

6.6 Die Faktornachfrage der Unternehmen

Die Unternehmen treffen Entscheidungen über die Produktion der Güter, die sie auf Gütermärkten anbieten wollen, und über den Einsatz der dafür benötigten Produktionsfaktoren. Die Faktorleistungen müssen sich die Unternehmen auf den entsprechenden Faktormärkten beschaffen. Deshalb wollen wir untersuchen, welche Faktoren die Faktornachfrage der Unternehmen bestimmen.

Langfristige Faktornachfrage ist durch den Expansionspfad bestimmt

Mit der Lösung des Kostenminimierungsproblems wurde die Faktoreinsatzkombination bestimmt, mit der eine gegebene Produktionsmenge zu geringst möglichen Kosten hergestellt werden kann. Gleichzeitig wurde gezeigt, wie sich die Mengen der eingesetzten Produktionsfaktoren verändern, wenn der Preis eines Produktionsfaktors steigt. Als Ergebnis wurde festgehalten, dass im Falle substituierbarer Produktionsfaktoren der relativ teurer gewordene Faktor durch den im Preis unverändert gebliebenen Faktor ersetzt wird, so dass bei kostenminimierendem Verhalten der Unternehmen die Nachfrage nach dem im Preis gestiegenen Faktor fällt und die Nachfrage nach dem im Preis unverändert gebliebenen Faktor steigt. Bei unverändertem Faktorpreisverhältnis und totaler Faktorvariabilität wird die langfristige Faktornachfrage durch den Expansionspfad bestimmt.

Die kostenminimalen Faktoreinsatzmengen gewährleisten nicht notwendigerweise ein Gewinnmaximum, denn ein kostenminimierendes Verhalten berücksichtigt nicht die am Markt erzielbaren Güterpreise. Zur Bestimmung der Faktornachfragemengen, bei denen der Gewinn maximiert wird, müssen wir von der Gewinnfunktion des Anbieters ausgehen.

$$G = p \cdot x(v_1, v_2) - [r_1 v_1 + r_2 v_2] \Rightarrow \text{Max!}$$

Ableitung der Faktornachfrage

Die Bedingung für das Gewinnmaximum erhält man, wenn man die partiellen Ableitungen der **Gewinnfunktion** nach den Faktoreinsatzmengen bildet und gleich Null setzt.

$$\frac{\partial G}{\partial v_1} = p \cdot \frac{\partial x}{\partial v_1} - r_1 = 0$$
$$\frac{\partial G}{\partial v_2} = p \cdot \frac{\partial x}{\partial v_2} - r_2 = 0$$

Aus den Bedingungen 1. Ordnung für das Gewinnmaximum erhalten wir für jeden Einsatzfaktor die Grenzproduktivitätsbedingung:

$$p \cdot \frac{\partial x}{\partial v_1} = r_1 \text{ und } p \cdot \frac{\partial x}{\partial v_2} = r_2 \text{ mit } \frac{\partial x}{\partial v_1} \text{ und } \frac{\partial x}{\partial v_2} = \text{Grenzproduktivität des Faktors 1 und 2.}$$

Die mit den Preisen bewerteten Grenzprodukte heißen **Wertgrenzprodukte** und bringen **den mit dem Marktpreis bewerteten Ertragszuwachs** eines Produktionsfaktors zum Ausdruck. Dem Erlöszuwachs sind die zusätzlichen Kosten des Faktoreinsatzes gegenüberzustellen. Da für Wettbewerbsunternehmen die Faktorpreise ebenso wie die Güterpreise gegeben sind, entsprechen die **Grenzkosten einer zusätzlichen Einheit eines eingesetzten Produktionsfaktors dem Marktpreis des Faktors**.

Häufig wird die Grenzproduktivitätsbedingung in der Literatur auch in folgender Form geschrieben:

$$\frac{\partial x}{\partial v_1} = \frac{r_1}{p}$$

r_1/p ist dabei der reale Faktorpreis des Produktionsfaktors, zum Beispiel der Reallohn des Faktors Arbeit. Die **Grenzproduktivitätstheorie** besagt dann, dass Produktionsfaktoren in den Mengen eingesetzt werden, bei denen ihre Grenzproduktivitäten den realen Faktorpreisen entsprechen.

Wertgrenzprodukt und Faktorpreis bestimmen die Faktornachfrage

Ein Unternehmen, das seinen Gewinn maximiert, wird seine **Nachfrage nach einem Faktor** solange ausdehnen, **bis der Wert des Grenzprodukts seinem Faktorpreis entspricht**. Solange das Wertgrenzprodukt eines zusätzlichen Faktoreinsatzes größer ist als die Grenzkosten dieses Faktors, lohnt sich ein zusätzlicher Einsatz dieses Faktors. Der Sachverhalt ist in Abbildung dargestellt.

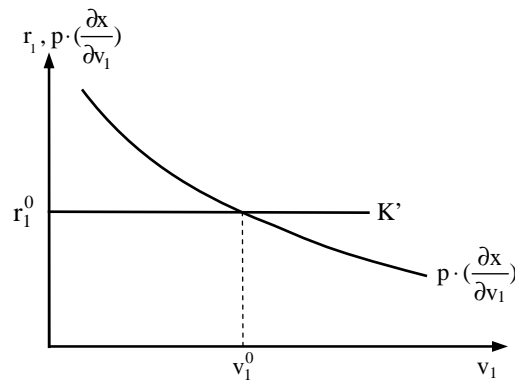


Abbildung 1: Die Faktornachfrage des Unternehmens

Auf der Ordinate sind das **Wertgrenzprodukt** und der **Faktorpreis** abgetragen, auf der Abszisse die nachgefragte Menge des Einsatzfaktors. Die Nachfrage des Unternehmens nach einem Produktionsfaktor 1 bei gegebenem Faktor 2 entspricht der Grenzproduktivitätsfunktion, die mit dem Güterpreis multipliziert wurde. Bei konstantem Güterpreis ergibt sich das Wertgrenzprodukt aus dem Verlauf der Produktionsfunktion, für die in der Abbildung abnehmende Grenzerträge unterstellt wurden. Die **Grenzkosten** sind konstant, d. h. jede zusätzlich eingesetzte Faktoreinheit verursacht Kosten in Höhe des Faktorpreises. Der optimale Faktoreinsatz ergibt sich im Schnittpunkt von Wertgrenzprodukt und Grenzkosten/Faktorpreis. Links von v_1^0 ist der Erlöszuwachs einer zusätzlich eingesetzten Faktoreinheit höher als der Preis dieser Einheit. Eine Ausweitung des Faktoreinsatzes ist lohnend. Rechts von v_1^0 übersteigen die Faktorkosten die Erlöszuwächse, es entstehen Verluste.

Der Verlauf der **Wertgrenzproduktkurve** wird bestimmt vom **Güterpreis und der Produktionsfunktion**. Die Wertgrenzproduktkurve verlagert sich nach oben, wenn der Marktpreis des Gutes steigt oder wenn die Grenzproduktivität des eingesetzten Faktors steigt, weil infolge technischen Fortschritts oder eines wachsenden Einsatzes anderer Faktoren die Produktionsfunktion steiler verläuft. Außerdem wird deutlich, dass der Einsatz eines Produktionsfaktors umso geringer ist, je höher ceteris paribus sein Preis ist.

Übung 1: Ableitung der Arbeitsnachfrage

Ein Unternehmen produziere gemäß der Cobb-Douglas-Produktionsfunktion $x = aN^\alpha K^\beta$. Der Preis für den Faktor Arbeit sei r_N Euro pro Stunde. Die Kapitalkosten betragen r_K Euro pro Maschinenstunde. Unterstellen Sie einen Wert von $\alpha = \beta = 0,5$.

- Kapitaleinsatz und technischer Fortschritt seien gegeben, d.h. K und a seien für die folgende Ableitung konstant. Bestimmen Sie für $K = 25$ und $a = 4$ die partielle Nachfragefunktion der Unternehmen nach Arbeit!
- Welche Auswirkungen ergeben sich c.p., wenn der Kapitaleinsatz der Unternehmung steigt bzw. wenn als Folge eines höheren technischen Fortschritts die Produktivität der eingesetzten Faktoren steigt?

Lösung:

- Die Zielfunktion des Unternehmens ergibt sich als Differenz aus Erlös und Kosten:

$$G = p \cdot a N^\alpha K^\beta - r_N \cdot N - r_K \cdot K$$

Zur Ermittlung des Gewinnmaximums bildet man die erste partielle Ableitung nach N und setzt diese gleich Null:

$$\frac{\partial G}{\partial N} = p \cdot a \cdot \alpha \cdot N^{\alpha-1} K^\beta - r_N = 0$$

Um die Nachfrage nach Arbeit zu ermitteln, wird die erste Ableitung der Gewinnfunktion nach N aufgelöst. Dazu fassen wir die konstanten Parameter in einem Wert zusammen: $a \cdot \alpha \cdot K^\beta = C$. Wir erhalten dann:

$$p \cdot C \cdot N^{\alpha-1} = r_N \Rightarrow N^{\alpha-1} = \frac{r_N}{p \cdot C} \Rightarrow N = \frac{(C \cdot p)^{\frac{1}{1-\alpha}}}{r_N^{\frac{1}{1-\alpha}}} = \text{Nachfragefunktion nach Arbeit.}$$

$$\text{Für } \alpha = 0,5 \text{ erhält man die Nachfragefunktion: } N = \frac{(4 \cdot 0,5 \cdot 25^{0,5})^2 \cdot p^2}{r_N^2} = 10 \cdot \frac{p^2}{r_N^2}$$

Als Ergebnis können wir festhalten: Die Nachfrage nach Arbeit steigt, wenn c.p. die Preise der produzierten Güter steigen bzw. wenn der Lohnsatz sinkt.

- Der Kapitaleinsatz K und der Fortschrittsparameter a sind in unserer Konstanten C enthalten. Sowohl ein ansteigender Kapitaleinsatz als auch ein zunehmender technischer Fortschritt, der die Produktivität der eingesetzten Faktoren insgesamt steigert, führen zu einem höheren Wert von C . Dies bedeutet, dass sich die Arbeitsnachfrage nach rechts verlagert und somit bei jedem Reallohn mehr Arbeit nachgefragt wird.

Praxisbeispiel 1: Elastizitäten der Arbeitsnachfrage in ausgewählten Ländern

In der folgenden Tabelle sind drei verschiedenen Schätzungen der Preiselastizität der Nachfrage nach Arbeit für ausgewählte Länder zusammengestellt.

Tabelle 1: Schätzungen der Elastizität der Arbeitsnachfrage für ausgewählte Länder¹

| Land | Studie I | Studie II | Studie III |
|-----------------|----------|-----------|------------|
| Frankreich | 0,28 | 0,50 | 0,61 |
| Deutschland | 1,71 | 2,17 | 0,83 |
| Italien | 0,30 | 0,35 | 0,37 |
| Japan | 0,73 | 0,88 | 1,03 |
| Norwegen | 0,43 | 0,07 | 0,19 |
| Schweden | 0,17 | 1,36 | 0,65 |
| Schweiz | 1,68 | 3,41 | 0,63 |
| Großbritannien | 0,97 | 1,50 | 0,63 |
| USA | 0,32 | 0,70 | 0,48 |
| Median (n = 19) | 0,60 | 0,76 | 0,63 |

Betrachtet man die Medianwerte aus allen drei Schätzungen, wird deutlich, dass sich die Werte der Elastizitäten nicht sehr unterscheiden und dass tendenziell in den untersuchten Industrieländern die Preiselastizität der Arbeitsnachfrage kleiner 1 ist und somit bei Erhöhungen des Reallohns tendenziell mit einer unelastischen Nachfragereaktion zu rechnen ist. Für Deutschland wurden in allen drei Studien Elastizitäten gemessen, die über den Medianwerte der jeweiligen Schätzungen liegen, während für Frankreich oder Italien die geschätzten Elastizitäten unter den Medianwerten liegen. Ursache dafür könnte sein, dass in Deutschland die Preiselastizität der Güternachfrage und/oder die Substitutionselastizität des Produktionsprozesses vergleichsweise höher sind. Allerdings ist bei der Interpretation der Ergebnisse Vorsicht geboten. Aufgrund unterschiedlicher Daten und methodischer Ansätze sind die Schätzwerte nicht immer einheitlich oder sogar widersprüchlich. Ein Beispiel dafür ist Schweden, für das die erste Schätzung mit einem Wert von 0,17 auf eine sehr unelastische Arbeitsnachfrage hindeutet, während das zweite Ergebnis mit 1,36 auf eine elastische Nachfrage schließen lässt.

Die Faktornachfrage am Markt ergibt sich aus den Faktornachfragefunktionen der einzelnen Unternehmen. Unter der Bedingung einer **abnehmenden Grenzproduktivität** ist die **Marktnachfrage eine mit steigendem Faktorpreis fallende Funktion**. Wodurch die Faktornachfrage der Unternehmen beeinflusst wird, soll anhand der Arbeitsnachfrage untersucht werden. Der Zusammenhang zwischen Lohnsatz und nachgefragter Arbeitsmenge wird durch die **Elastizität der Arbeitsnachfrage** beschrieben. Sie gibt an, wie sich die Nachfrage nach Arbeit prozentual ändert, wenn sich der Lohnsatz um ein Prozent ändert.

¹ Rowthorn, R. (1999), S. 6, Internet: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/1999/wp9943.pdf> vom 2.3.2005. Rowthorn vergleicht in seiner Arbeit die Schätzungen der Elastizität der Arbeitsnachfrage. Die drei herangezogenen Schätzungen sind: Studie I: Layard, R., Nickell, S., Jackman R. (1991), Unemployment: Macroeconomic Performance and the Labour Market, Oxford, Studie II: Newell, A., Symons J. S. V. (1985), Wages and Unemployment in OECD Countries, London School of Economics, Centre For Labour Economics, Discussion Paper No. 219, und Studie III: Bean, C. R., Layard, R., Nickel S. J. (1980), The Rise in Unemployment: A Multi-country Study, Economica, Vol. 53, S. 51-522

Die **Preiselastizität der Nachfrage nach Arbeit** wird von **vier Faktoren** beeinflusst:

- von der **Nachfrageelastizität auf dem Gütermarkt**, auf dem das produzierte Gut angeboten wird,
- von der **Substituierbarkeit** von Arbeit durch Kapital,
- von der **Angebotselastizität der Faktoren**, mit denen der Faktor Arbeit ersetzt werden kann, und
- von der **Arbeitsintensität** des Produktionsprozesses.

Die **Nachfrageelastizitäten auf dem Gütermarkt** und dem Arbeitsmarkt sind positiv miteinander korreliert. **Je höher die Preiselastizität der Güternachfrage, umso höher ist die Elastizität der Arbeitsnachfrage.** Eine hohe Preiselastizität der Güternachfrage reduziert die Möglichkeit der Unternehmen, Kostensteigerungen, die aus Erhöhungen der Arbeitskosten resultieren, in höheren Güterpreisen weiterzuwälzen. Die Nachfrager reagieren auf steigende Preise mit einem starken Rückgang der nachgefragten Menge, so dass die Unternehmen gezwungen sind, ihre Produktion und die Faktornachfrage ebenfalls einzuschränken.

Wie wir bei den Überlegungen zur Minimalkostenkombination gesehen haben, reagieren Unternehmen auf Veränderungen der relativen Faktorpreise mit einer **Faktorsubstitution**. Die Anpassungsmöglichkeiten der Unternehmen an Veränderungen der Faktorpreise werden von der **Substitutionselastizität des Produktionsprozesses** bestimmt. **Je höher die Substitutionselastizität ist, umso schneller kann Arbeit durch Kapital ersetzt werden**, umso elastischer ist die Arbeitsnachfrage der Unternehmen. Da kurzfristig die Kapitalausstattung gegeben ist, können die Unternehmen nur den Arbeitseinsatz variieren, so dass die Nachfrage nach Arbeit kurzfristig weniger elastisch ist als langfristig, wenn alle Einsatzfaktoren variabel sind und die Unternehmen die Möglichkeit haben, auf steigende Arbeitskosten mit einer Veränderung der Faktorkombination zu reagieren.

Eine Voraussetzung für die Substitution von Arbeit durch Kapital ist ein **elastisches Kapitalangebot**. Das Kapital, mit dem die teurer gewordene Arbeit ersetzt werden soll, muss entsprechend leicht zur Verfügung stehen. Ist das Kapitalangebot relativ starr, weil z. B. Banken aufgrund veränderter Risikoeinschätzungen oder aufgrund geänderter Vorschriften der Risikoabsicherung in ihrer Bereitschaft zur Kreditvergabe zurückhaltender sind, dann schränkt dies die Substitutionsmöglichkeiten der Unternehmen ein. Eine **hohe Angebotselastizität an Kapital** erleichtert dagegen den Unternehmen die Kapitalbeschaffung und erhöht die Reaktionsmöglichkeiten der Unternehmen bei steigenden Arbeitskosten.

Je höher schließlich die **Arbeitsintensität des Produktionsprozesses** ist, umso höher ist der **Anteil der Arbeitskosten an der gesamten Wertschöpfung**. Bei Unternehmen mit hohen Arbeitskostenanteilen von z. B. 90 Prozent führen Lohnerhöhungen zu viel stärkeren Kosten- und Preiserhöhungen als bei Unternehmen mit Arbeitskostenanteilen von nur 10 oder 20 Prozent. Folglich werden **Unternehmen mit hohen Lohnkostenanteilen ihre Arbeitsnachfrage bei steigenden Löhnen viel stärker reduzieren** als Unternehmen mit niedrigen Lohnkostenbelastungen.