

## A Anhang

### A.1 Zu Kapitel 3 (Einstufige Supply Chain)

#### A.1.1 Rechenschritte von (3.11) nach (3.12)

Der Übersichtlichkeit halber werden einige Variablen definiert, auf die in der folgenden Rechnung zurückgegriffen werden:

$$\begin{aligned}\Omega(z_M) &:= \int_A^{z_M} (z_M - \bar{\epsilon}) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} \\ \Theta(z_M) &:= \int_{z_M}^B (\bar{\epsilon} - z_M) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} \\ \delta(p_M, z_M) &:= -c_o\Omega(z_M) - c_u\Theta(z_M) - c_M(q_M + z_M).\end{aligned}$$

Für  $\int_A^B f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} = 1$  erhält man von

$$\begin{aligned}E[\Pi_M(p_M, z_M)] &= \int_A^{z_M} (p_M[d(p_M) + \bar{\epsilon}] - c_o[z_M - \bar{\epsilon}]) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} \\ &\quad + \int_{z_M}^B (p_M[d(p_M) + z_M] - c_u[\bar{\epsilon} - z_M]) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} - c_M[d(p_M) + z_M]\end{aligned}$$

durch Umformungen

$$\begin{aligned}E[\Pi_M(p_M, z_M)] &= p_M \int_A^{z_M} (d(p_M) + \bar{\epsilon}) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} - c_o \underbrace{\int_A^{z_M} (z_M - \bar{\epsilon}) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon}}_{\Omega(z_M)} \\ &\quad + p_M \int_{z_M}^B (d(p_M) + z_M) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} - c_u \underbrace{\int_{z_M}^B (\bar{\epsilon} - z_M) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon}}_{\Theta(z_M)} - c_M(d(p_M) + z_M) \\ &= p_M \int_A^{z_M} (d(p_M) + \bar{\epsilon}) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} + p_M \int_{z_M}^B (d(p_M) + z_M) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} \\ &\quad - \underbrace{c_o\Omega(z_M) - c_u\Theta(z_M) - c_M(d(p_M) + z_M)}_{\delta(p_M, z_M)}\end{aligned}$$

Fortsetzung

$$\begin{aligned}
&= p_M d(p_M) \int_A^{z_M} f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} + p_M \int_A^{z_M} \bar{\epsilon} f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} + p_M d(p_M) \int_{z_M}^B f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} + p_M \int_{z_M}^B z_M f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} \\
&\quad + \delta(p_M, z_M) \\
&= p_M d(p_M) \underbrace{\int_A^B f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon}}_{=1} + p_M \int_A^{z_M} \bar{\epsilon} f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} + p_M \int_{z_M}^B (z_M + \bar{\epsilon} - \bar{\epsilon}) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} + \delta(p_M, z_M) \\
&= p_M d(p_M) + p_M \int_A^{z_M} \bar{\epsilon} f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} + p_M \int_{z_M}^B (z_M - \bar{\epsilon}) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} + p_M \int_{z_M}^B \bar{\epsilon} f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} + \delta(p_M, z_M) \\
&= p_M d(p_M) + p_M \underbrace{\int_A^B \bar{\epsilon} f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon}}_{=\mu} - p_M \underbrace{\int_{z_M}^B (\bar{\epsilon} - z_M) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon}}_{\Theta(z_M)} + \delta(p_M, z_M) \\
&= p_M (d(p_M) + \mu - \Theta(z_M)) - c_o \Omega(z_M) - c_u \Theta(z_M) \\
&\quad - c_M (d(p_M) + z_M) \left( \int_A^{z_M} f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} + \int_{z_M}^B f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} \right) \\
&= p_M (d(p_M) + \mu - \Theta(z_M)) - c_o \Omega(z_M) - c_u \Theta(z_M) \\
&\quad - c_M d(p_M) - c_M z_M \left( \int_A^{z_M} f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} + \int_{z_M}^B f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} \right) \\
&= p_M (d(p_M) + \mu - \Theta(z_M)) - c_o \Omega(z_M) - c_u \Theta(z_M) - c_M d(p_M) \\
&\quad - c_M \left( \int_A^{z_M} (z_M - \bar{\epsilon} + \bar{\epsilon}) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} - \int_{z_M}^B (\bar{\epsilon} - z_M - \bar{\epsilon}) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} \right) \\
&= p_M (d(p_M) + \mu - \Theta(z_M)) - c_o \Omega(z_M) - c_u \Theta(z_M) - c_M d(p_M) \\
&\quad - c_M \left( \int_A^{z_M} (z_M - \bar{\epsilon}) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} + \int_A^{z_M} \bar{\epsilon} f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} - \int_{z_M}^B (\bar{\epsilon} - z_M) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} + \int_{z_M}^B \bar{\epsilon} f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} \right) \\
&= p_M (d(p_M) + \mu - \Theta(z_M)) - c_o \Omega(z_M) - c_u \Theta(z_M) \\
&\quad - c_M d(p_M) - c_M \left( \underbrace{\int_A^B \bar{\epsilon} f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon}}_{=\mu} - \Theta(z_M) \right) \\
&= p_M (d(p_M) + \mu - \Theta(z_M) + \Omega(z_M)) - p_M \Omega(z_M) - c_o \Omega(z_M) - c_u \Theta(z_M) \\
&\quad - c_M (d(p_M) + \Omega(z_M) + \mu - \Theta(z_M)) \\
&= (p_M - c_M) (d(p_M) + \mu) - [(c_M + c_o) \Omega(z_M) + (p_M + c_u - c_M) \Theta(z_M)]
\end{aligned}$$

die Darstellung des erwarteten Deckungsbeitrags aus risikolosem Deckungsbeitrag und dem Verlust, der aus der Unsicherheit resultiert (3.12):

$$E[\Pi_M(p_M, z_M)] = (p_M - c_M)(y(p_M) + \mu) - \left[ (c_M + c_o) \int_A^{z_M} (z_M - \bar{\epsilon}) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} + (p_M + c_u - c_M) \int_{z_M}^B (\bar{\epsilon} - z_M) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} \right].$$

Anmerkung: gerade bei einer Normalverteilung ist darauf zu achten, dass  $\mu$  und  $\sigma$  so gewählt werden, dass Nachfrageschocks in den Grenzen von  $A$  und  $B$  liegen. Nur dann ist (3.12) wegen  $\int_A^B f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} = 1$  anwendbar.

### A.1.2 Algebraische Lösung der Berechnungsmöglichkeit $2_{s,1}^{nK}$ bei normalverteiltem Nachfrageschock

Einsetzen der Normalverteilung in (3.18) liefert

$$z_M^* = \mu + \sqrt{2}\sigma \text{Erf}^{-1} \left( 0, \frac{\bar{p}_M + c_u - c_o - 2c_M}{\bar{p} + c_u + c_o} \right)$$

so dass die optimale Menge

$$q_M^* = a - b\bar{p}_M + \mu + \sqrt{2}\sigma \text{Erf}^{-1} \left( 0, \frac{\bar{p}_M + c_u - c_o - 2c_M}{\bar{p}_M + c_u + c_o} \right)$$

beträgt.

### A.1.3 Rechenschritte von (3.29) nach (3.30)

Der Übersichtlichkeit halber werden einige Variablen definiert, auf die in der folgenden Rechnung zurückgegriffen werden:

$$\Omega(z_M) := \int_A^{z_M} (z_M - \bar{\epsilon}) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon}$$

$$\Theta(z_M) := \int_{z_M}^B (\bar{\epsilon} - z_M) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon}$$

Man erhält aus

$$E[\Pi_M(p_M, z_M)] = \int_A^{z_M} (p_M d(p_M) \bar{\epsilon} - c_o d(p_M) [z_M - \bar{\epsilon}]) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} + \int_{z_M}^B (p_M d(p_M) z_M - c_u d(p_M) [\bar{\epsilon} - z_M]) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} - c_M d(p_M) z_M$$

durch Umformung

$$\begin{aligned}
&= \left[ p_M d(p_M) \int_A^{z_M} \bar{\epsilon} f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} - c_o d(p_M) \underbrace{\int_A^{z_M} (z_M - \bar{\epsilon}) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon}}_{\Omega(z_M)} \right] \\
&\quad + \left[ p_M d(p_M) \int_{z_M}^B z_M f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} - c_u d(p_M) \underbrace{\int_{z_M}^B (\bar{\epsilon} - z_M) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon}}_{\Theta(z_M)} \right] - c_M d(p_M) z_M \\
&= p_M d(p_M) \int_A^{z_M} \bar{\epsilon} f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} + p_M d(p_M) \int_{z_M}^B z_M f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} \\
&\quad - c_o d(p_M) \Omega(z_M) - c_u d(p_M) \Theta(z_M) - c_M d(p_M) z_M \\
&= p_M d(p_M) \int_A^{z_M} \bar{\epsilon} f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} - p_M d(p_M) \int_{z_M}^B (\bar{\epsilon} - z_M + \bar{\epsilon}) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} \\
&\quad - c_o d(p_M) \Omega(z_M) - c_u d(p_M) \Theta(z_M) - c_M d(p_M) z_M \\
&= p_M d(p_M) \underbrace{\int_A^{z_M} \bar{\epsilon} f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon}}_{=\mu} - p_M d(p_M) \int_{z_M}^B \bar{\epsilon} f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} - p_M d(p_M) \underbrace{\int_{z_M}^B (\bar{\epsilon} - z_M) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon}}_{\Theta(z_M)} \\
&\quad - c_o d(p_M) \Omega(z_M) - c_u d(p_M) \Theta(z_M) - c_M z_M \\
&= p_M d(p_M) \mu - p_M d(p_M) \Theta(z_M) - c_o d(p_M) \Omega(z_M) - c_u d(p_M) \Theta(z_M) - c_M d(p_M) z_M \\
&= d(p_M) (p_M \mu - p_M \Theta(z_M) - c_o \Omega(z_M) - c_u \Theta(z_M)) - c_M d(p_M) z_M \int_A^B f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} \\
&= d(p_M) (p_M \mu - p_M \Theta(z_M) - c_o \Omega(z_M) - c_u \Theta(z_M)) \\
&\quad - c_M d(p_M) \left( \int_A^{z_M} z_M f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} + \int_{z_M}^B z_M f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} \right) \\
&= d(p_M) (p_M \mu - p_M \Theta(z_M) - c_o \Omega(z_M) - c_u \Theta(z_M)) \\
&\quad - c_M d(p_M) \left( \int_A^{z_M} (z_M - \bar{\epsilon} + \bar{\epsilon}) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} - \int_{z_M}^B (\bar{\epsilon} - z_M - \bar{\epsilon}) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} \right) \\
&= d(p_M) (p_M \mu - p_M \Theta(z_M) - c_o \Omega(z_M) - c_u \Theta(z_M)) \\
&\quad - c_M d(p_M) \left( \int_A^{z_M} (z_M - \bar{\epsilon}) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} + \int_A^{z_M} \bar{\epsilon} f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} - \int_{z_M}^B (\bar{\epsilon} - z_M) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} + \int_{z_M}^B \bar{\epsilon} f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} \right) \\
&= d(p_M) (p_M \mu - p_M \Theta(z_M) - c_o \Omega(z_M) - c_u \Theta(z_M) - c_M (\Omega(z_M) + \mu - \Theta(z_M))) \\
&= (p_M - c_M) d(p_M) \mu - d(p_M) ((c_o + c_M) \Omega(z_M) + (p_M + c_u - c_M) \Theta(z_M)) \\
E[\Pi_M(p_M, z_M)] &= (p_M - c_M) d(p_M) \mu \\
&\quad - d(p_M) \left( (c_o + c_M) \int_A^{z_M} (z_M - \bar{\epsilon}) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} + (p_M + c_u - c_M) \int_{z_M}^B (\bar{\epsilon} - z_M) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} \right)
\end{aligned}$$

### A.1.4 Herleitung des optimalen Preises und der optimalen Antizipation des Nachfrageschocks für die Berechnungsmöglichkeit $3_{s,1}^{nK}$ einer multiplikativer Nachfragefunktion

Es ist folgende Gleichung bezüglich  $p_M$  zu maximieren:

$$E[\Pi_M(p_M, z_M)] = (p_M - c_M) a p_M^{(-b)} \mu - a p_M^{(-b)} \left[ (-c_M + p_M + c_u) \int_{z_M}^B (\bar{\epsilon} - z_M) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} + (c_M + c_o) \int_A^{z_M} (z_M - \bar{\epsilon}) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} \right].$$

Die erste Ableitung liefert einen möglichen Kandidaten:

$$\begin{aligned} \frac{\partial E[\Pi_M(p_M, z_M)]}{\partial p_M} &= a p_M^{(-1-b)} [(b c_M + p_M - b p_M) \mu \\ &\quad + (-p_M + b(-c_M + p_M + c_u)) \int_{z_M}^B (\bar{\epsilon} - z_M) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} \\ &\quad + b(c_M + c_o) \int_A^{z_M} (z_M - \bar{\epsilon}) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon}] \\ &\stackrel{!}{=} 0 \\ p_M^* &= \frac{b}{b-1} \frac{\Theta(z_M)(c_M - c_u) - \Omega(z_M)(c_M + c_o) - \mu}{\Theta(z_M) - \mu}. \end{aligned}$$

$p_M$  ist dann maximal, wenn gilt:

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 E[\Pi_M(p_M, z_M)]}{\partial p_M^2} &= a p_M^{-1-b} \left( (1-b) \mu + (-1+b) \int_{z_M}^B (\bar{\epsilon} - z_M) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} \right) \\ &\quad + a(-1-b) p_M^{-2-b} \cdot [(b c_M + p_M - b p_M) \mu \\ &\quad + (-p_M + b(-c_M + p_M + c_u)) \int_{z_M}^B (\bar{\epsilon} - z_M) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} \\ &\quad + b(c_M + c_o) \int_A^{z_M} (z - \bar{\epsilon}) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon}] \stackrel{!}{<} 0. \end{aligned}$$

Da aber ohne konkrete Verteilungsfunktion keine Aussage getroffen werden kann, ob die Bedingung für die zweite Ableitung zutrifft, kann erst am konkreten Beispiel ermittelt werden, ob ein Maximum vorliegt.

Der erwartete Deckungsbeitrag muss nun nach  $z_M$  abgeleitet werden. Da der Preis  $p_M$  jetzt als Konstante behandelt wird, wird  $p_M^*$  vorerst nicht in den erwarteten Deckungsbeitrag eingesetzt.

$$\begin{aligned}
E[\Pi_M(p_M, z_M)] &= (p_M - c_M) a p_M^{(-b)} \mu \\
&\quad - a p_M^{(-b)} \left[ (-c_M + p_M + c_u) \int_{z_M}^B (\bar{\epsilon} - z_M) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} \right. \\
&\quad \left. + (c_M + c_o) \int_A^{z_M} (z_M - \bar{\epsilon}) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} \right] \\
\frac{\partial E[\Pi_M(p_M^*, z_M)]}{\partial z_M} &= -a p_M^{(-b)} \left( (c_M + c_o) \int_A^{z_M} f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} - (p_M^* + c_u - c_M) \int_{z_M}^B f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon} \right) \stackrel{!}{=} 0
\end{aligned}$$

Die Gleichung wird erfüllt, wenn

$$z_M^* \mapsto [1 - F(z_M)] = \frac{c_u + c_o}{p_M^* + c_u + c_o} \quad (\text{A.1})$$

gilt.

Bilden der zweiten Ableitung bezüglich  $z_M$  liefert

$$\frac{\partial^2 E[\Pi_M(p_M, z_M)]}{\partial z_M^2} = -a p_M^{(-b)} ((c_M + c_o) f(z_M) + (p_M^* + c_u - c_M) f(z_M)) \stackrel{!}{<} 0$$

Diese Bedingung ist wegen  $p_M^* - c_M > 0$  erfüllt. Es liegt also bezüglich  $z_M^*$  immer ein Maximum vor.

Nun kann auch  $p_M^*$  in (A.1) eingesetzt werden:

$$\begin{aligned}
z_M^* \mapsto [1 - F(z_M)] &= \\
&= \frac{(b-1)(c_M + c_o)(\mu - \Theta(z_M))}{(-c_o - c_u + b(c_M + c_o + c_u))\mu + (c_o - b(c_M + c_o) + c_u)\Theta(z_M) + b(c_M + c_o)\Omega(z_M)} \quad (\text{A.1}')
\end{aligned}$$

mit  $\Omega(z_M) = \int_A^{z_M} (z_M - \bar{\epsilon}) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon}$  und  $\Theta(z_M) = \int_{z_M}^B (\bar{\epsilon} - z_M) f(\bar{\epsilon}) d\bar{\epsilon}$ .

Da die Gleichung (A.1') unübersichtlich ist, wird in dem entsprechenden Abschnitt (A.1) bevorzugt.

## A.2 Zu Kapitel 4 (Zweistufige Supply Chain)

### A.2.1 Berechnungsmöglichkeit $4_{d,2}^{nK}$ : minimaler und maximaler Preis des Herstellers

In den folgenden zwei Tabellen sind die  $(p_M, \bar{p}_R)$ -Preiskombinationen angegeben, bei denen der Hersteller und der Händler gerade ihre Mindestgewinne erhalten.

<b>Hersteller</b>	
Preis	$\frac{a+bc_M}{2b} - \frac{(a-bc_M)\Pi_R^{Min}}{2b(\Pi_R^{Min}+\Pi_M^{Min})} + \frac{\Pi_M^{Min}}{\Pi_R^{Min}+\Pi_M^{Min}} \sqrt{\left(\frac{a-bc_M}{2b}\right)^2 - \frac{\Pi_R^{Min}+\Pi_M^{Min}}{b}}$
Herstellmenge	$\frac{a-bc_M}{2} - \sqrt{\left(\frac{a-bc_M}{2}\right)^2 - b(\Pi_R^{Min} + \Pi_M^{Min})}$
Deckungsbeitrag	$\Pi_M^{Min}$
<b>Händler</b>	
Preis	$\frac{a+bc_M}{2b} + \sqrt{\left(\frac{a-bc_M}{2b}\right)^2 - \frac{\Pi_R^{Min}+\Pi_M^{Min}}{b}}$
Bestellmenge	$\frac{a-bc_M}{2} - \sqrt{\left(\frac{a-bc_M}{2}\right)^2 - b(\Pi_R^{Min} + \Pi_M^{Min})}$
Deckungsbeitrag	$\Pi_R^{Min}$
<b>Lieferkette</b>	
Deckungsbeitrag	$\Pi_R^{Min} + \Pi_M^{Min}$

Tab. A.1: Hersteller wählt den maximal möglichen Preis  $p_M^{max}$  für Berechnungsmöglichkeit  $4_{d,2}^{nK}$  mit  $\Pi_R^{Min} + \Pi_M^{Min} \leq (\bar{p}_R - c_M)(a - b\bar{p}_R)$

<b>Hersteller</b>	
Preis	$\frac{a+bc_M}{2b} - \frac{(a-bc_M)\Pi_R^{Min}}{2b(\Pi_R^{Min}+\Pi_M^{Min})} - \frac{\Pi_M^{Min}}{\Pi_R^{Min}+\Pi_M^{Min}} \sqrt{\left(\frac{a-bc_M}{2b}\right)^2 - \frac{\Pi_R^{Min}+\Pi_M^{Min}}{b}}$
Herstellmenge	$\frac{a-bc_M}{2} + \sqrt{\left(\frac{a-bc_M}{2}\right)^2 - b(\Pi_R^{Min} + \Pi_M^{Min})}$
Deckungsbeitrag	$\Pi_M^{Min}$
<b>Händler</b>	
Preis	$\frac{a+bc_M}{2b} - \sqrt{\left(\frac{a-bc_M}{2b}\right)^2 - \frac{\Pi_R^{Min}+\Pi_M^{Min}}{b}}$
Bestellmenge	$\frac{a-bc_M}{2} + \sqrt{\left(\frac{a-bc_M}{2}\right)^2 - b(\Pi_R^{Min} + \Pi_M^{Min})}$
Deckungsbeitrag	$\Pi_R^{Min}$
<b>Lieferkette</b>	
Deckungsbeitrag	$\Pi_R^{Min} + \Pi_M^{Min}$

Tab. A.2: Hersteller wählt den minimal möglichen Preis  $p_M^{min}$  für Berechnungsmöglichkeit  $4_{d,2}^{nK}$  mit  $\Pi_R^{Min} + \Pi_M^{Min} \leq (\bar{p}_R - c_M)(a - b\bar{p}_R)$

### A.2.2 Abweichung des approximierten erwarteten Deckungsbeitrags $E[\Pi_R^*]^{(appr.)}$ vom erwarteten Deckungsbeitrag $E[\Pi_R^*]$

In Tab. A.3 sind die Differenzen des erwarteten Deckungsbeitrags des Händlers

$$E[\Pi_R^*] = e^{-0,04z_R^2} \left( 0,04 - 0,02e^{0,02z_R^2} \left( 800 + 50p_M + z_R(1 - \text{Erf}(0,14z_R)) \right) \right. \\ \left. + 0,003e^{0,04z_R^2} \left( 160\,000 + 2\,500(-16 + p_M)p_M + z_R(1\,200 - 300p_M + z_R) \right. \right. \\ \left. \left. - z_R \text{Erf}(0,14z_R) \left( 1\,600 + 100p_M + z_R(2 - \text{Erf}(0,14z_R)) \right) \right) \right)$$

und dessen approximierter erwartete Deckungsbeitrag

$$E[\Pi_R^*]^{(appr.)} = 6,25p_M^2 - 0,31(z_R - 40,03)(30,55 + z_R) - p_M(0,02z_R^2 + 0,75z_R + 100,99)$$

für ausgewählte  $z_R \in [-1,35907, 0,972732]$  und  $p_M \in [3, 6]$  zusammengefasst.



$z_R \backslash p_M$	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00
-1,35907	$5,7 \cdot 10^{-14}$	$2,8 \cdot 10^{-14}$	$-7 \cdot 10^{-15}$	0	$5,3 \cdot 10^{-14}$
-1,12589	0,001178	0,001217	0,001256	0,001295	0,001334
-0,892713	0,001391	0,001436	0,001481	0,001526	0,001571
-0,659532	0,001059	0,001093	0,001126	0,001159	0,001192
-0,426352	0,000515	0,000530	0,000545	0,000561	0,000576
-0,193171	$-1 \cdot 10^{-13}$	$-1 \cdot 10^{-14}$	$-1 \cdot 10^{-13}$	$-2 \cdot 10^{-13}$	$-1,5 \cdot 10^{-13}$
0,040010	-0,000332	-0,000341	-0,000349	-0,000357	-0,000365
0,27319	-0,000421	-0,000429	-0,000438	-0,000446	-0,000454
0,506371	-0,000299	-0,000301	-0,000303	-0,000305	-0,000308
0,739551	-0,000087	-0,000083	-0,000080	-0,000076	-0,000072
0,972732	0	$-3 \cdot 10^{-14}$	$-1 \cdot 10^{-13}$	$-2 \cdot 10^{-13}$	$-1 \cdot 10^{-13}$

Tab. A.3: Differenzen von  $E[\Pi_R^*]$  und  $E[\Pi_R^*]^{(appr.)}$  für ausgewählte  $z_R \in [-1,35907, 0,972732]$  und  $p_M \in [3, 6]$

Da die Abweichungen sehr gering sind, kann der erwartete Deckungsbeitrag durch den approximierten erwarteten Deckungsbeitrag sehr gut dargestellt werden.

### A.2.3 Ergebnisse der Berechnungsmöglichkeiten $1_{s,2}$ bis $4_{s,2}$ für die Beispiele 4.1.2-1 bis 6

Berechnungsmöglichkeit		$1^{nK}_{s,2}$	$1^K_{s,2}$	$2^{nK}_{s,2}$	$2^K_{s,2}$	$3^{nK}_{s,2}$	$3^K_{s,2}$	$4^{nK}_{s,2}$	$4^K_{s,2}$
<b>Hersteller</b>									
Preis		5,50	4,88	5,79	5,65	5,04	5,01	5,45	4,83
Herstellmenge		31,25	62,50	29,59	32,87	62,30	63,73	31,98	64,24
Deckungsbeitrag	erwartet	78,13	117,19	82,40	86,98	127,06	127,80	78,20	117,52
	simuliert	78,13	117,19	82,40	86,98	127,06	127,80	78,20	117,52
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim. (BM $i_{s,2}$ ) / sim. (BM $1_{s,2}$ )	0,00	0,00	5,47	-25,78	62,64	9,05	0,09	0,28
	sim. (BM $i_{s,2}^K$ ) / sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ )	0,00	49,99	0,00	5,56	0,00	0,58	0,00	50,28
<b>Händler</b>									
Preis		6,75	5,50	6,75	6,75	5,49	5,49	6,67	5,47
Bestellmenge		31,25	62,50	29,59	32,87	62,30	63,73	31,98	64,24
Deckungsbeitrag	erwartet	39,06	39,06	10,00	10,00	10,00	10,00	20,29	20,29
	simuliert	17,82	20,28	10,06	10,08	10,06	10,08	20,35	20,36
Abweichung [%]	sim./erw.	-54,39	-48,07	0,56	0,80	0,57	0,75	0,33	0,37
	sim. (BM $i_{s,2}$ ) / sim. (BM $1_{s,2}$ )	0,00	0,00	-43,56	-50,31	-43,55	-50,33	14,24	0,38
	sim. (BM $i_{s,2}^K$ ) / sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ )	0,00	13,80	0,00	0,20	0,00	0,20	0,00	0,05
<b>Lieferkette</b>									
erwarteter Deckungsbeitrag		117,19	156,25	92,40	96,98	137,06	137,80	98,48	137,81
Aufzuteilender erw. Deckungsbeitrag		0,00	39,06	0,00	4,58	0,00	0,74	0,00	39,33
simulierter Deckungsbeitrag		95,94	137,47	92,45	97,06	137,12	137,87	98,55	137,88
Aufzuteilender sim. Deckungsbeitrag		0,00	41,53	0,00	4,61	0,00	0,75	0,00	39,33
Abweichung [%]	sim. (BM $i_{s,2}$ ) / sim. (BM $1_{s,2}$ )	0,00	0,00	-3,63	-29,40	42,92	0,29	2,72	0,30
	sim. (BM $i_{s,2}^K$ ) / sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ )	0,00	43,29	0,00	4,99	0,00	0,55	0,00	39,91

Tab. A.4: Ergebnisse der vier Berechnungsmöglichkeiten für Beispiel 4.1.2-1 bei Nicht-Kooperation und Kooperation

Berechnungsmöglichkeit		$1^{nK}_{s,2}$	$1^K_{s,2}$	$2^{nK}_{s,2}$	$2^K_{s,2}$	$3^{nK}_{s,2}$	$3^K_{s,2}$	$4^{nK}_{s,2}$	$4^K_{s,2}$
<b>Hersteller</b>									
Preis		6,50	6,13	6,48	6,44	6,11	6,10	6,44	6,08
Herstellmenge		18,75	37,50	16,18	17,18	36,31	36,79	18,29	36,61
Deckungsbeitrag	erwartet	28,13	42,19	23,93	24,72	40,18	40,30	26,29	39,44
	simuliert	28,13	42,19	23,93	24,72	40,18	40,30	26,29	39,44
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim. $(BM_{i_{s,2}})$ / sim. $(BM_{1_{s,2}})$	0,00	0,00	-14,93	-41,40	42,86	-4,48	-6,54	-6,50
	sim. $(BM_{i_{s,2}}^K)$ / sim. $(BM_{i_{s,2}}^{nK})$	0,00	49,98	0,00	3,30	0,00	0,30	0,00	50,02
<b>Händler</b>									
Preis		7,25	6,50	7,25	7,25	6,45	6,45	7,16	6,46
Bestellmenge		18,75	37,50	16,18	17,18	36,31	36,79	18,29	36,61
Deckungsbeitrag	erwartet	14,06	14,06	10,00	10,00	10,00	10,00	10,85	10,85
	simuliert	3,94	4,54	9,95	9,97	9,96	9,97	10,80	10,82
Abweichung [%]	sim./erw.	-71,96	-67,72	-0,50	-0,33	-0,40	-0,32	-0,47	-0,29
	sim. $(BM_{i_{s,2}})$ / sim. $(BM_{1_{s,2}})$	0,00	0,00	152,30	119,59	152,55	119,62	173,95	138,43
	sim. $(BM_{i_{s,2}}^K)$ / sim. $(BM_{i_{s,2}}^{nK})$	0,00	15,23	0,00	0,20	0,00	0,10	0,00	0,19
<b>Lieferkette</b>									
erwarteter Deckungsbeitrag		42,19	56,25	33,93	34,72	50,18	50,30	37,14	50,30
Aufzuteilender erw. Deckungsbeitrag		0,00	14,06	0,00	0,79	0,00	0,12	0,00	13,16
simulierter Deckungsbeitrag		32,07	46,73	33,88	34,69	50,14	50,27	37,09	50,27
Aufzuteilender sim. Deckungsbeitrag		0,00	14,66	0,00	0,81	0,00	0,13	0,00	13,18
Abweichung [%]	sim. $(BM_{i_{s,2}})$ / sim. $(BM_{1_{s,2}})$	0,00	0,00	5,64	-25,76	56,35	7,57	15,66	7,58
	sim. $(BM_{i_{s,2}}^K)$ / sim. $(BM_{i_{s,2}}^{nK})$	0,00	45,71	0,00	2,39	0,00	0,26	0,00	35,54

Tab. A.5: Ergebnisse der vier Berechnungsmöglichkeiten für Beispiel 4.1.2-2 bei Nicht-Kooperation und Kooperation

Berechnungsmöglichkeit		$1_{s,2}^{nK}$	$1_{s,2}^K$	$2_{s,2}^{nK}$	$2_{s,2}^K$	$3_{s,2}^{nK}$	$3_{s,2}^K$	$4_{s,2}^{nK}$	$4_{s,2}^K$
<b>Hersteller</b>									
Preis		6,50	6,13	6,18	6,16	5,98	5,97	6,21	5,97
Herstellmenge		18,75	37,50	18,63	19,10	37,50	37,71	22,65	38,06
Deckungsbeitrag	erwartet	28,13	42,19	21,89	22,17	36,67	36,73	27,41	36,73
	simuliert	28,13	42,19	21,89	22,17	36,67	36,73	27,41	36,73
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim. (BM $i_{s,2}$ ) / sim. (BM $1_{s,2}$ )	0,00	0,00	-22,16	-47,46	30,40	-12,94	-2,54	-12,93
	sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ ) / sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ )	0,00	49,98	0,00	1,28	0,00	0,16	0,00	34,00
<b>Händler</b>									
Preis		7,25	6,50	7,25	7,25	6,50	6,50	7,09	6,49
Bestellmenge		18,75	37,50	18,63	19,10	37,50	37,71	22,65	38,06
Deckungsbeitrag	erwartet	14,06	14,06	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
	simuliert	3,95	4,54	10,05	10,07	10,06	10,06	10,05	10,06
Abweichung [%]	sim./erw.	-71,92	-67,68	0,52	0,69	0,56	0,64	0,50	0,64
	sim. (BM $i_{s,2}$ ) / sim. (BM $1_{s,2}$ )	0,00	0,00	154,55	121,58	154,65	121,46	154,48	121,46
	sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ ) / sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ )	0,00	14,94	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,10
<b>Lieferkette</b>									
erwarteter Deckungsbeitrag		42,19	56,25	31,89	32,17	46,67	46,73	37,41	46,73
Aufzuteilender erw. Deckungsbeitrag		0,00	14,06	0,00	0,28	0,00	0,06	0,00	9,32
simulierter Deckungsbeitrag		32,07	46,73	31,95	32,23	46,73	46,79	37,46	46,80
Aufzuteilender sim. Deckungsbeitrag		0,00	14,66	0,00	0,28	0,00	0,06	0,00	9,34
Abweichung [%]	sim. (BM $i_{s,2}$ ) / sim. (BM $1_{s,2}$ )	0,00	0,00	-0,40	-31,02	45,70	0,13	16,79	0,14
	sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ ) / sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ )	0,00	45,71	0,00	0,88	0,00	0,13	0,00	24,93

Tab. A.6: Ergebnisse der vier Berechnungsmöglichkeiten für Beispiel 4.1.2-3 bei Nicht-Kooperation und Kooperation

Berechnungsmöglichkeit		$1^{nK}_{s,2}$	$1^K_{s,2}$	$2^{nK}_{s,2}$	$2^K_{s,2}$	$3^{nK}_{s,2}$	$3^K_{s,2}$	$4^{nK}_{s,2}$	$4^K_{s,2}$
<b>Hersteller</b>									
Preis		8,67	7,50	10,47	10,18	8,36	8,30	8,56	7,41
Herstellmenge		35,00	70,00	31,99	35,47	69,33	70,52	35,15	70,52
Deckungsbeitrag	erwartet	163,33	245,00	206,96	219,09	301,96	303,34	160,13	240,60
	simuliert	163,33	245,00	206,96	219,09	301,96	303,34	160,13	240,60
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim. (BM $i_{s,2}$ ) / sim. (BM $1_{s,2}$ )	0,00	0,00	26,71	-10,58	84,88	23,86	-1,96	-1,80
	sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ ) / sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ )	0,00	50,00	0,00	5,86	0,00	0,46	0,00	50,25
<b>Händler</b>									
Preis		11,00	8,67	11,00	11,00	8,62	8,63	10,87	8,63
Bestellmenge		35,00	70,00	31,99	35,47	69,33	70,52	35,15	70,52
Deckungsbeitrag	erwartet	81,67	81,67	7,00	7,00	7,00	7,00	69,74	69,74
	simuliert	62,58	65,37	7,01	7,13	7,00	7,04	69,76	69,78
Abweichung [%]	sim./erw.	-23,37	-19,96	0,10	1,83	0,02	0,60	0,03	0,06
	sim. (BM $i_{s,2}$ ) / sim. (BM $1_{s,2}$ )	0,00	0,00	-88,80	-89,10	-88,81	-89,23	11,47	6,76
	sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ ) / sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ )	0,00	4,46	0,00	1,71	0,00	0,57	0,00	0,03
<b>Lieferkette</b>									
erwarteter Deckungsbeitrag		245,00	326,67	213,96	226,09	308,96	310,34	229,87	310,34
Aufzuteilender erw. Deckungsbeitrag		0,00	81,67	0,00	12,13	0,00	1,38	0,00	80,47
simulierter Deckungsbeitrag		225,92	310,37	213,98	226,21	308,96	310,38	229,89	310,39
Aufzuteilender sim. Deckungsbeitrag		0,00	84,45	0,00	12,23	0,00	1,42	0,00	80,50
Abweichung [%]	sim. (BM $i_{s,2}$ ) / sim. (BM $1_{s,2}$ )	0,00	0,00	-5,28	-27,11	36,76	0,01	1,76	0,01
	sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ ) / sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ )	0,00	37,38	0,00	5,72	0,00	0,46	0,00	35,02

Tab. A.7: Ergebnisse der vier Berechnungsmöglichkeiten für Beispiel 4.1.2-4 bei Nicht-Kooperation und Kooperation

Berechnungsmöglichkeit		$1_{s,2}^{nK}$	$1_{s,2}^K$	$2_{s,2}^{nK}$	$2_{s,2}^K$	$3_{s,2}^{nK}$	$3_{s,2}^K$	$4_{s,2}^{nK}$	$4_{s,2}^K$
<b>Hersteller</b>									
Preis		5,33	5,00	5,11	5,09	4,90	4,89	5,14	4,89
Herstellmenge		20,00	40,00	18,09	18,95	39,11	39,61	20,08	39,61
Deckungsbeitrag	erwartet	26,67	40,00	20,12	20,61	35,15	35,24	25,23	35,24
	simuliert	26,67	40,00	20,12	20,61	35,15	35,24	25,23	35,24
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim. $(BM^{i_{s,2}})$ / sim. $(BM^{1_{s,2}})$	0,00	0,00	-24,54	-48,47	31,83	-11,90	-5,39	-11,90
	sim. $(BM^{i_{s,2}^{nK}})$ / sim. $(BM^{i_{s,2}^{nK}})$	0,00	49,98	0,00	2,44	0,00	0,26	0,00	39,67
<b>Händler</b>									
Preis		6,00	5,33	6,00	6,00	5,30	5,30	5,86	5,30
Bestellmenge		20,00	40,00	18,09	18,95	39,11	39,61	20,08	39,61
Deckungsbeitrag	erwartet	13,33	13,33	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
	simuliert	0,21	1,00	7,01	7,00	7,01	7,00	7,01	7,00
Abweichung [%]	sim./erw.	-98,42	-92,49	0,17	-0,06	0,14	0,01	0,17	0,01
	sim. $(BM^{i_{s,2}})$ / sim. $(BM^{1_{s,2}})$	0,00	0,00	3233,03	598,41	3231,90	598,85	3232,90	598,85
	sim. $(BM^{i_{s,2}^{nK}})$ / sim. $(BM^{i_{s,2}^{nK}})$	0,00	380,95	0,00	-0,14	0,00	-0,14	0,00	-0,14
<b>Lieferkette</b>									
erwarteter Deckungsbeitrag		40,00	53,33	27,12	27,61	42,15	42,24	32,23	42,24
Aufzuteilender erw. Deckungsbeitrag		0,00	13,33	0,00	0,49	0,00	0,09	0,00	10,09
simulierter Deckungsbeitrag		26,88	41,01	27,13	27,61	42,17	42,24	32,24	42,24
Aufzuteilender sim. Deckungsbeitrag		0,00	14,13	0,00	0,48	0,00	0,07	0,00	10,00
Abweichung [%]	sim. $(BM^{i_{s,2}})$ / sim. $(BM^{1_{s,2}})$	0,00	0,00	0,93	-32,67	56,88	3,02	19,94	3,02
	sim. $(BM^{i_{s,2}^{nK}})$ / sim. $(BM^{i_{s,2}^{nK}})$	0,00	52,57	0,00	1,77	0,00	0,17	0,00	31,02

Tab. A.8: Ergebnisse der vier Berechnungsmöglichkeiten für Beispiel 4.1.2-5 bei Nicht-Kooperation und Kooperation

Berechnungsmöglichkeit		$1^{nK}_{s,2}$	$1^K_{s,2}$	$2^{nK}_{s,2}$	$2^K_{s,2}$	$3^{nK}_{s,2}$	$3^K_{s,2}$	$4^{nK}_{s,2}$	$4^K_{s,2}$
<b>Hersteller</b>									
Preis		6,00	5,50	6,53	6,51	5,76	5,75	5,98	5,49
Herstellmenge		25,00	50,00	24,12	24,60	49,66	49,73	24,89	49,79
Deckungsbeitrag	erwartet	50,00	75,00	61,00	61,67	87,16	87,24	49,30	73,96
	simuliert	50,00	75,00	61,00	61,67	87,16	87,24	49,30	73,96
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim. (BM $i_{s,2}$ ) / sim. (BM $1_{s,2}$ )	0,00	0,00	22,00	-17,77	74,32	16,31	-1,40	-1,38
	sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ ) / sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ )	0,00	50,00	0,00	1,10	0,00	0,09	0,00	50,02
<b>Händler</b>									
Preis		7,00	6,00	7,00	7,00	5,99	5,99	6,97	5,99
Bestellmenge		25,00	50,00	24,12	24,60	49,66	49,73	24,89	49,79
Deckungsbeitrag	erwartet	25,00	25,00	10,00	10,00	10,00	10,00	23,27	23,27
	simuliert	21,21	21,47	10,00	10,08	10,03	10,05	23,29	23,32
Abweichung [%]	sim./erw.	-15,18	-14,10	0,04	0,79	0,27	0,53	0,09	0,23
	sim. (BM $i_{s,2}$ ) / sim. (BM $1_{s,2}$ )	0,00	0,00	-52,82	-53,07	-52,71	-53,19	9,85	8,61
	sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ ) / sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ )	0,00	1,23	0,00	0,80	0,00	0,20	0,00	0,13
<b>Lieferkette</b>									
erwarteter Deckungsbeitrag		75,00	100,00	71,00	71,67	97,16	97,24	72,57	97,24
Aufzuteilender erw. Deckungsbeitrag		0,00	25,00	0,00	0,67	0,00	0,08	0,00	24,67
simulierter Deckungsbeitrag		71,21	96,47	71,00	71,75	97,19	97,29	72,59	97,29
Aufzuteilender sim. Deckungsbeitrag		0,00	25,26	0,00	0,75	0,00	0,10	0,00	24,70
Abweichung [%]	sim. (BM $i_{s,2}$ ) / sim. (BM $1_{s,2}$ )	0,00	0,00	-0,28	-25,63	36,49	0,84	1,95	0,84
	sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ ) / sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ )	0,00	35,47	0,00	1,06	0,00	0,10	0,00	34,03

Tab. A.9: Ergebnisse der vier Berechnungsmöglichkeiten für Beispiel 4.1.2-6 bei Nicht-Kooperation und Kooperation

Beispiel 6

### A.2.4 Berechnung zur Optimierung des Deckungsbeitrags $\Pi_M$ unter Nebenbedingungen

Es wird das Maximum des Deckungsbeitrags vom Hersteller unter Einhaltung von Nebenbedingungen gesucht:

$$\Pi_M = \max_{p_M} \left( (p_M - c_M) a \left( \frac{bp_M}{b-1} \right)^{-b} \right)$$

u. d. NB.  $\Pi_R \geq \Pi_R^{Min}$

$$\Pi_M \geq \Pi_M^{Min}$$

mit

$$\Pi_R = \left( \frac{bp_M}{b-1} - p_M \right) a \left( \frac{bp_M}{b-1} \right)^{-b}.$$

Durch die Lagrange-Funktion

$$\mathcal{L} = (p_M - c_M) a \left( \frac{bp_M}{b-1} \right)^{-b} + \lambda_1 (\Pi_R(p_M) - \Pi_R^{Min}) + \lambda_2 (\Pi_M(p_M) - \Pi_M^{Min})$$

erhält man die Kuhn-Tucker-Bedingungen:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial p_M} = \frac{a(b-1)^b (b(c_M - p_M)(1 + \lambda_2) + p_M(1 - \lambda_1 + \lambda_2))}{p_M (bp_M)^b} \leq 0 \quad (\text{A})$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda_1} = \frac{ap_M}{b-1} \left( \frac{bp_M}{b-1} \right)^{-b} - \Pi_R^{Min} \geq 0 \quad (\text{B})$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda_2} = a(p_M - c_M) \left( \frac{bp_M}{b-1} \right)^{-b} - \Pi_M^{Min} \geq 0 \quad (\text{C})$$

$$p_M, \lambda_1, \lambda_2 \geq 0 \quad (\text{N})$$

$$p_M \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial p_M} = p_M \left( \frac{a(b-1)^b (b(c_M - p_M)(1 + \lambda_2) + p_M(1 - \lambda_1 + \lambda_2))}{p_M (bp_M)^b} \right) = 0 \quad (\text{I})$$

$$\lambda_1 \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda_1} = \lambda_1 \left( \frac{ap_M}{b-1} \left( \frac{bp_M}{b-1} \right)^{-b} - \Pi_R^{Min} \right) = 0 \quad (\text{II})$$

$$\lambda_2 \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda_2} = \lambda_2 \left( a(p_M - c_M) \left( \frac{bp_M}{b-1} \right)^{-b} - \Pi_M^{Min} \right) = 0 \quad (\text{III})$$

Um die Gleichungen (I)-(III) zu erfüllen, können diese zur Vereinfachung folgendermaßen umgeschrieben werden:



$$(I'_l) \quad p_M = 0 \quad \vee \quad \frac{a(b-1)^b (b(c_M - p_M)(1+\lambda_2) + p_M(1-\lambda_1+\lambda_2))}{p_M(bp_M)^b} = 0 \quad (I'_r)$$

$$(II'_l) \quad \lambda_1 = 0 \quad \vee \quad \frac{ap_M}{b-1} \left(\frac{bp_M}{b-1}\right)^{-b} - \Pi_R^{Min} = 0 \quad (II'_r)$$

$$(III'_l) \quad \lambda_2 = 0 \quad \vee \quad a(p_M - c_M) \left(\frac{bp_M}{b-1}\right)^{-b} - \Pi_M^{Min} = 0 \quad (III'_r)$$

Die so umgeschriebenen Gleichungen müssen überprüft werden, ob die entsprechenden Lösungen die Bedingungen (A), (B), (C) und (N) erfüllen:

- Wenn  $\lambda_2 = 0$  (III'\_l) gilt, dann gibt es wegen (I'\_l), (I'\_r), (II'\_l) und (II'\_r) vier Möglichkeiten für  $(p_M, \lambda_1, \lambda_2)$ :

1.  $(0, 0, 0)$

– (A) ist nicht definiert wegen  $p_M = 0$  (Division durch null)

2.  $(\frac{bc_M}{b-1}, 0, 0)$

– (A) ist erfüllt

– (B) ist dann erfüllt, wenn gilt

$$\Pi_R^{Min} \leq \frac{abc_M}{(b-1)^2} \left(\frac{b^2c_M}{(b-1)^2}\right)^{-b}$$

– (C) ist dann erfüllt, wenn gilt

$$\Pi_M^{Min} \leq \frac{ac_M}{b-1} \left(\frac{b^2c_M}{(b-1)^2}\right)^{-b}$$

– (N) ist erfüllt

3.  $(0, \lambda_1, 0)$

– (A) ist nicht definiert wegen  $p_M = 0$  (Division durch null)

4.  $(p_M, \lambda_1, 0)$

– Wenn  $\lambda_1 \neq 0$  ist, muss

$$p_M = \sqrt[b-1]{\frac{a}{\Pi_R^{Min}(b-1)} \left(\frac{b}{b-1}\right)^{-b}}$$

sein, damit (II'\_r) gilt

– (A) ist dann erfüllt, wenn  $p_M \geq c_M$  ist. Ob diese Bedingung zutrifft, kann nur anhand eines konkreten Zahlenbeispiels überprüft werden.

– (C) ist dann erfüllt, wenn

$$a \sqrt[b-1]{\left(\frac{ab}{\Pi_R^{Min}}\right)^{-b} \left(\frac{a(b-1)^{b-1}}{b^b \Pi_R^{Min}} - c_M\right)} \geq \Pi_M^{Min}$$

gilt. Auch diese Bedingung kann nur anhand eines konkreten Zahlenbeispiels überprüft werden.

- Wenn  $\lambda_2 \neq 0$ , dann muss wegen  $(III'_r)$  gelten:

$$a(p_M - c_M) \left( \frac{bp_M}{b-1} \right)^{-b} = \Pi_M^{Min}$$

Diese Bedingung kann nur anhand eines konkreten Zahlenbeispiels überprüft werden.

Es wird deshalb im weiteren Verlauf nur der Punkt

$$(p_M, \lambda_1, \lambda_2) = \left( \frac{bc_M}{b-1}, 0, 0 \right)$$

betrachtet, der mit

$$\begin{aligned} \Pi_R^{Min} &\leq \frac{abc_M}{(b-1)^2} \left( \frac{b^2c_M}{(b-1)^2} \right)^{-b} \quad \text{und} \\ \Pi_M^{Min} &\leq \frac{ac_M}{b-1} \left( \frac{b^2c_M}{(b-1)^2} \right)^{-b} \end{aligned}$$

die Kuhn-Tucker-Bedingungen erfüllt.

### A.2.5 Ergebnisse der Berechnungsmöglichkeiten 1<sub>s,2</sub> bis 4<sub>s,2</sub> für die Beispiele 4.2.2-1 bis 6

Berechnungsmöglichkeit		$1^{nK}_{s,2}$	$1^K_{s,2}$	$2^{nK}_{s,2}$	$2^K_{s,2}$	$3^{nK}_{s,2}$	$3^K_{s,2}$	$4^{nK}_{s,2}$	$4^K_{s,2}$
<b>Hersteller</b>									
Preis		4,50	3,83	5,44	5,31	3,72	3,71	4,63	3,90
Herstellmenge		35,77	120,71	34,14	37,89	117,64	122,33	22,02	74,32
Deckungsbeitrag	erwartet	53,65	100,59	83,14	87,68	85,15	86,85	35,82	67,16
	simuliert	53,65	100,59	83,14	87,68	85,15	86,85	35,82	67,16
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim. (BM $i_{s,2}$ ) / sim. (BM $1_{s,2}$ )	0,00	0,00	54,97	-12,83	58,71	-13,66	-33,23	-33,23
	sim. (BM $i_{s,2}^K$ ) / sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ )	0,00	87,49	0,00	5,46	0,00	2,00	0,00	87,49
<b>Händler</b>									
Preis		6,75	4,50	6,75	6,75	4,50	4,50	8,02	5,35
Bestellmenge		35,77	120,71	34,14	37,89	117,64	122,33	22,02	74,32
Deckungsbeitrag	erwartet	80,48	80,48	20,00	20,00	20,00	20,00	53,73	53,73
	simuliert	52,62	6,15	20,06	20,01	20,13	20,10	53,74	53,78
Abweichung [%]	sim./erw.	-34,62	-92,36	0,31	0,03	0,66	0,49	0,02	0,09
	sim. (BM $i_{s,2}$ ) / sim. (BM $1_{s,2}$ )	0,00	0,00	-61,87	225,37	-61,74	226,83	2,14	774,47
	sim. (BM $i_{s,2}^K$ ) / sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ )	0,00	-88,31	0,00	-0,25	0,00	-0,15	0,00	0,07
<b>Lieferkette</b>									
erwarteter Deckungsbeitrag		134,13	181,07	103,14	107,68	105,15	106,85	89,55	120,89
Aufzuteilender erw. Deckungsbeitrag		0,00	46,94	0,00	4,54	0,00	1,70	0,00	31,34
simulierter Deckungsbeitrag		106,27	106,74	103,20	107,69	105,28	106,95	89,56	120,94
Aufzuteilender sim. Deckungsbeitrag		0,00	0,47	0,00	4,49	0,00	1,67	0,00	31,38
Abweichung [%]	sim. (BM $i_{s,2}$ ) / sim. (BM $1_{s,2}$ )	0,00	0,00	-2,88	0,89	-0,93	0,20	-15,72	13,30
	sim. (BM $i_{s,2}^K$ ) / sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ )	0,00	0,44	0,00	4,35	0,00	1,59	0,00	35,04

Tab. A.10: Ergebnisse der vier Berechnungsmöglichkeiten für Beispiel 4.2.2-1 bei Nicht-Kooperation und Kooperation

Berechnungsmöglichkeit		$1_{s,2}^{nK}$	$1_{s,2}^K$	$2_{s,2}^{nK}$	$2_{s,2}^K$	$3_{s,2}^{nK}$	$3_{s,2}^K$	$4_{s,2}^{nK}$	$4_{s,2}^K$
<b>Hersteller</b>									
Preis		7,50	6,39	9,64	9,47	6,94	6,88	7,56	6,42
Herstellmenge		15,45	52,15	13,84	15,11	45,54	48,66	12,99	43,85
Deckungsbeitrag	erwartet	38,63	72,43	64,23	67,46	88,26	91,62	33,21	62,26
	simuliert	38,63	72,43	64,23	67,46	88,26	91,62	33,21	62,26
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim. $(BM^{i_{s,2}})$ / sim. $(BM^{1_{s,2}})$	0,00	0,00	66,29	-6,85	128,48	26,50	-14,04	-14,04
	sim. $(BM^{i_{s,2}^{nK}})$ / sim. $(BM^{i_{s,2}^{nK}})$	0,00	87,50	0,00	5,03	0,00	3,81	0,00	87,47
<b>Händler</b>									
Preis		11,25	7,50	11,25	11,25	7,50	7,50	11,67	7,78
Bestellmenge		15,45	52,15	13,84	15,11	45,54	48,66	12,99	43,85
Deckungsbeitrag	erwartet	57,94	57,94	20,00	20,00	20,00	20,00	49,81	49,81
	simuliert	48,56	33,36	20,02	20,01	20,03	20,05	49,83	49,86
Abweichung [%]	sim./erw.	-16,20	-42,43	0,11	0,05	0,17	0,27	0,04	0,10
	sim. $(BM^{i_{s,2}})$ / sim. $(BM^{1_{s,2}})$	0,00	0,00	-58,77	-40,02	-58,74	-39,88	2,62	49,46
	sim. $(BM^{i_{s,2}^{nK}})$ / sim. $(BM^{i_{s,2}^{nK}})$	0,00	-31,30	0,00	-0,05	0,00	0,10	0,00	0,06
<b>Lieferkette</b>									
erwarteter Deckungsbeitrag		96,57	130,37	84,23	87,46	108,26	111,62	83,01	112,07
Aufzuteilender erw. Deckungsbeitrag		0,00	33,80	0,00	3,23	0,00	3,36	0,00	29,06
simulierter Deckungsbeitrag		87,18	105,79	84,25	87,47	108,29	111,68	83,03	112,12
Aufzuteilender sim. Deckungsbeitrag		0,00	18,61	0,00	3,22	0,00	3,39	0,00	29,09
Abweichung [%]	sim. $(BM^{i_{s,2}})$ / sim. $(BM^{1_{s,2}})$	0,00	0,00	-3,36	-17,31	24,21	5,57	-4,76	5,98
	sim. $(BM^{i_{s,2}^{nK}})$ / sim. $(BM^{i_{s,2}^{nK}})$	0,00	21,35	0,00	3,82	0,00	3,13	0,00	35,04

Beispiel 2

Tab. A.11: Ergebnisse der vier Berechnungsmöglichkeiten für Beispiel 4.2.2-2 bei Nicht-Kooperation und Kooperation

Berechnungsmöglichkeit		$1^{nK}_{s,2}$	$1^K_{s,2}$	$2^{nK}_{s,2}$	$2^K_{s,2}$	$3^{nK}_{s,2}$	$3^K_{s,2}$	$4^{nK}_{s,2}$	$4^K_{s,2}$
<b>Hersteller</b>									
Preis		7,50	6,39	9,36	9,23	6,65	6,63	7,58	6,43
Herstellmenge		15,45	52,15	15,14	16,08	51,55	53,07	12,48	42,12
Deckungsbeitrag	erwartet	38,63	72,43	66,04	68,07	85,00	86,24	32,15	60,28
	simuliert	38,63	72,43	66,04	68,07	85,00	86,24	32,15	60,28
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim. $(BM^{i_{s,2}})$ / sim. $(BM^{1_{s,2}})$	0,00	0,00	70,97	-6,02	120,04	19,07	-16,77	-16,77
	sim. $(BM^{i_{s,2}^K})$ / sim. $(BM^{i_{s,2}^{nK}})$	0,00	87,50	0,00	3,07	0,00	1,46	0,00	87,50
<b>Händler</b>									
Preis		11,25	7,50	11,25	11,25	7,50	7,50	12,17	8,11
Bestellmenge		15,45	52,15	15,14	16,08	51,55	53,07	12,48	42,12
Deckungsbeitrag	erwartet	57,94	57,94	20,00	20,00	20,00	20,00	48,22	48,22
	simuliert	48,58	33,43	20,03	20,00	20,08	20,05	48,23	48,25
Abweichung [%]	sim./erw.	-16,16	-42,31	0,14	-0,01	0,41	0,23	0,01	0,06
	sim. $(BM^{i_{s,2}})$ / sim. $(BM^{1_{s,2}})$	0,00	0,00	-58,77	-40,17	-58,66	-40,03	-0,72	44,35
	sim. $(BM^{i_{s,2}^K})$ / sim. $(BM^{i_{s,2}^{nK}})$	0,00	-31,19	0,00	-0,15	0,00	-0,15	0,00	0,04
<b>Lieferkette</b>									
erwarteter Deckungsbeitrag		96,57	130,37	86,04	88,07	105,00	106,24	80,37	108,50
Aufzuteilender erw. Deckungsbeitrag		0,00	33,80	0,00	2,03	0,00	1,24	0,00	28,13
simulierter Deckungsbeitrag		87,20	105,85	86,07	88,07	105,08	106,29	80,38	108,53
Aufzuteilender sim. Deckungsbeitrag		0,00	18,65	0,00	2,00	0,00	1,21	0,00	28,15
Abweichung [%]	sim. $(BM^{i_{s,2}})$ / sim. $(BM^{1_{s,2}})$	0,00	0,00	-1,30	-16,80	20,50	0,41	-7,83	2,53
	sim. $(BM^{i_{s,2}^K})$ / sim. $(BM^{i_{s,2}^{nK}})$	0,00	21,39	0,00	2,32	0,00	1,15	0,00	35,02

Tab. A.12: Ergebnisse der vier Berechnungsmöglichkeiten für Beispiel 4.2.2-3 bei Nicht-Kooperation und Kooperation

Berechnungsmöglichkeit		$1_{s,2}^{nK}$	$1_{s,2}^K$	$2_{s,2}^{nK}$	$2_{s,2}^K$	$3_{s,2}^{nK}$	$3_{s,2}^K$	$4_{s,2}^{nK}$	$4_{s,2}^K$
<b>Hersteller</b>									
Preis		4,36	3,77	5,17	5,07	3,62	3,61	4,54	3,86
Herstellmenge		43,24	143,42	38,52	42,59	128,77	134,06	23,39	77,59
Deckungsbeitrag	erwartet	58,96	109,81	83,51	88,08	79,88	81,25	35,92	66,89
	simuliert	58,96	109,81	83,51	88,08	79,88	81,25	35,92	66,89
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim. $(BM^{i_{s,2}})$ / sim. $(BM^{1_{s,2}})$	0,00	0,00	41,64	-19,79	35,48	-26,01	-39,09	-39,09
	sim. $(BM^{i_{s,2}^{nK}})$ / sim. $(BM^{i_{s,2}^{nK}})$	0,00	86,24	0,00	5,47	0,00	1,72	0,00	86,22
<b>Händler</b>									
Preis		6,35	4,36	6,35	6,35	4,36	4,36	7,59	5,22
Bestellmenge		43,24	143,42	38,52	42,59	128,77	134,06	23,39	77,59
Deckungsbeitrag	erwartet	85,76	85,76	20,00	20,00	20,00	20,00	52,24	52,24
	simuliert	49,00	-14,79	20,05	19,95	20,17	20,05	52,21	52,21
Abweichung [%]	sim./erw.	-42,87	-117,25	0,24	-0,27	0,84	0,27	-0,05	-0,07
	sim. $(BM^{i_{s,2}})$ / sim. $(BM^{1_{s,2}})$	0,00	0,00	-59,09	-234,83	-58,84	-235,56	6,56	-452,90
	sim. $(BM^{i_{s,2}^{nK}})$ / sim. $(BM^{i_{s,2}^{nK}})$	0,00	-130,18	0,00	-0,50	0,00	-0,59	0,00	0,00
<b>Lieferkette</b>									
erwarteter Deckungsbeitrag		144,73	195,57	103,51	108,08	99,88	101,25	88,16	119,13
Aufzuteilender erw. Deckungsbeitrag		0,00	50,84	0,00	4,57	0,00	1,37	0,00	30,97
simulierter Deckungsbeitrag		107,96	95,01	103,56	108,02	100,05	101,30	88,13	119,09
Aufzuteilender sim. Deckungsbeitrag		0,00	-12,95	0,00	4,46	0,00	1,25	0,00	30,96
Abweichung [%]	sim. $(BM^{i_{s,2}})$ / sim. $(BM^{1_{s,2}})$	0,00	0,00	-4,08	13,69	-7,33	6,62	-18,37	25,35
	sim. $(BM^{i_{s,2}^{nK}})$ / sim. $(BM^{i_{s,2}^{nK}})$	0,00	-12,00	0,00	4,31	0,00	1,25	0,00	35,13

Beispiel 4

Tab. A.13: Ergebnisse der vier Berechnungsmöglichkeiten für Beispiel 4.2.2-4 bei Nicht-Kooperation und Kooperation

Berechnungsmöglichkeit		$1^{nK}_{s,2}$	$1^K_{s,2}$	$2^{nK}_{s,2}$	$2^K_{s,2}$	$3^{nK}_{s,2}$	$3^K_{s,2}$	$4^{nK}_{s,2}$	$4^K_{s,2}$
<b>Hersteller</b>									
Preis		4,20	3,68	4,89	4,81	3,51	3,50	4,35	3,77
Herstellmenge		32,46	105,38	28,81	31,67	94,56	97,65	16,63	54,01
Deckungsbeitrag	erwartet	38,95	71,93	54,50	57,28	48,48	49,28	22,49	41,54
	simuliert	38,95	71,93	54,50	57,28	48,48	49,28	22,49	41,54
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim. (BM $i_{s,2}$ ) / sim. (BM $1_{s,2}$ )	0,00	0,00	39,94	-20,36	24,47	-31,49	-42,25	-42,25
	sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ ) / sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ )	0,00	84,67	0,00	5,10	0,00	1,65	0,00	84,70
<b>Händler</b>									
Preis		5,88	4,20	5,88	5,88	4,20	4,20	7,02	5,01
Bestellmenge		32,46	105,38	28,81	31,67	94,56	97,65	16,63	54,01
Deckungsbeitrag	erwartet	54,53	54,53	10,00	10,00	10,00	10,00	31,49	31,49
	simuliert	28,07	-18,06	10,04	9,97	10,13	10,05	31,47	31,47
Abweichung [%]	sim./erw.	-48,52	-133,13	0,42	-0,28	1,28	0,47	-0,05	-0,05
	sim. (BM $i_{s,2}$ ) / sim. (BM $1_{s,2}$ )	0,00	0,00	-64,23	-155,21	-63,92	-155,63	12,12	-274,24
	sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ ) / sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ )	0,00	-164,34	0,00	-0,70	0,00	-0,79	0,00	0,00
<b>Lieferkette</b>									
erwarteter Deckungsbeitrag		93,47	126,45	64,50	67,28	58,48	59,28	53,98	73,02
Aufzuteilender erw. Deckungsbeitrag		0,00	32,98	0,00	2,78	0,00	0,80	0,00	19,04
simulierter Deckungsbeitrag		67,02	53,86	64,54	67,25	58,60	59,32	53,96	73,01
Aufzuteilender sim. Deckungsbeitrag		0,00	-13,16	0,00	2,71	0,00	0,72	0,00	19,05
Abweichung [%]	sim. (BM $i_{s,2}$ ) / sim. (BM $1_{s,2}$ )	0,00	0,00	-3,69	24,86	-12,55	10,14	-19,48	35,54
	sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ ) / sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ )	0,00	-19,64	0,00	4,20	0,00	1,23	0,00	35,30

Tab. A.14: Ergebnisse der vier Berechnungsmöglichkeiten für Beispiel 4.2.2-5 bei Nicht-Kooperation und Kooperation

Beispiel 5

Berechnungsmöglichkeit		$1_{s,2}^{nK}$	$1_{s,2}^K$	$2_{s,2}^{nK}$	$2_{s,2}^K$	$3_{s,2}^{nK}$	$3_{s,2}^K$	$4_{s,2}^{nK}$	$4_{s,2}^K$
<b>Hersteller</b>									
Preis		4,50	3,83	6,43	6,42	4,40	4,40	4,50	3,84
Herstellmenge		65,03	219,48	64,64	64,95	218,17	218,78	64,21	216,70
Deckungsbeitrag	erwartet	97,55	182,90	221,78	222,39	305,35	305,82	96,54	181,01
	simuliert	97,55	182,90	221,78	222,39	305,35	305,82	96,54	181,01
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim. (BM $i_{s,2}$ ) / sim. (BM $1_{s,2}$ )	0,00	0,00	127,36	21,59	213,03	67,20	-1,03	-1,03
	sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ ) / sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ )	0,00	87,49	0,00	0,28	0,00	0,15	0,00	87,50
<b>Händler</b>									
Preis		6,75	4,50	6,75	6,75	4,50	4,50	6,77	4,51
Bestellmenge		65,03	219,48	64,64	64,95	218,17	218,78	64,21	216,70
Deckungsbeitrag	erwartet	146,32	146,32	20,00	20,00	20,00	20,00	144,81	144,81
	simuliert	143,26	137,97	18,93	18,49	17,06	16,22	143,43	141,05
Abweichung [%]	sim./erw.	-2,09	-5,71	-5,34	-7,57	-14,72	-18,92	-0,95	-2,59
	sim. (BM $i_{s,2}$ ) / sim. (BM $1_{s,2}$ )	0,00	0,00	-86,78	-86,60	-88,09	-88,25	0,12	2,24
	sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ ) / sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ )	0,00	-3,69	0,00	-2,32	0,00	-4,92	0,00	-1,66
<b>Lieferkette</b>									
erwarteter Deckungsbeitrag		243,87	329,22	241,78	242,39	325,35	325,82	241,35	325,83
Aufzuteilender erw. Deckungsbeitrag		0,00	85,35	0,00	0,61	0,00	0,47	0,00	84,48
simulierter Deckungsbeitrag		240,80	320,87	240,71	240,87	322,40	322,03	239,97	322,07
Aufzuteilender sim. Deckungsbeitrag		0,00	80,07	0,00	0,16	0,00	-0,37	0,00	82,10
Abweichung [%]	sim. (BM $i_{s,2}$ ) / sim. (BM $1_{s,2}$ )	0,00	0,00	-0,04	-24,93	33,89	0,36	-0,34	0,38
	sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ ) / sim. (BM $i_{s,2}^{nK}$ )	0,00	33,25	0,00	0,07	0,00	-0,11	0,00	34,21

Beispiel 6

Tab. A.15: Ergebnisse der vier Berechnungsmöglichkeiten für Beispiel 4.2.2-6 bei Nicht-Kooperation und Kooperation



### A.2.6 Berechnung zur Optimierung des Deckungsbeitrags $\Pi_M$ unter Nebenbedingungen für Berechnungsmöglichkeit $1_{s,2}^{nk}$

Der Händler geht von folgender Nachfrage aus:

$$D(p_R, \epsilon) = ap_R^{(-b)} \mu, \quad b > 1$$

Sein zu maximierender erwarteter Deckungsbeitrag lautet somit

$$E[\Pi_R] = (p_R - p_M) \cdot D(p_R, \epsilon)$$

Um den maximalen erwarteten Deckungsbeitrag des Händlers zu erhalten, muss der erwartete Deckungsbeitrag  $E[\Pi_R]$  bezüglich des Preises  $p_R$  abgeleitet, null gesetzt und nach  $p_R$  aufgelöst werden:

$$\begin{aligned} E[\Pi_R] &= \max_{p_R} \left( (p_R - p_M) \cdot ap_R^{(-b)} \cdot \mu \right) \\ \frac{\partial E[\Pi_R]}{\partial p_R} &= ap_R^{(-b)} \mu - abp_R^{-1} - b(p_R - p_M) \mu \stackrel{!}{=} 0 \\ \Leftrightarrow p_R^* &= \frac{bp_M}{b-1}. \end{aligned} \tag{A.2}$$

Der optimale Preis des Händlers ist unabhängig vom Mittelwert der Verteilungsfunktion.

Der Hersteller kann den Preis  $p_R^*$  antizipieren. Er weiß somit auch, welche Mengen der Händler bei ihm bestellen wird. Sein zu maximierender Deckungsbeitrag lautet demnach

$$\begin{aligned} \Pi_M &= \max_{p_M} \left( (p_M - c_M) a \left( \frac{bp_M}{b-1} \right)^{-b} \mu \right) \\ \text{u. d. NB. } \Pi_R &\geq \Pi_R^{Min} \\ \Pi_M &\geq \Pi_M^{Min} \end{aligned}$$

mit

$$\Pi_R = \left( \frac{bp_M}{b-1} - p_M \right) a \left( \frac{bp_M}{b-1} \right)^{-b} \mu.$$

Durch die Lagrange-Funktion

$$\mathcal{L} = (p_M - c_M) a \left( \frac{bp_M}{b-1} \right)^{-b} \mu + \lambda_1 (\Pi_R(p_M) - \Pi_R^{Min}) + \lambda_2 (\Pi_M(p_M) - \Pi_M^{Min})$$

erhält man die Kuhn-Tucker-Bedingungen:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial p_M} = \frac{a\mu(b-1)^b(b(c_M - p_M)(1 + \lambda_2) + p_M(1 - \lambda_1 + \lambda_2))}{p_M(bp_M)^b} \leq 0 \quad (\text{A})$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda_1} = \frac{ap_M\mu}{b-1} \left( \frac{bp_M}{b-1} \right)^{-b} - \Pi_R^{Min} \geq 0 \quad (\text{B})$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda_2} = a\mu(p_M - c_M) \left( \frac{bp_M}{b-1} \right)^{-b} - \Pi_M^{Min} \geq 0 \quad (\text{C})$$

$$p_M, \lambda_1, \lambda_2 \geq 0 \quad (\text{N})$$

$$p_M \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial p_M} = p_M \left( \frac{a\mu(b-1)^b(b(c_M - p_M)(1 + \lambda_2) + p_M(1 - \lambda_1 + \lambda_2))}{p_M(bp_M)^b} \right) = 0 \quad (\text{I})$$

$$\lambda_1 \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda_1} = \lambda_1 \left( \frac{ap_M\mu}{b-1} \left( \frac{bp_M}{b-1} \right)^{-b} - \Pi_R^{Min} \right) = 0 \quad (\text{II})$$

$$\lambda_2 \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda_2} = \lambda_2 \left( a\mu(p_M - c_M) \left( \frac{bp_M}{b-1} \right)^{-b} - \Pi_M^{Min} \right) = 0 \quad (\text{III})$$

Um die Gleichungen (I)-(III) zu erfüllen, können diese zur Vereinfachung folgendermaßen umgeschrieben werden:

$$(\text{I}'_l) \quad p_M = 0 \quad \vee \quad \frac{a\mu(b-1)^b(b(c_M - p_M)(1 + \lambda_2) + p_M(1 - \lambda_1 + \lambda_2))}{p_M(bp_M)^b} = 0 \quad (\text{I}'_r)$$

$$(\text{II}'_l) \quad \lambda_1 = 0 \quad \vee \quad \frac{ap_M\mu}{b-1} \left( \frac{bp_M}{b-1} \right)^{-b} - \Pi_R^{Min} = 0 \quad (\text{II}'_r)$$

$$(\text{III}'_l) \quad \lambda_2 = 0 \quad \vee \quad a\mu(p_M - c_M) \left( \frac{bp_M}{b-1} \right)^{-b} - \Pi_M^{Min} = 0 \quad (\text{III}'_r)$$

Die so umgeschriebenen Gleichungen müssen überprüft werden, ob die entsprechenden Lösungen die Bedingungen (A), (B), (C) und (N) erfüllen:

- Wenn  $\lambda_2 = 0$  (III'\_l) gilt, dann gibt es wegen (I'\_l), (I'\_r), (II'\_l) und (II'\_r) vier Möglichkeiten für  $(p_M, \lambda_1, \lambda_2)$ :

1.  $(0, 0, 0)$

– (A) ist nicht definiert wegen  $p_M = 0$  (Division durch null)

2.  $(\frac{bc_M}{b-1}, 0, 0)$

– (A) ist erfüllt

– (B) ist dann erfüllt, wenn gilt

$$\Pi_R^{Min} \leq \frac{abc_M\mu}{(b-1)^2} \left( \frac{b^2c_M}{(b-1)^2} \right)^{-b}$$

– (C) ist dann erfüllt, wenn gilt

$$\Pi_M^{Min} \leq \frac{ac_M\mu}{b-1} \left( \frac{b^2c_M}{(b-1)^2} \right)^{-b}$$

– (N) ist erfüllt

3.  $(0, \lambda_1, 0)$

– (A) ist nicht definiert wegen  $p_M = 0$  (Division durch null)

4.  $(p_M, \lambda_1, 0)$

– Wenn  $\lambda_1 \neq 0$  ist, muss

$$p_M = \sqrt[b-1]{\frac{a\mu}{\Pi_R^{Min}(b-1)} \left( \frac{b}{b-1} \right)^{-b}}$$

sein, damit  $(II'_r)$  gilt

– (A) ist dann erfüllt, wenn  $p_M \geq c_M$  ist. Ob diese Bedingung zutrifft, kann nur anhand eines konkreten Zahlenbeispiels überprüft werden.

– (C) ist dann erfüllt, wenn

$$a\mu \sqrt[b-1]{\left( \frac{ab\mu}{\Pi_R^{Min}} \right)^{-b} \left( \frac{a\mu(b-1)^{b-1}}{b^b \Pi_R^{Min}} - c_M \right)} \geq \Pi_M^{Min}$$

gilt. Auch diese Bedingung kann nur anhand eines konkreten Zahlenbeispiels überprüft werden.

• Wenn  $\lambda_2 \neq 0$ , dann muss wegen  $(III'_r)$  gelten:

$$a\mu(p_M - c_M) \left( \frac{bp_M}{b-1} \right)^{-b} = \Pi_M^{Min}$$

– Diese Bedingung kann nur anhand eines konkreten Zahlenbeispiels überprüft werden.

Es wird deshalb im weiteren Verlauf nur der Punkt

$$(p_M, \lambda_1, \lambda_2) = \left( \frac{bc_M}{b-1}, 0, 0 \right)$$

betrachtet, der mit

$$\Pi_R^{Min} \leq \frac{abc_M\mu}{(b-1)^2} \left( \frac{b^2c_M}{(b-1)^2} \right)^{-b} \quad \text{und}$$

$$\Pi_M^{Min} \leq \frac{ac_M\mu}{b-1} \left( \frac{b^2c_M}{(b-1)^2} \right)^{-b}$$

die Kuhn-Tucker-Bedingungen erfüllt.

Verlangt der Hersteller einen Preis von

$$p_M^* = \frac{bc_M}{b-1},$$

wird der Händler eine Menge von

$$q_R^* = a \left( \frac{b^2 c_M}{(b-1)^2} \right)^{-b} \mu$$

zu einem Preis von

$$p_R^* = \frac{b}{b-1} \cdot \frac{bc_M}{b-1}$$

verkaufen. Der Händler erwartet bei dieser Preis-/Mengenkombination einen Deckungsbeitrag von

$$E[\Pi_R^*] = \frac{a\mu}{b} \left( \frac{b^2 c_M}{(b-1)^2} \right)^{1-b}$$

und der Hersteller einen Deckungsbeitrag von

$$\Pi_M^* = \frac{b-1}{b} \cdot \frac{a\mu}{b} \left( \frac{b^2 c_M}{(b-1)^2} \right)^{1-b}.$$

Die Preise von Händler und Hersteller sind bei einer stochastischen Nachfrage identisch mit denen bei einer deterministischen Nachfrage.<sup>708</sup> Die bei stochastischer Nachfrage vom Händler angebotene Menge unterscheidet sich dann von derjenigen bei einer deterministischen Nachfrage, wenn  $\mu > 1$  ist. Für  $\mu = 1$  sind die angebotenen Mengen für beide Nachfragen identisch.<sup>709</sup> Nur dann unterscheiden sich auch die anderen optimalen Ergebnisse (erwartete Deckungsbeiträge, Gesamtdeckungsbeitrag) nicht.

### A.2.7 Berechnung zur Optimierung des Gesamtdeckungsbeitrags $\Pi_T$ unter Nebenbedingungen für Berechnungsmöglichkeit $1_{s,2}^K$

Analog zur Berechnungsmöglichkeit  $1_{s,2}^K$  bei einer linearen Nachfragefunktion<sup>710</sup> werden auch bei einer multiplikativen Nachfragefunktion für die Berechnungsmöglichkeit  $1_{s,2}^K$  die optimalen Preise und Mengen unter Vernachlässigung der unsicheren Marktnachfrage berechnet. Der Händler geht lediglich davon aus, dass die Nachfrage um  $\mu$  von der Kernnachfragefunktion

<sup>708</sup> Siehe (4.40) und (4.42), S. 157.

<sup>709</sup> Siehe (4.41), S. 157, für die angebotene Menge bei einer deterministischen Marktnachfrage.

<sup>710</sup> Siehe S. 116 ff.

abweicht. Der erwartete Gesamtdeckungsbeitrag setzt sich aus dem erwarteten Deckungsbeitrag des Händlers und dem Deckungsbeitrag des Herstellers zusammen:

$$\begin{aligned} E[\Pi_T] &= E[\Pi_R] + \Pi_M \\ &= (p_R - p_M) \cdot ap_R^{(-b)}\mu + (p_M - c_M) \cdot ap_R^{(-b)}\mu \\ E[\Pi_T] &= (p_R - c_M) \cdot ap_R^{(-b)}\mu. \end{aligned}$$

Der erwartete Gesamtdeckungsbeitrag ist lediglich vom Preis des Händlers abhängig, so dass dieser bezüglich  $p_R$  maximiert werden muss:

$$\begin{aligned} E[\Pi_T] &= \max_{p_R} \left( (p_R - c_M) \cdot ap_R^{(-b)}\mu \right) \\ \frac{\partial E[\Pi_T]}{\partial p_R} &= ap_R^{-(b+1)}(b(c_M - p_R) + p_R) \stackrel{!}{=} 0 \\ \Leftrightarrow p_R^* &= \frac{bc_M}{b-1}. \end{aligned}$$

Der optimale Verkaufspreis  $p_R^*$  ist unabhängig vom Mittelwert  $\mu$  und entspricht dem optimalen Preis  $p_R^*$  (4.50)<sup>711</sup> der Berechnungsmöglichkeit 1<sub>d,2</sub><sup>K</sup>.

Damit steht der optimale Endverkaufspreis  $p_R^*$  und, wegen  $q_M^* = q_R^*$ , die optimal herzustellende Menge fest:

$$\begin{aligned} q_R^*(p_R^*) &= ap_R^{(-b)}\mu \\ q_M^* = q_R^* &= a \left( \frac{bc_M}{b-1} \right)^{(-b)} \mu. \end{aligned}$$

Der erwartete Gesamtdeckungsbeitrag beträgt damit:

$$E[\Pi_T^*] = \frac{a}{b} \left( \frac{bc_M}{b-1} \right)^{1-b} \mu.$$

Der erwartete Gesamtdeckungsbeitrag muss nun auf beide Kettenglieder aufgeteilt werden. Sowohl der erwartete Deckungsbeitrag des Händlers  $E[\Pi_R]$  als auch der Deckungsbeitrag des Herstellers  $\Pi_M$  hängen vom Preis  $p_M$  ab. Es muss deshalb ein Preis  $p_M$  gefunden werden, bei dem beide Parteien wenigstens ihren Mindestgewinn erhalten.

Da es sich sowohl bei der Deckungsbeitragsfunktion des Herstellers als auch bei der erwarteten Deckungsbeitragsfunktion des Händlers um lineare fallende bzw. steigende Funktionen handelt, kann durch Schnittpunktberechnung<sup>712</sup> das Preisintervall mit

$$p_M \in [p_M^{min}, p_M^{max}]$$

<sup>711</sup> Siehe S. 167.

<sup>712</sup> Siehe S. 73 ff.

festgelegt werden, bei dem der erwartete Deckungsbeitrag des Händlers und der Deckungsbeitrag des Herstellers wenigstens dem jeweiligen Mindestgewinn  $\Pi_R^{Min(K)}$  bzw.  $\Pi_M^{Min(K)}$  entspricht.

In Tab. A.16 sind die Ergebnisse zusammengefasst, die bei der Wahl des Preises  $p_M$  an den Grenzen des Preisintervalls entstehen.

<b>Hersteller</b>			
Preis	minimal	$c_M + \frac{\Pi_M^{Min(K)}}{q_R}$	–
	maximal	–	$\frac{bc_M}{b-1} - \frac{\Pi_R^{Min(K)}}{q_R}$
Herstellmenge	$a \left( \frac{bc_M}{b-1} \right)^{(-b)} \mu$		
Deckungsbeitrag	$\Pi_M^{Min(K)}$	$\frac{a}{b} \left( \frac{bc_M}{b-1} \right)^{1-b} \mu - \Pi_R^{Min(K)}$	
<b>Händler</b>			
Preis	$\frac{bc_M}{b-1}$		
Bestellmenge	$a \left( \frac{bc_M}{b-1} \right)^{(-b)} \mu$		
erw. Deckungsbeitrag	$\frac{a}{b} \left( \frac{bc_M}{b-1} \right)^{1-b} \mu - \Pi_M^{Min(K)}$	$\Pi_R^{Min(K)}$	
<b>Lieferkette</b>			
erw. Deckungsbeitrag	$\frac{a}{b} \left( \frac{bc_M}{b-1} \right)^{1-b} \mu$		

Tab. A.16: Minimale und maximale Ausprägungen aus Sicht des Herstellers für Berechnungsmöglichkeit 1<sub>s,2</sub><sup>K</sup>, mit  $\Pi_R^{Min(K)} + \Pi_M^{Min(K)} \leq \frac{a}{b} \left( \frac{bc_M}{b-1} \right)^{1-b} \mu$

## A.3 Zu Kapitel 5 (Mehrstufige Supply Chain)

### A.3.1 Herleitung und Beweis der algebraischen Lösungen mittels vollständiger Induktion

#### A.3.1.1 Für Tab. 5.1<sup>713</sup>

Es werden nacheinander die Einträge der Tab. 5.1 berechnet bzw. mit der vollständigen Induktion für alle Stufen  $l \in 1, 2, \dots, L$  bewiesen:

- Preis

Zu zeigen ist, dass für  $l \leq (L - 1)$  aus (5.3)<sup>714</sup> (5.4) folgt:

$$p_{(0,L)} = c_{(1,L)}; \quad p_{(l,L)} = p_{(l-1,L)} \cdot \gamma_{(l,L)} \quad \Rightarrow \quad p_{(l,L)} = c_{(1,L)} \prod_{i=1}^l \gamma_{(i,L)}$$

Induktionsanfang:

$$p_{(1,L)} = p_{(0,L)} \cdot \gamma_{(1,L)} = c_{(1,L)} \prod_{i=1}^1 \gamma_{(i,L)}$$

Induktionsschluss:

$$p_{(l+1,L)} = p_{(l,L)} \cdot \gamma_{(l+1,L)} = c_{(1,L)} \prod_{i=1}^l \gamma_{(i,L)} \cdot \gamma_{(l+1,L)}$$

$$p_{(l+1,L)} = c_{(1,L)} \prod_{i=1}^{l+1} \gamma_{(i,L)} \quad \text{q. e. d.}$$

Nun kann auch der optimale Preis der Stufe  $L$  (5.2) berechnet werden:<sup>715</sup>

$$p_{(L,L)}^* = \frac{a + bp_{(L-1,L)}}{2b}$$

$$p_{(L,L)}^* = \frac{a + bc_{(1,L)} \prod_{i=1}^{L-1} \gamma_{(i,L)}}{2b}.$$

- Herstell- bzw. Bestellmenge

Wegen

$$q_{(1,L)} = q_{(2,L)} = \dots = q_{(l,L)} = \dots = q_{(L-1,L)} = q_{(L,L)} := d(q_{(L,L)})$$

<sup>713</sup> Siehe S. 224.

<sup>714</sup> Siehe S. 223.

<sup>715</sup> Siehe S. 222.

beträgt die zu bestellende Menge bzw. die Herstellmenge für die Stufe  $l$

$$\begin{aligned} q_{(l,L)} &= d(q_{(L,L)}) = a - bp_{(L,L)} \\ q_{(l,L)} &= \frac{a - b \cdot c_{(1,L)} \prod_{i=1}^{L-1} \gamma_{(i,L)}}{2}. \end{aligned} \quad (\text{A.3})$$

- Deckungsbeitrag

Zu zeigen ist für  $l \leq (L - 1)$ :

$$\Pi_{(l,L)} = (p_{(l,L)} - p_{(l-1,L)})q_{(L,L)} = (\gamma_{(l,L)} - 1)q_{(L,L)} \cdot c_{(1,L)} \prod_{i=1}^l \gamma_{(i,L)}$$

Induktionsanfang:

$$\begin{aligned} \Pi_{(1,L)} &= (p_{(1,L)} - p_{(0,L)})q_{(L,L)} = \left( c_{(1,L)} \prod_{i=1}^1 \gamma_{(i,L)} - c_{(1,L)} \right) q_{(L,L)} \\ \Pi_{(1,L)} &= (\gamma_{(1,L)} - 1)q_{(L,L)} \cdot c_{(1,L)} \prod_{i=1}^1 \gamma_{(i,L)} \end{aligned}$$

Induktionsschluss:

$$\begin{aligned} \Pi_{(l+1,L)} &= (p_{(l+1,L)} - p_{(l,L)})q_{(L,L)} = \left( c_{(1,L)} \prod_{i=1}^{l+1} \gamma_{(i,L)} - c_{(1,L)} \prod_{i=1}^l \gamma_{(i,L)} \right) q_{(L,L)} \\ \Pi_{(l+1,L)} &= (\gamma_{(l+1,L)} - 1)q_{(L,L)} \cdot c_{(1,L)} \prod_{i=1}^{l+1} \gamma_{(i,L)} \quad \text{q. e. d.} \end{aligned}$$

mit (A.3)

$$q_{(L,L)} = d(p_{(L,L)}^*) = \frac{a - bc_{(1,L)} \prod_{i=1}^{L-1} \gamma_{(i,L)}}{2}.$$

Der Deckungsbeitrag der Stufe  $L$  lautet dementsprechend:

$$\begin{aligned} \Pi_{(L,L)} &= (p_{(L,L)} - p_{(L-1,L)})q_{(L,L)} \\ &= \left( \frac{a + bc_{(1,L)} \prod_{i=1}^{L-1} \gamma_{(i,L)}}{2b} - c_{(1,L)} \prod_{i=1}^{L-1} \gamma_{(i,L)} \right) \frac{a - bc_{(1,L)} \prod_{i=1}^{L-1} \gamma_{(i,L)}}{2} \\ &= \frac{a - bc_{(1,L)} \prod_{i=1}^{L-1} \gamma_{(i,L)}}{2b} \cdot \frac{a - bc_{(1,L)} \prod_{i=1}^{L-1} \gamma_{(i,L)}}{2} \\ \Pi_{(L,L)} &= \frac{\left( a - bc_{(1,L)} \prod_{i=1}^{L-1} \gamma_{(i,L)} \right)^2}{4b} \end{aligned}$$



**A.3.1.2 Für Tab. 5.6<sup>716</sup>**

Der Deckungsbeitrag einer Stufe  $l$ ,  $l \geq 1$  ergibt sich aus

$$\Pi_{(l,L)} = (p_{(l,L)} - p_{(l-1,L)}) \cdot q_{(l,L)} \quad \text{mit } p_{(0,L)} = c_{(1,L)} \text{ und } q_{(l,L)} = a - bp_{(l,L)}. \quad (\text{A.4})$$

Der optimale Preis einer Stufe  $l$  berechnet sich wie folgt:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Pi_{(l,L)}}{\partial p_{(l,L)}} &= a - 2bp_{(l,L)} + bp_{(l-1,L)} \stackrel{!}{=} 0 \\ \Leftrightarrow p_{(l,L)}^* &= \frac{a + bp_{(l-1,L)}}{2b}. \end{aligned}$$

Wegen

$$\frac{\partial^2 \Pi_{(l,L)}}{\partial p_{(l,L)}^2} = -2b < 0$$

liegt an der Stelle  $p_{(l,L)}^*$  ein Maximum vor.

Es werden nacheinander die Einträge der Tab. 5.6 berechnet bzw. mit der vollständigen Induktion für alle Stufen  $l \in 1, 2, \dots, L$  bewiesen:

- Preis

Zu zeigen ist:

$$p_{(0,L)} = c_{(1,L)}; \quad p_{(l,L)} = \frac{a + bp_{(l-1,L)}}{2b} \quad \Rightarrow \quad p_{(l,L)} = \frac{(2^l - 1)a + bc_{(1,L)}}{2^l b} \quad (\text{A.5})$$

Induktionsanfang:

$$p_{(1,L)} = \frac{a + bp_{(0,L)}}{2b} = \frac{a + bc_{(1,L)}}{2b} = \frac{(2^1 - 1)a + bc_{(1,L)}}{2^1 b}$$

Induktionsschluss:

$$\begin{aligned} p_{(l+1,L)} &= \frac{a + bp_{(l,L)}}{2b} = \frac{a + b \left( \frac{(2^l - 1)a + bc_{(1,L)}}{2^l b} \right)}{2b} = \frac{a}{2b} + \frac{(2^l - 1)a + bc_{(1,L)}}{2^l \cdot 2b} \\ &= \frac{2^l a + 2^l a - a + bc_{(1,L)}}{2^l \cdot 2b} = \frac{2 \cdot 2^l a - a + bc_{(1,L)}}{2^l \cdot 2b} = \frac{2^{(l+1)} a - a + bc_{(1,L)}}{2^{(l+1)} b} \\ p_{(l+1,L)} &= \frac{(2^{(l+1)} - 1)a + bc_{(1,L)}}{2^{(l+1)} b} \quad \text{q. e. d.} \end{aligned}$$

- Herstell- bzw. Bestellmenge

Wegen

$$q_{(1,L)} = q_{(2,L)} = \dots = q_{(l,L)} = \dots = q_{(L-1,L)} = q_{(L,L)} := d(q_{(L,L)})$$

<sup>716</sup> Siehe S. 233.

beträgt die zu bestellende Menge bzw. die Herstellmenge für die Stufe  $l$

$$\begin{aligned}
 q_{(l,L)} &= d(q_{(L,L)}) = a - bp_{(L,L)} \\
 &= a - \frac{(2^L - 1)a + bc_{(1,L)}}{2^L} = \frac{2^L a - 2^L a + a - bc_{(1,L)}}{2^L} \\
 q_{(l,L)} &= \frac{a - bc_{(1,L)}}{2^L}. \tag{A.6}
 \end{aligned}$$

- Deckungsbeitrag

Da nun der Preis (A.5) und die Menge (A.6) einer Stufe bekannt sind, kann direkt der daraus resultierende Deckungsbeitrag (A.4) bestimmt werden:

$$\begin{aligned}
 \Pi_{(l,L)} &= (p_{(l,L)} - p_{(l-1,L)}) \cdot q_{(l,L)} \\
 &= \left( \frac{(2^l - 1)a + bc_{(1,L)}}{2^l b} - \frac{(2^{(l-1)} - 1)a + bc_{(1,L)}}{2^{(l-1)} b} \right) \cdot \frac{a - bc_{(1,L)}}{2^L} \\
 &= \frac{(2^l - 1)a + bc_{(1,L)} - 2(2^{(l-1)} - 1)a - 2bc_{(1,L)}}{2^l b} \cdot \frac{a - bc_{(1,L)}}{2^L} \\
 &= \frac{a - bc_{(1,L)}}{2^l b} \cdot \frac{a - bc_{(1,L)}}{2^L} \\
 \Pi_{(l,L)} &= \frac{1}{2^{(L+l-2)}} \cdot \frac{(a - bc_{(1,L)})^2}{4b}.
 \end{aligned}$$

Damit jede Stufe  $l$  den Deckungsbeitrag  $\Pi_{(l,L)}$  erhält, darf sie maximal einen Mindestgewinn in dieser Höhe fordern, so dass gelten muss:

$$\Pi_{(l,L)}^{Min} \leq \frac{1}{2^{(L+l-2)}} \cdot \frac{(a - bc_{(1,L)})^2}{4b}.$$

- Gesamtdeckungsbeitrag

Der Gesamtdeckungsbeitrag ergibt sich aus der Summe der einzelnen Deckungsbeiträge der Kette mit

$$\sum_{l=1}^L \left( \frac{1}{2} \right)^{(L+l-2)} \frac{(a - bc_{(1,L)})^2}{4b} = \frac{2^L - 1}{2^{(2L-2)}} \frac{(a - bc_{(1,L)})^2}{4b}$$

Da sowohl auf der linken als auch auf der rechten Seite der Gleichung der Term  $\frac{(a - bc_{(1,L)})^2}{4b}$  steht, der zudem unabhängig von der Kettenlänge ist, kann dieser vernachlässigt werden, so dass im Folgenden nur

$$\sum_{l=1}^L \left( \frac{1}{2} \right)^{(L+l-2)} = \frac{2^L - 1}{2^{(2L-2)}}$$

betrachtet werden muss.

Induktionsanfang:  $L = 1$

$$\text{linke Seite: } \left(\frac{1}{2}\right)^{(1+1-2)} = \left(\frac{1}{2}\right)^0 = 1$$

$$\text{rechte Seite: } \frac{2^1 - 1}{2^{(2 \cdot 1 - 2)}} = \frac{1}{2^0} = 1$$

Induktionsschluss mit:

$$\begin{aligned} \sum_{l=1}^{L+1} \left(\frac{1}{2}\right)^{((L+1)+l-2)} &= \sum_{l=1}^L \left(\frac{1}{2}\right)^{(L+l-2)} - \left(\frac{1}{2}\right)^{(L+1-2)} + \sum_{l=L}^{L+1} \left(\frac{1}{2}\right)^{((L+1)+l-2)} \\ &= \frac{2^L - 1}{2^{(2L-2)}} - \left(\frac{1}{2}\right)^{(L-1)} + \left(\frac{1}{2}\right)^{(L+1+L-2)} + \left(\frac{1}{2}\right)^{(L+1+L+1-2)} \\ &= \frac{2^L - 1}{2^{(2L-2)}} - \frac{1}{2^{(L-1)}} + \frac{1}{2^{(2L-1)}} + \frac{1}{2^{(2L)}} \\ &= \frac{(2^L - 1)2^2}{2^{(2L)}} - \frac{2^{(L+1)}}{2^{(2L)}} + \frac{2}{2^{(2L)}} + \frac{1}{2^{(2L)}} = \frac{(2^L - 1)2^2 - 2^{(L+1)} + 3}{2^{(2L)}} \\ &= \frac{2^{(L+2)} - 4 - 2^{(L+1)} + 3}{2^{(2L)}} \\ \sum_{l=1}^{L+1} \left(\frac{1}{2}\right)^{((L+1)+l-2)} &= \frac{2^{(L+1)} - 1}{2^{(2L)}} = \frac{2^{(L+1)} - 1}{2^{(2(L+1)-2)}} \quad \text{q. e. d.} \end{aligned}$$

## A.3.2 Ergebnisse für die Beispiele 5.1.2-2 bis 6

### A.3.2.1 Bei Nicht-Kooperation

Die Ergebnisse der einzelnen Beispiele sind unter

- Beispiel 2: Tab. A.17, S. 416 – 417
- Beispiel 3: Tab. A.18, S. 418 – 419
- Beispiel 4: Tab. A.19, S. 420 – 421
- Beispiel 5: Tab. A.20, S. 422 – 423
- Beispiel 6: Tab. A.21, S. 424 – 425

zu finden.

Tab. A.17:

		Kettenlänge $L$				
		2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>						
Preis		7,04	6,95	5,70	0,00	
Bestellmenge		15,56	6,41	2,87	0,00	
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	31,81	12,52	2,01	0,00	
	simuliert	31,81	12,52	2,01	0,00	
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	-60,66	-83,95	-100,00	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>						
Preis		-	7,11	6,05	0,00	
Bestellmenge		-	6,41	2,87	0,00	
Mindestgewinn		-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	1,00	1,00	0,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>						
Preis		-	-	6,40	0,00	
Bestellmenge		-	-	2,87	0,00	
Mindestgewinn		-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	1,00	0,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>						
Preis		-	-	-	0,00	
Bestellmenge		-	-	-	0,00	
Mindestgewinn		-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	-	0,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>						
Preis		7,25	7,63	7,80	0,00	
Bestellmenge		15,56	6,41	2,87	0,00	
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	0,00	
	simuliert	0,96	0,95	0,96	0,00	
Abweichung [%]	sim./erw.	-4,32	-5,45	-3,61	-	
	sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	-1,17	1,94	-100,00	
<b>Lieferkette</b>						
Deckungsbeitrag, simuliert		32,77	14,46	4,97	0,00	

(b) Berechnungsmöglichkeit 2<sub>s,3</sub><sup>nk</sup>

		Kettenlänge $L$				
		2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>						
Preis		6,50	6,50	6,40	0,00	
Bestellmenge		18,75	9,38	5,00	0,00	
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	28,13	14,06	7,00	0,00	
	simuliert	28,13	14,06	7,00	0,00	
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	-50,00	-50,22	-100,00	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>						
Preis		-	7,25	7,20	0,00	
Bestellmenge		-	9,38	5,00	0,00	
Mindestgewinn		-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	7,03	4,00	0,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>						
Preis		-	-	7,60	0,00	
Bestellmenge		-	-	5,00	0,00	
Mindestgewinn		-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	2,00	0,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>						
Preis		-	-	-	0,00	
Bestellmenge		-	-	-	0,00	
Mindestgewinn		-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	-	0,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>						
Preis		7,25	7,63	7,80	0,00	
Bestellmenge		18,75	9,38	5,00	0,00	
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	14,06	3,52	1,00	0,00	
	simuliert	3,94	-6,90	-9,56	0,00	
Abweichung [%]	sim./erw.	-71,96	-296,29	-1055,50	-	
	sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	-274,99	-38,47	-100,00	
<b>Lieferkette</b>						
Deckungsbeitrag, simuliert		32,07	14,19	3,44	0,00	

(a) Berechnungsmöglichkeit 1<sub>s,3</sub><sup>nk</sup>

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	6,43	6,43	0,00	0,00	0,00
Herstellmenge	18,32	9,19	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	26,27	13,15	0,00	0,00
	simuliert	26,27	13,15	0,00	0,00
Abweichung [[%]]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	-49,95	-100,00	0,00
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	7,15	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge	-	9,19	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	6,59	0,00	0,00	0,00
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge	-	-	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	0,00	0,00	0,00
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	0,00	0,00
Bestellmenge	-	-	-	0,00	0,00
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	0,00	0,00
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	7,16	7,51	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge	18,32	9,19	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	10,91	1,10	0,00	0,00
	simuliert	10,86	1,05	0,00	0,00
Abweichung [[%]]	sim./erw.	-0,47	-4,50	-	-
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	-90,33	-100,00	-
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	37,13	20,79	0,00	0,00	0,00

(d) Berechnungsmöglichkeit  $4_{3,3}^{nK}$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	6,35	6,33	6,30	6,27	6,27
Herstellmenge	36,25	36,25	36,25	36,25	36,25
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	49,11	48,11	47,11	46,11
	simuliert	49,11	48,11	47,11	46,11
Abweichung [[%]]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	-2,04	-2,08	-2,12
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	6,35	6,33	6,30	6,30
Bestellmenge	-	36,25	36,25	36,25	36,25
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	1,00
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	6,35	6,33	6,33
Bestellmenge	-	-	36,25	36,25	36,25
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	1,00
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	6,35	6,35
Bestellmenge	-	-	-	36,25	36,25
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	1,00
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45
Bestellmenge	36,25	36,25	36,25	36,25	36,25
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	1,00
	simuliert	0,95	0,95	0,95	0,95
Abweichung [[%]]	sim./erw.	-4,53	-4,53	-4,53	-4,53
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	50,06	50,06	50,06	50,06	50,06

(c) Berechnungsmöglichkeit  $3_{3,3}^{nK}$

Tab. A.17: Ergebnisse des Beispiels 5.1.2-2, Berechnungsmöglichkeiten  $1_{3,3}^{nK}$  bis  $4_{3,3}^{nK}$

Tab. A.18:

		Kettenlänge $L$				
		2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>						
Preis		6,66	6,28	0,00	0,00	
Bestellmenge		18,44	9,13	0,00	0,00	
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	30,62	11,70	0,00	0,00	
	simuliert	30,62	11,70	0,00	0,00	
Abweichung [ [% ] ]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim. ( $L-1$ )	0,00	-61,80	-100,00	0,00	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>						
Preis		-	6,39	0,00	0,00	
Bestellmenge		-	9,13	0,00	0,00	
Mindestgewinn		-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	(erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	0,00	0,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>						
Preis		-	-	0,00	0,00	
Bestellmenge		-	-	0,00	0,00	
Mindestgewinn		-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	(erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	0,00	0,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>						
Preis		-	-	-	0,00	
Bestellmenge		-	-	-	0,00	
Mindestgewinn		-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag	(erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	0,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>						
Preis		7,25	7,63	0,00	0,00	
Bestellmenge		18,44	9,13	0,00	0,00	
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	0,00	0,00	
	simuliert	1,04	1,05	0,00	0,00	
Abweichung [ [% ] ]	sim./erw.	4,13	5,33	-	-	
	sim./sim. ( $L-1$ )	0,00	1,15	-100,00	-	
<b>Lieferkette</b>						
Deckungsbeitrag, simuliert		31,66	13,75	0,00	0,00	

(b) Berechnungsmöglichkeit  $2_{s,3}^{PK}$

		Kettenlänge $L$				
		2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>						
Preis		6,50	6,50	6,40	0,00	
Bestellmenge		18,75	9,38	5,00	0,00	
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	28,13	14,06	7,00	0,00	
	simuliert	28,13	14,06	7,00	0,00	
Abweichung [ [% ] ]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim. ( $L-1$ )	0,00	-50,00	-50,22	-100,00	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>						
Preis		-	7,25	7,20	0,00	
Bestellmenge		-	9,38	5,00	0,00	
Mindestgewinn		-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	(erw. $\hat{=}$ sim.)	-	7,03	4,00	0,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>						
Preis		-	-	7,60	0,00	
Bestellmenge		-	-	5,00	0,00	
Mindestgewinn		-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	(erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	2,00	0,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>						
Preis		-	-	-	0,00	
Bestellmenge		-	-	-	0,00	
Mindestgewinn		-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag	(erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	0,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>						
Preis		7,25	7,63	7,80	0,00	
Bestellmenge		18,75	9,38	5,00	0,00	
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	14,06	3,52	1,00	0,00	
	simuliert	3,95	-6,90	-9,55	0,00	
Abweichung [ [% ] ]	sim./erw.	-71,92	-296,14	-1055,00	-	
	sim./sim. ( $L-1$ )	0,00	-274,61	-38,50	-100,00	
<b>Lieferkette</b>						
Deckungsbeitrag, simuliert		32,07	14,20	3,45	0,00	

(a) Berechnungsmöglichkeit  $1_{s,3}^{PK}$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	6,50	5,34	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge	19,01	16,85	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	28,45	5,72	0,00	0,00
	simuliert	28,45	5,72	0,00	0,00
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	-79,88	-100,00	0,00
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	6,67	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge	-	16,85	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	22,36	0,00	0,00	0,00
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge	-	-	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	0,00	0,00	0,00
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	0,00	0,00
Bestellmenge	-	-	-	0,00	0,00
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	0,00	0,00
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	7,23	7,31	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge	19,01	16,85	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	4,05	1,00	0,00	0,00
	simuliert	4,09	1,04	0,00	0,00
Abweichung [%]	sim./erw.	1,13	4,25	-	-
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	-74,54	-100,00	-
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	32,54	29,12	0,00	0,00	0,00

(d) Berechnungsmöglichkeit  $4_{3,3}^{nK}$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	6,22	6,19	6,16	6,14	6,14
Bestellmenge	37,47	37,47	37,47	37,47	37,47
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	45,65	44,65	43,65	42,65
	simuliert	45,65	44,65	43,65	42,65
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	-2,19	-2,24	-2,29
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	6,22	6,19	6,16	6,16
Bestellmenge	-	37,47	37,47	37,47	37,47
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	1,00
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	6,22	6,19	6,19
Bestellmenge	-	-	37,47	37,47	37,47
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	1,00
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	6,22	6,22
Bestellmenge	-	-	-	37,47	37,47
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	1,00
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50
Bestellmenge	37,47	37,47	37,47	37,47	37,47
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	1,00
	simuliert	1,05	1,05	1,05	1,05
Abweichung [%]	sim./erw.	5,29	5,29	5,29	5,29
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	46,70	46,70	46,70	46,70	46,70

(c) Berechnungsmöglichkeit  $3_{3,3}^{nK}$

Tab. A.18: Ergebnisse des Beispiels 5.1.2-3, Berechnungsmöglichkeiten  $1_{3,3}^{nK}$  bis  $4_{3,3}^{nK}$

Tab. A.19:

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	10,66	11,32	10,52	7,26	
Bestellmenge	31,84	14,49	6,44	3,51	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	211,98	106,07	42,00	11,46	
Abweichung [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	11,39	10,67	7,55	
Bestellmenge	-	14,49	6,44	3,51	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	10,83	7,83	
Bestellmenge	-	-	6,44	3,51	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	8,12	
Bestellmenge	-	-	-	3,51	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	11,00	12,17	12,75	13,04	
Bestellmenge	31,84	14,49	6,44	3,51	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	1,00	1,00	1,00	1,00	
Abweichung [%]	0,49	1,31	2,64	0,28	
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	212,99	108,08	45,02	15,46	

(b) Berechnungsmöglichkeit  $2_{s,3}^{PK}$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	8,67	8,67	8,67	8,67	
Bestellmenge	35,00	17,50	8,75	4,38	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	163,33	81,67	40,83	20,42	
Abweichung [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	11,00	11,00	11,00	
Bestellmenge	-	17,50	8,75	4,38	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	-	40,83	20,42	10,21	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	12,17	12,17	
Bestellmenge	-	-	8,75	4,38	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	-	-	10,21	5,10	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	12,75	
Bestellmenge	-	-	-	4,38	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag	-	-	-	2,55	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	11,00	12,17	12,75	13,04	
Bestellmenge	35,00	17,50	8,75	4,38	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	81,67	20,42	5,10	1,28	
Abweichung [%]	62,58	-0,06	-16,06	-20,24	
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	225,92	122,44	55,39	18,04	

(a) Berechnungsmöglichkeit  $1_{s,3}^{PK}$



	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	8,55	8,54	6,27	0,00	
Bestellmenge	35,20	17,61	13,21	0,00	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	160,21	80,01	30,00	0,00
	simuliert	160,21	80,01	30,00	0,00
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	-50,06	-62,51	-100,00
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	10,83	9,68	0,00	
Bestellmenge	-	17,61	13,21	0,00	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	40,21	45,01	0,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	11,40	0,00	
Bestellmenge	-	-	13,21	0,00	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	22,70	0,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	0,00	
Bestellmenge	-	-	-	0,00	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	0,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	10,86	11,98	12,26	0,00	
Bestellmenge	35,20	17,61	13,21	0,00	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	69,88	9,77	1,00	0,00
	simuliert	69,90	9,80	1,02	0,00
Abweichung [%]	sim./erw.	0,03	0,27	1,55	-
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	-85,99	-89,63	-100,00
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	230,12	130,01	98,73	0,00	

(d) Berechnungsmöglichkeit  $4_{3,3}^{nK}$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	8,44	8,43	8,41	8,40	
Bestellmenge	69,31	69,31	69,31	69,31	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	307,88	306,88	305,88	304,88
	simuliert	307,88	306,88	305,88	304,88
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	-0,32	-0,33	-0,33
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	8,44	8,43	8,41	
Bestellmenge	-	69,31	69,31	69,31	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	8,44	8,43	
Bestellmenge	-	-	69,31	69,31	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	8,44	
Bestellmenge	-	-	-	69,31	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	8,62	8,62	8,62	8,62	
Bestellmenge	69,31	69,31	69,31	69,31	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	1,00
	simuliert	1,00	1,00	1,00	1,00
Abweichung [%]	sim./erw.	0,37	0,37	0,37	0,37
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	308,88	308,88	308,88	308,88	

(c) Berechnungsmöglichkeit  $3_{3,3}^{nK}$

Tab. A.19: Ergebnisse des Beispiels 5.1.2-4, Berechnungsmöglichkeiten  $1_{3,3}^{nK}$  bis  $4_{3,3}^{nK}$

Tab. A.20:

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	5,45	4,97	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge	17,80	8,41	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	25,75	8,13	0,00	0,00	0,00
erwartet	25,75	8,13	0,00	0,00	0,00
simuliert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Abweichung [ [% ] ]	0,00	-68,43	-100,00	0,00	0,00
sim./sim. ( $L-1$ )					
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	5,09	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge	-	8,41	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	-	1,00	0,00	0,00	0,00
erw. $\hat{=}$ sim.)					
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge	-	-	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	-	-	0,00	0,00	0,00
erw. $\hat{=}$ sim.)					
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	0,00	0,00
Bestellmenge	-	-	-	0,00	0,00
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	-	-	-	0,00	0,00
erw. $\hat{=}$ sim.)					
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	6,00	6,33	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge	17,80	8,41	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
erwartet	1,01	1,01	0,00	0,00	0,00
simuliert	1,22	0,99	-	-	-
sim./erw.	0,00	-0,23	-100,00	-	-
Abweichung [ [% ] ]					
sim./sim. ( $L-1$ )					
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	26,76	10,14	0,00	0,00	0,00

(b) Berechnungsmöglichkeit  $2_{s,3}^{PK}$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	5,33	5,33	5,21	0,00	0,00
Bestellmenge	20,00	10,00	5,48	0,00	0,00
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	26,67	13,33	6,61	0,00	0,00
erwartet	26,67	13,33	6,61	0,00	0,00
simuliert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Abweichung [ [% ] ]	0,00	-50,00	-50,46	-100,00	-100,00
sim./sim. ( $L-1$ )					
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	6,00	5,94	0,00	0,00
Bestellmenge	-	10,00	5,48	0,00	0,00
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	-	6,67	4,00	0,00	0,00
erw. $\hat{=}$ sim.)					
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	6,30	0,00	0,00
Bestellmenge	-	-	5,48	0,00	0,00
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	-	-	2,00	0,00	0,00
erw. $\hat{=}$ sim.)					
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	0,00	0,00
Bestellmenge	-	-	-	0,00	0,00
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	-	-	-	0,00	0,00
erw. $\hat{=}$ sim.)					
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	6,00	6,33	6,48	0,00	0,00
Bestellmenge	20,00	10,00	5,48	0,00	0,00
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	13,33	3,33	1,00	0,00	0,00
erwartet	0,21	-10,19	-12,70	0,00	0,00
simuliert	-98,42	-405,61	-1370,00	-	-
sim./erw.	0,00	-4942,10	-24,67	-100,00	-100,00
Abweichung [ [% ] ]					
sim./sim. ( $L-1$ )					
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	26,88	9,81	-0,09	0,00	0,00

(a) Berechnungsmöglichkeit  $1_{s,3}^{PK}$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	5,05	5,03	5,00	4,98	
Herstellmenge	39,07	39,07	39,07	39,07	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	41,12	40,12	39,12	38,12
	simuliert	41,12	40,12	39,12	38,12
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	-2,43	-2,49	-2,56
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	5,05	5,03	5,00	
Bestellmenge	-	39,07	39,07	39,07	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	5,05	5,03	
Bestellmenge	-	-	39,07	39,07	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	5,05	
Bestellmenge	-	-	-	39,07	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	5,30	5,30	5,30	5,30	
Bestellmenge	39,07	39,07	39,07	39,07	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	
	simuliert	1,01	1,01	1,01	
Abweichung [%]	sim./erw.	1,05	1,05	1,05	
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	0,00	0,00	
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	42,13	42,13	42,13	42,13	42,13

Beispiel 5

(c) Berechnungsmöglichkeit  $3_{3,3}^{nK}$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	5,29	4,31	0,00	0,00	
Herstellmenge	19,80	17,41	0,00	0,00	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	25,56	5,43	0,00	0,00
	simuliert	25,56	5,43	0,00	0,00
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	-78,77	-100,00	0,00
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	5,45	0,00	0,00	
Bestellmenge	-	17,41	0,00	0,00	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	19,76	0,00	0,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	0,00	0,00	
Bestellmenge	-	-	0,00	0,00	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	0,00	0,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	0,00	
Bestellmenge	-	-	-	0,00	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	0,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	5,94	6,01	0,00	0,00	
Bestellmenge	19,80	17,41	0,00	0,00	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	3,90	1,00	0,00	0,00
	simuliert	3,91	1,01	0,00	0,00
Abweichung [%]	sim./erw.	0,31	1,21	-	-
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	-74,13	-100,00	-
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	29,47	26,20	0,00	0,00	0,00

Beispiel 5

(d) Berechnungsmöglichkeit  $4_{3,3}^{nK}$

Tab. A.20: Ergebnisse des Beispiels 5.1.2-5, Berechnungsmöglichkeiten  $1_{3,3}^{nK}$  bis  $4_{3,3}^{nK}$

Tab. A.21:

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	6,90	7,21	6,93	6,49	
Bestellmenge	24,01	11,53	5,34	4,13	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	69,69	37,00	15,66	10,29	
erwartet					
simuliert	69,69	37,00	15,66	10,29	
sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	
Abweichung [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	
sim./sim. ( $L-1$ )	0,00	-46,90	-57,68	-34,29	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	7,30	7,12	6,73	
Bestellmenge	-	11,53	5,34	4,13	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	7,30	6,98	
Bestellmenge	-	-	5,34	4,13	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	7,22	
Bestellmenge	-	-	-	4,13	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	7,00	7,50	7,75	7,80	
Bestellmenge	24,01	11,53	5,34	4,13	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	1,00	1,00	1,00	1,00	
erwartet					
simuliert	0,99	0,99	1,00	1,01	
sim./erw.	-0,80	-0,56	0,20	0,61	
Abweichung [%]	0,00	0,25	0,76	0,41	
sim./sim. ( $L-1$ )					
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	70,68	39,00	18,66	14,30	

(b) Berechnungsmöglichkeit  $2_{s,3}^{PK}$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	6,00	6,00	6,00	4,80	
Bestellmenge	25,00	12,50	6,25	5,00	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	50,00	25,00	12,50	4,00	
erwartet					
simuliert	50,00	25,00	12,50	4,00	
sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	
Abweichung [%]	0,00	-50,00	-50,00	-68,00	
sim./sim. ( $L-1$ )					
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	7,00	7,00	6,40	
Bestellmenge	-	12,50	6,25	5,00	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	12,50	6,25	8,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	7,50	7,20	
Bestellmenge	-	-	6,25	5,00	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	3,13	4,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	7,60	
Bestellmenge	-	-	-	5,00	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	2,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	7,00	7,50	7,75	7,80	
Bestellmenge	25,00	12,50	6,25	5,00	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	25,00	6,25	1,56	1,00	
erwartet					
simuliert	21,21	2,32	-2,43	-3,01	
sim./erw.	-15,18	-62,88	-255,82	-401,07	
Abweichung [%]	0,00	-89,06	-204,94	-23,66	
sim./sim. ( $L-1$ )					
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	71,21	39,82	19,44	14,99	

(a) Berechnungsmöglichkeit  $1_{s,3}^{PK}$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	5,98	5,98	5,51	0,00	
Bestellmenge	24,90	12,45	7,70	0,00	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	49,31	24,66	11,64	0,00
	simuliert	49,31	24,66	11,64	0,00
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim. $^{(L-1)}$	0,00	-49,99	-52,78	-100,00
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	6,97	6,73	0,00	
Bestellmenge	-	12,45	7,70	0,00	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	12,33	9,43	0,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	7,35	0,00	
Bestellmenge	-	-	7,70	0,00	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	4,72	0,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	0,00	
Bestellmenge	-	-	-	0,00	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	0,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	6,97	7,47	7,65	0,00	
Bestellmenge	24,90	12,45	7,70	0,00	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	23,28	4,80	1,00	0,00
	simuliert	23,30	4,81	1,00	0,00
Abweichung [%]	sim./erw.	0,09	0,08	-0,25	-
	sim./sim. $^{(L-1)}$	0,00	-79,37	-79,26	-100,00
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	72,61	41,80	26,78	0,00	

(d) Berechnungsmöglichkeit  $4_{3,3}^{nK}$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	5,94	5,92	5,90	5,88	
Bestellmenge	49,65	49,65	49,65	49,65	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	96,14	95,14	94,14	93,14
	simuliert	96,14	95,14	94,14	93,14
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim. $^{(L-1)}$	0,00	-1,04	-1,05	-1,06
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	5,94	5,92	5,90	
Bestellmenge	-	49,65	49,65	49,65	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	5,94	5,92	
Bestellmenge	-	-	49,65	49,65	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	5,94	
Bestellmenge	-	-	-	49,65	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	5,99	5,99	5,99	5,99	
Bestellmenge	49,65	49,65	49,65	49,65	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	1,00
	simuliert	1,02	1,02	1,02	1,02
Abweichung [%]	sim./erw.	2,42	2,42	2,42	2,42
	sim./sim. $^{(L-1)}$	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	97,16	97,16	97,16	97,16	

(c) Berechnungsmöglichkeit  $3_{3,3}^{nK}$

Tab. A.21: Ergebnisse des Beispiels 5.1.2-6, Berechnungsmöglichkeiten  $1_{3,3}^{nK}$  bis  $4_{3,3}^{nK}$

**A.3.2.2 Bei Kooperation**

Die Ergebnisse der einzelnen Beispiele sind unter

- Beispiel 1: Tab. A.22, S. 427 – 428
- Beispiel 2: Tab. A.23, S. 429 – 430
- Beispiel 3: Tab. A.24, S. 431 – 432
- Beispiel 4: Tab. A.25, S. 433 – 434
- Beispiel 5: Tab. A.26, S. 435 – 436
- Beispiel 6: Tab. A.27, S. 437 – 438

zu finden.

Tab. A.22:

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	5,15	5,14	5,12	5,17	
Herstellmenge	63,49	63,49	63,49	63,49	
Mindestgewinn	90,28	40,20	10,66	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	136,78	135,78	134,78	137,78
	simuliert	136,78	135,78	134,78	137,78
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim. $_{(L-1)}$	0,00	-0,73	-0,74	2,23
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1</b> ( $l = 2$ )					
Preis	-	5,15	5,14	5,17	
Bestellmenge	-	63,49	63,49	63,49	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	0,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2</b> ( $l = 3$ )					
Preis	-	-	5,15	5,17	
Bestellmenge	-	-	63,49	63,49	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	0,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3</b> ( $l = 4$ )					
Preis	-	-	-	5,17	
Bestellmenge	-	-	-	63,49	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	5,50	5,50	5,50	5,50	
Bestellmenge	63,49	63,49	63,49	63,49	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	0,00
	simuliert	1,08	1,08	1,08	0,08
Abweichung [%]	sim./erw.	7,54	7,54	7,54	-
	sim./sim. $_{(L-1)}$	0,00	0,00	0,00	-92,99
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	137,86	137,86	137,86	137,86	
aufzuteilender erw. DB	46,50	95,58	124,12	135,78	

(b) Berechnungsmöglichkeit 2 $_{s,3}^K$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	4,88	5,03	5,23	5,26	
Herstellmenge	62,50	62,50	62,50	62,50	
Mindestgewinn	78,13	39,06	19,53	9,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	117,19	126,95	139,16	141,25
	simuliert	117,19	126,95	139,16	141,25
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim. $_{(L-1)}$	0,00	8,33	9,62	1,50
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1</b> ( $l = 2$ )					
Preis	-	5,34	5,38	5,39	
Bestellmenge	-	62,50	62,50	62,50	
Mindestgewinn	-	19,53	9,77	8,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	19,53	9,77	8,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2</b> ( $l = 3$ )					
Preis	-	-	5,46	5,45	
Bestellmenge	-	-	62,50	62,50	
Mindestgewinn	-	-	4,88	4,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	4,88	4,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3</b> ( $l = 4$ )					
Preis	-	-	-	5,48	
Bestellmenge	-	-	-	62,50	
Mindestgewinn	-	-	-	2,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	2,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	5,50	5,50	5,50	5,50	
Bestellmenge	62,50	62,50	62,50	62,50	
Mindestgewinn	39,06	9,77	2,44	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	39,06	9,77	2,44	1,00
	simuliert	20,28	-9,01	-16,34	-17,78
Abweichung [%]	sim./erw.	-48,07	-192,28	-769,13	-1877,80
	sim./sim. $_{(L-1)}$	0,00	-144,43	-81,27	-8,82
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	137,47	137,47	137,47	137,47	
aufzuteilender erw. DB	39,06	87,89	119,63	132,25	

(a) Berechnungsmöglichkeit 1 $_{s,3}^K$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	4,83	4,51	5,10	5,08	
Bestellmenge	64,24	64,24	64,24	64,24	64,24
Mindestgewinn	78,18	31,96	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	117,47	97,06	134,81	133,81
	simuliert	117,47	97,06	134,81	133,81
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim. <sup>(<math>L-1</math>)</sup>	0,00	-17,38	38,90	-0,74
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	5,13	5,11	5,10	
Bestellmenge	-	64,24	64,24	64,24	64,24
Mindestgewinn	-	39,75	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	39,75	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	5,13	5,11	5,11
Bestellmenge	-	-	64,24	64,24	64,24
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	1,00
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	5,13	5,13
Bestellmenge	-	-	-	64,24	64,24
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	1,00
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	5,47	5,47	5,47	5,47	5,47
Bestellmenge	64,24	64,24	64,24	64,24	64,24
Mindestgewinn	20,33	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	20,33	1,00	1,00	1,00
	simuliert	20,41	1,07	1,07	1,07
Abweichung [%]	sim./erw.	0,37	7,49	7,49	7,49
	sim./sim. <sup>(<math>L-1</math>)</sup>	0,00	-94,73	0,00	0,00
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	137,88	137,88	137,88	137,88	137,88
aufzuteilender erw. DB	39,29	65,10	133,81	132,81	132,81

(d) Berechnungsmöglichkeit  $4_{s,3}^K$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	5,17	5,16	5,14	5,12	
Bestellmenge	62,97	62,97	62,97	62,97	62,97
Mindestgewinn	135,96	134,96	133,96	132,96	
Deckungsbeitrag	erwartet	136,74	135,74	134,74	133,74
	simuliert	136,74	135,74	134,74	133,74
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim. <sup>(<math>L-1</math>)</sup>	0,00	-0,73	-0,74	-0,74
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	5,17	5,16	5,14	
Bestellmenge	-	62,97	62,97	62,97	62,97
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	5,17	5,16	5,16
Bestellmenge	-	-	62,97	62,97	62,97
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	1,00
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	5,17	5,17
Bestellmenge	-	-	-	62,97	62,97
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	1,00
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	5,52	5,52	5,52	5,52	5,52
Bestellmenge	62,97	62,97	62,97	62,97	62,97
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	1,00
	simuliert	1,08	1,08	1,08	1,08
Abweichung [%]	sim./erw.	7,51	7,51	7,51	7,51
	sim./sim. <sup>(<math>L-1</math>)</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	137,82	137,82	137,82	137,82	137,82
aufzuteilender erw. DB	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78

(c) Berechnungsmöglichkeit  $3_{s,3}^K$

Tab. A.22: Ergebnisse des Beispiels 5.1.2-1, Berechnungsmöglichkeiten  $1_{s,3}^K$  bis  $4_{s,3}^K$



Tab. A.23:

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	6,96	6,82	5,71	5,44	
Herstellmenge	17,18	7,95	3,64	3,65	
Mindestgewinn	31,81	12,52	2,01	1,00	
Deckungsbeitrag	33,72	14,48	2,58	1,61	
Abweichung [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1</b> ( $l = 2$ )					
Preis	-	6,95	5,98	5,71	
Bestellmenge	-	7,95	3,64	3,65	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2</b> ( $l = 3$ )					
Preis	-	-	6,26	5,99	
Bestellmenge	-	-	3,64	3,65	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3</b> ( $l = 4$ )					
Preis	-	-	-	6,26	
Bestellmenge	-	-	-	3,65	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	7,25	7,63	7,80	7,80	
Bestellmenge	17,18	7,95	3,64	3,65	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	1,00	1,00	1,00	1,00	
Abweichung [%]	-3,31	-3,04	-2,78	-2,78	
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	34,69	16,45	5,55	5,58	
aufzuteilender erw. DB	1,91	1,96	0,57	0,61	

(b) Berechnungsmöglichkeit  $2_{s,3}^K$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	6,13	6,22	6,31	6,39	
Herstellmenge	37,50	37,50	37,50	37,50	
Mindestgewinn	28,13	14,06	7,00	1,00	
Deckungsbeitrag	42,19	45,70	49,25	52,25	
Abweichung [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1</b> ( $l = 2$ )					
Preis	-	6,41	6,42	6,42	
Bestellmenge	-	37,50	37,50	37,50	
Mindestgewinn	-	7,03	4,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	7,03	4,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2</b> ( $l = 3$ )					
Preis	-	-	6,47	6,45	
Bestellmenge	-	-	37,50	37,50	
Mindestgewinn	-	-	2,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	2,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3</b> ( $l = 4$ )					
Preis	-	-	-	6,47	
Bestellmenge	-	-	-	37,50	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	6,50	6,50	6,50	6,50	
Bestellmenge	37,50	37,50	37,50	37,50	
Mindestgewinn	14,06	3,52	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	14,06	3,52	1,00	1,00	
Abweichung [%]	-67,72	-270,89	-952,37	-952,37	
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	46,73	46,73	46,73	46,73	
aufzuteilender erw. DB	14,06	31,64	42,25	51,25	

(a) Berechnungsmöglichkeit  $1_{s,3}^K$

		Kettenlänge $L$				
		2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>						
Preis		6,08	6,16	6,29	6,26	
Herstellmenge		36,61	36,61	36,61	36,61	
Mindestgewinn		26,27	13,15	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	39,39	42,61	47,30	46,30	
	simuliert	39,39	42,61	47,30	46,30	
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim. <sup>(<math>L-1</math>)</sup>	0,00	8,18	11,00	-2,11	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>						
Preis		-	6,34	6,32	6,29	
Bestellmenge		-	36,61	36,61	36,61	
Mindestgewinn		-	6,59	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	6,59	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>						
Preis		-	-	6,35	6,32	
Bestellmenge		-	-	36,61	36,61	
Mindestgewinn		-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>						
Preis		-	-	-	6,35	
Bestellmenge		-	-	-	36,61	
Mindestgewinn		-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>						
Preis		6,46	6,46	6,46	6,46	
Bestellmenge		36,61	36,61	36,61	36,61	
Mindestgewinn		10,91	1,10	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	10,91	1,10	1,00	1,00	
	simuliert	10,88	1,07	0,97	0,97	
Abweichung [%]	sim./erw.	-0,29	-2,91	-3,20	-3,20	
	sim./sim. <sup>(<math>L-1</math>)</sup>	0,00	-90,19	-9,29	0,00	
<b>Lieferkette</b>						
Deckungsbeitrag, simuliert		50,27	50,27	50,27	50,27	
aufzuteilender erw. DB		13,12	29,46	46,30	45,30	

(d) Berechnungsmöglichkeit  $4_{s,3}^K$

		Kettenlänge $L$				
		2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>						
Preis		6,35	6,32	6,30	6,27	
Herstellmenge		36,52	36,52	36,52	36,52	
Mindestgewinn		49,11	48,11	47,11	46,11	
Deckungsbeitrag	erwartet	49,30	48,30	47,30	46,30	
	simuliert	49,30	48,30	47,30	46,30	
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim. <sup>(<math>L-1</math>)</sup>	0,00	-2,03	-2,07	-2,11	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>						
Preis		-	6,35	6,32	6,30	
Bestellmenge		-	36,52	36,52	36,52	
Mindestgewinn		-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>						
Preis		-	-	6,35	6,32	
Bestellmenge		-	-	36,52	36,52	
Mindestgewinn		-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>						
Preis		-	-	-	6,35	
Bestellmenge		-	-	-	36,52	
Mindestgewinn		-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>						
Preis		6,46	6,46	6,46	6,46	
Bestellmenge		36,52	36,52	36,52	36,52	
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	1,00	
	simuliert	0,97	0,97	0,97	0,97	
Abweichung [%]	sim./erw.	-3,20	-3,20	-3,20	-3,20	
	sim./sim. <sup>(<math>L-1</math>)</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	
<b>Lieferkette</b>						
Deckungsbeitrag, simuliert		50,27	50,27	50,27	50,27	
aufzuteilender erw. DB		0,19	0,19	0,19	0,19	

(c) Berechnungsmöglichkeit  $3_{s,3}^K$

Tab. A.23: Ergebnisse des Beispiels 5.1.2-2, Berechnungsmöglichkeiten  $1_{s,3}^K$  bis  $4_{s,3}^K$

Tab. A.24:

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	6,63	6,26	0,00	0,00	0,00
Herstellmenge	19,10	9,78	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	30,62	11,70	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	31,17	12,35	0,00	0,00
	simuliert	31,17	12,35	0,00	0,00
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim. ( $l-1$ )	0,00	-60,36	-100,00	0,00
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	6,36	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge	-	9,78	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	0,00	0,00	0,00
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge	-	-	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	0,00	0,00	0,00
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	0,00	0,00
Bestellmenge	-	-	-	0,00	0,00
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	0,00	0,00
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	7,25	7,63	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge	19,10	9,78	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	0,00	0,00
	simuliert	1,07	1,07	0,00	0,00
Abweichung [%]	sim./erw.	6,94	7,06	-	-
	sim./sim. ( $l-1$ )	0,00	0,11	-100,00	-
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	32,23	14,42	0,00	0,00	0,00
aufzuteilender erw. DB	0,55	0,65	0,00	0,00	0,00

(b) Berechnungsmöglichkeit  $2_{s,3}^K$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	6,13	6,22	6,31	6,39	6,39
Herstellmenge	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50
Mindestgewinn	28,13	14,06	7,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	42,19	45,70	49,25	52,25
	simuliert	42,19	45,70	49,25	52,25
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim. ( $l-1$ )	0,00	8,33	7,76	6,09
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	6,41	6,42	6,42	6,42
Bestellmenge	-	37,50	37,50	37,50	37,50
Mindestgewinn	-	7,03	4,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	7,03	4,00	1,00	1,00
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	6,47	6,45	6,45
Bestellmenge	-	-	37,50	37,50	37,50
Mindestgewinn	-	-	2,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	2,00	1,00	1,00
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	6,47	6,47
Bestellmenge	-	-	-	37,50	37,50
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	1,00
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50
Bestellmenge	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50
Mindestgewinn	14,06	3,52	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	14,06	3,52	1,00	1,00
	simuliert	4,54	-6,00	-8,52	-8,52
Abweichung [%]	sim./erw.	-67,68	-270,74	-951,82	-951,82
	sim./sim. ( $l-1$ )	0,00	-232,09	-41,91	0,00
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	46,73	46,73	46,73	46,73	46,73
aufzuteilender erw. DB	14,06	31,64	42,25	51,25	51,25

(a) Berechnungsmöglichkeit  $1_{s,3}^K$

		Kettenlänge $L$				
		2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>						
Preis		6,12	5,61	6,15	6,12	
Bestellmenge		38,06	38,06	38,06	38,06	
Mindestgewinn		28,45	5,72	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	42,68	23,38	43,73	42,73	
	simuliert	42,68	23,38	43,73	42,73	
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim. <sup>(<math>L-1</math>)</sup>	0,00	-45,24	87,09	-2,29	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>						
Preis		-	6,20	6,18	6,15	
Bestellmenge		-	38,06	38,06	38,06	
Mindestgewinn		-	22,36	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	22,36	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>						
Preis		-	-	6,20	6,18	
Bestellmenge		-	-	38,06	38,06	
Mindestgewinn		-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>						
Preis		-	-	-	6,20	
Bestellmenge		-	-	-	38,06	
Mindestgewinn		-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>						
Preis		6,49	6,49	6,49	6,49	
Bestellmenge		38,06	38,06	38,06	38,06	
Mindestgewinn		4,05	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	4,05	1,00	1,00	1,00	
	simuliert	4,11	1,06	1,06	1,06	
Abweichung [%]	sim./erw.	1,58	6,38	6,38	6,38	
	sim./sim. <sup>(<math>L-1</math>)</sup>	0,00	-74,13	0,00	0,00	
<b>Lieferkette</b>						
Deckungsbeitrag, simuliert		46,80	46,80	46,80	46,80	
aufzuteilender erw. DB		14,23	17,66	42,73	41,73	

(d) Berechnungsmöglichkeit  $4_{s,3}^K$

		Kettenlänge $L$				
		2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>						
Preis		6,22	6,19	6,16	6,14	
Bestellmenge		37,60	37,60	37,60	37,60	
Mindestgewinn		45,65	44,65	43,65	42,65	
Deckungsbeitrag	erwartet	45,72	44,72	43,72	42,72	
	simuliert	45,72	44,72	43,72	42,72	
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim. <sup>(<math>L-1</math>)</sup>	0,00	-2,19	-2,24	-2,29	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>						
Preis		-	6,22	6,19	6,16	
Bestellmenge		-	37,60	37,60	37,60	
Mindestgewinn		-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>						
Preis		-	-	6,22	6,19	
Bestellmenge		-	-	37,60	37,60	
Mindestgewinn		-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>						
Preis		-	-	-	6,22	
Bestellmenge		-	-	-	37,60	
Mindestgewinn		-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>						
Preis		6,50	6,50	6,50	6,50	
Bestellmenge		37,60	37,60	37,60	37,60	
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	1,00	
	simuliert	1,06	1,06	1,06	1,06	
Abweichung [%]	sim./erw.	6,37	6,37	6,37	6,37	
	sim./sim. <sup>(<math>L-1</math>)</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	
<b>Lieferkette</b>						
Deckungsbeitrag, simuliert		46,79	46,79	46,79	46,79	
aufzuteilender erw. DB		0,07	0,07	0,07	0,07	

(c) Berechnungsmöglichkeit  $3_{s,3}^K$

Tab. A.24: Ergebnisse des Beispiels 5.1.2-3, Berechnungsmöglichkeiten  $1_{s,3}^K$  bis  $4_{s,3}^K$

Tab. A.25:

		Kettenlänge $L$				
		2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>						
Preis		10,35	10,64	9,55	6,83	
Herstellmenge		35,47	18,20	9,55	5,23	
Mindestgewinn		211,98	106,07	42,00	11,46	
Deckungsbeitrag	erwartet	225,09	120,92	53,07	14,82	
	simuliert	225,09	120,92	53,07	14,82	
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim. ( $l-1$ )	0,00	-46,28	-56,11	-72,08	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1</b> ( $l = 2$ )						
Preis		-	10,70	9,66	7,03	
Bestellmenge		-	18,20	9,55	5,23	
Mindestgewinn		-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2</b> ( $l = 3$ )						
Preis		-	-	9,76	7,22	
Bestellmenge		-	-	9,55	5,23	
Mindestgewinn		-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3</b> ( $l = 4$ )						
Preis		-	-	-	7,41	
Bestellmenge		-	-	-	5,23	
Mindestgewinn		-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>						
Preis		11,00	12,17	12,75	13,04	
Bestellmenge		35,47	18,20	9,55	5,23	
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	1,00	
	simuliert	1,13	1,17	1,19	1,20	
Abweichung [%]	sim./erw.	12,79	16,73	18,90	20,14	
	sim./sim. ( $l-1$ )	0,00	3,49	1,86	1,05	
<b>Lieferkette</b>						
Deckungsbeitrag, simuliert		226,21	123,09	56,26	19,02	
aufzuteilender erw. DB		13,11	14,85	11,07	3,36	

(b) Berechnungsmöglichkeit  $2_{s,3}^K$

		Kettenlänge $L$				
		2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>						
Preis		7,50	7,79	8,16	8,39	
Herstellmenge		70,00	70,00	70,00	70,00	
Mindestgewinn		163,33	81,67	40,83	20,42	
Deckungsbeitrag	erwartet	245,00	265,42	290,94	307,53	
	simuliert	245,00	265,42	290,94	307,53	
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim. ( $l-1$ )	0,00	8,33	9,62	5,70	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1</b> ( $l = 2$ )						
Preis		-	8,37	8,45	8,54	
Bestellmenge		-	70,00	70,00	70,00	
Mindestgewinn		-	40,83	20,42	10,21	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	40,83	20,42	10,21	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2</b> ( $l = 3$ )						
Preis		-	-	8,59	8,61	
Bestellmenge		-	-	70,00	70,00	
Mindestgewinn		-	-	10,21	5,10	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	10,21	5,10	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3</b> ( $l = 4$ )						
Preis		-	-	-	8,65	
Bestellmenge		-	-	-	70,00	
Mindestgewinn		-	-	-	2,55	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	-	2,55	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>						
Preis		8,67	8,67	8,67	8,67	
Bestellmenge		70,00	70,00	70,00	70,00	
Mindestgewinn		81,67	20,42	5,10	1,28	
Deckungsbeitrag	erwartet	81,67	20,42	5,10	1,28	
	simuliert	65,37	4,12	-11,20	-15,03	
Abweichung [%]	sim./erw.	-19,96	-79,84	-319,38	-1277,50	
	sim./sim. ( $l-1$ )	0,00	-93,70	-372,10	-34,19	
<b>Lieferkette</b>						
Deckungsbeitrag, simuliert		310,37	310,37	310,37	310,37	
aufzuteilender erw. DB		81,67	183,75	250,11	287,11	

(a) Berechnungsmöglichkeit  $1_{s,3}^K$

		Kettenlänge $L$				
		2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>						
Preis		7,41	7,69	7,43	8,34	
Herstellmenge		70,52	70,52	70,52	70,52	
Mindestgewinn		160,21	80,01	30,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	240,46	260,37	241,63	306,34	
	simuliert	240,46	260,37	241,63	306,34	
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	8,28	-7,19	26,78	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>						
Preis		-	8,26	8,06	8,36	
Bestellmenge		-	70,52	70,52	70,52	
Mindestgewinn		-	40,21	45,01	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	40,21	45,01	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>						
Preis		-	-	8,39	8,37	
Bestellmenge		-	-	70,52	70,52	
Mindestgewinn		-	-	22,70	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	22,70	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>						
Preis		-	-	-	8,39	
Bestellmenge		-	-	-	70,52	
Mindestgewinn		-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>						
Preis		8,62	8,62	8,62	8,62	
Bestellmenge		70,52	70,52	70,52	70,52	
Mindestgewinn		69,88	9,77	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	69,88	9,77	1,00	1,00	
	simuliert	69,92	9,81	1,04	1,04	
Abweichung [%]	sim./erw.	0,06	0,42	4,14	4,14	
	sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	-85,97	-89,38	0,00	
<b>Lieferkette</b>						
Deckungsbeitrag, simuliert		310,38	310,38	310,38	310,38	
aufzuteilender erw. DB		80,25	180,36	211,63	305,34	

(d) Berechnungsmöglichkeit  $4_{s,3}^K$

		Kettenlänge $L$				
		2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>						
Preis		8,42	8,41	8,39	8,38	
Herstellmenge		69,94	69,94	69,94	69,94	
Mindestgewinn		307,88	306,88	305,88	304,88	
Deckungsbeitrag	erwartet	309,32	308,32	307,32	306,32	
	simuliert	309,32	308,32	307,32	306,32	
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	-0,32	-0,32	-0,33	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>						
Preis		-	8,42	8,41	8,39	
Bestellmenge		-	69,94	69,94	69,94	
Mindestgewinn		-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>						
Preis		-	-	8,42	8,41	
Bestellmenge		-	-	69,94	69,94	
Mindestgewinn		-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>						
Preis		-	-	-	8,42	
Bestellmenge		-	-	-	69,94	
Mindestgewinn		-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>						
Preis		8,66	8,66	8,66	8,66	
Bestellmenge		69,94	69,94	69,94	69,94	
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	1,00	
	simuliert	1,04	1,04	1,04	1,04	
Abweichung [%]	sim./erw.	4,08	4,08	4,08	4,08	
	sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	
<b>Lieferkette</b>						
Deckungsbeitrag, simuliert		310,36	310,36	310,36	310,36	
aufzuteilender erw. DB		1,44	1,44	1,44	1,44	

(c) Berechnungsmöglichkeit  $3_{s,3}^K$

Tab. A.25: Ergebnisse des Beispiels 5.1.2-4, Berechnungsmöglichkeiten  $1_{s,3}^K$  bis  $4_{s,3}^K$

Tab. A.26:

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	5,40	4,92	0,00	0,00	0,00
Herstellmenge	18,95	9,10	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	25,75	8,13	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	8,36	0,00	0,00	0,00
	simuliert	8,36	0,00	0,00	0,00
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim. ( $l-1$ )	0,00	-68,57	-100,00	0,00
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	5,03	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge	-	9,10	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	0,00	0,00	0,00
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge	-	-	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	0,00	0,00	0,00
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	0,00	0,00
Bestellmenge	-	-	-	0,00	0,00
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	0,00	0,00
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	6,00	6,33	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge	18,95	9,10	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	0,00	0,00	0,00
	simuliert	1,00	0,00	0,00	0,00
Abweichung [%]	sim./erw.	-0,40	-0,28	-	-
	sim./sim. ( $l-1$ )	0,00	0,12	-100,00	-
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	27,61	10,36	0,00	0,00	0,00
aufzuteilender erw. DB	0,86	0,23	0,00	0,00	0,00

(b) Berechnungsmöglichkeit  $2_{s,3}^K$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	5,00	5,08	5,16	5,23	5,23
Herstellmenge	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Mindestgewinn	26,67	13,33	6,61	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	43,33	46,33	49,33	49,33
	simuliert	43,33	46,33	49,33	49,33
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim. ( $l-1$ )	0,00	8,33	6,92	6,47
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	5,25	5,26	5,26	5,26
Bestellmenge	-	40,00	40,00	40,00	40,00
Mindestgewinn	-	6,67	4,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	6,67	4,00	1,00	1,00
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	5,31	5,28	5,28
Bestellmenge	-	-	40,00	40,00	40,00
Mindestgewinn	-	-	2,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	2,00	1,00	1,00
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	5,31	5,31
Bestellmenge	-	-	-	40,00	40,00
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	1,00
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	5,33	5,33	5,33	5,33	5,33
Bestellmenge	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Mindestgewinn	13,33	3,33	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	13,33	3,33	1,00	1,00
	simuliert	1,01	-8,99	-11,33	-11,33
Abweichung [%]	sim./erw.	-92,46	-369,85	-1232,80	-1232,80
	sim./sim. ( $l-1$ )	0,00	-995,02	-25,94	0,00
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	41,01	41,01	41,01	41,01	41,01
aufzuteilender erw. DB	13,33	30,00	39,72	48,33	48,33

(a) Berechnungsmöglichkeit  $1_{s,3}^K$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	4,97	4,54	4,99	4,97	
Bestellmenge	39,61	39,61	39,61	39,61	
Mindestgewinn	25,56	5,43	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	38,34	21,48	39,24	38,24	
Abweichung [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	5,04	5,02	4,99	
Bestellmenge	-	39,61	39,61	39,61	
Mindestgewinn	-	19,76	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	19,76	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	5,04	5,02	
Bestellmenge	-	-	39,61	39,61	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	5,04	
Bestellmenge	-	-	-	39,61	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	5,30	5,30	5,30	5,30	
Bestellmenge	39,61	39,61	39,61	39,61	
Mindestgewinn	3,90	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	3,90	1,00	1,00	1,00	
Abweichung [%]	0,01	0,04	0,04	0,04	
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	42,24	42,24	42,24	42,24	
aufzuteilender erw. DB	12,78	16,05	38,24	37,24	

(d) Berechnungsmöglichkeit  $4_{s,3}^K$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	5,05	5,02	5,00	4,97	
Bestellmenge	39,30	39,30	39,30	39,30	
Mindestgewinn	41,12	40,12	39,12	38,12	
Deckungsbeitrag	41,24	40,24	39,24	38,24	
Abweichung [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	5,05	5,02	5,00	
Bestellmenge	-	39,30	39,30	39,30	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	5,05	5,02	
Bestellmenge	-	-	39,30	39,30	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	5,05	
Bestellmenge	-	-	-	39,30	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	5,31	5,31	5,31	5,31	
Bestellmenge	39,30	39,30	39,30	39,30	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	1,00	1,00	1,00	1,00	
Abweichung [%]	0,05	0,05	0,05	0,05	
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	42,24	42,24	42,24	42,24	
aufzuteilender erw. DB	0,12	0,12	0,12	0,12	

(c) Berechnungsmöglichkeit  $3_{s,3}^K$

Tab. A.26: Ergebnisse des Beispiels 5.1.2-5, Berechnungsmöglichkeiten  $1_{s,3}^K$  bis  $4_{s,3}^K$



Tab. A.27:

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	6,87	7,14	6,82	6,41	
Herstellmenge	24,60	12,15	5,93	4,68	
Mindestgewinn	69,69	37,00	15,66	10,29	
Deckungsbeitrag	erwartet	70,67	38,17	16,74	11,27
	simuliert	70,67	38,17	16,74	11,27
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim. ( $l-1$ )	0,00	-45,99	-56,15	-32,63
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	7,22	6,99	6,62	
Bestellmenge	-	12,15	5,93	4,68	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	7,16	6,84	
Bestellmenge	-	-	5,93	4,68	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	7,05	
Bestellmenge	-	-	-	4,68	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	7,00	7,50	7,75	7,80	
Bestellmenge	24,60	12,15	5,93	4,68	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	1,00
	simuliert	1,08	1,09	1,09	1,09
Abweichung [%]	sim./erw.	7,89	8,81	9,23	9,33
	sim./sim. ( $l-1$ )	0,00	0,85	0,39	0,08
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	71,75	40,26	19,83	15,37	
aufzuteilender erw. DB	0,98	1,17	1,08	0,98	

(b) Berechnungsmöglichkeit  $2_{s,3}^K$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	5,50	5,63	5,78	5,70	
Herstellmenge	50,00	50,00	50,00	50,00	
Mindestgewinn	50,00	25,00	12,50	4,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	81,25	89,06	85,00	85,00
	simuliert	75,00	81,25	89,06	85,00
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim. ( $l-1$ )	0,00	8,33	9,62	-4,56
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	5,88	5,91	5,86	
Bestellmenge	-	50,00	50,00	50,00	
Mindestgewinn	-	12,50	6,25	8,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	12,50	6,25	8,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	5,97	5,94	
Bestellmenge	-	-	50,00	50,00	
Mindestgewinn	-	-	3,13	4,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	3,13	4,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	5,98	
Bestellmenge	-	-	-	50,00	
Mindestgewinn	-	-	-	2,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	2,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	6,00	6,00	6,00	6,00	
Bestellmenge	50,00	50,00	50,00	50,00	
Mindestgewinn	25,00	6,25	1,56	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	25,00	6,25	1,56	1,00
	simuliert	21,47	2,72	-1,96	-2,53
Abweichung [%]	sim./erw.	-14,10	-56,40	-225,62	-352,53
	sim./sim. ( $l-1$ )	0,00	-87,31	-172,04	-28,66
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	96,47	96,47	96,47	96,47	
aufzuteilender erw. DB	25,00	56,25	76,56	81,00	

(a) Berechnungsmöglichkeit  $1_{s,3}^K$

		Kettenlänge $L$				
		2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>						
Preis		5,49	5,61	5,65	5,87	
Herstellmenge		49,79	49,79	49,79	49,79	
Mindestgewinn		49,31	24,66	11,64	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	73,95	80,10	82,09	93,24	
	simuliert	73,95	80,10	82,09	93,24	
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim. <sup>(<math>L-1</math>)</sup>	0,00	8,32	2,48	13,58	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>						
Preis		-	5,86	5,84	5,89	
Bestellmenge		-	49,79	49,79	49,79	
Mindestgewinn		-	12,33	9,43	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	12,33	9,43	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>						
Preis		-	-	5,93	5,91	
Bestellmenge		-	-	49,79	49,79	
Mindestgewinn		-	-	4,72	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	4,72	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>						
Preis		-	-	-	5,93	
Bestellmenge		-	-	-	49,79	
Mindestgewinn		-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>						
Preis		5,99	5,99	5,99	5,99	
Bestellmenge		49,79	49,79	49,79	49,79	
Mindestgewinn		23,28	4,80	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	23,28	4,80	1,00	1,00	
	simuliert	23,34	4,86	1,05	1,05	
Abweichung [%]	sim./erw.	0,23	1,10	5,28	5,28	
	sim./sim. <sup>(<math>L-1</math>)</sup>	0,00	-79,18	-78,33	0,00	
<b>Lieferkette</b>						
Deckungsbeitrag, simuliert		97,29	97,29	97,29	97,29	
aufzuteilender erw. DB		24,64	55,44	70,45	92,24	

(d) Berechnungsmöglichkeit  $4_{s,3}^K$

		Kettenlänge $L$				
		2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>						
Preis		5,93	5,91	5,89	5,87	
Herstellmenge		49,74	49,74	49,74	49,74	
Mindestgewinn		96,14	95,14	94,14	93,14	
Deckungsbeitrag	erwartet	96,24	95,24	94,24	93,24	
	simuliert	96,24	95,24	94,24	93,24	
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim. <sup>(<math>L-1</math>)</sup>	0,00	-1,04	-1,05	-1,06	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>						
Preis		-	5,93	5,91	5,89	
Bestellmenge		-	49,74	49,74	49,74	
Mindestgewinn		-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>						
Preis		-	-	5,93	5,91	
Bestellmenge		-	-	49,74	49,74	
Mindestgewinn		-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>						
Preis		-	-	-	5,93	
Bestellmenge		-	-	-	49,74	
Mindestgewinn		-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>						
Preis		5,99	5,99	5,99	5,99	
Bestellmenge		49,74	49,74	49,74	49,74	
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	1,00	
	simuliert	1,05	1,05	1,05	1,05	
Abweichung [%]	sim./erw.	5,28	5,28	5,28	5,28	
	sim./sim. <sup>(<math>L-1</math>)</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	
<b>Lieferkette</b>						
Deckungsbeitrag, simuliert		97,29	97,29	97,29	97,29	
aufzuteilender erw. DB		0,10	0,10	0,10	0,10	

(c) Berechnungsmöglichkeit  $3_{s,3}^K$

Tab. A.27: Ergebnisse des Beispiels 5.1.2-6, Berechnungsmöglichkeiten  $1_{s,3}^K$  bis  $4_{s,3}^K$

### A.3.3 Algebraischen Lösung, Herleitung und Beweis für Berechnungsmöglichkeit $1_{s,3}^{nK}$ bei einer stochastischen Nachfragefunktion für die Stufen $l \leq L$ mittels vollständiger Induktion

#### Algebraischen Lösung

Für eine Kette mit unbestimmter Länge  $L$  und

$$\Pi_{(l,L)}^{Min} \leq \left(\frac{1}{2}\right)^{(L+l-2)} \frac{(a - bc_{(1,L)} + \mu)^2}{4b} \quad (\text{A.7})$$

sind in Tab. A.28 die optimalen Lösungen zusammengefasst.

Stufe $l, l \in \{1, 2, \dots, L\}$	
Preis	$\frac{(2^l - 1)(a + \mu) + bc_{(1,L)}}{2^l b}$
Herstellmenge	$\frac{a - bc_{(1,L)} + \mu}{2^l}$
Deckungsbeitrag	$\left(\frac{1}{2}\right)^{(L+l-2)} \frac{(a - bc_{(1,L)} + \mu)^2}{4b}$
Lieferkette	
Deckungsbeitrag	$\frac{2^L - 1}{2^{(2L-2)}} \frac{(a - bc_{(1,L)} + \mu)^2}{4b}$

Tab. A.28: Algebraische Lösung mit  $\Pi_{(l,L)}^{Min} \leq \left(\frac{1}{2}\right)^{(L+l-2)} \frac{(a - bc_{(1,L)} + \mu)^2}{4b}$

#### Herleitung und Beweis

Der Deckungsbeitrag einer Stufe  $l, l \geq 1$  ergibt sich aus

$$\Pi_{(l,L)} = (p_{(l,L)} - p_{(l-1,L)}) \cdot q_{(l,L)} \quad \text{mit } p_{(0,L)} = c_{(1,L)} \quad \text{und } q_{(l,L)} = a - bp_{(l,L)} + \mu. \quad (\text{A.8})$$

Der optimale Preis einer Stufe  $l$  berechnet sich wie folgt:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Pi_{(l,L)}}{\partial p_{(l,L)}} &= a - 2bp_{(l,L)} + bp_{(l-1,L)} + \mu \stackrel{!}{=} 0 \\ \Leftrightarrow p_{(l,L)}^* &= \frac{a + bp_{(l-1,L)} + \mu}{2b}. \end{aligned}$$

Wegen

$$\frac{\partial^2 \Pi_{(l,L)}}{\partial p_{(l,L)}^2} = -2b < 0$$

liegt an der Stelle  $p_{(l,L)}^*$  ein Maximum vor.

Es werden nacheinander die Einträge der Tab. A.28 berechnet bzw. mit der vollständigen Induktion für alle Stufen  $l \in 1, 2, \dots, L$  bewiesen:

- Preis

Zu zeigen ist:

$$p_{(0,L)} = c_{(1,L)}; \quad p_{(l,L)} = \frac{a + bp_{(l-1,L)} + \mu}{2b} \Rightarrow p_{(l,L)} = \frac{(2^l - 1)(a + \mu) + bc_{(1,L)}}{2^l b} \quad (\text{A.9})$$

Induktionsanfang:

$$p_{(1,L)} = \frac{a + bp_{(0,L)} + \mu}{2b} = \frac{a + bc_{(1,L)} + \mu}{2b} = \frac{(2^1 - 1)(a + \mu) + bc_{(1,L)}}{2^1 b}$$

Induktionsschluss:

$$\begin{aligned} p_{(l+1,L)} &= \frac{a + bp_{(l,L)} + \mu}{2b} = \frac{a + b \left( \frac{(2^l - 1)(a + \mu) + bc_{(1,L)}}{2^l b} \right) + \mu}{2b} \\ &= \frac{a + \mu}{2b} + \frac{(2^l - 1)(a + \mu) + bc_{(1,L)}}{2^l \cdot 2b} \\ &= \frac{2^l a + 2^l \mu + 2^l a - a + 2^l \mu - \mu + bc_{(1,L)}}{2^l \cdot 2b} = \frac{2^{(l+1)}(a + \mu) - a - \mu + bc_{(1,L)}}{2^{(l+1)}b} \\ p_{(l+1,L)} &= \frac{(2^{(l+1)} - 1)(a + \mu) + bc_{(1,L)}}{2^{(l+1)}b} \quad \text{q. e. d.} \end{aligned}$$

- Herstell- bzw. Bestellmenge

Wegen

$$q_{(1,L)} = q_{(2,L)} = \dots = q_{(l,L)} = \dots = q_{(L-1,L)} = q_{(L,L)} := D(q_{(L,L)}, \mu)$$

beträgt die zu bestellende Menge bzw. die Herstellmenge für die Stufe  $l$

$$\begin{aligned} q_{(l,L)} &= D(q_{(L,L)}, \mu) = a - bp_{(L,L)} + \mu \\ &= a - b \cdot \frac{(2^L - 1)(a + \mu) + bc_{(1,L)}}{2^L b} = \frac{2^L a - 2^L a + a - 2^L \mu + \mu - bc_{(1,L)} + 2^L \mu}{2^L b} \\ q_{(l,L)} &= \frac{a - bc_{(1,L)} + \mu}{2^L}. \end{aligned} \quad (\text{A.10})$$

- Deckungsbeitrag

Da nun der Preis (A.9) und die Menge (A.10) einer Stufe bekannt sind, kann direkt der daraus resultierende erwartete Deckungsbeitrag (A.8) bestimmt werden:

$$\begin{aligned}
 E[\Pi_{(l,L)}] &= (p_{(l,L)} - p_{(l-1,L)}) \cdot q_{(l,L)} \\
 &= \left( \frac{(2^l - 1)(a + \mu) + bc_{(1,L)}}{2^l b} - \frac{(2^{(l-1)} - 1)(a + \mu) + bc_{(1,L)}}{2^{(l-1)} b} \right) \cdot \frac{a - bc_{(1,L)} + \mu}{2^L} \\
 &= \frac{(2^l - 1)(a + \mu) + bc_{(1,L)} - 2(2^{(l-1)} - 1)(a + \mu) - 2bc_{(1,L)}}{2^l b} \cdot \frac{a - bc_{(1,L)} + \mu}{2^L} \\
 &= \frac{a - bc_{(1,L)} + \mu}{2^l b} \cdot \frac{a - bc_{(1,L)} + \mu}{2^L} \\
 E[\Pi_{(l,L)}] &= \frac{1}{2^{(L+l-2)}} \cdot \frac{(a - bc_{(1,L)} + \mu)^2}{4b}.
 \end{aligned}$$

Damit jede Stufe  $l$  einen Deckungsbeitrag von  $E[\Pi_{(l,L)}]$  erwarten kann, darf sie maximal einen Mindestgewinn in dieser Höhe fordern, so dass gelten muss:

$$\Pi_{(l,L)}^{Min} \leq \frac{1}{2^{(L+l-2)}} \cdot \frac{(a - bc_{(1,L)} + \mu)^2}{4b}.$$

- Erwarteter Gesamtdeckungsbeitrag

Der erwartete Gesamtdeckungsbeitrag ergibt sich aus der Summe der einzelnen erwarteten Deckungsbeiträge der Kette mit

$$\sum_{l=1}^L \left(\frac{1}{2}\right)^{(L+l-2)} \frac{(a - bc_{(1,L)} + \mu)^2}{4b} = \frac{2^L - 1}{2^{(2L-2)}} \frac{(a - bc_{(1,L)} + \mu)^2}{4b}$$

Da sowohl auf der linken als auch auf der rechten Seite der Gleichung der Term  $\frac{(a - bc_{(1,L)} + \mu)^2}{4b}$  steht, der zudem unabhängig von der Kettenlänge ist, kann dieser vernachlässigt werden, so dass im Folgenden nur

$$\sum_{l=1}^L \left(\frac{1}{2}\right)^{(L+l-2)} = \frac{2^L - 1}{2^{(2L-2)}}$$

betrachtet werden muss. Die zu führende Induktion ist somit identisch mit der unter A.3.1.1<sup>717</sup> geführten Induktion für den Gesamtdeckungsbeitrag.

---

<sup>717</sup> Siehe S. 411 ff.

### A.3.4 Herleitung und Beweis der algebraischen Lösungen mittels vollständiger Induktion

#### A.3.4.1 Für Tab. 5.29<sup>718</sup>

Es werden nacheinander die Einträge der Tab. 5.29 berechnet bzw. mit der vollständigen Induktion für alle Stufen  $l \in 1, 2, \dots, L$  bewiesen:

- Preis

Da der Preis einer Stufe  $l$ ,  $l \leq (L - 1)$ , unabhängig von der Nachfragefunktion ist, kann auf die vollständige Induktion bei einer linearen Nachfragefunktion verwiesen werden.<sup>719</sup> Somit beträgt der Preis der Stufe  $l$ ,  $l \leq (L - 1)$ :

$$p_{(l,L)} = c_{(1,L)} \prod_{i=1}^l \gamma_{(i,L)}.$$

Nun kann auch der optimale Preis der Stufe  $L$  (5.2) berechnet werden:<sup>720</sup>

$$p_{(L,L)}^* = \frac{bp_{(L-1,L)}}{b-1}$$

$$p_{(L,L)}^* = \frac{bc_{(1,L)} \prod_{i=1}^{L-1} \gamma_{(i,L)}}{b-1}.$$

- Herstell- bzw. Bestellmenge

Wegen

$$q_{(1,L)} = q_{(2,L)} = \dots = q_{(l,L)} = \dots = q_{(L-1,L)} = q_{(L,L)} := d(q_{(L,L)})$$

beträgt die zu bestellende Menge bzw. die Herstellmenge für die Stufe  $l$

$$q_{(l,L)} = d(q_{(L,L)}) = ap_{(L,L)}^{-b}$$

$$q_{(l,L)} = a \left( \frac{bc_{(1,L)} \prod_{i=1}^{L-1} \gamma_{(i,L)}}{b-1} \right)^{-b}. \quad (\text{A.11})$$

- Deckungsbeitrag

Zu zeigen ist für  $l \leq (L - 1)$ :

$$\Pi_{(l,L)} = (p_{(l,L)} - p_{(l-1,L)})q_{(L,L)} = (\gamma_{(l,L)} - 1)q_{(L,L)} \cdot c_{(1,L)} \prod_{i=1}^l \gamma_{(i,L)}$$

<sup>718</sup> Siehe S. 308.

<sup>719</sup> Siehe A.3.1.1, S. 411.

<sup>720</sup> Siehe S. 307.

Diese Gleichung wurde schon für eine lineare Nachfragefunktion mittels vollständiger Induktion bewiesen.<sup>721</sup> Es gilt somit:

$$\Pi_{(l,L)} = (\gamma_{(l,L)} - 1)q_{(L,L)} \cdot c_{(1,L)} \prod_{i=1}^l \gamma_{(i,L)}$$

mit (A.11)

$$q_{(L,L)} = d(p_{(L,L)}^*) = a \left( \frac{bc_{(1,L)} \prod_{i=1}^{L-1} \gamma_{(i,L)}}{b-1} \right)^2.$$

Der Deckungsbeitrag der Stufe  $L$  lautet dementsprechend:

$$\begin{aligned} \Pi_{(L,L)} &= (p_{(L,L)} - p_{(L-1,L)})q_{(L,L)} \\ &= \left( \frac{bc_{(1,L)} \prod_{i=1}^{L-1} \gamma_{(i,L)}}{b-1} - c_{(1,L)} \prod_{i=1}^{L-1} \gamma_{(i,L)} \right) \cdot a \left( \frac{bc_{(1,L)} \prod_{i=1}^{L-1} \gamma_{(i,L)}}{b-1} \right)^{-b} \\ &= \frac{bc_{(1,L)} \prod_{i=1}^{L-1} \gamma_{(i,L)} - (b-1)c_{(1,L)} \prod_{i=1}^{L-1} \gamma_{(i,L)}}{b-1} \cdot a \left( \frac{bc_{(1,L)} \prod_{i=1}^{L-1} \gamma_{(i,L)}}{b-1} \right)^{-b} \\ &= \frac{b}{b} \cdot \frac{c_{(1,L)} \prod_{i=1}^{L-1} \gamma_{(i,L)}}{b-1} \cdot a \left( \frac{bc_{(1,L)} \prod_{i=1}^{L-1} \gamma_{(i,L)}}{b-1} \right)^{-b} \\ \Pi_{(L,L)} &= \frac{p_{(L,L)}q_{(L,L)}}{b}. \end{aligned}$$

#### A.3.4.2 Für Tab. 5.31<sup>722</sup>

Der Deckungsbeitrag einer Stufe  $l$ ,  $l \geq 1$  ergibt sich aus

$$\Pi_{(l,L)} = (p_{(l,L)} - p_{(l-1,L)}) \cdot q_{(l,L)} \quad \text{mit } p_{(0,L)} = c_{(1,L)} \quad \text{und } q_{(l,L)} = ap_{(l,L)}^{-b}. \quad (\text{A.12})$$

Der optimale Preis einer Stufe  $l$  berechnet sich wie folgt:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Pi_{(l,L)}}{\partial p_{(l,L)}} &= ap_{(l,L)}^{-b} - abp_{(l,L)}^{-(1+b)}(p_{(l,L)} - p_{(l-1,L)}) \stackrel{!}{=} 0 \\ \Leftrightarrow p_{(l,L)}^* &= \frac{bp_{(l-1,L)}}{b-1}. \end{aligned}$$

Wegen

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 \Pi_{(l,L)}}{\partial p_{(l,L)}^2} &= -2abp_{(l,L)}^{-(1+b)} - (-1-b)abp_{(l,L)}^{-(2+b)}(p_{(l,L)} - p_{(l-1,L)}) < 0 \\ \Leftrightarrow p_{(l,L)} &< \frac{(b+1)p_{(l-1,L)}}{b-1} \end{aligned}$$

<sup>721</sup> Siehe A.3.1.1, S. 411 ff.

<sup>722</sup> Siehe S. 312.

liegt an der Stelle  $p_{(l,L)}^*$  ein Maximum vor.

Es werden nacheinander die Einträge der Tab. 5.31 berechnet bzw. mit der vollständigen Induktion für alle Stufen  $l \in 1, 2, \dots, L$  bewiesen:

- Preis

Zu zeigen ist:

$$p_{(0,L)} = c_{(1,L)}; \quad p_{(l,L)} = \frac{bp_{(l-1,L)}}{b-1} \quad \Rightarrow \quad p_{(l,L)} = \frac{b^l c_{(1,L)}}{(b-1)^l} \quad (\text{A.13})$$

Induktionsanfang:

$$p_{(1,L)} = \frac{bp_{(0,L)}}{b-1} = \frac{bc_{(1,L)}}{b-1} = \frac{b^1 c_{(1,L)}}{(b-1)^1}$$

Induktionsschluss:

$$p_{(l+1,L)} = \frac{bp_{(l,L)}}{b-1} = \frac{b}{b-1} \cdot \frac{b^l c_{(1,L)}}{(b-1)^l}$$

$$p_{(l+1,L)} = \frac{b^{(l+1)} c_{(1,L)}}{(b-1)^{(l+1)}} \quad \text{q. e. d.}$$

- Herstell- bzw. Bestellmenge

Wegen

$$q_{(1,L)} = q_{(2,L)} = \dots = q_{(l,L)} = \dots = q_{(L-1,L)} = q_{(L,L)} := d(q_{(L,L)})$$

beträgt die zu bestellende Menge bzw. die Herstellmenge für die Stufe  $l$

$$q_{(l,L)} = d(q_{(L,L)}) = ap_{(L,L)}^{-b}$$

$$q_{(l,L)} = a \left( \frac{b^l c_{(1,L)}}{(b-1)^l} \right)^{-b} \quad (\text{A.14})$$



- Deckungsbeitrag

Da nun der Preis (A.13) und die Menge (A.14) einer Stufe bekannt sind, kann direkt der daraus resultierende Deckungsbeitrag (A.12) bestimmt werden:

$$\begin{aligned}
\Pi_{(l,L)} &= (p_{(l,L)} - p_{(l-1,L)}) \cdot q_{(l,L)} \\
&= \left( \frac{b^l c_{(1,L)}}{(b-1)^l} - \frac{b^{(l-1)} c_{(1,L)}}{(b-1)^{(l-1)}} \right) \cdot a \left( \frac{b^L c_{(1,L)}}{(b-1)^L} \right)^{-b} \\
&= \frac{b^{(l-1)} c_{(1,L)}}{(b-1)^l} \cdot a \left( \frac{b^L c_{(1,L)}}{(b-1)^L} \right)^{-b} \\
&= \frac{b^l c_{(1,L)}}{(b-1)^l} \cdot \frac{a}{b} \left( \frac{b^L c_{(1,L)}}{(b-1)^L} \right)^{-b} = \frac{b^l c_{(1,L)}}{(b-1)^l} \cdot \frac{a}{b} \left( \frac{b^L c_{(1,L)}}{(b-1)^L} \right)^{-b} \cdot \frac{b^L}{b^L} \cdot \frac{(b-1)^L}{(b-1)^L} \\
&= \frac{b^l}{(b-1)^l} \cdot \frac{(b-1)^L}{b^L} \cdot \frac{b^L c_{(1,L)}}{(b-1)^L} \cdot \frac{a}{b} \left( \frac{b^L c_{(1,L)}}{(b-1)^L} \right)^{-b} \cdot \frac{1}{b} \\
\Pi_{(l,L)} &= \left( \frac{b-1}{b} \right)^{(L-l)} \cdot \frac{p_{(L,L)} q_{(L,L)}}{b}.
\end{aligned}$$

Damit jede Stufe  $l$  den Deckungsbeitrag  $\Pi_{(l,L)}$  erhält, darf sie maximal einen Mindestgewinn in dieser Höhe fordern, so dass gelten muss:

$$\Pi_{(l,L)}^{Min} \leq \left( \frac{b-1}{b} \right)^{(L-l)} \cdot \frac{p_{(L,L)} q_{(L,L)}}{b}.$$

- Gesamtdeckungsbeitrag

Der Gesamtdeckungsbeitrag ergibt sich aus der Summer der einzelnen Deckungsbeiträge der Kette mit

$$\sum_{l=1}^L \left( \frac{b-1}{b} \right)^{(L-l)} \cdot \frac{p_{(L,L)} q_{(L,L)}}{b} = \frac{b^L - (b-1)^L}{b^{(L-1)}} \cdot \frac{p_{(L,L)} q_{(L,L)}}{b}$$

Da sowohl auf der linken als auch auf der rechten Seite der Gleichung der Term  $\frac{p_{(L,L)} q_{(L,L)}}{b}$  steht, der zudem unabhängig von der Kettenlänge ist, kann dieser vernachlässigt werden, so dass im Folgenden nur

$$\sum_{l=1}^L \left( \frac{b-1}{b} \right)^{(L-l)} = \frac{b^L - (b-1)^L}{b^{(L-1)}}$$

betrachtet werden muss.

Induktionsanfang:  $L = 1$

$$\text{linke Seite: } \left(\frac{b-1}{b}\right)^{(1-1)} = \left(\frac{b-1}{b}\right)^0 = 1$$

$$\text{rechte Seite: } \frac{b^1 - (b-1)^1}{b^{(1-1)}} = \frac{b^1 - (b-1)^1}{b^0} = 1$$

Induktionsschluss mit:

$$\begin{aligned} \sum_{l=1}^{L+1} \left(\frac{b-1}{b}\right)^{(L+1-l)} &= \sum_{l=1}^L \left(\frac{b-1}{b}\right)^{(L-l)} + \left(\frac{b-1}{b}\right)^L \\ &= \frac{b^L - (b-1)^L}{b^{(L-1)}} + \left(\frac{b-1}{b}\right)^L \\ &= \frac{b^{(L-1)} - b(b-1)^L + (b-1)^L}{b^L} \\ \sum_{l=1}^{L+1} \left(\frac{b-1}{b}\right)^{(L+1-l)} &= \frac{b^{(L-1)} - (b-1)^{(L-1)}}{b^L} \quad \text{q. e. d.} \end{aligned}$$

### A.3.5 Ergebnisse für die Beispiele 5.2.2 -1 bis 6

#### A.3.5.1 Bei Nicht-Kooperation

Die Ergebnisse der einzelnen Beispiele sind unter

- Beispiel 1: Tab. A.29, S. 447 – 448
- Beispiel 2: Tab. A.30, S. 449 – 450
- Beispiel 3: Tab. A.31, S. 451 – 452
- Beispiel 4: Tab. A.32, S. 453 – 454
- Beispiel 5: Tab. A.33, S. 455 – 456
- Beispiel 6: Tab. A.34, S. 457 – 458

zu finden.

Tab. A.29:

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	6,00	9,06	13,08	16,53	
Herstellmenge	33,24	9,48	2,71	0,79	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	57,43	27,35	10,69	
	simuliert	57,43	27,35	10,69	
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim. ( $l-1$ )	0,00	-42,39	-52,37	-60,91
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1</b> ( $l = 2$ )					
Preis	-	9,17	13,45	17,80	
Bestellmenge	-	9,48	2,71	0,79	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2</b> ( $l = 3$ )					
Preis	-	-	13,82	19,06	
Bestellmenge	-	-	2,71	0,79	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3</b> ( $l = 4$ )					
Preis	-	-	-	20,33	
Bestellmenge	-	-	-	0,79	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	6,75	10,13	15,19	22,78	
Bestellmenge	33,24	9,48	2,71	0,79	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	
	simuliert	1,09	1,03	1,01	
Abweichung [%]	sim./erw.	9,21	2,60	1,07	0,50
	sim./sim. ( $l-1$ )	0,00	-6,05	-1,49	-0,57
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	100,78	59,45	30,37	14,70	

(b) Berechnungsmöglichkeit  $2_{s,3}^{nk}$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	4,50	4,50	4,50	4,50	
Herstellmenge	35,77	10,60	3,14	0,93	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	53,65	15,90	4,71	1,40
	simuliert	53,65	15,90	4,71	1,40
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim. ( $l-1$ )	0,00	-70,37	-70,37	-70,37
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1</b> ( $l = 2$ )					
Preis	-	6,75	6,75	6,75	
Bestellmenge	-	10,60	3,14	0,93	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	23,84	7,07	2,09	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2</b> ( $l = 3$ )					
Preis	-	-	10,13	10,13	
Bestellmenge	-	-	3,14	0,93	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	10,60	3,14	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3</b> ( $l = 4$ )					
Preis	-	-	-	15,19	
Bestellmenge	-	-	-	0,93	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	4,71	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	6,75	10,13	15,19	22,78	
Bestellmenge	35,77	10,60	3,14	0,93	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	80,48	35,77	15,90	7,07
	simuliert	52,62	24,92	11,53	5,26
Abweichung [%]	sim./erw.	-34,62	-30,33	-27,47	-25,57
	sim./sim. ( $l-1$ )	0,00	-52,64	-53,73	-54,39
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	106,27	64,66	33,90	16,60	

(a) Berechnungsmöglichkeit  $1_{s,3}^{nk}$

		Kettenlänge $L$				
		2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>						
Preis		4,63	10,66	0,00	0,00	0,00
Herstellmenge		21,97	1,67	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	35,74	12,80	0,00	0,00	0,00
	simuliert	35,74	12,80	0,00	0,00	0,00
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	-64,18	-100,00	0,00	0,00
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>						
Preis		-	11,26	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge		-	1,67	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn		-	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	1,00	0,00	0,00	0,00
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>						
Preis		-	-	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge		-	-	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn		-	-	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	0,00	0,00	0,00
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>						
Preis		-	-	-	0,00	0,00
Bestellmenge		-	-	-	0,00	0,00
Mindestgewinn		-	-	-	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	-	0,00	0,00
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>						
Preis		7,98	18,58	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge		21,97	1,67	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	53,82	9,76	0,00	0,00	0,00
	simuliert	53,84	9,76	0,00	0,00	0,00
Abweichung [%]	sim./erw.	0,03	0,03	-	-	-
	sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	-81,87	-100,00	-	-
<b>Lieferkette</b>						
Deckungsbeitrag, simuliert		89,58	23,57	0,00	0,00	0,00

(d) Berechnungsmöglichkeit  $4_{s,3}^{nK}$

		Kettenlänge $L$				
		2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>						
Preis		3,87	3,86	3,85	3,84	3,84
Herstellmenge		122,33	122,33	122,33	122,33	122,33
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	105,85	104,85	103,85	102,85	102,85
	simuliert	105,85	104,85	103,85	102,85	102,85
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	-0,94	-0,95	-0,96	-0,96
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>						
Preis		-	3,87	3,86	3,85	3,85
Bestellmenge		-	122,33	122,33	122,33	122,33
Mindestgewinn		-	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	1,00	1,00	1,00	1,00
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>						
Preis		-	-	3,87	3,86	3,86
Bestellmenge		-	-	122,33	122,33	122,33
Mindestgewinn		-	-	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	1,00	1,00	1,00
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>						
Preis		-	-	-	3,87	3,87
Bestellmenge		-	-	-	122,33	122,33
Mindestgewinn		-	-	-	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	-	1,00	1,00
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>						
Preis		4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
Bestellmenge		122,33	122,33	122,33	122,33	122,33
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	simuliert	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
Abweichung [%]	sim./erw.	9,79	9,79	9,79	9,79	9,79
	sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Lieferkette</b>						
Deckungsbeitrag, simuliert		106,95	106,95	106,95	106,95	106,95

(c) Berechnungsmöglichkeit  $3_{s,3}^{nK}$

Tab. A.29: Ergebnisse des Beispiels 5.2.2-1, Berechnungsmöglichkeiten  $1_{s,3}^{nK}$  bis  $4_{s,3}^{nK}$

Tab. A.30:

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	11,05	16,22	22,55	26,34	
Herstellmenge	13,02	3,85	1,15	0,35	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	78,77	43,19	20,24	7,49
	simuliert	78,77	43,19	20,24	7,49
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim. ( $l-1$ )	0,00	-45,16	-53,14	-62,98
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	16,48	23,42	29,18	
Bestellmenge	-	3,85	1,15	0,35	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	24,29	32,03	
Bestellmenge	-	-	1,15	0,35	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	34,88	
Bestellmenge	-	-	-	0,35	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	11,25	16,88	25,31	37,97	
Bestellmenge	13,02	3,85	1,15	0,35	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	1,00
	simuliert	1,01	1,00	1,00	1,00
Abweichung [%]	sim./erw.	1,17	0,44	0,14	0,08
	sim./sim. ( $l-1$ )	0,00	-0,72	-0,30	-0,07
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	79,78	45,20	23,24	11,49	

(b) Berechnungsmöglichkeit  $2_{s,3}^{nk}$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	7,50	7,50	7,50	7,50	
Herstellmenge	15,45	4,58	1,36	0,40	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	38,63	11,45	3,39	1,00
	simuliert	38,63	11,45	3,39	1,00
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim. ( $l-1$ )	0,00	-70,37	-70,37	-70,37
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	11,25	11,25	11,25	
Bestellmenge	-	4,58	1,36	0,40	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	17,17	5,09	1,51	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	16,88	16,88	
Bestellmenge	-	-	1,36	0,40	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	7,63	2,26	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	25,31	
Bestellmenge	-	-	-	0,40	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	3,39	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	11,25	16,88	25,31	37,97	
Bestellmenge	15,45	4,58	1,36	0,40	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	57,94	25,75	11,45	5,09
	simuliert	48,56	22,04	9,93	4,45
Abweichung [%]	sim./erw.	-16,20	-14,43	-13,25	-12,46
	sim./sim. ( $l-1$ )	0,00	-54,62	-54,94	-55,15
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	87,18	50,65	26,04	12,62	

(a) Berechnungsmöglichkeit  $1_{s,3}^{nk}$

		Kettenlänge $L$				
		2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>						
Preis		7,56	12,36	0,00	0,00	0,00
Herstellmenge		12,99	2,78	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	33,19	20,47	0,00	0,00	0,00
	simuliert	33,19	20,47	0,00	0,00	0,00
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	-38,33	-100,00	0,00	0,00
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>						
Preis		-	12,72	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge		-	2,78	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn		-	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	1,00	0,00	0,00	0,00
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>						
Preis		-	-	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge		-	-	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn		-	-	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	0,00	0,00	0,00
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>						
Preis		-	-	-	0,00	0,00
Bestellmenge		-	-	-	0,00	0,00
Mindestgewinn		-	-	-	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	-	0,00	0,00
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>						
Preis		11,70	19,61	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge		12,99	2,78	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	49,82	17,81	0,00	0,00	0,00
	simuliert	49,84	17,82	0,00	0,00	0,00
Abweichung [%]	sim./erw.	0,03	0,03	-	-	-
	sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	-64,25	-100,00	-	-
<b>Lieferkette</b>						
Deckungsbeitrag, simuliert		83,03	39,29	0,00	0,00	0,00

(d) Berechnungsmöglichkeit  $4_{3,3}^{nK}$

		Kettenlänge $L$				
		2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>						
Preis		7,36	7,34	7,32	7,29	7,29
Herstellmenge		44,31	44,31	44,31	44,31	44,31
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	104,60	103,60	102,60	101,60	101,60
	simuliert	104,60	103,60	102,60	101,60	101,60
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	-0,96	-0,97	-0,97	-0,97
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>						
Preis		-	7,36	7,34	7,32	7,32
Bestellmenge		-	44,31	44,31	44,31	44,31
Mindestgewinn		-	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	1,00	1,00	1,00	1,00
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>						
Preis		-	-	7,36	7,34	7,34
Bestellmenge		-	-	44,31	44,31	44,31
Mindestgewinn		-	-	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	1,00	1,00	1,00
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>						
Preis		-	-	-	7,36	7,36
Bestellmenge		-	-	-	44,31	44,31
Mindestgewinn		-	-	-	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	-	1,00	1,00
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>						
Preis		7,50	7,50	7,50	7,50	7,50
Bestellmenge		44,31	44,31	44,31	44,31	44,31
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	simuliert	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
Abweichung [%]	sim./erw.	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75
	sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Lieferkette</b>						
Deckungsbeitrag, simuliert		105,63	105,63	105,63	105,63	105,63

(c) Berechnungsmöglichkeit  $3_{3,3}^{nK}$

Tab. A.30: Ergebnisse des Beispiels 5.2.2-2, Berechnungsmöglichkeiten  $1_{3,3}^{nK}$  bis  $4_{3,3}^{nK}$

Tab. A.31:

		Kettenlänge $L$				
		2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>						
Preis		10,63	15,76	22,17	26,29	
Herstellmenge		14,85	4,31	1,26	0,37	
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	83,63	46,42	21,61	7,90	
	simuliert	83,63	46,42	21,61	7,90	
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim.( $l-1$ )	0,00	-44,49	-53,46	-63,45	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>						
Preis		-	15,99	22,97	28,99	
Bestellmenge		-	4,31	1,26	0,37	
Mindestgewinn		-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>						
Preis		-	-	23,76	31,69	
Bestellmenge		-	-	1,26	0,37	
Mindestgewinn		-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>						
Preis		-	-	-	34,38	
Bestellmenge		-	-	-	0,37	
Mindestgewinn		-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>						
Preis		11,25	16,88	25,31	37,97	
Bestellmenge		14,85	4,31	1,26	0,37	
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	1,00	
	simuliert	1,04	1,01	1,01	1,00	
Abweichung [%]	sim./erw.	3,65	1,32	0,50	0,19	
	sim./sim.( $l-1$ )	0,00	-2,24	-0,81	-0,32	
<b>Lieferkette</b>						
Deckungsbeitrag, simuliert		84,67	48,44	24,61	11,90	

(b) Berechnungsmöglichkeit  $2_{s,3}^{nk}$

		Kettenlänge $L$				
		2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>						
Preis		7,50	7,50	7,50	7,50	
Herstellmenge		15,45	4,58	1,36	0,40	
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	38,63	11,45	3,39	1,00	
	simuliert	38,63	11,45	3,39	1,00	
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim.( $l-1$ )	0,00	-70,37	-70,37	-70,37	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>						
Preis		-	11,25	11,25	11,25	
Bestellmenge		-	4,58	1,36	0,40	
Mindestgewinn		-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	17,17	5,09	1,51	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>						
Preis		-	-	16,88	16,88	
Bestellmenge		-	-	1,36	0,40	
Mindestgewinn		-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	7,63	2,26	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>						
Preis		-	-	-	25,31	
Bestellmenge		-	-	-	0,40	
Mindestgewinn		-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	-	3,39	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>						
Preis		11,25	16,88	25,31	37,97	
Bestellmenge		15,45	4,58	1,36	0,40	
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	57,94	25,75	11,45	5,09	
	simuliert	48,58	22,04	9,93	4,45	
Abweichung [%]	sim./erw.	-16,16	-14,40	-13,23	-12,45	
	sim./sim.( $l-1$ )	0,00	-54,62	-54,95	-55,15	
<b>Lieferkette</b>						
Deckungsbeitrag, simuliert		87,20	50,66	26,04	12,62	

(a) Berechnungsmöglichkeit  $1_{s,3}^{nk}$

Beispiel 3

Beispiel 3

		Kettenlänge $L$				
		2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>						
Preis		7,58	12,35	0,00	0,00	
Herstellmenge		12,45	2,69	0,00	0,00	
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	32,09	19,76	0,00	0,00	
	simuliert	32,09	19,76	0,00	0,00	
Abweichung [[%]]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	-38,41	-100,00	0,00	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>						
Preis		-	12,72	0,00	0,00	
Bestellmenge		-	2,69	0,00	0,00	
Mindestgewinn		-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	1,00	0,00	0,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>						
Preis		-	-	0,00	0,00	
Bestellmenge		-	-	0,00	0,00	
Mindestgewinn		-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	0,00	0,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>						
Preis		-	-	-	0,00	
Bestellmenge		-	-	-	0,00	
Mindestgewinn		-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	-	0,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>						
Preis		12,13	20,10	0,00	0,00	
Bestellmenge		12,45	2,69	0,00	0,00	
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	48,27	17,47	0,00	0,00	
	simuliert	48,28	17,48	0,00	0,00	
Abweichung [[%]]	sim./erw.	0,02	0,02	-	-	
	sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	-63,80	-100,00	-	
<b>Lieferkette</b>						
Deckungsbeitrag, simuliert		80,37	38,24	0,00	0,00	

(d) Berechnungsmöglichkeit  $4_{s,3}^{nK}$

		Kettenlänge $L$				
		2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>						
Preis		6,98	6,96	6,95	6,93	
Herstellmenge		53,07	53,07	53,07	53,07	
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	105,24	104,24	103,24	102,24	
	simuliert	105,24	104,24	103,24	102,24	
Abweichung [[%]]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	-0,95	-0,96	-0,97	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>						
Preis		-	6,98	6,96	6,95	
Bestellmenge		-	53,07	53,07	53,07	
Mindestgewinn		-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>						
Preis		-	-	6,98	6,96	
Bestellmenge		-	-	53,07	53,07	
Mindestgewinn		-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>						
Preis		-	-	-	6,98	
Bestellmenge		-	-	-	53,07	
Mindestgewinn		-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>						
Preis		7,50	7,50	7,50	7,50	
Bestellmenge		53,07	53,07	53,07	53,07	
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	1,00	
	simuliert	1,05	1,05	1,05	1,05	
Abweichung [[%]]	sim./erw.	4,54	4,54	4,54	4,54	
	sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	
<b>Lieferkette</b>						
Deckungsbeitrag, simuliert		106,29	106,29	106,29	106,29	

(c) Berechnungsmöglichkeit  $3_{s,3}^{nK}$

Tab. A.31: Ergebnisse des Beispiels 5.2.2-3, Berechnungsmöglichkeiten  $1_{s,3}^{nK}$  bis  $4_{s,3}^{nK}$



Tab. A.32:

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	5,67	8,32	11,68	14,45	
Herstellmenge	37,41	10,96	3,23	0,97	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	99,83	58,34	28,01	11,06
	simuliert	99,83	58,34	28,01	11,06
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	-41,56	-51,99	-60,50
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	8,41	11,99	15,49	
Bestellmenge	-	10,96	3,23	0,97	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	12,30	16,53	
Bestellmenge	-	-	3,23	0,97	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	17,56	
Bestellmenge	-	-	-	0,97	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	6,35	9,23	13,43	19,53	
Bestellmenge	37,41	10,96	3,23	0,97	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	
	simuliert	1,04	0,98	0,98	0,99
Abweichung [%]	sim./erw.	3,66	-1,95	-1,80	-0,94
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	-5,42	0,15	0,88
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	100,87	60,32	30,99	15,05	

(b) Berechnungsmöglichkeit  $2_{s,3}^{nk}$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	4,36	4,36	4,36	4,36	
Herstellmenge	43,24	13,04	3,93	1,18	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	58,96	17,78	5,36	1,62
	simuliert	58,96	17,78	5,36	1,62
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	-69,85	-69,85	-69,85
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	6,35	6,35	6,35	
Bestellmenge	-	13,04	3,93	1,18	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	25,86	7,80	2,35	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	9,23	9,23	
Bestellmenge	-	-	3,93	1,18	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	11,34	3,42	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	13,43	
Bestellmenge	-	-	-	1,18	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	4,97	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	6,35	9,23	13,43	19,53	
Bestellmenge	43,24	13,04	3,93	1,18	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	85,76	37,61	16,49	7,23
	simuliert	49,00	23,70	11,06	5,05
Abweichung [%]	sim./erw.	-42,87	-36,99	-32,95	-30,17
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	-51,64	-53,33	-54,33
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	107,96	67,33	35,55	17,41	

(a) Berechnungsmöglichkeit  $1_{s,3}^{nk}$

Beispiel 4

Beispiel 4

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	4,54	10,56	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge	23,39	1,49	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	35,91	11,28	0,00	0,00	0,00
erwartet	35,91	11,28	0,00	0,00	0,00
simuliert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	-68,60	-100,00	0,00	0,00
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	11,23	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge	-	1,49	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	0,00	0,00	0,00
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge	-	-	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	0,00	0,00	0,00
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	0,00	0,00
Bestellmenge	-	-	-	0,00	0,00
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	0,00	0,00
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	7,58	17,83	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge	23,39	1,49	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	52,25	7,89	0,00	0,00	0,00
erwartet	52,23	7,89	0,00	0,00	0,00
simuliert	-0,05	-0,07	-	-	-
sim./erw.	0,00	-84,90	-100,00	-	-
sim./sim. <sup>(L-1)</sup>					
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	88,14	20,16	0,00	0,00	0,00

(d) Berechnungsmöglichkeit  $4_{3,3}^{nK}$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	3,77	3,76	3,75	3,75	3,75
Bestellmenge	127,52	127,52	127,52	127,52	127,52
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	98,01	97,01	96,01	95,01	95,01
erwartet	98,01	97,01	96,01	95,01	95,01
simuliert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	-1,02	-1,03	-1,04	-1,04
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	3,77	3,76	3,75	3,75
Bestellmenge	-	127,52	127,52	127,52	127,52
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	1,00
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	3,77	3,76	3,76
Bestellmenge	-	-	127,52	127,52	127,52
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	1,00
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	3,77	3,77
Bestellmenge	-	-	-	127,52	127,52
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	1,00
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	4,36	4,36	4,36	4,36	4,36
Bestellmenge	127,52	127,52	127,52	127,52	127,52
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
erwartet	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21
simuliert	20,75	20,75	20,75	20,75	20,75
sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
sim./sim. <sup>(L-1)</sup>					
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	99,22	99,22	99,22	99,22	99,22

(c) Berechnungsmöglichkeit  $3_{3,3}^{nK}$

Tab. A.32: Ergebnisse des Beispiels 5.2.2-4, Berechnungsmöglichkeiten  $1_{3,3}^{nK}$  bis  $4_{3,3}^{nK}$

Tab. A.33:

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	5,21	7,29	9,58	10,22	
Herstellmenge	28,27	8,51	2,58	0,80	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	62,39	36,52	16,95	5,75
	simuliert	62,39	36,52	16,95	5,75
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim. ( $l-1$ )	0,00	-41,47	-53,60	-66,09
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	7,41	9,97	11,47	
Bestellmenge	-	8,51	2,58	0,80	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	10,35	12,73	
Bestellmenge	-	-	2,58	0,80	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	13,98	
Bestellmenge	-	-	-	0,80	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	5,88	8,23	11,52	16,13	
Bestellmenge	28,27	8,51	2,58	0,80	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	1,00
	simuliert	1,04	1,00	0,99	1,00
Abweichung [%]	sim./erw.	3,68	-0,34	-0,80	-0,35
	sim./sim. ( $l-1$ )	0,00	-3,88	-0,46	0,45
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	63,42	38,51	19,94	9,74	

(b) Berechnungsmöglichkeit  $2_{s,3}^{nk}$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	4,20	4,20	4,20	4,20	
Herstellmenge	32,46	10,00	3,08	0,95	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	38,95	12,00	3,69	1,14
	simuliert	38,95	12,00	3,69	1,14
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim. ( $l-1$ )	0,00	-69,20	-69,20	-69,20
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	5,88	5,88	5,88	
Bestellmenge	-	10,00	3,08	0,95	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	16,79	5,17	1,59	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	8,23	8,23	
Bestellmenge	-	-	3,08	0,95	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	7,24	2,23	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	11,52	
Bestellmenge	-	-	-	0,95	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	3,12	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	5,88	8,23	11,52	16,13	
Bestellmenge	32,46	10,00	3,08	0,95	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	54,53	23,51	10,14	4,37
	simuliert	28,07	13,60	6,32	2,87
Abweichung [%]	sim./erw.	-48,52	-42,18	-37,64	-34,41
	sim./sim. ( $l-1$ )	0,00	-51,57	-53,50	-54,64
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	67,02	42,39	22,43	10,95	

(a) Berechnungsmöglichkeit  $1_{s,3}^{nk}$

Beispiel 5

Beispiel 5

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	4,35	9,80	0,00	0,00	0,00
Herstellmenge	16,63	0,73	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	22,48	4,98	0,00	0,00
	simuliert	22,48	4,98	0,00	0,00
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	-77,84	-100,00	0,00
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	11,16	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge	-	0,73	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	0,00	0,00	0,00
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge	-	-	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	0,00	0,00
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	0,00	0,00
Bestellmenge	-	-	-	0,00	0,00
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	-	0,00
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	7,01	17,01	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge	16,63	0,73	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	31,50	3,40	0,00	0,00
	simuliert	31,49	3,39	0,00	0,00
Abweichung [%]	sim./erw.	-0,04	-0,07	-	-
	sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	-89,22	-100,00	-
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	53,97	9,38	0,00	0,00	0,00

(d) Berechnungsmöglichkeit  $4_{3,3}^{nK}$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	3,60	3,59	3,58	3,57	3,57
Herstellmenge	97,65	97,65	97,65	97,65	97,65
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	58,28	57,28	56,28	55,28
	simuliert	58,28	57,28	56,28	55,28
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	-1,72	-1,75	-1,78
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	3,60	3,59	3,58	3,58
Bestellmenge	-	97,65	97,65	97,65	97,65
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	1,00
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	3,60	3,59	3,59
Bestellmenge	-	-	97,65	97,65	97,65
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	1,00
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	3,60	3,60
Bestellmenge	-	-	-	-	97,65
Mindestgewinn	-	-	-	-	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	-	1,00
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20
Bestellmenge	97,65	97,65	97,65	97,65	97,65
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	1,00
	simuliert	1,05	1,05	1,05	1,05
Abweichung [%]	sim./erw.	4,75	4,75	4,75	4,75
	sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	59,32	59,32	59,32	59,32	59,32

(c) Berechnungsmöglichkeit  $3_{3,3}^{nK}$

Tab. A.33: Ergebnisse des Beispiels 5.2.2-5, Berechnungsmöglichkeiten  $1_{3,3}^{nK}$  bis  $4_{3,3}^{nK}$

Tab. A.34:

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	6,73	10,01	14,65	20,39	
Herstellmenge	64,59	19,13	5,66	1,68	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	240,61	134,09	65,98	29,18
	simuliert	240,61	134,09	65,98	29,18
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim.( $l-1$ )	0,00	-44,27	-50,80	-55,77
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	10,06	14,82	20,98	
Bestellmenge	-	19,13	5,66	1,68	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	15,00	21,58	
Bestellmenge	-	-	5,66	1,68	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	22,17	
Bestellmenge	-	-	-	1,68	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	6,75	10,13	15,19	22,78	
Bestellmenge	64,59	19,13	5,66	1,68	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	1,00
	simuliert	0,02	0,65	0,87	0,95
Abweichung [%]	sim./erw.	-97,97	-34,65	-12,88	-5,22
	sim./sim.( $l-1$ )	0,00	3125,30	33,33	8,79
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	240,63	135,74	68,85	33,13	

(b) Berechnungsmöglichkeit  $2_{s,3}^{nk}$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	4,50	4,50	4,50	4,50	
Herstellmenge	65,03	19,27	5,71	1,69	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	97,55	28,90	8,56	2,54
	simuliert	97,55	28,90	8,56	2,54
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim.( $l-1$ )	0,00	-70,37	-70,37	-70,37
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	6,75	6,75	6,75	
Bestellmenge	-	19,27	5,71	1,69	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	43,35	12,85	3,81	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	10,13	10,13	
Bestellmenge	-	-	5,71	1,69	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	19,27	5,71	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	15,19	
Bestellmenge	-	-	-	1,69	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	8,56	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	6,75	10,13	15,19	22,78	
Bestellmenge	65,03	19,27	5,71	1,69	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	146,32	65,03	28,90	12,85
	simuliert	143,26	63,86	28,44	12,66
Abweichung [%]	sim./erw.	-2,09	-1,80	-1,60	-1,47
	sim./sim.( $l-1$ )	0,00	-55,42	-55,47	-55,50
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	240,80	136,12	69,12	33,27	

(a) Berechnungsmöglichkeit  $1_{s,3}^{nk}$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	4,50	11,00	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge	64,21	4,14	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	96,54	33,14	0,00	0,00	0,00
erwartet					
simuliert	96,54	33,14	0,00	0,00	0,00
Abweichung [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
sim./erw.					
sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	-65,67	-100,00	0,00	0,00
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	11,24	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge	-	4,14	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	0,00	0,00	0,00
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge	-	-	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	0,00	0,00	0,00
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	0,00	0,00
Bestellmenge	-	-	-	0,00	0,00
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	0,00	0,00
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	6,77	16,88	0,00	0,00	0,00
Bestellmenge	64,21	4,14	0,00	0,00	0,00
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	144,81	23,30	0,00	0,00	0,00
erwartet					
simuliert	143,42	23,13	0,00	0,00	0,00
Abweichung [%]	-0,96	-0,74	-	-	-
sim./erw.					
sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	-83,87	-100,00	-	-
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	239,96	57,27	0,00	0,00	0,00

(d) Berechnungsmöglichkeit  $4_{s,3}^{nK}$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48
Bestellmenge	218,78	218,78	218,78	218,78	218,78
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	324,82	323,82	322,82	321,82	321,82
erwartet					
simuliert	324,82	323,82	322,82	321,82	321,82
Abweichung [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
sim./erw.					
sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	-0,31	-0,31	-0,31	-0,31
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	4,48	4,48	4,48	4,48
Bestellmenge	-	218,78	218,78	218,78	218,78
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	1,00
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	4,48	4,48	4,48
Bestellmenge	-	-	218,78	218,78	218,78
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	1,00
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	4,48	4,48
Bestellmenge	-	-	-	218,78	218,78
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	1,00
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	1,00
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
Bestellmenge	218,78	218,78	218,78	218,78	218,78
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deckungsbeitrag	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
erwartet					
simuliert	-2,78	-2,78	-2,78	-2,78	-2,78
Abweichung [%]	-378,32	-378,32	-378,32	-378,32	-378,32
sim./erw.					
sim./sim. <sup>(L-1)</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	322,03	322,03	322,03	322,03	322,03

(c) Berechnungsmöglichkeit  $3_{s,3}^{nK}$

Tab. A.34: Ergebnisse des Beispiels 5.2.2-6, Berechnungsmöglichkeiten  $1_{s,3}^{nK}$  bis  $4_{s,3}^{nK}$

### **A.3.5.2 Bei Kooperation**

Die Ergebnisse der einzelnen Beispiele sind unter

- Beispiel 1: Tab. A.35, S. 460 – 461
- Beispiel 2: Tab. A.36, S. 462 – 463
- Beispiel 3: Tab. A.37, S. 464 – 465
- Beispiel 4: Tab. A.38, S. 466 – 467
- Beispiel 5: Tab. A.39, S. 468 – 469
- Beispiel 6: Tab. A.40, S. 470 – 471

zu finden.

Tab. A.35:

		Kettenlänge $L$				
		2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>						
Preis		5,82	8,49	11,92	15,07	
Herstellmenge		37,89	11,70	3,60	1,11	
Mindestgewinn		99,69	57,43	27,35	10,69	
Deckungsbeitrag	erwartet	106,68	64,30	32,13	13,35	
	simuliert	106,68	64,30	32,13	13,35	
Abweichung [[%]]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	-39,73	-50,03	-58,44	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1</b> ( $l = 2$ )						
Preis		-	8,58	12,19	15,97	
Bestellmenge		-	11,70	3,60	1,11	
Mindestgewinn		-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2</b> ( $l = 3$ )						
Preis		-	-	12,47	16,88	
Bestellmenge		-	-	3,60	1,11	
Mindestgewinn		-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3</b> ( $l = 4$ )						
Preis		-	-	-	17,78	
Bestellmenge		-	-	-	1,11	
Mindestgewinn		-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>						
Preis		6,75	10,13	15,19	22,78	
Bestellmenge		37,89	11,70	3,60	1,11	
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	1,00	
	simuliert	1,01	0,99	0,99	1,00	
Abweichung [[%]]	sim./erw.	0,50	-1,45	-0,85	-0,43	
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	-1,94	0,61	0,43	
<b>Lieferkette</b>						
Deckungsbeitrag, simuliert		107,69	66,28	35,12	17,35	
aufzuteilender erw. DB		6,99	6,87	4,78	2,66	

(b) Berechnungsmöglichkeit  $2_{s,3}^K$

		Kettenlänge $L$				
		2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>						
Preis		3,83	4,01	4,22	4,36	
Herstellmenge		120,71	120,71	120,71	120,71	
Mindestgewinn		53,65	15,90	4,71	1,40	
Deckungsbeitrag	erwartet	100,59	121,46	147,51	164,06	
	simuliert	100,59	121,46	147,51	164,06	
Abweichung [[%]]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	20,74	21,45	11,22	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1</b> ( $l = 2$ )						
Preis		-	4,20	4,28	4,38	
Bestellmenge		-	120,71	120,71	120,71	
Mindestgewinn		-	23,84	7,07	2,09	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	23,84	7,07	2,09	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2</b> ( $l = 3$ )						
Preis		-	-	4,37	4,40	
Bestellmenge		-	-	120,71	120,71	
Mindestgewinn		-	-	10,60	3,14	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	10,60	3,14	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3</b> ( $l = 4$ )						
Preis		-	-	-	4,44	
Bestellmenge		-	-	-	120,71	
Mindestgewinn		-	-	-	4,71	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	-	4,71	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>						
Preis		4,50	4,50	4,50	4,50	
Bestellmenge		120,71	120,71	120,71	120,71	
Mindestgewinn		80,48	35,77	15,90	7,07	
Deckungsbeitrag	erwartet	80,48	35,77	15,90	7,07	
	simuliert	6,15	-38,56	-58,43	-67,26	
Abweichung [[%]]	sim./erw.	-92,36	-207,81	-467,58	-1052,00	
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	-727,26	-51,53	-15,11	
<b>Lieferkette</b>						
Deckungsbeitrag, simuliert		106,74	106,74	106,74	106,74	
aufzuteilender erw. DB		46,94	105,56	142,80	162,66	

(a) Berechnungsmöglichkeit  $1_{s,3}^K$



	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	3,90	4,48	4,59	4,57	
Herstellmenge	74,31	74,32	74,32	74,32	
Mindestgewinn	35,74	12,80	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	110,13	117,89	116,89	
	simuliert	67,07	110,13	117,89	
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	64,20	7,05	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1</b> ( $l = 2$ )					
Preis	-	4,50	4,60	4,59	
Bestellmenge	-	74,32	74,32	74,32	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2</b> ( $l = 3$ )					
Preis	-	-	4,61	4,60	
Bestellmenge	-	-	74,32	74,32	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3</b> ( $l = 4$ )					
Preis	-	-	-	4,61	
Bestellmenge	-	-	-	74,32	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	5,35	5,35	5,35	5,35	
Bestellmenge	74,31	74,32	74,32	74,32	
Mindestgewinn	53,82	9,76	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	53,82	9,76	1,00	
	simuliert	53,87	9,81	1,05	
Abweichung [%]	sim./erw.	0,09	0,48	4,65	
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	-81,80	-89,33	
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	120,94	120,94	120,94	120,94	
aufzuteilender erw. DB	31,33	97,33	116,89	115,89	

(d) Berechnungsmöglichkeit  $4_{s,3}^K$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	3,87	3,86	3,85	3,84	
Herstellmenge	122,33	122,33	122,33	122,33	
Mindestgewinn	105,85	104,85	103,85	102,85	
Deckungsbeitrag	erwartet	105,85	103,85	102,85	
	simuliert	105,85	104,85	103,85	
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	-0,94	-0,96	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1</b> ( $l = 2$ )					
Preis	-	3,87	3,86	3,85	
Bestellmenge	-	122,33	122,33	122,33	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2</b> ( $l = 3$ )					
Preis	-	-	3,87	3,86	
Bestellmenge	-	-	122,33	122,33	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3</b> ( $l = 4$ )					
Preis	-	-	-	3,87	
Bestellmenge	-	-	-	122,33	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	4,50	4,50	4,50	4,50	
Bestellmenge	122,33	122,33	122,33	122,33	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	
	simuliert	1,10	1,10	1,10	
Abweichung [%]	sim./erw.	9,80	9,80	9,80	
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	0,00	0,00	
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	106,95	106,95	106,95	106,95	
aufzuteilender erw. DB	0,00	0,00	0,00	0,00	

(c) Berechnungsmöglichkeit  $3_{s,3}^K$

Tab. A.35: Ergebnisse des Beispiels 5.2.2-1, Berechnungsmöglichkeiten  $1_{s,3}^K$  bis  $4_{s,3}^K$

Tab. A.36:

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	10,72	15,51	21,41	25,44	
Bestellmenge	15,11	4,63	1,41	0,43	
Mindestgewinn	78,77	43,19	20,24	7,49	
Deckungsbeitrag	86,46	48,68	23,19	8,77	
erwartet					
simuliert	86,46	48,68	23,19	8,77	
sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	
Abweichung [%]	0,00	-43,69	-52,37	-62,18	
sim./sim. ( $L-1$ )					
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	15,72	22,12	27,78	
Bestellmenge	-	4,63	1,41	0,43	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	22,83	30,11	
Bestellmenge	-	-	1,41	0,43	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	32,44	
Bestellmenge	-	-	-	0,43	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	11,25	16,88	25,31	37,97	
Bestellmenge	15,11	4,63	1,41	0,43	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	1,00	1,00	1,00	1,00	
erwartet					
simuliert	1,01	1,00	1,00	1,00	
sim./erw.	0,93	-0,25	-0,37	-0,16	
Abweichung [%]	0,00	-1,17	-0,12	0,21	
sim./sim. ( $L-1$ )					
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	87,47	50,68	26,18	12,77	
aufzuteilender erw. DB	7,69	5,49	2,95	1,28	

(b) Berechnungsmöglichkeit  $2_{s,3}^K$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	6,39	6,68	7,04	7,27	
Bestellmenge	52,15	52,15	52,15	52,15	
Mindestgewinn	38,63	11,45	3,39	1,00	
Deckungsbeitrag	72,43	87,45	106,21	118,12	
erwartet					
simuliert	72,43	87,45	106,21	118,12	
sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	
Abweichung [%]	0,00	20,74	21,45	11,22	
sim./sim. ( $L-1$ )					
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	7,01	7,13	7,29	
Bestellmenge	-	52,15	52,15	52,15	
Mindestgewinn	-	17,17	5,09	1,51	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	17,17	5,09	1,51	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	7,28	7,34	
Bestellmenge	-	-	52,15	52,15	
Mindestgewinn	-	-	7,63	2,26	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	7,63	2,26	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	7,40	
Bestellmenge	-	-	-	52,15	
Mindestgewinn	-	-	-	3,39	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	3,39	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	7,50	7,50	7,50	7,50	
Bestellmenge	52,15	52,15	52,15	52,15	
Mindestgewinn	57,94	25,75	11,45	5,09	
Deckungsbeitrag	57,94	25,75	11,45	5,09	
erwartet					
simuliert	33,36	1,17	-13,14	-19,50	
sim./erw.	-42,43	-95,47	-214,80	-483,30	
Abweichung [%]	0,00	-96,50	-1225,60	-48,39	
sim./sim. ( $L-1$ )					
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	105,79	105,79	105,79	105,79	
aufzuteilender erw. DB	33,80	76,00	102,82	117,12	

(a) Berechnungsmöglichkeit  $1_{s,3}^K$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	6,42	7,13	7,49	7,46	
Bestellmenge	43,85	43,85	43,85	43,85	
Mindestgewinn	33,19	20,47	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	93,26	109,07	108,07	
	simuliert	62,25	93,26	109,07	
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim. <sup>(<math>L-1</math>)</sup>	0,00	49,81	-0,92	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1</b> ( $l = 2$ )					
Preis	-	7,15	7,51	7,49	
Bestellmenge	-	43,85	43,85	43,85	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2</b> ( $l = 3$ )					
Preis	-	-	7,53	7,51	
Bestellmenge	-	-	43,85	43,85	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3</b> ( $l = 4$ )					
Preis	-	-	-	7,53	
Bestellmenge	-	-	-	43,85	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	7,78	7,78	7,78	7,78	
Bestellmenge	43,85	43,85	43,85	43,85	
Mindestgewinn	49,82	17,81	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	49,82	17,81	1,00	
	simuliert	49,87	17,86	1,05	
Abweichung [%]	sim./erw.	0,09	0,27	4,78	
	sim./sim. <sup>(<math>L-1</math>)</sup>	0,00	-64,18	-94,13	
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	112,12	112,12	112,12	112,12	
aufzuteilender erw. DB	29,06	72,79	108,07	107,07	

(d) Berechnungsmöglichkeit  $4_{s,3}^K$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	7,27	7,25	7,23	7,21	
Bestellmenge	48,66	48,66	48,66	48,66	
Mindestgewinn	104,60	103,60	102,60	101,60	
Deckungsbeitrag	erwartet	110,62	109,62	108,62	
	simuliert	110,62	109,62	108,62	
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim. <sup>(<math>L-1</math>)</sup>	0,00	-0,90	-0,91	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1</b> ( $l = 2$ )					
Preis	-	7,27	7,25	7,23	
Bestellmenge	-	48,66	48,66	48,66	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2</b> ( $l = 3$ )					
Preis	-	-	7,27	7,25	
Bestellmenge	-	-	48,66	48,66	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3</b> ( $l = 4$ )					
Preis	-	-	-	7,27	
Bestellmenge	-	-	-	48,66	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	7,50	7,50	7,50	7,50	
Bestellmenge	48,66	48,66	48,66	48,66	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	
	simuliert	1,05	1,05	1,05	
Abweichung [%]	sim./erw.	5,49	5,49	5,49	
	sim./sim. <sup>(<math>L-1</math>)</sup>	0,00	0,00	0,00	
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	111,68	111,68	111,68	111,68	
aufzuteilender erw. DB	6,02	6,02	6,02	6,02	

(c) Berechnungsmöglichkeit  $3_{s,3}^K$

Tab. A.36: Ergebnisse des Beispiels 5.2.2-2, Berechnungsmöglichkeiten  $1_{s,3}^K$  bis  $4_{s,3}^K$

Tab. A.37:

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	10,42	15,16	21,03	25,11	
Bestellmenge	16,08	4,86	1,47	0,44	
Mindestgewinn	83,63	46,42	21,61	7,90	
Deckungsbeitrag	87,07	49,43	23,56	8,92	
erwartet					
simuliert	87,07	49,43	23,56	8,92	
sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	
Abweichung [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	
sim./sim. ( $L-1$ )	0,00	-43,22	-52,34	-62,14	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	15,37	21,71	27,36	
Bestellmenge	-	4,86	1,47	0,44	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	22,39	29,61	
Bestellmenge	-	-	1,47	0,44	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	31,87	
Bestellmenge	-	-	-	0,44	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	11,25	16,88	25,31	37,97	
Bestellmenge	16,08	4,86	1,47	0,44	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	1,00	1,00	1,00	1,00	
erwartet					
simuliert	1,00	1,00	1,00	1,00	
sim./erw.	-0,16	-0,16	-0,44	-0,36	
Abweichung [%]	0,00	-0,01	-0,27	0,08	
sim./sim. ( $L-1$ )					
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	88,07	51,43	26,56	12,92	
aufzuteilender erw. DB	3,44	3,01	1,95	1,02	

(b) Berechnungsmöglichkeit  $2_{s,3}^K$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	6,39	6,08	7,04	7,27	
Bestellmenge	52,15	52,15	52,15	52,15	
Mindestgewinn	38,63	11,45	3,39	1,00	
Deckungsbeitrag	72,43	87,45	106,21	118,12	
erwartet					
simuliert	72,43	87,45	106,21	118,12	
sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	
Abweichung [%]	0,00	20,74	21,45	11,22	
sim./sim. ( $L-1$ )					
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	7,01	7,13	7,29	
Bestellmenge	-	52,15	52,15	52,15	
Mindestgewinn	-	17,17	5,09	1,51	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	17,17	5,09	1,51	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	7,28	7,34	
Bestellmenge	-	-	52,15	52,15	
Mindestgewinn	-	-	7,63	2,26	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	7,63	2,26	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	7,40	
Bestellmenge	-	-	-	52,15	
Mindestgewinn	-	-	-	3,39	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	3,39	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	7,50	7,50	7,50	7,50	
Bestellmenge	52,15	52,15	52,15	52,15	
Mindestgewinn	57,94	25,75	11,45	5,09	
Deckungsbeitrag	57,94	25,75	11,45	5,09	
erwartet					
simuliert	33,43	1,24	-13,07	-19,43	
sim./erw.	-42,31	-95,20	-214,20	-481,95	
Abweichung [%]	0,00	-96,30	-1157,40	-48,65	
sim./sim. ( $L-1$ )					
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	105,85	105,85	105,85	105,85	
aufzuteilender erw. DB	33,80	76,00	102,82	117,12	

(a) Berechnungsmöglichkeit  $1_{s,3}^K$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	6,43	7,14	7,50	7,48	
Herstellmenge	42,09	42,12	42,12	42,12	
Mindestgewinn	32,09	19,76	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	60,23	90,03	105,50	104,50
	simuliert	60,23	90,03	105,50	104,50
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim. <sup>(<math>L-1</math>)</sup>	0,00	49,48	17,19	-0,95
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	7,16	7,53	7,50	
Bestellmenge	-	42,12	42,12	42,12	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	7,55	7,53	
Bestellmenge	-	-	42,12	42,12	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	7,55	
Bestellmenge	-	-	-	42,12	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	8,11	8,11	8,11	8,11	
Bestellmenge	42,09	42,12	42,12	42,12	
Mindestgewinn	48,27	17,47	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	48,27	17,47	1,00	1,00
	simuliert	48,30	17,50	1,03	1,03
Abweichung [%]	sim./erw.	0,06	0,16	2,79	2,79
	sim./sim. <sup>(<math>L-1</math>)</sup>	0,00	-63,76	-94,13	0,00
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	108,53	108,53	108,53	108,53	
aufzuteilender erw. DB	28,14	70,27	104,50	103,50	

(d) Berechnungsmöglichkeit  $4_{s,3}^K$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	6,98	6,96	6,95	6,93	
Herstellmenge	53,07	53,07	53,07	53,07	
Mindestgewinn	105,24	104,24	103,24	102,24	
Deckungsbeitrag	erwartet	105,24	103,24	102,24	102,24
	simuliert	105,24	104,24	103,24	102,24
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim. <sup>(<math>L-1</math>)</sup>	0,00	-0,95	-0,96	-0,97
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	6,98	6,96	6,95	
Bestellmenge	-	53,07	53,07	53,07	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	6,98	6,96	
Bestellmenge	-	-	53,07	53,07	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	6,98	
Bestellmenge	-	-	-	53,07	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	7,50	7,50	7,50	7,50	
Bestellmenge	53,07	53,07	53,07	53,07	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	1,00
	simuliert	1,05	1,05	1,05	1,05
Abweichung [%]	sim./erw.	4,55	4,55	4,55	4,55
	sim./sim. <sup>(<math>L-1</math>)</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	106,29	106,29	106,29	106,29	
aufzuteilender erw. DB	0,00	0,00	0,00	0,00	

(c) Berechnungsmöglichkeit  $3_{s,3}^K$

Tab. A.37: Ergebnisse des Beispiels 5.2.2-3, Berechnungsmöglichkeiten  $1_{s,3}^K$  bis  $4_{s,3}^K$

Tab. A.38:

		Kettenlänge $L$				
		2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>						
Preis		5,51	7,85	10,76	13,37	
Bestellmenge		42,65	13,52	4,26	1,34	
Mindestgewinn		99,83	58,34	28,01	11,06	
Deckungsbeitrag	erwartet	107,12	65,63	33,10	13,88	
	simuliert	107,12	65,63	33,10	13,88	
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	-38,73	-49,58	-58,07	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>						
Preis		-	7,93	11,00	14,11	
Bestellmenge		-	13,52	4,26	1,34	
Mindestgewinn		-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>						
Preis		-	-	11,23	14,86	
Bestellmenge		-	-	4,26	1,34	
Mindestgewinn		-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>						
Preis		-	-	-	15,61	
Bestellmenge		-	-	-	1,34	
Mindestgewinn		-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>						
Preis		6,35	9,23	13,43	19,53	
Bestellmenge		42,65	13,52	4,26	1,34	
Mindestgewinn		1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	1,00	
	simuliert	0,95	0,96	0,97	0,98	
Abweichung [%]	sim./erw.	-5,39	-4,29	-3,04	-1,93	
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	1,17	1,30	1,15	
<b>Lieferkette</b>						
Deckungsbeitrag, simuliert		108,07	67,59	36,07	17,86	
aufzuteilender erw. DB		7,29	7,29	5,09	2,82	

(b) Berechnungsmöglichkeit  $2_{s,3}^K$

		Kettenlänge $L$				
		2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>						
Preis		3,77	3,92	4,12	4,24	
Bestellmenge		143,42	143,42	143,42	143,42	
Mindestgewinn		58,96	17,78	5,36	1,62	
Deckungsbeitrag	erwartet	109,81	132,10	159,94	177,60	
	simuliert	109,81	132,10	159,94	177,60	
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	20,31	21,07	11,04	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>						
Preis		-	4,10	4,17	4,25	
Bestellmenge		-	143,42	143,42	143,42	
Mindestgewinn		-	25,86	7,80	2,35	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	25,86	7,80	2,35	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>						
Preis		-	-	4,25	4,28	
Bestellmenge		-	-	143,42	143,42	
Mindestgewinn		-	-	11,34	3,42	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	11,34	3,42	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>						
Preis		-	-	-	4,31	
Bestellmenge		-	-	-	143,42	
Mindestgewinn		-	-	-	4,97	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)		-	-	-	4,97	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>						
Preis		4,36	4,36	4,36	4,36	
Bestellmenge		143,42	143,42	143,42	143,42	
Mindestgewinn		85,76	37,61	16,49	7,23	
Deckungsbeitrag	erwartet	85,76	37,61	16,49	7,23	
	simuliert	-14,79	-62,95	-84,06	-93,32	
Abweichung [%]	sim./erw.	-117,25	-267,37	-609,70	-1390,30	
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	-325,49	-33,55	-11,02	
<b>Lieferkette</b>						
Deckungsbeitrag, simuliert		95,01	95,01	95,01	95,01	
aufzuteilender erw. DB		50,85	114,32	154,58	175,98	

(a) Berechnungsmöglichkeit  $1_{s,3}^K$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	3,86	4,42	4,50	4,48	
Herstellmenge	77,59	77,59	77,59	77,59	
Mindestgewinn	35,91	11,28	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	110,24	116,13	115,13	
	simuliert	66,87	110,24	116,13	
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	64,84	5,35	-0,86
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	4,43	4,51	4,50	
Bestellmenge	-	77,59	77,59	77,59	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	4,52	4,51	
Bestellmenge	-	-	77,59	77,59	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	4,52	
Bestellmenge	-	-	-	77,59	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	5,22	5,22	5,22	5,22	
Bestellmenge	77,59	77,59	77,59	77,59	
Mindestgewinn	52,25	7,89	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	52,25	7,89	1,00	
	simuliert	52,22	7,86	0,97	
Abweichung [%]	sim./erw.	-0,07	-0,43	-3,42	
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	-84,95	-87,71	0,00
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	119,09	119,09	119,09	119,09	
aufzuteilender erw. DB	30,96	98,96	115,13	114,13	

(d) Berechnungsmöglichkeit  $4_{s,3}^K$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	3,75	3,74	3,74	3,73	
Herstellmenge	133,72	133,72	133,72	133,72	
Mindestgewinn	98,01	97,01	96,01	95,01	
Deckungsbeitrag	erwartet	99,44	98,44	97,44	
	simuliert	100,44	99,44	98,44	
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	-1,00	-1,01	-1,02
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	3,75	3,74	3,74	
Bestellmenge	-	133,72	133,72	133,72	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	3,75	3,74	
Bestellmenge	-	-	133,72	133,72	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	3,75	
Bestellmenge	-	-	-	133,72	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	4,36	4,36	4,36	4,36	
Bestellmenge	133,72	133,72	133,72	133,72	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	1,00	
	simuliert	1,05	1,05	1,05	
Abweichung [%]	sim./erw.	5,38	5,38	5,38	
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	101,49	101,49	101,49	101,49	
aufzuteilender erw. DB	2,43	2,43	2,43	2,43	

(c) Berechnungsmöglichkeit  $3_{s,3}^K$

Tab. A.38: Ergebnisse des Beispiels 5.2.2-4, Berechnungsmöglichkeiten  $1_{s,3}^K$  bis  $4_{s,3}^K$

Tab. A.39:

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	5,09	6,96	8,99	9,84	
Bestellmenge	31,67	10,22	3,28	1,05	
Mindestgewinn	62,39	36,52	16,95	5,75	
Deckungsbeitrag	66,28	40,48	19,67	7,18	
erwartet					
simuliert	66,28	40,48	19,67	7,18	
Abweichung [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
sim./erw.					
sim./sim. ( $L-1$ )	0,00	-38,93	-51,41	-63,48	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	7,06	9,30	10,79	
Bestellmenge	-	10,22	3,28	1,05	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	9,60	11,75	
Bestellmenge	-	-	3,28	1,05	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	12,70	
Bestellmenge	-	-	-	1,05	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	5,88	8,23	11,52	16,13	
Bestellmenge	31,67	10,22	3,28	1,05	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	1,00	1,00	1,00	1,00	
erwartet					
simuliert	0,97	0,98	0,98	0,99	
Abweichung [%]	-2,82	-2,13	-1,83	-1,08	
sim./erw.					
sim./sim. ( $L-1$ )	0,00	0,71	0,31	0,76	
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	67,25	42,45	22,65	11,17	
aufzuteilender erw. DB	3,89	3,96	2,72	1,43	

(b) Berechnungsmöglichkeit  $2_{s,3}^K$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	3,68	3,82	3,99	4,09	
Bestellmenge	105,38	105,38	105,38	105,38	
Mindestgewinn	38,95	12,00	3,69	1,14	
Deckungsbeitrag	71,93	86,15	103,90	115,13	
erwartet					
simuliert	71,93	86,15	103,90	115,13	
Abweichung [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
sim./erw.					
sim./sim. ( $L-1$ )	0,00	19,77	20,61	10,81	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	3,98	4,04	4,11	
Bestellmenge	-	105,38	105,38	105,38	
Mindestgewinn	-	16,79	5,17	1,59	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	16,79	5,17	1,59	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	4,10	4,13	
Bestellmenge	-	-	105,38	105,38	
Mindestgewinn	-	-	7,24	2,23	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	7,24	2,23	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	4,16	
Bestellmenge	-	-	-	105,38	
Mindestgewinn	-	-	-	3,12	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	3,12	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	4,20	4,20	4,20	4,20	
Bestellmenge	105,38	105,38	105,38	105,38	
Mindestgewinn	54,53	23,51	10,14	4,37	
Deckungsbeitrag	54,53	23,51	10,14	4,37	
erwartet					
simuliert	-18,06	-49,08	-62,45	-68,22	
Abweichung [%]	-133,13	-308,73	-715,98	-1660,40	
sim./erw.					
sim./sim. ( $L-1$ )	0,00	-171,71	-27,25	-9,23	
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	53,86	53,86	53,86	53,86	
aufzuteilender erw. DB	32,98	74,15	100,21	113,99	

(a) Berechnungsmöglichkeit  $1_{s,3}^K$



	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	3,77	4,27	4,30	4,28	
Bestellmenge	54,01	54,01	54,01	54,01	
Mindestgewinn	22,48	4,98	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	41,52	68,63	70,02	69,02
	simuliert	41,52	68,63	70,02	69,02
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	65,27	2,04	-1,43
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	4,29	4,32	4,30	
Bestellmenge	-	54,01	54,01	54,01	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	4,33	4,32	
Bestellmenge	-	-	54,01	54,01	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	4,33	
Bestellmenge	-	-	-	54,01	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	5,01	5,01	5,01	5,01	
Bestellmenge	54,01	54,01	54,01	54,01	
Mindestgewinn	31,50	3,40	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	31,50	3,40	1,00	1,00
	simuliert	31,48	3,38	0,98	0,98
Abweichung [%]	sim./erw.	-0,05	-0,47	-1,59	-1,59
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	-89,26	-70,89	0,00
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	73,01	73,01	73,01	73,01	
aufzuteilender erw. DB	19,04	63,65	69,02	68,02	

(d) Berechnungsmöglichkeit  $4_{s,3}^K$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	3,60	3,59	3,58	0,00	
Bestellmenge	97,65	97,65	97,65	0,00	
Mindestgewinn	58,28	57,28	56,28	55,28	
Deckungsbeitrag	erwartet	58,28	57,28	56,28	0,00
	simuliert	58,28	57,28	56,28	0,00
Abweichung [%]	sim./erw.	0,00	0,00	0,00	0,00
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	-1,72	-1,75	-100,00
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	3,60	3,59	0,00	
Bestellmenge	-	97,65	97,65	0,00	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	0,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	3,60	0,00	
Bestellmenge	-	-	97,65	0,00	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	0,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	0,00	
Bestellmenge	-	-	-	0,00	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	0,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	4,20	4,20	4,20	0,00	
Bestellmenge	97,65	97,65	97,65	0,00	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	erwartet	1,00	1,00	0,00	0,00
	simuliert	1,05	1,05	1,05	0,00
Abweichung [%]	sim./erw.	4,75	4,75	4,75	0,00
	sim./sim.( $L-1$ )	0,00	0,00	0,00	-100,00
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	59,32	59,32	59,32	0,00	
aufzuteilender erw. DB	0,00	0,00	0,00	-56,28	

(c) Berechnungsmöglichkeit  $3_{s,3}^K$

Tab. A.39: Ergebnisse des Beispiels 5.2.2-5, Berechnungsmöglichkeiten  $1_{s,3}^K$  bis  $4_{s,3}^K$

Tab. A.40:

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	6,72	9,99	14,60	20,31	
Bestellmenge	64,95	19,28	5,72	1,70	
Mindestgewinn	240,61	134,09	65,98	29,18	
Deckungsbeitrag	241,39	134,71	66,37	29,39	
Abweichung [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	10,04	14,78	20,90	
Bestellmenge	-	19,28	5,72	1,70	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	14,95	21,49	
Bestellmenge	-	-	5,72	1,70	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	22,08	
Bestellmenge	-	-	-	1,70	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	6,75	10,13	15,19	22,78	
Bestellmenge	64,95	19,28	5,72	1,70	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	1,00	1,00	1,00	1,00	
Abweichung [%]	-0,51	0,41	0,78	0,91	
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	240,87	136,12	69,14	33,30	
aufzuteilender erw. DB	0,78	0,62	0,39	0,21	

(b) Berechnungsmöglichkeit  $2_{s,3}^K$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	3,83	4,01	4,22	4,36	
Bestellmenge	219,48	219,48	219,48	219,48	
Mindestgewinn	97,55	28,90	8,56	2,54	
Deckungsbeitrag	182,90	220,83	268,20	298,29	
Abweichung [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	4,20	4,28	4,38	
Bestellmenge	-	219,48	219,48	219,48	
Mindestgewinn	-	43,35	12,85	3,81	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	43,35	12,85	3,81	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	4,37	4,40	
Bestellmenge	-	-	219,48	219,48	
Mindestgewinn	-	-	19,27	5,71	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	19,27	5,71	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	4,44	
Bestellmenge	-	-	-	219,48	
Mindestgewinn	-	-	-	8,56	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	8,56	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	4,50	4,50	4,50	4,50	
Bestellmenge	219,48	219,48	219,48	219,48	
Mindestgewinn	146,32	65,03	28,90	12,85	
Deckungsbeitrag	146,32	65,03	28,90	12,85	
Abweichung [%]	-5,71	-12,84	-28,90	-65,02	
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	320,87	320,87	320,87	320,87	
aufzuteilender erw. DB	85,35	191,93	259,64	295,75	

(a) Berechnungsmöglichkeit  $1_{s,3}^K$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	4,48	4,48	4,48	4,47	
Bestellmenge	218,78	218,78	218,78	218,78	
Mindestgewinn	324,82	323,82	322,82	321,82	
Deckungsbeitrag	324,82	323,82	322,82	321,82	
Abweichung [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	
Abweichung [%] ( $L-1$ )	0,00	-0,00	-0,00	-0,00	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	4,48	4,48	4,47	
Bestellmenge	-	218,78	218,78	218,78	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	4,48	4,48	
Bestellmenge	-	-	218,78	218,78	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	4,48	
Bestellmenge	-	-	-	218,78	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	4,50	4,50	4,50	4,50	
Bestellmenge	218,78	218,78	218,78	218,78	
Mindestgewinn	1,00	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	1,00	1,00	1,00	1,00	
Abweichung [%]	-2,78	-2,78	-2,78	-2,78	
Abweichung [%] ( $L-1$ )	-3,78	-3,78	-3,78	-3,78	
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	322,03	322,03	322,03	322,03	
aufzuteilender erw. DB	0,00	0,00	0,00	0,00	

(c) Berechnungsmöglichkeit  $3_{s,3}^K$

	Kettenlänge $L$				
	2	3	4	5	
<b>Hersteller (<math>l = 1</math>)</b>					
Preis	3,84	4,39	4,49	4,49	
Bestellmenge	216,70	216,70	216,70	216,70	
Mindestgewinn	96,54	33,14	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	181,01	301,52	322,83	321,83	
Abweichung [%]	181,01	301,52	322,83	321,83	
Abweichung [%] ( $L-1$ )	0,00	0,00	0,00	0,00	
Abweichung [%] ( $L-1$ )	0,00	66,58	7,06	-0,31	
Für $L \geq 3$ : <b>Zwischenhändler 1 (<math>l = 2</math>)</b>					
Preis	-	4,40	4,49	4,49	
Bestellmenge	-	216,70	216,70	216,70	
Mindestgewinn	-	1,00	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	1,00	1,00	1,00	
Für $L \geq 4$ : <b>Zwischenhändler 2 (<math>l = 3</math>)</b>					
Preis	-	-	4,50	4,49	
Bestellmenge	-	-	216,70	216,70	
Mindestgewinn	-	-	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	1,00	1,00	
Für $L \geq 5$ : <b>Zwischenhändler 3 (<math>l = 4</math>)</b>					
Preis	-	-	-	4,50	
Bestellmenge	-	-	-	216,70	
Mindestgewinn	-	-	-	1,00	
Deckungsbeitrag (erw. $\hat{=}$ sim.)	-	-	-	1,00	
<b>Händler (<math>l = L</math>)</b>					
Preis	4,51	4,51	4,51	4,51	
Bestellmenge	216,70	216,70	216,70	216,70	
Mindestgewinn	144,81	23,30	1,00	1,00	
Deckungsbeitrag	144,81	23,30	1,00	1,00	
Abweichung [%]	141,06	19,54	-2,76	-2,76	
Abweichung [%] ( $L-1$ )	-2,59	-16,12	-375,68	-375,68	
Abweichung [%] ( $L-1$ )	0,00	-86,14	-114,11	0,00	
<b>Lieferkette</b>					
Deckungsbeitrag, simuliert	322,07	322,07	322,07	322,07	
aufzuteilender erw. DB	84,47	268,38	321,83	320,83	

(d) Berechnungsmöglichkeit  $4_{s,3}^K$

Tab. A.40: Ergebnisse des Beispiels 5.2.2-6, Berechnungsmöglichkeiten  $1_{s,3}^K$  bis  $4_{s,3}^K$