

Umweltökonomie und erneuerbare Energien - Beispiellösung zu Übung 2

Aufgabe 1

1. Eine Ressource ist ein Objekt, welches von anderen Objekten verbraucht bzw. konsumiert oder genutzt werden kann. Honig, Wachs, Pflanzen, Pollen und Bienenwabe sind daher in unserem Modell Ressourcen. Ein Gut ist wiederum eine Ressource, mit der der Mensch interagiert (d.h. nutzt, konsumiert oder verbraucht). Dementsprechend sind Honig, Wachs und Pflanzen Güter.
2. Pollen, Bienenwabe, Honig, Wachs und Pflanzen sind regenerative Ressourcen. Unser Modell enthält aber keine natürlich regenerativen Ressourcen, da Bienen keine Ressource sind. Außerdem ist zu beachten, dass wir keine Definition der regenerativen bzw. natürlich regenerativen Güter haben.
3. Unser Ökosystem kann ökologisch strikt nachhaltig sein, wenn die Mengen aller Ressourcen im Laufe der Zeit nicht gegen null konvergieren und nicht exponentiell wachsen. Prinzipiell kann unser System ökologisch strikt nachhaltig sein, weil der Imker Honig, Wachs und Pflanzen so lange wie möglich sammeln möchte. Mit anderen Worten hat der Imker Interesse daran, sein Bienenhaus aufrechtzuerhalten.

Aufgabe 2

1. Die *Cobb-Douglas* Nutzenfunktion für einen Fall mit 2 Gütern lässt sich wie folgt darstellen

$$U(G_1, G_2) = \alpha_0 G_1^{\alpha_1} G_2^{\alpha_2}, \quad (1)$$

wobei

- ▷ G_1 und G_2 bezeichnen die Güter.
- ▷ α_0 ist ein Skalierungsfaktor. Er zeigt auf z.B. (a) wie stark sich die Agentin für die Nutzung der Güterkombination interessiert oder (b) welchen Anteil ihres Budgets die Agentin für diese Güter ausgeben möchte.
- ▷ α_1 und α_2 sind die Elastizitätskoeffizienten. Sie beschreiben die relativen Änderungen der Nutzen der Agentin auf die relativen Änderungen der Gütermengen G_1 bzw. G_2 .

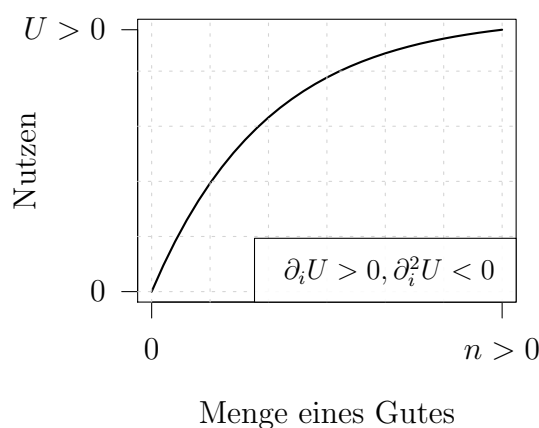
Eine sogenannte *additiv polynomiale* Nutzenfunktion kann wie folgt dargestellt werden:

$$U(G_1, G_2) = \alpha_1 G_1^{\alpha_2} + \alpha_3 G_2^{\alpha_4} \quad (2)$$

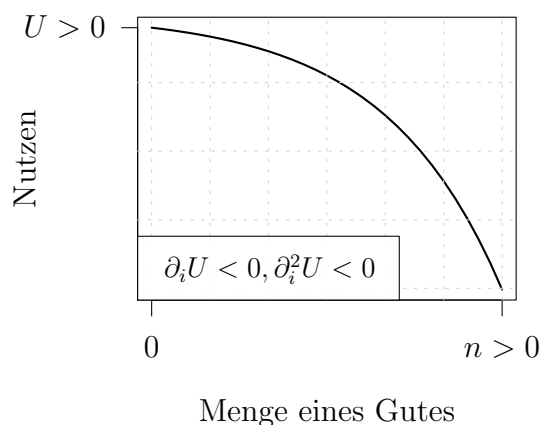
wobei G_1 und G_2 bezeichnen die Güter; α_2 und α_4 sind die Elastizitätskoeffizienten; α_1 und α_3 sind die Gewichtskoeffizienten, wie z.B. die Anteile der Güter G_1 und G_2 im Portfolio der Agentin.

2. Die Nutzenfunktionen werden wir im Folgenden untersuchen

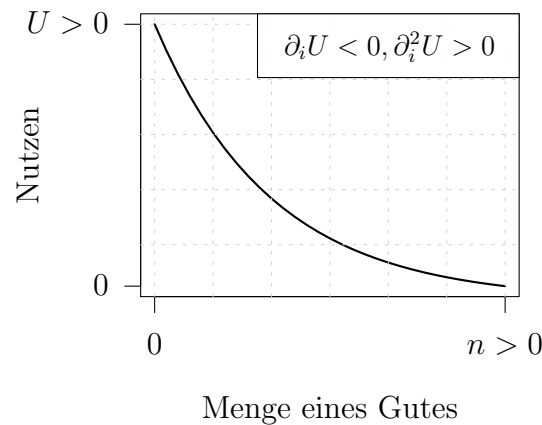
- (a) Die Nutzenfunktion mit $\delta_i U > 0$ und $\delta_i^2 U < 0$ stellt einen positiven und abnehmenden Grenznutzen dar. Daher beschreibt diese Funktion ein Gut, welches man ganz gerne haben möchte, jedoch nicht in einer unendlich großen Menge. Mit anderen Worten, ist das Inkrement im Nutzen der Agentin klein, wenn sie viele Einheiten des Gutes besitzt. Ein entsprechendes Beispiel ist ein klassisches Konsumgut, wie z.B. ein Handy oder ein Tisch.



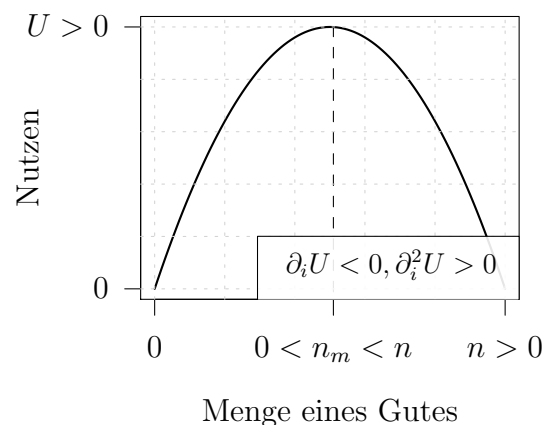
- (b) Wenn die ersten zwei Ableitungen einer Nutzenfunktion $\delta_i U < 0$ und $\delta_i^2 U < 0$ sind, beschreibt diese Funktion einen negativen abnehmenden Grenznutzen. Der Schaden der ersten Einheit des Gutes ist dann relativ klein, aber der Schaden nimmt mit jeder weiteren Einheit zu. Dementsprechend ist das Hochwasser ein gutes Beispiel in diesem Fall. Je stärker der Wasserstand über dem Pegelstand des Mittelwassers liegt, desto gefährlicher ist das Hochwasser.



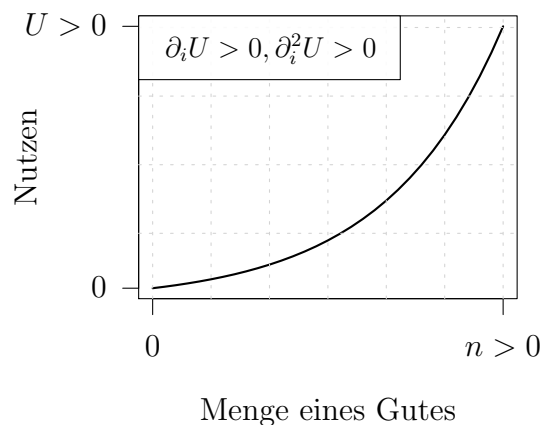
- (c) Wenn $\delta_i U < 0$ und $\delta_i^2 U > 0$ sind, ist der Grenznutzen negativ und steigend. Daher verschlechtert ein Gut das Wohlbefinden der Agentin, aber die negativen Einflüsse werden mit jeder weiteren Einheit des Gutes sinken. In diesem Zusammenhang können wir Küchenschaben als ein Beispiel betrachten. Wenn man nur eine einzige Küchenschabe in seiner oder ihrer Wohnung findet, würde man sehr verärgert sein. Weitere Küchenschaben beeinflussen die Laune einer Wohnungsbesitzerin weniger, weil er oder sie sowieso eine Ungezieferbekämpfung durchführen muss.



- (d) Es kann auch sein, dass die Nutzenfunktion in zwei Sektoren getrennt ist, also ist $\delta_i U > 0, \delta_i^2 U < 0$ bis zum Punkt $n > 0$ und $\delta_i U < 0, \delta_i^2 U < 0$ gilt danach. Man zieht dann einen positiven Nutzen aus einer relativ geringen Menge eines Gutes. Dennoch wird man im Laufe der Zeit gesättigt sein und eine zusätzliche Einheit des Gutes verweigern. In diesem Fall können wir Heizung als ein entsprechendes Beispiel betrachten. Obwohl wir unsere Wohnungen gerne heizen möchten, gefällt es uns nicht, wenn die Heizkörper zu heiß sind.



3. Nun betrachten wir ein Gut mit einem positiven und steigenden Grenznutzen, d.h. sind $\delta_i U > 0$ und $\delta_i^2 U > 0$. Die entsprechende Nutzenfunktion nimmt eine exponentielle Form an.



Zwar gibt es Güter, welche auch dann noch Stark nachgefragt werden wenn schon viel von ihnen vorhanden ist. Die zusätzlichen Einheiten bringen i.d.R. aber einen geringeren Nutzen als die Einheiten zuvor.

Aufgabe 3

1. Eine exemplarische Darstellung der Edgeworth Box befindet sich in der Abbildung unten

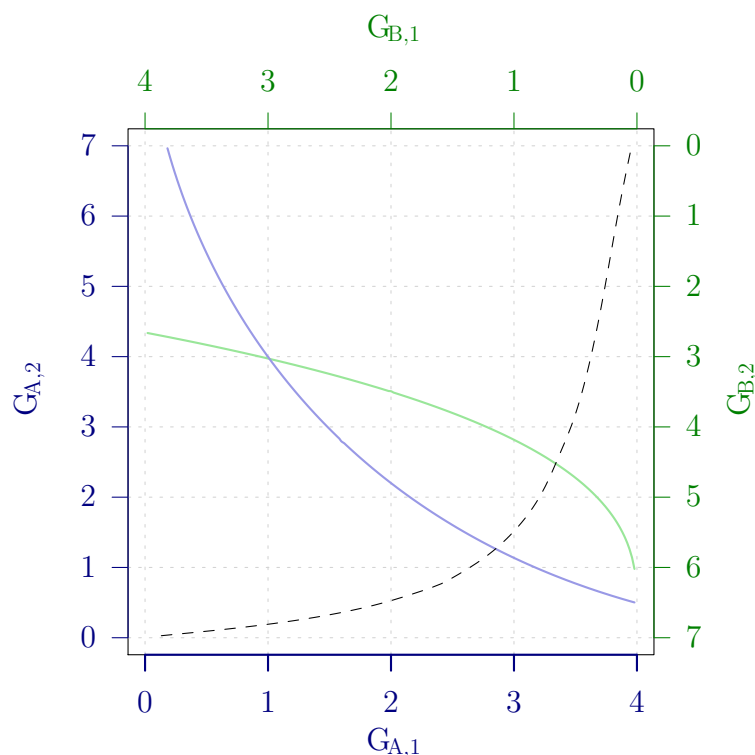


Abbildung 1: Die Edgeworth Box mit $U_A(G_1, G_2) = 1 \cdot G_1^{0.6} + 1 \cdot G_2^{0.5}$ und $U_B(G_1, G_2) = 1 \cdot G_1^{0.4} + 1 \cdot G_2^{0.7}$

wobei die horizontalen und vertikalen Achsen die Mengen der Güter G_1 bzw. G_2 darstellen. Anzumerken ist, dass zwei identische xy-Ebenen in einer Edgeworth Box verbunden werden. Die erste Ebene (blau) gehört dem Agenten A , die zweite Ebene (grün) der Agentin B . Technisch gesehen wird die grüne Ebene um 180 Grad gedreht. Dadurch wird es möglich, die beiden Ebenen in einem Graph darzustellen. Die Ausgangspunkte, in denen Agent A bzw. Agentin B weder Gut G_1 noch Gut G_2 besitzen, befinden sich auf den gegenüberliegenden Seiten des Graphes: für Agent A ist der Ausgangspunkt in der unteren linken Ecke der Edgeworth Box, für Agentin B ist er wiederum in der oberen rechten Ecke.

2. Der Kern der oberen Abbildung ist (a) die Indifferenzkurven beider Agenten(innen) und (b) die Kontraktkurve.

- (a) Um die Untersuchung des Konzepts einer Indifferenzkurve zu erleichtern, betrachten wir nur die Indifferenzkurven des Agenten A . Natürlich gilt eine identische Intuition auch für die Indifferenzkurven der Agentin B .

Anzumerken ist, dass es unendlich viele Kombinationen der Güter G_1 und G_2 in der blauen xy-Ebene des Agenten A gibt. Diese Kombinationen entsprechen unendlich vielen unterschiedlichen Nutzenniveaus des Agenten A . Eine Indifferenzkurve stellt alle Güterkombinationen dar, die sich auf gleichem Nutzenniveau befinden. Für jede Kombination der Güter G_1 und G_2 gibt es also auch andere Güterkombinationen, welche der Agent als gleichmäßig nützlich betrachtet. Gerade diese Kombinationen fasst eine Indifferenzkurve zusammen. Beachten Sie dabei, dass es unendlich viele Indifferenzkurven in der xy-Ebene des Agenten A gibt. Dies gilt, weil es unendlich viele Güterkombinationen bzw. Nutzenniveaus in seiner xy-Ebene gibt.

Außerdem ist durch unsere Annahme der Grenznutzen der beiden Güter positiv. Deswegen erreicht der Agent ein höheres Nutzenniveau, wenn er viele Einheiten der Güter besitzt. Mit anderen Worten, wenn sich eine Indifferenzkurve weit vom Ausgangspunkt befindet, entspricht diese Indifferenzkurve einem höheren Nutzenniveau. Das höchste Nutzenniveau des Agenten A befindet sich daher in der oberen rechten Ecke der Edgeworth Box, also im Ausgangspunkt der Agentin B .¹

- (b) Erinnern Sie sich daran, dass Agent A und Agentin B unendlich viele Indifferenzkurven in seiner (ihrer) xy-Ebenen haben. Diese Ebenen liegen gegenüber in der Edgeworth Box. Es folgt daraus, dass sich Indifferenzkurven des Agenten A mit den Indifferenzkurven der Agentin B überlagern. Es gibt daher unendlich viele Tangentialpunkte zwischen den Indifferenzkurven des Agenten A und der Agentin B . Diese Tangentialpunkte sind Pareto-Optimale Lösungen. Mit anderen Worten, stellen diese Punkte Situationen dar, in welchen eine Güterallokationsänderung den Nutzen des Agenten A oder der Agentin B senkt. Die Linie, die diese Punkte verbindet, ist die Kontraktkurve.

Darüber hinaus liegt das globale bzw. soziale Optimum auf der Kontraktkurve. In diesem optimalen Punkt ist der Gesamtnutzen des Systems maximal. In der Regel muss Agent A oder Agentin B eigenen Nutzen opfern, damit sich das System im Optimum befindet. Dies lässt sich z. B. wie folgt erklären. Der Nutzen des Agenten A ist maximal, wenn er die Gesamtkapazitäten der Güter G_1 und G_2 besitzt. Diese Situation ist aber für die Gesamtwirtschaft

¹Beachten Sie dabei, dass wir hier keine Budgetrestriktionen betrachten.

nicht optimal, weil Agentin B in diesem Fall viel verliert. Agent A muss dann die Güter an Agentin B verkaufen, um die Gesamtwohlfahrt der Ökonomie zu verbessern.

3. Wenn der ganze Vorrat des Gutes G_1 Agent A gehört, und zugleich besitzt Agentin B die Gesamtmenge des Gutes G_2 , lässt sich die ursprüngliche Form der Edgeworth Box wie in der Abbildung 2 darstellen.

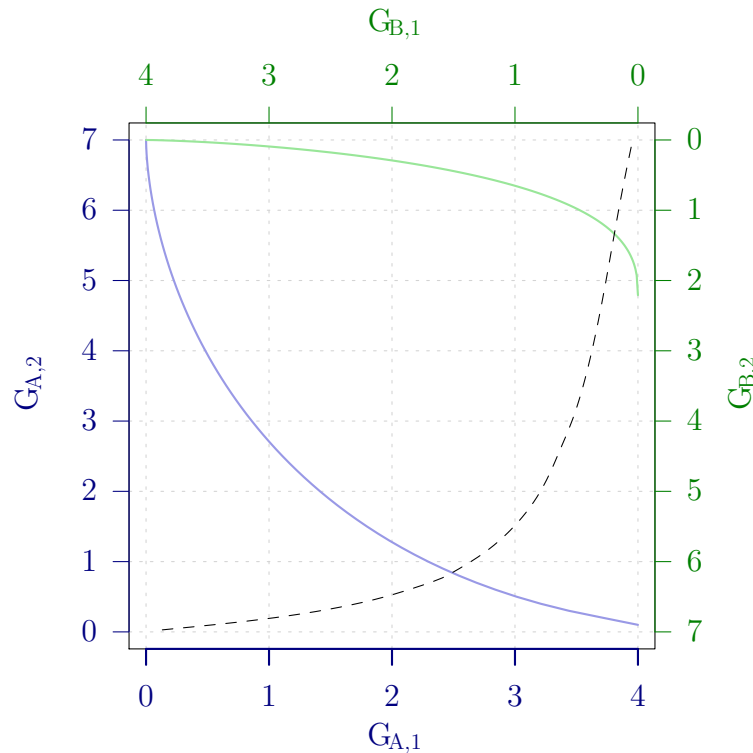


Abbildung 2: Die Edgeworth Box mit $U_A(G_1, G_2) = 1 \cdot G_1^{0.6} + 1 \cdot G_2^{0.5}$ und $U_B(G_1, G_2) = 1 \cdot G_1^{0.4} + 1 \cdot G_2^{0.7}$

Anzumerken ist, dass die Eigenschaften der Edgeworth Box und die Kontraktkurve unverändert bleiben. Obwohl sich der Startpunkt geändert hat, hat dies unser Modell nicht beeinflusst. Dies gilt, da die Präferenzen der Agenten gleich bleiben. Mit anderen Worten, werden die Bedingungen für den Tauschprozess durch unsere Annahme nicht geändert. Deswegen sind die Endergebnisse auch gleich.

- (a) Das globale Optimum kann natürlich außerhalb der oben dargestellten Indifferenzkurven liegen. Wie bereits erwähnt, kann z.B. Agent A seinen eigenen Nutzen zugunsten des Gesamtnutzens des Systems opfern und seine Indifferenzkurve entsprechend (z.B. nach links) verschieben.

Aufgabe 4

Unsere Tabelle kann wie folgt dargestellt werden:

	keine Rivalität	schwache Rivalität	starke Rivalität
keine Exklusion	öffentliches Gut <i>z.B. Freies Live-Streaming</i>	Allmendegut <i>z.B. Schauen eines eher nicht begehrten Filmes in einem Pub</i>	Allmendegut <i>z.B. Schauen eines sehr begehrten Filmes in einem Pub</i>
Exklusion	Klubgut <i>z.B. Pre-Paid Live-Streaming</i>	privates Gut <i>z.B. Ein eher nicht begehrter Film im Kino</i>	privates Gut <i>z.B. Ein sehr begehrter Film im vollen Kino</i>

Tabelle 1: Übersicht der Güterklassen nach Rivalitäts- und Exklusionsklassifizierung mit Beispielen.