Informationskaskaden

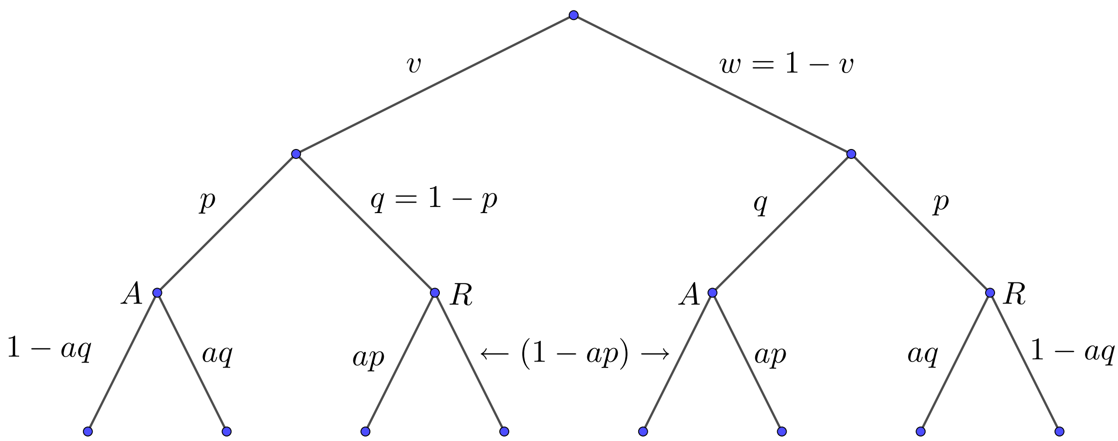
Johannes Barton, Wien 2026

“Eine Informationskaskade entsteht dann, wenn es für einen Akteur günstiger erscheint, die Handlungen der Vorgänger nachzumachen, als seine eigene Information zu berücksichtigen.” Das ist die Übersetzung des Intros von “A Theory of Fads, Fashion, Custom, and Cultural Change as Informational Cascades”, eines Artikels aus dem Jahr 1992 [1]. Auf diesen Artikel, der den Ausgangspunkt der Theorie der Informationskaskaden bildet, beruht die vorliegende Arbeit, in der nur auf binäre Entscheidungen eingegangen wird – Annehmen (Accept A) oder Zurückweisen (Reject R) eines Angebots. Daher wird das Basismodell aus [1] behandelt. In diesem Modell wird ein sequentielles Auftreten von Akteuren betrachtet, die ein Angebot ablehnen oder annehmen können. Zu ihrer Entscheidungsfindung tragen sowohl eine persönliche Information als auch eine öffentliche Information, nämlich die Handlungsweise der Vorgänger, bei [2].

Sei v die a-priori-Wahrscheinlichkeit dafür, dass Annehmen (A) die richtige Wahl sei, und entsprechend $w = 1 - v$ die Wahrscheinlichkeit, dass Ablehnen (R) die korrekte Entscheidung darstelle. Die persönliche Information bestehe in einem Signal der Ausprägungen High (H) für Annehmen und Low (L) für Zurückweisen des Angebots. Die Korrekheit dieses Signals wird durch die Wahrscheinlichkeit p gegeben. Damit kann aber auch das Signal mit einer Wahrscheinlichkeit $q = 1 - p$ falsch sein. Dem einzelnen Akteur ist diese Wahrscheinlichkeit nicht bekannt. Allerdings wird er $p > 1/2$ voraussetzen, da sonst die persönliche Information keinen Sinn machen würde. Wäre ihm dagegen die a-priori-Wahrscheinlichkeit v bekannt, dann würde er keine Information für die Entscheidungsfindung benötigen, sodass jeder Akteur von $v = 1/2$ ausgehen wird.

“Als Entscheidungskriterium gilt, dass eine Person, die zwischen Annahme und Ablehnung indifferent ist, diese mit gleicher Wahrscheinlichkeit annimmt oder ablehnt.” Diese Tie-Breaking Convention aus [1] soll in der vorliegenden Arbeit etwas allgemeiner gefasst werden. Dazu wird ein positiver “Mischungsparameter” a eingeführt, der auch andere Aufteilungen als “50:50” zulässt.

Der erste Akteur wird sich, falls er rational handelt, nur nach seiner persönlichen Information richten. Der zweite wird bei Indifferenz, also wenn er ein anderes Signal erhält als er dem Vorgänger unterstellt, mit dem Mischungsparameter a entscheiden. (Als die Meinung des Autors sei erwähnt, dass ein rational handelnder Akteur höchstwahrscheinlich seine eigene Information präferieren wird, sodass $a > 1/2$ sein sollte.) Damit kann folgendes Baumdiagramm dargestellt werden.



Wichtig bei diesem Baumdiagramm ist, dass der rechte Ast aus dem linken hervorgeht, indem v mit w und p mit q vertauscht wird.

Haben die beiden ersten Akteure unterschiedliche Handlungen ((A, R) oder (R, A)) gesetzt, dann befindet sich der dritte Akteur in der Lage des ersten, sodass er nur nach seiner persönlichen Information entscheiden wird. Betrachten wir nun den Fall, dass die beiden ersten Akteure sich für Annehmen A entschieden haben und der dritte Akteur ein Low–Signal erhalten hat, sodass seine persönliche Information ihm zum Zurückweisen R rät. Wenn die Handlungen der einzelnen Akteure durch Indizes kenntlich gemacht werden, dann kann die bedingte Wahrscheinlichkeit für das Akzeptieren des dritten Akteurs A_3 als

$$P(A_3|L, A_2, A_1) = \frac{q(1-aq)pv}{q(1-aq)pv + p(1-ap)qw} > v \quad \text{weil} \quad p > q \tag{1}$$

angeschrieben werden. Da diese bedingte Wahrscheinlichkeit größer als v ist, wird sich der dritte Akteur – unabhängig von seiner persönlichen Information – für Annehmen entscheiden, sodass eine Kaskade entsteht.
Allerdings könnte der dritte Akteur sich auch mit einer gänzlich anderen Art an Information konfrontiert sehen, sodass er seiner Information eine neue Wahrscheinlichkeit $p_3 = 1 - q_3$ für deren Korrektheit zugesteht. Nun muss für eine stabile Kaskade die Ungleichung

$$\frac{q_3(1-aq)pv}{q_3(1-aq)pv + p_3(1-ap)qw} > v$$

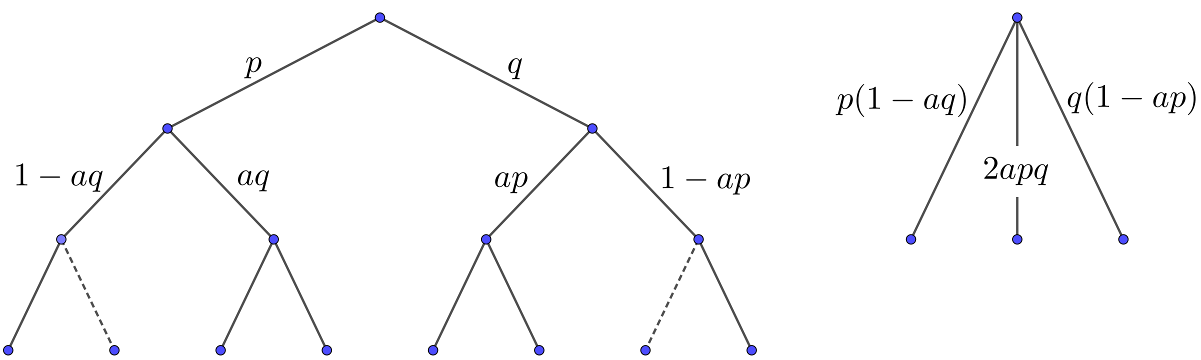
gelten. Diese Ungleichung ist äquivalent zu dem *Stabilitätskriterium*

$$\frac{q(1-ap)}{p(1-aq)} < \frac{q_3}{p_3} \quad \ldots \quad \text{Odds der neuen Information} \tag{2}$$

für Kaskaden.
Wie das obige Fallbeispiel zeigt, beruhen alle für die einzelnen Akteure notwendigen Entscheidungsgrundlagen offensichtlich auf Ungleichungen der Form

$$\frac{v\alpha}{v\alpha + (1-v)\beta} > v \quad \Longleftrightarrow \quad \frac{\alpha}{\beta} > 1$$

mit α und β als positive "Wahrscheinlichkeitsterme". Da α/β nicht von v abhängt, kann jede weitere Analyse auf den linken Ast des Baumdiagramms beschränkt werden. In diesem Fall gilt also, dass Annehmen A die richtige und Zurückweisen R die falsche Entscheidung für $p > q$ ist, wobei Annehmen durch nach links weisende Äste kenntlich gemacht ist.



Der rechte Teil der obigen Abbildung stellt eine Zusammenfassung nach zwei Akteuren dar. Dabei gibt der mittlere Ast jene Situation wieder, in der der dritte Akteur, ob des

Gleichstandes in der öffentlichen Diskussion, genauso wie der erste Akteur nur auf seine persönliche Information zurückgreifen kann. Ist für alle Akteure die Wahrscheinlichkeit p gleich, dann führen die äußeren Äste zwangsläufig zu Kaskaden, sodass sich dieser "Grundbaum" nur am mittleren Ast wiederholen wird. Damit kann die Wahrscheinlichkeit, dass keine Kaskade nach $2m$ Akteuren auftritt als

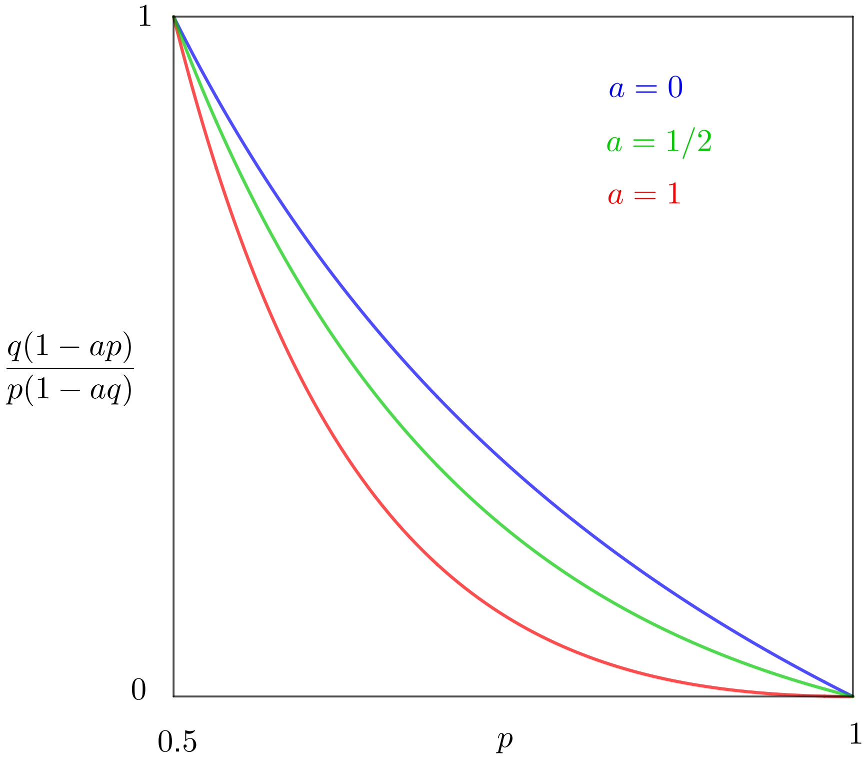
$$P\,(\text{keine Kaskade}) = (2apq)^m \tag{3}$$

angeschrieben werden. Diese Beziehung besagt, dass die Wahrscheinlichkeit für "keine Kaskade" für wachsendes m exponentiell abnimmt. So ist diese Wahrscheinlichkeit bei zwanzig Akteuren kleiner als ein Promille. Allerdings steigt diese Wahrscheinlichkeit mit wachsendem Mischungsparameter, sodass für $a = 1$ die Kaskaden mit größerer Wahrscheinlichkeit später einsetzen als bei kleineren Mischungsparametern.

Dagegen ist für $p > q$ das Verhältnis der Wahrscheinlichkeiten von "falsche Kaskade" und "richtige Kaskade" durch

$$\frac{P\,(\text{falsche Kaskade})}{P\,(\text{richtige Kaskade})} = \frac{q(1-ap)}{p(1-aq)} \tag{4}$$

gegeben. Dieses in Gleichung (4) definierte Verhältnis stellt für $p > q$ eine monoton fallende Funktion in a dar, sodass die stabilsten Kaskaden für $a = 1$ auftreten werden. Dies ist also dann der Fall, wenn die Akteure bei Indifferenz ihre Entscheidung gemäß ihrer persönlichen Information treffen.



Zusammenfassend kann gesagt werden, dass in Gesellschaften, in denen die Akteure der persönlichen Information einen höheren Stellenwert einräumen als der öffentlichen, die Kaskaden später einsetzen, dafür aber stabiler sind.

[1] A Theory of Fads, Fashion, Custom, and Cultural Change as Informational Cascades, *Sushil Bikhchandani, David Hirshleifer, Ivo Welch*, The Journal of Political Economy, Vol. 100, No. 5 (Oct., 1992), pp. 992-1026

[2] Bayessche Lemminge, *Andreas Thiemer*, FH-Kiel (2008)