

Handout zur Unit
HTTP und REST (Dart)

Vorlesung



University of Applied Sciences

http:// RESTful API
GET PUT POST DELETE



Web-Technologien

Hypertext Transfer Protocol (HTTP)

Representational State Transfer (REST)

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

1



University of Applied Sciences



**Prof. Dr. rer. nat.
Nane Kratzke**

*Praktische Informatik und
betriebliche Informationssysteme*

- Raum: 17-0.10
- Tel.: 0451 300 5549
- Email: nane.kratzke@fh-luebeck.de
- Sprechzeiten: Mi. 14:00 bis 16:00
(nach Mail-Voranmeldung, oder jederzeit mit Termin)

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

2

Zum Nachlesen ...



University of Applied Sciences



Chapter 5: Representational State Transfer (REST)

- 5.1 Deriving REST
- 5.2 REST Architectural Styles
- 5.3 REST Architectural Views

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

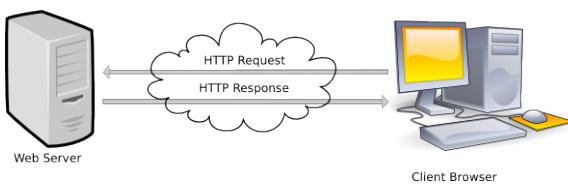
3

HTTP in a Nutshell ...



University of Applied Sciences

- **Hypertext Transfer Protocol (HTTP)** ist ein zustandsloses Protokoll zur Übertragung von Daten auf der Anwendungsschicht.
- Es wird hauptsächlich eingesetzt, um Webseiten (HTML-Dokumente) mit einem Webbrowser zu laden.
- Es ist jedoch nicht darauf beschränkt und kann auch als allgemeines Datenprotokoll eingesetzt werden (siehe bspw. REST).



https://de.wikipedia.org/wiki/Hypertext_Transfer_Protocol

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

4

URI – Uniform Resource Identifier



University of Applied Sciences

Ein Uniform Resource Identifier (Abk. URI) ist ein Identifikator und besteht aus einer Zeichenfolge, die zur Identifizierung einer Ressource (wie z.B. Webseiten, Dateien, Webservices, E-Mail-Empfängern, etc.) dient.

| Name | Verwendung | Beispiel |
|--------|-------------------------|--|
| http | HTTP | http://www.cs.vu.nl:globe |
| mailto | E-Mail | mailto:steen@cs.vu.nl |
| ftp | FTP | ftp://ftp.cs.vu.nl/pub/minix/README |
| file | Lokale Datei | file:/edu/book/work/chp/11/11 |
| data | Eingefügte Daten | data:text/plain;charset=iso-8859-7,%e1%e2%e3 |
| telnet | Anmeldung über Netzwerk | telnet://flits.cs.vu.nl |
| tel | Telefon | tel:+31201234567 |
| modem | Modem | modem:+31201234567;type=v32 |

Aus: Tanenbaum, van Steen; Verteilte Systeme; Pearson; Abb. 12.16 (Bsp. für URIs)

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

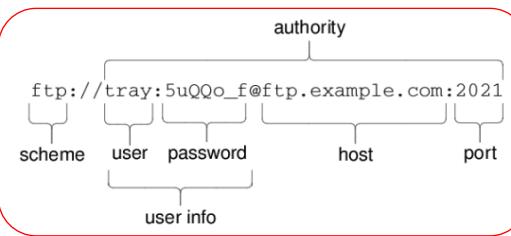
5

URL – Uniform Resource Locator

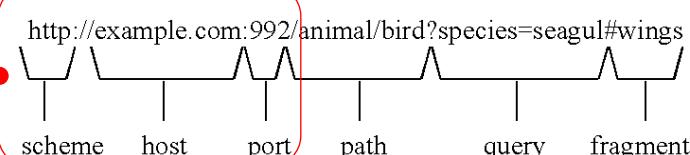


University of Applied Sciences

More detailed



Ein Uniform Resource Locator (Abk. URL) ist eine spezielle Form einer URI, die vor allem im Webkontext gebräuchlich ist.



https://de.wikipedia.org/wiki/Uniform_Resource_Identifier

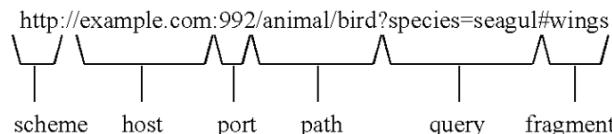
Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

6

URL – Uniform Resource Locator



University of Applied Sciences



Uri

```
Uri url = Uri.parse(  
    "http://example.com:992/animal/bird?species=seagul#wings"  
)  
  
print("Scheme: ${url.scheme}");  
print("Authority: ${url.authority}");  
print("Host: ${url.host}");  
print("Port: ${url.port}");  
print("Path: ${url.path}");  
print("Query: ${url.query}");  
print("Fragment: ${url.fragment}");
```

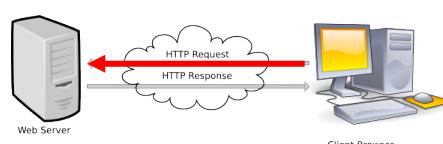
Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

7

HTTP Request



University of Applied Sciences



GET

POST

HEAD

PUT

DELETE

OPTIONS

GET /doc/test.html HTTP/1.1

Host: www.test101.com
Accept: image/gif, image/jpeg, */*
Accept-Language: en-us
Accept-Encoding: gzip, deflate
User-Agent: Mozilla/4.0
Content-Length: 35

bookId=12345&author=Tan+Ah+Teck

Request Line

Request Headers

A blank line separates header & body

Request Message Body

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

8

HTTP Methoden



University of Applied Sciences

HTTP wurde als allgemein verwendbares Client-Server Protokoll entworfen. D.h. Ressourcen lassen sich nicht nur lesend (GET) von einem Server anfordern (was im Web sicherlich die am meisten verwendete Form ist, wenn man mit Webbrowsern „surft“), sondern auch erzeugen (POST), verändern (PUT), löschen (DELETE) bzw. nur Meta Informationen abrufen (HEAD).

Welche Methoden auf einer Ressource anwendbar sind, lässt sich mittels OPTIONS herausfinden.

| Operation | Beschreibung |
|-----------|--|
| Head | Anforderung der Rückgabe eines Dokumentenkopfes |
| Get | Anforderung der Rückgabe eines Dokumentes zum Client |
| Put | Anforderung der Speicherung eines Dokumentes |
| Post | Verfügbar machen von Daten, die einem Dokument (bzw. einer Sammlung) hinzugefügt werden sollen |
| Delete | Anforderung der Löschung eines Dokumentes |

Aus: Tanenbaum, van Steen; Verteilte Systeme; Pearson; Abb. 12.11 (Von HTTP unterstützte Operationen/Methoden; nicht vollständig, umfasst nur die häufigsten Operationen)

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

9

HTTP Request

Erzeugen und Auswerten mit Dart



University of Applied Sciences

```
HttpClientRequest
https://api.dartlang.org/1.13.2/dart-io/HttpClientRequest-class.html
import 'dart:io';

[ ... ]

final client = new HttpClient();
HttpClientRequest request =
    await client.get('www.fh-luebeck.de', 80, '/index.html');

// Body schreiben
final body = "This is the message for the body";
request.contentLength = body.length;
request.write(body);

// Header
print("${request.method} ${request.uri}");
print(request.headers);

// Body
print("\n$body");
```

Achtung: Wegen dart:io nur als Kommandozeilenapp und nicht im Browser lauffähig! Für Browser bitte dart:html und HttpRequest nutzen. Leicht andere API berücksichtigen.

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

10

Handout zur Unit HTTP und REST (Dart)

HTTP Request (Ausgabe)



University of Applied Sciences

Vorherige Codezeilen würden folgende Konsolenausgabe erzeugen.

```
GET http://www.fh-luebeck.de/index.html
user-agent: Dart/1.13 (dart:io)
accept-encoding: gzip
content-length: 32
host: www.fh-luebeck.de
```

This is the message for the body



Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

11

HTTP Request (Header Fields)



University of Applied Sciences

Aus: Tanenbaum, van Steen; 'Verteilte Systeme; Pearson; Abb. 12.13
(Einige HTTP-Nachrichtenköpfe)

| Kopf | Quelle | Inhalt |
|---------------------|--------|--|
| Accept | Client | Die Dokumententypen, mit denen der Client umgehen kann |
| Accept-Charset | Client | Die für den Client akzeptablen Zeichensätze |
| Accept-Encoding | Client | Die Dokumentkodierungen, mit denen der Client umgehen kann |
| Accept-Language | Client | Die natürliche Sprache, mit denen der Client umgehen kann |
| Authorization | Client | Eine Liste der Anmeldeinformationen des Clients |
| WWW-Authenticate | Server | Sicherheitsaufforderung, die der Client beantworten muss |
| Date | Beide | Datum und Uhrzeit, zu der die Nachricht versandt wurde |
| ETag | Server | Die dem zurückgegebenen Dokument zugeordneten Tags |
| Expires | Server | Die Zeitdauer, für die die Antwort Gültigkeit behält |
| From | Client | Die E-Mail-Adresse des Clients |
| Host | Client | Der DNS-Name des Servers, auf dem sich das Dokument befindet |
| If-Match | Client | Die Tags, die das Dokument aufweisen sollte |
| If-None-Match | Client | Die Tags, die das Dokument nicht aufweisen sollte |
| If-Modified-Since | Client | Fordert den Server auf, ein Dokument nur dann zurückzugeben, wenn es nach dem angegebenen Zeitpunkt verändert wurde |
| If-Unmodified-Since | Client | Fordert den Server auf, ein Dokument nur dann zurückzugeben, wenn es nach dem angegebenen Zeitpunkt nicht mehr verändert wurde |
| Last-Modified | Server | Der Zeitpunkt der letzten Änderung des Dokumentes |
| Location | Server | Ein Dokumentenverweis, auf den der Client seine Anforderung umleiten sollte |
| Referer | Client | Bezieht sich auf das vom Client zuletzt angeforderte Dokument |
| Upgrade | Beide | Das Anwendungsprotokoll, zu dem der Absender wechseln will |
| Warning | Beide | Informationen zum Status der Daten in der Nachricht |

Über eine Reihe von Headern kann der Client dem Server mitteilen, welche Arten von Antworten er verarbeiten kann.

Umgekehrt, kann der Server dem Client über Header mitteilen, welche Art von Dokument ausgeliefert wurde.

<https://www.w3.org/Protocols/rfc2616/rfc2616-sec14.html>

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

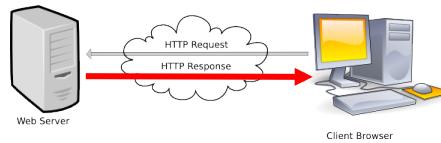
12

Handout zur Unit HTTP und REST (Dart)

HTTP Response



University of Applied Sciences



HTTP/1.1 200 OK

Date: Sun, 08 Feb xxxx 01:11:12 GMT
Server: Apache/1.3.29 (Win32)
Last-Modified: Sat, 07 Feb xxxx
ETag: "0-23-4024c3a5"
Accept-Ranges: bytes
Content-Length: 35
Connection: close
Content-Type: text/html

<h1>My Home page</h1>

A blank line separates header & body

Status Line
Response Headers
Response Message Header
Response Message Body

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

13

Content Types



University of Applied Sciences

| Typ | Unter Typ | Beschreibung |
|-------------|--------------|--|
| Text | Plain | Unformatierter Text |
| | HTML | Text mit HTML-Auszeichnungsbefehlen |
| | XML | Text mit XML-Auszeichnungsbefehlen |
| Image | GIF | Standbild im GIF-Format |
| | JPEG | Standbild im JPEG-Format |
| Audio | Basic | Audio, 8-Bit PCM, Samplingrate 8000 Hz |
| | Tone | Ein bestimmter hörbarer Ton |
| Video | MPEG | Film im MPEG-Format |
| | Pointer | Darstellung eines Zeigegerätes für Präsentationen |
| Application | Octet-Stream | Eine uninterpretierte Bytefolge |
| | Postscript | Ein druckbares Dokument im PostScript-Format |
| | PDF | Ein druckbares Dokument im PDF-Format |
| Multipart | Mixed | Unabhängige Teile in der angegebenen Reihenfolge |
| | Parallel | Einzelbestandteile müssen gleichzeitig betrachtet werden |

MIME =
Multipurpose
Internet Mail
Exchange

Ursprünglich für
Mail Protokolle
gedacht, wird aber
auch für Content-
Types bei HTTP
genutzt, um die Art
des Dokumentes in
der HTTP Response
anzugeben.

Aus: Tanenbaum, van Steen; Verteilte Systeme; Pearson; Abb. 12.2 (Sechs MIME-Typen der allgemeinen Ebene und einige verbreitete Untertypen, es fehlt allerdings bspw.
application/json)

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

14

Handout zur Unit HTTP und REST (Dart)

HTTP Response Erzeugen und Auswerten mit Dart



University of Applied Sciences

```
HTTPClientResponse
https://api.dartlang.org/1.13.2/dart-io/HttpClientResponse-class.html

import 'dart:io';
import 'dart:convert';

[...]

final client = new HttpClient();
HttpClientRequest req =
    await client.get('www.fh-luebeck.de', 80, '/index.html');

HttpClientResponse resp = await request.close();

// Response Header
print(
    "${req.method} ${req.uri} ${resp.statusCode} ${resp.reasonPhrase}"
);
print("${resp.headers}");
print("");

// Response Body
final body = await resp.transform(UTF8.decoder).join("\n");
print(body);
```

Achtung: Wegen dart:io nur als Kommandozeilenapp und nicht im Browser lauffähig! Für Browser bitte dart:html und HttpRequest nutzen. Leicht andere API berücksichtigen.

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

15

HTTP Response (Ausgabe)



University of Applied Sciences

Vorherige Codezeilen, würden folgende Konsolenausgabe erzeugen.

```
GET http://www.fh-luebeck.de/index.html 200 OK
x-powered-by: PHP/5.4.45-0+deb7u2
cache-control: max-age=0
date: Mon, 25 Jan 2016 08:20:36 GMT
vary: Accept-Encoding
content-encoding: gzip
content-length: 8572
content-type: text/html; charset=utf-8
server: Apache
expires: Mon, 25 Jan 2016 08:20:36 GMT

<!DOCTYPE html>
<html lang="de">
<head>
[...]
```



Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

16

HTTP Statuscodes



University of Applied Sciences

- **1xx** Informationen
- **2xx** Erfolgreiche Operation
- **3xx** Umleitung (Redirect)
- **4xx** Client Fehler (z.B. Bad Request, Not Found)
- **5xx** Server Fehler



Gute Übersicht gebräuchlicher HTTP Statuscodes:

<http://www.restapitutorial.com/httpstatuscodes.html>

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

17

Zum Nachlesen ...



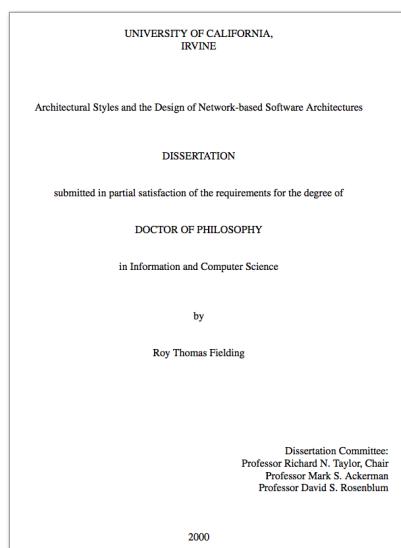
University of Applied Sciences

Chapter 5: Representational State Transfer (REST)

5.1 Deriving REST

5.2 REST Architectural Styles

5.3 REST Architectural Views



Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

18

REST in a Nutshell ...



- **Representational State Transfer (REST)** ist ein Architekturstil für verteilte Systeme auf Basis von **HTTP**
- REST APIs dienen primär der **Maschine-Maschine-Kommunikation**
- REST ist eine Alternative zu ähnlichen Ansätzen wie SOAP oder RPC
- REST Requests arbeiten auf **Ressourcen** (anders als bspw. RPC)
- Client und Server können in anderen Sprachen realisiert sein (**language agnostic**)
- REST Responses nutzen daher gerne sprachunabhängige Serialisierungsformate wie bspw. JSON oder XML
- Die für REST nötige **Infrastruktur und Protokolle** sind im WWW bereits vorhanden
- Da das WWW (horizontal) skalierbar ist, sind es REST-basierte Systeme zumeist auch (wenn man ein paar Dinge beachtet)

https://de.wikipedia.org/wiki/Representational_State_Transfer

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

19

Für REST benötigte HTTP Methoden



| Methode | Bedeutung | Idempotent | Sicher | CRUD |
|---------|--------------------------------|------------|--------|--------|
| POST | Fügt eine neue Ressource hinzu | | | create |
| GET | Fordert eine Ressource an | x | x | read |
| PUT | Ändert eine Ressource | x | | update |
| DELETE | Löscht eine Ressource | x | | delete |

Sicher (safe): Eine Operation ändert nicht den Zustand (nebeneffektfreie Operation)

Idempotent: Wird eine Operation zweimal hintereinander ausgeführt, ist die zweite Operation sicher (d.h. ändert nichts mehr am Zustand)

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

20

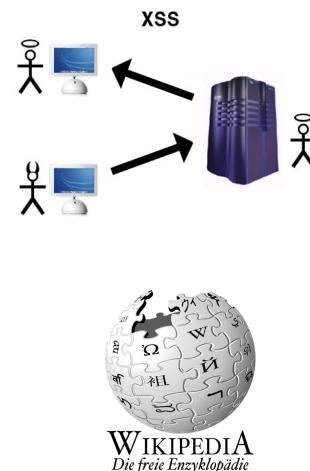
Same-Origin-Policy

Die Same-Origin-Policy (SOP) ist ein Sicherheitskonzept, das clientseitigen Skriptsprachen untersagt, auf Ressourcen zuzugreifen, deren Speicherort nicht dem Origin entspricht. Sie stellt ein Sicherheitselement in modernen Browsern zum Schutz vor Angriffen dar.

Hintergrund: Skriptsprachen im Browser haben Zugriff auf Kommunikation zwischen Browser und Web-Server. Dies beinhaltet sowohl das Auslesen, die Manipulation, das Empfangen und Senden von Daten.

Daraus ergibt sich die Sicherheitsanforderung, dass keine Daten aus einem Kontext (zum Beispiel der Verbindung des Browsers zu der Seite einer Bank) von einem Skript aus einem anderen Kontext zugreifbar oder manipulierbar sein darf. Um dies zu erreichen, wird beim Zugriff eines Skriptes auf eine Ressource die Herkunft (origin) von beiden verglichen. Der Zugriff wird nur erlaubt, wenn Skript und angeforderte Ressource dieselbe Herkunft (origin) haben (vom selben Server stammen).

Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Same-Origin-Policy>



Same Origin Definition

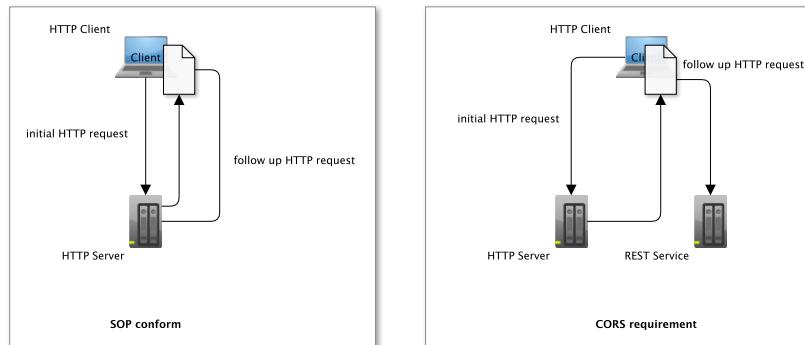


<http://www.example.com/dir/page.html>

| Compared URL | Outcome | Reason |
|---|---------|---|
| http://www.example.com/dir/page.html | Success | Same protocol and host |
| http://www.example.com/dir2/other.html | Success | Same protocol and host |
| http://www.example.com:81/dir/other.html | Failure | Same protocol and host but different port |
| https://www.example.com/dir/other.html | Failure | Different protocol |
| http://en.example.com/dir/other.html | Failure | Different host |
| http://example.com/dir/other.html | Failure | Different host (exact match required) |
| http://v2.www.example.com/dir/other.html | Failure | Different host (exact match required) |

Die Same-Origin-Policy (SOP) ist erfüllt, wenn bei zwei Ressourcen deren URL-Anteile Scheme, Host und Port übereinstimmen.

SOP und REST vertragen sich nicht immer



Die Same-Origin-Policy (SOP) ist dann ggf. hinderlich, wenn von einem Server eine Webapplikation geladen wird, die mit einem zweiten (nicht notwendig identischem) Server eine z.B. REST-basierte Kommunikation aufbauen muss.

In solchen Fällen kann der HTTP Server, der follow up requests bearbeitet, seine Responses mittels CORS Headers (Cross Origin Resource Sharing) kennzeichnen. Der HTTP Client verzichtet dann auf eine Same Origin Prüfung.

CORS Ermöglichen mit Dart

```
/**  
 * Sets CORS headers for HTTP responses.  
 */  
void enableCors(HttpResponse response) {  
    response.headers.add(  
        "Access-Control-Allow-Origin",  
        "*"  
    );  
    response.headers.add(  
        "Access-Control-Allow-Methods",  
        "POST, GET, DELETE, PUT, OPTIONS"  
    );  
    response.headers.add(  
        "Access-Control-Allow-Headers",  
        "Origin, Content-Type, Accept, Charset"  
    );  
}
```

Cross-Origin Resource Sharing (CORS) ist ein Mechanismus, der Webclients Cross-Origin-Requests ermöglicht. Die Einschränkungen, die durch die SOP auferlegt sind, können vom Server aufgehoben werden. Der Server kann den Zugriff durch setzen entsprechender Access-Control-Allow-* Response Header erlauben/einschränken.

Ein einfacher REST-basierter Hello World Service



University of Applied Sciences

| Methode | Resource | CRUD | Beschreibung | Beispiel |
|---------|--------------|--------|---|---|
| POST | /greet/:lang | Create | Erzeugt einen neuen Gruß | POST /greet/deutsch greet=hallo%20welt |
| GET | /greet/:lang | Read | Liest einen Gruß für Sprache :lang | GET /greet/deutsch |
| PUT | /greet/:lang | Update | Ändert einen Gruß für Sprache :lang | PUT /greet/deutsch Greet=Hallo%20Welt |
| DELETE | /greet/:lang | Delete | Löscht den Gruß der Sprache :lang | DELETE /greet/deutsch |
| GET | /greets | List | Listet alle im Service gespeicherten Grüße (Antwort als JSON Map) | GET /greets |

>HELLO WORLD
>_

Das REST-Prinzip soll exemplarisch an einem kleinen Hello World Service demonstriert werden, der mehrsprachige Gruß Ressourcen („Hello World“ Floskeln) verwaltet. Der Service soll um Grüße in fremden Sprachen ergänzt werden, einen Gruß in einer spezifischen Sprache ausgeben, Grüße bestehender Sprachen ändern und löschen können. Ferner soll er einen Überblick über alle hinterlegten Sprachen und zugeordneten Grüße liefern können.

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

25

Ein einfacher REST Server in Dart



University of Applied Sciences

```
// A simple REST based Hello World service.
class Server {

    // Service state. Default languages and greets (UTF-8 encoded!).
    var greets = {
        "dutch" : "Hello wereld",
        "english" : "Hello world",
        "french" : "Bonjour monde",
        "german" : "Hallo Welt",
        "italian" : "Ciao mondo",
        "portuguese" : "Olá mundo",
        "spanish" : "Hola mundo"
    };

    // Internally used for JSON pretty printing in JSON responses.
    final json = new JsonEncoder.withIndent(' ');

    // Resource Path definitions.
    final greetUrl = new UrlPattern(r'/greet/(\w+)' ); // /greet/:lang
    final greetsUrl = new UrlPattern(r'/greets'); // /greets

    [...]
}
```

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

26

Ein einfacher REST Server in Dart



University of Applied Sciences

```
import 'dart:io';
import 'package:route/server.dart';

[...]

/**
 * Starts the REST API server.
 */
Future<Router> serve({ip: '0.0.0.0', port: 4040}) async {
    final server = await HttpServer.bind(ip, port);
    final router = new Router(server)
        ..serve(greetUrl, method: 'OPTIONS').listen(optionsGreet)
        ..serve(greetUrl, method: 'POST' ).listen(createGreet)
        ..serve(greetUrl, method: 'GET' ).listen(readGreet)
        ..serve(greetUrl, method: 'PUT' ).listen(updateGreet)
        ..serve(greetUrl, method: 'DELETE' ).listen(deleteGreet)
        ..serve(greetsUrl, method: 'GET' ).listen(listGreets);
    return new Future.value(router);
}
```

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

27

OPTIONS /greet/:lang



University of Applied Sciences

```
final router = new Router(server)
    ..serve(greetUrl, method: 'OPTIONS').listen(optionsGreet)
    ..serve(greetUrl, method: 'POST' ).listen(createGreet)
    ..serve(greetUrl, method: 'GET' ).listen(readGreet)
    ..serve(greetUrl, method: 'PUT' ).listen(updateGreet)
    ..serve(greetUrl, method: 'DELETE' ).listen(deleteGreet)
    ..serve(greetsUrl, method: 'GET' ).listen(listGreets);
```

Es gibt diverse HTTP Client Libraries, die bei POST, DELETE und PUT vorher per OPTIONS anfragen, was für Methoden auf einer Ressource überhaupt zulässig sind.

Es macht für diese Fälle Sinn für jede Ressource einen entsprechenden OPTIONS Handler vorzusehen, ansonsten scheitert ein Request bereits beim BITTE BITTE sagen.



```
/** 
 * Handles OPTIONS /greet/:lang requests
 * (used by the dart:html HttpRequest class).
 * This is necessary to handle HTTP client behaviors
 * (often an OPTIONS call is launched to determine
 * whether a POST, DELETE, PUT call is allowed).
 */
void optionsGreet(HttpRequest req) {
    HttpResponse res = req.response;
    enableCors(res);
    res.write("POST, GET, DELETE, PUT, OPTIONS");
    res.close();
}
```

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

28

POST /greet/:lang



University of Applied Sciences



greet=Hallo%20Welt

```
/*
 * Handles POST /greet/:lang requests to create a new language specific greet.
 * Params: greet (greet in language :lang)
 */
void createGreet(HttpServletRequest req) {
    HttpServletResponse res = req.response; // To be created response
    enableCors(res); // set CORS headers
    final lang = greetUrl.parse(req.uri.path).first; // Language part of path
    req.transform(UTF8.decoder).join("\n").then((body) { // req is stream (body)
        final params = Uri.parse("?body").queryParameters; // body contains params

        if (greets.containsKey(lang)) { // lang already existing
            res.statusCode = HttpStatus.CONFLICT; // 409
            res.reasonPhrase = "Already existing";
            res.close(); // Send response (error)
            return;
        }

        if (!params.containsKey('greet')) { // no greet parameter
            res.statusCode = HttpStatus.BAD_REQUEST; // 400
            res.reasonPhrase = "Missing parameter";
            res.close(); // Send response (error)
            return;
        }

        greets[lang] = params['greet']; // Change server state

        res.statusCode = HttpStatus.CREATED; // 201
        res.close(); // Send response (succes)
    });
}
```

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

29

GET /greet/:lang



University of Applied Sciences

```
final router = new Router(server)
    ..serve(greetUrl, method: 'OPTIONS').listen(optionsGreet)
    ..serve(greetUrl, method: 'POST' ).listen(createGreet)
    ..serve(greetUrl, method: 'GET'  ).listen(readGreet)
    ..serve(greetUrl, method: 'PUT'  ).listen(updateGreet)
    ..serve(greetUrl, method: 'DELETE').listen(deleteGreet)
    ..serve(greetsUrl, method: 'GET'  ).listen(listGreets);
```



```
/*
 * Handles GET /greet/:lang requests to read
 * a language specific greet.
 */
void readGreet(HttpServletRequest req) {
    HttpServletResponse res = req.response;
    enableCors(res);
    final lang = greetUrl.parse(req.uri.path).first;
    if (!greets.containsKey(lang)) {
        res.statusCode = HttpStatus.NOT_FOUND; // 404
        res.reasonPhrase = "Not Found";
        res.write("Not Found");
        res.close(); // Send response (error)
        return;
    }
    res.write(greets[lang]); // Read Status
    res.close(); // Send response (success)
}
```

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

30

DELETE /greet/:lang



University of Applied Sciences



```
final router = new Router(server)
..serve(greetUrl, method: 'OPTIONS').listen(optionsGreet)
..serve(greetUrl, method: 'POST' ).listen(createGreet)
..serve(greetUrl, method: 'GET'  ).listen(readGreet)
..serve(greetUrl, method: 'PUT'  ).listen(updateGreet)
..serve(greetUrl, method: 'DELETE').listen(deleteGreet)
..serve(greetsUrl, method: 'GET'  ).listen(listGreets);
```

```
/** 
 * Handles DELETE /greet/:lang requests to delete
 * a language specific greet.
 */
void deleteGreet(HttpRequest req) {
  HttpResponse res = req.response;
  enableCors(res);
  final lang = greetUrl.parse(req.uri.path).first;
  greets.remove(lang); // Löschoperation
  res.close();
}
```

Eine DELETE Operation ist **idempotent**. D.h.
wiederholte Löschung (bzw.
das löschen nicht existenter
Ressourcen) sollten nicht in
einem Fehler enden.

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

31

GET /greets



University of Applied Sciences



```
final router = new Router(server)
..serve(greetUrl, method: 'OPTIONS').listen(optionsGreet)
..serve(greetUrl, method: 'POST' ).listen(createGreet)
..serve(greetUrl, method: 'GET'  ).listen(readGreet)
..serve(greetUrl, method: 'PUT'  ).listen(updateGreet)
..serve(greetUrl, method: 'DELETE').listen(deleteGreet)
..serve(greetsUrl, method: 'GET'  ).listen(listGreets);
```

```
/** 
 * Handles GET /greets requests to list all
 * language specific greets (JSON).
 */
void listGreets(HttpRequest req) {
  HttpResponse res = req.response;
  enableCors(res);
  res.headers.contentType = new ContentType(
    "application", "json", charset: 'UTF-8'
  );
  res.write(json.convert(greets));
  res.close();
}
```

Liefert alle greets
Ressourcen.

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

32

Zusammenfassung



University of Applied Sciences

- **HTTP**
 - Uniform Resource Identifiers (URI) und Locators (URL)
 - HTTP Request (Client) und Response (Server)
 - HTTP Methoden
 - HTTP Header
 - HTTP Content Types (MIME)
 - HTTP Status Codes
 - Dart Libraries für HTTP
- **Same Origin Policy (SOP) und Cross Origin Resource Sharing (CORS)**
- **REST**
 - CRUD und HTTP Methoden
 - Sichere und idempotente Operationen
 - REST am Bsp. eines Hello World Service
 - Dart Libraries für REST



Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

33