

# Inhaltsverzeichnis

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 0.1      | Datenmodell-Beispiele . . . . .                                 | 1         |
| 0.1.1    | Benutzer (Datenmodelle) . . . . .                               | 1         |
| <b>1</b> | <b>Einleitung und Vorüberlegungen</b>                           | <b>11</b> |
| 1.1      | Benutzerrollen . . . . .  | 11        |
| <b>2</b> | <b>Autorisierung und Authentifizierung</b>                      | <b>13</b> |
| 2.1      | OAuth2 . . . . .  | 13        |
| 2.2      | OpenID Connect . . . . .  | 14        |
| 2.3      | Einschränkung der Daten . . . . .                               | 14        |
| <b>3</b> | <b>REST-API-Definition</b>                                      | <b>16</b> |
| 3.1      | Schnittstellen für Schulfächer . . . . .                        | 16        |
| 3.1.1    | Endpunkt in der REST-API: /api/school-subjects . . . . .        | 16        |
| 3.1.1.1  | READ . . . . .  | 16        |
| 3.2      | Schnittstellen für Schuljahre . . . . .                         | 17        |
| 3.2.1    | Endpunkt in der REST-API: /api/school-years . . . . .           | 18        |
| 3.2.1.1  | READ . . . . .  | 18        |
| 3.3      | Schnittstellen für Schulen . . . . .                            | 19        |
| 3.3.1    | Endpunkt in der REST-API: /api/schools . . . . .                | 19        |
| 3.3.1.1  | READ . . . . .  | 20        |
| 3.3.2    | Endpunkt in der REST-API: /api/schools/\$id . . . . .           | 21        |
| 3.3.2.1  | READ . . . . .  | 21        |
| 3.3.3    | Endpunkt in der REST-API: /api/schools/\$id/users . . . . .     | 22        |
| 3.3.3.1  | READ . . . . .  | 22        |
| 3.3.4    | Endpunkt in der REST-API: /api/schools/\$id/classes . . . . .   | 24        |
| 3.3.4.1  | READ . . . . .  | 24        |
| 3.3.5    | Endpunkt in der REST-API: /api/schools/\$id/subjects . . . . .  | 25        |
| 3.3.5.1  | READ . . . . .  | 25        |
| 3.4      | Schnittstellen für Benutzer . . . . .                           | 26        |
| 3.4.1    | Endpunkt in der REST-API: /api/users . . . . .                  | 26        |
| 3.4.1.1  | READ . . . . .  | 26        |
| 3.4.2    | Endpunkt in der REST-API: /api/users/\$id . . . . .             | 27        |
| 3.4.2.1  | READ . . . . .  | 27        |
| 3.4.3    | Endpunkt in der REST-API: /api/users/\$id/assignments . . . . . | 29        |
| 3.4.3.1  | READ . . . . .  | 29        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 3.4.4    | Endpunkt in der REST-API: /api/users/\$id/classes . . . . .           | 30        |
| 3.4.4.1  | READ . . . . .  | 30        |
| 3.4.5    | Endpunkt in der REST-API: /api/users/\$id/subjects . . . . .          | 31        |
| 3.4.5.1  | READ . . . . .  | 32        |
| 3.4.6    | Endpunkt in der REST-API: /api/users/\$id/childs . . . . .            | 32        |
| 3.4.6.1  | READ . . . . .  | 33        |
| 3.4.7    | Endpunkt in der REST-API: /api/users/\$id/guardians . . . . .         | 34        |
| 3.4.7.1  | READ . . . . .  | 34        |
| 3.5      | Schnittstellen für Schulfächer an Schulen . . . . .                   | 35        |
| 3.5.1    | Endpunkt in der REST-API: /api/subjects . . . . .                     | 35        |
| 3.5.1.1  | READ . . . . .  | 36        |
| 3.5.2    | Endpunkt in der REST-API: /api/subjects/\$id . . . . .                | 36        |
| 3.5.2.1  | READ . . . . .  | 37        |
| 3.5.3    | Endpunkt in der REST-API: /api/subjects/\$id/classes . . . . .        | 38        |
| 3.5.3.1  | READ . . . . .  | 38        |
| 3.5.4    | Endpunkt in der REST-API: /api/subjects/\$id/students . . . . .       | 39        |
| 3.5.4.1  | READ . . . . .  | 39        |
| 3.5.5    | Endpunkt in der REST-API: /api/subjects/\$id/teachers . . . . .       | 40        |
| 3.5.5.1  | READ . . . . .  | 41        |
| 3.5.6    | Endpunkt in der REST-API: /api/subjects/\$id/timetable . . . . .      | 42        |
| 3.5.6.1  | READ . . . . .  | 42        |
| 3.6      | Schnittstellen für Klassen . . . . .                                  | 43        |
| 3.6.1    | Endpunkt in der REST-API: /api/classes/\$id . . . . .                 | 43        |
| 3.6.1.1  | READ . . . . .  | 44        |
| 3.6.2    | Endpunkt in der REST-API: /api/classes/\$id/subjects . . . . .        | 45        |
| 3.6.2.1  | READ . . . . .  | 45        |
| 3.6.3    | Endpunkt in der REST-API: /api/classes/\$id/students . . . . .        | 46        |
| 3.6.3.1  | READ . . . . .  | 46        |
| 3.6.4    | Endpunkt in der REST-API: /api/classes/\$id/teachers . . . . .        | 47        |
| 3.6.4.1  | READ . . . . .  | 48        |
| 3.6.5    | Endpunkt in der REST-API: /api/classes/\$id/representatives . . . . . | 49        |
| 3.6.5.1  | READ . . . . .  | 50        |
| <b>4</b> | <b>Weiterführende Konzepte</b>  | <b>52</b> |
| 4.1      | Löschkonzept . . . . .  | 52        |
|          | <b>Literaturverzeichnis</b>   | <b>53</b> |
|          | <b>Abbildungsverzeichnis</b>  | <b>54</b> |
|          | <b>Tabellenverzeichnis</b>  | <b>55</b> |
|          | <b>Listings</b>   | <b>58</b> |

## 0.1 Datenmodell-Beispiele

### 0.1.1 Benutzer (Datenmodelle)

```
1 {
2   id: "USER-01",
3   name: "Leming",
4   surname: "Zobel",
5   birtdate: "03-01-2003",
6   sex: "male",
7   assignments: [
8     {
9       school_id: "SCHULE-01",
10      role: "students",
11      start: "01-09-2009",
12      end: "31-08-2016",
13      school-years: ["SJ-09/10", "SJ-10/11", "SJ-11/12", "SJ-13/14", "SJ-14/15", "SJ-15/16"]
14    }, {
15      school_id: "SCHULE-04",
16      role: "students",
17      start: "01-09-2016",
18      school-years: ["SJ-16/17", "SJ-17/18", "SJ-18/19", "SJ-19/20", "SJ-20/21"]
19    }, {
20      school_id: "SCHULE-02",
21      role: "external-students",
22      start: "01-09-2019",
23      end: "31-08-2020",
24      school-years: ["SJ-19/20"]
25    },
26  ],
27  guardians: [
28    {
29      user_id: "USER-02",
30      start: "01-09-2009",
31      end: "03-01-2020",
32    }, {
33      user_id: "USER-04",
34      start: "01-09-2009",
35      end: "03-01-2020",
36    }
37  ],
38  classes: [
39    {
40      class_id: "KLASSE-0001",
41      school_id: "SCHULE-01",
42      school-year: "SJ-09/10",
43      start: "01-09-2009",
44      end: "31-08-2010",
45    }, {
46      class_id: "KLASSE-0002",
47      school_id: "SCHULE-01",
48      school-year: "SJ-10/11",
```

```

49     start: "01-09-2010",
50     end: "31-08-2011",
51 }, {
52     class_id: "KLASSE-0003",
53     school_id: "SCHULE-01",
54     school-year: "SJ-10/11",
55     start: "01-09-2010",
56     end: "31-08-2011",
57 },
58 ],
59 subjects: [
60     {
61         subject_id: "SUBJECT-0001",
62         subject_ref_id: "DE",
63         school_id: "SCHULE-01",
64         school-year: "SJ-09/10",
65         start: "01-09-2009",
66         end: "28-02-2010".
67         time_tabel [
68             {
69                 day: "1",
70                 start: "08:00:00",
71                 end: "08:45:00",
72                 repeat: "weekly"
73             }, {
74                 day: "2",
75                 start: "08:00:00",
76                 end: "08:45:00",
77                 repeat: "weekly"
78             }, {
79                 day: "3",
80                 start: "08:50:00",
81                 end: "09:35:00",
82                 repeat: "biweekly",
83                 start: "week-1"
84             }, {
85                 day: "4",
86                 start: "08:50:00",
87                 end: "09:35:00",
88                 repeat: "biweekly",
89                 start: "week-2"
90             }, {
91                 day: "3",
92                 start: "08:50:00",
93                 end: "09:35:00",
94                 repeat: "once",
95                 date: "30-10-2009"
96             }
97         ], {
98             subject_id: "SUBJECT-0002",
99             subject_ref_id: "MA",
100             school_id: "SCHULE-01",
101             school-year: "SJ-09/10",

```

```

102     start: "01-09-2009",
103     end: "31-08-2010"
104 },
105
106 ]
107 }

```

Listing 1: Beispiel Benutzer mit Rolle 'students'

```

1  {
2    id: "USER-02",
3    name: "Altes Leming 1",
4    surname: "Zobel",
5    birtdate: "03-01-2003",
6    sex: "female",
7    assignments: [
8      {
9        school_id: "SCHULE-01",
10       role: "guardians",
11       start: "01-09-2009",
12       end: "31-08-2016",
13       school-years: ["SJ-09/10", "SJ-10/11", "SJ-11/12", "SJ-13/14", "SJ-14/15", "SJ-15/16"]
14     }, {
15       school_id: "SCHULE-04",
16       role: "guardians",
17       start: "01-09-2016",
18       school-years: ["SJ-16/17", "SJ-17/18", "SJ-18/19", "SJ-19/20", "SJ-20/21"]
19     }, {
20       school_id: "SCHULE-02",
21       role: "guardians",
22       start: "01-09-2019",
23       end: "31-08-2020",
24       school-years: ["SJ-19/20"]
25     }, {
26       school_id: "SCHULE-02",
27       role: "teacher",
28       start: "01-09-2019"
29     }
30   ],
31   childs: [
32     {
33       user_id: "USER-01",
34       start: "01-09-2009",
35       end: "03-01-2020",
36     }, {
37       user_id: "USER-03",
38       start: "01-09-2009",
39       end: "03-01-2020",
40     }
41   ],
42   classes: [
43     {
44       class_id: "KLASSE-0031",

```

```

45     school_id: "SCHULE-02",
46     school-year: "SJ-09/10",
47     start: "01-09-2009",
48     end: "31-08-2010",
49 }, {
50     class_id: "KLASSE-0032",
51     school_id: "SCHULE-02",
52     school-year: "SJ-20/21",
53     start: "01-09-2020",
54     end: "31-08-2021",
55 }, {
56     class_id: "KLASSE-0033",
57     school_id: "SCHULE-02",
58     school-year: "SJ-20/21",
59     start: "01-09-2020",
60     end: "31-08-2021",
61 },
62 ]
63 }

```

Listing 2: Beispiel für Benutzer mit Rollen 'teachers' und 'guardians'

```

1  {
2    subject: "SUBJECT-0001",
3    name: "Deutsch 1-A"
4    subject_ref: "DE",
5    school: "SCHULE-01",
6    school-year: "SJ-09/10",
7    start: "01-09-2009",
8    end: "28-02-2010",
9    classes: [ "KLASSE-01", "KLASSE-03", "KLASSE-05" ],
10   grade: [ "1" ],
11   students: [
12     {
13       user: "USER-01",
14       start: "01-09-2009",
15       end: "28-02-2010",
16     }, {
17       user: "USER-06",
18       start: "01-09-2009",
19       end: "28-02-2010",
20     }, {
21       user: "USER-07",
22       start: "01-09-2009",
23       end: "31-12-2009",
24     },
25   ],
26   teachers: [
27     {
28       user: "USER-08",
29       start: "01-09-2009",
30       end: "28-02-2010",
31     }, {
32       user: "USER-09",

```

```

33     start: "01-09-2009",
34     end: "31-12-2009",
35   }, {
36     user: "USER-10",
37     start: "05-10-2009",
38     end: "05-10-2009",
39   },
40 ],
41 timetable [
42   {
43     day: "1",
44     start: "08:00:00",
45     end: "08:45:00",
46     repeat: "weekly"
47   }, {
48     day: "2",
49     start: "08:00:00",
50     end: "08:45:00",
51     repeat: "weekly"
52   }, {
53     day: "3",
54     start: "08:50:00",
55     end: "09:35:00",
56     repeat: "biweekly",
57     week: "week-1"
58   }, {
59     day: "4",
60     start: "08:50:00",
61     end: "09:35:00",
62     repeat: "biweekly",
63     week: "week-2"
64   }, {
65     day: "3",
66     start: "08:50:00",
67     end: "09:35:00",
68     repeat: "onetime",
69     date: "30-10-2009"
70   }
71 ]
72 }

```

Listing 3: Beispiel eines Schulfachs

```

1 {
2   class: "KLASSE-01",
3   name: "Klasse 1-A",
4   school: "SCHULE-01",
5   school-year: "SJ-09/10",
6   start: "01-09-2009",
7   end: "31-08-2010",
8   grade: [ "1", ],
9   subjects: [ "SUBJECT-0001", "SUBJECT-0003", "SUBJECT-0004", ],
10  students: [
11    {

```

```

12     user: "USER-01",
13 }, {
14     user: "USER-06",
15 }, {
16     user: "USER-07",
17     end: "31-12-2009",
18 }, {
19     user: "USER-10",
20 }, {
21     user: "USER-11",
22 },
23 ],
24 teachers: [
25     {
26         user: "USER-208",
27         order: [
28             {
29                 order: "1",
30             },
31         ],
32     }, {
33         user: "USER-209",
34         order: [
35             {
36                 order: "2",
37             },
38         ],
39     },
40 ],
41 representatives: [
42     {
43         user: "USER-10",
44         role: "student",
45         order: "1",
46     }, {
47         user: "USER-07",
48         end: "31-12-2009",
49         role: "student",
50         order: "2",
51     }, {
52         user: "USER-01",
53         start: "04-01-2010",
54         role: "student",
55         order: "2",
56     }, {
57         user: "USER-114",
58         role: "guardian",
59         order: "1",
60     }, {
61         user: "USER-115",
62         role: "guardian",
63         order: "2",
64     },

```



```
65 ]  
66 }
```

Listing 4: Klassen-Datenmodell Beispiel 2: Grundschulklasse

```
1 {  
2   class: "KLASSE-11",  
3   name: "Jarganstuffe 11",  
4   school: "SCHULE-04",  
5   school-year: "SJ-20/21",  
6   start: "01-09-2020",  
7   end: "31-08-2021",  
8   grade: [ "11", ],  
9   subjects: [ ],  
10  students: [  
11    {  
12      user: "USER-01",  
13    }, {  
14      user: "USER-30",  
15    }, {  
16      user: "USER-31",  
17    }, {  
18      user: "USER-32",  
19    }, {  
20      user: "USER-33",  
21    },  
22  ],  
23  teachers: [  
24    {  
25      user: "USER-228",  
26      end: "14-01-2021",  
27      order: [  
28        {  
29          order: "1",  
30          end: "14-01-2021",  
31        },  
32      ],  
33    }, {  
34      user: "USER-229",  
35      order: [  
36        {  
37          order: "2",  
38          end: "14-01-2021",  
39        }, {  
40          order: "1",  
41          start: "15-01-2021",  
42        },  
43      ], {  
44        user: "USER-230",  
45        start: "15-01-2021",  
46        order: [  
47          {  
48            order: "2",  
49            start: "15-01-2021",
```

```

50     },
51   ],
52 },
53 ],
54 representatives: [
55   {
56     user: "USER-01",
57     role: "student",
58     order: "1",
59   }, {
60     user: "USER-31",
61     role: "student",
62     order: "2",
63   }, {
64     user: "USER-141",
65     start: "10-09-2020",
66     role: "guardian",
67     order: "1",
68   }, {
69     user: "USER-142",
70     start: "10-09-2020",
71     role: "guardian",
72     order: "2",
73   },
74 ]
75 }

```

Listing 5: Klassen-Datenmodell Beispiel 2: Jahrgangstufe 11, Sekundarstufe 2

```

1 {
2   class: "KLASSE-21",
3   name: "Klasse 3,4 A",
4   school: "SCHULE-07",
5   school-year: "SJ-15/16",
6   start: "01-09-2015",
7   end: "31-08-2016",
8   grade: [ "3", "4", ],
9   subjects: [ "SUBJECT-0101", "SUBJECT-0102", "SUBJECT-0103", ],
10  students: [
11    {
12      user: "USER-51",
13    }, {
14      user: "USER-52",
15    }, {
16      user: "USER-53",
17    }, {
18      user: "USER-55",
19    }, {
20      user: "USER-54",
21      start: "01-03-2016",
22    },
23  ],
24  teachers: [
25    {

```

```

26     user: "USER-256",
27     order: [
28       {
29         order: "1",
30       },
31     ],
32   }, {
33     user: "USER-257",
34     order: [
35       {
36         order: "1",
37       },
38     ],
39   }, {
40     user: "USER-258",
41     order: [
42       {
43         order: "2",
44       },
45     ],
46   },
47 ],
48 representatives: [
49   {
50     user: "USER-55",
51     role: "student",
52     order: "1",
53   }, {
54     user: "USER-52",
55     role: "student",
56     order: "2",
57   }, {
58     user: "USER-158",
59     start: "10-09-2015",
60     role: "guardian",
61     order: "1",
62   }, {
63     user: "USER-159",
64     start: "10-09-2015",
65     role: "guardian",
66     order: "2",
67   },
68 ]
69 }

```

Listing 6: Klassen-Datenmodell Beispiel 3: Jahrgangsübergreifende Klasse

```

1 {
2   school: "SCHULE-01",
3   name: "Zobel Grundschule",
4   classes: [
5     {
6       class: "KLASSE-0001",
7       start: "01-09-2020",

```

```

8     end: "31-08-2021",
9 }, {
10    class: "KLASSE-0002",
11    start: "01-09-2010",
12    end: "31-08-2011",
13 }, {
14    class: "KLASSE-0003",
15    start: "01-09-2010",
16    end: "31-08-2011",
17 },
18 ],
19 users: [
20   {
21     user: "USER-02",
22     role: "guardians",
23     start: "01-09-2009",
24     end: "31-08-2016",
25     school-years: ["SJ-09/10", "SJ-10/11", "SJ-11/12", "SJ-13/14", "SJ-14/15",
26                   "SJ-15/16"],
27   }, {
28     user: "USER-01",
29     role: "students",
30     start: "01-09-2009",
31     end: "31-08-2016",
32     school-years: ["SJ-09/10", "SJ-10/11", "SJ-11/12", "SJ-13/14", "SJ-14/15",
33                   "SJ-15/16"],
34   }, {
35     user: "USER-208",
36     role: "teacher",
37     start: "01-09-2001",
38   }, {
39     user: "USER-209",
40     role: "teacher",
41     start: "01-09-2007",
42   },
43 ],
44 subjects: [
45   {
46     subject: "SUBJECT-0001",
47     start: "01-09-2009",
48     end: "28-02-2010",
49   }, {
50     subject: "SUBJECT-0101",
51     start: "01-09-2009",
52     end: "28-02-2010",
53   },
54 ],
55 ]

```

Listing 7: Schulen-Datenmodell Beispiel 1

# 1 Einleitung und Vorüberlegungen

Ziel dieses Dokument ist es, eine REST-API und die darauf verwendeten Datenobjekte zu spezifizieren bzw. zu modellieren, um Daten aus einem IDM-System beziehen zu können.

Der IDM-Provider ist verpflichtet, mindestens die geforderten Schnittstellen und Protokolle mit der angegebenen Verfügbarkeitsanforderung bereitzustellen. Im Gegenzug erhält der IDM-Provider über viele Objekte die Hoheit der zentralen ID-Vergabe. Eine zentralisierte ID-Vergabe ist notwendig, damit verschiedene nachgelagerte Systeme (z.B. Schulverwaltungssoftwares, Lernplattformen) interoperabel sind.

Es werden die notwendigen Endpunkte definiert, die jeweils zugelassenen Operationen nebst verwendeter HTTP-Methode festgelegt, die Datenobjekte in JSON modelliert sowie der Workflow darauf dargestellt.

## 1.1 Benutzerrollen

Um eine saubere Zugriffssteuerung auf die Daten gewährleisten zu können, definiert dieses Dokument zentral die möglichen Rollen der Akteure. Das korrekte Mapping aus dem jeweiligen IDM-System auf die im Dokument aufgelisteten Rollenbezeichnungen ist dabei vom IDM-Provider sicherzustellen.

Im Nachfolgenden werden die Benutzerrollen des Systems aufgelistet. Die Auflistung der erlaubten und unerlaubten Aktionen erfolgt jeweils in der Definition der Endpunkte.

| <b>Rollenname</b> | <b>Beschreibung der Rolle</b>  |
|-------------------|--|
| guest             | Gäste und nicht authentifizierte Benutzer                                |
| user              | authentifizierte Benutzer  |
| students          | Schüler  |
| external-students | Schüler von anderen Schulen, die nur einzelne Fächer oder Kurse besuchen |
| guardians         | Eltern, Erziehungsberechtigte, Vormünder von Schülern                    |
| teacher           | Lehrer   |
| principal         | Schulleitung   |
| school-admin      | Schul-Administrator  |
| school-board      | Schulträger  |
| fed-school-board  | Mitarbeiter/-in des Schulministeriums                                    |
| sync-systems      | Systeme, welchen ein Sync mit allen Daten erlaubt ist                    |

Tabelle 1.1: Benutzerrollen, die im zentralen IDM-System vorgesehen sind

## 2 Autorisierung und Authentifizierung

Um den Zugriff auf Client und REST-API gleichermaßen zu steuern und dabei im Client keine Anmeldeinformationen vorhalten zu müssen, wird eine Autorisierung und Authentifizierung per *OAuth2-Protokoll* und *OpenID Connect* vorgeschrieben.

### 2.1 OAuth2

OAuth2 ist ein Standardprotokoll für die Benutzerautorisierung [1].

Der Autorisierungsserver des IDM-Providers muss gemäß RFC 6749 folgende *Endpoints* bereitstellen:

| Endpoint      | Funktion   |
|---------------|--|
| Authorization | Initiierung der Autorisierung und Benutzerzustimmung durch parametrisierten Aufruf |
| Token         | Liefert gegen Authorization Code Access Token zurück                               |

Tabelle 2.1: Endpunkte, die durch den IDM-Provider für die Anmeldung per OAuth2 zur Verfügung gestellt werden müssen

OAuth2 definiert sogenannte *Grant Types*, die vom *Client* über das Setzen eines oder mehrerer *response\_type* beim Aufruf des *Authorization Endpoint* gewählt werden können. Diese *Grant Types* beschreiben Möglichkeiten, wie ein Client einen *Access Token* erlangt, über den im Namen des Benutzers anschließend eine API aufgerufen werden kann. Während *response\_type=code* den *Authorization Code Grant* initiiert, liefert *response\_type=token* den Access Token direkt nach Autorisierung zurück. Zudem lassen sich über *Access Token Scopes* vom Client Anwendungsbereiche des vom Autorisierungsserver gelieferten Access Tokens anfordern [1, Abschnitt 3.3].

Die *Internet Engineering Task Force (IETF)* empfiehlt die Verwendung des *Authorization Code Grant* [2, Unterabschnitt 2.1.1]. Je nachdem, ob es sich um einen *Confidential* oder *Public Client* handelt, d.h., ob ein *Client Secret* verwendet werden kann, wird ein *Proof Key for Code Exchange (PKCE)* empfohlen bzw. vorgeschrieben. Der PKCE ist eine Erweiterung des *Authorization Code Grant*, um Cross-Site-Request-Forgery (CSRF) oder Authentication-Code-Injection-Angriffe zu verhindern [3].

Der Ablauf der Autorisierung per OAuth2-Protokoll im *Authorization Code Grant* ist in Abbildung *Abbildung 2.1* dargestellt. Dieser wird durch den *Client* gestartet, gefolgt

von der Autorisierung durch den *Resource Owners* beim Autorisierungsserver. Der Autorisierungsserver sendet einen *Authorization Code* an den *Client*, der diesen wiederum direkt beim Autorisierungsserver gegen den *Access Token* tauscht. Über den Access Token erhält der Benutzer schließlich Zugriff auf die REST-API.

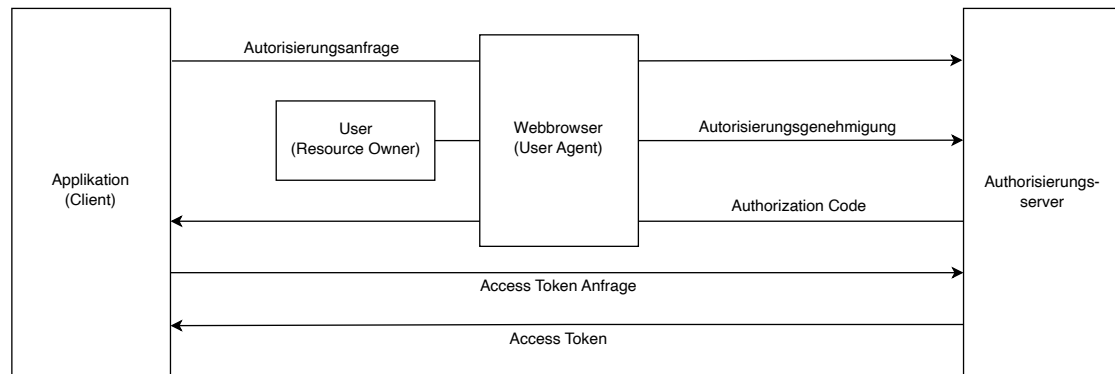


Abbildung 2.1: Ablauf des Authentication Code Grant

## 2.2 OpenID Connect

OpenID Connect ist eine Spezifikation, wie *ID Tokens* mit personenbezogenen Daten ausgegeben werden [4]. Dabei setzt OpenID Connect auf das OAuth2-Protokoll auf. OpenID Connect definiert ein weiteres *response\_type=id\_token*. Dieser ermöglicht es, neben dem Access Token den sogenannten *ID Token* in Form eines JSON Web Tokens [5] vom Autorisierungsserver anzufordern. Um OpenID Connect nutzen zu können, muss im in *Abschnitt 2.1: OAuth2* beschriebenen Autorisierungsprozess der Parameter *Scopes* um *openid* erweitert werden.

Über den ID Token erlangt der Client Zugriff auf personenbezogene Daten des Benutzers. *OpenID Connect* definiert eine Reihe von Standard-*claims* [4, Abschnitt StandardClaims]), die im *Scope*-Parameter beim Aufruf der Autorisierungs-URL aufgelistet werden. Standard-*claims* können um Custom-*claims* erweitert werden, um die gewünschten Benutzerinformationen im ID Token anzufordern.

## 2.3 Einschränkung der Daten

Die Spezifikation der REST-API sieht vor, dass die Sichtbarkeit der Daten an den definierten Endpunkte bereits im JSON-Objekt gemäß der Berechtigung des anfragenden Benutzers berücksichtigt ist. Daher muss der *ID Token* Informationen enthalten, über die der IDM-Provider den Benutzer eindeutig identifizieren kann. Die Informationen aus dem ID Token reichen ggf. jedoch nicht aus, um die Sichtbarkeit der Daten korrekt zu



beschränken, da einem Benutzer im IDM mehrere Schule-Rolle-Kombinationen zugewiesen sein können (z.B. Tätigkeit als Lehrkraft an verschiedenen Schulen oder sowohl Lehrkraft als auch Elternteil eines Schülers an derselben Schule). Daher muss die Information, mit welcher Kombination von Schule und Rolle innerhalb dieser Schule der Aufruf eines REST-API-Endpunkts durchgeführt wird, an den IDM-Provider übermittelt werden. Dies geschieht durch die Erweiterung der *Scopes*-Liste um den Scope für die Schule und die Rolle als Parameterübergabe beim Autorisierungsvorgang. *Listing 2.1* zeigt einen exemplarischen Aufruf des *Authorization Endpoints* mit Übergabe der *Scopes*. Die zusätzlichen *Scopes* für Schule und Rolle sind somit im Access Token hinterlegt und können bei der Generierung des zurückzuliefernden JSON-Objekts verwendet werden.

```
1 https://<URL zum Authorization Endpoint>?response_type=code
2 &client_id=<Identifizier von Client-App>
3 &redirect_uri=<Redirect-URL>
4 &scope=openid teachers id_schule
5 &state=<Undurchschaubarer Wert fuer Sicherheitszwecke>
```

Listing 2.1: Beispielhafter Aufruf des Authorization Endpoints

Ein Sonderfall stellen dabei Benutzerkonten mit der Rolle "sync-system" dar. Diese haben bei Aufruf eines REST-API-Endpunkts grundsätzlich keine Beschränkung auf eine einzelne Schule. Daher muss beim Autosierungsvorgang auch kein *Scope* für die Schule an den Autorisierungsserver übergeben werden.

Sofern für ein Benutzerkonto im IDM mehrere Schule-Rolle-Kombinationen hinterlegt sein können, müssen Schule und Rolle bei Start des Authentifizierungsprozesses gegebenenfalls durch den Benutzer wählbar sein. Für einen Schule-Rolle-Wechsel ist eine Neuansmeldung bzw. Aktualisierung des Access Tokens bezüglich der *Scopes* für Schule und Rolle notwendig.

## 3 REST-API-Definition

In den folgenden Abschnitten werden die einzelnen Endpunkte der REST-API definiert. Jeder Endpunkt stellt einen Zugriffspunkt auf einen Datentyp dar und es wird definiert, inwiefern die einzelnen Operationen CREATE, READ, UPDATE und DELETE zugelassen sind und welche HTTP-Methode dabei Verwendung findet. Auch erfolgt jeweils die Definition der JSON-Objekte.

### 3.1 Schnittstellen für Schulfächer

Die Schnittstelle für Schulfächer listet die Teilmenge der abgestimmten Referenzschulfächer auf, welche von dem IDM unterstützt werden. Die Gesamtmenge aller abgestimmten Referenzschulfächer kann *Tabelle 3.1* entnommen werden.

| ID | Abkürzung | Ausgeschriebener Name |
|----|-----------|-----------------------|
|    |           |                       |

Tabelle 3.1: Liste der abgestimmten Referenzschulfächer

#### 3.1.1 Endpunkt in der REST-API: /api/school-subjects

Die *Tabelle 3.2* listet auf, welche Operationen zugelassen sind und welche HTTP-Methoden dabei verwendet werden. In der *Tabelle 3.1* ist eine Liste der vollständigen Fächer enthalten.

| Operation | Zugelassen? | HTTP-Methode |
|-----------|-------------|--------------|
| CREATE    | Nein        |              |
| READ      | Ja          | GET          |
| UPDATE    | Nein        |              |
| DELETE    | Nein        |              |

Tabelle 3.2: Zugelassene Operationen auf /api/school-subjects

##### 3.1.1.1 READ

Es sind nur Anfragen mit der HTTP-GET-Methode für ein READ auf die Daten zugelassen. Bei einer lesenden Anfrage wird eine Liste der Teilmenge der Referenzschulfächer, welche vom IDM unterstützt werden, zurückgegeben.

Die Antwort erfolgt mit dem JSON-Objekt *Listing 3.1*. Die einzelnen Felder der Antwort werden in *Tabelle 3.3* beschrieben. Die Berechtigungen auf den Endpunkt können *Tabelle 3.4* entnommen werden.

```

1 [
2 {
3   id: "<STRING>",
4   short_name: "<STRING>",
5   name: "<STRING>"
6 },
7 ...
8 ]

```

Listing 3.1: JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/school-subjects

| Feldname | Datentyp | Beschreibung  |
|----------|----------|---|
| id       | STRING   | Eine eindeutige Zeichenkette, die vom IDM-Provider vergeben wird. Sie darf nur aus alphanumerischen Zeichen und Bindestrich bestehen. |
| name     | STRING   | Der ausgeschriebene Name eines Schulfaches  |

Tabelle 3.3: Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt für ein Schulfach

| Benutzergruppen   | Zugelassene Daten  |
|-------------------|--|
| guest             | Darf den Endpunkt nicht aufrufen und keine Daten vom Endpunkt erhalten.  |
| user              | Darf den Endpunkt mit GET aufrufen und Endpunkt gibt alle im System vorhandenen Schulfächer in einer Liste zurück. |
| students          |  |
| external-students |  |
| guardians         |  |
| teacher           |  |
| principal         |  |
| school-admin      |  |
| school-board      |  |
| fed-school-board  |  |
| sync-systems      |  |

Tabelle 3.4: Berechtigungen auf dem Endpunkt

## 3.2 Schnittstellen für Schuljahre

Die Schnittstelle für Schuljahre hat die Aufgabe alle im IDM verfügbaren Schuljahre mit ihren allgemeinen Informationen bereitzustellen. ***Muss noch ausgearbeitet werden!***

- Datenmodell muss noch beschrieben werden.
- Wird nur die im IDM verfügbaren Schuljahre anzeigen.

### 3.2.1 Endpunkt in der REST-API: /api/school-years

Die *Tabelle 3.5* listet auf, welche Operationen zugelassen sind und welche HTTP-Methoden dabei verwendet werden.

| Operation | Zugelassen? | HTTP-Methode |
|-----------|-------------|--------------|
| CREATE    | Nein        |              |
| READ      | Ja          |              |
| UPDATE    | Nein        |              |
| DELETE    | Nein        |              |

Tabelle 3.5: Zugelassene Operationen auf /api/school-years

#### 3.2.1.1 READ

Es sind nur Anfragen mit der HTTP-GET-Methode für ein READ auf die Daten zugelassen. Unter diesem Pfad wird eine Liste mit allen im System existierenden Schuljahren zurückgegeben. Jedes Schuljahr hat einen eindeutigen Identifikator, einen Zeitraum von wann bis wann das Schuljahr war und einen Namen.

Die Antwort erfolgt mit dem JSON-Objekt *Listing 3.2*. Die einzelnen Felder der Antwort werden in *Tabelle 3.6* beschrieben. Die Berechtigungen auf den Endpunkt können *Tabelle 3.7* entnommen werden.

```

1  [
2  {
3    school-year: "<STRING>",
4    start: "<CALENDARDATE>",
5    end: "<CALENDARDATE>",
6    name: "<STRING>",
7  },
8  ...
9  ]

```

Listing 3.2: JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/school-years

| Feldname    | Datentyp     | Beschreibung  |
|-------------|--------------|---|
| school-year | STRING       | Eine Eindeutige Zeichenkette welches das Schuljahr im IDM identifiziert.                                    |
| start       | CALENDARDATE | Eine Datumsangabe nach ISO-8601 in dem Format YYYY-MM-DD, welche angibt ab wann das Schuljahr begonnen hat. |

Tabelle 3.6: Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt aus der Liste der Schuljahre

| Feldname | Datentyp     | Beschreibung  |
|----------|--------------|---|
| ende     | CALENDARDATE | Die Datumsangabe nach ISO-8601 in dem Format YYYY-MM-DD, welche angibt bis wann das Schuljahr geht. |
| name     | STRING       | Eine Name für das Schuljahr wie z.b.: 2020-2021   |

Tabelle 3.6: Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt aus der Liste der Schuljahre

| Benutzergruppen   | Zugelassene Daten   |
|-------------------|---|
| guest             | Darf den Endpunkt nicht aufrufen und keine Daten vom Endpunkt erhalten. |
| user              |   |
| teachers          |   |
| external-teachers |   |
| guardians         |   |
| teacher           |   |
| principal         |   |
| school-admin      |   |
| school-board      |   |
| fed-school-board  |   |
| sync-systems      |   |

Tabelle 3.7: Berechtigungen auf dem Endpunkt

### 3.3 Schnittstellen für Schulen

*Muss noch überarbeitet werden!*

- Soll für aktiven Benutzer bei direktem Aufruf nur die Liste von sein Schulen, die er gerade sehen kann, wiedergeben.
- Verhalten für Anfrage mit ID muss noch bestimmt werden.
- Datenmodell muss noch gemacht werden.
- Filtermöglichkeiten müssen diskutiert und beschrieben werden.

#### 3.3.1 Endpunkt in der REST-API: /api/schools

Die *Tabelle 3.8* listet auf, welche Operationen zugelassen sind und welche HTTP-Methoden dabei verwendet werden.

| Operation | Zugelassen? | HTTP-Methode |
|-----------|-------------|--------------|
| CREATE    | Nein        |              |
| READ      | Ja          | GET          |
| UPDATE    | Nein        |              |
| DELETE    | Nein        |              |

Tabelle 3.8: Zugelassene Operationen auf /api/schools

### 3.3.1.1 READ

Es sind nur Anfragen mit der HTTP-GET-Methode für ein READ auf die Daten zugelassen. Der Endpunkt gibt eine Liste mit allen Schul-IDs aus die es im System gibt und für die Daten unter /api/schools/\$id abgerufen werden können

Die Antwort erfolgt mit dem JSON-Objekt *Listing 3.3*. Die einzelnen Felder der Antwort werden in *Tabelle 3.9* beschrieben. Die Berechtigungen auf den Endpunkt können *Tabelle 3.10* entnommen werden.

```

1 [
2   "<STRING>",
3   ...
4 ]

```

Listing 3.3: JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/schools

| Feldname | Datentyp | Beschreibung  |
|----------|----------|---|
|          | STRING   | Eindeutiger Identifikations String der Schule im IDM, womit unter /api/schools/\$id die Schule abgerufen werden kann. |

Tabelle 3.9: Beschreibung des Felder in eine JSON-Objekt was die Schul-IDs wieder gibt

| Benutzergruppen   | Zugelassene Daten   |
|-------------------|---|
| guest             | Darf den Endpunkt nicht aufrufen und keine Daten vom Endpunkt erhalten. |
| user              |   |
| students          |   |
| external-students |   |
| guardians         |   |
| teacher           |   |
| principal         |   |
| school-admin      |   |
| school-board      |   |
| fed-school-board  |   |

Tabelle 3.10: Berechtigungen auf dem Endpunkt

| Benutzergruppen | Zugelassene Daten |
|-----------------|-------------------|
| sync-systems    |                   |

Tabelle 3.10: Berechtigungen auf dem Endpunkt

### 3.3.2 Endpunkt in der REST-API: /api/schools/\$id

Die *Tabelle 3.11* listet auf, welche Operationen zugelassen sind und welche HTTP-Methoden dabei verwendet werden.

| Operation | Zugelassen? | HTTP-Methode |
|-----------|-------------|--------------|
| CREATE    | Nein        |              |
| READ      | Ja          | GET          |
| UPDATE    | Nein        |              |
| DELETE    | Nein        |              |

Tabelle 3.11: Zugelassene Operationen auf /api/schools/\$id

#### 3.3.2.1 READ

Es sind nur Anfragen mit der HTTP-GET-Methode für ein READ auf die Daten zugelassen. Diese Route gib für die per ID ausgewählte Schule die Stammdaten zurück.

Die Antwort erfolgt mit dem JSON-Objekt *Listing 3.4*. Die einzelnen Felder der Antwort werden in *Tabelle 3.12* beschrieben. Die Berechtigungen auf den Endpunkt können *Tabelle 3.13* entnommen werden.

```

1 {
2   school: "<STRING>",
3   name: "<STRING>",
4 }
```

Listing 3.4: JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/school/\$id

| Feldname | Datentyp | Beschreibung   |
|----------|----------|--|
| school   | STRING   | Eindeutiger Identifikations String der Schule im IDM |
| name     | STRING   | Name der Schule                                      |

Tabelle 3.12: Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzer in einer Rolle zu einer Schule

| Benutzergruppen   | Zugelassene Daten   |
|-------------------|---|
| guest             | Darf den Endpunkt nicht aufrufen und keine Daten vom Endpunkt erhalten. |
| user              |   |
| students          |   |
| external-students |   |
| guardians         |   |
| teacher           |   |
| principal         |   |
| school-admin      |   |
| school-board      |   |
| fed-school-board  |   |
| sync-systems      |   |

Tabelle 3.13: Berechtigungen auf dem Endpunkt

### 3.3.3 Endpunkt in der REST-API: /api/schools/\$id/users

Die *Tabelle 3.14* listet auf, welche Operationen zugelassen sind und welche HTTP-Methoden dabei verwendet werden.

| Operation | Zugelassen? | HTTP-Methode |
|-----------|-------------|--------------|
| CREATE    | Nein        |              |
| READ      | Ja          | GET          |
| UPDATE    | Nein        |              |
| DELETE    | Nein        |              |

Tabelle 3.14: Zugelassene Operationen auf /api/schools/\$id/users

#### 3.3.3.1 READ

Es sind nur Anfragen mit der HTTP-GET-Methode für ein READ auf die Daten zugelassen. Dieser Endpunkt listet die Informationen über Benutzer und Ihre Rollen an der Schule auf. Für jede Kombination aus Benutzer, Rolle und ab wann gibt es eine extra Eintrag in der Liste die Zurückgegeben wird. Bei manchen Kombinationen gibt es zudem noch ein Datum biss wann der Benutzer die Rolle innen hatte. Zudem kann es bei einigen Rollen noch die Zusatzinformation geben in welche Schuljahren der User die Rolle innen hatte.

Die Antwort erfolgt mit dem JSON-Objekt *Listing 3.5*. Die einzelnen Felder der Antwort werden in *Tabelle 3.15* beschrieben. Die Berechtigungen auf den Endpunkt können *Tabelle 3.16* entnommen werden.

|   |   |
|---|---|
| 1 | [ |
| 2 | { |



```

3  user: "<STRING>",
4  role: "<STRING>",
5  start: "<CALENDARDATE>",
6  end: "<CALENDARDATE>",
7  school-years: ["<STRING>'", ...],
8 },
9 ...
10 ]

```

Listing 3.5: JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route `/api/schools/$id/users`

| Feldname     | Datentyp     | Beschreibung  |
|--------------|--------------|---|
| user         | STRING       | Zeichenkette welche eine ID von einen Benutzer ist, was unter <code>/api/subjects/\$id</code> abgerufen werden kann.                                |
| role         | STRING       | Rolle die der Benutzer innen hat.   |
| start        | CALENDARDATE | Optional; Gibt an bis zu welchen Tag der Benutzer die Rolle innen hatte.  |
| end          | CALENDARDATE | Optional; Gibt an bis zu welchen Tag der Benutzer die Rolle innen hatte.  |
| school-years | Liste        | Optional; Liste mit von Zeichenketten, welche Referenzen auf Schuljahre sind die unter <code>/api/school-years/\$id</code> abgerufen werden können. |

Tabelle 3.15: Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzer in einer Rolle zu einer Schule

| Benutzergruppen   | Zugelassene Daten   |
|-------------------|---|
| guest             | Darf den Endpunkt nicht aufrufen und keine Daten vom Endpunkt erhalten. |
| user              |   |
| students          |   |
| external-students |   |
| guardians         |   |
| teacher           |   |
| principal         |   |
| school-admin      |   |
| school-board      |   |
| fed-school-board  |   |
| sync-systems      |   |

Tabelle 3.16: Berechtigungen auf dem Endpunkt

### 3.3.4 Endpunkt in der REST-API: /api/schools/\$id/classes

Die *Tabelle 3.17* listet auf, welche Operationen zugelassen sind und welche HTTP-Methoden dabei verwendet werden.

| Operation | Zugelassen? | HTTP-Methode |
|-----------|-------------|--------------|
| CREATE    | Nein        |              |
| READ      | Ja          | GET          |
| UPDATE    | Nein        |              |
| DELETE    | Nein        |              |

Tabelle 3.17: Zugelassene Operationen auf /api/schools/\$id/classes

#### 3.3.4.1 READ

Es sind nur Anfragen mit der HTTP-GET-Methode für ein READ auf die Daten zugelassen. Der Endpunkt gibt eine Liste von Referenz-IDs für Klassen an der Schule zurück welche unter /api/classes/\$id abgerufen werden können.

Die Antwort erfolgt mit dem JSON-Objekt *Listing 3.6*. Die einzelnen Felder der Antwort werden in *Tabelle 3.18* beschrieben. Die Berechtigungen auf den Endpunkt können *Tabelle 3.19* entnommen werden.

```
1 [
2   "<STRING>",
3   ...
4 ]
```

Listing 3.6: JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/schools/\$id/classes

| Feldname | Datentyp | Beschreibung   |
|----------|----------|--|
|          | STRING   | Zeichenkette welche eine ID von einen Klasse ist, was unter /api/classes/\$id abgerufen werden kann. |

Tabelle 3.18: Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt, welches die Klassen an einer Schule repräsentiert.

| Benutzergruppen   | Zugelassene Daten   |
|-------------------|---|
| guest             | Darf den Endpunkt nicht aufrufen und keine Daten vom Endpunkt erhalten. |
| user              |   |
| students          |   |
| external-students |   |
| guardians         |   |

Tabelle 3.19: Berechtigungen auf dem Endpunkt

| Benutzergruppen  | Zugelassene Daten |
|------------------|-------------------|
| teacher          |                   |
| principal        |                   |
| school-admin     |                   |
| school-board     |                   |
| fed-school-board |                   |
| sync-systems     |                   |

Tabelle 3.19: Berechtigungen auf dem Endpunkt

### 3.3.5 Endpunkt in der REST-API: /api/schools/\$id/subjects

Die *Tabelle 3.20* listet auf, welche Operationen zugelassen sind und welche HTTP-Methoden dabei verwendet werden.

| Operation | Zugelassen? | HTTP-Methode |
|-----------|-------------|--------------|
| CREATE    | Nein        |              |
| READ      | Ja          | GET          |
| UPDATE    | Nein        |              |
| DELETE    | Nein        |              |

Tabelle 3.20: Zugelassene Operationen auf /api/schools/\$id/subjects

#### 3.3.5.1 READ

Es sind nur Anfragen mit der HTTP-GET-Methode für ein READ auf die Daten zugelassen. Der Endpunkt gibt eine Liste von Referenz-IDs für Unterrichtsfächern zurück, welche unter /api/subjects/\$id abgerufen werden können.

Die Antwort erfolgt mit dem JSON-Objekt *Listing 3.7*. Die einzelnen Felder der Antwort werden in *Tabelle 3.21* beschrieben. Die Berechtigungen auf den Endpunkt können *Tabelle 3.22* entnommen werden.

```

1 [
2   "<STRING>",
3   ...
4 ]

```

Listing 3.7: JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/schools/\$id/subjects

| Feldname | Datentyp | Beschreibung  |
|----------|----------|---|
|          | STRING   | Zeichenkette, welche eine ID von einem Unterrichtsfach ist, was unter /api/subjects/\$id abgerufen werden kann. |

---

Tabelle 3.21: Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt welches die Unterrichtsfächer an einer Schule repräsentieren

| Benutzergruppen   | Zugelassene Daten   |
|-------------------|---|
| guest             | Darf den Endpunkt nicht aufrufen und keine Daten vom Endpunkt erhalten. |
| user              |   |
| students          |   |
| external-students |   |
| guardians         |   |
| teacher           |   |
| principal         |   |
| school-admin      |   |
| school-board      |   |
| fed-school-board  |   |
| sync-systems      |   |

Tabelle 3.22: Berechtigungen auf dem Endpunkt

## 3.4 Schnittstellen für Benutzer

### 3.4.1 Endpunkt in der REST-API: /api/users

Die *Tabelle 3.23* listet auf, welche Operationen zugelassen sind und welche HTTP-Methoden dabei verwendet werden.

| Operation | Zugelassen? | HTTP-Methode |
|-----------|-------------|--------------|
| CREATE    | Ja          | POST         |
| READ      | Ja          | GET          |
| UPDATE    | Ja          | POST         |
| DELETE    | Ja          | POST         |

Tabelle 3.23: Zugelassene Operationen auf /api/users

#### 3.4.1.1 READ

Es sind nur Anfragen mit der HTTP-GET-Methode für ein READ auf die Daten zugelassen. Die Route gibt für den eingeloggten Benutzer seine persönlichen Daten wieder. Die Antwort erfolgt mit dem JSON-Objekt *Listing 3.8*. Die einzelnen Felder der Antwort werden in *Tabelle 3.24* beschrieben. Die Berechtigungen auf den Endpunkt können *Tabelle 3.25* entnommen werden.

```

1 {
2   id: "<STRING>",
3   name: "<STRING>",
4   surname: "<STRING>",
5   dateofbirth: "<CALENDARDATE>",
6   sex: "<ENUM>",
7 }

```

Listing 3.8: JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/users

| Feldname | Datentyp | Beschreibung |
|----------|----------|--------------|
|          |          |              |

Tabelle 3.24: Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzer in einer Rolle zu einer Schule

| Benutzergruppen   | Zugelassene Daten   |
|-------------------|---|
| guest             | Darf den Endpunkt nicht aufrufen und keine Daten vom Endpunkt erhalten. |
| user              |   |
| students          |   |
| external-students |   |
| guardians         |   |
| teacher           |   |
| principal         |   |
| school-admin      |   |
| school-board      |   |
| fed-school-board  |   |
| sync-systems      |   |

Tabelle 3.25: Berechtigungen auf dem Endpunkt

### 3.4.2 Endpunkt in der REST-API: /api/users/\$id

Die *Tabelle 3.26* listet auf, welche Operationen zugelassen sind und welche HTTP-Methoden dabei verwendet werden.

#### 3.4.2.1 READ

Es sind nur Anfragen mit der HTTP-GET-Methode für ein READ auf die Daten zugelassen. Die Route gibt für den per ID ausgewählten Benutzer seine persönlichen Daten wieder. Diese können eingeschränkt werden durch den Kontext, in dem sich der anfragende Benutzer befinden.

| Operation | Zugelassen? | HTTP-Methode |
|-----------|-------------|--------------|
| CREATE    | Nein        |              |
| READ      | Ja          | GET          |
| UPDATE    | Ja          | POST         |
| DELETE    | Nein        |              |

Tabelle 3.26: Zugelassene Operationen auf /api/users/\$id

Die Antwort erfolgt mit dem JSON-Objekt *Listing 3.9*. Die einzelnen Felder der Antwort werden in *Tabelle 3.27* beschrieben. Die Berechtigungen auf den Endpunkt können *Tabelle 3.28* entnommen werden.

```

1 {
2   id: "<STRING>",
3   name: "<STRING>",
4   surname: "<STRING>",
5   dateofbirth: "<CALENDARDATE>",
6   sex: "<ENUM>",
7 }

```

Listing 3.9: JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/users/\$id

| Feldname | Datentyp | Beschreibung |
|----------|----------|--------------|
|          |          |              |

Tabelle 3.27: Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzer in einer Rolle zu einer Schule

| Benutzergruppen   | Zugelassene Daten   |
|-------------------|---|
| guest             | Darf den Endpunkt nicht aufrufen und keine Daten vom Endpunkt erhalten. |
| user              |   |
| students          |   |
| external-students |   |
| guardians         |   |
| teacher           |   |
| principal         |   |
| school-admin      |   |
| school-board      |   |
| fed-school-board  |   |
| sync-systems      |   |

Tabelle 3.28: Berechtigungen auf dem Endpunkt

### 3.4.3 Endpunkt in der REST-API: /api/users/\$id/assignments

Die *Tabelle 3.29* listet auf, welche Operationen zugelassen sind und welche HTTP-Methoden dabei verwendet werden.

| Operation | Zugelassen? | HTTP-Methode |
|-----------|-------------|--------------|
| CREATE    | Ja          | POST         |
| READ      | Ja          | GET          |
| UPDATE    | Ja          | POST         |
| DELETE    | Ja          | POST         |

Tabelle 3.29: Zugelassene Operationen auf /api/users/\$id/assignments

#### 3.4.3.1 READ

Es sind nur Anfragen mit der HTTP-GET-Methode für ein READ auf die Daten zugelassen. Sie gibt für den per ID ausgewählten Benutzer seine Zuordnungen im System wieder. Für diese Daten gelten die Einschränkungen die durch den Kontext des anfragenden Benutzers gegeben sind.

Die Antwort erfolgt mit dem JSON-Objekt *Listing 3.10*. Die einzelnen Felder der Antwort werden in *Tabelle 3.30* beschrieben. Die Berechtigungen auf den Endpunkt können *Tabelle 3.31* entnommen werden.

```
1 {  
2   school_id: "<STRING>",  
3   role: "<STRING>",  
4   start: "<CALENDARDATE>",  
5   end: "<CALENDARDATE>",  
6   school-years: ["<STRING>", ...]  
7 },  
8 ...
```

Listing 3.10: JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/users/\$id/assignments

| Feldname | Datentyp | Beschreibung |
|----------|----------|--------------|
|          |          |              |

Tabelle 3.30: Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzer in einer Rolle zu einer Schule

| Benutzergruppen   | Zugelassene Daten   |
|-------------------|---|
| guest             | Darf den Endpunkt nicht aufrufen und keine Daten vom Endpunkt erhalten. |
| user              |   |
| students          |   |
| external-students |   |
| guardians         |   |
| teacher           |   |
| principal         |   |
| school-admin      |   |
| school-board      |   |
| fed-school-board  |   |
| sync-systems      |   |

Tabelle 3.31: Berechtigungen auf dem Endpunkt

### 3.4.4 Endpunkt in der REST-API: `/api/users/$id/classes`

Die *Tabelle 3.32* listet auf, welche Operationen zugelassen sind und welche HTTP-Methoden dabei verwendet werden.

| Operation | Zugelassen? | HTTP-Methode |
|-----------|-------------|--------------|
| CREATE    | Ja          | POST         |
| READ      | Ja          | GET          |
| UPDATE    | Ja          | POST         |
| DELETE    | Ja          | POST         |

Tabelle 3.32: Zugelassene Operationen auf `/api/users/$id/classes`

#### 3.4.4.1 READ

Es sind nur Anfragen mit der HTTP-GET-Methode für ein READ auf die Daten zugelassen. Die Route gibt für den per ID ausgewählten Benutzer seine für ihn hinterlegten Klassen im System wieder. Für diese Daten gelten die Einschränkungen die durch den Kontext des anfragenden Benutzers gegeben sind.

Die Antwort erfolgt mit dem JSON-Objekt *Listing 3.11*. Die einzelnen Felder der Antwort werden in *Tabelle 3.33* beschrieben. Die Berechtigungen auf den Endpunkt können *Tabelle 3.34* entnommen werden.

```

1  [
2    {
3      class_id: "<STRING>",
4      school_id: "<STRING>",
5      school-year: "<STRING>",
6      start: "<CALENDARDATE>",

```



```

7   end : "<CALENDARDATE>" ,
8   },
9   ...
10 ]

```

Listing 3.11: JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route `/api/users/$id/classes`

| Feldname | Datentyp | Beschreibung |
|----------|----------|--------------|
|          |          |              |

Tabelle 3.33: Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzer in einer Rolle zu einer Schule

| Benutzergruppen   | Zugelassene Daten   |
|-------------------|---|
| guest             | Darf den Endpunkt nicht aufrufen und keine Daten vom Endpunkt erhalten. |
| user              |   |
| students          |   |
| external-students |   |
| guardians         |   |
| teacher           |   |
| principal         |   |
| school-admin      |   |
| school-board      |   |
| fed-school-board  |   |
| sync-systems      |   |

Tabelle 3.34: Berechtigungen auf dem Endpunkt

### 3.4.5 Endpunkt in der REST-API: `/api/users/$id/subjects`

Die *Tabelle 3.35* listet auf, welche Operationen zugelassen sind und welche HTTP-Methoden dabei verwendet werden.

| Operation | Zugelassen? | HTTP-Methode |
|-----------|-------------|--------------|
| CREATE    | Ja          | POST         |
| READ      | Ja          | GET          |
| UPDATE    | Nein        |              |
| DELETE    | Ja          | POST         |

Tabelle 3.35: Zugelassene Operationen auf `/api/users/$id/subjects`

### 3.4.5.1 READ

Es sind nur Anfragen mit der HTTP-GET-Methode für ein READ auf die Daten zugelassen. Gibt für den per ID ausgewählten Benutzer im Kontext des anfragenden Benutzers eine Liste mit Schulfächern für den ausgewählten Benutzer zurück. Die Antwort erfolgt mit dem JSON-Objekt *Listing 3.12*. Die einzelnen Felder der Antwort werden in *Tabelle 3.36* beschrieben. Die Berechtigungen auf den Endpunkt können *Tabelle 3.37* entnommen werden.

```
1 [
2   "<STRING>",
3   ...
4 ]
```

Listing 3.12: JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route `/api/users/$id/subjects`

| Feldname | Datentyp | Beschreibung |
|----------|----------|--------------|
|          |          |              |

Tabelle 3.36: Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzer in einer Rolle zu einer Schule

| Benutzergruppen   | Zugelassene Daten   |
|-------------------|---|
| guest             | Darf den Endpunkt nicht aufrufen und keine Daten vom Endpunkt erhalten. |
| user              |   |
| students          |   |
| external-students |   |
| guardians         |   |
| teacher           |   |
| principal         |   |
| school-admin      |   |
| school-board      |   |
| fed-school-board  |   |
| sync-systems      |   |

Tabelle 3.37: Berechtigungen auf dem Endpunkt

### 3.4.6 Endpunkt in der REST-API: `/api/users/$id/childs`

Die *Tabelle 3.38* listet auf, welche Operationen zugelassen sind und welche HTTP-Methoden dabei verwendet werden.

| Operation | Zugelassen? | HTTP-Methode |
|-----------|-------------|--------------|
| CREATE    | Ja          | POST         |
| READ      | Ja          | GET          |
| UPDATE    | Ja          | POST         |
| DELETE    | Ja          | POST         |

Tabelle 3.38: Zugelassene Operationen auf `/api/users/$id/childs`

### 3.4.6.1 READ

Es sind nur Anfragen mit der HTTP-GET-Methode für ein READ auf die Daten zugelassen. Die Route gibt für den per ID ausgewählten Benutzer Benutzer die Liste mit den IDs seiner Kinder wieder. Für diese Daten gelten die Einschränkungen die durch den Kontext des anfragenden Benutzers gegeben sind.

Die Antwort erfolgt mit dem JSON-Objekt *Listing 3.13*. Die einzelnen Felder der Antwort werden in *Tabelle 3.39* beschrieben. Die Berechtigungen auf den Endpunkt können *Tabelle 3.40* entnommen werden.

```

1 [
2   id: "<STRING>",
3   ...
4 ]

```

Listing 3.13: JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route `/api/users/$id/childs`

| Feldname | Datentyp | Beschreibung |
|----------|----------|--------------|
|          |          |              |

Tabelle 3.39: Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzer in einer Rolle zu einer Schule

| Benutzergruppen   | Zugelassene Daten   |
|-------------------|---|
| guest             | Darf den Endpunkt nicht aufrufen und keine Daten vom Endpunkt erhalten. |
| user              |   |
| students          |   |
| external-students |   |
| guardians         |   |
| teacher           |   |
| principal         |   |
| school-admin      |   |
| school-board      |   |
| fed-school-board  |   |

Tabelle 3.40: Berechtigungen auf dem Endpunkt

| Benutzergruppen | Zugelassene Daten |
|-----------------|-------------------|
| sync-systems    |                   |

Tabelle 3.40: Berechtigungen auf dem Endpunkt

### 3.4.7 Endpunkt in der REST-API: /api/users/\$id/guardians

Die *Tabelle 3.41* listet auf, welche Operationen zugelassen sind und welche HTTP-Methoden dabei verwendet werden.

| Operation | Zugelassen? | HTTP-Methode |
|-----------|-------------|--------------|
| CREATE    | Ja          | POST         |
| READ      | Ja          | GET          |
| UPDATE    | Ja          | POST         |
| DELETE    | Ja          | POST         |

Tabelle 3.41: Zugelassene Operationen auf /api/users/\$id/guardians

#### 3.4.7.1 READ

Es sind nur Anfragen mit der HTTP-GET-Methode für ein READ auf die Daten zugelassen. Die Route gibt für den per ID ausgewählten Benutzer die Liste mit den IDs seiner Eltern, Erziehungsberechtigten und Vormünder wieder. Dies geschieht im Kontext der Informationen die der anfragende Nutzer sehen darf.

Die Antwort erfolgt mit dem JSON-Objekt *Listing 3.14*. Die einzelnen Felder der Antwort werden in *Tabelle 3.42* beschrieben. Die Berechtigungen auf den Endpunkt können *Tabelle 3.43* entnommen werden.

```

1 [
2   id: "<STRING>",
3   ...
4 ]

```

Listing 3.14: JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/user/\$id/guardians

| Feldname | Datentyp | Beschreibung |
|----------|----------|--------------|
|          |          |              |

Tabelle 3.42: Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzer in einer Rolle zu einer Schule

| Benutzergruppen   | Zugelassene Daten   |
|-------------------|---|
| guest             | Darf den Endpunkt nicht aufrufen und keine Daten vom Endpunkt erhalten. |
| user              |   |
| students          |   |
| external-students |   |
| guardians         |   |
| teacher           |   |
| principal         |   |
| school-admin      |   |
| school-board      |   |
| fed-school-board  |   |
| sync-systems      |   |

Tabelle 3.43: Berechtigungen auf dem Endpunkt

## 3.5 Schnittstellen für Schulfächer an Schulen

Ein Schulfach ist eine Unterrichtseinheit, welche in einem Schuljahr oder Halbjahr stattfindet und an eine Schule gebunden ist. In der Regel ist es einer Jahrgangsstufe zugeordnet, es kann aber auch mehreren Jahrgangsstufen zugeordnet sein, wenn es sich um eine jahrgangsstufenübergreifende Unterrichtseinheit handelt. Des Weiteren hat ein Schulfach immer eine Liste an teilnehmenden Schülern und Lehrkräften. Dazu können noch Informationen kommen, welche Klassen an diesen Fach teilnehmen. Weitere optionale Informationen zu einem Schulfach sind Angaben über den Stundenplan, an welchen Tagen, zu welcher Uhrzeit, wie lange und in welchem Rhythmus das Fach stattfindet.

### 3.5.1 Endpunkt in der REST-API: /api/subjects

Die *Tabelle 3.44* listet auf, welche Operationen zugelassen sind und welche HTTP-Methoden dabei verwendet werden.

| Operation | Zugelassen? | HTTP-Methode |
|-----------|-------------|--------------|
| CREATE    | Ja          | POST         |
| READ      | Ja          | GET          |
| UPDATE    | Nein        |              |
| DELETE    | Nein        |              |

Tabelle 3.44: Zugelassene Operationen auf /api/subjects

### 3.5.1.1 READ

Es sind nur Anfragen mit der HTTP-GET-Methode für ein READ auf die Daten zugelassen. Es werden nur die IDs der Daten präsentiert, die für den anfragenden Benutzer in seinem Kontext existieren.

Die Antwort erfolgt mit dem JSON-Objekt *Listing 3.15*. Die einzelnen Felder der Antwort werden in *Tabelle 3.45* beschrieben. Die Berechtigungen auf den Endpunkt können *Tabelle 3.46* entnommen werden.

```
1 [
2   "<STRING>",
3   ...
4 ]
```

Listing 3.15: JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/subjects

| Feldname | Datentyp | Beschreibung |
|----------|----------|--------------|
|          |          |              |

Tabelle 3.45: Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzer in einer Rolle zu einer Schule

| Benutzergruppen   | Zugelassene Daten   |
|-------------------|---|
| guest             | Darf den Endpunkt nicht aufrufen und keine Daten vom Endpunkt erhalten. |
| user              |   |
| students          |   |
| external-students |   |
| guardians         |   |
| teacher           |   |
| principal         |   |
| school-admin      |   |
| school-board      |   |
| fed-school-board  |   |
| sync-systems      |   |

Tabelle 3.46: Berechtigungen auf dem Endpunkt

### 3.5.2 Endpunkt in der REST-API: /api/subjects/\$id

Die *Tabelle 3.47* listet auf, welche Operationen zugelassen sind und welche HTTP-Methoden dabei verwendet werden.

| Operation | Zugelassen? | HTTP-Methode |
|-----------|-------------|--------------|
| CREATE    | Ja          | POST         |
| READ      | Ja          | GET          |
| UPDATE    | Ja          | POST         |
| DELETE    | Ja          | POST         |

Tabelle 3.47: Zugelassene Operationen auf /api/subjects/\$id

### 3.5.2.1 READ

Es sind nur Anfragen mit der HTTP-GET-Methode für ein READ auf die Daten zugelassen. Diese Route gibt bei einer READ-Anfrage für das per ID ausgewählte Unterrichtsfach die allgemeinen Informationen davon wieder. Die Daten, welche wiedergegeben werden, sind durch den Kontext des anfragenden Benutzers eingeschränkt.

Die Antwort erfolgt mit dem JSON-Objekt *Listing 3.16*. Die einzelnen Felder der Antwort werden in *Tabelle 3.48* beschrieben. Die Berechtigungen auf den Endpunkt können *Tabelle 3.49* entnommen werden.

```

1 {
2   subject: "<STRING>",
3   name: "<STRING>",
4   subject_ref: "<STRING>",
5   school: "<STRING>",
6   school-year: "<STRING>",
7   start: "<CALENDARDATE>",
8   end: "<CALENDARDATE>",
9 }

```

Listing 3.16: JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/subjects/\$id

| Feldname | Datentyp | Beschreibung |
|----------|----------|--------------|
|          |          |              |

Tabelle 3.48: Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzer in einer Rolle zu einer Schule

| Benutzergruppen   | Zugelassene Daten   |
|-------------------|---|
| guest             | Darf den Endpunkt nicht aufrufen und keine Daten vom Endpunkt erhalten. |
| user              |   |
| students          |   |
| external-students |   |
| guardians         |   |
| teacher           |   |

Tabelle 3.49: Berechtigungen auf dem Endpunkt

| Benutzergruppen  | Zugelassene Daten |
|------------------|-------------------|
| principal        |                   |
| school-admin     |                   |
| school-board     |                   |
| fed-school-board |                   |
| sync-systems     |                   |

Tabelle 3.49: Berechtigungen auf dem Endpunkt

### 3.5.3 Endpunkt in der REST-API: /api/subjects/\$id/classes

Die *Tabelle 3.50* listet auf, welche Operationen zugelassen sind und welche HTTP-Methoden dabei verwendet werden.

| Operation | Zugelassen? | HTTP-Methode |
|-----------|-------------|--------------|
| CREATE    | Ja          | POST         |
| READ      | Ja          | GET          |
| UPDATE    | Ja          | POST         |
| DELETE    | Ja          | POST         |

Tabelle 3.50: Zugelassene Operationen auf /api/subjects/\$id/classes

#### 3.5.3.1 READ

Es sind nur Anfragen mit der HTTP-GET-Methode für ein READ auf die Daten zugelassen. Diese Route gibt bei einer READ-Anfrage eine Liste von Klassen-IDs wieder, welche dem per ID ausgewählten Unterrichtsfach zugeordnet sind. Für die Daten gilt, dass diese anhand des Kontextes des anfragenden Users Einschränkungen unterliegen.

Die Antwort erfolgt mit dem JSON-Objekt *Listing 3.17*. Die einzelnen Felder der Antwort werden in *Tabelle 3.51* beschrieben. Die Berechtigungen auf den Endpunkt können *Tabelle 3.52* entnommen werden.

```

1 [
2   "<STRING>",
3   ...
4 ]

```

Listing 3.17: JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/subjects/\$id/classes

| Feldname | Datentyp | Beschreibung |
|----------|----------|--------------|
|          |          |              |

Tabelle 3.51: Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzer in einer Rolle zu einer Schule



| Benutzergruppen   | Zugelassene Daten   |
|-------------------|---|
| guest             | Darf den Endpunkt nicht aufrufen und keine Daten vom Endpunkt erhalten. |
| user              |   |
| students          |   |
| external-students |   |
| guardians         |   |
| teacher           |   |
| principal         |   |
| school-admin      |   |
| school-board      |   |
| fed-school-board  |   |
| sync-systems      |   |

Tabelle 3.52: Berechtigungen auf dem Endpunkt

### 3.5.4 Endpunkt in der REST-API: /api/subjects/\$id/students

Die *Tabelle 3.53* listet auf, welche Operationen zugelassen sind und welche HTTP-Methoden dabei verwendet werden.

| Operation | Zugelassen? | HTTP-Methode |
|-----------|-------------|--------------|
| CREATE    | Nein        |              |
| READ      | Ja          | GET          |
| UPDATE    | Nein        |              |
| DELETE    | Nein        |              |

Tabelle 3.53: Zugelassene Operationen auf /api/subjects/\$id/students

#### 3.5.4.1 READ

Es sind nur Anfragen mit der HTTP-GET-Methode für ein READ auf die Daten zugelassen. Eine READ-Anfrage auf diese Route gibt eine Liste mit Objekten, welche Schüler von wann bis wann an dem per ID ausgewählten Unterrichtsfach teilgenommen haben, wieder. Die Daten werden durch den Kontext des anfragenden Benutzers eingeschränkt.

Die Antwort erfolgt mit dem JSON-Objekt *Listing 3.18*. Die einzelnen Felder der Antwort werden in *Tabelle 3.54* beschrieben. Die Berechtigungen auf den Endpoint können *Tabelle 3.55* entnommen werden.

```

1  [
2  {
3    subject: "<STRING>",
4    user: "<STRING>",
5    start: "<CALENDARDATE>",
6    end: "<CALENDARDATE>",

```

```

7 | },
8 | ...
9 | ]

```

Listing 3.18: JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route `/api/subjects/$id/students`

| Feldname | Datentyp | Beschreibung |
|----------|----------|--------------|
|          |          |              |

Tabelle 3.54: Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzer in einer Rolle zu einer Schule

| Benutzergruppen   | Zugelassene Daten   |
|-------------------|---|
| guest             | Darf den Endpunkt nicht aufrufen und keine Daten vom Endpunkt erhalten. |
| user              |   |
| students          |   |
| external-students |   |
| guardians         |   |
| teacher           |   |
| principal         |   |
| school-admin      |   |
| school-board      |   |
| fed-school-board  |   |
| sync-systems      |   |

Tabelle 3.55: Berechtigungen auf dem Endpunkt

### 3.5.5 Endpunkt in der REST-API: `/api/subjects/$id/teachers`

Die *Tabelle 3.56* listet auf, welche Operationen zugelassen sind und welche HTTP-Methoden dabei verwendet werden.

| Operation | Zugelassen? | HTTP-Methode |
|-----------|-------------|--------------|
| CREATE    | Nein        |              |
| READ      | Ja          | GET          |
| UPDATE    | Nein        |              |
| DELETE    | Nein        |              |

Tabelle 3.56: Zugelassene Operationen auf `/api/subjects/$id/teachers`

### 3.5.5.1 READ

Es sind nur Anfragen mit der HTTP-GET-Methode für ein READ auf die Daten zugelassen. Bei einer READ-Abfrage auf diese Route wird eine Liste von Objekten mit Metainformationen zu den unterrichtenden Lehrkräften des per ID ausgewählten Unterrichtsfaches zurückgegeben. Für die Daten gilt, dass diese anhand des Kontextes des anfragenden Users Einschränkungen unterliegen.

Die Antwort erfolgt mit dem JSON-Objekt *Listing 3.19*. Die einzelnen Felder der Antwort werden in Tabelle *Tabelle 3.57* beschrieben. Die Berechtigungen auf den Endpoint können *Tabelle 3.58* entnommen werden.

```
1 [
2 {
3   subject: "<STRING>",
4   user: "<STRING>",
5   start: "<CALENDARDATE>",
6   end: "<CALENDARDATE>",
7 },
8 ...
9 ]
```

Listing 3.19: JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route `/api/subjects/$id/teachers`

| Feldname | Datentyp | Beschreibung |
|----------|----------|--------------|
|          |          |              |

Tabelle 3.57: Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzer in einer Rolle zu einer Schule

| Benutzergruppen   | Zugelassene Daten   |
|-------------------|---|
| guest             | Darf den Endpunkt nicht aufrufen und keine Daten vom Endpunkt erhalten. |
| user              |   |
| students          |   |
| external-students |   |
| guardians         |   |
| teacher           |   |
| principal         |   |
| school-admin      |   |
| school-board      |   |
| fed-school-board  |   |
| sync-systems      |   |

Tabelle 3.58: Berechtigungen auf dem Endpunkt

### 3.5.6 Endpunkt in der REST-API: /api/subjects/\$id/timetable

Die *Tabelle 3.59* listet auf, welche Operationen zugelassen sind und welche HTTP-Methoden dabei verwendet werden.

| Operation | Zugelassen? | HTTP-Methode |
|-----------|-------------|--------------|
| CREATE    | Nein        |              |
| READ      | Ja          | GET          |
| UPDATE    | Nein        |              |
| DELETE    | Nein        |              |

Tabelle 3.59: Zugelassene Operationen auf /api/subjects/\$id/timetable

#### 3.5.6.1 READ

Es sind nur Anfragen mit der HTTP-GET-Methode für ein READ auf die Daten zugelassen. Es werden für das per ID ausgewählte Unterrichtsfach die Daten zu für den Stundenplan ausgegeben. Die Daten sind durch den Kontext des anfragenden Users eingeschränkt.

Die Antwort erfolgt mit dem JSON-Objekt *Listing 3.20*. Die einzelnen Felder der Antwort werden in *Tabelle 3.60* beschrieben. Die Berechtigungen auf den Endpoint können *Tabelle 3.61* entnommen werden.

```
1  [
2  {
3      subject: "<STRING>",
4      day: "<ENUM>",
5      start: "<TIME>",
6      end: "<TIME>",
7      repeat: "<ENUM>",
8      date: "<CALENDARDATE>",
9      week: "<ENUM>",
10 },
11 ...
12 ]
```

Listing 3.20: JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/subjects/\$id/timetable

| Feldname | Datentyp | Beschreibung |
|----------|----------|--------------|
|          |          |              |

Tabelle 3.60: Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt für den Stundenplan eines Schulfachs

| Benutzergruppen   | Zugelassene Daten   |
|-------------------|---|
| guest             | Darf den Endpunkt nicht aufrufen und keine Daten vom Endpunkt erhalten. |
| user              |   |
| students          |   |
| external-students |   |
| guardians         |   |
| teacher           |   |
| principal         |   |
| school-admin      |   |
| school-board      |   |
| fed-school-board  |   |
| sync-systems      |   |

Tabelle 3.61: Berechtigungen auf dem Endpunkt

## 3.6 Schnittstellen für Klassen

*Muss noch überarbeitet werden!*

- Soll für aktiven Benutzer bei direktem Aufruf nur die Liste von seinen Klassen, die er gerade sehen kann, wiedergeben.
- Verhalten für Anfrage mit ID muss noch bestimmt werden.
- Datenmodel muss noch gemacht werden.
- Filtermöglichkeiten müssen diskutiert und beschrieben werden.

### 3.6.1 Endpunkt in der REST-API: /api/classes/\$id

Die *Tabelle 3.62* listet auf, welche Operationen zugelassen sind und welche HTTP-Methoden dabei verwendet werden.

| Operation | Zugelassen? | HTTP-Methode |
|-----------|-------------|--------------|
| CREATE    | Nein        |              |
| READ      | Ja          | GET          |
| UPDATE    | Nein        |              |
| DELETE    | Nein        |              |

Tabelle 3.62: Zugelassene Operationen auf /api/classes/\$id

### 3.6.1.1 READ

Es sind nur Anfragen mit der HTTP-GET-Methode für ein READ auf die Daten zugelassen. Bei Anfragen an diesen Endpunkt werden die allgemeinen Daten einer Klasse ausgegeben.

Die Antwort erfolgt mit dem JSON-Objekt *Listing 3.21*. Die einzelnen Felder der Antwort werden in *Tabelle 3.63* beschrieben. Die Berechtigungen auf den Endpunkt können *Tabelle 3.64* entnommen werden.

```
1 {  
2   class: "<STRING>",  
3   name: "<STRING>",  
4   school: "<STRING>",  
5   school-year: "<STRING>",  
6   start: "<CALENDARDATE>",  
7   end: "<CALENDARDATE>",  
8   grade: [ "<STRING>", ... ],  
9 }
```

Listing 3.21: JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/classes/\$id

| Feldname    | Datentyp        | Beschreibung  |
|-------------|-----------------|---|
| class       | STRING          | ID der Klasse im System.  |
| name        | STRING          | Name der Klasse, welche zum Anzeigen verwendet wird.  |
| school      | STRING          | ID, zu welcher Schule die Klasse gehört, die Schule kann damit unter /api/schools/\$id abgefragt werden.                    |
| school-year | STRING          | Schuljahr, in welchem die Klasse existiert, die daten des Schuljahres können unter /api/school-years/\$id abgerufen werden. |
| start       | CALENDARDATE    | Zeitpunkt, ab wann das Klassenobjekt existiert, falls dies abweichend zum Startzeitpunkt des Schuljahres ist.               |
| end         | CALENDARDATE    | Zeitpunkt, bis wann das Klassenobjekt existiert, falls dies abweichend zum Endzeitpunkt des Schuljahres ist.                |
| grade       | List of STRINGs | Enthält eine Liste von Klassenstufen von Schülern in dieser Klasse.   |

Tabelle 3.63: Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzer in einer Rolle zu einer Schule

| Benutzergruppen   | Zugelassene Daten   |
|-------------------|---|
| guest             | Darf den Endpunkt nicht aufrufen und keine Daten vom Endpunkt erhalten. |
| user              |   |
| students          |   |
| external-students |   |
| guardians         |   |
| teacher           |   |
| principal         |   |
| school-admin      |   |
| school-board      |   |
| fed-school-board  |   |
| sync-systems      |   |

Tabelle 3.64: Berechtigungen auf dem Endpunkt

### 3.6.2 Endpunkt in der REST-API: /api/classes/\$id/subjects

Die *Tabelle 3.65* listet auf, welche Operationen zugelassen sind und welche HTTP-Methoden dabei verwendet werden.

| Operation | Zugelassen? | HTTP-Methode |
|-----------|-------------|--------------|
| CREATE    | Nein        |              |
| READ      | Ja          | GET          |
| UPDATE    | Nein        |              |
| DELETE    | Nein        |              |

Tabelle 3.65: Zugelassene Operationen auf /api/classes/\$id/subjects

#### 3.6.2.1 READ

Es sind nur Anfragen mit der HTTP-GET-Methode für ein READ auf die Daten zugelassen. Bei Anfragen an diesen Endpunkt wird eine Liste von Fächern, welcher dieser Klasse zugeordnet ist, aufgelistet.

Die Antwort erfolgt mit dem JSON-Objekt *Listing 3.22*. Die einzelnen Felder der Antwort werden in *Tabelle 3.66* beschrieben. Die Berechtigungen auf den Endpunkt können *Tabelle 3.67* entnommen werden.

```

1 [
2   "<STRING>",
3   ...
4 ]

```

Listing 3.22: JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/classes/\$id/subjects

| Feldname | Datentyp | Beschreibung  |
|----------|----------|---|
|          | STRING   | Referens auf das Unterrichtsfach, kann als ID im Pfad <code>/api/subjects/\$id</code> verwendet werden. |

Tabelle 3.66: Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt welches in der Liste für Unterrichtsfächer einer Klasse enthalten sind.

| Benutzergruppen   | Zugelassene Daten   |
|-------------------|---|
| guest             | Darf den Endpunkt nicht aufrufen und keine Daten vom Endpunkt erhalten. |
| user              |   |
| students          |   |
| external-students |   |
| guardians         |   |
| teacher           |   |
| principal         |   |
| school-admin      |   |
| school-board      |   |
| fed-school-board  |   |
| sync-systems      |   |

Tabelle 3.67: Berechtigungen auf dem Endpunkt

### 3.6.3 Endpunkt in der REST-API: `/api/classes/$id/students`

Die *Tabelle 3.68* listet auf, welche Operationen zugelassen sind und welche HTTP-Methoden dabei verwendet werden.

| Operation | Zugelassen? | HTTP-Methode |
|-----------|-------------|--------------|
| CREATE    | Nein        |              |
| READ      | Ja          | GET          |
| UPDATE    | Nein        |              |
| DELETE    | Nein        |              |

Tabelle 3.68: Zugelassene Operationen auf `/api/classes/$id/students`

#### 3.6.3.1 READ

Es sind nur Anfragen mit der HTTP-GET-Methode für ein READ auf die Daten zugelassen. Bei Anfragen an diesen Endpunkt wird eine Liste von IDs von Schülern, die in der Klasse sind, zurückgegeben. Optional ist der Eintritts- sowie der Austrittszeitpunkt. Diese Felder werden gesetzt, falls ein Schüler nicht über den kompletten Zeitraum Teil der Klasse war.



Die Antwort erfolgt mit dem JSON-Objekt *Listing 3.23*. Die einzelnen Felder der Antwort werden in *Tabelle 3.69* beschrieben. Die Berechtigungen auf den Endpunkt können *Tabelle 3.70* entnommen werden.

```

1 [
2   {
3     user: "<STRING>",
4     start: "<CALENDARDATE>",
5     end: "<CALENDARDATE>",
6   },
7   ...
8 ]

```

Listing 3.23: JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route `/api/classes/$id/students`

| Feldname | Datentyp     | Beschreibung   |
|----------|--------------|--|
| user     | STRING       | Die User-ID des Schülers, die Daten des Benutzers können unter <code>/api/users/\$id</code> abgerufen werden |
| start    | CALENDARDATE | Optional; wird gesetzt, falls ein Schüler später zu eine Klasse hinzugefügt wird.                            |
| end      | CALENDARDATE | Optional; wird gesetzt, falls ein Schüler früher aus einer Klasse genommen wird.                             |

Tabelle 3.69: Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt aus der Liste der Schüler einer Klasse

| Benutzergruppen   | Zugelassene Daten   |
|-------------------|---|
| guest             | Darf den Endpunkt nicht aufrufen und keine Daten vom Endpunkt erhalten. |
| user              |   |
| students          |   |
| external-students |   |
| guardians         |   |
| teacher           |   |
| principal         |   |
| school-admin      |   |
| school-board      |   |
| fed-school-board  |   |
| sync-systems      |   |

Tabelle 3.70: Berechtigungen auf dem Endpunkt

### 3.6.4 Endpunkt in der REST-API: `/api/classes/$id/teachers`

Die *Tabelle 3.71* listet auf, welche Operationen zugelassen sind und welche HTTP-Methoden dabei verwendet werden.

| Operation | Zugelassen? | HTTP-Methode |
|-----------|-------------|--------------|
| CREATE    | Nein        |              |
| READ      | Ja          | GET          |
| UPDATE    | Nein        |              |
| DELETE    | Nein        |              |

Tabelle 3.71: Zugelassene Operationen auf `/api/classes/$id/teachers`

### 3.6.4.1 READ

Es sind nur Anfragen mit der HTTP-GET-Methode für ein READ auf die Daten zugelassen. Bei Anfragen an diesen Endpunkt wird eine Liste von IDs von Klassenlehrern zurückgegeben, die der Klasse als Klassenlehrer zugeordnet sind. Optional ist der Eintritts- sowie Austrittszeitpunkt. Diese Felder werden gesetzt, falls der Klassenlehrer dies nicht über den kompletten Zeitraum der Klasse war.

Die Antwort erfolgt mit dem JSON-Objekt *Listing 3.24*. Die einzelnen Felder der Antwort werden in *Tabelle 3.72* beschrieben. Die Berechtigungen auf den Endpunkt können *Tabelle 3.73* entnommen werden.

```

1  [
2  {
3    user: "<STRING>",
4    start: "<CALENDARDATE>",
5    end: "<CALENDARDATE>",
6    order: [
7      {
8        order: "<NUMBER>",
9        start: "<CALENDARDATE>",
10       end: "<CALENDARDATE>",
11      },
12      ...
13    ],
14  },
15  ...
16 ]

```

Listing 3.24: JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route `/api/classes/$id/teachers`

| Feldname | Datentyp     | Beschreibung  |
|----------|--------------|---|
| user     | STRING       | Die User-ID des Lehrers, die Daten des Benutzers können unter <code>/api/users/\$id</code> abgerufen werden         |
| start    | CALENDARDATE | Optional; wird gesetzt, falls der Lehrer erst während des Zeitraums einer Klasse als Klassenlehrer zugewiesen wird. |

Tabelle 3.72: Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt aus der Liste der Lehrer

| Feldname    | Datentyp     | Beschreibung   |
|-------------|--------------|--|
| end         | CALENDARDATE | Optional; wird gesetzt, falls der Lehrer vor Ende des Zeitraums der Klasse nicht mehr der Klasse als Klassenlehrer zugewiesen ist.   |
| order       | Object List  | Eine Liste mit Objekten, die angibt, welche Position der Lehrer von wann bis wann in der Klasse innehatte. Niedrigere Nummer heißt höhere Position.  |
| order.order | NUMBER       | Die Ordnungsnummer, welche angibt welche Position der Lehrer in einer Klasse inne hat. Beginnt immer bei 1. Es können auch mehr Lehrer dieselbe Nummer haben, falls die Klasse zum Beispiel mehrere gleichberechtigte Klassenlehrer hat. |
| order.start | CALENDARDATE | Optional; Zeitpunkt, ab dem der Lehrer die Position innehatte.   |
| order.end   | CALENDARDATE | Optional; Zeitpunkt, bis zu dem der Lehrer die Position innehatte.   |

Tabelle 3.72: Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt aus der Liste der Lehrer

| Benutzergruppen   | Zugelassene Daten   |
|-------------------|---|
| guest             | Darf den Endpunkt nicht aufrufen und keine Daten vom Endpunkt erhalten. |
| user              |   |
| teachers          |   |
| external-teachers |   |
| guardians         |   |
| teacher           |   |
| principal         |   |
| school-admin      |   |
| school-board      |   |
| fed-school-board  |   |
| sync-systems      |   |

Tabelle 3.73: Berechtigungen auf dem Endpunkt

### 3.6.5 Endpunkt in der REST-API: `/api/classes/$id/representatives`

Die *Tabelle 3.74* listet auf, welche Operationen zugelassen sind und welche HTTP-Methoden dabei verwendet werden.

| Operation | Zugelassen? | HTTP-Methode |
|-----------|-------------|--------------|
| CREATE    | Nein        |              |
| READ      | Ja          | GET          |
| UPDATE    | Nein        |              |
| DELETE    | Nein        |              |

Tabelle 3.74: Zugelassene Operationen auf `/api/classes/$id/representatives`

### 3.6.5.1 READ

Es sind nur Anfragen mit der HTTP-GET-Methode für ein READ auf die Daten zugelassen. Bei Anfragen an diesen Endpunkt wird eine Liste von Schülern oder Vormündern, welche in einer Klasse oder Jahrgangsstufe die Statusgruppe repräsentieren, zurückgegeben. Die Position wird durch eine Ordnungsnummer widerspiegelt. Je kleiner die Nummer, desto wichtiger der Repräsentant der Statusgruppe. Es können auch mehrere Repräsentanten einer Statusgruppe die gleiche Ordnungsnummer haben. Zusätzlich kann Eintrittszeitpunkt sowie der Austrittszeitpunkt vermerkt werden, falls dieser abweichend zum Zeitraum der Klasse ist.

Die Antwort erfolgt mit dem JSON-Objekt *Listing 3.25*. Die einzelnen Felder der Antwort werden in *Tabelle 3.75* beschrieben. Die Berechtigungen auf den Endpunkt können *Tabelle 3.76* entnommen werden.

```

1  [
2  {
3      user: "<STRING>",
4      role: "<STRING>",
5      order: "<NUMBER>",
6      start: "<CALENDARDATE>",
7      end: "<CALENDARDATE>",
8  },
9  ...
10 ]

```

Listing 3.25: JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route `/api/classes/$id/representatives`

| Feldname | Datentyp | Beschreibung  |
|----------|----------|---|
| user     | STRING   | Die User-ID des Repräsentanten der Statusgruppe, die Daten des Benutzers können unter <code>/api/users/\$id</code> abgerufen werden |
| role     | STRING   | Die Rolle, welcher der Repräsentant der Statusgruppe im System hat (zugelassen sind student oder guardian).                         |

Tabelle 3.75: Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt aus der Liste der Repräsentanten von Statusgruppen in einer Klasse

| Feldname | Datentyp     | Beschreibung   |
|----------|--------------|--|
| order    | NUMBER       | Die Ordnungsnummer, die angibt, welche Position der Repräsentant der Statusgruppe in einer Klasse innehat.   |
| start    | CALENDARDATE | Optional; wird benötigt, wenn der Repräsentant der Statusgruppe zu einem abweichenden Zeitpunkt das Amt bekommt.   |
| end      | CALENDARDATE | Optional; wird benötigt, wenn der Repräsentant der Statusgruppe vorzeitig vor Ende des Zeitraums der Klasse nicht mehr als Repräsentant der Statusgruppe fungiert. |

Tabelle 3.75: Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt aus der Liste der Repräsentanten von Statusgruppen in einer Klasse

| Benutzergruppen          | Zugelassene Daten   |
|--------------------------|---|
| guest                    | Darf den Endpunkt nicht aufrufen und keine Daten vom Endpunkt erhalten. |
| user                     |   |
| representatives          |   |
| external-representatives |   |
| guardians                |   |
| teacher                  |   |
| principal                |   |
| school-admin             |   |
| school-board             |   |
| fed-school-board         |   |
| sync-systems             |   |

Tabelle 3.76: Berechtigungen auf dem Endpunkt

## 4 Weiterführende Konzepte

### 4.1 Löschkonzept

Bei Verwendung der in diesem Dokument definierten REST-API muss der Client ein Löschkonzept auf die über die REST-API bezogenen Daten definieren bzw. diesem mit dem IDM-Provider abstimmen.

Der Client hat die Möglichkeit, über ein Benutzerkonto mit der Rolle "sync-system" die im Client vorhandenen Datenobjekte und Referenzen darauf über die REST-API beim IDM-Provider zu revalidieren. Existiert diese Möglichkeit der Rücksynchronisation im Client nicht, so müssen Überlegungen getroffen werden, wann Daten als veraltet gelten und nach welchen Aufbewahrungsfristen diese auf Client-Seite gelöscht werden. Für Benutzerkonten kann ein Kriterium sein, wie lange sich eine Person nicht mehr im Client eingeloggt hat, bevor Maßnahmen getroffen werden, den Datenstand aktuell zu halten (Ankündigung der Deaktivierung/Löschung des Benutzerkontos, Löschung des Benutzerkontos).

Bei Löschung eines Benutzerkontos im Client ist zu prüfen, inwiefern Daten vorliegen, die dem geistigen Eigentum der Inhaberin bzw. des Inhabers des Benutzerkontos unterliegen, und diese für einen definierten Zeitraum nach Löschung des Benutzerkontos durch die Inhaberin bzw. den Inhaber zur Sicherung abrufbar sind.

# Literaturverzeichnis

- [1] D. Hardt, “The OAuth 2.0 Authorization Framework.” RFC 6749, Oct. 2012.
- [2] T. Lodderstedt, J. Bradley, A. Labunets, and D. Fett, “OAuth 2.0 Security Best Current Practice,” Internet-Draft draft-ietf-oauth-security-topics-18, Internet Engineering Task Force, Apr. 2021. Work in Progress.
- [3] N. Sakimura, J. Bradley, and N. Agarwal, “Proof Key for Code Exchange by OAuth Public Clients.” RFC 7636, Sept. 2015.
- [4] N. Sakimura, J. Bradley, M. B. Jones, B. de Medeiros, and C. Mortimore, “OpenID Connect Core 1.0 incorporating errata set 1,” Nov. 2014.
- [5] M. Jones, J. Bradley, and N. Sakimura, “JSON Web Token (JWT).” RFC 7519, May 2015.

# Abbildungsverzeichnis

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 2.1 | Ablauf des Authentication Code Grant . . . . . | 14 |
|-----|--|----|



# Tabellenverzeichnis

|      |   |    |
|------|---|----|
| 1.1  | Benutzerrollen, die im zentralen IDM-System vorgesehen sind . . . . .   | 12 |
| 2.1  | Endpunkte, die durch den IDM-Provider für die Anmeldung per OAuth2<br>zur Verfügung gestellt werden müssen . . . . .    | 13 |
| 3.1  | Liste der abgestimmten Referenzschulfächer . . . . .  | 16 |
| 3.2  | Zugelassene Operationen auf /api/school-subjects . . . . .  | 16 |
| 3.3  | Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt für ein Schulfach . . . . .  | 17 |
| 3.4  | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .   | 17 |
| 3.5  | Zugelassene Operationen auf /api/school-years . . . . .   | 18 |
| 3.6  | Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt aus der Liste der Schuljahre  | 18 |
| 3.6  | Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt aus der Liste der Schuljahre  | 19 |
| 3.7  | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .   | 19 |
| 3.8  | Zugelassene Operationen auf /api/schools . . . . .  | 20 |
| 3.9  | Beschreibung des Felder in eine JSON-Objekt was die Schul-IDs wieder gibt   | 20 |
| 3.10 | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .   | 20 |
| 3.10 | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .   | 21 |
| 3.11 | Zugelassene Operationen auf /api/schools/\$id . . . . .   | 21 |
| 3.12 | Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt für das Zuordnen eines<br>Benutzer in einer Rolle zu einer Schule . . . . . | 21 |
| 3.13 | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .   | 22 |
| 3.14 | Zugelassene Operationen auf /api/schools/\$id/users . . . . .   | 22 |
| 3.15 | Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt für das Zuordnen eines<br>Benutzer in einer Rolle zu einer Schule . . . . . | 23 |
| 3.16 | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .   | 23 |
| 3.17 | Zugelassene Operationen auf /api/schools/\$id/classes . . . . .   | 24 |
| 3.18 | Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt, welches die Klassen an<br>einer Schule repräsentiert. . . . .              | 24 |
| 3.19 | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .   | 24 |
| 3.19 | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .   | 25 |
| 3.20 | Zugelassene Operationen auf /api/schools/\$id/subjects . . . . .  | 25 |
| 3.21 | Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt welches die Unterrichtsfä-<br>cher an einer Schule repräsentieren . . . . . | 26 |
| 3.22 | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .   | 26 |
| 3.23 | Zugelassene Operationen auf /api/users . . . . .  | 26 |

|      |  |    |
|------|--|----|
| 3.24 | Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzers in einer Rolle zu einer Schule . . . . . | 27 |
| 3.25 | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .  | 27 |
| 3.26 | Zugelassene Operationen auf /api/users/\$id . . . . .  | 28 |
| 3.27 | Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzers in einer Rolle zu einer Schule . . . . . | 28 |
| 3.28 | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .  | 28 |
| 3.29 | Zugelassene Operationen auf /api/users/\$id/assignments . . . . .  | 29 |
| 3.30 | Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzers in einer Rolle zu einer Schule . . . . . | 29 |
| 3.31 | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .  | 30 |
| 3.32 | Zugelassene Operationen auf /api/users/\$id/classes . . . . .  | 30 |
| 3.33 | Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzers in einer Rolle zu einer Schule . . . . . | 31 |
| 3.34 | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .  | 31 |
| 3.35 | Zugelassene Operationen auf /api/users/\$id/subjects . . . . .   | 31 |
| 3.36 | Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzers in einer Rolle zu einer Schule . . . . . | 32 |
| 3.37 | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .  | 32 |
| 3.38 | Zugelassene Operationen auf /api/users/\$id/childs . . . . .   | 33 |
| 3.39 | Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzers in einer Rolle zu einer Schule . . . . . | 33 |
| 3.40 | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .  | 33 |
| 3.40 | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .  | 34 |
| 3.41 | Zugelassene Operationen auf /api/users/\$id/guardians . . . . .  | 34 |
| 3.42 | Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzers in einer Rolle zu einer Schule . . . . . | 34 |
| 3.43 | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .  | 35 |
| 3.44 | Zugelassene Operationen auf /api/subjects . . . . .  | 35 |
| 3.45 | Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzers in einer Rolle zu einer Schule . . . . .  | 36 |
| 3.46 | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .  | 36 |
| 3.47 | Zugelassene Operationen auf /api/subjects/\$id . . . . .   | 37 |
| 3.48 | Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzers in einer Rolle zu einer Schule . . . . .  | 37 |
| 3.49 | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .  | 37 |
| 3.49 | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .  | 38 |
| 3.50 | Zugelassene Operationen auf /api/subjects/\$id/classes . . . . .   | 38 |
| 3.51 | Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzers in einer Rolle zu einer Schule . . . . .  | 38 |
| 3.52 | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .  | 39 |
| 3.53 | Zugelassene Operationen auf /api/subjects/\$id/students . . . . .  | 39 |

|      |  |    |
|------|--|----|
| 3.54 | Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzer in einer Rolle zu einer Schule . . . . .         | 40 |
| 3.55 | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .  | 40 |
| 3.56 | Zugelassene Operationen auf /api/subjects/\$id/teachers . . . . .  | 40 |
| 3.57 | Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzer in einer Rolle zu einer Schule . . . . .         | 41 |
| 3.58 | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .  | 41 |
| 3.59 | Zugelassene Operationen auf /api/subjects/\$id/timetable . . . . .   | 42 |
| 3.60 | Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt für den Stundenplan eines Schulfachs . . . . .                                  | 42 |
| 3.61 | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .  | 43 |
| 3.62 | Zugelassene Operationen auf /api/classes/\$id . . . . .  | 43 |
| 3.63 | Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzer in einer Rolle zu einer Schule . . . . .        | 44 |
| 3.64 | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .  | 45 |
| 3.65 | Zugelassene Operationen auf /api/classes/\$id/subjects . . . . .   | 45 |
| 3.66 | Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt welches in der Liste für Unterrichtsfächer einer Klasse enthalten sind. . . . . | 46 |
| 3.67 | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .  | 46 |
| 3.68 | Zugelassene Operationen auf /api/classes/\$id/students . . . . .   | 46 |
| 3.69 | Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt aus der Liste der Schüler einer Klasse . . . . .                                | 47 |
| 3.70 | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .  | 47 |
| 3.71 | Zugelassene Operationen auf /api/classes/\$id/teachers . . . . .   | 48 |
| 3.72 | Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt aus der Liste der Lehrer .  | 48 |
| 3.72 | Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt aus der Liste der Lehrer .  | 49 |
| 3.73 | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .  | 49 |
| 3.74 | Zugelassene Operationen auf /api/classes/\$id/representatives . . . . .  | 50 |
| 3.75 | Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt aus der Liste der Repräsentanten von Statusgruppen in einer Klasse . . . . .    | 50 |
| 3.75 | Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt aus der Liste der Repräsentanten von Statusgruppen in einer Klasse . . . . .    | 51 |
| 3.76 | Berechtigungen auf dem Endpunkt . . . . .  | 51 |

# Listings

|      |   |    |
|------|---|----|
| 1    | Beispiel Benutzer mit Rolle 'students' . . . . .  | 1  |
| 2    | Beispiel f[Pleaseinsertintopreamble]r Benutzer mit Rollen 'teachers' und<br>'guardians' . . . . . | 3  |
| 3    | Beispiel eines Schulfachs . . . . .   | 4  |
| 4    | Klassen-Datenmodell Beispiel 2: Grundschulklasse . . . . .  | 5  |
| 5    | Klassen-Datenmodell Beispiel 2: Jahrgangstufe 11, Sekundarstufe 2 . . . .                         | 7  |
| 6    | Klassen-Datenmodell Beispiel 3: Jahrgangsübergreifende Klasse . . . . .                           | 8  |
| 7    | Schulen-Datenmodell Beispiel 1 . . . . .  | 9  |
| 2.1  | Beispielhafter Aufruf des Authorization Endpoints . . . . .                                       | 15 |
| 3.1  | JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/school-subjects . . .                            | 17 |
| 3.2  | JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/school-years . . . .                             | 18 |
| 3.3  | JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/schools . . . . .                                | 20 |
| 3.4  | JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/school/\$id . . . . .                            | 21 |
| 3.5  | JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/schools/\$id/users .                             | 22 |
| 3.6  | JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/schools/\$id/classes                             | 24 |
| 3.7  | JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/schools/\$id/subjects                            | 25 |
| 3.8  | JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/users . . . . .                                  | 27 |
| 3.9  | JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/users/\$id . . . . .                             | 28 |
| 3.10 | JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/users/\$id/assignments                           | 29 |
| 3.11 | JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/users/\$id/classes . .                           | 30 |
| 3.12 | JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/users/\$id/subjects .                            | 32 |
| 3.13 | JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/users/\$id/childs . .                            | 33 |
| 3.14 | JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/user/\$id/guardians                              | 34 |
| 3.15 | JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/subjects . . . . .                               | 36 |
| 3.16 | JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/subjects/\$id . . . .                            | 37 |
| 3.17 | JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/subjects/\$id/classes                            | 38 |
| 3.18 | JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/subjects/\$id/students                           | 39 |
| 3.19 | JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/subjects/\$id/teachers                           | 41 |
| 3.20 | JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/subjects/\$id/timetable                          | 42 |
| 3.21 | JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/classes/\$id . . . . .                           | 44 |
| 3.22 | JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/classes/\$id/subjects                            | 45 |
| 3.23 | JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/classes/\$id/students                            | 47 |
| 3.24 | JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/classes/\$id/teachers                            | 48 |
| 3.25 | JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/classes/\$id/representatives                     | 50 |