

Full Stack

# GraphQL

mit Apollo

Slides: <https://bit.ly/nordic-coding-graphql>

# **NILS HARTMANN**

## **Programmierer aus Hamburg**

Java  
**JavaScript, TypeScript, React**

**Trainings, Workshops**

[nils@nilshartmann.net](mailto:nils@nilshartmann.net)

**@NILSHARTMANN**

*"GraphQL is a **query language for APIs** and a **runtime for fulfilling those queries** with your existing data"*

- <https://graphql.org>

# GraphQL

*"A community building flexible open source **tools for**  
**GraphQL.**"*

- <https://github.com/apollographql>

# Apollo

Beer Rating! - Apollo GraphQL X

localhost:9080

Beer Rating Backend NodeJS 8.9.3 since 1.23s

Nils

# BEER RATING

<https://github.com/nilshartmann/apollo-graphql-examples>



**Barfüßer** 3,80 EUR

**what customers say:**

waldemar vasu: „exceptional!“

madhukar kareem: „awwwesome!“

emily davis: „off-putting buttery nose, laced with a touch of caramel and hamster cage.“

**...and what do you think?**

Your name:

Your rating:

Leave rating for Barfüßer



**Frydenlund** 150 NOK

**what customers say:**

andrea gouven: „very good!“

# Beispiel

Source (TypeScript): <https://bit.ly/fullstack-graphql-example>

The screenshot shows the GraphiQL interface running at [localhost:9000/graphiql](http://localhost:9000/graphiql). The left pane displays a GraphQL query for a 'BeerAppQuery' that retrieves beers, their ratings, and a ping response. The right pane shows the resulting JSON data and the schema definition for the 'beers' field.

```
query BeerAppQuery {
  beers {
    id
    name
    price
    ratings {
      id
      beerId
      author
      comment
    }
  }
}

beers
beer
ratings
ping
__schema
__type
>Returns all beers in our store
```

```
  "data": {
    "beers": [
      {
        "id": "B1",
        "name": "Barfüßer",
        "price": "3,88 EUR",
        "ratings": [
          {
            "id": "R1",
            "beerId": "B1",
            "author": "Waldemar Vasu",
            "comment": "Exceptional!"
          },
          {
            "id": "R7",
            "beerId": "B1",
            "author": "Madhukar Kareem",
            "comment": "Awesome!"
          },
          {
            "id": "R14",
            "beerId": "B1",
            "author": "Emily Davis",
            "comment": "Off-putting buttery nose, laced with a touch of caramel and hamster cage."
          }
        ],
        "id": "B2",
        "name": "Frydenlund",
        "price": "158 NOK",
        "ratings": [
          {
            "id": "R2",
            "beerId": "B2",
            "author": "Andrea Gouyen",
            "comment": "Very good!"
          },
          {
            "id": "R8",
            "beerId": "B2",
            "author": "Marketta Glaukos",
            "comment": "phenomenal!"
          },
          {
            "id": "R15",
            "beerId": "B2",
            "author": "Lauren Jones",
            "comment": "Delicate buttery flavor, with notes of sherry and old newsprint."
          }
        ],
        "id": "B3",
        "name": "Grieskirchner",
        "price": "3,28 EUR",
        "ratings": [
          {
            "id": "R3",
            "beerId": "B3"
          }
        ]
      }
    ]
  }
}
```

**FIELDS**

- beers: [Beer]!**  
Returns all beers in our store
- beer(beerId: String): Beer**  
Returns the Beer with the specified Id
- ratings: [Rating]!!**  
All ratings stored in our system
- ping: ProcessInfo!**  
Returns health information about the running process

# Demo: GraphiQL

<http://localhost:9000>

The screenshot shows a code editor window in IntelliJ IDEA. The code being typed is:

```
A const BEER_RATING_APP_QUERY = gql`query BeerRatingAppQuery {
  backendStatus: ping {
    name
    nodeJsVersion
    uptime
  }
  beer
  beers
  ping
  ratings {
    id
    beerId
    author
    comment
  }
};`
```

A tooltip is displayed over the word "ratings", listing the following options:

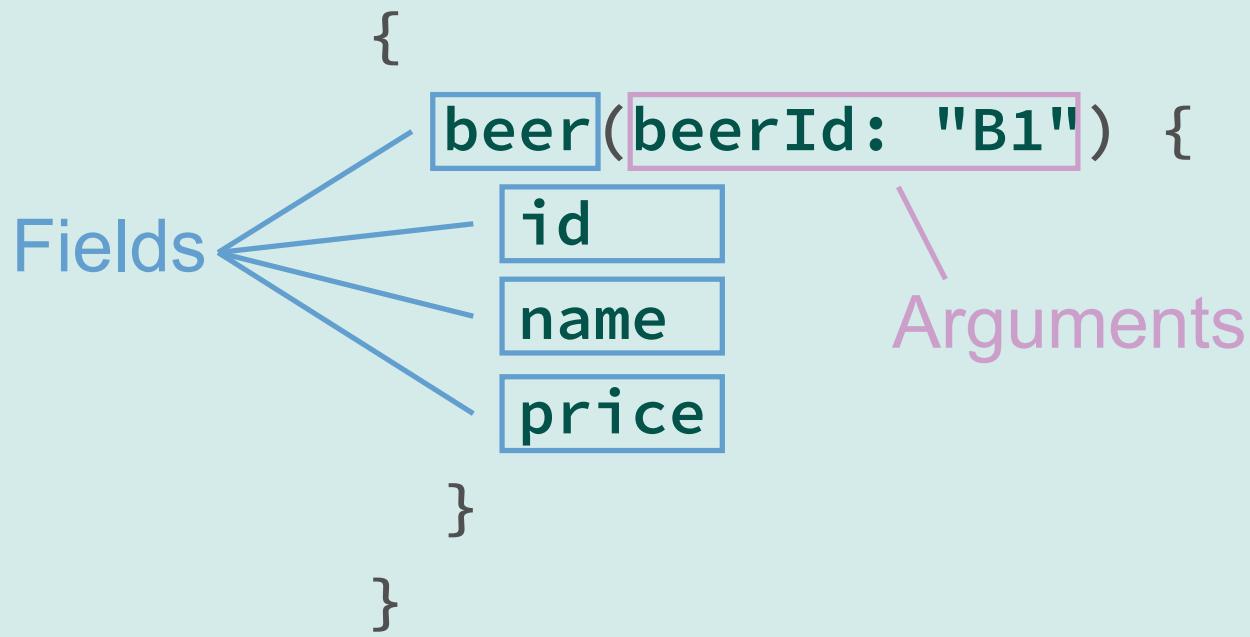
- f **beer** - Returns the Beer with the specified Id [Beer!]!
- f **beers** - Returns all beers in our store [Beer!]!
- f **ping** - Returns health information about t... [ProcessInfo!]
- f **ratings** - All ratings stored in our system [Rating!]!
- f **\_schema** - Access the current type schema of... [\_Schema!]
- f **\_type** - Request the type information of a sing... [\_Type]

Below the tooltip, a note says: "Dot, space and some other keys will also close this lookup and be inserted into editor".

# Demo: IDE Support

Beispiel: IntelliJ IDEA

# QUERY LANGUAGE



- Strukturierte Sprache, um Daten von der API abzufragen
- Abgefragt werden **Felder** von (verschachtelten) Objekten
- Felder können **Argumente** haben

# QUERY LANGUAGE: OPERATIONS

## Operations: beschreibt, was getan werden soll

- query, mutation, subscription

Operation type  
| Operation name (optional)  
|  
**query** **GetMeABeer** {  
  **beer(beerId: "B1")** {  
    **id**  
    **name**  
    **price**  
  }  
}

# QUERY LANGUAGE: MUTATIONS

## Beispiel: Mutation

- Mutation wird zum Verändern von Daten verwendet

Operation type

Operation name (optional)

Variable Definition

```
mutation AddRatingMutation($input: AddRatingInput!) {
  addRating(input: $input) {
    id
    beerId
    author
    comment
  }
}

"input": {
  beerId: "B1",
  author: "Nils", — Variable Object
  comment: "YEAH!"
}
```



# Teil 1: GraphQL Server

"...A RUNTIME FOR FULFILLING QUERIES..."

## Apollo-Server

**Apollo Server:** <https://www.apollographql.com/docs/apollo-server/>

- Basiert auf JavaScript GraphQL Referenzimplementierung
- Adapter für diverse Webserver (Connect, Express, Hapi, ...)

# GRAPHQL SERVER MIT APOLLO

## Aufgaben

1. Typen und Schema definieren
2. Resolver für das Schema implementieren
  - Wie/woher kommen die Daten für eine Anfrage
3. Schema erzeugen und
4. Veröffentlichen über Webserver (Express)

## SCHRITT 1: TYPEN DEFINITION

**Schema Definition Language:** <https://graphql.org/learn/schema/>

- Bestandteil der GraphQL Spec
- Legt fest, welche Typen es gibt und wie sie aussehen

```
type Beer {  
    id: ID!  
    name: String!  
    price: String!  
    ratings: [Rating!]!  
}  
  
type Rating {  
    id: ID!  
    author: String!  
    comment: String!  
}
```

## SCHRITT 1: TYPEN DEFINITION

**Schema Definition Language:** <https://graphql.org/learn/schema/>

- Auch **Query**, **Mutation** und **Subscription** sind "Typen"
- **Query** ist Pflicht, legt "Einstieg" zur API fest

```
type Query {
  beers: [Beer!]!
  beer(id: ID!): Beer
}

input AddRatingInput {
  beerId: String!
  author: String!
  comment: String!
}

type Mutation {
  addRating(ratingInput: AddRatingInput!): Rating!
}
```

## SCHRITT 1: TYPEN DEFINITION

### Type-Definition in Apollo Server

- Erfolgt in der Regel über Schema-Definition-Language

```
// Server.js

const typeDefs = `

  type Beer {
    id: ID!
    name: String!
    price: String!
    ratings: [Rating!]!
  }

  type Rating { . . . }

`;
```

#### Schema Definition

```
type Query {
  beers: [Beer!]!
  beer(beerId: String!): Beer
}

`;
```

#### Root-Fields (erforderlich)

## SCHRITT 2: RESOLVER

**Resolver-Funktion:** Funktion, die Daten für ein Feld ermittelt

- Laufzeitumgebung prüft Rückgabe auf Korrektheit gemäß Schema-Definition
- Müssen mindestens für Root-Felder implementiert werden
  - ab da per "Property-Pfad" weiter (root.a.b.c)
  - oder per speziellem Resolver

## SCHRITT 2: RESOLVER

### Beispiel 1: Root-Resolver

Schema Definition

```
type Query {  
  beers: [Beer!]!  
  
}
```

Root-Resolver

```
const resolvers = {  
  Query: {  
    beers: => beerStore.all(),  
  
  }  
}
```

## SCHRITT 2: RESOLVER

### Beispiel 2: Root-Resolver mit Argumenten

- Argumente werden der Resolver-Funktion als Parameter übergeben
- Laufzeitumgebung sorgt dafür, dass nur gültige Werte übergeben werden

Schema Definition

```
type Query {  
  beers: [Beer!]!  
  beer(beerId: String!): Beer  
}
```

Root-Resolver

```
const resolvers = {
```

```
  Query: {
```

```
    beers: => beerStore.all(),
```

```
    beer: (_, args) => beerStore.all()
```

```
      .find(beer => beer.id === args.beerId)
```

```
  }
```

```
}
```

Root-Resolver mit  
Argumenten

## SCHRITT 2: RESOLVER

### Beispiel 3: Resolver für ein Feld eines Types

- Erlaubt individuelle Behandlung für einzelne Felder
- (zum Beispiel Performance-Optimierung / Security, ...)

Schema Definition

```
type Query { . . . }

type Beer {
  ratings: [Rating!]!
  . . .
}
```

Resolver für nicht-Root-Field

```
const resolvers = {
  Query: { . . . }
  Beer: {
    ratings: (beer) => ratingStore.all()
      .filter(rating => rating.beerId === beer.id)
  }
}
```

## SCHRITT 3: SCHEMA VERÖFFENTLICHEN

### Schema-Instanz erzeugen

- besteht aus Type-Definition und passenden Resolvern

```
import { makeExecutableSchema } from "graphql-tools";
```

### Schema erzeugen

```
const schema = makeExecutableSchema({  
  typeDefs,  
  resolvers  
});
```

## SCHRITT 3: SCHEMA VERÖFFENTLICHEN

### Schema-Instanz veröffentlichen

- Beispiel hier: über Instanz von Express-Server

```
import { makeExecutableSchema } from "graphql-tools";
import { graphqlExpress,
          }
          from "apollo-server-express";
```

#### Schema erzeugen

```
const schema = makeExecutableSchema({
  typeDefs,
  resolvers
});
```

```
const app = express();
```

```
app.use("/graphql", graphqlExpress({ schema }));
```

#### Schema veröffentlichen

## SCHRITT 3: SCHEMA VERÖFFENTLICHEN

### Optional: GraphiQL

Schema erzeugen

```
import { makeExecutableSchema } from "graphql-tools";
import { graphqlExpress, graphiqlExpress }
      from "apollo-server-express";

const schema = makeExecutableSchema({
  typeDefs,
  resolvers
});
```

Schema veröffentlichen

```
const app = express();

app.use("/graphql", graphqlExpress({ schema }));

app.get("/graphiql",
  graphiqlExpress({ endpointURL: "/graphql" }));
```



# Teil 2: GraphQL Client

MIT APOLLO UND REACT

## APOLLO-SERVER

### React Apollo: <https://www.apollographql.com/docs/react/>

- React-Komponenten zum Zugriff auf GraphQL APIs
  - funktioniert mit allen GraphQL Backends
- Sehr modular aufgebaut, viele npm-Module
- **apollo-boost** hilft bei Konfiguration für viele Standard Use-Cases
  - <https://github.com/apollographql/apollo-client/tree/master/packages/apollo-boost>

# SCHRITT 1: ERZEUGEN DES CLIENTS UND PROVIDERS

## Client ist zentrale Schnittstelle

- Netzwerkverbindung zum Server, Caching, ...

### Bootstrap der React-Anwendung

```
import ApolloClient from "apollo-boost";
```

### Client erzeugen

```
const client = new ApolloClient  
  ({ uri: "http://localhost:9000/graphql" });
```

## SCHRITT 1: ERZEUGEN DES CLIENTS UND PROVIDERS

### Provider stellt Client in React Komponenten zur Verfügung

- Nutzt React Context API

#### Bootstrap der React-Anwendung

```
import ApolloClient from "apollo-boost";
import { ApolloProvider } from "react-apollo";
```

Client erzeugen

```
const client = new ApolloClient
  ({ uri: "http://localhost:9000/graphql" });
```

Apollo Provider um  
Anwendung legen

```
ReactDOM.render(
  <ApolloProvider client={client}>
    <BeerRatingApp />
  </ApolloProvider>,
  document.getElementById('...'))
);
```

## SCHRITT 2: QUERIES

### Queries

- Werden mittels gql-Funktion angegeben und geparsst

Query parsen

```
import { gql } from "react-apollo";

const BEER_RATING_APP_QUERY = gql`  
  query BeerRatingAppQuery {  
    beers {  
      id  
      name  
      price  
  
        ratings { . . . }  
    }  
  }  
`;
```

## SCHRITT 2: QUERIES

### Query-Komponente

- Führt Query aus, kümmert sich um Caching, Fehlerbehandlung etc

```
import { gql, Query } from "react-apollo";  
  
const BEER_RATING_APP_QUERY = gql`...`;  
  
const BeerRatingApp(props) => (  
  <Query query={BEER_RATING_APP_QUERY}>  
    </Query>  
);
```

React Komponente

## SCHRITT 2: QUERIES

### Query-Komponente

- Führt Query aus, kümmert sich um Caching, Fehlerbehandlung etc
- Ergebnis (Daten, ...) wird per Render-Prop (Children) übergeben

```
import { gql, Query } from "react-apollo";

const BEER_RATING_APP_QUERY = gql`...`;

const BeerRatingApp(props) => (
  <Query query={query}>
    {({ loading, error, data }) => {
      ...
    }}
  </Query>
);
```

Query Ergebnis  
(wird ggf mehrfach  
aufgerufen)

## SCHRITT 2: QUERIES

### Query-Komponente

- Führt Query aus, kümmert sich um Caching, Fehlerbehandlung etc
- Ergebnis (Daten, ...) wird per Render-Prop (Children) übergeben

```
import { gql, Query } from "react-apollo";

const BEER_RATING_APP_QUERY = gql`...`;

const BeerRatingApp(props) => (
  <Query query={query}>
    {({ loading, error, data }) => {
      if (loading) { return <h1>Loading...</h1> }
      if (error) { return <h1>Error!</h1> }

      return <BeerList beers={data.beers} />
    }}
  </Query>
);
```

Ergebnis (samt Fehler)  
auswerten

## SCHRITT 2: QUERIES

### Mit TypeScript: Typ-sicherer Zugriff auf Ergebnis

- Wird typisiert mit Query-Resultat
- TS Interfaces können mit apollo-codegen generiert werden

```
import { gql, Query } from "react-apollo";
import { BeerRatingAppQueryResult } from "./__generated__/...";

class BeerRatingQuery extends Query<BeerRatingAppQueryResult> {}

const BeerRatingApp(props) =>
  <BeerRatingQuery query={query}>
    {({ loading, error, data }) => {
      // . . .

      return <BeerList beers={data.biere} />
    }}
  </BeerRatingQuery>
);
```

Compile-Fehler!

## SCHRITT 3: MUTATIONS

### Mutation-Komponente: Führt Mutations aus

- Mutation wird ebenfalls per gql geparsst

```
import { gql } from "react-apollo";

const ADD_RATING_MUTATION = gql`  
  mutation AddRatingMutation($input: AddRatingInput!) {  
    addRating(ratingInput: $input) {  
      id  
      beerId  
      author  
      comment  
    }  
  }  
`;
```

## SCHRITT 3: MUTATIONS

### Mutation-Komponente: Führt Mutations aus

- Funktionsweise ähnlich wie Query-Komponente

```
import { gql, Mutation } from "react-apollo";

const ADD_RATING_MUTATION = gql`...`;

const RatingFormController(props) => (
  <Mutation mutation={ADD_RATING_MUTATION}>
    </Mutation>
);
```

## SCHRITT 3: MUTATIONS

### Mutation-Komponente: Führt Mutations aus

- Funktionsweise ähnlich wie Query-Komponente
- Render-Property erhält Funktion zum Ausführen der Mutation

```
import { gql, Mutation } from "react-apollo";

const ADD_RATING_MUTATION = gql`...`;

const RatingFormController(props) => (
  <Mutation mutation={ADD_RATING_MUTATION}>
    {addRating => {
      }
    }
  </Mutation>
);
```

## SCHRITT 3: MUTATIONS

### Mutation-Komponente: Führt Mutations aus

- Funktionsweise ähnlich wie Query-Komponente
- Render-Property erhält Funktion zum Ausführen der Mutation

```
import { gql, Mutation } from "react-apollo";

const ADD_RATING_MUTATION = gql`...`;

const RatingFormController(props) => (
  <Mutation mutation={ADD_RATING_MUTATION}>
    {addRating => {
      return <RatingForm onNewRating={
        newRating => addRating({
          variables: {ratingInput: newRating}
        })
      } />
    }
  </Mutation>
);
```

## SCHRITT 3: MUTATIONS

### Mutation-Komponente: Cache aktualisieren

- Callback-Funktionen zum aktualisieren des lokalen Caches
  - Aktualisiert automatisch sämtliche Ansichten

```
const RatingFormController(props) => (
  <Mutation mutation={ADD_RATING_MUTATION } 
    update={(cache, {data}) => {
      // "Altes" Beer aus Cache lesen
      const oldBeer = cache.readFragment(...);

      // Neues Rating dem Beer hinzufügen
      const newBeer = ...;

      // Beer im Cache aktualisieren
      cache.writeFragment({data: newBeer});
    }
    . .
  </Mutation>
);
```



# Vielen Dank!

Beispiel-Code: <https://bit.ly/fullstack-graphql-example>

Slides: <https://bit.ly/nordic-coding-graphql>

# Fragen?