Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Technik

Web Engineering

Security

Adrian Herzog

(basierend auf der Arbeit von Michael Faes, Michael Heinrichs & Prof. Dierk König)

Security-Grundlagen

Authentifizierung & Autorisierung

Authentifizierung: «*Wer bist du?*»

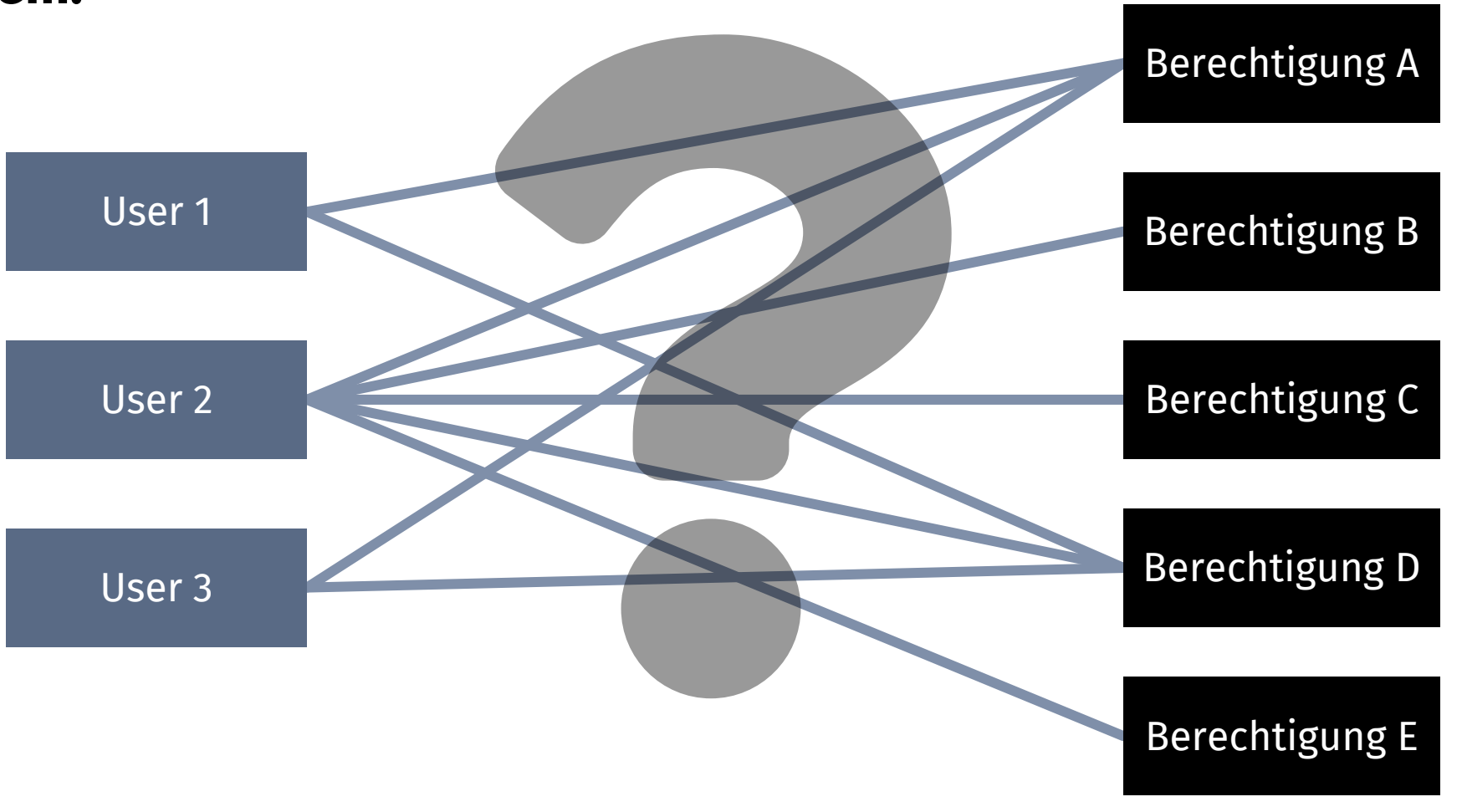
Prozess, der Identität eines Benutzers *verifiziert*, z. B. durch Abfragen von Benutzername & Passwort

Autorisierung: «*Welche Operationen darfst du ausführen?*»

Prozess, der überprüft, welche *Berechtigungen* ein (authentifizierter) Benutzer hat. (Auch *Access Control*)

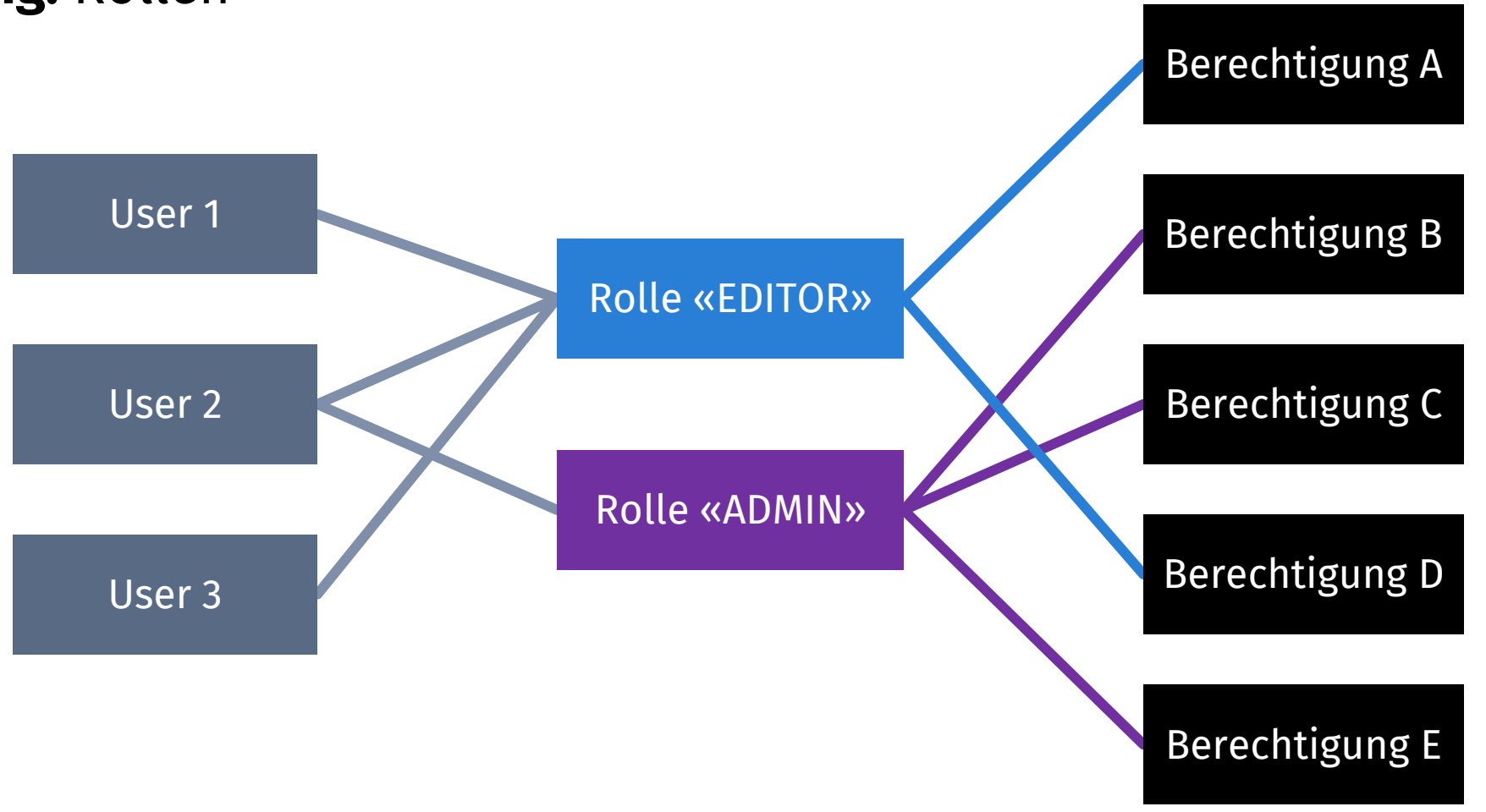
Berechtigungen verwalten

Problem:



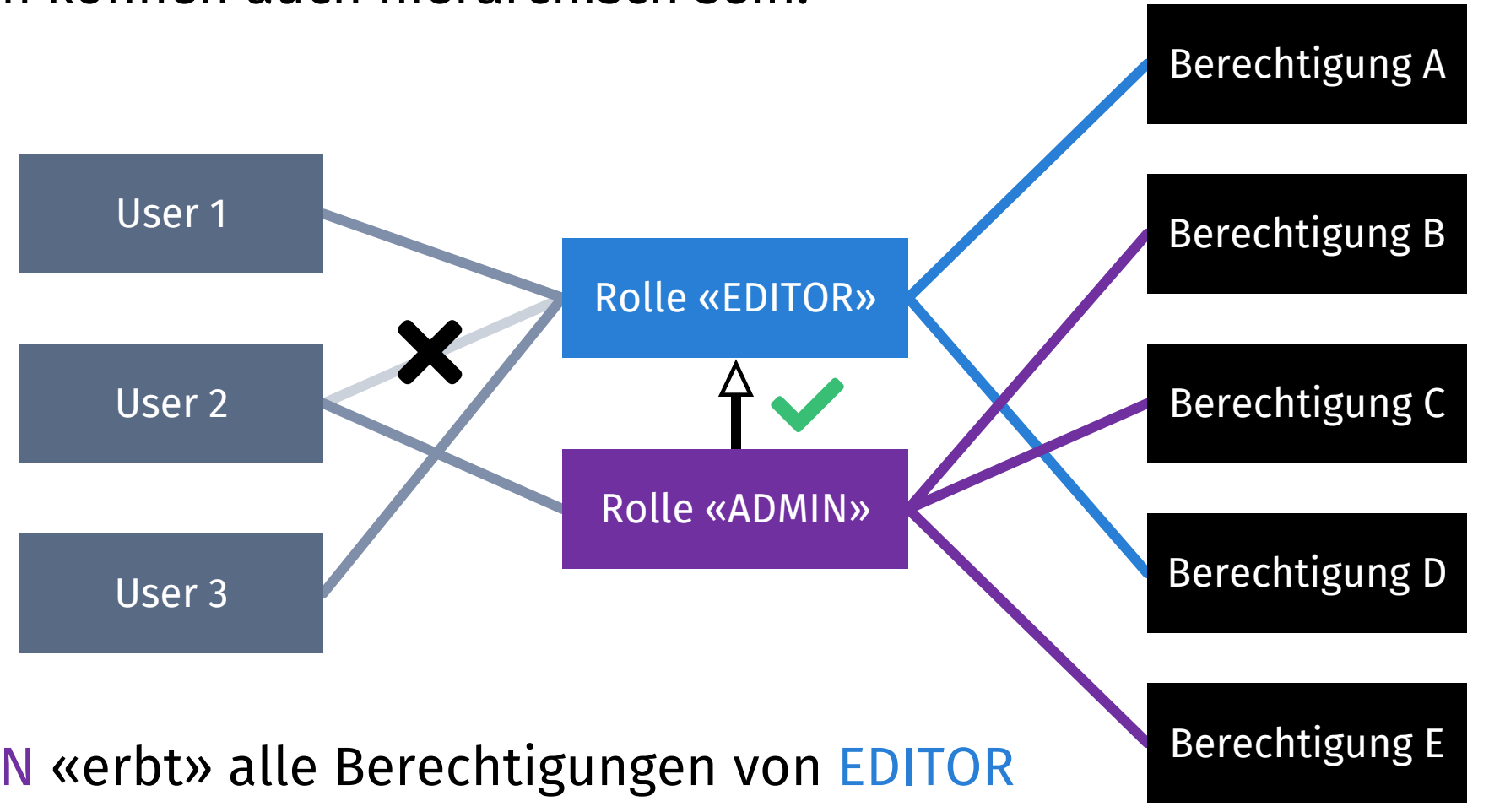
Role Based Access Control (RBAC)

Lösung: Rollen



Hierarchische Rollen

Rollen können auch hierarchisch sein:



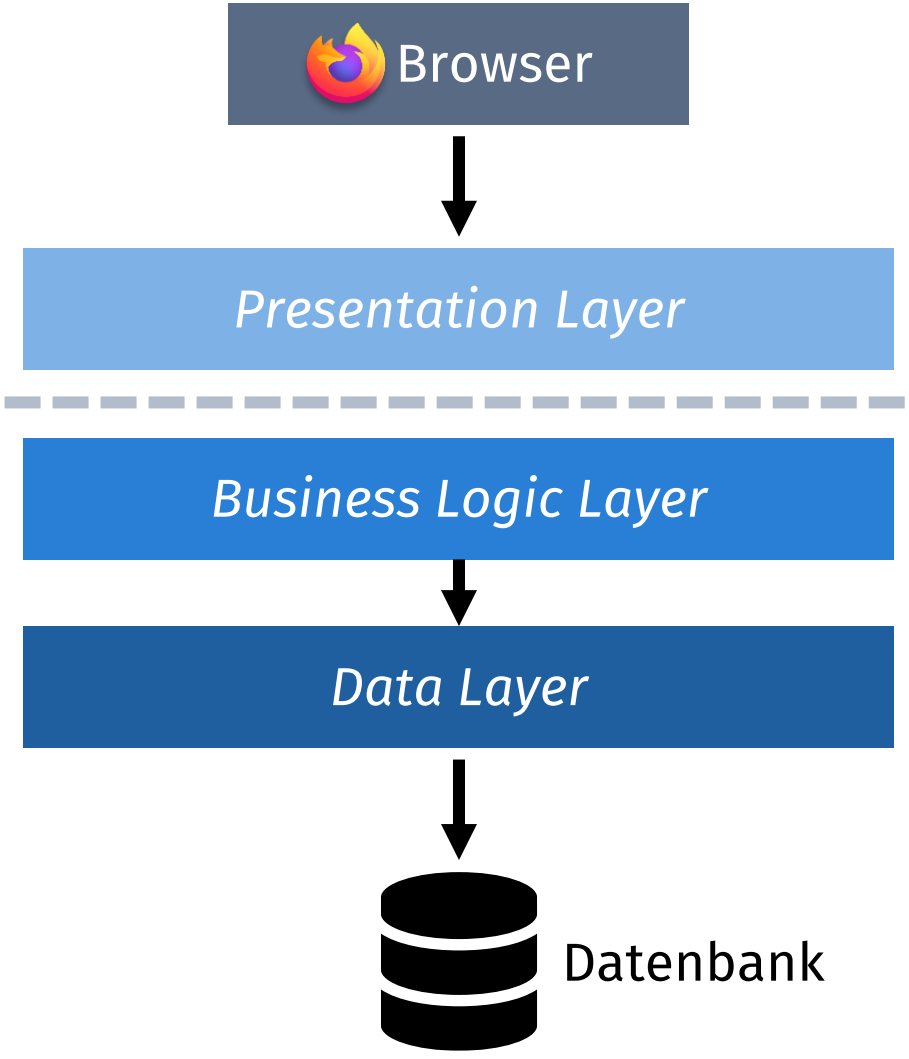
ADMIN «erbt» alle Berechtigungen von EDITOR

Whitelisting vs. Blacklisting

(Auch «*allow lists*» und «*deny lists*» / «*block lists*»)

Art	Default	Konfiguration	Konsequenzen
Whitelist	Alles verboten	Selektiv erlauben	Vergessene Dinge funktionieren nicht
Blacklist	Alles erlaubt	Selektiv verbieten	Vergessene Dinge sind ungeschützt
Mix	Whitelist oder Blacklist, je nach Berechtigungsart	Selektiv erlauben oder verbieten	Flexibel, aber fehleranfällig

Path vs. Resource Protection



Path Protection:

Berechtigungen basierend auf Pfad, z. B. example.com/contacts

- Viel Hilfe von Tools

Resource Protection:

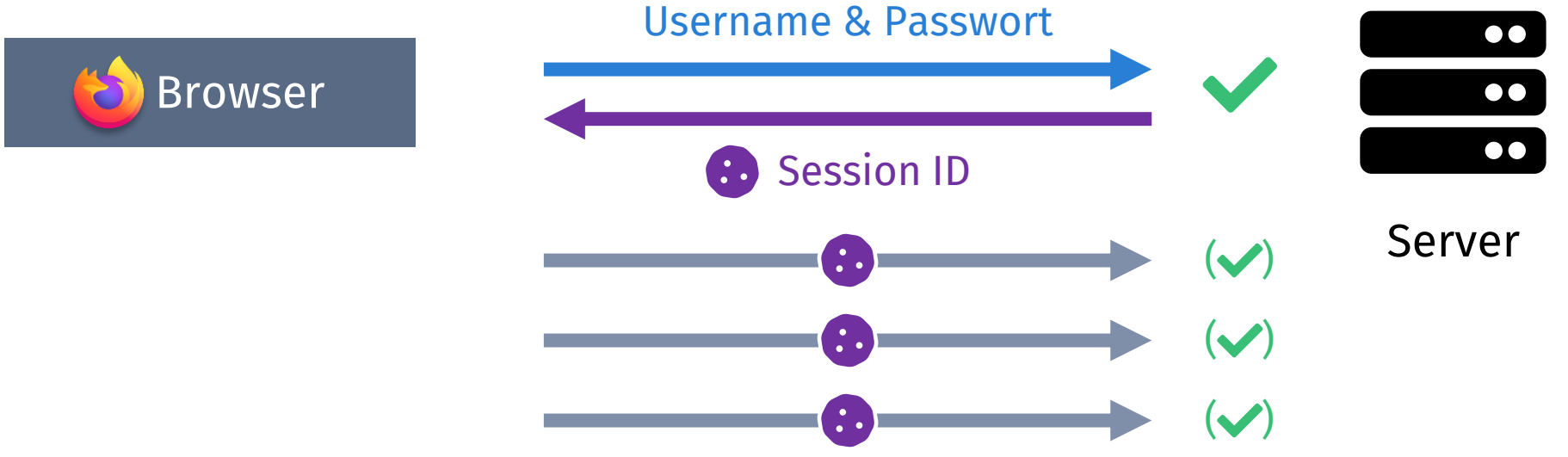
Berechtigung basierend auf irgendwelchen «Ressourcen»

- Z. B. für bestimmte Datensätze
- Muss meistens selber implementiert werden…

Security mit HTTP

HTTP ist zustandloses Protokoll! Bei jeder Anfrage authentifizieren?

Im Prinzip ja. Aber nur einmal *mit Passwort*:

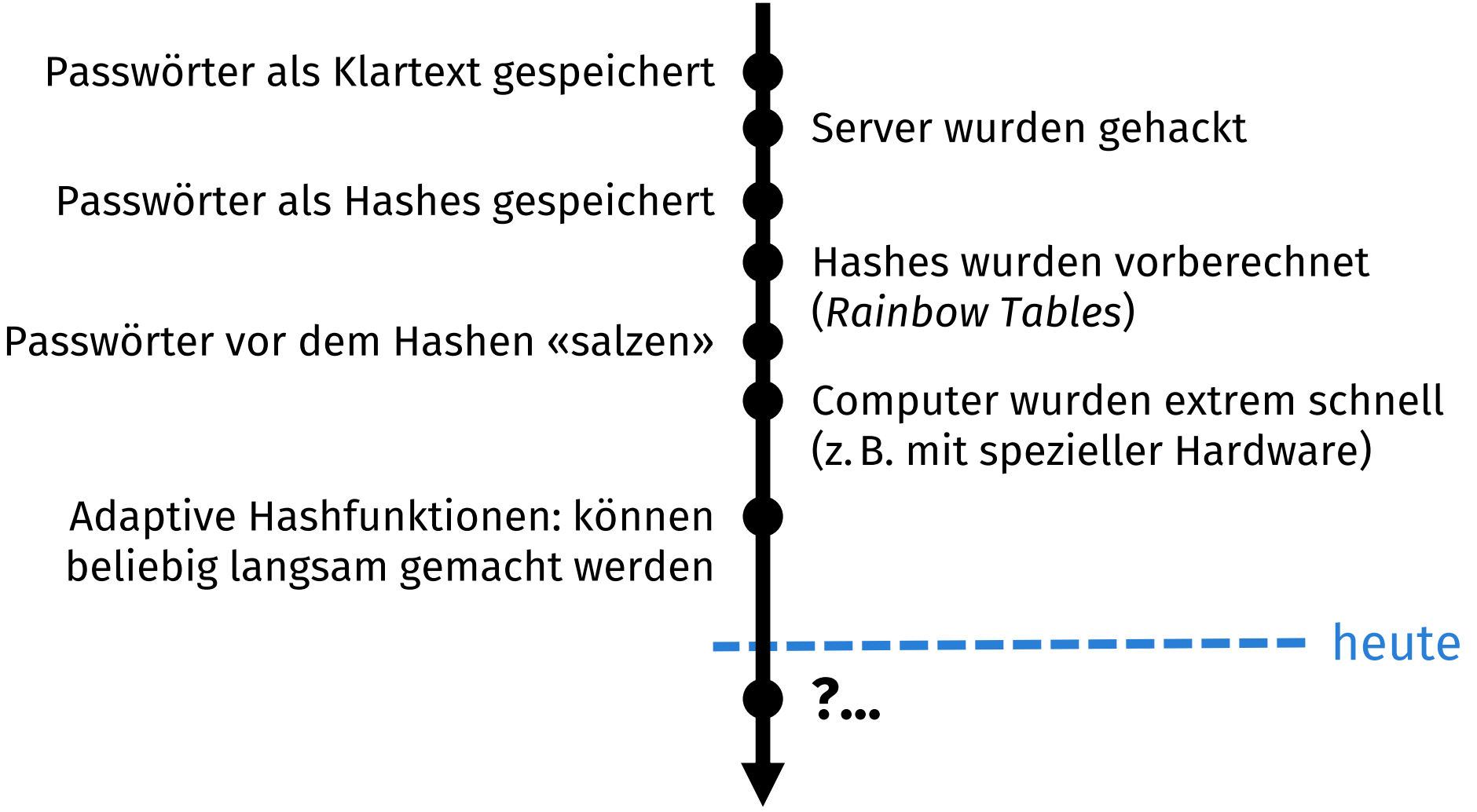


Session ID wird typischerweise als «Cookie» mitgeschickt.

Muss geheim bleiben! → **HTTPS**

Passwörter speichern?

Eine kurze Geschichte vom Speichern von Passwörtern…



Regel 1:

Security-Code nie selber schreiben

Spring Security

Spring Security

Quickstart mit Spring Boot:

```
<dependency>
    <groupId>org.springframework.boot</groupId>
    <artifactId>spring-boot-starter-security</artifactId>
</dependency>
```

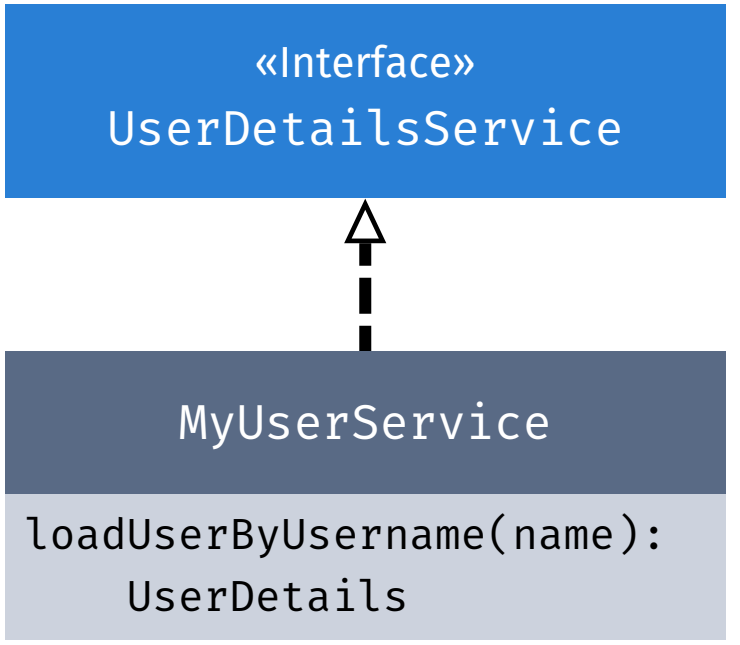
Default-Konfiguration:

- Erstellt Default-User mit zufällig generiertem Passwort (Konsole)
- Speichert Passwort (gesalzen und gehasht) in Hauptspeicher
- Verlangt authentifizierten User für *jede* Anfrage (alle Pfade)
- Erstellt Login-Formular und Logout-Endpoint
- Erstellt und verwaltet Sessions via Cookies
- Schützt vor CSRF

Security-Konfiguration

Zwei zentrale Komponenten, um Spring Security zu konfigurieren:

Authentifizierung



Autorisierung

Autorisierung in Spring Security

Autorisierungs-Konfig durch ein Bean vom Typ `SecurityFilterChain`

```java
@Configuration
public class WebSecurityConfig {
    @Bean
    public SecurityFilterChain filterChain(HttpSecurity http) … {
        return http
            .authorizeHttpRequests(req -> req
                .requestMatchers("/").permitAll()
                .requestMatchers("/user/**").authenticated()
                .anyRequest().hasRole("ADMIN"))
            .formLogin(login -> login
                .loginPage("/login").permitAll())
            .build();
    }
```

`requestMatchers()` erlaubt Muster mit `*` (ohne '/') oder `**` (inkl. '/')

Übung 1: Hello, Spring Security!

a) Pulle die neue Vorlage. Füge Spring Security als Dependency hinzu und prüfe, dass die App jetzt geschützt ist. Beachte das Passwort, das auf der Konsole ausgegeben wird.

b) Konfiguriere Spring Security so, dass die Startseite und die Kategorien-Seite öffentlich zugänglich sind, aber die Seiten der einzelnen Wunschlisten nur authentifizierten Users angezeigt werden. Denke auch an die statischen Inhalte (CSS, Bilder).

Feinere Kontrolle über Autorisierung

Elemente selektiv anzeigen, basierend auf Benutzer-Information:

Option 1: In Pebble-Template

```
{% if request.userPrincipal != null %}
```

wird nur eingeloggten Users angezeigt

```
{% if request.isUserInRole("ADMIN") %}
<div>
    <a href="/edit-list/3">Liste bearbeiten</a>
</div>
{% endif %}
```

wird nur ADMINs angezeigt

Vorsicht: Bietet keine echte Security, «nur» gute Benutzer-Experience!

- URL /edit-list/3 muss zusätzlich Server-seitig geschützt werden, ansonsten: einfach von Hand /edit-list/3 in Browser eingeben…

Option 2: In Controller:

org.springframework.security.core

```
@GetMapping("/edit-list/{id}")
public String editList(..., Authentication auth) {
    ... auth.getAuthorities() ...
}
```

`getAuthorities()` gibt eine Sammlung von `GrantedAuthority`s zurück:

```
public interface GrantedAuthority {
    String getAuthority();
}
```

z. B. `ROLE_ADMIN`

!

Wichtig bei Autorisierung und bei Konfig von Authentifizierung: `getAuthority()` gibt Rollen mit «`ROLE_`»-Präfix zurück.

Übung 2: Templates & Security

a) Ändere die Pebble-Templates so ab, dass nur eingeloggte User die Links zu den Wunschlisten sehen. Anonyme User sehen die Wunschlisten ohne Links.

b) Verstecke auch die Formulare zum Erstellen/Löschen von Dingen vor anonymen Usern.

Authentifizierung mit Spring Security

Authentifizierungs-Konfig durch Bean vom Typ `UserDetailsService`:

```
public interface UserDetailsService {
    UserDetails loadUserByUsername(String username);
}
```

Einfache, *nicht persistente* Konfiguration:

```
@Bean
public UserDetailsService userDetailsService() {
    var builder = User.withDefaultPasswordEncoder();
    var admin = builder
            .username("admin").password("admin")
            .roles("ADMIN").build();
    return new InMemoryUserDetailsManager(admin);
}
```

Persistente User: Eigene Implementation von `UserDetailsService` und `UserDetails`, z. B. durch JPA/Spring Data:

```java
@Service
public class UserService implements UserDetailsService {

    private final UserRepository userRepo;
    ...

    public UserDetails loadUserByUsername(String username) {
        // use userRepo to retrieve user from DB
        // if not found, throw UsernameNotFoundException
    }
}
```

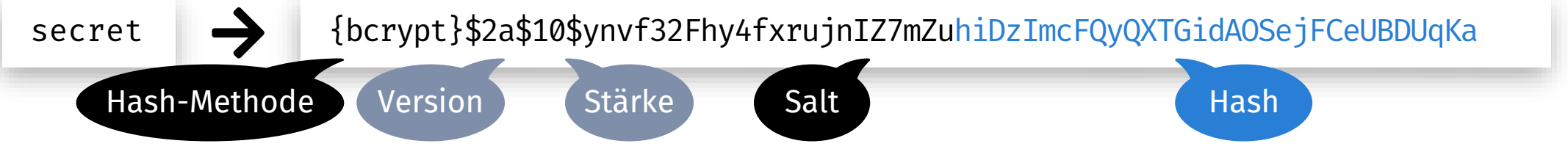
eigenes Repository

```java
@Entity
public class User implements UserDetails {
    // need to implement UserDetails methods...
}
```

Speichern von Passwörtern

Bevor Passwort in DB gespeichert wird, muss es gehasht werden:

```
public void createUser(String username, String password,
                       Set<String> roles) {
    var encoder = PasswordEncoderFactories
            .createDelegatingPasswordEncoder();
    var encoded = encoder.encode(password);
    var user = new User(username, encoded, roles);
    userRepo.save(user);
}
```

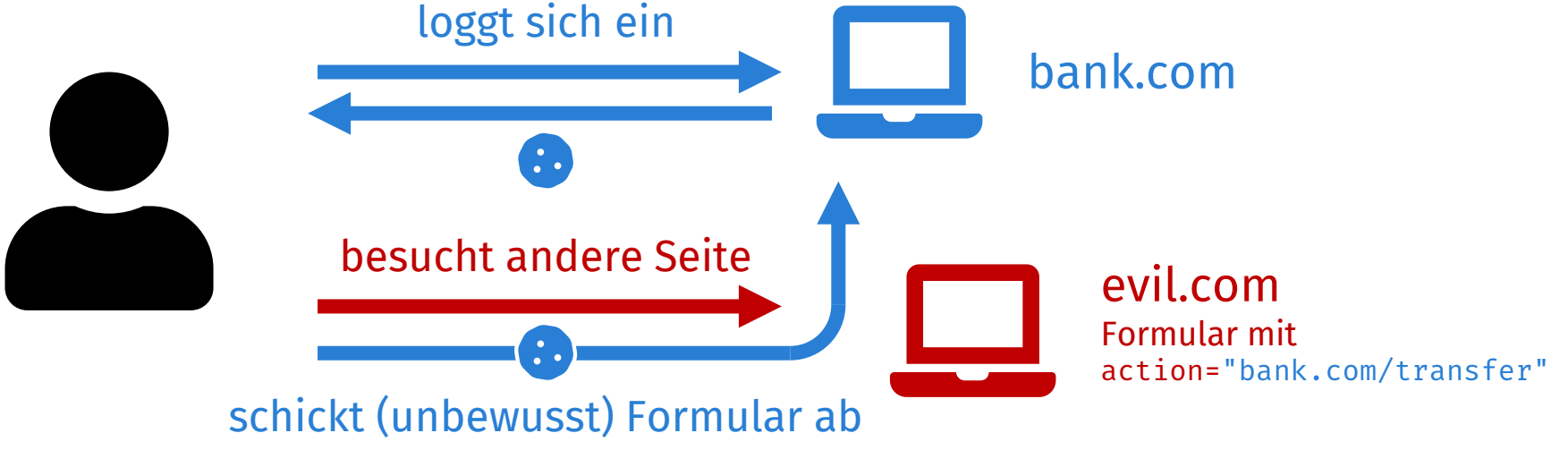


Spring Security wählt «geeignete» Hash-Methode und Stärke.

Problem mit Cookies: CSRF

Risiko von Cookies: Browser schickt Cookies von eingeloggten Usern *immer* an Server mit – Ort von Link oder Formular spielt keine Rolle.

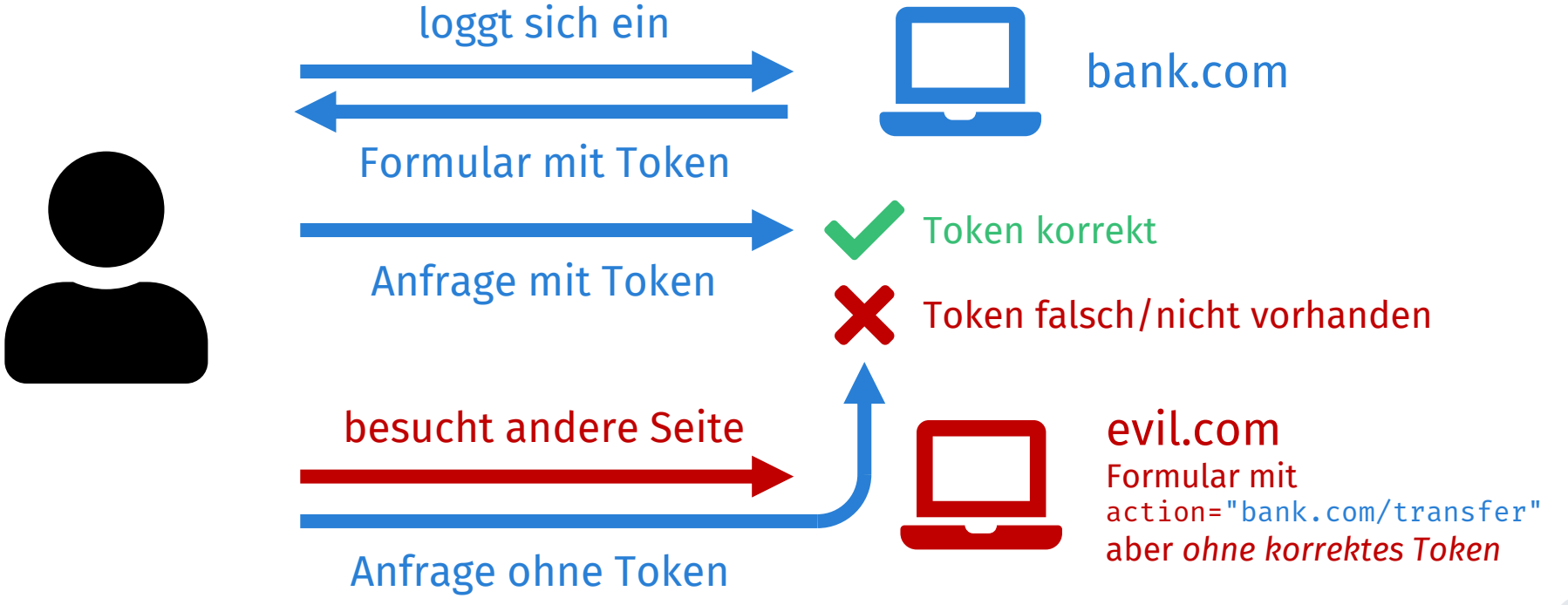
***Cross site request forgery** (CSRF):* Bösartige Website evil.com präpariert Formular für bank.com und schickt es für Besucher ab – falls Besucher gerade bei bank.com eingeloggt ist, wird sein Cookie mitgeschickt!



Schutz vor CSRF

Um vor CSRF zu schützen, darf Server nur POST-Requests akzeptieren, die von «eigenen» Formularen stammen.

Lösung: In *jedes Formular* ein zufällig generiertes Token einfügen und bei jeder POST-Anfrage prüfen, dass gleiches Token enthalten ist.



CSRF mit Spring Security

Mit Default-Konfiguration akzeptiert Spring Security keine Formulare ohne CSRF-Token. 👍

Bedeutet: Müssen in *jedes* Formular verstecktes Feld einfügen:

```
<input type="hidden"
       name="{{ request.getAttribute("_csrf").parameterName }}"
       value="{{ request.getAttribute("_csrf").token }}">
```

Bedeutet auch: H2-Console funktioniert nicht mehr…

Alternative: Mit IntelliJ Ultimate direkt auf DB-Datei zugreifen.

Demo

Fragen?