

Berufsmaturitätsschule Zürich

Ausrichtung Technik, Architektur, Life Sciences



**Berufsmaturitätsschule Zürich**

Berufsmaturitätsarbeit

*Panta Rhei, alles ist in Bewegung*

## **Simulationsprogramm, Verbreitung von Falschinformationen auf Sozialen Medien**

Oliver Pettersson

Klasse BIN20b

Sascha Buthelezi

Klasse BIN20b

27. November 2023

Begleitperson: Corina Bächtold

# Abstract

Bei dieser Arbeit handelt es sich um die Entwicklung eines Programmes, welches verwendet werden kann, um die Verbreitung von Falschinformationen in einem sozialen Netzwerk zu simulieren. Das Ziel ist es, durch diese Simulation die demografische Benutzergruppe zu finden, die am anfälligsten für die Verbreitung von Falschinformationen ist. Wir erstellen verschiedene Benutzerprofile, basierend auf verschiedenen Attributen, die man in der echten Welt antrifft. Im Fokus stehen dabei die Altersgruppen und die politische Orientierung der Benutzer. Unsere Simulationen haben ergeben, dass eine einzelne Benutzergruppe nicht als anfälligste Benutzergruppe bezeichnet werden kann. Die Benutzergruppe, welche am anfälligsten und am resistentesten ist, kann variieren, basierend auf dem Inhalt der Falschinformation. Der Inhalt der Falschinformation entscheidet, welche Benutzergruppe am anfälligsten für diese spezifische Falschinformation ist. Es ist also falsch, eine Benutzergruppe als Risikogruppe zu bezeichnen, ohne den Kontext zu kennen.

# Einleitung

Im Zusammenhang zu unserer BMA mit dem Oberthema «*Panta Rhei, alles ist in Bewegung*» haben wir uns dazu entschlossen, ein Produkt zu entwickeln, das sich mit der Verbreitung von Falschinformationen auf sozialen Medien befasst. Der Fluss der Falschinformationen ist nicht nur selbst eine Bewegung, sondern löst gleichzeitig wie in einer Kettenreaktion weitere Ereignisse aus. In gewisser Weise kann man sagen, dass Falschinformationen diese Bewegung antreibt. Da heutzutage die Mehrheit der Menschen immer mehr Zeit in den sozialen Medien verbringt, wollen wir uns intensiver mit dem Thema der Verbreitung von Falschinformationen auseinandersetzen. Aufgrund unserer Erfahrung im Bereich Informatik haben wir beschlossen, ein Programm in der Programmiersprache Java zu entwickeln, das den Verlauf der Verbreitung von Falschinformationen visualisieren soll. Gleichzeitig kann das Programm verschiedene Arten von Netzwerken auf sozialen Medien mit verschiedenen demografischen Gruppen simulieren. Durch die Funktionalität, die Resultate als CSV-Datei exportieren zu können, kann ebenfalls eine Datenauswertung mit Diagrammen erfolgen. Dadurch wollen wir neben der Visualisierung des sozialen Netzwerks ebenfalls eine Datenauswertung haben, die den Verlauf nochmals in Zahlen beschreibt. Da bereits ähnliche Produkte existieren, werden wir den aktuellen Wissensstand aufzeigen und unser Produkt mit den bereits vorhandenen vergleichen.

## Leitfrage

Welche demografischen Gruppen sind von Falschinformationen am stärksten betroffen und lassen sich am wahrscheinlichsten von Falschinformationen verleiten?

## Hypothese

Wir nehmen an, dass die Falschinformation je nach Inhalt verschiedene Benutzergruppen am stärksten beeinflusst.

## Überarbeitung der Hypothese und Leitfrage

Im Verlauf der Entwicklungsphase unseres Simulationsprogramms wurde deutlich, dass Anpassungen an der ursprünglichen Hypothese und Leitfrage erforderlich sind, um sich den veränderten Produktzielen und zeitlichen Beschränkungen anzupassen. Die Herausforderung bestand darin, einzelne Verbreitungsfaktoren und Mechanismen so abzubilden, dass eine möglichst realistische Simulation entsteht. Mit zunehmender Anzahl hinzugefügter Faktoren erhöhte sich die Komplexität unseres **Contagion Model Regeln** exponentiell. Die **Contagion Model Regeln** beziehen sich dabei auf die Regeln und Parameter, die die Ausbreitung von bestimmten Eigenschaften oder Verhaltensweisen in der Simulation steuern. Diese Regeln bilden die Grundlage für die Interaktionen innerhalb des Simulationsprogramms und beeinflussen die Dynamik des simulierten Systems. Sie stellen das wesentliche Regelwerk unserer Simulationssoftware dar.

Die ursprüngliche Hypothese, formuliert als: «Wir vermuten, dass die effektivste Massnahme nicht aus einer einzelnen Komponente wie den “Fact-Checkers” bestehen wird, sondern sich aus mehreren einzelnen Massnahmen zusammensetzt, wie z. B. das Sensibilisieren von Benutzern, stärkere Moderieren von Inhalten etc.», wurde überarbeitet, um den neuen Schwerpunkt – demografische Benutzergruppen – unseres Simulationsprogramms widerzuspiegeln.

## Methodik

Zwei Methoden wurden im Rahmen dieser Untersuchung angewandt. In der Anfangsphase wurde eine Konkurrenzanalyse durchgeführt, wobei besonderes Augenmerk auf klare Abgrenzungen gelegt wurde, um die Unterscheidungsmerkmale unseres Produkts von Konkurrenzprodukten herauszustellen und diese zu präsentieren. Die von der Konkurrenzanalyse gewonnenen Erkenntnisse werden detailliert im entsprechenden Abschnitt *Konkurrenzanalyse* behandelt.

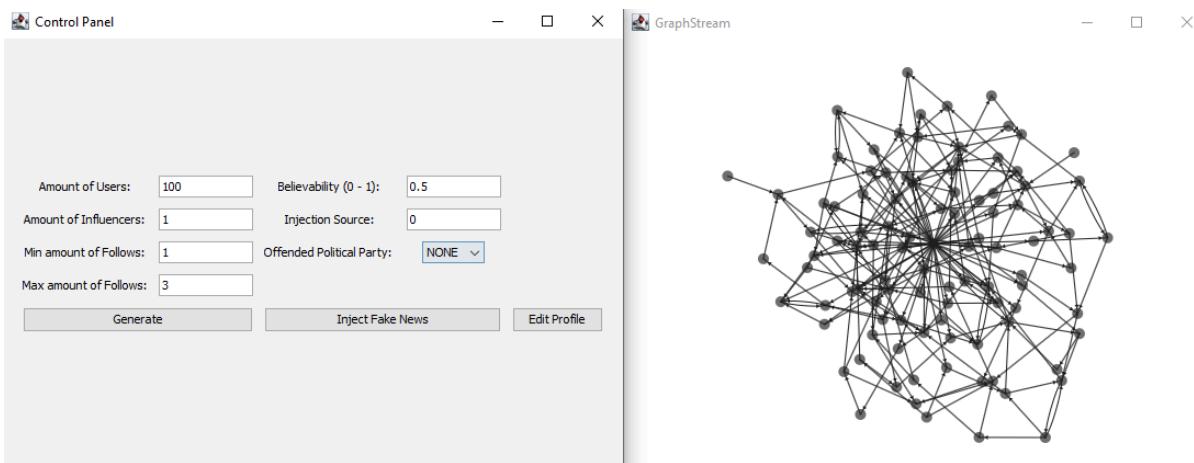
Im Kontext der Datensammlung wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt, die sich durch ein quantitatives Vorgehen auszeichnete, um unsere deduktive Hypothese zu beantworten. In einem ersten Schritt erfolgte eine umfassende Übersicht zu generellen Themen wie Fake-News, sozialen Netzwerken und potenziellen Faktoren, die die Verbreitung beeinflussen können. Hierbei wurden präzise Suchbegriffe definiert. Bei der systematischen Literaturrecherche kamen ausschliesslich Primär- und Sekundärliteratur zum Einsatz, wohingegen Graue Literatur bei Bedarf zur Einbeziehung kontextueller Ideen und Theorien herangezogen wurde. Relevante Suchbegriffe waren unter anderem:

- *Fake-News*
- *Social media*
- *Social network*
- *Contagion model*
- *SIR model*
- *Fake-News spread*
- *Human behaviour modelling*

Der Fokus der Literaturrecherche wurde präzise auf Google Scholar gerichtet, um sicherzustellen, dass sämtliche Quellen aus wissenschaftlichen Dokumenten stammen oder in direktem Zusammenhang mit wissenschaftlichen Arbeiten stehen. Es wurden ausschliesslich Abstracts, relevante Tabellen und Abbildungen sowie Fazit oder Schlussworte analysiert, um die Resultate zu gewährleisten. Bei umfangreichen Abschnitten kam künstliche Intelligenz zum Einsatz, um Textpassagen zusammenzufassen. Hierbei wurde besonders darauf geachtet, ausschliesslich eine Zusammenfassung zu erstellen und keine zusätzlichen Informationen hinzuzufügen.

# Applikation

Wir haben unser Programm in der Programmiersprache Java geschrieben. Unsere Entscheidung basierte auf unserer bereits bestehenden Erfahrung mit dieser Programmiersprache, was die Effizienz bei der Entwicklung erhöhte. Dabei ist die Applikation für Desktop Computer vorgesehen. Die Applikation besteht aus 2 Hauptfenster, wobei das eine Fenster für alle Benutzereingaben ist und das andere als Datenvisualisierung dient.



Für das Generieren des Graphen haben wir die Java Code Library «GraphStream» verwendet. Wir haben uns für «GraphStream»<sup>1</sup> entschieden, da sie umfassende Unterstützung für das Visualisieren von Graph Netzwerken in Java bietet, was für unsere Anforderungen entscheidend war.

## Fehlerbehandlung

Aufgrund zeitlicher Einschränkungen konnten nicht alle möglichen Fehlerbehandlungen implementiert werden. Falls die Eingaben in das Programm nicht den Erwartungen entsprechen (z. B. wenn Buchstaben in Eingabefelder eingegeben werden, die für Zahlen vorgesehen sind). Aus diesem Grund ist es wichtig zu wissen, dass wenn unerwartete Fehler auftreten sollten, ein Neustart des Programms diese in den meisten Fällen behebt.

---

<sup>1</sup> <https://graphstream-project.org/>

## Anwendung

Die Applikation braucht eine gewisse Einarbeitungszeit und kann auf den ersten Blick anspruchsvoll wirken. Zur Unterstützung stehen sowohl die im Anhang verlinkten Videos als auch dieses Dokument. Die Anwendung ist für Personen mit erweiterten Informatikkenntnissen gedacht. Dennoch kann sie auch von Einsteigern erlernt werden, vorausgesetzt, sie investieren einen gewissen Zeitaufwand.

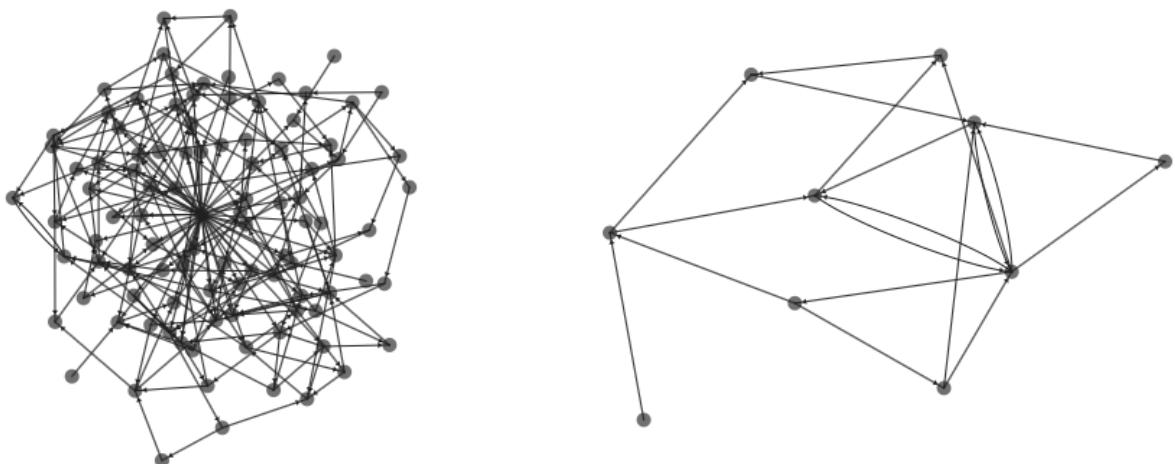
## Generieren eines sozialen Netzwerkes

Amount of Users:	<input type="text" value="100"/>
Amount of Influencers:	<input type="text" value="1"/>
Min amount of Follows:	<input type="text" value="1"/>
Max amount of Follows:	<input type="text" value="3"/>
<input type="button" value="Generate"/>	

Für die Generierung eines sozialen Netzwerkes haben wir uns auf vier Parameter beschränkt. Dabei hängt die Grösse des Netzwerkes von der Anzahl von Benutzern ab. Die Komplexität variiert je nachdem, wie viele Benutzer ein Nutzer mindestens und maximal folgen kann.

### Parameter, «Amount of Users»

Dieser Parameter bestimmt, wie viele Benutzer das soziale Netzwerk hat. Im Graphen ist das die Anzahl Knotenpunkte, welche angezeigt werden.

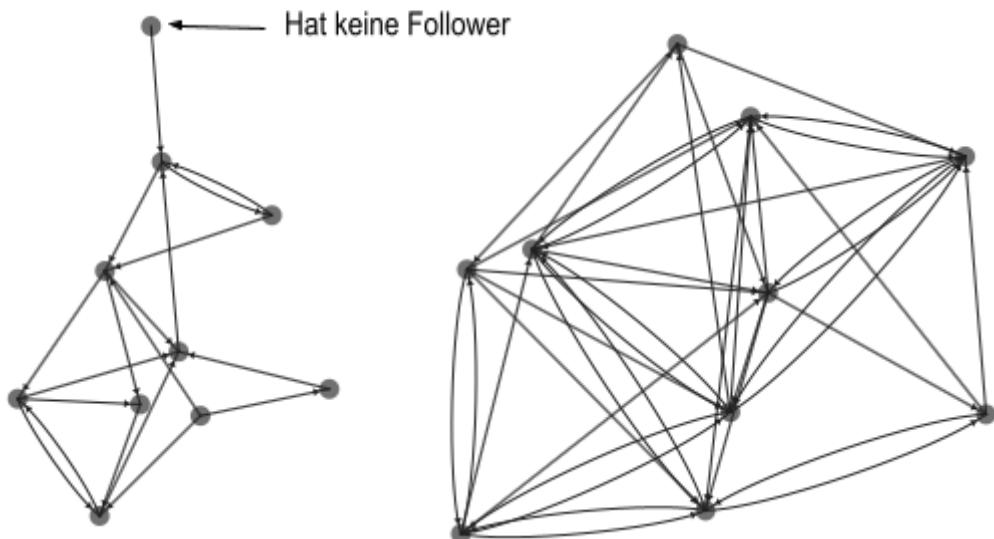


## Parameter, «Amount of Influencers»

Hier bestimmt man die Anzahl von Influencern im sozialen Netzwerk. Ein Influencer besitzt zwischen 40% und 80% der Benutzer im Netzwerk als Follower. Das bedeutet, dass ein Influencer in einem Netzwerk von 100 Benutzer zwischen 40 und 80 Follower hat. Die Anzahl von Influencern kann beliebig gesetzt werden.

## Parameter, «Min amount of Follows» und «Max amount of Follows»

Hier wird die minimale und maximale Anzahl von Benutzern festgelegt, denen ein individueller Benutzer folgt. Wenn beispielsweise das Minimum auf 2 und das Maximum auf 4 gesetzt wird, folgt ein Benutzer immer mindestens 2 anderen Benutzern und nie mehr als 4 Benutzern. Es ist zu beachten, dass festgelegt wird, wie vielen Personen ein Benutzer folgt und nicht wie viele Benutzer ihm folgen. Somit kann es vorkommen, dass bestimmte Benutzer keine Follower haben, obwohl das Minimum über 0 liegt.

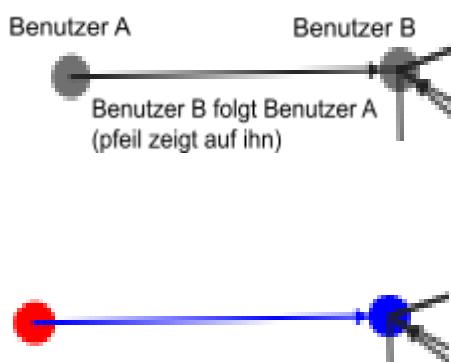


## Knopf, «Generate»

Dieser Knopf generiert einen neuen Graphen mit den gesetzten Parametern. Er sollte immer dann betätigt werden, wenn ein leerer Graph generiert werden soll, zum Beispiel nach dem Ausführen einer Simulation oder nach der Anpassung der zuvor genannten Parameter.

## Starten eines Simulationsdurchlaufes

Believability (0 - 1):	<input type="text" value="0.5"/>
Injection Source:	<input type="text" value="0"/>
Offended Political Party:	<input type="button" value="NONE"/>
<input type="button" value="Inject Fake News"/>	



Für das Starten der Simulation sind die abgebildeten Parameter von Bedeutung. Sobald die Simulation gestartet wird mit dem Klicken auf den «*Inject Fake-News*» Knopf, werden unmittelbar visuelle Veränderungen im Graphen sichtbar. Sobald ein Benutzer von den Fake-News überzeugt und somit «infiziert» wird, wird er im Diagramm rot markiert und beginnt, die Nachricht an seine Follower zu verbreiten. Follower sind diejenigen, auf die er mit einem Pfeil zeigt. «Infizierte» Benutzer werden rot markiert. Falls ein Follower die Information als Falschinformation erkennt, wird er «immun» und verbreitet diese nicht weiter. Gleichzeitig wird sein Knotenpunkt im Graphen ebenfalls blau markiert.

### Parameter, «Believability»

Der «*Believability*» Parameter beschreibt die Glaubwürdigkeit der Falschinformation. Das Ziel ist es, die Qualität der Falschinformation zu simulieren und dabei den Faktor berücksichtigen, dass einige Falschinformationen raffinierter sind im Vergleich zu anderen. Der Wert dieses Parameters soll zwischen 0.0 und 1.0 liegen.

### Parameter, «Injection Source»

Mit dem «*Injection Source*» Parameter kann festgelegt werden, welcher Benutzer die Verbreitung der Falschinformation initiieren soll. Dazu ist die Angabe der ID des betreffenden Benutzers erforderlich. Die entsprechende ID kann gefunden werden, indem der Benutzer (Knotenpunkt) im Graphen angeklickt wird und im geöffneten Fenster das Feld «*/id*» überprüft wird.

## Parameter, «Offended Political Party»

Hier wird festgesetzt, welche politische Partei mit der Falschinformation angegriffen wird. Die Optionen sind «NONE», wodurch die Falschinformation also keinen politischen Inhalt hat oder «RIGHT» und «LEFT», welches die beiden politischen Seiten beschreibt.

## Knopf, «Inject Fake-News»

Sobald dieser Knopf betätigt wird, beginnt die Simulation, und der Graph wird im Sekundentakt aktualisiert. Dies bedeutet, dass jede Sekunde eine neue Welle berechnet wird und neue Benutzer von der Falschinformation «infiziert» werden. Die Simulation endet, sobald es keine neuen Benutzer gibt, die die Falschinformation weiterverbreiten können. In diesem Fall öffnet sich ein neues Fenster mit Daten über die Simulation. Um eine neue Simulation zu starten, ist es erforderlich, einen neuen Graphen zu generieren, was durch das Betätigen des «Generate» Knopfes erfolgen kann.

## Benutzerprofile

Um demografische Benutzergruppen zu simulieren, definieren wir Benutzerprofile mit bestimmten Attributen. Diese Profile können eigenständig festgelegt und bearbeitet werden. Um das Menü aufzurufen, das dies ermöglicht, muss der «Edit Profile» Knopf betätigt werden, der sich im Hauptfenster für Benutzereingaben befindet.

The screenshot shows a user interface for editing a profile. It includes the following fields:

- Believability (0 - 1): A text input field containing "0.0".
- Injection Source: A text input field containing "6".
- Offended Political Party: A dropdown menu set to "NONE".

At the bottom are two buttons: "Inject Fake News" (disabled) and "Edit Profile" (highlighted with a blue dashed border).

## Bearbeitung von Benutzerprofilen

Das Fenster für die Bearbeitung von Benutzerprofilen ermöglicht es, neue Profile zu erstellen und die bestehenden Standard Profile anzupassen.

Create New Profile	
Selected Profile:	DEFAULT_USER
Age Group:	YOUNG_ADULT
Political Type:	NONE
Amount of occurrences:	10
<input type="button" value="Save"/>	

Knopf, «Create New Profile»

Beim Betätigen des Knopfes öffnet sich ein neues Fenster, das verwendet werden kann, um weitere Profile zu erstellen.

Parameter, «Selected Profile»

Dieser Parameter bestimmt, welches Profil gerade bearbeitet wird. Alle Profile, die erstellt wurden, tauchen in der Liste auf und können ausgewählt werden, um ihre Werte anzupassen.

Parameter, «Age Group»

Hier kann die Altersgruppe des Benutzerprofils festgesetzt werden. Dabei gibt es die drei Optionen «YOUNG\_ADULT», «ADULT» und «SENIOR». Mehr dazu im Kapitel «Attribute von Benutzerprofilen».

Parameter, «Political Type»

In dieser Liste kann die politische Orientierung ausgewählt werden. Die drei Optionen sind «RIGHT», «LEFT» und «NONE», mehr dazu im Kapitel «Attribute von Benutzerprofilen».

#### Parameter, «Amount of occurrences»

Hier wird festgelegt, wie viele Benutzer im Netzwerk dieses Profil besitzen. Zu beachten ist, dass aufgrund von Zeitmangel nicht überprüft wird, ob die Anzahl der Profile die Anzahl der Benutzer im Netzwerk abdeckt. Dadurch kann es vorkommen, dass nur zehn Profile für das Netzwerk konfiguriert wurden, während das Netzwerk oder der Graph aus 100 Benutzern besteht. In diesem Fall werden zufällige Attribute vergeben.

Wenn ein Profil nicht mehr im Netzwerk vorkommen soll, muss dieses Feld auf 0 gesetzt werden.

#### Knopf, «Save»

Speichert beim Knopfdruck die vorgenommenen Änderungen ab. Falls das ausgewählte Profil durch den Parameter «*Selected Profile*» geändert wird, bevor dieser Knopf gedrückt wird, werden alle Änderungen verworfen.

### Erstellen von Profilen

Es können zusätzliche Profile erstellt werden. Das Fenster ist über den zuvor erwähnten «*Create New Profile*» Knopf erreichbar. Da einige Parameter hier identisch sind, werden wir nicht weiter auf sie eingehen; ihre Beschreibung kann im Kapitel «*Bearbeitung von Benutzerprofilen*» gefunden werden.

Profile Title:	<input type="text"/>
Is Celebrity Profile:	<input type="checkbox"/>
Age Group:	<input type="text" value="YOUNG_ADULT"/>
Political Type:	<input type="text" value="NONE"/>
Amount of occurrences:	<input type="text" value="0"/>
<input type="button" value="Save"/>	

#### Parameter, «Profile Title»

Hier wird der Name des Profils festgelegt. Dieser wird nach der Erstellung in der Liste vom Parameter «*Selected Profile*» auftauchen.

#### Parameter, «Is Celebrity Profile»

Wenn dieses Feld angekreuzt wird, wird das Profil ausschliesslich von Influencern verwendet. Das bedeutet, dass nur Benutzer mit einer grossen Anzahl von Followern dieses Profil haben werden.

### Attribute von Benutzerprofilen

#### Junge Erwachsene (18 – 29 Jahre)

Junge Erwachsene neigen dazu, bei allgemeinen Nachrichten skeptischer zu sein und die Wahrheit der Nachricht öfter zu hinterfragen als andere Altersgruppen. Beispielsweise würden junge Erwachsene eher die Richtigkeit der Nachricht: «Migros entlässt 1000 Angestellte» überprüfen als andere Altersgruppen. Das Gegenteil ist aber der Fall, wenn es um ideologische oder politische Neuigkeiten geht. Die Neuigkeit: «Die SP gewinnt an 2% Wählern», würde eher nicht von jungen Erwachsenen hinterfragt werden im Vergleich zu anderen Altersgruppen.

#### Senioren (65+ Jahre)

Bei den Senioren gilt das Gegenteil der jungen Erwachsenen. Sie sind weniger skeptisch als andere Altersgruppen, wenn es sich um allgemeine Neuigkeiten handelt. Dafür sind sie aber die Altersgruppe, welche am ehesten Neuigkeiten hinterfragt, die ihre Ideologie oder politische Meinung beeinflussen könnten.

Erwachsene (mittleres Alter, 30 – 64 Jahre)

Die Erwachsenen mittleren Alters bilden hier das Medium. Sie liegen nahe dem Durchschnittswert der beiden anderen Altersgruppen, wenn es darum geht, wie wahrscheinlich sie an Falschinformation glauben.

Politisch engagierte

Politisch engagierte Menschen sind weitaus skeptischer gegenüber Neuigkeiten, die sich gegen ihre politische Partei richten, als gegen solche, die sich gegen eine andere Partei wenden. Es gilt sogar das Gegenteil: Wenn eine Neuigkeit gegen eine andere als die, die sie unterstützen ist, neigen politisch engagierte Menschen dazu, die Richtigkeit nicht weiter zu überprüfen.

(vgl. *Van der Linden u.a 2020*)

Politisch desinteressierte

Politisch desinteressierte Menschen sind nicht parteiisch, wenn es darum geht, eine politisch aufgeladene Neuigkeit zu überprüfen, unabhängig von der betroffenen Partei.

Obwohl sie unparteiisch sind, neigen auch sie eher dazu, eine politische Nachricht zu überprüfen.

Social Media Influencer

Neuigkeiten, die von Influencern auf sozialen Medien verbreitet werden, werden von den meisten Menschen als glaubwürdiger wahrgenommen, was zu weniger Skepsis führt.

(vgl. *Guillon 2022*)

## Datentabelle

Wie zuvor besprochen, zeigen verschiedene Benutzergruppen unterschiedliche Grade der Skepsis, abhängig vom Typ der Nachricht. Die folgende Tabelle zeigt den Prozentsatz der Gruppe, die eine hohe Skepsis gegenüber einem spezifischen Nachrichtentypen hat.

### Non-politisch

Die Nachricht hat keine politische Bedeutung. Eine solche Nachricht wäre: «Berühmte Sängerin ist in einen Skandal verwickelt.»

### Politisch aggressiv

Die Partei, die von Falschnachrichten angegriffen wird, entspricht der Partei, die von der demografischen Gruppe vertreten wird. Zum Beispiel: Erwachsene, die die rechte Partei vertreten, stossen auf eine Falschnachricht, die die rechte Partei angreift. Diese demografische Gruppe neigt daher zur Skepsis, da ihr Weltbild gestört wird.

### Politisch

Während wir hier zwar immer noch eine politische Nachricht haben, ist die betroffene Benutzergruppe unparteiisch, weshalb die Nachricht nicht politisch aggressiv ist.

Demografische Gruppe	Nachrichtentyp	Anteil Personen mit hoher Skepsis in %
Junge Erwachsene	non-politisch	34.6
Erwachsene	non-politisch	29.6
Senioren	non-politisch	24.6
Junge Erwachsene (politisch)	politisch aggressiv	53.8
Erwachsene (politisch)	politisch aggressiv	69.8
Senioren (politisch)	politisch aggressiv	77.5
Junge Erwachsene (unparteiisch)	politisch	48.9
Erwachsene (unparteiisch)	politisch	63.5
Senioren (unparteiisch)	politisch	70.5

(vgl. Li 2022)

## Berechnungen und Formeln

Um zu bestimmen, ob ein Benutzer sich von einer Falschinformation verleiten lässt und diese verbreitet, führt die Applikation verschiedene Berechnungen basierend auf den zuvor erwähnten Attributen durch.

Als Basis haben wir herausgefunden, dass im Durchschnitt Menschen eine Falschinformation mit einer Wahrscheinlichkeit von 54% Prozent erkennen. **Für alle weiteren Erwähnungen von Werten nehmen wir die zuvor erstellte Datentabelle.**

(vgl. Zhou / Zafarani 2020)

### Einfluss der Attribute der Falschinformation

#### Allgemeine Glaubwürdigkeit der Falschinformation

Als Erstes beziehen wir die Qualität der Falschinformation in die Berechnung ein. Der Gedanke dabei ist, dass einige Falschinformationen sehr unseriös wirken, während andere nahe an der Realität sind.

In unserer Berechnung verwenden wir den Wert, der durch das Eingabefeld «*Believability*» festgelegt wird. Die Berechnung startet also wie folgt:

$$0.79 - \frac{1}{2} \times \text{Believability}$$

Zu beachten ist hier, dass das Resultat zwischen 0.29 und 0.79 liegt. Bei einer Falschinformation von durchschnittlicher Qualität erreichen wir also den zuvor erwähnten Mittelwert 0.54 / 54%.

#### Anpassung basierend auf Altersgruppe und politische Ausrichtung

Da es verschiedene Kombinationen und Optionen für diese Attribute gibt, müssen wir mehrere Fälle abklären.

(vgl. Zhou / Zafarani 2020)

1. Fall, Falschinformation hat keinen politischen Inhalt.

In diesem Fall ist die politische Einstellung des betroffenen Benutzers irrelevant. Es muss nur die Altersgruppe in Betracht gezogen werden. Wie in der Datentabelle ersichtlich ist, ist die Skepsis für junge Erwachsene höher als die für Senioren. Aus diesem Grund steigt die Wahrscheinlichkeit, die falsche Information zu entlarven, für junge Erwachsene leicht an, während sie für Senioren sinkt. Wir verwenden den Wert der Erwachsenen als Mittelwert und berechnen die Differenz zwischen diesem Wert und den anderen beiden Werten.

$$\text{Junge Erwachsenen Skepsis} = JE_{SK}$$

$$\text{Erwachsenen Skepsis} = E_{SK}$$

$$JE_{SK} - E_{SK}$$

$$34.6 - 29.6 = 5$$

$$\text{Senioren Skepsis} = S_{SK}$$

$$\text{Erwachsenen Skepsis} = E_{SK}$$

$$S_{SK} - E_{SK}$$

$$24.6 - 29.6 = -5$$

Wie zu erkennen ist, steigt die Wahrscheinlichkeit, die Falschinformation zu erkennen für junge Erwachsene um 5%, während sie für Senioren um 5% sinkt.

2. Fall, Falschinformation greift die politische Partei des Benutzers an

Wird die vertretene Partei angegriffen, sind die Menschen deutlich skeptischer. Dies führt zu einer erhöhten Wahrscheinlichkeit, Falschinformationen zu erkennen. Dabei ist zu beachten, dass die Wahrscheinlichkeit in folgender Reihenfolge am stärksten steigt (von stark zu schwach): Senioren, Erwachsene, junge Erwachsene.

3. Fall, Benutzer ist unparteiisch und Falschinformation ist politisch geladen

Im Allgemeinen kann festgestellt werden, dass Menschen skeptischer gegenüber Neuigkeiten sind, die eine politische Bedeutung haben. Gleichzeitig ist jedoch auch zu beachten, dass Menschen, die keine politische Richtung unterstützen, weniger skeptisch sind als politisch engagierte Benutzer. Aus den Werten lässt sich schliessen, dass die Skepsis von unparteiischen Gruppen etwa um ca. 10% niedriger ist als die von politischen Gruppen. Daher haben wir den Wert, den wir aus dem 2. Fall erhalten, durch 1.1 geteilt. Die Formel lautet also wie folgt:

$$\text{Skepsis der politisch angegriffenen Gruppe} = SK_a$$

$$\text{Skepsis der unparteiischen Gruppe} = SK_u$$

$$\frac{SK_a}{1.1} = SK_u$$

#### 4. Fall, die gegnerische politische Partei des Benutzers wird angegriffen

Hier liegt das Gegenteil zum 2. Fall. Die gegnerische Partei des Benutzers wird von der Falschinformation angegriffen. Beispielsweise unterstützt der Benutzer die linke Partei, während die Falschinformation die rechte Partei angreift. In solchen Fällen neigen Benutzer dazu, Falschinformationen zu glauben, was die Wahrscheinlichkeit, die Falschinformation zu erkennen, verringert.

(vgl. Pereira u. a. 2021)

#### Einfluss der Attribute des Desinformanten

Der Desinformant ist die Person, die die Falschinformation verbreitet. In unserem Fall haben wir herausgefunden, dass Influencer als vertrauenswürdig für andere Benutzer erscheinen. Dies hat zur Folge, dass die Benutzer, die dem Influencer folgen, weniger skeptisch sind, was wiederum die Wahrscheinlichkeit für das Entlarven der Falschinformation verringert.

Altersgruppe	Anteil Personen die weniger skeptisch sind in %
Junge Erwachsene	16.4
Erwachsene	12.3
Senioren	82.2

(Quelle hinzufügen:

<https://www.prnewswire.com/news-releases/37-of-consumers-trust-social-media-influencers-over-brands-301538111.html> )

Die Formel sieht also wie folgt aus:

$$\text{Wahrscheinlichkeit zur Erkenntnis} = p_E$$

$$\text{Anteil Personen der Altersgruppe} = \text{Anteil}_A$$

$$p_E - \text{Anteil}_A$$

## Endformel

Variabel Name	Wert	Beschreibung
<b>Basis</b>	0.79	Die Grundwahrscheinlichkeit für eine durchschnittliche Falschinformation ist 54%, der Wert kann um 25% schwanken, das Maximum ist also 79%
<b>Cred</b>	Parameter «Believability»	Das Eingabefeld, welches bestimmt, welche Qualität die Falschinformation hat. Der Wert kann von 0 – 1 liegen.
<b>AgePol</b>	Abhängig von Benutzer und Falschinformation	Diese Variable wird definiert durch einen der 4 Fälle, erwähnt im Kapitel « <i>Einfluss der Attribute der Falschinformation</i> », der Wert am Ende kann entweder positiv oder negativ sein.
<b>Influencer</b>	Abhängig von der Altersgruppe des betroffenen Benutzers	Der Wert wird von der Tabelle, welche im Kapitel « <i>Einfluss der Attribute des Desinformanten</i> » erstellt wurde. Falls der Desinformant kein Influencer ist, so ist der Wert 0.

$$Basis - \frac{1}{2} \times Cred + AgePol - Influencer = Erkennungswahrscheinlichkeit$$

# Simulationsdurchläufe

Um die Hypothese zu testen, führen wir mehrere Durchläufe in unserer Applikation durch. Wir variieren verschiedene Attribute, um eine breite Palette von Ergebnissen zu erhalten. Aufgrund von Hardwarebeschränkungen können wir leider keine Simulation für ein soziales Netzwerk mit Millionen von Benutzern durchführen, sondern beschränken uns auf einige tausend.

## Verwendete Benutzerprofile

Zuerst definieren wir die Benutzerprofile, die wir für die Simulation verwenden:

DEFAULT_USER	
Politische Richtung	NONE
Altersgruppe	ADULT

DEFAULT_CELEBRITY	
Politische Richtung	LEFT
Altersgruppe	YOUNG_ADULT

BOT	
Glaubwürdigkeit	0.4

YOUNG_LEFT	
Politische Richtung	LEFT
Altersgruppe	YOUNG_ADULT

YOUNG_RIGHT	
Politische Richtung	RIGHT
Altersgruppe	YOUNG_ADULT

YOUNG_NONE	
Politische Richtung	NONE
Altersgruppe	YOUNG_ADULT

ADULT_LEFT	
Politische Richtung	LEFT
Altersgruppe	ADULT

ADULT_RIGHT	
Politische Richtung	RIGHT
Altersgruppe	ADULT

SENIOR_LEFT	
Politische Richtung	LEFT
Altersgruppe	SENIOR

SENIOR_RIGHT	
Politische Richtung	RIGHT
Altersgruppe	SENIOR

SENIOR_NONE	
Politische Richtung	NONE
Altersgruppe	SENIOR

CELEBRITY_RIGHT	
Politische Richtung	RIGHT
Altersgruppe	YOUNG_ADULT

## Durchlauf 1, gleich grosse Gruppen (unpolitisch)

### Netzwerk

Im ersten Durchlauf möchten wir untersuchen, wie sich eine unpolitische Information in einem Netzwerk mit verschiedenen, gleich grossen Gruppen verhält. Aus diesem Grund erstellen wir ein Netzwerk mit folgenden Parametern:

Parameter	Wert
Amount of Users	1000
Amount of Influencers	2
Min amount of Follows	3
Max amount of Follows	6

### Benutzer

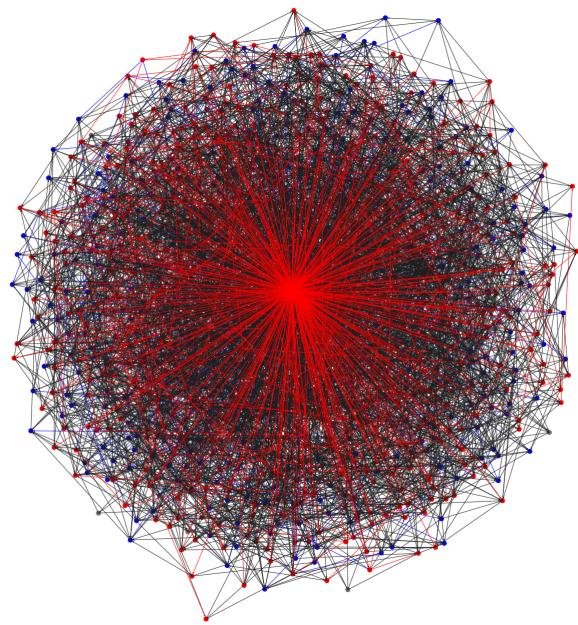
Die Benutzergruppen haben je 100 Mitglieder, mit Ausnahme von Influencer-Gruppen, welche je einmal vorkommen.

### Falschinformation

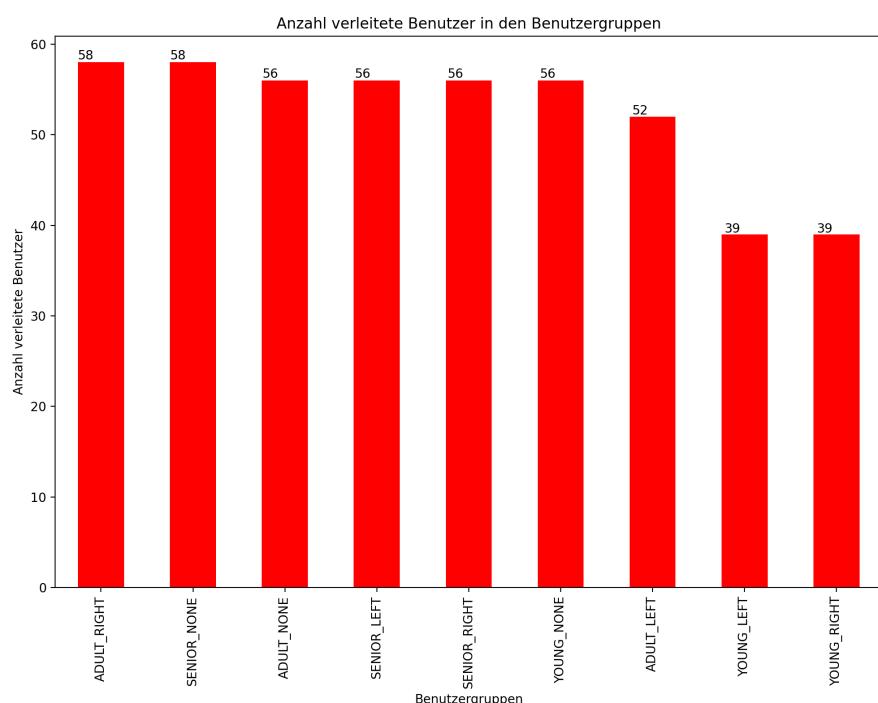
Wir werden in diesem Durchlauf mögliche Standardwerte nehmen. Das bedeutet, dass wir von einer durchschnittlichen Qualität der Falschinformation ausgehen und einen zufälligen Benutzer als Ursprung nehmen. Die Werte für unsere Falschinformation sind dabei wie folgt:

Parameter	Wert
Believability	0.5
Injection Source	0
Offended Political Party	NONE

## Resultate

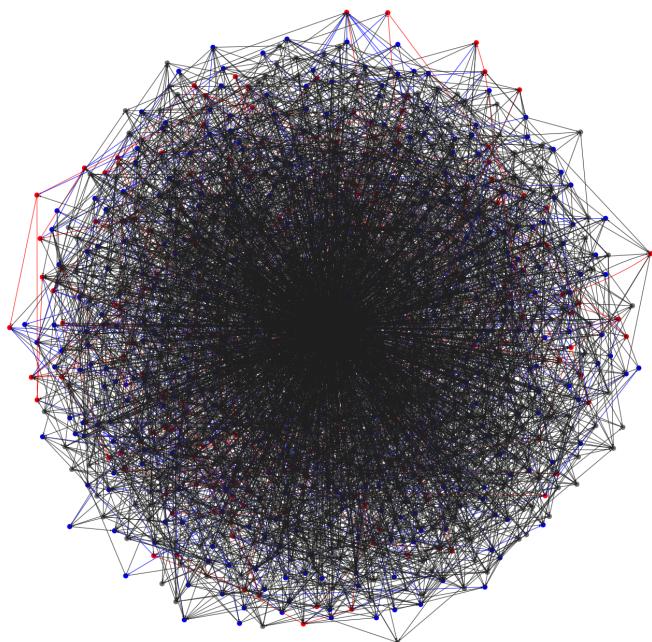


Parameter	Wert
Totale Benutzeranzahl	1000
Benutzer, welche die Falschinformation verbreitet haben	564
Benutzer, welche die Falschinformation erkannt haben	388
Unbetroffene Benutzer	48



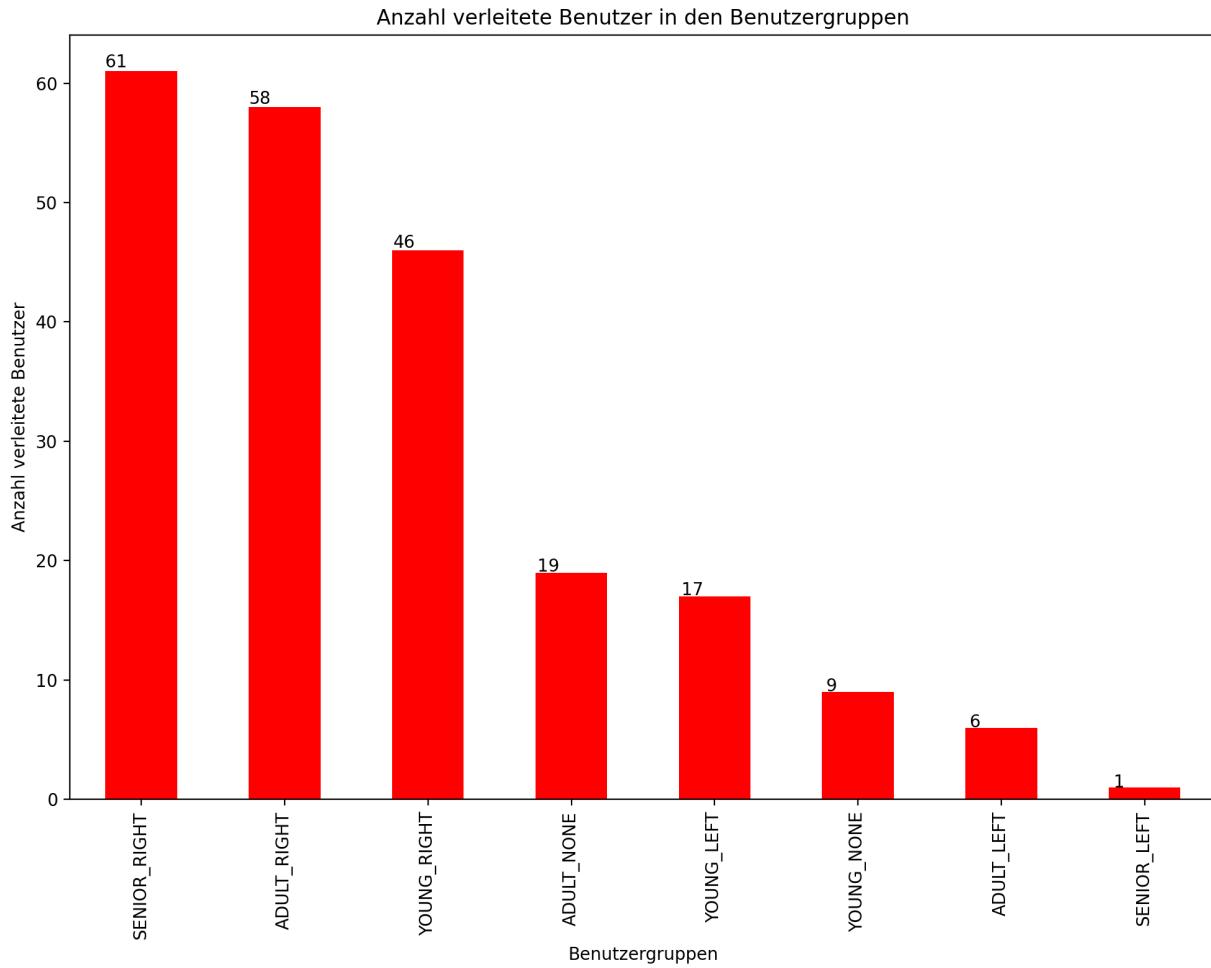
## Durchlauf 2, gleich grosse Gruppen (politisch)

Bei diesem Durchgang verwenden wir die gleichen Parameter wie beim ersten Durchgang, ändern jedoch das Eingabefeld «*Offended Political Party*» von «*NONE*» auf «*LEFT*». In diesem Fall erwarten wir eine grössere Anzahl von Benutzern, die die Linke Partei vertreten, die skeptisch sind, während die Vertreter der rechten Partei weniger skeptisch sein sollten.



## Resultate

Parameter	Wert
Totale Benutzeranzahl	1000
Benutzer, welche die Falschinformation verbreitet haben	217
Benutzer, welche die Falschinformation erkannt haben	408
Unbetroffene Benutzer	375



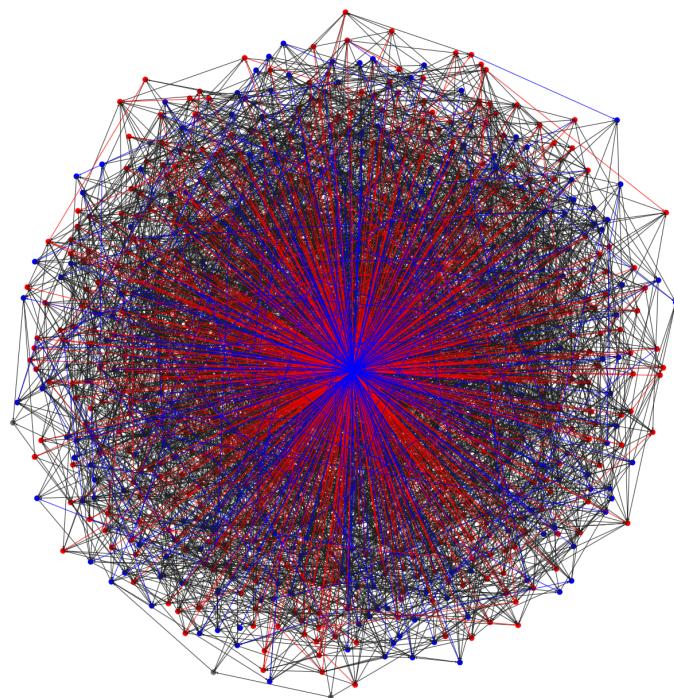
Wie zu sehen ist, hat sich unsere Theorie bestätigt, die rechten Gruppen wurden weiters öfter verleitet als die linken Gruppen. Dies geschah aus dem Grund, da wir die linke Partei mit unserer Nachricht angegriffen haben, was dazu geführt hat, dass die linken Parteien der Information mehr misstrauen. Im Gegensatz dazu haben die rechten Parteien die Nachricht eher geglaubt, weil ihre politische Neigung unterstützt wurde.

Ebenso können wir einen Trend in den Altersgruppen entdecken. Obwohl die Senioren der linken Gruppen am skeptischsten waren, waren die Senioren am anderen Ende des politischen Spektrums am leichtgläubigsten. Dies könnte erklärt werden durch die Aussage, dass Senioren stärker an ihrem Glauben hängen und sich schwieriger umstimmen lassen. Die jungen Altersgruppen hatten den gegensätzlichen Effekt. Sie waren die Altersgruppe in ihrer politischen Gruppe, welche noch am offensten war.

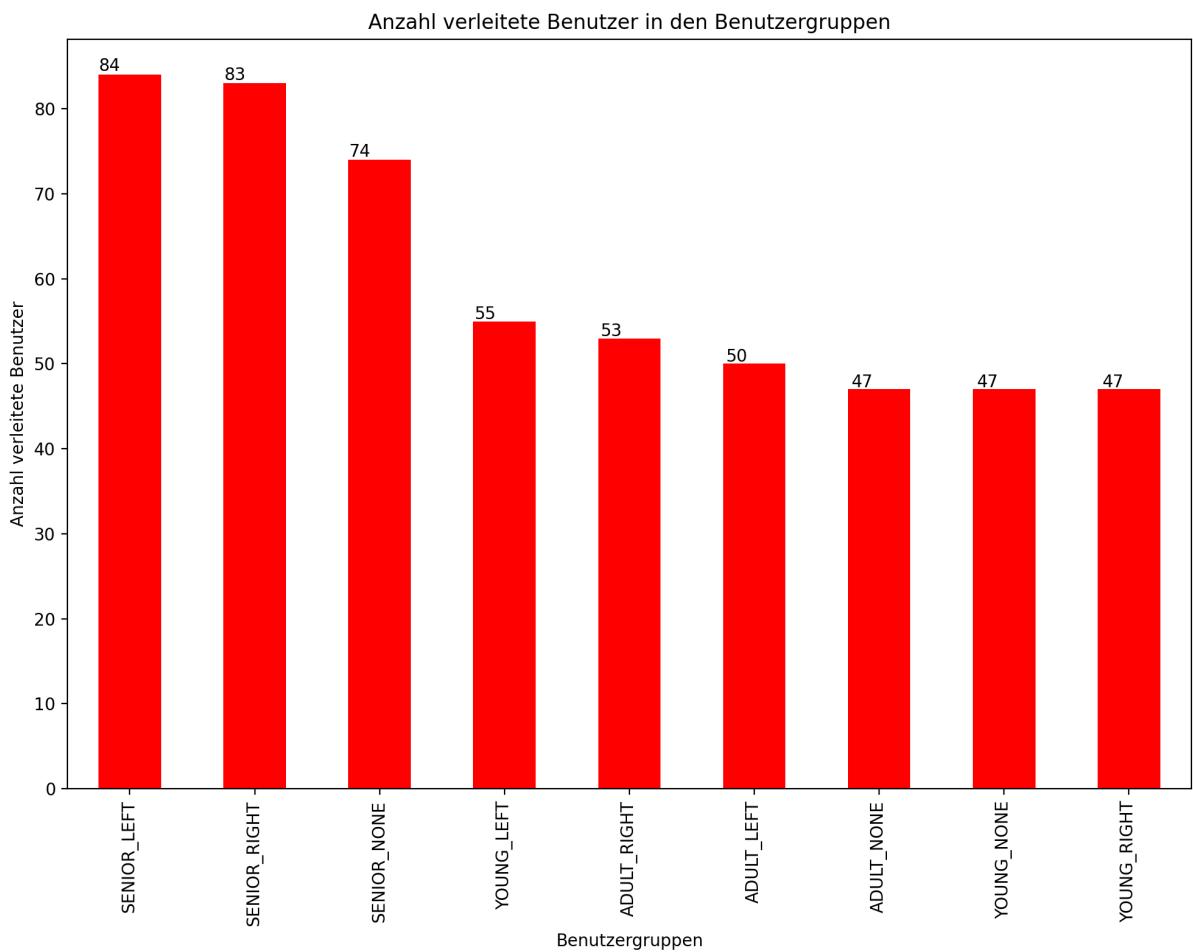
## Durchgang 3, unpolitisch (Influencer Ursprung)

In diesem Durchlauf wollen wir testen, wie sich die Reaktion der Benutzer verändert, wenn wir den Ursprung der Falschinformation auf einen Influencer setzen. Wir behalten die Werte für unsere gleich wie beim Durchgang 3, mit der Ausnahme, dass wir den Ursprung mit der ID des Influencers setzen. Das sollte zur Folge haben, dass die Simulationszeit verkürzt wird, da mehr Benutzer, früher der Falschinformation ausgesetzt werden.

### Resultate



Parameter	Wert
Totale Benutzeranzahl	1000
Benutzer, welche die Falschinformation verbreitet haben	636
Benutzer, welche die Falschinformation erkannt haben	349
Unbetroffene Benutzer	15

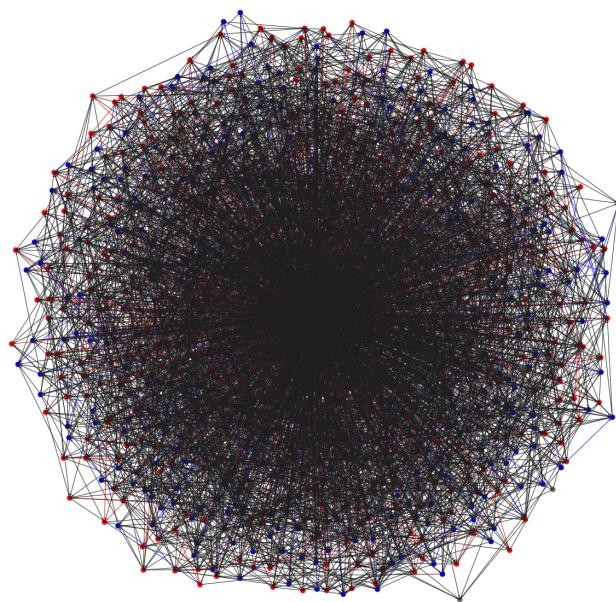


Wie wir sehen können, gibt es einen Trend, bei dem die älteren Altersgruppen eher verleitet wurden. Zu beachten ist hier, dass die politische Ausrichtung irrelevant war, da die Falschinformation nicht politisch geladen war.

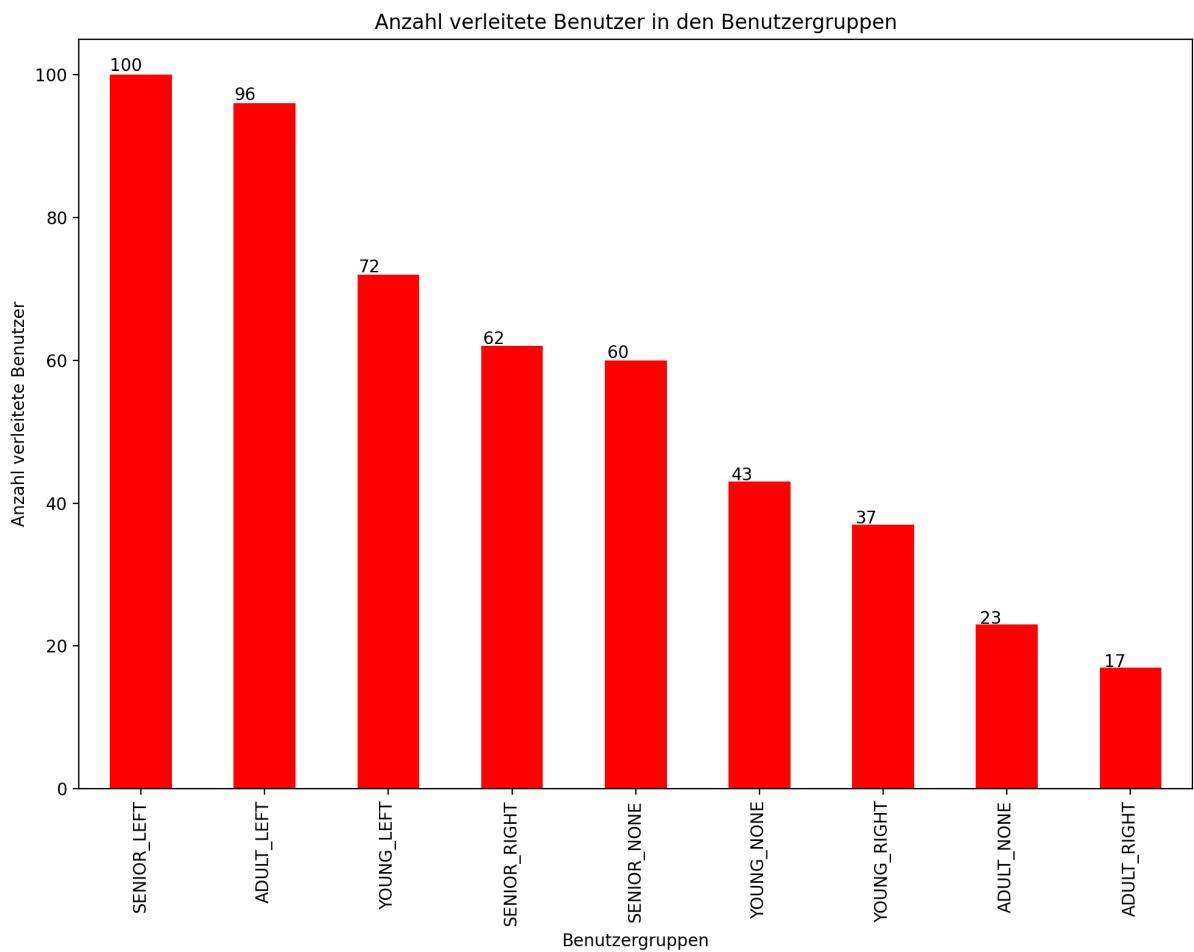
## Durchgang 4, politisch (Influencer Ursprung, gegnerisch)

Die Eingaben bleiben gleich wie beim Durchgang 2, zu beachten ist aber, dass wir wieder einen Influencer als Ursprung nehmen. In diesem Durchlauf nehmen wir einen linken Influencer und unsere Nachricht wird die rechte Partei angreifen.

### Resultate



Parameter	Wert
Totale Benutzeranzahl	1000
Benutzer, welche die Falschinformation verbreitet haben	609
Benutzer, welche die Falschinformation erkannt haben	386
Unbetroffene Benutzer	5

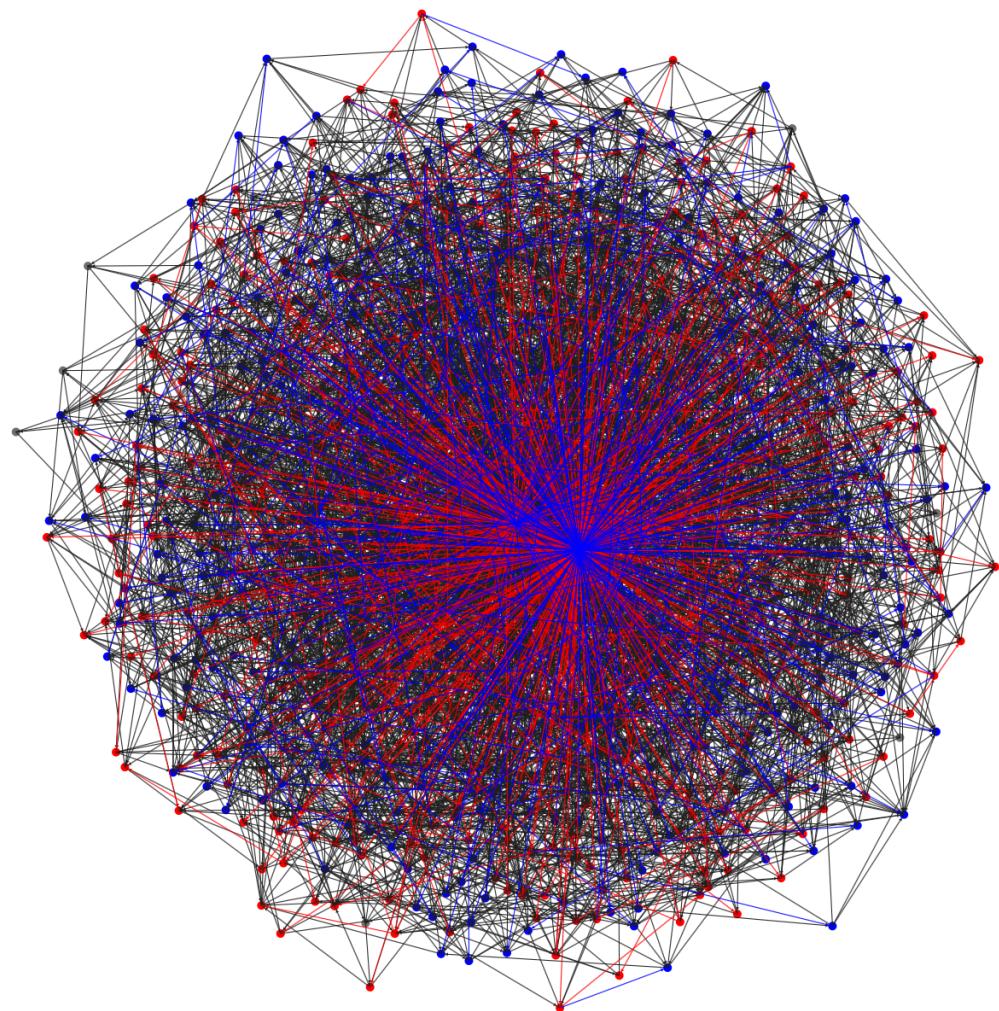


Der Graph sieht im Vergleich zum 2. Durchlauf etwas anders aus, wir sehen aber immer noch den Trend, dass die linke Partei sich leichter verleiten lässt, da die rechte Partei angegriffen wird.

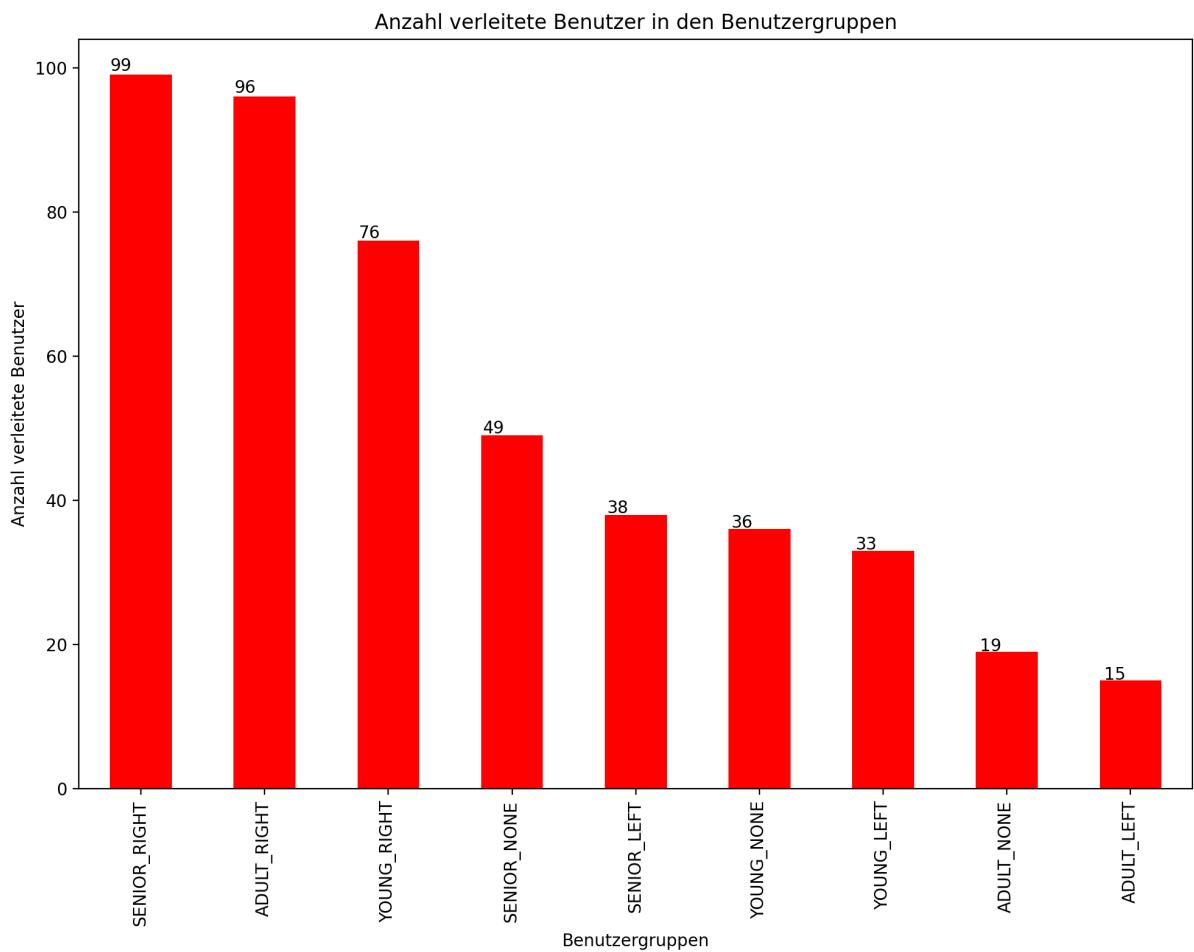
## Durchgang 5, politisch (Influencer Ursprung, verbündet)

Dieses Mal wollen wir sehen, wie sich die Simulation verhält, wenn der Influencer für die gleiche Partei ist, welche angegriffen wird. Dafür verwenden wir einen Influencer mit linker Ausrichtung und die Nachricht greift die linke Partei an.

### Resultate



Parameter	Wert
Totale Benutzeranzahl	1000
Benutzer, welche die Falschinformation verbreitet haben	560
Benutzer, welche die Falschinformation erkannt haben	423
Unbetroffene Benutzer	17



Auch hier sehen wir wieder, dass die rechte Partei die Nachricht eher glaubt, da die linke Partei angegriffen wird.

# Konkurrenzanalyse

Nach einer eingehenden Literaturrecherche zur Ausbreitung von Fake-News haben wir im Rahmen unserer technischen Arbeit eine umfassende Konkurrenzanalyse durchgeführt. Wir identifizierten insgesamt drei relevante Konkurrenten, analysierten ihre Funktionalitäten. Unser Fokus lag darauf, die spezifischen Aspekte herauszuarbeiten. Mit diesen Erkenntnissen suchten wir nach Möglichkeiten, unser eigenes Produkt als Weiterentwicklung bestehender Lösungen zu gestalten.

Im Folgenden haben wir die Funktionalitäten der drei Konkurrenzprodukte systematisch miteinander verglichen und dabei einen detaillierten Überblick über ihre Stärken und Schwächen erhalten.

## Funktionalität Analyse

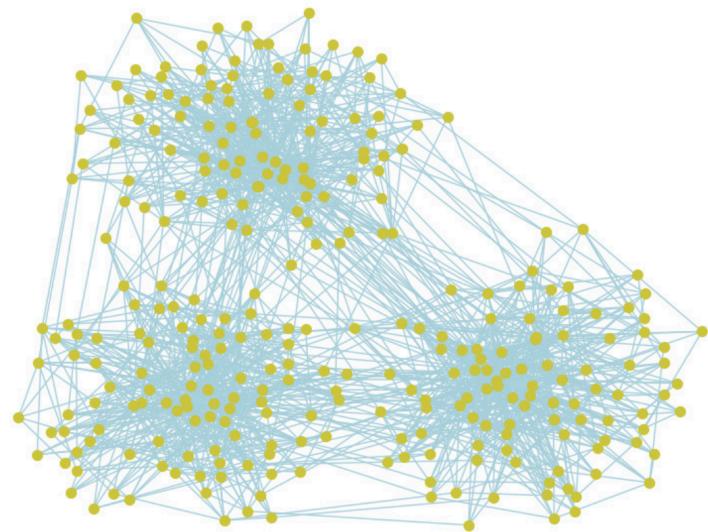
### Konkurrent 1 - Fake News Simulation<sup>2</sup>

Ein neues benutzerbasiertes Modell für die Verbreitung von Informationen in einem Scale-Free-Netzwerk wurde entwickelt. Die Ergebnisse der durchgeföhrten Experimente zeigten, dass die Manipulation von Benutzerattributen und Netzwerkeigenschaften beeinflusst erheblich die Simulationsergebnisse. Insbesondere bildet die Erhöhung der Reputation von Agenten eine Herausforderung für die Prävention von Meinungsverschiedenheiten. Zudem spielt Bildung ebenfalls eine entscheidende Rolle, da gebildete Gesellschaften besser in der Lage sind zu unterscheiden, ob Informationen wahr oder falsch sind.

(vgl. Małecki / Puścian 2022)

---

<sup>2</sup> <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050922011693>



### Konkurrent 2 - Fake News Simulation<sup>3</sup>

Ziel dieser Untersuchung war es zu analysieren, unter welchen Bedingungen sich eine Falschnachricht mithilfe einer agentenbasierten Simulation viral verbreitet. Dabei stellten Sie fest, dass sowohl die Merkmale der Nachricht als auch die Zusammensetzung der Bevölkerung eine entscheidende Rolle für die endgültigen Ergebnisse spielen.

(vgl. Lubatti 2019)



Figura 9: Population at the beginning (left image) and at the end of the simulation (right image)

---

<sup>3</sup> [https://terna.to.it/tesineEconofisica/fake\\_news\\_simulation.pdf](https://terna.to.it/tesineEconofisica/fake_news_simulation.pdf)

Im Folgenden werden die Differenzierungsmerkmale unseres Produktes im Vergleich zu konkurrierenden Lösungen hervorgehoben. Gemeinsame Merkmale umfassen benutzerbasierte Netzwerkgraphen, in denen jeder Knotenpunkt einen individuellen Benutzer repräsentiert, sowie einen Wahrscheinlichkeitswert für Skepsis, der die Glaubwürdigkeit von Nachrichten beeinflusst. Zudem ermöglichen anpassbare Attribute eine feine Modellierung der Benutzerprofile.

Die Alleinstellungsmerkmale unseres Produkts sind im Folgenden konkretisiert.

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"><li>• Altersgruppen Attribut</li><li>• Zusätzliche Benutzertypen (Influencern, Bots)</li><li>• Benutzer Zuverlässigkeit Attribut</li><li>• Benutzerfreundliche Handhabung</li><li>• Politische Orientierung Attribut</li><li>• Glaubwürdigkeit der Information Attribut</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zeitaspekt hat keine Auswirkung</li><li>• Nicht für kommerzielle Nutzung geeignet</li><li>• Attribut für Bildungsniveau</li></ul>

## Fazit

Nach mehreren Simulation Durchläufen konnten wir beweisen, dass es keine absolute Benutzergruppe gibt, die sich generell von Falschinformationen verleiten lässt. Stattdessen waren die anfälligsten Benutzergruppen von Durchlauf zu Durchlauf mit unterschiedlichen Werten. Es existiert keine spezifische Altersgruppe, die eindeutig als anfälligste gewertet werden kann. Obwohl die Seniorenguppe oft als leichtgläubig erschien, war sie gleichzeitig oft diejenige, die am wenigsten verleitet wurde.

Unsere Resultate zeigen, dass die anfälligste Gruppe sowohl vom Inhalt als auch vom Ursprung der Falschinformation abhängt. Es gibt keine absolute Gruppe, die als anfälligste Gruppe gewertet werden kann. Daher hat sich unsere Hypothese als richtig erwiesen. Die Anfälligkeit lässt sich nicht vorhersagen, ohne den konkreten Inhalt der Falschinformation zu berücksichtigen. Dies unterstreicht, dass die anfälligste Gruppe stark vom spezifischen Kontext der Falschinformation abhängt.

## Schlusswort

Unser Produkt zeigt bereits vielversprechende Ansätze und funktioniert schon für sich als Einheit. Doch um es weiter zu verbessern und für kommerzielle Anwendungen geeignet zu machen, empfehlen wir die Berücksichtigung weiterer Faktoren durch zusätzliche Recherche. Aufgrund von Zeitmangel konnten wir nicht alle Faktoren mit einbeziehen, wie ein reales soziales Netzwerk eigentlich hätte. Eine Erweiterung der Attribute könnte die Genauigkeit und Vielseitigkeit der Simulation verbessern.

Des Weiteren ist die Benutzerfreundlichkeit nicht auf einem Stand für kommerzielle Anwendungen. Dies könnte durch eine Überarbeitung der Benutzeroberfläche und gegebenenfalls einer Anpassung der Programmiersprache erreicht werden, um eine robustere und fehlerfreundliche Applikation zu gewährleisten.

# Quellenverzeichnis

Guillon, Kim: 37% of Consumers Trust Social Media Influencers Over Brands. [03.05.2022]

<https://www.oracle.com/news/announcement/consumers-turn-to-social-media-influencers-2022-05-03/>

[Abrufdatum: 25.10.2023]

Li, Jianing: Good Skeptic, Bad Skeptic: How Types of Skepticism Towards Social Media Misinformation Influence How People Use Social Media and Understand Politics. [03.02.2022]

<https://mediawell.ssrc.org/articles/good-skeptic-bad-skeptic-how-types-of-skepticism-towards-social-media-misinformation-influence-how-people-use-social-media-and-understand-politics/>

[Abrufdatum: 21.10.2023]

Lubatti, Gabriele: Fake news simulation. [10.10.2019]

[https://terna.to.it/tesineEconofisica/fake\\_news\\_simulation.pdf](https://terna.to.it/tesineEconofisica/fake_news_simulation.pdf)

[Abrufdatum: 23.10.2023]

Małecki, Krzysztof / Puścian, Sergiusz: Multi-Agent Surveillance System Of Fake News Spreading In Scale-Free Networks. [19.10.2022]

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050922011693>

[Abrufdatum: 23.10.2023]

Pereira, Andrea / Harris, Elizabeth / J. Van Bavel, Jay: Identity concerns drive belief: The impact of partisan identity on the belief and dissemination of true and false news. [01.10.2021]

<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/13684302211030004>

[Abrufdatum: 02.11.2023]

Van der Linden, Sander / Panagopoulos, Costas / Roozenbeek, Jon: You are fake news: political bias in perceptions of fake news. [27.02.2020]

<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0163443720906992>

[Abrufdatum: 06.11.2023]

Zhou, Xinyi / Zafarani, Reza: A Survey of Fake News: Fundamental Theories, Detection Methods, and Opportunities. [17.07.2020]

<https://arxiv.org/pdf/1812.00315.pdf>

[Abrufdatum: 23.10.2023]

**Abbildungsverzeichnis**

**Tabellenverzeichnis**

# Dank

An dieser Stelle möchten wir unserer Dankbarkeit gegenüber den Personen Ausdruck verleihen, die einen wesentlichen Beitrag zu diesem Produkt geleistet haben.

Wir bedanken uns bei Davide Marcoli und Lazar Petrovic dafür, dass sie uns bei der Validierung unseres Dokumentes geholfen haben. Dank ihnen haben wir einen objektiven Einblick in unser Dokument erhalten und wurden auf formelle Fehler hingewiesen.

Ein besonderes Dankeschön wollen wir an unsere Betreuungsperson, Frau Corina Bächtold richten, für ihre engagierte Begleitung während dieser Arbeit. Ihre konstruktiven Rückmeldungen und umfassende Unterstützung während des gesamten Prozesses haben massgeblich zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen.

# Anhang

Link zum Programm und dem Code:

<https://github.com/Oliver-Pettersson/bma-fakenews>

Benutzeranleitung Videos auf Youtube:

<http://www.youtube.com/@Bin20bBMA-kn4pb>

# Bescheinigung

Name: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_

Hiermit bestätige ich, die vorliegende Berufsmaturitätsarbeit mit dem Titel

«*Simulationsprogramm, Verbreitung von Falschinformationen auf Sozialen Medien*»

selbst verfasst zu haben. Das heisst:

- Alle Informationen aus fremden Quellen sind durch die entsprechenden Angaben (Zitate, Quellenverzeichnis) in der Berufsmaturitätsarbeit nach den Vorgaben des Leitfadens zum Zitieren und Belegen gekennzeichnet.
- Die Verwendung generativer KI-Systeme wie ChatGPT ist im Projektjournal transparent gemacht. Dabei sind folgende Angaben aufgelistet:
  - Datum der Verwendung
  - Name des KI-Tools
  - Eingegebene Aufforderung (Prompt)
  - Referenz auf Erarbeitungsprozess, schriftliches Produkt und Präsentation
  - Ergänzend zum jeweiligen Nachweis ist eine eigene Einschätzung hinsichtlich Plausibilität und Verwendungszweck aufgeführt.

Ort und Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# Bescheinigung

Name: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_

Hiermit bestätige ich, die vorliegende Berufsmaturitätsarbeit mit dem Titel

«*Simulationsprogramm, Verbreitung von Falschinformationen auf Sozialen Medien*»

selbst verfasst zu haben. Das heisst:

- Alle Informationen aus fremden Quellen sind durch die entsprechenden Angaben (Zitate, Quellenverzeichnis) in der Berufsmaturitätsarbeit nach den Vorgaben des Leitfadens zum Zitieren und Belegen gekennzeichnet.
- Die Verwendung generativer KI-Systeme wie ChatGPT ist im Projektjournal transparent gemacht. Dabei sind folgende Angaben aufgelistet:
  - Datum der Verwendung
  - Name des KI-Tools
  - Eingegebene Aufforderung (Prompt)
  - Referenz auf Erarbeitungsprozess, schriftliches Produkt und Präsentation
  - Ergänzend zum jeweiligen Nachweis ist eine eigene Einschätzung hinsichtlich Plausibilität und Verwendungszweck aufgeführt.

Ort und Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_