

Energieökonomie Übung 4

Abgabe bis 10.12. per Mail an: hartner@eeg.tuwien.ac.at

Beispiel 1)

Gegeben ist ein Unternehmen mit folgender Kostenstruktur:

$$K(x) = c_1 + c_2 \cdot x - c_3 \cdot x^2 + c_4 \cdot x^3$$

x entspricht der erzeugten Menge eines beliebigen Produkts. (z.B. kg Stahl, kWh Strom...). c_i sind Konstante Faktoren, die den Kostenverlauf beschreiben.

Nehmen Sie an, dass das Unternehmen in einem Wettbewerbsmarkt tätig ist und den Marktpreis (p) nicht beeinflussen kann. (Das Unternehmen ist also Preisnehmer und orientiert sich bei der Outputentscheidung am bestehenden Marktpreis).

a) Bestimmen Sie **allgemein** die kurzfristig optimale Angebotsmenge für die gegebene Kostenfunktion und für einen gegebenen Preis p . Zeigen Sie, dass die optimale Angebotsmenge dem kurzfristigen Gewinnmaximum entspricht.

b) Bestimmen Sie nun unter Annahme der gegebenen Parameter die optimale Angebotsmenge x^{opt} bei einem Preis von $p=150$.

Berechnen Sie ebenfalls den Deckungsbeitrag für diesen Preis. (Der Deckungsbeitrag ergibt sich aus dem Erlös abzüglich der variablen Kosten. Dieser Betrag steht dem Unternehmen für die Deckung der Fixkosten zur Verfügung)

c) Erstellen Sie folgenden Grafiken für eine Outputmenge x von 0 bis 800:

- Verlauf der Gesamtkosten des Unternehmens.

- Verlauf des Gewinns des Unternehmens (unabhängig von der Produktionsmenge wird immer zum Preis p verkauft)

- Verlauf der Grenzkosten und der gesamten Durchschnittskosten $DK = \frac{K(x)}{x}$ in einem Diagramm.

Zeichnen Sie dazu in diesem Diagramm die optimale Angebotsmenge und den Preis ein. Wie können Sie aus diesem Diagramm den Gewinn des Unternehmens ablesen – durch welche Fläche ist dieser definiert?

Parameter der Kostenkurve:

$$c_1 = 1800, c_2 = 150, c_3 = 0.6, c_4 = 0.001$$

Beispiel 2)

Nehmen Sie nun an, dass die gegebene Kostenfunktion $K(x)$ der Kostenfunktion einer ganzen Branche (z.B. aller Energieversorger) entspricht. In der Kostenfunktion sind also mehrerer Unternehmen abgebildet, deren Kostenfunktionen auf eine Gesamtkostenkurve der Branche aufsummiert wurde.

a) Wir befinden uns weiterhin auf einem Wettbewerbsmarkt. (die in der Kostenkurve abgebildeten Unternehmen konkurrieren miteinander und deren Outputentscheidung orientiert sich an den Grenzkosten und dem Marktpreis). Welchen Preis erwarten Sie, wenn die Nachfrage nach dem produzierten Gut 500 Stück beträgt?

b) Nehmen Sie nun an, dass ein Unternehmen alle anderen Konkurrenten aus der Branche aufkauft. Damit entspricht die Kostenfunktion der Branche wiederum der eines einzelnen Unternehmens. Dieses Unternehmen hat allerdings aufgrund seiner Monopolstellung die Möglichkeit, die Preise auf dem Markt zu beeinflussen.

Das Unternehmen sieht sich folgender Nachfragefunktion gegenüber:

$$x = \frac{a - p}{b}$$

Wobei x der Nachfrage nach dem Produkt entspricht und p entspricht wiederum dem Marktpreis. a und b sind konstante Parameter die den Verlauf dieser Linearen Nachfragefunktion beschreiben. Wie würden jetzt die optimale Angebotsmenge und der dazugehörige Marktpreis des Unternehmens aussehen. Was beobachten Sie und welche Schlüsse ziehen Sie daraus für den Strommarkt?

Parameter der Nachfragekurve:

$$a = 550, b = 1$$

c) Erklären Sie, warum ein Unternehmen in einem idealen Wettbewerbsmarkt die Preise nicht beliebig erhöhen kann? Was würde passieren, wenn ein Unternehmen seine Produkte zu einem höheren Preis verkaufen möchte. Warum macht ein Verkauf zu einem Preis unterhalb der Grenzkosten im Normalfall keinen Sinn?

Beispiel 3)

Gegeben ist die stündliche Stromnachfrage für ein Marktgebiet und der bestehende Kraftwerkspark (ohne Speicher – diese werden in diesem Beispiel ignoriert). Es wird angenommen, dass in diesem Marktgebiet ein vollkommener Wettbewerb besteht.

- Erstellen Sie eine Grafik in der die Merit-order (=Grenzkostenkurve) für dieses Marktgebiet abgebildet wird. Einmal für einen CO₂ – Preis von 10€/t und einmal für einen Preis von 35€/t. Ignorieren Sie dazu vorerst die installierte Leistung der Photovoltaikanalgen. Was passiert durch den Anstieg des CO₂ Preises?

- Welche Strompreise erwarten Sie über den Tagesverlauf für die jeweiligen CO₂ Preise. Erstellen Sie dazu eine Grafik, die die jeweiligen Strompreise über den Tagesverlauf zeigt.

- Berechnen Sie die Einsatzzeiten (in Volllaststunden) der Kraftwerke für diesen Tag.

- Nehmen Sie nun an, dass im Jahr 2030 bei einem CO₂ Preis von 10€/t 6000 MW_{peak} an Photovoltaikanlagen installiert sind. Was ändert sich dadurch am Verlauf der Strompreise und den Volllaststunden der Kraftwerke? Stellen Sie die Merit-order in der Stunde 12 dar. Vergleichen Sie diese mit der Merit-order ohne Photovoltaik und tragen Sie die jeweiligen Strompreise in die Grafik ein. Was beobachten Sie und was bedeutet dies für die zukünftige Entwicklung auf den Strommärkten?

(Alle Kostenangaben, die Sie zur Berechnung der variablen Kosten und damit der Erstellung der Merit-order benötigen können aus den Angaben in Beispiel 2 zur Berechnung der Stromgestehungskosten übernommen werden. Die installierte Leistung der Kraftwerkstechnologien finden Sie in der Excel-Datei. Es wird angenommen, dass alle Technologien bis zur angegebenen Leistung jederzeit voll eingesetzt werden können. Die Erzeugung der Photovoltaik ist durch das PV-Profil gegeben und muss nur noch mit der installierten Leistung skaliert werden.)

Beispiel 4)

a) Erstellen Sie die Preisdauerlinie, Lastdauerlinie sowie die Dauerlinie der Residuallast für das Jahr 2012.

b) Erstellen Sie eine Grafik mit den mittleren Strompreisen für jede Stunde am Tag für die Monate NOVEMBER und JUNI und vergleichen Sie diese mit den Lastdaten dieser Monate. Erstellen Sie ebenfalls die Last- und Preisdauerlinien für die Monate Juni und November.

c) Was beobachten Sie und wie interpretieren Sie Ihre Ergebnisse?

(Die Residuallast ist in diesem Fall definiert als die Last abzüglich der PV- und Windeinspeisung. Die Daten umfassen das Marktgebiet Österreich und Deutschland – EXXA Preise. Sie können die Daten auch in anderer Form auswerten und interpretieren wenn Sie sich dadurch mehr Erkenntnisse erwarten! Dies wird in der Bewertung positiv berücksichtigt!)