



# **Datengenerator für Daten mit Bias als Grundlage für Data Science Projekte**

**Studienarbeit**

für die Prüfung zum  
**Bachelor of Science**

des Studiengangs Informatik  
an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg Stuttgart

von  
**Simon Jess, Timo Zaoral**

Juni 2022

**Bearbeitungszeitraum**  
**Matrikelnummer, Kurs**  
**Ausbildungsfirma**  
**Betreuer**

04.10.2021 - 10.06.2022  
8268544, 6146532, INF19C  
TRUMPF GmbH & Co KG, Ditzingen  
Prof. Dr. Monika Kochanowski

# Erklärung

Wir versicherern hiermit, dass wir die vorliegende Studienarbeit mit dem Thema: *Datengenerator für Daten mit Bias als Grundlage für Data Science Projekte* selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt haben. Wir versichern zudem, dass die eingereichte elektronische Fassung mit der gedruckten Fassung übereinstimmt.

Stuttgart, Juni 2022

---

Simon Jess

---

Timo Zaoral

## **Abstract**

Fasst die Aufgabenstellung und Ergebnisse kompakt und übersichtlich in wenigen Zeilen zusammen (4-7 Zeilen).

# Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis . . . . .	V
Abbildungsverzeichnis . . . . .	VI
Tabellenverzeichnis . . . . .	VII
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Motivation . . . . .	2
1.2 Zielsetzung . . . . .	2
1.3 Aufbau der Arbeit . . . . .	2
<b>2 Stand der Technik</b>	<b>3</b>
2.1 Daten . . . . .	3
2.1.1 Datenqualität . . . . .	3
2.1.2 Bias . . . . .	3
2.2 Künstliche Intelligenz & Maschinelles Lernen . . . . .	3
2.2.1 Was ist Künstliche Intelligenz . . . . .	3
2.2.2 Teilgebiet Maschinelles Lernen . . . . .	3
2.2.3 Ethik in der Künstlichen Intelligenz . . . . .	3
2.3 Künstliche Intelligenz verbunden mit Bias . . . . .	3
2.3.1 Diskriminierung durch verzerrte Daten . . . . .	3
2.3.2 Gegenmaßnahmen . . . . .	3
<b>3 Praktischer Teil</b>	<b>4</b>
3.1 Szenarien . . . . .	4
3.1.1 Szenario 1 . . . . .	4
3.1.2 Szenario 2 . . . . .	5

3.2	Konzeption . . . . .	5
3.2.1	Grobkonzet . . . . .	5
3.2.2	Feinkonzept . . . . .	5
3.3	Umsetzung . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Schluss</b>	<b>6</b>
4.1	Zusammenfassung . . . . .	6
4.2	Evaluierung . . . . .	6
4.3	Ausblick . . . . .	6

# Abkürzungsverzeichnis

**KI**      künstliche Intelligenz

# Abbildungsverzeichnis

# Tabellenverzeichnis



# 1 | Einleitung

Die fortschreitende Digitalisierung ist kaum noch aus unserem Alltag wegzudenken. Durch immer mehr Programme, die einem den Alltag erleichtern sollen, nutzen wir die Errungenschaften der Digitalisierung täglich. Häufig ist hier die Rede von künstlicher Intelligenz. Dabei ist uns meist nicht einmal Bewusst, dass im Hintergrund mit künstlicher Intelligenz gearbeitet wird. Egal ob als intelligenten Routenplaner oder Sprachsteuerung, hinter all diese Anwendung steckt heute nicht mehr nur ein Optimierungsalgorithmus sondern künstliche Intelligenz (KI).

Mit der Digitalisierung hat man begonnen große Datenmengen zu sammeln. Durch den technischen Fortschritt im Bereich von Big Data, werden diese Datenmengen heutzutage unvorstellbar groß. Mit dem Erfassen und Speichern von Daten ist man in der Lage seine Produkte stetig zu verbessern und sogar neue Geschäftsmodelle zu schaffen. Zu diesen neuen Geschäftsmodellen gehört auch die nicht mehr aus unserem Alltag wegzudenken KI. Sie ermöglicht es uns Entscheidungen zu treffen, wie sie auch ein Mensch treffen könnte, aber auch Vorhersagen zu machen, was zwar für den Menschen möglich ist, aber mit viel Aufwand verbunden ist. Egal ob eine Entscheidung oder eine Vorhersage von einer KI getroffen werden, dahinter stehen Daten die bereits gesammelt wurden und die Entscheidungsgrundlage für die KI bilden. Aus diesem Grund werden Daten eine wertvolle Ressource, sobald man anfängt die Daten zu verarbeiten und aktiv zu nutzen.

Für KI werden die Daten zum Lernen benutzt. Entscheidend für die Qualität der KI ist daher in den meisten Fällen die Datengrundlage auf der die KI basiert. Lernen bedeutet, dass Zusammenhänge und die dadurch abgebildeten Verhaltensweisen von der KI erkannt und sich selbst angeeignet werden. Durch diese Art des Lernens, wie auch wir Menschen unser Wissen erlernen, ergeben sich nicht nur Potentiale sondern auch Gefahren! Abhängig von der Datenqualität und Richtigkeit beziehungsweise (bzw) Zuverlässigkeit der Daten werden zukünftige Entscheidungen und Vorhersagen getroffen. Eine KI betrachtet dabei die Daten vollkommen neutral ohne Hintergrundwissen über Richtigkeit und Zuverlässigkeit. Deshalb können Verzerrungen in den Daten durch die KI nicht erkannt werden. Diese Verzerrung wird auch Bias genannt und befindet sich in den Trainingsdaten mit denen die KI lernt. Die Folge daraus ist, dass sich KIs benachteiligende und diskriminierende Verhaltensweisen angeeignen und diese selbst in der Praxis ausüben.

Insbesondere für durch Computer getroffene Entscheidungen und Vorhersagen spielt die Ethik daher eine große Rolle. Diese kann in der Regel nicht aus den Daten erlernt werden und hängt von uns Nutzern ab. So stellt sich die Frage wie sollen Menschen mit Entscheidungen durch KI umgehen und sich auf diese verlassen.

## 1.1 Motivation

Eine KI und deren Entscheidungen basieren stets auf Daten aus der Vergangenheit, den Trainingsdaten. Wenn diese Trainingsdaten durch einen Bias verzerrt sind, ist das nicht unbedingt bekannt. In den meisten Fällen ist eine solche Verzerrung verborgen und wird erst im produktiven Betrieb der KI festgestellt.

- Anonymisierung/Pseudonymisierung bei besonders großen Datensätzen ist schwierig
- Nachvollziehbarkeit von Bias verzerrten Daten
- Veranschaulichung von Bias in Daten für die Allgemeinheit, um auf das Problem im Bereich ML aufmerksam zu machen

## 1.2 Zielsetzung

- Datengenerator für Bias verzerrte Daten
- Visualisierung von Bias in Lerndaten für ML
- Gesamt Produkt zur Erstellung von Daten und derer Bias Visualisierung für die Lehre
- 1 Satz, was sollen wir machen -> Stichwortliste mit Anforderungen
- Maschinelles Lernen hängt von den Trainingsdaten ab.
- Trainingsdaten können einen Bias Data enthalten.

## 1.3 Aufbau der Arbeit

## **2 | Stand der Technik**

### **2.1 Daten**

#### **2.1.1 Datenqualität**

#### **2.1.2 Bias**

- Begriffserklärung: Data Bias vs Bias Verzerrung (zu viel/zu wenig lernen im ml)
  - Arten von Bias:
  - Bias durch Abwesenheit - Wenn eine Info fehlt, kann das zu Diskriminierung führen.
  - Diskriminierung durch Menschen.
- Arten von Bias: Cognitive, Social, Perceptual und Motivational Bias [1]

### **2.2 Künstliche Intelligenz & Maschinelles Lernen**

#### **2.2.1 Was ist Künstliche Intelligenz**

#### **2.2.2 Teilgebiet Maschinelles Lernen**

- Supervised learning
- Unsupervised learning

#### **2.2.3 Ethik in der Künstlichen Intelligenz**

### **2.3 Künstliche Intelligenz verbunden mit Bias**

#### **2.3.1 Diskriminierung durch verzerrte Daten**

#### **2.3.2 Gegenmaßnahmen**

- Wenn der Parameter mit dem Bias entfernt wird, wird das Ergebnis erstmal schlechter.

## 3 | Praktischer Teil

In diesem Teil der Arbeit werden zuerst die beiden Szenarien erläutert und daraufhin die Konzeption und Umsetzung derer in Python beschrieben.

### 3.1 Szenarien

Für das generieren von Daten wurden zwei möglichst reale Szenarien ausgewählt. Zum einen das Szenario eines Bewährungsantrages, für welches 5 verschiedene Attribute und eine endgültige Bewertung mit stattgegeben oder nicht generiert werden. Zum anderen das zweite Szenario des social creditpoint system, für welches pro Person 7 Attribute zu generieren sind und eine numerische Bewertung zwischen 600 und 1400 creditpoints erstellt wird. Diese beiden Szenarien werden im folgenden genauer erläutert.

#### 3.1.1 Szenario 1

In Szenario 1 soll ein Bewährungsantrag einer Person Bewertet werden. Ein Antrag besteht dabei aus dem Namen der Person, dessen Geschlecht, Hautfarbe und den entscheidenden Attributen der laufenden Strafe in Jahre und der Härte des Vergehens. Basierend auf diesen Attributen soll ein Bewerter beurteilen, ob der Antrag genehmigt oder abgelehnt wird. Das Geschlecht wird in „Männlich“ und „Weiblich“ angegeben. Die Hautfarbe der Person wird als „Schwarz“ oder „Weiß“ festgehalten. Die noch laufende Strafe des Gefangenen wird in Jahren von als Ganzzahlen von 1-5 angegeben. Da hier definiert wird ein Bewährungsantrag kann erst ab maximal 5 Jahren noch offene Strafe gestellt werden. Die Härte des Vergehens wird einfachheitshalber in den Gruppen „Leicht“, „Mittel“ oder „Hart“ festgehalten.

Für die Beurteilung des Antrags von dem Bewerter werden folgende Regeln definiert:

Attribut	Positive Auswirkung	Negative Auswirkung
Laufende Strafe	1-3	4-5
Härte des Vergehens	Leicht, Mittel	Hart

Das Geschlecht und die Hautfarbe werden hierbei nicht direkt aufgelistet, da diese in der Regel keine Auswirkung auf die Bewertung haben sollten. Diese können jedoch durch einen konkreten Bias Aussagekraft bekommen. Damit soll dann in den generierten Daten ein Bias auf ein gewissen Wert gelegt werden können. Somit sind in diesem Szenario die möglichen Werte, welche durch einen Bias beeinflusst werden können, das Geschlecht und die Hautfarbe.

### **3.1.2 Szenario 2**

## **3.2 Konzeption**

### **3.2.1 Grobkonzept**

### **3.2.2 Feinkonzept**

## **3.3 Umsetzung**

## 4 | Schluss

### 4.1 Zusammenfassung

- Fazit ziehen!!!

### 4.2 Evaluierung

### 4.3 Ausblick

## Literaturverzeichnis

- [1] P. A., A. Jawaaid, S. Dev, and V. M.S., “The patterns that don’t exist : Study on the effects of psychological human biases in data analysis and decision making,” in *2018 3rd International Conference on Computational Systems and Information Technology for Sustainable Solutions (CSITSS)*, pp. 193–197, 2018.