# SECURITY

# MOTIVATION

# UM WAS GEHT ES?

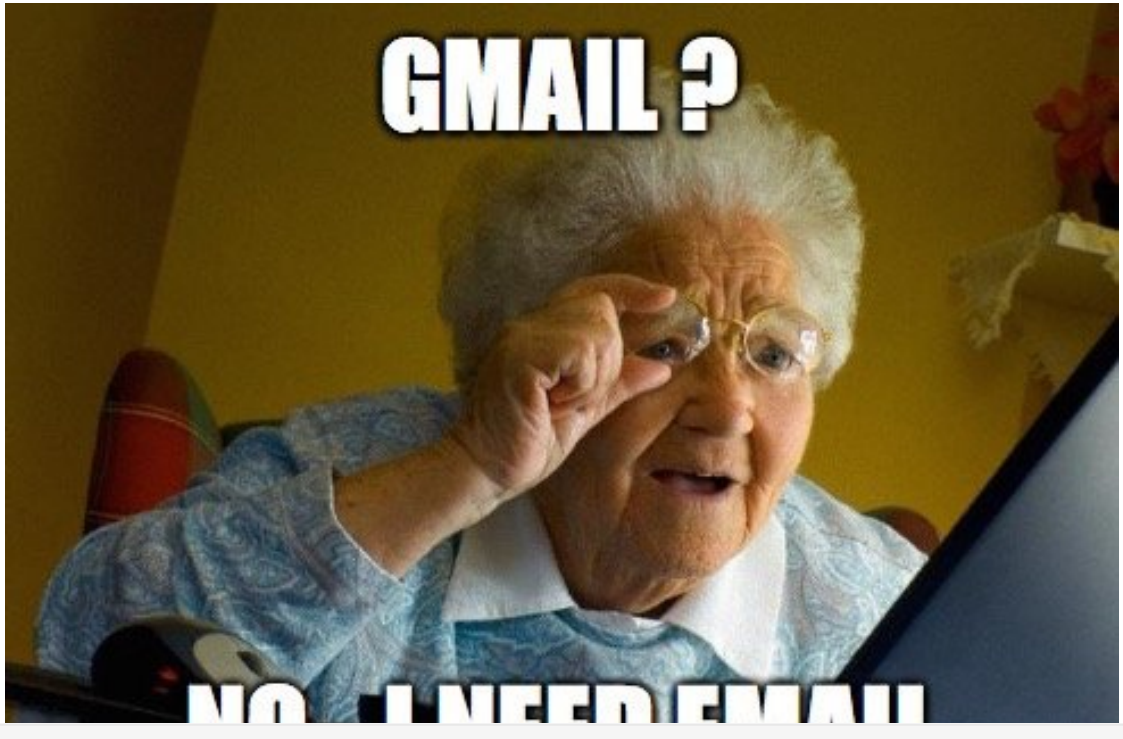
- Datendiebstahl
- Datenveränderung
- Computersabotage
- Computerbetrug

Speaker notes

- Computersabotage und Computerbetrug bauen natürlich auf Datendiebstahl und Veränderung auf

# INTERNETNUTZUNG

- (fast) jeder nutzt das Internet




Speaker notes

- ja auch technisch nicht versiert Leute nutzen das Internet
- daher können wir Security nicht auf den Nutzer abwälzen
- Web Anwendungen müssen sicher gebaut sein um Nutzer vor Gefahren zu schützen

# INTERNETNUTZUNG

- das Internet wird für (fast) alles verwendet
- zum Beispiel:
  - Soziale Netzwerke
  - Shopping
  - Banking

Speaker notes

- Besonders durch Corona läuft noch mehr online ab.
- Grade diese drei Beispiele sind besonders sicherheitskritisch.

# INTERNETNUTZUNG

- oft geht es um sicherheitskritische Daten
- zum Beispiel:
  - Privatsphäre & Datenschutz
  - Geld Transaktionen
  - Identitätsdiebstahl

Speaker notes

- Die meisten Datenleaks veröffentlichen private Daten. Es geht weniger um finanziellen Schaden, sondern häufig um Privatsphäre und Datenschutz
- Finanzieller Schaden ist bei veröffentlichten Daten nicht wirklich "messbar".
- Identitätsdiebstahl: Cryptomining unter Elon Musk posten

# WEBANWENDUNGEN

- sind von überall erreichbar
  - nicht wie ein Bankautomat
- IT-Sicherheit ist keine Einstiegshürde
  - jeder kann mit einem Tutorial ein Webshop schreiben

Speaker notes

- Ein Angreifer kann bei einer Webanwendung überall auf der Welt sitzen
- Angreifer gehen in der Masse der Anfragen unter
- Service ist 24/7 verfügbar

# UNSICHERE WEBANWENDUNGEN

- selbst die größten sind nicht sicher
- man hört immer wieder von Datenleaks oder Einbrüchen
  - Twitch
  - Facebook
  - etc.
- größere Webanwendungen sind attraktivere Ziele

Speaker notes

- größere Firmen landen mit ihren Datenleaks auch eher in den Medien

# ATTRAKTIVE ZIELE

- einige Ziele sind sehr attraktiv
  - Twitch
  - Facebook
  - Banken
  - Passwortmanager
- dies liegt
  - an der Größe
  - an den verwalteten Daten
- nicht lukrative Ziele müssen trotzdem sicher sein!

Speaker notes

- natürlich sind einige Ziele lukrativer als andere
- trotzdem müssen alle Anwendungen über ein mindestmaß an Sicherheit verfügen

# NACHTEILE VON SECURITY

- Security bringt Nachteile mit sich
- konkurriert mit der Benutzbarkeit
  - zwei Faktor Authentifizierung (2FA)
- höhere Entwicklungskosten
- komplexere Architektur
- höherer Ressourcenverbrauch

# WIE VIEL SICHERHEIT BRAUCHE ICH?

- "it depends"
- es kommt an auf
  - die Anforderungen
  - das Budget
  - die Domäne
  - rechtliche Rahmenbedingungen
- Security ist eine Qualitätsanforderung

Speaker notes

- In einigen Bereichen wird Security direkt vom Kunden/Auftraggeber/Arbeitgeber angefordert
- z.B. bei Banken ist Sicherheit sehr wichtig.
- Im Endeffekt ist Security eine Qualitätsanforderung.
- Jeder muss für seine Anwendung in einem gewissen Rahmen festlegen wie viel Security man braucht.

# MINDESTMASS AN SECURITY

- nicht immer die wichtigste Qualitätsanforderung
- ein Mindestmaß muss vorhanden sein
- dieses Mindestmaß schauen wir uns nun an

# ANGRIFFSMETHODEN

# ANGRIFFSMETHODEN

- Request-Manipulation
- Directory Traversal
- SQL-Injection
- Session Hijacking
- Cross-Site-Scripting
- Cross-Site-Request-Forgery
- Man-In-The-Browser
- Phishing
- Denail-Of-Service

# REQUEST-MANIPULATION

Wer hat davon mitbekommen?


Speaker notes

- https://lilithwittmann.medium.com/wenn-die-cdu-ihren-wahlkampf-digitalisiert-a3e9a0398b4d
- Die Sicherheitslücke bei CDU Connect war durch einfache Request Manipulation zu finden.
- Wie Lilith Wittmann in ihrem Beitrag dazu schreibt, konnte sie die Daten der Anwendung einfach über die Backendschnittstellen abfragen.

# REQUEST-MANIPULATION

- *"www.some-domain.de/users/41"*
- gibt es vielleicht auch einen user 42?
- alle öffentlichen Schnittstellen können aufgerufen werden

Speaker notes

- Security through obscurity ist keine ordentliche Security
- Nur weil jemand nicht darauf klicken kann, heißt es nicht, dass man es nicht aufrufen kann.

# REQUEST-MANIPULATION - LÖSUNG

- Datenzugriff nur für berechtigte und authentifizierte Nutzer
- evtl. zusätzlich keine monoton Aufsteigende Id's

Speaker notes

- Wie wir anhand des CDU Beispiels sehen, ist Request Manipulation leider immer noch ein Thema
- Man kann auch aus den kleinsten Daten wichtige Informationen extrahieren.

# DIRECTORY TRAVERSAL

- ähnlich wie Request-Manipulation
- *"http://www.example.com/index.foo?item=datei1.html"*
- *"http://www.example.com/index.foo?item=../../../Config.sys"*

# DIRECTORY TRAVERSAL - LÖSUNG

- keine sensitiven Daten an öffentlichen Orten ablegen
- Zugriffsrechte auf Ordner absichern
- Pfade als Eingabe müssen überprüft werden

Speaker notes

- am besten einen eigenen Server für seine öffentlich zugänglichen Daten
- ansonsten kann man die einzelnen Ordner gegen Zugriffe von außen schützen

# SQL-INJECTION

# SQL-INJECTION

```
1 var username = "foo@mail.com'; --"
2 var password = "lala"
```

```
1 var sql = "SELECT * FROM user " +
2           "WHERE username='" + username + "' " +
3             "AND password= '" + password "';";
```

```
1 SELECT * FROM user
2   WHERE username='foo@mail.com';
3     --' AND password='lala';
```

Speaker notes

- wir fügen zusätzlich zum Nutzernamen weiteren SQL Code in den Query ein
- der Rest des Queries wird damit auskommentiert
- Nutzername muss in diesem Fall zumindest valide sein

# SQL-INJECTION - VARIANTEN

```
1 var username = "lala'; DROP TABLE user;--"
2 var password = "lala"
```

```
1 var username = "lala'; UPDATE password='password' " +
2                        "WHERE username='foo@mail.com';--"
3 var password = "lala"
```

# SQL-INJECTION - VORGEHEN

- ausprobieren der gängigsten Namen für
  - Datenbanken
  - Tabellen
  - Spalten
- Fehlermeldungen liefern wichtige Informationen

Speaker notes

- hier sind Fehlermeldungen der Datenbank gemeint, die an eine öffentliche Schnittstelle weitergeleitet werden

# SQL-INJECTION - LÖSUNG

- Silver Bullet: Prepared Statements

```
1 var sql = "SELECT * FROM user " +
2           "WHERE username=:username" +
3             "AND password=:password";
4
5 em.createNativeQuery(sql)
6     .setParameter("username", username)
7     .setParameter("password", password)
8     .getSingleResult();
```

# SESSION HIJACKING

- klauen der Session eines Nutzers
- raten der Session ID
- ausspähen der Session ID
- aussperren des Nutzers durch Passwortänderung

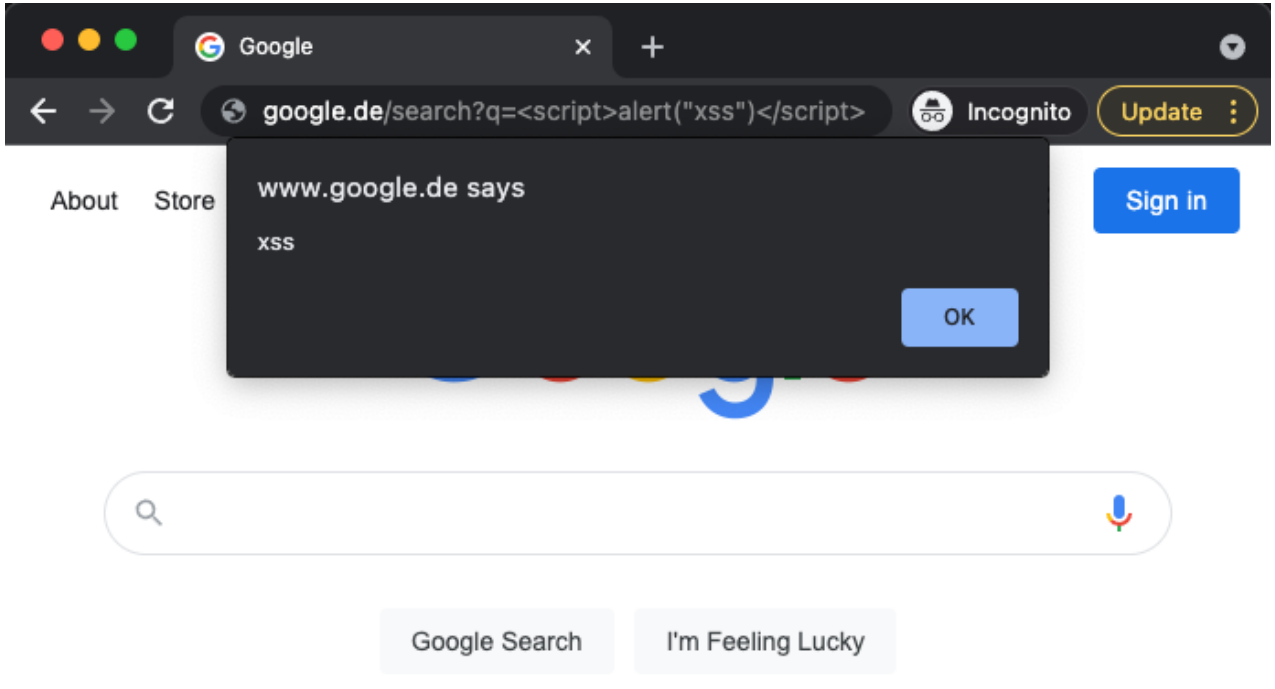
Speaker notes

- die Session ID kann z.B. durch Cross Site Scripting geklaut werden

# SESSION HIJACKING - LÖSUNG

- binden der Session ID an die IP-Adresse oder Browser
- größere Session ID wählen
- Passwort ändern verhindern
  - altes Passwort erneut eingeben

# CROSS-SITE-SCRIPTING




Speaker notes

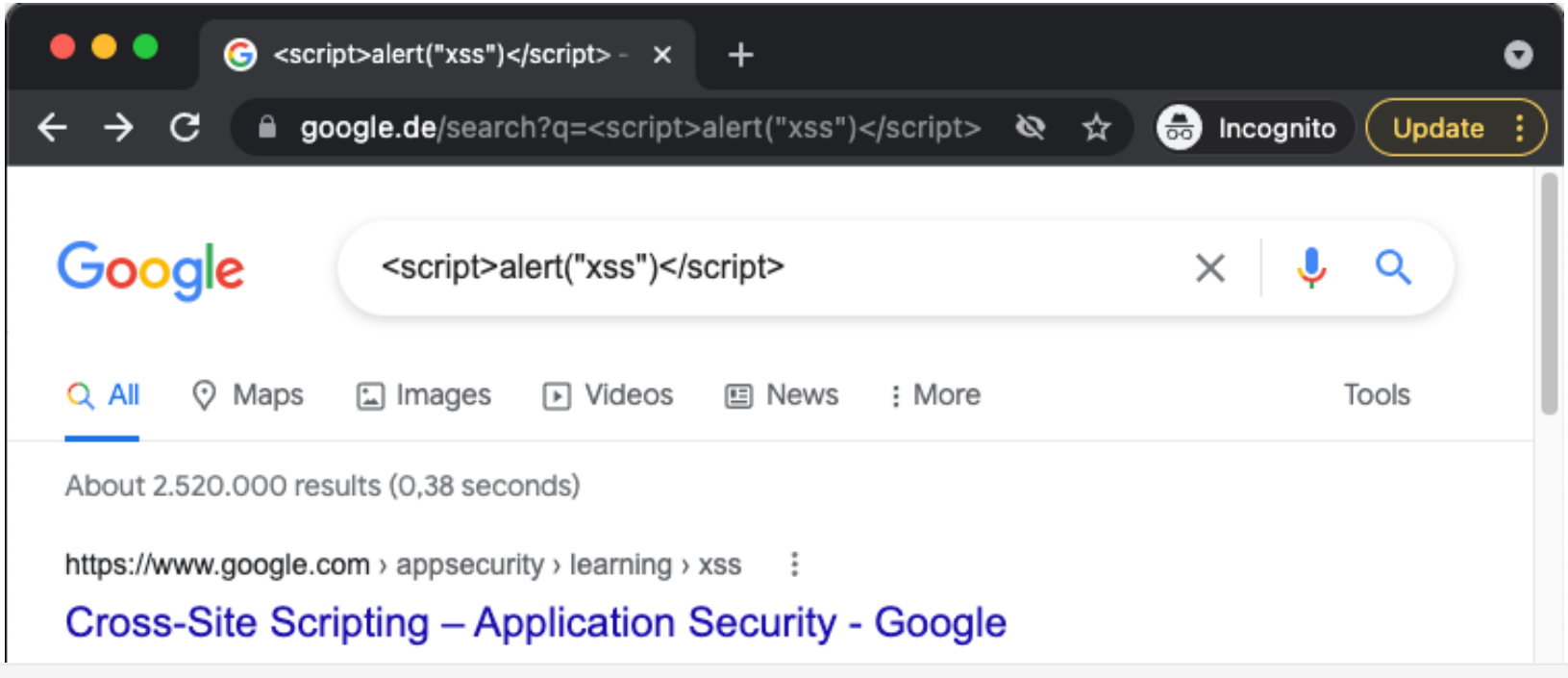
- über einen Link kann man den Code auch in den Browser eines anderen bringen, dies nennt man nicht-persistentes xss.
- es gibt auch persistentes xss, z.B. über eine Datenbank (Kommentarfunktion)
  - eingaben eines Nutzers werden bei anderen Nutzern wieder ausgegeben

# CROSS-SITE-SCRIPTING

- einfügen von JavaScript Code in Webseiten
- Ausführung des Codes durch den Browser
- Möglicher Schaden
  - Verwirrung des Nutzers
  - Weiterleitung auf andere Webseiten
  - auslesen und wegschicken von Daten

# CROSS-SITE-SCRIPTING - LÖSUNG

- Encoding von Inhalten die Angezeigt werden
- Angular bringt das von Haus aus mit




Speaker notes

- Nicht nur bei der Ausgabe von Inhalten muss geprüft werden. Auch wenn Nutzer Daten an den Server schicken müssen die Inhalte geprüft werden.
- Dann kann es gar nicht passieren, dass XSS aus dem Backend an den User ausgeliefert wird.

# CROSS-SITE-SCRIPTING - LÖSUNG

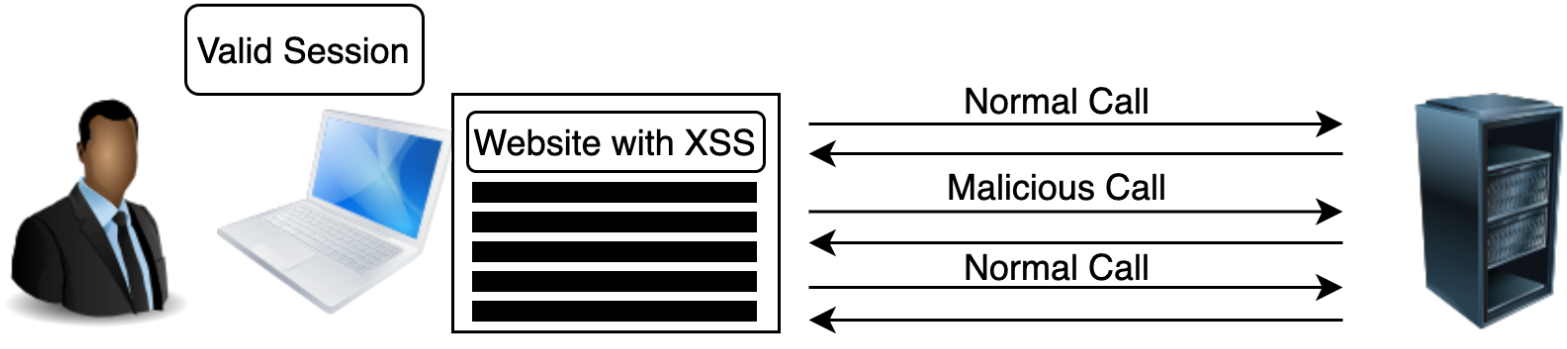
- Content Security Policy
  - schränkt das Abrufen von Scripts ein
  - schränkt den JavaScript Code ein der ausgeführt wird
    - eval("some-code")

Speaker notes

- eine Content Security Policy sagt dem Browser was er ausführen und laden darf
- natürlich kommt es auch darauf an, dass der Browser sich richtig verhält

# CROSS-SITE-REQUEST-FORGERY

- Mischung aus XSS und Session Hijacking
- Ausnutzung der Session durch XSS
- Script löst im Hintergrund Transaktionen aus




Speaker notes

- Streng genommen ist die Nutzung einer Session Id eine Variante von CSRF. Dies nennt man Session-Riding.
- Normales CSRF beschränkt sich auf das Ausführen von Transaktionen

# CROSS-SITE-REQUEST-FORGERY - LÖSUNG

- siehe XSS
- Webanwendung und Server teilen ein Secret
  - Secret wird bei jedem Request mitgeschickt
  - Secret kann im Cookie oder im Header liegen

Speaker notes

- CSRF baut auf XSS auf. Daher am besten XSS verhindern
- Angular bietet ein HttpClientXsrfModule an. Dies kümmert sich um das teilen eines Secrets (clientseitig)

# MAN-IN-THE-MIDDLE (MAN-IN-THE-BROWSER)

- Angreifer schaltet sich zwischen Nutzer und Betreiber
- zum Beispiel durch einen Fake Webauftritt
- bei Man-In-The-Browser wird kein Fake Webauftritt gebraucht
  - der Angreifer manipuliert hier direkt den Browser

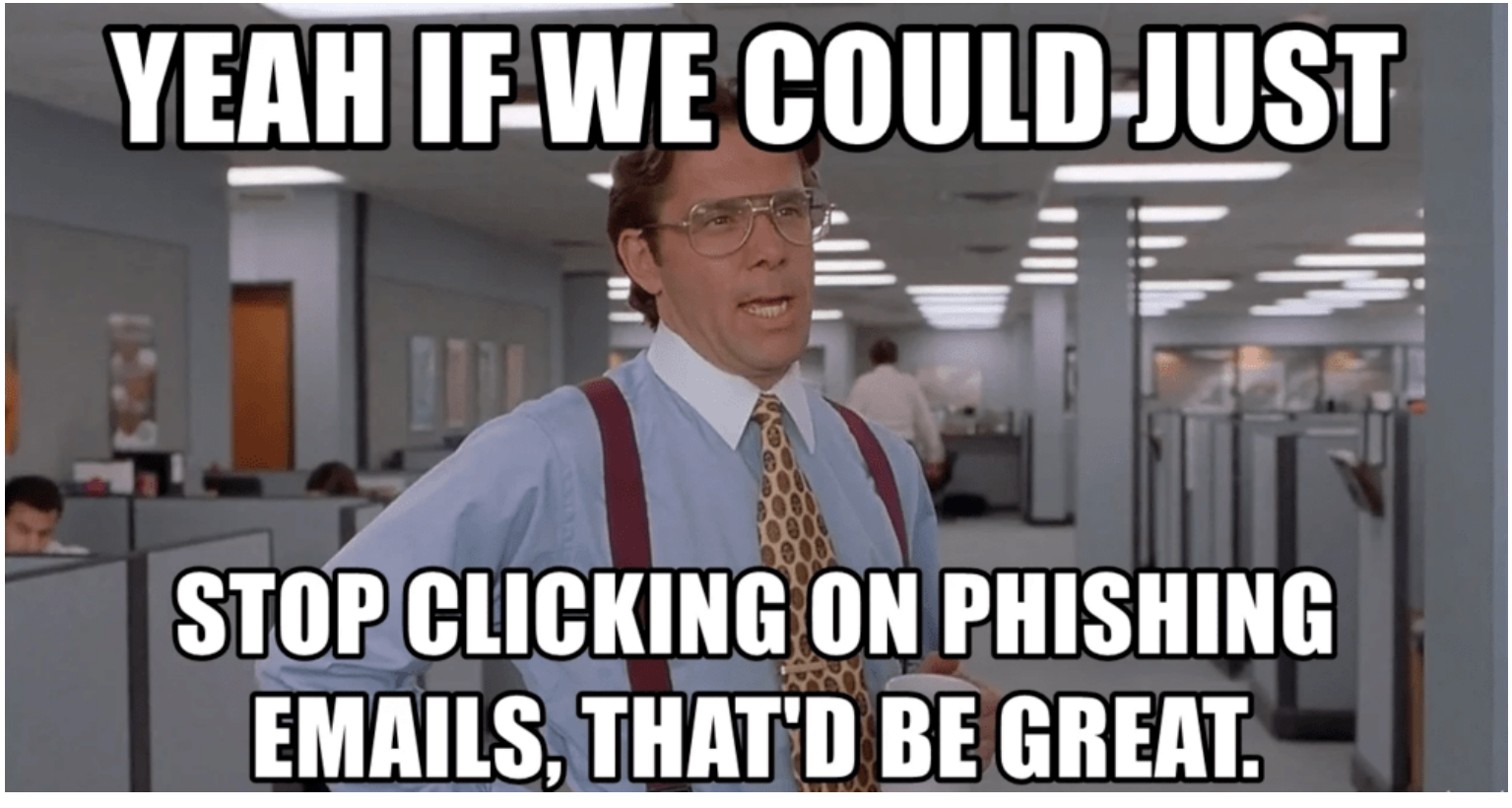
# MAN-IN-THE-MIDDLE - LÖSUNG

- HTTPS verwenden (ordentliche Verschlüsselung)
- zwei Faktor Authentifizierung (2FA)

Speaker notes

- es gibt natürlich noch weitere Maßnahmen, um das Mitlesen von Daten zu verhindern
- dies sind die beiden primären Methoden, die wir (als Betreiber) in der Hand haben
- wenn der zweite Faktor ein Schlüssel ist, kann dies zu einer sehr guten Verschlüsselung der Daten genutzt werden

# PHISHING


YEAH IF WE COULD JUST
STOP CLICKING ON PHISHING EMAILS, THAT'D BE GREAT.

# PHISHING

- erlangen von persönlichen Daten durchs Vertrauenserschleichung
- Angreifer gibt sich z.B. als Webseiten Betreiber aus
- basiert auf Social Engineering

# PHISHING - LÖSUNG

- 2FA hilft gegen Identitätsdiebstahl
- Nutzer müssen leider mitdenken

Speaker notes

- mit 2FA muss der Angreifer auch den zweiten Faktor, das Handy stehlen, um die Identität des Nutzers zu klauen
- sich im Internet zu bewegen wird immer Mitdenken erfordern

# DENAIL-OF-SERVICE

- Überlastung eines Systems durch viele Anfragen
- im speziellen Fall auch Distributed-Denail-of-Service
  - hierbei werden Anfragen von vielen Rechner gestellt
  - oft durch Botnetze

Speaker notes

- gehackte Rechner werden zu einem Botnetz zusammengesteckt

# DENAIL-OF-SERVICE - LÖSUNG

- wird im Idealfall vom Server Provider verhinder
- Muster der Angriffe erkennen und auf diese nicht reagieren

# ABWEHRMASSNAHMEN

# DATA MINING

- aus Daten auf neue Daten schließen
- so ergeben sich aus wenig Daten viele Informationen
- Empfehlung: Daniel Kriesel "Spiegel Mining"

Speaker notes

- Beispiel: unterschied zwischen nicht vorhanden (404) und verboten (403) bei fortlaufenden Id's lässt auf die Menge schließen
- Spiegel Mining: https://www.youtube.com/watch?v=-YpwsdRKt8Q

# ALLGEMEINE ABWEHRMASSNAHMEN

- Serverseitig Daten
  - enkodieren
  - validieren
  - nicht interpretieren
- Verschlüsselung verwenden
  - HTTPS
- Wichtige Transaktionen zusätzlich absichern
  - 2FA
- Whitelisting besser als Blacklisting

Speaker notes

- Blacklisting ist immer noch besser als nichts auszuschließen. Trotzdem besser auf Whitlisting setzen wo es eben geht.

# ALLGEMEINE ABWEHRMASSNAHMEN

- Minimalitätsprinzip
- Sicherheitsmaßnahmen nicht ausschalten/umgehen
  - Content Security Policy
  - Cross-Origin Resource Sharing
- aktualisieren von Abhängigkeiten
  - Sonar - Dependency Check
  - Jenkins - Dependency Upgrade
- Weiterbildung/Fortbildung

Speaker notes

- Minimalitätsprinzip: Der Server sollte möglichst wenig Informationen preisgeben. Z.B. bei Fehlermeldungen.
- Sicherheitsmaßnahmen können bei der Entwicklung stören. Das heißt nicht, dass man sie ausschalten sollte.

# PRAXIS

- einbrechen in eine Beispielanwendung
  - http://91.132.146.156:8000/login.php
  - User: bee
  - Password: bug
- wer es lokal aufsetzen möchte
  - dhbw_webengineering_2/security_bWAPP
  - wird mit *"docker-compose up -d"* gestartet

Speaker notes

- Durch die Anwendung "leiten" und die einzelnen Angriffsmöglichkeiten erklären.
- Sinnvoll ist sehr wahrscheinlich:
  - SQL Injection
  - Insecure DOR
  - Directory Traversal
  - Cross Site Scripting