Aufgabenstellung Labor “Sichere Systeme”

Agenda

1. Einführung
2. Verwendete Tools
3. Architekturdiagramm
4. Schutzziele
5. Risikoregister
6. Umgesetzte Maßnahmen
7. Testdurchführung
8. Testergebnisse

1. Einführung

Die Webseite ermöglicht es Nutzern, ihre Gesundheitsdaten und Befunde zu verwalten, zu speichern und zu teilen. Nutzer können alle relevanten Daten wie Blutdruck, Blutzucker, Gewicht, Cholesterinwerte und andere wichtige Gesundheitsinformationen hochladen und speichern. Zudem können sie auch ihre persönlichen Befunde, Arztberichte und andere medizinische Dokumente hochladen und speichern.

Die Webseite ermöglicht es den Nutzern auch, ihre Gesundheitsdaten und Befunde mit ihren Ärzten und anderen medizinischen Fachkräften zu teilen. Dies ermöglicht ihnen, schnell und einfach auf medizinische Dienstleistungen zuzugreifen, wenn sie sie benötigen. Außerdem ermöglicht es den Nutzern, die medizinische Versorgung zu überwachen und zu verfolgen, indem sie ihre Gesundheitsdaten und Befunde mit ihren Ärzten und anderen medizinischen Fachkräften teilen und diskutieren.

Die Webseite bietet den Nutzern eine sichere und vertrauliche Umgebung, in der sie ihre Gesundheitsdaten und Befunde speichern, teilen und verwalten können. Die Webseite ist benutzerfreundlich und intuitiv zu bedienen, so dass die Nutzer schnell und einfach auf ihre Daten zugreifen und sie teilen können.

2. Verwendete Tools

Die Anwendung basiert auf dem Python Framework Django. Django abstrahiert viele grundlegende Funktionen von Webanwendungen wie Datenbankverwaltung, Authentifizierung, Suchfunktionen, Kontaktformulare und Content-Management-Systeme, die das Erstellen von Anwendungen vereinfachen. Zusätzlich bietet Django einige Sicherheitsfeatures darunter:

1. Cross-Site Request Forgery (CSRF) Protection: Dieses Feature schützt vor einem Angriff, bei dem böswillige Akteure versuchen, nicht autorisierte Aktionen von einem Benutzer in einer Anwendung auszuführen, indem sie diesen dazu bringen, eine manipulierte Anfrage an die Anwendung zu senden.

2. Benutzerauthentifizierung und Autorisierung: Mit dieser Funktion können Benutzer ihre Identität bestätigen und bestimmen, welchen Berechtigungen sie haben, um bestimmte Aktionen in der Anwendung auszuführen.

3. HTTP-Authentifizierung: Mit dieser Funktion können Benutzer Anforderungen an eine Anwendung senden, die eine Authentifizierung erfordern, bevor sie bearbeitet werden.

4. SSL/TLS-Verschlüsselung: Diese Funktion verschlüsselt Daten, die zwischen einem Server und einem Client übertragen werden, um sicherzustellen, dass diese Daten nicht von Dritten abgefangen werden können.

5. SQL Injection Protection: Diese Funktion schützt vor Angriffen, die versuchen, schädliche SQL-Abfragen über eine Web-Anwendung auf eine Datenbank zu senden.

6. Sichere Passwortspeicherung: Mit dieser Funktion werden Passwörter in einer sicheren Weise verschlüsselt gespeichert, um sicherzustellen, dass sie nicht von Dritten abgefangen oder gelesen werden können.

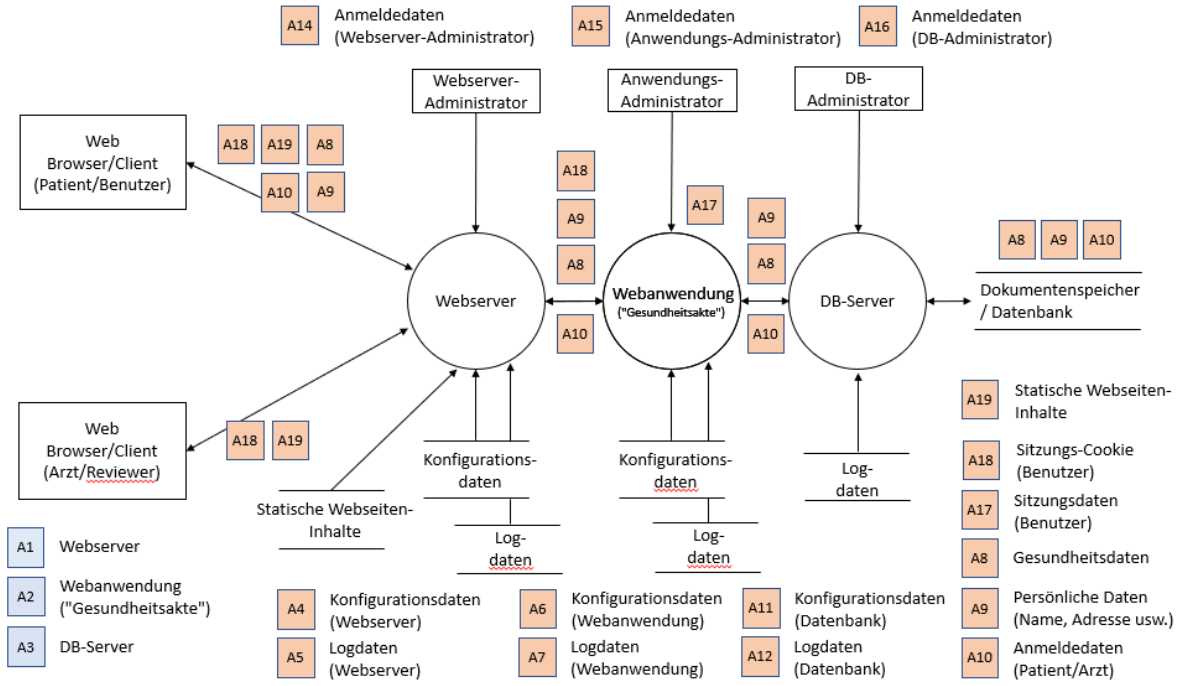
Als IDE wurde wurde hauptsächlich JetBrains PyCharm verwendet. Es bietet intelligente Code-Hervorhebung, Code-Vervollständigung, Refactoring, Debugging, Code-with-Me, Analysetools und ein integriertes Terminal. Es unterstützt auch die Verwendung von Frameworks wie Django.

Jegliche Dateien werden in einer relationalen Datenbank gespeichert, die auf Postgres basiert. Postgres ist eine sehr stabile, performante und skalierbare Datenbank, die eine Vielzahl von Anwendungen unterstützt, und kann problemlos in einer Multi-User-Umgebung betrieben werden. Es ist eine der am weitesten verbreiteten Datenbanken und wird von vielen Unternehmen, Organisationen und Regierungen verwendet.

Zuletzt wurde Github als webbasierte Plattform für die Versionsverwaltung verwendet. Es ermöglicht Benutzern, ein Projekt zu erstellen, es zu teilen, zu verfolgen und zu verwalten. Mit GitHub können Benutzer Projekte auf der Grundlage von Git-Repositories verwalten, zusammenarbeiten und gemeinsam an Code schreiben. Es ermöglicht Benutzern auch, ihre Projekte öffentlich oder privat zu veröffentlichen. Dieses Feature wird auch für die Abgabe verwendet.

3. Architekturdiagramm

Das Architekturdiagramm hat sich im Grunde kaum von der ursprünglichen Konzipierung ab. Da leider Niklas Schmidt nicht mehr Teil der Projektgruppe ist konnten nicht alle funktionalen Features vollständig implementiert werden. Beispielsweise ist eine Registrierung / Anmeldung über einen externen Authentifizierungsdienst wie Google nicht möglich.



4. Schutzziele

Die Schutzobjekte (Entnehmbar aus 3(Architekturdiagram)), besitzen jeweils unterschiedliche Schutzziele. Diese sind hier mit ihren Prioritäten aufgelistet:

Schutzobjekt	Beschreibung	Vertraulichkeit	Integrität	Verfügbarkeit	Sonstiges/Bemerkungen
A1	Webserver		(2)	(1)	
A2	Webanwendung		(2)	(1)	
A3	DB-Server		(2)	(1)	
A4, A6, A11	Konfigurationsdaten	(3)	(1)	(2)	Abhängig von den benötigten Inhalten
A5, A7, A12	Logdaten	(3)	(1)	(2)	
A8	Gesundheitsdaten	(1)	(1)	(2)	
A9	Persönliche Daten	(1)	(2)	(3)	
A10	Anmeldedaten	(1)	(2)	(3)	
A1	Webserver		(2)	(1)	
A2	Webanwendung		(2)	(1)	
A3	DB-Server		(2)	(1)	
A4, A6, A11	Konfigurationsdaten	(3)	(1)	(2)	Abhängig von den benötigten Inhalten
A5, A7, A12	Logdaten	(3)	(1)	(2)	
A8	Gesundheitsdaten	(1)	(1)	(2)	
A9	Persönliche Daten	(1)	(2)	(3)	
A10	Anmeldedaten	(1)	(2)	(3)	

5. Risikoregister

Auswirkungen Eintrittswahrscheinlichkeit	Niedrig	Mittel	Hoch	Sehr hoch
Sehr hoch	Niedrig	Mittel	Hoch	Sehr hoch
Hoch	Niedrig	Mittel	Hoch	Hoch
Mittel	Niedrig	Niedrig	Mittel	Mittel
Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig

RisikoID	Bedrohung	Eintrittswahrscheinlichkeit	Auswirkungen	Risiko	Behandlung
R1	Unbefugte ohne Benutzer in der Anwendung können Gesundheitsdaten oder persönliche Daten anderer Benutzer sehen.	Hoch	Sehr hoch	Hoch	Reduzieren
Beschreibung					
Unbefugte ohne Benutzer in der Anwendung können Gesundheitsdaten oder persönliche Daten anderer Benutzer sehen. Betrifft: A8, A9					
Anforderungen					
Alle Zugriffe auf die Anwendung müssen authentifiziert erfolgen. DSGVO schreibt Schutz der Daten gesetzlich vor. BSI CON.10.A1 OWASP V1.2.3					
Maßnahmen			Überprüfung		TestID
Benutzerverwaltung und Authentifizierung (Anmeldung) erzwingen vor Zugriff.			Manueller Test Automatisierter Test Pentest [Design Review] Code Review (Manuell)		T1 T2 T3 [T4] T5

Risiko ID	Bedrohung	Eintrittswahrscheinlichkeit	Auswirkungen	Risiko	Behandlung
R2	Benutzer der Anwendung können Gesundheitsdaten oder persönliche Daten anderer Benutzer sehen.	Hoch	Sehr hoch	Hoch	Reduzieren
Beschreibung					
Benutzer der Anwendung können Gesundheitsdaten oder persönliche Daten anderer Benutzer sehen. Betrifft: A8, A9					
Anforderungen					
Vor jedem Zugriff wird die Berechtigung des Benutzers geprüft. DSGVO schreibt Schutz der Daten gesetzlich vor. CON.10.A2					
Maßnahmen				Überprüfung	TestID
Authentifizierung (Anmeldung) erzwingen vor Zugriff (siehe R1). Autorisierung (Berechtigunbgsprüfung) erzwingen vor Zugriff.				Manueller Test Automatisierter Test Pentest [Design Review] Code Review (manuell)	T6 T7 T8 [T9] T10

Risiko ID	Bedrohung	Eintrittswahrscheinlichkeit	Auswirkungen	Risiko	Behandlung
R3	Sicherheit der Datenübertragung	[Hoch]	[Sehr hoch]	[Hoch]	Reduzieren
Beschreibung					
Datenübertragung zwischen Webbrowser und Webserver und zwischen Webserver/Webanwendung und DB-Server könnte abgehört werden.					
Anforderungen					
Alle Kommunikation/Datenübertragung muss sicher (vertraulich, integritätsgeschützt) erfolgen. DSGVO schreibt Schutz der Daten gesetzlich vor. CON.10.A14 Betrifft: A8, A9, A10, A18, A19					
Maßnahmen				Überprüfung	TestID
Überall HTTPS (http über TLS) einsetzen.				Manueller Test Automatisierter Test] Pentest Code Review (SAST)	T7 T8 T9 T10

Risiko ID	Bedrohung	Eintrittswahrscheinlichkeit	Auswirkungen	Risiko	Behandlung
R4	Datenmanipulation	Hoch	Sehr hoch	Hoch	Reduzieren
Beschreibung					
Unbefugte könnten Daten (A8, A9) in der DB lesen oder verändern.					
Anforderungen					
Ein unbefugter Zugriff lesend oder schreibend muss verhindert werden. DSGVO schreibt Schutz der Daten gesetzlich vor.					
Maßnahmen				Überprüfung	TestID
Datenübertragung schützen (siehe R3). Eingabevalidierung (Webanwendung), Zugriffskontrolle (Berechtigungsprüfung) in der Webanwendung + DB-Server. Kryptografische Verschlüsselung mit Integritätsschutz anbringen. (optional)				Manueller Test [Automatisierter Test] [Pentest] [Design Review] Code Review (SAST)	T11 T12 T13 T14 T15

Risiko ID	Bedrohung	Eintrittswahrscheinlichkeit	Auswirkungen	Risiko	Behandlung
R5	Webanwendungs-Schwachstellen	Hoch	Hoch	Hoch	Reduzieren
Beschreibung					
Es verbleiben Web-typische Schwachstellen in der Anwendung die nicht entdeckt werden.					
Anforderungen					
Je nach Ausmaß ist der Schutz durch die DSGVO oder die ISO27001 definiert und muss erfüllt werden.					
Maßnahmen				Überprüfung	TestID
Sicherheitsrelevante Header setzen (z.B. Content-Security-Policy) und http-Methoden verwenden.				[Manueller Test] [Automatisierter Test] [Pentest] [Design Review] Code Review (SAST)	T16 T17 T18 T19 T20

Risiko ID	Bedrohung	Eintrittswahrscheinlichkeit	Auswirkungen	Risiko	Behandlung
R6	Datenbankschwachstellen	[Hoch]	[Hoch]	[Hoch]	[Reduzieren]
Beschreibung					
Sicherheitslücke in der Datenbankanwendung wird bekannt					
Anforderungen					
Sicherheitslücken können zu unbefugtem Zugriff führen, bzw. zu einer Manipulation der Daten. DSGVO schreibt Schutz der Daten gesetzlich vor.					
Maßnahmen				Überprüfung	TestID
Anwendung muss stets aktuelle gehalten werden. **-Automatische Updates** -Automatisch auf Updates prüfen -regelmäßiges Patchen				[Manueller Test] [Automatisierter Test] [Pentest] [Design Review]	T21 T22 T23 T24

Risiko ID	Bedrohung	Eintrittswahrscheinlichkeit	Auswirkungen	Risiko	Behandlung
R7	Serverausfall	[Mittel]	[Sehr hoch]	[Mittel]	[Reduzieren]
Beschreibung					
Anwendungsserver oder Datenbankserver fällt aus					
Anforderungen					
Verfügbarkeit des Dienstes muss gewährleistet werden.					
Maßnahmen				Überprüfung	TestID
Erhöhung der Redundanz durch Servercluster.				[Manueller Test] [Automatisierter Test]	T25 T26

Risiko ID	Bedrohung	Eintrittswahrscheinlichkeit	Auswirkungen	Risiko	Behandlung
R8	Rechenzentrumausfall	[[Niedrig]	[Sehr hoch]	[Niedrig]	[Akzeptieren]
Beschreibung					
Rechenzentrum fällt durch ein Erdbeben/Feuer/Flut komplett aus.					
Anforderungen					
ISO 27001					
Maßnahmen				Überprüfung	TestID
Geo-Redondanz				[Manueller Test] [Automatisierter Test]	T27 T28

Risiko ID	Bedrohung	Eintrittswahrscheinlichkeit	Auswirkungen	Risiko	Behandlung
R9	DOS-Angriff	[Hoch]	[Mittel]	[Mittel]	[Vermeiden] [Transferieren]
Beschreibung					
Verfügbarkeit muss gewährleistet werden.					
Anforderungen					
ISO 27001 CON.10.A17					
Maßnahmen				Überprüfung	TestID
Unterscheidung zwischen normalem und potenziell schädlichem Datenverkehr. Ggf. blockieren. Bereitstellen von Firewalls. Beauftragung eines externen Dienstleisters.				[Manueller Test] [Automatisierter Test] [Pentest]	T29 T30 T31

Risiko ID	Bedrohung	Eintrittswahrscheinlichkeit	Auswirkungen	Risiko	Behandlung
R10	Zero Day Exploit	[Mittel]	[Sehr hoch]	[Mittel]	[Reduzieren] [Akzeptieren]
Beschreibung					
Eine Komponente ist von einem Zero Day betroffen					
Anforderungen					
ISO 27001					
Maßnahmen				Überprüfung	TestID
Akzeptieren, ggf. offline nehmen des Services. Finanzielle Absicherung durch Versicherung				[Manueller Test] [Code Review]	T32 T33

RisikoID	Bedrohung	Eintrittswahrscheinlichkeit	Auswirkungen	Risiko	Behandlung
R11	SQL-Injection	[Mittel]	[Sehr hoch]	[Mittel]	[Vermeiden]
Beschreibung					
Lesender Zugriff auf Datenbankeinträgen und deren Manipulation.					
Anforderungen					
DSGVO schreibt Schutz der Daten gesetzlich vor. OWASP CON.10.A9					
Maßnahmen				Überprüfung	TestID
Automatischer Pentest Datenbankzugriffe nur durch das Backend zulassen.				[Manueller Test] [Automatisierter Test] [Pentest] [Code Review]	T34 T35 T36 T37

RisikoID	Bedrohung	Eintrittswahrscheinlichkeit	Auswirkungen	Risiko	Behandlung
R12	Falsche oder auch Infizierte Daten werden hochgeladen	[Sehr hoch]	[Mittel]	[Mittel]	[Vermeiden]
Beschreibung					
Benutzer lädt falsche Dateitypen hoch, oder gegebenenfalls Malware					
Anforderungen					
Es musss verhindert werden die schadhafte Software hochgeladen werden kann sowie Daten des falschen Datentyps **CON.10.A8**					
Maßnahmen				Überprüfung	TestID
Scan der Daten die hochgeladen werden, sowie das Whitelisting welche Datentypen von der Webanwendung angenommen werden.				[Manueller Test] [Automatisierter Test]	T38 T40

RisikoID	Bedrohung	Eintrittswahrscheinlichkeit	Auswirkungen	Risiko	Behandlung
R13	Passwörter von Benutzern haben eine zu geringe Sicherheit	[Sehr hoch]	[Hoch]	[Hoch]	[Reduzieren]
Beschreibung					
Benutzer verwenden laut BSI Standard Passwörter, welche nicht den geringst Anforderungen eines sicheren Passwords entsprechen.					
Anforderungen					
BSI-Richtlinie für sichere Passwörter CON.10.A16					
Maßnahmen				Überprüfung	TestID
Mindestanforderungen an Passwörter: Mindestens 8 Zeichen Groß- und Kleinbuchstaben, Ziffern und Sonderzeichen https://www.bsi.bund.de/dok/6596574 Benutzen einer MFA(Multi Factor Authentication) als Alternative.				[Manueller Test] [Automatisierter Test]	T41 T42

RisikoID	Bedrohung	Eintrittswahrscheinlichkeit	Auswirkungen	Risiko	Behandlung
R14	Fehlerhafte Implementierung von Kryptographie	Niedrig	[Hoch]	[Mittel]	[Vermeiden]
Beschreibung					
Kryptographisches Verfahren zur Verschlüsslung von Passwörtern wurde nicht korrekt implantiert. Damit ist es einfacher diese zu entschlüsseln, wenn Passwörter entwendet oder geleakt werden aus der Datenbank, in der sie gespeichert wurden.					
Anforderungen					
Passwörter müssen sicher verschlüsselt werden, wenn diese in der Datenbank gespeichert werden oder deren Hashes CON.10.A18					
Maßnahmen				Überprüfung	TestID
Mit Hilfe des Datenblattes und der Hersteller Anleitung soll das Kryptographisches Verfahren implementiert und geprüft werden, ob dieses korrekt agiert.				[Manueller Test] [Automatisierter Test] [Design Review] [Code Review]	T43 T44 T45 T46

RisikoID	Bedrohung	Eintrittswahrscheinlichkeit	Auswirkungen	Risiko	Behandlung
R15	Kompromittierte Passwörter	[Mittel]	[Hoch]	[Mittel]	[Reduzieren]
Beschreibung					
Passwörter von Benutzerkonten werden durch bspw. R4 oder durch Wiederverwendung auf anderen Webseiten/ Phishing kompromittiert					
Anforderungen					
DSGVO schreibt Schutz der Daten gesetzlich vor. CON.10.A16					
Maßnahmen				Überprüfung	TestID
Durch 2FA können Accounts mit kompromittierten Passwörtern trotzdem vor fremden Zugriff geschützt werden.				[Manueller Test] [Automatisierter Test] [Pentest]	T47 T48 T49

RisikoID	Bedrohung	Eintrittswahrscheinlichkeit	Auswirkungen	Risiko	Behandlung
R16	Brute-Force	[Hoch]	[Hoch]	[Hoch]	[Reduzieren]
Beschreibung					
Durch einen Brute-Force-Angriff kann das Passwort zu einem Benutzeraccounts durch ständiges Testen von zufälligen Kombinationen “erraten werden”					
Anforderungen					
Benutzerkonnten müssen vor Brute-Force angriffen geschützt werden. CON.10.A6 CON.10.2.6					
Maßnahmen				Überprüfung	TestID
Bei mehrfacher (5-mal) falscher Eingabe des Passworts, werden weitere Eingaben erst nach einer Minute angenommen und dem Benutzer erscheint dies bezüglich eine Meldung Einführung einer MFA (Multi Factor Authentication)				[Manueller Test] [Automatisierter Test] [Pentest]	T50 T51 T52

6. Umgesetzte Maßnahmen

RisikoID	Bedrohung	Risiko-bewertung	Umgesetzte Maßnahmen
R1 + R2	Benutzer oder unangemeldete Dritte können Gesundheitsdaten oder persönliche Daten anderer Benutzer sehen.	Hoch	Zugriff ist ohne Anmeldung nicht möglich, jeder Nutzer erhält nur die für ihn freigegebenen Dokumente und kann nicht nach anderen Nutzern oder Dokumenten suchen
R3	Sicherheit der Datenübertragung	Hoch	Anwendung läuft ausschlich lokal und benötigt zunächst kein HTTPS
R4	Datenbankmanipulation	Hoch	Anwendung ist sicher gegen SQL-Angriffe, jeglicher Zugriff auf die Datenbank wird vom Django-Framework gehandhabt
R5, R6	Webserver/Datenbank-Schwachstellen	Hoch	Es verbleiben typische Schwachstellen die regelmäßige Wartung erfordern
R9	DOS-Angriffe	Mittel	Wird entsprechend an den Server-Host weitergegeben
R10	Zero Day	Mittel	Erfordert entsprechend schnelle Reaktionszeit und Updates – Keine präventiven Maßnahmen möglich

RisikoID	Bedrohung	Risiko-bewertung	Umgesetzte Maßnahmen

R11	SQL-Injection	Mittel	Anwendung ist sicher gegen SQL-Angriffe, jeglicher Zugriff auf die Datenbank wird vom Django-Framework gehandhabt
R12	Falsche oder auch Infizierte Daten werden hochgeladen	Mittel	Nutzer können nur vorbestimmte Dateitypen hochladen, Infizierte Dateien müssten mithilfe eines Scanners erkannt werden
R13	Passwörter haben eine zu geringe Sicherheit	Hoch	Passwortkomplexität wird vor der Registrierung geprüft
R14	Fehlerhafte Implementierung von Kryptographie	Mittel	Django handhabt jegliche Kryptographie selbst
R15	Kompromittierte Passwörter	Mittel	Wird entsprechend an den Server-Host weitergegeben
R16	Brute-Force	Hoch	Integration von Captcha beim Login

7. Testdurchführung

Die Tests wurden nach Rücksprache mit dem Dozenten mithilfe eines automatischen Penetration-Test-Tools durchgeführt. Pentesttools.com ist eine Website, auf der Benutzer verschiedene Tools und Dienste rund um Penetrationstests finden können. Auf der Website finden sie eine Vielzahl von Tools, die Benutzer zum Testen der Sicherheit einer Website oder eines Netzwerks verwenden können. Außerdem bietet die Website eine Vielzahl von Tutorials und Netzwerk- und Sicherheitsressourcen, die Benutzer bei der Planung und Durchführung von Penetrationstests unterstützen.

8. Testergebnisse

Details zu den durchgeführten Tests und ihre Ergebnisse finden sich im Abgabe GitHub-Repository.