

Inhaltsverzeichnis

0.1	Datenmodell-Beispiele	1
0.1.1	Benutzer (Datenmodelle)	1
1	Einleitung und Vorüberlegungen	11
1.1	Benutzerrollen	11
2	Autorisierung und Authentifizierung	13
2.1	OAuth2	13
2.2	OpenID Connect	14
2.3	Einschränkung der Daten	14
3	REST-API-Definition	16
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	28
3.4.2.1	READ	28
3.4.3	Endpunkt in der REST-API: /api/users/\$id/assignments	29
3.4.3.1	READ	30

3.4.4	Endpunkt in der REST-API: /api/users/\$id/classes	31
3.4.4.1	READ	31
3.4.5	Endpunkt in der REST-API: /api/users/\$id/subjects	32
3.4.5.1	READ	32
3.4.6	Endpunkt in der REST-API: /api/users/\$id/childs	34
3.4.6.1	READ	34
3.4.7	Endpunkt in der REST-API: /api/users/\$id/guardians	35
3.4.7.1	READ	35
3.5	Schnittstellen für Unterrichtsfächer an Schulen	36
3.5.1	Endpunkt in der REST-API: /api/subjects	36
3.5.1.1	READ	37
3.5.2	Endpunkt in der REST-API: /api/subjects/\$id	38
3.5.2.1	READ	38
3.5.3	Endpunkt in der REST-API: /api/subjects/\$id/classes	39
3.5.3.1	READ	39
3.5.4	Endpunkt in der REST-API: /api/subjects/\$id/students	41
3.5.4.1	READ	41
3.5.5	Endpunkt in der REST-API: /api/subjects/\$id/teachers	42
3.5.5.1	READ	42
3.5.6	Endpunkt in der REST-API: /api/subjects/\$id/timetable	44
3.5.6.1	READ	44
3.6	Schnittstellen für Klassen	46
3.6.1	Endpunkt in der REST-API: /api/classes/\$id	46
3.6.1.1	READ	46
3.6.2	Endpunkt in der REST-API: /api/classes/\$id/subjects	48
3.6.2.1	READ	48
3.6.3	Endpunkt in der REST-API: /api/classes/\$id/students	49
3.6.3.1	READ	49
3.6.4	Endpunkt in der REST-API: /api/classes/\$id/teachers	50
3.6.4.1	READ	51
3.6.5	Endpunkt in der REST-API: /api/classes/\$id/representatives	52
3.6.5.1	READ	53
4	Weiterführende Konzepte	55
4.1	Löschkonzept	55
	Literaturverzeichnis	56
	Abbildungsverzeichnis	57
	Tabellenverzeichnis	58
	Listings	61

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: "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: "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: "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: "USER-02",
30      start: "01-09-2009",
31      end: "03-01-2020",
32    }, {
33      user: "USER-04",
34      start: "01-09-2009",
35      end: "03-01-2020",
36    }
37  ],
38  classes: [
39    {
40      class: "KLASSE-0001",
41      school: "SCHULE-01",
42      school-year: "SJ-09/10",
43      start: "01-09-2009",
44      end: "31-08-2010",
45    }, {
46      class: "KLASSE-0002",
47      school: "SCHULE-01",
48      school-year: "SJ-10/11",
```

```

49     start: "01-09-2010",
50     end: "31-08-2011",
51 }, {
52     class: "KLASSE-0003",
53     school: "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: "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: "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: "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: "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: "SCHULE-02",
21       role: "guardians",
22       start: "01-09-2019",
23       end: "31-08-2020",
24       school-years: ["SJ-19/20"]
25     }, {
26       school: "SCHULE-02",
27       role: "teacher",
28       start: "01-09-2019"
29     }
30   ],
31   childs: [
32     {
33       user: "USER-01",
34       start: "01-09-2009",
35       end: "03-01-2020",
36     }, {
37       user: "USER-03",
38       start: "01-09-2009",
39       end: "03-01-2020",
40     }
41   ],
42   classes: [
43     {
44       class: "KLASSE-0031",

```

```

45     school: "SCHULE-02",
46     school-year: "SJ-09/10",
47     start: "01-09-2009",
48     end: "31-08-2010",
49   }, {
50     class: "KLASSE-0032",
51     school: "SCHULE-02",
52     school-year: "SJ-20/21",
53     start: "01-09-2020",
54     end: "31-08-2021",
55   }, {
56     class: "KLASSE-0033",
57     school: "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    school-subject: ["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.

Rollenname	Beschreibung der Rolle
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.

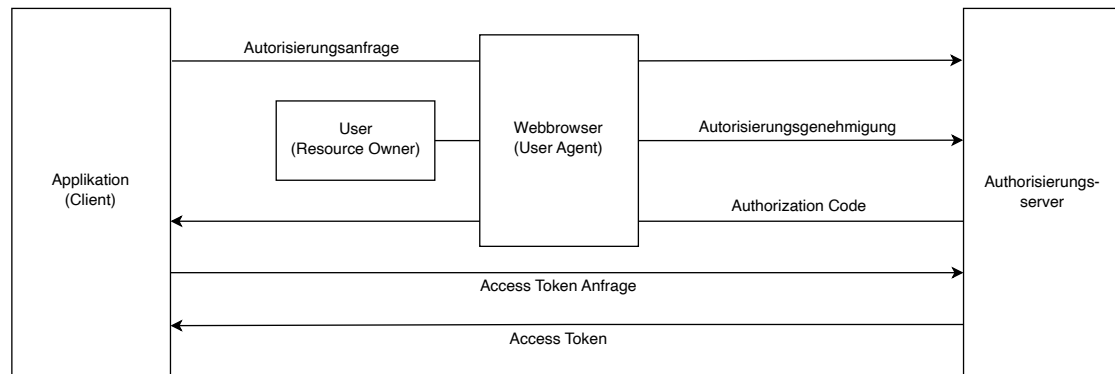


Abbildung 2.1: Ablauf des Authentication Code Grant

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 anfordern.

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 Autorisierungsvorgang 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   school-subject: "<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
school-subject	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	Nein	
READ	Ja	GET
UPDATE	Nein	
DELETE	Nein	

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
id	STRING	ID des Benutzers mit im IDM, damit können unter /api/users/\$id weiter Daten Abgefragt werden
name	STRING	Vorname des Benutzers
surname	STRING	Nachname des Benutzers
dateofbirth	CALENDARDATE	Geburtstag des Benutzers
sex	ENUM	Geschlecht des Benutzers <ul style="list-style-type: none"> • 0 steht für Divers • 1 steht für Weiblich • 2 steht für Männlich

Tabelle 3.24: Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt von ein Benutzer

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.

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

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

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.

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
id	STRING	ID des Benutzers mit im IDM, damit können unter /api/users/\$id weiter Daten Abgefragt werden
name	STRING	Vorname des Benutzers
surname	STRING	Nachname des Benutzers
dateofbirth	CALENDARDATE	Geburtstag des Benutzers

Tabelle 3.27: Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt von ein Benutzer

Feldname	Datentyp	Beschreibung
sex	ENUM	Geschlecht des Benutzers <ul style="list-style-type: none"> • 0 steht für Divers • 1 steht für Weiblich • 2 steht für Männlich

Tabelle 3.27: Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt von ein Benutzer

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	Nein	
READ	Ja	GET
UPDATE	Nein	
DELETE	Nein	

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: "<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
school	STRING	Zeichenkette welche eine ID von einer Schule ist, mit der diese unter /api/schools/\$id abgerufen werden kann.
role	STRING	Rolle die der Benutzer innen hat.
start	CALENDARDATE	Ab welchen Tag der Benutzer die Rolle innen hat
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 /api/school-years/\$id abgerufen werden können.

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	

Tabelle 3.31: Berechtigungen auf dem Endpunkt

Benutzergruppen	Zugelassene Daten
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	Nein	
READ	Ja	GET
UPDATE	Nein	
DELETE	Nein	

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: "<STRING>",
4      school: "<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
class	STRING	ID der Klasse im System.
school	STRING	ID, zu welcher Schule die Klasse gehört, die Schule kann damit unter <code>/api/schools/\$id</code> abgefragt werden.
school-year	STRING	Schuljahr, in welchem die Klasse existiert, die daten des Schuljahres können unter <code>/api/school-years/\$id</code> 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.

Tabelle 3.33: Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt aus der Liste der Klassen eines Benutzers

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.

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

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

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

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

Tabelle 3.36: Beschreibung der Zeichenkette in der JSON-Liste für Unterrichtsfächer eines Benutzers

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	Nein	
READ	Ja	GET
UPDATE	Nein	
DELETE	Nein	

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   "<STRING>",
3   ...
4 ]
```

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

Feldname	Datentyp	Beschreibung
	STRING	Id des Kindes mit dem unter /api/users/\$id alles weiter abgefragt werden kann.

Tabelle 3.39: Beschreibung der Zeichenkette in der JSON-Liste für Kinder von Erziehungsberechtigten.

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

Tabelle 3.40: Berechtigungen auf dem Endpunkt

Benutzergruppen	Zugelassene Daten
guardians	
teacher	
principal	
school-admin	
school-board	
fed-school-board	
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	Nein	
READ	Ja	GET
UPDATE	Nein	
DELETE	Nein	

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
	STRING	Benutzer ID des Erziehungsberechtigten mit dem unter /api/users/\$id alles weitere Daten des Benutzers abgefragt werden können.

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 Unterrichtsfächer an Schulen

Ein Unterrichtsfach 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 Unterrichtsfach immer eine Liste an teilnehmenden Schülern und Lehrkräften. Dazu können noch Informationen kommen, welche Klassen an diesen Fach teilnehmen. Weitere optionale Informationen zu einem Unterrichtsfach sind Angaben über den Stundenplan, an welchen Tagen, zu welcher Uhrzeit, wie lange und in welchem Rhythmus das Unterrichtsfach 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	Nein	
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
	STRING	Zeichenkette mit der alles weiter zu einen Unterrichts-fach unter /api/subjects/\$id abgefragt werden kann

Tabelle 3.45: Beschreibung der Zeichenkete in der JSON Liste für Unterrichtsfächer.

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 3.46: Berechtigungen auf dem Endpunkt

Benutzergruppen	Zugelassene Daten
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	Nein	
READ	Ja	GET
UPDATE	Nein	
DELETE	Nein	

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   school-subject: ["<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
subject	STRING	Eindeutige Zeichenkette die das Unterrichtsfach an einer Schule repräsentiert
name	STRING	Name des Unterrichtsfaches.

Tabelle 3.48: Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt für ein Unterrichtsfach

Feldname	Datentyp	Beschreibung
school-subject	Liste von STRING	Für jede Zeichenkette aus dieser Liste kann unter <code>/api/school-subjects/\$id</code> die genauen Informationen abgefragt werden.
school	STRING	ID der Schule zu der das Fach gehört. Die Daten der Schule können damit unter <code>/api/schools/\$id</code> abgefragt werden.
school-year	STRING	ID des Schuljahres in dem das Unterrichtsfach angeboten wurde. Das Schuljahr kann damit unter <code>/api/school-years/\$id</code> abgefragt werden.
start	CALENDARDATE	Zeitsumsangabe ab welchen Tag das Unterrichtsfach angeboten wird.
Ende	CALENDARDATE	Zeitsumsangabe bis zu welchen Tag das Unterrichtsfach angeboten wird.

Tabelle 3.48: Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt für ein Unterrichtsfach

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 3.49: 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.

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,

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

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

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
	STRING	ID der Klasse wie dem Unterrichtsfach zugeordnet wurde, die Klasse kann damit unter <code>/api/classes/\$id</code> abgerufen werden.

Tabelle 3.51: Beschreibung der Zeichenkette in der JSON-Liste, welche alle Klasse die ein Unterrichtsfach haben umfasst

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
subject	STRING	Zeichenkette mit der das Unterrichtsfach unter /api/subjects/\$id abgefragt werden kann
user	STRING	Zeichenkette mit der User unter /api/users/\$id abgefragt werden kann
start	CALENDARDATE	Optional; wenn der Schüler zu einem späteren Zeitpunkt als ab wann das Unterrichtsfach startet den Unterrichtsfach hinzugefügt wurde.

Tabelle 3.54: Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt, welches in der Liste aller Schüler eines Unterrichtsfaches.

Feldname	Datentyp	Beschreibung
end	CALENDARDATE	Optional; wenn ein Schüler vor Ablauf des Zeitraumes eines Unterrichtsfaches aus dem Unterrichtsfach entfernt wurde.

Tabelle 3.54: Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt welches in der Liste aller Schüler eines Unterrichtsfaches.

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
subject	STRING	Zeichenkette mit der das Unterrichtsfach unter <code>/api/subjects/\$id</code> abgefragt werden kann
user	STRING	Zeichenkette mit der die Lehrkräfte unter <code>/api/users/\$id</code> abgefragt werden kann
start	CALENDARDATE	Optional; wenn die Lehrkräfte zu einem späteren Zeitpunkt als ab wann das Unterrichtsfach startet hinzugefügt wurde.
end	CALENDARDATE	Optional; wenn die Lehrkräfte vor Ablauf des Zeitraumes eines Unterrichtsfaches aus dem Unterrichtsfach entfernt wurde.

Tabelle 3.57: Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt welches in der Liste aller unterrichtenden Lehrkräfte eines Unterrichtsfaches.

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

Tabelle 3.58: Berechtigungen auf dem Endpoint

Benutzergruppen	Zugelassene Daten
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
subject	STRING	Zeichenkette mit der das Unterrichtsfach unter /api/subjects/\$id abgefragt werden kann
day	ENUM	Tag der Woche an dem die Unterrichtseinheit für das Unterrichtsfach angeboten wird.
start	TIME	Uhrzeit ab wann die Unterrichtseinheit an den Tag beginnt.
end	TIME	Uhrzeit bis wann die Unterrichtseinheit an den Tag geht.
repeat	ENUM	Mögliche werte sind: <ul style="list-style-type: none"> • “weekly“ für Wöchentliche Wiederholung • “biweekly“ für wird nur alle Zweiwochen wiederholt • “onetime“ für ist eine einmalige sache
date	CALENDARDATE	Optional, Notwendig wenn es sich um den repeat typen „onetime“ handelt, gibt den Tag an an dem die Unterrichtseinheit stattfindet.
week	ENUM	Optional, Notwendig wenn es sich um den repeat typen „biweekly“ handelt, <ul style="list-style-type: none"> • “week-1“ Steht für grade Kalenderwochen • “week-2“ Steht für ungrade Kalenderwochen

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	

Tabelle 3.61: Berechtigungen auf dem Endpunkt

Benutzergruppen	Zugelassene Daten
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 <code>/api/schools/\$id</code> abgefragt werden.
school-year	STRING	Schuljahr, in welchem die Klasse existiert, die daten des Schuljahres können unter <code>/api/school-years/\$id</code> 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 /api/subjects/\$id 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	

Tabelle 3.67: Berechtigungen auf dem Endpunkt

Benutzergruppen	Zugelassene Daten
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 /api/users/\$id 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.
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.

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

Feldname	Datentyp	Beschreibung
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 /api/user-s/\$id abgerufen werden
role	STRING	Die Rolle, welcher der Repräsentant der Statusgruppe im System hat (zugelassen sind student oder guardian).
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 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 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 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 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- 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 von ein Benutzer	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 von ein Benutzer	28
3.27	Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt von ein Benutzer	29
3.28	Berechtigungen auf dem Endpunkt	29
3.29	Zugelassene Operationen auf /api/users/\$id/assignments	29
3.30	Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzer in einer Rolle zu einer Schule	30
3.31	Berechtigungen auf dem Endpunkt	30
3.31	Berechtigungen auf dem Endpunkt	31
3.32	Zugelassene Operationen auf /api/users/\$id/classes	31
3.33	Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt aus der Liste der Klassen eines Benutzers	32
3.34	Berechtigungen auf dem Endpunkt	32
3.35	Zugelassene Operationen auf /api/users/\$id/subjects	33
3.36	Beschreibung der Zeichenkette in der JSON-Liste für Unterrichtsfächer eines Benutzers	33
3.37	Berechtigungen auf dem Endpunkt	33
3.38	Zugelassene Operationen auf /api/users/\$id/childs	34
3.39	Beschreibung der Zeichenkette in der JSON-Liste für Kinder von Erzie- hungsberechtigten.	34
3.40	Berechtigungen auf dem Endpunkt	34
3.40	Berechtigungen auf dem Endpunkt	35
3.41	Zugelassene Operationen auf /api/users/\$id/guardians	35
3.42	Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzer in einer Rolle zu einer Schule	36
3.43	Berechtigungen auf dem Endpunkt	36
3.44	Zugelassene Operationen auf /api/subjects	37
3.45	Beschreibung der Zeichenkette in der JSON Liste für Unterrichtsfächer. . .	37
3.46	Berechtigungen auf dem Endpunkt	37
3.46	Berechtigungen auf dem Endpunkt	38
3.47	Zugelassene Operationen auf /api/subjects/\$id	38
3.48	Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt für ein Unterrichtsfach . . .	38
3.48	Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt für ein Unterrichtsfach . . .	39
3.49	Berechtigungen auf dem Endpunkt	39
3.50	Zugelassene Operationen auf /api/subjects/\$id/classes	40
3.51	Beschreibung der Zeichenkette in der JSON-Liste, welche alle Klasse die ein Unterrichtsfach haben umfasst	40
3.52	Berechtigungen auf dem Endpunkt	40
3.53	Zugelassene Operationen auf /api/subjects/\$id/students	41
3.54	Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt welches in der Liste aller Schüler eines Unterrichtsfaches.	41

3.54	Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt welches in der Liste aller Schüler eines Unterrichtsfaches.	42
3.55	Berechtigungen auf dem Endpunkt	42
3.56	Zugelassene Operationen auf /api/subjects/\$id/teachers	42
3.57	Beschreibung der Felder in eine JSON-Objekt welches in der Liste aller unterrichtenden Lehrkräften eines Unterrichtsfaches.	43
3.58	Berechtigungen auf dem Endpunkt	43
3.58	Berechtigungen auf dem Endpunkt	44
3.59	Zugelassene Operationen auf /api/subjects/\$id/timetable	44
3.60	Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt für den Stundenplan eines Schulfachs	45
3.61	Berechtigungen auf dem Endpunkt	45
3.61	Berechtigungen auf dem Endpunkt	46
3.62	Zugelassene Operationen auf /api/classes/\$id	46
3.63	Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt für das Zuordnen eines Benutzer in einer Rolle zu einer Schule	47
3.64	Berechtigungen auf dem Endpunkt	47
3.65	Zugelassene Operationen auf /api/classes/\$id/subjects	48
3.66	Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt welches in der Liste für Unterrichtsfächer einer Klasse enthalten sind.	48
3.67	Berechtigungen auf dem Endpunkt	48
3.67	Berechtigungen auf dem Endpunkt	49
3.68	Zugelassene Operationen auf /api/classes/\$id/students	49
3.69	Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt aus der Liste der Schüler einer Klasse	50
3.70	Berechtigungen auf dem Endpunkt	50
3.71	Zugelassene Operationen auf /api/classes/\$id/teachers	50
3.72	Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt aus der Liste der Lehrer .	51
3.72	Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt aus der Liste der Lehrer .	52
3.73	Berechtigungen auf dem Endpunkt	52
3.74	Zugelassene Operationen auf /api/classes/\$id/representatives	52
3.75	Beschreibung der Felder in einem JSON-Objekt aus der Liste der Repräsentanten von Statusgruppen in einer Klasse	54
3.76	Berechtigungen auf dem Endpunkt	54

Listings

1	Beispiel Benutzer mit Rolle 'students'	1
2	Beispiel f[Pleaseinsertintopreamble]r Benutzer mit Rollen 'teachers' und '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	30
3.11	JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/users/\$id/classes . .	31
3.12	JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/users/\$id/subjects .	33
3.13	JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/users/\$id/chilids . .	34
3.14	JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/user/\$id/guardians	35
3.15	JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/subjects	37
3.16	JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/subjects/\$id	38
3.17	JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/subjects/\$id/classes	40
3.18	JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/subjects/\$id/students	41
3.19	JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/subjects/\$id/teachers	43
3.20	JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/subjects/\$id/timetable	44
3.21	JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/classes/\$id	46
3.22	JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/classes/\$id/subjects	48
3.23	JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/classes/\$id/students	49
3.24	JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/classes/\$id/teachers	51
3.25	JSON-Antwort für einen GET-Aufruf der Route /api/classes/\$id/representatives	53