

1
2
3
4
5 **Unternehmensführung und Projektmanagement**

6 **Unternehmensplanspiel CABA:**
7 **Computer Aided Business Administration**
8



9
10
11
12 **Übungshandbuch**

13
14 Handbuch und Spiel im Internet unter
15 <http://www.JARASS.com>, Verzeichnis CABA bzw. <http://www.CABA2000.de>

RheinMain University Wiesbaden, DCSM – Business Administration
c/o Dudenstr. 33, D - 65193 Wiesbaden, T. 0611 / 54101804, Fax 0611 / 1885408
email: mail@JARASS.com, homepage: <http://www.JARASS.com>

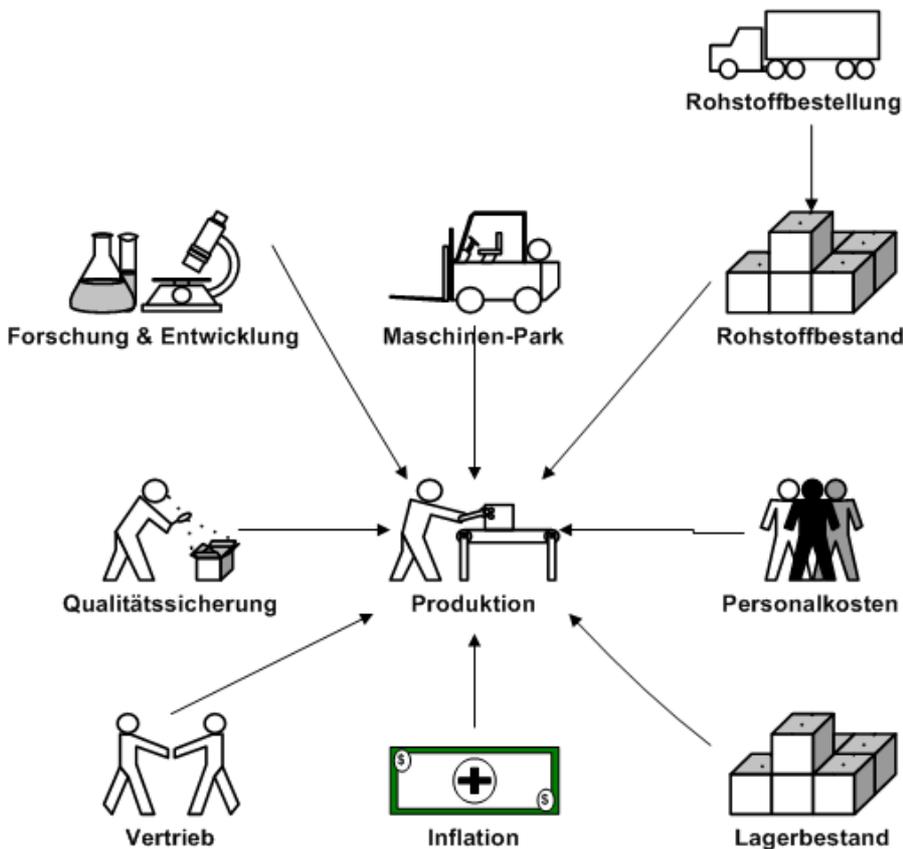
1	Inhaltsverzeichnis	
2	1. Aufgaben und Zusammenarbeit der einzelnen Bereiche	4
3	1.1. Ablauf der Entscheidungsfindung	4
4	1.2. Vertrieb	6
5	1.3. Produktion & Beschaffung.....	7
6	1.4. Forschung & Entwicklung.....	10
7	1.5. Grenzgewinn.....	15
8	1.6. Finanzierung	16
9	1.7. Ergebnisse des Beispielunternehmens	18
10	1.8. Exkurs: Lineare Interpolation	19
11	2. Vertrieb	20
12	2.1. Nominaler Preis, wirksamer Preis, <u>absetzbare</u> Menge	20
13	2.2. Abschätzung der absetzbaren Menge	21
14	2.3. Bestimmung des für eine gewünschte absetzbare Menge erforderlichen	
15	nominalen Preises	23
16	2.4. Optimierung des Verkaufspreises	24
17	2.5. Optimierung des Marketingaufwands.....	26
18	2.6. Optimierung von P_{wirk} bei der Hochpreisstrategie	26
19	2.7. Optimierung der Kapazitätsauslastung bei der Niedrigpreisstrategie.....	27
20	3. Beschaffung und Produktion.....	28
21	3.1. Strategie und zeitliche Planung.....	34
22	3.2. Rohstoffbestellung	35
23	3.3. Produktionskapazität.....	38
24	3.4. Produktion - Beispiel	41
25	4. Forschung und Entwicklung.....	45
26	4.1. Forschungspolitik	45
27	4.2. Beispiel: Wie erreicht man eine höhere Produktart?	46
28	4.3. Auswirkungen von Fehlschätzungen.....	52
29	4.4. Strategien für optimale F&E Aufwendungen	57
30	4.5. Fazit zu F&E	59
31	5. Finanzierung	61
32	5.1. Kontokorrentkredit.....	61
33	5.2. Kreditpolitik	62
34	5.3. Dividendenpolitik	62
35	6. Grenzgewinn	64
36	6.1. Grenzerstellkosten	64
37	6.2. Grenzmarketingkosten.....	64
38	7. Quartal 0 - Beispiel	66

1	8. CABA 2000 Studentenversion	70
2	8.1. Nutzung für Simulationszwecke	70
3	8.2. Installation unter Windows Vista oder Windows 7	70
4	9. Überblick von Begriffen für das Unternehmensplanspiel	73
5		

1. Aufgaben und Zusammenarbeit der einzelnen Bereiche

Im Rahmen des Betriebswirtschaftlichen Praktikums im WS 2001/02 wurde für Kap. 1, 2, 5 von stud. inf. Sven Bauer wesentliche Beiträge geleistet.

Bild 1.1 : Zusammenhänge



1.1. Ablauf der Entscheidungsfindung

In diesem letzten Abschnitt sollen die vorangegangenen Abläufe noch einmal zusammengefasst werden, damit nachvollzogen werden kann, wie bei den Berechnungen vorzugehen ist. Es soll verdeutlicht werden, dass die Zusammenarbeit der Vorstände für den Erfolg des Unternehmens von größter Bedeutung ist.

- Vor Beginn der Berechnungen ist zu prüfen, ob die IST-Werte des Vorquartals ordnungsgemäß in die Planungsbögen eingetragen wurden. Die Planungsbögen müssen unbedingt vollständig ausgefüllt sein, da für viele Berechnungen Vorquartalswerte benötigt werden.
- Als erstes erfolgt die Schätzung der Grunddaten auf Grundlage der Prognosewerte: $\text{Inf}_{\text{rate}}(t)$ und daraus $\text{Inf}_{\text{index}}(t)$; $\text{Inf}_{\text{rate_MAX}}(t)$ und $\text{Inf}_{\text{index_MAX}}(t)$; $K(t)$, $S(t)$ sowie $\text{Lohn}_{\text{index}}(t)$.
- Die erste Berechnung ist die Schätzung der absetzbaren Menge durch den Vertriebsvorstand unter Vorgabe eines wirksamen Verkaufspreises, je nach der Strategie des Unternehmens.
Zusätzlich sollte zur Kontrolle eine unabhängige Berechnung der $AM(t)$ durch den Vorstand für Finanzierung und Rechnungswesen erfolgen.

- 1 • Der Vertriebsvorstand optimiert daraufhin die Marketingaufwendungen.
- 2 • Während dessen optimiert der Produktionsvorstand die Qualitätskosten.
- 3 • Diese Optimierungen sollten für zwei bis drei wirksame Preise durchgeführt werden, um
- 4 dann eine Optimierung des Deckungsbeitrages vornehmen zu können.
- 5 • Nun treffen Vertriebs- und Produktionsvorstand die entsprechenden Entscheidungen
- 6 (Verkaufspreis, Marketing, Marktforschung, absetzbare Menge, gute Produktionsmenge
- 7 und Qualitätssicherung)
- 8 • Der Finanzvorstand kann jetzt mit der Grenzkostenrechnung beginnen.
- 9 • Daraufhin einigt man sich auf eine Strategie für Forschung und Entwicklung (z.B.: Ziel des
- 10 Unternehmens: Erreichen von Produktstufe 5 im 3. Quartal).
- 11 • Die Vorstände für F&E, Vertrieb und Produktion führen gleichzeitig die erforderlichen
- 12 Berechnungen durch, um dann die zu erwartenden Ergebnisse mit und ohne F&E ver-
- 13 gleichen zu können. Auf dieser Grundlage wird über die F&E-Aufwendungen entschie-
- 14 den.
- 15 • Der Produktionsvorstand entscheidet über die Bestellung von Rohstoffen und über In-
- 16 vestitionen. Dazu sollten grundsätzlich die F&E-Berechnungen abgewartet werden, da
- 17 möglicherweise mit höherer Produktstufe in den Folgequartalen der Verbrauch sinkt und
- 18 damit auch die Bestellmenge geringer ausfällt. Auch die Investitionen können je nach
- 19 angepeilter Produktstufe unterschiedlich hoch ausfallen (Vermeidung von Überstunden!).
- 20 • Währenddessen kann der Vorstand für Finanzierung bereits (auf Grundlage der Dividende
- 21 des Vorquartals) den optimalen Kontokorrentkredit ermitteln.
- 22 • Mit sämtlichen vorliegenden Berechnungen kann der Vorstand für Finanzierung dann
- 23 seine Entscheidungen treffen: Er ermittelt den liquiditätswirksamen Erfolg, den zusätzli-
- 24 chen Kapitalbedarf und die daraus resultierenden optimalen Änderungen des Kontokor-
- 25 rent- und des vereinbarten Kredits. Außerdem berechnet er die jeweils zu zahlenden
- 26 Zinsen.
- 27 • Der Planungsbogen zur Erfolgsrechnung wird komplettiert. Der erwartete Erfolg vor und
- 28 nach Steuern wird berechnet, anschließend wird über die Zahlung einer Dividende ent-
- 29 schieden.
- 30 • Zuletzt ermittelt der Finanzierungsvorstand die erwartete Liquiditätsänderung.

31 Dies sollte in etwa der Ablauf der Entscheidungsfindung sein. Wichtig ist, dass die Vor-

32 stände gut zusammenarbeiten bzw. gut koordiniert werden.

33 Die Planungsbögen sollten grundsätzlich sofort ausgefüllt werden, wenn Entscheidungen

34 feststehen (PLAN-Werte eintragen). Dann hat man auch schnell die Werte für nachfolgende

35 Berechnungen zur Hand. Die IST-Werte sollten unverzüglich nach Erhalt der Ergebnisse

36 eingetragen werden.

37 Vor den Berechnungen für das nächste Quartal sollte man außerdem eine Fehleranalyse

38 durchführen: Wo sind signifikante Abweichungen zwischen PLAN- und IST-Werten aufge-

39 treten? Waren es nur Rundungsfehler, oder lag es an einer Fehlschätzung der Grundda-

1 ten (z.B. Inflation)? Dann kann man im Folgequartal versuchen, diese Fehler zu vermeiden
 2 oder zumindest zu verringern.

3 **1.2. Vertrieb**

4 Anmerkung: Die nachfolgenden Berechnungen und Ergebnisse sind tatsächlich im Rah-
 5 men einer Lehrveranstaltung zustande gekommen.

6 Da zunächst zwei Probequartale gespielt und das Spiel anschließend auf 0 zurückgesetzt
 7 wurde, um dann 7 Wertungsquartale zu spielen, waren den Teilnehmern die Grunddaten
 8 (Inflation, Konjunktur etc.) der ersten beiden Quartale bereits bekannt. Daher konnten genaue
 9 Berechnungen durchgeführt und sämtliche Entscheidungen optimiert werden. Nachfolgend
 10 werden beispielhaft die Werte für ein Unternehmen im 1. Quartal gezeigt.

11 Grunddaten: $Inf_{index}(1) = 1,012$, $K(1) = 0,96$, $S(1) = 0,94$, $Lohn_{index}(1) = 1,00$.

12 Vertrieb: $P_{real}(0) = 6,65$ €/Stück, $MA_{wirk}(0) = 300.000$ €, $PEF(1) = 0,00$, $Umsatzerlös(0)$
 13 $= 3.384'$ €.

14 Das Unternehmen entscheidet sich für die Hochpreis-Strategie, also einen wirksamen
 15 Preis von ca. 7 €.

16 Der Vertriebsvorstand führt daher Berechnungen für drei vorgegebene wirksame Preise
 17 durch, um die Marketingaufwendungen zu optimieren: 6,85 €/Stück; 6,90 €/Stück; 6,95
 18 €/Stück.

19 Die Werte, die sich in seinen Berechnungen ergeben haben, sind hier kurz in Tabellenform
 20 dargestellt:

21 Zunächst wurde für verschiedene nominale Marketingaufwendungen der Marketingeffekt
 22 bestimmt:

$MA_{nom}(1)$	80.000 €	100.000 €	120.000 €	140.000 €	160.000 €	180.000 €	200.000 €
$MA_{wirk}(1)$	151.964 €	165.206 €	178.447 €	191.688 €	204.929 €	218.170 €	231.411 €
$MEF(1)$	0,009813	0,017639	0,025465	0,033291	0,040837	0,046707	0,052576

23 Anschließend wurden drei wirksame Verkaufspreise vorgegeben, und nach Berechnung
 24 der jeweiligen absetzbaren Menge mit obigen Marketingeffekten die realen und nominalen
 25 Preise sowie die jeweiligen Umsatzerlöse ermittelt. Bei der Berechnung der absetzbaren
 26 Menge wurde ein Lieferdefizit anderer Unternehmen von 1,5' Stück angenommen.

27 $PAF(P_{wirk} = 6,85$ €/Stück) = 436.000 Stück \Rightarrow $AM(1) = 395'$ Stück.

28 $PAF(P_{wirk} = 6,90$ €/Stück) = 434.000 Stück \Rightarrow $AM(1) = 393'$ Stück.

29 $PAF(P_{wirk} = 6,95$ €/Stück) = 432.000 Stück \Rightarrow $AM(1) = 391'$ Stück.

1 Mit $P_{\text{wirk}}(1) = 6,85 \text{ €/Stück}$ (verwendeter MEF siehe obige Tabelle):

$MA_{\text{nom}}(1)$	80.000 €	100.000 €	120.000 €	140.000 €	160.000 €	180.000 €	200.000 €
$P_{\text{real}}(1) \text{ [€/Stück]}$	6,8689	6,9048	6,9389	6,9713	7,0013	7,0237	7,0455
$P_{\text{nom}}(1) \text{ [€/Stück]}$	6,95	6,99	7,02	7,05	7,09	7,11	7,13
Erlös(1) [€]	2.745.250	2.761.050	2.772.900	2.784.750	2.800.550	2.808.450	2.816.350

2 Mit $P_{\text{wirk}}(1) = 6,90 \text{ €/Stück}$:

$MA_{\text{nom}}(1)$	80.000 €	100.000 €	120.000 €	140.000 €	160.000 €	180.000 €	200.000 €
$P_{\text{real}}(1) \text{ [€/Stück]}$	6,9031	6,9376	6,9704	7,0018	7,0308	7,0526	7,0738
$P_{\text{nom}}(1) \text{ [€/Stück]}$	6,99	7,02	7,05	7,09	7,12	7,14	7,16
Erlös(1) [€]	2.747.070	2.758.860	2.770.650	2.786.370	2.798.160	2.806.020	2.813.880

3 Mit $P_{\text{wirk}}(1) = 6,95 \text{ €/Stück}$:

$MA_{\text{nom}}(1)$	80.000 €	100.000 €	120.000 €	140.000 €	160.000 €	180.000 €	200.000 €
$P_{\text{real}}(1) \text{ [€/Stück]}$	6,9357	6,9690	7,0008	7,0312	7,0594	7,0806	7,1012
$P_{\text{nom}}(1) \text{ [€/Stück]}$	7,02	7,05	7,08	7,12	7,14	7,17	7,19
Erlös(1) [€]	2.744.820	2.756.550	2.768.280	2.783.920	2.791.740	2.803.470	2.811.290

4 Aus diesen Werten ergab sich, dass nominale Marketingaufwendungen von 80' € am
 5 günstigsten waren. Eine Erhöhung derselben um 20' € hätte niemals eine entsprechende
 6 Erhöhung des Umsatzerlöses erbracht.

7 Die erste Entscheidung des Vertriebsvorstandes lautete daher: $MA_{\text{nom}}(1) = 80.000 \text{ €}$.

8 Um jedoch eine Entscheidung bezüglich des nominalen und damit des wirksamen Preises
 9 treffen zu können, muss zuerst eine Absprache mit dem Produktionsvorstand erfolgen. Es
 10 sollte nämlich nun der Deckungsbeitrag optimiert werden. Doch dazu muss zunächst fest-
 11 gestellt werden, wie hoch für die jeweiligen absetzbaren Mengen die Produktionskosten
 12 waren (da noch 1.000 Stück Fertigprodukte auf Lager lagen, sollten $AM(1) - 1'$ gute Stücke produziert wer-
 13 den).

14 1.3. Produktion & Beschaffung

15 Der Produktionsvorstand führte nun seine Berechnungen zur Optimierung der Qualitäts-
 16 kosten durch.

1 Die Produktionsmengen lagen bei 394', 392' bzw. 390' guten Stück. Die Lohnstückkosten
 2 (LSK) werden jeweils angegeben.

3 $KB(1) = 51.103 \text{ h}$, $LK(1) = 10 \text{ €/h}$, $FZ(1) = 7 \text{ Minuten}$.

4 $LSK_{\text{normal}}(1) = 1,17 \text{ €/Stück}$, $LSK_{\text{Nacharbeit}}(1) = 1,52 \text{ €/Stück}$ (nur falls keine Überstunden).

5 Rohstoffverbrauch: 2 Stück/Stück, Rohstoffwert: 1,00 €/Stück.

6 Zuerst Berechnung des Fehleranteils für verschiedene Qualitätssicherungskosten (hier wer-
 7 den noch frühere Werte für Bild 3.1 des Spielerhandbuchs verwendet):

$QSK_{\text{nom}}(1) \text{ [€/Stück]}$	0,30	0,25	0,20	0,15	0,12	0,11	0,10
$QSK_{\text{real}}(1) \text{ [€/Stück]}$	0,29644	0,24704	0,19763	0,14822	0,11858	0,10870	0,09881
$FA(1) \text{ [%]}$	5,0712	6,0592	7,0474	8,0712	9,2568	9,6520	10,1190

8 Anschließend Berechnung der Qualitätskosten für diese Fehlerquoten mit den verschiede-
 9 nen $PM_{\text{gut}}(1)$.

10 Mit $PM_{\text{gut}}(1) = 394.000 \text{ Stück}$:

$PM_{\text{nom}}(1) \text{ [Stück]}$	399.059	400.060	401.066	402.114	403.334	403.742	404.226
$PM_{\text{mögl}}(1) \text{ [Stück]}$	417.388	413.592	409.863	406.770	401.765	---	---
$PM_{\text{Nacharb}}(1) \text{ [Stück]}$	15.178	18.180	21.199	24.342	---	---	---
$PM_{\text{Aussch.}}(1) \text{ [Stück]}$	5.059	6.060	7.066	8.114	---	---	---
$QSK_{\text{ges}}(1) \text{ [€]}$	119.718	100.015	80.213	60.317	---	---	---
$K_{\text{Nacharb}}(1) \text{ [€]}$	23.071	27.634	32.222	37.000	---	---	---
$K_{\text{Aussch.}}(1) \text{ [€]}$	16.037	19.210	22.399	25.721	---	---	---
$QK_{\text{ges}}(1) \text{ [€]}$	158.826	146.859	134.834	123.038	---	---	---

11 Die Berechnungen für die drei rechten Spalten wurden nicht mehr durchgeführt, da bereits
 12 festgestellt werden konnte, dass eine Senkung der $QSK_{\text{nom}}(1)$ zwar die Qualitätskosten
 13 senkt, allerdings wäre für $QSK_{\text{nom}}(1) \leq 0,12 \text{ €/Stück}$ die Auslastung über 100% gestiegen,
 14 womit Überstunden angefallen wären, die die Nacharbeit verteuert hätten. Außerdem wä-
 15 ren 50' € zusätzliche Verwaltungskosten angefallen, die niemals über die niedrigeren Qua-
 16 litätskosten hätten amortisiert werden können.

17 Mit $PM_{\text{gut}}(1) = 392.000 \text{ Stück}$:

$PM_{\text{nom}}(1) \text{ [€/Stück]}$	397.034	398.029	399.030	400.073	401.287	401.693	402.174
$PM_{\text{mögl}}(1) \text{ [€/Stück]}$	417.388	413.592	409.863	406.770	401.765	400.350	---
$PM_{\text{Nacharb}}(1) \text{ [€/Stück]}$	15.101	18.088	21.091	24.218	27.860	---	---
$PM_{\text{Aussch.}}(1) \text{ [€/Stück]}$	5.034	6.029	7.030	8.073	9.287	---	---
$QSK_{\text{ges}}(1) \text{ [€]}$	119.110	99.507	79.806	60.011	48.154	---	---

$K_{Nacharb(1)}$ [€]	22.954	27.494	32.058	36.811	42.347	---	---
$K_{Aussch.(1)}$ [€]	15.958	19.112	22.285	25.591	29.440	---	---
$QK_{ges(1)}$ [€]	158.022	146.113	134.149	122.413	119.941	---	---

1 Auch hier wäre in zwei Fällen die Auslastung über 100% gestiegen und hätte damit Zu-
 2 satzkosten verursacht. Daher wurden diese Fälle nicht weiter betrachtet.

3 Mit $PM_{gut(1)} = 390.000$ Stück:

$PM_{nom(1)}$ [Stück]	395.008	395.999	396.994	398.031	399.239	399.643	400.122
$PM_{mögl(1)}$ [Stück]	417.388	413.592	409.863	406.770	401.765	400.350	398.691
$PM_{Nacharb(1)}$ [Stück]	15.024	17.996	20.983	24.094	27.718	28.930	---
$PM_{Aussch.(1)}$ [Stück]	5.008	5.999	6.994	8.031	9.239	9.643	---
$QSK_{ges(1)}$ [€]	118.502	99.000	79.399	59.705	47.909	43.961	---
$K_{Nacharb(1)}$ [€]	22.836	27.354	31.894	36.623	42.131	43.974	---
$K_{Aussch.(1)}$ [€]	15.875	19.017	22.171	25.458	29.288	30.568	---
$QK_{ges(1)}$ [€]	157.213	145.371	133.464	121.786	119.328	118.503	---

4 Wie man sieht, sind die Qualitätskosten für höhere Fehlerquoten niedriger, solange die
 5 Auslastung 100% nicht übersteigt.

6 Daher stehen drei Möglichkeiten der Produktion zur Auswahl:

7 $PM_{gut(1)} = 394'$ Stück; $QSK_{nom(1)} = 0,15$ €/Stück; $PM_{nom(1)} = 402.114$ Stück.

8 $PM_{gut(1)} = 392'$ Stück; $QSK_{nom(1)} = 0,12$ €/Stück; $PM_{nom(1)} = 401.287$ Stück.

9 $PM_{gut(1)} = 390'$ Stück; $QSK_{nom(1)} = 0,11$ €/Stück; $PM_{nom(1)} = 399.643$ Stück.

10 In welchem Fall ist nun der Deckungsbeitrag am höchsten?

11 $DB(t) = [P_{nom(t)} - LK(t) - RVK(t)] * AM(t) - MA_{nom(t)}$.

12 $LK(t) = [PM_{nom(t)} * LSK_{normal(t)} + PM_{Nacharb(t)} * LSK_{Nacharb(t)}] / PM_{gut(t)}$.

13 $RVK(t) = [PM_{nom(t)} * Rohstoffverbrauch(t) * Rohstoffwert(t-1)] / PM_{gut(t)}$.

14 $DB(P_{wirk} = 6,85 \text{ €/Stück}) = (6,95 - 1,30 - 2,05) * 395.000 - 80.000 = 1.342' \text{ €}$.

15 $DB(P_{wirk} = 6,90 \text{ €/Stück}) = (6,99 - 1,31 - 2,05) * 393.000 - 80.000 = 1.347' \text{ €}$.

16 $DB(P_{wirk} = 6,95 \text{ €/Stück}) = (7,02 - 1,31 - 2,05) * 391.000 - 80.000 = 1.351' \text{ €}$.

17 Da im letzten Fall der Deckungsbeitrag am höchsten ist, treffen Vertriebs- und Produkti-
 18 onsvorstand gemeinsam die folgenden Entscheidungen:

19 $P_{nom(1)} = 7,02$ €/Stück.

20 $AM(1) = 391.000$ Stück.

21 $PM_{gut(1)} = 390.000$ Stück.

1 $QSK_{nom}(1) = 0,11 \text{ €/Stück.}$

2 Da zu Beginn des Quartals noch 1.953' Stück Rohstoff auf Lager lagen und in diesem
3 Quartal lediglich $PM_{nom}(1) * 2 \text{ Stück/Stück} = 399.643 \text{ Stück} * 2 \text{ Stück/Stück} = 799.286 \text{ Stück}$
4 verbraucht werden, am Quartalsende also noch $1.953' - 799' = 1.154'$ auf Lager liegen
5 werden, entscheidet der Produktionsvorstand, noch keinen Nachschub zu bestellen.

6 \Rightarrow Rohstoffbestellung normal = 0, Rohstoffbestellung express = 0.

7 Um über Investitionen entscheiden zu können, wurden zunächst die Berechnungen für
8 F&E durchgeführt.

9 Die Vorstände stellten sich die Frage: Lohnt es sich, im 1. Quartal von Produktart 1 auf
10 Produktart 3 zu kommen und anschließend im 2. Quartal von Produktart 3 auf Produktart
11 5?

12 Die Grunddaten:

13 Quartal 1: $Inf_{rate} = 1,2\%$; $K = 96\%$; $S = 94\%$; $PersKo_{index} = 100\%$.

14 Quartal 2: $Inf_{rate} = 1,9\%$; $K = 99\%$; $S = 103,5\%$; $PersKo_{index} = 100\%$.

15 Quartal 3: $Inf_{rate} = 1,8\%$; $K = 105,3\%$; $S = 106\%$; $PersKo_{index} = 112\%$.

16 Die Werte für Quartal 1 und 2 waren bereits aus den beiden Probequartalen bekannt, die
17 Werte für Quartal 3 waren lediglich Prognosewerte.

18 **1.4. Forschung & Entwicklung**

19 Quartal 1:

20 Um die Produktart um 2 Stufen zu erhöhen, sind wirksame F&E-Aufwendungen von min-
21 destens 200.000 € erforderlich.

22 $F\&E_{wirk}(1) > 200' \text{ €} \Rightarrow F\&E_{real}(1) = \{F\&E_{wirk}(1) - 0,33 * F\&E_{real}(0)\} / 0,67.$

23 $F\&E_{real}(1) > (200' - 0,33 * 140') / 0,67 = 229.552 \text{ €.}$

24 $\Rightarrow F\&E_{nom}(1) = F\&E_{real}(1) * Inf_{index}(1) = 229.552 * 1,012 = 232.307 \text{ €} \Rightarrow F\&E_{nom}(1) > 233' \text{ €.}$

25 Quartal 2:

26 $F\&E_{wirk}(2) > 200' \text{ €} \Rightarrow F\&E_{real}(2) > \{200' - 0,33 * 233' / 1,012\} / 0,67 = 185.107 \text{ €.}$

27 $\Rightarrow F\&E_{nom}(2) > 185.107 * 1,012 * 1,019 = 190.888 \text{ €} \Rightarrow F\&E_{nom}(2) > 191' \text{ €.}$

28 Quartal 3:

29 Um die Produktart zu halten, sind Mindestaufwendungen (wirksam) von 150' € nötig.

30 $F\&E_{wirk}(3) > 200' \text{ €} \Rightarrow$

31 $F\&E_{real}(3) > \{150' - 0,33 * 191' / [1,012 * 1,019]\} / 0,67 = 132.655 \text{ €.}$

32 $\Rightarrow F\&E_{nom}(3) > 132.655 * 1,012 * 1,019 * 1,028 = 140.628 \text{ €} \Rightarrow F\&E_{nom}(3) > 141' \text{ €.}$

33 Anmerkung: Im 3. Quartal wurde mit $Inf_{rate}^{PLANmax} = 2,8\%/Qu.$ gerechnet.

34 Vertriebsvorstand:

1 In den ersten Quartalen soll ein wirksamer Preis von 6,95 €/Stück angepeilt werden (siehe
2 oben durchgeführte Vergleichsrechnungen).

3 Damit ergibt sich ein Absatzpotenzial PAF(6,95 €/Stück) von 432.000 Stück.

4 Werte aus Quartal 1: $P_{\text{real}(1)} = 6,93676$ €/Stück; $MA_{\text{wirk}(1)} = 151.964$ €; $\text{Erlös}(1) = 2.745'$ €.

5 Der Vertriebsvorstand und auch der Produktionsvorstand kann sich auf die vergleichende
6 Berechnung der Quartale 2 und 3 (Vergleich mit und ohne F&E) beschränken, da die ersten
7 Aufwendungen ja erst im 2. Quartal wirksam werden (die höhere Produktart).

8 **1.4.1. Berechnungen ohne F&E**

9 Quartal 2:

10 $AM(2) = 432' * 0,99 * 1,035 + 1.500 = 444'$ Stück (geschätztes Defizit anderer: 1.500 Stück).

11 $MA_{\text{nom}(2)} = 100' \text{ €} \Rightarrow MA_{\text{wirk}(2)} = 115.119 \text{ €} \Rightarrow MA_{\text{wirk}(2)} / \text{Erlös}(1) = 0,04194$

12 $\Rightarrow MEF(2) = 0,00388$.

13 Dieser MEF soll auch bei höherer Produktart konstant bleiben.

14 Mit der Formel aus 5.1 und $PEF(2) = 0$: $P_{\text{real}(2)} = 6,97546$ €/Stück, $P_{\text{nom}(2)} = 7,19$ €/Stück

15 $\Rightarrow \text{Erlös}(2) = 444' * 7,19 = 3.192' \text{ €}$.

16 Quartal 3:

17 Schätzungen: $K(3) = 104\%$; $S(3) = 105\%$; $\text{Inf}_{\text{rate}(3)} = 2,3\%$; Defizit anderer: 2' Stück.

18 $AM(3) = 432' * 1,04 * 1,05 + 2' = 474'$ Stück.

19 $MA_{\text{nom}(3)} = 150' \text{ €} \Rightarrow MA_{\text{wirk}(3)} = 133.255 \text{ €} \Rightarrow MA_{\text{wirk}(3)} / \text{Erlös}(2) = 0,041747$

20 $\Rightarrow MEF(3) = 0,003494$.

21 Die Marketingaufwendungen sollen auch bei der höheren Produktart konstant bleiben. Mit

22 $PEF(3) = 0$: $P_{\text{real}(3)} = 6,97428$ €/Stück $\Rightarrow P_{\text{nom}(3)} = 7,36$ €/Stück

23 $\Rightarrow \text{Erlös}(3) = 474' * 7,36 = 3.489' \text{ €}$.

24 **1.4.2. Berechnungen mit F&E**

25 Die einzigen Änderungen in den Berechnungen für den Vertrieb sind die unterschiedlichen
26 Präferenzeffekte PEF., da in Quartal 2 Produktart 3 und in Quartal 3 Produktart 5 produ-
27 ziert werden soll.

28 Quartal 2:

29 Mit neuem $PEF(2) = 5\%$: $P_{\text{real}(2)} = 7,23319$ €/Stück $\Rightarrow P_{\text{nom}(2)} = 7,46$ €/Stück

30 $\Rightarrow \text{Erlös}(2) = 444' * 7,46 = 3.312' \text{ €}$.

31 Quartal 3:

32 Neuer Marketingeffekt durch höheren Vorquartalerlös: $MA_{\text{wirk}(3)} / \text{Erlös}(2) = 0,040234$,
33 neuer Marketingeffekt: $MEF(3) = 0,000468$,

34 Mit neuem $PEF(3) = 9\%$: $P_{\text{real}(3)} = 7,50123$ €/Stück $\Rightarrow P_{\text{nom}(3)} = 7,91$ €/Stück

35 $\Rightarrow \text{Erlös}(3) = 474' * 7,91 = 3.749' \text{ €}$.

1 Für den Vertriebsvorstand ergibt sich damit mit F&E ein Mehrerlös im 2. Quartal von 120' €
 2 und im 3. Quartal von 260' €.

3 Mit F&E ergeben sich damit im 2. Quartal Kosten von 100' - 120' = -20' € (Marketingauf-
 4 wendungen abzüglich Mehrerlös); im 3. Quartal von 150' - 260' = -110' €.

5 **(1) Vorstand Produktion und Beschaffung**

6 Der Produktionsvorstand will versuchen, durch das Senken der Investitionen auf 0 in den
 7 ersten Quartalen die Kapazität so weit abzusenken, dass auf jeden Fall die 2. Schicht er-
 8 reicht wird, und nicht durch die höhere Fertigungszeit bei höheren Produktarten Überstun-
 9 den anfallen. Aufgrund von Abschreibungen verringert sich die Kapazität pro Quartal um
 10 2,5%.

11 $\Rightarrow KB(1) = 51.103 \text{ h} \Rightarrow KB(2) = 49.825 \text{ h} \Rightarrow KB(3) = 48.580 \text{ h}.$

12 **(2) Berechnungen ohne F&E**

13 Es wurden sämtliche Berechnungen exemplarisch mit einer Fehlerquote von 8% durchge-
 14 führt.

15 **Quartal 2:**

16 $PM_{\text{gut}}(2) = 444' \text{ Stück} \Rightarrow PM_{\text{nom}}(2) = 453.061 \text{ Stück}$, mit Produktart 1: FZ(2) = 7 Minuten/Stück,

17 $PM_{\text{mögl}}(2) = 49.825 * 60 / [7 + 7 * 0,08 * 0,75 * 1,3] = 396.170 \text{ Stück}$

18 $\Rightarrow \text{Ausl.}(2) = PM_{\text{nom}}(2) / PM_{\text{mögl}}(2) = 114,36\%.$

19 $PM_{\text{Nacharbeit}}(2) = 453.061 * 0,08 * 0,75 = 27.184 \text{ Stück}.$

20 $PM_{\text{Ausschuss}}(2) = 453.061 * 0,08 * 0,25 = 9.061 \text{ Stück}.$

21 $PM_{\text{ÜbSt}}(2) = 453.061 / 1,1436 * 0,1436 * [1 + 0,08 * 0,75 * 1,3] = 61.328 \text{ Stück}.$

22 $LK_{\text{normal}}(2) = 7 / 60 * 10 \text{ €} = 1,17 \text{ €/Stück}.$

23 $LK_{\text{ÜbStZuschl}}(2) = 7 / 60 * 10 \text{ €} * 0,5 = 0,58 \text{ €/Stück}.$

24 $LK_{\text{Nacharbeit exkl. ÜbStZ.}}(2) = 1,17 * 1,3 = 1,52 \text{ €/Stück}.$

25 $FLK(2) = 453.061 * 1,17 + 61.328 * 0,58 + 27.184 * 1,52 = 606.971 \text{ €}.$

26 $RVK(2) = 453.061 * 2 * 1 = 906.122 \text{ €}.$

27 $\text{VerwKo}(2) = 550.000 \text{ €}.$

28 $\text{Produktionskosten: ProdKo}(2) = 607' + 906' + 550' = 2.063' \text{ €}.$

29 **Quartal 3:**

30 $PM_{\text{gut}}(2) = 474' \text{ Stück} \Rightarrow PM_{\text{nom}}(2) = 483.673 \text{ Stück}$, mit Produktart 1: FZ(2) = 7 Minuten/Stück,

31 $PM_{\text{mögl}}(2) = 48.580 * 60 / (7 + 7 * 0,08 * 0,75 * 1,3) = 386.271 \text{ Stück}$

32 $\Rightarrow \text{Ausl.}(2) = PM_{\text{nom}}(2) / PM_{\text{mögl}}(2) = 125,22\%$

33 $PM_{\text{Nacharbeit}}(2) = 483.673 * 0,08 * 0,75 = 29.020 \text{ Stück}.$

34 $PM_{\text{Ausschuss}}(2) = 483.673 * 0,08 * 0,25 = 9.673 \text{ Stück}.$

35 $PM_{\text{ÜbSt}}(2) = 483.673 / 1,2522 * 0,2522 * (1 + 0,08 * 0,75 * 1,3) = 105.013 \text{ Stück}.$

1 Eigene Schätzung: Personalkosten_{index(3)} = 110% (10% Lohnerhöhung).

2 $LK_{normal(2)} = 7 / 60 * 11 \text{ €} = 1,28 \text{ €/Stück.}$

3 $LK_{ÜbStZuschl(2)} = 7 / 60 * 11 \text{ €} * 0,5 = 0,64 \text{ €/Stück.}$

4 $LK_{Nacharbeit \text{ exkl. } ÜbStZ.(2)} = 1,28 * 1,3 = 1,67 \text{ €/Stück.}$

5 $FLK(2) = 483.673 * 1,28 + 105.013 * 0,64 + 29.020 * 1,67 = 734.773 \text{ €.}$

6 $RVK(2) = 483.673 * 2 * 1,02 = 986.693 \text{ €.}$

7 **Anmerkung:** Der Rohstoffwert in Quartal 2 beträgt 1,02 €/Stück wegen Bestellung im 2.
8 Quartal.

9 $VerwKo(2) = 550.000 * 110\% = 605.000 \text{ €}$ (Anstieg mit Lohnerhöhung).

10 Produktionskosten: $ProdKo(2) = 735' + 987' + 605' = 2.327' \text{ €.}$

11 (3) Berechnungen mit F&E

12 Es wurden sämtliche Berechnungen exemplarisch mit einer Fehlerquote von 8% durchge-
13 führt.

14 Quartal 2:

15 $PM_{gut(2)} = 444' \text{ Stück} \Rightarrow PM_{nom(2)} = 453.061 \text{ Stück, mit Produktart 3: FZ(2) = 8 Minuten/Stück.}$

16 $PM_{mögl(2)} = 49.825 * 60 / (8 + 8 * 0,08 * 0,75 * 1,3) = 346.649 \text{ Stück}$

17 $\Rightarrow \text{Ausl.}(2) = PM_{nom(2)} / PM_{mögl(2)} = 130,70\%$

18 $PM_{Nacharbeit(2)} = 453.061 * 0,08 * 0,75 = 27.184 \text{ Stück.}$

19 $PM_{Ausschuss(2)} = 453.061 * 0,08 * 0,25 = 9.061 \text{ Stück.}$

20 $PM_{ÜbSt(2)} = 453.061 / 1,307 * 0,307 * (1 + 0,08 * 0,75 * 1,3) = 114.720 \text{ Stück.}$

21 $LK_{normal(2)} = 8 / 60 * 10 \text{ €} = 1,33 \text{ €/Stück.}$

22 $LK_{ÜbStZuschl(2)} = 8 / 60 * 10 \text{ €} * 0,5 = 0,67 \text{ €/Stück.}$

23 $LK_{Nacharbeit \text{ exkl. } ÜbStZ.(2)} = 1,33 * 1,3 = 1,732 \text{ €/Stück.}$

24 $FLK(2) = 453.061 * 1,33 + 114.720 * 0,67 + 27.184 * 1,73 = 726.462 \text{ €.}$

25 $RVK(2) = 453.061 * 1,6 * 1 = 724.898 \text{ €.}$

26 $VerwKo(2) = 550.000 \text{ €.}$

27 Produktionskosten: $ProdKo(2) = 726' + 725' + 550' = 2.001' \text{ €.}$

28 Quartal 3:

29 $PM_{gut(2)} = 474' \text{ Stück} \Rightarrow PM_{nom(2)} = 483.673 \text{ Stück, mit Produktart 5: FZ(2) = 9 Minuten/Stück.}$

30 $PM_{mögl(2)} = 48.580 * 60 / (9 + 9 * 0,08 * 0,75 * 1,3) = 300.433 \text{ Stück}$

31 $\Rightarrow \text{Ausl.}(2) = PM_{nom(2)} / PM_{mögl(2)} = 160,99\% \Rightarrow 2. \text{ Schicht, keine Überstunden.}$

32 $PM_{Nacharbeit(2)} = 483.673 * 0,08 * 0,75 = 29.020 \text{ Stück.}$

33 $PM_{Ausschuss(2)} = 483.673 * 0,08 * 0,25 = 9.673 \text{ Stück.}$

1 Schätzung: Personalkosten_{index(3)} = 110%.

2 $LK_{\text{normal}(2)} = 9 / 60 * 11 \text{ €} = 1,65 \text{ €/Stück}$.

3 $LK_{\text{Nacharbeit}(2)} = 1,50 * 1,3 = 2,15 \text{ €/Stück}$.

4 $FLK(2) = 483.673 * 1,65 + 29.020 * 2,15 = 860.453 \text{ €}$.

5 $RVK(2) = 483.673 * 1,2 * 1,02 = 592.016 \text{ €}$.

6 **Anmerkung:** Der Rohstoffwert in Quartal 2 beträgt 1,02 €/Stück wegen Bestellung im 2.
7 Quartal

8 $VerwKo(2) = 600.000 * 110\% = 660.000 \text{ €}$ (Anstieg mit Lohnerhöhung).

9 Schichtwechselkosten: $100.000 * 110\% = 110.000 \text{ €}$ (steigen ebenso mit Lohnerhöhung).

10 Da sie aber nur einmal beim Wechsel anfallen, werden sie auf mehrere Quartale umge-
11 legt; im Beispiel auf 3 Quartale \Rightarrow $SchiWeKo(3) = 36.667 \text{ €}$.

12 Produktionskosten: $ProdKo(2) = 860' + 592' + 660' + 37' = 2.149' \text{ €}$.

13 Anschließend wurden die oben angestellten Berechnungen ohne und mit F&E für die
14 Quartale 2 und 3 zum Vergleich gegenüber gestellt:

15 Planung des 2. Quartals

Alle Werte in €.	Gesamtkosten ohne F&E	Gesamtkos- ten mit F&E	Differenz
F&E	0	191'	+ 191'
Beschaffung & Produkt.	2063'	2001'	- 62'
Vertrieb	100'	-20'	- 120'
Summe	2163'	2172'	+ 9'

16 Planung des 3. Quartals

Alle Werte in €	Gesamtkosten ohne F&E	Gesamtkos- ten mit F&E	Differenz
F&E	0	141'	+ 141'
Beschaffung & Produkt.	2327'	2149'	- 178'
Vertrieb	150'	-110'	- 260'
Summe	2477'	2180'	- 297'

17 Es ergäben sich also im 2. Quartal mit F&E vorübergehend durch die höhere Zahl von Ü-
18 berstunden Mehrkosten gegenüber der Planung ohne F&E von 9' €; zusammen mit den
19 Aufwendungen aus dem 1. Quartal von 233' €, also Kosten von 242' €.

20 Diese würden aber durch die Minderausgaben von 297' € im 3. Quartal mehr als amorti-
21 siert. Damit wurde festgestellt, dass sich diese F&E-Strategie lohnen würde.

1 Auf der Grundlage der obigen Berechnungen entschied der F&E-Vorstand: $F\&E_{nom(1)} =$
 2 $233' \text{ €}$.

3 Da bei den Berechnungen vorausgesetzt wurde, die Kapazität durch gezieltes Nichtinves-
 4 tieren zu senken, um auf jeden Fall die Zone der Überstunden zu verlassen bzw. zu ver-
 5 meiden, entschied außerdem der Vorstand für Produktion und Beschaffung: Investitio-
 6 nen(1) =! 0.

7 **Anmerkung:** Dadurch lagen die Anlagen-Projektierungskosten ebenfalls bei 0.

8 **1.5. Grenzgewinn**

9 Im Anschluss hierzu führte der Finanzvorstand seine Berechnungen zur Ermittlung des
 10 Grenzgewinns durch. Als erstes mussten die Grenzmarketingkosten berechnet werden.

11 **1.5.1. Ermittlung der Grenzmarketingkosten**

12 (1) Erlös(0) = 3.384' €; $P_{real(0)} = 6,65 \text{ €/Stück}$; $MA_{nom(1)} = 80' \text{ €}$; $MA_{wirk(0)} = 300' \text{ €}$;

13 $Inf_{index(1)} = 1,012$; $P_{nom(1)} = 7,02 \text{ €/Stück}$;

14 $\Rightarrow P_{real(1)} = 6,937 \text{ €/Stück}$; $MA_{wirk(1)} = 153' \text{ €}$; $MA_{wirk(1)} / \text{Erlös}(0) = 153' \text{ €} / 3.384' \text{ €} = 0,045$,
 15 also MEF = 1% (vgl. Bild 2.1);

16 $\Rightarrow P_{wirk(1)} = 6,937 \text{ €/Stück} / [(1+1\%)*(1+0\%)] + [6,937 \text{ €/Stück} - 6,65 \text{ €/Stück}]/(\text{€/Stück})$

17 $= 6,868 \text{ €/Stück} + 0,082 = 6,95 \text{ €/Stück}$;

18 $\Rightarrow PAF(1) = 432' \text{ Stück}$.

19 **Absetzbare Menge ohne Lieferdefizite anderer Unternehmen.**

20 (2) Korrekturwert: $10.000 / (K(1) * S(1)) = 10.000 / [0,94 * 0,96] = 11.082 \text{ Stück}$.

21 $PAF^{kalk}(1) = 432' - 11.082 = 420.918 \text{ Stück}$.

22 (3) Kalkulatorischer wirksamer Verkaufspreis liegt zwischen 7,00 €/Stück und 7,50 €/Stück.

23 Lineare Interpolation ergibt: $P_{wirk}^{kalk}(1) = 7,045 \text{ €/Stück}$.

24 Damit Berechnung des neuen Marketingeffekts (siehe hierzu Formel in Kap. 6.2):

25 $MEF^{kalk}(1) = 6,937 / [7,045 - (6,937 - 6,65)^2] / [1 - 0] - 1 = -0,004 = 0,4\%$.

26 Die Lineare Interpolation in Bild 2.1 ergibt ein Verhältnis der neuen wirksamen Marketing-
 27 aufwendungen zum Erlös des Vorquartals von 0,0392 (= -0,4% / -10% * (0,02-0,04) + 0,02
 28 = 0,0392).

29 Damit betragen die kalkulatorischen wirksamen Marketingaufwendungen:

30 $MA_{wirk}^{kalk}(1) = 0,0392 * 3.384' = 133' \text{ €}$;

31 $\Rightarrow \Delta MA_{wirk}(1) = (153' \text{ €} - 133' \text{ €}) = 20' \text{ €}$;

32 $\Rightarrow \Delta MA_{real}(1) = \Delta MA_{wirk}(1) = 20' \text{ €}$;

33 $\Rightarrow \Delta MA_{nom}(1) = 20' \text{ €} * 1,012 = 20.240 \text{ €}$;

34 $\Rightarrow \text{GMK/Stück} = 20.240 \text{ €} / 10.000 \text{ Stück} \approx 2 \text{ €/Stück}$.

35 Die Grenzmarketingkosten betragen also rund 2 €/Stück.

1.5.2. Ermittlung der Grenzerstellkosten

Da in der ersten Schicht ohne Überstunden produziert wurde, war die Berechnung der Grenzerstellkosten sehr einfach: Die gesamte Produktion von 390' guten Stück fand in der letzten Zone statt.

$$\Rightarrow PM_{\text{letzte Zone}(1)} = PM_{\text{gut}(1)}$$

Löhne exkl. Überstundenzuschlag: $\Delta LK(1) = FLK(1) / PM_{\text{gut}(1)} = 512' / 390' = 1,31 \text{ €/Stück.}$

Überstundenzuschlag: $\Delta \text{ÜbSt}(1) = 0$ (da Produktion ohne Überstunden).

Rohstoffe: $\Delta RVK(1) = RVK(1) / PM_{\text{gut}(1)} = 799' / 390' = 2,05 \text{ €/Stück.}$

Qualitätssicherung: $\Delta QSK(1) = 44' / 390' = 0,11 \text{ €/Stück.}$

Schichtwechselkosten: $\Delta \text{SchiWeKo}(1) = 0$ (kein Schichtwechsel).

Verwaltungskosten: $\Delta \text{VerwKo}(1) = 0$

(da die Produktion nur in der ersten Schicht ohne Überstunden stattfand, lagen diese Kosten definitionsgemäß bei 0; die Verwaltungskosten von 500' € gelten in diesen Fällen als „Fixkosten der Betriebsbereitschaft“)

$$\Rightarrow \text{Grenzerstellkosten: } \Delta \text{ProdKo}(1) = 1,31 + 2,05 + 0,11 = 3,47 \text{ €/Stück.}$$

1.5.3. Ermittlung des Grenzgewinns

Da der Grenzerlös gleich dem nominalen Verkaufspreis ist, ergab sich ein Grenzgewinn von:

$$\text{Grenzerfolg}(1) = 7,02 - 2,00 - 3,47 = + 1,55 \text{ €/Stück.}$$

1.6. Finanzierung

Als letztes hatte der Vorstand für Finanzierung seine Entscheidungen zu treffen. Dazu wurde zunächst der Planungsbogen für Erfolgsrechnung (zur Liquiditätsrechnung) ausgefüllt. Im Folgenden wurde dieser Bogen auf das Wesentliche reduziert.

Zuvor mussten lediglich noch berechnet werden:

Lagerabgang Fertigprodukte: Im 0. Quartal waren 9' Stück im Gesamtwert von 39' € abgegangen, die restlichen 1' Stück (Lagerräumung geplant!) hätten dann einen Wert von 4' €. Durch die Lagerräumung sollten die Aufarbeitungskosten wegfallen, die sonst durch F&E anfallen würden.

Marktforschungskosten: Entscheidung Vertrieb: Dienst Nr. 2 \Rightarrow Marktforschung(1) = 30' €.

Fertigungspersonalkosten: Mit den Daten, die sich durch die Qualitätskostenoptimierung ergaben:

$$FLK(1) = 399.643 * 1,17 + 28.930 * 1,52 = 511.556 \text{ €.}$$

Abschreibungen: $\text{Abschreibungen}(1) = \text{Anlagevermögen}(1) * 2,5\% = 8.688' * 0,025 = 217.200 \text{ €.}$

Rohstoffverbrauchskosten: $RVK(1) = 399.643 * 2 = 799.286 \text{ €.}$

1 Lagerkosten Rohstoffe: Lagerbestand(1) = Lagerbestand(0) - Verbrauch(1) = 1.953' - 799'
 2 = 1.154' Stück.

3 LagKo(1) = 1.154' * 0,05 = 57.700 €.

Umsatzerlöse	+ 2.745	
Marketingkosten	- 80	
Lagerzugang Fertig-Produkte	0	nicht liquiditätswirksam
Lagerabgang Fertig-Produkte	- 4	nicht liquiditätswirksam
Lagerkosten Fertig-Produkte	0	
Marktforschungskosten	- 30	
F&E-Kosten	- 233	
Aufarbeitungskosten	0	
Qualitätssicherungskosten	- 44	
Fertigungspersonalkosten gesamt	- 512	
Schichtwechselkosten	0	
Abschreibungskosten	- 217	nicht liquiditätswirksam
Anlagenprojektierungskosten	0	
Rohstoffverbrauchskosten	- 799	nicht liquiditätswirksam
Rohstoffbestellkosten	0	
Lagerkosten Rohstoffe	- 58	
Verwaltungskosten	- 500	

4 Mit diesen Daten betrug der liquiditätswirksame Erfolg ohne Zinsen 1.288' €.

5 Da im Vorquartal (also im 0. Quartal) keine Dividende gezahlt wurde, betrug der optimale
 6 Kontokorrentkredit auf jeden Fall 0 (siehe dazu auch Tab. 5.2 im Spielerhandbuch).

7 Mit unverzinslichen Verbindlichkeiten aus dem Vorquartal in Höhe von 1.801' € ergab sich
 8 damit, da sowohl Kasse als auch Kapitalerhöhung 0 betragen, ein zusätzlicher Kapitalbe-
 9 darf von 1.801' - 1.288' = 513' €.

10 Mit einem aufgelaufenen Kontokorrentkredit zum Ende des Vorquartals von 7.742' € ergab
 11 sich eine optimale Änderung des vereinbarten Kredits (Bankdarlehen) von 7.742' + 513' = +
 12 8.255' €, da ja der optimale Kontokorrentkredit bei 0 lag und somit der gesamte aufgelaue-
 13 fene Kontokorrentkredit durch ein Bankdarlehen abgelöst werden musste.

14 Die Zinsen für ein Bankdarlehen in dieser Höhe lagen bei: 8.255' * 3% = 247.650 €.

15 Die bis hierher getroffenen Entscheidungen des Finanzierungsvorstandes waren dem-
 16 nach:

17 Änderung des vereinbarten Kredits (1000 €): 8.255,
 18 0 = Erhöhung, 1 = Verminderung 0,
 19 Zinsen für vereinbarten Kredit (1000 €) 248.

20 Zusammen mit obenstehenden Daten für die Erfolgsrechnung konnte das Unternehmen
 21 mit einem Erfolg vor Steuern von + 20' € rechnen. Davon müssten 5' € Steuern (20' € * 25%
 22 = 5 €) gezahlt werden.

1 Von den verbleibenden 15' € nach Steuern wollte der Vorstand eine Dividende ausschüt-
 2 ten. Um ein wenig Spielraum für mögliche Fehleinschätzungen zu lassen, legte der Vor-
 3 stand fest:

4 $Div(1) = 10.000 \text{ €}$.

5 Zuletzt musste der Finanzierungsvorstand noch die Liquiditätsänderung ermitteln.

6 Der liquiditätswirksame Erfolg inklusive Zinsen (liquiditätswirksamer Erfolg ohne Zinsen abzüglich
 7 Zinsen für Kontokorrent- und vereinbarten Kredit) lag bei $1.288' - 248' = 1.040' \text{ €}$.

8 Da Investitionen und Rohstoffbestellung auf 0 gesetzt wurden, mussten davon lediglich
 9 Steuern und Dividende ($5' + 10' = 15' \text{ €}$) abgezogen werden, wodurch sich für das 1. Quartal
 10 eine Liquiditätsänderung von $+ 1.025' \text{ €}$ ergab.

11 **1.7. Ergebnisse des Beispielunternehmens**

12 Da die Grunddaten bereits bekannt gewesen waren, ergaben sich erwartungsgemäß
 13 kaum bzw. nur geringe Abweichungen. Im Folgenden wird der Planungsbogen zur Erfolgs-
 14 rechnung dargestellt, zum Vergleich der PLAN- mit den IST-Werten.

Alle Werte in 1000 €	PLAN(1)	IST(1)	
Umsatzerlöse	+ 2.745	+ 2.746	
Marketingkosten	- 80	- 80	
Lagerzugang Fertig-Produkte	0	0	nicht liquiditätswirksam
Lagerabgang Fertig-Produkte	- 4	- 5	nicht liquiditätswirksam
Lagerkosten Fertig-Produkte	0	0	
Marktforschungskosten	- 30	- 30	
F&E-Kosten	- 233	- 233	
Aufarbeitungskosten	0	0	
Qualitätssicherungskosten	- 44	- 44	
Fertigungspersonalkosten gesamt	- 512	- 510	
Schichtwechselkosten	0	0	
Abschreibungskosten	- 217	- 217	nicht liquiditätswirksam
Anlagenprojektierungskosten	0	0	
Rohstoffverbrauchskosten	- 799	- 799	nicht liquiditätswirksam
Rohstoffbestellkosten	0	0	
Lagerkosten Rohstoffe	- 58	- 58	
Verwaltungskosten	- 500	- 500	
Darlehens-Zinsen	- 248	- 248	
Kontokorrent-Zinsen	0	0	
Erfolg vor Steuern	+ 20	+ 21	
Steuern (25%)	- 5	- 5	
Erfolg nach Steuern	+ 15	+ 16	
Dividende	- 10	- 10	
Rücklagenzuführung	+ 5	+ 6	

1 Die Differenzen, die sich ergeben haben, sind hier auf Rundungsfehler zurückzuführen
 2 (z.B. Abweichung der Fertigungspersonalkosten um 2' €).

3 Aufgrund dieser minimalen Differenzen traten auch geringe Abweichungen im Bereich Fi-
 4 nanzierung auf:

5 Der liquiditätswirksame Erfolg ohne Zinsen lag statt bei 1.288' € bei 1.291' €; damit sank
 6 der zusätzliche Kapitalbedarf von 513' € auf 510' €. Aus diesem Grund ergab sich eine
 7 nicht eingeplante Kasse von 4' €, nämlich (Rundungsfehler!) genau die Differenz zwischen
 8 dem geplanten und dem tatsächlichen zusätzlichen Kapitalbedarf. Diese Differenz wurde
 9 ja bei der Kreditaufnahme mit eingeplant, wodurch eben dieser Betrag zuviel an Kredit
 10 aufgenommen wurde, was eine Kasse zur Folge hatte.

11 Eine weitere Abweichung trat bei den Grenzmarketingkosten und infolgedessen auch beim
 12 Grenzerlös auf. Berechnet worden waren $\Delta MA(1) = 2,00$ €/Stück; tatsächlich lag der Wert
 13 bei $\Delta MA(1) = 1,94$ €/Stück. Mit den (korrekt berechneten) Grenzerlösen und den
 14 Grenzerlösen betrug der Grenzgewinn nicht wie angegeben + 1,55 €/Stück, sondern + 1,61 €/Stück.

15 Insgesamt konnte jedoch festgestellt werden: Da die Grunddaten bekannt gewesen waren,
 16 blieben größere Abweichungen zwischen PLAN- und IST-Werten aus.

17 Dieses Quartal ist daher gut geeignet, um die Durchführung sämtlicher zur Entscheidungs-
 18 findung nötigen Berechnungen nochmals nachzuvollziehen und den kompletten Ablauf
 19 bzw. die Zusammenarbeit der einzelnen Vorstände zu verstehen.

20 **1.8. Exkurs: Lineare Interpolation**

21 Die lineare Interpolation bedeutet das Aufstellen einer Geradengleichung anhand zweier
 22 gegebener Punkte auf dieser Geraden.

23 Geg.: $P_1 (x_1 / y_1)$; $P_2 (x_2 / y_2)$

24 Allgemeine Zwei-Punkte-Form der Geradengleichung:

25 Ges.: $y = m \cdot x + b$

26 Diese Gleichung muss nach y aufgelöst werden. Dies ergibt dann:

$$27 \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \cdot x - \frac{(y_2 - y_1) \cdot x_1 - (x_2 - x_1) \cdot y_1}{(x_2 - x_1)} = y$$

28 Für die x -Werte und y -Werte müssen selbstverständlich entsprechende CABA-Werte ein-
 29 gesetzt werden.

30 Beispiel: Preis-Absatz-Funktion: x -Werte $\Rightarrow P_{\text{wirk}}(t)$; y -Werte $\Rightarrow \text{PAF}(t)$

31 Qualitätssicherung: x -Werte $\Rightarrow \text{QSK}_{\text{real}}(t)$; y -Werte $\Rightarrow \text{Fehlerquote}(t)$

32

2. Vertrieb

Überarbeitet von stud.inf. Sven Bauer, WS 2001/2002, im Rahmen des betriebswirtschaftlichen Praktikums.

2.1. Nominaler Preis, wirksamer Preis, absetzbare Menge

Durch Wahl des Marktforschungsdienstes Nr. 5 können absetzbare Mengen, Verkaufspreise und Marketingaufwendungen aller Unternehmen erhoben werden¹. Diese Tabelle ist für einige der folgenden Beispiele gültig.

Tabelle 2.1 : Ergebnisse eines 1. Quartals

Istwerte der Konjunkturdaten: Inf(1) = 1,3%; S(1) = 95%; K(1) = 98%.						
	P_{nominal}	MA_{nominal}	PR	P_{wirksam}	absetzbare Menge	Umsatz ²
	[€/Stück]	[1000 €]	[-]	[€/Stück]	[1000 Stück]	[Mio €]
U ₁₁	6,50	200	1	6,16	432	2,808
U ₁₂	7,00	200	1	6,67	413	2,891
U ₁₃	7,50	200	1	7,67	281	2,108
U ₁₄	6,50	300	1	6,02	437	2,841
U ₁₅	7,00	300	1	6,52	418	2,926
U ₁₆	7,50	300	1	7,51	306	2,295

Tabelle 2.1 zeigt beispielhaft die Ergebnisse eines ersten Probequartals.

2.1.1. Vergleich von U₁₁ mit U₁₂:

Wird der Preis im Quartal 1 statt auf 6,50 auf 7,00 €/Stück (+ 7,7%) festgesetzt, so führt dies zu einer Erhöhung des wirksamen Preises von 6,16 auf 6,67 €/Stück (+ 8,3%).

Dies wiederum führt zu einer Verringerung der absetzbaren Menge von 432' Stück auf 413' Stück (- 4,4%). Die Preiselastizität³ des Absatzes war mit -0,57 (= -4,4/+7,7) mittel.

Die Erhöhung des Preises von 6,50 auf 7,00 €/Stück erhöht den Umsatz von 2,81 Mio € auf 2,89 Mio € (+ 2,8%).

¹ Falls die Preis-Absatz-Funktion in Bild 2.1 nicht oder nicht vollständig angegeben ist, kann eine Abschätzung wie folgt durchgeführt werden: Man sucht die Unternehmen mit (fast) gleichen Marketingausgaben heraus und schätzt damit den Zusammenhang zwischen Verkaufspreis und absetzbarer Menge. Achtung: Die tatsächliche Absatzmenge ist ungeeignet, da diese wegen eigenen Lieferschwierigkeiten einerseits bzw. wegen zusätzlichem Absatz bei Lieferschwierigkeiten der Konkurrenz andererseits kein gutes Maß für die absetzbare Menge ist.

² falls kein Lieferdefizit auftritt.

³ Prozentuale Änderung der absetzbaren Menge / prozentuale Änderung des Verkaufspreises.

2.1.2. Vergleich von U_{12} mit U_{13}

Eine weitere Preiserhöhung von 7,00 auf 7,50 €/Stück (+ 7,1%) führt zu einer drastischen Erhöhung des wirksamen Preises von 6,67 auf 7,67 €/Stück (+ 15,0%).

Dies wiederum führt zu einer Verminderung der absetzbaren Menge von 413' Stück auf 281' Stück (- 32,0%). Die Preiselastizität des Absatzes war mit -4,51 (= -32,0/+7,1) extrem hoch.

Die weitere Erhöhung des Preises von 7,00 €/Stück auf 7,50 €/Stück hat den Umsatz drastisch vermindert von 2,891 auf 2,108 Mio € (- 27,1%).

Hinweis: Bei nominalen Marketingaufwendungen von 300' € statt 200' € ergeben sich ganz andere Werte!

2.2. Abschätzung der absetzbaren Menge

Bestimmung der $AM(t)$ bei vorgegebenem $P_{nominal}(t)$:

(1) Schätzung von $P_{real}(t)$.

(2) Schätzung von $MEF(t)$. Bei Zwischenwerten ist lineare Interpolation erforderlich!

(3) Schätzung von $PEF(t)$.

(4) Schätzung mit Hilfe dieser Werte von $P_{wirksam}(t)$, vgl. Abschnitt 2.5.

(5) Schätzung des Marktpotenzials⁴ mit Hilfe der Preis-Absatz-Funktion PAF lt. Bild 2.2. (Auch hier muß für Zwischenwerte lineare Interpolation durchgeführt werden!)

(6) Schätzung der absetzbaren Menge $AM(t) = K(t) * S(t) * PAF(t) * Korrektur(t) + Defizit(t)$ (vgl. Abschnitt 2.8.)

Ergebnis: Bei einem vorgegebenem Preis $P_{nominal}$ kann man im Quartal t maximal die Menge $AM(t)$ absetzen.

Beispiel für U_{11} für Quartal 2:

Annahmen: $P_{nominal}(2) = 7,00$ €/Stück, $MA_{nominal}(2) = 300'$ €, $F\&E_{nominal}(2) = 0'$ €.

Planwerte für Quartal 2: $Inf_{index}^{PLAN}(2) = 1,6\%$, $S^{PLAN}(2) = 104,5\%$, $K^{PLAN}(2) = 103,8\%$.

(1) $Inf_{index}(2) = Inf_{index}(1) * Inf_{index}^{PLAN}(2) = 1,013 * 1,016 = 1,029$ (zu Inf_{index} vgl. Tabelle 2.1);

$$P_{real}(2) = P_{nominal}(2) / Inf_{index}(2) = 7,00 / 1,029 = 6,80.$$

(2) $MEF(2)$:

$$MA_{real}(2) = MA_{nominal}(2) / Inf_{index_Sch}(2) = 300' / 1,029 = 291'.$$

$$MA_{wirksam}(1) = MA_{real}(1) * 0,67 + MA_{wirksam}(0) * 0,33 =$$

$$MA_{nominal}(1) / Inf_{index}(1) * 0,67 + MA_{wirksam}(0) \{vgl. Tab. 13.15\} * 0,33 =$$

$$200' / (1,013) * 0,67 + 100' = 232'.$$

⁴ falls PAF in Tabelle 3 nicht oder nicht vollständig angegeben ist, verwenden Sie die Schätzwerte für PAF laut Abschnitt 16.1.

⁵ diese Startwerte für Quartal 0 sind nicht im normalen Handbuch enthalten.

$$MA_{\text{wirksam}(2)} = MA_{\text{real}(2)} * 0,67 + MA_{\text{wirksam}(1)} * 0,33 = 291' * 0,67 + 232' * 0,33 = 272'.$$

$$MA_{\text{wirksam}(2)} / \text{Erlös}(1) = 272' / 2.808' = 9,68\%.$$

$$MEF(2) = 8,68\% \text{ \{lt. Tab. 2.2\}}.$$

(3) PEF(2): PR(2) = 1, also PEF(2) = 0. (vgl. Tab. 4.2)

$$(4) P_{\text{wirksam}(2)} = P_{\text{real}(2)} / [(1+MEF(2))*(1+PEF(2))] + (P_{\text{real}(2)} - P_{\text{real}(1)})^2 = 6,803 / [1,0868 * 1] + (6,803 - 6,5/1,013)^2 = 6,409.$$

(5) Der wirksame Verkaufspreis liegt also in der Preis-Absatz-Funktion im Intervall zwischen 6 €/Stück und 6,50 €/Stück. Da innerhalb der einzelnen Intervalle die Funktion linear verläuft, können Zwischenwerte durch lineare Interpolation ermittelt werden.

Lineare Interpolation bedeutet das Aufstellen einer linearen Gleichung, also der Gleichung einer Geraden. Diese kann man dann ermitteln, wenn man zwei Punkte kennt, die auf der Geraden liegen. Hier kennt man die beiden Randpunkte des Intervalls. Die allgemeine Zwei-Punkte-Form der Geradengleichung lautet:

$$\frac{450 - 470}{6,50 - 6,00} = \frac{470 - y}{6,00 - x}.$$

Die x-Werte sind hier die wirksamen Preise, die y-Werte die zugehörigen Absatzpotenziale. Mit den Punkten (6,00 | 470) und (6,50 | 450) ergibt sich dann folgende Gleichung:

$$\frac{Y_2 - y_1}{X_2 - X_1} = \frac{470 - y}{X_1 - X}.$$

Löst man diese Gleichung nach y auf; so ergibt sich als Geradengleichung: $y = 710 - 40 * x$ bzw. $PAF = 710 - 40 * P_{\text{wirk}}$. (PAF in 1000 Stück; P_{wirk} in €/Stück).

Mit einem wirksamen Preis von 6,409 €/Stück erhält man durch Einsetzen in obige Gleichung ein Absatzpotenzial von $PAF_{\text{gesch}}(6,409) = 710 - 40 * 6,409 = 453,64$; also 453.640 Stück.

(6) Schätzung der absetzbaren Menge: Hierbei muss auch eine Abschätzung des Lieferdefizits der anderen Unternehmen der gleichen Branche vorgenommen werden. Das Lieferdefizit eines Unternehmens wird zur Hälfte auf alle Unternehmen der Branche aufgeteilt (auch auf das betroffene Unternehmen!).

Beispiel: Es gibt 5 Unternehmen in der Branche. Eines von ihnen hat ein geschätztes Lieferdefizit von 20.000 Stück. Davon werden dann 10.000 Stück auf alle 5 Unternehmen zu gleichen Teilen aufgeteilt, d.h. jedes Unternehmen kann in diesem Quartal geschätzte 2.000 Stück zusätzlich absetzen wegen des Lieferdefizits eines Konkurrenten.

$$AM_{\text{gesch}}(2) = PAF_{\text{gesch}}(6,409) * K_{\text{gesch}}(2) * S_{\text{gesch}}(2) * \text{Korr}(2) + \text{Defizit}_{\text{gesch}}(2) = 453.640 * 1,038 \text{ \{Konjunktur\}} * 1,045 \text{ \{Saison\}} * 1,0 + 2.000 = 494'.$$

Dieser Wert ist vom wahren Wert etwas verschieden, da für die Vorabschätzung nur Schätzwerte für $Inf_{index}(2)$, $K(2)$, $S(2)$ vorliegen.

Schätzfehler bei der Entwicklung des allgemeinen Preisniveaus wirken sich besonders stark auf die absetzbare Menge aus, da der Absatz auf Preisänderungen meist überproportional reagiert (Preiselastizität der absetzbaren Menge ist meist größer als 1).

Tatsächlich sind die IST-Werte normalerweise etwas anders als die Schätzwerte.

Anmerkung: Ein Lieferdefizit eines Konkurrenten sollte man immer einkalkulieren. Wenigstens ein Konkurrent wird mit Sicherheit aufgrund einer Absatzfehlschätzung und einer auf diese Schätzung ausgelegten Produktion den tatsächlichen Bedarf nicht zu 100% decken können, also ein Lieferdefizit aufweisen. Die Schätzung der Höhe desselben ist allerdings praktisch Glückssache; den exakten Wert wird man mit großer Wahrscheinlichkeit nicht abschätzen können. Ein Lieferdefizit von 0 anzunehmen, ist jedoch ein noch größerer Fehler (die Wahrscheinlichkeit, dass keine Lieferdefizite auftreten, ist ziemlich gering).

2.3. Bestimmung des für eine gewünschte absetzbare Menge erforderlichen nominalen Preises

Bestimmung des für eine bestimmte gewünschte absetzbare Menge $AM(t)$, z.B. 486' Stück, erforderlichen $P_{nominal}$, sonstige Annahmen wie vorher:

(1) $PAF = [AM(t) - Defizit(t)] / [K(t) * S(t) * Korr(t)]$.

(2) Lesen Sie in Bild 2.2 für die berechnete PAF den hierfür erforderlichen $P_{wirksam}$ ab (bzw. bei Zwischenwerten mit linearer Interpolation, vgl. Kap. 1.7).

(3) Bestimmen Sie $P_{real}(t)$ durch Auflösung der Gleichung für $P_{wirksam}$ in Abschnitt 2.5 nach P_{real} : Nach einigen Umformungen und durch Anwenden der „p-q-Formel“ erhält man die folgende Gleichung:

$$P_{real}(t) = \{P_{real}(t-1) - 1 / (2*h)\} \pm \{ [P_{real}(t-1) - 1 / (2*h)]^2 + P_{wirksam}(t) - (P_{real}(t-1))^2 \}^{0,5}$$

mit

$$h = [1 + MEF(t)] * [1 + PEF(t)].$$

(4) Bestimmen Sie nun $P_{nominal}(t) = P_{real}(t) * Inf_{index}(t)$.

Ergebnis: Um eine gewünschte absetzbare Menge $AM(t)$ im Quartal t zu erreichen, muß man den Preis $P_{nominal}(t)$ verlangen.

Beispiel für U_{11} mit IST-Werten für Inf_{index} , S und K :

(1) Marktpotential $PAF = [AM(t) - Defizit(t)] / [K(t) * S(t) * Korr(t)] = [486' - 0] / [1,02 * 1,05 * 1,0] = 454'$.

(2) $P_{wirksam}(454')$ liegt im Bereich zwischen 6 €/Stück und 6,50 €/Stück Mit der oben bereits aufgestellten Gleichung für dieses Intervall $PAF = 710 - 40 * P_{wirk}$ kann man durch Umstellen nach P_{wirk} bei gegebenem Absatzpotenzial den wirksamen Preis berechnen.

$$P_{wirk}(454') = (PAF - 710) / (-40) = (454 - 710) / (-40) = 6,40 \text{ €/Stück \{vgl. Abschnitt 2.5\}}$$

1 (3) $P_{\text{real}(2)} = (P_{\text{real}(t-1)} - 1 / (2 \cdot h)) \pm \{ [P_{\text{real}(t-1)} - 1 / (2 \cdot h)]^2 + [P_{\text{wirksam}(t)} - (P_{\text{real}(t-1)})^2] \}^{0,5}$
 2 mit

3 $h = (1 + \text{MEF}(t)) \cdot (1 + \text{PEF}(t)).$

4 $MA_{\text{real}(2)} = MA_{\text{nominal}(2)} / [\text{Inf}_{\text{index}(1)\text{tats}} \cdot \text{Inf}_{\text{index}(2)\text{gesch.}}] = 300' / (1,013 \cdot 1,016) = 291'.$

5 $MA_{\text{wirksam}(1)} = MA_{\text{real}(1)} \cdot 0,67 + MA_{\text{wirksam}(0)} \cdot 0,33 = MA_{\text{nominal}(1)} / \text{Inf}_{\text{index}(1)} \cdot 0,67 + 300'$
 6 $\cdot 1/3 = 200' / (1,013) \cdot 2/3 + 300' \cdot 1/3 = 232'.$

7 $MA_{\text{wirksam}(2)} = MA_{\text{real}(2)} \cdot (1 - 1/3) + MA_{\text{wirksam}(1)} \cdot 1/3 = 291' \cdot 2/3 + 232' \cdot 1/3 = 272'.$

8 $MA_{\text{wirksam}(2)} / \text{Erlös}(1) = 272' / 2.808' = 9,68\%.$

9 $\text{MEF}(2) = 8,68\%. \text{PEF}(2) = 0. h = (1+0,0868) \cdot (1+0) = 1,0868.$

10 $P_{\text{real}(2)} = (6,5/1,013 - 1/(2 \cdot 1,0868)) \pm \{ [(6,5/1,013 - 1/(2 \cdot 1,0868))^2 + (6,40 -$
 11 $(6,5/1,013)^2] \}^{0,5} = [5,9565 \pm (35,48 - 34,77)^{0,5}] = [5,9565 \pm 0,8426].$

12 $\Rightarrow P_{\text{real}(2)_1} = 5,114 \text{ €/Stück} \text{ und } P_{\text{real}(2)_2} = 6,799 \text{ €/Stück}.$

13 (4) $P_{\text{nominal}(t)_1} = 5,114 \cdot 1,013 \cdot 1,016 = 5,263 \text{ €/Stück},$

14 $P_{\text{nominal}(t)_2} = 6,799 \cdot 1,013 \cdot 1,016 = 6,998 \text{ €/Stück}.$

15 $P_{\text{nominal}(t)_2} = 7 \text{ €/Stück}$ ist das sinnvollere Ergebnis, da hier ein höherer Deckungsbeitrag⁶ je
 16 Stück bei gleichem Absatz und damit ein höherer Gewinn erzielt wird.

17 2.4. Optimierung des Verkaufspreises

18 Auf geplante abgesetzte und geplante absetzbare Menge eingehen. Hängt von Absatz
 19 und Produktion ab.

20 $\text{max! Gewinn} = \text{max!}[\text{Erlös} - \text{Kosten}].$

21 Annahme: Fixkosten konstant.

22 Dann $\text{max! Gewinn} = \text{max!}[\text{Erlös} - \text{variable Kosten}] = \text{max!Deckungsbeitrag}.$

23 $\text{DB} := \text{Gesamter Deckungsbeitrag} = \text{Erlös} - \text{variable Kosten}.$

24 *Hinweis: Alle Werte beziehen sich im Folgenden auf "gute" Stück.*

25 $\text{db} := \text{Deckungsbeitrag/Stück} = \text{Erlös} / \text{Stück} - \text{variable Kosten} / \text{Stück} = \text{Preis} - \text{variable}$
 26 $\text{Kosten} / \text{Stück}.$

27 Ist die Preisänderung von U_{11} zu U_{12} in Tabelle 2.1 gewinnoptimal?

28 $\text{DB}(P_{11}=6,50) = \text{db}(6,50) \cdot \text{AM}(6,50) - \text{MA}_{\text{nom}(1)}^7.$

29 mit $\text{AM}(6,50) :=$ absetzbare Menge bei einem Preis von 6,50 €/Stück.

30 $\text{db}(6,50) = 6,50 - \text{variable Kosten} / \text{Stück};$

31 $\text{variable Kosten/Stück} = (\text{Lohnkosten} / \text{Stück} + \text{Rohstoffkosten}) / \text{Stück}.$

32 Für U_{11} , Preis = 6,50 €/Stück: $\text{DB}(6,50) = (6,5 - 1,44 - 0,22 - 2,09) \text{ €/Stück} \cdot 432' \text{ Stück} - 200' \text{ €}$
 33 $= 772' \text{ €}.$

⁶ = Verkaufspreis - variable Kosten.

⁷ Die Berücksichtigung der Marketingaufwendungen sind bei der Optimierung auf den wirksamen Preis sinnvoll, weil sie nicht konstant sind. Sind sie konstant, so kann man sie unberücksichtigt lassen.

1 **Achtung:** Variable Kosten hängen von der Ausschussquote und damit von der Qualitäts-
2 sicherung ab. Andere Ausschussquoten mögen zu anderen Ergebnissen führen! Daher ist
3 hier eine Abstimmung der Berechnungen des Vertriebsvorstandes mit denen des Produk-
4 tionsvorstandes erforderlich, um die insgesamt für das Unternehmen optimale Entschei-
5 dung treffen zu können!

6 Für U_{12} , Preis = 7,00 €/Stück:

7 $DB(7,00) = (7,00 - 1,44 - 0,72 - 2,09) \text{ €/Stück} * 413' \text{ Stück} - 200' \text{ €} = 936' \text{ €}.$

8 Also Preis = 7,00 €/Stück hat einen um 164' € höheren Deckungsbeitrag.

9 **2.4.1. Inwieweit sind die Fixkosten konstant?**

10 Falls Produktion > 100% Auslastung (und <135%):

11 Fixkosten + 100' € (sprungfixe Kosten).

12 Damit werden Lösungen < 100% begünstigt, also tendenziell U_{12} .

13 **Achtung:** Wie viele Stück bei 100% Kapazitätsauslastung produziert werden können,
14 hängt stark von der Ausschussquote und damit von der Qualitätssicherung ab.

15 **2.4.2. Inwieweit sind die variablen Kosten konstant?**

16 Falls Produktion > 100% (und < 135%):

17 Variable Kosten und damit Stückdeckungsbeitrag db ist nicht konstant:

18 $db (\text{Prod} > 100\%) = db (\text{Prod} < 100\%) - \text{Überstundenzuschlag}.$

19 Damit werden Lösungen mit möglichst wenig Produktion über 100% begünstigt, hier also
20 U_{12} .

21 Beispiel: Bei gegebener Qualitätssicherung seien (anders als in unserem Standardbeispiel lt. Stu-
22 dentenversion CABA im Internet) nun 100% = 413' Stück.

23 Dann gilt für U_{11} , Preis = 6,50 €/Stück: Die über 413' Stück zu produzierenden 19' Stück
24 müssen in Überstunden hergestellt werden; neben Überstundenzuschlägen fallen zusätz-
25 lich 50' € sprungfixe Verwaltungskosten an:

26 Der Deckungsbeitrag dieser 19' Stück beträgt: $DB(19' \text{ Stück}) = (6,5 - 1,44 - 0,72 - 2,09)$
27 $\text{ €/Stück} * 19' \text{ Stück} = 43' \text{ €}.$

28 Davon müssen abgedeckt werden: 50' € zusätzlich anfallende sprungfixe Verwaltungskos-
29 ten; 7' € bleiben ungedeckt.

30 Wählt man U_{12} , Preis = 7,00 €/Stück, dann ist der Deckungsbeitrag gegenüber U_{11} um 413'
31 Stück * 0,5 €/Stück - 43' € = 164' € höher, und die Fixkosten um 50' € niedriger. U_{12} hat also
32 einen um mehr als 200' € höheren Gewinn.

33 Frage: Wie ist eine weitere Preiserhöhung von $P_{12} = 7,00 \text{ €/Stück}$ auf $P_{13} = 7,50 \text{ €/Stück}$ zu
34 bewerten?

2.5. Optimierung des Marketingaufwands

(1) Marketingaufwand und Marketingeffekt

Der Marketingeffekt hängt vom Marketingaufwand und stark von der Produktart ab (wegen der multiplikativen Verbindung in der Gleichung für P_{wirksam} in Abschnitt 2.5 im Spielerhandbuch).

(2) Auswirkung des Marketingeffekts auf die absetzbare Menge

Die absetzbare Menge wird vom wirksamen Preis bestimmt, dieser wiederum wird auch vom Marketingeffekt bestimmt.

(3) Optimierung der Marketingaufwendungen

Welchen Effekt auf die absetzbare Menge hatte die Verminderung der nominalen Marketingaufwendungen von 300' € bei U_{15} auf 200' € bei U_{12} ? Beide Unternehmen hatten den gleichen Preis von 7,00 €/Stück und die gleiche Qualitätsstufe von 1.

Eine überschlägige Rechnung ergibt: Eine Erhöhung der Marketingaufwendungen um 100' € führt nur zu einer Erhöhung der absetzbaren Menge um 5' Stück, also einer Erhöhung des Deckungsbeitrags um rund 12' €. Das ist immer ein schlechtes Geschäft.

Aber bei höheren Qualitätsstufen oder Preisen kommt man zu anderen Ergebnissen. Insbesondere auch bei wirksamen Preisen von über 7 €/Stück oder unter 6 €/Stück.

Man muß die gesamtoptimale Lösung unter Einbezug von Preis, Marketing, Qualitätsstufe, Qualitätssicherung, etc. bestimmen. Dazu ist eine gute Zusammenarbeit zwischen den Vorständen der verschiedenen Unternehmensabteilungen unerlässlich.

2.6. Optimierung von P_{wirk} bei der Hochpreisstrategie

Bei der Hochpreisstrategie achtet man darauf, dass ein wirksamer Preis von ca. 7 €/Stück erreicht wird. Daraus folgt, dass man simultan den nominalen Preis und die nominalen Marketingaufwendungen optimieren muß, d.h. es sind ein höherer Preis und damit verbunden höhere Marketingaufwendungen, um $P_{\text{wirk}} = 7$ €/Stück zu erreichen, gewinnoptimal. Oder ist es sinnvoll, einen niedrigen Preis und damit niedrigere Marketingaufwendungen anzusetzen?

Hierzu muß der Vertriebsvorstand Vergleichsrechnungen durchführen: Nach Vorgabe des wirksamen Preises werden für verschiedene Marketingaufwendungen die zu erzielenden Verkaufspreise bestimmt. Dann wird beurteilt, ob eine Erhöhung der Marketingaufwendungen um einen bestimmten Betrag auch eine mindestens ebenso hohe Steigerung des Erlöses zur Folge hat.

Beispiel: $K(1) = S(1) = 100\%$; $\text{Inf}_{\text{index_PLAN}}(1) = 1,012$; $P_{\text{wirk}}(1) = 6,95$ €/Stück; $\text{Erlös}(0) = 3.384'$ €;

$\text{MA}_{\text{wirk}}(0) = 300'$ €; $P_{\text{real}}(0) = 6,65$ €/Stück; $\text{Def}_{\text{gesch.}}(1) = 2'$ Stück \Rightarrow $\text{PAF}(1) = 432'$ Stück \Rightarrow $\text{AM}(1) = 434'$ Stück.

$MA_{nom}(1)$ [€]	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000
$MA_{wirk}(1)$ [€]	165.206	178.447	191.688	204.929	218.170	231.411
$MEF(1)$ [-]	0,01764	0,02547	0,03329	0,04084	0,04671	0,05258
$P_{real}(1)$ [€/Stück]	6,9690	7,0008	7,0312	7,0594	7,0806	7,1012
$P_{nom}(1)$ [€/Stück]	7,05	7,08	7,12	7,14	7,17	7,19
Erlös(1) [€]	3.059.700	3.072.720	3.090.080	3.098.760	3.111.780	3.120.460

1 Wie man sieht, führt eine Erhöhung der nominalen Marketingaufwendungen um 20.000 €
 2 in diesem Fall niemals zu einer Erhöhung des Erlöses um 20.000 € oder mehr. Daher lohnt
 3 sich eine Erhöhung der Marketingaufwendungen nicht. Der Vertriebsvorstand wird hier
 4 also die nominalen Marketingaufwendungen bei 100.000 € belassen; ggf. wird er sie sogar
 5 noch weiter senken, falls er feststellen sollte, dass sich dies rentiert. Allerdings lohnt sich
 6 eine Senkung der Aufwendungen nur so lange, wie der Marketingeffekt nicht negativ wird.
 7 In diesem Falle sinkt nämlich der reale und damit auch der nominale Verkaufspreis zu
 8 stark ab.

9 **2.7. Optimierung der Kapazitätsauslastung**
 10 **bei der Niedrigpreisstrategie**

11 Zwischen $P_{wirk} = 5$ €/Stück und $P_{wirk} = 5,5$ €/Stück macht ein Cent mehr oder weniger schon
 12 einen Unterschied von 4' Stück beim Absatzpotenzial aus, d.h. es ist wichtiger, die Produk-
 13 tion an die Kapazitätsauslastung zu binden, als auf den wirksamen Preis zu optimieren.
 14 Ziel ist es, die Schicht voll auszunutzen.

1 **3. Beschaffung und Produktion**

2 Stud. inf. Andreas SCHMITT hat im WS 2003/04 einen Produktionsmanager entwickelt,
3 der auf der CABA-Homepage (www.CABA2000.de) abrufbar ist.

4 Stud. inf. Timo SCHMITT hat im SS 2008 den in Tab. 3.1 dargestellten Überblick erarbei-
5 tet.

1

Tabelle 3.1 : Überblick über Produktion und Beschaffung

Kapittel/Unterkapitel	Thema	Beschreibung	Preis/Verbrauch	Formel	
Rohstoffe	Rohstoff	Der Rohstoff Cacao bildet die Grundlage des der Produktion	1€ / Einheit in Quartal 0. Preiserhöhung Inflationsabhängig.		
	Rohstoffbestellung	Bestellung Allg.	Bestellung durch Angabe der Zahlungssumme! Es gilt der Preis am Ende des Quartals, in dem bestellt wurde (bei Lieferung). Durch Verrechnung mit der Inflation ergibt sich die Liefermenge.		
		Normalbestellung	Normalbestellungen werden zum Ende des Quartals geliefert und sind zum nächsten Quartal verfügbar.	80.000 € in Quartal 0. Preiserhöhung Inflationsabhängig.	
		Expressbestellung	Expressbestellungen sind sofort verfügbar.	320.000 €.	
	Rohstoffverbrauch	Rohstoffverbrauch	Verbrauch abhängig von Produktart. Je höherwertiger das Produkt, desto weniger Rohstoff wird benötigt. (Jedoch steigt die Fertigungszeit mit der Höherwertigkeit des Produktes!)	Bei Produktart 1: 2 Rohstoffeinheiten/Produkt	Rohstoffverbrauchskosten(t) = nominale Produktionsmenge(t) * Rohstoffverbrauch(t) * Rohstoffwert(t)
		Rohstofflager	Lager	Nicht verbrauchte Rohstoffe am Ende eines Quartals werden <u>zusammen mit den neu bestellten Rohstoffen</u> eingelagert.	0,05€ / Rohstoffeinheit jeden Monat konstant!
		Rohstoffbestandswert	Der Lagerwert wird über die durchschnittlichen Einkaufspreise berechnet. Also wird der Lagerwert nach jeder Bestellung neu berechnet. Die Formel beschreibt die Berechnung des durchschnittlichen Rohstoffwertes pro Stück am Ende von Quartal t		Rohstoffwert(t) [€/Stück] = (Rohstoffwert(t-1) [€/Stück] * (Rohstofflager(t-1) [Stück] - Rohstoffverbrauch(t) [Stück]) + Rohstoffpreis(t) [€/Stück] * Rohstoffbestellmenge(t) [Stück]) / (Rohstofflager(t-1) [Stück] - Rohstoffverbrauch(t) [Stück] + Rohstoffbestellmenge(t) [Stück])

2

Maschinen				
Investitionen		Für die Produktion wird abhängig von der Produktart eine bestimmte Anzahl an Fertigungsstunden benötigt. Auslastung über 100% ist durch Überstunden und Schichten möglich.	In Quartal 1 wird 100% Auslastung angegeben, welche 51.103 Stunden beträgt	
Abschreibungen		Der Kapazitätsbestand kann durch Investition erhöht werden. Die Inflation beeinträchtigt <u>nicht</u> die Kosten der Investition. In einem Quartal t bestellte Maschinen stehen erst zum nächsten Quartal zur Verfügung. Relation von Anlagevermögen und damit begründete Anzahl Fertigungsstunden wird als spezifische Investitionsausgaben bezeichnet (Invspez) bezeichnet.	Zusätzliche Kosten / Investition : 4% der Investitionskosten (durch Anlagenprojektierung)	$\text{Invspez} = \text{AV}(t) / \text{KB}(t+1)$ [mit:] KB(t+1) : Kapazitätsbestand in Stunden am Anfang von Quartal t+1 AV(t) : Anlagevermögen in € am Ende von Quartal t Invspez : spezifische Investitionsausgaben in € pro Stunde
Kapazitätsbestand		Teile der Maschinen am Anfang eines Quartals sind für die weitere Produktion nicht mehr verwendbar (defekt / veraltet). Bilanz muss durch Abschreibungen berichtigt werden und der Kapazitätsbestand bei 100% Auslastung sinkt.	Der Abschreibungssatz (AfA-Satz) beträgt linear 2,5% vom Anlagevermögen laut Bilanz am Ende des Vorquartals	$\text{Abschr}(t) = 2,5\% * \text{AV}(t-1)$ [mit:] Abschr(t) : Abschreibungskosten in Quartal t AV(t-1) : Anlagevermögen in € am Ende von Quartal t-1 (= am Anfang von Quartal t)
Kapazitätsbestand		Der Kapazitätsbest. wird gemessen in Fertigungsstunden bei 100% Auslastung am Ende des Quartals t. Er ist abhängig von: -Investitionsausgaben-/-Abschreibungskosten-/-spezifischen Investitionsausgaben-		$\text{KB}(t) = \text{KB}(t-1) + [\text{Inv}(t) - \text{Abschr}(t)] / \text{Invspez}$ [mit:] KB(t) : Kapazitätsbestand in Stunden am Ende von Quartal t Inv(t) : Investitionsausgaben in € (Der Wert der zu Beginn von t bestellten Maschinen) Abschr(t) : Abschreibungskosten am Ende von t Invspez : spezifische Investitionsausgaben in €/Stunde (konstant in allen Quartalen)

Mitarbeiter und Verwaltungskosten	Personal				
			Ein Mitarbeiter betreut jeweils 4 Maschinen. Es stehen immer genügend Mitarbeiter zur Verfügung. Bei einer Produktion unter 100% wird die Mitarbeiterzahl automatisch angepasst (hire and fire)		
		Personalkosten	Personalkosten steigen, wenn bei Tarifverhandlungen eine Personalkostenerhöhung vereinbart wurde. Zu Beginn eines Quartals wird angegeben, ob eine Tarifverhandlung ansteht und mit welchem Ergebnis gerechnet wird. Das Ergebnis der tarifverhandlung wird erst <u>am Ende des Quartals</u> bekannt gegeben!	anfangs: 10€ / Arbeitsstunde	
		Überstunden	Bei Überstunden erhöhen sich die Personalkosten um 50% für jede Überstunde.	150% Lohn für Überstunden	Es werden 3 Fälle unterschieden. Diese sind ab Seite 31 (Fußnote 34) im Handbuch beschrieben.
		Personalstückkosten	Errechnen sich aus 7min / Fertigung	ohne Überstunden: 1,167€ pro Stück, mit Überstunden: 1,75€ pro Stück (+ 0,583€ / Stück)	
		Schichten	Es besteht die Möglichkeit in mehreren Schichten zu produzieren. Möglich sind bis zu 4 Schichten. Zulässige Überstunden bei 1 Schicht : 50%, Bei 2 Schichten : 25%, ab 3 Schichten 0%. Mit steigenden Personalkostenerhöhungen, erhöhen sich auch die Schichtwechselkosten.	Schichtwechselkosten: einmalig 100.000€ pro Stufe hoch oder runter. (max. änderung pro Quartal: 2 Stufen)	
		Verwaltungskosten	Die Personal-Verwaltungskosten sind sprungfix und in Tabelle 3.1 (Seite 29) aufgezeigt.		

1

Qualitätssicherung Fehlerkosten / Qualitätskosten Fehlerkosten Qualitätskosten optimale Qualitätskosten		Bei der Produktion fallen fehlerhafte Produkte an. 3/4 der fehlerhaften Produktion kann durch Nacharbeit fehlerfrei gemacht werden. 1/4 ist unwiderruflich Ausschussware. Anteil von Fehlerprodukten an der Produktion kann durch Qualitätssicherungsaufwendungen gesteuert werden. Minimale fehlerquote von 3% bei 0,45€ / Stück Qualitätssicherungskosten.	Zwischen 0€ / Stück (30% fehlerhaft) und 0,45€ / Stück (3% fehlerhaft)	Weitere Erläuterungen in Kapitel 3.4 (Seite 29 ff)
	Nacharbeitskosten	Nacharbeit ist 30% zeitintensiver als normale Produktion. --> 130% Zusatzaufwendung. --> 230% Aufwand im Vergleich zur Normzeit. Dadurch entstehen ggf. Überstundenzuschläge und sprungfixe Verwaltungskosten!		
	Ausschusskosten	Ausschusskosten sind Personalkosten und Rohstoffkosten für die Ausschussware. Dabei wird der durchschnittliche Rohstoffpreis pro Stück am Ende des Vorquartals berücksichtigt.		
	Fehlerkosten	Summe der Nacharbeitskosten und Ausschusskosten		Fehlerkosten = Nacharbeitskosten + Ausschusskosten
	Qualitätskosten	Setzen sich aus Fehlerkosten und Qualitätsaufwendungen zusammen. Müssen möglichst gering gehalten werden!		
	optimale Qualitätskosten	Die optimalen "Qualitätssicherungsaufwendungen pro nominale Produktion" können bestimmt werden. Z.B: indem man in einer EXCEL-Tabelle Qualitätskosten für unterschiedliche "QpnP" bestimmt und schrittweise das Minimum bestimmt.		Siehe Beispiel-Tabelle 3.2 (Seite 34)

1

Gute Produktionsmenge und Produktionskosten	Produktionsmenge					
			Die "gute" Produktionsmenge ist der Teil der nominalen Produktionsmenge, der (ggf. nach Nacharbeit) für den Verkauf geeignet ist. Die "schlechte" Produktionsmenge wird auch als Ausschuss bezeichnet und kann nicht verkauft werden.			$PM_{gut}(t) = KB(t-1) * 60min./Stunde / ([FZ_{nom}(t) + FA(t) * 3/4 * Fz_{nom}(t) * 130\%] / [1 - FA(t) * 1/4])$ [mit:] Pmgut(t) : gute Produktionsmenge in Stück in Q. T KB(t-1) : Kapazitätsbestand in Stunden bei 100% Auslastung am Ende von Q. t-1 FZnom(t) : nominale Fertigungszeit in Min/Stück FA(t) : Fehleranteil in Q. T 3/4, 1/4 : Anteil der "guten" Produktion und Ausschussware
		nominale Produktionsmenge	Insgesamt hergestellte Produktionsmenge ("gute" + "schlechte" Produktion)			
		Kapazitätsauslastung	Die Kapazitätsauslastung ergibt sich durch die tatsächlich produzierten "guten" Stück in Bezug auf die produzierbaren "guten" Stück bei 100% Auslastung.			
	Produktionskosten		Aus der Angabe der gewünschten Menge an "guten" Stück, wird mittels Ausschussrate die dafür erforderliche nominale Produktionsmenge berechnet.			erforderliche, nominale Produktion[Stück] = geplante "gute" Prod.[Stück] / (100% -Anteil Ausschuss in %)
		Personalkosten ensumme				Personalkostensumme = (nominale Pr.[Stück] * Preis/Stück ohne Überst.) + (Überst.-Prod.[Stück] * Mehrkosten-Überst.) + (nominale Pr.[Stück] * 0,05 * 3/4 * 1,75€/Stück * 1,3)
		Rohstoffkosten pro "gutes" Stück				Rohstoffkosten(t) pro gutes Fertigprodukt[€/Stück] = Rohstoffverbrauch(t) pro Fertigprodukt[€/Stück] * Kosten(t) pro Stück Rohstoff[€/Stück] / (1 - Ausschussquote(t))
		Personalkosten pro "gutes" Stück				Personalkosten pro gutes Fertigprodukt[€/Stück] = Maschinenlaufzeit(t) pro Fertigprodukt[Min./St.] / 60[Min./St.] * Personalkosten[€/St.] / (1 - Ausschussquote(t) * (1 + Fehleranteil(t) * 3/4 * 1,3))
Maschinenlaufzeit pro "gutes" Stück				Maschinenlaufzeit(t) pro gutes Fertigprodukt[Min./St.] = Maschinenlaufzeit(t) pro Fertigprodukt[Min./St.] / (1 - Ausschussquote(t)) * (1 + Fehleranteil(t) * 3/4 * 1,3)		

3.1. Strategie und zeitliche Planung

Bei der Planung von Produktionsvorgängen muss man unbedingt den zeitlichen Faktor im Auge behalten. Im Gegensatz zum Bereich Vertrieb muss man nicht nur Quartal(t-1) und Quartal(t) im Auge behalten, sondern auch Quartal(t+1). Sowohl Investitionen als auch Rohstoffbeschaffung werden in Quartal(t) durchgeführt, der Effekt steht allerdings erst in Quartal(t+1) zur Verfügung.

Schnell stellt sich z.B. die Frage, wie viel Rohstoffe man im nächsten Quartal, also Quartal(t+1), benötigt. Exakt wird man dies nicht bestimmen können. Allerdings gibt es hier zwei Grundregeln, bei deren Beachtung eine recht gute Abschätzung erreicht werden kann:

- Der gesamte Vorstand muss sich von Anfang an auf eine Unternehmensstrategie festlegen, von der es weitgehend keine Abweichungen geben darf. Nur so lassen sich langfristige Ergebnisse von Anfang an planen und verfolgen.
- Es reicht nicht, nur das aktuelle Quartal zu planen. Vielmehr muss auch eine grobe Planung des Folgequartals auf Basis des aktuellen Quartals erstellt werden. So kann ein ungefährender Bedarf an Investition und Rohstoffen ermittelt werden. Hierbei sollte aber ein recht großer Puffer einbezogen werden, da z.B. die Quartals-Indizes nicht bekannt sind.

In den ersten Quartalen gestaltet sich die Planung recht schwierig und man wird oft genug zu viel Rohstoffe bestellen. Aber je weiter man voranschreitet, desto besser wird die Abschätzung werden.

3.1.1. Lohnkosten

Auch wenn in Caba2000 die Mitarbeiter-Verwaltung voll automatisiert ist, und man diesen Faktor in der Planung vollends außen vor lassen kann, spielen die Lohnkosten eine sehr wichtige Rolle in der Produktion. Die Lohnkosten sind zu Anfang auf 10 € pro Stunde festgesetzt. Innerhalb der ersten vier Quartale ist mit einer Lohnkostenerhöhung zu rechnen.

Je nach Unternehmens-Strategie kann diese Erhöhung drastische Folgen für die Produktionskosten haben. Ein Unternehmen, das auf Massenproduktion von Billigprodukten (geringe Produktart) geht und seine Produkte zu einem billigen Preis auf den Markt bringt, trifft eine Lohnkostenerhöhung stärker als ein Unternehmen, das weniger Produkte mit einer hohen Produktart herstellt und teuer verkauft.

Dies liegt daran, dass bei Massenproduktion von einer bei weitem geringeren Marge pro Stück ausgegangen wird, und das Unternehmen seinen Umsatz durch die Masse erreicht. So kann es unter Umständen leicht passieren, dass die Marge zunichte gemacht werden kann.

In diesem Fall muss der Vertrieb geeignet gegen regulieren, was wiederum zu anderen Problemen führen kann. Wie man also sieht, muss dieser Faktor von Anfang an eingeplant werden.

3.1.2. Optimierung vs. Strategie

In den folgenden Erläuterungen, Anmerkungen und Erklärungen zu diesem Kapitel wird oftmals der Punkt „Kosten-Optimierung“ zu finden sein. Kostenoptimierung bedeutet in

1 diesem Fall, dass man die Kosten minimiert. Im Verlauf des Caba-Spielverlaufs kann es
2 aber passieren, dass sich eine Kostenoptimierung nicht mit der Strategie des Unterneh-
3 mens verträgt, oder nicht zum gewünschten Ziel führt. Dazu ist Folgendes anzumerken:

- 4 • Die Optimierungsrechnungen beziehen sich zumeist nur auf ein oder zwei zusammen-
5 hängende Quartale.
- 6 • In der Betriebswirtschaft ist oftmals der Grundsatz „Innovation und Investition“ zu fin-
7 den. Dies gilt selbstverständlich auch für Caba2000. Die Unternehmens-Strategie ist
8 das, was für den langfristigen Erfolg sorgt. Wenn die Optimierung in einem Einzelfall
9 nicht mit der Strategie vereinbar ist, dann kann man die Optimierung ruhig mal vernach-
10 lässigen.

11 **3.2. Rohstoffbestellung**

12 Im Folgenden sollen alle Fragen rund um das Thema Beschaffung/Bestellung behandelt
13 werden. Dazu gehört:

- 14 • Wie bestimmt man die Menge der zu bestellenden Rohstoffe?
- 15 • In welchem Rhythmus sollte man bestellen?
- 16 • Welche Möglichkeiten gibt es, wenn zu wenig Rohstoffe für die Produktion vorhanden
17 sind?

18 **3.2.1. Bestimmung der Bestellmenge**

19 Dadurch, dass die Caba2000 Rohstofflieferanten eine Lieferzeit von einem Quartal veran-
20 schlagen, müssen im aktuellen Planungsquartal, also Quartal(t), bereits die benötigten
21 Rohstoffe für das Folgequartal Quartal(t+1) bestellt werden. Dies kann vor allem in den ers-
22 ten Quartalen zum Problem werden (wie schon zu Beginn angesprochen), denn es fehlen wich-
23 tige Rahmenwerte zur Bestimmung der absetzbaren Menge in Quartal(t+1), wie z.B. Inflati-
24 on, Konjunktur und Marketing.

25 Um in den ersten Quartalen überhaupt ein Gefühl für den Rohstoffbedarf zu bekommen,
26 sollte man zunächst das aktuelle Planungsquartal ohne Bestellung planen. Wenn dies ge-
27 schehen ist, liegen zumindest die groben Bezugswerte für das Folgequartal fest. Auf Basis
28 dieser Bezugswerte und einer, leider blinden, Abschätzung der Indizes für Quartal(t+1)
29 lässt sich eine ungefähre Produktionsmenge bestimmen. So kann dann der ungefähre
30 Rohstoffbedarf bestimmt werden. Dabei sollte man auf keinen Fall den Rohstoffbedarf in
31 Abhängigkeit mit der Produktart vergessen.

32 Wer auf Nummer sicher gehen will hält sich zusätzlich einen gewissen Puffer an Rohstof-
33 fen auf dem Lager.

34 **3.2.2. Bestimmung des Bestellrhythmus**

35 Soll man nun jedes Quartal Rohstoffe bestellen, oder nur jedes zweite oder sogar dritte
36 Quartal? Diese Frage lässt sich beantworten, indem man den Bestellkosten die entspre-
37 chenden Lagerkosten gegenüber stellt. Bei jeder normalen Bestellung fallen Bestellkosten
38 in Höhe von 80.000 € an, die mit dem Inflationsindex verrechnet werden:

$$39 \text{ Bestellkosten}(t) = 80.000 * \text{Inindex}(t);$$

1 Bei der Lagerung von Rohstoffen werden pro Stück Rohstoff am Quartalsende 0,05 € ver-
 2 anschlagt:

3
$$\text{Lagerkosten} = \text{Rohstofflagerbestand}(t) * 0,05 \text{ €/Stück}$$

4 Zunächst berechnet man die Kosten, die entstehen, wenn man jedes Quartal bestellt. Da-
 5 bei nehmen wir zunächst folgende Werte als Basis an:

InflIndex(1)	Inflationsindex von Quartal 1	1,031
InflIndex(2)	Inflationsindex von Quartal 2	1,058
Lagerbestand(0)	Lagerbestand am Ende von Quartal 0	1.152.000
Bestellmenge(1)	Zu bestellende Menge in Quartal 1	339.000
Lagerbestand(1)	Lagerbestand am Ende von Quartal 1	800.000
Bestellmenge(2)	Zu bestellende Menge in Quartal 2	656.000
Lagerbestand(2)	Lagerbestand am Ende von Quartal 2	797.000

6
$$\text{Bestellkosten}(1) = 80.000 \text{ €} * 1,031 = 82.480 \text{ €}$$

7
$$\text{Bestellkosten}(2) = 80.000 \text{ €} * 1,058 = 84.640 \text{ €}$$

8
$$\text{Bestellkosten}_{\text{Gesamt}} = \text{Bestellkosten}(1) + \text{Bestellkosten}(2) = 167.120 \text{ €}$$

9
$$\text{Lagerkosten}(1) = \text{Lagerbestand}(1) * 0,05 \text{ €/Stück} = 800.000 * 0,05 \text{ €/Stück} = 40.000 \text{ €}$$

10
$$\text{Lagerkosten}(2) = \text{Lagerbestand}(2) * 0,05 \text{ €/Stück} = 797.000 * 0,05 \text{ €/Stück} = 39.850 \text{ €}$$

11
$$\text{Lagerkosten}_{\text{Gesamt}} = \text{Lagerkosten}(1) + \text{Lagerkosten}(2) = 79.850 \text{ €}$$

12 Die zu betrachtenden Gesamtkosten setzen sich aus Bestellkosten und Lagerkosten zu-
 13 sammen, also insgesamt 246.970 €. Nachdem die Kosten bestimmt sind, berechnet man
 14 die nächste Alternative. In diesem Beispiel Bestellung in Quartal 1 von 995.000 Einheiten
 15 Rohstoffe, und in Quartal 2 keine Bestellung:

16
$$\text{Bestellkosten}(1) = 80.000 \text{ €} * 1,031 = 82.480 \text{ €}$$

17
$$\text{Bestellkosten}(2) = \text{entfallen}$$

18
$$\text{Bestellkosten}_{\text{Gesamt}} = \text{Bestellkosten}(1) = 82.498 \text{ €}$$

19
$$\text{Lagerkosten}(1) = \text{Lagerbestand}_{\text{neu}}(1) * 0,05 \text{ €/Stück} = 1.456.000 \text{ Stück} * 0,05 \text{ €/Stück} = 72.800$$

 20
$$\text{€}$$

21
$$\text{Lagerkosten}(2) = \text{Lagerbestand}(2) * 0,05 \text{ €/Stück} = 797.000 * 0,05 \text{ €/Stück} = 39.850 \text{ €}$$

22
$$\text{Lagerkosten}_{\text{Gesamt}} = \text{Lagerkosten}_{\text{neu}}(1) + \text{Lagerkosten}(2) = 112.650 \text{ €}$$

23 In diesem Fall entstehen also Gesamtkosten von 195.130 €. Das sind 51.840 € weniger,
 24 als wenn man die benötigten Rohstoffe jedes Quartal bestellt hätte. Also ist die Alternative,
 25 jedes zweite Quartal zu bestellen, günstiger. Wenn jetzt noch exakt berechnet werden soll-
 26 te, müssten noch die Auswirkungen auf Darlehen, Zinsen und so weiter mit einbezogen
 27 werden.

28 Insgesamt gibt es ein paar Grundsätze, die einem helfen, die entsprechende Alternative
 29 ohne Berechnung abzuschätzen:

- 1 • Je kleiner der Rohstoffbedarf ist, der zur Produktion von Fertigwaren benötigt wird (ho-
- 2 he Produktart), und je höher die Inflation ist, um so eher wird die Bestellung jedes zwei-
- 3 te bzw. dritte Quartal günstiger sein.
- 4 • Die Grenzlagermenge am Ende eines Quartals lässt sich berechnen:
- 5 Lagermenge = Bestellkosten * Infindex / 0,05 €/Stück
- 6 Bsp.: 80.000 € * 1,031 / 0,05 €/Stück = 1.649.600 Stück
- 7 Die Lagerung von 1.649.600 Einheiten Rohstoff wäre also genauso teuer wie eine Be-
- 8 stellung in dem betreffenden Quartal
- 9 • Wenn in jedem Quartal bestellt wird, lässt sich der Rohstoffbedarf im Voraus sehr gut
- 10 abschätzen.
- 11 • Wird in höheren Quartalsabständen bestellt, ist es sehr schwer die benötigte Menge
- 12 richtig abzuschätzen und es kann schnell zu Expressbestellungen kommen. Vorteil ist,
- 13 dass in den ersten Quartalen nach der Bestellung eine sehr gute Versorgungssicherheit
- 14 vorhanden ist.

15 3.2.3. Zu wenig Rohstoffe?

16 Was ist, wenn zu wenig Rohstoffe bestellt wurden, und nicht genug Produkte hergestellt

17 werden können, um den Absatz zu decken? Hierfür gibt es zwei mögliche Lösungswege:

- 18 • Expressbestellung,
- 19 • Soviel produzieren wie mit den Rohstoffen möglich ist.

20 Eine Expressbestellung ermöglicht es dem Unternehmen, Rohstoffe für das aktuelle Pla-

21 nungsquartal zu bestellen und so der Lieferzeit zu entgehen. Allerdings hat das seinen

22 Preis: 320.000 €.

23 Als Alternative kann einfach nur so viel produziert werden, wie es der Rohstoffbestand

24 erlaubt. Dies führt allerdings zu einem Lieferdefizit. Zum einen wirkt sich das Lieferdefizit

25 negativ auf den Umsatz aus, zum anderen können andere Unternehmen mehr absetzen

26 (was sich positiv, aber auch negativ für die anderen Unternehmen auswirken kann).

27 Welche Alternative zu bevorzugen ist, hängt von den Auswirkungen auf den Erfolg vor

28 Steuer ab:

P _{nom} (1)	Nominaler Preis im Quartal 1	7,33
InflIndex(1)	Inflationsindex im Quartal 1	1,031
LD(1)	Lieferdefizit im Quartal 1	100.00 0

29 Bsp. Expresskosten:

30 $\text{Bestellkosten}(1) = 320.000 \text{ €} * \text{Infindex}(1) =$

31 $\text{Bestellkosten}(1) = 320.000 \text{ €} * 1,031 = 329.920 \text{ €}$

32 Bsp. Lieferdefizit:

33 $\text{Minderumsatz}(1) = \text{LD}(1) * P_{\text{nom}}(1) = 100.000 * 7,33 \text{ €/Stück} = 733.000 \text{ €}$

1 Wie man sieht, ist in diesem Fall die Expressbestellung günstiger. Würde nur ein Lieferdefizit von 40.000 Stück vorliegen, wäre wiederum der Minderumsatz günstiger:

$$3 \quad \text{Minderumsatz}(1) = \text{LD}(1) * P_{\text{nom}}(1) = 40.000 * 7,33 \text{ €/Stück} = 293.200 \text{ €}$$

4 Wenn man sich für eine Expressbestellung entscheidet, sollte Folgendes auf keinen Fall vergessen werden:

6 Wenn im Quartal, in dem die Expressbestellung anfällt, auch eine normale Bestellung anstehen würde, sollte/muss die komplette Bestellmenge als Expressbestellung getätigt werden, da ansonsten die Bestellkosten für die Normalbestellung und die Expressbestellung fällig würden, was Gesamtkosten von 400.000 € bedeuten.

10 3.3. Produktionskapazität

11 In diesem Abschnitt sollen alle Produktionsfaktoren betrachtet werden, die direkt oder indirekt die Produktionskapazität beeinflussen. Die Produktionskapazität gibt Aufschluss darüber, wie viel wirklich im Quartal produziert werden kann, unter der Voraussetzung, dass genug Rohstoffe auf Lager liegen. Folgende Rahmenwerte/Vorgaben werden sich durch alle folgende Beispiele ziehen:

KB(t-1)	Kapazitätsbestand am Ende des Vorquartals in Stunden	51.103
FZ(t)	Nominale Fertigungszeit in Minuten/Stück	7,0
FA(t)	Fehleranteil in Prozent	5

17 3.3.1. Nominale Produktionsmenge

18 Als erstes wollen wir die nominale Produktionsmenge bei 100%-iger Auslastung berechnen:

$$20 \quad \text{PROD}_{\text{nom}}(t) = \text{KB}(t-1) * 60 \text{ Minuten} / [\text{FZ}(t) + \text{FA}(t) * 0,75 * \text{FZ}(t) * 1,3]$$

$$21 \quad \text{PROD}_{\text{nom}}(t) = 51.103 \text{ Stunden} * 60 \text{ Minuten} / [7 \text{ Minuten/Stück} + 0,05 * 0,75 * 7 \text{ Minuten/Stück} * 1,3]$$

$$23 \quad \text{PROD}_{\text{nom}}(t) = 417.664 \text{ Stück}$$

24 Wie man sieht, können in Bezug auf die Rahmendaten in diesem Quartal 417.664 Stück hergestellt werden. Was aber, wenn mehr produziert werden muss, z.B. wegen einer höheren, absetzbaren Menge?

27 3.3.2. Überstunden-Betrieb

28 Wie im echten Leben, müssen dann z.B. die Mitarbeiter erhalten und Überstunden leisten. Überstundenbetrieb erhöht die Produktionskapazität dieses Quartals einmalig, hat also keine Auswirkung auf den Kapazitätsbestand. Diese Form der Produktion hat den Vorteil, dass die Produktionsmenge schnell um 50% der nominalen Produktionsmenge erhöht werden kann:

$$33 \quad \text{PROD}_{\text{iüb}}(t) = \text{PROD}_{\text{nom}}(t) + \text{PROD}_{\text{nom}}(t) * 50\%$$

$$34 \quad \text{PROD}_{\text{iüb}}(t) = \text{PROD}_{\text{nom}}(t) * 1,5$$

$$PROD_{\text{üb}}(t) = 417.664 \text{ Stück} * 1,5 = 626.496 \text{ Stück}$$

Hier können also inkl. Überstunden 626.496 Stück produziert werden, was eine Mehrproduktion von 208.832 Stück bedeutet. Auch wenn dies auf den ersten Blick recht gut aussieht, hat der Überstundenbetrieb auch seine Nachteile:

- Mitarbeiter machen keine Überstunden, weil es ihnen Spaß macht, sondern sie müssen gesondert vergütet werden. In den Tarifverträgen von Caba2000 ist deshalb eine Lohnkostenerhöhung von 50% für geleistete Überstunden festgelegt.
- Da diese Vergütung auch höheren Aufwand für die Geschäftsleitung bedeutet (Buchhaltung, Personalabteilung, etc.), steigen zudem auch die Verwaltungskosten. Je nach Schicht kann das Mehrkosten zwischen 50.000 € bis 300.000 € mit sich ziehen.

3.3.3. Mehrschicht-Betrieb

Eine weitere Möglichkeit die Produktionskapazität zu erhöhen, ist in mehreren Schichten zu arbeiten. Ein Wechsel in eine höhere Schicht bedeutet eine dauerhafte Erhöhung der Produktionskapazität, allerdings keine endgültige. Es kann auch wieder in geringere Schichten gewechselt werden. Dazu später aber mehr. Der Wechsel in eine höhere Schicht bewirkt pro Schicht eine Erhöhung der nominalen Produktionsmenge um 100%, mit Ausnahme der 4. Schicht, die nur eine Erhöhung um 50% mit sich bringt. Was passiert also, wenn in die 2. Schicht gewechselt wird?

$$PROD_{\text{schicht}}(t) = PROD_{\text{nom}}(t) * \text{Schicht}(t)$$

$$PROD_{\text{schicht}}(t) = PROD_{\text{nom}}(t) * 2$$

$$PROD_{\text{schicht}}(t) = 417.664 \text{ Stück} * 2 = 835.328 \text{ Stück}$$

Mit einem Wechsel von der ersten in die zweite Schicht wird also eine Verdopplung der Produktionsmenge erreicht. Ein Wechsel in die dritte Schicht hätte dann eine Verdreifachung zur Folge. Wie aber die Überstunden, bringt der Schichtwechsel eine Menge Kosten mit sich:

- Ein Wechsel in eine andere Schicht kostet pro gewechselter Schicht 100.000 € Schichtwechselkosten. Diese Kosten fallen auch an, wenn die Schicht wieder gesenkt wird. Daher sollte ein Schichtwechsel normalerweise dauerhaft sein.
- Wiederum fallen durch den Mehraufwand des Unternehmens höhere Verwaltungskosten an (die Kosten sind der Tab. 3.2 aus dem Caba2000 Handbuch zu entnehmen).

In Schicht 2, kann zusätzlich noch die Möglichkeit des Überstunden-Betriebes genutzt werden. Die mögliche Produktionsmenge wird dann bestimmt, indem die nominale Menge mit 2,5 multipliziert wird.

3.3.4. Investitionen

Bei Überstunden- und Mehrschicht-Betrieb wurde die mögliche Produktionsmenge durch „manpower“, also Mitarbeiterinsatz, erhöht. Im Gegensatz dazu erhöht sich die mögliche Produktionsmenge bei Investitionen durch Aufstockung des Maschinenparks.

Maschinen sind allerdings immer ein Thema für sich, denn sie sind teuer, wenn man sie kauft und gehen seltsamerweise immer kaputt. Diese saloppe Aussage lässt sich auch auf Caba übertragen: Beim Kauf von Maschinen, fallen Investitionsausgaben an. Dabei ist zu

1 beachten, dass der Kaufpreis konstant bei 170 € pro zusätzlicher Stunde Kapazität liegt.
 2 Nehmen wir einmal an, es sollen zusätzlich 100.000 Stück produziert werden. Wie viel
 3 muss dafür investiert werden?

$$4 \quad \text{Inv} = \text{Stück} * \text{FZ}(t) / 60 * 170 \text{ €}$$

$$5 \quad \text{Inv} = 100.000 * 7 / 60 * 170 \text{ €/Stunde} = 1,98 \text{ Millionen €}$$

6 Wie bereits erwähnt, gehen Maschinen gerne kaputt. In Caba sind dies jedes Quartal
 7 2,5% des Maschinenparks. Kapitel 3.2. des Caba-Handbuches ist zu entnehmen, wie dies
 8 berechnet wird.

9 Was nun zu beachten ist, ist das Zusammenspiel von Investition und Abschreibung, denn
 10 man kauft Maschinen, verliert aber auch jedes Quartal einen Teil seines Maschinenparks.
 11 Wenn also Investitionen nach obiger Formel berechnet werden, bekommt man zwar die
 12 Kosten um die Produktionskapazität um eine gewisse Menge zu erhöhen. Die 2,5% Ab-
 13 schreibung wurden allerdings außen vorgelassen. Vielmehr wäre es interessant zu wissen,
 14 wie viel investiert werden muss, um eine gewisse Produktionskapazität zu erreichen, unter
 15 Berücksichtigung der Abschreibung. Dies wird erreicht, indem die Formel für den Kapa-
 16 zitätsbestand (Kapitel 3.1.3 Caba-Handbuch) ein wenig abwandelt wird.

$$17 \quad \text{KB}(t) = \text{KB}(t-1) + [\text{Inv}(t) - \text{Abschr}(t)] / \text{Inv}_{\text{spez}} \Leftrightarrow$$

$$18 \quad \text{Inv}(t) = \text{Inv}_{\text{spez}} * [\text{KB}(t) - \text{KB}(t-1)] + \text{Abschr}(t)$$

19 3.3.5. Fehleranteil

20 Wie bereits der Formel für die nominale Produktionsmenge zu entnehmen ist, ist auch der
 21 Fehleranteil eine Möglichkeit, die mögliche Produktionsmenge anzupassen.

22 Beispiel: 5% Fehleranteil

$$23 \quad \text{PROD}_{\text{nom}}(t) = \text{KB}(t-1) * 60 \text{ Minuten} / [\text{FZ}(t) + \text{FA}(t) * 0,75 * \text{FZ}(t) * 1,3]$$

$$24 \quad \text{PROD}_{\text{nom}}(t) = 51.103 \text{ Stunden} * 60 \text{ Minuten} / [7 \text{ Minuten/Stück} + 0,05 * 0,75 * 7 \text{ Minuten/Stück} * \\ 25 \quad 1,3]$$

$$26 \quad \text{PROD}_{\text{nom}}(t) = 417.664 \text{ Stück}$$

27 Beispiel: 2% Fehleranteil

$$28 \quad \text{PROD}_{\text{nom}}(t) = 51.103 \text{ Stunden} * 60 \text{ Minuten} / [7 \text{ Minuten/Stück} + 0,02 * 0,75 * 7 \text{ Minuten/Stück} * \\ 29 \quad 1,3]$$

$$30 \quad \text{PROD}_{\text{nom}}(t) = 429.648 \text{ Stück}$$

31 Wie man sieht, lässt sich die nominale Produktionsmenge durch eine Senkung des Feh-
 32 leranteils von 5% auf 2 um ca. 11.984 Stück erhöhen. Im Gegensatz zu den anderen Mög-
 33 lichkeiten zur Erhöhung der Produktionskapazität ist die Erhöhung durch Änderung des
 34 Fehleranteils doch recht gering. Auch unter dem Gesichtspunkt der Fehleroptimierung
 35 (siehe Punkt 3.4) ist die Anwendung dieser Technik nicht unbedingt zu empfehlen.

36 Wenn es allerdings darum geht, dass die Produktionsmenge knapp über die Schichtgren-
 37 ze kommt, ist diese Technik ein gutes Mittel, um die Überschreitung der Kapazitätsgrenze
 38 zu verhindern.

3.4. Produktion - Beispiel

Im folgenden Beispiel soll eine komplette Produktion berechnet werden. Dabei gelten folgende Rahmendaten:

LK(4)	Lohnkosten pro Stunde Quartal 4	10,9
FZ(4)	Fertigungszeit in Minuten/Stück(wegen Produktart 5)	9
MB(4)	Materialbedarf Quartal 4 (wegen Produktart 5)	1,2
PM _{gut} (4)	Gute Produktionsmenge	650.000
	Rohstoffwert	1,05
	Kapazitätsbestand * Schicht	94.730

Stückkosten-Berechnung:

Lohnstückkosten = Fertigungszeit / 60 Minuten * Lohnkosten

Lohnstückkosten = 9 Minuten / 60 Minuten * 10,9 €/Stunde = 1,635 €

Lohnstückkosten_{Überstunden} = Lohnstückkosten * 150 %

Lohnstückkosten_{Überstunden} = 1,635 € * 1,5 = 2,4525 €

Nacharbeitungsstückkosten = Lohnstückkosten * 130 %

Nacharbeitungsstückkosten = 1,635 € * 1,3 = 2,1255 €

Nacharbeitungsstückkosten_{Überstunden} = Nacharbeitungsstückkosten * 150 %

Nacharbeitungsstückkosten_{Überstunden} = 2,1255 € * 1,5 = 3,18825 €

Ausschussstückkosten = Lohnstückkosten + Materialbedarf * Rohstoffwert

Ausschussstückkosten = 1,635 € + 1,2 * 1,05 = 2,895 €

Ausschussstückkosten_{Überstunden} = Ausschussstückkosten * 150 %

Ausschussstückkosten_{Überstunden} = 2,895 € * 1,5 = 4,3425 €

3.4.1. Berechnung der Produktion mit 8% Fehleranteil

Auf Basis des Fehleranteils und der guten Produktionsmenge wird zunächst die nominale Produktionsmenge berechnet:

$PM_{\text{nominal}} = PM_{\text{gut}}(4) / (1 - \text{Fehleranteil} / 4)$

$PM_{\text{nominal}} = 650.000 \text{ Stück} / (1 - 8 \% / 4) = 663.265 \text{ Stück}$

Als nächstes berechnet man die benötigte Kapazität für die errechnete Produktion:

$KB_{\text{Produktion}} = PM_{\text{nominal}} * \text{Fertigungszeit} / 60 \text{ Minuten/Stunde}$

$KB_{\text{Produktion}} = 663.265 \text{ Stück} * 9 \text{ Minuten/Stück} / 60 \text{ Minuten} = 99.490 \text{ Stunden}$

Um nun die Restkapazität für die Nacharbeit zu bestimmen, wird die benötigte Kapazität vom Kapazitätsbestand abgezogen:

$KB_{\text{Rest}} = \text{Kapazitätsbestand} - KB_{\text{Produktion}} = 94.730 \text{ Stunden} - 99.490 \text{ Stunden} = - 4.760 \text{ Stunden}$

Da der Kapazitätsrest negativ ist, ist die Produktion mit 4.760 Überstunden abgelaufen. Der Überstundenanteil muss nun berechnet werden. Dabei ist zu beachten, dass die Über-

1 stunden zuerst auf den Ausschussanteil verteilt werden, wenn die Produktion zum Teil in
 2 Überstunden stattfindet. Für die Produktionskosten ist der Überstundenanteil exakt zu be-
 3 rechnen, für die Qualitätskosten wird angenommen, dass der komplette Ausschuss in Ü-
 4 berstunden geleistet wurde.

$$5 \text{ Überstundenanteil} = \text{Überstunden} / \text{KB}_{\text{Produktion}}$$

$$6 \text{ Überstundenanteil} = 4.760 \text{ Stunden} / 99.490 \text{ Stunden} = 0,0478 = 4,78 \%$$

$$7 \text{ PM}_{\text{Überstunden}} = \text{PM}_{\text{nominal}} * 4,78 \%$$

$$8 \text{ PM}_{\text{Überstunden}} = 663.265 \text{ Stück} * 4,78 \% = 31.704 \text{ Stück}$$

$$9 \text{ Ausschuss} = \text{PM}_{\text{Nominal}} - \text{PM}_{\text{gut}}(4)$$

$$10 \text{ Ausschuss} = 663.265 \text{ Stück} - 650.000 \text{ Stück} = 13.265 \text{ Stück}$$

$$11 \text{ PM}_{\text{Überstunden (Rest)}} = \text{PM}_{\text{Überstunden}} - \text{Ausschuss}$$

$$12 \text{ PM}_{\text{Überstunden (Rest)}} = 31.704 \text{ Stück} - 13.265 \text{ Stück} = 18.439 \text{ Stück}$$

13 Da die Anzahl der Überstunden größer ist als der Ausschuss, wurde der komplette Aus-
 14 schuss in Überstunden produziert. Die restlichen in Überstunden produzierten Stück müs-
 15 sen in der Produktion mit Überstunden berechnet werden.

16 Als nächstes ist die benötigte Kapazität für die Nacharbeit zu berechnen. Dazu muss aber
 17 erst die Nacharbeitungsmenge bestimmt werden:

$$18 \text{ PM}_{\text{Nacharbeit}} = \text{PM}_{\text{nominal}} * \text{Fehleranteil} * 3 / 4.$$

$$19 \text{ PM}_{\text{Nacharbeit}} = 663.265 \text{ Stück} * 8 \% * 3 / 4 = 39.796 \text{ Stück.}$$

$$20 \text{ KB}_{\text{Nacharbeiten}} = \text{PM}_{\text{Nacharbeit}} * \text{Fertigungszeit} * 130 \% / 60 \text{ Minuten/Stunde.}$$

$$21 \text{ KB}_{\text{Nacharbeiten}} = 39.796 \text{ Stück} * 9 \text{ Minuten/Stück} * 1,3 / 60 \text{ Minuten/Stunde} = 7.760 \text{ Stunden.}$$

22 Da schon ein Teil der Produktion in Überstunden abgelaufen ist, ist die komplette Nachar-
 23 beit in Überstunden zu leisten. Es gilt die gleiche Kostenregelung, wie für den Ausschuss.

$$24 \text{ Kosten}_{\text{Nacharbeit}} = \text{PM}_{\text{Nacharbeit}} * \text{Nacharbeitungsstückkosten}_{\text{Überstunden.}}$$

$$25 \text{ Kosten}_{\text{Nacharbeit}} = 39.796 \text{ Stück} * 3,18825 \text{ €} = 126.880 \text{ €.}$$

26 Wie oben gezeigt, muss der komplette Ausschuss mit Überstunden berechnet werden:

$$27 \text{ Kosten}_{\text{Ausschuss}} = (\text{PM}_{\text{Nominal}} - \text{gute Menge}) * \text{Ausschussstückkosten}_{\text{Überstunden.}}$$

$$28 \text{ Kosten}_{\text{Ausschuss}} = (663.265 \text{ Stück} - 650.000 \text{ Stück}) * 4,3425 \text{ €} = 57.603 \text{ €.}$$

29 Nacharbeitungskosten und Ausschusskosten ergeben zusammen die Fehlerkosten:

$$30 \text{ Fehlerkosten} = \text{Kosten}_{\text{Nacharbeit}} + \text{Kosten}_{\text{Ausschuss}} = 184.483 \text{ €.}$$

31 Als Nächstes müssen die Qualitätssicherungskosten berechnet werden. Diese sind ab-
 32 hängig von der Produktionsmenge, dem Fehleranteil und der Inflation:

$$33 \text{ Qualitätssicherungskosten} = \text{PM}_{\text{Nominal}} * \text{reale Qualitätssicherungsstückkosten} * (1 + \text{Inflati-}$$

$$34 \text{ on}).$$

$$35 \text{ Qualitätssicherungskosten} = 663.265 \text{ Stück} * 0,15 \text{ €/Stück} * (1 + 2,4\%) = 101.878 \text{ €.}$$

Die Qualitätssicherungskosten ergeben zusammen mit den Fehlerkosten die Qualitätskosten. Wenn Ausschuss oder Nacharbeit zum Teil in Überstunden absolviert wurden, sind die Fehlerkosten dafür zu verwenden und nicht die anteilig exakten Kosten:

Qualitätskosten = Fehlerkosten + Qualitätssicherungskosten, also

$$\text{Qualitätskosten} = 184.483 \text{ €} + 101.878 \text{ €} = 286.361 \text{ €}.$$

Durch die Aufteilung der Berechnung lassen sich die restlichen Werte, wie z.B. die Personalkosten ganz leicht berechnen.

3.4.1. Beispiel für die Optimierung der Qualitätssicherung

Die Optimierung der Produktionskosten geschieht durch Anpassung des Fehleranteils. Hierzu sind die Produktionskosten für alle möglichen Qualitätsaufwendungen (vgl. Bild 3.1 im CABA-Spielerhandbuch) des Caba2000 Handbuches durchzuführen. Ob man dazu die oben aufgeführte Berechnung für alle Qualitätsalternativen durchführt, oder eine Anpassung nach Delta-Berechnung durchführt, ist Geschmackssache.

Beispiel: reale Qualitätssicherungskosten / $P_{nom}(t-1) = 0,14 \text{ €/Stück} \Rightarrow$ Fehleranteil von 8,2% (alter Wert, laut aktueller Tab. 3.1 erhält man 8,8%):

$$PM_{nominal} = 550.000 / (1 - 8,2\% / 4) = 561.511 \text{ Stück}.$$

$$KB_{Produktion} = 561.511 \text{ Stück} * 9 \text{ Minuten/Stück} / 60 \text{ Minuten} = 84.227 \text{ Stunden}.$$

$$KB_{Rest} = 94.730 \text{ Stunden} - 84.227 \text{ Stunden} = 10.503 \text{ Stunden}.$$

$$PM_{Nacharbeit} = 561.511 \text{ Stück} * 8,2\% * 3 / 4 = 34.533 \text{ Stück}.$$

$$KB_{Nacharbeiten} = 34.533 \text{ Stück} * 9 \text{ Minuten/Stück} * 1,3 / 60 \text{ Minuten/Stunde} = 6.734 \text{ Stunden}.$$

$$KB_{Rest} = 10.503 \text{ Stunden} - 6.734 \text{ Stunden} = 3.769 \text{ Stunden}.$$

$$\text{Kosten}_{Nacharbeit} = 34.533 \text{ Stück} * 2,1255 \text{ €/Stück} = 73.400 \text{ €}.$$

$$\text{Kosten}_{Ausschuss} = (561.511 \text{ Stück} - 550.000 \text{ Stück}) * 2,895 \text{ €/Stück} = 33.324 \text{ €}.$$

$$\text{Fehlerkosten} = 73.400 \text{ €} + 33.324 \text{ €} = 106.724 \text{ €}.$$

$$\text{Qualitätssicherungskosten} = 561.511 \text{ Stück} * 0,14 \text{ €/Stück} * (1 + 2,4\%) = 80.498 \text{ €}.$$

$$\text{Qualitätskosten} = 106.724 \text{ €} + 80.498 \text{ €} = 187.222 \text{ €}.$$

Wie man in diesem Beispiel sieht, lassen sich die Qualitätskosten, durch Senkung der Qualitätssicherungskosten um 0,01 €, um 3.047 € verringern.

Insgesamt ist anzumerken, dass ein Graph in Abhängigkeit der Produktionskosten und dem Fehleranteil annähernd eine Parabel bildet. Wenn man den Anspruch erhebt, wirklich eine exakte Optimierung durchzuführen, sind zwischenwerte der Fehleranteil-Tabelle durch lineare Interpolation zu bilden.

Beispiel:

Gegeben: Kapazitätsauslastung = 160%; Lohnerhöhung = 8%; gute Produktionsmenge = 500' Stück.

Gesucht: Grenzverwaltungskosten = ?

Lösung: Produktion in der letzten Zone: $(500' \text{ Stück} / 160\%) * (160\% - 150\%) = 31' \text{ Stück}.$

$$\begin{array}{l} 1 \quad \text{Grenzverwaltungskosten: } [(600' \text{ €} + 8\% * 600' \text{ €}) - (550' \text{ €} + 8\% * 600' \text{ €})] / 31' \text{ Stück} \\ 2 \quad = 1,73 \text{ €/Stück.} \end{array}$$

4. Forschung und Entwicklung

Vgl. Kap. 4 des Spielerhandbuchs.

4.1. Forschungspolitik

Änderungen bei Erlösen und Kosten müssen mit den F&E-Aufwendungen verglichen werden.

Zeitgleich anfallende Ausgaben und Einnahmen müssen durch Diskontierung vergleichbar gemacht werden: 1 € heute entspricht $(1+\text{Zinssatz})$ € morgen.

Die optimale Forschungspolitik ergibt sich durch Maximierung des Kapitalwerts der F&E-Entscheidungen.

Beispiel: Wieviel soll man forschen?

Abwägen von:

- Kosten für F&E (laut Tab. 4.1, Erreichen höherer Produktstufe **und** Halten der Stufe in Folgequartalen),
- Mehrkosten für Löhne (laut Tab. 4.2, Sp. 3, wegen höherer Fertigungs-Stückzeit, dadurch höhere Kapazitätsauslastung, die sogar Überstunden verursachen kann; zzgl. höherer Verwaltungs- und eventuell anfallenden Schichtwechselkosten),
- Mehrkosten für zusätzlich benötigte Kapazitäten,

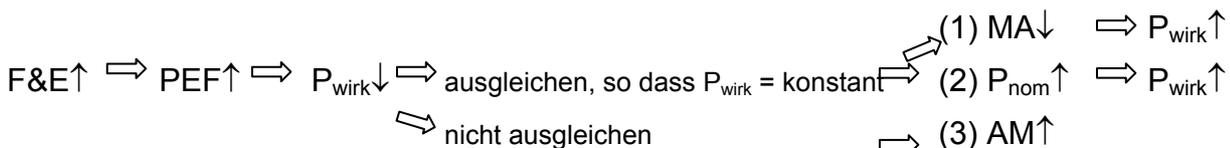
gegen

- Minderkosten bei Rohstoffen (laut Tab. 4.2, Sp. 4, inkl. geringeren Lagerkosten und Kapitalbindungskosten),
- Mehrertrag durch Präferenzeffekt beim Verkauf und
- ggf. Ertrag bei Lizenzverkauf.

Dabei sind jeweils Barwerte der zeitlich unterschiedlich anfallenden Kosten und Erträge zu bestimmen.

4.1.1. Drei Alternativen

- Kapazität erhöhen durch Investition oder eine höhere Schicht,
- MA senken, so dass der wirksame Preis konstant bleibt,
- nominalen Preis erhöhen.



4.1.2. Bewertung der Alternativen

Falls der Mehrabsatz in Überstunden produziert wird, ist das eine schlechte Strategie. Dann sollte man besser die Marketingaufwendungen senken, den nominalen Preis senken oder die Kapazität, durch Investition oder eine höhere Schicht, erhöhen.

1 Aufgepasst: Selbst bei konstanter Produktion steigt die Auslastung, weil aus einer höheren
 2 Produktart eine höhere Fertigungsstückzeit folgt. Werden die zusätzlichen Fertigungszei-
 3 ten in Überstunden geleistet, so wird die Vorteilhaftigkeit von F&E drastisch gemindert.

4.2. Beispiel: Wie erreicht man eine höhere Produktart?

5 Der Einfachheit halber sind hier die Konjunkturdaten in allen Quartalen gleich (außer im 0.
 6 Quartal: hier gelten die Startwerte).

7 **Strategie:** Ein höherer Präferenzeffekt, bedingt durch F&E-Aufwendungen, senkt den
 8 wirksamen Preis. Der Vertriebsvorstand gleicht diese durch eine Senkung der Marketing-
 9 aufwendungen aus. Da eine höhere Produktart eine höhere Fertigungsstückzeit bewirkt,
 10 steigt die Kapazitätsauslastung, obwohl die absetzbare Menge gleich bleibt.

4.2.1. Startbeispiel

(1) F&E

13 Um im Quartal t+1 in einer höheren Produktart produzieren zu können, muß man in Quar-
 14 tal t in F&E investieren.

15 Bei der Festlegung bzw. Ermittlung der erforderlichen nominalen F&E-Aufwendungen ist
 16 unbedingt darauf zu achten, dass für den Inflationsindex der PLANmax-Wert verwendet
 17 wird, **nicht** aber der PLAN-Wert. Den PLANmax-Wert sollte man daher ruhig etwas höher
 18 ansetzen (z.B. Prognosewert Inflationsrate $\text{Inf}^{\text{Prog}}(1) = 0,7\%/Qu.$ \Rightarrow eigene Schätzungen: Inflationsrate
 19 $\text{PLAN } \text{Inf}^{\text{PLAN}}(1) = 1,0\%/Qu.$, $\text{Inf}^{\text{PLANmax}}(1) = 2,5\%$), um am Quartalsende keine bösen Überras-
 20 chungen zu erleben.

21 Falls nämlich die Schätzung nur um 0,2 oder 0,3%Punkte unter dem tatsächlichen Wert
 22 liegt, fallen die realen F&E-Aufwendungen des Quartals entsprechend niedriger als ge-
 23 plant aus. Damit können aber bei zu knapper Kalkulation die wirksamen Aufwendungen
 24 unter die angepeilte Mindestmarke fallen, und man hat mehrere 10.000 € nutzlos ver-
 25 schwendet (entweder wird die gewünschte höhere Produktstufe nicht erreicht oder eine bereits Erreichte
 26 wird nicht gehalten).

27 Quartal 1:

28 Gewünschte Produktart 3 im 2. Quartal $\Rightarrow F\&E_{\text{wirk}}(1) \geq 200' \text{ €}$

$$29 F\&E_{\text{wirk}}(1) = F\&E_{\text{real}}(1) * 0,67 + F\&E_{\text{real}}(0) * 0,33$$

$$30 \Rightarrow F\&E_{\text{real}}(1) = [F\&E_{\text{wirk}}(1) - F\&E_{\text{real}}(0) * 0,33] / 0,67 = [200' - 140' * 0,33] / 0,67 = 229,6' \text{ €}$$

$$31 F\&E_{\text{nom}}(1) = F\&E_{\text{real}}(1) * \text{Inf}_{\text{index}}^{\text{PLANmax}}(1) = 229,6' * 1,025 = 235,3' \text{ €}; \text{ also aufgerundet (Si-}$$

$$32 \text{ cherheit!)} 236' \text{ €}$$

33 Quartal 2:

34 Produktart halten $\Rightarrow F\&E_{\text{wirk}}(2) \geq 150' \text{ €}; \text{ Inf}_{\text{index}}^{\text{PLANmax}}(2) \text{ sei } 1,050$

$$35 F\&E_{\text{real}}(2) = [F\&E_{\text{wirk}}(2) - F\&E_{\text{real}}(1) * 0,33] / 0,67 = [150' - 229,6' \text{ €} * 0,33] / 0,67 = 110,8' \text{ €}$$

$$36 F\&E_{\text{nom}}(2) = F\&E_{\text{real}}(2) * \text{Inf}_{\text{index}}(2) = 110,8' * 1,05 = 116,3' \text{ €}; \text{ also aufgerundet (Sicherheit!)} \\ 37 117' \text{ €}.$$

1 Es fallen in jedem Quartal F&E-Aufwendungen an, die in diesem Quartal ohne Wirkung
 2 bleiben. Folglich müssen die positiven F&E-Effekte (Präferenzeffekt, Einsparungen) in den spä-
 3 teren Quartalen diese Aufwendungen amortisieren.

4 **(2) Beschaffung und Produktion**

5 Schätzung für Quartal 2: $PM_{\text{gut}(2)} = 462'$ Stück; Ausschuss(2) = 2%; $KB(2) = 51'$ Stunden.

6 **(a) ohne F&E**

7 Produktart 1; $FZ(2) = 7$ Minuten/Stück; pro Einheit Fertigprodukt werden 2 Mengeneinheiten
 8 Rohstoffe verbraucht;

9 $PM_{\text{nom}(2)} = 462' / [1 - 0,02] = 471.400$ Stück.

10 $PM_{\text{Ausschuss}(2)} = 471.400 * 2\% = 9428$ Stück.

11 $PM_{\text{Nacharbeit}(2)} = 471.400 * 6\% = 28.284$ Stück.

12 Gesamte $FZ(2) = [471.400 \text{ Stück} * 7 \text{ Minuten/Stück} + 28.284 \text{ Stück} * 7 \text{ Minuten/Stück} * 130\%]$ /
 13 $60 \text{ Minuten/Stunde} = 59.286$ Stunden.

14 $\text{Kapazitätsauslastung}(2) = 59.286 \text{ Stunden} / 51000 \text{ Stunden} = 116,25\%$

15 \Rightarrow 1. Schicht mit Überstunden.

16 $LK_{\text{normal}(2)} = 7 \text{ Minuten/Stück} * 10 \text{ €/Stunde} / 60 \text{ Minuten/Stunde} = 1,17 \text{ €/Stück}$.

17 $LK_{\text{ÜbStdZusch}(2)} = 7 \text{ Minuten/Stück} * 10 \text{ €/Stunde} * 50\% / 60 \text{ Minuten/Stunde} = 0,58 \text{ €/Stück}$.

18 $LK_{\text{Nacharbeit exkl. Übst}(2)} = 1,17 \text{ €/Stück} * 130\% = 1,52 \text{ €/Stück}$.

19 Da nachfolgend in der $PM_{\text{Übst}}$ bereits die Nacharbeitsmenge berücksichtigt ist (sowohl von
 20 der Menge als auch vom Zeitbedarf her), fließen die $LK_{\text{Nacharbeit}}$ nur noch ohne Überstundenzu-
 21 schläge in die Personalkostenberechnung mit ein.

22 $PM_{\text{Überst}(2)} = [PM_{\text{nom}(2)} / \text{Auslast}(2)] * [\text{Auslast}(2) - 100\%] * [1 + \text{Fehlerquote}(2) * \frac{3}{4} * 130\%]$ =
 23 $= [471.400 \text{ Stück} / 116,25\%] * 16,25\% * [1 + 6\% * \frac{3}{4} * 130\%] = 69.749$ Stück.

24 $LK(2) = PM_{\text{nom}(2)} * LK_{\text{normal}(2)} + PM_{\text{Überstunden}(2)} * LK_{\text{ÜbStdZusch}(2)} + PM_{\text{Nacharbeit}(2)} *$

25 $LK_{\text{Nacharbeit exkl. Übst}(2)} = 471.400 \text{ Stück} * 1,17 \text{ €/Stück} + 69.749 \text{ Stück} * 0,58 \text{ €/Stück} +$
 26 $28.284 \text{ Stück} * 1,52 \text{ €/Stück} = 635' \text{ €}$.

27 $RVK(2) = PM_{\text{nom}(2)} * RV(2) * RV(1) = 471.400 \text{ Stück} * 2 \text{ ME/Fertigprodukt} * 1 = 943' \text{ €}$.

28 $\text{Gesamtkosten}(2) = FLK(2) + RVK(2) + \text{Verwaltung}(2) = 943' \text{ €} + 635' \text{ €} + 550' \text{ €} = 2.128' \text{ €}$.

29 **(b) mit F&E**

30 Produktart 3

31 $FZ(2) = 8$ Minuten/Stück; pro Einheit Fertigprodukt werden 1,6 ME Rohstoffe verbraucht.

32 Gesamte $FZ(2) = [471.400 \text{ Stück} * 8 \text{ Minuten/Stück} + 28.284 \text{ Stück} * 8 \text{ Minuten/Stück} * 130\%]$ /
 33 $60 \text{ Minuten/Stunde} = 67.756$ Stunden.

34 $\text{Kapazitätsauslastung}(2) = 67.756 \text{ Stunden} / 51' \text{ Stunden} = 132,85\% \Rightarrow$ 1. Schicht mit Über-
 35 stunden.

$$1 \quad PM_{\text{Überst}(2)} = 471.400 \text{ Stück} / 132,85\% * 32,85\% * [1 + 6\% * \frac{3}{4} * 130\%1,3] = 132.383 \text{ Stück.}$$

$$2 \quad LK_{\text{normal}(2)} = 8 \text{ Minuten/Stück} * 10 \text{ €/Stunde} / 60 \text{ Minuten/Stunde} = 1,33 \text{ €/Stück.}$$

$$3 \quad LK_{\text{ÜbStdZusch}(2)} = 8 \text{ Minuten/Stück} * 10 \text{ €/Stunde} * 50\% / 60 \text{ Minuten/Stunde} = 0,67 \text{ €/Stück.}$$

$$4 \quad LK_{\text{Nacharbeit exkl. Übst}(2)} = 1,33 \text{ €/Stück} * 130\% = 1,73 \text{ €/Stück.}$$

$$5 \quad LK(2) = PM_{\text{nom}(2)} * LK_{\text{normal}(2)} + PM_{\text{Überstunden}(2)} * LK_{\text{ÜbStdZusch}(2)} + PM_{\text{Nacharbeit}(2)} *$$

$$6 \quad LK_{\text{Nacharbeit}(2)} = 471.400 \text{ Stück} * 1,33 \text{ €/Stück} + 132.383 \text{ Stück} * 0,67 \text{ €/Stück} + 28.284 \text{ Stück} * 1,73 \text{ €/Stück} = 765' \text{ €.}$$

$$8 \quad RVK(2) = PM_{\text{nom}(2)} * RV(2) * RV(1) = 471.400 \text{ Stück} * 1,6 \text{ ME/Fertigprodukt} * 1 = 754' \text{ €.}$$

$$9 \quad \text{Gesamtkosten} = FLK(2) + RVK(2) + \text{Verwaltung}(2) = 765' \text{ €} + 754' \text{ €} + 550' \text{ €} = 2.069' \text{ €.}$$

10 (3) Vertrieb

$$11 \quad \text{Gegeben: } P_{\text{nom}(1)} = 6,70 \text{ €/Stück; } MA_{\text{nom}(1)} = 100' \text{ €;}$$

12 (a) ohne F&E

$$13 \quad PEF(2) = 0\%; \text{ Inf}_{\text{index}(2)} = 1,013; S(2) = 100\%; K(2) = 100\%.$$

$$14 \quad MA_{\text{wirk}(1)} = MA_{\text{real}(1)} * 0,67 + MA_{\text{wirk}(0)} * 0,33 = 100' \text{ €} / 1,013 * 0,67 + 300' \text{ €} * 0,33 = 165.140 \text{ €.}$$

$$16 \quad P_{\text{wirk}(2)} \text{ für gewünschtes PAF}(2) \text{ von } 462' \text{ Stück: } 6,20 \text{ €/Stück.}$$

$$17 \quad P_{\text{real}(2)} = P_{\text{nom}(2)} / \text{Inf}_{\text{index}(2)} = 6,70 \text{ €/Stück} / 1,013 = 6,614 \text{ €/Stück.}$$

$$18 \quad MEF(2) = P_{\text{real}(2)} / \{ [P_{\text{wirk}(2)} - [P_{\text{real}(2)} - P_{\text{real}(1)}]^2] * [PEF(2) + 1] \} - 1$$

$$19 \quad = 6,614 \text{ €/Stück} / (6,20 \text{ €/Stück} - (6,663 \text{ €/Stück} - 6,663 \text{ €/Stück})^2 / (\text{€/Stück})) - 1 = 6,6774\%.$$

$$20 \quad \Rightarrow \text{It.Bild 2.1: } MA_{\text{wirk}(2)} / \text{Umsatz}(1) = 7,785\%.$$

$$21 \quad MA_{\text{wirk}(2)} = 7,785\% * 3095' \text{ €} = 241' \text{ €.}$$

$$22 \quad MA_{\text{real}(2)} = [MA_{\text{wirk}(2)} - MA_{\text{wirk}(1)} * 0,33] / 0,67 = [241' \text{ €} - 165' \text{ €} * 0,33] / 0,67 = 278.433 \text{ €.}$$

$$23 \quad MA_{\text{nom}(2)} = MA_{\text{real}(2)} * \text{Inf}_{\text{index}(2)} = 278' \text{ €} * 1,013 = 282' \text{ €.}$$

24 (b) mit F&E

$$25 \quad PEF(2) = 5\%;$$

$$26 \quad MEF(2) = P_{\text{real}(2)} / \{ [P_{\text{wirk}(2)} - [P_{\text{real}(2)} - P_{\text{real}(1)}]^2] * [PEF(2) + 1] \} - 1$$

$$27 \quad = 6,70 \text{ €/Stück} / \{ 6,20 \text{ €/Stück} * [1 + 0,05] \} - 1 = 2,92\%.$$

$$28 \quad \Rightarrow \text{It.Bild 2.1: } MA_{\text{wirk}(2)} / \text{Umsatz}(1) = 5,46\%.$$

$$29 \quad MA_{\text{wirk}(2)} = 5,46\% * 3095' \text{ €} = 169' \text{ €.}$$

$$30 \quad MA_{\text{real}(2)} = [MA_{\text{wirk}(2)} - MA_{\text{wirk}(1)} * 0,33] / 0,67 = [169' \text{ €} - 165' \text{ €} * 0,33] / 0,67 = 171' \text{ €.}$$

$$31 \quad MA_{\text{nom}(2)} = MA_{\text{real}(2)} * \text{Inf}_{\text{index}(2)} = 171' \text{ €} * 1,013 = 173' \text{ €.}$$

1 **(4) Ergebnis**

Alle Werte in €	Gesamtkosten ohne F&E	Gesamtkosten mit F&E	Differenz
F&E	0	116'	+ 116'
Beschaffung & Produkt.	2128'	2069'	- 59'
Vertrieb	282'	173'	- 109'
Summe	2410'	2358'	- 52'

2 Offensichtlich ist eine Senkung der Marketingaufwendungen nicht besonders sinnvoll, weil
3 die zusätzlichen Fertigungszeiten in Überstunden geleistet werden müssen.

4 Es ergeben sich zwar Einsparungen durch die erheblich gesunkenen Rohstoffverbrauchs-
5 kosten, aber diese Einsparungen werden durch die anfallenden Überstundenzuschläge
6 drastisch gemindert.

7 **4.2.2. Beispiel: Keine Verringerung der Marketingaufwendungen**

8 Um in eine höhere Schicht zu kommen und Überstundenzuschläge zu sparen, ist es viel-
9 leicht sinnvoll, die Marketingaufwendungen nicht zu verringern (im Vergleich zur Planung ohne
10 F&E). Im folgenden Abschnitt werden die entsprechenden Berechnungen durchgeführt.
11 Dabei werden nur diese mit F&E-Aufwendungen berücksichtigt, da die sonstigen obigen
12 Berechnungen unverändert bleiben.

13 **(1) Vertrieb**

14 Geg.: $P_{\text{nom}}(1,2) = 6,70 \text{ €/Stück}$; $MA_{\text{nom}}(1) = 100' \text{ €}$; $\text{Inf}_{\text{index}}(2) = 1,013$; $S(2), K(2) = 100\%$;

15 $MA_{\text{wirk}}(1) = MA_{\text{real}}(1) * 0,67 + MA_{\text{wirk}}(0) * 0,33 = 100' / 1,013 * 0,67 + 300' * 0,33 = 165.140 \text{ €}$

16 Die wirksamen Marketingkosten und damit auch der Marketingeffekt bleiben im 2. Quartal
17 gleich.

18 $MA_{\text{real}}(2) = (MA_{\text{wirk}}(2) - MA_{\text{wirk}}(1) * 0,33) / 0,67 = (241' - 165' * 0,33) / 0,67 = 278.433' \text{ €}$

19 $MA_{\text{nom}}(2) = MA_{\text{real}}(2) * \text{Inf}_{\text{index}}(2) = 278' * 1,013 = 282' \text{ €}$

20 $P_{\text{wirk}}(2) = P_{\text{real}}(2) / [(1 + \text{MEF}(2))(1 + \text{PEF}(2))] + (P_{\text{real}}(2) - P_{\text{real}}(1))^2$
21 $= 6,614 / [(1 + 0,06677) * (1 + 0,05)] + (6,614 - 6,614)^2 = 5,905 \text{ €/Stück}$

22 \Rightarrow lt. Bild 2.1: $PAF(2) = 494.700 \text{ Stück}$

23 Daraus folgt ein Umsatz von $PM_{\text{gut}} = 494.700 \text{ Stück} * 6,70 \text{ €/Stück} = 3314' \text{ €}$. Dies bedeutet
24 ein Mehrumsatz gegenüber der Berechnung ohne F&E von 219' €.

25 Somit entstehen in diesem Quartal Kosten von $282' \text{ €} - 219' \text{ €} = 63' \text{ €}$.

26 **(2) Beschaffung und Produktion**

27 Schätzung für Quartal 2: $PM_{\text{gut}}(2) = 495' \text{ Stück}$; $\text{Ausschuss}(2) = 2\%$; $KB(2) = 51' \text{ h}$; Produkt-
28 art 3.

- 1 FZ(2) = 8 Minuten/Stück; pro Einheit Fertigprodukt werden 1,6 ME Rohstoffe verbraucht.
- 2 $PM_{\text{nom}}(2) = 495' / (1 - 0,02) = 505.102$ Stück.
- 3 $PM_{\text{Ausschuss}}(2) = 505.102 * 2\% = 10.102$ Stück.
- 4 $PM_{\text{Nacharbeit}}(2) = 505.102 * 6\% = 30.306$ Stück.
- 5 Gesamte FZ(2) = (505.102 Stück * 8 Minuten/Stück + 30.306 Stück * 8 Minuten/Stück * 130%) /
- 6 60 Minuten/Stunde = 72.600 h.
- 7 Kapazitätsauslastung(2) = 72.600 / 51000 = 142,35% \Rightarrow 1. Schicht mit Überstunden.
- 8 $LK_{\text{normal}}(2) = 8 \text{ Minuten/Stück} * 10 \text{ €/h} / 60 \text{ Minuten/Stunde} = 1,33 \text{ €/Stück}$.
- 9 $LK_{\text{ÜbStdZusch}}(2) = 7 \text{ Minuten/Stück} * 10 \text{ €/h} * 50\% / 60 \text{ Minuten/Stunde} = 0,67 \text{ €/Stück}$.
- 10 $LK_{\text{Nacharbeit exkl. Übst}}(2) = 1,33 \text{ €/Stück} * 130\% = 1,73 \text{ €/Stück}$.
- 11 $PM_{\text{Überst}}(2) = (505.102 / 142,35\%) * 42,35\% * (1 + 6\% * 0,75 * 1,3) = 159.062$.
- 12 $LK(2) = PM_{\text{nom}}(2) * LK_{\text{normal}}(2) + PM_{\text{Überstunden}}(2) * LK_{\text{ÜbStdZusch}}(2) + PM_{\text{Nacharbeit}}(2) *$
- 13 $LK_{\text{Nacharbeit}}(2) = 505.102 \text{ Stück} * 1,33 \text{ €/Stück} + 159.062 * 0,67 \text{ €/Stück} + 30.306 \text{ Stück} *$
- 14 $1,73 \text{ €/Stück} = 831' \text{ €}$.
- 15 $RVK(2) = PM_{\text{nom}}(2) * RV(2) * R(1) = 505.102 \text{ Stück} * 1,6 \text{ ME/Fertigprodukt} * 1 = 808' \text{ €}$.
- 16 Gesamtkosten = FLK(2) + RVK(2) + Verwaltung(2) = 831' + 808' + 550' = 2189' €.

17 **(3) Ergebnis**

Alle Werte in €	Gesamtkosten ohne F&E	Gesamtkosten mit F&E	Differenz
F&E	0	116'	+ 116'
Beschaffung & Produkt.	2128'	2189'	+ 61'
Vertrieb	282'	63'	- 219'
Summe	2410'	2368'	- 42'

- 18 Auch hier wird durch das obige Vorgehen keine höhere Schicht erreicht, d.h. diese Strategie
- 19 ist ebenso, wie die vorherige nicht geeignet. Die Einsparungen sind aber aufgrund der
- 20 höheren Auslastung und der dadurch erhöhten Anzahl an Überstunden von 52' € auf 42' €
- 21 gesunken.

22 **4.2.3. Nominalen Preis verringern**

- 23 Im Folgenden wird daher der nominale Preis verringert, um eine höhere absetzbare Menge
- 24 zu erzielen.

25 **(1) Vertrieb**

- 26 Geg.: $P_{\text{nom}}(2) = 6,55 \text{ €/Stück}$; $MA_{\text{nom}}(1) = 100' \text{ €}$; $Inf_{\text{index}}(2) = 1,013$; $S(2), K(2) = 100\%$;
- 27 $MA_{\text{wirk}}(1) = MA_{\text{real}}(1) * 0,67 + MA_{\text{wirk}}(0) * 0,33 = 100' / 1,013 * 0,67 + 300' * 0,33 = 165.140 \text{ €}$.
- 28 Der Marketingeffekt bleibt unverändert.

$$1 \quad MA_{\text{real}(2)} = (MA_{\text{wirk}(2)} - MA_{\text{wirk}(1)} * 0,33) / 0,67 = (241' - 165' * 0,33) / 0,67 = 278.433 \text{ €}$$

$$2 \quad MA_{\text{nom}(2)} = MA_{\text{real}(2)} * Inf_{\text{index}(2)} = 278' * 1,013 = 282' \text{ €}$$

$$3 \quad P_{\text{real}(2)} = P_{\text{nom}(2)} / Inf_{\text{index}(2)} = 6,55 \text{ €/Stück} / 1,013 = 6,466 \text{ €/Stück}$$

$$4 \quad P_{\text{wirk}(2)} = P_{\text{real}(2)} / [(1 + MEF(2))(1 + PEF(2))] + (P_{\text{real}(2)} - P_{\text{real}(1)})^2$$

$$5 \quad = 6,466 / [(1 + 0,06677)*(1 + 0,05)] + (6,614 - 6,466)^2 = 5,795 \text{ €/Stück}$$

6 \Rightarrow lt. Bild 2.1: PAF(2) = 523.300 Stück

7 Daraus folgt ein Umsatz von $PM_{\text{gut}} = 523.300 \text{ Stück} * 6,55 \text{ €/Stück} = 3428' \text{ €}$. Dies ist ein
 8 Mehrumsatz gegenüber der Berechnung ohne F&E von $333' \text{ €}$. Somit ergibt sich in diesem
 9 Quartal gegenüber der Berechnung ohne F&E ein positives Ergebnis von $-282' \text{ €} + 333' \text{ €}$
 10 $= 51' \text{ €}$.

11 (2) Beschaffung und Produktion

12 Schätzung für Quartal 2: $PM_{\text{gut}(2)} = 523' \text{ Stück}$; Ausschuss(2) = 2%; $KB(2) = 51' \text{ h}$; Produkt-
 13 art 3;

14 $FZ(2) = 8 \text{ Minuten/Stück}$; pro Einheit Fertigprodukt werden 1,6 ME Rohstoffe verbraucht;

$$15 \quad PM_{\text{nom}(2)} = 523' / (1 - 0,02) = 533.673' \text{ Stück}$$

$$16 \quad PM_{\text{Ausschuss}(2)} = 533.673 * 2\% = 10.673 \text{ Stück}$$

$$17 \quad PM_{\text{Nacharbeit}(2)} = 533.673 * 6\% = 32.019 \text{ Stück}$$

$$18 \quad \text{Gesamte } FZ(2) = (533.673 \text{ Stück} * 8 \text{ Minuten/Stück} + 32.019 \text{ Stück} * 8 \text{ Minuten/Stück} * 130\%) /$$

$$19 \quad 60 \text{ Minuten/Stunde} = 76.706 \text{ h}$$

$$20 \quad \text{Kapazitätsauslastung}(2) = 76.706 / 51000 = 150,4\% \Rightarrow 2. \text{ Schicht}$$

$$21 \quad LK_{\text{normal}(2)} = 8 \text{ Minuten/Stück} * 10 \text{ €/h} / 60 \text{ Minuten/Stunde} = 1,33 \text{ €/Stück}$$

$$22 \quad LK_{\text{Nacharbeit}(2)} = 1,33 \text{ €/Stück} * 130\% = 1,73 \text{ €/Stück}$$
 (hier 130% der $LK_{\text{normal}(2)}$, da Überstunden wegfallen)
 23

$$24 \quad LK(2) = PM_{\text{nom}(2)} * LK_{\text{normal}(2)} + PM_{\text{Nacharbeit}(2)} * LK_{\text{Nacharbeit}(2)}$$

$$25 \quad = 533.673 \text{ Stück} * 1,33 \text{ €/Stück} + 32.019 \text{ Stück} * 1,73 \text{ €/Stück} = 765' \text{ €}$$

$$26 \quad RVK(2) = PM_{\text{nom}(2)} * RV(2) * R(1) = 533.673 \text{ Stück} * 1,6 \text{ ME/Fertigprodukt} * 1 = 854' \text{ €}$$

27 Außerdem fallen einmalig Schichtwechselkosten (für den Wechsel von Schicht 1 nach Schicht 2)
 28 in Höhe von $100' \text{ €}$ an. Da diese Kosten nur beim Wechsel anfallen, nicht aber beim
 29 Verbleib in der Schicht in den Folgequartalen, müssen diese Kosten auf mehrere Quartale
 30 verteilt miteinbezogen werden.

31 Die Verteilung sollte auf einen noch überschaubaren Zeitraum erfolgen, innerhalb dessen
 32 man die Entwicklung noch abschätzen kann, also am besten auf 3-4 Quartale. In der
 33 nachfolgenden Rechnung werden daher die Schichtwechselkosten auf 3 Quartale verteilt;
 34 es fallen also in jedem Quartal 33% der gesamten Kosten an.

$$35 \quad \text{Gesamtkosten} = FLK(2) + RVK(2) + \text{Verwaltung}(2) + 33\% * \text{Schichtwechselkosten}(2)$$

$$= 765' + 854' + 600' + 33' = 2252' \text{ €}$$

(3) Ergebnis

Alle Werte in €	Gesamtkosten ohne F&E	Gesamtkosten mit F&E	Differenz
F&E	0	116'	+ 116'
Beschaffung & Produkt.	2128'	2252'	+ 124'
Vertrieb	282'	- 51'	- 333'
Summe	2410'	2317'	- 93'

Man erkennt, dass auf dieser Berechnungsgrundlage das Betreiben von F&E Minderkosten im 2. Quartal von 93' € verursacht. Folglich haben sich die F&E-Kosten von 240' € nominal aus dem ersten Quartal bereits zu etwa 40% amortisiert. Diese Strategie ist somit offensichtlich sinnvoll.

Um jedoch wirklich sinnvolle Entscheidungen treffen zu können, sollte man nicht nur ein Folgequartal, sondern mindestens zwei, besser noch drei Folgequartale vergleichen und daraus ein Gesamtergebnis bilden, das dann für die endgültige Entscheidung herangezogen wird (siehe hierzu auch Kapitel 6; Beispielunternehmen).

Allerdings sollte man dabei nicht auf eine allzu positive Nachfrageentwicklung durch Konjunktur- und Saisoneinflüsse spekulieren, sondern lieber etwas vorsichtiger kalkulieren (kann man wirklich erwarten, dass z.B. der Konjunkturindex über drei Quartale hinweg bei ca. 105% liegt, oder ist es nicht wahrscheinlicher, dass die Konjunktur wieder leicht nachlässt?). Am besten führt man seine Berechnungen auf der Grundlage einer durchschnittlichen wirtschaftlichen Entwicklung durch, d.h. mit einem mittleren Konjunktur- und Saisonindex von etwa 100%.

Selbstverständlich muß man auch die Inflation in den Berechnungen berücksichtigen. Für die erforderlichen F&E-Aufwendungen sollte man die Inflationsrate etwas höher ansetzen als erwartet (PLAN-MAX verwenden), für die Berechnungen des Vertriebsvorstandes (nominaler Preis, Marketingaufwendungen) dagegen mit PLAN-Wert arbeiten.

(4) Fazit

Anhand der obigen Berechnungen wird eines deutlich: Man muß F&E gemeinsam betreiben. Jeder Vorstand muß überprüfen (und gegebenenfalls seine Werte optimieren), ob F&E sinnvoll ist oder nicht.

Desweiteren erkennt man sehr leicht, dass F&E nur dann den gewünschten Erfolg bringt, wenn man lange im Voraus plant. Diese langfristigen Überlegungen sind einerseits von der Strategie und andererseits von der Zusammenarbeit der Vorstände abhängig.

4.3. Auswirkungen von Fehlschätzungen

Prognose zu Quartalsbeginn: $\text{Inf}_{\text{index}(1)} = 1,010$

Ist-Wert am Quartalsende: $\text{Inf}_{\text{index}(1)} = 1,020$

1 Annahme wie oben: Konjunkturdaten in allen Quartalen gleich.

2 **F&E-Vorstand**

3 Schätzung Inflationsindex zu Quartalsbeginn für obige Berechnungen: $\text{Inf}_{\text{index}(1)} = 1,013$

4 Ermittelte Werte Quartal 1: $\text{F\&E}_{\text{wirk}(1)} = 205' \text{ €} (\geq 200' \text{ €}) \Rightarrow \text{F\&E}_{\text{nom}(1)} = 240' \text{ €}$

5 Ermittelte Werte Quartal 2: $\text{F\&E}_{\text{wirk}(1)} = 155' \text{ €} (\geq 150' \text{ €}) \Rightarrow \text{F\&E}_{\text{nom}(1)} = 116' \text{ €}$

6 Mit obigem tatsächlich eingetretenen Wert $\text{Inf}_{\text{index}(1)} = 1,020$ ergeben sich aus den nomina-
7 len F&E-Aufwendungen folgende wirksame Aufwendungen:

8 $\text{F\&E}_{\text{real}(1)} = 240' / 1,02 = 235.294 \text{ €}$

9 $\text{F\&E}_{\text{wirk}(1)} = \text{F\&E}_{\text{real}(1)} * 0,67 + \text{F\&E}_{\text{real}(0)} * 0,33 = 235.294 * 0,67 + 140' * 0,33 = 203.847 \text{ €}$

10 $\Rightarrow \text{F\&E}_{\text{wirk}(1)} > 200' \text{ €} \Rightarrow$ Im 2. Quartal kann wie geplant mit Produktstufe 3 produziert wer-
11 den.

12 $\text{F\&E}_{\text{real}(2)} = 116' \text{ €} / 1,02 = 113.725 \text{ €}$

13 $\text{F\&E}_{\text{wirk}(2)} = \text{F\&E}_{\text{real}(2)} * 0,67 + \text{F\&E}_{\text{real}(1)} * 0,33 = 113.257 * 0,67 + 235.294 * 0,33 =$
14 153.843 €

15 $\Rightarrow \text{F\&E}_{\text{wirk}(2)} > 150' \text{ €} \Rightarrow$ Im 2. Quartal kann Produktstufe 3 gehalten werden; also kann
16 auch im 3. Quartal diese Produktstufe produziert werden.

17 **4.3.1. Zu knappe Kalkulation bei den F&E-Aufwendungen**

18 Hier soll an einem Beispiel gezeigt werden, wie sich eine zu knappe Kalkulation bei den
19 F&E-Aufwendungen negativ auf die Folgequartale auswirken kann.

20 Was wäre aber passiert, wenn der F&E-Vorstand knapper kalkuliert hätte? Im obigen Bei-
21 spiel hat er vorsichtshalber die geplanten wirksamen Aufwendungen im 1. Quartal auf 205'
22 € festgesetzt, also um 5.000 € höher, als es eigentlich zum Erreichen der Produktstufe 3
23 erforderlich gewesen wäre. Ebenso hat er die wirksamen Aufwendungen im 2. Quartal auf
24 155' € festgesetzt, um auf jeden Fall über 150' € zu kommen und die bereits erreichte Pro-
25 duktstufe zu halten. Dadurch hatte der Inflationsindex, der höher ausfiel als geschätzt, kei-
26 ne negativen Folgen.

27 Nachfolgend sind die oben angestellten Berechnungen nochmals durchgeführt, allerdings
28 wird jetzt erheblich knapper kalkuliert.

29 **(1) F&E-Vorstand: Entscheidungen zu Quartalsbeginn**

30 Die geschätzten und tatsächlichen Werte für Inflation und Konjunktur sind die gleichen wie
31 in den obigen Beispielen.

32 **Quartal 1:**

33 Produktart 3 im 2. Quartal $\Rightarrow \text{F\&E}_{\text{wirk}(1)} \geq 200' \text{ €}$

34 $\text{F\&E}_{\text{wirk}(1)} = \text{F\&E}_{\text{real}(1)} * 0,67 + \text{F\&E}_{\text{real}(0)} * 0,33$

35 $\Rightarrow \text{F\&E}_{\text{real}(1)} = (\text{F\&E}_{\text{wirk}(1)} - \text{F\&E}_{\text{real}(0)} * 0,33) / 0,67 = (201' - 140' * 0,33) / 0,67 = 231' \text{ €}$

1 $F\&E_{nom}(1) = F\&E_{real}(1) * Inf_{index}(1) = 231' * 1,013 = 234' \text{ €}$

2 **Quartal 2:**

3 Produktart halten $\Rightarrow F\&E_{wirk}(2) \geq 150' \text{ €}$

4 $F\&E_{real}(2) = (F\&E_{wirk}(2) - F\&E_{real}(1) * 0,33) / 0,67 = (151' - 231' * 0,33) / 0,67 = 111.600 \text{ €}$

5 $F\&E_{nom}(2) = F\&E_{real}(2) * Inf_{index}(2) = 111.600 * 1,013 = 113' \text{ €}$

6 Die Berechnungen der Vorstände für Vertrieb sowie für Beschaffung und Produktion können einfach übernommen werden, da sich bei ihnen keine Änderungen ergeben.

8 **Planung des 2. Quartals:**

Alle Werte in €	Gesamtkosten ohne F&E	Gesamtkosten mit F&E	Differenz
F&E	0	113'	+ 113'
Beschaffung & Produkt.	2128'	2252'	+ 124'
Vertrieb	282'	-51'	- 333'
Summe	2431'	2314'	- 96'

9 Es ergeben sich somit Minderausgaben im 2. Quartal von 96' €. Diese amortisieren die
10 F&E-Aufwendungen des 1. Quartals in Höhe von 234' € bereits zu 40%.

11 Tritt jedoch tatsächlich eine Inflation von 2,0% (d.h. $Inf_{index} = 1,020$) ein, statt wie ange-
12 nommen von 1,0% (was ja auch in der Realität durchaus vorkommen kann), so ergeben
13 sich die folgenden Werte:

14 **(2) F&E-Vorstand: Ergebnisse am Quartalsende** (Quartal 1)

15 Quartal 1:

16 Produktstufe 3 erreichen $\Rightarrow F\&E_{wirk}(1) \geq 200' \text{ €}$

17 $F\&E_{real}(1) = F\&E_{nom}(1) * Inf_{index}(1) = 234' / 1,02 = 229.412 \text{ €}$

18 $F\&E_{wirk}(1) = F\&E_{real}(1) * 0,67 + F\&E_{real}(0) * 0,33 = 229.412 * 0,67 + 140' * 0,33 = 199.906 \text{ €.}$

19 $\Rightarrow F\&E_{wirk}(1) < 200' \text{ €} \Rightarrow$ Produktstufe 3 konnte nicht erreicht werden, sondern lediglich, da
20 der Wert $F\&E_{wirk}(1) > 180' \text{ €}$ ist, Produktstufe 2

21 \Rightarrow Präferenzeffekt: $PEF(2) = 3\%$ (statt geplanten 5%)

22 \Rightarrow Ausblick auf Quartal 2:

23 Produktart halten $\Rightarrow F\&E_{wirk}(2) \geq 150' \text{ €.}$

24 $F\&E_{real}(2) = F\&E_{nom}(2) * Inf_{index}(2) = 113' / 1,02 = 110.784 \text{ €.}$

25 $F\&E_{wirk}(2) = F\&E_{real}(2) * 0,67 + F\&E_{real}(1) * 0,33 = 110.784 * 0,67 + 229.412 * 0,33 =$
26 $149.931 \text{ €} \Rightarrow F\&E_{wirk}(2) < 150' \text{ €}$

27 \Rightarrow Produktstufe 2 könnte damit nicht gehalten werden; somit muß neu kalkuliert und mehr
28 $F\&E_{nom}$ aufgewendet werden, als ursprünglich geplant.

1 Neue Planung: Vorsichtiger Kalkulation; setze $F\&E_{\text{wirk}(2)} = 155' \text{ €}$.

2 $F\&E_{\text{real}(2)} = (F\&E_{\text{wirk}(2)} - F\&E_{\text{real}(1)} * 0,33) / 0,67 = (155' - 229.412 * 0,33) / 0,67$
 3 $= 118.349 \text{ €}$.

4 $F\&E_{\text{nom}(2)} = F\&E_{\text{real}(2)} * Inf_{\text{index}(2)} = 118.349 \text{ €} * 1,02 = 121' \text{ €}$.

5 Es müssen also $121' - 113' = 8' \text{ €}$ mehr aufgewendet werden, als ursprünglich geplant
 6 (um die erreichte Produktstufe zu halten).

7 **4.3.2. Auswirkungen auf die Berechnungen der Bereiche Vertrieb sowie Beschaf-**
 8 **fung & Produktion**

9 Welche Auswirkungen haben aber die zu niedrig ausgefallenen wirksamen F&E-
 10 Aufwendungen auf die Berechnungen der Bereiche Vertrieb sowie Beschaffung und Pro-
 11 duktion für das 2. Quartal?

12 **(1) Vertrieb**

13 Geg.: $P_{\text{nom}(1)} = 6,7 \text{ €/Stück}$; $P_{\text{nom}(2)} = 6,55 \text{ €/Stück}$; $MA_{\text{nom}(1)} = 100' \text{ €}$; $MA_{\text{nom}(2)} = 282' \text{ €}$;
 14 $Inf_{\text{index}(2)} = 1,020$; $S(2) = K(2) = 1,00$.

15 $MA_{\text{wirk}(1)} = MA_{\text{real}(1)} * 0,67 + MA_{\text{wirk}(0)} * 0,33 = 100' / 1,020 * 0,67 + 300' * 0,33 = 164.686 \text{ €}$.

16 Annahme: Der geschätzte Umsatz von $3.095' \text{ €}$ im 1. Quartal hat sich tatsächlich einge-
 17 stellt (durch höhere Inflation, niedrigerer $P_{\text{real}(1)}$, dadurch leicht gesunkener $P_{\text{wirk}(1)}$ und
 18 höhere absetzbare Menge, aber Produktion nur für die vorher geschätzte absetzbare
 19 Menge; daher abgesetzte Menge wie vorgesehen).

20 $MA_{\text{wirk}(2)} = MA_{\text{real}(2)} * 0,67 + MA_{\text{wirk}(1)} * 0,33 = 282' / 1,020 * 0,67 + 164.686 * 0,33 = 239.582$
 21 € .

22 Lt. Tab. 2.2: $MEF(2) = 0,0661$.

23 $P_{\text{real}(1)} = P_{\text{nom}(1)} / Inf_{\text{index}(1)} = 6,70 \text{ €/Stück} / 1,02 = 6,57 \text{ €/Stück}$.

24 $P_{\text{real}(2)} = P_{\text{nom}(2)} / Inf_{\text{index}(2)} = 6,55 \text{ €/Stück} / 1,02 = 6,42 \text{ €/Stück}$.

25 $P_{\text{wirk}(2)} = P_{\text{real}(2)} / [(1 + MEF(2))(1 + PEF(2))] + (P_{\text{real}(2)} - P_{\text{real}(1)})^2$
 26 $= 6,42 / [(1 + 0,0661) * (1 + 0,03)] + (6,42 - 6,57)^2 = 5,87 \text{ €/Stück}$

27 \Rightarrow lt. Bild 2.1: $PAF(2) = 503.800 \text{ Stück}$.

28 Daraus folgt ein Umsatz von $PM_{\text{gut}} = 503.800 \text{ Stück} * 6,55 \text{ €/Stück} = 3300' \text{ €}$. Dies ist ein
 29 Minderumsatz gegenüber der Planung von $128' \text{ €}$, gegenüber der Planung ohne F&E le-
 30 diglich noch ein Mehrumsatz von $205' \text{ €}$. Aufgrund der geplanten nominalen Marketing-
 31 aufwendungen von $282' \text{ €}$ ergeben sich damit gegenüber der Planung ohne F&E Mehrkos-
 32 ten von $282' - 205' = 77' \text{ €}$.

33 **(2) Beschaffung und Produktion**

34 Schätzung für Quartal 2: $PM_{\text{gut}(2)} = 504.000 \text{ Stück}$; $Ausschuss(2) = 2\%$; $KB(2) = 51' \text{ h}$; Pro-
 35 duktiert 3;

1 FZ(2) = 8 Minuten/Stück; pro Einheit Fertigprodukt werden 1,6 ME Rohstoffe verbraucht.
 2 Tatsächlich eingetreten bzw. notwendig: $PM_{gut}(2) = 503.800$ Stück von Produktart 2; $FZ(2) =$
 3 $7,5$ Minuten/Stück; pro Einheit Fertigprodukt werden 1,8 ME Rohstoffe verbraucht.
 4 $PM_{nom}(2) = 504.000 / (1 - 0,02) = 514.286$ Stück
 5 $PM_{Ausschuss}(2) = 514.286 * 2\% = 10.286$ Stück
 6 $PM_{Nacharbeit}(2) = 514.286 * 6\% = 30.858$ Stück
 7 Gesamte $FZ(2) = (514.286 \text{ Stück} * 7,5 \text{ Minuten/Stück} + 30.858 \text{ Stück} * 7,5 \text{ Minuten/Stück} * 130\%)$
 8 $/ 60 \text{ Minuten/Stunde} = 69.300 \text{ h}$
 9 Kapazitätsauslastung(2) = $69.300 / 51.000 = 135,88\% \Rightarrow$ 1. Schicht mit Überstunden; statt
 10 der geplanten 2. Schicht \Rightarrow teure Produktion durch Überstundenzuschläge.
 11 $LK_{normal}(2) = 7,5 \text{ Minuten/Stück} * 10 \text{ €/h} / 60 \text{ Minuten/Stunde} = 1,25 \text{ €/Stück}$
 12 $LK_{ÜbStZusch}(2) = LK_{normal}(2) * 50\% = 1,25 \text{ €/Stück} * 50\% = 0,63 \text{ €/Stück}$
 13 $LK_{Nacharbeit}(2) = LK_{normal}(2) * 130\% = 1,25 \text{ €/Stück} * 130\% = 1,63 \text{ €/Stück}$
 14 $PM_{Überst}(2) = (504' / 135,88\%) * 35,88\% * (1 + 6\% * 0,75 * 1,3) = 140.870$ Stück
 15 $LK(2) = PM_{nom}(2) * LK_{normal}(2) + PM_{Überst}(2) * LK_{ÜbStZusch}(2) + PM_{Nacharbeit}(2) * LK_{Nacharbeit}(2)$
 16 $= 514.286 \text{ Stück} * 1,25 \text{ €/Stück} + 140.870 \text{ Stück} * 0,63 \text{ €/Stück} + 30.858 \text{ Stück} * 1,63$
 17 $\text{€/Stück} = 782' \text{ €}$
 18 $RVK(2) = PM_{nom}(2) * RV(2) * R(1) = 514.286 \text{ Stück} * 1,8 \text{ ME/Fertigprodukt} * 1 = 926' \text{ €}$
 19 Gesamtkosten = $FLK(2) + RVK(2) + \text{Verwaltung}(2)$
 20 $= 782' + 926' + 550' = 2258' \text{ €}$

21 **(3) Ergebnis**

Alle Werte in €	Gesamtkosten nach ursprüngl. Planung	Gesamtkosten aufgrund Fehlschätzungen	Differenz
F&E	113'	121'	+ 8'
Beschaffung & Produkt.	2252'	2258'	+ 6'
Vertrieb	- 51'	+ 77'	+ 128'
Summe	2314'	2456'	+ 142'

22 Man sieht also, dass aufgrund einer Fehleinschätzung bzw. Fehlplanung des F&E-
 23 Vorstandes die zum Erreichen der geplanten Produktstufe erforderlichen Mindestaufwen-
 24 dungen nur um einige 100 € unterschritten wurden.

25 Die Auswirkungen sind jedoch, wie man deutlich nachvollziehen kann, erheblich größer.
 26 Statt eines erhofften Überschusses von 96' € zur Amortisation der F&E-Aufwendungen
 27 aus dem 1. Quartal, ergeben sich mit den alten Entscheidungen von Produktion und Ver-
 28 trieb Mehrkosten gegenüber der angestrebten Planung in Höhe von 142' €. Durch eine zu

1 knappe Kalkulation wurde also die Amortisationsdauer der F&E-Aufwendungen wesentlich
 2 verlängert; möglicherweise werden sich die Aufwendungen sogar in absehbarer Zeit nicht
 3 vollständig amortisieren.

4 **4.3.3. Vergleich mit den Planungen ohne F&E**

5 Abschließend noch der Vergleich der obigen Zahlen (Fehlplanung) mit den Berechnungen
 6 für die Planung ohne F&E.

Alle Werte in €	Gesamtkosten nach Planung ohne F&E	Gesamtkosten aufgrund Fehlschätzungen	Differenz
F&E	0'	121'	+ 121'
Beschaffung & Produkt.	2128'	2258'	+ 130'
Vertrieb	282'	+ 77'	- 205'
Summe	2410'	2456'	+ 46'

7 Gegenüber der Planung ohne F&E ergeben sich durch die Fehlschätzungen Mehrkosten
 8 von 46' €, d.h. in diesem Beispiel wäre sogar eine Planung völlig ohne F&E günstiger ge-
 9 wesen!

10 **4.4. Strategien für optimale F&E Aufwendungen**

11 Dieser Abschnitt wurde von stud. inf. Jörg SCHWEITZER (muckelzweg@gmx.net) im WS
 12 2003/04 erarbeitet.

13 Bei der Planung einer Strategie für die F&E-Aufwendungen, ist es nötig zunächst die Qua-
 14 litätsfrage zu entscheiden. Es bietet Vorteile möglichst auf einer Qualitätsstufe zu bleiben
 15 (bessere Lagernutzung möglich, keine/geringe Aufarbeitungskosten ...)

16 Im Folgenden wird versucht eine Optimierung für Qualität 5 zu finden. Gesucht also: F&E
 17 Strategie, bei der die Kosten möglichst gering sind, und über so viele Quartale wie möglich
 18 Qualität 5 produziert werden kann. (Zu beachten ist, dass die Aufwendungen in Quartal 0 zwar in die
 19 Summe mit eingehen, aber nicht vom Unternehmen „gezahlt“ werden müssen, da dies bereits vor dem Be-
 20 ginn des Planspiels erfolgt ist.)

21 **1. Ansatz:** „So günstig wie möglich auf Qualität 5, und dort bleiben.“

Quartal	0	1	2	3	4	5	6	7	Gesamt
Qualität	1	3	5	5	5	5	5	5	-----
F&E nom	140	230	185	133	158	146	152	149	1293
Nachhall	0	46	76	61	44	52	48	50	-----

22 Der Sprung 1-3-5 ist die günstigste Lösung, um auf Qualität 5 zu kommen. Es entsteht
 23 kein „überhöhter“ Nachhalleffekt. Ab Quartal „2“ ist Q5 verfügbar; diese wird dann bis zum
 24 Ende des Planspiels „gehalten“.

1 Als nächstes stellt sich die Frage, ob es noch bessere Strategien gibt. Die erste Verbesse-
 2 rung, wäre in Quartal "7" anzusetzen. Da die Qualität den Maximalwert des
 3 FOLGEQUARTALS angibt, ist Q5 im letzten Quartal zu hoch, Q4 ist vollkommen ausrei-
 4 chend. (Die maxQualität von Q "7" steht bei Q "6")

5 Da die Qualität pro Quartal um eine Stufe sinkt, wenn die Aufwendungen nicht ausreichen,
 6 entfällt somit die Zahlung in Quartal 7 die Kosten verringern sich um 149:

Quartal	0	1	2	3	4	5	6	7	Gesamt
Qualität	1	3	5	5	5	5	5	4	-----
F&E nom	140	230	185	133	158	146	152	0	1144
Nachhall	0	46	76	61	44	52	48	50	-----

7 Diese Strategie mag auf den ersten Blick gut aussehen, tatsächlich ist sie aber sehr teuer.
 8 Die Gesamtkosten lassen sich stark verringern, durch eine „Sprungfolge“, die die ge-
 9 wünschte Qualität übersteigt.

10 Da die Qualität pro Quartal um eine Stufe sinkt, wenn keine ausreichende Zahlung erfolgt,
 11 kann durch ein kontrolliertes Absinken ein wesentlich geringere Kostensumme erzielt wer-
 12 den.

13 **2. Ansatz: „Überhöhte Sprünge“**

Quartal	0	1	2	3	4	5	6	7	Gesamt
Qualität	1	3	5	7	7	6	5	4	-----
F&E nom	140	230	185	207	122	0	0	0	884
Nachhall	0	46	76	61	68	40	0	0	-----

14 Die Kostensumme verringert sich um 259.
 15 Dazu kommt, dass man ab Quartal "5" keine F&E-Aufwendungen mehr zu leisten hat. Die
 16 konservativere Strategie mit geringen Sprungkosten ist somit wesentlich teurer, als eine
 17 mit hohen Sprungkosten und optimiertem "Absinkverhalten".

18 Analog lassen sich auch andere Strategien, für andere Qualitäten und andere Qualitäts-
 19 verläufe optimieren.

20 Erläuterung zu der folgenden Tabellen:

21 Für die Berechnung wurde Inf_Index = konstant 1 angenommen.

22 ==> $F\&E_wirk(t) = F\&E_nom(t) * 0,67 + F\&E_real(t-1) * 0,33.$

Quartal	Name des Quartals	...	Gesamt
Qualität	max Qual. im Folgequartal	...	
F&E nom	nominale F&E Kosten	...	Kostensumme über alle Quartale
Nachhall	NH-Effekt durch Vorquartalsaufwendungen	...	

23 Die Tabelle verwendet 6 Zeilen.

24 1. Zeile: Quartalsnamen (werden in den Funktionen nicht verwendet).

2. Zeile: "Gewünschte Qualität". Hier werden die geplanten Qualitätsstufen eingetragen.

3. Zeile: Hier stehen die errechneten F&E Nominalaufwendungen, die nötig sind, um die gewünschte Qualität zu erreichen.

4. Zeile: Hier steht der Nachhalleffekt, der aus den vorhergehenden F&E-wirksam errechnet wird.

5. Zeile: Hier stehen die wirksamen F&E Aufwendungen, errechnet aus Nachhalleffekt und $F&E_{nom}$.

6. Zeile: In dieser Zeile steht die "Kontrollqualität". Diese Werte werden verwendet, um "unmögliche" Strategien zu erkennen. EXCEL bietet (soweit mir bekannt) leider keine Möglichkeit Werte rückwirkend zu ändern, daher können die eingetragenen Qualitäten in der 2. Zeile nicht nachträglich korrigiert werden (es würde eine Schleife entstehen). Die korrigierten Werte werden deshalb in der 6. Zeile eingetragen. Der Anwender muss seine Qualitäten mit den korrigierten abgleichen, um eine korrekte Berechnung zu bekommen.

Bei Unstimmigkeiten erscheint das Wort "Fehler", unter dem jeweiligen Quartal.

Beispiel: Sprung 1-5-5, dieser Eintrag in der 2. Zeile führt zu einem Fehler im 3. Quartal. Bei einem Sprung von 1 auf 5 ist der Nachhalleffekt so groß, dass im 3. Quartal minimal Produktart 7 verwendet werden muss. Der korrigierte Qualitätswert steht dann in der 6. Zeile.

Quartal	0	1	2	3	4	5	6	7	
Qualität	1	3	5	7	7	6	5	4	
F&E nominal	140	230	185	207	122	0	0	0	884
Nachhalleffek	0	46	76	61	68	40	0	0	
F&E wirksam	93,8	200,1	200	199,7	149,7	40	0	0	
Kontrollfeld		3	5	7	7	6	5	4	

Die folgende Tabelle ist eine Umformung der F&E Tabelle aus dem CABA-Handbuch. Die Werte werden zur Berechnung verwendet. (Evtl. ließen sich diese Werte in einem externen Objekt abspeichern, da ich aber keinerlei Erfahrung mit Excel habe, und die Werte zum Ausdenken einer Strategie hilfreich sind, habe ich das vorerst nicht versucht.)

Sprungweite	Sprungkosten
0	150
1	180
2	200
3	350
4	650
5	900
6	1100
7	1200
8	1400

4.5. Fazit zu F&E

Man sollte bei seinen Berechnungen und Entscheidungen zu F&E unbedingt die folgenden Punkte beachten, um unliebsame Überraschungen am Ende des Quartals zu vermeiden:

- 1 • Die Schätzungen des Inflationsindex gegenüber den Prognosen etwas nach oben
2 korrigieren.
- 3 • Bei der Ermittlung der erforderlichen nominalen F&E-Aufwendungen nicht Inf_{index_PLAN}
4 verwenden, sondern auf jeden Fall $Inf_{index_PLAN-MAX}$, also den als maximal möglich einge-
5 schätzten Wert, um auf jeden Fall die Mindestaufwendungen zu erreichen. Auch die
6 Schätzung des PLANmax-Wertes sollte man lieber etwas höher ansetzen und entspre-
7 chend mehr in F&E investieren, als aufgrund einer minimalen Abweichung doch unter
8 den erforderlichen Mindestaufwendungen zu liegen.
- 9 • Die Mindestaufwendungen nicht einfach der Tabelle entnehmen (z.B. von Stufe 1 nach Stufe
10 3: 200' € wirksame F&E-Aufwendungen), sondern die Tabellenwerte je nach Höhe um etwa 5'
11 - 10' € erhöhen und die Berechnungen auf der Grundlage der neuen Werte durchfüh-
12 ren.
- 13 • Wenn irgendwie möglich vermeiden, Überstundenzuschläge zahlen zu müssen. Diese
14 verteuern die Produktion erheblich. Eine höhere Schicht ist fast immer günstiger. Dann
15 ist zwar die nominale Produktionsmenge entsprechend größer, aber das wird durch den
16 Wegfall der Überstundenzuschläge mehr als ausgeglichen. Gegebenenfalls ist zu prü-
17 fen, ob man durch eine Erhöhung des Ausschusses z.B. von 2% auf 2,5% und die damit
18 verbundene größere nominale Produktionsmenge in eine höhere Schicht kommen
19 kann. Für diesen Fall ist genau zu berechnen, was kostengünstiger ist: Eine höhere
20 Schicht hat Schichtwechselkosten sowie höhere Verwaltungs- und Rohstoffverbrauchs-
21 kosten zur Folge (aufgrund der größeren nominalen Produktionsmenge), gleichzeitig fallen ge-
22 ringere Qualitätssicherungskosten und keine Überstundenzuschläge mehr an.
- 23 • Nicht von zu optimistischen Konjunkturprognosen ausgehen, sondern mit mittelfristig zu
24 erwartenden Durchschnittswerten für Konjunktur- und Saisonindex rechnen.

1 **5. Finanzierung**

2 **5.1. Kontokorrentkredit**

3 Vgl. Abschnitt 5.2 ff. im Spielerhandbuch.

4 **(1) Berechnung der unverzinslichen Verbindlichkeiten V_{unverz}**

5 Rohstoffbestellungen(t), Investitionen(t), Dividende(t), Steuern(t), Zinsen für das Darlehen(t)
 6 und Zinsen für den Kontokorrentkredit(t) fallen erst am Quartalsende zur Zahlung an. Sie
 7 brauchen deshalb in diesem Quartal nicht verzinst werden. Sie erhöhen jedoch die in der
 8 Bilanz ausgewiesenen Verbindlichkeiten. Es gilt:

9 $V_{unverz}(t) =$ Rohstoffkauf(t) +
 10 Investitionen(t) +
 11 Netto-Dividende(t) +
 12 Steuern(t) +
 13 Zinsen für Darlehen(t)
 14 Zinsen für Kontokorrentkredit(t).

15 Zahlenbeispiel:

16 1.000´ Rohstoffkauf(t)
 17 + 400´ Investitionen(t)
 18 + 200´ Dividende(t)
 19 + 180´ Steuern(t)
 20 + 150´ Zinsen für Darlehen(t) {Annahme: $K_{vereinb} = 5.000$ ´}
 21 + 300´ Zinsen für Kontokorrentkredit(t)
 22 _____
 23 = 2.230´ $V_{unverz}(t)$

24 **(2) Berechnung des Kontokorrentkredits $KK(t)$**

25 $KK(t) =$ Gesamtverbindlichkeiten(t)
 26 - unverzinsliche Verbindlichkeiten $V_{unverz}(t)$
 27 - Bankdarlehen $BD(t)$

28 Ziel: $KK(t) \geq 0$, sonst fallen unnötige Zinsen an.

29 **Zahlenbeispiel:**

30 8.708´ Gesamtverbindlichkeiten(t)
 31 - 2.230´ - $V_{unverz}(t)$
 32 - 5.000´ - $BD(t)$
 33 _____
 34 1.478´ = $KK(t)$
 35

36 Hinweis: Bei den angenommenen Werten für Dividende und Steuern muß ein Gewinn von
 37 448´ € $\{= 200 \cdot 1,56 + (180 - 200 \cdot 0,56) / 0,5\}$ zugrunde liegen.

1 Der Kontokorrentkredit beträgt:

2 $KK(t) = 1.478' \text{ €}$.

3 Laut Gleichung in Abschnitt 5.3 bzw. Bild 5.1 ergibt sich bei einer Nettodividende von 200'
4 € und einem Kontokorrentkredit von 1.478' € ein Zinssatz von rund 1,76%/Quartal

5 Die Zinsen für den Kontokorrentkredit betragen damit:

6 $KK(t) * ZKK(t) = 1.478' \text{ €} * 1,76\%/Quartal = 26' \text{ €}$.

7 **5.2. Kreditpolitik**

8 **(1) Bestimmung der optimalen Umschuldung**

9 Kontokorrentkredit versus Darlehen:

- 10 • Wie soll man finanzieren?
11 • Wann und in welchem Umfang soll man umfinanzieren?

12 Der Zinssatz für das Darlehen ist fest (3%/Quartal).

13 Der Zinssatz für den Kontokorrentkredit ist variabel in Abhängigkeit von der absoluten Hö-
14 he des Kontokorrentkredits und der Netto-Dividende des Vorquartals, vgl. Abschnitt 6.4.

15 **Ziel:** Zinssatz für einen zusätzlichen € Kontokorrentkredit (sog. Grenz-Zinssatz = Grenz-Zinssatz
16 für das Darlehen). Dann sind die gesamten Zinskosten minimal.

17 **Hinweis:** Der Zinssatz für das Darlehen beträgt 3%/Quartal, unabhängig davon, wieviel Dar-
18 lehen man aufnimmt. Damit ist der Grenz-Zinssatz für das Darlehen identisch mit dem
19 durchschnittlichen Zinssatz des Darlehens.

20 **(2) Beispiel**

21 Ist das obige Verhältnis aus 1.478' € Kontokorrentkredit und 5.000' € Darlehen bei einer
22 Netto-Dividende von 200' € optimal?

23 Der Grenzzinssatz für den Kontokorrentkredit beträgt lt. Bild 5.2 für den untersuchten Fall
24 rund 2,4%/Quartal. Erst ein Kontokorrentkredit von ca. 2,6 Mio € führt zu einem Grenzzins-
25 satz für den Kontokorrentkredit von 3%/Quartal Aus Bild 5.1 resultiert ein durchschnittlicher
26 Zinssatz von ca. 2,15% /Quartal.

27 **Hinweis:** Falls die geplante Netto-Dividende 0 € ist, sollten alle zu verzinsenden Verbind-
28 lichkeiten über ein Darlehen finanziert werden, da dieses immer günstiger ist (vgl. Bilder 5.1
29 und 5.2 im Spielerhandbuch).

30 **5.3. Dividendenpolitik**

31 Nachteil durch Ausschüttung von Dividenden:

- 32 • Liquiditätsverlust, damit höhere Kredite und höherer Zinssatz für den Kontokorrentkre-
33 dit, dadurch höhere Zinsen.

34 Vorteil durch Ausschüttung von Dividenden:

- 1 • Liquiditätsgewinn durch Kapitalerhöhung (vgl. Abschnitt 5.6 im Spielerhandbuch), damit nied-
- 2 rigere Verbindlichkeiten; außerdem niedrigerer Zinssatz für den Kontokorrentkredit (laut
- 3 Tabelle 5.1 im Spielerhandbuch). Damit niedrigere Zinsen.

6. Grenzgewinn

6.1. Grenzerstellkosten

Grenzerstellkosten sind die Kosten für die Produktion in der letzten Zone bezogen auf gute Stück. Ist die Kapazitätsauslastung $< 100\%$, so sind die Grenzverwaltungskosten gleich 0 €, da diese Verwaltungskosten als Fixkosten der Betriebswirtschaftslehre zu gelten haben.

Löhne excl. Überstunden, Rohstoffe und die Qualitätssicherung sind mit den Herstellkosten (Tab. A 1.1) gleichzusetzen, weil diese für jedes gute Stück gleichermaßen gelten.

Überstundenzuschlag und Schichtwechselkosten fallen, wenn überhaupt, nur in der letzten Zone an. D.h. man dividiert die jeweiligen Gesamtkosten durch die Produktion in der letzten Zone.

Grenzverwaltungskosten beziehen sich ebenso auf die Produktion in der letzten Zone. Man muß also die Differenz von den Verwaltungskosten in der aktuellen Betriebsart und den Verwaltungskosten der davor befindlichen Betriebsart bilden und durch die Produktion in der letzten Zone teilen.

Hinweis: Beachte Lohnerhöhung!

6.2. Grenzmarketingkosten

(Vgl. Abschnitt 7.2.2. des Spielerhandbuchs).

Grenzmarketingkosten sind die Marketingaufwendungen für die letzten 10.000 verkauften Stück. Diese hängen wesentlich davon ab, in welchem Bereich man sich bei der Preis-Absatz-Funktion befindet.

$$\text{Inf}_{\text{index}(1)} = 1,013; S(1) = 0,95; K(1) = 0,98; P_{\text{nom}(1)} = 6,78 \text{ €/Stück}; \text{MA}_{\text{nom}(1)} = 15' \text{ €}$$

$$\text{MA}_{\text{wirk}(1)} = \text{MA}_{\text{real}(1)} * 0,67 + \text{MA}_{\text{wirk}(0)} * 0,33 = 15.000 / 1,013 * 0,67 + 300.000 * 0,33 = 108.921 \text{ €}$$

$$\text{MA}_{\text{wirk}(1)} / \text{Erlös}(0) = 109' / 3384' = 0,0322$$

$$\Rightarrow \text{It. Bild 2.1 des Spielerhandbuchs: MEF}(1) = - 0,039$$

$$P_{\text{wirk}(1)} = P_{\text{real}(1)} / [(1 + \text{MEF}(1)) * (1 + \text{PEF}(1))] + (P_{\text{real}(1)} - P_{\text{real}(0)})^2 \\ = 6,69 / (1 - 0,039) + (6,69 - 6,65)^2 = 6,96 \text{ €/Stück}$$

$$\Rightarrow \text{It. Bild 2.2 des Spielerhandbuchs: Absatzpotenzial PAF}(1) = 431.470 \text{ Stück}$$

Nun werden von der absetzbaren Menge $\text{AM}(1)$ 10' Stück abgezogen, allerdings um Konjunktur- und Saisonindex bereinigt: $\text{AM}^{\text{kalk}}(1) = \text{AM}(1) - 10' / (K(1) * S(1))$.

In diesem Beispiel müssen also statt 10.000 Stück nun $10.000 / (0,98 * 0,95) = 10.741$ Stück abgezogen werden.

Wie groß ist $P_{\text{wirk}}^{\text{kalk}}$ bei $401.699 - 10.741 = 390.958$ Stück?

1 $PAF^{kalk} = 390.958$ Stück.

2 Laut Bild 2.2 des Spielerhandbuchs (Preis-Absatz-Funktion) liegt der wirksame Preis im
3 Bereich zwischen 7,00 €/Stück und 7,50 €/Stück. Durch lineare Interpolation muß der ge-
4 naue Wert ermittelt werden:

5 Es ergibt sich mit $P_{wirk}^{kalk} = [PAF(\text{neu, in 1000 Stück}) - 1830] / (-200)$ ein wirksamer Ver-
6 kaufspreis von 7,0503 €/Stück. Damit wird dann der kalkulatorische Marketingeffekt
7 MEF^{kalk} bestimmt.

8 Umformung der Gleichung für P_{wirk} (aus Kap. 2.5 im Spielerhandbuch) nach MEF (vgl.Kap. 7.2
9 im Spielerhandbuch):

10
$$MEF^{kalk}(t) = \frac{P_{real}(t)}{\{ P_{wirk}^{kalk}(t) - [P_{real}(t) - P_{real}(t-1)]^2 \} * [1 + PEF(t)]} - 1.$$

13
$$P_{wirk}(1) = P_{real}(1) / [(1 + MEF(1)) * (1 + PEF(1))] + (P_{real}(1) - P_{real}(0))^2$$

14
$$\Rightarrow P_{wirk}^{kalk} = P_{real}(1) / [(1 + MEF^{kalk}) * (1 + PEF(1))] + (P_{real}(1) - P_{real}(0))^2$$

15
$$\Rightarrow [7,0503 = 6,69 / (1 + MEF^{kalk}) + (6,69 - 6,65)^2]$$

16
$$\Rightarrow 7,0503 = 6,69 / (1 + MEF^{kalk}) + 0,0016$$

17
$$\Rightarrow 7,0487 = 6,69 / (1 + MEF^{kalk})$$

18
$$\Rightarrow 7,0487 * (1 + MEF^{kalk}) = 6,69$$

19
$$\Rightarrow 1 + MEF^{kalk} = 0,9491$$

20
$$\Rightarrow MEF^{kalk} = - 0,0509.$$

21 Anhand des kalkulatorischen Marketingeffekts werden die dazu erforderlichen kalkulato-
22 rischen wirksamen Marketingaufwendungen berechnet:

23 \Rightarrow lt. Bild 2.1 im Spielerhandbuch:

24
$$MA_{wirk}^{kalk} = 0,02982 * \text{Erlös}(0) = 0,02982 * 3384' = 100.911 \text{ €}.$$

25 Mit Hilfe der neuen wirksamen Marketingaufwendungen bestimmt man anschließend
26 die neuen realen und die neuen nominalen Marketingaufwendungen:

27
$$MA_{real}^{kalk} = (MA_{wirk}^{kalk} - MA_{wirk}(0) * 0,33) / 0,67 = (100.911 - 300.000 * 0,33) / 0,67 =$$

28 $2.852 \text{ €}.$

29
$$MA_{nom}^{kalk} = MA_{real}^{kalk} * Inf_{index}(1) = 2.852 * 1,013 = 2.889 \text{ €}.$$

30 Die Grenzmarketingkosten sind dann die Differenz zwischen den neuen und den ur-
31 sprünglichen nominalen Marketingaufwendungen, multipliziert mit dem Faktor (1 - Nh),
32 da ja nur dieser Anteil dem aktuellen Quartal angelastet werden darf, dividiert durch
33 10.000 Stück.

34
$$\Delta MA(1) = [(MA_{nom}(1) - MA_{nom}(\text{neu})) * 0,67] / 10.000 = [(15.000 - 2.889) * 0,67] / 10.000 =$$

35 $0,81 \text{ €/Stück}$

36 \Rightarrow Die Grenzmarketingkosten betragen in diesem Beispiel also 0,81 €/Stück.

7. Quartal 0 - Beispiel

Tabelle 20: Ergebnisse zu den Grunddaten

(1) INDICES	0,0 %	Vorhersage für das nächste Quartal	0,7 %
(11) Inflationsrate	0,0 %	Vorhersage für das nächste Quartal	0,0 %
(12) Lohnerhöhung	0,0 %	Vorhersage für das nächste Quartal	96,0 %
(13) Saisonindex	100,0 %	Vorhersage für das nächste Quartal	97,5 %
(14) Konjunkturindex	100,0 %	Vorhersage für das nächste Quartal	
(2) VERTRIEB			
(21) Preise			
(211) Verkaufspreis nominal			6,85 €/Stück
(212) Verkaufspreis real			6,85 €/Stück
(213) Verkaufspreis wirksam			5,85 €/Stück
(22) Mengen			
(221) absetzbare Menge (in 1.000 Stück)			509' Stück
(222) von (221) wegen Defizit anderer Unternehmen (in 1.000 Stück)			0' Stück
(223) von (221) Minderabsatz wegen zu hohem Preis (in 1.000 Stück)			0' Stück
(224) abgesetzte Menge (in 1.000 Stück)			509' Stück
(225) Lieferdefizit (in 1.000 Stück)			0' Stück
(23) Fertigprodukte			
(231) Lagerzugang von Fertigprodukten (in 1.000 Stück)			0' Stück
(232) Lagerabgang von Fertigprodukten (in 1.000 Stück)			9' Stück
(233) Lagermenge an Fertigprodukten (in 1.000 Stück)			1' Stück
(24) Sonstige			
(241) Marktanteil			100,00 %
(242) Umsatzanteil			100,00 %
(243) Marktforschungsdienst Nr.			5
(244) wirksame Marketingkosten (in 1.000 Euro)			300' €
(3) PRODUKTION			
(31) Produktionsmengen			
(311) nominale Produktionsmenge (in 1.000 Stück)			535' Stück
(312) - fehlerhafte Produktionsmenge (in 1.000 Stück)			139' Stück
(313) + nachbearbeitete Produktionsmenge (in 1.000 Stück)			104' Stück
(314) = gute Produktionsmenge (in 1.000 Stück)			500' Stück
(32) Produktart			
(321) produzierte Produktart im laufenden Quartal			1
(322) Forschung und Entwicklung wirksam (in 1.000 Euro)			94' €
(323) Lizenzwerb für Produktart			0' €
(324) Lizenzverkauf für Produktart			0' €
(325) maximal mögliche Produktart im Folgequartal			1
(33) Zeiterwirtschaft			
(331) Fertigungszeit pro "gutes" Stück			9,36 Min/Stück
(332) Kapazitätsauslastung			156,41 %
(333) Kapazitätsbestand im Folgequartal			51 103 Stunden
(34) Kosten			
(341) Qualitätskosten (in 1.000 Euro)			279' €
(342) davon Nacharbeitslohnkosten (in 1.000 Euro)			158' €
(4) BESCHAFFUNG			
(41) Rohstoffe			
(411) Rohstoffkauf (normal und express)			1 000' Stück
(412) Rohstoffverbrauch im Quartal (in 1000 Stück)			1 070' Stück
(413) Rohstofflagerbestand am Quartalsende (in 1000 Stück)			1 930' Stück
(414) Rohstoffwert am Quartalsende (in €/Stück)			1,00 €/Stück

31.03.2008 17:51:48

Caba 2000 Ergebnisse - Branche 1 - Unternehmen 1 - Quartal 0

Tabelle 21: Ergebnisse zur Erfolgsrechnung
alle Werte in 1 000 Euro

(1) VERTRIEB			
(11) Umsatzerlöse		3 384	
(12) Marketingkosten		- 300	
(13) Lagerzugang Fertigprodukte		0	
(14) Lagerabgang Fertigprodukte		-39	
(15) Lagerungskosten Fertigprodukte		- 1	
(16) Marktforschungskosten		- 60	
(2) PRODUKTION			
(21) Forschungs- und Entwicklungskosten		- 140	
(22) Lizenzwerbskosten		0	
(23) Lizenzverkaufserlöse		0	
(24) Aufarbeitungskosten		0	
(25) Qualitätssicherungskosten		- 11	
(26) Fertigungslohnkosten		- 782	
(261) von (26) FLK ohne Überstunden und Nacharbeit		- 624	
(262) von (26) Überstundenzuschläge auf (261)		0	
(263) von (26) Nacharbeitskosten ohne Überstunden		- 158	
(264) von (26) Überstundenzuschläge auf (263)		0	
(27) Schichtwechsellkosten		- 100	
(28) Abschreibungskosten		- 213	
(3) BESCHAFFUNG			
(31) Anlagenprojektionkosten		- 16	
(32) Rohstoffverbrauchskosten		- 1 070	
(33) Rohstoffbestellungskosten		- 80	
(34) Lagerkosten Rohstoffe		- 97	
(4) OVERHEAD			
(41) Verwaltungskosten		- 600	
(42) Beratungskosten		0	
(43) Zinskosten für Kontokorrentkredit		- 407	
(44) Zinskosten für Bankdarlehen		0	
(5) ERFOLGSVERWENDUNG			
(51) Erfolg vor Steuern			- 530
(52) Steuern			0
(53) Erfolg nach Steuern			- 530
(54) Dividende			0
(55) Rücklagenzuführung			- 530

Seite 1

Tabelle 22: Ergebnisse zur Vermögensrechnung

	alle Werte in 1.000 Euro
(1) AKTIVA	10 623
(11) Anlagevermögen	8 688
(12) Rohstofflagerbestand	1 930
(13) Lagerbestand an Fertigprodukten	5
(14) Kasse	0
(15) Kapitalerhöhung	0
(2) PASSIVA	10 623
(21) Eigenkapital (= AKTIVA - 22 -23 -24)	970
(22) unverzinsliche Verbindlichkeiten	1 807
(23) Kontokorrentkredit	7 846
(24) Bankkredit	0

Tabelle 23: Ergebnisse zur Finanzierung

	alle Werte in 1.000 Euro
(1) ENDE VORQUARTAL	0
(11) Bankdarlehen	7 044
(12) Kontokorrentkredit	0
(13) Kapitalerhöhung	0
(14) Kasse	2 000
(15) unverzinsliche Verbindlichkeiten	2 000
(16) Saldo (= 15 - 14 -13)	1 198
(2) LAUFENDES QUARTAL	802
(21) liquiditätswirksamer Erfolg ohne Zinsen	0
(22) Kapitalbedarf (= 16 - 21)	-7 044
(3) UMFINANZIERUNG	7 846
(31) optimaler Kontokorrentkredit (GZS = 3%)	5,19 %
(32) optimale Änderung Kontokorrentkredit (= 31 - 12)	172
(33) optimale Änderung Bankdarlehen (= 22 - 32)	-400
(4) ZINSEN	-1 000
(41) durchschnittlicher Zinssatz	0
(42) zuviel bezahlte Zinsen	0
(5) LIQUIDITÄTSÄNDERUNG	791
(51) Investitionen	-608
(52) Rohstoffe (normal + express)	-4 247
(53) Dividende	0
(54) Steuern	0
(55) liquiditätswirksamer Erfolg	791
(56) Liquiditätsänderung (= 51 + 52 + 53 + 54 + 55)	-608
(57) Liquiditätsänderung bei geplantem Absatz	-4 247

31.03.2008 17:51:48

Caba 2000 Ergebnisse - Branche 1 - Unternehmen 1 - Quartal 0

Tabelle 24: Tatsächliche Entscheidungen des Unternehmens

(1) VERTRIEB	
(11) Verkaufspreis	6,65 €/Stück
(12) Marketing (in 1.000 Euro)	300' €
(13) Marktforschungsdienst Nr.	5
(14) absetzbare Menge (in 1.000 Stück)	0 Stück
(2) PRODUKTION UND BESCHAFFUNG	
(21) Produktart	1
(22) Produktionsmenge (in 1.000 Stück)	500' Stück
(23) Qualitätssicherung	0,02 €/Stück
(23A) Qualitätskosten minimierende Qualitätssicherung	0,00 €/Stück
(24) Kapazitätsauslastung (in Prozent)	0,00 %
(25) Investitionen (in 1.000 Euro)	400' €
(26) Rohstoffbestellung normal (in 1.000 Euro)	1 000' €
(27) Rohstoffbestellung express (in 1.000 Euro)	0' €
(3) FINANZIERUNG	
(31) Dividende (in 1.000 Euro)	100' €
(32) Änderung des Bankdarlehens (in 1.000 Euro)	0' €
(33) 0 = Darlehenserhöhung, 1 = Darlehensrückzahlung	0
(34) Zinsen für das Bankdarlehen (in 1.000 Euro)	0' €
(35) Liquiditätsänderung (in 1.000 Euro)	0' €
(4) SONSTIGE	
(41) Forschung und Entwicklung (in 1.000 Euro)	140' €
(42) Lizenzverkauf von Produktart 0 an Unternehmen	0
(43) Lizenzwerb von Unternehmen 0 für (in 1.000 Euro)	0' €
(44) Beratung (in 1.000 Euro)	0' €
(45) Grenzgewinn	0,00 €/Stück

Seite 2

Caba 2000 Ergebnisse - Branche 1 - Unternehmen 1 - Quartal 0

Tabelle A 1.1: Ergebnisse zur Voll-Kostenrechnung

	alle Werte in €uro pro "gutes" Stück
(1) ERLÖS	6,65
(2) KOSTEN (= 2.1 + 2.2 + 2.3)	-7,74
von (2)	
(2.1) VERTRIEBSKOSTEN (pro abgesetztes Stück)	-0,71
von (2.1)	
(2.11) Marketing	-0,59
(2.12) Lagerung von Fertigprodukten	0,00
(2.13) Beratung und Marktforschung	-0,12
(2.2) HERSTELL-EINZELKOSTEN (pro produziertem "gutem" Stück)	-3,70
von (2.2)	
(2.21) Löhne ohne Überstundenzuschlag	-1,56
(2.22) Überstundenzuschlag	0,00
(2.23) Rohstoffe	-2,14
(2.3) HERSTELL-GEMEINKOSTEN (pro produziertem "gutem" Stück)	-3,33
von (2.3)	
(2.31) Rohstofflagerung und -bestellung	-0,35
(2.32) Abschreibung und Anlagenprojektion	-0,46
(2.33) Qualitätssicherung	-0,02
(2.34) Schichtwechsel	-0,20
(2.35) F&E, Aufarbeitung - Transfererträge	-0,28
(2.36) Zinsen	-0,81
(2.37) Verwaltung	-1,20
(3) GEWINN (= 1 - 2)	-1,09
nachrichtlich:	
(4) produzierte Menge (in 1.000 Stück)	500' Stück
(5) abgesetzte Menge (in 1.000 Stück)	509' Stück

Tabelle A 1.2: Ergebnisse zur Grenz-Kostenrechnung

	alle Werte in €uro pro "gutes" Stück
(1) GRENZERLÖS (€uro pro letztverkauftes Stück)	6,65
(2) GRENZMARKETINGKOSTEN (€uro pro letztverkaufte 10.000 Stück)	-2,15
(3) GRENZHERSTELLKOSTEN (€uro pro letztproduziertem Stück)	-11,05
von (3)	
(3.1) Löhne ohne Überstundenzuschlag	-1,56
(3.2) Überstundenzuschlag	0,00
(3.3) Rohstoffe	-2,14
(3.4) Qualitätssicherung	-0,02
(3.5) Schichtwechsel	-4,88
(3.6) Verwaltung	-2,44
(4) GRENZZGEWINN (= 1 - 2 - 3)	-6,55
nachrichtlich:	
(5) Produktion in der "letzten" Zone (in 1.000 Stück)	20' Stück

Caba 2000 Ergebnisse - Branche 1 - Unternehmen 1 - Quartal 0

Tabelle 25: Marktforschungsdienst

Daten von Unternehmen 1

Erfolg vor Steuern (in 1.000 €uro)
 Verkaufspreis
 tatsächlicher Absatz (in 1.000 Stück)
 produzierte Produktart
 mögliche Produktart nächstes Quartal
 Marketingausgaben (in 1.000 €uro)

- 529* €
 6,65 €/Stück
 508* Stück
 1
 1
 300* €

1 8. CABA 2000 Studentenversion

2 8.1. Nutzung für Simulationszwecke

3 Auf der Internetseite www.CABA2000.de kann eine Studentenversion heruntergeladen
4 werden, die für Simulationen von Entscheidungen genutzt werden kann

5 Dabei müssen alle Parameter, insbesondere zu F&E und zur Qualitätssicherung, noch
6 an die beim Spiel tatsächlich verwendeten Werte angepasst werden.

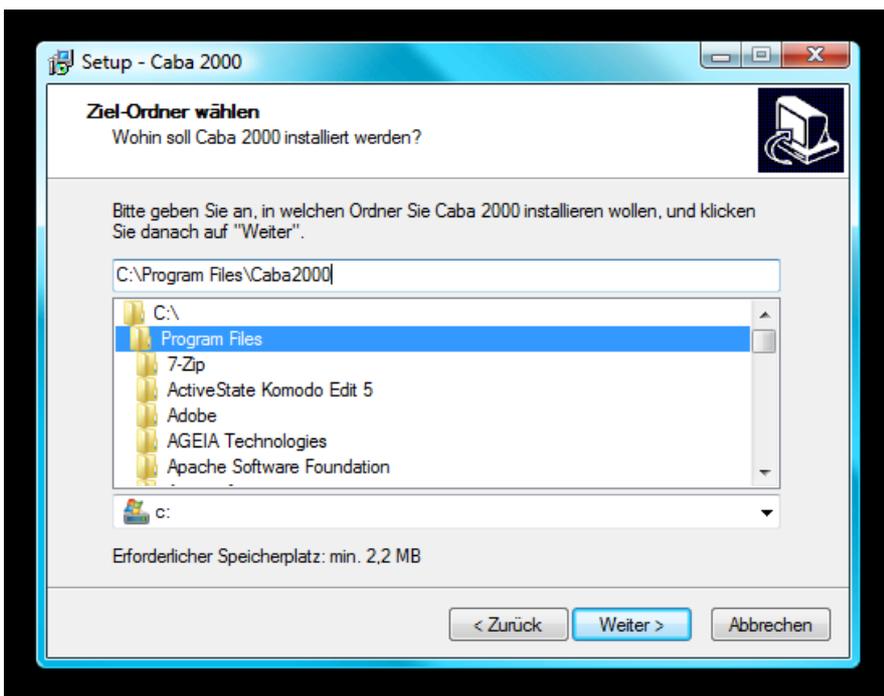
7 8.2. Installation unter Windows Vista oder Windows 7

8 Erarbeitet im WS 2009/10 von stud. inf. Thomas FRASE.

9 8.2.1. Das Problem

10 Wer das Spiel unter Windows Vista oder Windows 7 wie in Abb. 1 gezeigt installiert,

11 **Abbildung 1: Voreingestellter Ordner für die Installation**



12

13 wird u.U. mit einer Fehlermeldung (Abb. 2) begrüßt, z. B. wenn versucht wird das Quartal
14 zurückzusetzen.

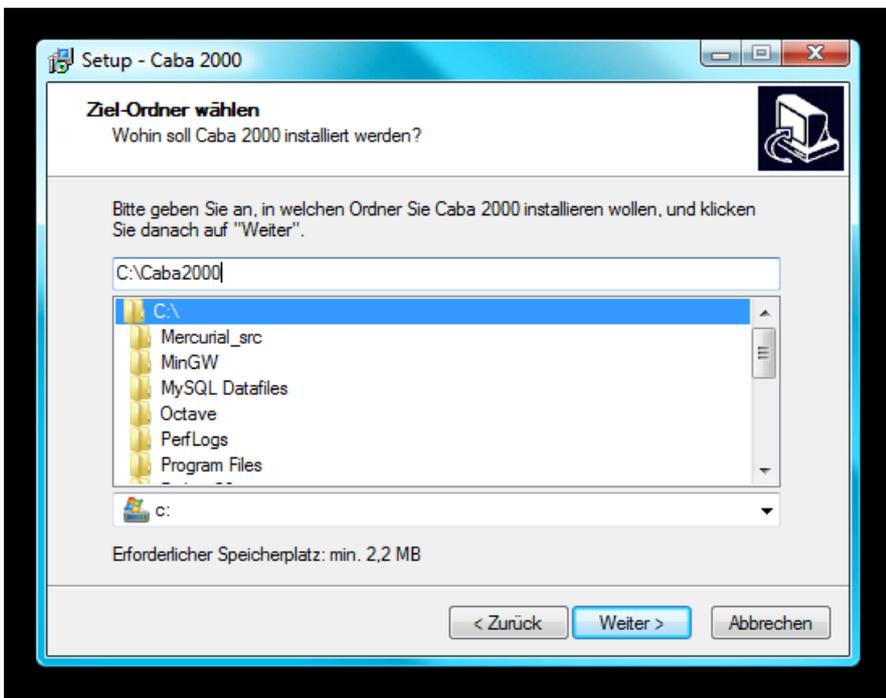
1 **Abbildung 2: Fehlermeldung von CABA 2000**



2
3 Lösung: Anderer Installationsordner: Die einfachste Lösung besteht darin, CABA 2000
4 nicht in den Programme-Ordner zu installieren, sondern stattdessen einen anderen
5 Ordner auszuwählen.

6 Ein Beispiel für einen anderen Installationsort ist in Abb. 3 zu sehen.

7 **Abbildung 3: Alternativer Installationordner**



8
9 Desweiteren sollte man am Ende des Setups den Haken bei »Caba 2000 jetzt starten!«
10 entfernen (Abb. 4).

1 **Abbildung 4: CABA 2000 nicht vom Setup starten lassen.**



2

3 Begründung: Das Setup wird mit vollen Administratorrechten ausgeführt, startet das
4 Setup nun CABA 2000, wird dieses auch mit vollen Administratorrechten ausgeführt,
5 was eventuell beim späteren Starten von CABA 2000 (ohne Administratorrechte) zu
6 Problemen führen kann.

7 Alternativ kann man das Spiel auch wie voreingestellt in den Programme-Ordner instal-
8 lieren, allerdings muss man dann nachträglich die Zugriffsrechte auf den CABA 2000-
9 Ordner so ändern, das der Benutzer »Benutzer« vollen Schreib- und Lesezugriff hat. Da
10 dies einige weitere Schritte und Kenntnisse der Zugriffsrechte in Windows erfordert,
11 wird dies hier nicht weiter erklärt.

9. Überblick von Begriffen für das Unternehmensplanspiel

Erarbeitet im SS 2008 von Anna J. MÜNK, Studentin der Medieninformatik

Jedermann ist herzlich eingeladen, diese Sammlung zu ergänzen.

A

Abschreibungen: Wertverlust von Unternehmensvermögen. Dabei kann der Wertverlust durch allgemeine Gründe wie Alterung und Verschleiß oder durch spezielle Gründe wie einen Unfallschaden oder Preisverfall veranlasst sein

Aktiva: Zeigen die Verwendung der Finanzmittel auf. Die Aktiva werden üblicherweise auf der linken Seite einer Bilanz aufgezeigt. Ihr Gegenstück bilden die Passiva, die auf der rechten Seite der Bilanz ausgewiesen werden.

D

Darlehen: Schuldrechtlicher Vertrag, durch den dem Darlehensnehmer Geld oder vertretbare Sachen auf Zeit zum Gebrauch überlassen werden. Der Darlehensnehmer ist bei Fälligkeit des Darlehens verpflichtet dem Darlehensgeber den Nennbetrag der Geldschuld bzw. gleiche Waren zurückzugewähren. Ein Darlehen ist eine Möglichkeit einen Kredit einzuräumen.

Dividende: Teil des Gewinns, den eine Aktiengesellschaft an ihre Aktionäre oder eine Genossenschaft an ihre Genossenschaftler ausschüttet.

G

Grenzgewinn: Gibt den zu erwartenden Gewinn an, welcher für *eine* weitere produzierte Einheit eines Produktes zu erwarten ist.

Der Grenzgewinn ergibt sich dabei aus der Ableitung der Gewinnfunktion: $f(x) = \text{Umsatzfunktion} - \text{Kostenfunktion}$.

I

Inflation: Ein andauernden, „signifikanten“ Anstieg des Preisniveaus. Es verändert sich also das Austauschverhältnis von Geld zu allen anderen Gütern zu Lasten des Geldes. Daher kann man unter Inflation auch eine Geldentwertung verstehen.

K

Kapazitätsauslastung: Während einer bestimmten Periode auf einer Maschine oder Anlage unter definierten Bedingungen tatsächlich hergestellte Menge an zu produzierenden Erzeugnissen.

Kapitalbedarf: Bedeutet die Menge an Finanzkapital, die ein Unternehmen benötigt um seine Investitionen zu tätigen, bzw. sein Strukturvermögen zu finanzieren.

Kontokorrentkredit: Kredit, der während eines festgelegten Zeitraumes zurückgezahlt und wieder beansprucht werden kann. Der Kontokorrentkredit wird Firmen von ihrer

1 Bank als Geldbetrag zur Verfügung gestellt, wenn das Girokonto in die negativen Zah-
2 len kommt.

3 **L**

4 Liquidität: Fähigkeit, seine fälligen Verbindlichkeiten jederzeit (fristgerecht) und unein-
5 geschränkt begleichen zu können.

6 **P**

7 Passiva: Die Passivseite stellt die Mittelherkunft eines Unternehmens dar. Sie gibt Aus-
8 kunft darüber, in welchem Verhältnis das Vermögen eines Unternehmens durch Eigen-
9 kapital und Fremdkapital finanziert ist.

10 Präferenz: Bezeichnet den Vorzug oder die Begünstigung einer Alternative. Im rechtli-
11 chen Sinne bedeutet eine Präferenz eine handelspolitische Maßnahme in Form einer
12 Vergünstigung.

13 **Q**

14 Quartal: In der Zeitmessung versteht man unter einem Quartal ein Vierteljahr, also drei
15 Monate.

16 **S**

17 Saisonindex: Index, durch den saisonbedingte wirtschaftliche Schwankungen ausge-
18 drückt werden.

19 Quelle: www.wikipedia.de

20