

[zurück](#)

# Man-in-the-Middle-Angriff bei HTTPS (TLS)

## Ziel des Artikels

Dieser Artikel beschreibt **schrittweise**, wie ein klassischer **Man-in-the-Middle-Angriff (MITM)** auf eine HTTPS-Verbindung funktioniert, **wenn der Client einem manipulierten Zertifikat vertraut**.

Der Fokus liegt auf:

- dem TLS-Handshake
- der Rolle von Zertifikaten
- der **korrekten Interpretation der Sitzungsschlüssel-Erzeugung**

## Beteiligte Rollen

| Rolle   | Beschreibung                  |
|---------|-------------------------------|
| Alice   | Client (Browser, App)         |
| Bob     | Echter HTTPS-Server           |
| Mallory | Angreifer im Datenpfad (MITM) |

## Wichtige Voraussetzung für den Angriff

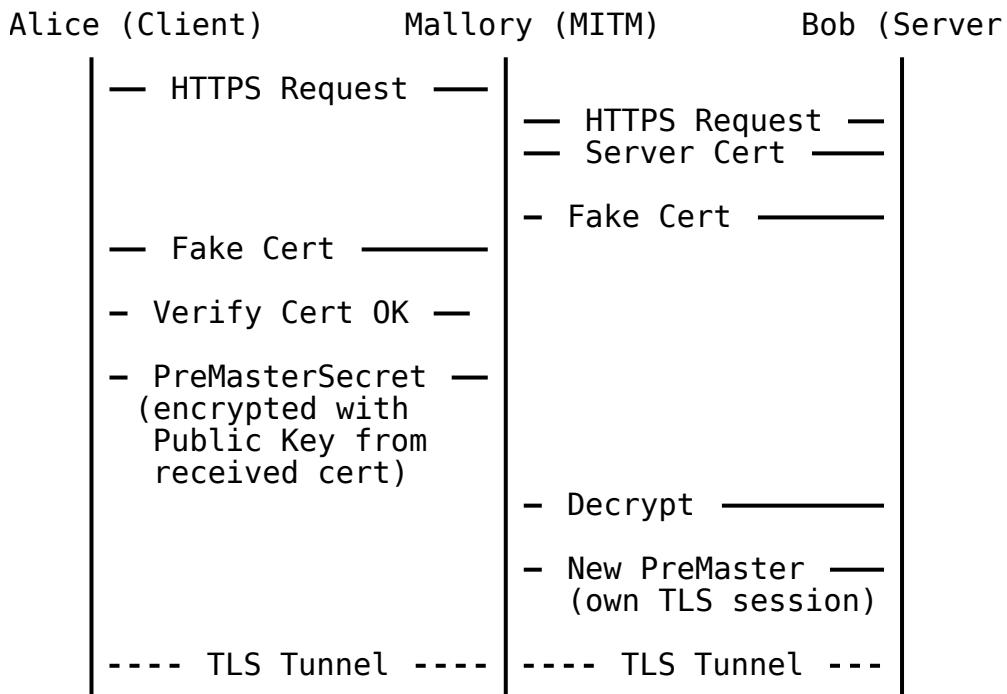


Der Angriff funktioniert nur, wenn Alice das MITM-Zertifikat akzeptiert.

Beispiele:

- Installierte Root-CA (Unternehmens-Proxy, Malware)
- Ignorierte Browser-Warnung
- Fehlendes Certificate Pinning

## TLS-MITM - Ablauf (ASCII-Sequenzdiagramm, a2s)



## Schritt-für-Schritt-Erklärung

### 1. Client startet HTTPS

Alice möchte eine HTTPS-Verbindung zu Bob aufbauen.

### 2. MITM übernimmt die Verbindung

Mallory sitzt im Datenpfad (z. B. WLAN, Proxy, Router) und leitet die Anfrage weiter.

### 3. Bob sendet sein echtes Zertifikat

Bob schickt sein **legitives TLS-Zertifikat** an Mallory.

### 4. Mallory erzeugt ein eigenes Zertifikat

- Gleicher Hostname
- Eigenes Schlüsselpaar
- Signiert durch eine CA, der Alice vertraut

### 5. Mallory sendet Fake-Zertifikat an Alice

Alice erhält **nicht Bobs Zertifikat**, sondern Mallorys.

## 6. Alice prüft das Zertifikat

Das Zertifikat wird akzeptiert → Angriff läuft weiter.

---

## ☐ Kritischer Punkt: Sitzungsschlüssel (korrigiert)

## 7. Alice erzeugt das Pre-Master-Secret

Standard-TLS-Vorgang.

## 8. \*\*Alice verschlüsselt das Pre-Master-Secret\*\*

### Korrekt:

Alice verschlüsselt das Pre-Master-Secret mit dem **\*\*öffentlichen Schlüssel aus dem Zertifikat, das sie für das Serverzertifikat hält\*\***.

### Wichtig:

- Alice weiß **nicht**, dass es ein MITM-Zertifikat ist
- Sie verwendet **keinen „MITM-Schlüssel“ bewusst**

→ Begriff „**MITM-Public-Key**“ ist aus Client-Sicht falsch

## 9. Mallory entschlüsselt das Pre-Master-Secret

Da Mallory den **Private Key** besitzt, kann sie den Schlüssel lesen.

## 10. Mallory startet eine zweite TLS-Verbindung

Mallory baut eine **eigene, echte TLS-Verbindung** zu Bob auf.

---

## Ergebnis: Zwei getrennte TLS-Tunnel

| Verbindung      | Inhalt                                  |
|-----------------|---|
| Alice ↔ Mallory | Vollständig entschlüsselbar für Mallory |
| Mallory ↔ Bob   | Reguläre TLS-Verbindung                 |

Mallory kann:

- Daten lesen
- Daten verändern
- Daten neu verschlüsseln

Ohne dass Alice oder Bob es merken.

## Merksätze (prüfungsrelevant)

\*\*TLS schützt nicht vor MITM, sondern vor unbekannten MITM.\*\*

\*\*Der Client weiß nie, dass es ein MITM ist – sonst wäre der Angriff gescheitert.\*\*

\*\*HTTPS-Sicherheit basiert auf Vertrauen in Zertifikate, nicht auf Verschlüsselung allein.\*\*

## Typische Schutzmechanismen

| Maßnahme                           | Wirkung                      |
|------------------------------------|------------------------------|
| HSTS                               | Erzwingt HTTPS               |
| Certificate Pinning                | Blockiert fremde Zertifikate |
| Keine fremden Root-CAs             | Verhindert Proxy-MITM        |
| Benutzer ignoriert Warnungen nicht | effektiv, aber selten ☹      |

## Fazit

Ein MITM-Angriff auf HTTPS ist **kein Kryptobruch**, sondern ein **Vertrauensbruch**. Wer die Zertifikatskette kontrolliert, kontrolliert die Verbindung.

From:  
<http://wiki.nctl.de/dokuwiki/> - ☹ Veni. Vidi. sudo rm -rf / vici.

Permanent link:  
<http://wiki.nctl.de/dokuwiki/doku.php?id=it-themen:grundlagen:netzwerkdienste:mitm&rev=1766479862>

Last update: 23.12.2025 09:51

