

Elastizitäten in den Wirtschaftswissenschaften

Teil 1: Grundlagen und Anwendungen in der Theorie des Haushalts

Elastizitäten sind wichtige Instrumente zur Darstellung und Analyse mikro- und makroökonomischer Zusammenhänge. Die prozentuale Darstellung ermöglicht es, auch Größen in unterschiedlichen Einheiten normiert zu betrachten. Sie sind jedoch (von einer rein deskriptiven Nutzung abgesehen) nur unter der Annahme sinnvoll zu interpretieren, dass die unterstellte Abhängigkeit tatsächlich gegeben ist und die alleinige Ursache für den beobachteten Effekt darstellt.



Dr. Michael Reichhardt

ist Professor für Wirtschaftswissenschaften an der Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft. Bevorzugte Forschungsgebiete: Volkswirtschaftslehre, insbesondere Finanzwissenschaft und Betriebswirtschaftliches Rechnungswesen.

Stichwörter: Elastizität, Preiselastizität, Kreuzpreiselastizität, Einkommenselastizität, Kostenelastizität.

In vielen Bereichen der Wirtschaftswissenschaften kommen sog. **Elastizitäten** zum Einsatz. Der folgende Beitrag soll die wesentlichen Elastizitätskennzahlen und deren Aussagegehalt sowie Anwendungsmöglichkeiten im Überblick darstellen und deren Zusammenhang zu wichtigen betriebs- und volkswirtschaftlichen Begriffen aufzeigen. Teil 1 (in dieser Ausgabe) legt die Grundlagen und konzentriert sich auf Anwendungen in der Theorie des Haushalts. Teil 2 (in der nächsten Ausgabe) behandelt schwerpunktmäßig Elastizitäten in der Produktions- und Kostentheorie (Theorie der Unternehmung) sowie makroökonomische Anwendungen.

1. Definition

Allgemein versteht man unter der **Elastizität** eine Kennzahl, die die **relative Veränderung einer abhängigen Variable zur relativen Veränderung einer unabhängigen Variable** ins Verhältnis setzt (vgl. zu dieser Definition und der u. a. Formel z. B. Schumann/Meyer/Ströbele, 2011,

S. 73 ff.). Wird (im Falle von stetig differenzierbaren Funktionen) unterstellt, dass die Änderung der unabhängigen Variable sehr klein ist (gegen Null tendiert), so lässt sich die sog. **Punktelastizität** wie folgt berechnen:

$$E_{a,b} = \frac{\frac{da}{a}}{\frac{db}{b}} = \frac{da}{a} \cdot \frac{b}{db} = \frac{da}{db} \cdot \frac{b}{a} \quad (1)$$

mit: E=Elastizität, a = abhängige Variable, b=unabhängige Variable, da = Änderung von a, db = infinitesimal kleine Änderung von b

Wenn die Elastizität beispielsweise den Wert c annimmt, dann lässt sich die Kennzahl wie folgt interpretieren: Wenn sich b um 1 % verändert, dann verändert sich a um c mal 1 %.

Die Anwendung von Elastizitäten in den Wirtschaftswissenschaften geht auf Alfred Marshall zurück (vgl. ebenda, S. 73). Es sollen im Folgenden einige Beispiel für Elastizitäten näher betrachtet werden. Wir starten zunächst im mikroökonomischen Bereich.

2. Elastizitäten in der Mikroökonomie

2.1. Preiselastizität der Nachfrage

Eine klassische Anwendung der Elastizitätskennzahl ist die sog. **Preiselastizität der Nachfrage** (vgl. z. B. Krugman/Wells, 2010, S. 138 ff.). Damit lässt sich die Reaktion der Nachfrage eines Haushaltes (oder auch der gesamten Nachfrage auf einem Markt) nach einem Gut in Abhängigkeit von Preisveränderungen messen:

$$E_{x,p} = \frac{\frac{dx}{p}}{\frac{dp}{x}} = \frac{dx}{x} \cdot \frac{p}{dp} = \frac{dx}{dp} \cdot \frac{p}{x} \quad (2)$$

mit x = nachgefragte Menge eines Gutes, p = Preis des Gutes

Wenn die Preiselastizität der Nachfrage den Wert -3 annimmt, dann ist dies wie folgt zu interpretieren: Wenn der Preis um 1 % steigt (sinkt), dann sinkt (steigt) die nachgefragte Menge ceteris paribus (unter sonst gleichen Bedingungen) um 3 %.

Interessant ist die Preiselastizität der Nachfrage insbesondere deshalb, weil sich daraus Rückschlüsse auf den Umsatz ziehen lassen, der durch Preisveränderungen auf einem Markt zustande kommt. Der Umsatz (U) ergibt sich dabei als Produkt aus Preis und Menge:

$$U = p \cdot x \quad (3)$$

Ob der Umsatz in Folge eines Preisanstiegs (bei einer normal verlaufenden Nachfragefunktion) steigt oder fällt hängt davon ab, welche von den beiden Veränderungen relativ größer ist: Preisanstieg oder Mengenrückgang. Diese Frage wird durch die Preiselastizität der Nachfrage beantwortet. Beträgt diese wie oben in dem Beispiel -3, so ist die relative Mengenveränderung (abhängige Variable) dreimal so groß wie die relative Preisveränderung (unabhängige Variable). Mit anderen Worten wird die Menge stärker sinken als der Preis steigt. Der steigende Preis wird also per Saldo zu sinkendem Umsatz führen. Umgekehrt würden sinkende Preise einen steigenden Umsatz bewirken. Wie lässt sich die Elastizität in einem bestimmten Punkt der Nachfragefunktion messen? Dazu gehen wir zunächst von einer linearen Nachfragefunktion aus.

Ist die Nachfragefunktion gegeben als:

$$x = 100 - p \quad (4)$$

Dann ergibt sich graphisch die einfache Nachfragefunktion aus Abb. 1.

Wollen wir nun wissen, wie hoch die Preiselastizität der Nachfrage im Punkt A ist, so wenden wir Formel 2 an:

$$E_{x,p} = \frac{dx}{dp} \cdot \frac{p}{x} = -1 \cdot \frac{80}{20} = -4 \quad (5)$$

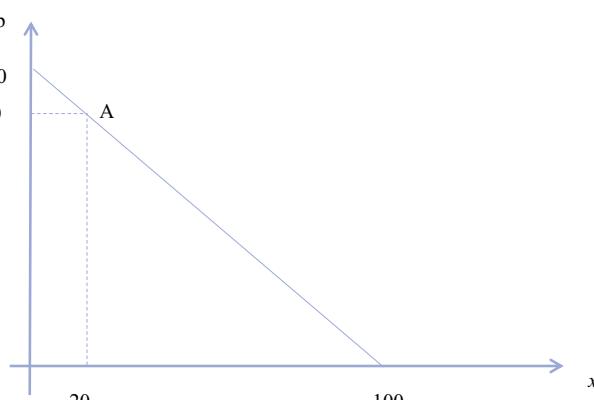


Abb. 1: Lineare Nachfragefunktion zur Berechnung der Preiselastizität der Nachfrage im Punkt A

Die Preiselastizität der Nachfrage im Punkt A beträgt also -4, d. h. eine Reduktion des Marktpreises um 1 % bewirkt einen Anstieg der nachgefragten Menge um 4 %. Dadurch würde sich der Umsatz erhöhen, da der relative Preisrückgang kleiner ist als die relative Mengensteigerung. Würden wir die Formel auf unterschiedliche Punkte der Nachfragefunktion anwenden, kämen wir zum Ergebnis, wie in Abb. 2 dargestellt (vgl. ähnlich z. B. Baßeler/Hei- rich/Utrecht, 2010, 99 f.).

Die Elastizität ist bei einer normal (also fallend) verlaufenden Nachfragefunktion immer negativ, da eine Preisveränderung unter sonst gleichen Bedingungen eine (im Hinblick auf das Vorzeichen) umgekehrte Reaktion der Nachfrage nach sich zieht: Fallende Preise bewirken steigende Nachfragemengen und umgekehrt. Genau in der Mitte der linearen Nachfragefunktion hat die Elastizität den Wert -1, hier ist der Umsatz (Fläche U im Diagramm) maximal. Oberhalb dieses Punktes nimmt sie Werte von kleiner als -1 an, dieser Bereich wird als elastischer Bereich bezeichnet, da die Menge überproportional auf Preisänderungen reagiert. Der untere Bereich der Nachfragefunktion hat Werte von größer -1 und ist entsprechend der unelastische Bereich. Die Preiselastizität der Nachfrage kann auch gleich Null sein (starre Nachfrage, senkrecht verlaufende Nachfragefunktion). In dem Fall hat der Preis keine Auswirkungen auf die Nachfrage (Beispiel: Lebensnotwendige Medikamente). Als vergleichsweise preiselastisch gelten hingegen Auslandsreisen, Wohnungsmieten oder Restaurantmahlzeiten (vgl. Krugman/Wells, 2010, S. 141.) Theoretisch kann die Elastizität auch unendlich sein; kleine Preisänderungen würden dann zu extremen Nachfragereaktionen führen (waagerechte Nachfragefunktion).

Man kann – wie in manchen Lehrbüchern – auch nur den **Betrag** der Nachfrageelastizität betrachten, dann zeigt eine Elastizität von größer (kleiner) als 1 den elastischen (unelastischen) Bereich der Nachfragefunktion an; wir werden im Folgenden jedoch – wie oben definiert – das Vorzeichen berücksichtigen.

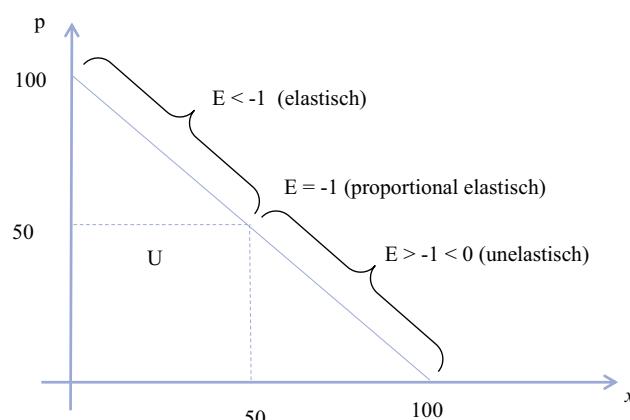


Abb. 2: Lineare Nachfragefunktion mit Überblick über die Elastizitätsbereiche

Wenn die Elastizität in der Praxis gemessen werden soll, so stehen dazu in aller Regel keine stetig differenzierbaren Funktionen zur Verfügung. In dem Fall lässt sich die oben dargestellte Punktelastizität nicht ohne Weiteres berechnen. Häufig kennt man aber zwei Punkte der Nachfragefunktion oder kann diese einschätzen. In dem Fall kann die sog. **Bogenelastizität** berechnet werden. Im Gegensatz zur Punktelastizität werden hier endliche (und nicht infinitesimal kleine) Änderungen der Variablen betrachtet. Die Bogenelastizität am o.g. Beispiel wäre dann (vgl. z. B. *Baßeler/Heirich/Utrecht*, 2010, 97 f.):

$$E_{x,p} = \frac{\frac{\Delta x}{x}}{\frac{\Delta p}{p}} = \frac{\Delta x}{x} \cdot \frac{p}{\Delta p} = \frac{\Delta x}{\Delta p} \cdot \frac{p}{x} \quad (6)$$

mit: Δ = (endliche) Veränderung der Menge bzw. des Preises

Statt die relative Veränderung auf den Ausgangswert (hier: x und p) zu beziehen, kann die relative Veränderung auch mit Hilfe des Mittelwertes zwischen neuem und altem Wert errechnet werden (sog. **Mittelwertmethode**) (vgl. *Krugman/Wells*, 2010, S. 139 f.) Dies gewährleistet, dass der Wert für positive und negative Veränderungen der unabhängigen Variable zum gleichen Elastizitätswert führt (s.u.).

Wenn gilt:

$$\Delta x = x_2 - x_1 \quad (7a)$$

und

$$\Delta p = p_2 - p_1 \quad (7b)$$

mit: x_1 = Ausgangsmenge; x_2 = neue Menge; p_1 = Ausgangspreis; p_2 = neuer Preis

Dann lässt sich die Bogenelastizität auch wie folgt definieren:

$$E_{x,p} = \frac{x_2 - x_1}{p_2 - p_1} \cdot \frac{\frac{(p_2 + p_1)}{2}}{\frac{(x_2 + x_1)}{2}} \quad (8)$$

Beispiel: Ein Bäcker beobachtet die Reaktion der Käufer auf unterschiedliche Preise bei einer beliebten Brotsorte. Bei mehreren Stichproben beobachtet er folgenden Zusammenhang, bei dem er eine Abhängigkeit unterstellt:

	Beobachtung 1	Beobachtung 2
Preis (EUR)	4,-	3,-
Verkaufte Menge (Stück)	100	150

Die Elastizität nach Formel (6) wäre dann:

$$E_{x,p} = \frac{50}{-1} \cdot \frac{4}{100} = -2 \quad (9)$$

Die Elastizität nach Formel (8) wäre hingegen:

$$E_{x,p} = \frac{150 - 100}{3 - 4} \cdot \frac{\frac{(3 + 4)}{2}}{\frac{(150 + 100)}{2}} = -1,4 \quad (10)$$

Beide Methoden führen also zu unterschiedlichen Ergebnissen, zeigen aber den elastischen Bereich der Nachfragefunktion an. Angesichts der Tatsache, dass der Umsatz von der Beobachtung 1 auf die Beobachtung 2 (von 400,- auf 450,- EUR) gestiegen ist, ist das Ergebnis nicht verwunderlich.

Berechnet man die Preiselastizität der Nachfrage ausgehend von der Beobachtung 2, also im Rahmen einer umgekehrten Betrachtung (vertauscht also Ausgangswerte mit neuen Werten) dann ergibt sich für unser Beispiel folgende Berechnung:

Die Elastizität nach Formel (6) ergibt:

$$E_{x,p} = \frac{-50}{1} \cdot \frac{3}{150} = -1 \quad (11)$$

Die Elastizität nach Formel (8) (Mittelwertmethode) beträgt:

$$E_{x,p} = \frac{100 - 150}{4 - 3} \cdot \frac{\frac{(4 + 3)}{2}}{\frac{(100 + 150)}{2}} = -1,4 \quad (12)$$

Es zeigt sich, dass die Bogenelastizität nach der Mittelwertmethode unempfindlich auf die Betrachtungsrichtung reagiert, dass der Wert für positive und negative Veränderungen der unabhängigen Variable also zum gleichen Elastizitätswert führt. Wenn hingegen nicht mit Mittelwerten gearbeitet wird, wirkt sich die Betrachtungsrichtung auf den Elastizitätswert aus: Der Wert wechselt vom elastischen (-2) in den proportionalen Bereich (-1).

Am Beispiel einer Preissenkung von 4,- auf 3,- Euro im Bäcker-Beispiel lässt sich zeigen, dass sich die Veränderung des Umsatzes aus zwei Effekten zusammensetzt, dem **Preis- und dem Mengeneffekt**. Die Senkung des Preises auf 3,- Euro bewirkt einen Rückgang des Umsatzes gegenüber der Ausgangssituation um $-1 \cdot 100 = -100$ (Preiseffekt). Dem steht ein Umsatzanstieg um $3 \cdot 50 = +150$ durch die gestiegene Menge gegenüber (Mengeneffekt). Per Saldo steigt der Umsatz um $-100 + 150 = 50$.

Das obige Beispiel mit dem Bäcker macht deutlich, dass eine Abhängigkeit zwischen den Variablen nur **unter sonst gleichen Bedingungen** (ceteris paribus) sinnvoll interpretiert werden kann. In der Praxis könnte der Umsatzanstieg, den der Bäcker beobachtet, auch auf andere Gründe zurückzuführen sein. Zum Beispiel darauf, dass sich die Qualität des Brotes herumgesprochen hat, die Kunden eine höhere Konsumsumme zur Verfügung hatten oder nur zufällig mehr von dem Brot gekauft haben. Mit anderen Worten stellt sich die Frage, ob die Preisveränderung wirklich ursächlich für die Mengenveränderung war, die Mengenveränderung in diesem Fall also eine abhängige Variable der Preisveränderung gewesen ist. Neben einer ggf. größeren Stichprobe wären hier also weitere Analysen der Einflussfaktoren erforderlich.

In der Praxis ist es aus diesem Grund nicht einfach, Preiselastizitäten konkret zu messen. In der Marktforschung versucht man deshalb durch verschiedene **Befragungstechniken** eine näherungsweise Ermittlung der Zahlungsbereitschaften bzw. der Nachfragefunktion zu ermöglichen. Ein Beispiel dafür wäre das sog. *Gabor/Granger*-Verfahren, bei dem Kunden verschiedene Preise für ein Gut vorgestellt und sie anschließend nach der Wahrscheinlichkeit gefragt werden, dass sie das Gut zu diesem Preis kaufen würden (vgl. *Clausen* (2016)). Weitere Methoden der Marktforschung mit dem Ziel, die Nachfrage- bzw. Preisabsatzfunktion zu bestimmen, wären zum Beispiel die Conjoint-Analyse als multivariates Verfahren (vgl. z. B. *Tacke* (2016)) oder die Preissensitivitätsanalyse (für einen Überblick vgl. z. B.: *Holden/Nagle* (2006), S. 227).

Analog zur Preiselastizität der Nachfrage lässt sich auch die **Preiselastizität des Angebots** errechnen. Da sich diese ähnlich interpretieren lässt, soll hier jedoch auf eine nähere Darstellung verzichtet werden.

2.2. Kreuzpreiselastizität

Eine Variante der betrachteten Kennzahl ist die **Kreuzpreiselastizität**. Diese misst (am Beispiel der Kreuzpreiselastizität der Nachfrage) die Wirkung der relativen Preisänderung eines Gutes auf die relative Nachfragemengenänderung eines anderen Gutes (vgl. z. B. *Schumann/Meyer/Ströbele* (2011), S. 77):

$$E_{xa,pb} = \frac{dx_a}{dp_b} \cdot \frac{p_b}{x_a} \quad (13)$$

mit: x_a = Menge des Gutes a, p_b = Preis des Gutes b

Die Ausprägung der Kreuzpreiselastizität wird in der Mikroökonomie herangezogen, um folgende Güter zu unterscheiden (vgl. z. B. *Mankiw*, 2004, S. 98):

Kreuzpreiselastizität > 0	Substitutionsgüter
Kreuzpreiselastizität < 0	Komplementärgüter
Kreuzpreiselastizität = 0	(weder Substitutions- noch Komplementärgut)

Wenn die Preissteigerung eines Gutes zu einem Nachfrageanstieg bei einem anderen Gut führt, versucht der Haushalt das teurer gewordene Gut durch das andere zu ersetzen, um sein Nutzenniveau aufrecht zu erhalten. Man spricht von sog. **Substitutionsgütern**. Bei Gütern, die nur sinnvoll zusammen genutzt werden können, führt der Preisanstieg des einen Gutes auch zum Rückgang der Nachfrage nach dem anderen Gut (**Komplementärgut**). Schließlich gibt es Güter ohne wechselseitige Reaktion.

2.3. Mikroökonomische Einkommenselastizität

Neben den Preisen gibt es einen weiteren wesentlichen Einflussfaktor auf die Haushaltsnachfrage: Das **Einkommen** und das damit verbundene höhere Haushaltsbudget. Das relative Verhältnis der Änderungen dieser Größen lässt sich wieder mit Hilfe einer Elastizität messen: Der sog. **Einkommenselastizität** (vgl. z. B. *Demmler* (2000), S. 49 f.). Betrachten wir hier wieder die Bogenelastizität nach der Mittelwertmethode, dann gilt:

$$E_{x,e} = \frac{x_2 - x_1}{e_2 - e_1} \cdot \frac{\frac{(e_2 + e_1)}{2}}{\frac{(x_2 + x_1)}{2}} \quad (14)$$

mit: x_1 = Ausgangsmenge; x_2 = neue Menge; e_1 = Ausgangseinkommen; e_2 = neues Einkommen

Auch mit Hilfe der Einkommenselastizität lassen sich verschiedene Güterarten klassifizieren:

Einkommenselastizität der Nachfrage < 0	absolut inferiores Gut
Einkommenselastizität der Nachfrage ≥ 0 und < 1	relativ inferiore Güter
Einkommenselastizität der Nachfrage ≥ 1	superiore Güter

Ein absolut inferiores Gut zeichnet sich dadurch aus, dass die Nachfrage nach diesem Gut bei steigendem Einkommen absolut zurückgeht (vgl. *Demmler*, 2000, S. 48 f.). Die Einkommenselastizität ist dann negativ. Dies ist offenbar bei Gütern der Fall, die in dem Sinne als minderwertig eingeschätzt werden, dass sie bei Einkommensanstieg durch teurere (bessere) ersetzt werden. Fällt der Nachfrageanstieg nach Einkommenserhöhung unterproportional aus, spricht man von einem relativ inferioren Gut. Ist der Nachfrageanstieg mindestens proportional, so liegt ein superiores Gut vor.

Dieser Sachverhalt ist jedoch vom mikroökonomischen **Einkommenseffekt** zu unterscheiden. Denn dieser beschreibt im Zwei-Güter-Modell die Nachfrageveränderung, die (unabhängig vom nominalen Haushaltsbudget) dadurch zu stande kommt, dass die Preissteigerung bei einem Gut zu einem Rückgang des Realeinkommens führt und damit auch für das andere Gut weniger Kaufkraft zur Verfügung steht. (Vgl. z. B. *Mankiw* (2004), S. 495 f.). In mikroökonomischen Modellen lässt sich dieser Einkommenseffekt auch aus der Reaktion des Haushalts auf Preisveränderungen herausrechnen um nur die Reaktion des Haushalts zu isolieren, die sich ausschließlich durch Preisänderung ergibt. Unter dieser Annahme lässt sich die sog. **Komplementierte Preiselastizität** errechnen (vgl. *Demmler* (2000), S. 76 f.).

(Der Beitrag wird fortgesetzt durch Teil 2 in der nächsten Ausgabe.)

Im Fokus: Wirtschaftsethik.



Von Prof. Dr. Christoph Lütge und Dr. Matthias Uhl
2018. XII, 268 Seiten. Gebunden € 32,90
ISBN 978-3-8006-5244-0 | Neu im Dezember 2017

Mehr Informationen: www.beck-shop.de/16436963

Das neue Lehrbuch

beantwortet die Frage, was eine Wirtschaftsethik für die Moderne leisten muss. Die wichtigsten Konzepte der eher anwendungsorientierten Unternehmensethik, die sich mit moralischem Handeln in Unternehmen beschäftigt, finden ebenfalls breiten Raum. Themenfelder wie Compliance, Corporate Social Responsibility und Creating Shared Value werden diskutiert und voneinander abgegrenzt.

Die Autoren

Prof. Dr. Christoph **Lütge** ist Inhaber des Peter-Löscher-Stiftungslehrstuhls für Wirtschaftsethik und Global Governance an der TU München.

Dr. Matthias **Uhl** ist TUM Junior Fellow am Peter-Löscher-Stiftungslehrstuhl für Wirtschaftsethik und Global Governance der TU München.

Erhältlich im Buchhandel oder bei: **beck-shop.de** | Verlag Franz Vahlen GmbH · 80791 München | kundenservice@beck.de | Preise inkl. MwSt. | 168371

Literatur

Baßeler, U., J. Heinrich, B. Utrecht, Grundlagen und Probleme der Volkswirtschaft, 19. Auflage, Stuttgart 2010.

Clausen, G., Gabor-Granger-Methode, in: Gablers Wirtschaftslexikon, <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/gabor-granger-methode.html>, abgerufen am 06.09.2016.

Demmler, H., Grundlagen der Mikroökonomie, 4. Auflage, München 2000.

Holden, R.K., T. Nagle, Strategie und Taktik in der Preispolitik – *Profitable Entscheidungen treffen*, Hallbergmoos, 2006.

Krugman, P., R. Wells, Volkswirtschaftslehre, Stuttgart 2010, Kapitel 5.

Mankiw, N.G., Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 4. Auflage, Stuttgart 2004.

Schumann, J., U. Meyer, W. Ströbele, Grundzüge der mikroökonomischen Theorie, 9. Auflage, Heidelberg 2011.

Tacke, G., Conjoint-Analyse, in: Gablers Wirtschaftslexikon, <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/conjoint-analyse.html>, abgerufen am 06.09.2016.

Vahlen