OpenID Connect

im Einsatz auf Föderationsebene

Wolfgang Pempe, DFN-Verein
pempe@dfn.de

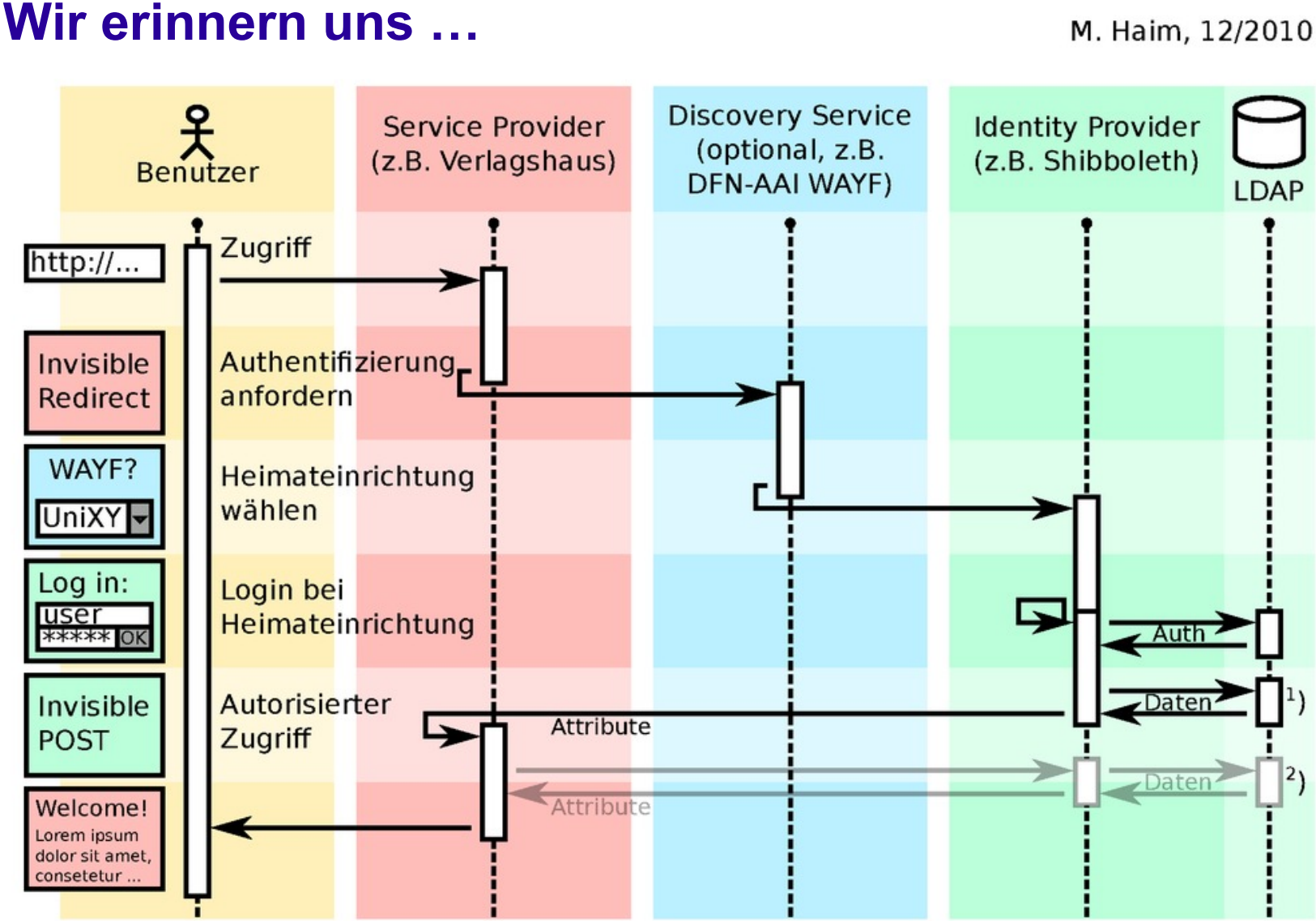
65. DFN-Betriebstagung,
28./29. September 2016, Berlin

Überblick OpenID Connect / OI(D)C

- ”A simple identity layer on top of the OAuth 2.0 protocol”
- Standard wurde im Februar 2014 verabschiedet
- Protokoll basiert auf REST/JSON + JWT (JSON Web Token), **funktioniert auch ohne Web Browser** (→ mobile Endgeräte, Apps)
- Entwicklung wurde und wird von diversen Internet-Konzernen getrieben: Google, Facebook, Microsoft, Deutsche Telekom, PayPal, Yahoo! u.a.m.
- Kommt u.a. bei Google+ zum Einsatz
- Wird von manchen als Konkurrenz zu SAML gesehen
- Infos, Spezifikationen, Software etc. unter http://openid.net/connect/

AuthN + AuthZ in SAML

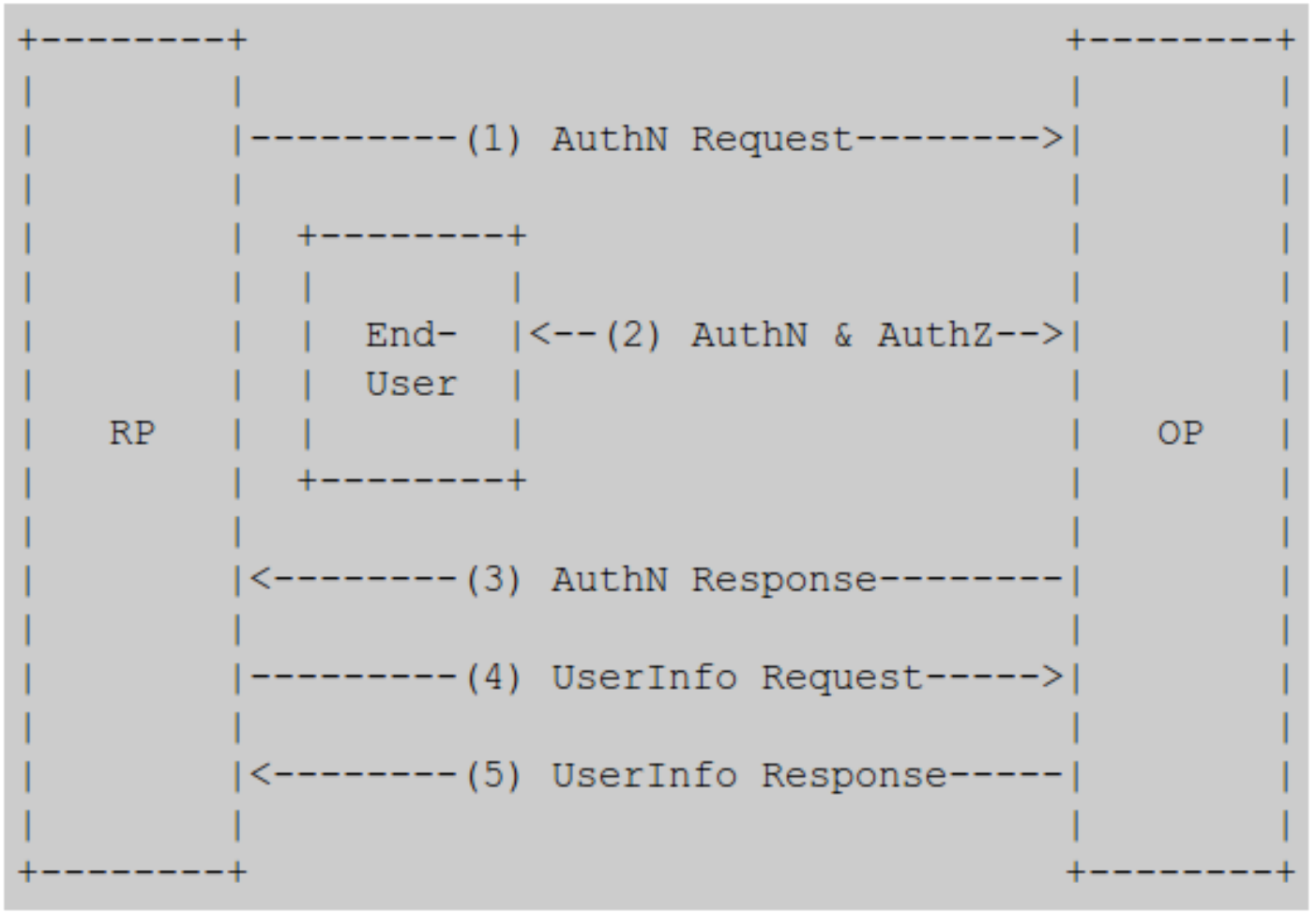
Wir erinnern uns …



Quelle: Manuel Haim, Uni Marburg

Flow in OpenID Connect

ähnlich wie SAML ...



Quelle: http://openid.net/specs/openid-connect-core-1_0.html

Terminologie im Vergleich

OpenID Connect (OIDC)	SAML
OP (OpenID Provider)	IdP (Identity Provider)
RP (Relying Party), Client	SP (Service Provider)
Claim (Information über eine Entity, z.B. User)	Bestandteile einer Assertion (Attribute, NameID, ...)

Details unter
http://openid.net/specs/openid-connect-core-1_0.html#Terminology

Ablauf der OIDC-Flows

- Ablauf (ähnlich SAML):
  0. (Discovery)
  1. The RP (Client) sends a request to the OpenID Provider (OP)
  2. The OP authenticates the End-User and obtains authorization
  3. The OP responds with an ID Token and usually an Access Token
  4. The RP can send a request with the Access Token to the UserInfo Endpoint
  5. The UserInfo Endpoint returns Claims about the End-User

➔ Siehe http://openid.net/specs/openid-connect-core-1_0.html

Kommunikation RP ↔ OP

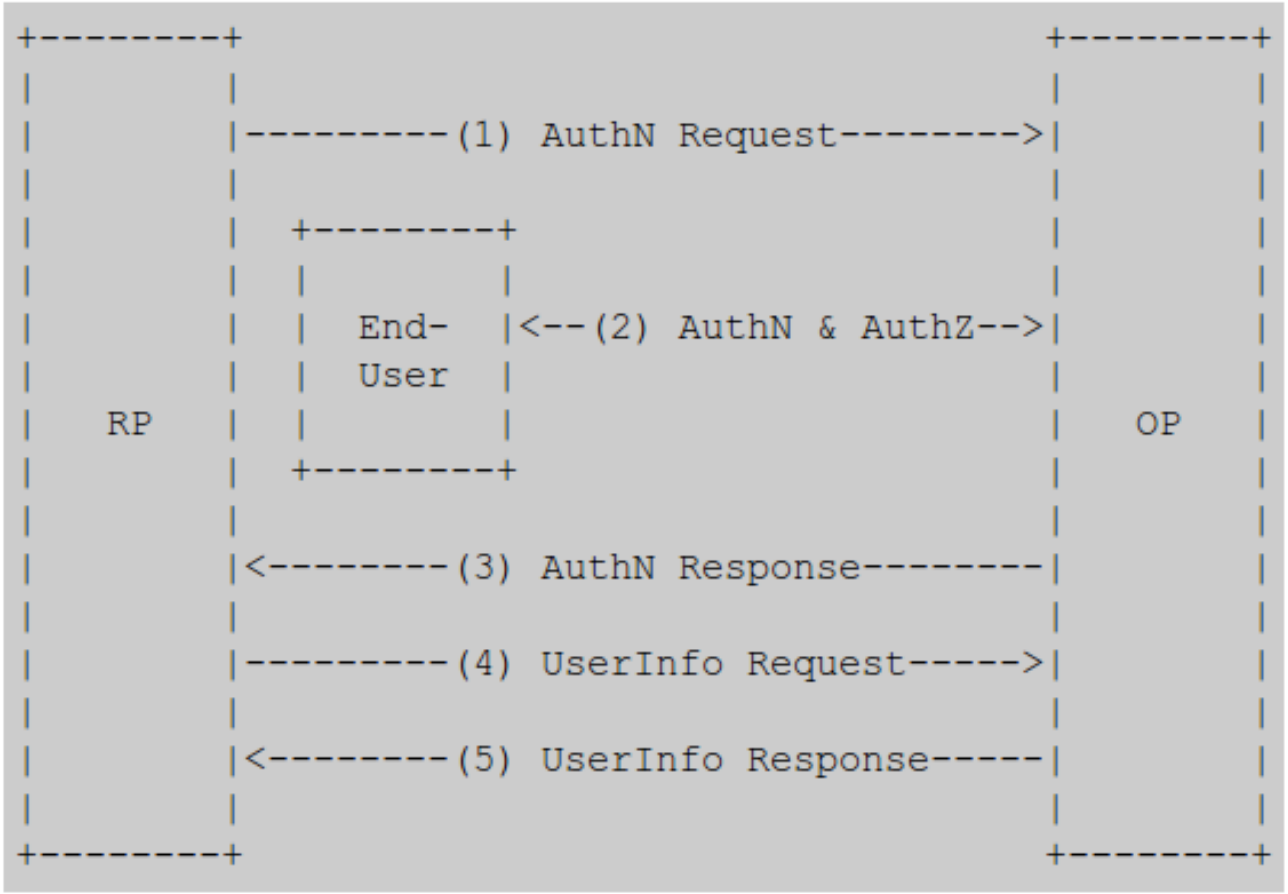
- **The RP (Client) sends a request to the OpenID Provider (OP)**
- Drei vorgesehene Profile bzw. Flows:
  - Authorization Code Flow (`response_type=code`)
  - Implicit Flow (`response_type=id_token token`, `response_type=id_token`)
  - Hybrid Flow – Kombination aus den beiden o.g. Flows, gesteuert über `response_type`
- Abhängig vom ausgehandelten Flow erfolgt dann die weitere Kommunikation

Die Flows im Vergleich

Flow property	Code	Implicit	Hybrid
Browser redirection step	✔	✔	✔
Backend request step	✔	✕	✔
Tokens revealed to browser	✕	✔	✔
Client can be authenticated	✔	✕	✔

Quelle: http://connect2id.com/learn/openid-connect

Endpunkte am OP



OP-seitige Endpunkte:

- authorization
- token
- userinfo

optional:

- WebFinger
- Provider metadata
- Provider JWK set
- Client registration
- Session management

AuthN Request - Parameter

```
GET /rp?uid=babs%40op-test.aai.dfn.de HTTP/1.1

HTTP/1.1 302 Found

Location: https://op-test.aai.dfn.de:8092/authorization?
acr_values=PASSWORD&state=urn%3Auuid%3A67069088-eff1-4bd5-8032-
f87e8f81bd70&redirect_uri=https%3A%2F%2Frp-test.aai.dfn.de
%3A8666%2F919D3F697FDAAF138124B83E09ECB0B7&response_type=code&client_id=
FFYUG1YPlSrE&scope=openid+profile+email+address+phone


GET /authorization?acr_values=PASSWORD&state=urn%3Auuid%3A67069088-eff1-
4bd5-8032-f87e8f81bd70&redirect_uri=https%3A%2F%2Frp-test.aai.dfn.de
%3A8666%2F919D3F697FDAAF138124B83E09ECB0B7&response_type=code&client_id=
FFYUG1YPlSrE&scope=openid+profile+email+address+phone HTTP/1.1


HTTP/1.1 302 Found

Location: https://rp-
test.aai.dfn.de:8666/919D3F697FDAAF138124B83E09ECB0B7?
scope=openid+profile+email+address+phone&state=urn%3Auuid%3A67069088-
eff1-4bd5-8032-
f87e8f81bd70&code=2wma2h7BXRVlPBTmwDlsq2UDnJoR8TGJWH2dz7KnOo7y%2B
%2F1DpdMoF9frcVu2OMbGG%2FfOPU%2BKBvIk17CiLj0RwDKh5769X7BFx8k9HjNMtsI%3D
```

OP-Response (1)


```
{
 'access_token': '2wma2h7BXRVlPBTmwDlsq2UDnJoR8TGJWH2dz7KnOo7y+/1DpdMoF9
         frcVu2OMbGG/fOPU+KBvIk17CiLj0RwDKh5769X7BFx8k9HjNMtsI=',
 'id_token': 'eyJhbGciOiJSUzI1NiIsImtpZCI6Im9wMSJ9.eyJzdWIiOiAiNGMwNT
        cyM2Q0ODhjOWIzODk1ZjQzNzgxODZjYzRlMzc1NjFjZTZjNDAyZjhkYzZlMT
        BjOGJhYmZiZTFmMmQ2NSIsICJpc3MiOiAiaHR0cHM6Ly9vcC10ZXN0LmFhaS
        5kZm4uZGU6ODA5Mi8iLCAiYWNyIjogIlBBU1NXT1JEIiwgImV4cCI6IDE0ND
        U3MDk2MTIsICJhdXRoX3RpbWUiOiAxNDQ1NjIzMjExLCAiaWF0IjogMTQ0NT
        YxOTYxMiwgImF1ZCI6IFsidEQ1RG5IZ01OVnJ0Il19.s0Zn8Bqa4i2oe1ToS
        DA2qOFiJWCSdvpei_r44SzgFRCEydo4a3K5yacUOeCCe_G_Nue2n2iLxtNtn
        S62ZZrE77o-Jsf8k4aa57iw65aleGXzpXM7MKxPrdTGNeK5AwOoKG-8cZeKL
        GbtTFBFsma5fsQXv4GvpF_9pW38pKStjWb2Rhs8FcHkCnVmz4y0S1dLCmDIP
        VksM33G392fY1Z6anFsGSZ_S6ska1vEIVgJtWEsBQJN-F9JB7cTUUVDWU5NU
        Hcyhls0xKWEIzRS60yujyYoYQ5Dod70aNz9nF92YRtxvke6b5v0ibQSk6K3T
        Vvx9qcguRMdi6PxGwpPQ-6Q',
 'expires_in': 3600,
 'token_type': 'Bearer',
 'state': 'urn:uuid:67069088-eff1-4bd5-8032-f87e8f81bd70',
 'scope': 'openid profile email address phone',
 'refresh_token': 'XzofScR3I0ugNe3xOfhNsqNEZ5eAW208DQYH/zJSQsn6sxs8Aw
        Pxen6iQ7ltR6OGn+SMX3Dsa2kjSPHy97WqRox4OF0SeHEPfy7VIwvA4D0='
}
```

OP-Response (2)

id_token

```
{
 'sub': '4c05723d488c9b3895f4378186cc4e37561ce6c402f8[...]',
 'iss': 'https://op-test.aai.dfn.de:8092/',
 'acr': 'PASSWORD',
 'exp': 1445709612,
 'auth_time': 1445623211,
 'iat': 1445619612,
 'aud': ['FFYUG1YPlSrE']
}
```

- token_type = 'Bearer':
  Vielfältige Einsatzmöglichkeiten, z.B. Weiterreichen an andere (non-Web) Applikationen – man/frau beachte, dass 'aud' mehrere client_ids beinhalten kann
- 'sub' = 'Subject', eindeutiger User-Identifier. Zwei Varianten: 'public' = unveränderbar, Unique ID;
  'pairwise' = Client-spezifisch, entspr. Targeted ID
- **Entspricht in etwa SAML Assertion ohne AttributeStatement**

OP-Response (3)

```
POST /userinfo  (mittels access_token; Backchannel ohne SOAP)
HTTP/1.1

HTTP/1.1 200 OK

  {"family_name": "Jensen",
   "sub": "4c05723d488c9b389[...]",
   "email_verified": true,
   "given_name": "Barbara",
   "address": {"country": "USA",
               "region": "CA",
               "postal_code": "91608",
               "street_address": "100 Universal City Plaza",
               "locality": "Hollywood"},
   "nickname": "babs",
   "email": "babs@example.com",
   "name": "Barbara J Jensen"}
```

- **Entspricht AttributeStatement in SAML**

Scope und Claims

Wir erinnern uns an den Authentication Request:

```
GET /authorization?...&scope=openid+profile+email+address+phone
```

Scope value	Associated claims
email	email, email_verified
phone	phone_number, phone_number_verified
profile	name, family_name, given_name, middle_name, nickname, preferred_username, profile, picture, website, gender, birthdate, zoneinfo, locale, updated_at
address	address

Quelle: http://connect2id.com/learn/openid-connect

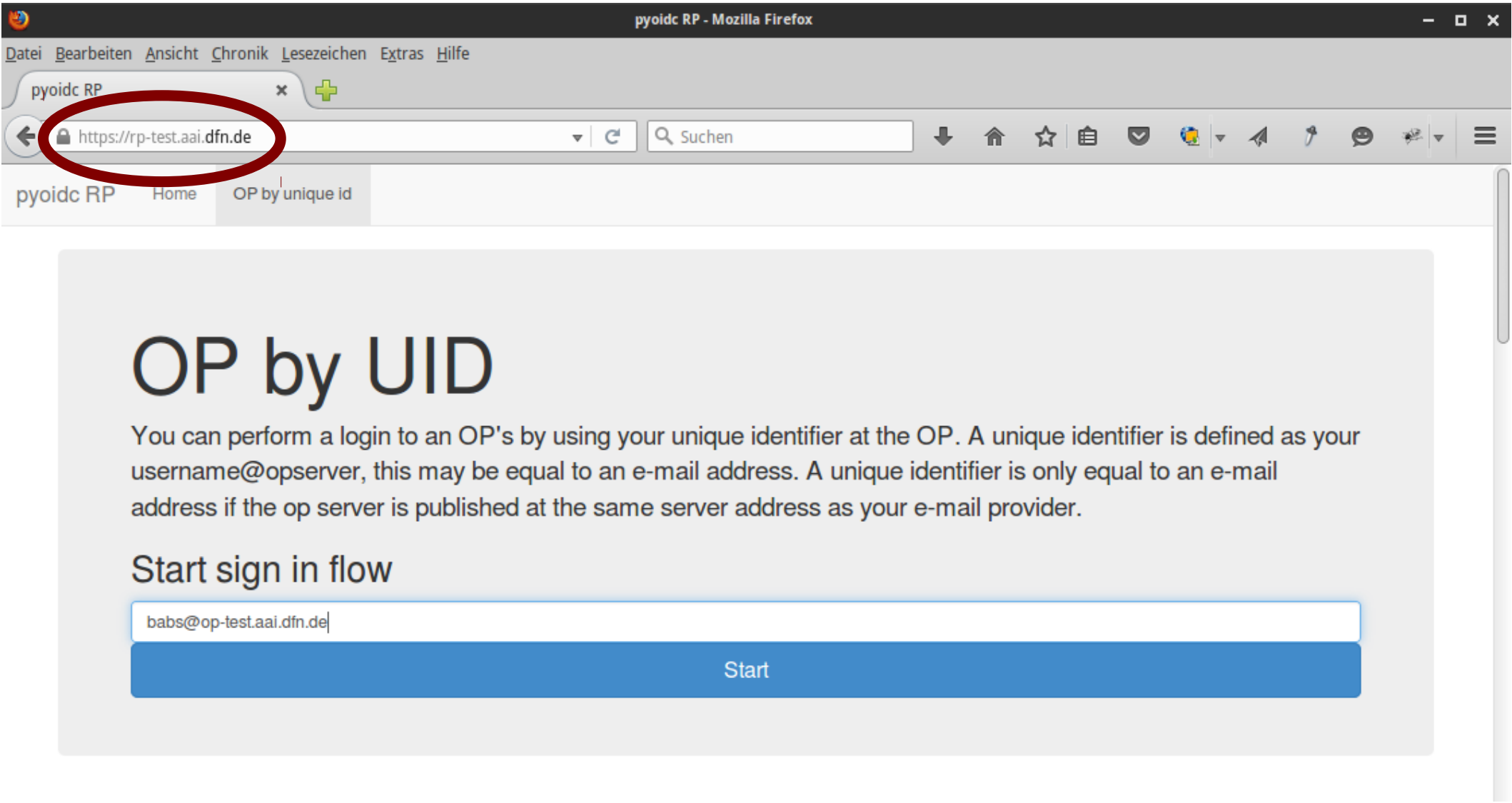
Offene Punkte / Probleme

- Spezifikation aller angedachten Funktionen noch nicht abgeschlossen (z.B. Logout)
- Bislang im wesentlichen auf Einzelanwendungen und abgeschlossene (Projekt- und ähnliche) Kontexte beschränkt, in denen Vertrauen über den Kontext (Verträge, gleiche Organisation) hergestellt wird
- **Einsatz im Föderationskontext?**
  - Discovery? Datenschutz: User ID in Webfinger?
  - Wie wird Vertrauen hergestellt? – Zentral verwaltete und/oder signierte Metadaten?
  - Attributfreigabe?
  - Unterstützung bestimmter Attribut-Schemata, Custom Attributes?

Discovery

- **The RP (Client) sends a request to the OpenID Provider (OP) ...**
- Wohin muss der Request gesendet werden?
- Bei 1:1 Verbindungen fällt die Wahl (hart codiert) nicht schwer ...
- Andernfalls: OpenID Connect Discovery
  http://openid.net/specs/openid-connect-discovery-1_0.html
  - OIDC verwendet WebFinger [RFC7033]
    http://tools.ietf.org/html/rfc7033
  - Außerdem: OpenID Connect Dynamic Client Registration (RP-Metadaten → OP)
    http://openid.net/specs/openid-connect-registration-1_0.html

OP-Discovery via WebFinger (1)



Client-/RP-seitige Eingabe einer Nutzerkennung (ähnlich kritisch wie eduPersonPrincipalName?)

Alternativ ist auch die Eingabe eines URLs vorgesehen, hier: https://op-test.aai.dfn.de/babs

OP-Discovery via WebFinger (2)

```
GET /.well-known/webfinger?resource=acct%3Ababs%40op-test.aai.dfn.de
    &rel=http%3A%2F%2Fopenid.net%2Fspecs%2Fconnect%2F1.0%2Fissuer
HTTP/1.1


HTTP/1.1 200 OK
  Content-Type: application/jrd+json

  {
   "subject": "acct:babs@op-test.aai.dfn.de",
   "links":
    [
     {
      "rel": "http://openid.net/specs/connect/1.0/issuer",
      "href": "https://op-test.aai.dfn.de"
     }
    ]
  }
```

Metadaten (OP → RP)

OpenID Provider Configuration Request

```
GET /.well-known/openid-configuration HTTP/1.1
Host: example.com
```

(http://openid.net/specs/openid-connect-discovery-1_0.html#ProviderMetadata)

OpenID Provider Configuration Response

```
HTTP/1.1 200 OK
  Content-Type: application/json
  {
   "issuer":
     "https://server.example.com",
   "authorization_endpoint":
     "https://server.example.com/connect/authorize",
   "token_endpoint":
     "https://server.example.com/connect/token",
   "token_endpoint_auth_methods_supported":
     ["client_secret_basic", "private_key_jwt"],
   ... (usw.) ...
   }
```

Metadaten (RP → OP)

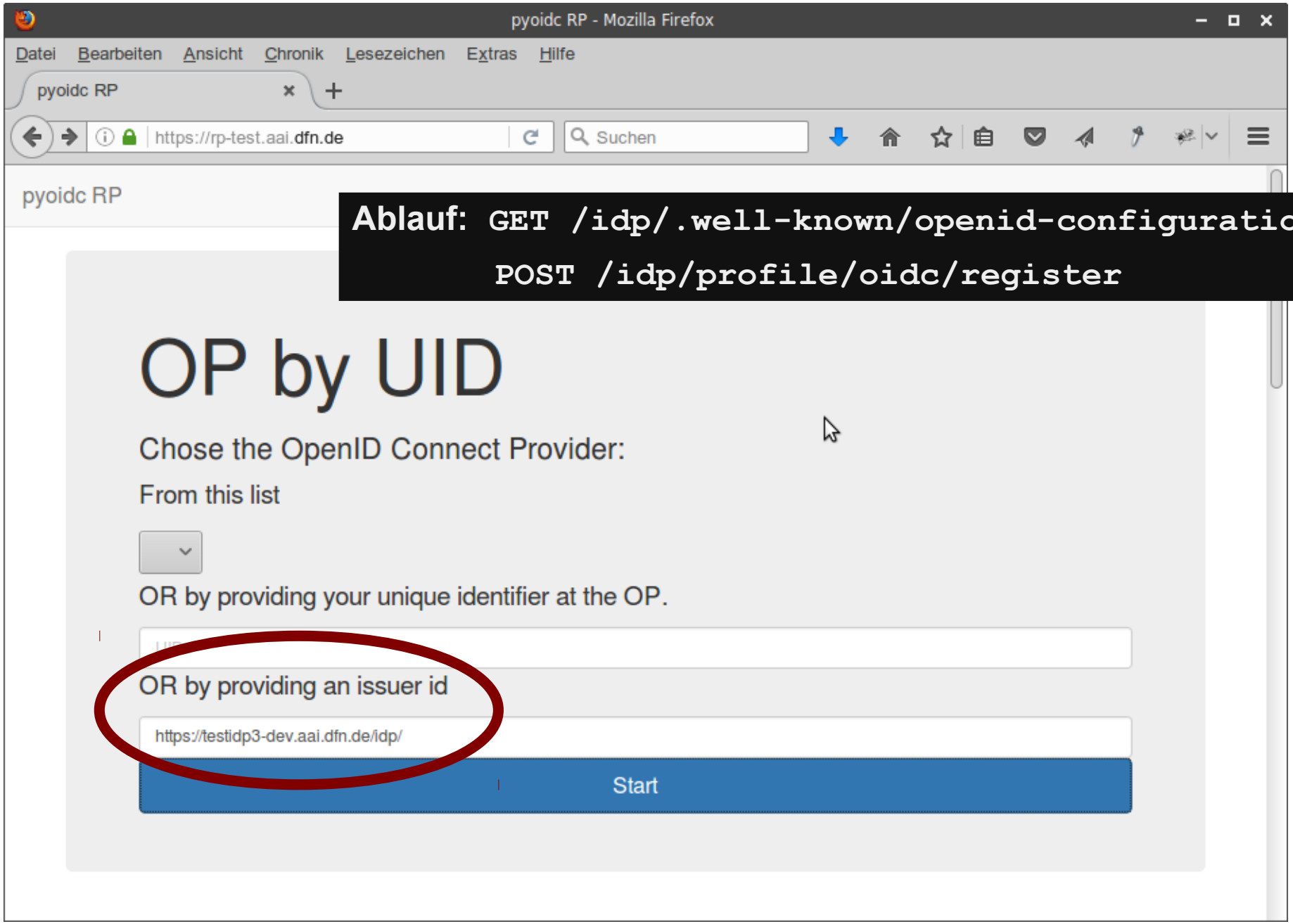
DFN Deutsches Forschungsnetz

”OpenID Connect Dynamic Client Registration”

Client Registration Request an den *Client Registration Endpoint* des OP

```
POST /connect/register HTTP/1.1
  Content-Type: application/json
  Accept: application/json
  Host: server.example.com
  Authorization: Bearer eyJhbGciOiJSUzI1NiJ9.eyJ ...
  {
   "application_type": "web",
   "redirect_uris":
     ["https://client.example.org/callback",
      "https://client.example.org/callback2"],
   "client_name": "My Example",
   "client_name#ja-Jpan-JP":
     "クライアント名",
   "logo_uri": "https://client.example.org/logo.png",
   "subject_type": "pairwise",
   "sector_identifier_uri":
     "https://other.example.net/file_of_redirect_uris.json",
   "token_endpoint_auth_method": "client_secret_basic",
   "jwks_uri": "https://client.example.org/my_public_keys.jwks",
   "userinfo_encrypted_response_alg": "RSA1_5",
   "userinfo_encrypted_response_enc": "A128CBC-HS256",
   "contacts": ["ve7jtb@example.org", "mary@example.org"],
   "request_uris":
     ["https://client.example.org/rf.txt
       #qpXaRLh_n93TTR9F252ValdatUQvQiJi5BDub2BeznA"]
  }
```

Discovery: Alternativer Ansatz



Föderationsmetadaten?

- Metadaten werden nach dem eben beschriebenen Modell dynamisch ausgetauscht
- Metadaten sind *self-asserted* und nicht signiert
- Keine *Trusted Third Party* involviert, die für ein Vertrauensverhältnis sorgt

➔ Ergänzende Spezifikation:
OpenID Connect Federation (Draft)

- Neueste Version unter
https://github.com/rohe/pyoidc/blob/master/oidc_fed/oidcfed.txt
- Hierarchisches Modell, das mit sogenannten *Metadata Statements* arbeitet, bei denen mindestens die oberste Ebene vom Föderationsbetreiber signiert werden muss.
- Verwendung von JSON Web Keys (JWK)

OpenID Connect Federation

- *”Metadata statements and [public] signing keys can be transferred in two different ways: either by including the information in the statement, or by providing a URI that points to the information.”*
- Metadata Statements können also bei Bedarf zentral gepflegt werden
- Metadata Statement *”MUST be a signed JWT”*
- Hierarchische Struktur
  - Provider-unabhänige Informationen: Signing Keys, Kontakte, (UI-)Infos zum RP- und/oder OP-Betreiber
    - RP- und OP-spezifische Angaben

Signaturen

- Signing Requests werden seitens der von den jeweiligen Föderations-Teilnehmern bestimmten Repräsentanten eingereicht (wie gehabt)
- Neu: Hierarchisches Modell, bei dem der Requester der jeweils höheren Ebene für die Signierung zuständig ist
- Signaturen müssen ein Verfallsdatum haben
- Die Signaturkette und die Gültigkeit der Signaturen muss seitens OP und RP validiert werden
- **NB:** Für JWK können auch X.509 Zertifikate verwendet werden, das Format ist lediglich ein anderes.

Attribute

- Attribut-Schemata, Mapping auf OIDC Claims:
  REFEDS Working Group

Beispiel:

```
{
   "sub": "248289761001",
   "name": "Jane Doe",
   "given_name": "Jane",
   "family_name": "Doe",
   "email": "janedoe@example.edu",
   "eduPersonAffiliation": ["employee", "member", "staff"],
   "eduPersonScopedAffiliation": ["employee@example.edu",
                                  "member@example.edu", "staff@example.edu"],
   "schacHomeOrganization": "example.edu",
   "schacHomeOrganizationType":
            "urn:mace:terena.org:schac:homeOrganizationType:int:university",
   "eduPersonEntitlement": ["urn:mace:dir:entitlement:common-lib-terms",
                            "http://example.com/contracts/HEd123"],
   "eduPersonPrincipalName": "janedoe@example.edu",
   "eduPersonTargetedID": ["https://example.edu/idp!https://example.com/sp!5tUGvx"],
   "eduPersonUniqueId": "28c5353b8bb34984a8bd4169ba94c606@example.edu",
   "eduPersonOrcid": ["http://orcid.org/0000-0002-0139-0640"]
}
```

Weitere Punkte, nächste Schritte

- **Attributfreigabe / User Consent**
  - Muss OP-seitig erfolgen, nicht standardisiert
  - OIDC-Implementierung für Shib IdP 3.2.1 (Funktionalität bereits vorhanden)

- **DFN-AAI**
  - Proof of Concept Implementierung der *OpenID Connect Federation* Spezifikation für die DFN-AAI
  - Testbed für Shibboleth IdP OIDC-Implementierung
  - Überlegungen zum Einsatz von Bridging Elementen SAML2 ↔ OIDC innerhalb der DFN-AAI

Materialien

- Allgemeiner Überblick
  http://openid.net/connect/
- Verfügbare Implementierungen
  http://openid.net/developers/libraries/
- Shibboleth IdP
  https://github.com/uchicago/shibboleth-oidc
- Diverse Präsentationen zum Thema
  https://github.com/rohe/ojou_course/tree/master/presentation
- OpenID Connect Federation (Draft)
  http://openid.net/specs/openid-connect-federation-1_0.html
- JSON Web Key (JWK)
  https://tools.ietf.org/html/rfc7517
- JSON Web Token (JWT)
  https://tools.ietf.org/html/rfc7519
- OIDCre REFEDS Working Group
  https://wiki.refeds.org/display/GROUPS/OIDCre

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Fragen? Anmerkungen?

Kontakt

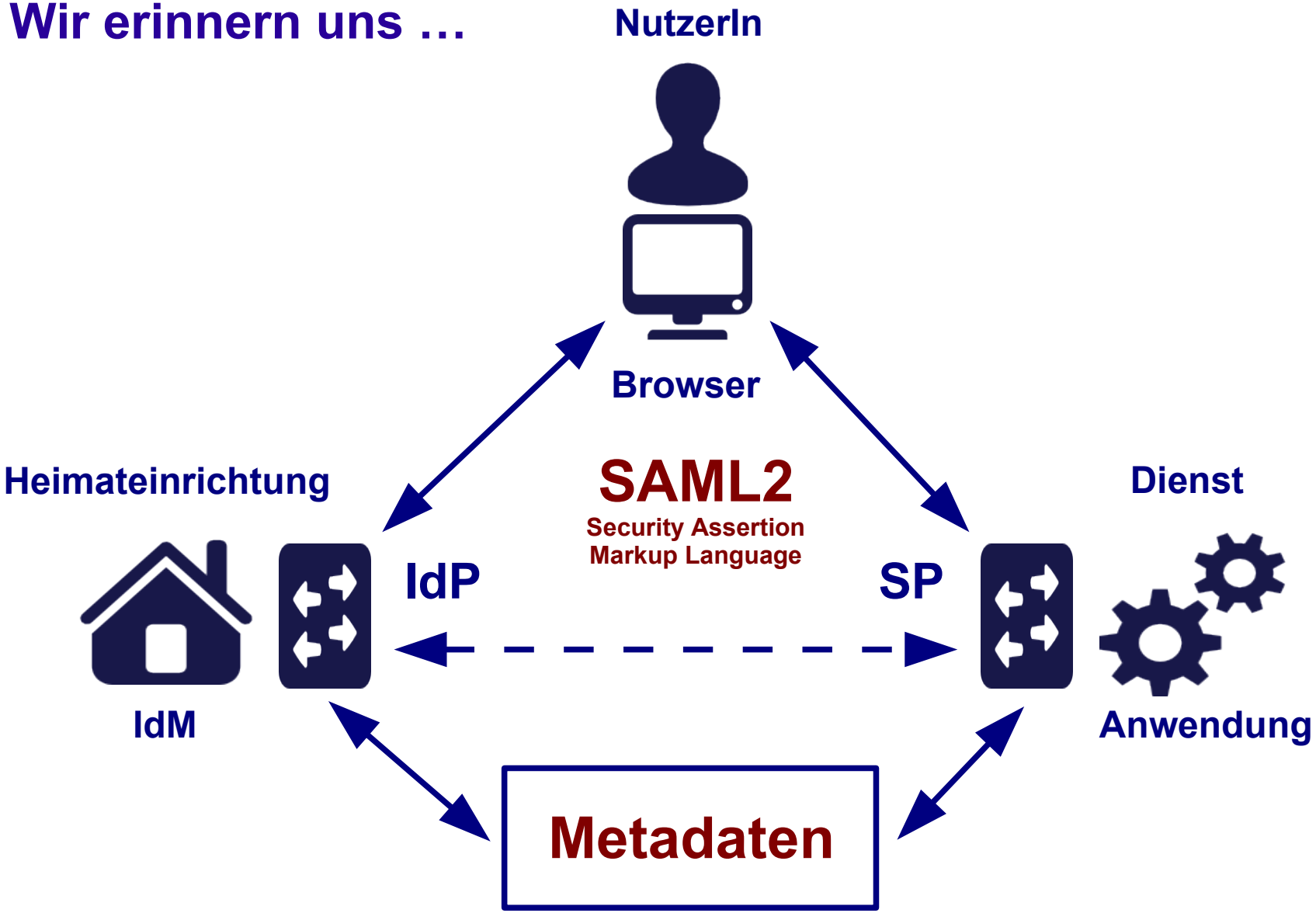
www: https://www.aai.dfn.de

eMail: aai@dfn.de

Tel.: +49 30 884299 9124

AuthN + AuthZ in SAML

Wir erinnern uns …



Siehe auch: https://wiki.shibboleth.net/confluence/display/CONCEPT/Home

Flow in OAuth2

Ein etwas anderes Konzept ...

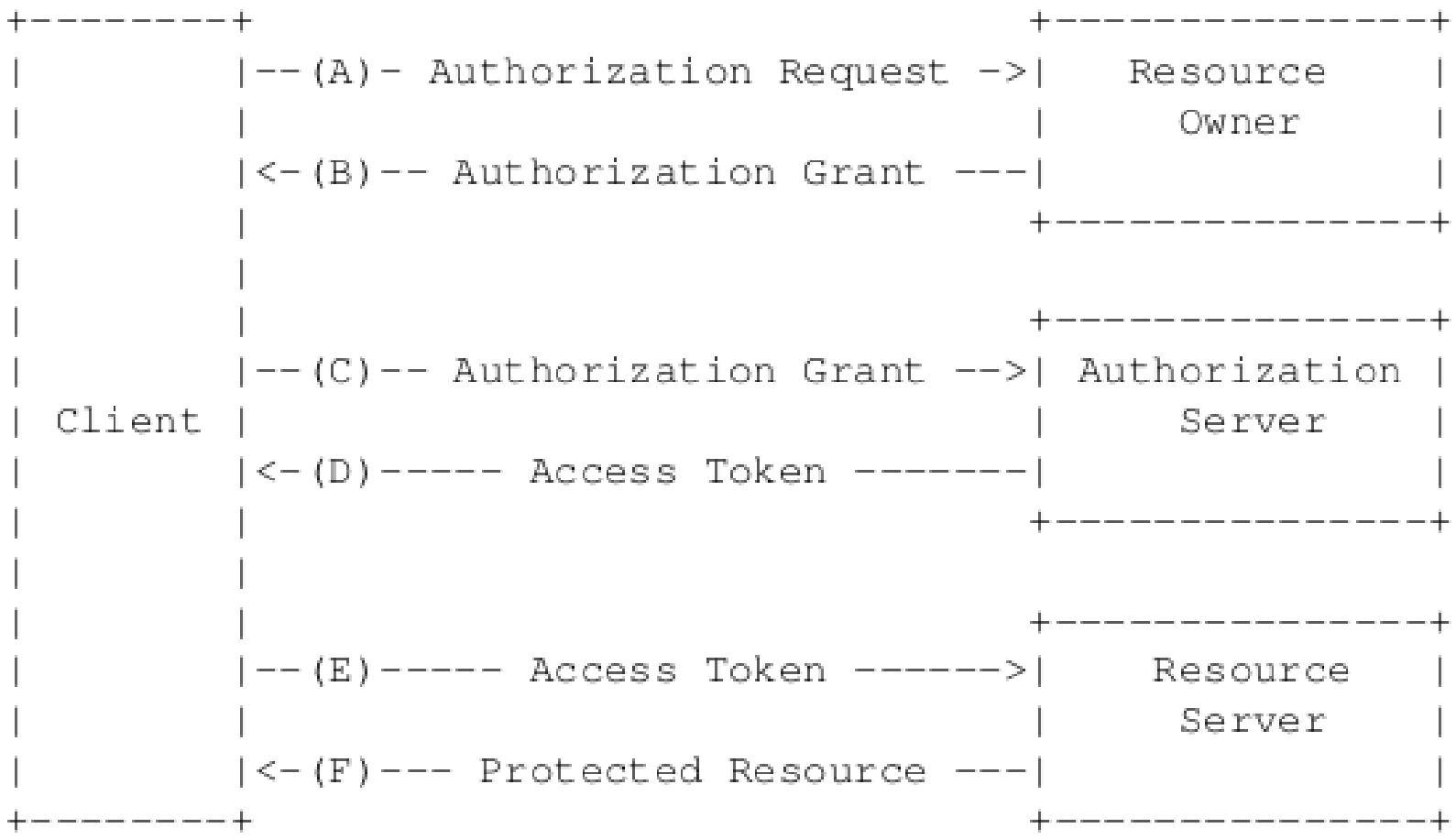
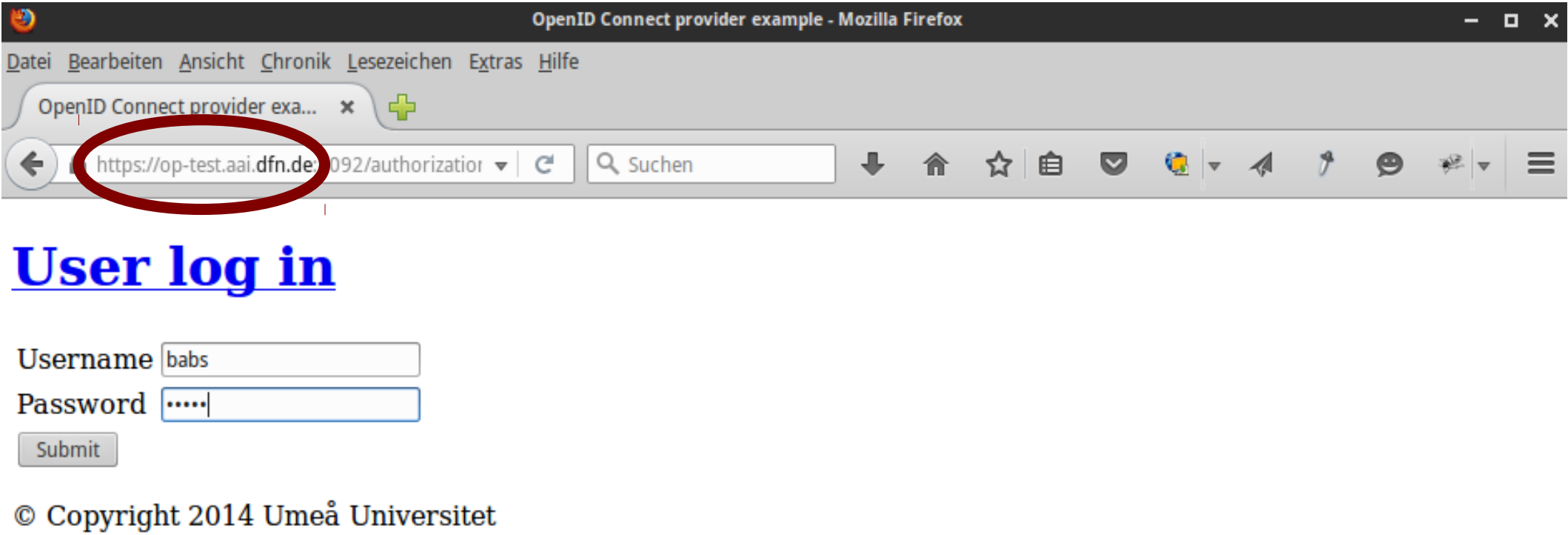


Figure 1: Abstract Protocol Flow

Quelle: http://tools.ietf.org/html/rfc6749

Login am OP



Die weitere, Token-basierte Kommunikation erfolgt dann wie eingangs beschrieben ...