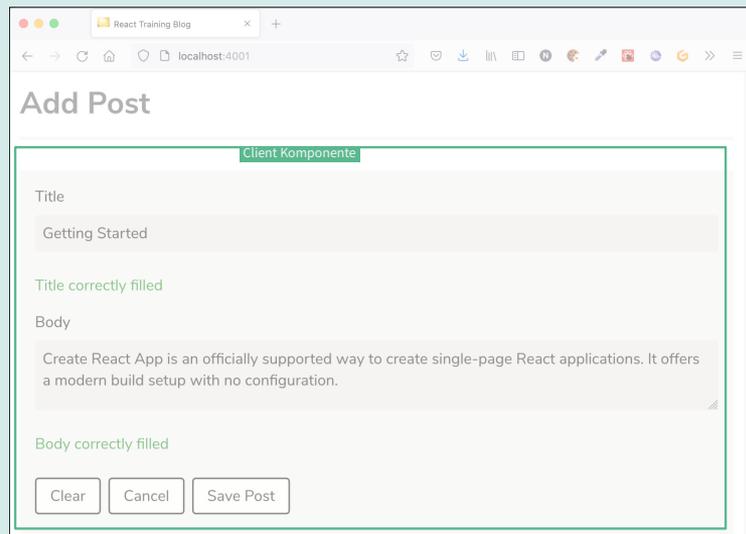
Drei Arten von Komponenten

SERVER COMPONENTS

Drei Arten von Komponenten

- **Client-Komponenten**

- wie bisherige React-Komponenten, werden *nur* auf dem Client ausgeführt
- können keine Server-Komponenten verwenden



Drei Arten von Komponenten

- **Server-Komponenten (Neu!)**
 - werden *nur* auf dem Server ausgeführt
 - liefern UI (!) zum React-Client zurück
 - API: "normale" React-Komponenten (JS, JSX, ...)

Drei Arten von Komponenten

- **Server-Komponenten (Neu!)**

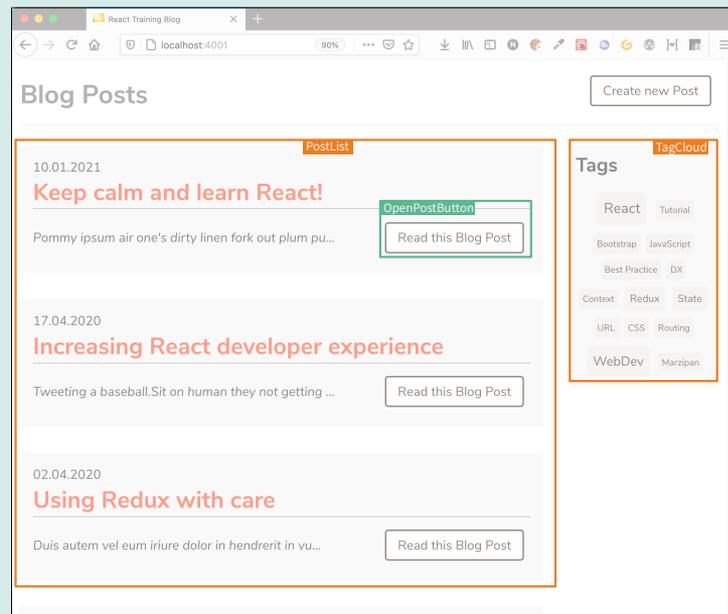
- werden *nur* auf dem Server ausgeführt
- liefern UI (!) zum React-Client zurück
- API: "normale" React-Komponenten (JS, JSX, ...)

- Restriktionen: kein useState, useEffect, Browser APIs
- aber: können Server Umgebung und Ressourcen nutzen (!)
 - Datenbanken
 - Filesystem

SERVER COMPONENTS

Weiterhin ein Komponenten-Baum

- Ein Teil der Komponenten kommt jetzt vom Server...
- Der Server rendert die Komponenten, bis er auf eine Client-Komponente trifft
- **Server Komponenten sind nicht auf dem Client vorhanden!**



SERVER COMPONENTS

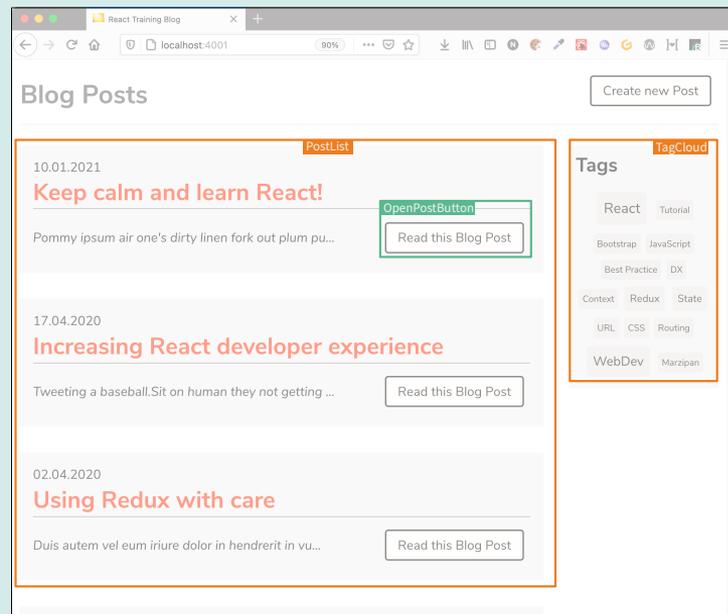
Weiterhin ein Komponenten-Baum

- Ein Teil der Komponenten kommt jetzt vom Server...
- Der Server rendert die Komponenten, bis er auf eine Client-Komponente trifft
- **Server Komponenten sind nicht auf dem Client vorhanden!**



Demo

- Server-Komponenten "PostList" und "TagCloud" gibt es als Komponenten, aber nicht auf dem Client (-> React Dev Tools)



Drei Arten von Komponenten

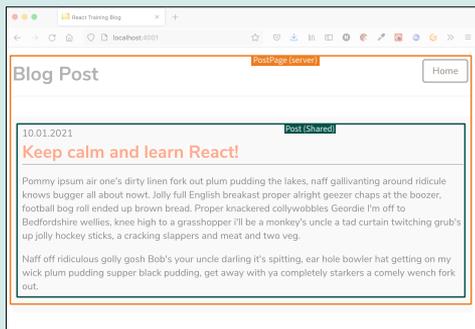
- **Shared Komponenten (Neu!)**

- werden auf dem Server und dem Client ausgeführt
 - es gelten also die Restriktionen von Server und Client-Komponenten
 - können von Server- und Client-Komponenten verwendet werden
-
- der entsprechende JavaScript-Code wird erst auf den Client übertragen, wenn er wirklich benötigt wird

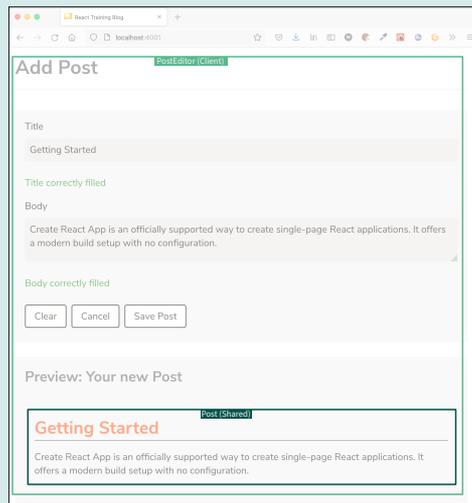
SERVER COMPONENTS

Shared Components

- JS-Code wird erst bei Bedarf auf den Client geladen (ansonsten nur UI)



Verwendung "Post"-Komponente 1:
innerhalb einer Server-Komponente



Verwendung "Post"-Komponente 2:
innerhalb einer Client-Komponente



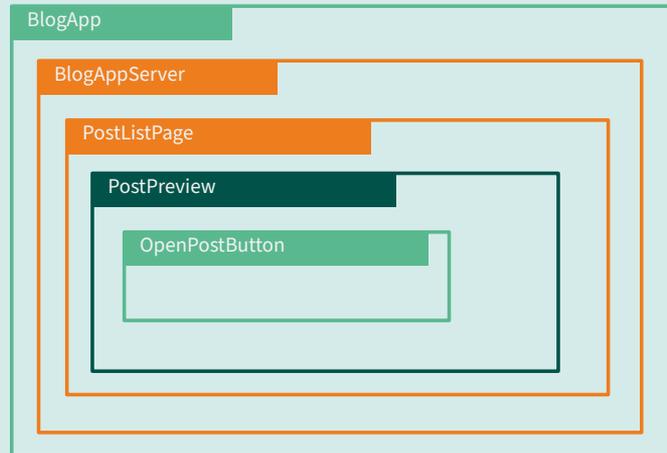
Demo

- Post-Seite: keine "Post-Komponente"
- PostEditor: Post-Komponente wird geladen (-> Netzwerk-Tab) und als Komponente gerendert (-> Dev Tools)

Rendering und Updates

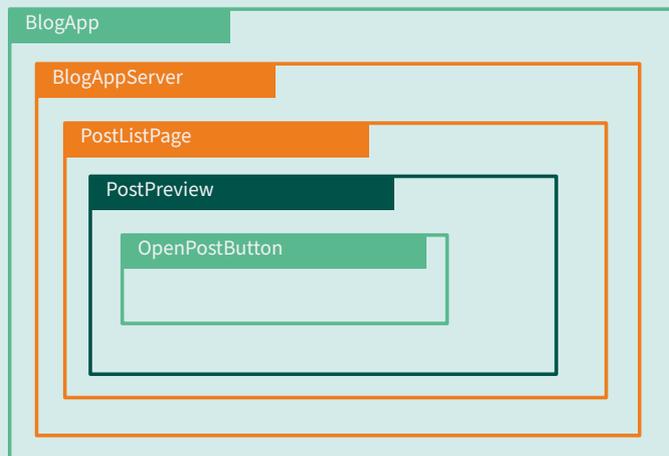
SERVER COMPONENTS

Wenn das eine normale Client-App wäre...



SERVER COMPONENTS

Wenn das eine normale Client-App wäre...



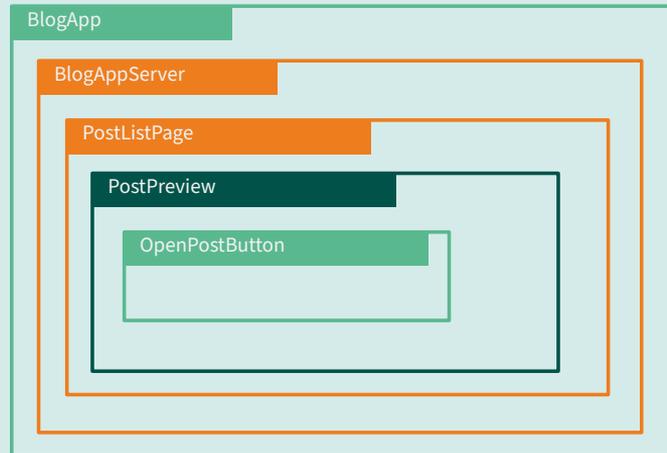
BlogApp würde Liste oder Einzel-Darstellung rendern

// Pseudo Code !!

```
BlogApp() {  
  const [postId] = useState();  
  
  if (postId) {  
    return <PostPage id={postId} />  
  }  
  
  return <PostListPage />  
}
```

SERVER COMPONENTS

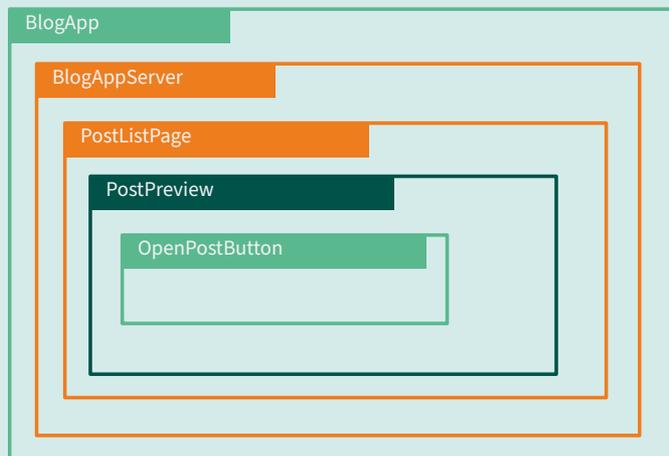
Wenn das eine normale Client-App wäre...



(BlogAppServer würde es nicht geben)

SERVER COMPONENTS

Wenn das eine normale Client-App wäre...

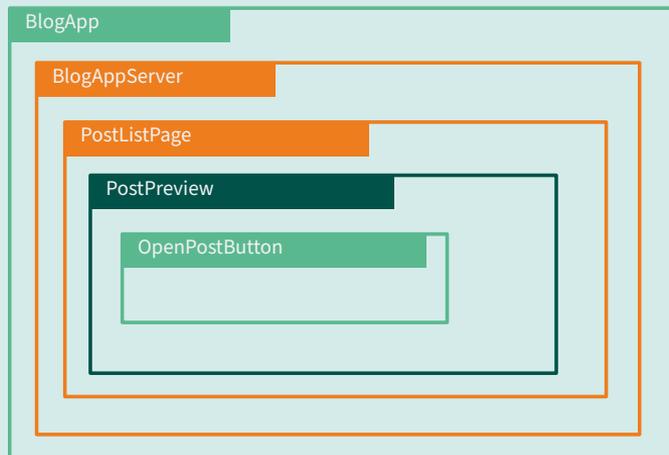


PostListPage würde Daten laden
und Children rendern

```
// Pseudo Code !!  
PostListPage() {  
  useEffect(loadPosts());  
  
  return {posts.map(  
    p =><PostPreview post={p} />  
  )}  
}
```

SERVER COMPONENTS

Wenn das eine normale Client-App wäre...

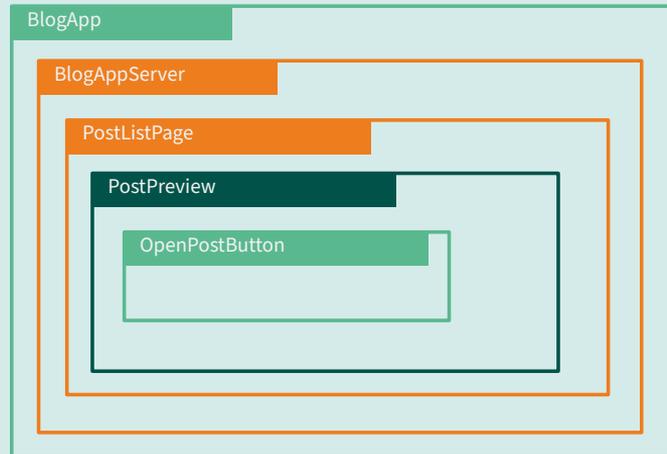


PostPreview würde Post darstellen und Knopf rendern
// Pseudo Code !!

```
PostPreview({post}) {  
  
  return <div>  
    {post.title}  
    <OpenPostButton post={post} />  
  </div>  
}
```

SERVER COMPONENTS

Wenn das eine normale Client-App wäre...



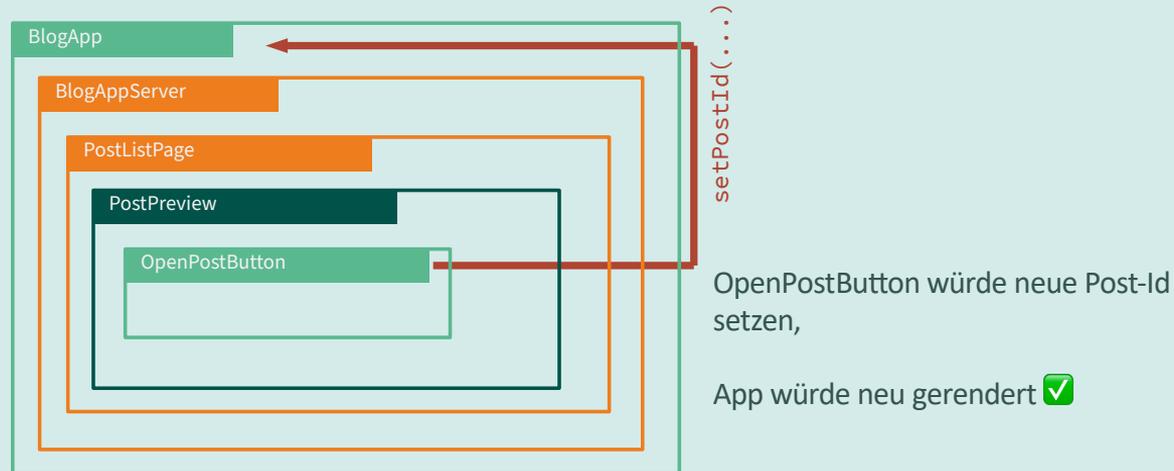
OpenPostButton würde neue Post-Id setzen

// Pseudo Code !!

```
OpenPostButton({post}) {  
  return <button  
    onClick={  
      () => setPostId(post.id)  
    }...</button>  
}
```

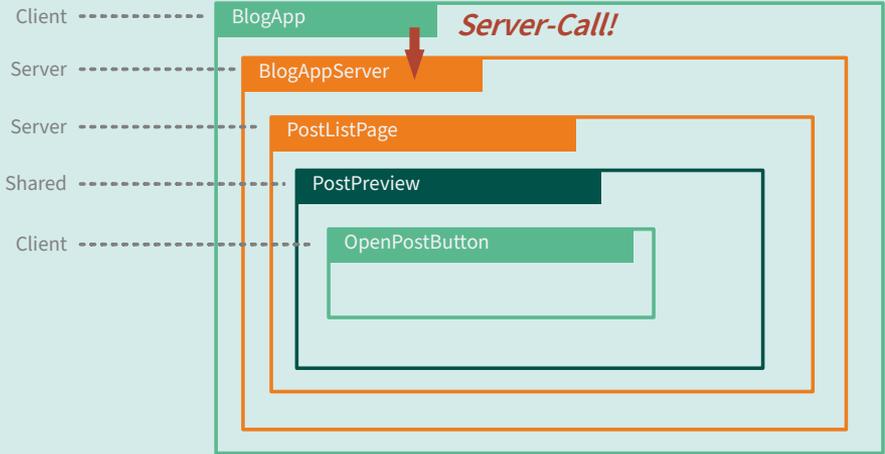
SERVER COMPONENTS

Wenn das eine normale Client-App wäre...



SERVER COMPONENTS

Wenn das eine normale Client-App wäre... ...ist es aber nicht!



BlogApp will **Server**-Komponenten darstellen

SERVER COMPONENTS

Wenn das eine normale Client-App wäre... ...ist es aber nicht!



BlogApp

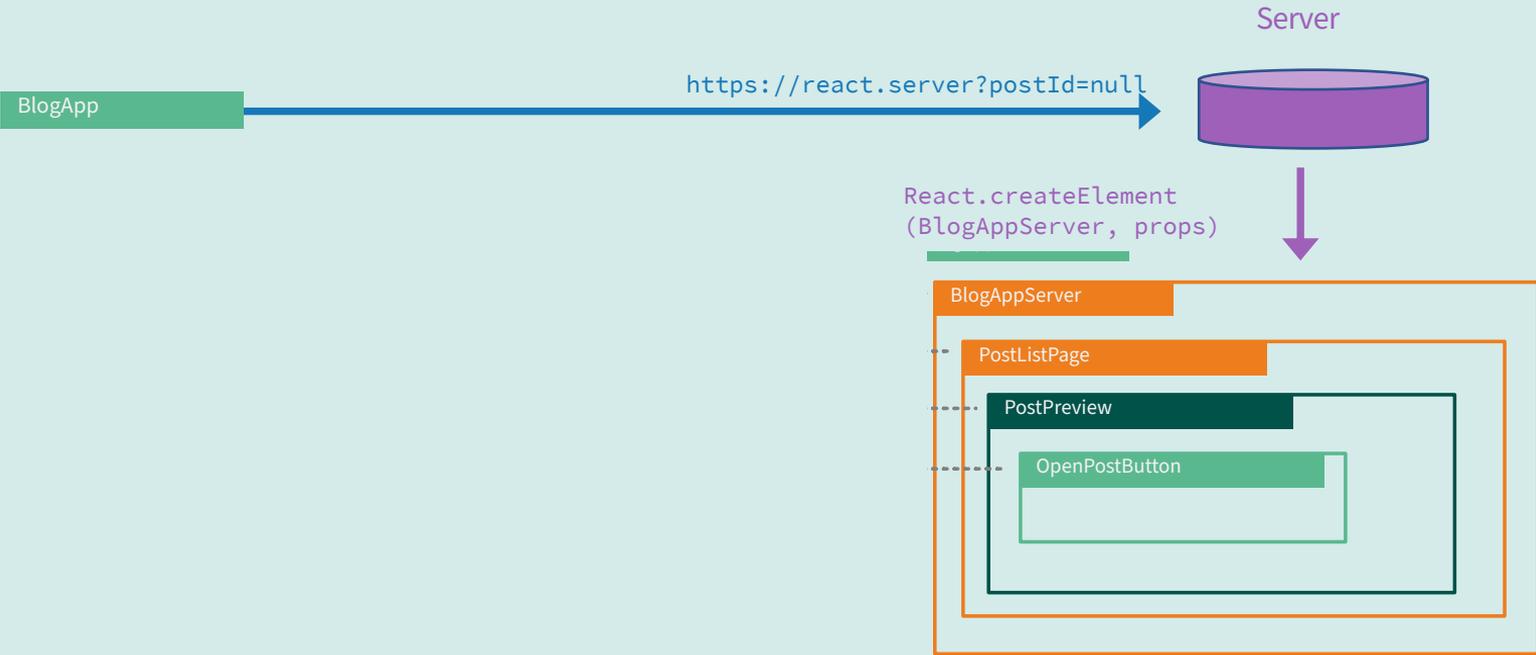
- löst Server Request aus

```
function BlogApp() {  
  const [postId, setPostId] = // aus Context  
  
  const response = createFromFetch("https://react.server?postId=" + postId);  
  
  // ...  
}
```

Two yellow emojis (🤔 and 🤨) are positioned below the code, with dashed red lines pointing to the `createFromFetch` function call, suggesting a point of confusion or a warning about the usage of this function.

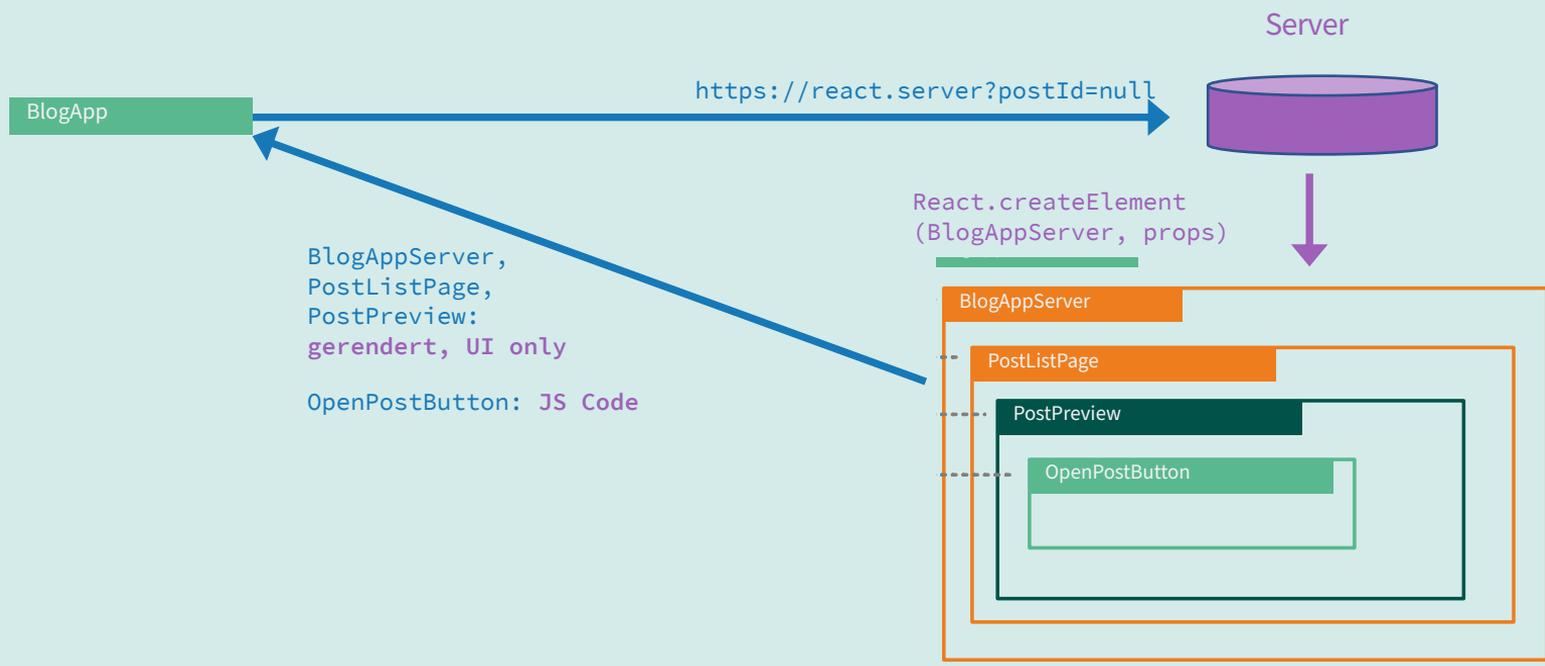
SERVER COMPONENTS

Wenn das eine normale Client-App wäre... ...ist es aber nicht!



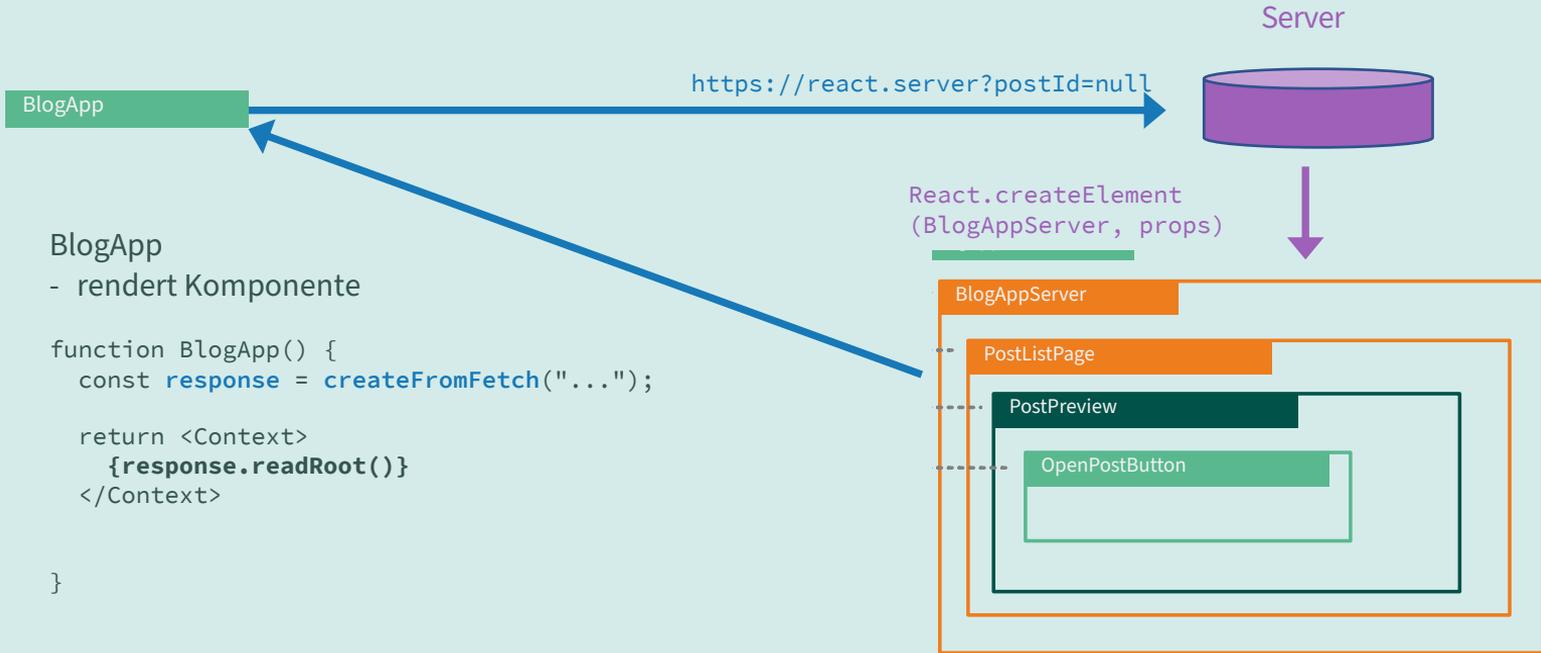
SERVER COMPONENTS

Wenn das eine normale Client-App wäre... ..ist es aber nicht!



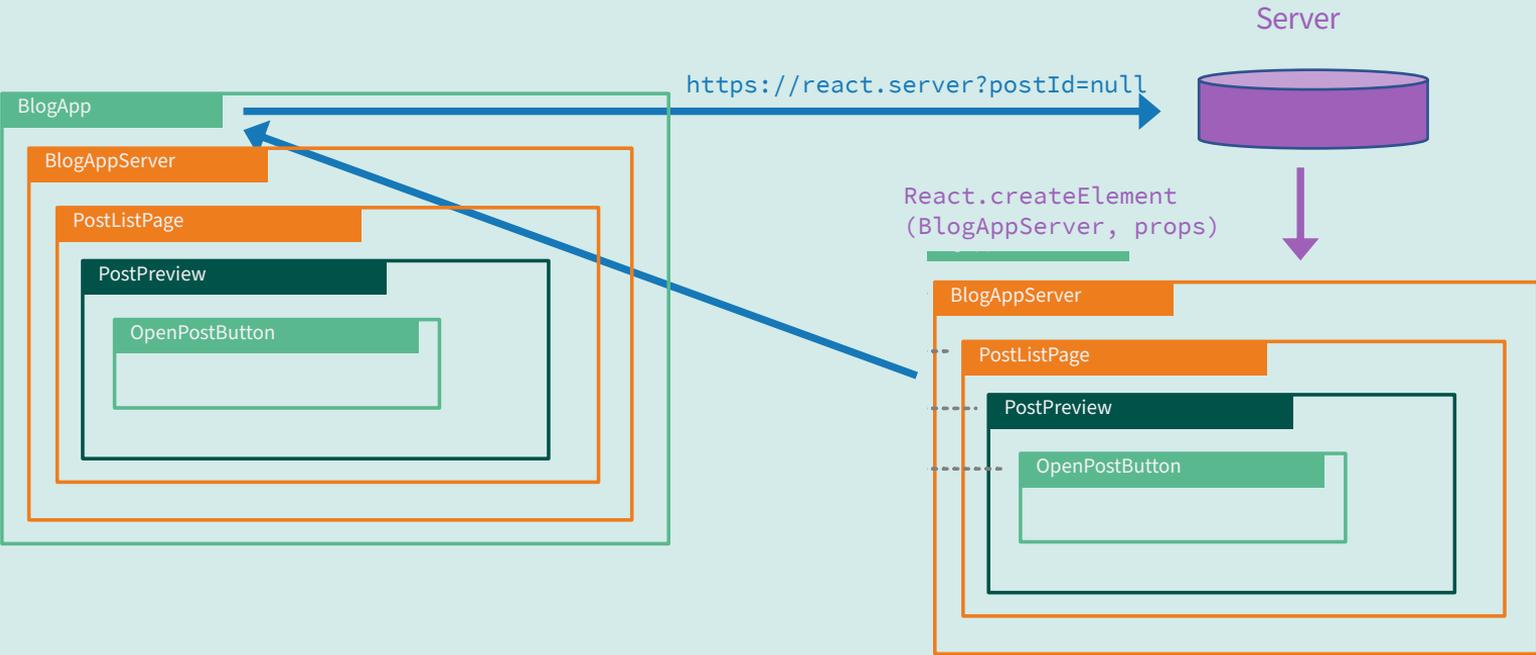
SERVER COMPONENTS

Wenn das eine normale Client-App wäre... ..ist es aber nicht!



SERVER COMPONENTS

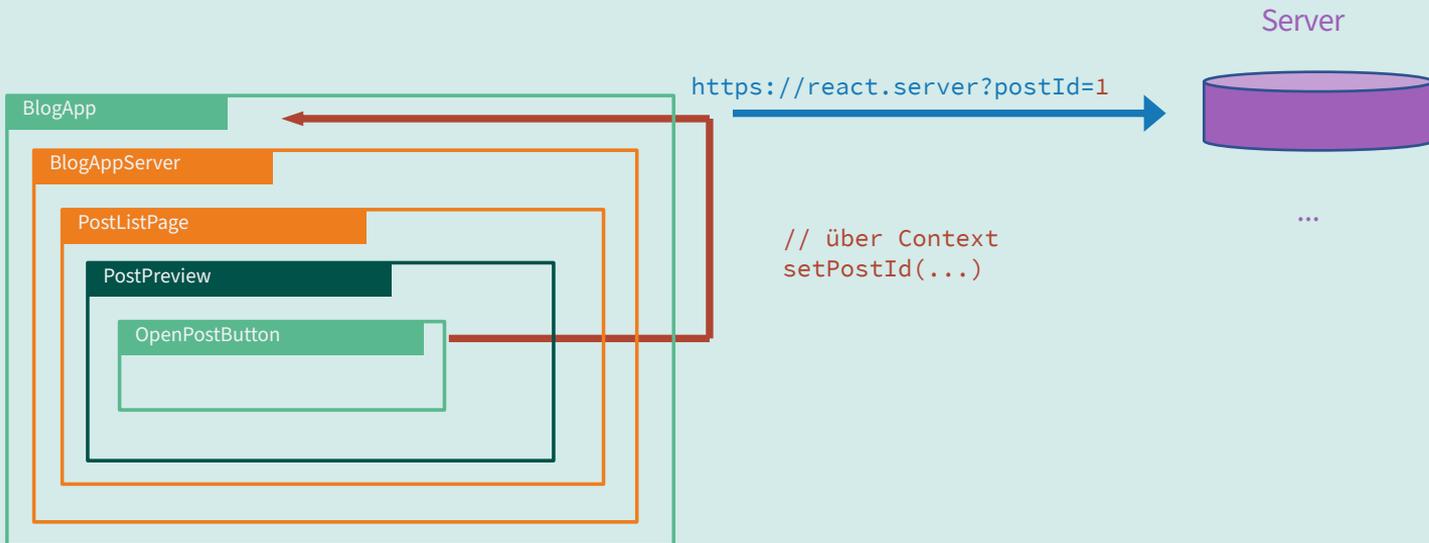
Wenn das eine normale Client-App wäre... ...ist es aber nicht!



SERVER COMPONENTS

Wenn das eine normale Client-App wäre... ...ist es aber nicht!

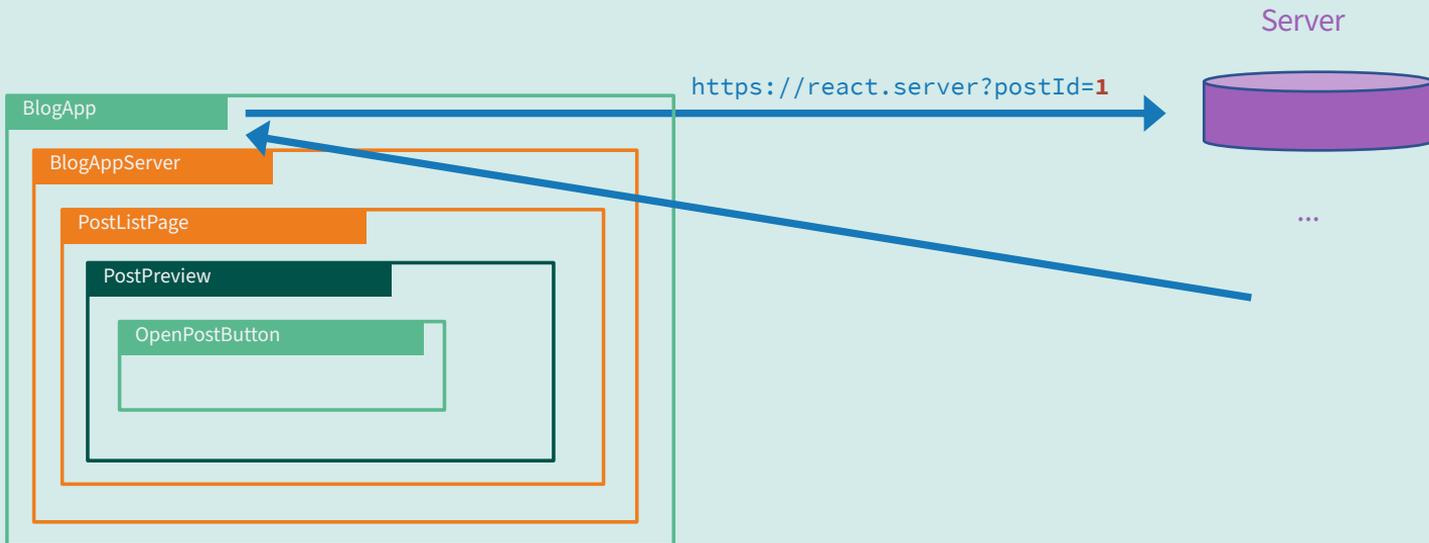
Kommunikation zurück nach oben



SERVER COMPONENTS

Wenn das eine normale Client-App wäre... ...ist es aber nicht!

Kommunikation zurück nach oben



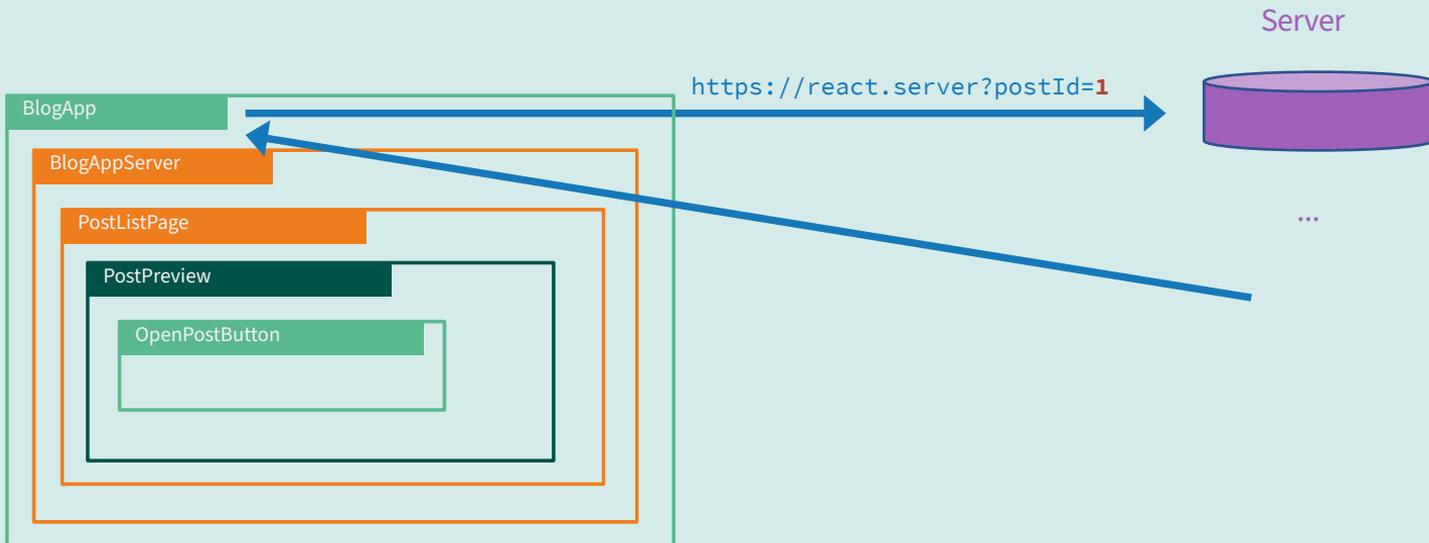
Programmfluss "fast" wie in normalen React-Anwendung,
"nur" mit Server-Aufruf dazwischen 🤖

- Uni-directional data flow

SERVER COMPONENTS

Wenn das eine normale Client-App wäre... ...ist es aber nicht!

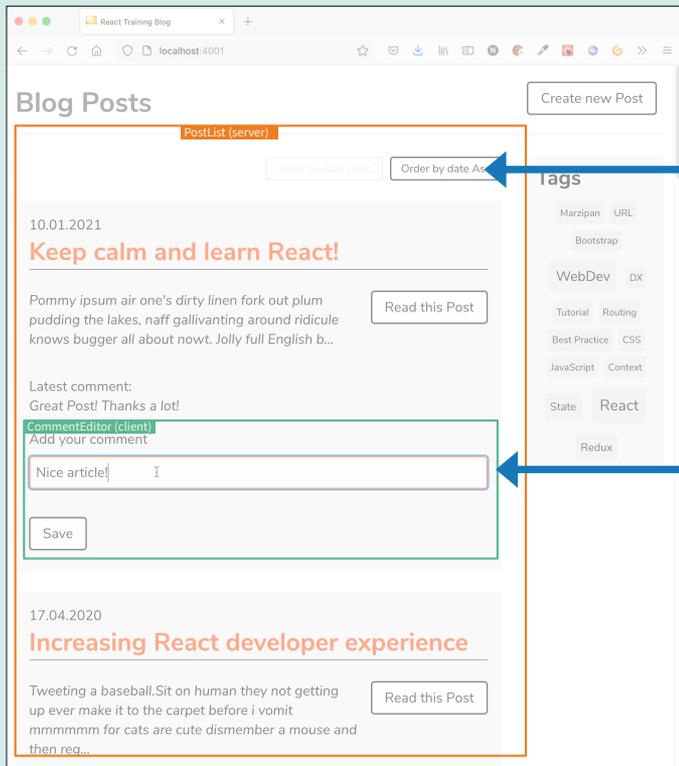
Kommunikation zurück nach oben



Programmfluss "fast" wie in normalen React-Anwendung,
"nur" mit Server-Aufruf dazwischen 🤖

- Uni-directional data flow
- **State bleibt nach Server Roundtrip erhalten**

Beispiel: State bleibt erhalten



Button löst Server Request aus, rendert PostList neu

Client-Komponente mit (use)State



Demo

- PostPreview: CommentEditor hinzufügen
- Kommentar eingeben
- Sortierung ändern

Konsequenzen

- PostList ist nicht als Komponente auf dem Client vorhanden
- Die Posts sind folglich ebenso nicht auf dem Client vorhanden
- Nach dem Hinzufügen eines Kommentars (CommentEditor-Komponente) haben wir keinen State zum Verändern 🥲
- Wir brauchen **aktualisierte UI vom Server**

Konsequenzen

- PostList ist nicht als Komponente auf dem Client vorhanden
- Die Posts sind folglich ebenso nicht auf dem Client vorhanden
- Nach dem Hinzufügen eines Kommentars (CommentEditor-Komponente) haben wir keinen State zum Verändern 😓
- Wir brauchen **aktualisierte UI vom Server**

- Es gibt einen globalen Cache (unstable API!)
- Der Cache hält die UI-Fragmente und kann mit neuen UI Fragmenten (zzt. manuell) aktualisiert werden

Demo: UI aktualisieren

The screenshot shows a web browser window with the URL localhost:4001. The page title is "React Training Blog". The main content area is titled "Blog Posts" and contains two blog entries. The first entry is dated "10.01.2021" and has the title "Keep calm and learn React!". Below the title is a paragraph of placeholder text and a "Read this Post" button. The second entry is dated "17.04.2020" and has the title "Increasing React developer experience", also with placeholder text and a "Read this Post" button. On the right side of the page, there is a "Tags" section with various tags like Marzipan, URL, Bootstrap, WebDev, DX, Tutorial, Routing, Best Practice, CSS, JavaScript, Context, State, React, and Redux. At the top right, there is a "Create new Post" button. A comment form is located below the first entry, with a "CommentEditor (client)" label. The form contains a text input field with the text "Nice article!" and a "Save" button. A blue arrow points from the text "Gesendet (HTTP POST) werden Daten, gelesen wird UI" to the comment form.

Gesendet (HTTP POST) werden Daten, gelesen wird UI



Demo

- Kommentar hinzufügen -> Netzwerk-Tab (JS & XHR)

Data Fetching

DATEN LADEN

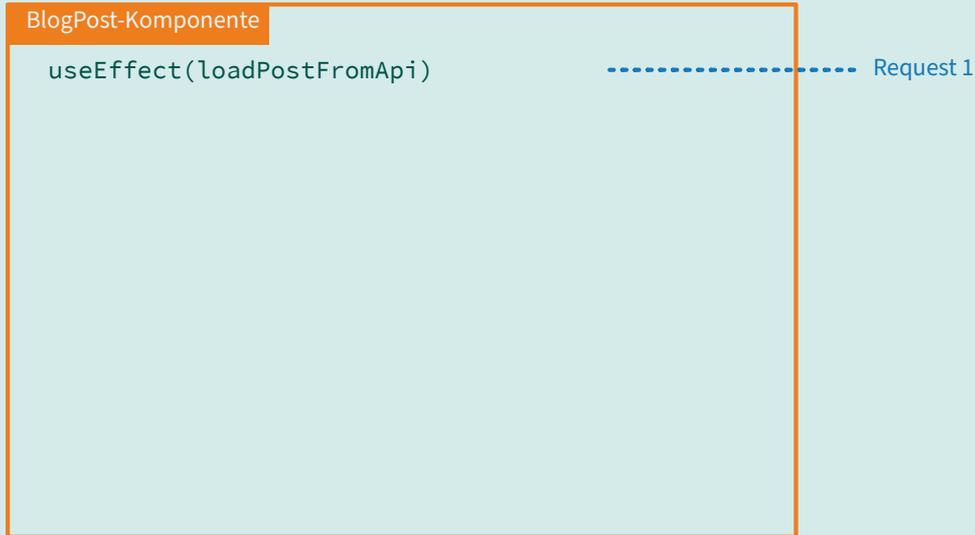
Mögliches Problem: Laden von Daten auf dem Client

- Eine Komponente lädt ihre Daten, Unterkomponenten müssen warten

DATEN LADEN

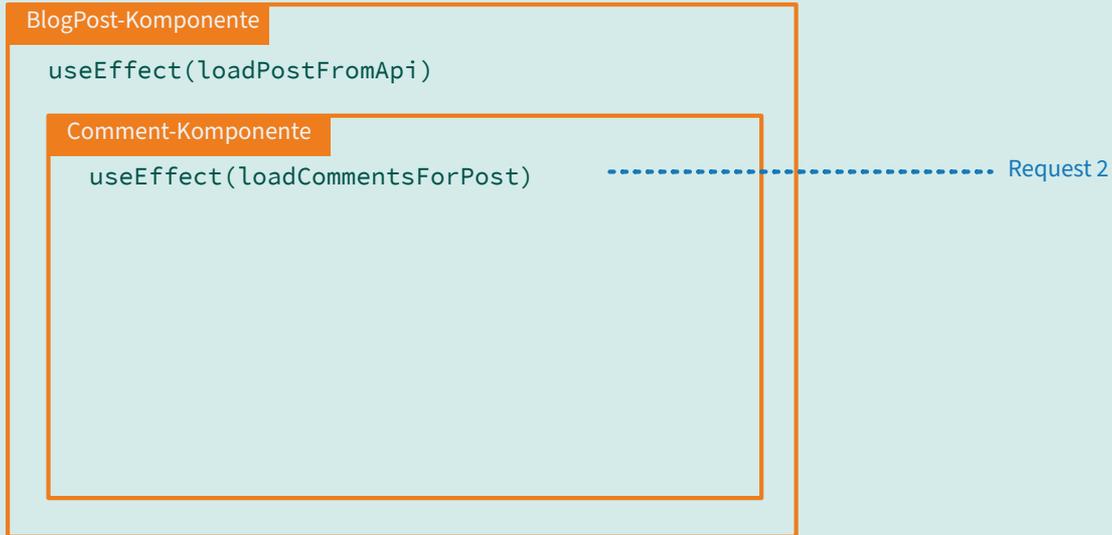
Laden von Daten auf dem Client

- Eine Komponente lädt ihre Daten, Unterkomponenten müssen warten



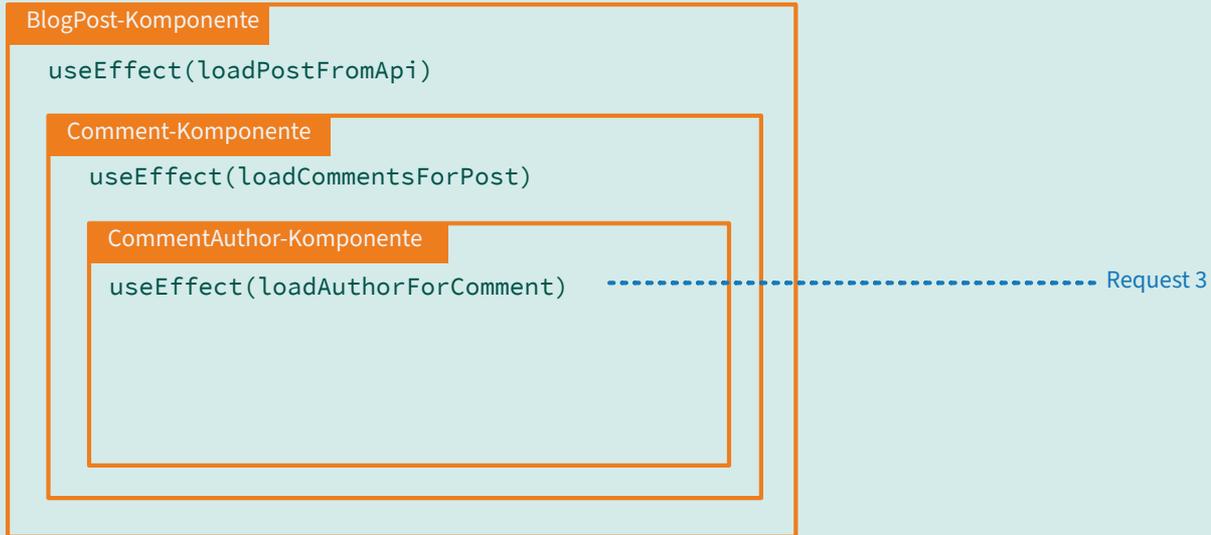
Laden von Daten auf dem Client

- Eine Komponente lädt ihre Daten, Unterkomponenten müssen warten



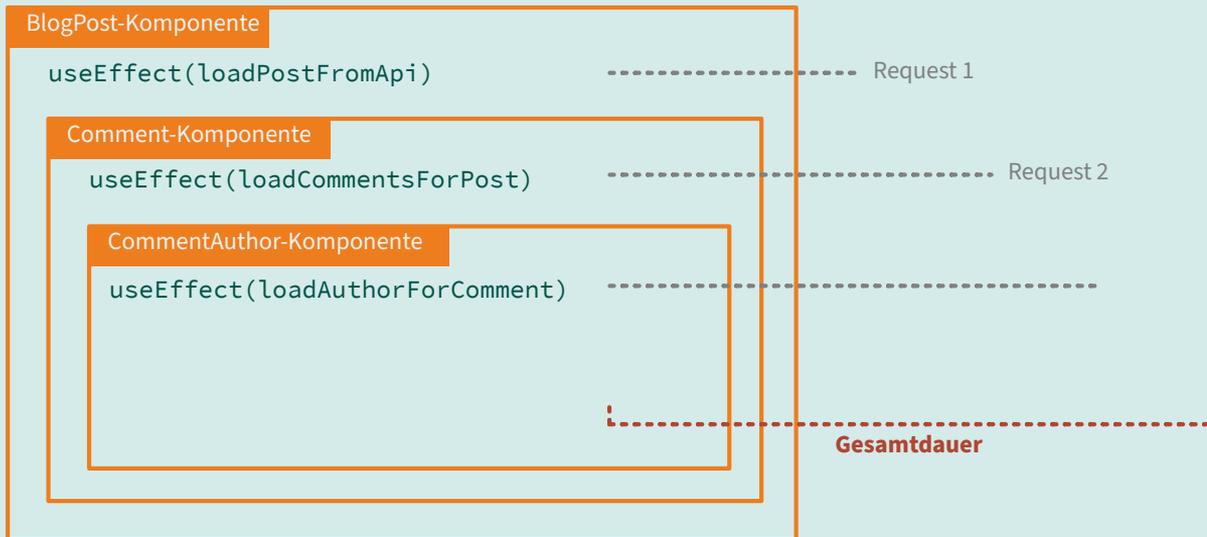
Laden von Daten auf dem Client

- Eine Komponente lädt ihre Daten, Unterkomponenten müssen warten



Laden von Daten auf dem Client

- Eine Komponente lädt ihre Daten, Unterkomponenten müssen warten



🤔 Wasserfall...

SERVER COMPONENTS

Idee

- Komponenten, die Daten laden, können das direkt *auf dem Server* tun
- Kann Latenz sparen und bessere Performance bringen

👉 "No *Client-Server* Waterfalls"

Beispiel: Eine Server Komponente

Beispiel: Eine Server Komponente

```
import { db } from "./db.server";

export default function PostComments({ post }) {
  const comments = db.query("select id, comment from comments where post_id = $1", [post.id]);

  return (
    <div className="Container">
      <h1>Comments</h1>
      {comments.rows.map((comment) => (
        <p key={comment.id}>{comment.comment}</p>
      ))}
    </div>
  );
}
```

Beispiel: Eine Server Komponente

```
import { db } from "./db.server";

export default function PostComments({ post }) {
  const comments = db.query("select id, comment from comments where post_id = $1", [post.id]);

  return (
    <div className="Container">
      <h1>Comments</h1>
      {comments.rows.map((comment) => (
        <p key={comment.id}>{comment.comment}</p>
      ))}
    </div>
  );
}
```

- Server Komponenten können direkt DB-Queries ausführen, auf das Filesystem zugreifen etc.
 - (Alles was "echte" Backend-Services auch können)
- Client Komponenten können hier zum Beispiel fetch-Requests ausführen
- *Was machen wir, bis die Daten vorhanden sind, während der Query läuft?*

SUSPENSE

Suspense: React kann das Rendern von Komponenten unterbrechen, während (asynchron) Daten geladen werden

- Funktioniert aktuell für **Code Splitting** (Client)
 - Code Splitting in Server-Komponenten eingebaut
- **In der Zukunft** auch zum **Laden von beliebigen Daten** (Client und Server)
 - "That will likely come after the 18.0 release, but we're hoping that to have something during the next 18.x minor releases." (<https://github.com/reactwg/react-18/discussions/47#discussioncomment-847004>)

Hintergrund: Suspense for Data Fetching

- Eine Komponente kann auf "etwas" warten
- React weiß, dass die Komponente auf etwas wartet
- Solange gewartet wird, wird eine Fallback-Komponente gerendert
- Die Fallback-Komponente wird oberhalb mit Suspense festgelegt
 - Wie ein try-catch-Handler für ausstehende Daten

Beispiel: Daten laden auf dem Server

```
import db from "./blog-db";

function PostList() {
  const posts = db.readPosts();

  return ...; // render Posts
}

function PostListPage() {
  return <Suspense fallback={<LoadingIndicator />}>
    <PostList />
  </Suspense>;
}
```

"Suspense for Data Loading"

- Zugriff auf "etwas", das Daten lädt (Datenbank + FS in Server-Komponenten möglich, fetch z.B. würde auch im Client gehen)
- Aufruf blockiert bis Daten da sind

Beispiel: Daten laden auf dem Server

```
import db from "./blog-db";

function PostList() {
  const posts = db.readPosts();

  return ...; // render Posts
}

function PostListPage() {
  return <Suspense fallback={<LoadingIndicator />}>
    <PostList />
  </Suspense>;
}
```

Suspense-Komponente

- "Sollbruchstelle", wenn unterhalb in der Anwendung auf "etwas" gewartet wird, wird fallback angezeigt
- Eine Art try-cache für ausstehende Daten
- Wird es wohl so auch auf dem Client geben

Zugriff auf Ressourcen im Server

- Es gibt Wrapper, die bekannte APIs (z.B. Postgres, NodeJS fs) für Suspense zur Verfügung stellen
- Über diese Wrapper weiß React, dass eine Komponente noch auf Daten wartet
- Solange kann dann die Fallback-Komponente dargestellt werden
- Für Client-seitige Ressourcen gilt das analog (Wrapper um fetch)

- Die Wrapper APIs können später wohl von der Community implementiert und zur Verfügung gestellt werden

Zugriff auf Ressourcen im Server



Demo (falls noch Zeit ist)

- Delay für PostList und TagCloud aktivieren (delay.server.js)
- Daten bleiben gecached (Home => Post => Home)
- Suspense in PostListPage verschieben
- Delay für Post aktivieren
- Post aufrufen

Abgrenzung

Serverseitiges

Rendern

Abgrenzung: Serverseitiges Rendern (SSR)

1. Bei SSR wird die Anwendung auf dem Server ausgeführt

Abgrenzung: Serverseitiges Rendern (SSR)

1. Bei SSR wird die Anwendung auf dem Server ausgeführt
2. Der Server schickt **fertiges HTML** zum Client
 - Gut: Client braucht HTML nur anzuzeigen (schnell!)
 - Gut: Suchmaschinen können HTML indizieren

Abgrenzung: Serverseitiges Rendern (SSR)

1. Bei SSR wird die Anwendung auf dem Server ausgeführt
2. Der Server schickt **fertiges HTML** zum Client
 - Gut: Client braucht HTML nur anzuzeigen (schnell!)
 - Gut: Suchmaschinen können HTML indizieren
3. Ebenfalls wird der **Anwendungscode** zum Client geschickt
 - Wenn vom Browser geladen, ist die Anwendung interaktiv
 - Danach in der Regel keine Server Round-trips mehr

Serverseitiges Rendern - Zusammenfassung

- 👍 Schnelle erste Darstellung
- 😞 Kein Gewinn, bis Anwendung im Client auch *interaktiv* ist
- 😞 Kompletter Anwendungscode muss auf den Client (Bandbreite! Performance!)
- 😐 Anwendungscode muss auf Client *und* Server funktionieren

Fazit

Server Components

SERVER COMPONENTS

Aktueller Stand: Experimentell...

- Es gibt eine offizielle Beispiel App, die aus instabilen APIs besteht
- Unklar, wie Server aussehen werden
- Unklar, wie Serverkommunikation aussehen wird (Protokoll und APIs)
- Unklar, wie Tooling aussieht (Build, React DevTools, TypeScript ...)
- Weitere große Baustellen offen (Integration Libraries)

"While we're busy with React 18, Server Components is on hold. This means that it's still in very early research phase."

(<https://github.com/reactwg/react-18/discussions/98>)

Ausblick

- Wird wohl als erstes für Frameworks wie NextJS oder Gatsby zur Verfügung gestellt
- Für Apps mit viel statischem Content
- Integration dann auch mit SSR

Einschätzung

- Erfahrungen mit anderen Technologien, die "Misch-Betrieb" erlauben, sind eher durchwachsen
 - Architektur gerät schnell aus dem Ruder ("was läuft wo?")
 - Kommunikation mit dem Server gewöhnungsbedürftig (Daten hin, UI zurück)
 - Properties müssen immer über Server gehen
- Das ist auf jeden Fall nichts für **jede** Anwendung
- Man muss JavaScript-Ausführung auf dem Server zulassen

"Getting Started" – Links

- Blog Post
<https://reactjs.org/blog/2020/12/21/data-fetching-with-react-server-components.html>
- Data Fetching with React Server Components (Intro Video)
<https://www.youtube.com/watch?v=TQQPAU21ZUw>
- RFC mit FAQ und Diskussionen
<https://github.com/reactjs/rfcs/pull/188>

NILS HARTMANN

<https://nilshartmann.net>



Vielen Dank!

Slides: <https://react.schule/ejs2021-server-components>

Fragen & Kontakt: nilshartmann.net

Twitter: [@nilshartmann](https://twitter.com/nilshartmann)