

## Aufgaben zu Dabbert & Braun, Kapitel 2 Abschnitt 2 (Produktionsfunktionsanalyse)

### Aufgabe 1:

Ein landwirtschaftlicher Betrieb in Baden-Württemberg geht davon aus, dass die anhand von Stickstoffdüngungsversuchen ermittelte Produktionsfunktion für Weizen für seinen Betrieb zutrifft. Die ermittelte Produktionsfunktion für Winterweizen lautet:

$$Y_{ww} = 52 + 0,5 N - 0,0017 N^2$$

wobei

$Y_{ww}$  = Weizenertrag in dt/ha

N = Stickstoffeinsatzmenge in kg/ha

Es gelten folgende Preise, Kosten und Prämien:

Produktpreis Weizen: 20 €/dt, Stickstoffpreis: 1,2 €/kg

Sonstige variable Kosten der Weizenproduktion ohne Kosten für den N-Dünger: 800 €/ha

Entkoppelte Ausgleichszahlung: 280 €/ha

Informationen zur Mastschweinehaltung des Betriebes sind in Tabelle 1 aufgeführt.

**Tabelle 1: Daten der Schweinemast**

Mastdauer	129 Tage
<b>Leistungen:</b>	
Lebendgewicht (LG)	120,30 kg LG je Tier
Ausschlachtungsgrad	79,80 Prozent
Schweinepreis (Schlachtgewicht)	1,60 €/kg
Düngerwert: Es fallen 0,88 m <sup>3</sup> Gülle je Tier und Mastdauer an mit den folgenden Nährstoffgehalten und den folgenden Zukaufspreisen:	
N: 3,8 kg/m <sup>3</sup>	Zukaufspreis N: 1,2 €/kg
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : 2,5 kg/m <sup>3</sup>	Zukaufspreis P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : 1,1 €/kg
K <sub>2</sub> O: 2,5 kg/m <sup>3</sup>	Zukaufspreis K <sub>2</sub> O: 0,9 €/kg
Transport- und Ausbringungskosten	4 €/m <sup>3</sup> Gülle
<b>Kosten der Schweinemast:</b>	
Ferkelkosten	70 €/Tier
Futterkosten	65 €/Tier
Strom und Wasser	3 €/Tier
variable Maschinenkosten	1 €/Tier
Tierseuchenkasse	1,49 €/Tier
Arbeitszeitbedarf	1 AKh je Mastplatz und Jahr
Die Arbeit wird von ständigen Familienarbeitskräften (AK) erledigt mit einem kalkulatorischen Lohnanspruch in Höhe von 48.000 €/je AK und Jahr. Eine Arbeitskraft leistet rund 2.400 AKh je Jahr.	
Festkosten Mahl- und Mischanlage	3 €/Tier
Die Mahl- und Mischanlage ist bereits vorhanden (angeschafft im Jahr 2009) und dient zur Erstellung der betriebseigenen Futtermittelmischung.	
Festkosten Allradschlepper 130 PS	1 €/Tier
Der Schlepper ist bereits vorhanden (angeschafft im Jahr 2011) und wird u.a. zur Gülleausbringung und zum Transport der Schweine zum Schlachthof eingesetzt.	
Festkosten Güllefass	0,5 €/Tier
Das Güllefass ist bereits vorhanden (angeschafft im Jahr 2014) und ist voll ausgelastet, weil es u.a. auch für Maschinenring-Dienstleistungen eingesetzt wird	

**Frage 1:** Berechnen Sie die optimale spezielle Intensität des Stickstoffeinsatzes (Gewinnmaximum) und den Deckungsbeitrag für Winterweizen.

**Frage 2:** Wie ändert sich die optimale spezielle Intensität des N-Einsatzes, wenn

- der N-Preis steigen würde,
- der Weizenpreis steigen würde,
- N-Preis und Weizenpreis gleichzeitig um jeweils 10 Prozent steigen würden,

## Aufgaben zu Dabbert & Braun, Kapitel 2 Abschnitt 2 (Produktionsfunktionsanalyse)

d) die sonstigen variablen Kosten um 50 €/ha steigen würden oder

e) die entkoppelte Ausgleichszahlung verdoppelt würde?

Hinweis: Geben Sie nur die Richtung der Änderung an (steigt, sinkt oder bleibt gleich).

**Frage 3:** Berechnen Sie anhand der Daten in Tabelle 1 den Deckungsbeitrag je Mastschweinestallplatz und Jahr.

## Aufgaben zu Dabbert & Braun, Kapitel 2 Abschnitt 2 (Produktionsfunktionsanalyse)

### Aufgabe 2:

Mittels langfristiger Feldversuche mit Wintergerste wurde die folgende Produktionsfunktion für den Einsatz von Stickstoff ermittelt:

$$Y_{\text{Wintergerste}} = 50 + 0,4 N - 0,0011 N^2$$

wobei:  $Y_{\text{Wintergerste}}$ : Ertrag Wintergerste in dt/ha, N: Stickstoffeinsatz in kg N/ha

Der Produktpreis für Wintergerste beträgt 120 € je Tonne. Der Preis für den Stickstoffdünger Kalkammonsalpeter (KAS) beläuft sich auf 270 € je Tonne KAS. KAS enthält 27 Prozent N Reinnährstoff. Die EU-Flächenprämie (entkoppelte Ausgleichszahlung) liegt bei 240 € je ha und die N-Kosten freien sonstigen variablen Kosten des Gerstenanbaus (Saatgut, Pflanzenschutz, variable Maschinenkosten, Hagelversicherung etc.) summieren sich auf rund 700 €/ha.

**Frage 1:** Berechnen Sie für den Stickstoffdünger Kalkammonsalpeter die Kosten pro kg N Reinnährstoff.

**Frage 2:** Ermitteln Sie tabellarisch die optimale (gewinnmaximale) Einsatzmenge des Stickstoffs. Berechnen Sie diese mittels der in Tabelle 1 angegebenen N-Einsatzmengen:

**Tabelle 1: Tabellarische Ermittlung der optimalen Einsatzmenge an Stickstoff**

N-Einsatz	120 kg N/ha	140 kg N/ha	160 kg N/ha	180 kg N/ha
Gesamte variable Kosten				
Ertrag				
Erlös				
Deckungsbeitrag				

**Frage 3:** Ermitteln Sie algebraisch mit Hilfe der Produktionsfunktion den maximalen Ertrag an Wintergerste pro ha und geben Sie die dazugehörige N-Einsatzmenge sowie den dazugehörigen Deckungsbeitrag an.

**Frage 4:** Ermitteln Sie algebraisch die gewinnmaximale (optimale) N-Einsatzmenge sowie den dazugehörigen Ertrag und den maximalen Deckungsbeitrag je ha.

**Frage 5:** Ermitteln Sie die prozentuale Veränderung des Deckungsbeitrages, des Ertrages sowie der N-Einsatzmenge beim Übergang vom maximalen Ertrag (Teilaufgabe 3) zum gewinnmaximalen (optimalen) Ertrag (Teilaufgabe 4).

## Aufgaben zu Dabbert & Braun, Kapitel 2 Abschnitt 2 (Produktionsfunktionsanalyse)

### Aufgabe 3:

Ein Betriebsleiter überlegt, den Einsatz von Milchleistungsfutter (MLF) in seiner Milchviehherde zu optimieren. Die Laktationsdauer (Periode der Milchabgabe) beträgt 305 Tage pro Jahr. Für den Rest des Jahres (Trockenstehzeit) wird kein MLF gefüttert.

Er geht davon aus, dass der Zusammenhang zwischen eingesetztem Milchleistungsfutter und der Milchleistung seiner Herde während der Laktation durch folgende Gleichung beschrieben werden kann:

$$Y = -0,05 X^2 + 1,8 X + 15$$

X = MLF-Gabe in kg/Tag

Y = Milchleistung in kg/Tag

Der aktuelle Milchpreis beträgt 0,35 €/kg Milch.

**Frage 1:** Derzeit setzt der Betrieb im Durchschnitt über die Laktation 11 kg MLF pro Kuh und Tag ein. Für welchen Preis des MLF ist der Einsatz dieser Menge optimal?

**Frage 2:** Der Preis für MLF ist inzwischen auf 37 €/dt gestiegen. Wie hoch ist die optimale MLF-Einsatzmenge unter diesen Bedingungen?

**Frage 3:** Berechnen Sie den Deckungsbeitrag einer Milchkuh unter der Bedingung, dass der optimale Einsatz von MLF 8 kg/Tag beträgt. Verwenden Sie dabei die allgemeinen Angaben der Aufgabe und die Angaben in Tabelle 1.

**Tabelle 1: Kennzahlen Milchviehhaltung**

<b>Leistungen</b>	
Milcherlös	?
Milchpreis	0,35 €/kg
Nebenleistung Kalb	100 €/Jahr
Nebenleistung Altkuh (anteilig)	250 €/Jahr
<b>Kosten</b>	
Bestandsergänzung (Jungkühe, anteilig)	500 €/Jahr
Grundfutter	450 €/Jahr
Milchleistungsfutter (à 37 €/dt)	?
Kälberaufzucht costs	60 €/Jahr
Tierarzt, Besamung	140 €/Jahr
Wasser, Energie	70 €/Jahr
variable Maschinenkosten (Fütterung, Melktechnik, Entmistung)	100 €/Jahr
Sonstige variable Kosten	50 €/Jahr
jährliche Kosten des Milchviehstalles inklusive Melkstand (erbaut 1999): Summe aus Abschreibung und Zinsen	640 €/Jahr

## Aufgaben zu Dabbert & Braun, Kapitel 2 Abschnitt 2 (Produktionsfunktionsanalyse)

### Aufgabe 4:

Ein landwirtschaftlicher Betrieb, der sich auf den Kartoffelanbau spezialisiert hat und bisher auf Lehmböden produziert, hat nun etwas entfernt von seiner eigenen Fläche etliche Hektar Sandböden zugepachtet und produziert nun Kartoffeln sowohl auf Lehmböden als auch auf Sandböden.

Für den Anbau von Kartoffeln gelten die folgenden Produktionsfunktionen:

auf Lehmböden

$$Y_L = -0,0057 N_L^2 + 2,13 N_L + 250$$

$Y_L$  = Kartoffelertrag auf Lehmböden, gemessen in dt je ha

$N_L$  = Reinstickstoffeinsatz auf Lehmböden, gemessen in kg N je ha

auf Sandböden

$$Y_S = -0,0087 N_S^2 + 2,71 N_S + 150$$

$Y_S$  = Kartoffelertrag auf Sandböden, gemessen in dt je ha

$N_S$  = Reinstickstoffeinsatz auf Sandböden, gemessen in kg N je ha

Der Preis für Kartoffeln beträgt 130 €/je Tonne Kartoffeln.

Bitte runden Sie die zu ermittelnden Werte auf vier Dezimalstellen.

**Frage 1:** Der Betrieb düngte bisher 173,35 kg  $N_L$  auf Lehmböden (ökonomisches Optimum). Welcher Stickstoffpreis (für 1 kg N Reinnährstoff) war bei dieser Entscheidung relevant?

**Frage 2:** In diesem Jahr kostet das stickstoffhaltige Düngemittel Kalkammonsalpeter (mit 27 Prozent Reinnährstoff(N)-Gehalt) 351 €/je Tonne.

a) Was kostet jetzt 1 kg N Reinnährstoff?

b) Wo liegt bei einem Stickstoffpreis in Höhe von 1.200 €/je t  $N_S$  das ökonomische Optimum der Stickstoffdüngung auf Sandböden für den Kartoffelanbau?

**Frage 3:** Berechnen Sie in der vorgegebenen Tabelle den jährlichen Deckungsbeitrag für 1 ha Kartoffelanbau auf Lehmböden bei einem Stickstoffeinsatz in Höhe von 180 kg  $N_L$  je ha und einem Preis von 1.200 €/je Tonne N.

<b>jährliche Leistungen</b>	
Kartoffelertrag je ha	
<b>jährliche Kosten</b>	
Pflanzgut	690 €/ha
Dünger (ohne N-Dünger)	294 €/ha
Pflanzenschutz	335 €/ha
Hagelversicherung	100 €/ha
Lagerung / Sortierung	600 €/ha
variable Maschinenkosten	522 €/ha
Im Jahr 2007 wurde ein neuer Kartoffelroder angeschafft und über einen Kredit finanziert, der noch nicht abbezahlt ist:	
Zinsen und Tilgung für den Kredit belaufen sich auf rund:	200 €/ha