



Hochschule für Telekommunikation Leipzig
University of Applied Sciences

Hochschule für Telekommunikation Leipzig (FH)
Institut für Telekommunikationsinformatik

**Abschlussarbeit zur Erlangung des akademischen Grades
Bachelor of Science**

Thema: „Inwiefern bietet die Authentifikation ohne Passwort Vor- und Nachteile gegenüber Javascript basierten Web-Anwendungen hinsichtlich Nutzerfreundlichkeit, Datenschutz und Sicherheit?“

Vorgelegt von: Ertugrul Sener

Geboren am: 17.10.1998

Geboren in: Berlin

Vorgelegt am: 26. August 2020

Erstprüfer: Prof. Dr. Erik Buchmann

Hochschule für Telekommunikation Leipzig
Gustav-Freytag-Straße 43-45
04277 Leipzig

Zweitprüfer: Juri Lobov

T-Systems International GmbH
Holzhauser Straße 1-4
13509 Berlin

1 Vorwort

Vor Ihnen liegt die Bachelorarbeit „Inwiefern bietet die Authentifikation ohne Passwort Vor- und Nachteile gegenüber Javascript basierten Web-Anwendungen hinsichtlich Nutzerfreundlichkeit, Datenschutz und Sicherheit“.

Diese habe ich als Abschlussarbeit im Rahmen meines dualen Studiums für angewandte Informatik an der Hochschule für Telekommunikation Leipzig in Zusammenarbeit mit der Telekom Security im Chapter Software Development angefertigt. Ziel war es vorhandene Authentifizierungsstrategien kritisch zu bewerten und eine eigene prototypische Lösung vorzulegen, die bestmöglichst die Kriterien der Sicherheit, des Datenschutzes und der Nutzerfreundlichkeit erfüllt und über eine Kombination dessen gleichzeitig die damit einhergehenden Nachteile ausgleicht.

Die Fragestellung habe ich zusammen mit meinem Prof. Dr. Erik Buchmann und meinem betrieblichen Vorgesetzten Juri Lobov entwickelt. Ich bin davon überzeugt, dass die Kombination aus theoretischem Forschungshintergrund und längerjähriger praktischer Erfahrung mir bei einer umfangreichen Beantwortung der Forschungsfrage behilflich sein wird.

Daher möchte ich meinen Begleitern bereits im Voraus für ihre Unterstützung bei der Erarbeitung meiner Arbeit und der Betreuung danken.

Ebenfalls möchte ich meinen Kollegen bei der Telekom Security danken, die mir jederzeit Unterstützung anbieten. Sowohl bei der technischen Umsetzung als auch bei Formulierungen und der Ausarbeitung und Verbesserung des Inhaltes der Arbeit.

Ich wünsche Ihnen viel Freude beim Lesen dieser Bachelorarbeit.

Ertugrul Sener
Berlin, 18. August 2020

Selbstständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, Ertugrul Sener, dass die von mir an der *Hochschule für Telekommunikation Leipzig (FH)* eingereichte Abschlussarbeit zum Thema

„Inwiefern bietet die Authentifikation ohne Passwort Vor- und Nachteile gegenüber Javascript basierten Web-Anwendungen hinsichtlich Nutzerfreundlichkeit, Datenschutz und Sicherheit?“

selbstständig verfasst wurde und von mir keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet wurden.

Leipzig, den 26. August 2020

Ertugrul Sener

Inhaltsverzeichnis

1 Vorwort	3
Selbstständigkeitserklärung	4
Abkürzungsverzeichnis	7
Abbildungsverzeichnis	8
Tabellenverzeichnis	9
Quellcodeverzeichnis	10
2 Einleitung	11
2.1 Motivation	11
2.2 Problemdefinition	12
2.3 Stand der Forschung	12
2.4 Zielsetzung	13
3 Grundlagen	14
3.1 Datenschutz	14
3.1.1 ISO 27001	14
3.1.2 IT-Grundschutz	14
3.2 Authentifizierungsmethoden	14
3.2.1 Authentifizierungsmöglichkeiten	14
3.2.2 Zeitbasierte Passwörter	14
3.2.3 Private Schlüssel	14
4 Methodik	15
4.1 Aufbau des Prototypen	15
4.2 Auswahl der Authentifizierungsverfahren	15
4.3 Kriterien zur Bewertung des Prototypen	16
4.4 Architektur	16
5 Prototypischer Lösungsansatz	17
5.1 Bequemlichkeitsproblem	17
5.2 Kriterien für erfolgreiche Authentifikation	17
5.3 Implementierung des Prototypen	17

6 Auswertung	18
6.1 Messung der Kriterien am Prototypen	18
6.1.1 Nicht behandelte Kriterien	18
6.1.2 Fehleranfälligkeit	18
6.2 Implementierung	18
6.3 Ablauf und Durchführung	18
7 Ausblick und Fazit	19
A Anhang	1
A.1 Ergänzende Informationen	1

Abkürzungsverzeichnis

TOTP	Time based one time password.....	15
-------------	-----------------------------------	----

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Quellcodeverzeichnis

2 Einleitung

2.1 Motivation

Die Motivation für die Arbeit erschloss sich mir am 29. Juni 2020, als eine Rundmail von dem Monitoring-Tool von Firefox herumging, welches einen neuen Datenleck bei Wattpad meldete. Wattpad ist eine Webseite, bei welcher Nutzer Geschichten frei für die Öffentlichkeit schreiben und publizieren können. Kompromittiert wurden neben Passwörtern auch IP-Adressen, E-Mail-Adressen, Geburtsdaten und sehr persönliche Informationen wie geografische Standorte, ein Kurzprofil, das Profilbild, die Social-Media-Profile und alle verknüpften Accounts jeglicher Dienste des Benutzers. Die Datenmenge umschloss etwa 300 Millionen Einträge, bei denen die Passwörter zwar gesaltest waren, allerdings das Knacken dieser bereits durch eine Hackercommunity in Angriff genommen und etwa 10% bereits 'entschlüsselt' wurden. Die Frage die sich stellte war es, ob persönliche Daten von mir nun im Umlauf waren. Glücklicherweise nutze ich einen Passwort-Manager und mein Passwort war zufallsgeneriert und ich kannte es selbst nicht einmal, da es zu kompliziert war um es sich zu merken. Dieses Leck hatte sich in meinem Freundeskreis, unter denen einige auf Wattpad registriert waren, rumgesprochen und mir stellte sich immer mehr eine Kernfrage: Wie kann es im Jahre 2020 immernoch sein, dass Menschen die selben Passwörter für Dienste verwenden und diese nicht ausreichend kompliziert wählen? Immerhin gibt es dieses Problem nun schon seit einigen Jahren und dennoch ändert sich augenscheinlich nichts an der Situation. Technische Probleme und Angriffsszenarien kriegt die informationsafine Menschheit gut organisiert, doch dann scheitert es in riesigen Unternehmen an der simplen Wahl eines Passwortes. Bei mehreren Diskussionen in meinem Umfeld, kamen die selben Argumente gegen eine zwei Faktor Authentifizierung und Passwort-Manager hervor. Passwörter seien unmöglich für alle Dienste merkbar und eine zwei Faktor Authentifizierung sei zu kompliziert um sie für jeden Dienst, wenn möglich, einzusetzen. Die Forschungsfrage kam daher, dass ich mich fragte, ob man mit einer Kombination aus den vorhandenen vielfältigen Authentifizierungsmöglichkeiten eine bequeme aber gleichzeitig auch sichere Authentifizierungsvariante schaffen könnte, bei denen es dem Anwender kinderleicht möglich sein soll sich gegenüber einer Webseite zu authentifizieren. Das Merken von langen Passwörtern sollte mitunter vermieden werden, da diese bei Kompromittierung publik werden und danach ein potenzielles Risiko für jeden anderen genutzten Dienst des Nutzers darstellen.

2.2 Problemdefinition

Lange reichte der Benutzername und das Passwort aus, um einen Benutzer sicher zu identifizieren. Heutzutage gelangen sensible Informationen immer öfter an Dritte. Dabei ist es nicht zwingend notwendig, dass die Authentifizierungsquelle, also jene Quelle bei der die Daten persistiert sind und die die Authentifizierung bei Eingabe durchführt, diese Daten irrtümlich herausgibt. Durch sogenannte Metadaten, das sind Informationen und Merkmale zu Daten, ist es Angreifern häufig möglich das Passwort zu erraten bzw. zurückzusetzen. Wenn also der Benutzername lautet 'MichaelJacksonFanForever' ist die Antwort auf die Sicherheitsfrage zum Lieblingskünstler nicht weit entfernt. Gleichzeitig neigen Menschen zu leicht merkbaren Passwörtern, die sie mehrfach für verschiedene Dienste verwenden. Dies stützt eine kürzlich durchgeführte repräsentative Studie der Bitkom Reserach [1] im Auftrag des Digitalverbands Bitkom. So nutze etwa jeder dritte Onlinenutzer (36%) dasselbe Passwort für mehrere Dienste. Auch wenn gleichzeitig 63% der Befragten angaben, bei der Erstellung von Passwörtern auf "einen Mix aus Buchstaben, Zahlen und Sonderzeichen" zu achten, beweist diese Befragung an 1.000 Internetnutzern, dass die Frage nach der Sicherheit von Passwörtern auch im Jahre 2020 immernoch Relevanz hat. Eine ähnliche Studie hat die Bitkom zum Thema 'Nachlässigkeit bei Passwörtern' am 08.11.2016 [2] gemacht, bei der die prozentuale Verteilung an unsicheren Passwortnutzern die befragt wurden nur einen Prozent höher liegt. Das heißt konkret, dass sich innerhalb von 4 Jahren keine messbare Besserung ergeben hat. Das Bewusstsein über die Internetpräsenz und der Schutz dessen scheinen immernoch keine große Aufmerksamkeit vom modernen Nutzer zu erhalten. Das Problem mit unsicheren Passwörtern ist allerdings so alt wie das Internet.

2.3 Stand der Forschung

In der fünften Ausgabe der Zeitschrift "Wirtschaftsinformatik & Management" 2018 mit dem Titel "Schwache Passwörter - Nutzer spielen weiterhin Vogel Strauß" schrieb der Autor Geralt Beuchelt: "Der Umgang mit Passwörtern ist so ähnlich wie eine Diät: Eigentlich weiß man genau, was richtig ist - Macht aber oft genug das Gegenteil. Und nicht selten ist der Grund Bequemlichkeit. Warum selber kochen, wann nach einem langen Tag eine Pizza lockt? Und warum lange, umständliche Passwörter verwenden, wenn es einfach zu merkende, die man für alle Accounts verwendet, doch auch tun?'. [3] Die symbolische Pizza steht für die Mehrfachverwendung von teils schwachen Passwörtern für alle genutzten Dienste inklusive des 'Verwaltungsdienstes' wie der Mail, welches als meist einziges Identifikationsmerkmal dient, über die weitere Dienste betroffen sein können. Der Begriff des Passwortes stammt aus dem militärischen Bereich des 16. Jahrhunderts, wobei tatsächlich das einzelne Wort gemeint war, welches einem Zutritt zu Gebäuden verschaffte. Damit verwandt ist das Kennwort, welches nicht das Passieren

sondern die Kennung des gemeinsamen Geheimnisses betont. Damit ist gemeint, dass der Passierer mit einem Kennwort auch automatisch als Geheimnisträger identifiziert wird. Als allerdings Computer immer leistungsfähiger wurden, wurde der Begriff der Passphrase etabliert, um die Notwendigkeit längerer Passwörter hervorzuheben. Weitere Schlüsselwörter für das heutzutage bekannte Passwort sind: Schlüsselwort, Kodewort (auch: Codewort) oder die Parole. Die Länge gilt gemeinhin als die allumfassende Sicherheit von Passwörtern. Dem widerspricht die klare Trennung zwischen Länge und Komplexität von Passwörtern durch das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, die sinngemäß in ihrer Empfehlung zum Thema 'sichere Passwörter' schreiben, dass die Länge von Passwörtern nicht dessen Komplexität und Sicherheit gegen Angriffe widerspiegelt.

Das gewählte Passwort soll für einen selbst leicht merkbar, für einen Computer oder menschlichen Angreifer allerdings schwer zu erraten sein. So empfiehlt das BSI Passwörter zu verwenden, die möglichst nicht aus Tastaturmustern bestehen wie 'asdfgh' oder '1234abcd'. Allgemein wird ein 20 bis 25 Zeichen langes Passwort aus zwei Zeichenarten einem 8 bis 12 Zeichen langem Passwort aus 4 Zeichenarten in Punkto Komplexität gleichgesetzt. [4]

2.4 Zielsetzung

Dies hier ist ein Blindtext zum Testen von Textausgaben. Wer diesen Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? Ist es gleichgültig, ob ich schreibe: „Dies ist ein Blindtext“ oder „Huardest gefburn“? Kjift – mitnichten! Ein Blindtext bietet mir wichtige Informationen. An ihm messe ich die Lesbarkeit einer Schrift, ihre Anmutung, wie harmonisch die Figuren zueinander stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie läuft. Ein Blindtext sollte möglichst viele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muss keinen Sinn ergeben, sollte aber lesbar sein. Fremdsprachige Texte wie „Lorem ipsum“ dienen nicht dem eigentlichen Zweck, da sie eine falsche Anmutung vermitteln.

3 Grundlagen

3.1 Datenschutz

3.1.1 ISO 27001

3.1.2 IT-Grundschutz

3.2 Authentifizierungsmethoden

3.2.1 Authentifizierungsmöglichkeiten

3.2.2 Zeitbasierte Passwörter

3.2.3 Private Schlüssel

4 Methodik

4.1 Aufbau des Prototypen

Das Ziel des Prototypes ist es, wie eingangs erwähnt, vorhandene Authentifizierungsverfahren abseits der klassischen UserID / Passwort Methode zu begutachten und dessen Schwächen aufzudecken. Darauf aufbauend wurde die Methodik für die Findung eines Verfahrens welches die Kriterien der Sicherheit, des Datenschutzes und der Bequemlichkeit besser erfüllt, gewählt. Der Prototyp beschreibt eine einfache Webseite, die aus dem Internet erreichbar sein wird und zwei Eingabefelder und einen Loginbutton besitzt. Die unterschiedlichen Methoden der Authentifizierung wählt man über ein Dropdownmenü, welches sich zwischen Login-Button und Username / Passwort Feld befindet. Je nach Authentifizierungsverfahren werden kleine Popup-Boxen sichtbar, die die weiteren Schritte für die Authentifikation erläutern. Ein Teil des Prototypen soll die gewählten Methoden demonstrieren. Neben einer erfolgreichen Demonstration der Authentifizierung sollen nach jeder Methode auch Kennwerte ausgegeben werden. Einer davon soll zum Beispiel die Zeit von der ersten Eingabe in ein Eingabefeld bis zur Authentifizierung zählen und anzeigen.

Neben den vorhandenen Methoden soll die eigene Architektur aufgebaut werden, die sich an vorhandenen Authentifikationsmöglichkeiten bedient. Die UserID und das Passwortfeld bleiben stets im Vordergrund, müssen allerdings nicht zwingend für jedes der Verfahren genutzt werden, so kann es zum Beispiel bei einer besitzbasierten Authentifikation bereits reichen, den Besitz (z.B einen USB, welcher einen Schlüssel beherbergt) im Computer einstecken zu haben und auf den Loginbutton zu drücken.

4.2 Auswahl der Authentifizierungsverfahren

Neben des altbekannten Time based one time password (TOTP) Verfahrens, wird das Secure Element und die E-Mail Authentifikation betrachtet. Dabei bedienen sich diese Verfahren aller drei Möglichkeiten der Authentifikation, dem Wissen, dem Besitz und der körperlichen Merkmale. Das Dropdownmenü zeigt die Authentifikation über biologischen Merkmale (Touch ID oder Face ID) nur sofern das Gerät, auf welchem der

Prototyp bedient wir, einen entsprechenden Sensor und die entsprechende Software zur Verarbeitung besitzt.

4.3 Kriterien zur Bewertung des Prototypen

4.4 Architektur

5 Prototypischer Lösungsansatz

5.1 Bequemlichkeitsproblem

5.2 Kriterien für erfolgreiche Authentifikation

5.3 Implementierung des Prototypen

6 Auswertung

6.1 Messung der Kriterien am Prototypen

6.1.1 Nicht behandelte Kriterien

6.1.2 Fehleranfälligkeit

6.2 Implementierung

6.3 Ablauf und Durchführung

7 Ausblick und Fazit

A Anhang

A.1 Ergänzende Informationen

Dies hier ist ein Blindtext zum Testen von Textausgaben. Wer diesen Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? Ist es gleichgültig, ob ich schreibe: „Dies ist ein Blindtext“ oder „Huardest gefburn“? Kjift – mitnichten! Ein Blindtext bietet mir wichtige Informationen. An ihm messe ich die Lesbarkeit einer Schrift, ihre Anmutung, wie harmonisch die Figuren zueinander stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie läuft. Ein Blindtext sollte möglichst viele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muss keinen Sinn ergeben, sollte aber lesbar sein. Fremdsprachige Texte wie „Lorem ipsum“ dienen nicht dem eigentlichen Zweck, da sie eine falsche Anmutung vermitteln. Dies hier ist ein Blindtext zum Testen von Textausgaben. Wer diesen Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? Ist es gleichgültig, ob ich schreibe: „Dies ist ein Blindtext“ oder „Huardest gefburn“? Kjift – mitnichten! Ein Blindtext bietet mir wichtige Informationen. An ihm messe ich die Lesbarkeit einer Schrift, ihre Anmutung, wie harmonisch die Figuren zueinander stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie läuft. Ein Blindtext sollte möglichst viele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muss keinen Sinn ergeben, sollte aber lesbar sein. Fremdsprachige Texte wie „Lorem ipsum“ dienen nicht dem eigentlichen Zweck, da sie eine falsche Anmutung vermitteln. Dies hier ist ein Blindtext zum Testen von Textausgaben. Wer diesen Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? Ist es gleichgültig, ob ich schreibe: „Dies ist ein Blindtext“ oder „Huardest gefburn“? Kjift – mitnichten! Ein Blindtext bietet mir wichtige Informationen. An ihm messe ich die Lesbarkeit einer Schrift, ihre Anmutung, wie harmonisch die Figuren zueinander stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie läuft. Ein Blindtext sollte möglichst viele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muss keinen Sinn ergeben, sollte aber lesbar sein. Fremdsprachige Texte wie „Lorem ipsum“ dienen nicht dem eigentlichen Zweck, da sie eine falsche Anmutung vermitteln.