Abiva Wayne

DVWA-Systems

Inhaltsverzeichnis

[1. Brute-Force 3](#_Toc200094318)

[1.1 Information 3](#_Toc200094319)

[1.1.1 Definition 3](#_Toc200094320)

[1.1.1 Wie schützt man sich gegen Brute-Force: 3](#_Toc200094321)

[1.2 Graphische Darstellungen 4](#_Toc200094322)

[1.3 Code 5](#_Toc200094323)

[1.4 Tools zum Hacken und Testen 9](#_Toc200094324)

[1.5 Umsetzung 9](#_Toc200094325)

[2. Command Injection 10](#_Toc200094326)

[2.1 Information 10](#_Toc200094327)

[2.1.1 Definition 10](#_Toc200094328)

[2.1.2 Wie schützt man sich vor Command Injection 11](#_Toc200094329)

[2.2 Grafik 12](#_Toc200094330)

[2.3 Code 12](#_Toc200094331)

[2.4 Tools zu Hacken & Testen 15](#_Toc200094332)

[3. CSRF 16](#_Toc200094333)

[3.1 Informationen 16](#_Toc200094334)

[3.1.1 Definition 16](#_Toc200094335)

[3.1.2 Schutz vor CSRF 16](#_Toc200094336)

[3.2 Grafik 16](#_Toc200094337)

[3.3 Code 17](#_Toc200094338)

[3.4 Tools zum Hacken & Testen 19](#_Toc200094339)

[4. File Inclusion 20](#_Toc200094340)

[4.1 Informationen 20](#_Toc200094341)

[4.1.1 Definition 20](#_Toc200094342)

[4.1.2 Wie schütz man sich vor File Inclusion 20](#_Toc200094343)

[4.2 Grafik 21](#_Toc200094344)

[4.3 Code 21](#_Toc200094345)

[4.4 Tools zum Hacken und Testen 22](#_Toc200094346)

[5. File Upload 23](#_Toc200094347)

[5.1 Informationen 23](#_Toc200094348)

[5.1.1 Definition 23](#_Toc200094349)

[5.1.2 Wie schützt man sich vor File Upload 23](#_Toc200094350)

[5.2 Grafik 23](#_Toc200094351)

[5.3 Code 25](#_Toc200094352)

[5.4 Tools zum Hacken & Testen 28](#_Toc200094353)

[6. Captcha 29](#_Toc200094354)

[6.1 Information 29](#_Toc200094355)

[6.1.1 Definition 29](#_Toc200094356)

[6.2 Grafische Darstellung 29](#_Toc200094357)

[6.3 Code 30](#_Toc200094358)

[7. SQL-Injection 34](#_Toc200094359)

[7.1 Information 34](#_Toc200094360)

[7.1.1 Definition 34](#_Toc200094361)

[7.1.2 Wie schützt man sich vor SQL-Injection 34](#_Toc200094362)

[7.2 Grafische Darstellung 35](#_Toc200094363)

[7.3 Code 35](#_Toc200094364)

[7.4 Tools zum Hacken & Testen 35](#_Toc200094365)

[8. Open HTTP Redirect 35](#_Toc200094366)

[8.1 Informationen 35](#_Toc200094367)

[8.1.1 Definition 35](#_Toc200094368)

[8.1.2 Wie schützt man sich gegen Open HTTP Redirect 35](#_Toc200094369)

[8.2 Grafische Darstellung 36](#_Toc200094370)

[8.3 Code 36](#_Toc200094371)

[8.4 Tools zum Hacken & Testen 37](#_Toc200094372)

[8.5 Quellen 37](#_Toc200094373)

# Brute-Force

## Information

### Definition

**Brute Force** ist eine Cyberkriminelle Angriffsmethode, die mit **automatisierten Tools** und **leistungsstarken Hardware**, in einer kurzen Zeit Login-Daten geknackt werden können.[[1]](#footnote-1)

**Man unterscheidet zwischen mehrere Methoden:**[[2]](#footnote-2)

**Traditonell**: Alle möglichen Kombinationen zwischen Benutzernamen und Passwörter werden ausprobiert, mithilfe leistungsstarken Hardware .

**Credential Stuffing**: Bereits bekannte Login-Daten (E-Mail und Passwort) werden auf verschiedenen Diensten getestet, um von der Wiederverwendung derselben Kombination durch Benutzer zu profitieren. Botnetze beschleunigen und verschleiern diese Angriffe.

**Credential Cracking**: Teilweise bekannte Zugangsdaten (z. B. nur der Benutzername) werden durch Erraten des Passworts ergänzt, entweder mit Passwortlisten oder durch Zufallsgenerierung. Auch hier kommen Botnetze zum Einsatz.

**Rainbow-Table Angriff**: Gehasht gespeicherte Passwörter werden mit vordefinierten Hashwerten in sogenannten Rainbow Tables abgeglichen, um das ursprüngliche Passwort zu finden.

**Dictionary Angriff**: Listen mit häufig verwendeten Passwörtern und Benutzernamen werden durchprobiert, um Zugriff auf Konten zu erhalten.

### Wie schützt man sich gegen Brute-Force:**[[3]](#footnote-3)**

**Für Benutzer:**

* **Starke Passwörter**: Verwenden Sie Passwörter mit mindestens 15 Zeichen, die keine leicht erratbaren Informationen wie Wörter oder Geburtsdaten enthalten. Passwort-Manager helfen bei der Verwaltung sicherer Passwörter.
* **Zwei-Faktor-Authentifizierung (2FA)**: Aktivieren Sie immer die 2FA, um einen zusätzlichen Schutz zu gewährleisten.
* **Verschlüsselte Kommunikation**: Nutzen Sie HTTPS oder andere verschlüsselte Protokolle, um die Sicherheit der Datenübertragung zu gewährleisten.
* **Passwortlose Methoden**: Setzen Sie auf Technologien wie FIDO2, die biometrische Verfahren oder Hardware-Authentifizierung verwenden.

**Für Administratoren:**

* **Anmeldeversuche begrenzen**: Legen Sie fest, dass Konten nach einer bestimmten Anzahl fehlerhafter Logins vorübergehend gesperrt werden.
* **Standardports ändern**: Ändern Sie den Standardport (z. B. für SSH von 22 auf einen anderen zwischen 1024 und 65536), um Angreifern die Suche zu erschweren.
* **Remote Desktop-Zugriff beschränken**: Erlauben Sie den Zugang nur für ausgewählte IP-Adressen oder implementieren Sie ein Zero-Trust-Modell mit 2FA, Firewalls und Geoblocking.
* **CAPTCHA verwenden**: Verhindern Sie automatisierte Angriffe durch die Integration von CAPTCHA-Anfragen.
* **Unbenutzte Accounts löschen**: Entfernen Sie inaktive Konten, die veraltete Anmeldedaten enthalten könnten.
* **Traffic überwachen**: Überprüfen Sie Logdateien regelmäßig, um verdächtige Aktivitäten wie wiederholte Anmeldeversuche zu erkennen, und sperren Sie auffällige IP-Adressen.
* **Passwortverschlüsselung**: Speichern Sie Passwörter nur verschlüsselt (z. B. mit 256-Bit-Algorithmen), um Credential Stuffing zu verhindern.

## Brute-Force-Attacke: Definition und Funktionsweise | MyraGraphische Darstellungen

[[4]](#footnote-4)

## Code

**Low - Brute Force**

<?php

if( isset( $\_GET[ 'Login' ] ) ) {

**Überprüft, ob der Login-Button über GET übermittelt wurde.**

// Get username

$user = $\_GET[ 'username' ];

// Get password

$pass = $\_GET[ 'password' ];

$pass = md5( $pass );

**Holt den Benutzernamen und das Passwort aus der URL. Das Passwort wird mit MD5 gehasht.**

// Check the database

$query = "SELECT \* FROM `users` WHERE user = '$user' AND password = '$pass';";

**Erstellt eine SQL-Abfrage, die prüft, ob es einen Benutzer mit dem angegebenen Namen und Passwort gibt. Benutzername und Passwort werden direkt in den SQL-String eingefügt.**

$result = mysqli\_query($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"], $query ) or die(

'<pre>' . (is\_object($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"])) ? mysqli\_error($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"]) : (($\_\_\_mysqli\_res = mysqli\_connect\_error()) ? $\_\_\_mysqli\_res : false)) . '</pre>' );

**Führt die Abfrage gegen die Datenbank aus. Gibt bei Fehlern eine Fehlermeldung aus.**

if( $result && mysqli\_num\_rows( $result ) == 1 ) {

**Wenn genau ein Ergebnis gefunden wurde, ist der Login erfolgreich.**

// Get users details

$row = mysqli\_fetch\_assoc( $result );

$avatar = $row["avatar"];

// Login successful

echo "<p>Welcome to the password protected area {$user}</p>";

echo "<img src=\"{$avatar}\" />";

**Holt Benutzerdetails und zeigt den Avatar sowie eine Begrüßung an.**

}

else {

// Login failed

echo "<pre><br />Username and/or password incorrect.</pre>";

**Gibt eine Fehlermeldung aus, wenn Login fehlschlägt.**

}

((is\_null($\_\_\_mysqli\_res = mysqli\_close($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"]))) ? false : $\_\_\_mysqli\_res);  
**Verbindet sich sauber von der Datenbank.**

**Der Code erlaubt den Login-Versuch über GET-Parameter ohne jegliche Schutzmechanismen. Weder gibt es eine Begrenzung der Login-Versuche noch eine Zeitverzögerung, was Brute-Force-Angriffe sehr einfach macht. Die Eingaben werden zudem ungefiltert direkt in die SQL-Abfrage eingesetzt, was SQL-Injection-Angriffe ermöglicht. Somit bietet dieser Code keinerlei effektive Sicherheitsmaßnahmen gegen automatisierte oder manipulierte Login Versuche.**

**Impossible Brute Force:**  
<?php

if( isset( $\_POST[ 'Login' ] ) && isset ($\_POST['username']) && isset ($\_POST['password']) ) {

// Check Anti-CSRF token

checkToken( $\_REQUEST[ 'user\_token' ], $\_SESSION[ 'session\_token' ], 'index.php' );

**Verhindert Cross-Site Request Forgery (CSRF)-Angriffe. Es überprüft, ob der übermittelte user\_token mit dem in der Session gespeicherten session\_token übereinstimmt. Ohne dieses Token könnte ein Angreifer das Opfer unbemerkt zum Ausführen von Aktionen zwingen (z. B. über einen manipulierten Link).**

// Sanitise username input

$user = $\_POST[ 'username' ];

$user = stripslashes( $user );

$user = ((isset($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"]) && is\_object($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"])) ? mysqli\_real\_escape\_string($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"], $user ) : ((trigger\_error("[MySQLConverterToo] Fix the mysql\_escape\_string() call! This code does not work.", E\_USER\_ERROR)) ? "" : ""));

**Entfernt Backslashes (\) aus der Eingabe (stripslashes).**

**Wandelt spezielle Zeichen in eine sichere Form um, um SQL-Befehle im Kontext einer Datenbankabfrage zu verhindern (mysqli\_real\_escape\_string).**

// Sanitise password input

$pass = $\_POST[ 'password' ];

$pass = stripslashes( $pass );

$pass = ((isset($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"]) && is\_object($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"])) ? mysqli\_real\_escape\_string($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"], $pass ) : ((trigger\_error("[MySQLConverterToo] Fix the mysql\_escape\_string() call! This code does not work.", E\_USER\_ERROR)) ? "" : ""));

$pass = md5( $pass );

**Entfernt Backslashes (\) aus der Passwort-Eingabe. Wandelt Sonderzeichen um, um eine sichere Speicherung und Abfrage in der Datenbank zu ermöglichen. Verschlüsselt das Passwort mit einem Hashing-Algorithmus (md5), bevor es mit gespeicherten Werten verglichen wird.**

// Default values

$total\_failed\_login = 3;

$lockout\_time = 15;

$account\_locked = false;

**Setzt eine maximale Anzahl erlaubter fehlgeschlagener Anmeldeversuche auf 3. Definiert eine Sperrzeit von 15 Minuten, falls das Limit überschritten wird.**

// Check the database (Check user information)

$data = $db->prepare( 'SELECT failed\_login, last\_login FROM users WHERE user = (:user) LIMIT 1;' );

$data->bindParam( ':user', $user, PDO::PARAM\_STR );

$data->execute();

$row = $data->fetch();

**Fragt die Anzahl der fehlgeschlagenen Login-Versuche und die Zeit des letzten Logins des Benutzers aus der Datenbank ab.**

// Check to see if the user has been locked out.

if( ( $data->rowCount() == 1 ) && ( $row[ 'failed\_login' ] >= $total\_failed\_login ) ) {

// User locked out. Note, using this method would allow for user enumeration!

//echo "<pre><br />This account has been locked due to too many incorrect logins.</pre>";

// Calculate when the user would be allowed to login again

$last\_login = strtotime( $row[ 'last\_login' ] );

$timeout = $last\_login + ($lockout\_time \* 60);

$timenow = time();

/\*

print "The last login was: " . date ("h:i:s", $last\_login) . "<br />";

print "The timenow is: " . date ("h:i:s", $timenow) . "<br />";

print "The timeout is: " . date ("h:i:s", $timeout) . "<br />";

\*/

// Check to see if enough time has passed, if it hasn't locked the account

if( $timenow < $timeout ) {

$account\_locked = true;

// print "The account is locked<br />";

}

}

**Falls der Benutzer mehr als die erlaubten Fehlversuche erreicht hat, wird geprüft, ob die Sperrzeit bereits abgelaufen ist. Falls nicht, wird das Konto temporär gesperrt.**

// Check the database (if username matches the password)

$data = $db->prepare( 'SELECT \* FROM users WHERE user = (:user) AND password = (:password) LIMIT 1;' );

$data->bindParam( ':user', $user, PDO::PARAM\_STR);

$data->bindParam( ':password', $pass, PDO::PARAM\_STR );

$data->execute();

$row = $data->fetch();

**Prüft, ob der Benutzername und das gehashte Passwort mit einem Datensatz in der Datenbank übereinstimmen.**

// If its a valid login...

if( ( $data->rowCount() == 1 ) && ( $account\_locked == false ) ) {

**Falls der Benutzer gefunden wurde und das Konto nicht gesperrt ist, wird der Login gewährt.**

// Get users details

$avatar = $row[ 'avatar' ];

$failed\_login = $row[ 'failed\_login' ];

$last\_login = $row[ 'last\_login' ];

// Login successful

echo "<p>Welcome to the password protected area <em>{$user}</em></p>";

echo "<img src=\"{$avatar}\" />";

**Zeigt eine Begrüßung und das Benutzerbild an.**

// Had the account been locked out since last login?

if( $failed\_login >= $total\_failed\_login ) {

echo "<p><em>Warning</em>: Someone might of been brute forcing your account.</p>";

echo "<p>Number of login attempts: <em>{$failed\_login}</em>.<br />Last login attempt was at: <em>{$last\_login}</em>.</p>";

}

**Falls es vorher fehlgeschlagene Login-Versuche gab, wird eine Warnung ausgegeben.**

// Reset bad login count

$data = $db->prepare( 'UPDATE users SET failed\_login = "0" WHERE user = (:user) LIMIT 1;' );

**Setzt den Zähler für fehlgeschlagene Versuche zurück.**

$data->bindParam( ':user', $user, PDO::PARAM\_STR );

$data->execute();

} else {

// Login failed

sleep( rand( 2, 4 ) );

**Verzögert die Antwortzeit um 2 bis 4 Sekunden, um Brute-Force-Angriffe zu verlangsamen.**

// Give the user some feedback

echo "<pre><br />Username and/or password incorrect.<br /><br/>Alternative, the account has been locked because of too many failed logins.<br />If this is the case, <em>please try again in {$lockout\_time} minutes</em>.</pre>";

// Update bad login count

$data = $db->prepare( 'UPDATE users SET failed\_login = (failed\_login + 1) WHERE user = (:user) LIMIT 1;' );

**Erhöht den Zähler für fehlgeschlagene Login-Versuche.**

$data->bindParam( ':user', $user, PDO::PARAM\_STR );

$data->execute();

}

// Set the last login time

$data = $db->prepare( 'UPDATE users SET last\_login = now() WHERE user = (:user) LIMIT 1;' );

**Aktualisiert das Feld last\_login mit der aktuellen Zeit.**

$data->bindParam( ':user', $user, PDO::PARAM\_STR );

$data->execute();

}

// Generate Anti-CSRF token

generateSessionToken();

**Generiert ein neues CSRF-Token für die Sitzung.**

?>

**Der Code schützt Login-Vorgänge durch mehrere sinnvolle Maßnahmen. Er prüft, ob ein CSRF-Token gültig ist, was Manipulationen über fremde Webseiten verhindert. Die Benutzereingaben für Username und Passwort werden von potenziell schädlichem Inhalt bereinigt und sicher für Datenbankabfragen vorbereitet, wodurch SQL-Injection erschwert wird. Außerdem wird das Passwort vor dem Vergleich mit der Datenbank gehasht, sodass es nicht im Klartext verarbeitet wird. Der Code überwacht die Anzahl fehlgeschlagener Login-Versuche und sperrt ein Benutzerkonto nach drei Fehlern für 15 Minuten. Durch eine zusätzliche zeitliche Verzögerung nach falschem Login wird automatisiertes Durchprobieren weiter erschwert. Diese Mechanismen sorgen dafür, dass unerlaubte Zugriffe durch Brute-Force-Angriffe deutlich schwerer umzusetzen sind.**

Entscheidende Punkte für sicheren Code sind:

1. **Check Login versuche!!**
2. **CSRF-Token**
3. **Verhinderung über Zeiteinstieg**
4. **Check auf MENSCHEN ALS Bedient (Captures)**
5. **2FA**

## Tools zum Hacken und Testen

* Hydra
* JohnTheRipper
* Burpsuite
* Klassisches Programmierung: Java, JavaScript, node …

## Umsetzung

Für die Umsetzung haben wir die Sicherheit auf Low eingestellt. Die Tools die benutzt wurden ist einfaches JavaScript Code mit Node.js.

# Command Injection[[5]](#footnote-5)

## Information

### Definition

Bei einer Command Injection handelt es sich um eine Angriffsart, bei der ein Hacker versucht beliebige Systembefehle auf dem Server auszuführen, indem er eine Schwachstelle in einer Anwendung ausgenutzt.

Das passiert, wenn eine Anwendung unsichere Benutzereingabe (z.B. aus Formularen, Cookies oder HTTP-Headern) ohne ausreichende Prüfung an die System-Shell weitergeleitet. In diesem Fall kann ein Angreifer eigenen Befehle einschleusen, die dann mit dem Rechten der betroffenen Anwendung ausgeführt werden. Die Hauptursache für diesen Angriff ist eine unzureichende Eingabeprüfung durch die Anwendung.

Es gäbe auch noch die Code Injection, wo der Angreifer eigenen Programmcode in die Anwendung einbringt und ausführt. Der Angreifer verwendet bestehende Funktionen um zusätzliche Systembefehle auszuführen ohne den eigenen Programmcode in die Anwendung einzuschleusen.

Command Injection tritt typischerweise auf in:

* **Unix/Linux-basierten Systemen** (z. B. mit Bash)
* **Windows-Systemen** (z. B. mit cmd.exe)

Diese Zeichen erlauben das **Verketten oder Kombinieren** von Befehlen und sind besonders gefährlich, wenn sie nicht gefiltert werden:

Ein Bild, das Text, Diagramm, Screenshot, parallel enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

| **Zeichen** | **Beschreibung** | **Beispiel** |
| --- | --- | --- |
| ; | Führt mehrere Befehle nacheinander aus | ping 127.0.0.1; ls |
| && | Führt den zweiten Befehl **nur aus**, wenn der erste erfolgreich war | ping 127.0.0.1 && whoami |
| ` |  | ` |
| & | Führt mehrere Befehle parallel/hintereinander aus | ping 127.0.0.1 & ls |
| ` | ` | Pipe – leitet Ausgabe eines Befehls an den nächsten weiter |
| ` | Führt einen Befehl aus und gibt dessen Ergebnis zurück | echo \whoami`` |
| $() | Führt ebenfalls Befehle aus (Command Substitution) | echo $(whoami) |

**Low**:

* Keine Filterung von Zeichen oder Befehlen.
* Alle Trenner wie ;, &&, || etc. funktionieren.
* Angreifer kann direkt Shell-Befehle einfügen.

**Medium**:

* Bestimmte Zeichen wie ; werden entfernt.
* Einige einfache Filter verhindern triviale Angriffe.

**High**:

* Viele gefährliche Zeichen (||, &, ;, |, $, (, ) usw.) werden entfernt.
* Erschwert die Ausführung schädlicher Befehle deutlich.

**Impossible**:

* Es wird geprüft, ob die Eingabe einer IP-Adresse entspricht (X.X.X.X).
* Nur vier numerische Blöcke erlaubt → kein Platz für Shell-Befehle.

### Wie schützt man sich vor Command Injection

* Man soll sicherstellen, dass alle Benutzereingaben streng validiert werden. Man soll nur erwartete Zeichen erlauben(z. B. Buchstaben und Zahlen) und man soll alles andere ablehnen. Eine Whitelist-basierte Validierung ist hier besonders effektiv.
* Man soll vermeiden, dass Benutzereingaben direkt in Shell-Befehle zu integrieren. Stattdessen sollten sichere Methoden wie API-Funktionen oder Systembibliotheken genutzt werden, die keine Shell-Aufrufe benötigen.
* Man soll Anwendungen mit minimalen Rechten ausführen. Selbst wenn es zu einer Injection kommt, sind die Schäden begrenzt, wenn keine Root-/Admin-Rechte bestehen.

## Grafik[[6]](#footnote-6)

Ein Bild, das Screenshot, Text, Diagramm, Design enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

## Code

**Low – Command Injection**

<?php

if( isset( $\_POST[ 'Submit' ] ) ) {

**Prüft, ob das Formular mit dem Namen Submit über POST abgeschickt wurde.**

// Get input

$target = $\_REQUEST[ 'ip' ];

**Liest den vom Benutzer eingegebenen Wert aus dem Feld ip.**

**$\_REQUEST umfasst sowohl $\_GET als auch $\_POST.**

// Determine OS and execute the ping command.

if( stristr( php\_uname( 's' ), 'Windows NT' ) ) {

**php\_uname('s') gibt das Betriebssystem zurück (z. B. "Windows NT", "Linux").**

**stristr(..., 'Windows NT') prüft, ob es sich um ein Windows-System handelt.**

// Windows

$cmd = shell\_exec( 'ping ' . $target );

**Führt den ping-Befehl für die angegebene IP-Adresse (oder Hostname) aus, standardmäßig unter Windows.**

}

else {

// \*nix

$cmd = shell\_exec( 'ping -c 4 ' . $target );

**Führt den ping-Befehl mit der Option -c 4 aus, die 4 Ping-Pakete sendet.**

}

// Feedback for the end user

echo "<pre>{$cmd}</pre>";

**Gibt das Ergebnis des Ping-Kommandos in einem** <pre>**-Block aus (damit das Format erhalten bleibt).**

}

?>

**Der Code ist problematisch, weil er Benutzereingaben ungeprüft direkt in ein Shell-Kommando einfügt und anschließend ausführt. Dadurch kann ein Angreifer über das Eingabefeld beliebige Systembefehle einschleusen und ausführen lassen, was als Command Injection bezeichnet wird. Es fehlt jegliche Validierung oder Einschränkung der Eingabe, sodass das System durch einfache Tricks kompromittiert werden kann. Da der Befehl über** shell\_exec **läuft, erhält der Angreifer sogar direkten Zugriff auf die Rückgabe der ausgeführten Kommandos. Ohne Schutzmechanismen wie Eingabeprüfung, Whitelisting oder spezielle Funktionen zur sicheren Ausführung von Systembefehlen stellt der Code ein hohes Sicherheitsrisiko dar.**

**Impossible – Command Injection**

<?php

if( isset( $\_POST[ 'Submit' ] ) ) { **Prüft, ob das Formular mit dem Submit-Button abgeschickt wurde.**

// Check Anti-CSRF token

checkToken( $\_REQUEST[ 'user\_token' ], $\_SESSION[ 'session\_token' ],  
 'index.php' );

**Überprüft, ob der mitgesendete CSRF-Token mit dem im Server gespeicherten Token übereinstimmt; gleichzeitig schützt es vor Cross-Site Request Forgery.**

// Get input

$target = $\_REQUEST[ 'ip' ];

$target = stripslashes( $target );

**Liest die eingegebene IP-Adresse aus dem Formular und entfernt Backslashes aus der Eingabe.**

// Split the IP into 4 octects

$octet = explode( ".", $target );

**Teilt die IP-Adresse an jedem Punkt . in ein Array mit vier Werten (z. B. "192.168.0.1" → [192,168,0,1]).**

// Check IF each octet is an integer

if( ( is\_numeric( $octet[0] ) ) && ( is\_numeric( $octet[1] ) ) && ( is\_numeric( $octet[2] ) ) && ( is\_numeric( $octet[3] ) ) && ( sizeof( $octet ) == 4 ) ) {

**Verifiziert, dass alle vier Werte aus der IP-Adresse gültige Zahlen sind und dass es genau vier sind.**

// If all 4 octets are int's put the IP back together.

$target = $octet[0] . '.' . $octet[1] . '.' . $octet[2] . '.' . $octet[3];

**Baut die IP-Adresse neu aus den geprüften Zahlen zusammen.**

// Determine OS and execute the ping command.

if( stristr( php\_uname( 's' ), 'Windows NT' ) ) {

**Erkennt, ob das Skript auf einem Windows-System läuft.**

// Windows

$cmd = shell\_exec( 'ping ' . $target );

}

else {

// \*nix

$cmd = shell\_exec( 'ping -c 4 ' . $target );

}

**Führt den Ping-Befehl mit der validierten IP-Adresse aus – je nach Betriebssystem unterschiedlich.**

// Feedback for the end user

echo "<pre>{$cmd}</pre>";

}

else {

// Ops. Let the user name theres a mistake

echo '<pre>ERROR: You have entered an invalid IP.</pre>';

}

}

// Generate Anti-CSRF token

generateSessionToken();

?>#

**Der Code schützt sich effektiv gegen Command Injection, indem er die Benutzereingabe strikt überprüft und nur dann ausführt, wenn es sich um eine gültige numerische IPv4-Adresse handelt. Durch die Aufteilung in vier Oktette und die explizite Prüfung auf numerische Werte wird verhindert, dass zusätzliche Shell-Befehle eingeschleust werden. Der Einsatz eines Anti-CSRF-Tokens bietet zusätzlich Schutz gegen ungewollte oder automatisierte Formularangriffe von anderen Webseiten.**

## Tools zu Hacken & Testen

| Tool | Beschreibung |
| --- | --- |
| Burp Suite | Manuelles und automatisiertes Testen von Webanfragen, besonders mit dem Repeater und Intruder lassen sich Eingaben testen und Payloads durchprobieren |
| OWASP ZAP | Open-Source-Alternative zu Burp, mit Proxy-Funktion, aktiven Scans und automatisierten Fuzzing-Modulen zur Erkennung von Schwachstellen |
| Commix | Ein spezialisiertes Open-Source-Tool für automatisiertes Ausnutzen von Command Injection-Schwachstellen – erkennt automatisch Schwachpunkte, testet Payloads und führt Befehle aus |
| cURL / Wget | Kommandozeilentools zum manuellen Senden von Anfragen – nützlich für gezieltes Testen von Eingaben |
| Postman | GUI-Tool zur Analyse und Modifikation von HTTP-Requests – manuell HTTP-Anfragen anpassen, um mögliche Injections zu testen |
| Ffuf / Dirb / Dirbuster | Zum Auffinden versteckter Endpunkte oder Parameter, die möglicherweise anfällig für Injection sind |
| Python + Requests | Selbstgeschriebene Skripte mit requests-Modul zur Automatisierung von Injection-Angriffen |
| Metasploit Framework | Hat einige Module für Webangriffe, aber meist kombiniert mit weiteren Schwächen – nützlich in komplexeren Szenarien |
| Nmap + NSE-Skripte | Mit den richtigen NSE-Skripten kann Nmap Schwachstellen im Webservice scannen, auch für Injection-Prüfungen |

# CSRF

## Informationen

### Definition[[7]](#footnote-7)

Cross-Site Request Forgery (CSRF) ist eine Angriffsmethode, bei der ein Hacker einen Nutzer dazu bringt, in einer Webanwendung unbeabsichtigte Aktionen auszuführen, in der er gerade angemeldet ist.

Der Angreifer nutzt Social Engineering, um das Opfer dazu zu bringen, eine bestimmte Aktion auszuführen. Wenn der Nutzer bereits in der Zielanwendung angemeldet ist, werden Anfragen mit seinen Sitzungsdaten automatisch übermittelt. Die Anwendung kann nicht unterschieden, ob die Anfrage absichtlich vom Nutzer gesendet wurde oder von einem Angreifer manipuliert wurde.

### 3.1.2 Schutz vor CSRF

Viele moderne Web-Frameworks bieten eingebaute Schutzmechanismen gegen CSRF, darunter Joomla, Spring, Struts, Ruby on Rails und .NET. Entwickler können auch Tools wie OWASP CSRF Guard für Java oder CSRFProtector für PHP nutzen.

Effektive Schutzmaßnahmen.

* CSRF-Tokens verwenden: Einzigartige und nicht erratbare Token sollten in jeder Anfrage enthalten sein.
* Nur POST-Anfragen für kritische Aktionen zulassen: GET-Anfragen sollten niemals Statusänderungen bewirken.
* Referer-Header validieren: Überprüfen, ob die Anfrage von der richtigen Domain stammt (nicht 100% sicher, aber hilfreich).

## Grafik[[8]](#footnote-8)

* Ein Bild, das Text, Screenshot, Diagramm, Design enthält.

  KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.Benutzer zur erneuten Authentifizierung zwingen: Besonders bei kritischen Aktionen wie Geldtransfers.

## Code

**Low - CSRF**

<?php

if( isset( $\_GET[ 'Change' ] ) ) {

**Überprüft, ob die URL den Parameter Change enthält, was bedeutet, dass ein Passwortänderungsformular über GET übermittelt wurde.**

// Get input

$pass\_new = $\_GET[ 'password\_new' ];

$pass\_conf = $\_GET[ 'password\_conf' ];

**Liest die beiden Passwortfelder aus der URL: das neue Passwort und die Bestätigung.**

// Do the passwords match?

if( $pass\_new == $pass\_conf ) {

**Vergleicht, ob beide Eingaben identisch sind. Falls ja, wird das neue Passwort gesetzt.**

// They do!

$pass\_new = ((isset($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"]) && is\_object($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"])) ? mysqli\_real\_escape\_string($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"], $pass\_new ) : ((trigger\_error("[MySQLConverterToo] Fix the mysql\_escape\_string() call! This code does not work.", E\_USER\_ERROR)) ? "" : ""));

$pass\_new = md5( $pass\_new );

**Bereinigt das neue Passwort von Sonderzeichen für die Datenbankabfrage.Verschlüsselt das Passwort mit MD5.**

// Update the database

$current\_user = dvwaCurrentUser();

$insert = "UPDATE `users` SET password = '$pass\_new' WHERE user = '" . $current\_user . "';";

$result = mysqli\_query($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"], $insert ) or die( '<pre>' . ((is\_object($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"])) ? mysqli\_error($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"]) : (($\_\_\_mysqli\_res = mysqli\_connect\_error()) ? $\_\_\_mysqli\_res : false)) . '</pre>' );

// Feedback for the user

echo "<pre>Password Changed.</pre>";

}

else {

// Issue with passwords matching

echo "<pre>Passwords did not match.</pre>";

}

((is\_null($\_\_\_mysqli\_res = mysqli\_close($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"]))) ? false : $\_\_\_mysqli\_res);

}

?>

**Der Code erlaubt die Änderung des Passworts, indem er zwei Felder über GET ausliest und die Eingabe überprüft. Wenn die Passwörter übereinstimmen, wird das neue Passwort in der Datenbank gespeichert. Allerdings fehlt ein Schutzmechanismus wie ein CSRF-Token, weshalb ein externer Angreifer das Opfer durch eine präparierte URL dazu bringen könnte, unbemerkt das Passwort zu ändern. Da der Vorgang allein durch Aufruf einer URL ausgelöst werden kann, ist der Code besonders anfällig für CSRF-Angriffe.**

**Impossible – CSRF**  
<?php

if( isset( $\_GET[ 'Change' ] ) ) {

**Prüft, ob der Parameter Change in der URL gesetzt ist, was auf einen Passwortänderungsversuch hinweist.**

// Check Anti-CSRF token

checkToken( $\_REQUEST[ 'user\_token' ], $\_SESSION[ 'session\_token' ], 'index.php' );

**Hier wird der übermittelte Token mit dem in der Sitzung gespeicherten Token verglichen. Stellt sicher, dass die Anfrage nicht von einer fremden Quelle manipuliert wurde (Schutz vor CSRF).**

// Get input

$pass\_curr = $\_GET[ 'password\_current' ];

$pass\_new = $\_GET[ 'password\_new' ];

$pass\_conf = $\_GET[ 'password\_conf' ];

**Holt das aktuelle Passwort, das neue Passwort und dessen Bestätigung aus der URL.**

// Sanitise current password input

$pass\_curr = stripslashes( $pass\_curr );

$pass\_curr = ((isset($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"]) && is\_object($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"])) ? mysqli\_real\_escape\_string($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"], $pass\_curr ) : ((trigger\_error("[MySQLConverterToo] Fix the mysql\_escape\_string() call! This code does not work.", E\_USER\_ERROR)) ? "" : ""));

$pass\_curr = md5( $pass\_curr );

**Entfernt Backslashes und bereinigt die Eingabe für die Datenbank. Verschlüsselt das aktuelle Passwort mit MD5.**

// Check that the current password is correct

$data = $db->prepare( 'SELECT password FROM users WHERE user = (:user) AND password = (:password) LIMIT 1;' );

$current\_user = dvwaCurrentUser();

$data->bindParam( ':user', $current\_user, PDO::PARAM\_STR );

$data->bindParam( ':password', $pass\_curr, PDO::PARAM\_STR );

$data->execute();

**Prüft, ob das eingegebene aktuelle Passwort mit dem in der Datenbank gespeicherten übereinstimmt.**

// Do both new passwords match and does the current password match the user?

if( ( $pass\_new == $pass\_conf ) && ( $data->rowCount() == 1 ) ) {

**Passwortänderung wird nur ausgeführt, wenn:**

* **Neue Passwörter übereinstimmen.**
* **Das alte Passwort korrekt war.**

// It does!

$pass\_new = stripslashes( $pass\_new );

$pass\_new = ((isset($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"]) && is\_object($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"])) ? mysqli\_real\_escape\_string($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"], $pass\_new ) : ((trigger\_error("[MySQLConverterToo] Fix the mysql\_escape\_string() call! This code does not work.", E\_USER\_ERROR)) ? "" : ""));

$pass\_new = md5( $pass\_new );

**Bereinigt das neue Passwort und wandelt es in einen Hash um.**

// Update database with new password

$data = $db->prepare( 'UPDATE users SET password = (:password) WHERE user = (:user);' );

$data->bindParam( ':password', $pass\_new, PDO::PARAM\_STR );

$current\_user = dvwaCurrentUser();

$data->bindParam( ':user', $current\_user, PDO::PARAM\_STR );

$data->execute();

**Speichert das neue Passwort für den aktuellen Benutzer in der Datenbank.**

// Feedback for the user

echo "<pre>Password Changed.</pre>";

}

else {

// Issue with passwords matching

echo "<pre>Passwords did not match or current password incorrect.</pre>";

}

}

// Generate Anti-CSRF token

generateSessionToken();?>

**Der Code schützt zuverlässig vor CSRF-Angriffen, indem er einen CSRF-Token prüft, der mit der Benutzeranfrage mitgeschickt wird. Zusätzlich muss der Benutzer sein aktuelles Passwort korrekt eingeben, bevor das neue Passwort gespeichert wird. Das neue Passwort wird nur übernommen, wenn es mit der Bestätigung übereinstimmt. Alle Passworteingaben werden bereinigt und verschlüsselt, bevor sie verwendet werden. Durch diese Kombination aus Token-Prüfung, Passwort-Verifizierung und Eingabekontrolle wird ein sicherer Passwortwechsel ermöglicht.**

## Tools zum Hacken & Testen

| **Tool / Methode** | **Beschreibung** |
| --- | --- |
| **Burp Suite (Pro/Community)** | Mit dem **CSRF PoC Generator** in Burp kann automatisch ein HTML-Formular erzeugt werden, das einen echten CSRF-Angriff simuliert |
| **OWASP ZAP** | Automatische Erkennung von CSRF-Anfälligkeiten und Erstellen einfacher Angriffs-Skripte |
| **Manuell (HTML/JS)** | Eigene CSRF-Payloads in HTML-Formularen oder JavaScript basteln, um Aktionen im Namen eingeloggter Nutzer auszuführen |
| **Postman / cURL** | Um zu testen, ob ein Request ohne CSRF-Token akzeptiert wird |

# File Inclusion

## Informationen

### Definition[[9]](#footnote-9)

Eine **File Inclusion**-Schwachstelle tritt auf, wenn eine Webanwendung es einem Angreifer ermöglicht, Dateien auf dem Server einzubinden und auszuführen. Dies geschieht oft durch unzureichend geprüfte Benutzereingaben, die es dem Angreifer erlauben, Pfade zu internen oder externen Dateien anzugeben. Dadurch kann er auf sensible Informationen zugreifen oder schädlichen Code ausführen. Es gibt zwei Haupttypen von File Inclusion:​

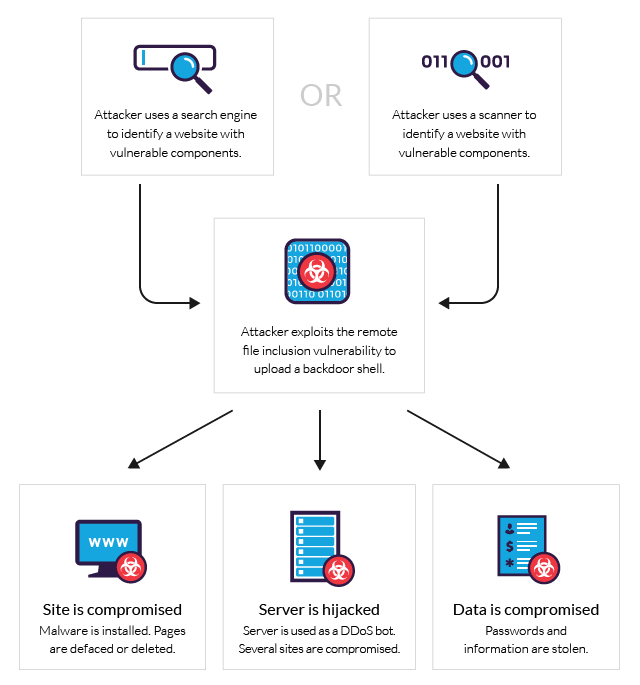
* **Local File Inclusion (LFI):** Hierbei nutzt der Angreifer lokale Dateien auf dem Server aus, um beispielsweise Konfigurationsdateien oder Passwörter auszulesen.​
* **Remote File Inclusion (RFI):** In diesem Fall bindet der Angreifer externe Dateien von entfernten Servern ein, was zur Ausführung von Schadcode auf dem Zielserver führen kann.​

Um solche Schwachstellen zu verhindern, sollten Entwickler Benutzereingaben stets validieren und nur explizit erlaubte Dateien einbinden.

### Wie schütz man sich vor File Inclusion

* **Pfadeingaben strikt validieren.** Benutzereingaben, die Datei- oder Pfadangaben enthalten (z. B. ?file=abc.php), dürfen nicht ungeprüft verwendet werden. Verwenden Sie eine Whitelist erlaubter Dateien oder Pfade. Verhindern Sie insbesondere Pfadmanipulationen wie ../.
* **Dateioperationen absichern (Pfad bereinigen).** Bereinigen Sie Pfadangaben mit Funktionen wie realpath() oder filtern Sie gefährliche Zeichen und Sequenzen (.., %00, /, \). Dies verhindert Directory Traversal und andere Umgehungstechniken.
* **Keine Remote-Dateien einbinden.** Deaktivieren Sie die Möglichkeit, Dateien über externe URLs einzubinden (z. B. allow\_url\_include=Off in php.ini). Dies reduziert die Gefahr von Remote File Inclusions erheblich.

## Grafik[[10]](#footnote-10)



## Code

**Low – File Inclusion**

<?php

// The page we wish to display

$file = $\_GET[ 'page' ];

?>

**Die Variable $file erhält direkt den Wert aus der URL (z. B. ?page=include.php). Es gibt keine Einschränkung oder Prüfung, was bedeutet: Jede Datei, deren Pfad angegeben wird, kann eingebunden oder verarbeitet werden, inklusive potenziell schädlicher Dateien.**

**Impossible-File Inclusion**

<?php

// The page we wish to display

$file = $\_GET[ 'page' ];

**Auch hier wird die Datei über die URL gesteuert. Allerdings wird der angeforderte Dateiname gegen eine Whitelist geprüft:**

// Only allow include.php or file{1..3}.php

$configFileNames = [

'include.php',

'file1.php',

'file2.php',

'file3.php',

];

**Auch hier wird die Datei über die URL gesteuert. Allerdings wird der angeforderte Dateiname gegen eine Whitelist geprüft:**

if( !in\_array($file, $configFileNames) ) {

**Nur wenn der Dateiname genau einer der zugelassenen Werte ist, wird das Skript weiter ausgeführt.**

// This isn't the page we want!

echo "ERROR: File not found!";

exit;

**Diese Validierung verhindert das Einbinden unerwünschter oder gefährlicher Dateien.**

}

?>

**Der Code im „Low – File Inclusion“-Beispiel lässt uneingeschränkten Zugriff auf beliebige Dateien zu, da keine Validierung der Benutzereingabe erfolgt. Dadurch ist die Anwendung stark anfällig für File-Inclusion-Angriffe. Im Gegensatz dazu schützt die „Impossible – File Inclusion“-Variante gezielt durch eine Whitelist nur definierte, sichere Dateien. Der Zugriff auf andere Dateien wird blockiert, wodurch File-Inclusion-Schwachstellen effektiv verhindert werden.**

## Tools zum Hacken und Testen

| **Tool** | **Beschreibung** |
| --- | --- |
| **Burp Suite** | Testen verschiedener Payloads (../../etc/passwd) im Repeater |
| **Dirbuster / FFUF** | Auffinden von potenziellen Pfadparametern oder Datei-Endpunkten |
| **LFI Suite (Python)** | Automatisches Testen auf LFI mit erweiterten Payloads und Log Poisoning |
| **wfuzz** | Bruteforce von Parametern mit Datei-Einschleusung |
| **Custom Python Scripts** | Für LFI + Log Poisoning (User-Agent Injection, Zugriff über /proc/self/environ) |

# File Upload

## Informationen

### Definition[[11]](#footnote-11)

**Ein Datei-Upload-Angriff tritt auf, wenn eine Webanwendung es Benutzern ermöglicht, Dateien hochzuladen, ohne diese ausreichend zu validieren oder einzuschränken. Angreifer können diese Schwachstelle ausnutzen, um bösartige Dateien auf den Server hochzuladen, was zu unautorisiertem Zugriff, Datenmanipulation oder der Ausführung von Schadcode führen kann. Solche Angriffe sind besonders kritisch, da sie die Integrität und Sicherheit der gesamten Anwendung gefährden können.**

### Wie schützt man sich vor File Upload

* **Dateitypen streng validieren.** Erlauben Sie nur bestimmte Dateitypen, die wirklich notwendig sind (z. B. .jpg, .pdf). Validieren Sie nicht nur die Dateiendung, sondern auch den MIME-Type und – wenn möglich – den Dateiinhalt (z. B. mit einer Signaturprüfung oder Magic-Bytes).
* **Gefährliche Dateitypen blockieren.** Das Upload potenziell gefährlicher Dateitypen wie .php, .exe, .js, .sh, selbst wenn diese nicht direkt benötigt werden sollen gesperrt werden. Eine Kombination aus Dateinamensprüfung und Serverkonfiguration hilft, Ausführung zu verhindern.
* **Größe und Anzahl der Uploads begrenzen.** Man legt maximale Dateigrößen fest und begrenzt die Anzahl der gleichzeitig hochgeladenen Dateien. Das verhindert Ressourcenmissbrauch und DoS-Angriffe durch große oder viele Uploads.
* **Uploads serverseitig scannen.** Das Nutzen von Virenscanner oder Sicherheitssoftware, um hochgeladene Dateien automatisiert auf Malware, Skripte oder Schadcode zu prüfen, bevor sie weiterverarbeitet oder gespeichert werden.

## Grafik[[12]](#footnote-12)

Ein Bild, das Text, Screenshot, Diagramm, Reihe enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

## Code

**Low – File Upload**

<?php

if( isset( $\_POST[ 'Upload' ] ) ) {

**Der Code prüft, ob das Upload-Formular mit dem Button Upload abgeschickt wurde.**

// Where are we going to be writing to?

$target\_path = DVWA\_WEB\_PAGE\_TO\_ROOT . "hackable/uploads/";

$target\_path .= basename( $\_FILES[ 'uploaded' ][ 'name' ] );

**Definiert das Verzeichnis, in das die hochgeladene Datei gespeichert werden soll. Fügt den ursprünglichen Dateinamen an den Pfad an, damit die Datei unter demselben Namen gespeichert wird.**

// Can we move the file to the upload folder?

if( !move\_uploaded\_file( $\_FILES[ 'uploaded' ][ 'tmp\_name' ], $target\_path ) ) {

// No

echo '<pre>Your image was not uploaded.</pre>';

}

else {

// Yes!

echo "<pre>{$target\_path} succesfully uploaded!</pre>";

**Versucht, die temporär gespeicherte Datei in den Zielordner zu verschieben und es gibt eine Erfolgsmeldung oder eine Fehlermeldung aus – je nachdem, ob der Vorgang funktioniert hat.**

}

}

?>

**Dieser Code erlaubt das Hochladen von Dateien auf den Server, ohne irgendwelche Sicherheitsprüfungen. Weder der Dateityp, die Größe noch die Dateiendung werden kontrolliert. Dadurch kann ein Angreifer potenziell gefährliche Dateien wie .php-Skripte hochladen, was zu einer vollständigen Kompromittierung des Servers führen kann. Das macht diesen Code stark anfällig für File-Upload-Angriffe.**

**Impossible – File Upload**

<?php

if( isset( $\_POST[ 'Upload' ] ) ) {

// Check Anti-CSRF token

checkToken( $\_REQUEST[ 'user\_token' ], $\_SESSION[ 'session\_token' ], 'index.php' );

**Überprüft, ob das Formular abgeschickt wurde. Verifiziert das CSRF-Token, um Angriffe durch fremde Webseiten zu verhindern (Cross-Site Request Forgery).**

// File information

$uploaded\_name = $\_FILES[ 'uploaded' ][ 'name' ];

$uploaded\_ext = substr( $uploaded\_name, strrpos( $uploaded\_name, '.' ) + 1);

$uploaded\_size = $\_FILES[ 'uploaded' ][ 'size' ];

$uploaded\_type = $\_FILES[ 'uploaded' ][ 'type' ];

$uploaded\_tmp = $\_FILES[ 'uploaded' ][ 'tmp\_name' ];

**Liest Name, Dateiendung, Größe, MIME-Typ und temporären Pfad der hochgeladenen Datei aus.**

// Where are we going to be writing to?

$target\_path = DVWA\_WEB\_PAGE\_TO\_ROOT . 'hackable/uploads/';

//$target\_file = basename( $uploaded\_name, '.' . $uploaded\_ext ) . '-';

$target\_file = md5( uniqid() . $uploaded\_name ) . '.' . $uploaded\_ext;

**Erstellt zufällige Dateinamen mit Hash zur Verhinderung von Überschreibungen. Definiert temporären Speicherort und Zielverzeichnis.**

$temp\_file = ( ( ini\_get( 'upload\_tmp\_dir' ) == '' ) ? ( sys\_get\_temp\_dir() ) : ( ini\_get( 'upload\_tmp\_dir' ) ) );

$temp\_file .= DIRECTORY\_SEPARATOR . md5( uniqid() . $uploaded\_name ) . '.' . $uploaded\_ext;

// Is it an image?

if( ( strtolower( $uploaded\_ext ) == 'jpg' || strtolower( $uploaded\_ext ) == 'jpeg' || strtolower( $uploaded\_ext ) == 'png' ) &&

( $uploaded\_size < 100000 ) &&

( $uploaded\_type == 'image/jpeg' || $uploaded\_type == 'image/png' ) &&

getimagesize( $uploaded\_tmp ) ) {

**Stellt sicher, dass die Datei eine echte JPEG oder PNG-Bilddatei ist. Prüft zusätzlich Größe, MIME-Typ und Bildstruktur.**

// Strip any metadata, by re-encoding image (Note, using php-Imagick is recommended over php-GD)

if( $uploaded\_type == 'image/jpeg' ) {

$img = imagecreatefromjpeg( $uploaded\_tmp );

imagejpeg( $img, $temp\_file, 100);

}

else {

$img = imagecreatefrompng( $uploaded\_tmp );

imagepng( $img, $temp\_file, 9);

}

imagedestroy( $img );

**Öffnet das Bild, speichert es neu und entfernt dabei potenziell eingebettete Metadaten oder Schadcode.**

// Can we move the file to the web root from the temp folder?

if( rename( $temp\_file, ( getcwd() . DIRECTORY\_SEPARATOR . $target\_path . $target\_file ) ) ) {

// Yes!

echo "<pre><a href='{$target\_path}{$target\_file}'>{$target\_file}</a> succesfully uploaded!</pre>";

}

else {

// No

echo '<pre>Your image was not uploaded.</pre>';

}

**Verschiebt die bereinigte Datei vom temporären Speicher ins Upload-Verzeichnis und gibt eine Rückmeldung über Erfolg oder Misserfolg.**

// Delete any temp files

if( file\_exists( $temp\_file ) )

unlink( $temp\_file );

**Löscht eventuell verbliebene temporäre Dateien.**

}

else {

// Invalid file

echo '<pre>Your image was not uploaded. We can only accept JPEG or PNG images.</pre>';

}

}

// Generate Anti-CSRF token

generateSessionToken();

?>

**Dieser Code stellt einen sicheren Datei-Upload-Prozess dar. Er schützt durch CSRF-Token vor unerlaubten Formularaktionen, prüft, ob die hochgeladene Datei wirklich ein JPEG oder PNG Bild ist, überprüft Größe und Typ, validiert die Bildstruktur mit getimagesize() und entfernt alle Metadaten durch Neu-Speicherung. Die Dateinamen werden zufällig generiert, um Überschreibungen zu verhindern. Dadurch wird das Hochladen gefährlicher oder manipulierten Dateien effektiv verhindert.**

## Tools zum Hacken & Testen

| **Tool** | **Beschreibung** |
| --- | --- |
| **Burp Suite** | Veränderung von File Extensions oder MIME-Typen in **Request Intercept** |
| **Upload Bypass Payloads** | Testen von: shell.php.jpg, shell.phtml, shell.php%00.jpg |
| **ExifTool** | Einschleusen von Code in Bildmetadaten (für Bilder mit PHP in EXIF) |
| **Custom Shells (PHP/JSP/ASP)** | Hochladen und Testen von Backdoors auf dem Server |
| **Postman** | Manuelles Testen von Upload-Endpoints |
| **ClamAV / Antivirus Sandbox** | Zur Überprüfung, ob Payloads durchkommen oder blockiert werden |

# Captcha

## Information[[13]](#footnote-13)

### Definition

Ein CAPTCHA ist ein automatischer Test zur Unterscheidung zwischen Menschen und Computern, der verwendet wird, um automatisierte Angriffe auf Webanwendungen zu verhindern dabei müssen Benutzer visuelle oder logische Aufgaben lösen wie etwa verzerrte Texte erkennen oder Bilder auswählen um zu beweisen, dass sie menschlich sind und nicht ein Bot, der versucht, Formulare massenhaft zu missbrauchen oder Brute-Force-Angriffe durchzuführen.

## Insecure Captcha SolutionGrafische Darstellung[[14]](#footnote-14)

## Code

**Low – CAPTCHA**

<?php

if( isset( $\_POST[ 'Change' ] ) && ( $\_POST[ 'step' ] == '1' ) ) {

**Startet den ersten Schritt des Prozesses, wenn das Formular mit step = 1 gesendet wurde.**

// Hide the CAPTCHA form

$hide\_form = true;

// Get input

$pass\_new = $\_POST[ 'password\_new' ];

$pass\_conf = $\_POST[ 'password\_conf' ];

**Liest die neue Passworteingabe und der en Bestätigung aus dem Formular.**

// Check CAPTCHA from 3rd party

$resp = recaptcha\_check\_answer(

$\_DVWA[ 'recaptcha\_private\_key'],

$\_POST['g-recaptcha-response']

);

**Führt die CAPTCHA-Überprüfung mithilfe des externen reCAPTCHA-Dienstes durch.**

// Did the CAPTCHA fail?

if( !$resp ) {

// What happens when the CAPTCHA was entered incorrectly

$html .= "<pre><br />The CAPTCHA was incorrect. Please try again.</pre>";

$hide\_form = false;

return;

**Gibt eine Fehlermeldung aus, wenn das CAPTCHA nicht korrekt war und bricht ab.**

}

else {

// CAPTCHA was correct. Do both new passwords match?

if( $pass\_new == $pass\_conf ) {

// Show next stage for the user

echo "

<pre><br />You passed the CAPTCHA! Click the button to confirm your changes.<br /></pre>

<form action=\"#\" method=\"POST\">

<input type=\"hidden\" name=\"step\" value=\"2\" />

<input type=\"hidden\" name=\"password\_new\" value=\"{$pass\_new}\" />

<input type=\"hidden\" name=\"password\_conf\" value=\"{$pass\_conf}\" />

<input type=\"submit\" name=\"Change\" value=\"Change\" />

</form>";

}

**Wenn das CAPTCHA korrekt war und die Passwörter übereinstimmen, wird ein neues (zweites) Formular erzeugt, das im nächsten Schritt (step = 2) ausgeführt wird. Die Passwörter werden hier als versteckte Felder übergeben.**

else {

// Both new passwords do not match.

$html .= "<pre>Both passwords must match.</pre>";

$hide\_form = false;

}

}

}

if( isset( $\_POST[ 'Change' ] ) && ( $\_POST[ 'step' ] == '2' ) ) {

**Sobald der Benutzer auf „Change“ klickt, wird der zweite Schritt aufgerufen – die tatsächliche Änderung.**

// Hide the CAPTCHA form

$hide\_form = true;

// Get input

$pass\_new = $\_POST[ 'password\_new' ];

$pass\_conf = $\_POST[ 'password\_conf' ];

**Holt erneut die Passwörter aus den versteckten Feldern (manipulierbar!).**

// Check to see if both password match

if( $pass\_new == $pass\_conf ) {

// They do!

$pass\_new = ((isset($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"]) && is\_object($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"])) ? mysqli\_real\_escape\_string($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"], $pass\_new ) : ((trigger\_error("[MySQLConverterToo] Fix the mysql\_escape\_string() call! This code does not work.", E\_USER\_ERROR)) ? "" : ""));

$pass\_new = md5( $pass\_new );

// Update database

$insert = "UPDATE `users` SET password = '$pass\_new' WHERE user = '" . dvwaCurrentUser() . "';";

$result = mysqli\_query($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"], $insert ) or die( '<pre>' . ((is\_object($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"])) ? mysqli\_error($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"]) : (($\_\_\_mysqli\_res = mysqli\_connect\_error()) ? $\_\_\_mysqli\_res : false)) . '</pre>' );  
  
**Wenn die Passwörter übereinstimmen, werden sie bereinigt, verschlüsselt und die Datenbank wird aktualisiert.**

// Feedback for the end user

echo "<pre>Password Changed.</pre>";

}

else {

// Issue with the passwords matching

echo "<pre>Passwords did not match.</pre>";

$hide\_form = false;

}

((is\_null($\_\_\_mysqli\_res = mysqli\_close($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"]))) ? false : $\_\_\_mysqli\_res);

}

?>

**Die CAPTCHA-Überprüfung findet ausschließlich im ersten Schritt statt, während die eigentliche Änderung des Passworts erst im zweiten Schritt ohne erneute Sicherheitsüberprüfung erfolgt. Dadurch kann ein Angreifer den ersten Schritt umgehen, ein eigenes Formular mit step = 2 erzeugen und automatisiert oder manuell das Passwort ändern. Der Schutz ist somit leicht aushebelbar und nicht zuverlässig.**

**Impossible – CAPTCHA**

<?php

if( isset( $\_POST[ 'Change' ] ) ) {

// Check Anti-CSRF token

checkToken( $\_REQUEST[ 'user\_token' ], $\_SESSION[ 'session\_token' ], 'index.php' );

**Prüft, ob das Formular gesendet wurde, und vergleicht den CSRF-Token mit dem aus der Session, um Angriffe durch manipulierte Formulare zu verhindern.**

// Hide the CAPTCHA form

$hide\_form = true;

// Get input

$pass\_new = $\_POST[ 'password\_new' ];

$pass\_new = stripslashes( $pass\_new );

$pass\_new = ((isset($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"]) && is\_object($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"])) ? mysqli\_real\_escape\_string($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"], $pass\_new ) : ((trigger\_error("[MySQLConverterToo] Fix the mysql\_escape\_string() call! This code does not work.", E\_USER\_ERROR)) ? "" : ""));

$pass\_new = md5( $pass\_new );

**Bereitet das neue Passwort auf: entfernt Steuerzeichen, bereinigt es für SQL und verschlüsselt es.**

$pass\_conf = $\_POST[ 'password\_conf' ];

$pass\_conf = stripslashes( $pass\_conf );

$pass\_conf = ((isset($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"]) && is\_object($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"])) ? mysqli\_real\_escape\_string($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"], $pass\_conf ) : ((trigger\_error("[MySQLConverterToo] Fix the mysql\_escape\_string() call! This code does not work.", E\_USER\_ERROR)) ? "" : ""));

$pass\_conf = md5( $pass\_conf );

$pass\_curr = $\_POST[ 'password\_current' ];

$pass\_curr = stripslashes( $pass\_curr );

$pass\_curr = ((isset($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"]) && is\_object($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"])) ? mysqli\_real\_escape\_string($GLOBALS["\_\_\_mysqli\_ston"], $pass\_curr ) : ((trigger\_error("[MySQLConverterToo] Fix the mysql\_escape\_string() call! This code does not work.", E\_USER\_ERROR)) ? "" : ""));

$pass\_curr = md5( $pass\_curr );  
  
**Dasselbe geschieht mit dem Passwort zur Bestätigung und dem aktuellen Passwort des Benutzers.**

// Check CAPTCHA from 3rd party

$resp = recaptcha\_check\_answer(

$\_DVWA[ 'recaptcha\_private\_key' ],

$\_POST['g-recaptcha-response']

);

**Führt die CAPTCHA-Prüfung durch. Ohne gültige Lösung erfolgt kein weiterer Schritt.**

// Did the CAPTCHA fail?

if( !$resp ) {

// What happens when the CAPTCHA was entered incorrectly

echo "<pre><br />The CAPTCHA was incorrect. Please try again.</pre>";

$hide\_form = false;

}

else {

// Check that the current password is correct

$data = $db->prepare( 'SELECT password FROM users WHERE user = (:user) AND password = (:password) LIMIT 1;' );

$data->bindParam( ':user', dvwaCurrentUser(), PDO::PARAM\_STR );

$data->bindParam( ':password', $pass\_curr, PDO::PARAM\_STR );

$data->execute();

**Verifiziert, ob das eingegebene aktuelle Passwort mit dem gespeicherten übereinstimmt.**

// Do both new password match and was the current password correct?

if( ( $pass\_new == $pass\_conf) && ( $data->rowCount() == 1 ) ) {

// Update the database

$data = $db->prepare( 'UPDATE users SET password = (:password) WHERE user = (:user);' );

$data->bindParam( ':password', $pass\_new, PDO::PARAM\_STR );

$data->bindParam( ':user', dvwaCurrentUser(), PDO::PARAM\_STR );

$data->execute();

**Nur wenn das aktuelle Passwort korrekt ist und die neuen übereinstimmen, wird das Passwort geändert.**

// Feedback for the end user - success!

echo "<pre>Password Changed.</pre>";

}

else {

// Feedback for the end user - failed!

echo "<pre>Either your current password is incorrect or the new passwords did not match.<br />Please try again.</pre>";

$hide\_form = false;

}

}

}

// Generate Anti-CSRF token

generateSessionToken();

?>

**Alle sicherheitsrelevanten Überprüfungen erfolgen in einem einzigen Schritt: CSRF-Schutz, CAPTCHA-Verifizierung, Vergleich des alten Passworts sowie Übereinstimmung der neuen Passwörter. Damit lässt sich der Prozess nicht durch Aufteilen oder manuelle Request-Manipulation umgehen. Die Sicherheitsstruktur ist klar, kompakt und angriffssicher konzipiert.**

# SQL-Injection

## Information

### Definition[[15]](#footnote-15)

**SQL Injection** (SQLi) ist eine Schwachstelle, bei der Angreifer über Benutzereingaben eigene SQL-Befehle in Datenbankabfragen einschleusen können. Die Ursache liegt darin, dass Nutzereingaben ohne ausreichende Validierung direkt in SQL-Statements eingebunden werden. Dadurch können Angreifer vertrauliche Daten auslesen, Datenbanken manipulieren oder sogar komplette Systeme übernehmen.

Ein einfaches Beispiel:

**SELECT \* FROM users WHERE username = '$input';**

Eingabe des Angreifers:

**' OR '1'='1**

Ergibt:

**SELECT \* FROM users WHERE username = '' OR '1'='1';**

Ergebnis: **Alle Benutzer werden zurückgegeben**, weil die Bedingung immer wahr ist.

### Wie schützt man sich vor SQL-Injection

* **Parameterisierte Abfragen verwenden.** Man soll es vermeiden, SQL-Befehle dynamisch aus Benutzereingaben zusammenzusetzen. Stattdessen Prepared Statements (z. B. mit ?-Platzhaltern in PHP-PDO oder @Param in Java/JDBC). Die Datenbank trennt dadurch automatisch Daten von Code und verhindert so SQL Injection.
* **Fehlerausgaben vermeiden.** Zeige dem Benutzer keine detaillierten Fehlermeldungen bei SQL-Fehlern an. Stattdessen sollten Fehler intern protokolliert werden. So verhinderst du, dass Angreifer Rückschlüsse auf deine Datenbankstruktur ziehen können.

## Grafische Darstellung[[16]](#footnote-16)

Ein Bild, das Text, Entwurf, Cartoon, Menschliches Gesicht enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

## Code

## Tools zum Hacken & Testen

# 8. Open HTTP Redirect

## Informationen

### Definition

**Open HTTP Redirect** ist eine Methode um den Benutzer von einer Applikation oder Webseite, durch eine URL, auf eine andere fremde Webseite umzuleiten ohne die Gültigkeit des URL‘s zu überprüfen.

Diese Methode wird auch oft in *Phishing attacks* angewendet, wo Links an E-Mails versendet werden, die zu einer harmlosen Webseite führt. Dabei passiert folgendes:

* Login-Daten können entschlüsselt werden.
* Eine bösartige Malware-Infektion kann im System des PC’s stattfinden.  
  Wenn bei Umleitung einer Webseite, eine Datei heruntergeladen wird und dadurch Daten zu stehlen und die Kontrolle über das System zu haben.

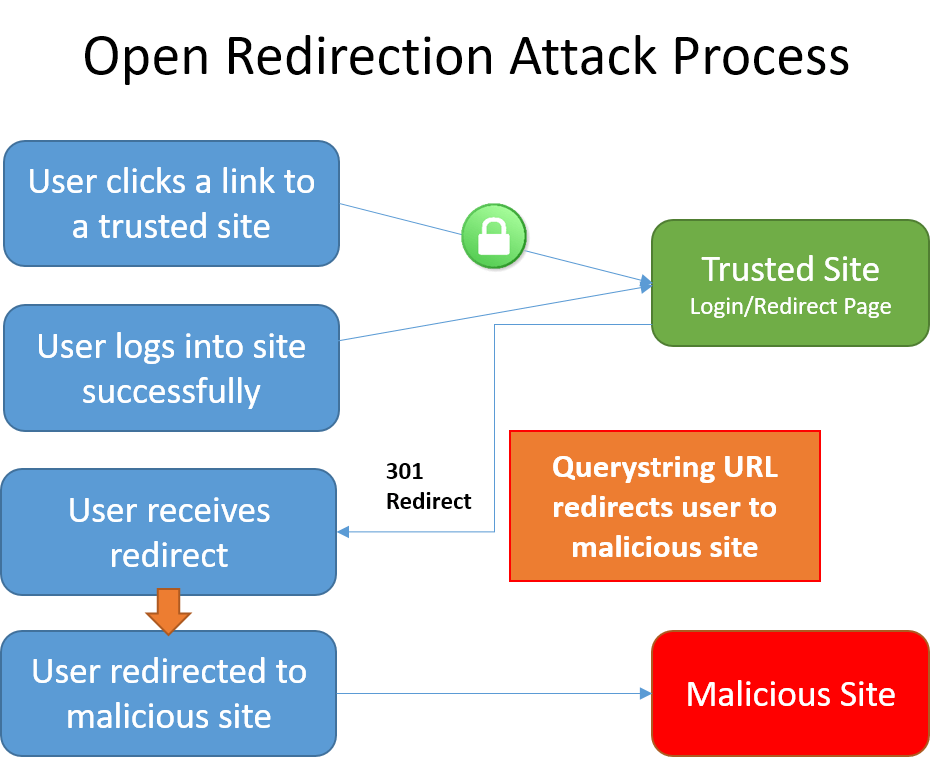
### Wie schützt man sich gegen Open HTTP Redirect

Um sich vor Open HTTP Redirect zu schützen, muss man eine Vielfalt von Maßnahmen machen. Eine E-Mail-Sicherheitslösung wie **Vade für M365** filtert schädliche E-Mails mit offenen Weiterleitungslinks und verhindert das diese den Benutzer erreicht.

Eine andere Möglichkeit wäre es vom Benutzer bereitgestellte Daten, bei der Entwicklung einer Webanwendung, als nicht vertrauenswürdig zu behandeln. Das heißt, bei einer Umleitung durch einer URL zu einer Webseite, sollte man sicherstellen, das die Umleitung nur lokal innerhalb der Applikation erfolgt.

**Dann gibt es die Möglichkeit nur zugelassene Ziele** zu erlauben. Mehr dazu in **Impossible –** Open HTTP Redirect.

## Grafische Darstellung



## Code

**Low – Open HTTP Redirect**

<?php

if (array\_key\_exists ("redirect", $\_GET) && $\_GET['redirect'] != "") {

header ("location: " . $\_GET['redirect']);

exit;

}

Der Code übernimmt ungefiltert den Wert aus $\_GET['redirect'] und leitet direkt weiter. Ein Angreifer kann z. B. ?redirect=https://evil.com übergeben, und Nutzer würden auf eine fremde, potenziell gefährliche Seite umgeleitet. Dies ist ein klassischer Open Redirect, der für Phishing und Social Engineering missbraucht werden kann.

http\_response\_code (500);

?>

<p>Missing redirect target.</p>

<?php

exit;

?>

**Impossible – Open HTTP Redirect**

<?php

$target = "";

if (array\_key\_exists ("redirect", $\_GET) && is\_numeric($\_GET['redirect'])) {

switch (intval ($\_GET['redirect'])) {

case 1:

$target = "info.php?id=1";

break;

case 2:

$target = "info.php?id=2";

break;

case 99:

$target = "https://digi.ninja";

break;

}

if ($target != "") {

header ("location: " . $target);

exit;

} else {

?>

Unknown redirect target.

<?php

exit;

}

}

?>

Missing redirect target.

Es werden **nur bestimmte vordefinierte Werte** (1, 2, 99) erlaubt. Die Weiterleitungsziele sind **intern festgelegt**, nicht direkt vom Benutzer beeinflussbar. Dadurch kann der Nutzer **nicht** auf beliebige, externe Seiten weitergeleitet werden, es sei denn, sie sind **absichtlich zugelassen** (wie https://digi.ninja bei Fall 99). Der Entwickler hat so **Kontrolle über erlaubte Weiterleitungsziele**.

## Tools zum Hacken & Testen

Es gib Grundsätzlich kein Tools, aber mit Burpsuite kann man verschiedene Informationen herausfinden und Angriffsvektoren identifizieren.

Low

Ein Bild, das Text, Screenshot, Software, Zahl enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

<?php

if (array\_key\_exists ("redirect", $\_GET) && $\_GET['redirect'] != "") {

header ("location: " . $\_GET['redirect']);

exit;

}

http\_response\_code (500);

?>

<p>Missing redirect target.</p>

<?php

exit;

?>

**Warum das funktioniert (und gefährlich ist):**  
Diese Variante nimmt den Wert von $\_GET['redirect'] ungeprüft und leitet direkt weiter. Ein Angreifer kann damit einen **Open Redirect** durchführen – also den Nutzer auf eine beliebige, möglicherweise schädliche externe Seite weiterleiten.

**Was daran unsicher ist:**

* Keine Validierung des Eingabewerts.
* Keine Einschränkung auf vertrauenswürdige Domains oder interne Pfade.
* Kann für Phishing oder Social Engineering missbraucht werden.

Medium  
Ein Bild, das Text, Screenshot, Schrift, Reihe enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

<?php

if (array\_key\_exists ("redirect", $\_GET) && $\_GET['redirect'] != "") {

if (preg\_match ("/http:\/\/|https:\/\//i", $\_GET['redirect'])) {

http\_response\_code (500);

?>

<p>Absolute URLs not allowed.</p>

<?php

exit;

} else {

header ("location: " . $\_GET['redirect']);

exit;

}

}

http\_response\_code (500);

?>

<p>Missing redirect target.</p>

<?php

exit;

?>

**Warum das funktioniert (teilweise geschützt):**  
Hier wird ein einfacher Regex-Check verwendet, um zu verhindern, dass absolute URLs wie http://evil.com verwendet werden. Das schützt rudimentär vor externen Weiterleitungen.

**Was daran verbessert ist:**

* Blockiert explizit absolute URLs.

**Was noch unsicher ist:**

* Es könnten weiterhin **interne Redirects** zu unerwünschten Seiten stattfinden, z. B. /admin/logout.php.
* Der Regex ist einfach umgehbar, z. B. mit encoded Input (%68%74%74%70...).
* Kein Whitelisting sicherer Ziele.

Ein Bild, das Text, Screenshot, Schrift, Reihe enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.High

<?php

if (array\_key\_exists ("redirect", $\_GET) && $\_GET['redirect'] != "") {

if (strpos($\_GET['redirect'], "info.php") !== false) {

header ("location: " . $\_GET['redirect']);

exit;

} else {

http\_response\_code (500);

?>

<p>You can only redirect to the info page.</p>

<?php

exit;

}

}

http\_response\_code (500);

?>

<p>Missing redirect target.</p>

<?php

exit;

?>

**Warum das sicher(er) ist:**  
Diese Version erlaubt nur Redirects, die den String "info.php" enthalten. So wird der Redirect gezielt eingeschränkt.

**Was daran verbessert ist:**

* Nur interne Weiterleitung auf bestimmte, zugelassene Seite.
* Besseres Schutzkonzept durch Whitelist (wenn auch einfach implementiert).

**Was noch problematisch sein kann:**

* Die Prüfung ist ungenau: Auch /evil.php?next=info.php wäre erlaubt.
* Besser wäre ein Vergleich mit einer festen Liste erlaubter Pfade (in\_array mit exakten Werten).

## Quellen

What are Open Redirects?,<https://youtu.be/SsD2bGd7ypw?si=BUlKtLWs_T1Fxj8v>, 09.05.2025

Was ist Open-Redirect-Angriff?, <https://www-vadesecure-com.translate.goog/en/blog/open-redirect-attack?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=de&_x_tr_hl=de&_x_tr_pto=sge#:~:text=The%20webpage%20URL%20originates%20from,link%20behind%20a%20legitimate%20one>., 09.05.2025

16 - Open Redirect (low/med/high) - Damn Vulnerable Web Application (DVWA), <https://www.youtube.com/watch?v=I5jko9mLNO4&list=PLHUKi1UlEgOJLPSFZaFKMoexpM6qhOb4Q&index=17>, 09.05.2025

1. [Brute Force Angriffe: Methoden, Tools und Schutzmaßnahmen | Proofpoint DE](https://www.proofpoint.com/de/threat-reference/brute-force-attack#:~:text=Ein%20Brute%20Force%20Angriff%20(Brute,nach%20durch%2C%20bis%20eines%20funktioniert.), 17.01,2025 [↑](#footnote-ref-1)
2. <https://www.myrasecurity.com/de/brute-force-attacke/>, 17.01.2025 [↑](#footnote-ref-2)
3. <https://www.experte.de/it-sicherheit/brute-force-angriff>, 17.01.2025 [↑](#footnote-ref-3)
4. <https://www.myrasecurity.com/de/brute-force-attacke/>, 24.01.2025 [↑](#footnote-ref-4)
5. <https://owasp.org/www-community/attacks/Command_Injection>, 07.03.2025 [↑](#footnote-ref-5)
6. <https://www.ubikasec.com/en/posts/command-injection-how-to-counter-them-with-ubika-cloud-protector/> [↑](#footnote-ref-6)
7. <https://cheatsheetseries.owasp.org/cheatsheets/Cross-Site_Request_Forgery_Prevention_Cheat_Sheet.html>, 07.03.2025 [↑](#footnote-ref-7)
8. <https://www.imperva.com/learn/application-security/csrf-cross-site-request-forgery/>, 07.03.2025 [↑](#footnote-ref-8)
9. <https://www.sumologic.com/glossary/file-inclusion/>, 31.03.2025 [↑](#footnote-ref-9)
10. <https://evbn.org/what-is-rfi-remote-file-inclusion-example-mitigation-methods-imperva-1657240244/>, 31,03.2025 [↑](#footnote-ref-10)
11. <https://br4ind3ad.medium.com/port-swigger-file-upload-vulnerability-lab-1-1e0dd4c54cf>, 31.03.2025 [↑](#footnote-ref-11)
12. <https://sarnisyakir01.medium.com/file-upload-vulnerability-5bfc7df7066>, 31.03.2025 [↑](#footnote-ref-12)
13. <https://christovitohidajat.medium.com/insecure-captcha-dvwa-hacking-for-unsafe-verification-process-8d0d938eb9e9>, 04.04.2025 [↑](#footnote-ref-13)
14. <https://images.app.goo.gl/ys8XN3PxPdNszCtK8>, 04.04.2025 [↑](#footnote-ref-14)
15. <https://portswigger.net/web-security/nosql-injection>, 11.04.2025 [↑](#footnote-ref-15)
16. <https://portswigger.net/web-security/nosql-injection>, 11.04.2025 [↑](#footnote-ref-16)