

DER BYSTANDER-EFFEKT

EIN MATHEMATISCHES MODELL

EMPRA-Bericht vom 19.03.2024

Bei Felix Schönbrodt

Von:

Matrikel-Nr.: 12429805

Zeichenzahl: 17.677

Inhalt

1. Zielsetzung	2
2. Der Bystander-Effekt	2
3. Definitionen der relevanten Konstrukte	3
3.1. Wichtigste Konstrukte für das formalisierte Modell	3
3.2. Definition der Konstrukte und Zusammenhänge (inkl. VAST-Display)	4
4. Robustheit.....	7
5. Aufstellen eines formalen Modells.....	9
5.1. VAST-Display.....	9
5.2. Variablen des formalisierten Modells.....	12
5.3. Funktionszusammenhänge	13
6. Evaluation des formalen Modells.....	17
6.1. Allgemeine Evaluation.....	17
6.2. Der Fall Kitty Genovese.....	17
7. Meta-Reflexion.....	17
8. Literaturverzeichnis.....	19
9. Anhang	20

1. Zielsetzung

Im Folgenden ist es Ziel, auf Grundlage der Metanalyse von Fischer et al. (2011), das Phänomen des Bystander-Effekts (BE) & die auf theoretischer Ebene von Latané & Darley (1970) vermuteten Gründe für das Zustandekommen dieses Effekts mathematisch zu formalisieren & zu prüfen.

Der BE ist den meisten Menschen ein Begriff. Im Alltag wird das Phänomen so beschrieben, dass die Wahrscheinlichkeit für Hilfe mit einer steigenden Anzahl von Personen (P_n) sinkt. Inwiefern diese alltagspsychologische Annahme der empirischen Realität entspricht & ob ein Modell basierend auf wenigen theoretischen Annahmen Fälle wie den von Kitty Genovese hinreichend erklären kann, wird in der folgenden Arbeit untersucht.

2. Der Bystander-Effekt

Angestoßen wurde die Forschung zum sog. „Bystander-Effekt“ durch den bekannten Fall von Kitty Genovese (Brewster & Tucker, 2016). Die Frage war: Warum schritt niemand der angeblich 38 Augenzeugen in die Tat ein?

Das relevante Phänomen ist demnach, dass die Wahrscheinlichkeit, dass eine Person in eine kritische Situation eingreift, mit der Anzahl an umstehenden P_n sinkt.

Latané & Darley (nach Latané & Nida, 1981 & Fischer et al., 2011) liefern eine mögliche Erklärung: Ihnen zufolge müssen P_n ein fünf-stufiges psychologisches Prozess-Modell durchlaufen, um die Entscheidung zu treffen in einer kritischen Situation zu helfen (s. Abb. 4.). Die Situation muss (1) bemerkt werden, (2) als „kritische Situation“ bewertet werden, in der Hilfe erforderlich ist. Es muss (3) ein Gefühl von persönl. Verantwortung entstehen & (4) die Einschätzung erfolgen, dass man die notwendigen Fähigkeiten besitzt, in der vorliegenden Situation einzugreifen. Erst dann wird (5) die Entscheidung getroffen zu helfen. Basierend auf diesem auch als *bystander intervention model* (Brewster & Tucker, 2016) bezeichneten Modell, vermuten Latané & Darley (1970) 3 mögliche interferierende Prozesse:

Pluralistic Ignorance beschreibt die menschl. Tendenz sich bei der Einschätzung von Situationen auf das Verhalten anderer P_n zu verlassen (je mehr Bystander anwesend sind, die von außen betrachtet keine Notsituation wahrnehmen, desto geringer fällt die Bewertung der Gefahr/die Notwendigkeit einer Intervention aus).

Diffusion of Responsibility, beschreibt die Tendenz, die persönl. erlebte Verantwortung intuitiv durch die Anzahl Pn. zu teilen, die potenziell helfen könnten (je mehr Bystander, desto geringer die Verantwortung für potenziell neg. Folgen des *Opfers* & desto geringer die Wahrscheinlichkeit zu helfen).

Evaluation Apprehension, beschreibt die Angst beim Helfen falsch/unangemessen zu handeln & sich so vor anderen zu blamieren (diese Angst steigt mit der Anzahl an Bystandern, die das potenziell falsche Verhalten beobachten könnten). Die Angst hemmt dann wiederum die Entscheidung einzugreifen.

3. Definitionen der relevanten Konstrukte

3.1. Wichtigste Konstrukte für das formalisierte Modell

Das formalisierte Modell soll die Wahrscheinlichkeit eines Bystanders (= Focal-Bystander) ausgeben in einer best. *Critical Situation*, in der Hilfe gefragt ist, zu helfen (*Likelihood to help*). Relevant für den Effekt sind v.a. wie viele Bystander die Situation beobachten (*Number of Bystanders*). Diese Zahl beeinflusst dann, wie der Focal-Bystander die Situation bewerten (*Evaluation of the situation*), das Gefühl persönl. für potenzielle Schäden des Opfers verantwortlich zu sein (*Feeling of personal responsibility*), sowie die Angst unangemessen zu handeln & dafür bewertet zu werden (*Fear to act inappropriately*).

Auf empirischer Ebene zeigt sich zudem die Tendenz, dass der BE scheinbar durch die Gefahr der Situation (*Danger of the situation*) moderiert, wird (Fischer et al., 2011). Jedoch ist dies eine neuere Erkenntnis, weshalb dieses Konstrukt in der ursprüngl. Theorie von Latané & Darley (1970) noch nicht vorkommt, & im formalisierten Modell (Abb. 10) nicht in diesem Sinne berücksichtigt wird.

Genauere Definitionen/weitere Konstrukte, die nur für das umfangreiches Modell (Abb. 12), relevant sind, s. VAST-Displays unter 3.2.

3.2. Definition der Konstrukte und Zusammenhänge (inkl. VAST-Display)

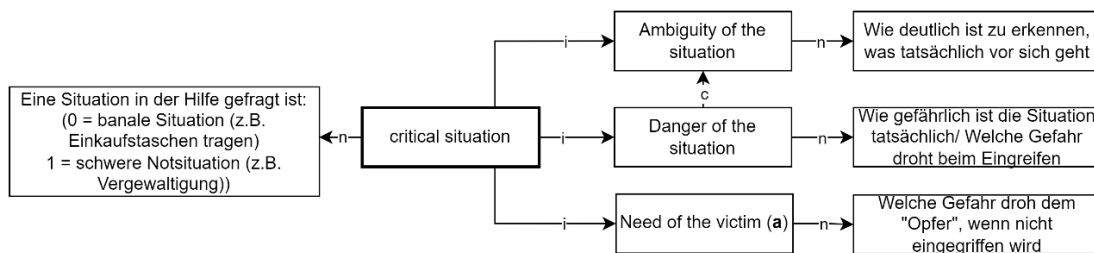


Abb.1. Critical Situation

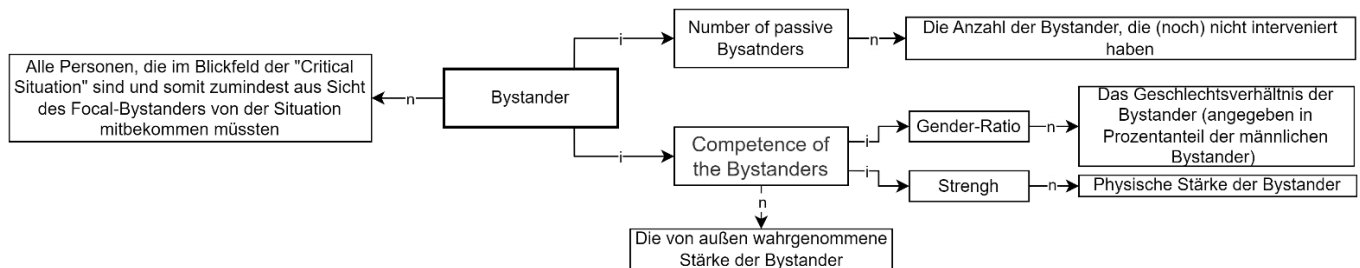


Abb. 2. Bystanders

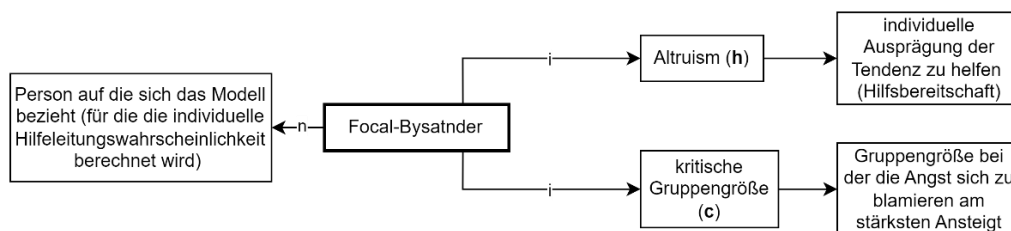
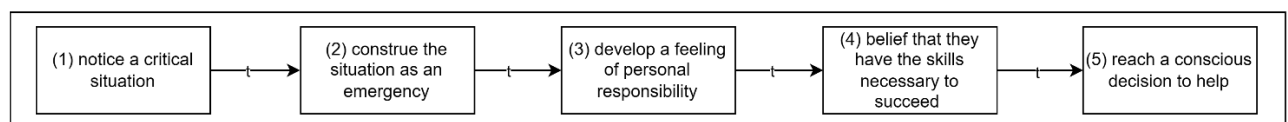


Abb. 3. Focal Bystander

Das im folgenden formalisierte Modell bezieht sich immer auf einen sog. „Focal Bystander“, für den dann die individuelle Wahrscheinlichkeit berechnet wird in die Situation einzugreifen.

Latané und Darley (1970)



*t = Zeitlicher Zusammenhang

Abb. 4. Bystander Intervention Model

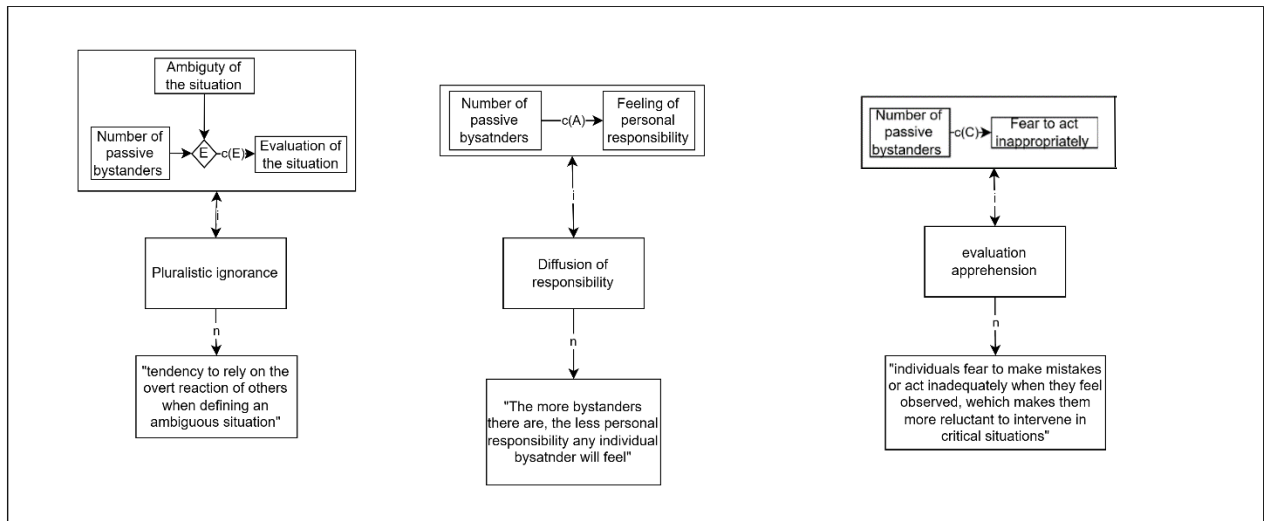


Abb. 5. Wichtige psychologische Prozesse

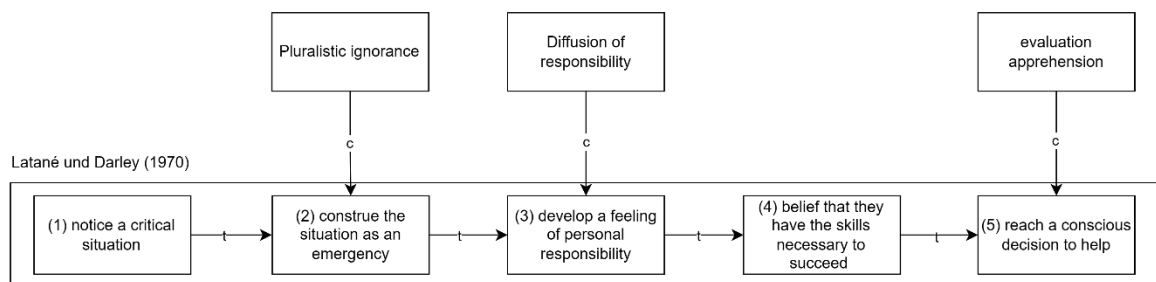


Abb. 6. Bystander Intervention Model mit psychologischen Prozessen

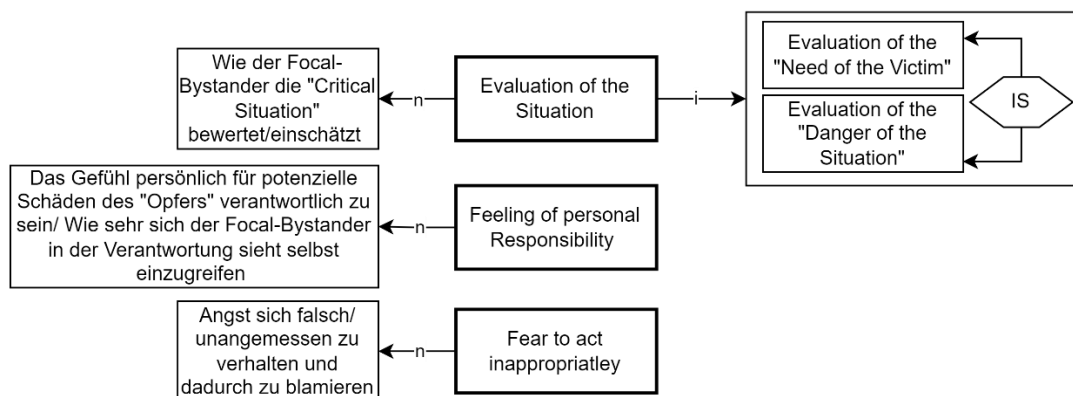


Abb. 7. Wichtigste Mediatoren

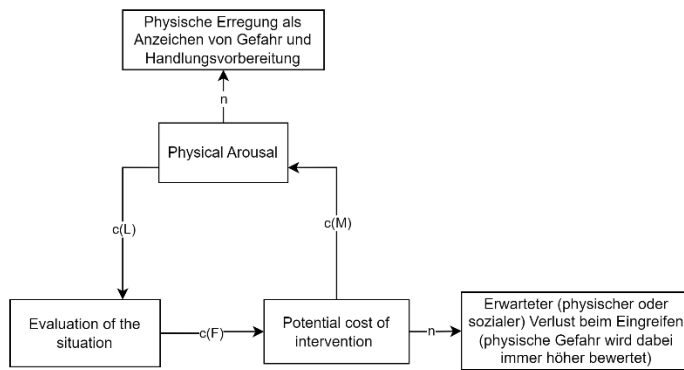


Abb. 8. Arousal – Evaluation – Kreislauf

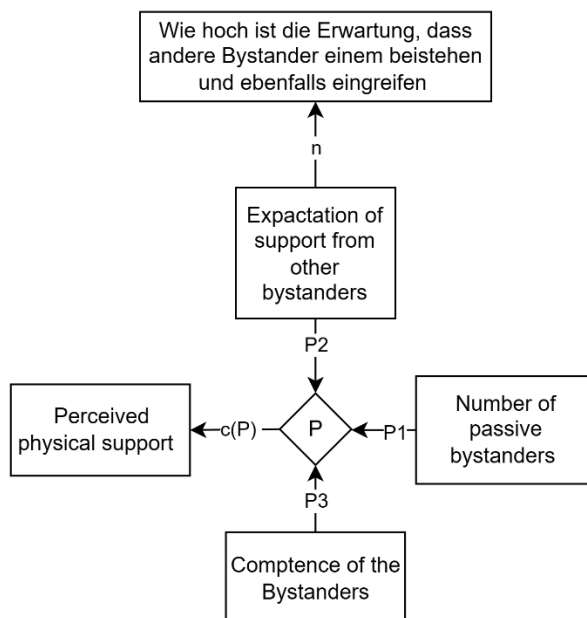


Abb. 9. Evaluation of Support

4. Robustheit

Die *Units* sprechen für eine recht hohe Generalisierbarkeit. Es wurden keine Geschlechtsunterschiede gefunden (Fischer et al., 2011). Der Effekt wurde über alle Altersbereiche nachgewiesen, außer bei Kindern unter 9 Jahren (Staub, 1970). Häufig wurden jedoch nur Student*innen untersucht (vgl. u.a. Gottlieb & Schwartz, 1976; Darley, & Latané, 1968).

Die *Treatments* sprechen für eine hohe Generalisierbarkeit, da der BE in vielen sehr unterschiedl. Szenarien nachgewiesen wurde, z.B. Diebstahl/ Vergewaltigung/Feueralarm/Auf den Boden gefallene Stifte (vgl. Fischer et al., 2011). Gegen eine allg. Generalisierbarkeit sprechen jedoch Studien, die gezielt die Gefahr für Opfer/potenzielle*n Helfer*in variiert haben. Hier fanden bspw. Fischer et al. (2006) (nach Fischer et al., 2011), dass der Effekt bei bes. gefährlichen Situationen verschwand.

In den häufigsten Fällen wird als *Outcome* das Hilfeverhalten der VPn erfasst, teilweise wird auch die Reaktionszeit als AV erfasst oder Handlungstendenzen. Fischer et al., (2011) berücksichtigen lediglich die Rate der Hilfeleistung.

Der Effekt wurde in versch. *Settings* (Labor-/Feldstudien) gefunden.

Der Effekt wird zusammenfassend als robust bewertet & wurde so umfassend repliziert wie kaum ein Phänomen der Sozialpsychologie (Anker & Feeley, 2011; Fischer et al., 2011; Latané & Nida, 1981). Die in Fischer et al. (2011) über 53 Artikel 7700 VPn gesammelten Effektstärken sind jedoch heterogen & weisen sowohl neg. als auch (wenn auch seltener) pos. Zusammenhänge auf (v.a. die Ausprägung der Gefahr scheint hierfür ausschlaggebend). Die Generalisierbarkeit besteht demnach lediglich im Hinblick auf die die Art der Situation, nicht über die Gefahrenausprägung der Situation. Insg. ergibt sich eine durchschnittl. Effektstärke $g = - 0.35$ (Fischer et al., 2011).

Die Robustheit des angenommen Modells & der mediierenden Variablen wurde in der Meta-Analyse nicht konkret untersucht. Die Validität des theoretischen Modells scheint noch wenig empirisch geprüft.

Mediator 1: Feeling of Personal Responsibility

Häufig wird in der Literatur das beobachtete Phänomen (Abnahme der Hilfwahrscheinlichkeit) bereits als Evidenz für das Zustandekommen einer *Diffusion of Responsibility* gesehen (vgl. u.a. Schwartz & Gottlieb, 1976). Jedoch kann der Outcome allein nicht als Nachweis für spezifische mediiierende Effekte sprechen. Wie in Abb. 12. dargestellt, kann der BE durch ein komplexes Zusammenspiel vieler Faktoren zustande kommen. Demnach wäre eine konkrete Überprüfung des weithin als Erklärung angenommenen Mediators notwendig, die in der Empirie bisher (meines Wissens) nicht erfolgt ist.

Als Barley & Latané (1968) ihre VPn gezielt fragten, ob die Anwesenheit anderer Pn. ihre Entscheidung zu Helfen beeinflusste, wurde dies verneint.

Mediator 2: Fear to act inappropriately

Gottlieb & Schwartz haben in zwei Studien 1976 *Evaluation Apprehension* im Zshg. mit den BE untersucht. Hier ist damit der Glaube von Bystandern darüber, welche Reaktionen in der kritischen Situation von ihnen erwartet werden, gemeint. Ihre Studien zeigen, dass die Hilfewahrscheinlichkeit durch die soziale Erwartung bei einer größeren *Number of Bystander* steigt.

Fischer et al. (2011) beziehen sich bei der *Evaluation Apprehension* jedoch auf das von Latané & Darley (1970) postulierte Modell & somit auf die Hypothese, dass die Angst davor Fehler zu machen, das Handeln bei einer steigenden Bystanderzahl senkt (gegenteilige Konsequenz). Dies verdeutlicht das Problem, dass häufig gleiche Begriffe für unterschiedl. Konstrukte verwendet werden.

Laut Ganti & Baek (2021) konnte in zahlreichen Studien gezeigt werden, dass die Angst vor neg. Bewertung von anderen, den Willen zu Handeln einschränken kann (entsprechende Studien wurden jedoch nicht aufgeführt). Sie postulieren zudem, dass deshalb schüchterne Pn seltener helfen, da sie sich mehr vor dieser Bewertung fürchten als andere. Die Studien, die hier angeführt wurden, beschäftigen sich jedoch mit dem *Spendenverhalten* von 5-Jährigen (Guyton, 1997) & dem Einfluss von *self-awareness* (nicht Schüchternheit) z.B. manipuliert durch Spiegel. Inwieweit diese Befunde auf den BE übertragbar sind, ist anzuzweifeln.

Mediator 3: Evaluation of the Situation

Es konnten keine Studien gefunden werden, die sich konkret mit diesem Mediationseffekt beschäftigen. Ganti & Baek (2021) führen die Tatsache, dass der BE in sehr gefährlichen Situationen verschwindet, als mögliche Evidenz für *Pluralistic Ignorance* an, da diese Situationen deutlicher zu erkennen sind & somit das Verhalten anderer Pn weniger in die *Evaluation of the Situation* miteinbezogen wird. Das Phänomen konnte in mehreren Studien beobachtet werden (u.a. Fischer et al. (2006), nach Fischer et al., 2011; Schwartz & Gottlieb, 1976), kann jedoch nicht als ausreichende Evidenz für einen robusten Mediationseffekt gesehen werden.

5. Aufstellen eines formalen Modells

5.1. VAST-Display

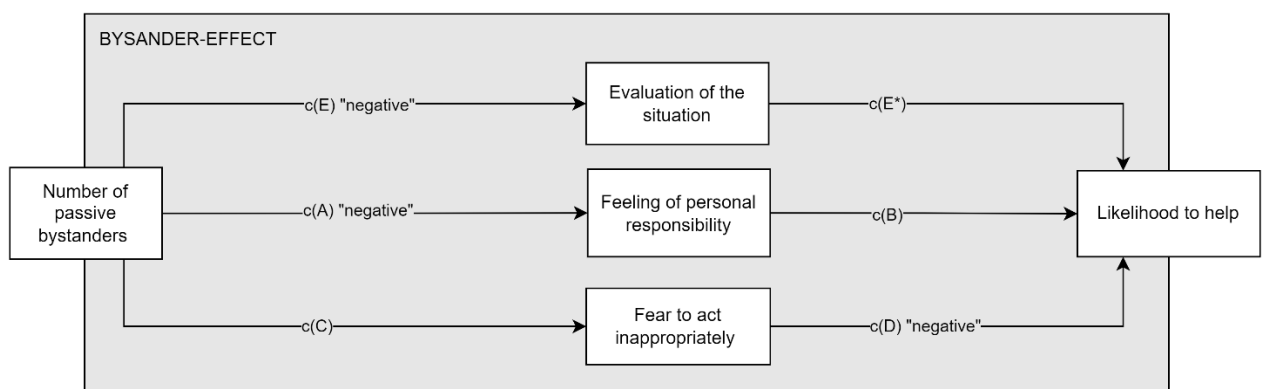


Abb. 10. Formalisiertes Modell basierend auf Theorie von Latané & Darley (1970)

Das Modell gilt nur, solange noch kein anderer Bystander in die Situation eingegriffen hat, solange also alle anderen weiterhin *passive* sind. Denn sobald in die Situation eingegriffen wird, ändert sich die Interpretation der Gefahr etc., was ein angepasstes Modell erfordern würde.

Da in Fischer et al. (2011) keine Hinweise darauf vorliegen, dass die *Number of Bystanders* Schritte (1) & (4) des Prozessmodells beeinflussen könnte (s. Abb. 5.), bleiben diese in dem formalisierten Modell & für die Erklärung des BE unberücksichtigt.

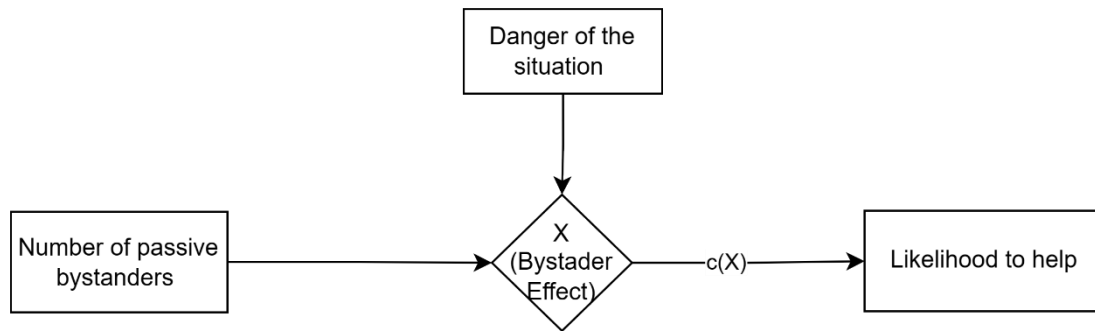


Abb. 11. Alternatives Modell basierend auf beobachtetem Phänomen

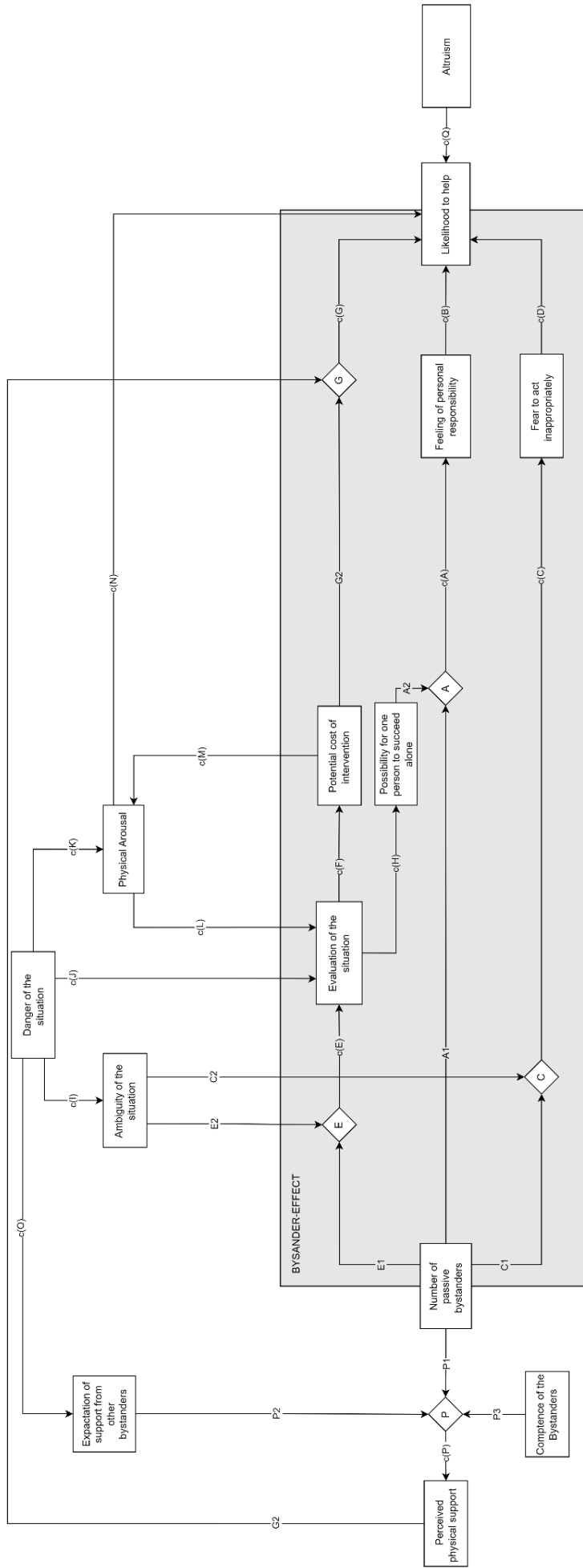


Abb. 12. Umfangreiches Modell basierend auf (Fischer et al., 2011)

Ein Versuch die Theorie von Latané & Darley (1970), nach Latané & Nida (1981) mit den empirischen Erkenntnissen (die nach 1981 aufkamen) zu ergänzen & so nach besten Möglichkeiten alle in Fischer et al. (2011) genannten Informationen in einem kohärenten Modell zu verbinden.

(Notwenige Zusatzannahmen finden sich zsm. mit den Belegen im Anhang: s. Tabelle 2)

5.2. Variablen des formalisierten Modells

Tabelle 1

Construct	Scale Level	Range	Anchors
Number of passive bystanders (x)	discrete	$[0, +\infty[$	0 = Kein bystander 1 = Ein zusätzlicher bysatnder n = Die Anzahl der zusätzlichen Bystander
Evaluation of the situation	continuous	$[0,1]$	0 = Der Bewertung des Focal Bysatnders entsprechend liegt keine kritische Situation & keine Notwenigkeit zur Hilfe vor 1 = Der Bewertung des Focal Bysatnders entsprechend liegt eine maximal kritische Situation (maximale Gefahr für potenzielles Opfer) & maximale Notwenigkeit von Hilfe
Feeling of personal responsibility	continuous	$[0,1]$	0 = kein Gefühl der Verantwortung 1 = Gefühl der maximalen alleinigen Verantwortung
Fear to act inappropriatly	continuous	$[0,1]$	0 = keine Angst 1 = maximal mögliche Angst
Likelihood to help	continuous	$[0, 1]$	0 = Keine Hilfe 1 = Auf jeden Fall

5.3. Funktionszusammenhänge

Pluralistic Ignorance

Wir treffen die Annahme, dass Individuen Situationen im Allg. zu 90% richtig einschätzen (wenn sie allein sind).

Wie kritisch eine Situation bewertet wird, hängt außerdem von der tatsächlichen Ausprägung der Situation a ($0 = \text{mundane mishap}$, z.B. Einkäufe runtergefallen, $1 = \text{severe emergency}$ z.B. Vergewaltigung) ab.

Wenn *passive Bystander* hinzukommen, beeinflussen diese die Bewertung. Je mehr Bystander, desto geringere die Gefahreinschätzung.

Die Empirie zeigt, dass der BE schon in kleinen Gruppen signifikant ist. Die Metaanalyse von Fischer et al. fasst 53 Artikeln zsm., von denen nur 9 Studien eine Bystander-Stichprobe von $N > 5$ haben (zusätzliche 6 Studien enthalten keine Angaben).

Basierend darauf nehmen wir für die *Evaluation of the Situation* eine Funktion an, die zunächst stark fällt & bei der irgendwann weitere Bystander kaum noch eine Rolle spielen.

Wir legen zur Orientierung einen Schätzwert von $x = 25, y = 0,1a$ fest.

Außerdem gilt: $x = 0, y = 0,9a$ (10% menschlicher Bewertungsfehler).

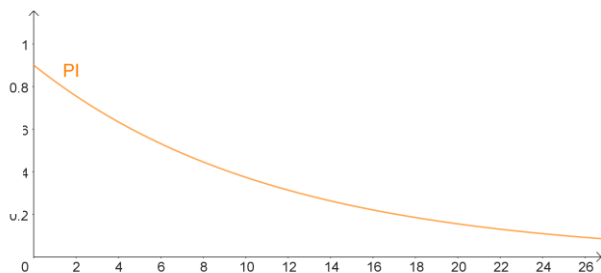


Abb. 13. Pluralistic Ignorance (für $a = 1$)

Auf Grundlage dieser Überlegungen wurde folgende Funktion erarbeitet:

$$PI = f(x) = 0.9ae^{-(\frac{1}{25}\ln(9))x} \quad \text{mit } a \in [0,1] \text{ und } x \in [0, +\infty[$$

Diffusion of Responsibility

Fischer et al. (2011) schreiben, basierend auf Latané & Darley (1970), dass das *Feeling of personal responsibility* durch die *Number of Bystander* geteilt wird.

Wenn keine anderen Bystander anwesend sind ist die Verantwortung demnach zu 100% bei dem Focal-Bystander.

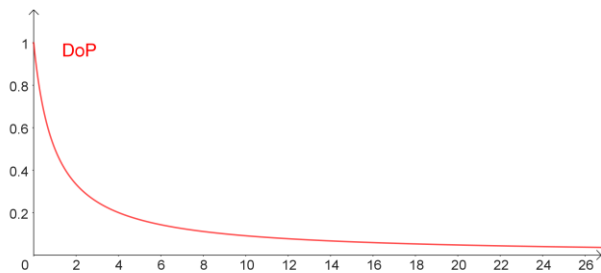


Abb. 14. Diffusion of Responsibility

$$DoR = f(x) = \frac{1}{x+1} \text{ mit } x \in [0, +\infty[$$

Die Ergänzung +1 im Nenner ist notwendig, da die Verantwortung auf alle Umstehenden verteilt wird ("*passive Bystander*" + "*Focal – Bysatnder*" = $x + 1$)

Evaluation Apprehension

Die Überlegung, die dieser Formel zugrunde liegt, ist, dass die Angst sich vor anderen zu blamieren in kleinen Gruppen (z.B. <10 Pn.) zunächst nur leicht ansteigt & es dann eine kritische Personenanzahl gibt, bei der die Angst sehr schnell ansteigt. Hat die Gruppe dann wiederum eine best. Größe überschritten, spielen weitere Bystander keine entscheidende Rolle mehr, da der Focal-Bystander nur noch „viele Menschen“ wahrnimmt (die Steigung verflacht).

Diese kritische Personengruppe ist von Person zu Person unterschiedl. Sie ist abhängig von dem Parameter c (*confidence*), der basierend auf eigener Schätzung zwischen 10 & 30 begrenzt wurde.

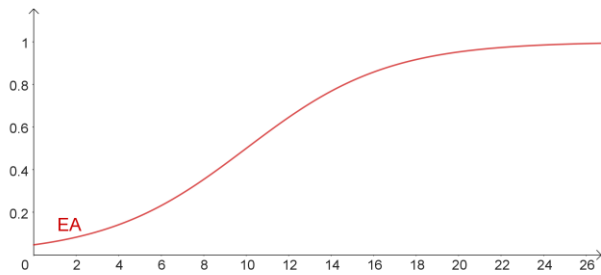


Abb. 15. Evaluation Apprehension (für $c=10$)

$$EA = f(x) = \frac{1}{1+e^{-0,3(x-c)}} \text{ mit } c \in [10,30] \text{ und } x \in [0, +\infty[$$

Diese Formel bringt mit sich, dass $f(0) \neq 0$. Dieser Fehler, der sich auf maximal 0,047 (bei $c = 10$) beläuft, ist zu vernachlässigen.

Zudem lässt sich dieses Phänomen auch durch folgendes Argument begründen:

Pn, die sehr große Angst haben sich vor anderen zu blamieren (geringe confidence), bringen eine „Grundangst“ mit, sodass sie selbst in Situationen, wo scheinbar (noch) keine andere Pn anwesend ist, Angst haben, es könnte doch jemand ihr Handeln beobachten/bewerten.

Likelihood to help

Wenn $x = 0$ helfen durchschnittlich 75% der Menschen (Fischer et al., 2011).

Die individuelle Tendenz zu helfen, kann jedoch von Person zu Person variieren.

Der Wert h (*Hilfsbereitschaft*) wird deshalb zufällig für jede simulierte Person aus einer Beta-Verteilung mit dem Mittelwert 0,75 & der Standardabweichung 0,1 gezogen:

$h \sim (\alpha = 13.3125, \beta = 4.4375)$.

1. Intuitive Formel:

$$Likelihood\ to\ help = P(x) = h * PI * DoR * (1 - EA)$$

Folgendes Problem ergibt sich bei dieser Zusammenführung:

Aus den empirischen Daten (Fischer et al., 2011) wissen wir, dass im Durchschnitt $P(0) = 0,75$ ergeben müsste. Anders gesagt, dürfte $P(0)$ nur noch von der individuellen Hilfsbereitschaft der Person h abhängen: $P(0) = h$

Da PI jedoch bei $x = 0$ nicht 1 ergibt, sondern 0,9a ist dies nicht der Fall. Stattdessen gilt: $P(0) = 0,9ah$.

Ursächlich für das Problem scheint, dass der empirischen Durchschnittswert von 0,75 bereits die tatsächliche Gefahr der Situation a enthält. Den tatsächlichen intrinsischen Antrieb bilden die bisherigen Studien nicht abbilden, da bei einer tatsächlichen Handlung immer noch weitere Faktoren (die Gefahr für das Opfer etc.) berücksichtigt werden, die bei der Umsetzung von Motivation in Handlung eine Rolle spielen (75% handeln am Schluss tatsächlich).

Das bedeutet, dass die bisherige Formel diesen Anteil des Einschätzens einer Situation (z.B. bei $f(0) = 0,9a$), doppelt berücksichtigt.

Möglichkeit 1:

Eine Möglichkeit wäre nun, diesen Anteil aus der individuellen Hilfsbereitschaft herauszurechnen & h aus einer anderen Verteilung zu ziehen: Wahrscheinlichkeitsverteilung mit Mittelwert $\frac{0,75}{0,9a}$, die, da $0,9a$ beliebig klein werden kann nun auf dem Bereich $[0, +\infty[$ definiert ist.

Möglichkeit 2:

Einfacher ist es diesen Anteil, der in h bereits enthalten ist, in der zusammengesetzten Formel aus dem Faktor PI herauszunehmen.

$$PI^* = f(x) = e^{-\left(\frac{1}{15} \ln(9)\right)x} \text{ mit } x \in [0, +\infty[$$

Somit lautet die endgültige Formel für das formalisierte Modell:

$$\boxed{\textit{Likelihood to help} = P(x) = h * PI^* * DoR * (1 - EA)}$$

mit $h \sim (\alpha = 13.3125, \beta = 4.4375)$

Durch $EA(0) \neq 0$ bleibt ein geringer Fehler enthalten, der jedoch zu vernachlässigen ist.

6. Evaluation des formalen Modells

6.1. Allgemeine Evaluation

Durch das Modell ergibt sich eine Effektstärke von ca. $d = -0,29$ (kleiner Effekt). Dieser erscheint realistisch. Der Wert ist nahe dem in der Literatur (Fischer et al., 2011) etablierter Effekt von $g = -0,35$, welcher auch in dem 95% Konfidenzintervall enthalten ist:

Cohen's d

```
d estimate: -0.2875523 (small)
95 percent confidence interval:
      lower      upper
-0.567875278 -0.007229414
```

(*Hedges' g , ist eine Variante von Cohens d . Die Effektstärken können ähnlich interpretiert & direkt verglichen werden.)

Für P_n mit durchschnittlicher Hilfsbereitschaft ($h = 0,75$) ergeben sich abhängig von c bei $x = 0$ Wahrscheinlichkeitswerte zw. 0.7144306 & 0.7499075. Dies ist nahe genug an der in Fischer et al. (2011) gefunden Wahrscheinlichkeit (75%) & verdeutlicht nochmal, dass der durch die für *Pluralistic Ignorance* gewählte Formel entstehende Messfehler zu vernachlässigen ist.

Die Graphen (s. Abb. 17.) spiegeln die unter 6.3. beschriebenen Überlegungen wider.

6.2. Der Fall Kitty Genovese

Abhängig von den Eigenschaften der Bystander (zufällige Parameter h & c) ergibt mein Modell eine Wahrscheinlichkeit, von 0,007008195%, dass in einer Gruppe von 38 Bystandern mind. eine Person hilft. Das Modell würde demnach die Tatsache, dass in diesem historischen Fall/einer vergleichbaren Situation niemand eingegriffen hat als nicht unwahrscheinlich bewerten.

7. Meta-Reflexion

Mein Vorhaben zu Beginn war es, ein Modell zu erstellen, welches theoretisch fundiert ist, jedoch um die neueren empirischen Erkenntnisse ergänzt/verbessert wurde (s. Abb. 12.). Das Modell wurde jedoch schnell zu komplex, da viele Konstrukte gleich mehrere Auswirkungen haben & mir bei jedem Vgl. des Modells mit Fischer et al. (2011) neue Konstrukte/mögliche

Verbindungen aufgefallen sind. Fischer et al. (2011) schreiben selbst, dass viele der Moderatoren vermutlich interkorreliert sind & selbst die in der Metanalyse besprochenen Variablen nicht erschöpfend seien.

Insg. lieferte die Metaanalyse jedoch bereits viele konkrete Zitate, mit denen die vermuteten/etablierten Zshg. klar wurden. Bes. die Unterscheidung, ob in best. Fällen Mediations-/Moderationseffekte oder unabhängige Haupteffekte vorlagen, fiel mir persönl. teilweise schwer.

Auf theoretischer Ebene war mir außerdem zunächst unklar, ob das theoretische Modell von Latané & Darley (1970) nur eine zeitliche Abfolge impliziert oder auch einen kausalen Zshg.. Ich habe mich für ersteres entschieden, da in meinen Augen z.B. ein Gefühl von Verantwortung nicht kausal mit der Einschätzung der eigenen Fähigkeiten zu helfen zusammenhängt. Da zeitliche Zshg. in VAST nicht dargestellt werden können (Leising et al., 2023), musste ich diese neu definieren.

Zudem war mit teilweise unklar, ob z.B. die *individuelle Hilfsbereitschaft* als eigenes Konstrukt im VAST-Display dargestellt werden sollte, oder lediglich, als ein Faktor in der Berechnung berücksichtigt werden muss.

Auf sprachlicher Ebene war die Abgrenzung des Begriffs *Gefahr* (Gefahr der Situation vs. Gefahr für das Opfer vs. Gefahr beim Eingreifen) eine Herausforderung.

Da wenig Theorie geleitete Forschung in diesem Feld existiert, war die Bewertung der Generalisierbarkeit, bei den Mediatoren eine Herausforderung. Viele Studien weisen den Effekt nach & nehmen dann Post-Hoc an, dass demnach z.B. auch eine *Diffusion of Responsibility* vorliegen muss.

Persönl. am schwersten gefallen ist mir die Auswertung in R. Dies hängt zu einem Teil mit meiner eigenen Angst/mangelnden Vertrauen in meine Programmierfähigkeiten zusammen.

8. Literaturverzeichnis

- Anker, A. E., & Feeley, T. H. (2011). Are nonparticipants in prosocial behavior merely innocent bystanders?. *Health Communication*, 26(1), 13-24.
<https://doi.org/10.1080/10410236.2011.527618>
- Brewster, M., & Tucker, J. M. (2016). Understanding bystander behavior: The influence of and interaction between bystander characteristics and situational factors. *Victims & Offenders*, 11(3), 455-481. <https://doi.org/10.1080/15564886.2015.1009593>
- Darley, J. M., & Latané, B. (1968). Bystander intervention in emergencies: diffusion of responsibility. *Journal of personality and social psychology*, 8(4p1), 377.
<https://doi.org/10.1037/h0025589>
- Fischer, P., Krueger, J. I., Greitemeyer, T., Vogrincic, C., Kastenmüller, A., Frey, D., ... & Kainbacher, M. (2011). The bystander-effect: a meta-analytic review on bystander intervention in dangerous and non-dangerous emergencies. *Psychological bulletin*, 137(4), 517. <https://doi.org/10.1037/a0023304>
- Ganti, N., & Baek, S. (2021). Why People Stand By: A Comprehensive Study About the Bystander Effect. *Journal of Student Research*, 10(1).
<https://doi.org/10.47611/jsrhs.v10i1.1390>
- Gibbons, F. X., & Wicklund, R. A. (1982). Self-focused attention and helping behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 43(3), 462.
<https://doi.org/10.1037/0022-3514.43.3.462>
- Gottlieb, A., & Schwartz, S. H. (1976). They Know I Saw It: Evaluation Apprehension and Diffusion of Responsibility in Bystander Reactions to a Violent Crime.
- Guyton, M. J. (1997). Contributors to individual differences in the development of prosocial responsiveness in preschoolers. Brandeis University.
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=5543545>
- Latané, B., & Nida, S. (1981). Ten years of research on group size and helping. *Psychological bulletin*, 89(2), 308. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.89.2.308>
- Leising, D., Grenke, O., & Cramer, M. (2023). Visual Argument Structure Tool (VAST) Version 1.0. *Meta-Psychology*, 7. <https://doi.org/10.15626/MP.2021.2911>
- Schwartz, S. H., & Gottlieb, A. (1976). Bystander reactions to a violent theft: Crime in Jerusalem. *Journal of Personality and Social Psychology*, 34(6), 1188.
<https://doi.org/10.1037/0022-3514.34.6.1188>
- Staub, E. (1970). A child in distress: The influence of age and number of witnesses on children's attempts to help. *Journal of Personality and Social Psychology*, 14(2), 130.
<https://doi.org/10.1037/h0028752>

9. Anhang

Anhang1: Tabelle 2

Begründung der Zusammenhänge

Kenn- zeichnung	Konstrukte/ Zusammenhang	Text-Beleg	Referenz	Kommentar
X1	Bystander Effekt	“The bystander effect refers to the phenomenon that an individual’s likelihood of helping decreases when passive bystanders are present in a critical situation”	Latane & Nida (1981) nach Fischer et al. (2011), S. 517	
X2	Bystander Effekt Moderator: Danger of the situation	“strength of the bystander effect systematically varies with the bystander’s expected danger” “tendency in recent research is that the bystander effect often does not occur when the emergency is a dangerous one or when the bystanders are highly competent” “recent studies suggest that highly dangerous emergencies	Fischer et al. (2011), S. 519, 520, 521,	

		attenuate the size of the bystander effect.” bystander inhibition is less pronounced in dangerous than in non-dangerous situations“		
A1	Diffusion of responsibility	“the tendency to subjectively divide the personal responsibility to help by the number (N) of bystanders. The more bystanders there are, the less personal responsibility any individual bystander will feel”	Fischer et al. (2011), S. 518	
A2	Moderator: Possibility for one person to succeed Diffusion of responsibility	“[...] the rational expectation that some emergencies can only be resolved by cooperation and coordination between several bystanders.”	Fischer et al. (2011), S. 521	Meiner Einschätzung nach sollte die Einschätzung, dass mehr Bystander benötigt werden, um sicher in die Gefahrensituation einzugreifen auch die <i>diffusion of responsibility</i> moderieren, da die persönliche Verantwortung nicht mehr einfach durch die Anzahl der Bystander gesteuert werden kann.
B	Feeling of personal responsibility -> Likelihood to help	“for intervention to occur, the bystander needs to [...] develop a feeling of personal responsibility”	Fischer et al. (2011), S. 518	

C1	Evaluation apprehension,	<p>“fear of being judged by others when acting publicly”</p> <p>“fear to make mistakes or act inadequately when [feeling] observed”</p>	Fischer et al. (2011), S. 518	
C1	Evaluation apprehension,	“the more people present, the greater this risk”	Latané and Nida (1981), S. 309	
C2	<p>Moderator Ambiguity of the situation</p> <p>Evaluation apprehension</p>	<p>“Latané and Nida (1981) concluded that helping is reduced when the number of bystanders increases or when the situation is ambiguous (e.g., Clark & Word, 1974; Solomon, Solomon, & Stone, 1978)”</p> <p>“Clark and Word (1974) found no bystander effect when the emergency situation was unambiguous and serious”</p>	Fischer et al. (2011), S. 519, 520	<p>Eigene Zusatzannahme: Je höher die “<i>Ambiguity of the situation</i>” desto höher, sollte auch die Angst davor sein die Situation falsch zu deuten und sich falsch/ unpassend zu verhalten.</p> <p>Fest steht (siehe Zitate): Die „<i>Ambiguity of the Situation</i>“ hat einen Einfluss auf den Bystander-Effekt. Der genaue Ansatzpunkt im VAST-Display, wurde aus eigener Überlegung erarbeitet.</p>
D	Fear to act inappropriately -> Likelihood to help	“individuals fear to make mistakes or act inadequately when they feel observed,	Fischer et al. (2011), S. 518	

		which makes them more reluctant to intervene in critical situations”		
E1 & E2	Pluralistic Ignorance	“tendency to rely on the overt reactions of others when defining an ambiguous situation. A maximum bystander effect occurs when no one intervenes because everyone believes that no one else perceives an emergency “	Fischer et al. (2011), S. 518	Da “ <i>Ambiguity</i> ” hier ebenfalls genannt wird liegt die Vermutung nahe, dass diese den Effekt moderieren könnte: Je höher die „ <i>Ambiguity of the situation</i> “ desto eher verlässt man sich auf das Verhalten anderer (-> größere <i>pluralistic ignorance</i>). Je geringer die „ <i>Ambiguity of the situation</i> “ desto eher verlässt man sich auf sein eigenes Urteil und schreibt dem Verhalten anderer weniger Bedeutung zu (-> geringere <i>pluralistic ignorance</i>)
E*	Pluralistic Ignorance Formalisierung	“The presence of others can thus inhibit helping when individuals see the inaction of others and interpret the situation as less critical than it actually is or decide that inaction is the expected pattern of behavior.”	Latané and Nida (1981), S. 309	Formalisiert wird nur der direkte Effekt von „ <i>Evaluation of the situation</i> “ auf die „ <i>Likelihood to help</i> “ (-> Ohne Mediatoren)
F1	Evaluation of the Situation -> Potential cost of intervention	“To conclude, we expect that high-danger emergencies increase the focal bystander’s fear that he or she will be	Fischer et al. (2011), S. 521, 522	Die Einschätzung der Situation als Gefahr erhöht demnach die Angst vor (bes. physischen) Kosten beim Einschreiten. Je gefährlicher die Situation eingeschätzt wird, desto höher die potenziellen Kosten.

		<p>attacked or injured in case of intervention.”</p> <p>“dangerous emergencies increase the perceived costs to the bystander”</p>		
Ergänzung zu F1		<p>“perceived danger is reflected by [...] physical versus non-physical cost of intervention”</p> <p>“Situations in which participants had to expect a greater physical cost if they intervened (high danger [...]) yielded smaller effect sizes than situations in which participants only had to expect financial or opportunity costs (low danger [...])”</p> <p>“the bystander effect is reduced when the situation is perceived as dangerous, when a perpetrator is present, or when the focal</p>	Fischer et al. (2011), S. 523, 527	<p>Schlussfolgerung: Physische Kosten sind schwerer zu bewerten und eine hohe Gefahreneinschätzung impliziert auch eine höhere „<i>Potential cost of intervention</i>“</p>

		bystander faces a physical cost of intervention”		
G1	Danger to the focal bystander	“a high cost of helping should reduce the individual’s willingness to act.”	Fischer et al. (2011), S. 521	
G2	Moderator: Danger to the focal bystander	“bystanders can be seen as providers of physical support and thus reduce fear of intervention.”	Fischer et al. (2011), S. 532-533	Je größer der „ <i>Percived physical support</i> “ durch andere Bystander desto geringer ist der Einfluss der „ <i>Potential cost of intervention</i> “ auf die „ <i>Likelihood to help</i> “
H	Evaluation of the situation -> Possibility for one person to succeed alone	<p>“some emergencies might be so dangerous that effective help cannot be given by one individual; in that case, only several cooperating bystanders might provide effective and safe help”</p> <p>“many dangerous emergency situations can only be resolved by a group”</p>	Fischer et al. (2011), S. 521	<p>Die Einschätzung, wie gut eine Person allein erfolgreich und sicher helfen kann, basiert auf der Einschätzung, wie gefährlich die Situation ist.</p> <p>Es geht hier also um eine persönliche Einschätzung nicht um die tatsächliche Tatsache.</p>
I	Danger oft the situation -> Ambiguity oft the situation	“dangerous emergencies are recognized faster and less ambiguously”	Fischer et al. (2011), S. 517	

		„severe (and thus less ambiguous) emergencies”		
K	Danger of the situation -> Physical Arousal	<p>“severe emergencies increase experienced arousal”</p> <p>“increased levels of arousal that is experienced especially in high-danger situations”</p> <p>„severe [...] emergencies increase arousal (as a function of the victim’s distress)”</p>	Fischer et al. (2011), 520, 521	
L	Physical Arousal -> Evaluation of the situation	<p>“[...] physical arousal [...] fosters the identification and attribution of a real emergency where one should help”</p> <p>“focal individuals experience increased arousal and attribute a real emergency”</p>	Fischer et al. (2011), S. 521, 533-534	
M	Physical cost of intervention -> Physical Arousal	“The experience of danger to the self is a direct and immediate	Fischer et al. (2011), S. 521, 534	“ <i>Danger to the self</i> ” interpretiere ich in diesem Zusammenhang, als synonym zu meinem definierten Konstrukt „ <i>Potential cost of intervention</i> “

		<p>source of physical arousal [...]</p> <p>The experienced arousal should be strongest when a focal bystander perceives both high levels of danger to the victim as well as high danger to the self in case of intervention"</p> <p>"experienced arousal seems to have its origin in the assessment of own risks"</p>		
N	"Physical Arousal -> "Likelihood to help"	<p>"increases experienced arousal and thus helping response"</p> <p>"focal individuals experience increased arousal [...] which finally leads to increased helping responses"</p> <p>"bystanders intervene in part because they seek to reduce their own arousal"</p>	Fischer et al. (2011), S. 532,	Da in dem Modell nur die Wahrscheinlichkeit zu Helfen und nicht das tatsächliche Hilfeverhalten modelliert wird, bleibt dieser Einfluss (die Reduktion des Arousals beim/nach dem Helfen) unberücksichtigt.
Ergänzung zu K-N		"If these costs are perceived to be high (i.e., high perceived		Unklarheit bezüglich der Frage, ob die tatsächliche Gefahr der Situation ausschlaggebend ist für das

		<p>danger), focal individuals experience increased arousal and attribute a real emergency, which finally leads to increased helping responses”</p> <p>“pattern of findings is consistent with the arousal-cost-reward model, which proposes that dangerous emergencies are recognized faster and more clearly as real emergencies, thereby inducing higher levels of arousal and hence more helping”</p>		<p>„<i>Physical arousal</i>“ oder die Einschätzung der Gefahr und potenziellen Kosten.</p> <p>Meine Einschätzung: „<i>Physical arousal</i>“ kann in gefährlichen Situationen handlungsvorbereitend schon vor einer rationalen Einschätzung der Situation vorliegen und dann durch die kognitive Verarbeitung entweder verstärkt oder abgeschwächt werden, je nachdem wie gefährlich die Situation dann tatsächlich kognitiv bewertet wird.</p>
O	<p>Danger of the situation -> Expectation of support from other bystanders</p>	<p>“dangerous emergencies might simply lead to the expectation that other bystanders will help as well (because the situation is so dangerous), which would additionally increase individual helping.”</p>	<p>Fischer et al. (2011), S. 521, 522</p>	

		<p>“We expected that dangerous emergencies would be associated [...] increased expected physical support by other bystanders, which should [...] then reduce the bystander effect.”</p>		
P1	Evaluation of bystanders	<p>“additional bystanders may provide support in defeating a potential Perpetrator”</p> <p>“expectation that additional bystanders can provide physical support in dangerous emergencies”</p>	Fischer et al. (2011), S. 521	Dieses Effekt sollte in meinen Augen durch die Erwartung moderiert werden, wie wahrscheinlich diese Bystander einem auch zur Hilfe eilen.
P2	Moderator: Gender-Ratio	<p>„the bystander effect is reduced in higher danger situations as long as male bystanders (with implied high physical strength) are present and available“</p>	Fischer et al. (2011), S. 529	<p>Der “<i>Preceived physical support</i>”, hängt von der Einschätzung der Stärke der Bystander ab, wobei (wie im Zitat belegt) männliche Bystander eher Stärke implizieren.</p> <p>Der Anteil der männlichen Bysatnder moderiert also ebenso inwiefern die Anzahl der Bysatnder auch als „<i>Physical support</i>“ bewertet wird.</p>
Q	„Altruism“ -> „Likelihood to help“			<p>Zusatzannahme: Menschen unterschieden sich in ihrer Hilfsbereitschaft. Auch wenn alle äußeren Umstände konstant galten werden, die Einschätzung der</p>

				<p>Situation und das Gefühl der Verantwortung etc. gleich ist unterschieden sich Menschen dennoch in ihrer Tendenz/Wahrscheinlichkeit zu helfen.</p>
--	--	--	--	--

Anhang 3: GitHub Repository

<https://github.com/LauriGlocke/Der-Bystander-Effekt-Ein-Mathematisches-Modell/tree/main>

Anhang 3: Visualisierung der Zusammenhänge

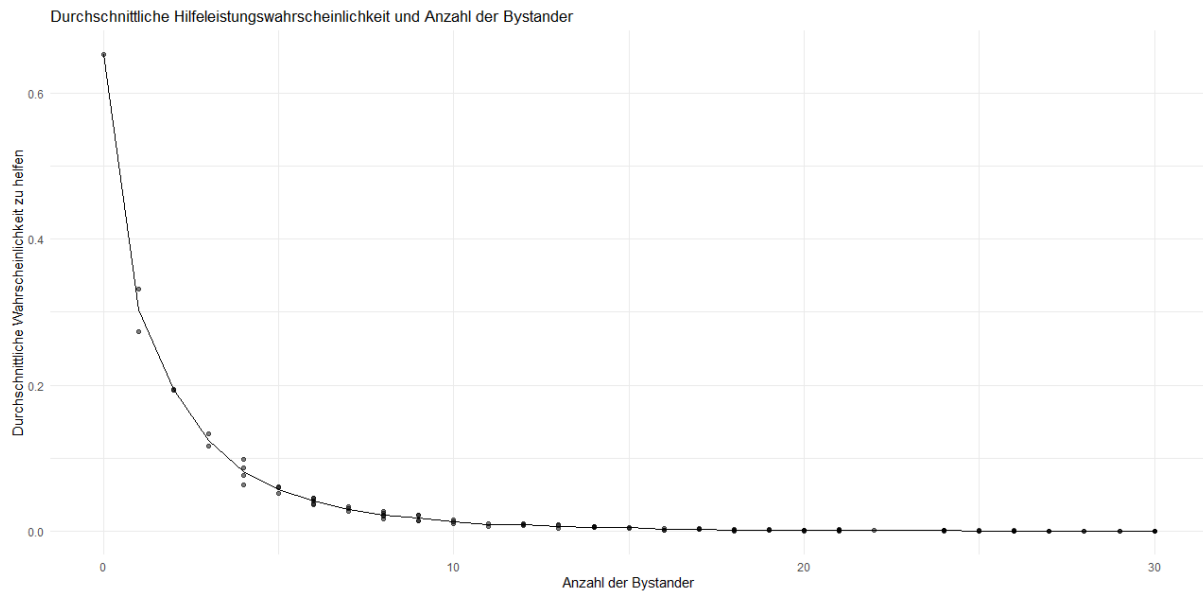


Abb. 16. Simulation einer Zufallsstichprobe von (N=100)

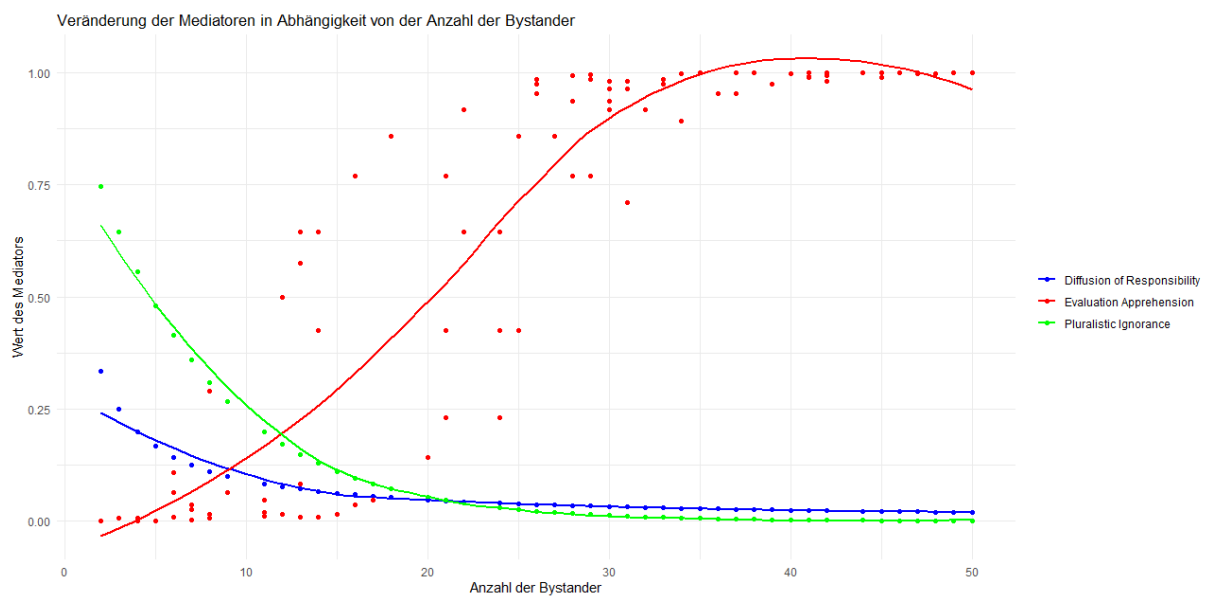


Abb. 17. Graphische Überprüfung der Mediatoren

Anhang 4: R-Code

```
#-----  
# Bystander Effect  
#-----  
  
# Bibliotheken laden  
library(dplyr)  
library(ggplot2)  
library(effsize)  
  
#-----  
# Formalsisierung  
#-----  
  
## Definition der Mediatoren-Funktionen  
  
#Diffusion of Responsibility  
#' @param x The number of bystander, on a scale from 0 to "infinite"  
Diffusion_of_Responsibility <- function(x) {  
  1 / (x + 1)  
}  
  
#Evaluation Apprehension  
#' @param x The number of bystander, on a scale from 0 to "infinite"  
#' @param c  
Evaluation_Apprehension <- function(x, c) {  
  1 / (1 + exp(-0.3 * (x - c)))  
}
```

```
}
```

```
# Pluralistic Ignorance
```

```
#' @param x The number of bystander, on a scale from 0 to "infinite"
```

```
Pluralistic_Ignorance <- function(x) {
```

```
  exp(-(1/15) * log(9) * x)
```

```
}
```

```
## Zusammengesetzte Formel für die Hilfeleistungswahrscheinlichkeit
```

```
Likelihood_to_help <- function(x, h, c) {
```

```
  DoR <- Diffusion_of_Responsibility(x)
```

```
  EA <- Evaluation_Apprehension(x, c)
```

```
  PI <- Pluralistic_Ignorance(x)
```

```
  h * PI * DoR * (1 - EA)
```

```
}
```

```
#-----
```

```
# Effektstärken
```

```
#-----
```

```
## Haupt-Effekt
```

```
set.seed(123) # Für Reproduzierbarkeit
```

```
# Simulierten Datensatz erstellen und Hilfeleistungswahrscheinlichkeit berechnen
```

```
# Simulation parameters
```

```
n_half <- 50 # Anzahl der simulierten Personen für jede Gruppe (x = 0 und x > 0)
```

```
upper_limit_x <- 1000 # Oberes Limit für x, wenn x > 0
```

```
# Gruppe mit x = 0
```

```
x_zero <- rep(0, n_half)
```

```
h_zero <- rbeta(n_half, shape1 = 13.3125, shape2 = 4.4375) # Random h values
```

```
c_zero <- sample(10:30, n_half, replace = TRUE) # Random c values
```

```
# Gruppe mit x > 0
```

```
x_positive <- sample(1:upper_limit_x, n_half, replace = TRUE) # x-Werte größer als 0
```

```
h_positive <- rbeta(n_half, shape1 = 13.3125, shape2 = 4.4375) # Random h values
```

```
c_positive <- sample(10:30, n_half, replace = TRUE) # Random c values
```

```
# Zusammenführen der Datensätze
```

```
x_values <- c(x_zero, x_positive)
```

```
h_values <- c(h_zero, h_positive)
```

```
c_values <- c(c_zero, c_positive)
```

```
# Creating the simulated dataset
```

```
simulated_data <- data.frame(x = x_values, h = h_values, c = c_values)
```

```
simulated_data$likelihood <- mapply(Likelihood_to_help, x = simulated_data$x, h = simulated_data$h, c = simulated_data$c)
```

```
simulated_data["bystanders"] <- simulated_data$x > 0
```

```
simulated_data$bystanders
```

```
simulated_data$x
```

```
simulated_data$h
```

```
simulated_data$c
```

```
cohen.d(simulated_data$likelihood, simulated_data$bystanders)
```

```
## Vergleich mit der Literatur
```

```
cat("Effektstärke aus Fischer et al. (2011):  $g = -0.35$ \n")
```

```
## Mediations-Effekte (mit Beispielwert)
```

```
# Setze Beispielwerte
```

```
x_example <- 5
```

```
x_no_bystanders <- 0
```

```
c <- 20
```

```
# Berechnungen für jeden Mediator ohne und mit Zuschauern durchführen
```

```
DoR_no_bystanders <- Diffusion_of_Responsibility(x_no_bystanders)
```

```
DoR_with_bystanders <- Diffusion_of_Responsibility(x_example)
```

```
EA_no_bystanders <- Evaluation_Apprehension(x_no_bystanders, c)
```

```
EA_with_bystanders <- Evaluation_Apprehension(x_example, c)
```

```

PI_no_bystanders <- Pluralistic_Ignorance(x_no_bystanders)
PI_with_bystanders <- Pluralistic_Ignorance(x_example)

# Differenzen berechnen als Maß für Veränderungen/Effekte
DoR_change <- DoR_with_bystanders - DoR_no_bystanders
EA_change <- EA_with_bystanders - EA_no_bystanders
PI_change <- PI_with_bystanders - PI_no_bystanders

# Ergebnisse ausgeben
cat("Veränderung in DoR von 0 zu", x_example, "Zuschauern:", DoR_change, "\n")
cat("Veränderung in EA von 0 zu", x_example, "Zuschauern:", EA_change, "\n")
cat("Veränderung in PI von 0 zu", x_example, "Zuschauern:", PI_change, "\n")

#-----

# Plots

#-----

## Haupt-Effekt

set.seed(123) # Für Reproduzierbarkeit

# Simuliere eine Zufallsstichprobe von 100 Personen

n_sample <- 100 # Number of people to simulate
upper_limit <- 30 # Für bessere Visualisierung wird x auf max 30 eingeschränkt
x_sample <- sample(0:upper_limit, n_sample, replace = TRUE) # Randomly choose
x from 0 to upper_limit

```

```
h_sample <- rbeta(n_sample, shape1 = 13.3125, shape2 = 4.4375) # Random h
values from a beta distribution
```

```
c_sample <- sample(10:30, n_sample, replace = TRUE)
```

```
# Berechne die Hilfeleistungswahrscheinlichkeit für jede Person in der Stichprobe
likelihood_sample <- mapply(Likelihood_to_help, x = x_sample, h = h_sample, c =
c_sample)
```

```
# Erstelle einen Dataframe für die Plot-Daten
```

```
plot_data <- data.frame(Bystander = x_sample, Likelihood = likelihood_sample)
```

```
# Erstelle den Plot
```

```
ggplot(plot_data, aes(x = Bystander, y = Likelihood)) +
  geom_point() +
  theme_minimal() +
  xlab("Anzahl der Bystander") +
  ylab("Wahrscheinlichkeit zu helfen") +
  ggtitle("Hilfeleistungswahrscheinlichkeit und Anzahl der Bystander")
```

```
# Linie zur Visualisierung
```

```
ggplot(plot_data, aes(x = Bystander, y = Likelihood)) +
  stat_summary(fun = mean, geom = "line") +
  geom_point(alpha = 0.5) +
  theme_minimal() +
  xlab("Anzahl der Bystander") +
  ylab("Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit zu helfen") +
  ggtitle("Durchschnittliche Hilfeleistungswahrscheinlichkeit und Anzahl der
Bystander")
```

```
# Boxplots
```

```
ggplot(simulated_data, aes(x = factor(bystanders), y = likelihood)) +
  geom_boxplot() +
  theme_minimal() +
  xlab("Anzahl der Bystander") +
  ylab("Hilfeleistungswahrscheinlichkeit") +
  ggtitle("Verteilung der Hilfeleistungswahrscheinlichkeit für verschiedene Bystander-
Anzahlen")
```

Mediation

```
set.seed(123) # Für Reproduzierbarkeit
N <- 100
upper_limit <- 50
x_values <- sample(0:upper_limit, n_sample, replace = TRUE) # Randomly choose
x from 0 to upper_limit
h_values <- rbeta(n_sample, shape1 = 13.3125, shape2 = 4.4375) # Random h
values from a beta distribution
c_values <- sample(10:30, n_sample, replace = TRUE)

# Berechne die Mediatoren für jede Gruppengröße x
DoR_values <- sapply(x_values, Diffusion_of_Responsibility)
EA_values <- mapply(Evaluation_Apprehension, x_values, c_values)
PI_values <- sapply(x_values, Pluralistic_Ignorance)

# Erstelle Dataframes für die Plots
data_DoR <- data.frame(x = x_values, y = DoR_values, Mediator = 'Diffusion of
Responsibility')
data_EA <- data.frame(x = x_values, y = EA_values, Mediator = 'Evaluation
Apprehension')
data_PI <- data.frame(x = x_values, y = PI_values, Mediator = 'Pluralistic Ignorance')
```

```

# Kombiniere die Dataframes
data_all <- rbind(data_DoR, data_EA, data_PI)

# Erstelle die Graphen für die Veränderung der Mediatoren
ggplot(data_all, aes(x = x, y = y, color = Mediator)) +
  geom_point() +
  geom_smooth(se = FALSE) + # Fügt eine Glättungslinie ohne Standardfehler hinzu
  theme_minimal() +
  xlab("Anzahl der Bystander") +
  ylab("Wert des Mediators") +
  ggtitle("Veränderung der Mediatoren in Abhängigkeit von der Anzahl der
Bystander") +
  scale_color_manual(values = c("Diffusion of Responsibility" = "blue",
                                "Evaluation Apprehension" = "red",
                                "Pluralistic Ignorance" = "green")) +
  theme(legend.title = element_blank()) # Entferne die Legendenüberschrift

## Wahrscheinlichkeit, dass mind. eine Person eingreift

# Initialisiere den DataFrame für die Ergebnisse
results <- data.frame(
  Bystander_Anzahl = integer(),
  Durchschnittliche_Wahrscheinlichkeit = numeric(),
  Mittlerer_C_Wert = numeric()
)

# Simulationsparameter
n_sample <- 1000 # Anzahl der simulierten Personen pro Bystander-Anzahl

```



```

max_bystanders <- 50 # Maximale Anzahl von Bystandern für die Simulation

# Simulation über verschiedene Bystander-Anzahlen
for(x in 0:max_bystanders) {
  h_sample <- rbeta(n_sample, shape1 = 13.3125, shape2 = 4.4375) # Ziehe h aus
  einer Beta-Verteilung für jede Person

  c_sample <- sample(10:30, n_sample, replace = TRUE) # Zufällige c-Werte für jede
  Person im Bereich [10, 30]

  # Berechne die Hilfeleistungswahrscheinlichkeit für jede Person in der Stichprobe
  likelihood_sample <- mapply(Likelihood_to_help, x = rep(x, n_sample), h =
  h_sample, c = c_sample)

  # Berechne die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens eine Person hilft, als 1 minus
  die Wahrscheinlichkeit, dass niemand hilft
  P_no_one_helps <- prod(1 - likelihood_sample)
  P_at_least_one_helps <- 1 - P_no_one_helps

  # Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit zu helfen für diese Bystander-Anzahl
  average_likelihoood <- mean(likelihood_sample)

  mittlerer_c_wert <- mean(c_sample) # Berechnung des durchschnittlichen c-Werts
  für die Aufzeichnung

  # Ergebnisse speichern
  results <- rbind(results, data.frame(Bystander_Anzahl = x,
  Durchschnittliche_Wahrscheinlichkeit = average_likelihoood, Mittlerer_C_Wert =
  mittlerer_c_wert))
}

# Ergebnisse plotten
ggplot(results, aes(x = Bystander_Anzahl, y = Durchschnittliche_Wahrscheinlichkeit))
+
```

```

geom_line() +
geom_point() +
theme_minimal() +
xlab("Anzahl der Bystander") +
ylab("Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit zu helfen") +
ggtitle("Durchschnittliche Hilfeleistungswahrscheinlichkeit in Abhängigkeit von der
Anzahl der Bystander")

```

```

#-----

```

```

# Der Fall Kitty-Genovese

```

```

#-----

```

```

## Wahrscheinlichkeit (nach dem Modell) das mind. eine der 38 Personen
intervenierte hätte

```

```

set.seed(123) # Für Reproduzierbarkeit

```

```

# Parameters

```

```

n_bystanders <- 37 # Excluding the focal bystander

```

```

x_example <- 37 # Number of bystanders in the example

```

```

n_total <- n_bystanders + 1 # Total number of people including the focal bystander

```

```

# Generate h values for each bystander

```

```

h_values <- rbeta(n_total, shape1 = 13.3125, shape2 = 4.4375)

```

```

# Generate c values for each bystander

```

```

c_values <- sample(10:30, n_total, replace = TRUE)

```

```

# Likelihood to Help Function

```

```

Likelihood_to_help <- function(x, h, c) {
  DoR <- 1 / (x + 1)
  EA <- 1 / (1 + exp(-0.3 * (x - c)))
  PI <- exp(-(1/15) * log(9) * x)

  # Assuming 'h' is the intrinsic helping tendency, which affects the likelihood directly
  likelihood <- h * PI * DoR * (1 - EA)
  return(likelihood)
}

# Calculate likelihood of helping for each individual
likelihoods <- mapply(Likelihood_to_help, x = rep(x_example, n_total), h = h_values,
c = c_values)

# Calculate the probability that at least one person helps
# This is 1 minus the probability that no one helps
P_none_helps <- prod(1 - likelihoods)
P_at_least_one_helps <- 1 - P_none_helps

# Output the probability
P_at_least_one_helps

## Plot

# Simulieren von h-Werten für eine Gruppe von x_example Bystandern
n_bystanders <- x_example
h_values <- rbeta(n_bystanders + 1, shape1 = 13.3125, shape2 = 4.4375) # +1 für
die "focal" Person

```

```

# Ein individuelles h aus einer Beta-Verteilung für diese Person ziehen
h_individual <- rbeta(1, shape1 = 13.3125, shape2 = 4.4375)

# Ein individuelles c aus einer Beta-Verteilung für diese Person ziehen
c_individual <- sample(10:30, n_sample, replace = TRUE)

# Die Hilfeleistungswahrscheinlichkeit für diese Person berechnen
individual_likelihood <- Likelihood_to_help(x_example, h_individual, c_individual)

# Berechnen der individuellen Eingriffswahrscheinlichkeiten für alle 38 (37 Bystander
+ 1 focal Person)
individual_likelihoods <- mapply(Likelihood_to_help, x = rep(x_example,
n_bystanders + 1), h = h_values, c = c_values)

# Erstelle einen Dataframe für den Plot
plot_data <- data.frame(Person = 1:(n_bystanders + 1), Likelihood =
individual_likelihoods)

# Plot der Hilfeleistungswahrscheinlichkeit für jede Person
ggplot(plot_data, aes(x = Person, y = Likelihood)) +
  geom_point() +
  theme_minimal() +
  xlab("Person") +
  ylab("Hilfeleistungswahrscheinlichkeit") +
  ggtitle(paste("Hilfeleistungswahrscheinlichkeit bei", n_bystanders, "Bystandern"))

#-----
# Mit Werten experimentieren
#-----

```

```
# Given values
x <- 0 # Number of bystanders
h <- 0.75 # Individual tendency to help
c <- 10 # Parameter for Evaluation Apprehension
```

```
# Calculating the likelihood to help
DoR <- Diffusion_of_Responsibility(x)
EA <- Evaluation_Apprehension(x, c)
PI <- Pluralistic_Ignorance(x)

likelihood_to_help <- h * PI * DoR * (1 - EA)
likelihood_to_help
```

```
# Given values
x <- 0 # Number of bystanders
h <- 0.75 # Individual tendency to help
c <- 30 # Parameter for Evaluation Apprehension
```

```
# Calculating the likelihood to help
DoR <- Diffusion_of_Responsibility(x)
EA <- Evaluation_Apprehension(x, c)
PI <- Pluralistic_Ignorance(x)

likelihood_to_help <- h * PI * DoR * (1 - EA)
likelihood_to_help
```