2 Die Nachfrage nach Verkehr

(Powell Kap. 2)

2.1 Faktoren, die die Nachfrage beeinflussen

- Preis
- Preis substituierbarer Güter (Güter, die man stattdessen konsumieren kann)
- Preis komplementärer Güter (Güter, die man zusammen mit dem Gut unter Betrachtung konsumiert)
- Einkommen potentieller Käuferinnen
- Qualität
- Geschmack und Präferenzen .

Bem:

- Oft wird zwischen **Gütern (goods)** und **Dienstleistungen (services)** unterschieden, und bei vielen allgemeinen Betrachtungen werden sie in einem Atemzug genannt: “goods ’n services”.

  Auf deutsch wird mir das arg lang. Oft, wenn ich “Güter” sage/schreibe, meine ich beides.

  Im Verkehr betrachten wir im Endergebnis hauptsächlich Dienstleistungen.

2.2 Preis, Nutzen, und Handel

Nutzen

Die generelle Idee (der Ökonomen) ist, dass Leute einen **Nutzen (utility)** beziehen aus dem Besitz von Gütern oder dem Verbrauch von Dienstleistungen.

Mathematisch:

$$U = U(x_1, x_2, ..., x_i, ...) = U(\underline{x}) \tag{1}$$

mit i Index für Güter/Dienstleistungen.

Man nimmt praktisch immer an, dass der *zusätzliche* Nutzen mit höheren Mengen abnimmt. Ein Gutschein für 1 Stunde Flugzeit pro Jahr ist gut, zwei Gutscheine sind besser, aber 365×24 davon wird man nicht verbrauchen können.

Man sagt, dass der **Grenznutzen (marginal utility)**

$$MU := \frac{\partial U}{\partial x_i} \tag{2}$$

mit zunehmender Menge x_i absinkt.

[[Formal: Zweite Abl. $<$ 0.]]

Oft nimmt man so etwas an wie

$$U = \alpha_1 \sqrt{x_1} + \alpha_2 \sqrt{x_2} + ... , \qquad (*) \tag{3}$$

$$U = \beta_1 \log x_1 + \beta_2 \log x_2 + ... \qquad (**) \tag{4}$$

oder

$$U = x_1^{\gamma_1} \, x_2^{\gamma_2} ... \qquad (***) \tag{5}$$

Meine Erfahrung ist, dass man damit sehr aufpassen muss, weil eigentlich jede einfache Spezifikation der Nutzenfunktion irgendwelche mathematischen Absonderlichkeiten beinhaltet, auf die man achten muss.

(in $(*)$: Partielle Ableitung nach den x_i ist unendlich am Nullpukt; sowie: Nutzenfunktion additiv, was oft nicht stimmt.)

(in $(**)$: Nutzen geht gegen $-\infty$ für $x_i \to 0$, was oft keinen Sinn macht.)

(in $(***)$: Nutzen geht gegen Null, wenn ein einzelner Beitrag gegen Null geht, was auch oft keinen Sinn macht.)

Wenn man Beispiele mit einfachen Nutzenfunktionen konstruiert, braucht man für unterschiedliche Beispiele unterschiedliche mathematische Varianten.

Handel

Wenn man Güter besitzt, die für einen selbst einen niedrigen Nutzen bringen, dann versucht man, diese gegen etwas mit höherem Nutzen einzutauschen.

Z.B. könnte man ein zweites Auto eintauschen gegen eine größere Wohnung.

("Standard" Economics nimmt oft an, dass **Transaktionskosten** Null sind; der Umzug in die größere Wohnung würde also nichts kosten.)

Geld

Geld wurde erfunden/eingeführt, weil es Handel einfacher macht.

Angenommen, A hat ein Auto zuviel und will eine größere Wohnung, B hat eine große Wohnung zuviel und will einen Schrebergarten, und C hat einen Schrebergarten zuviel aber will ein Auto. Die (vertragliche) Organisation dieses "Ringtausches" wird schwierig sein. Mit Geld wird das sehr viel einfacher (A verkauft Auto an C und erhält dafür Geld; für das Geld kauft sie die Wohnung von B; etc.).

Außerdem muss man für jedes Gut nur noch die Umrechnung in Geld im Kopf haben (den **Preis**), und nicht mehr die Umrechnung in jedes andere Gut.

Also nur nocht N Preise anstelle von $N\,(N-1)$ Tauschrelationen.

Individuelle Optimierung

Nehmen wir an, wir haben fixe Preise p_i sowie eine gewisse Menge Geld M (und wollen alles ausgeben).

Das ist eine Optimierung unter Nebenbedingungen:

$$\max\, U(\underline{x}) \tag{6}$$

s.t. ("subject to", "such that")

$$\underline{p} \cdot \underline{x} \equiv \sum_i p_i\, x_i = M\,. \qquad (**) \tag{7}$$

Technische Lösung über Lagrange-Funktion:

$$L(\underline{x}) = U(\underline{x}) + \lambda\,(\underline{p} \cdot \underline{x} - M)\,, \tag{8}$$

Alle partiellen ersten Abl. $\partial L/\partial x_i$ sowie $\partial L/\partial \lambda$ simultan $=$ Null setzen:

$$\begin{aligned} 0 &= \frac{\partial U}{\partial x_i} + \lambda\, p_i \equiv MU_i + \lambda\, p_i \qquad (\forall i) \qquad (***) \\ 0 &= \underline{p} \cdot \underline{x} - M \end{aligned} \tag{9}$$

Gl. $(***)$ besagt gerade:

$$\frac{MU_i}{p_i} = \lambda = const\,; \tag{10}$$

in Worten: **Ein Kunde verhält sich dann optimal, wenn sein Grenznutzen für jedes Gut, dividiert durch den Preis dieses Gutes, für alle Güter gleich ist.** $(+)$

Interpretation:

- $MU_i \cdot \delta x_i$ ist der inkrementelle Nutzen δU_i, der durch zusätzlichen Verbrauch einer inkrementellen Menge δx_i entsteht.
- $p_i \cdot \delta x_i$ ist die inkrementelle Geldmenge δM_i, die man dafür bezahlen muss.
- Damit
$$\frac{MU_i}{p_i} = \frac{MU_i}{p_i}\,\frac{\delta x_i}{\delta x_i} = \frac{\delta U_i}{\delta M_i}\,. \tag{11}$$
- MU_i/p_i ist somit der inkrementelle Nutzen δU_i, der durch zusätzliche Investition einer inkrementellen Geldmenge δM_i in das Gut i entsteht.

- Kundin ist optimal, wenn inkrementeller Nutzen pro inkrementeller Geldmenge bei allen Gütern identisch.

  Klar (wenn man drüber nachdenkt): Sonst könnte sie weniger von Gütern mit wenig inkrementellem Nutzen in Anspruch nehmen, und die freigewordene Geldmenge für Güter mit mehr inkrementellem Nutzen ausgeben.

- An Beispielen kann man das eigentlich recht gut sehen.

  Nehmen wir an, wir kaufen (bei fixem Budget $M = 10Eu$ zehn Äpfel zum Preis von je $0.5Eu$, und fünf Orangen zum Preis von je $1Eu$.

  Arbeitspunkt $(x_{apfel}, x_{orange}) = (10, 5)$.

  Nehmen wir weiterhin an, die Utl-Fun sei einfach nur $U = x_{apfel} + x_{orange}$.

  Dann können wir auf eine Orange verzichten und dafür zwei Äpfel kaufen und dafür unsere Utl verbessern.

  Wir haben

$$\frac{MU_{apfel}}{p_{apfel}} = \frac{1}{0.5} = 2 \qquad (12)$$

  sowie

$$\frac{MU_{orange}}{p_{orange}} = \frac{1}{1} = 1 \; , \qquad (13)$$

  obige Bedingung $(+)$ also *nicht* erfüllt.

  (Man würde besser nur Äpfel kaufen.)

- Die Bsp'e werden komplizierter, wenn man nichtlineare Nutzenfunktionen hat. Z.B. $U = 2\sqrt{x_{apfel}} + 2\sqrt{x_{orange}}$. Dann

$$\begin{aligned} MU_{apfel} &= \ldots = \left.\frac{1}{\sqrt{x_{apfel}}}\right|_{x_{apfel}=10} &= 1/\sqrt{10} \approx .316 \\ MU_{orange} &= \ldots = \left.\frac{1}{\sqrt{x_{orange}}}\right|_{x_{orange}=5} &= 1/\sqrt{5} \approx .447 \end{aligned} \qquad (14)$$

  Ich nenne das oft **(Ableitung) "am Arbeitspunkt"**.

  Am Arbeitspunkt $(10, 5)$ gewinnt man

  - durch einen zusätzlichen Apfel .316 utl-Einheiten ;
  - durch eine zusätzliche Orange .447 utl-Einheiten.

  Weiterhin:

  - Ein Apfel kostet 0.5Eu; pro investierten Euro verbessert man sich also um .632 utl-Einheiten.
  - Eine Orange kostet 1Eu; pro investierten Euro verbessert man sich also um .447 utl-Einheiten.

  Man sollte also auch hier auf Orangen verzichten und mehr Äpfel kaufen.

  Im Gegensatz zu obigem Bsp führt es hier aber nicht zu null Orangen.

Optimale Lösung:

$$\frac{MU_a}{p_a} \stackrel{!}{=} \frac{MU_o}{p_o} \; ; \qquad (15)$$

$$\frac{1}{\sqrt{x_a}\,0.5} = \frac{1}{\sqrt{x_o}\,1} \; ; \qquad (16)$$

$$x_o = 0.25 x_a \; . \qquad (17)$$

Das ergibt 3.333 Orangen (3.333Eu) und 13.333 Äpfel (6.666Eu).

Einsetzen in Gl. (14):

$$\begin{aligned} MU_{apfel} &= 1/\sqrt{13.333} &\approx .274 \\ MU_{orange} &= 1/\sqrt{3.333} &\approx .548 \end{aligned} \qquad (18)$$

Der doppelte Grenznutzen der Orangen ist jetzt mit dem doppelten Preis konsistent.

Bem:

- Das Vorgehen bei der nichtlinearen Utl-Funktion $U = 2\sqrt{\ldots} + \ldots$ bezeichnet man als **Linearisierung (am Arbeitspunkt)**.

  Linearisierung am jeweiligen Arbeitspunkt ist eine ganz zentrale Methode der quantitativen Wissenschaften. Sie begegnet einem immer wieder.

  Linearisierung bedeutet: Resultat ist nur gültig, solange man sich nicht zu weit vom Arbeitspunkt wegbewegt.

  Daher steht oben immer "inkrementell".

- Auch dies ist im Endergebnis wieder ein **Nash Gleichgewicht** (s. Mod.Sim.V): Jede Person optimiert für sich selber. Auch dies ein zentrales Prinzip (der Wirtschafts-/Sozialwissenschaften).

Zusammenfassung

Nutzen von Gütern(/Dienstleistungen) ausgedrückt durch Nutzenfunktion.

Marginaler Nutzen $=$ zusätzlicher Nutzen von einer zusätzlichen Einheit des Gutes. Arbeitspunkt!

Handel kann entstehen, wenn die gleichen (marginalen) Güter für unterschiedliche Personen unterschiedlichen Nutzen haben. Dann können sich alle am Handel beteiligten Personen verbessern.

Personen/Institutionen "sind" optimal, wenn zusätzlicher Nutzen *pro Euro* für alle Güter identisch.

Es verbleibt die Frage, wie Preise überhaupt entstehen.

Etwas Diskussion

Wenn man die ökonomische Methode angreifen will, dann ist das Postulat der Existenz von Nutzenfunktionen einer der besten Punkte dafür.

Ökonomen ziehen sich dann manchmal auf schwächere Varianten der Nutzenfunktion zurück (z.B. nur Rangordnungen statt quantitativ interpretierbarer erster Ableitungen). Aber:

- Selbst bzgl. Rangordnungen sind Personen oft nicht konsistent.
- Vieles von dem, was wir machen (werden), benötigt die quantitativ interpretierbaren ersten Ableitungen.

2.3 Elastizitäten

Z.B.: Elastizität von -0.2.

Wenn ich es 1% teurer mache, dann sinkt meine Nachfrage um 0.2%.

Allgemein: Elastizität von e.

Wenn ich es 1% teurer mache, dann steigt meine Nachfrage um $e\%$.

Z.B. bei Buspreisen.

Technisch:

$$\frac{\delta x/x}{\delta p/p} \approx \frac{p}{x}\frac{\partial x}{\partial p} =: e \; . \tag{19}$$

und damit

$$\frac{\delta x}{x} \approx e \, \frac{\delta p}{p} \tag{20}$$

wie oben gesagt ("wenn der relative Preis sich um $\delta p/p$ verändert, dann verändert sich die relative Nachfrage um $e\,\delta p/p$").

Auch dies ist eine Art Linearisierung am Arbeitspunkt.

An sich sollte man es *Preis*elastizität *der Nachfrage* nennen.

Type of elasticity	Value
Price elasticity of demand for car usage	-0.16
Price elasticity of demand for train usage	-0.59

Source: Powell-I, p30

Interpretation (z.B.):

Wenn man den Preis der Bahnbenutzung um 10% senkt, dann wächst die entsprechende Nutzung um 5.9%.

Solche Tabellen müssen Sie lesen können!

Bem:

- So etwas ist, mit Verstand eingesetzt, auch in Mod.Sim.V brauchbar (k-Faktor-Methode).