

# Das Technologiewahlmodell von Brian Arthur

Claudius Gräbner

May 27, 2018

## 1 Das Technologiewahlmodell von Brian Arthur

Brian Arthur hat sich vor allem mit der Rolle von Technologie auseinandergesetzt. Eines seiner berühmtesten Modelle beschäftigt sich mit der Frage, wie Menschen zwischen unterschiedlichen Technologien entscheiden. Das kann z.B. die Entscheidung zwischen WhatsApp und Telegram als Messenger sein, oder zwischen Facebook und GooglePlus als soziales Netzwerk, aber auch die Wahl einer Programmiersprache in einem Unternehmen oder die Wahl des Telekommunikationsnetzwerkes für ein Telefon.

Arthur argumentiert nun, dass der Nutzen, den wir aus einer Technologie ziehen zwei unterschiedliche Komponenten hat. Daher beschreibt er diesen vollständigen Nutzen der Technologie  $i$  mit  $u_i$ , das sich folgendermaßen zusammensetzt:

$$u_i = r_i + v(n_i)$$

Hier ist  $r_A$  der **intrinsische Nutzen** der Technologie  $i$ , der die von uns direkt wahrgenommene Qualität der Technologie repräsentiert. Im Falle vom Messenger wäre das also die intrinsische Qualität von WhatsApp und Telegram, also so etwas wie die Anzahl und Qualität der Smileys, der Umgang mit den Daten, Verschlüsselungstechnologie, Stabilität der App, etc.

Die zweite Komponente ist der **Netzwerknutzen**, in der Gleichung dargestellt als  $v(n_i)$ . Er ergibt sich aus der strikt wachsenden Funktion  $v(\cdot)$ . Der Wert der Funktion hängt von  $n_i$  ab, den aktuellen Nutzern von  $i$ . Es gilt also: je mehr Personen Technologie  $i$  nutzen, desto größer der Netzwerknutzen  $v(n_i)$ .

In seiner einfachsten Ursprungsform impliziert das Modell, dass es zu einer **Standardisierung** kommen wird: am Ende werden sich alle, die vor einer Wahl stehen, für die gleiche Technologie entscheiden, ob sie sie nun intrinsisch besser finden oder nicht. Dies ist der Fall wenn  $v(n_i) > r_i$ : in diesem Fall ist der intrinsische Nutzen irrelevant.

Ein Beispiel wäre jemand, der WhatsApp eigentlich blöd findet und lieber die – technologisch mindestens gleichwertigen und im Datenschutz deutlich überlegenen – Alternativen Signal oder Telegram nutzen möchte, sich letztendlich aber doch für WhatsApp entscheidet, weil alle seine Freunde WhatsApp benutzen und er mit Signal oder Telegramm mit niemandem kommunizieren könnte.

Eine solche Situation nennt man dann **lock-in**. Es ist schwierig lock-ins empirisch zu identifizieren, aber zumindest intuitive fallen uns mit Sicherheit viele Beispiele ein. Und auch in der Literatur wurden viele Beispiele diskutiert, die zumindest die Existenz von Lock-ins nahelegen, z.B. unsere QWERTY Tastatur, die VHS-Videokassetten, oder Leichtwasser Nuklearreaktoren. Auch bei Betriebssystemen und

sozialen Netzwerken ist ein lock-in zumindest plausibel.

Eine implizite Annahme im Modell ist allerdings, dass für die Berechnung des Netzwerknutzens alle anderen Agenten relevant sind. Diese Annahme ist eher unrealistisch: oft sind bestimmte Menschen für unsere Entscheidung relevant und andere nicht. Bei einem Messenger ist es mir z.B. wichtig das gleiche Programm zu verwenden wie meine Freunde, aber die gesamten Nutzerzahlen sind weniger relevant. Wenn wir Arthur's Modell als agentenbasiertes Modell programmieren können wir diese Annahme leicht verändern: wir wollen dann sagen, dass Personen bei der Berechnung des Netzwerknutzens nur bestimmte andere Personen (ihre 'Nachbarn') berücksichtigen. Dann wollen wir mal schauen, ob das Modell dann immer noch eine Tendenz zu 'globalen' Monopolisierung impliziert.

## 2 Weiterführende Literatur

Arthur hatte zu Beginn wahnsinnige Schwierigkeiten die Idee einzubringen: viele Ökonom\*innen fanden die Idee von positiven Feedbacks bei der Technologiewahl absurd. In einem akademischen Kontext wurde es das erste Mal in Arthur (1989) veröffentlicht. Für eine sehr kurze Lehrbucheinführung siehe Abschnitt 13.6. von Elsner, Heinrich, and Schwardt (2015).

Heinrich (2014) verwendet ein ähnliches Modell um die Entwicklung im Bereich der Informations- und Telekommunikationstechnologien zu untersuchen und beschreibt vor allem den Kampf um Standardisierung. Die Rolle verschiedener Nachbarschaftsstrukturen wird im Detail in Heinrich (2018) untersucht.

## References

- Arthur, W. B. (1989, March). Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-In by Historical Events. *The Economic Journal*, 99(394), 116–131.
- Elsner, W., Heinrich, T., & Schwardt, H. (2015). *The Microeconomics of Complex Economies: Evolutionary, Institutional, Neoclassical, and Complexity Perspectives*. Amsterdam et al.: Elsevier/Academic Press.
- Heinrich, T. (2014). Standard wars, tied standards, and network externality induced path dependence in the ICT sector. *Technological Forecasting Social Change*, 81, 309–320.
- Heinrich, T. (2018). A Discontinuity Model of Technological Change: Catastrophe Theory and Network Structure. *Computational Economics*, 51(3), 407–425.