

# Verzerrungen und Repräsentativität

Erarbeitet von  
Dr. Ann-Kathrin Selker

<b>Lernziele</b> .....	1
<b>Inhalt</b> .....	2
Einstieg.....	2
Das Literary-Digest-Disaster von 1936.....	2
Survivorship Bias.....	3
Abschluss .....	4
<b>Quellen</b> .....	4
<b>Weiterführendes Material</b> .....	5
<b>Disclaimer</b> .....	5

## Lernziele

- Du kannst erklären, was man unter Selection Bias versteht
- Du kannst erläutern, was der Survivorship Bias ist
- Du kannst erklären, wie diese Verzerrungen die Generalisierbarkeit von Forschungsergebnissen beeinträchtigen können

## Inhalt

### Einstieg

Bestimmt hast Du im Rahmen von Meinungsumfragen schon vom Konzept der Repräsentativität gehört, zum Beispiel, wenn bei Wahlprognosen davon gesprochen wird, dass diese auf Basis von repräsentativen Umfragen getroffen worden seien. Doch was bedeutet das eigentlich und warum ist das wichtig?

Von Repräsentativität sprechen wir, wenn sich die Rückschlüsse, die wir auf Basis einer Stichprobe getroffen haben, auf die Grundgesamtheit der Population, die man untersuchen möchte, übertragen lassen. Das heißt, dass die Auswahl der untersuchten Mitglieder der Grundgesamtheit keinen Verzerrungen (auch Bias genannt) unterliegen darf, sprich: Alle Mitglieder müssen dieselbe Chance besessen haben, für die Stichprobe ausgewählt zu werden.

Wir veranschaulichen dies an einem historischen Beispiel, das gut illustriert, was passieren kann, wenn man versucht, Vorhersagen aufgrund von nicht-repräsentativen Stichproben zu treffen.

### Das Literary-Digest-Disaster von 1936

Das Magazin „Literary Digest“, das zuvor durch genaue Vorhersagen bekannt war, gab eine falsche Prognose für die US-Präsidentenwahl im Jahr 1936 ab und prognostizierte einen Sieg des republikanischen Kandidaten Alf Landon, während tatsächlich Franklin D. Roosevelt gewann.

### Quelle [1]

Die Ursache für diese Fehleinschätzung wird auf zwei Verzerrungseffekte zurückgeführt. Zum einen wurde eine Telefonbefragung durchgeführt, hier aber vernachlässigt, dass Telefone damals vorwiegend in einkommensstarken Haushalten vorhanden waren. Dies führte zu einer Überrepräsentation konservativer Republikaner. Die Merkmalsträger der beiden Gruppen (Republikaner und Demokraten) hatten also nicht dieselben Chancen, in der Stichprobe zu landen. Zum anderen wurde die Untersuchung mit einer schriftlichen Befragung ergänzt. An dieser nahmen allerdings nur etwa 20 % der Angesprochenen teil. Es gab also nicht nur eine hohe sogenannte non-response Rate, sondern es konnte auch eine systematische Verzerrung aufgrund einer unterschiedlichen Teilnahmemotivation der verschiedenen Wählergruppen nicht ausgeschlossen werden.

Die Auswahl einer Stichprobe kann also die Ergebnisse von Untersuchungen entscheidend beeinflussen. Die hier genannten Verzerrungen lassen sich als Selection Bias zusammenfassen. Sie sind auch unter den Begriffen coverage error (für den genannten Telefonbefragungsfall) und non-response bias (für die genannte schriftliche Befragung) bekannt. Sie schränken die Repräsentativität der Daten ein und können so zu ungültigen Rückschlüssen auf die Grundgesamtheit führen.

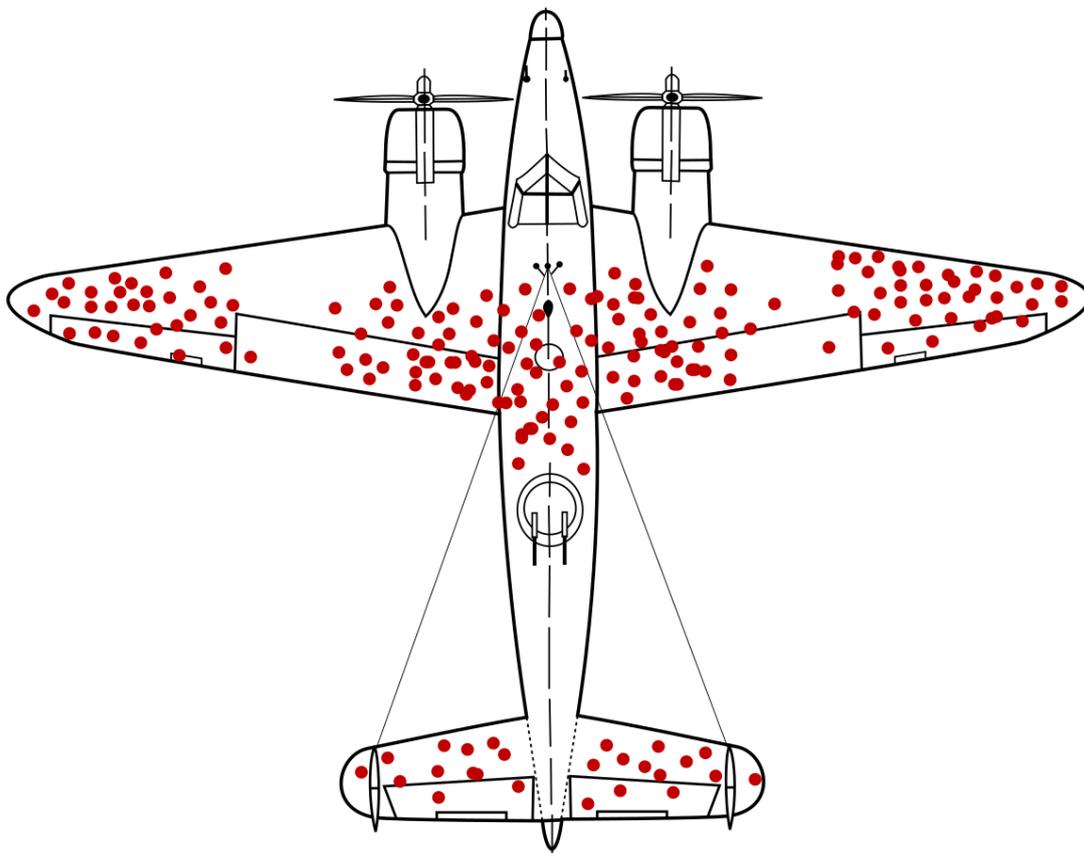
Auch wenn die initiale Auswahl repräsentativ ist, kann das Verhalten von Personen innerhalb der Stichprobe zu Verzerrungen führen, z. B. wenn sie die Studie abbrechen oder sie von der statistischen Analyse ausgeschlossen werden, weil sie sich nicht an die Vorgaben halten. Auch hier können sich die ausgeschlossenen Personen systematisch von den verbleibenden unterscheiden und es kann ein sogenannter „attrition bias“ entstehen, ein Selektionsbias nach Studieneintritt.

## Quelle [2]

### Survivorship Bias

Ein weiterer Selection Bias / coverage error ist der sogenannte Survivorship Bias. Dieser tritt auf, wenn Untersuchungen sich auf Fälle konzentrieren, die eine Vorauswahl erfolgreich absolviert haben müssen.

Ein prominentes Beispiel zur Illustration dieser Verzerrung stammt aus dem Zweiten Weltkrieg. Diese Grafik zeigt die Verteilung der Einschusslöcher von zurückgekehrten US-Kampfflugzeugen.



### Survivorship Bias (Quelle [3])

Welche Bereiche würdest Du verstärken, um die Flugzeuge besser zu schützen?

Eine intuitive Antwort wäre: Die Bereiche, die die meisten Einschusslöcher haben. Hilfreicher wäre allerdings etwas völlig anderes: Die Bereiche, die keinerlei Löcher haben. Der Grund ist der folgende: Flugzeuge mit vielen Löchern in den anderen Bereichen sind offenbar noch flugtüchtig, andernfalls würden sie nicht zurückkehren. Jene Flugzeuge allerdings, die potentiell Einschusslöcher in den anderen Bereichen haben, kehren nicht zurück. Daher scheinen diese Bereiche die kritischen zu sein.

Natürlich muss sich „Survivorship“ in dieser Art der Verzerrung nicht tatsächlich aufs Überleben beziehen, sondern steht für Erfolg im Allgemeinen: Da erfolgreiche Fälle oft sichtbarer sind als unerfolgreiche, kann es schnell zu Verzerrungen aufgrund des Survivorship Bias kommen. Beispiele wären, wenn man Eigenschaften erfolgreicher wissenschaftlicher Publikationen untersucht und dabei Werke, die nirgendwo erfolgreich publiziert werden konnten, vernachlässigt. Wobei hier genau die Frage ist, wie man an letztere Publikationen überhaupt herankommt. Oder wenn man Biografien von erfolgreichen Unternehmer\*innen analysiert, um Gemeinsamkeiten zu finden und Empfehlungen abzuleiten, aber die Biografien der weniger erfolgreichen Personen nicht berücksichtigt. Auch hier ist es allerdings weitaus leichter, die Daten der prominenten, erfolgreichen Personen ausfindig zu machen.

## Abschluss

Selbst wenn mögliche Fehler und Verzerrungen bekannt sind, ist es nicht immer einfach, diese zu umgehen. Daher gibt es Methoden, um den Einfluss bestehender Verzerrungen in Daten zu minimieren. Diese sind anwendungsabhängig und fachspezifisch. Da aber schon die Erklärung der Methoden ohne Bezug auf Fachwissen der entsprechenden Bereiche schwer möglich ist, gehen wir hier diesbezüglich nicht weiter in die Tiefe.

Was du aus diesem Video aber mitnehmen solltest, ist das folgende:

Hinterfrage bei der Datenauswahl immer, mit welcher Methodik diese erhoben wurden, um potentielle Verzerrungen in deinen Ergebnissen zu identifizieren oder diese sogar im Vorhinein durch das Finden oder Erheben von möglichst verzerrungsfreien Daten zu verhindern. Um falsche Schlussfolgerungen zu vermeiden, solltest du alle Einschränkungen und Fehlerquellen stets dokumentieren und klar kommunizieren. Können mögliche Verzerrungen nicht ausgeschlossen werden, musst du dich dann fallbasiert über Methoden zur Reduktion ihres Einflusses im passenden Fachbereich informieren.

## Quellen

Quelle [1] Squire, P. (1988). Why the 1936 Literary Digest poll failed. *Public Opinion Quarterly*, 52(1), 125-133.

<https://doi.org/10.1086/269085>

- Quelle [2] Nüesch, E., Trelle, S., Reichenbach, S., Rutjes, A. W., Bürgi, E., Scherer, M., Altman, D. & Juni, P. (2009). The effects of excluding patients from the analysis in randomised controlled trials: meta-epidemiological study. *Bmj*, 339.
- Quelle [3] Grandjean, M. (vector), McGeddon (picture), Moll, C. (concept) (21. März 2021). Survivorship Bias. CC BY-SA 4.0, via <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Survivorship-bias.svg>

## Weiterführendes Material

<https://databasecamp.de/statistik/selection-bias>

<https://mindthegraph.com/blog/de/stichprobenvorspannung/>

## Disclaimer

Transkript zu dem Video „04 Datenbeschaffung und -aufbereitung: Verzerrungen und Repräsentativität“, Ann-Kathrin Selker.

Dieses Transkript wurde im Rahmen des Projekts ai4all des Heine Center for Artificial Intelligence and Data Science (HeiCAD) an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf unter der Creative Commons Lizenz [CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) veröffentlicht. Ausgenommen von der Lizenz sind die verwendeten Logos, alle in den Quellen ausgewiesenen Fremdmaterialien sowie alle als Quellen gekennzeichneten Elemente.