Entscheidungsrechnung bei Unsicherheit im Lichte der Integrierten Zielverpflichtungsplanung

Kritische Analyse des Kapitels 5 „Entscheidungsrechnung bei Unsicherheit“
aus dem Werk “Interne Unternehmensrechnung“ von Ewert und Wagenhofer

Eckart Zwicker
Technische Universität Berlin
Fachgebiet Unternehmensrechnung und Controlling
Berlin 2016

A. Vorbemerkung

Im 5. Kapitel ihres Werkes *“Interne Unternehmensrechnung“* beschäftigen sich Ewert und Wagenhofer mit der *„Entscheidungsrechnung bei Unsicherheit“*. Dieses Kapitel ist insofern bedeutsam, weil sie in ihrem Werk der *„Berücksichtigung von Unsicherheit*“ (S.12) eine besondere Bedeutung einräumen. Man kann daher gespannt sein, was sie ihren Lesern zur *„Entscheidungsrechnung bei Unsicherheit“* im Bereich der *„Internen Unternehmensrechnung*“ mitzuteilen haben.

Diese Leser erwartet sogleich auch eine Überraschung. Etwa dreißig Prozent des Textes befasst sich gar nicht mit dem Thema *„Entscheidungsrechnung bei Unsicherheit“*, sondern mit der deterministischen Break-Even-Analyse, die noch nicht einmal der „deterministischen Entscheidungsrechnung“ zuzurechnen ist.

Danach widmen sich Ewert und Wagenhofer der *„Stochastischen Break-Even-Analyse im Einproduktfall“*. Auch hier handelt sich nicht um eine *„Entscheidungsrechnung bei Unsicherheit“*, weil *„Analysen*“ keine Vorschriften liefern, wie bestimmte Entscheidungen vorgenommen werden sollen. Vielmehr werden hier Verfahren beschrieben, die anhand eines bereits entwickelten stochastischen Planungsmodells erfolgen und zur Aufdeckung bestimmter Modellimplikationen führen. Es handelt sich dabei um das Eingleichungsmodell eines Einproduktunternehmens.

Im Hinblick auf die Praxisrelevanz der geschilderten Verfahren wäre noch zu ergänzen, dass sich wohl nur ziemlich selten ein Unternehmen finden lassen wird, welches nur ein Produkt vertreibt.

Damit widmen Ewert und Wagenhofer über vierzig Prozent der Seiten ihres Kapitels Themen, die nicht zur „*Entscheidungsrechnung bei Unsicherheit“* zählen, sondern sich als explorative Verfahren erweisen, die mit deterministischen und stochastischen Planungsmodellen betrieben werden, deren Planung bereits abgeschlossen ist. Und diese Verfahren sind, wie gezeigt werden wird, aus Sicht der Integrierten Zielverpflichtungsplanung völlig überflüssig.

Das im Folgenden zu erörternde Kapitel des Ewert-Wagenhoferschen Textes setzt sich aus zwei Teilen zusammen. Der erste Teil besitzt die Überschrift „*Break-Even-Analysen*“ (S.183-204). Hier erfährt der Leser nichts über eine *„Entscheidungsrechnung bei Unsicherheit“*. Der zweite Teil wird von Ewert und Wagenhofer mit *„Programmplanung bei Risiko*“ (S.205-227) betitelt. Hier wird der spezielle Fall einer *„Entscheidungsrechnung bei Unsicherheit“* erörtert. Dieser „spezielle Fall“ ist eine Produktionsprogrammplanung bei Risiko. Ewert und Wagenhofer schränken damit ihre Betrachtungen zur *„Entscheidungsrechnung bei Unsicherheit*“ auf den Fall einer Entscheidung „unter Risiko“ ein. Eine Entscheidung „unter Risiko“ ist auch im Falle einer Integrierten Zielverpflichtungsplanung grundsätzlich möglich. Sie erfolgt anhand der Verwendung stochastischer Gleichungsmodelle. Die Verwendung solcher stochastischer Gleichungsmodelle im Rahmen einer Integrierten Zielverpflichtungsplanung wird aber aus bestimmten Gründen abgelehnt.[1] Solche Modelle werden daher nie im Rahmen einer Integrierten Zielverpflichtungsplanung verwendet.

---

[1] Zur Begründung dieser Ablehnung siehe: Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und –kontrolle – Verfahren und Geschichte, Berlin 2016, S.327-336, www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf und

Da die Kritik an der Ewert-Wagenhoferschen „*Internen Unternehmensrechnung*“ nur aus der Sicht der Integrierten Zielverpflichtungsplanung erfolgen soll, läge es nahe, die gesamten Betrachtungen zu diesem Thema und damit das gesamte 5. Kapitel ihres Werkes zu überspringen.
So wird aber nicht vorgegangen. Es werden vielmehr die drei von Ewert und Wagenhofer beschriebenen Verfahren einer *„Programmplanung bei Risiko“* behandelt. Das sind: 1. die „*Erwartungswertmaximierung“* 2. die *„Marktwertmaximierung“* und 3. die “*Virtuelle Marktwertmaximierung*“. Das Ergebnis ist, wie zu zeigen sein wird, dass es sich hier um Verfahren handelt, die als „*Entscheidungsrechnungen bei Unsicherheit“* im Bereich der „*Internen Unternehmensrechnung„* an Absurdität durch nichts zu überbieten sind. Daher soll hier eine Kritik vorgenommen werden, die nicht nur auf der Grundlage der Integrierten Zielverpflichtungsplanung erfolgt. Die Betrachtungen hierzu erfolgen in dem Abschnitt: *„Stochastische Produktionsprogrammplanung*.“ (S.27f.)
Wie steht es aber mit den Ewert-Wagenhoferschen Betrachtungen zur *„Break-Even-Analyse“* im ersten Teil dieses Kapitels? Könnten sie nicht übergangen werden? Auch sie sollen im Folgenden erörtert werden, obgleich sie, wie ja bereits bemerkt, nichts mit der Kapitelüberschrift *„Entscheidungsrechnung bei Unsicherheit“* zu tun haben. Der Grund dafür ist, dass Ewert und Wagenhofer Betrachtungen zur *„Break-Even-Analyse“* nunmehr aus Sicht der Integrierten Zielverpflichtungsplanung solche Defizite aufweisen, die man nicht einfach kommentarlos übergehen kann.

Ewert und Wagenhofer unterscheiden in ihrem Text zur *Break-Even-Analyse* (S.183-204) wird zwischen deterministischen und stochastischen Break-Even-Analysen. Die deterministische Break-Even-Analyse ist ein Explorationsverfahren, welches anhand eines Modells der Integrierten Zielverpflichtungsplanung praktiziert werden könnte, wenn (was fast nie der Fall ist) das zu planende Unternehmen nur ein Produkt vertreibt.
Ein Leser wird sich fragen, warum Ewert und Wagenhofer in diesem Abschnitt das Thema „deterministische Break-Even-Analyse“ behandeln, welches doch, was ja ziemlich ersichtlich ist, nichts mit einer *„Entscheidung bei Unsicherheit“* zu tun hat. Der Grund ist, dass im Falle einer deterministischen Planung auch Zielgrößen verwendet werden können, die nicht der Gewinnerzielung dienen, sondern als Indikatoren zur Gewährleistung von Sicherheit verwendet werden. In Gesamtplanungsmodellen sind dies beispielsweise der Verschuldungsgrad oder auch die liquiden Mittel, die dort neben einem „Gewinnziel“ wie der Eigenkapitalrentabilität als „Sicherheitsziele“ verwendet werden können. (s.S.52). In Kosten-Leistungsmodellen ist der geplante Endlagerbestand ein solches Sicherheitsziel.
Ewert und Wagenhofer sehen nunmehr die von ihnen so bezeichnete „*Break-Even-Menge“* und auch den von ihnen definierten „*Sicherheitskoeffizienten“* als solche „Sicherheitsindikatoren“ an. Gegen eine solche Verwendung dieser Kennzahlen als „Sicherheitsindikatoren“ ist nichts einzuwenden. Auch ist es akzeptabel, sie im Kontext eines Ein-Produktunternehmens zu beschreiben, selbst wenn ein solches Unternehmen so gut wie nie zu finden sein wird.

Denn an einem einfachen Beispiel kann das Auftreten solcher Sicherheitsindikatoren in einfacher Weise demonstriert werden.
Die Erörterung von Sicherheitsindikatoren oder sogar „Sicherheitszielen" im Rahmen deterministischer Planungsmodelle sollte allerdings nicht unter der Überschrift *“Entscheidungsrechnung bei Unsicherheit“* erfolgen. Denn das ist eine „*Rechnung*“, die auf der etablierten Entscheidungstheorie unter Unsicherheit beruht.
In dem nachfolgenden Text werden diese „Sicherheitsindikatoren“, dennoch erörtert und im Lichte der Integrierten Zielverpflichtungsplanung beurteilt, obgleich sie nichts mit dem Thema *“Entscheidungsrechnung bei Unsicherheit“* zu tun haben. Man könnte sie unter dem Thema *„Sicherheitsindikatoren in deterministischen Planungsmodellen“* behandeln.

Ewert und Wagenhofers Beschreibung der deterministischen Break-Even-Analyse wird weiterhin zum Anlass genommen, um auf ein Verfahren der Modellexploration hinzuweisen, das als 1:1-Zielwertanalyse bezeichnet wird. Denn die Break-Even-Analyse ist eine Anwendung dieser 1:1-Zielwertanalyse. Die 1:1-Zielwertanalyse ist ein Explorationsverfahren, das mit Plan- und Ist-Modellen einer Integrierten Zielverpflichtungsplanung betrieben werden kann.[2] Zur Beantwortung bestimmter Fragestellungen ist sie äußerst hilfreich. Da die 1:1-Zielwertanalyse als Explorationsverfahren deterministischer Modelle in Ewert und Wagenhofers Werk an keiner Stelle beschrieben wird, wird diese Textstelle zum Anlass genommen, um auf dieses Verfahren hinzuweisen und seine Nicht-Behandlung als einen Mangel herauszustellen.

Ewert und Wagenhofer bezeichnen die Gewinngröße in den Ein-Gleichungsmodellen der Break-Even-Analyse als „*Gewinn*“. Diese Ein-Gleichungsmodelle sind als höchste einfache Kosten-Leistungsmodelle anzusehen. Bei Kosten-Leistungsmodellen wäre es aus Sicht der Integrierten Zielverpflichtungsplanung angemessen, ihren „*Gewinn“* als „Betriebsergebnis“ zu bezeichnen. Ewert und Wagenhofer gehen in ihrem gesamten Werk aber nicht so vor. Vielmehr verwenden sie für die Gewinngrößen von Kosten-Leistungsmodellen nur den Term „*Gewinn*“ also noch nicht einmal die Präzisierung „interner Gewinn“.
Der Grund für Verwendung dieses Allgemeinbegriffes liegt wohl daran, dass sie *„hinsichtlich des Wertansatzes“* zwischen vier *„Kosten- und Leistungsbegriffen“...“der KLR“* (S.50) unterscheiden. Mit ihrem Term *„Gewinn“* glauben sie offenbar, sämtliche vier Gewinnbegriffe “*der KLR*“ abzudecken. Ihre Betrachtungen sollen in diesem Text aber nur im Hinblick auf die „KLR-Gewinngröße“ des (kalkulatorischen) Betriebsergebnisses analysiert werden, d.h. der Gewinngröße, die von der Integrierten Zielverpflichtungsplanung verwendet wird.[3]
Daher wird hinter Ewert und Wagenhofers gesperrt gedruckten Term “*Gewinn*“ oft in Klammern der Namen „Betriebsergebnis“ angeführt. Damit soll deutlich werden, dass ihre Betrachtungen zum „*Gewinn*“ nur hinsichtlich Gewinnbegriffes „Betriebsergebnis“ beurteilt werden. Sämtliche kritischen Analysen, die an Ewert und Wagenhofers Gewinnbegriff anknüpfen,

---

[2] Siehe Zwicker, E., Zielwertanalysen als Verfahren der operativen Planung, Berlin 2001, www.Inz-pla.de/IN12-2001b.pdf

[3] Auch Schildbach und Homburg verwenden den Begriff „Betriebsergebnis“ in diesem Sinne, wenn sie von einem „*sachzielbezogenen Periodenerfolg*“ sprechen, dessen Ziel in „*der laufenden **Überwachung der Wirtschaftlichkeit des Unternehmens***“ liegt. Schildbach, T. Homburg, C. Kosten- und Leistungsrechnung, Köln, 2009, 10. Aufl., S 182. Kilger verwendet hierfür auch die sprechende Bezeichnung *„Leistungserfolg“:* Kilger, W., Flexible Plankostenrechnung und Deckungsbeitragsrechnung, S.750, 9. Auflage Wiesbaden, 1998

gehen daher von dem Fall aus, dass der in Frage stehende „*Gewinn*“ mit dem Betriebsergebnis übereinstimmt.[4]

B. Break-Even-Analysen

I. Deterministische Break-Even-Analyse

1. Break-Even-Analyse im Ein-Produktfall

Die von Ewert und Wagenhofer zu Anfang erörterte *„Break-Even-Analyse im Einproduktfall“* ist, wie eingangs darauf hingewiesen wurde, eine wirklichkeitsfremde Annahme. Dennoch sollen Ewert und Wagenhofer Betrachtungen erörtert werden, weil sie auch für eine „modifizierter Break-Even-Analyse“ von Nutzen sind, die im Rahmen der Integrierten Zielverpflichtungsplanung für ein Mehrproduktunternehmen betrieben werden kann. Dieses Verfahren, das von Ewert und Wagenhofer nicht beschrieben wird, wird im Abschnitt „*Break-Even-Analyse im Mehrproduktfall“* erörtert.

Sensitivitätsanalyse. Zu Beginn ihrer Betrachtungen zur deterministischen Break-Even-Analyse im Ein-Produktfall weisen Ewert und Wagenhofer darauf hin, dass man nach der *“Empfindlichkeit der Resultate in Abhängigkeit von den möglichen Parameterausprägungen*“ ... *“fragen kann, um ein Gefühl für die Konsequenzen dieses Sachverhaltes des betrachteten Entscheidungsproblems* (zu) *entwickeln.“* (S.183). Und dieses Vorgehen *„entspricht den Fragestellungen einer Sensitivitätsanalyse*“. (S.183).
Sensitivitätsanalysen spielen im Rahmen einer Integrierten Zielverpflichtungsplanung eine große Rolle. So wird im so genannten Wenn-Dann-Rechentableaus für jeden der mit den Zeilen diese Tableaus korrespondierenden Modellparameter dessen Sensitivitätskoeffzient (oder Variator) bezüglich des Betriebsergebnisses und auch anderer in den „Topziel-Spalten“ angeführter Topziele ermittelt.[5] Dabei können alle möglichen Basisgrößen (Modellparameter) verwendet werden also Basisziele, Entscheidungsvariable, Entscheidungsparameter und unbeeinflussbare Basisgrößen.
Ewert und Wagenhofer halten eine solche *„Sensitivitätsanalyse*“ für sinnvoll, denn sie *„kann für gegebene Ausprägungen der Entscheidungsvariablen untersucht werden, wie empfindlich **die Zielgröße auf Änderungen** der ursprünglich angesetzten Parameter reagiert.“*[6] (S.183).
Im Hinblick auf die im System der Integrierten Zielverpflichtungsplanung fast nur verwendeten Kosten-Leistungsmodelle vom Kilgertyp (oder SAP-CO-Typ) gilt aber, dass sie keine Entscheidungsvariablen besitzen. Daher käme die von Ewert und Wagenhofer propagierte

[4] In dem Symbolverzeichnis des Ewert-Wagenhoferschen Werkes ist nur der Term „Gewinn“ aber nicht „Betriebsergebnis“ angeführt. Siehe zur Kritik der Nicht-Verwendung des Terms „Betriebsergebnis“ durch Ewert und Wagenhofer: Zwicker, E., Kennzahlen als Performancemaße im Lichte der Integrierten Zielverpflichtungsplanung - Kritische Analyse des Kapitels 10 „Kennzahlen als Performancemaße“ aus dem Werk “Interne Unternehmensrechnung“ von Ewert und Wagenhofer, Berlin 2015, S.31f, www.Inzpla.de/IN45-EW-Kap-10.pdf

[5] Siehe Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und -kontrolle – Verfahren und Geschichte, Berlin 2016, S.163, www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf

[6] Fettdruck im Original.

Sensitivitätsanalyse bzgl. bestimmter Entscheidungsvariabler für diese Modelle nicht in Betracht.
Die Ermittlung der Sensitivitäten der Modellparameter eines Kosten-Leistungsmodells bezüglich seines Topziels, d.h. des *Gewinns* (Betriebsergebnisses), ist auch dann wünschenswert, wenn diese Modellparameter keine Entscheidungsvariablen sind.
Die Sensitivitätskoeffzienten der Basisgrößen und insbesondere der Basisziele in den Wenn-Dann-Rechentableaus einer Integrierten Zielverpflichtungsplanung erweisen sich als extrem wertvolle Informationen zur Durchführung einer solchen Planung. Sie liefern wichtige Informationen zur Steuerung des Aushandlungsprozesses während der Konfrontationsplanung. Und auch für die Durchführung einer Top-Down-Planung durch die zentrale Planung sind sie nahezu unentbehrlich. Sie liefern daher nicht nur wie Ewert und Wagenhofer meinen, ein *Gefühl für die Konsequenzen* eines *Sachverhaltes* sondern wertvolle Informationen zur Unterstützung der Zielverhandlungen.
Auf diese Bedeutung der Sensitivitätskoeffizienten gehen Ewert und Wagenhofer verständlicherweise nicht ein. Denn die Integrierte Zielverpflichtungsplanung ist ja nicht ihr Thema. Aber es wird auch nicht klar, welche Bedeutung ihre "Sensitivitätsanalyse", d.h. die Ermittlung der Sensitivitätskoeffizienten von Entscheidungsvariablen mit dem Thema „Unsicherheit" im Falle der Verwendung deterministischer Planungsmodelle zu tun hat.

Nach diesen Bemerkungen zur Sensitivitätsanalyse von Entscheidungsvariablen behandeln Ewert und Wagenhofer die Break-Even-Analyse im Einproduktfall. Es läge nunmehr nahe, die angekündigte Sensitivitätsanalyse mit Entscheidungsvariablen anhand der Break-Even-Analyse durchzuführen. Diese Sensitivitätsanalyse müsste mit der für eine Break-Even-Analyse üblichen Gewinngleichung durchgeführt werden, d.h.

$$G = PR \bullet AM - FK - VSK \bullet AM \qquad (1)$$

[G-Gewinn (=Betriebsergebnis), AM-Absatzmenge, PR-Absatzpreis, FK-Fixe Kosten, VSK-variable Stückkosten.]

1	2	3	4
Name Modellparameter	Symbol	Betrag Modell-parameter	Topziel *Gewinn* (G) (Betriebsergebnis)
			nW {G}
Absatzmenge	AM	nW{AM}	nW {ΔG/ΔAM}
Fixe Kosten	FK	nW {FK}	nW {ΔG/ΔFK}
Variable Stückkosten	VSK	nW{VSK}	nW {ΔG/ΔVSK}
Absatzpreis	PR	nW {PR}	nW {ΔG/ΔPR}

Abb. 1: Vereinfachtes Wenn-Dann-Rechentableau einer Integrierten Zielverpflichtungsplanung im Falle eines Ein-Gleichung-Modells[7]

[7] nW{X}- numerischer Wert der Größe X

Das Problem, auf welches Ewert und Wagenhofer stoßen dürften ist nur, dass die Modellparameter AM, PR, FK und VSK auf der rechten Seite der Gewinngleichung, keine Entscheidungsvariablen sind, d.h. keine direkt voll beeinflussbaren Größen. Mit ihnen ist die von Ewert und Wagenhofer propagierte Sensitivitätsanalyse daher nicht durchführbar.

Das Ein-Gleichungsmodell (1) ist ein (extrem einfaches) Kosten-Leistungsmodell, mit dem eine Integrierte Zielverpflichtungsplanung durchgeführt werden kann. In diesem Fall würde das erwähnte Wenn-Dann-Rechentableau automatisch von dem INZPLA-Programmsystem generiert. Es würde als Topziel den *Gewinn* (das Betriebsergebnis) enthalten und seine Zeilen würden mit sämtlichen vier Modellparametern (AM, FK, VSK und PR) korrespondieren und die Sensitivitätskoeffzienten dieser Parameter bzgl. des *Gewinns* (des Betriebsergebnisses), d.h. $\Delta G/\Delta P$ enthalten. Abb. 1 zeigt diesen Fall.[8]

Nach Ewert und Wagenhofer soll die Sensitivität der Modellparameter *„für gegebene Ausprägungen der Entscheidungsvariablen“* studiert werden.[9] Wie bereits betont, gibt es in dem Ein-Gleichungsmodell (1) keine Entscheidungsvariablen. Wenn ein solches Modell Entscheidungsvariable enthalten würde, dann würden die Werte ihrer *„gegebenen Ausprägungen“* in der Spalte 3 erscheinen.

Break-Even-Menge. Mit der Break-Even-Analyse wird die sogenannte Break-Even-Menge bestimmt, d.h. die Absatzmenge, bei welcher der *Gewinn* (das Betriebsergebnis) genau null ist. Ewert und Wagenhofer äußern sich nicht dazu, in welchem planungslogischen Zusammenhang diese Break-Even-Menge bestimmt werden soll.

1	2	3	4	5
Name Modellparameter	Symbol	Betrag Modellparameter	Topziel-1 *Gewinn* (G) (Betriebsergebnis)	Topziel-2 Break-Even-Menge (AM^{BE})
			nW{G}	nW{AM^{BE}}
Absatzmenge	AM	nW{AM}	nW{$\Delta G/\Delta AM$}	–
Fixe Kosten	FK	nW{FK}	nW{$\Delta G/\Delta FK$}	nW{$\Delta AM^{BE}/\Delta FK$}
Variable Stückkosten	VSK	nW{VSK}	nW{$\Delta G/\Delta VSK$}	nW{$\Delta AM^{BE}/\Delta VSK$}
Absatzpreis	PR	nW{PR }	nW{$\Delta G/\Delta PR$}	nW{$\Delta AM^{BE}/\Delta PR$}

Abb. 2: Vereinfachtes Wenn-Dann-Rechentableau einer Integrierten Zielverpflichtungsplanung im Falle eines Kosten-Leistungsmodells mit zwei Topzielen.[10]

[8] Abb. 1 beschreibt nur eine Vereinfachung des wesentlich differenzierter aufgebauten Wenn-Dann-Rechentableaus einer Integrierten Zielverpflichtungsplanung. Das Wenn-Dann-Rechentableau eines realistischen Kosten-Leistungsmodells kann wegen ihrer großen Zahl nie sämtliche Modellparameter enthalten. Es muss immer eine Auswahl getroffen werden. Das Plan-Kosten-Leistungsmodell von Thyssen-Krupp Steel enthielt im Planjahr 2008/21009 insgesamt 231.994 Modellparameter. Siehe: Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und -kontrolle – Verfahren und Geschichte, Berlin 2016, S.263 www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf

[9] Die Modellparameter des Break-Even-Modells (1) sind Absatzmenge, fixe Kosten, variable Stückkosten und Absatzpreis.

[10] nW{X}- numerischer Wert der Größe X

Damit geben sie keine Antwort auf die Frage, ob und wie die Break-Even-Menge des *Gewinns* (Betriebsergebnisses) eines Kosten-Leistungsmodells als Sicherheitsgröße geplant oder zumindest irgendwie berücksichtigt werden sollte. Im Lichte der Integrierten Zielverpflichtungsplanung gibt es zwei Möglichkeiten, wie mit der Break-Even-Menge verfahren werden kann.

Zum einen wird die Planung mit dem *Gewinn* (Betriebsergebnis) als Topziel durchgeführt und danach wird die bei dieser Planung zu Stande kommende Break-Even-Menge bestimmt. Planbar also durch bestimmte Modellparameter beeinflussbar ist sie dann nicht mehr. Man kann ihren Betrag nur zur Kenntnis nehmen. Je mehr die Break-Even-Menge sich dem Planendwert der Absatzmenge annähert, umso mehr ist damit zu rechnen, dass man einen „Null-Gewinn" realisiert.

Zum anderen kann man die Break-Even-Menge neben dem *Gewinn* (Betriebsergebnis) als weiteres zu planendes Topziel verwenden.
Mit G = 0 in der Gewinngleichung (1) und ihrer Auflösung nach AM ergibt sich die Break-Even-Menge AM^{BE} mit

$$AM^{BE} = FK/(PR-VSK) \qquad (2)$$

Die Bestimmungsgleichung (2) dieses Topziels ist dann dem Ein-Gleichungsmodell (1) hinzuzufügen und führt zu einem Zwei-Gleichungsmodell. Das Wenn-Dann-Rechentableau in Abb. 1 würde in diesem Fall durch ein zweites Topziel erweitert. Das sich ergebende Wenn-Dann-Rechentableau zeigt Abb. 2.
Es ist zwar möglich, die Break-Even-Menge als Sicherheits-Topziel zu verwenden, aber man kann sich auch die Frage stellen, ob eine andere Größe nicht besser dazu geeignet wäre. Dies tun auch Ewert und Wagenhofer, wenn sie fragen *„ob es nicht eine Größe gibt, die in prägnanter Form die* ***Unsicherheit misst.“*** (S.188). Als solche „Messgrößen" werden von ihnen zwei Größen genannt, und zwar der *„Sicherheitskoeffizient SK“* und der *“Operating Leverage OL.“* Ihnen widmen wir uns im Folgenden.

a) Sicherheitsindikatoren in Break-Even-Modellen

Operating Leverage. Der *Operating Leverage* kann nach Ewert und Wagenhofer in Form zweier Varianten definiert werden. Die erste Variante wird von ihnen als *„**relative Gewinnänderung** im Verhältnis zur* **relativen Umsatzänderung**“ definiert. (S.188). Sie ist als Sicherheitsziel abzulehnen, wenn man von der Break-Even-Analyse mit dem Ein-Gleichungs-Kosten-Leistungsmodell (1) ausgeht.
Der Grund ist folgender: Eine Kennzahl, in der die relativen Änderungen von zwei quantitativen Größen miteinander verglichen werden, kann als Sensitivitätskoeffizient verwendet werden, wenn die relative Änderung der Größe im Nenner ΔN als Ursache der relativen Änderung der Größe im Zähler ΔZ interpretiert werden kann. Die Änderung von N um ΔN bewirkt daher (ceteris paribus) die Änderung von Z um ΔZ.
Wenn anhand eines Modells eine „Sensitivitätsanalyse" vorgenommen werden soll, dann muss sich der in dem Modell definierte Sensitivitätskoeffizient immer dadurch auszeichnen, dass die Größe im Zähler, d.h. Z, eine endogene Variable ist, während die Größe im Nenner, d.h. N, ein Modellparameter sein muss, der Z beeinflusst.

Der Umsatz ist in einem Kosten-Leistungsmodell immer eine endogene Variable, die aus dem Produkt der Modellparameter Preis mal Absatzmenge gebildet wird. Er kann in einem Kosten-Leistungsmodell daher nicht als eine unabhängig zu verändernde Größe gewählt werden. Eine solche Unabhängigkeit besitzt nur ein Modellparameter. Dabei wird vorausgesetzt, was bei einem Modell der Integrierten Zielverpflichtungsplanung immer der Fall ist, dass die Modellparameter voneinander unabhängig sind. Wenn man berücksichtigt, dass zur Ermittlung der Sensitivität der endogenen Variablen eines Modells als „Verursachungsgröße“ nur ein Modellparameter in Frage kommt, dann ist die erste Variante des *Operating Leverage* abzulehnen.

Der Umsatz, von dem hier als „Verursachungsgröße“ die Rede ist, ist in dem Ein-Gleichungsmodell der Break-Even-Analyse (1) nicht direkt enthalten. Aber man kann seine Definitionsgleichung zusätzlich mit aufnehmen. Dies führt dann zu dem nachfolgenden Zwei-Gleichungsmodell.

$$G = PR \bullet AM - FK - VSK \bullet AM \tag{3}$$

$$UM = PR \bullet AM \tag{4}$$

Um den *Operating Leverage* als Sensitivitätskennzahl eines Break-Even-Modells verwenden zu können, muss die „*Umsatzänderung*“ auf einen der beiden Modellparameter zurückgeführt werden, von dessen Änderung sie abhängig ist. Und das ist der Absatzpreis oder die Absatzmenge.
Auch Ewert und Wagenhofer erkennen dies, indem sie darauf hinweisen, man könne auch von einer ceteris-paribus-Annahme ausgehen, die darin besteht, dass “*Gewinn- und Umsatzänderungen* (des Operating Leverage) *auf die Änderungen der Absatzmenge zurückgeführt werden kann*.“ Das *„kann“* ist aber ein *„muß“* und daher wäre es sinnvoll, die Absatzmenge ΔAM als Nennergröße anzubieten. Diee zweite von Ewert und Wagenhofer beschriebene definitorische Variante des *Operating Leverage* (OL) beschreibt genau die von mir allein als sinnvoll angesehene Variante des Operating Leverage, nämlich die relative Gewinnänderung ΔG im Verhältnis zur relativen Absatzmengenänderung ΔAM, d.h.

$$OL = \Delta G / \Delta AM \tag{5}$$

Bei der Ermittlung der Sensitivität eines Modellparameters wird stillschweigend von einer sogenannten ceteris-paribus-Annahme bezüglich der anderen Modellparameter ausgegangen, d.h. es wird unterstellt, dass die Werte der übrigen Modellparameter also hier FK, VSK und PR bei der Ermittlung des Sensitivitätsmaßes dieses Parameters unverändert bleiben.[11]

Die Änderung der Absatzmenge erfolgt, wie Ewert und Wagenhofer ausführen,auf der Grundlage einer *„Ausgangsmenge*“ (S.188). Aus der Sicht der Integrierten Zielverpflichtungsplanung ist es klar, von welcher *„Ausgangsmenge“* der *Operating Leverage* berechnet werden sollte. Die *„Ausgangsmenge“* ist immer die Plan-Absatzmenge, die während des Planungsprozesses gerade in Frage steht und nach dem Abschluss der Planung der Planend-

[11] Zur genaueren Kennzeichnung könnte man hier auch von einer ceteris-paribus-Sensitivitätsanalyse sprechen. Eine Sensitivitätsanalyse, die darauf angelegt ist, die Sensitivitäten nicht nur eines Parameters sondern bestimmter Parameterkombinationen zu ermitteln, wurde vom Verfasser entwickelt. Siehe hierzu: Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und –kontrolle – Verfahren und Geschichte, Berlin 2016, S.20, www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf

Absatzmenge entspricht. Die Ausgangsmenge entspricht daher in Abb. 2 dem numerischen Wert der Absatzmenge nW{AM} in der dritten Spalte. Der gemäß (5) definierter *Operating Leverage* stimmt dabei mit dem Sensitivitätskoeffizienten der Absatzmenge überein, der in Abb. 2 in dem Kreuzungspunkt der Spalte 4 mit der Absatzmengen-Zeile angeführt ist, d.h. nW{ΔG/ΔAM}.

Ewert und Wagenhofer weisen darauf hin, dass ein solches Maß *„Risiko“* und *„Chance“* der Gewinnerzielung beschreibt. Das ist zutreffend, aber diese Feststellung gilt nicht nur für die Absatzmengen, sondern für sämtliche Basisgrößen in dem Wenn-Dann-Rechentableau einer operativen Planung also im vorliegenden Fall auch für die Modellparameter *fixe Kosten* (FK), *variable Stückkosten* (VSK) und *Absatzpreis* (PR).

Es bietet sich an, ihre Sensitivitätskoeffizienten in dem Wenn-Dann-Rechentableau absteigend nach ihrer Größe zu sortieren. Dann kann man das Risiko und die Chance, dieser Basisgrößen, am besten miteinander vergleichen. Dabei kann der Fall auftreten, dass der Sensitivitätskoeffizient (oder Variator) des Einkaufspreises des Einsatzstoffes eines Produktes größer ist als der Sensitivitätskoeffizient der Absatzmenge, d.h. das von Ewert und Wagenhofer allein herausgestellte *„Risikomaße“* (S.189) in Form des „*Operating Leverage“*.

Es liegt die Frage nahe, ob Ewert und Wagenhofer sich dazu äußern, welchen Zwecken der *Operating Leverage* dient? Wird er z.B. auf irgendeine Weise in ein Planungsverfahren eingebunden? Darüber erfährt man nichts. Er ist für sie ein *„Risikomaß“*, dass man zur Kenntnis nehmen kann, aber welche Rolle es bei der Planung spielen soll oder könnte, ist nicht zu erkennen.

In dem Wenn-Dann-Rechentableau, das ein zentrales Planungsinstrument der Integrierten Zielverpflichtungsplanung darstellt, ist der *Operating Leverage* ein Sensitivitätskoeffizient, der den Planer darüber informiert, um wieviel Prozent sich der *Gewinn* (das Betriebsergebnis) ändert, wenn man die Absatzmenge um zehn Prozent ändert.

Anhand der in dem Wenn-Dann-Rechentableau angeführten Sensitivitätskoeffzienten (Variatoren), von denen der *Operating Leverage* nur einer ist, kann der Planer z.B. erkennen, welche Basisziele eines Bereiches die höchste Sensitivität besitzen und aufgrund dessen entscheiden, dass er mit diesem Bereich nur über eine Änderung der zehn Basisziele mit der höchsten Sensitivität verhandeln will.

Es fragt sich, ob man einen Sensitivitätskoeffizienten wie hier den *Operating Leverage* als weiteres Topziel eines anstehenden Planungsverfahrens einführen sollte. Das ginge zwar, aber in diesem Fall wären in dem Wenn-Dann-Rechentableau der Abb. 2 die Sensitivitätskoeffizienten des *Operating Leverage* bezüglich der fixen und variablen Kosten sowie des Absatzpreises null.

Break-Even-Sicherheitskoeffizient. Es wurde darauf hingewiesen, dass neben dem *Gewinn* G (Betriebsergebnis) auch die *Break-Even-Menge* (AM^{BE}) als zweites Topziel einer Integrierten Zielverpflichtungsplanung verwendet werden kann. Das mit dieser Planung korrespondierende Wenn-Dann-Rechentableau ist wie erwähnt in Abb. 2 angeführt. Man kann allerdings die Frage stellen, ob die „*Break-Even-Menge“* nicht durch ein anderes *„Risikomaß*“, nämlich der von Ewert und Wagenhofer so genannten *„Sicherheitskoeffizient“* ersetzt werden sollte. Diese Frage wird im Folgenden erörtert.

Neben dem *Gewinn* (Betriebsergebnis) die *Break-Even-Menge* als weiteres Topziel zu planen ist ein akzeptables Vorgehen. Die Überlegung, die einer solchen Planung zu Grunde liegt, besteht darin, dass die Absatzmenge, die zu einem *Gewinn* (Betriebsergebnis) von null führt, d.h. die Break-Even-Menge, „nicht zu dicht" in der Nähe der Absatzmenge liegen sollte, die schließlich geplant wird. Wenn diese „Annäherung" das Auswahlkriterium sein soll, dann kann man als Topziel aber auch den absoluten oder relativen Abstand zwischen der in Frage stehenden Plan-Absatzmenge (AM^P) und der Break-Even-Absatzmenge (AM^{BE}) wählen. Das entsprechende Topziel nimmt dabei die folgende Form an

$$TZ1 = AM^P - AM^{BE} \tag{6}$$

Wählt man die von der Plan-Absatzmenge (AM^P) ausgehende prozentuale Abweichung, so erhält man das Topziel

$$TZ2 = [(AM^P - AM^{BE}) \bullet 100]/ AM^P \tag{7}$$

und schließlich könnte man auch noch die relative Abweichung der Break-Even-Menge von der Plan-Absatzmenge (AM^P) als mögliches Topziel formulieren, d.h.

$$TZ3 = (AM^P - AM^{BE})/ AM^P \tag{8}$$

Diese drei möglichen Topziele, die nicht von Ewert und Wagenhofer stammen, repräsentieren in ihrer Sprachweise bestimmte *„Risikomaße."*
Ewert und Wagenhofer erörtern aber neben der *Break-Even-Menge* auch noch ein weiteres *„Risikomaß"*, das sie als „*Sicherheitskoeffizienten*" bezeichnen. Dieser *„Sicherheitskoeffizient"* soll, da man zur Durchführung einer operativen Planung verschiedene Arten von Sicherheitskoeffizienten (wie z.B. den Verschuldungsgrad) definieren kann, im Folgenden als Break-Even-Sicherheitskoeffizient (SK^{BE}) bezeichnet werden. Er ist wie folgt definiert

$$SK^{BE} = (AM^{ANIV} - AM^{BE})/ AM^{ANIV} \tag{9}$$

AM^{ANIV} wird von Ewert und Wagenhofer als *„Ausgangsniveau der Absatzmenge*" (S.188) bezeichnet.[12] Man erkennt, dass die Definition des Topzieles TZ3 in (8) mit der Definition des Break-Even-Sicherheitskoeffizienten SK^{BE} in (9) übereinstimmen würde, wenn das *Ausgangsniveau der Absatzmenge* (AM^{ANIV}) der Plan-Absatzmenge (AM^P) einer Integrierten Zielverpflichtungsplanung entsprechen würde. Die Plan-Absatzmenge ist wie erwähnt die Absatzmenge, die in dem Wenn-Dann-Rechentableau während der einzelnen Planungsschritte für die Absatzmenge (AM) in der Spalte 3 der Abb. 1 angeführt ist.

Ewert und Wagenhofer weisen darauf hin, dass in der Literatur empfohlen wird, ein *„Ausgangsniveau der Absatzmenge"* zu wählen, dass *„eine volle Auslastung der Fertigungsaggregate gewährleistet. Dies läßt sich damit begründen, dass man bei einem unterstellten positiven Deckungsbeitrag für beliebige Mengen aus Kostensicht gern an der Kapazitätsgrenze produzieren würde (wenn man nur könnte)."* (S.188).
Zur Berechnung einer Kennzahl, die in einem deterministischen Plan-Kosten-Leistungsmodell eine Aussage über das *„Risiko"* oder die „*Chance*" der Gewinnerzielung liefern soll, von einem völlig unrealistischen Maximalgewinn auszugehen, ist mehr als absurd.[13] Ewert und Wa-

12 Sie sprechen gleichbedeutend auch noch von dem „*Basiswert"* der Absatzmenge und ihrer "*Ausgangsmenge*".

13 Wenn es mehr als zwei Absatzmengen gibt und eine mehrstufige Fertigung vorliegt, ist in dem Planungsmodell die Bedingung *„volle Auslastung der Fertigungsaggregate"* fast nie durch eine Wahl der beiden Ab-

genhofer zitieren dieses Vorgehen als Literaturmeinung. Sie kritisieren diesen Vorschlag aber auch nicht, geschweige denn, dass sie einen Gegenvorschlag entwickeln. Dabei liegt es ziemlich nahe, wie man auch in ihrem Begriffssystem das *„Ausgangsniveau der Absatzmenge“* wählen könnte.

In ihrem Text zur Break-Even-Analyse erörtern sie nicht nur den *Break-Even-Gewinn* (das Break-Even-Betriebsergebnis), sondern sie führen auch den Begriff *„Mindestgewinn*“ ein. Der *„Mindestgewinn“* wird von ihnen nicht explizit definiert. Aber, wenn sie im Übungsteil die Frage stellen: *„Wie müssen sich die Absatzmengen entwickeln, damit ein jährlicher Mindestgewinn in Höhe von* $\underline{G}$ *= 20.000 erreicht wird?“* (S.230), dann ist klar, dass der *„Mindestgewinn“* im Rahmen einer Planung mit dem Ein-Gleichungsmodell (1) ein als Minimum angestrebter Plangewinn ist. Es wäre daher sinnvoll gewesen, als *„Ausgangsniveau der Absatzmenge“* die Absatzmenge (AM^{P}) zu wählen, die zu diesem *„Mindestgewinn“* führt.
Der Ewert-Wagenhofersche *„Mindestgewinn*“ lässt sich auch auf die Integrierte Zielverpflichtungsplanung übertragen. Im Lichte der Integrierten Zielverpflichtungsplanung ist der *Mindestgewinn* mit den Werten des Betriebsergebnisses identisch, die während der einzelnen Planungsschritte als Plangrößen ausgewiesen werden.

(G=AM• PR-FK-VSK•AM)		*Bottom-Up-Schritt*	*Top-Down-Schritt*	*Konfrontations-Schritt*		
				K1	•••	KN
Topziel: *Gewinn* G (Betriebsergebnis)		$\mathbf{G^{BU}}$	$\mathbf{G^{TD}}$	$\mathbf{G^{K1}}$	•••	$\mathbf{G^{KN}}$
Modell-parameter	Absatzmenge (AM)	AM^{BU}	AM^{TD}	AM^{K1}	•••	AM^{KN}
	Fixe Kosten (FK)	FK^{BU}	FK^{TD}	FK^{K1}	•••	FK^{KN}
	Variable Stückkosten (VSK)	VSK^{BU}	VSK^{TD}	VSK^{K1}	•••	VSK^{KN}
	Absatzpreis (PR)	PR^{BU}	PR^{TD}	PR^{K1}	•••	PR^{KN}

Abb.3: Planungsschritte einer Integrierten Zielverpflichtungsplanung zur Bestimmung des Planendwertes des Gewinns G^{KN} *(Betriebsergebnisses) des Kosten-Leistungsmodells (1)*

Es handelt sich (s.Abb.3) um die Gewinngrößen G^{BU}, G^{TD} und G^{K1} bis G^{KN}, die während der einzelnen Planungsschritte in Frage stehen. Dabei ist G^{KN} der Planend-*Gewinn* (das Planend-Betriebsergebnis). Das *„Ausgangsniveau der Absatzmenge“* ist die bezüglich eines jeden Planungsschrittes mit den Gewinngrößen G^{BU}, G^{TD} und G^{K1} bis G^{KN} korrespondierende Absatzmenge, d.h. die Absatzmenge $AM^{BU,}$ AM^{TD} und AM^{K1} bis AM^{KN}. Unter diesen Umständen kann man den von Ewert und Wagenhofer propagierten Break-Even-Sicherheitskoeffizienten (SK^{BE}) in (9) als Topziel einer Integrierten Zielverpflichtungsplanung verwenden. AM^{ANIV} in (9) entspricht damit der jeweils während der einzelnen Planungsschritte gewählten Absatzmenge AM. Mit (9) und (2) erhält man die Definitionsgleichung des zweiten Topziels

satzmengen zu realisieren. Irgendeine Kapazität ist immer nicht „voll ausgelastet“. Der Begriff wird damit obsolet.

$SK^{BE} = [AM-(FK/(PR-VSK))]/AM$ (10)

Wenn sie dem Ein-Gleichungsmodell (1) hinzugefügt wird, dann erhält man ein Zwei-Gleichungsmodell, dessen endogene Variable jeweils ein Topziel beschreiben. Abb. 4 zeigt das entsprechende Wenn-Dann-Rechentableau.
Wenn Ewert und Wagenhofer in ihren Betrachtungen zur Break-Even-Analyse den Begriff eines „*Mindestgewinns*„ einführen, dann liegt es nahe, dass sie auch etwa über die „Planung“ dieses Mindestgewinns sagen. Das ist auch der Fall. Aber ihre Bemerkungen hierzu erschöpfen sich in allgemeinen Hinweisen, was man im Rahmen eine Planung mit dem Break-Even-Ein-Gleichungsmodell alles beachten könnte. So meinen sie, dass man mit der Break-Even-Analyse des Ein-Gleichungs-Kosten-Leistungsmodells (1) „*viele weitere **Fragestellungen***“ beantworten kann. Eine solche „Fragestellung“ ist beispielsweise: “*Wie beeinflusst eine **Veränderung** des Absatzpreises, der Fixkosten, des Mindestgewinns usw. die Break-Even-Menge*“. (S.187)

1	2	3	4	5
Name Modellparameter	Symbol	Betrag Modellparameter	Topziel-1 *Gewinn* (G) (Betriebsergebnis)	Topziel-2 Break-Even-Sicherheitskoeffizient (SK^{BE})
			nW{G}	nW{SK^{BE}}
Absatzmenge	AM	nW{AM}	nW{ΔG/ΔAM}	nW{$\Delta SK^{BE}/\Delta AM$}
Fixe Kosten	FK	nW{FK}	nW{ΔG/ΔFK}	nW{$\Delta SK^{BE}/\Delta FK$}
Variable Stückkosten	VSK	nW{VSK}	nW{ΔG/ΔVSK}	nW{$\Delta SK^{BE}/\Delta VSK$}
Absatzpreis	PR	nW{PR }	nW{ΔG/ΔPR}	nW{$\Delta SK^{BE}/\Delta PR$}

Abb. 4: Vereinfachtes Wenn-Dann-Rechentableau einer Integrierten Zielverpflichtungsplanung im Falle eines Kosten-Leistungsmodells mit zwei Topzielen [14]

Wie eine Veränderung *des Absatzpreises* und *der Fixkosten* die Break-Even-Menge beeinflusst, kann man anhand von Abb. 4 erkennen. Aber wie wirkt sich die Veränderung des „*Mindestgewinns*“ auf die „*Break-Even-Menge*“ aus? Die Antwort lautet: „überhaupt nicht“. Denn der *Mindestgewinn* (G^{min}) korrespondiert mit der Absatzmenge dieses Mindestgewinns ($AM^{G\text{-}min}$) und der Nullgewinn (G^{Null}) korrespondiert mit der *Break-Even*-(Absatz)*Menge* (AM^{Null}). Sie werden durch zwei Koordinatenpunkte (G^{Null}/AM^{Null}) und $G^{min}/AM^{G\text{-}min}$) auf der Gewinnfunktion G=f(AM) oder genauer „G = (PR-VSK)• AM - FK“ gekennzeichnet. Offenbar haben Ewert und Wagenhofer etwas die Übersicht verloren.

b) Break-Even-Analyse als Zielwertanalyse

Die Break-Even-Analyse erweist sich aus Sicht einer Modellanalyse als ein Verfahren der sogenannten <u>Zielwertanalyse</u>. Diese Zielwertanalyse ist eine wichtige Methode der Modellanalyse. Die Break-Even-Analyse ist die einzige Zielwertanalyse, die Ewert und Wagenhofer in ihrem Werk beschreiben, ohne aber darauf einzugehen, dass es sich hierbei um ein generel-

[14] Legende: nW{X} - numerischer Wert der Größe X

les Verfahren einer Modellexploration, nämlich einer 1:1-Zielwertanalyse handelt. Meiner Meinung nach spielt die Zielwertanalyse im Falle einer modellbasierten Unternehmensplanung eine so wichtige Rolle, dass es unangemessen wäre, sie so gut wie nicht zu beachten. Daher soll hier kurz auf dieses Verfahren hingewiesen werden.[15]

Man kann zwischen verschiedenen Arten einer Zielwertanalyse unterscheiden. Hier steht nur die sogenannte 1:1-Zielwertanalyse zur Diskussion.[16] Eine 1:1-Zielwertanalyse wird anhand eines Planungsmodells betrieben, welches bereits eine bestimmte Planungsalternative beschreibt, d.h. dessen sämtliche Modellparameter mit numerischen (Plan-) Werten belegt sind. Zur Durchführung einer Zielwertanalyse unterscheidet man in diesem Planungsmodell zwischen einer Zielgröße (Z) und einem auszuwählenden Modellparameter (P), der als Ziel-Erreichungsparameter bezeichnet werden soll.

Die Zielgröße ist eine aufgrund bestimmter Überlegungen ausgewählte endogene Modellvariable. Eine Zielwertanalyse mit diesen beiden Größen ist möglich, wenn es gelingt, aus dem Modell eine reduzierte Gleichung abzuleiten, die den Ziel-Erreichungsparameter (P) als Funktion der Zielgröße (Z) beschreibt, d.h.

$$Z = F(P) \qquad (11)$$

Im Falle der Break-Even-Analyse erhält man die bereits oben angeführte reduzierte Gleichung

$$G = PR \bullet AM - FK - VSK \bullet AM \qquad (1)$$

mit G als Zielgröße und AM als Ziel-Erreichungsparameter. Für die in Frage stehende Zielgröße (hier G) muss nunmehr ein bestimmter „Zielwert“ (G*) vorgegeben werden. Man kann sich dann die Frage stellen, welchen Wert der Modellparameter (hier AM) annehmen muss, damit der Wert der Zielgröße G* punktgenau realisiert wird. Diese Frage lässt sich wie (im hier linearen Fall) damit beantworten, dass man den Wert von G* in (1) einsetzt und die Gleichung nach AM auflöst. Die Break-Even-Analyse fordert einen Wert von G*= 0 zu wählen. Damit erhält man die bereits beschriebene „Break-Even-Absatzmenge“ (AM^{BE}) mit

$$AM^{BE} = FK/(PR-VSK) \qquad (2)$$

Dies ist die vollsymbolische analytische Lösung einer Zielwertanalyse. Die Zielwertanalyse, die anhand eines konkret vorliegenden Planungsmodells betrieben werden soll, besteht darin, dass die symbolischen Variablen auf der rechten Seite der Lösungsgleichung durch die in dem Planungsmodell enthaltenen numerischen Werte ersetzt werden. Dies sind im beschriebenen Fall die Werte von FK, PR und VSK.

Im allgemeinen Fall einer 1:1-Zielwertanalyse erhält man eine Lösungsgleichung, wenn es gelingt, die Gleichung (11) mit Z* als gewählten Zielwert (auch im nichtlinearen Fall) nach P aufzulösen und eine eindeutige Lösung vorliegt. Damit erhält man die Lösungsgleichung

---

[15] Siehe im Einzelnen: Zwicker, E., Zielwertanalysen als Verfahren der operativen Planung, Berlin 2001, www.Inzpla.de/IN12-2001b.pdf

[16] Zur 1:n-Zielwertanalyse mit n > 1, siehe S.15

$$P = F(Z^*) \quad (12)$$

In computergestützten Planungs-Systemen werden solche Zielwertanalysen aber nie analytisch durchgeführt, sondern immer in Form iterativer Verfahren.[17]
Es bieten sich viele Möglichkeiten an, eine solche Analyse durchzuführen. Sie dient immer dazu, einem vorliegenden Planungsmodell bestimmte Informationen „zu entlocken". So kann man beispielsweise daran interessiert sein zu erfahren, um welchen Betrag sich der geplante Wechselkurs ändern muss, damit der *Gewinn* (das Betriebsergebnis) aus dem USA-Geschäft null wird. Das gleiche gilt für den Lohnsteigerungssatz oder auch den Einkaufspreis eines wichtigen Produktes (wie z.B. Öl oder Eisenerz).
Die Zielgröße braucht auch nicht null zu sein. Man kann vielmehr jeden Wert nehmen. Natürlich muss der Ziel-Erreichungsparameter (P) eine angemessene „Wirkungsstärke" auf die gewählte Zielgröße ausüben. Wie ermittelt man aber, welche Modellparameter für die Zielwertanalyse z.B. des *Gewinns* (Betriebsergebnisses) in Frage kommen?
In den Wenn-Dann-Rechentableaus eines Planungsmodells der Integrierten Zielverpflichtungsplanung können wie erwähnt Basisziele eines Verantwortungsbereiches nach der Höhe ihrer Sensitivitätskoeffzienten absteigend sortiert werden. Das kann man aber auch für sämtliche Basisgrößen (Modellparameter) durchführen. Wenn man eine solche Sortierung vornimmt, dann ist das Ergebnis manchmal überraschend. Man wird wie erwähnt unter Umständen auf Parameter aufmerksam gemacht, von denen man nicht gedacht hätte, dass sie eine solche hohe Sensitivität besitzen.[18] Eine Zielwertanalyse bietet sich nur an, wenn sich zeigt, dass ein Modellparameter eine hohe Sensitivität bezüglich der ausgewählten Zielgröße besitzt. Um ein extremes Beispiel anzuführen: Das Plan-Kosten-Leistungsmodell von Thyssen-Krupp Steel besaß im Planjahr 2008/2009 insgesamt 231.994 Modellparameter.[19] In solchen Fällen ist es nicht sinnvoll, mit jedem Modellparameter eine Zielwertanalyse bezüglich des *Gewinns* (Betriebsergebnisses) durchzuführen.

Man kann aber nicht nur mit einem Plan-Kosten-Leistungsmodell, sondern auch mit einem Ist-Kosten-Leistungsmodell eine Zielwertanalyse durchführen. In diesem Fall werden Fragen beantwortet wie: Welcher Wechselkurs hätte sich ergeben müssen, damit wir im US-Geschäft einen *Gewinn* (ein Betriebsergebnis) von 5 Millionen € hätten erzielen können.[20]
Ewert und Wagenhofer weisen in ihren Betrachtungen zur Break-Even-Analyse darauf hin, dass man mit dem Ein-Gleichungsmodell (1) auch den „*Break-Even-Punkt*" der Absatzmenge für einen „*beliebigen **kritischen Gewinn***" (S.185) ermitteln kann.

---

[17] Zumeist durch sogenannte Intervallschachtelung. In Excel werden solche Zielwertanalysen (*target-analysis* oder *what-to-do-to-achieve-to-question analysis* genannt) auf diese Weise vorgenommen.
[18] Siehe zu einem Beispiel bei der Schering AG: Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und –kontrolle – Verfahren und Geschichte, Berlin 2016, S.263, www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf
[19] Siehe: Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und –kontrolle..., a.a.O., S.263, www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf
[20] Ist-Kosten-Leistungsmodelle, die sich in der Semantik und auch Struktur von den mit ihnen korrespondierenden Plan-Kosten-Leistungsmodellen unterscheiden, werden von Ewert und Wagenhofer in ihrem Werk überhaupt nicht erörtert. Das ist eines der vielen gravierenden Defizite dieses Werkes, die dazu führen, den ganzen Text abzulehnen. Zu Ist-Kosten-Leistungsmodellen siehe: Zwicker, E., Ist-Kosten-Leistungsmodelle: Struktur, Semantik und Anwendung, Berlin 2008, www.Inzpla.de/IN35-2008a.pdf. Zur generellen Ablehnung dieses Werkes, siehe Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und –kontrolle – Verfahren und Geschichte, Berlin 2016, S.364f., www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf

Als „Ziel-Erreichungsparameter“ könnte man ihrer Meinung nach statt der Absatzmenge auch den Preis oder die Stückkosten wählen, bei welchen, unter Konstanthaltung der Werte der übrigen Modellparameter, der *Gewinn* (das Betriebsergebnis) null wird. Damit ermittelt man, wie sie es nennen, den *„Break-Even-Preis“* und die „*Break-Even-Stückkosten*“. Es handelt sich dabei um verschiedene Varianten einer 1:1-Zielwertanalyse mit einem bestimmten Zielwert des *Gewinns* (Betriebsergebnisses) unter Verwendung unterschiedlicher Modellparametern des Ein-Gleichungsmodells (1) als Ziel-Erreichungsparameter. Diese sporadischen Hinweise, auch andere Parameter verwenden zu können, genügen aber nicht, um das mit Plan- und Ist-Kosten-Leistungsmodellen durchzuführende Verfahren einer Zielwertanalyse angemessen zu beschreiben.

2. Break-Even-Analyse im Mehr-Produktfall

Man sollte nicht denken, dass Unternehmen mit ihren Kosten-Leistungsmodellen, die sie für ihre Jahresplanung verwenden, eine Break-Even-Analyse durchführen. Denn welches Unternehmen vertreibt nur ein Produkt? Selbst Kilgers Modellbeispiel, welches möglichst einfach aber dennoch praxisnah sein sollte, umfasst 37 Produkte.[21] Ewert und Wagenhofer behandeln daher auch die „*Break-Even-Analyse im Mehrproduktfall*“. (S.196f.). Da es in diesem Fall einen *Gewinn* G (Betriebsergebnis) und n Absatzmengen AM_1 bis AM_n gibt, und damit die Beziehung

$$G = F(AM_1, \dots ,AM_n) \qquad (13)$$

gilt, wäre zur Durchführung einer Break-Even-Analyse eine sogenannte <u>1:n-Zielwertanalyse</u> durchzuführen. Ohne weitere Annahmen über die Verknüpfung zwischen den Absatzmengen führt diese Zielwertanalyse aber nicht zu <u>einer</u> Break-Even-Absatzmenge. Für jeden der n Produkte gibt es wie Ewert und Wagenhofer ausführen vielmehr „*eine* ***Vielzahl von*** **Mengenkombinationen** *mit der Eigenschaft, die Fixkosten und einen wie auch immer bestimmten Mindestgewinn* <u>*G*</u> *zu ‚decken‘.*“ (S.196).

Bestimmung aller „*Break-Even-Vektoren*“
Ewert und Wagenhofer beschreiben nunmehr ein Ermittlungsverfahren, das für einen *„reinen Break-Even-Fall“* in Frage kommt. (S.197). Ziel dieses Ermittlungsverfahrens ist es, die *Break-Even-Vektoren*, d.h. die Kombinationen von AM_1 bis AM_n, zu ermitteln, die gemäß (13) zu einem *Gewinn* (Betriebsergebnis) von 0 führen. Das Verfahren soll nicht weiter geschildert werden.
Es führt aber dazu, dass man von einem beliebigen *Break-Even-Vektor* AM^*_1 bis AM^*_n ausgehend, eine mit ihm korrespondierende Reihe von Faktoren α_1 bis α_n erhält. Diese Faktoren zeichnen sich dadurch aus, dass sämtliche ihrer Werte, deren Summe 1 ergibt, mit einem *Break-Even-Vektor* korrespondieren, d.h. eine numerische Kombination der Absatzmengen AM_1 bis AM_n bilden, die zu einem *Gewinn* (Betriebsergebnis) von 0 führt. Man könnte also ein Computerprogramm entwickeln, mit welchem anhand eines Zufallszahlengenerators z.B.

[21] Siehe Zwicker, E., Das Kilgermodell – Aufbau und Konfiguration und seine Verbindung mit einem UEFI-Modell im Rahmen einer zweistufigen Unternehmensgesamtplanung, Berlin 2003, www.Inzpla.de/IN30-2003h.pdf

10.000 solcher Reihen von α_1 bis α_n erzeugt werden, deren Summe 1 ist. Anhand jeder dieser Reihen kann man dann 10.000 numerische Kombinationen der Absatzmengen AM_1 bis AM_n bestimmen, die zu einem *Gewinn* (Betriebsergebnis) von 0 führen.
Eine schöne Rechnung, aber was soll das? Kein Unternehmen könnte mit einer solchen Liste etwas anfangen. Aber auch wenn man nur eine Kombination berechnen würde: was soll ein Planer daraus für Schlüsse ziehen? Solche betriebswirtschaftlich nutzlosen Betrachtungen sind überflüssig. Genauso gut hätten Ewert und Wagenhofer beschreiben können, wie man eine quadratische Gleichung löst.

Break-Even-Analyse bei konstantem Absatzmix
Ein anderes von Ewert und Wagenhofer beschriebenes Verfahren beruht auf der Annahme eines *„konstanten Absatzmix*“ (S.198).
Hierzu wird ein bestimmtes Produkt „*als **Leitprodukt** gewählt*“ und es wird unterstellt, dass sich die Absatzmengen sämtlicher anderer Produkte im gleichen Verhältnis wie die Absatzmenge des Leitproduktes ändern. In diesem Fall braucht man die Änderungsrate der *Ausgangsmenge* des *Leitproduktes* nur so zu wählen, dass der *Gewinn* (das Betriebsergebnis) null wird. Die Änderungsrate der *Ausgangsmenge* des Leitproduktes, die zu einem *Gewinn* (Betriebsergebnis) von 0 führt, ergibt die Break-Even-Absatzmenge des *Leitproduktes*. Aufgrund der konstanten Beziehung zwischen der Absatzmenge des *Leitprodukt*es und den Absatzmengen der übrigen Produkte kann man dann auch die Break-Even-Absatzmengen der übrigen Produkte ermitteln.
Diesem Verfahren könnte aus Sicht der Integrierten Zielverpflichtungsplanung eine gewisse Relevanz zukommen. Die Semantik ist allerdings etwas anders. Es gibt kein *„Leitprodukt“*. Es wird auch nicht von der Tatsache ausgegangen, dass *“die Produktarten stets in einem konstanten Verhältnis zueinander abgesetzt werden.“*
Es soll vielmehr davon ausgegangen werden, dass mit einem Kosten-Leistungsmodell eine Integrierte Zielverpflichtungsplanung durchgeführt wurde, die zu den Planendwerten der Absatzmengen AM_1^{PE} bis AM_n^{PE} geführt hat. Die Planung ist also abgeschlossen. In diesem Fall könnte man den Planer fragen: Wollen Sie wissen, um welchen gleichen Prozentsatz die geplanten Absatzmengen sämtlicher Produkte reduziert werden müssten, damit der *Gewinn* (das Betriebsergebnis) 0 wird. Sagt er ja, dann sollte man es machen.[22]
Würde man allerdings mich fragen, würde ich mit „nein“ antworten. Denn mit einer solchen Information kann man aus meiner Sicht nicht viel anfangen, um die „Gefahrenlage“ des in Frage stehenden Unternehmens zu beurteilen.
Hinzu kommt, dass von mir ein anderes Verfahren entwickelt wurde, welches ich für wesentlich informativer halte. Dieses Verfahren wird als <u>DB2-Gewinnschwellenanalyse</u> bezeichnet. Ewert und Wagenhofer weisen schon in die richtige Richtung, indem sie bemerken, dass man auch in einem Mehrproduktfall die *„Break-Even-Menge jedes einzelnen Produktes“* (S.185) berechnen könnte. Dazu *„müssten die gesamten Fixkosten des Unternehmens auf einzelne Produkte <u>aufgeteilt</u> werden.*“ Die Aufteilung der Fixkosten ist ihrer Auffassung nach aber mit

[22] Im INZPLA-System ist es implementiert.

„erheblichen Problemen verbunden oder sogar unmöglich.“ Bei diesen Hinweisen belassen sie es.

Die DB2-Gewinnschwellenanalyse geht auch von einer Zuweisung von Fixkosten an bestimmte Produkte aus. Dies liegt daran, dass mit ihr der Null-Schwellenwert des Deckungsbeitrags-2 eines Produktes ermittelt wird. Der Deckungsbeitrag-2 (DB2) eines Produktes ist definiert mit

$$DB2 = (PR-VSK) \bullet AM - EFK \qquad (14)$$

(PR-Absatzpreis, VSK-variable Stückkosten, AM-Absatzmenge, EFK-Einzelfixkosten des Produktes.)

Wenn man eine solche DB2-Gewinnschwellenanalyse durchführt, dann kann man sich bezüglich aller Produkte eine Liste ausgeben lassen, die in Abb. 5 schematisch beschrieben ist.

Der Ausdruck „(PR-VSK)•AM“ in (14) beschreibt bekanntlich „den Deckungsbeitrag“ eines Produktes. Er wird in diesem Kontext als Deckungsbeitrag-1 bezeichnet. Wenn dieser Deckungsbeitrag-1 eines Produktes um die Einzelfixkosten (EFK) dieses Produktes vermindert wird, ergibt sich der Deckungsbeitrag-2. Die Einzelfixkosten des Produktes sind die fixen Kosten, die dem Produkt ursächlich zurechenbar sind. Würde man daher dieses Produkt streichen, so könnten zumindest langfristig auch diese Fixkosten entfallen.

Ein Beispiel hierfür sind die fixen Kosten eines Produktmanagers, der nur für das Produkt zuständig ist oder die fixen Kosten einer Fertigungsstelle, die nur dieses Produkt bearbeitet.

Im Gegensatz zu Ewert und Wagenhofers Forderung werden hier nicht die gesamten Fixkosten verteilt, sondern nur die Einzelfixkosten der Produkte.[23]

	1	2	3= 7/(2-6)	4= 1-3	5= 1•2	6	7	8=(2-6)•1	10=8-7
Produkt-name	Absatz-menge (Plan)	Ab-satz-preis (Plan)	DB2-Break-Even-Absatz-menge	Abw. Absatz-Mengen (Risiko)	Erlös (Plan)	Variable Stück-kosten (Plan)	Einzel-fix-Kosten (Plan)	Deckungs-bei-trag-1 (Plan)	Deckungs-bei-trag-2 (Plan)
						Summe			
						- Gemeinkosten[24]			
						= *Gewinn* (Betriebsergebnis)			

Abb. 5: Übersicht zur DB2-Gewinnschwellenanalyse der Produkte

Die Abweichungen in Spalte 4 zwischen der geplanten Absatzmenge (Spalte 1) und der Absatzmenge (Spalte 3), die bei einem Deckungsbeitrag-2 von 0 auftritt, ist ein „Sicherheitsindikator“. Sie zeigt, wie dicht man mit der Plan-Absatzmenge des in Frage stehenden Produktes

[23] Die Fixkosten, die keine Einzelfixkosten sind, werden in dieser Terminologie als „Gemeinkosten“ bezeichnet. Siehe zu dieser Terminologie der Kosten: Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und -kontrolle – Verfahren und Geschichte, Berlin 2016, S.140, www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf

[24] Gemeinkosten = gesamte fixe Kosten abzüglich der Summe der Produkt-Einzelfixkosten (Summe Spalte 7)

(Spalte 1) an den Betrag der Absatzmenge heranreicht (Spalte 3), dessen Realisierung nicht mehr zur Erhöhung des *Gewinns* (Betriebsergebnisses) beiträgt.

Die Einzelfixkosten eines Produktes werden im Rahmen des INZPLA-Systems durch eine Strukturanalyse der Vollkostenversion ermittelt. Eine solche Ermittlung ist nur anhand der Vollkostenversion möglich, weil die Zurechnung fixer Kosten nur aus der Vollkostenversion zu entnehmen ist.

Im Übrigen werden im INZPLA-System zur Durchführung einer sogenannten Gewinnsegment-Optimierung die Einzelfixkosten sämtlicher möglicher Produktgruppen ermittelt, für die sich ein Segmentgewinn ermitteln lässt. (s.S.61) Weiterhin braucht man die Einzelfixkosten der Absatzmengen und Absatzmengengruppen auch zur Durchführung sogenannter DB_2-Drill-Down-Abweichungsanalysen. Für Ewert und Wagenhofer ist das alles kein Thema. Sie behandeln in ihrem Text daher auch nicht die Vollkostenrechnung, was meiner Ansicht nach ein Fehler ist.[25]

Sicherheits-Topziele und DB2-Gewinnschwellenanalyse

Analog zur Break-Even-Analyse im Ein-Produktfall kann man sich die Frage stellen, ob die erörterten Sicherheitsindikatoren einer DB2-Gewinnschwellenanalyse im Mehrproduktfall neben dem *Gewinn* (Betriebsergebnis) als Sicherheits-Topziele einer operativen Planung verwendet werden sollten. In einem solchen Fall könnte man beispielsweise die Abweichung zwischen der Plan- und Break-Even-Absatzmenge (Spalte 4 in Abb. 5) eines jeden Produktes als ein solches Sicherheits-Topziel deklarieren. Für jedes Produkt, wie es hier erforderlich wäre, ein mit ihm korrespondierendes Topziel einzuführen, ist schlicht unmöglich. Denn so viele Topziele „planen“ zu müssen, führt zum Zusammenbruch des Verfahrens.

Im Falle der Break-Even-Analyse eines Ein-Produktunternehmens war dies akzeptabel, weil damit zum *Gewinn* (Betriebsergebnis) nur ein weiteres Topziel hinzukam. Aber dieser Fall wurde ja nur erörtert, um Ewert und Wagenhofers völlig unrealistischen Fall eines Ein-Produktunternehmens behandeln zu können. Wenn eine Konzentrationskurve der kumulierten Deckungsbeiträge-2 allerdings zeigt, dass z.B. zwei Produkte achtzig Prozent des gesamten Deckungsbeitrags-2 auf sich vereinigen, dann kann man überlegen, ob man deren „DB2-Break-Even-Abweichungen“ als weitere Topziele in die Planung mit aufnimmt.[26]

II. Stochastische Break-Even-Analyse

Damit wenden wir uns der Analyse zu, die Ewert und Wagenhofer mit einem stochastischen Kosten-Leistungsmodell durchführen. Es handelt sich um die *„stochastische Break-Even-Analyse im Einproduktfall“*. Sie geht von dem erörterten deterministischen Ein-Gleichungs-Kosten-Leistungsmodell (1) aus. Die „Stochastisierung“ kommt dadurch zu Stande, dass Ewert und Wagenhofer nunmehr den Modellparameter Absatzmenge (AM) durch eine Wahrscheinlichkeitsverteilung beschreiben.

---

25 Siehe zur Verwendung der Einzelfixkosten von Produkten und Produktgruppen: Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und -kontrolle...., a.a.O., S.118f., 138f

26 Eine solche Konzentrationskurve ist auf S.54 beschrieben. Zur ihrer Verwendung im Rahmen der Integrierten Zielverpflichtungsplanung siehe: Zwicker, E., Verwendung alternativer Topziele in Kosten-Leistungsmodellen, Berlin 2000, S.6, www.Inzpla.de/IN10-2000e.pdf

Unter dieser Annahme stellen sie dann die Frage, mit welcher Wahrscheinlichkeit *„ein bestimmtes Erfolgsniveau G* (also ein bestimmter *Minimalgewinn* E.Z.) *mindestens erreicht wird."* (S.190).

Im Lichte der Integrierten Zielverpflichtungsplanung ist es wie erwähnt völlig unangemessen, für die zu planende Absatzmenge eine „*subjektive Wahrscheinlichkeitsverteilung"* des „*Entscheidungsträgers*" anzunehmen. Für die Realisierung einer Absatzmenge muss immer jemand mit einem Zahlenwert verantwortlich gemacht werden. Das ist kein exotisches Vorgehen. Denn auch in operativen Planungsmodellen, die nicht mit dem Verfahren der Integrierten Zielverpflichtungsplanung arbeiten, werden die Absatzmengen fast immer als Verpflichtungsgröße deklariert und daher in Form fester numerischer Werte in das Modell eingebracht.[27]

Aber verfolgen wir dennoch den von Ewert und Wagenhofer angenommen Fall, dass ein *„Entscheidungsträger*", der in einem Ein-Produktunternehmen eine operative Jahresplanung durchführen will, die zu erzielende Absatzmenge durch die von ihm geschätzte *„subjektive Wahrscheinlichkeitsverteilung"* beschreibt.

Ewert und Wagenhofer führen zur Demonstration ihrer *„stochastischen Break-Even-Analyse im Einproduktfall"* eine Beispielrechnung durch, in welcher sie bei der Planung eines in Frage stehenden Einprodukt-Unternehmens davon ausgehen, dass die in dem Break-Even-Modell (1) von dem *"Entscheidungsträger"* (Planern) angenommene *„subjektive Wahrscheinlichkeitsverteilung"* der Absatzmenge zwischen 0 und 10.000 Stück gleichverteilt ist. (S.191).

Was ist das für eine abwegige Annahme zur Bestimmung der Absatzmenge eines Unternehmens im Falle einer operativen Planung? Aber der *"Entscheidungsträger"* will es so und seinem Willen soll nicht widersprochen werden. Auf der Grundlage dieses Beispiels können sich Ewert und Wagenhofer nunmehr „stochastisch austoben."

So bezeichnen sie die Wahrscheinlichkeit, dass in einem derartigen stochastischen Break-Even-Modell der Break-Even-Punkt nicht unterschritten wird als *Break-Even-Wahrscheinlichkeit*. Wenn diese Break-Even-Wahrscheinlichkeit z.B. mit 0,6 vorgegeben ist und der Break-Even-Punkt bei 10.000 Stück liegt, dann lautet die Prognose des stochastischen Modells, dass in 60 Prozent aller Fälle die realisierte Absatzmenge über 10.000 Stück betragen wird und damit in 60 Prozent aller Fälle der *Gewinn* (das Betriebsergebnis) nicht negativ ausfallen wird. Das gilt jeweils für die Alternative, die durch die Werte der übrigen Modellparameter PR, FK und VSK beschrieben wird.

Aber es wird auch optimiert. Denn Ewert und Wagenhofer entwickeln ein stochastisches Optimierungsverfahren, das sie als „***Wahrscheinlichkeitsmaximierung bei vorgegebener Ergebnishöhe***„ (S.93) bezeichnen.[28]

Als eine der beiden Alternativen dient der gerade beschriebene Fall eines stochastischen Ein-Gleichungsmodells mit der Gleichverteilung der Absatzmenge zwischen 0 und 10.000 Stück (Altenative-1). Dann formulieren sie eine weitere Alternative-2, für die in dem gleichen Ein-

---

[27] Im SAP-CO-System, in dem, wie bei jedem Plan-Kosten-Leistungsmodell, auch die Absatzmengen geplant werden müssen, gibt es keine Möglichkeit, diese zu stochastisieren. Es gibt überhaupt keine Möglichkeit, die im Rahmen dieses Systems zu verwendenden Modellparameter der Plan-Kosten-Leistungsmodelle zu stochastisieren.

[28] Fettdruck im Original.

Gleichungsmodell der gleiche Stück-Deckungsbeitrag wie bei der Altenative-1 von 50 Werteinheiten/Stück verwendet wird, aber die Fixkosten um 90.000 auf 200.000 Werteinheiten erhöht werden. Der Betrag von 90.000 Werteinheiten dient dazu, *weiteres Verkaufspersonal einzustellen."* Als Folge dieser Einstellung wird von einer Erweiterung der Gleichverteilung der Absatzmenge von 10.000 auf 12.500 ausgegangen.
Nunmehr modifizieren Ewert und Wagenhofer im Rahmen dieses Optimierungsverfahrens die Break-Even-Analyse zu einer Art „erweiterten Break-Even-Analyse“, indem sie als Zielwert der 1:1-Zielwertanalyse nicht mehr den Break-Even-Punkt, sondern einen *„Mindestgewinn*“ wählen.[29] Der soll in dem Beispiel 200.000 sein.
Dann berechnen sie für jede der beiden Alternativen, die Wahrscheinlichkeit, dass dieser Mindestgewinn von 200.000 nicht unterschritten wird. Für die Alternative-1 wird er mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,2 erreicht. Für die Alternative-2 beträgt die Wahrscheinlichkeit dagegen 0,216.[30] Somit ist als Ergebnis dieser „*Wahrscheinlichkeitsmaximierung"* die Alternative-2 auszuwählen. Ewert und Wagenhofer beschreiben noch ein weiteres Optimierungsverfahren, das von ihnen als „***Ergebnismaximierung bei vorgegebener Wahrscheinlichkeit***“ bezeichnet wird. Das von ihnen praktizierte Vorgehen ähnelt der beschrieben stochastischen Optimierung. Aus Sicht der Integrierten Zielverpflichtungsplanung ist das alles überflüssig.

Normalverteilung. Ewert und Wagenhofer wählen in ihrem Beispiel zwar eine Gleichverteilung. Aber sie erörtern auch die Frage, welche *„subjektive Wahrscheinlichkeitsverteilung"* ein „*Entscheidungsträger*“ wählen sollte. So weisen sie darauf hin, dass in der Literatur für diese *„Fragestellungen insbesondere der Fall normalverteilter Zufallsvariablen betrachtet wird, weil sich hier die gesuchten Daten aus den Tabellen für Standardnormalverteilungen ablesen lassen. Die Annahme der Normalverteilung hat darüber hinaus den Vorzug, dass bei additiven Verknüpfungen mehrerer Zufallsvariablen (so etwa im Mehrproduktfall) die resultierende Gesamtzufallsvariable wiederum normalverteilt ist."* (S.192).
Das ist ja beeindruckend. Soll man denn nunmehr im Falle einer stochastischen operativen Planung zur Kennzeichnung der stochastischen Modellparameter immer eine Normalverteilung wählen, weil sie so schöne mathematische Vorteile besitzt?
Das erinnert an die Geschichte, dass ein Polizist nachts einen Betrunkenen beobachtet, der unter einer Laterne offensichtlich etwas sucht. Als er ihn fragt, was er suche, entgegnete er, er suche seine Hausschlüssel, die er verloren habe. Und als der Beamte dann weiter fragt, warum er denn unter der Laterne suche, entgegnet er, *“weil es hier so hell ist*.“
Es wäre besser gewesen, ein generelles Verfahren zu beschreiben, anhand dessen ein *„Entscheidungsträger*“ in die Lage versetzt wird, die ihm „irgendwie“ vorschwebende *„subjektive Wahrscheinlichkeitsverteilung"* seinem Kopfe zu „entlocken“. Dabei sei allerdings auf eine Feststellung Reinhard Seltens, seines Zeichens Nobelpreisträger für Wirtschaftswissenschaf-

---

[29] Die Break-Even-Analyse wird von ihnen als ‘*reiner‘ Break-Even-Fall* (S.197) bezeichnet also müssten sie diesen Fall wohl als eine Art von „*unreinen Break-Even-Fall*“ bezeichnen.
[30] Die Berechnung ist simpel und soll hier nicht beschrieben werden.

ten, verwiesen, der behauptet; *„Die Menschen bilden sich doch gar keine Wahrscheinlichkeitsverteilung im Kopf“.*[31]

Monte-Carlo-Simulation. Ewert und Wagenhofer haben auch erkannt, dass man stochastische Modelle nicht immer nur analytisch untersuchen kann. Und dieser Erkenntnis folgend weisen sie darauf hin: *„Bei komplexen stochastischen Beziehungen muss im Regelfall auf* ***direkte Simulationsverfahren*** *zurückgegriffen werden, um die Verteilungsfunktion des risikobehafteten Gewinns zu ermitteln.“* (S.193). Das stimmt. Wer es nicht glaubt, der sollte einmal versuchen, die Wahrscheinlichkeitsverteilung des als Betriebsergebnis bezeichneten „internen Gewinn“ des (mit seinen über 19.000 Gleichungen) ziemlich einfachen Kilgermodells analytisch zu ermitteln, wenn die Absatzmengen von nur zwei der 37 Produkte durch eine Normalverteilung beschrieben werden.[32]

Meiner Meinung nach ist eine „stochastische Modellexploration“ eines praxisrelevanten Plan-Kosten-Leistungsmodells, wenn sie schon sein muss, nur anhand eines wie es Ewert und Wagenhofer nennen *“direkten Simulationsverfahren“* möglich, was fachsprachlich als Monte-Carlo-Simulation bezeichnet wird. Die Monte-Carlo-Simulation von Plan-Kosten-Leistungsmodellen müsste für Ewert und Wagenhofer daher das zentrale Thema dieses Kapitels sein. Wie sie dieses Thema behandeln, verdient somit einige Aufmerksamkeit.

Ihre Ausführungen dazu beginnen mit der Ankündigung: *„Der* ***Ablauf*** *des Simulationsverfahrens gestaltet sich wie folgt* (S.192):

„1. Zunächst werden die als unsicher betrachteten Parameter ausgewählt (zB Absatzpreis, Absatzmenge, Stückkosten)“

Das sind offenbar die maßgeblichen Modellparameter, die Ewert und Wagenhofer zur Monte-Carlo-Simulation eines Plan-Kosten-Leistungsmodells im Auge haben.

Was ist aus Sicht der Integrierten Zielverpflichtungsplanung dazu zu sagen, dass Ewert und Wagenhofer es für sinnvoll halten, die Größen Absatzpreis, Absatzmenge und Stückkosten in einem Kosten-Leistungsmodell als stochastische Modellparameter zu verwenden?

Den Absatzpreis im Falle einer Integrierten Zielverpflichtungsplanung als stochastisch anzunehmen, bringt keinen Sinn. Er ist ein Entscheidungsparameter, der von der Unternehmensleitung oder einem Absatzleiter für den anstehenden Planungszeitraum festgelegt wird.

Die Stückkosten eines Produktes sind immer endogene Variable, denn die Hauptaufgabe eines Plan-Kosten-Leistungsmodells (der Umsatzkostenversionen) besteht neben der Ermittlung des Betriebsergebnisses (bei Ewert und Wagenhofer dem *Gewinn*) ja gerade darin, die Stückkosten der Produkte zu ermitteln.

Und diese Ermittlung erfolgt in der Praxis mit Hilfe immens großer Gleichungsmodelle.[33] Die Stückkosten der Endprodukte als stochastische Modellparameter anzunehmen, zeugt von kei-

---

31 Siehe zu diesem Zitat: Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und -kontrolle..., a.a.O., S.336. Siehe auch dort die Entgegnung Wagenhofers zu dieser Auffassung, S.347, www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf

32 Siehe zum Kilgermodell: Zwicker, E., Das Kilgermodell – Aufbau und Konfiguration und seine Verbindung mit einem UEFI-Modell im Rahmen einer zweistufigen Unternehmensgesamtplanung, Berlin 2003 www.Inzpla.de/IN30-2003h.pdf

33 Siehe hierzu die Beschreibung des operativen Plan-Kosten-Leistungsmodelle von Thyssen-Krupp Steel, welches in Planjahr 2009/2010 ca. 2,6 Millionen Gleichungen umfasst in: Zwicker, E., Die Integrierte Ziel-

ner großen Einsicht hinsichtlich der Ziele, die mit der Entwicklung der Grenzkostenversion eines Plan-Kosten-Leistungsmodells verbunden sind. Wenn überhaupt, dann muss man die Basisgrößen (Modellparameter) als stochastisch annehmen, die in den Stückkostenketten der reduzierten Gleichung der Stückkosten auftreten also Mengenmultiplikatoren wie Verbrauchsmengensätze, Produktionskoeffizienten usw. (s.S.38)
Die Absatzmengen als stochastische Größen zu interpretieren, ist, wie bereits beschrieben, genau so problematisch. Für ihre Realisierung muss im System einer Integrierten Zielverpflichtungsplanung immer jemand verantwortlich gemacht werden. Und für diese „Ziel-Verpflichtungsgrößen" wird in dem Planungsmodell daher ein fester (Soll-) Wert angenommen.
Dann geht es zum nächsten Schritt:

„2. *Anschließend wird für jeden unsicheren Parameter eine isolierte Wahrscheinlichkeitsverteilung geschätzt."*

Zu einer solchen „Schätzung" sei auf ein Gespräch mit Alfred Wagenhofer über die Verwendung stochastischer Modelle verwiesen.[34] In diesem Gespräch teilte ich ihm mit, dass ich über eine lange Zeit Mitglied des Arbeitskreises „Integrierte Planung" der Schmalenbachgesellschaft war. Diesem Arbeitskreis gehörten die Planungschefs der größten deutschen Firmen (alle mit Milliardenumsätzen) an. In einer dieser Sitzungen wurde ausführlich über die Frage diskutiert, wie in den operativen Planungsmodellen von Unternehmen der Wechselkurs bestimmt werden sollte. Falls ich bei dieser Diskussion vorgeschlagen hätte: *„Schätzen Sie doch einfach die Normalverteilung des Wechselkurses*" dann hätte man mich für nicht ganz zurechnungsfähig gehalten hätte. Ich habe an anderer Stelle ausführlich geschildert, wie wenig die Praxis an der Verwendung von Wahrscheinlichkeitsbehauptungen interessiert ist.[35] Ewert und Wagenhofer dürften zumindest große Schwierigkeiten haben, jemanden in der Praxis zu finden, der bereit wäre, ihrer Aufforderung zu folgen.
Dann wird die Erzeugung von Zufallszahlen beschrieben. Und daran anschließend erläutern Ewert und Wagenhofer, wie man zur „*Verteilungsfunktion der Zielgröße*" also der Wahrscheinlichkeitsverteilung des *Gewinns* (Betriebsergebnisses) gelangt. Dies beschreiben sie so:
„Stochastische Abhängigkeiten zwischen einzelnen Parametern lassen sich durch sukzessives Vorgehen berücksichtigen. Hängt zB die Verteilung der Absatzmengen vom Absatzpreis ab, so wird in einem ersten Schritt der Absatzpreis erzeugt, anschließend wird aus der durch diesen Preis bedingten Absatzmengenverteilung die entsprechende Absatzmenge generiert." Und dann: *Mit den im dritten Schritt erzeugten Parametern wird die Zielgröße berechnet*. Wenn man eine solche Rechnung *„(zB 10.000 mal) wiederholt*"... *„lässt sich eine Verteilungsfunktion der Zielgröße bestimmen."*(S.192)
Hier zeigt sich eine widersprüchliche Verwendung des Begriffs "Parameter". Parameter sind in einem Plan-Kosten-Leistungsmodell Modellparameter wie die Absatzmenge oder der Ab-

---

verpflichtungsplanung und –kontrolle – Verfahren und Geschichte, Berlin 2016, S.263, www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf

34 Siehe Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und –kontrolle..., a.a.O., S.346 www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf

35 Siehe Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und –kontrolle..., a.a.O., S.346 www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf. Sowie: Zwicker, E., Integrierte Zielverpflichtungsplanung und stochastische Planung, Berlin 2004, www.Inzpla.de/IN31-2004.pdf.

satzpreis. Die Parameter eines Plan-Kosten-Leistungsmodells sind daher ex definitione unabhängige Größen. Deterministische und auch *„stochastische Abhängigkeiten zwischen einzelnen Parametern"* gibt es daher nicht, wenn man von dieser allgemein akzeptierten Definition eines Modellparameters in einem Gleichungsmodell ausgeht.

Gemeint ist aus der Sicht eines stochastischen Gleichungssystems, dass ein stochastischer Modellparameter oder eine stochastische endogene Modellvariable, die als erklärende Größe einer Definitions- oder Hypothesengleichung fungiert, deren erklärte Variable auch zu einer stochastischen Variablen macht (sozusagen stochastisch verseucht). Und diese Stochastisierung pflanzt sich in einem Plan-Kosten-Leistungsmodell bis zum Betriebsergebnis (bei Ewert und Wagenhofer dem *Gewinn*) fort.

Die Bezeichnung *„sukzessives Vorgehen"* zeigt, dass Ewert und Wagenhofer offenbar keine Vorstellung davon haben, was im Falle eines realistischen Plan-Kosten-Leistungsmodells im Rahmen eines solchen *„sukzessiven Vorgehens"* auf sie zukommt. Würde man beispielsweise in der Planversion des Kilgermodells die 37 Absatzmengen „stochastisieren, d.h. z.B. durch eine Normalverteilung beschreiben (was ich für absoluten Unsinn halte), dann müsste man im Sinne dieses „*sukzessiven Vorgehens*" die über 19.000 endogenen Variable des Modells „*sukzessiv*" anordnen, um sie dann „stochastisch" bis zum Betriebsergebnis durchzurechnen.

Aber so eine sukzessive Anordnung wird gar nicht gelingen. Denn auch das Kilgermodell hat simultane Gleichungssysteme und in solchen Fällen ist, wie bei allen mir bekannten und in der Praxis verwendeten Plan-Kosten-Leistungsmodellen ein solches *„sukzessives Vorgehen"* zur Durchrechnung der strukturellen Gleichungen nicht möglich.[36]

Noch eine weitere Bemerkung dazu: Es lässt sich bei einer „stochastischen Durchrechnung" eines Modells auch nicht die „*Verteilungsfunktion der Zielgröße*", hier das Betriebsergebnis (bei Ewert und Wagenhofer der *Gewinn*), bestimmen. Vielmehr wird eine *Schätzfunktion* dieser Verteilungsfunktion entwickelt. Das ist ein kleiner Unterschied.

Obgleich ich die ganz stochastische Simulation als ein Planungsverfahren unter Verwendung von Kosten-Leistungsmodellen für völlig unangebracht halte, könnte man jemandem, der eine solche stochastische Simulation zur Durchführung seiner Plan-Kosten-Leistungsrechnung praktizieren möchte, eine Fülle hilfreicher Informationen liefern. Die oben zitierten Anmerkungen von Ewert und Wagenhofer sind rudimentär, unklar und unzulänglich.

[36] Kilger beschreibt in seinem Beispielmodell sieben Hilfskostenstellen, die miteinander simultan verknüpft sind. Siehe Kilger, W. Flexible Plankostenrechnung und Deckungsbeitragsrechnung, S.468, 9. Auflage, Wiesbaden 1988. Das Modell von Thyssen Krupp Steel besitzt ein simultanes Gleichungssystem, welches 100.058 Gleichungen umfasst. Die können nicht „*sukzessiv angeordnet*„ werden. Siehe Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und –kontrolle – Verfahren und Geschichte, Berlin 2016, S.460, www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf.

C. Entscheidungsrechnung bei Unsicherheit

I. Vorbemerkung.

Wie bereits erwähnt, handelt es sich bei der stochastischen Break-Even-Analyse nicht um eine *„Entscheidungsrechnung bei Risiko"*, weil in dem Ein-Gleichungs-Kosten-Leistungsmodell (1) keine Entscheidungsvariablen enthalten sind, mit denen eine Zielgröße (bei Ewert und Wagenhofer der *Gewinn*) maximiert werden kann.

Im anschließenden Kapitel (S.205f.) erörtern Ewert und Wagenhofer unter der Überschrift *„Programmplanung bei Risiko*" aber stochastische Kosten-Leistungsmodelle mit Entscheidungsvariablen. Ihr Ziel ist es, zu prüfen *„ob bestimmte Prinzipien der Entscheidungsfindung auf Basis der KLR* (= Kosten-Leistungs-Rechnung) *auch bei Unsicherheit gelten".* (S.182). Und das *„lässt sich erst durch eine ausdrückliche Einbeziehung unsicherer Erwartungen ins Kalkül entscheiden."* Eine Schlussfolgerung, die einleuchtet.

Aber bevor wir uns der Frage zuwenden, wie Ewert und Wagenhofer die *„Einbeziehung unsicherer Erwartungen" „auf Basis der KLR*" durchführen, soll erörtert werden, wie die *„Einbeziehung unsicherer Erwartungen" „auf Basis der KLR"* aus Sicht der Integrierten Zielverpflichtungsplanung zu beurteilen ist.

II. Stochastische Kosten-Leistungsmodellen aus Sicht der Integrierten Zielverpflichtungsplanung

Wie an anderer Stelle ausführlich dargelegt wurde, halte ich die Verwendung stochastischer Beziehungen im Falle der Integrierten Zielverpflichtungsplanung für vollständig überflüssig.[37] Die dort angeführten Argumente gelten meiner Ansicht nach auch für jede operative Jahresplanung und Kontrolle.

Ewert und Wagenhofer schränken ihre Betrachtungen zur *„Entscheidungsrechnung bei Unsicherheit"* von vornherein auf den *„Fall des Risikos*" (S.182) einer, und zwar den Fall „*wonach vom Entscheidungsträger subjektive Wahrscheinlichkeitsverteilungen für die Parameter des Entscheidungsproblems angegeben werden können."* (S.182).

Daher gehen wir in den folgenden Betrachtungen auch nur von diesem Fall aus.

Ewert und Wagenhofer beschreiben in ihrem Werk nur zwei Mal die Durchführung einer *„Entscheidungsrechnung"* mit einem deterministischen Kosten-Leistungsmodell.

Der erste Fall besteht in der Erörterung einer optimalen Produktionsprogrammplanung. Ihr Ziel ist es, den *Gewinn* (das Betriebsergebnis) eines (Plan-) Kosten-Leistungsmodells zu maximieren. Die „Entscheidungsvariablen" sind die unterschiedlichen Kombinationen der Werte der Absatzmengen und die Maximierung besteht darin, die Kombination der Absatzmengen zu finden, die unter Einhaltung der Kapazitätsrestriktionen den *Gewinn* (das Betriebsergebnis) maximiert.[38]

---

[37] Siehe Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und –kontrolle – Verfahren und Geschichte, Berlin 2016, S.346, www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf und: Zwicker, E., Integrierte Zielverpflichtungsplanung und stochastische Planung, Berlin 2004, www.Inzpla.de/IN31-2004.pdf.

[38] Im Lichte der Integrierten Zielverpflichtungsplanung handelt es sich allerdings nicht um eine der Entscheidungstheorie folgende „*Entscheidungsrechnung*", da Absatzmengen keine voll kontrollierbaren Größen, sondern nicht voll kontrollierbare Verpflichtungsgrößen der Absatzleiter sind. Daher erweist sich diese Optimie-

Die zweite von ihnen beschriebene Entscheidungsrechnung mit einem Kosten-Leistungsmodell ist vom Ansatz her relativ einfach. Sie besteht darin, den Absatzpreis in einem Ein-Produktunternehmen so zu wählen, dass der *Gewinn* (das Betriebsergebnis) maximiert wird. (s.S.147). Das Kosten-Leistungsmodell umfasst die beiden Hypothesengleichungen der Kosten- und Absatzmengen[39]

$x(p) = \alpha - \beta \bullet p$ (15) [*Absatzmengenhypothese mit: x - Absatzmenge, p – Absatzpreis, α, β - Hypothesenparameter]*

$K(x) = K^F + k \bullet x$ (16) [*Kostenhypothese mit:* K^{F}- *- fixe Kosen, k - variable Stückkosten*]

Unter Verwendung der Definitionsgleichung des *Gewinns* (Betriebsergebnisses), d.h.

$$G = x \bullet p - K \qquad (17)$$

ermitteln Ewert und Wagenhofer die Zielfunktion, welche dazu dient, mit dem Absatzpreis p den *Gewinn* G (das Betriebsergebnis) zu maximieren. Diese ist gemäß (15) bis (17)

$$G = p \bullet (\alpha - \beta \bullet p) - K^F - k \bullet (\alpha - \beta \bullet p) \qquad (18)$$

Wenn Ewert und Wagenhofer nunmehr ihre Betrachtungen zur *„Entscheidungsrechnung bei Unsicherheit"* oder genauer „*unter Risiko*" auf Kosten-Leistungsmodelle anwenden wollen, dann wäre es angemessen, von ihrer deterministischen optimalen Produktionsprogrammplanung und der optimalen Gewinnplanung mit einem Absatzpreis als Entscheidungsvariable ausgehend, zu zeigen, wie man im „*Fall des Risikos*" den *Gewinn* (das Betriebsergebnis) in beiden Beispielen „stochastisch" maximiert.

Es müsste daher für beide Fälle ein entsprechendes stochastisches Gleichungsmodell der Kosten-Leistungsrechnung mit subjektiven Wahrscheinlichkeiten entwickelt werden. Dieses müsste sich (wie es seine Definition verlangt) dadurch auszeichnen, dass bestimmte Modellparameter durch „*subjektive Wahrscheinlichkeitsverteilungen"* der "*Entscheidungsträger"* beschrieben werden, was dazu führt, dass alle von diesen Modellparameter beeinflussten Modellvariablen bis hin zum *Gewinn* (Betriebsergebnis) auch nur stochastisch beschreibbare Variablen sind.

Damit steht die stochastische Optimierung eines Kosten-Leistungsmodell-Modells an und es fragt sich, was daraus wird, wenn Ewert und Wagenhofer die bisher von ihnen beschriebenen zwei „deterministische Maximierungen" in entsprechende „stochastische Maximierungen" überführen.

Im Hinblick auf den ersten Fall der von Ewert und Wagenhofer betriebenen Maximierung des *Gewinns* (Betriebsergebnisses) eines Kosten-Leistungsmodells, d.h. der linearen Produktionsprogrammplanung, müsste zumindest eine Größe in der Zielfunktion z.B. die variablen

rung als ein spezielles Optimierungsverfahren der Integrierten Zielverpflichtungsplanung. Im Folgenden wird aber die Ewert-Wagenhofersche Auffassung beibehalten, dass es sich um eine „*Entscheidungsrechnung*" der Entscheidungstheorie handelt. Siehe zu dieser anderen Interpretation der Optimierung: Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und -kontrolle – Verfahren und Geschichte, Berlin 2016, S.56f www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf

39 Die Symbolverwendungen für die Terme Absatzmenge, Absatzpreis, variable Stückkosten und fixe Kosten variieren im Text. Immer, wenn die von Ewert und Wagenhofer angeführten Formeln direkt zitiert werden, werden deren Symbole verwendet, d.h. Absatzmenge = x statt AM, Absatzpreis = p statt PR, variable Stückosten = k statt VSK und fixe Kosten = K^F statt FK. Dies ist in den Formeln (15) bis (23) sowie (30), (32) sowie (36) und (38) der Fall.

Stückkosten eines Produktes, als stochastische Variable interpretiert werden, die dann durch ihren Erwartungswert ersetzt wird. Eine auf dieser Grundlage betriebene Maximierung des Erwartungswertes des *Gewinns* (Betriebsergebnisses) wäre dann eine *„Entscheidungsrechnung bei Risiko"* die auf *„auf Basis der KLR"* (S.182) durchgeführt wird.

Der zweite von Ewert und Wagenhofer erörterte Fall führte zu der Zielfunktion (18) mit welcher sie die Maximierung des *Gewinns* (Betriebsergebnisses) eines Ein-Produktunternehmens mit dem Absatzpreis als Entscheidungsvariable durchführten. Um die beschriebene deterministische Maximierung in eine stochastische zu überführen, könnte man beispielsweise den (negativen) Anstieg β der Preis-Absatzmengenfunktion durch eine stochastische Größe in Form einer Normalverteilung mit dem Mittelwert 0 beschreiben. Dies hätte zur Folge, dass auch der *Gewinn* (das Betriebsergebnis) zu einer stochastischen Variablen würde. Die Ermittlung von $PR^{BER\text{-}max}$, welches den Erwartungswert des *Gewinns* (Betriebsergebnisses), d.h. $E[\tilde{G}]$ maximiert, wäre dann, wie im ersten Fall, eine *„Entscheidungsrechnung bei Risiko"* die auf *„auf Basis der KLR"* durchgeführt wird.

Das wäre ein naheliegendes Vorgehen. Wie sich zeigen wird, wird aber nur der erste Fall einer Maximierung des *Gewinns* (Betriebsergebnisses), d.h. die lineare Produktionsprogrammplanung, „stochastisiert".

Erwartungswertmaximierung. Wenn es das Ziel der stochastischen Optimierung eines Kosten-Leistungsmodells sein soll, den Erwartungswert der Zielgröße, d.h. des *Gewinns* (Betriebsergebnisses), zu maximieren, dann ist es u.U. möglich, eine quasi deterministische Maximierung vorzunehmen. Ein solcher Fall liegt vor, wenn es möglich ist, die stochastischen Modellparameter durch ihre Erwartungswerte zu ersetzen. Modelle, in denen dies möglich ist, unterscheiden sich im Hinblick auf die Ermittlung ihrer endogenen Variablen nicht von einem Modell, bei welchem man sich entscheidet, diese stochastischen Parameter durch deterministische Parameter zu ersetzen. Ein solches Modell, dessen stochastische Modellparameter durch ihre Erwartungswerte ersetzt werden, ist aber nur dann akzeptabel, wenn gewährleistet ist, dass auch seine endogenen Variablen Erwartungswerte ihrer Wahrscheinlichkeitsverteilungen darstellen.

Und dieses Merkmal hängt von der Modellstruktur des Kosten-Leistungsmodells ab. Wenn ein solcher Fall vorliegt, dann soll ein solches Modell als Erwartungswertmodell bezeichnet werden. Und dass mit ihm korrespondierende deterministische Modell, in dem die stochastischen Modellparameter nicht durch ihre Erwartungswerte, sondern durch die mit den Erwartungswerten übereinstimmenden sicheren Werten belegt werden, soll als korrespondierendes deterministisches Modell des Erwartungswertmodells bezeichnet werden. Liegt im Falle eines Kosten-Leistungsmodells eine solche Modellkorrespondenz vor, dann ist die Maximierung des Erwartungswertes des *Gewinns* (Betriebsergebnisses) des Erwartungswertmodells mit dem gleichen Optimierungsverfahren möglich, mit dem auch der *Gewinn* (das Betriebsergebnis) des mit ihm korrespondierenden deterministischen Kosten-Leistungsmodells durchgeführt wird. Die Werte der Entscheidungsvariablen, die zu einem Maximum führen, stimmen daher für beide Modelle miteinander überein.

Monte-Carlo-Simulation stochastischer Kosten-Leistungsmodelle. Man kann wie bereits erwähnt bei der beschriebenen Ersetzung der stochastischen Modellparameter in einem (stochastischen) Kosten-Leistungsmodell durch ihre Erwartungswerte aber nicht zwingend davon ausgehen, dass die ermittelten Werte der endogenen Modellvariablen auch den Erwartungswerten des stochastischen Modells entsprechen. Wenn dies aufgrund der strukturellen Gegebenheiten nicht der Fall ist also kein Erwartungswertmodell vorliegt, dann ist einer solche einfache quasi deterministische Maximierung des *Gewinns* (Betriebsergebnisses) nicht durchführbar.

In solchen Fällen empfiehlt es sich, mit heuristisch stochastischen Optimierungsverfahren zu arbeiten. Sie sind außerordentlich leistungsfähig und führen oft zu einem befriedigenden „Suboptimum". Hierzu wird mit Hilfe der bereits beschriebenen Monte Carlo-Simulation eine Kombination der Entscheidungsvariablen eines Kosten-Leistungsmodells z.B. 5.000-mal durchgerechnet. Als Folge davon ergeben sich 5.000 Werte des *Gewinns* (Betriebsergebnisses). Anhand dieser Stichprobe von 5.000 Werten wird der Schätzwert des Erwartungswertes des *Gewinns* (Betriebsergebnisses) $E[\tilde{G}]$, d.h. $E^S[\tilde{G}]$ ermittelt.. Es wird aufgrund der großen Stichprobe angenommen, dass der ermittelte Schätzwert $E^S[\tilde{G}]$ dem Erwartungswert des *Gewinns* (Betriebsergebnisses) $E[\tilde{G}]$, des stochastischen Kosten-Leistungsmodells entspricht.

Mit Hilfe bestimmter heuristischer Suchverfahren (wie der Methode des steilsten Anstieges) werden dann die numerischen Werte der Entscheidungsvariablen so geändert, dass sie dem Maximum des Erwartungswertes in dem stochastischen Kosten-Leistungsmodell möglichst nahe kommen. Bei jedem Suchschritt wird unter Zugrundelegung der von dem Suchverfahren gewählten neuen Werte der Entscheidungsvariablen mit Hilfe der Monte-Carlo-Methode der Erwartungswert des *Gewinns* (Betriebsergebnisses) berechnet. Das Ergebnis des letzten Suchschrittes und auch die Ergebnisse der vorangegangenen Suchschritte dienen dem Suchverfahren u.a. als Anhaltspunkt, um seine Suche nach dem Maximum des Gewinn-Erwartungswertes fortzusetzen.

Solche Verfahren sind auch in Excel realisierbar. Als Beispiel sei die *Risk Solver Premium Plattform* genannt, die eine Weiterentwicklung des *Excel Solvers* darstellt.[40]

Damit ist beschrieben, wie aus meiner Sicht die Maximierung des Erwartungswertes stochastischer Kosten-Leistungsmodelle durchzuführen wäre.

III. Stochastische Produktionsprogrammplanung

Ewert und Wagenhofer behandeln die lineare Produktionsprogrammplanung deterministischer Kosten-Leistungsmodelle ausgiebig im Kapitel 3 *„Produktionsprogrammentscheidungen"* ihres Werkes. In dem Unterkapitel *„Programmplanung bei Risiko*" entwickeln sie wie bereits angekündigt auch eine stochastische Variante der linearen Produktionsprogrammplanung. Anlässlich der Besprechung des Kapitels 3. wurde die dort vorgenommene Erörterung der deterministischen linearen Produktionsprogrammplanung als völlig überzogen und in die falsche Richtung gehend, abgelehnt.[41]

So wurde u.a. auch gezeigt, dass Ewert und Wagenhofer beim Ansatz der Kapazitätsrestriktionen ein Fehler unterlaufen ist, indem sie nur absatzmengenabhängige Kapazitätsauslastun-

[40] Siehe http://www.solver.com/risk-solver-platform. Aufruf am 23.12.2016

[41] Zwicker, E., *Produktionsprogrammentscheidungen* im Lichte der Integrierten Zielverpflichtungsplanung - Kritische Analyse des Kapitels 3 „Produktionsprogrammentscheidungen" aus dem Werk "Interne Unternehmensrechnung" von Ewert und Wagenhofer, Berlin 2016, www.Inzpla.de/IN45-EW-Kap-3.pdf

gen beachten. Weiterhin haben sie offenbar nicht das Problem erkannt, dass die Produktionskoeffizienten in den Kapazitätsrestriktionen im Rahmen einer mehrstufigen Fertigung durch Ketten von Mengenmultiplikatoren definiert werden und es erforderlich ist, diese mit Hilfe bestimmter Verfahren der Modellstrukturanalyse anhand eines Plan-Kosten-Leistungsmodell-Modells zu ermitteln. Sie nehmen einfach Zahlenwerte an. Das sind keine wesentlichen Einwände. Sie zeigen aber ein Kompetenzdefizit, das jemanden, der sich eingehend mit dem Thema beschäftigt hat, nicht passieren dürfte.

Die eigentliche Kritik an Ewert und Wagenhofers Vorgehen ist aber aus Sicht der Integrierten Zielverpflichtungsplanung, dass sie die lineare Produktionsgrammplanung als ein Planungsverfahren beschreiben, das sozusagen frei im Raum schwebt. Sie ist in kein, wie auch immer zu gestaltendes, umfassendes Planungsverfahren eingebunden.

Zur Durchführung der linearen Produktionsgrammplanung gehen sie so vor: Sie entnehmen aus der Grenzkostenversion eines Kosten-Leistungsmodells die Planpreise und Grenzkosten der Produkte, um ihre Differenz, d.h. den Stückdeckungsbeitrag, als Parameterwert in die Zielfunktion ihrer Produktionsprogrammplanung einzusetzen.

Dass sie die Produktionskoeffizienten in den Nebenbedingungen auch aus der Grenzkostenversion entnehmen, halten sie nicht für mitteilungswürdig. Deren Ermittlung ist aber, wenn keine einstufige Fertigung vorliegt, mit beachtlichen Schwierigkeiten verbunden. Denn sie stehen nicht wie die Grenzkosten der Produkte in dem Modell als endogene Variable zur Verfügung, sondern müssen wie erwähnt im Allgemeinen durch eine aufwendige Strukturanalyse der Mengenbeziehungen des Grenzkostenmodells ermittelt werden.

Wo diese Grenzkostenversion „herkommt“, ob mit ihr vorher schon etwas „geplant“ wurde und was das für eine Planung war, ist für Ewert und Wagenhofer nicht von Belang. Auch, was nach einer solchen *„Entscheidungsrechnung*“ im Rahmen weiterer Planungsschritte noch erforderlich wäre, ist für sie nicht von Interesse.

Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung verwendet eine leicht geänderte Version der Produktionsprogrammplanung, die ein unter Umständen zu praktizierender Teilschritt der Bottom-Up-Planung darstellt. Und dieser Teilschritt wird als <u>Bottom-Up-Planung der zweiten Stufe</u> bezeichnet.[42] Dies ist nur eine oberflächliche Kritik der von Ewert und Wagenhofer praktizierten deterministischen linearen Produktionsprogrammplanung, die als Grundlage der nun zu erörternden stochastischen linearen Produktionsprogrammplanung dient.

Ausgehend von dem Ewert-Wagenhoferschen Verfahren einer <u>deterministischen</u> linearen Produktionsprogrammplanung mit einem Kosten-Leistungsmodell soll nunmehr verfolgt werden, wie die beiden Autoren von dort zu einer korrespondierenden <u>stochastischen</u> linearen Produktionsprogrammplanung gelangen.

Die von Ewert und Wagenhofer angeführte Gleichung (19) zeigt die Zielfunktion des *Gewinns* (Betriebsergebnisses) im Falle einer stochastischen Produktionsprogrammplanung. Die Größen, bei denen es sich um stochastische Größen handelt, sind durch eine Tilde gekennzeichnet. Ewert und Wagenhofer gehen davon aus, dass die *„**Beschaffungs**- als auch **Absatz**-*

[42] Siehe hierzu auch S.30 und eingehend: Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und -kontrolle – Verfahren und Geschichte, Berlin 2016, S.56f., www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf sowie sehr detailliert: Zwicker, E., Die lineare Produktionsprogrammplanung und ihre Beziehung zur Bottom-Up-Planung der Integrierten Zielverpflichtungsplanung, Berlin 2006, www.Inzpla.de/IN32-2006a.pdf

***preise risikobehaftet** sind“.* Weiterhin *„können die **Fixkosten** risikobehaftet sein“.* (S.205). Daher sind die Absatzpreise (p_j) und die fixen Kosten (K^F) durch eine Tilde gekennzeichnet. Die variablen Stückkosten (k) sind offenbar deswegen auch stochastisch, weil in ihnen die *risikobehafteten Beschaffungspreise* zur Wirkung kommen.

$$\tilde{G} = \sum_{j=1}^{J} x_j \cdot (\tilde{p}_j - \tilde{k}_j) - \tilde{K}^F = \sum_{j=1}^{J} x_j \cdot \tilde{d}_j - \tilde{K}^F = \tilde{D} - \tilde{K}^F \qquad (19)$$

x beschreibt die Absatzmenge. Die Absatzpreise ($\tilde{p}$), die variablen Stückkosten ($\tilde{k}$) und die Fixkosten ($\tilde{K}^F$) in (19) besitzen entsprechend Ewert und Wagenhofers Ausführungen den Status stochastischer Modellparameter. Der *Gewinn* G (das Betriebsergebnis) wird durch den Einfluss dieser Modellparameter auch zu einer stochastischen Variablen. Es lässt sich zeigen, dass die stochastische Gleichung (19) in ein mit ihr korrespondierendes Erwartungswertmodell überführbar ist, wenn man die stochastischen Variablen in (19) durch ihre Erwartungswerte ersetzt. Das ergibt dann die folgende „Erwartungswertbeziehung-Beziehung“

$$E[\tilde{G}] = E[\tilde{D} - \tilde{K}^F] = E[\sum_{j=1}^{J} x_j \cdot \tilde{d}_j - \tilde{K}^F] = \sum_{j=1}^{J} x_j \cdot E[\tilde{d}_j] - E[\tilde{K}^F] \qquad (20)$$

Was ist aus Sicht der Integrierten Zielverpflichtungsplanung zu dieser Darstellung zu sagen? Die Absatzmengen (x), die aus Ewert und Wagenhofers Sicht voll beeinflussbare Entscheidungsvariable darstellen, sind, wie man aus (20) erkennt, deterministische Größen.[43] Dagegen sind wie bereits erwähnt die Absatzpreise ($\tilde{p}$) stochastisch, d.h. nicht von dem *„Entscheidungsträger“* beeinflussbar, sondern nur durch eine subjektive Wahrscheinlichkeitsverteilung des *Entscheidungsträgers* beschreibbar.

Aus Sicht der Integrierten Zielverpflichtungsplanung ist es gerade umgekehrt. Der Absatzpreis ist in diesem Planungsverfahren immer eine voll beeinflussbare Basisgröße, die zu Beginn der Planung als Entscheidungsparameter festgelegt wird.

Unter dieser Annahme ist es nicht auszuschließen, dass die Absatzmenge als stochastische Variable angesehen wird, deren Verteilung von dem gewählten Absatzpreis abhängt. Man könnte daher in einem solchen Fall nach der Festlegung des Absatzpreises eines Produktes einen „*Entscheidungsträger*“ in dem Unternehmen bitten, die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Absatzmengen zu schätzen.

So wird aber im Falle einer Integrierten Zielverpflichtungsplanung gerade <u>nicht</u> vorgegangen. Der Leiter des Absatzes verpflichtet sich vielmehr zu Beginn der Bottom-Up-Planung der ersten Stufe nachdem die Absatzpreise der n Produkte festgelegt wurden, bestimmte Absatzmengen $\{x^V_1, ..., x^V_n\}$ dieser Produkte zu realisieren. Dies ist seine Bottom-Up-Absatzmengen-Zielverpflichtung.

Die lineare Produktionsprogrammplanung tritt in einem solchen Fall als Bottom-Up-Planung der zweiten Stufe nur in Kraft, wenn die Werte der im Rahmen der Bottom-Up-Planung der

[43] Es sei darauf aufmerksam gemacht, dass im Falle der von Ewert und Wagenhofer zuvor erörterten stochastischen Break-Even-Analyse die Absatzmenge eine stochastische Variable also nicht wie hier voll kontrollierbar war. Solche fundamentalen Statusänderungen der Absatzmengen in Plan-Kosten-Leistungsmodellen sind für sie offenbar kein Problem.

ersten Stufe ermittelten (Bottom-Up) Absatzmengenverpflichtungen $\{x^V{}_1,\ldots, x^V{}_n\}$ dazu führen, dass die Fertigungskapazitäten nicht eingehalten werden.
Dann braucht der Absatzleiter diese Absatzmengen-Zielverpflichtungen $\{x^V{}_1,\ldots, x^V{}_n\}$ nicht mehr voll einzuhalten, weil sie so nicht realisierbar sind. Einige Beträge der Absatzmengen-Verpflichtungen müssen vielmehr reduziert werden, um die Fertigungskapazitäten nicht zu überschreiten. Aber welche? Die Bottom-Up-Planung der zweiten Stufen, die in diesem Fall anzuwenden ist, gibt eine Antwort darauf. Mit ihr wird ermittelt, welche im Betrag reduzierte Kombination der Absatzmengen-Verpflichtungen unter Einhaltung der Kapazitäten zum größtmöglichen Betriebsergebnis führt. Diese teilweise reduzierten Beträge der Absatzmengen-Verpflichtungen muss der Absatzleiter nunmehr einhalten, wenn sich nicht in den nachfolgenden Planungsschritten noch weitere Veränderungen seiner Absatzmengen-Verpflichtungen ergeben sollten. Es zeigt sich: Bei diesem Vorgehen ist eine Stochastisierung der Absatzpreise auf keinen Fall zugelassen. Denn mit einer Stochastisierung der Absatzpreise würde das ganz Planungsverfahren zusammenbrechen.

1. Arten stochastischer Modellparameter

Ewert und Wagenhofer gehen wie erwähnt davon aus, dass die Beschaffungspreise nur durch subjektive Wahrscheinlichkeitsverteilungen der Entscheidungsträger beschreibbar sind. Ein solches Vorgehen wird von der Integrierten Zielverpflichtungsplanung nicht zugelassen. Entweder werden die Beschaffungspreise als unbeeinflussbare Größen angesehen, die durch eine Punktschätzung ermittelt werden oder sie können sogar u.U. auch als Basisziele (Verpflichtungsziele) verwendet werden. Das sind die Gründe, derentwegen aus Sicht der Integrierten Zielverpflichtungsplanung eine Stochastisierung der in (19) angeführten Modellparameter abzulehnen ist.
Das Gleiche gilt auch für Ewert und Wagenhofers Betrachtungen zur *“Entscheidungsrelevanz von Fixkosten“*. Gegen diese vier Seiten umfassenden Betrachtungen ist theoretisch nichts einzuwenden. Ewert und Wagenhofers Werk soll, wie sie betonen, neben den Studenten auch „*Wissenschaftlern und Spezialisten in der Praxis*„ dienen. Ob diese Betrachtungen zur „*Entscheidungsrelevanz von Fixkosten“* einem „*Wissenschaftler“* im Bereich der „Internen Unternehmensrechnung“ nützen, muss jeder selbst beurteilen, der in dem Bereich arbeitet und sich für einen Wissenschaftler hält. Bei den *„Spezialisten in der Praxis“* habe ich allerdings meine Zweifel.[44] Ewert und Wagenhofer gelangen in ihren Betrachtungen über die “*Entscheidungsrelevanz von Fixkosten“* zu dem folgenden Ergebnis:
„Bei Entscheidungen auf Basis der Maximierung des Erwartungsnutzens ohne Einbeziehung der individuellen Portefeuillewahl sind hinsichtlich der Bestimmung des optimalen Produktionsprogramms die ***Fixkosten****....grundsätzlich relevant, falls neben den Deckungsbeiträgen auch die Fixkosten risikobehaftet sind und keine lineare Nutzenfunktion (Risikoneutralität) vorherrscht.*“[45] (S.214). Sie sind deswegen relevant *„weil sie Einfluss auf die Bewertung der Gewinnverteilungen nehmen.“*

[44] Siehe meinen Vorschlag an Wagenhofer vor Praktikern über seine Theorie zu sprechen in: Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und –kontrolle – Verfahren und Geschichte, S.367, Berlin 2016, www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf

[45] Im Original ist der unterstrichene Text gesperrt gedruckt.

Gegen dieses Ergebnis ist nichts einzuwenden. Die ihm zu Grunde liegende Annahme, d.h. die Annahme, dass es stochastische Fixkosten gibt, ist aber eine Überprüfung wert. Im Folgenden soll daher aus Sicht der Integrierten Zielverpflichtungsplanung die Ewert-Wagenhofersche die Annahme betrachtet werden, dass in Planungsmodellen fixe Kosten auftreten, die man nur stochastisch beschreiben kann. Denn die *Entscheidungsrelevanz* von *„risikobehafteten"* sprich stochastischen Fixkosten ist nur dann „von Relevanz", wenn sich in einem Kosten-Leitungsmodell auch auftreten.

Fixe Kosten können in den Kosten-Leistungsmodellen der Integrierten Zielverpflichtungsplanung in drei Formen (FK^1 bis FK^3) auftreten. Zum einen sind sie definiert als das Produkt aus Bestellmenge (BM) mal dem Beschaffungspreis (BP), d.h.

$$FK^1 = BM \bullet BP \qquad (21)$$

Die beiden übrigen Formen fixer Kosten sind Kostenwerte, die in einem Kosten-Leistungsmodell als Modellparameter fungieren. Sie erweisen sich zum einen als fixe Kosten ohne variablen Kostenverbund und als fixe Kosten mit variablem Kostenverbund.
Fixe Kosten ohne variablen Kostenverbund (FK^2) beschreiben (in einem INZPLA-Kostenartentableau) eine Kostenart, die nicht von einer Beschäftigung abhängt. Sie werden in dem Kosten-Leistungsmodell nur durch einen Kostenwert (KW) beschrieben, der zugleich als Modellparameter fungiert. Hierzu gehören z.B. die Reisekosten oder eine für das anstehende Planjahr fest vereinbarte Miete. Für sie gilt:

$$FK^2 = KW \qquad (22)$$

Im zweiten Fall sind die fixen Kosten (FK^3) Parameter der linearen Kostenfunktion

$$KO = FK^3 + VSK \bullet BS \qquad (23)$$

Die Kosten (KO) in (23) setzt sich daher aus einer fixen (FK^3) und einer variablen Komponente (VSK• BS) zusammen. Zumindest eine dieser drei Formen muss in einem Kosten-Leistungsmodell als stochastische Variable auftreten, wenn Ewert und Wagenhofers Betrachtungen greifen, mit denen sie nachweisen, dass *„risikobehaftete Fixkosten"* bei der *„Maximierung des Erwartungsnutzens*" deswegen „*entscheidungsrelevant*" sind, „*weil sie Einfluss auf die Bewertung der Gewinnverteilungen nehmen."*
Die Unsicherheit, in einem Planungsmodell wird, wie Ewert und Wagenhofer betonen, durch das Auftreten "*risikobehafteter Größen*" verursacht. Die Frage, welche Auswirkung des Auftretens von stochastischen Fixkosten und ihrer Entscheidungsrelevanz im Hinblick auf die *„Maximierung des Erwartungsnutzens*" ist für Ewert und Wagenhofer ein höchst aktuelles Thema, denn), *„in letzter Zeit die Frage der Entscheidungsrelevanz von Fixkosten verstärkt diskutiert."* (S.12)"[46] Für sie ist dies im Falle einer *„Entscheidung bei Unsicherheit"* in der „*KLR*" (Kosten-Leistungsrechnung) ein eminent wichtiges Thema, denn es wird von ihnen ausgiebig behandelt. Daher soll im Folgenden anhand der gerade beschriebenen Fixkosten-Typen FK^1, FK^2 und FK^3 untersucht werden, auf welche Art und Weise *„risikobehaftete Fix-*

[46] Als Literaturempfehlungen am Ende Kapitels 4 (S.234) zur „*Entscheidungsrelevanz von Fixkosten*" führen Ewert und Wagenhofer einen Aufsatz von H. Maltry aus dem Jahre 1990 an und einem weiteren von D. Schneider aus dem Jahre 1984. Die „*letzte Zeit*" liegt wohl schon etwa zurück.

kosten" in einem Plan-Kosten-Leistungsmodell der Integrierten Zielverpflichtungsplanung auftreten können.

Fixkosten des Typs FK^1. Der erste Typ von Fixkosten, d.h. FK^1, ist durch die Definitionsgleichung (21) beschrieben. Ewert und Wagenhofers Überlegungen zur Stochastisierung von Kosten-Leistungsmodellen beruhten u.a. darauf (s.S.27), dass sie die Beschaffungspreise (BP) als stochastische Modellparameter einer Planung ansehen. Dieses Vorgehen wurde bereits als unangemessen zurückgewiesen.

Das einzige Beispiel stochastischer Fixkosten liefern Ewert und Wagenhofer gerade für diese Art. Ihrer Meinung nach könnten *„unsichere Lohnsätze*" (S.205) also eine Form von Beschaffungspreisen stochastisch beschrieben werden.

Grundsätzlich kämen auch die Bestellmengen (BM) in (21) als stochastische Variable in Frage, die bewirken, dass durch sie auch FK^1 stochastisch wird. Es gibt wohl kaum ein Unternehmen, das in seiner Jahressplanung z.B. die zur Fertigung eines PKW erforderlichen Einkaufsmengen (Bestellmengen) an Batterien durch eine Wahrscheinlichkeitsverteilung beschreibt. Daher ist nicht zu erwarten, dass die auf diese Weise generierten Fixkosten stochastisch werden.

Fixkosten des Typs FK^2. Als Beispiel könnte man die Miete im anstehenden Planjahr für ein Bürogebäude anführen. Wenn der Mietvertrag abgeschlossen ist, handelt es sich bei dem Betrag der zu entrichtenden Miete um einen nicht beeinflussbaren Prognosewert. In einem solchen Fall die Miete durch eine Wahrscheinlichkeitsverteilung zu beschreiben, wäre absurd. Selbst, wenn sie noch auszuhandeln wäre, würde man die möglichen Beträge, die sich z.B. der Einschätzung eines hierfür Zuständigen nach zwischen 100.000 und 120.000 € bewegen, nicht durch eine Wahrscheinlichkeitsverteilung beschreiben. Man schätzt einfach einen Wert und mit dem wird gearbeitet bis im Verlauf der rollierenden Jahreshochrechnung (*up-to-the-year-forecast* oder *lates estimate*) ein neuer Wert geschätzt wird, den man für eine bessere Schätzung hält.

Fixkosten des Typs FK^3. Im dritten Fall wird davon ausgegangen das FK^3 in (23) ein stochastischer Modellparameter ist. In einem solchen Fall können die variablen Stückkosten (VSK) in (23) deterministisch oder auch stochastisch sein. Im Hinblick auf die Integrierten Zielverpflichtungsplanung ist eine solche Annahme unangemessen, weil eine solche Kostenfunktion fast immer als Zielverpflichtungsfunktion verwendet wird und damit die Modellparameter FK und VSK Basisziele sind, für die ein fester „Verpflichtungswert" des Leiters der Kostenstelle festgelegt wird. Es gilt daher die nicht stochastische Beziehung

$$KO = FK^3 + VSK \bullet BS \qquad (24)$$

Wenn Ewert und Wagenhofer desungeachtet FK^3 als stochastische Variable einführen wollen, dann gibt es ein grundsätzliches Problem. Die „Stochastik" von FK^3 wird durch eine stochastische Kostenfunktion

$$KO = FK^3 + VSK \bullet BS + \varepsilon \qquad (25)$$

beschrieben, in welcher ε eine stochastische Variable ist, die den Erwartungswert von 0 besitzt.

In der Ökonometrie wird für ε oft eine Normalverteilung angenommen, sodass der Erwartungswert und die Varianz zu ihrer Kennzeichnung ausreichen. Graphisch kann man sich einen solchen Fall in Form einer linearen (Kosten-) Funktion vorstellen, deren Kosten bei allen möglichen Beschäftigungen BS (also auch bei BS = 0 und damit KO = FK^3) durch eine Normalverteilung gekennzeichnet werden. Die stochastischen Fixkosten $\widetilde{FK}^3$ werden daher durch

$$\widetilde{FK}^3 = FK^3 + \varepsilon \qquad (26)$$

beschrieben. Im Rahmen ihrer Entscheidungsrechnung unter Unsicherheit müssten Ewert und Wagenhofer die stochastischen Fixkosten $\widetilde{FK}^3$ und damit deren Wahrscheinlichkeitsverteilung auf diese Art und Weise ermitteln. Die Frage, die sie sich stellen müssten, wäre daher: Wie sieht die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Kosten in der in Frage stehenden Kostenstelle aus, wenn deren Beschäftigung (BS) null ist? Aber eine solche Frage ist schon absurd. Wenn Ewert und Wagenhofer, wie sie es propagieren, die *„subjektive Wahrscheinlichkeitsverteilung"* des *„Entscheidungsträgers"* verwenden wollen, dann müssten die mit der Planung Beauftragten einen Kostenstellenleiter befragen, wie denn die *„subjektive Wahrscheinlichkeitsverteilung"* seiner Kosten im Falle einer Beschäftigung von null aussieht.

Ewert und Wagenhofer beschreiben in ihrem Text auch nicht, wie die Kontrolle in Form eines Soll-Ist-Vergleichs zu gestalten ist, der nach der „Erwartungsnutzenmaximierung" des *Gewinns* (Betriebsergebnisses) eines Kosten-Leistungsmodells durchzuführen wäre. Wenn sie hierfür noch eine „Kontroll-Theorie" entwickelt hätten (was ja nicht schlecht wäre), dann würden sie mit dem Problem konfrontiert, dass der Istwert der fixen Kosten des Typs FK^3 nicht ermittelt werden kann.[47] Das wäre nur dann der Fall, wenn in dem Betrachtungszeitraum die Ist-Beschäftigung BS^I null wäre, was „nicht sehr wahrscheinlich" ist.

Entscheidungsrelevanz von Fixkosten. Abschließend soll noch Ewert und Wagenhofers erster Satz zitiert und kommentiert werden, mit dem sie das Unterkapitel *„Entscheidungsrelevanz von Fixkosten"* einleiten. Dieser lautet: *"<u>Anders als bei Sicherheit</u> oder einem risikoneutralen Entscheidungsträger können Fixkosten entscheidungsrelevant sein."*[48] (S.211). Diese Behauptung, die sich auch an anderen Stellen ihres Werkes finden lässt, ist falsch.
Auch bei Sicherheit und quasi-Sicherheit also der Fall, der für ein Modell der Integrierten Zielverpflichtungsplanung zutrifft, können Fixkosten entscheidungsrelevant sein. Im Bereich der Gewinnsegment-Optimierung, d.h. einem Verfahren, das im INZPLA-System durchgeführt werden kann, können die Einzel<u>fixkosten</u> der Gewinnsegmente bestimmter Absatzmengengruppen *„entscheidungsrelevant"* sein.
Diesem Verfahren kommt meiner Meinung nach sogar eine äußerst praktische Bedeutung im Rahmen einer operativen Planung zu.[49] Als einfaches Beispiel sei der Fall beschrieben, dass ein Produkt mit einer Absatzmenge von 70.000 Stück und einem geplanten Stückdeckungsbeitrag von 2 €/Stück als eines von mehreren Produkten in einem Plan-Kosten-Leistungs-

[47] Ewert und Wagenhofer haben eine Kontrolltheorie für deterministische Kosten-Leistungsmodelle entwickelt, die aus Sicht der Integrierten Zielverpflichtungsplanung nur als misslungen bezeichnet werden kann. Siehe zur Begründung: Zwicker, E., *Kontrollrechnungen im Lichte der Integrierten Zielverpflichtungsplanung* - Kritische Analyse des Kapitels 7 „Kontrollrechnungen" aus dem Werk "Interne Unternehmensrechnung" von Ewert und Wagenhofer, Berlin 2016 (121 Seiten) www.Inzpla.de/IN45-EW-Kap-7.pdf

[48] Die Unterstreichung ist nachträglich eingefügt.

[49] Siehe zur Gewinnsegment-Optimierung auch S.61 und Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und -kontrolle – Verfahren und Geschichte, Berlin 2016, S.133, www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf und im Detail: Zwicker, E., Explorative und normative Analyse mehrdimensionaler hierarchischer Gewinnsegmentsysteme, Berlin 2001, S.47f, www.Inzpla.de/IN11-2001a.pdf

modell auftritt. Der gesamte Plan-Deckungsbeitrag dieses Produktes ergibt sich mit 2•70.000 = 140.000 €. Es besteht also offenbar kein Grund, das Produkt aus dem Produktionsprogramm zu streichen. Nun kann aber eine weitere Analyse der Kostenbeziehungen zeigen, dass für dieses Produkt nur ein Produktmanager zuständig ist, dessen fixe Kosten pro Jahr 150.000 € betragen. Unter Berücksichtigung dieser Produkt-Einzelfixkosten ergibt sich ein Verlust von -10.000 €. Wenn es möglich wäre, dem Produktmanager zum Jahresanfang zu kündigen, dann liefert die Auswahl zwischen den beiden Alternativen „Streichen“ oder „Nicht-Streichen des Produktes“ d.h. einer Optimierung bzgl. zweier Alternativen, das Ergebnis „Streichen“. Was liese sich in diesem Fall dagegen einwenden, dass die Produkt-Fixkosten, d.h. das Jahresgehalt des Produktmanagers, *„entscheidungsrelevant“* sind?

2. Arten einer stochastischen Produktionsprogrammplanung

a) Ewert-Wagenhofers Trivialmodell einer stochastischen Produktionsprogrammplanung

Die stochastische lineare Produktionsprogrammplanung erschöpft sich nicht in der Formulierung der Zielfunktion (20). Die Maximierung des *Gewinns* (Betriebsergebnisses) in (20) wird wie im deterministischen Fall unter der Bedingung vorgenommen, dass bestimmte Fertigungskapazitäten einzuhalten sind. In diesem Sinne formulierten Ewert und Wagenhofer die Kapazitätsrestriktion: (S.82).

$$\sum_{j=1}^{J} v_{ij} \cdot x_j \leq \overline{V}_i \qquad , i = 1, \dots, I \qquad (27)$$

$\bar{V}$ - *Kapazität*
v_{ij} - *Direktverbrauchskoeffizient*
I - *Zahl der Fertigungsstellen*.
J - *Zahl der Produkte*
x_j - *Absatzmenge*

Weiter gehen Ewert und Wagenhofer wie auch im deterministischen Fall von einer *„Absatzobergrenze“* aus, d.h. sie fordern, dass alle Absatzmengen einen bestimmten Höchstwert $\bar{x}$ nicht überschreiten dürfen. Dies beschreibt

$$0 \leq x_j \leq \bar{x}_j \quad j = 1, \dots, J \qquad (28)$$

Im Hinblick auf diese beiden Restriktionen nehmen Ewert und Wagenhofer nunmehr zwei „*Vereinfachungen*“ (S.205) vor, die zu einem Modell führen, dass wegen dieser extremen Vereinfachung als Trivialmodell bezeichnet werden soll.
So soll als erstes die Beschränkung der Absatzmenge in (28) nach oben entfallen. Dies ist aus Sicht der Integrierten Zielverpflichtungsplanung nicht zulässig, denn die obere Grenze der Absatzmenge ($\bar{x}$) wurde im Rahmen der Rekonstruktion der linearen Produktionsprogrammplanung als Verfahren der Integrierten Zielverpflichtungsplanung als die „Bottom-Up-Verpflichtungsgröße der Absatzleiter interpretiert. Wenn die Fertigungskapazitäten ($\bar{V}$) nicht ausreichen, um die Bottom-Up Absatzmengen-Zielverpflichtungen der Absatzleiter zu realisieren, dann müssen im Rahmen der Maximierung bestimmte Werte dieser Bottom-Up-Werte der Absatzmengen reduziert werden, aber keiner der revidierten Bottom-Up-Werte der Absatzmengen darf größer ausfallen als die ursprünglichen Bottom-Up-Werte also die freiwilligen Zielverpflichtungen der Absatzleiter.

Ewert und Wagenhofer gehen weiter davon aus, dass es nur eine Fertigungsstelle gibt, die eine die Fertigung begrenzende Kapazität ($\bar{V}$) besitzt, d.h. es gilt I=1. Jede Einheit einer Absatzmenge j verbraucht in diesem Fall genau den Betrag v_{1j} (Kapazitätseinheit/Produkt j). Damit gilt unter Einschränkung von (27) die Restriktion

$$\sum_{j=1}^{J} v_j \cdot x_j \leq \bar{V} \qquad (29)$$

Da die Absatzmengen wegen des Wegfalls von (28) nicht nach oben begrenzt sind, ist schon zu erkennen, dass das Produkt mit dem größten Stückdeckungsbeitrag die gesamte Fertigungskapazität der einzigen Fertigungseinheit in Anspruch nimmt, weil damit der *Gewinn* (das Betriebsergebnis) maximiert wird. Alle anderen Produkte sind daher zu streichen.
Ein merkwürdiges und wohl ziemlich unrealistisches Beispiel der linearen Produktionsprogrammplanung. Ein solches Modell als Trivialmodell zu bezeichnen, ist wohl nicht ganz unberechtigt.

Eine Maximierung der Zielfunktion (20) mit Hilfe eines ausgefeilten Algorithmus der linearen Programmierung ist in diesem Fall nicht erforderlich. Die den *Gewinn* (das Betriebsergebnis) maximierende Absatzmenge des ausschließlich zu produzierenden Produktes $x^{G\text{-}max}$ ist vielmehr „durch scharfes Hinsehen“ ermittelbar. Man nimmt das Produkt mit dem höchsten Stück-Deckungsbeitrag d^{max} und teilt diesen durch die Kapazität $\bar{V}$. Das Ergebnis ist die den *Gewinn* (das Betriebsergebnis) maximierende Absatzmenge $x^{G\text{-}max}$.
Ewert und Wagenhofer bemerken zu der stochastischen Zielfunktion (20) der linearen Produktionsprogrammplanung und der durchzuführenden Ermittlung des Erwartungswertes des maximalen *Gewinns* (Betriebsergebnisses): Die *„Lösungsstruktur dieses Problems unterscheidet sich nicht essenziell von derjenigen bei Sicherheit“*. Da kann man aber auch anderer Auffassung sein.
Wenn man wie Ewert und Wagenhofer die Absatzobergrenzen streicht und die Zahl Kapazitätsrestriktionen auf 1 reduziert, dann handelt es sich drastisch ausgedrückt um einen pervertierten Fall einer linearen Produktionsprogrammplanung. In diesem Fall unterscheidet sich die *„Lösungsstruktur“* tatsächlich nicht vom deterministischen Fall. Denn auch hier ermittelt man die Absatzmenge $x^{G\text{-}max}$ des einzig zu produzierenden und zu vertreibenden Produktes anhand von $x^{G\text{-}max} = \bar{V}/d^{max}$.
Man könnte meinen, Ewert und Wagenhofer sei es bei der Formulierung dieser stochastischen Optimierung entgangen, dass sie zu dem Ergebnis führt, es solle nur ein Produkt gefertigt werden. Sollten sie vielleicht nicht beachtet haben, dass als Folge davon, alle anderen Produkte gestrichen werden müssen? Mit der Realität hat so etwas wohl wenig zu tun.
Aber es handelt sich nicht um einen Irrtum der Autoren. Denn am Ende ihrer Betrachtungen weisen Ewert und Wagenhofer explizit darauf hin, dass in ihrem Beispiel *„das optimale Produktionsprogramm nur ein Produkt“* enthält, „*nämlich das mit dem höchsten erwarteten spezifischen Deckungsbeitrag*“. (S.209)
Diese extreme Vereinfachung nehmen sie deswegen in Kauf, um zu zeigen, dass der mit (20) betriebenen Maximierung des Gewinn-Erwartungswertes $E[\tilde{G}]$ eine bestimmte Nutzenfunktion zu Grunde liegt. Die aus dieser Nutzenfunktion folgende und bisher unterstellte *„Erwartungsnutzenmaximierung“* des *Gewinns* (Betriebsergebnisses) ist, wie Ewert und Wagenhofer zeigen wollen, nicht mehr anwendbar, wenn der Entscheider von einer Nutzenfunktion aus-

geht, die kein risikoneutrales Verhalten beschreibt. Die Nutzenfunktionen, welche sich bei einem nicht risikoneutralen Verhalten ergeben sowie deren Verwendung im Falle einer stochastischen linearen Produktionsprogrammplanung sind der Gegenstand ihrer weiteren Betrachtungen.

Ich habe mehrere Jahre lang eine Lehrveranstaltung über Entscheidungstheorie gehalten und meine, dass die Erörterung von Nutzenfunktionen im Falle stochastischer Zusammenhänge ein wichtiges Thema ist.[50] Aber im Zusammenhang mit einer Produktionsprogrammplanung, die als Teilschritt einer operativen Jahresplanung und Kontrolle praktiziert wird, dieses Thema unter Verwendung von z.B. logarithmischer Nutzenfunktionen zu behandeln, halte ich für völlig unangemessen.
Die Zahl der Unternehmen, die eine deterministische Produktionsprogrammplanung im Rahmen ihrer operativen Jahresplanung betreiben, dürfte gegen null gehen. Unternehmen behelfen sich, wenn sie an die Grenze ihrer Fertigungskapazitäten gelangen, zumeist durch die Einführung von Überstunden oder auch durch die Fremdvergabe von Aufträgen. Im SAP-CO-Modul, den heute fast alle größeren Unternehmen verwenden, ist es z.B. nicht möglich, eine deterministische Produktionsprogrammplanung durchzuführen. Würden Unternehmen dies für wichtig halten, wäre es für SAP kein Problem, ein solches Verfahren kurzfristig in das SAP-CO-System einzubauen. Diese Nicht-Berücksichtigung der Produktionsprogrammplanung in einem so etablierten Planungssystem könnte natürlich am Theoriedefizit der Praxis liegen, aber das ist meiner Meinung nach nicht der Fall.[51]
••••••• Seit Jahren suche ich nach einem Unternehmen, welches eine Produktionsprogrammplanung mit Hilfe einer linearen Optimierung als Teilschritt seiner operativen Jahresplanung (auch wie dort disaggregiert auf Monatsebene) durchführt.[52] Kilger, der einer der sorgfältigsten Rechercheure war und (im Gegensatz zu Ewert und Wagenhofer) versucht hat, in seine Publikationen so viel Praxis wie möglich einzubringen, berichtet in seinem 628 Seiten umfassenden Werk *„Optimale Produktions- und Absatzplanung“*, Köln und Opladen 1973, von keinem einzigen Beispiel einer praktischen Anwendung in einem Unternehmen.[53]
Inzwischen ist ja einige Zeit vergangen, aber sämtliche von der Sache her Zuständigen, die ich bisher dazu befragte, konnten mir kein Unternehmen nennen. Zum Stichwort „Produktionsprogrammplanung“ gibt es bei Google Books 10.600 Nennungen (10-2016). Die kann man sich nicht alle ansehen. Die jüngste Monografie zu diesem Thema ist von Claus, T. u.a. *Produktionsplanung und -steuerung. Forschungsansätze, Methoden und deren Anwendung*, Heidelberg 2015.

---

[50] Siehe hierzu den Anhang in diesem Text „*Wie wichtig ist die Produktionsprogrammplanung*?“ Siehe auch: Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und -kontrolle – Verfahren und Geschichte, Berlin 2016, S.438, www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf

[51] Zu diesem Thema: Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und -kontrolle...,a.a.O., S.332, www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf

[52] Ich würde mit den in dem Unternehmen für diese Planung Verantwortlichen sofort Kontakt aufnehmen und sie bitten, mir ihr Plan-Kosten-Leistungsmodell anschauen zu dürfen, mit dem sie diese Planung durchführen.

[53] Siehe auch Kilger**,** W.**,** *Die Produktionsprogrammplanung mit Hilfe der mathematischen Programmierung - Kritische Analyse der praktischen Anwendungsmöglichkeiten*, in: Hansen. H.R. (Hrsg.) Informationssysteme im Produktionsbereich, München 1975, S.121-139

Dort heißt es in der Einleitung: *„Im zweiten Teil werden exemplarische Umsetzungen dieser Ansätze in der Praxis erläutert.*“ Das Werk wendet sich auch *„an Anwender, die die Planung in ihren Unternehmen verbessern wollen*.“ Eine Anwendung der, wie Kilger es formuliert, deterministischen *„Produktionsprogrammplanung mit Hilfe der mathematischen Programmierung“* in der Praxis (geschweige denn eine stochastische), wird in dem Werk aber nicht beschrieben und es wird auch nicht auf Texte verwiesen, in denen das der Fall ist. Der Hinweis auf die Erörterung *„exemplarischer Umsetzungen“* der Produktionsprogrammplanung trifft definitiv nicht zu. •••••••
Dennoch halte ich es für sinnvoll, die <u>deterministische</u> lineare Produktionsprogrammplanung zu behandeln. Denn sie ist im Prinzip anwendbar und vermittelt Einsichten, die für eine umfassende Theorie der operativen Planung von Unternehmen relevant ist. Nicht umsonst wird eine semantisch aber nicht formal geänderte lineare Produktionsprogrammplanung in Form der Bottom-Up-Planung der zweiten Stufe als ein Teilschritt der Integrierten Zielverpflichtungsplanung beschrieben. (s.S.29). Sie wieder zu streichen, wäre unverzeihlich und würde die Geschlossenheit dieses Planungsverfahrens in Frage stellen.
Die Beschreibung einer <u>stochastischen</u> linearen Produktionsprogrammplanung in Form einer Erwartungswertmaximierung des *Gewinns* (Betriebsergebnisses) halte ich dagegen für völlig überflüssig. Wenn Ewert und Wagenhofer dann aber auch noch eine stochastische Produktionsprogrammplanung mit z.B. einer logarithmischen Nutzenfunktion propagieren, dann verschlägt es einem angesichts dieser Elfenbeinturm-Stochastiker die Sprache.

b) Erwartungswertmaximale Produktionsprogrammplanung

Ewert und Wagenhofer wollen zeigen, wie eine stochastische Produktionsprogrammplanung durchgeführt werden soll. Angesichts der “Erwartungswert-Zielfunktion“ (20) kommen sie wie erwähnt zu dem Schluss, dass die *„Lösungsstruktur dieses Problems.... sich nicht essenziell von derjenigen bei Sicherheit ... unterscheidet*.
Diese Behauptung wurde von mir angezweifelt. Das Beispiel, mit dem sie die *„Lösungsstruktur“* beschreiben, umfasste nicht nur die Zielfunktion (20), sondern auch die Nebenbedingung, welche fordern, dass die Kapazitäten der Fertigungsstellen einzuhalten sind. Diese werden wie beschrieben auf den durch (29) beschriebenen Fall einer Fertigungsstelle eingeschränkt.
Dieses degenerierte Beispiel einer stochastischen Produktionsprogrammplanung trägt weder dazu bei, *„die Lösungsstruktur“* noch die Lösung des allgemeinen Falles einer stochastischen Produktionsprogrammplanung bei Risiko zu beschreiben. Denn in einem solchen Fall muss man, wie in (27) angenommen wird, von einer beliebigen Zahl (I > 1) von Fertigungskapazitäten ($\bar{V}_i$) ausgehen und nicht nur, wie in Ewert und Wagenhofers Trivialfall von der Fertigungskapazität einer Fertigungsstelle. Weiterhin sollte man davon ausgehen, dass außer den Absatzmengen als Entscheidungsvariable im Prinzip sämtliche anderen Modellparameter stochastisch sein können. Von diesem Fall soll im Folgenden ausgegangen werden, wenn von *„der Lösungsstruktur“* gesprochen wird.
Die *„Lösungsstruktur“* wird nach Ewert und Wagenhofers Ausführungen im deterministischen Fall nur durch die Zielfunktion und die Nebenbedingung einer Optimierung beschrie-

ben.[54] Ewert und Wagenhofers Frage nach der *„Lösungsstruktur“* im stochastischen Fall soll noch etwas erweitert werden. Sie soll lauten „*Wie ist die Lösungsstruktur* und die Lösung *eines Programmplanungsproblems zu kennzeichnen, wenn die Maximierung des Erwartungswertes angestrebt wird ?*

Ewert und Wagenhofer gehen wie erwähnt davon, dass die Beschaffungspreise sowie die Absatzpreise und unter Umständen auch die fixen Kosten stochastische Größen sind. In ihrem Ansatz (19) sind aber auch die variablen Stückkosten (VSK) stochastisch. Da sie in ihrem Text aber nur darauf hinweisen, dass Beschaffungs- und Absatzpreise sowie die Fixkosten *risikobehaftet* sein sollen, wurde bisher davon ausgegangen (s.S.29), dass die Stochastizität der variablen Stückkosten allein durch die Stochastizität der Beschaffungspreise ausgelöst ist. Diese Annahme wird nunmehr aufgehoben.

Die variablen Stückkosten eines Produktes (k_j) bilden mit dem Absatzpreis (p_j) eine der beiden Definitionskomponenten des Stückdeckungsbeitrags d_j in (20). Hierbei gilt

$$d_j = p_j - k_j \tag{30}$$

Die variablen Stückkosten (k_j) eines Produktes sind wie erwähnt (s.S.21) in realistischen Fällen immer endogene Variable eines Kosten-Leistungsmodells der Grenzkostenversion. Wenn man von ihnen die reduzierte Gleichung ermittelt, d.h. sie auf die sie beeinflussenden Modellparameter zurückführt, dann erhält man bestimmte Summen sogenannter Stückkosten-Kostenketten der Form[55]

$$BP \bullet M_1 \bullet M_2 \bullet \ldots \bullet M_n \tag{31}$$

BP ist der Beschaffungspreis, während die Größen M_i als Mengenmultiplikatoren bezeichnet werden.[56] Zu den Mengenmultiplikatoren zählen Verbrauchsmengensätze, Produktionskoeffizienten und Ausschussquoten. Der Umstand, dass in solchen Fällen die variablen Stückkosten eines Produktes stochastische (endogene) Variable sind, wird dadurch bewirkt, dass zumindest einer dieser Mengenmultiplikatoren oder auch der Beschaffungspreis ein stochastischer Modellparameter ist. Damit wird davon ausgegangen, dass neben den Beschaffungspreisen auch Mengenmultiplikatoren stochastische Größen sein können.

Die von Ewert und Wagenhofer formulierten Nebenbedingungen zur optimalen Produktionsprogrammplanung sind in (27) angeführt. Der Direktverbrauchskoeffizient v_{ij} der Absatzmenge (x_j) in der Fertigungseinheit i wird dort als Modellparameter ausgewiesen. Sein Produkt mit der Absatzmenge (x_j) beschreibt eine Beschäftigungskomponente (ΔBS_i) der Fertigungsstelle i bezüglich der Absatzmenge (x_j). Damit gilt

---

[54] Ewert und Wagenhofer verwenden den Term „*Lösungsstruktur*“ 29-mal. Was sie aber genau darunter verstehen, teilen sie nicht mit. Die weitest gehende Kennzeichnung lautet: Bei “*unsicheren Erwartungen*“ hängt “*die Lösungsstruktur vom Entscheidungskontext und vom Präferenzsystem ab“.* (S.206).

[55] Zum Aufbau solcher Kostenketten und ihrer Ermittlung siehe: Zwicker, E., Kontrolle und Abweichungsanalyse im System einer operativen Planung, Berlin 2007, S.90f., www.Inzpla.de/IN34-2007.pdf. Es gibt auch noch Kostenketten, die nicht die Absatzmenge sondern eine feste Verbrauchsmenge als Treibervariable besitzen.

[56] Siehe hierzu: Zwicker, E., Kontrolle und Abweichungsanalyse im System einer operativen Planung, Berlin 2007, S.93 www.Inzpla.de/IN34-2007.pdf

$\Delta BS_{ij} = v_{ij} \bullet x_j$ (32)

Die Summe dieser Beschäftigungskomponenten (ΔBS_i) aller Produkte j in der Fertigungsstelle i ergibt die Gesamtbeschäftigung der Fertigungsstelle i, d.h.

$GBS_i = \Delta BS_{i1} + ... + \Delta BS_{iJ}$ (33)

Sie darf die Fertigungskapazität der Fertigungsstelle i nicht überschreiten, d.h. es gilt

$GBS_i \leq \overline{V}_i$ (34)

In Kosten-Leistungsmodellen, die eine mehrstufige Fertigung beschreiben, sind die Direktverbrauchskoeffizienten v_{ij} jedoch keine Modellparameter, sondern endogene Variable. Ihre Erklärungsgleichung setzt sich aus Komponenten der Form

$M_1 \bullet M_2 \bullet ... \bullet M_n$ (35)

zusammen. Es handelt sich um dieselben Mengenmultiplikatoren, die auch in (31) auftreten. Da von der Annahme ausgegangen wird, dass auch die Mengenmultiplikatoren stochastische Größen sein können, können auch die Beschäftigungskomponenten (ΔBS_i) in den Kapazitätsrestriktionen (27) stochastische Variable sein.

Es wurde darauf hingewiesen, dass der *Gewinn* G (das Betriebsergebnis) in (20) als Erwartungswert formuliert werden kann, weil die strukturellen Beziehungen seiner Definitionsgleichung dies erlauben. Wenn sich nunmehr bei einer mehrstufigen Fertigung die variablen Stückkosten (k_j) eines Produktes aus Stück-Kostenketten der Form (31) zusammensetzen, dann treten diese auch in der reduzierten Gleichung der Zielfunktion des *Gewinns* G (des Betriebsergebnisses) auf.
Es fragt sich, ob der *Gewinn* G (das Betriebsergebnis) weiterhin ein Erwartungswert ist, wenn die Zielfunktion Kostenketten enthält, in denen mehrere Mengenmultiplikatoren einer Kostenkette stochastische Größen sind.
Das ist der Fall. Denn bezüglich der Multiplikation zweier stochastischer Modellparameter a_j und a_{j+1} in einer Kostenkette (31) gilt, dass der Erwartungswert der stochastischen Variable x, der ihr Produkt beschreibt, d.h. $x = a_j \bullet a_{j+1}$ dem Produkt des Erwartungswertes von a_j und a_{j+1} entspricht.
Damit stellt sich die von Ewert und Wagenhofer geforderte *„Lösungsstruktur*“ ... *“eines Programmplanungsproblems..., wenn die Maximierung des Erwartungswertes angestrebt wird“* so dar: Man erhält eine Zielfunktion für den *Gewinn* G (das Betriebsergebnis), die sich dadurch auszeichnet, dass es sich um ein Erwartungswertmodell handelt.
Im Hinblick auf die Kapazitätsrestriktionen der Fertigungsstelle ist aber der Fall zu beachten, dass auch die Beschäftigungskomponenten einer Fertigungsstelle i, d.h. ΔBS_i, stochastische Variable sein können und damit auch die Gesamtbeschäftigung (GBS_i) dieser Fertigungsstelle. Damit ist die *„Lösungsstruktur“* beschrieben.

Wie sieht aber <u>die Lösung</u> aus? Wenn die Beschäftigungen deterministische Größen sind, dann kann eine Optimierung wie im deterministischen Fall vorgenommen werden. In der Sprechweise von Ewert und Wagenhofer kann man sagen: *„die Lösungsstrukturstruktur entspricht faktisch derjenigen bei Sicherheit“* (S.228). Wenn die Beschäftigungen in den Kapazitätsrestriktionen dagegen stochastische Variable sind, weil sie von stochastischen Mengenmultiplikatoren beeinflusst werden, dann sieht die Sache anders aus. In diesem Fall unterscheidet sich, was Ewert und Wagenhofer wohl übersehen haben, *„die Lösungsstruktur dieses Problems"* (der Produktionsprogrammplanung) "~~*nicht*~~ *essentiell von derjenigen bei Sicherheit,*" d.h. man kann nicht wie im deterministischen Fall eine Optimierung unter Anwendung der linearen Optimierung durchführen.

Der Grund für diesen *essentiellen* Unterschied ist folgender. Die stochastischen Parameter in der Zielfunktion des *Gewinns* (Betriebsergebnisses), d.h. $\tilde{p}_1,\ldots, \tilde{p}_n$, enthalten als Teilmenge auch die Mengenmultiplikatoren $m_1,\ldots,m_s$, die als Beeinflussungsgrößen der variablen Stückkosten den Stückdeckungsbeitrag $\tilde{d}_j$ in (20) beeinflussen. Die Mengenmultiplikatoren, die stochastisch sind, beeinflussen somit die Wahrscheinlichkeitsverteilung des *Gewinns* G (Betriebsergebnisses) $G\{\tilde{p}_1 \ldots, \tilde{p}_n\}$. Von dieser Wahrscheinlichkeitsverteilung kann der Erwartungswert des *Gewinns* (Betriebsergebnisses) $E[\tilde{G}]$ berechnet werden

Die Beschäftigung (GBS_i) einer Fertigungsstelle i ist aber auch eine stochastische Variable, wenn zumindest eine der sie beeinflussenden Mengenmultiplikatoren stochastisch ist.

Eine Stichprobe aus der Wahrscheinlichkeitsverteilung $G\{\tilde{p}_1 \ldots, \tilde{p}_n\}$ führt zu den numerischen Parameterwerten $p^S{}_1, \ldots ,p^S{}_n$. Mit ihnen kann ein Wert des *Gewinns* (Betriebsergebnisses), d.h. G^S, berechnet werden. Wenn dieser Wert des Gewinns mit der Wahrscheinlichkeit seines Auftretens, d.h. $w(p^S{}_1, \ldots ,p^S{}_n)$, multipliziert wird, dann bildet dieses Produkt eine Komponente ΔG^S zur Ermittlung des Schätzwertes des Gewinn-Erwartungswertes $E[\tilde{G}]$, d.h. von $E^S[\tilde{G}]$.

Aus den auf diese Weise ermittelten n Zufallswerten des Gewinns $\Delta G_1{}^S$ bis $\Delta G_n{}^S$ wird gemäß

$$E^S[\tilde{\mathbf{G}}] = (\Delta G_1{}^S + \ldots + \Delta G_n{}^S)/ n \qquad (36)$$

der Schätzwert $E^S[\tilde{G}]$ des Erwartungswertes $E[\tilde{G}]$ ermittelt. Er wird bei einer großen Zahl der n Stichproben mit $E[\tilde{G}]$ gleich gesetzt.

Ein Teil der stochastischen Mengenmultiplikatoren, die den *Gewinn* (das Betriebsergebnis) beeinflussen können aber auch die Beschäftigung BS einer oder mehrerer Fertigungsstellen mit den Kapazitätsengpässen ($\bar{V}$) beeinflussen. Damit werden die Beschäftigungen dieser Fertigungsstellen zu stochastischen Variablen.

In einem solchen Fall ist es möglich, dass es eine Stichprobe mit den Parameterwerten $p^{S*}{}_1$ bis $p^{S*}{}_n$ gibt, die sich dadurch auszeichnet, dass sie zumindest zu einer Beschäftigung BS_i einer Fertigungsstelle i führt, die deren Kapazitätsgrenze $\bar{V}i$ <u>überschreitet</u>.

Diese als ΔG^{S*} bezeichnete Stichprobe des Gewinns (des Betriebsergebnisses) ist bei der gemäß (37) durchzuführenden Berechnung des Schätzwertes des Gewinn-Erwartungswertes $E^S[\tilde{G}]$ <u>auszuschließen</u>, weil sie nicht realisierbar ist. Das führt dazu, dass man <u>nicht</u> analog zum deterministischen Fall eine Maximierung des Gewinn-Erwartungswertes unter Anwendung der linearen Optimierung durchführen kann.

Dieser Fall einer *„Lösungsstruktur"*, bei der im Falle einer der stochastischen linearen Produktionsprogrammplanung die Beschäftigungsgrößen stochastische Variable sind, wird von Ewert und Wagenhofer nicht beschrieben. Wenn man sich aber (was ich allerdings für völlig überflüssig halte) mit der stochastischen linearen Produktionsprogrammplanung beschäftigen will, dann sollte auch diese *„Lösungsstruktur"* beschrieben werden.

Jedem Kapitel des Ewert-Wagenhoferschen Werkes schließen sich Fragen an, die die Leser, also die Studenten, sowie „*Wissenschaftler und Spezialisten in der Praxis*" beantworten sollen. Zu diesem Kapitel lautet die Frage F5-1: "*Wie ist die Lösungsstruktur eines Programm-*

planungssystems bei Risiko, wenn die Maximierung des Erwartungsnutzens angestrebt wird? (S.229). Vielleicht wäre es besser gewesen, wenn Ewert und Wagenhofer in dieser Frage „Erwartungsnutzen“ durch „Erwartungswert“ ersetzt hätten und dann selbst noch einmal darüber nachgedacht hätten, wie man diese Frage etwas umfassender beantworten könnte. Gerade Alfred Wagenhofer, dessen ganze Forschungswelt auf Stochastik beruht, müsste doch diesen Fall erkennen und behandeln.[57]

Was ist aber nach der Behandlung der „*Lösungsstruktur*“ zur Lösung des hier beschriebenen Falles zu sagen, nämlich dem Fall, dass der *Gewinn* G (das Betriebsergebnis) und die kapazitativ beschränkten Beschäftigungen der Fertigungsstellen (GBS_i) von denselben stochastischen Mengenmultiplikatoren beeinflusst werden?

In diesem Fall bietet sich eine mit einem Suchverfahren verbundene Monte-Carlo-Simulation an. Dieses stochastische Optimierungsverfahren wurde bereits kurz beschrieben (s.S.26). Es kann unter Verwendung eines Kosten-Leistungsmodells, bei welchen der Erwartungswert des *Gewinns* (Betriebsergebnisses) zu maximieren ist, wie folgt ablaufen:

Schritt 1. Mit Hilfe eines Zufallszahlengenerators werden von einem Startpunkt der Absatzmengen $\{x_1^S,..., x_J^S\}$ ausgehend, aus den Wahrscheinlichkeitsverteilungen der stochastischen Modellparameter $p^S{}_1$ bis $p^S{}_n$ zum Beispiel 10.000 Stichproben gezogen.

Schritt 2. Mit jeder dieser Stichproben wird das Kosten-Leistungsmodell durchgerechnet und der *Gewinn* (das Betriebsergebnis) sowie die Beschäftigungen sämtlicher Fertigungsstellen (GBS_1 bis GBS_I) ermittelt. Liegt ein Wert der Beschäftigung einer Fertigungsstelle außerhalb der Kapazität, d.h. es gilt $GBS_i > \bar{V}i$, dann wird diese Stichprobe als nicht zulässig gestrichen. Wenn die Zahl der als zulässig befundenen Stichproben z.B. 9.500 ist, dann wird mit diesen 9.500 Stichprobenwerten der geschätzte Erwartungswert $E^S[\tilde{G}]$ von G gemäß (**36**) mit n = 9.500 berechnet. Dabei wird unterstellt, dass der geschätzte Erwartungswert $E^S[\tilde{G}]$ aufgrund der hohen Stichprobenzahl dem „echten“ entspricht, d.h. es gilt $E^S[\tilde{G}] \cong E[\tilde{G}]$.

Schritt 3. Nach diesen beiden Schritten weiß man nur, dass die numerischen Werte der Absatzmengen $x^S{}_1,..., x^S{}_J$ zu dem numerischen Wert des Erwartungswertes

$$E[\tilde{G}]^S(x^S{}_1,..., x^S{}_J) \cong E[\tilde{G})](x^S{}_1,..., x^S{}_J)$$

geführt hat. Man kennt somit die Zuordnung

$$x^S{}_1,..., x^S{}_J \longrightarrow E^S[\tilde{\mathbf{G}}](x^S{}_1,..., x^S{}_J) \cong E[\tilde{G})](x^S{}_1,..., x^S{}_J) \qquad (37)$$

Die diesem Zusammenhang zu Grunde liegende Funktion

$$E[\tilde{\mathbf{G}}]= F(x_1,..., x_J), \qquad (38)$$

d.h. der Zusammenhang zwischen bestimmten numerischen Werten der Absatzmengen und dem Erwartungswert des Gewinns unter Berücksichtigung der Kapazitätsrestriktionen ist aber

[57] Siehe hierzu mein Gespräch mit Alfred Wagenhofer über seine Einstellung zur Stochastik. In: Zwicker, E. Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und -kontrolle – Verfahren und Geschichte, Berlin 2016, S.346f. www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf

nicht bekannt und wird auch nicht bekannt werden. Ausgehend von der vorerst einzig bekannten singulären Beziehung (37) zwischen den numerischen Werten der Entscheidungsvariablen hier in Form der Absatzmengen $x^S{}_1,\ldots, x^S{}_J$ und dem mittels stochastischer Simulation ermittelten Schätzwert des Erwartungswertes des *Gewinns* (Betriebsergebnisses) $E^S[\tilde{G}](x^S{}_1,\ldots, x^S{}_J)]$, werden mit Hilfe eines Suchverfahrens, welches auch die Restriktionen (27) und (28) berücksichtigt, die Werte der Absatzmengen $x_1{}^{G\text{-}max},\ldots, x_J{}^{G\text{-}max}$ ermittelt, die, unter der Annahme $E^S[\tilde{G}] = E[\tilde{G}]$, den Erwartungswert $E[\tilde{G}]$ maximieren.[58]

Ewert und Wagenhofer beschreiben wie erwähnt in ihrem Text, dass bei *„komplexen stochastischen Beziehungen auf direkte Simulationsverfahren zurückgegriffen werden“* muss „*um die Verteilungsfunktion des risikobehafteten Gewinns zu ermitteln“* (S.21). Ihr *„direktes Simulationsverfahren“* wird aber nicht anhand eines Beispiels erläutert.[59] Hier hätte sich ein Beispiel angeboten.

Im Lichte dieser Beschreibung zeigt sich auch folgendes: Es reicht nicht aus zur Kennzeichnung einer stochastischen Optimierung nur die „*Verteilungsfunktion der Zielgröße*“ oder auch nur ihren Erwartungswert durch eine Monte-Carlo-Simulation zu ermitteln. Die stochastische Optimierung, die mit einer Monte-Carlo-Simulation durchgeführt wird, verlangt zudem noch ein besonderes Optimierungsverfahren.

Im Beispiel der Produktionsprogrammplanung sollte wie beschrieben der Erwartungswert des *Gewinns* (Betriebsergebnisses) $E[\tilde{G}]$ maximiert werden. Und das geht, da die Zielfunktion (38) nicht explizit vorliegt, nur durch die Verwendung eines mit der Monte-Carlo-Simulation verbundenen Suchverfahrens, dass die explizite Vorgabe der Zielfunktion nicht benötigt. Im Englischen wird dieses Vorgehen auch als „*Monte-Carlo-Optimization*“ bezeichnet. Darüber erfährt man aber in Ewert und Wagenhofers Beitrag nichts. Ihre Betrachtungen enden mit der ziemlich unklaren Beschreibung, wie man die „*Verteilungsfunktion der Zielgröße*“ eines Vektors der Entscheidungsvariablen (hier der Absatzmengen) ermittelt.

c) Erwartungsnutzen- und marktwertmaximale Produktionsprogrammplanung

Nach den Betrachtungen zur Erwartungsnutzenmaximierung einer stochastischen Produktionsprogrammplanung erklimmen Ewert und Wagenhofer neue Gipfel stochastischer Albernheiten im Bereich der Internen Unternehmensrechnung.

Sie gehen nämlich davon aus, dass *„das Produktionsprogramm direkt am Kapitalmarkt handelbar ist“*. (S.228). Was das genau bedeutet, erklären sie allerdings nicht. Vielleicht wissen das ja die Kapitalmarktexperten, zu denen ich, der sich nur mit der operativen Planung in Unternehmen beschäftigt, nicht zähle. Aber ich gehe einmal davon aus, dass ein in Frage stehendes Unternehmen am „Kapitalmarkt“ verkauft werden soll und die unterschiedlichen Produk-

[58] Dies ist nur eine grobe Kennzeichnung des Verfahrens. Siehe zu solchen Verfahren einer „Monte-Carlo-Optimization“: Rubinstein, R. Y. Kroese, D. P., *Simulation and the Monte Carlo method*, New Jersy, 2011.

[59] Es wäre auch von Interesse zu erfahren, worin der Unterschied zwischen einem „direkten“ und „indirekten“ Simulationsverfahren besteht. Die meisten *„Simulationsverfahren“* beschreiben zudem keine Monte-Carlo-Simulation. Jede Durchrechnung des SAP-CO-Moduls einer Plan-Kosten-Leistungsrechnung der mehr als 100.000 Anwender in der Praxis ist eine Simulation aber keine stochastische Simulation. Zu einer solchen Durchrechnung siehe: Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und -kontrolle – Verfahren und Geschichte, Berlin 2016, S.252f., www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf

tionsprogramme zu einem unterschiedlichen *„Marktwert“* führen. Dieser *„Marktwert“* soll nun durch die Wahl eines bestimmten Produktionsprogrammes maximiert werden. Und daher ist die Zielgröße der Zielfunktion einer für das Folgejahr anstehenden Produktionsprogrammplanung nicht mehr der Erwartungswert des Erwartungsnutzens des *Gewinns* (Betriebsergebnisses).
Hier gilt es vielmehr, durch eine geeignete Wahl der Absatzmengen und damit des Produktionsprogramms, eine neue Zielgröße, nämlich der *„Marktwert“* des Unternehmens zu maximieren. Ich halte dies für völlig absurd. Natürlich kann man im Falle einer strategischen Planung überlegen, welche Produkte man in sein Sortiment aufnehmen soll und wie sich das auf den *„Marktwert*“ des Unternehmens auswirkt. Aber hier ist die Situation anders.

Am Beispiel der ASD GmbH soll beschrieben, wie dieses Unternehmens über mehrere Schritte eine Produktionsprogrammplanung entwickelt, mit der sein „*virtueller Marktwert*“ maximiert wird. In dieser Geschichte tritt Katharina, eine ehemalige Studentin Alfred Wagenhofers, als Hauptakteurin auf.[60]

Schritt 1. Die anstehende operative Jahresplanung der ASD GmbH soll auf Anweisung der Geschäftsleitung, so wie es Ewert und Wagenhofer in ihrem Text beschreiben, in Form einer deterministischen Produktionsprogrammplanung durchgeführt werden. Diese könnte, wenn man Ewert und Wagenhofers Anweisungen folgt (s.S.27), schon fehlerhaft sein, weil unter Umständen die Beschäftigungen (BS) in den Kapazitätsrestriktionen (27) falsch berechnet sein könnten. Weiterhin gehen Ewert und Wagenhofer in ihrem Ansatz davon aus, dass die Produktionsmengen der Produkte ihren Absatzmengen (S.74) entsprechen, also keine Endlager existiert. Das ist allerdings so gut wie nie der Fall.
Aber nehmen wir einmal an, die Absatz- und Produktionsmengen seien in der ASD GmbH tatsächlich miteinander identisch.[61] In diesem Fall könnte man ein optimales Produktionsprogramm (= Absatzprogramm) ermitteln, und zwar in Form der den *Gewinn* (das Betriebsergebnis) maximierenden Beträge der Produktions- bzw. Absatzmengen. Ein solches optimales Produktionsprogramm wird, so sei angenommen, von Katharina ermittelt worden.

Schritt 2. Dabei bleibt es aber nicht. Denn Katharina, die wie schon erwähnt bei Alfred Wagenhofer studiert hat und in der Controlling-Abteilung der ASD GmbH beschäftigt ist, kommt auf die Idee, dass bestimmte Modellparameter ja eigentlich stochastisch seien und dass man das in der “*Lösungsstruktur*“ berücksichtigen müsste.[62] Sie erinnert sich, an Ewert und Wa-

---

[60] Die ASD GmbH ist ein Unternehmen, welches im Übungsteil des Ewert-Wagenhoferschen Werkes vorgestellt wird und wie dort geschildert wird, Katharina, eine ehemalige Studentin Alfred Wagenhofers, in der Controlling-Abteilung beschäftigt. Das folgende Beispiel, das über Katharinas Aktivitäten berichtet stammt aber nicht von Ewert und Wagenhofer, sondern ist vom Verfasser entworfen.

[61] Dies führt dazu, dass Ewert und Wagenhofer in Abhängigkeit vom jeweiligen Kontext, von der Absatz- bzw. Produktionsmenge (x) sprechen. Diese wechselweise Verwendung der beiden Bezeichnungen für die gleiche Größe wird auch hier beibehalten.

[62] Katharina spielt in Ewert und Wagenhofers Werk eine nicht unbedeutende Rolle. Weiteres über Katharina in: Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und -kontrolle – Verfahren und Geschichte, Berlin 2016, S.374f, www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf und Zwicker, E., *Katharina und Elisabeth - und was sie mit Ewert und Wagenhofers „Interner Unternehmensrechnung“ zu tun haben*, Berlin 2015, www.Inzpla.de/IN45-Kati-u-Elsi.pdf

genhofer Hinweis, dass der Absatzpreis und die Beschaffungspreise eines Produktes als stochastische Modellparameter in Frage kommen.[63]
Katharina muss für diese, nunmehr als stochastisch angesehenen Modellparameter, Ewert und Wagenhofers Vorgehen befolgend, bestimmte *„subjektive Wahrscheinlichkeitsverteilungen"* angeben. Darin hat sie schon einige Erfahrung, denn wie Ewert und Wagenhofer berichten, hat sie bei ASD GmbH bereits eine stochastische Break-Even-Analyse durchgeführt und dabei auch die dieser vorangehende *„Abschätzung der Wahrscheinlichkeitsverteilung der möglichen Umsätze„* (S.181) durchgeführt.
Nehmen wir an, Katharina wähle hierzu Normalverteilungen, die von Ewert und Wagenhofer ja auch als besonders wünschenswert (s.S.20) angesehen werden. Ziel der Planung ist es nunmehr, den Erwartungswert des *Gewinns* (Betriebsergebnisses) zu maximieren und da ein Erwartungswertmodell vorliegt, kann sie das bereits von ihr für den deterministischen Fall ermittelte optimale Produktionsprogramm weiter verwenden.

Schritt 3. Aber Katharina als Absolventin der Wagenhoferschen Schule, reicht das noch nicht. Sie vertritt nunmehr die Auffassung, dass der *Gewinn* G (das Betriebsergebnis), der sich im stochastischen Fall durch eine Wahrscheinlichkeitsverteilung $\Phi(G[x_1,..., x_J])$ beschreiben lässt, als Zielgröße der Maximierung nicht einfach mit den Wahrscheinlichkeiten seines Auftretens multipliziert und aufsummiert werden sollte, was zu seinem Erwartungswert führt. Sie schlägt vielmehr vor, eine Nutzenfunktion einzuführen, die den „*individuellen Erwartungsnutzen*„ (U) in Abhängigkeit von dem *Gewinn* G (dem Betriebsergebnis) beschreibt, d.h. eine Funktion der Form U = F(G). Und dieser Nutzen (U) ist mit der Wahrscheinlichkeit des mit ihm korrespondierenden *Gewinns* (Betriebsergebnisses) zu gewichten und aufzusummieren, um die Zielgröße der Maximierung zu erhalten. Auf Katharina kommt aber damit die Aufgabe zu, diese Nutzenfunktion U = F(G) zu spezifizieren.

Aber Ewert und Wagenhofer bieten in ihrem Text bereits ja einige Verläufe an, die vielleicht in Frage kommen, wie die Funktionen

$U = (e^{-\alpha \cdot G} / \alpha)$ mit $\alpha > 0$
oder
$U = 10 \cdot \ln(G)$
und auch
$U = 5 \cdot G - 0{,}01 \cdot G^2$.
Katharina erinnert sich auch an Robinson Crusoe, der, wie in einer Übungsaufgabe beschrieben, bei der Produktionsprogrammplanung von Speerspitzen und Muscheln, die er an die Eingeborenen verkauft, entgegen der Einschätzung seines treuen Gefährten Freitag, die Nutzenfunktion der Form $U = \sqrt{G}$ verwendet. (S.233).[64]
Katharina wählt schließlich unter Ewert und Wagenhofers Angeboten die Nutzenfunktion

63 Ewert und Wagenhofer führen ja auch die Stückkosten ($\tilde{k}$) in (20) als stochastische Größen an. Wie erwähnt sind diese aber keine Modellparameter, sodass nur die sie beeinflussenden Beschaffungspreise und auch die Mengenmultiplikatoren als stochastische Modellparameter in Frage kommen. Bei den Mengenmultiplikatoren wird angenommen, dass sie alle deterministisch sein sollen, sonst wäre Katharina überfordert.

64 Bei Daniel Defoe kann man noch nicht lesen, dass Freitag sogar die Kunst des Wurzelziehens beherrschte.

„$U = 5 \cdot G - 0{,}01 \cdot G^2$“ aus. Ihre Kollegen sind von dem hohen Niveau der Argumentation so beeindruckt, dass sie, im Gegensatz zu der Meinungsverschiedenheit zwischen Robinson und Freitag, dem sofort zustimmen. Die darauf folgende Maximierung des Erwartungsnutzens (U), führt zu einem optimalen Produktionsprogramm, das sich von den Fällen 1 und 2 unterscheidet.
Schritt 4. Das sichere Auftreten Katharinas und die vorbehaltlose Zustimmung zu ihrem Vorgehen haben ihren Grund. Denn die Mitarbeiter wissen, dass der neue Eigentümer des Unternehmens, der dieses erst kürzlich von seinem überraschend verblichenen Onkel geerbt hat, gerade zuvor bei Alfred Wagenhofer mit *summa cum laude* promoviert hat und Katharina daher voll dabei unterstützt, eine wissenschaftlich fundierte Planung einzuführen. Als Katharina ihm berichtet, dass sie eine Produktionsprogrammplanung in Form einer Maximierung des vom *Gewinn* (Betriebsergebnis) abhängigen Erwartungsnutzens durchgeführt habe, da sagte er, man könnte doch noch etwas viel Besseres machen.
Statt der von Katharina durchgeführten *„Entscheidung auf Basis der Maximierung des Erwartungsnutzens ohne Einbeziehung der individuellen Portefeuillewahl“* (S.214) wolle er lieber ein *„marktwertmaximales Programm“* (S.224) entwickeln, da er das Produktionsprogramm der ASD GmbH auf dem Markt *„handelbar“* machen möchte. Das zu entwickelnde *“marktwertmaximale Programm“* solle unter Umständen, die noch zu prüfen wären, in Form einer *“virtuellen Marktwertmaximierung*“ durchgeführt werden. Im Rahmen dieser „*virtuellen Marktwertmaximierung*“ kann, so teilt er Katharina mit, *„die Programmpolitik so gestaltet werden als wären die Beteiligungstitel am Kapitalmarkt handelbar - das Unternehmen maximiert mithin seinen **virtuellen Marktwert**“* (S.223). Katharina ist begeistert und sagt: „Wie würde sich der Prof. Wagenhofer freuen, wenn er wüsste, was wir hier vorhaben.“

Dieser vierte Schritt wird nicht mehr kommentiert, weil damit die Hochwassermarke des wissenschaftlichen Unsinns überschritten ist. Selbst Ewert und Wagenhofer, die ja für jeden stochastischen Unsinn zu haben sind, sind sich hier ihrer Sache nicht mehr ganz so sicher. Denn sie bemerken erstaunlich selbstkritisch zu diesem Schritt einer operativen Produktionsprogrammplanung in Form einer „*virtuellen Marktwertmaximierung“.*
„*Ob diese Überlegungen zur Programm- und Portefeuillepolitik solche Aspekte beschreiben, an denen sich Unternehmer bei nicht handelbaren Produktionsprogrammen täglich auszurichten pflegen, steht auf einem anderen Blatt. Bekanntlich jongliert nicht jeder gleichermaßen virtuos mit den Möglichkeiten moderner Kapitalmärkte. Sofern ein Entscheidungsträger die aufgezeigten Portefeuillepolitiken gar nicht oder nur in geringen Umfang in seine Überlegungen einbezieht, gewinnen die im Abschnitt 3.2 aufgezeigten Grundsätze für die Entscheidungsfindung bei der* ***Orientierung am individuellen Erwartungsnutzen*** *nach und nach an Bedeutung*.“ (S.226).
Hier haben sie etwas Richtiges gesagt. Denn so „*virtuos*“ wie Ewert und Wagenhofer in diesem Bereich zu *jonglieren* vermögen, schafft das keiner. Aber überraschenderweise räumen sie ja sogar ein, dass ein Entscheidungsträger diese Jonglierereien im Fall einer anstehenden operativen Jahresplanung *„gar nicht oder nur in geringem Umfang in seine Überlegungen einbezieht*.“
Welche kluge Einschätzung der Realität. Aber Ewert und Wagenhofer bieten doch noch, wie sollte es anderes sein, eine stochastische Alternative an, wenn einem Entscheidungsträger

diese „*handelbaren Produktionsprogramme*" doch etwas zu abgehoben erscheinen. Denn dann, so meinen sie "*gewinnen die im Abschnitt 3.2* (Überschrift: „*Erwartungsnutzenmaximierung*" E.Z.) *aufgezeigten Grundsätze für die Entscheidungsfindung bei der* ***Orientierung am individuellen Erwartungswertnutzen*** *nach und nach an Bedeutung.*"
Was heißt denn hier „*nach und nach an Bedeutung*"? Läuft diese offenbar reziproke "Nach-und-Nach-Bedeutungsänderung" so ab, dass ein *Entscheidungsträger*, bei dem die Produktionsprogrammplanung wie z.B. in Form einer virtuellen Marktwertmaximierung *„nach und nach an Bedeutung"* verliert, sich zugleich dadurch auszeichnet, dass sein Interesse "*am individuellen Erwartungswertnutzen*" als Zielgröße einer Produktionsprogrammplanung *„nach und nach an Bedeutung"* zunimmt? Eine interessante „Nach-und-Nach-Prognose".
Meine Empfehlung für einen *„Entscheidungsträger"*, der für die zentrale Planung zuständig ist und daher im Falle einer immer computergestützten Planung operativen Planung auch für die Planung des Produktionsprogramms:
Lesen Sie das ganze Kapitel erst gar nicht. Es bringt nichts. Der von Ewert und Wagenhofer eingeräumte „Nach-und-nach-Rückschritt" von Schritt 4 zu Schritt 3, d.h. einer *„Orientierung"* der Produktionsprogrammplanung *„am individuellen Erwartungswertnutzen"* ist genauso unergiebig. Selbst den Rücksprung zum Schritt 2, d.h. einer Erwartungswertmaximierung des *Gewinns* (Betriebsergebnisses) sollte man vergessen.
Im Rahmen einer operativen Jahres-Planung werden in der Praxis keine stochastischen Modellparameter verwendet und es gibt auch keine Argumente dafür, dies zu tun.[65]
Aber selbst die Beschäftigung mit der deterministischen Produktionsprogrammplanung, d.h. dem Schritt 1, ist nicht von so großer Bedeutung, wie es Ewert und Wagenhofer in ihrem Kapitel 3. *Produktionsprogrammentscheidungen*" (S.71-120) glauben machen wollen.[66] Die 51 Seiten, die sie hierfür aufwenden, braucht man im Lichte der Integrierten Zielverpflichtungsplanung genau so wenig zu lesen wie dieses Kapitel.
Die deterministische lineare Produktionsprogrammplanung wird dort mit einer Intensität behandelt, die in keiner Weise erforderlich ist. Erstens wird sie in der Praxis so gut wie nicht verwendet. Das ist aber noch kein Grund, sie nicht zu behandeln. Daher wird sie auch wie erwähnt (s.S.29) als Bottom-Up-Planung der zweiten Stufe einer Integrierten Zielverpflichtungsplanung erörtert. Im Gegensatz zu Ewert und Wagenhofers Betrachtungen wird sie dabei aber in einen schlüssigen planungslogischen Kontext eingebunden. Und sie kann anhand weniger Seiten beschrieben werden.
Die Kernaussage ist: Wenn die Kapazitäten zur Fertigung der ursprünglich im Rahmen der Bottom-Up-Planung als Zielverpflichtungen der Absatzleiter geplanten Absatzmengen nicht ausreichen, dann werden die Planwerte der Absatzmengen ermittelt, die unter Einhaltung der Kapazitätsrestriktionen, das Betriebsergebnis maximieren. Einige der ermittelten Beträge der

---

[65] Siehe hierzu auch: Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und -kontrolle – Verfahren und Geschichte, Berlin 2016, S.358f., www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf

[66] Siehe hierzu *Produktionsprogrammentscheidungen* im Lichte der Integrierten Zielverpflichtungsplanung - Kritische Analyse des Kapitels 3 „Produktionsprogrammentscheidungen" aus dem Werk "Interne Unternehmensrechnung" von Ewert und Wagenhofer, Berlin 2016, www.Inzpla.de/IN45-EW-Kap-3.pdf

Plan-Absatzmengen sind dann geringer als die der ursprünglichen Bottom-Up-Absatzmengen. Das ist die ganze Botschaft.

Wenn dieser Fall anlässlich der (in der Praxis immer betriebenen) computergestützten Planung auftritt, dann wird der Planer gefragt, ob er eine Produktionsprogrammplanung durchführen will oder andere Anpassungsmaßnahmen (z.B. Fremdbezug oder Überstunden) zur Anpassung an die Kapazitäten durchführen möchte.[67] Entscheidet er sich für die Produktionsprogrammplanung, dann wird von dem Programmsystem ein Optimierungsverfahren (welches das ist, kann dem Planer völlig egal sein) aktiviert, das ihm die Ergebnisse mitteilt. Mehr braucht man nicht zu wissen. Ewert und Wagenhofers Erörterung des Simplex-Algorithmus und der verschiedenen *„Lösungsstrukturen„* ist völlig überflüssig. Das Ergebnis ist klar interpretierbar und die Lösung liefert ein Computerprogramm. Das gilt auch für sonstige Zusatzanalysen wie die Sensitivitätsanalyse der Kapazitäten bezüglich des Betriebsergebnisses.

---

[67] Siehe hierzu das Entscheidungsdiagramm in: Zwicker, E., Die lineare Produktionsprogrammplanung und ihre Beziehung zur Bottom-Up-Planung der Integrierten Zielverpflichtungsplanung, Berlin 2006, S.3, www.In-zpla.de/IN32-2006a.pdf

D. Berücksichtigung von Unsicherheit in deterministischen Planungsmodellen

Ewert und Wagenhofers Absicht ist es, sich mit der *„zumeist stark vernachlässigten Frage"* zu beschäftigen und die da lautet: „*Welchen Einfluss hat die Unsicherheit künftiger Verhältnisse auf die Verwendbarkeit der Instrumente der KLR*?" (S.15). Die Antwort sollte in ihrem Kapitel *„Entscheidungsrechnung bei Unsicherheit"* gegeben werden.

Tatsächlich wird diese Frage von ihnen aber gar nicht beantwortet. Was hat die Beschreibung der deterministischen und stochastischen Break-Even-Analyse von Einproduktunternehmen zur Beantwortung dieser Frage beigetragen?

Behandelt wird von ihnen im deterministischen Fall nur eine bestimmte Form einer 1:1-Zielwertanalyse an einem bereits erstellten Plan-Kosten-Leistungsmodell. Und die ebenfalls behandelte stochastische Break-Even-Analyse umfasst auch nicht die Durchführung einer Planung, sondern ist ziemlich unsinnige Modellexplorationen, die anhand des Planmodells eines Ein-Produktunternehmens mit einer stochastisch beschriebenen Absatzmenge erfolgen.[68]

In dem nachfolgenden Abschnitt *„Programmplanung bei Risiko"* behandeln Ewert und Wagenhofer dann auf läppische und fehlerhafte Weise die Stochastisierung der linearen Produktionsprogrammplanung, die nun wirklich nicht das Hauptfeld der „*KLR*", d.h. der Kosten-Leistungsrechnung, darstellt. Und vor allem: Welche *„Instrumente*" der „*KLR*" werden denn hier auf ihre *Verwendbarkeit* untersucht?

Ewert und Wagenhofers Stochastisierungs-Betrachtungen müssten nach ihrer Ankündigung wohl auf die Klärung der Frage hinauslaufen, ob man <u>die</u> *„Unsicherheit"* der Prognosen, die einem Plan-Kosten-Leistungsmodell zu Grunde liegen, mit <u>den</u> *„Instrumenten"* eines stochastischen Plan-Kosten-Leistungsmodells besser bewältigen kann als mit seinem deterministischen Gegenstück.

Im Hinblick auf die Beantwortung von Ewert und Wagenhofers Frage nach der *Verwendbarkeit der Instrumente* könnte das ganze Kapitel gestrichen werden. Denn darüber erfährt man nichts. Eine solche Streichung ergibt sich aber auch hinsichtlich der eigentlichen Fragestellung dieses Textes, d.h. der Frage, wie Ewert und Wagenhofers Ausführungen im Lichte der Integrierten Zielverpflichtungsplanung zu beurteilen sind. Und darauf gibt es nur eine Antwort: das gesamte Kapitel ist vollständig überflüssig, ganz abgesehen davon, dass es, wie dargelegt wurde, wirr und unvollständig ist.

Angesichts dieses unbefriedigenden Ergebnisses soll eine ähnliche „Verwendbarkeits-Frage" hinsichtlich der Integrierten Zielverpflichtungsplanung gestellt werden. Sie lautet: Wie kann im Falle der Integrierten Zielverpflichtungsplanung „*die Unsicherheit künftiger Verhältnisse"*

[68] Um ganz genau zu sein: Auf einer Seite wird wie beschrieben (s.S.20) eine lächerliche normative Betrachtung in Form einer stochastischen Optimierung mit zwei diskreten Alternativen des Break-Even-Modells vorgenommen.

in besonderer Weise durch die Verwendung bestimmter „*Instrumente*“ berücksichtigt werden?

Berücksichtigung von Unsicherheit in Planungsmodellen der Integrierten Zielverpflichtungsplanung.

Ewert und Wagenhofer gingen wie erwähnt von der Frage aus „*Welchen Einfluss hat die Unsicherheit künftiger Verhältnisse auf die Verwendbarkeit der Instrumente der KLR*?“ Diese Frage ist eigentlich unsinnig.

Jede modellgestützte Planung ist eine (zielgerichtete) Prognose bei, welcher der die Prognose betreibende Planer, bestimmte Modellparameter zielgerichtet beeinflusst. Prognosen sind aber immer „unsicher“, was dadurch ersichtlich wird, dass sie oft nicht eintreten. Welche *Instrumente der KLR* sollen nunmehr von der Tatsache beeinflusst werden, dass die in einem Planmodell verwendeten ex-ante Hypothesengleichungen, d.h. die Prognosen, in vielen Fällen nicht zutreffen? Sollen die ex-ante-Hypothesen oder Prognosen deswegen besser „stochastisch„ gemacht werden, d.h. zumindest einige ihrer Modellparameter stochastisiert werden? Soll also ein ursprünglich deterministisches Modell dadurch stochastisch gemacht werden, indem zumindest einige seiner Modellparameter als stochastische Größen beschrieben werden? Anders geht es nicht, denn die Modellparameter sind die „Treiber“, von denen die Stochastizität der gesamten endogenen Modellvariablen bis zum Betriebsergebnis ausgelöst wird.

Diese Frage ist von mir im Hinblick auf die Integrierte Zielverpflichtungsplanung ausführlich untersucht worden.[69] Und ich komme zu dem Ergebnis, dass im Falle einer Integrierten Zielverpflichtungsplanung eine Stochastisierung überhaupt nur für die unbeeinflussbaren Basisgrößen in Frage kommt und auch deren Stochastisierung abzulehnen ist.

Propagieren Ewert und Wagenhofer nunmehr eine Stochastisierung “*der KLR*“? Es liegt sehr nahe, denn sie sind ja (und hier besonders Wagenhofer) überzeugte Stochastiker. Aber eine generelle Empfehlung wegen der *Unsicherheit künftiger Verhältnisse* die *Instrumente der KLR* nunmehr auf Stochastik umzustellen, d.h. nur noch stochastische Kosten-Leistungsmodelle zu verwenden, das schlagen sie nun doch nicht vor. Ein bisschen Realitätssinn ist noch vorhanden. Ansonsten müssten sämtliche anderen deutschsprachigen Lehrbücher zur Kosten-Leistungsrechnung eingestampft werden.

Aber was sagen sie dann zu der Frage, *welchen Einfluss ... die Unsicherheit künftiger Verhältnisse auf die Verwendbarkeit der Instrumente der KLR“.. “ hat*?“ Die Antwort ist: nichts.

Da ich ein entschiedener Gegner der Verwendung stochastischer Kosten-Leistungsmodelle bin, soll im Folgenden kurz gezeigt werden, wie in (immer deterministischen) Kosten-Leistungs- und Gesamt-Planungsmodellen der Integrierten Zielverpflichtungsplanung tendenziell versucht werden kann, die *Unsicherheit künftiger Verhältnisse* zu berücksichtigen. Dies kann auf zweierlei Art und Weise erfolgen.

[69] Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und -kontrolle – Verfahren und Geschichte, Berlin 2016, S.329, www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf und Zwicker, E., Integrierte Zielverpflichtungsplanung und stochastische Planung, Berlin 2004, S.2f, www.Inzpla.de/IN31-2004.pdf

Die erste Vorgehensweise kann man als Schaffung von Prognoseverantwortung bezeichnen; die zweite als Strukturelle und prozedurale Berücksichtigung negativer Prognose-Abweichungen des Topzieles.

Schaffung von Prognoseverantwortung. Im Rahmen der Integrierten Zielverpflichtungsplanung versucht man, zu erreichen, dass diejenigen, die im Verlauf der Planung für bestimmte Prognosen zuständig sind, sich bemühen, möglichst zuverlässige Prognosen vorzunehmen.
Wie erwähnt ist im System der Integrierten Zielverpflichtungsplanung immer eine bestimmte Person für einen Modellparameter "verantwortlich". Da diese Modellparameter aber Parameter einer ex-ante-Hypothesengleichung und damit einer Prognosegleichung sind, ist immer jemand auch für den Prognosewert einer bestimmten Prognosegleichung „verantwortlich."
Im System der Integrierten Zielverpflichtungsplanung gibt es drei Typen von Prognosegleichungen und diese sind: Zielverpflichtungsfunktionen, Entscheidungsvorschriften und unbeeinflussbare Hypothesengleichungen.[70]
Für die Realisierung der Kosten-Zielverpflichtungsfunktion *„Kosten=100+2•Beschäftigung"* (mit 100 und 2 als Basiszielen) ist beispielsweise ein Kostenstellenleiter verantwortlich. Er wird im eigenen Interesse alles tun, um die Unsicherheit dieser Prognose so niedrig wie möglich zu halten, mit anderen Worten, die Prognose zu erfüllen.
Das Gleiche gilt für einen Betriebsangehörigen, der für die Realisierung einer Entscheidungsvorschrift verantwortlich ist. Hat sich z.B. der Leiter der Werbung verpflichtet, die Entscheidungsvorschrift „*Werbungskosten = 0,1•Umsatz*" (mit 0,1 als Entscheidungsparameter) umzusetzen, dann wird er sich bemühen, diese Prognose einzuhalten.
Eine unbeeinflussbare Hypothesengleichung wird z.B. durch die Beziehung „*Euro-Umsatz = 0,94•Dollar-Umsatz*" beschrieben. Für die Prognose des Dollar-Euro-Wechselkurses in Höhe von *0,94,* der eine unbeeinflussbare Basisgröße darstellt, trägt jemand in dem Unternehmen die „Prognoseverantwortung". Er wird sich zwar wegen der hohen *Unsicherheit* solcher Wechselkursprognosen fast immer verschätzen, aber ihn für die Schätzung in die Verantwortung zu nehmen und auch die Ist-Prognose-Abweichung offen zu legen, ist alles, was man in einem solchen Fall machen kann.
Die Schaffung von Prognoseverantwortung ist damit eines der *Instrumente* der Integrierten Zielverpflichtungsplanung, mit denen versucht wird, die *Unsicherheit künftiger Verhältnisse,* d.h. die Unsicherheit des Nicht-Eintreffens der modellimmanenten Prognosen eines Plan-Kosten-Leistungsmodells möglichst zu vermindern.[71]

Strukturelle und prozedurale Berücksichtigung negativer Prognose-Abweichungen des Topzieles. Es lassen sich im Rahmen der Integrierten Zielverpflichtungsplanung aber auch noch andere *Instrumente* finden, mit denen versucht werden kann, die Unsicherheit der Prognose des Topziels „Betriebsergebnis" zu berücksichtigen.

---

[70] Siehe: Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und –kontrolle..., a.a.O., S.31, www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf

[71] Es gibt auch Modellparameter, die nicht Parameter einer Hypothesengleichung sind und auch Prognosegrößen darstellen, wie z.B. eine Absatzmenge, die in dem Modell nicht durch eine Hypothese erklärt wird. Für sie gilt die analoge Argumentation einer Prognoseverbesserung durch Verantwortungsübertragung und -kontrolle.

Dies sind Maßnahmen, die sowohl anlässlich der Formulierung eines Plan-Kosten-Leistungsmodells als auch der Gestaltung der mit ihm verbundenen Planungsprozedur zum Tragen kommen und tendenziell dazu beitragen, eine negative Ist-Plan-Abweichung des Betriebsergebnisses, möglichst abzufangen oder zumindest in ihren negativen Auswirkungen auf das Unternehmen abzumildern. Auch kann es sich nur um Informationen handeln, die die Unsicherheit bestimmter Einflussgrößen deutlich machen.

Hierzu zählen

1. Berücksichtigung der Unsicherheit durch die Verwendung von „Sicherheits-Topzielen“.
2. Berücksichtigung der Unsicherheit durch Festlegung von „Sicherheits-Entscheidungsparameter“.
3. Berücksichtigung der Unsicherheit durch spezielle Gestaltung der Planungs- und Kontrollprozeduren.
4. Aufspürung von Unsicherheiten durch Modellexplorationen.

Zu 1. <u>Berücksichtigung der Unsicherheit durch die Verwendung von „Sicherheits-Topzielen</u>.

Ewert und Wagenhofer wiesen anlässlich der Behandlung der deterministischen Break-Even-Analyse darauf hin, dass man zur Kennzeichnung der vorliegenden Verhältnisse einen *„Sicherheitskoeffizienten"* in Form der *Break-Even-Menge* entwickeln kann.
Wie erwähnt hat eine solche Kennzahl mit dem Thema „*Entscheidung bei Unsicherheit*“ nichts zu tun, denn zum einen wird hier keine Entscheidung gefällt und die Analyse eines deterministischen Modells beschreibt nicht das, was die Entscheidungstheorie unter „*Entscheidung bei Unsicherheit*“ versteht. Denn dieser *„Sicherheitskoeffizient“* wurde von Ewert und Wagenhofer für ein <u>deterministisches</u> Break-Even-Modells formuliert.

Solche Sicherheitskoeffizienten können aber im Falle einer Integrierten Zielverpflichtungsplanung als “Sicherheits-Topziele“ verwendet werden. So wurde gezeigt (s.S.12), wie der sogenannte Break-Even-Sicherheitskoeffizient neben dem *Gewinn* (Betriebsergebnis) als weiteres „Topziel“ einer Integrierten Zielverpflichtungsplanung dienen kann. In diesen Fall ist er im Gegensatz zu Ewert und Wagenhofers Betrachtungen und <u>in die Planung mit eingebunden</u>.
Anhand dieses Beispiels zeigt sich, dass man auch in deterministischen Planungsmodellen *„die Unsicherheit“* in gewisser Weise berücksichtigen kann.
Für praktische Zwecke sind die *Break-Even-Menge* und der Break-Even-Sicherheitskoeffizient allerdings völlig irrelevant, weil sie wie erwähnt als Sicherheits-Topziel nur zur Planung von Ein-Produktunternehmen in Frage kommen und sich solche Unternehmen kaum finden lassen. Daher stellt sich die Frage, ob es Sicherheitsindikatoren gibt, die als Topziele der Kosten-Leistungsmodelle von Unternehmen in Frage kommen könnten, die mehr als einen Artikel vertreiben.
Mir sind solche Größen nicht bekannt. Wenn sich allerdings wie bereits erwähnt (s.S.18) zeigt, dass z.B. achtzig Prozent des gesamten Deckungsbeitrags eines Unternehmens von zwei Artikeln erbracht wird, dann ist es eine Überlegung wert, ob deren „DB2-Break-Even-Abwei-

chungen“ neben dem Betriebsergebnis als zusätzliche Sicherheitstopziele verwendet werden sollten.

Sicherheits-Topziele in Gesamtplanungsmodellen. Anders sieht es dagegen aus, wenn eine Integrierte Zielverpflichtungsplanung mit einem Gesamtplanungsmodell betrieben wird, das die Beziehungen eines Kosten-Leistungsmodells als Teilmodell umfasst.[72]
In einem solchen Fall ist neben dem Gewinnziel wie beispielsweise der Eigenkapitalrentabilität immer ein Sicherheits-Topziel zu verwenden, welches die nicht zu unterschreitenden „Liquiden Mittel“ beschreibt.[73] Darüber hinaus gibt es noch eine Reihe bilanzieller „Sicherheitskennzahlen“, die als Topziele in Frage kommen. Ein Beispiel ist der Verschuldungsgrad oder die Anlagendeckung. Kennzahlen, die als Topziele zur Beeinflussung der Insolvenzwahrscheinlichkeit verwendet werden können, sind die sogenannten Bonitätsindikatoren. Einer der bekanntesten ist der von Altman entwickelte Z-Score. Er ist definiert als

$$\text{Z-Score} = 00{,}012 \bullet X_1 + 0{,}014 \bullet X_2 + 0{,}033 \bullet X_3 + 0{,}006 \bullet X_4 + 0{,}999 \bullet X_5 \qquad (39)$$

Mit:
X_1 = (Umlaufvermögen - kurzfristige Verbindlichkeiten) / Bilanzsumme,
X_2 = einbehaltene Gewinne / Bilanzsumme,
X_3 = Ergebnis vor Zinsen und Steuern (EBIT)/ Bilanzsumme,
X_4 = Marktwert des Eigenkapitals / Summe der Verbindlichkeiten,
X_5 = Umsatz / Bilanzsumme

Altman stellte im Rahmen einer Diskriminanzanalyse fest, dass sämtliche Unternehmen, deren Z-Wert kleiner als 1,81 war, nach einem Jahr insolvent wurden. Alle Unternehmen, deren Z-Wert dagegen über 2,99 lag, blieben im selben Betrachtungszeitraum zahlungsfähig.[74] Solche Bonitätsindikatoren können ebenfalls als Topziele einer Unternehmensgesamtplanung verwendet werden. Die Variation der Basisziele einer anstehenden Jahresplanung beeinflusst diesen Z-Score. Eine weitere Beeinflussung erfolgt allerdings dann auch noch über die finanz- und bilanzpolitischen Entscheidungsvariablen und Entscheidungsparameter, die in dem Modellteil enthalten sind, der dem Kosten-Leistungsmodell hinzuzufügen ist, um eine Gesamtplanung zu ermöglichen.[75]

---

[72] Siehe hierzu : Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und –kontrolle – Verfahren und Geschichte, Berlin 2016, S.59, www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf

[73] Siehe hierzu das Beispiel einer Unternehmenssamtplanung mit der Eigenkapitarentabilität und den „Liquiden Mitteln“ als Topziele in: Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und –kontrolle..., a.a.O., S.71f, www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf

[74] Altman, E. I. Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy, in: Journal of Finance, Bd. 23 (4), S.589-610, 1968. Im Anschluss an Altman sind eine Fülle solcher Scores entwickelt worden. Siehe hierzu: Baetge, J. , von Keitz, I., Wünsche, B., Bilanzbonitäts-Rating von Unternehmen, in: Büschgen, H.,E., Everling, O., (Hrsg.), Handbuch Rating, 2. Aufl., Wiesbaden, 2007, S.475 - 496.

[75] Dieses Teilmodell wird als das UEFI-Modell bezeichnet (UEFI-Unternehmensergebnis und Finanzmodell). In dem nachfolgend zitierten Text ist ein Beispiel beschrieben, in welchem fünf Variable aus einem Kosten-Leistungsmodell an das UEFI-Modell übergeben werden. Der Einfluss der Basisziele auf einen Z-Score würde hier über diese fünf (Übergabe-) Variablen erfolgen. Siehe: Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und –kontrolle – Verfahren und Geschichte, Berlin 2016, S.70f., www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf

Zu 2. Berücksichtigung der Unsicherheit durch Festlegung von „Sicherheits-Entscheidungsparameter.

In einem Standard-Kosten-Leistungsmodell gibt es keine Sicherheits-Entscheidungsparameter. Dies ist nur dann der Fall, wenn in einem Nicht-Standard-Kosten-Leistungsmodell eine Lagerdurchflussmodellierung vorgenommen wird. Die Entscheidungsvorschrift zur Bestellung der einem Lager (Rohmaterial-, Zwischenprodukt- oder Fertiglager) zuzuführenden (Bestell-) Menge (BM) besitzt die Form[76]

$$BM = SLEB - LAB - AM \qquad (40)$$

mit:

AM – Absatzmenge
BM – Bestellmenge
LAB – Lageranfangsbestand
SLEB – angestrebter Solllager-Lagerendbestand (Entscheidungsparameter)

Der gewünschte Solllager-Lagerendbestand (SLEB) wird von dem Planer als Entscheidungsparameter vorgegeben. Je größer der Planer diesen Solllager-Endbestand wählt, umso größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass, bei Lieferschwierigkeiten eines externen Lieferanten oder auch der einem Zwischen- oder Endlager vorgelagerten Fertigung, das Lager doch noch eine Auslieferung vornehmen kann. Damit wird die Unsicherheit einer Fehlprognose des Betriebsergebnis-Planendwertes tendenziell vermindert.

Zu 3. Berücksichtigung der Unsicherheit durch spezielle Gestaltung der Planungs- und Kontrollprozeduren.

Um nicht vorhersehbare Entwicklungen besser abzufangen, kann man auch den bei einer operativen Planung üblichen Planungshorizont von einem auf ein halbes Jahr verkürzen. Das ist z.B. in der Modebranche der Fall. Weiterhin kann man, was heute bereits üblich ist, dass im Vorjahr (z.B. im Oktober) für das Folgejahr beschlossene Planungs-Modell durch ein „Latest-Estimate-Kosten-Leistungsmodell“ ergänzen, welches monatsweise rollierend die neusten planungsrelevanten Informationen berücksichtigt. Bis zum abgelaufenen Monat, z.B. Mai, setzt sich dieses Kosten-Leistungsmodell aus den fünf Ist-Kosten-Leistungsmodellen für Januar bis Mai zusammen. Für die sieben Monate des verbleibenden Jahres, also Juni bis Dezember, wird dann durch die für die der Basisgrößen Verantwortlichen, eine „realistische Schätzung“ sämtlicher Basisgrößen der sieben verbleibenden Kosten-Leistungs-Monatsmodelle vorgenommen.[77] Zusammen mit den Istwerten und den Letzte-Schätzungswerten hat man eine monatsweise die Unsicherheit vermindernde Prognose des zu erwartenden Jahreswertes des Betriebsergebnisses.

---

[76] Siehe zu ihrer Verwendung im Lagerfortschreibungstableau einer Unternehmensgesamtplanung: Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und –kontrolle..., a.a.O., Abb. 14, S.70, www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf

[77] Die Revision kann zwar monatweise erfolgen. Viele Firmen nehmen wegen des großen Aufwandes einen solchen „up-to-the-year-forecast“ aber auch nur vierteljährlich durch. Bei der Schering AG wurde er sogar nur zweimal im Jahr durchgeführt.

Damit steht ein Verfahren zur Verfügung, mit welchem die „Unsicherheit“ der Realisierung des ursprünglichen Planwertes (Prognosewertes) des Betriebsergebnisses durch eine von allen Prognoseverantwortlichen rollierend korrigierte Prognose vermindert wird.

Sich-Bewusst-werden von Unsicherheit. Bisher wurden drei Fälle beschrieben, die sich dadurch auszeichnen, dass zumindest tendenziell versucht wird, durch bestimmte Maßnahmen etwas zur Verminderung der Unsicherheit der modellimmanenten Prognosen oder auch zur Bewältigung ihre ungünstigen Folgen beizutragen. Ein Planungsmodell kann aber auch dazu beitragen, bestimmte Unsicherheiten bezüglich des angestrebten Planendwertes des Betriebsergebnisses einem Planer oder der Unternehmensleitung offenkundig zu machen. Dies führt zu dem Punkt:

Zu 4. <u>Aufspürung von Unsicherheiten durch Modellexplorationen.</u>

Dieser Fall zeichnet dadurch aus, dass ein Planer anhand der Modellvarianten, die während der Planungsprozedur in Frage stehen, aber besonders auch anhand des Planendmodells etwas über die mit dieser Prognose verbundene Unsicherheit erfahren kann. Die gewonnenen Erkenntnisse wirken sich aber <u>nicht</u> auf die Gestaltung der Planung aus, sondern erweitern nur den Kenntnistand der zentralen Planung oder der Unternehmensleitung.

Sensitivitätskoeffizienten als Unsicherheits-Indikatoren. In diesem Text wurde bereits der Aufbau eines Wenn-Dann-Rechentableaus erörtert. Wie erwähnt kann man die Basisgrößen in einem Wenn-Dann-Rechentableaus nach der Höhe ihrer Sensitivitätskoeffizienten absteigend (s.S.9) sortieren. Diese Sensitivitätskoeffzienten (Variatoren) zeigen dem Planer, welche Basisgrößen durch eine geringe Änderung ihrer prognostizierten Planwerte die Unsicherheit in sich tragen, den Prognose- und zugleich Planwert des Betriebsergebnisses <u>mehr oder weniger</u> stark im günstigen aber auch ungünstigen Sinne zu verändern. Sie stellen damit eine Art von Sicherheits- oder auch Unsicherheits-Indikatoren dar.

Konzentrationskurven als Unsicherheits-Indikatoren

Konzentrationskurven sind im Rahmen der sogenannten ABC-Analyse gebräuchlich. Dort zeigen sie, wie sich Umsätze auf die verkauften Artikel verteilen. Sie können aber auch als *Sicherheitsindikatoren* eines Kosten-Leistungsmodells der Integrierten Zielverpflichtungsplanung verwendet werden, indem sie der Unternehmensleitung vor Augen führen, welche Artikel in einem Planmodell am stärksten zum Planwert des Topziels, d.h. dem Betriebsergebnis, beitragen. Die Unsicherheit, die mit der Planung und somit auch der Prognose dieser Artikel verbunden ist, wirkt sich daher besonders stark auf das Betriebsergebnis aus.

Eine solche Information liefert schon ein Wenn-Dann-Rechentableau, in dem die Absatzmengen aller Artikel als Zeilengrößen fungieren und diese Absatzmengen im Hinblick auf ihre Sensitivitätskoeffizienten absteigend sortiert werden. Noch informativer ist aber eine Konzentrationskurve der Artikel-Deckungsbeiträge. Abb. 6 zeigt eine solche Kurve. Man erkennt dass 50 Prozent aller Artikel 92 Prozent des gesamten Deckungsbeitrags auf sich vereinigen. Diesen Artikeln sollte im Hinblick auf die *Unsicherheit* der Planung (Prognose) die größte Aufmerksamkeit gewidmet werden.

Es ist möglich, die alternativen Verläufe einer solchen Konzentrationskurve durch einen sogenannten Konzentrationskoeffizienten (K) zu beschreiben und diesen als Sicherheits-Topziel einer Integrierten Zielverpflichtungsplanung zu verwenden.[78]

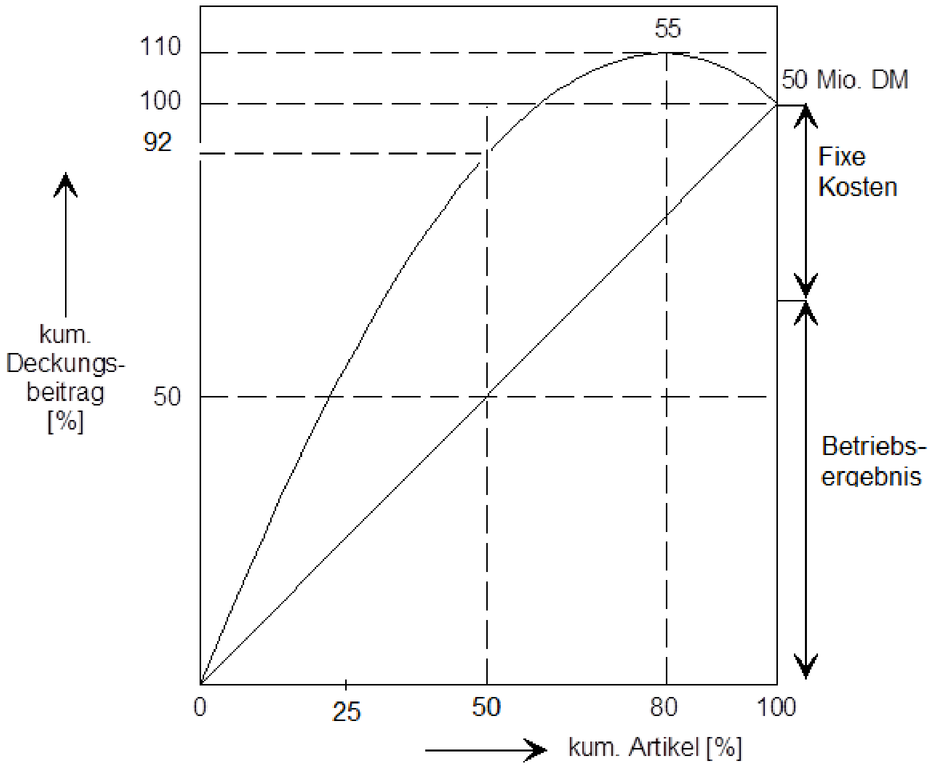

Abb. 6: Beispiel einer Konzentrationskurve mit teilweise negativen Artikeldeckungsbeiträgen

Je geringer K ausfällt, umso geringer ist die „Bauchung" der Konzentrationskurve des kumulierten Deckungsbeitrags. Eine geringere „Bauchung" wäre im Hinblick auf eine Verminderung der *Unsicherheit* erstrebenswert, weil dann beispielsweise die erwähnten 92 Prozent des Deckungsbeitrags nicht mehr von nur 50 sondern von 70 Prozent aller Artikel erbracht werden würden. Wenn eine operative Jahres-Planung ansteht, dann ist die Sensitivität der zu planenden Basisziele bezüglich eines Konzentrationskoeffizienten als Sicherheits-Topziel aber so gering, dass er nicht als Topziel in Frage kommt, sondern nur längerfristigen strategischen Überlegungen zur Verringerung von Unsicherheit dienen kann.

[78] Siehe hierzu: Zwicker, E., Verwendung alternativer Topziele in Kosten-Leistungsmodellen, Berlin 2000, S.3f. www.Inzpla.de/IN10-2000e.pdf

E. Irritationen

In sämtlichen Kapiteln des Ewert-Wagenhoferschen Werkes findet man Unklarheiten, unzutreffende Behauptungen und (neben großen) auch kleine Fehler, die in der 8. Auflage eines solchen Spitzenwerkes eigentlich nicht mehr auftreten sollten.[79] In den Besprechungen eines jeden Kapitels habe ich mir erlaubt, zumindest ein Beispiel hierfür herauszugreifen, denn meiner Meinung wird das Bild eines Werkes auch von solchen „Mini-Unklarheiten" mitgeprägt. Leider braucht man immer relativ viel Text, um solche Kritikpunkte offen zu legen. In einer „normalen Buchbesprechung" hat ein Rezensent bei der ihm vorgegebenen Seitenbeschränkung keine Möglichkeit, auch noch auf solche „Peanuts" einzugehen. Aber da diese umfassende Besprechung ohnehin alle "Normalitätsmaßstäbe" sprengt, ist das hier kein Hinderungsgrund. Im Folgenden soll die Ewert-Wagenhofersche Begriffsbildung einer „stochastischen Abhängigkeit" etwas näher betrachtet werden.

Stochastische Abhängigkeiten. Im Unterkapitel 5.2 wird wie erwähnt die stochastische Break-Even-Analyse eines Ein-Produkt-Unternehmens behandelt. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass die Absatzmenge als stochastischer Modellparameter der Break-Even-Gleichung verwendet wird. (s.S.18). Aus Sicht der Integrierten Zielverpflichtungsplanung ist dies wie beschrieben ein unsinniges Vorgehen, aber das ist nicht der Punkt.

Der Punkt, auf den hier verwiesen werden soll, ist folgender: Ewert und Wagenhofer weisen anlässlich ihrer Erörterung der stochastischen Break-Even-Analyse *„für den Mehrproduktfall"* darauf hin, dass in diesen Fällen *„dem **Risikoverbund** zwischen den Produktarten eine besondere Bedeutung zukommen kann.*" (S.200). Behandelt wird dieser Risikoverbund allerdings nicht. Warum dann aber dieser Hinweis?

Als Rechtfertigung dafür, dass sie die Erörterung des *„Risikoverbundes"* hier zwar nicht behandeln aber nicht vergessen haben, weisen sie darauf hin: *„Stochastische Abhängigkeiten zwischen verschiedenen Produktarten werden im nächsten Abschnitt ausführlich behandelt.*" (S.200). Da kann man also mit der Behandlung des *Risikoverbundes* rechnen.

Als nächster Abschnitt folgt dann das bereits erörterte Unterkapitel 5.3 *„Programmplanung bei Risiko*." Der zentrale Ausgangspunkt aller Betrachtungen ist die stochastische Zielfunktion (19) des *Gewinns* (Betriebsergebnisses). Die in ihr auftretenden Produkte oder *Produktarten* werden dort durch die Produkte j =1 bis J mit ihren Produktmengen x_j beschrieben. Zwischen den Mengen dieser Produktarten, die ja die *„verschiedenen Produktarten"* repräsentieren, gibt es aber <u>keine</u> *„stochastischen Abhängigkeiten."* So wie Ewert und Wagenhofer vorgehen, handelt es sich bei den Produktmengen und den mit ihnen identischen Absatzmengen x_j vielmehr um voll kontrollierbare <u>voneinander unabhängige</u> deterministische Modellparameter und damit Entscheidungsvariable der Optimierung. Vielleicht sollte man daher in ihrem Hinweis vor „*ausführlich behandelt...* " das Wort *„nicht"* einfügen oder den ganzen Satz streichen.

[79] Siehe zu dem hohen Rang, der diesem Werk beigemessen wird: Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und –kontrolle – Verfahren und Geschichte, Berlin 2016, S.350 und 354, www.Inzpla.de/INZ-PLA-Geschichte.pdf

F. Überraschende ex-post-Mitteilung

Der zweite Teil des Ewert-Wagenhoferschen Kapitels *„Entscheidung bei Unsicherheit"* beschäftigte sich wie beschrieben mit der stochastischen Produktionsprogrammplanung. Sie knüpft an die deterministische Produktionsprogrammplanung, an die Ewert und Wagenhofer in ihrem 3. Kapitel *„Produktionsprogrammentscheidungen"* sehr ausführlich (auf 51 Seiten) erörtern. Die Beschreibung des Übergangs von der deterministischen zur stochastischen Produktionsprogrammplanung vollzog sich nach Ewert und Wagenhofers Ausführungen so, dass die *„**Beschaffungs**- und als auch **Absatzpreise risikobehaftet** sind".* Und weiterhin *„können die **Fixkosten** risikobehaftet sein"*. (S.205).

Ein klarer Fall: in der Zielfunktion der ursprünglichen deterministischen Produktionsprogrammplanung, deren Parameterwerte von der (deterministischen) Plan-Grenzkostenversion geliefert werden, werden nunmehr die Beschaffungs- und Absatzpreise sowie u.U. auch die fixen Kosten durch eine *„subjektive Wahrscheinlichkeitsverteilung"* des *„Entscheidungsträgers"* beschrieben. Unter diesen Annahmen erfolgt im Kapitel 3.2 dann die Erörterung der stochastischen Produktionsprogrammplanung.

Zu Beginn des Kapitels 3.3. „Marktwertmaximierung" erfährt der überraschte Leser aber dann folgendes: *"Der bisherige Entscheidungskontext war mit dem institutionalen Unternehmen begrenzt. Der Entscheidungsträger berücksichtigte nur den Cashflows aus dem Produktionsprogramm und optimierte diesen unter Anwendung seines subjektiven Präferenzsystems.*" (S.215). Der *„bisherige Entscheidungskontext"* wurde aber in dem Kapitel 3.2 „*Erwartungsnutzenmaximierung*" behandelt.

Wie diese „Berücksichtigung" des Cashflows abzulaufen hat, beschreiben Ewert und Wagenhofer dann später, indem sie fordern, es seien *„die **Zahlungsüberschüsse** des Produktionsprogramms anzusetzen. Dazu wird unterstellt, dass die Stückdeckungsbeiträge* $\overline{d}_j$ *der einzelnen Produkte stets zahlungswirksam sind*." (S.219). *„Bei den Fixkosten kann diese Annahme aber nicht aufrecht erhalten werden, was am Beispiel der Abschreibungen sofort einsichtig ist*." (S.219). Hier sind dann die *„zahlungswirksamen Fixkosten"* zu verwenden. Solche gravierenden Änderungen des *„Entscheidungskontext"* beim Übergang von einer deterministischen zu einer stochastischen Produktionsprogrammplanung sollten wohl zu Beginn des Kapitels mitgeteilt werden, in dem dieses Thema behandelt wird, und nicht erst in einem nachfolgenden. Denn die Folgen dieser Festlegung sind eklatant.

In der Nutzenfunktion U=F(G) wird damit von Ewert und Wagenhofer „*unterstellt"*, dass der *Gewinn* G (das Betriebsergebnis) - hier definitorisch aufgegliedert in Artikel-Deckungsbeiträge und Fixkosten - <u>mit dem Cashflow identisch sein soll</u>. Mit dieser <u>Identitäts-Annahme</u> wird die das gesamte Rechnungswesen beherrschende zentrale Unterscheidung zwischen dem *Cashflow* und dem (hier internen) *Gewinn* aufgehoben.[80] Dann könnte man den unter dieser Identitäts-Annahme ermittelten *Plan-Gewinn* (das Plan-Betriebsergebnis) einer Kosten-Leistungsrechnung ja gleich als Einzahlungs-Auszahlungsdifferenz (oder Cashflow-Beitrag)

[80] An anderer Stelle ihres Werkes bemerken Ewert und Wagenhofer: *„Cashflows entstehen vielfach **asynchron** zu ihrer **Verursachung;** Leistungen werden zum Teil angezahlt, gestundet oder später bezahlt, so dass der Netto-Cashflow einer Periode nicht repräsentativ für die tatsächliche Performance einer Periode ist."* (S.518)

aus betriebsbedingter Leistung in die Liquiditätsplanung mit übernehmen. Merkwürdigkeiten über Merkwürdigkeiten, die dieses Werk seinen Lesern bietet.

D. Schlussbemerkung

Ewert und Wagenhofer weisen darauf hin: *„In den traditionellen Lehrbüchern wird Unsicherheit regelmäßig nicht diskutiert oder nur am Rand angeschnitten"*. (S.15). Hierauf kann man ohne eine Spur von Unsicherheit entgegnen: Und das ist gut so. Denn alles, was Ewert und Wagenhofer in diesem Kapitel dazu ausführen, ist im Hinblick auf die Plan-Kosten-Leistungsrechnung mit ihrem Anspruch, eine praxisrelevante Theorie zu sein, überflüssig. Aber was hier geboten wird, ist nicht nur überflüssig, sondern dazu auch noch irreführend. Und das gilt insbesondere aus Sicht der Integrierten Zielverpflichtungsplanung als einer Weiterentwicklung der flexiblen Plankostenrechnung und Kontrolle.[81]
Ewert und Wagenhofer widmen wie beschrieben über vierzig Prozent der Seiten dieses Kapitels Themen, die gar nicht zur *„Entscheidungsrechnung bei Unsicherheit"* zählen, sondern sich als explorative Verfahren erweisen, die mit deterministischen und stochastischen Planungsmodellen betrieben werden, deren Planung bereits abgeschlossen ist.[82] Und diese von ihnen ausführlich behandelten (S.183-204) deterministischen und stochastischen *Break-Even-Analysen* sind, wie gezeigt wurde, aus Sicht der Integrierten Zielverpflichtungsplanung völlig überflüssig. Als „Kontrastprogramm" wurde erörtert, ob und wie man Sicherheitsindikatoren als Topziele einer Integrierten Zielverpflichtungsplanung verwenden sollte.

Mit dem zweiten Teil des Kapitels *„Entscheidungsrechnung bei Unsicherheit"* sieht es nicht anders aus. Hier wird zumindest das Thema *„Entscheidungsrechnung bei Unsicherheit"* behandelt. Die gesamte Betrachtung wird dabei fast nur auf den Fall einer stochastischen linearen Produktionsprogrammplanung bei Risiko eingeschränkt. Das Ergebnis ist an Absurdität nicht mehr zu überbieten.
Aus Sicht der Integrierten Zielverpflichtungsplanung ist alles das, was dort erörtert wird, als überflüssige Zeitverschwendung anzusehen. Um die Integrierte Zielverpflichtungsplanung (damit auch die flexible Plankostenrechnung) theoretisch zu durchdringen, ist meiner Meinung nach ein beträchtlicher Aufwand erforderlich und anstatt sich solchen fruchtlosen „stochastischen Spielereien" zu widmen, sollte man sich lieber, was Ewert und Wagenhofer unterlassen, eingehend mit der flexiblen Plankostenrechnung und ihren Kontrollverfahren beschäftigen.
Ewert und Wagenhofer schreiben in der Einleitung ihres Werk, das sich *„an **Fortgeschrittene**"* (S.36) richtet, sie hätten insbesondere zwei *„**neuere Entwicklungen**"* berücksichtigt. Das ist zum einen der aus Sicht der Integrierten Zielverpflichtungsplanung vollständig überflüssige informationsökonomische Ansatz.[83] Zum anderen aber das Thema *„**Berücksichtigung von Unsicherheit**"*, (S.12) also das, was sie vor allem in diesem Kapitel erörtern.[84]

---

[81] Siehe zu den Unterscheidungsmerkmalen zwischen der Kilgerschen flexiblen Plankostenrechnung und der Integrierten Zielverpflichtungsplanung: Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und -kontrolle – Verfahren und Geschichte, Berlin 2016, S.425, www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf

[82] Eine normative Betrachtung anhand eines Trivialbeispiels erfolgt nur auf einer Seite. (S.193).

[83] Dieser „*informationsökonomische Ansatz*" wird äußert kritisch analysiert in: Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und -kontrolle – Verfahren und Geschichte, Berlin 2016, S.336f,

Eine *„Berücksichtigung von Unsicherheit*“ kann man, wie gezeigt wurde, auch in deterministischen Modellen vornehmen.
Ewert und Wagen haben sich hier in eine Richtung verstiegen, die der gesamten Betriebswirtschaftslehre nur schadet, weil ihre stochastischen Reflexionen zu nichts führen und die Gefahr sehr groß ist, dass solche Glasperlenspiele von der Praxis nur als abgehobene Spinnerei angesehen werden.

www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf und Zwicker, E., Wagenhofers Beitrag zur normativen Agencytheorie im Bereich der Kosten-Leistungsrechnung, Berlin 2011, rev. 2015 www.Inzpla.de/IN47-2015.pdf.

[84] Die fette Druckschrift stammt aus den Zitaten.

Anhang: Wie wichtig ist die Produktionsprogrammplanung?

Optimierungsverfahren der stochastischen Produktionsprogrammplanung sind wie im Haupttext erwähnt aus Sicht der Integrierten Zielverpflichtungsplanung völlig überflüssig. Aber auch der deterministischen (optimierenden) Produktionsprogrammplanung wurde keine große Bedeutung beigemessen, obgleich sie als ein u. U. anzuwendender Schritt im INZPLA-System als sogenannte *Bottom-Up-Planung der zweiten Stufe* angewendet wird. [85]

Angesichts dieser Feststellung liegt die Frage nahe, welche Bedeutung einer linearen Produktionsprogrammplanung als einem Optimierungsverfahren zur Planung der zu fertigenden und zu vertreibenden Produkte überhaupt im Falle einer operativen Jahresplanung zukommt.[86]

Aus Sicht der Integrierten Zielverpflichtungsplanung wird die Art der zu fertigenden und zu vertreibenden Produkte nicht anhand der operativen Planung bestimmt. Sie ist das Ergebnis einer strategischen Produktplanung. Im Verlauf einer Integrierten Zielverpflichtungsplanung kann man nur überprüfen, ob die Fertigungskapazitäten ausreichen, die geplanten Absatzmengen dieser Produkte zu realisieren.

Die dort beschriebene Bottom-Up-Planung der zweiten Stufe kann eine Information darüber liefern, welche Absatzmengen reduziert werden müssen, um die Fertigungskapazitäten einzuhalten und unter dieser Restriktion ein maximales Betriebsergebnis zu erlangen. Sehr oft dürfte dieser Schritt aber nicht zur Anwendung kommen, weil es auch noch andere Möglichkeiten gibt (s.S.36), um solche Engpässe zu umgehen. Dazu zählen die Einführung von Überstunden und die Fremdvergabe.

Natürlich ist es angemessen, Produkten mit negativen Deckungsbeiträgen eine besondere Aufmerksamkeit zu widmen und anlässlich einer operativen Planung auch die Entscheidung zu fällen, sie schon im anstehenden Planjahr nicht mehr zu produzieren. Hierzu braucht man aber keine optimierende Produktionsprogrammplanung. Diese Information liefert die Plan-Grenzkostenrechnung, und dass sie dies kann, ist eines ihrer großen Vorzüge.

Im Rahmen der Integrierten Zielverpflichtungsplanung wurde von mir ein besonderes Verfahren entwickelt, welches auch als eine den *Gewinn* (das Betriebsergebnis) maximierende Produktionsprogrammplanung bezeichnet werden kann. Diese halte die ich für wichtiger als die von Ewert und Wagenhofer so forcierte *"Kosten- und Leistungsrechnung als Entscheidungsrechnung*", deren deterministische Variante von ihnen im Kapitel 2 erörtert und deren stochastisches Gegenstück von ihnen in dem hier erörterten 5. Kapitel beschrieben wird. Diese „maximierende Produktionsprogrammplanung" wird an anderer Stelle ausführlich beschrieben und soll daher hier nur kurz skizziert werden.[87]

Es handelt sich um eine Produktions- und Absatzprogrammplanung, die als Programmreduzierungsplanung bezeichnet werden kann. Dabei wird davon ausgegangen, dass anlässlich der strategischen Absatzplanung eine bestimmte Zahl von n Produkten und damit das Produktionsprogramm und Absatzprogramm festgelegt wurde. Es dient als Grundlage für die anstehende Integrierte Zielverpflichtungsplanung des kommenden Jahres. Als Ergebnis der Bot-

---

[85] Siehe: Zwicker, E., Die lineare Produktionsprogrammplanung und ihre Beziehung zur Bottom-Up-Planung der Integrierten Zielverpflichtungsplanung, Berlin 2006, www.Inzpla.de/IN32-2006a.pdf

[86] Da es bei der Behandlung dieses Falles in der Literatur üblich ist, davon auszugehen, dass kein Endlager existiert, wird hier entsprechend unterstellt, dass das Produktionsprogramm mit dem Absatzprogramm identisch ist. Im Rahmen der Bottom-Up-Planung der zweiten Stufe einer Integrierten Zielverpflichtungsplanung ist diese Einschränkung aber nicht erforderlich.

[87] Siehe hierzu: Zwicker, E., Explorative und normative Analyse mehrdimensionaler hierarchischer Gewinnsegmentsysteme, Berlin 2001, S.52, www.Inzpla.de/IN11-2001a.pdf.

tom-Up-Planung kann man feststellen, dass bestimmte Produkte einen negativen Deckungsbeitrag$_1$ besitzen, also die Größe „(*Absatzpreis-Grenzkostensatz*) • *Absatzmenge*“ negativ ist. Die Unternehmensleitung kann dann entscheiden, ob unter diesen Umständen das Produkt nicht gefertigt werden soll.
Dieses Vorgehen hat Kilger schon vor 40 Jahren propagiert. Es wird durch die Plan-Grenzkostenrechnung ermöglicht und kann unter Umständen zur Reduzierung des ursprünglichen vorgesehenen Absatzprogrammes führen. Um Produkte mit einem negativen Deckungsbeitrag zu bestimmen, braucht man die von Ewert und Wagenhofer beschriebene Produktionsprogrammplanung nicht.
Bei Ewert und Wagenhofers Vorgehen werden die Produkte mit einem negativen Deckungsbeitrag$_1$ allerdings auch berücksichtigt. Denn sie werden als Ergebnis der Optimierung aus dem Produktionsprogramm entfernt. Ewert und Wagenhofer räumen dabei durchaus auch ein, dass man Produkte mit einem negativen Deckungsbeitrag$_1$ nicht auf jeden Fall streichen sollte. Das berücksichtigen sie in ihrer Produktionsprogrammplanung dadurch, dass man für Produkte bestimmte „*Untergrenzen*“ der Absatzmengen einführen kann. Damit werden Produkte mit einem negativen Deckungsbeitrag$_1$ nur in der Höhe dieser Untergrenze produziert. Solche Untergrenzen sollte man, wie sie bemerken, einführen, wenn *„man in späteren Perioden ebenfalls noch Chancen haben*“ will, das Produkt „*absetzen zu können*“. (S.84).
Im System der Integrierten Zielverpflichtungsplanung wird eine solche Reduzierungsplanung des ursprünglichen Absatzprogrammes in einem erweiterten Umfang praktiziert. Sie wird als Gewinnsegment-Optimierung bezeichnet. Bei diesem Verfahren wird davon ausgegangen, dass es Einzelfixkosten gibt, die nur einem Produkt oder aber auch nur einer Produktgruppe zugeordnet werden. Wenn dieses Produkt eliminiert wird oder diese Produkte der Produktgruppen eliminiert werden, dann sind auch diese Einzelfixkosten im Prinzip zumindest langfristig abbaubar. Es ist aber durchaus auch möglich, dass sie schon während des anstehenden Planjahres abgebaut werden können.
Die Unternehmensleitung kann daran interessiert sein zu erfahren, welche Produkte oder Produktgruppen, einen negativen Deckunsgbeitrag$_2$ besitzen. Er ist definiert als der aufsummierte Deckungsbeitrag$_1$ der Produkte dieser Gruppe zuzüglich der Einzelfixkosten, die nur dieser Produktgruppe zugeordnet werden können.

Es gibt insgesamt 2^n-1 Möglichkeiten n Produkte als eine Produktgruppe zu definieren. Durch eine Strukturanalyse der Vollkostenversion des Plan-Kosten-Leistungsmodells ermittelt das INZPLA-System sämtliche Einzelfixkosten, die nur einer bestimmten Produktgruppe (oder auch nur einem Produkt) zugeordnet werden können. Dann kommt ein Optimierungsprogramm zum Einsatz, dass alle Produkte eliminiert, die sich dadurch auszeichnen, dass eine ihnen übergeordnete Produktgruppe einen negativen Deckungsbeitrag$_2$ besitzt.
Damit kann die Unternehmensleitung erkennen, welche Produkte sie aus ihrem Absatzprogramm streichen müsste, um unter Abbau der damit überflüssigen Fixkosten, das Betriebsergebnis zu maximieren. Welche Entscheidung die Unternehmensleitung dann fällt, ist eine andere Frage. Zumindest wird ihr die Möglichkeit dazu geboten. Und dieses Verfahren ist bereits nach dem Abschluss der Bottom-Up-Planung durch einen Knopfdruck realisierbar.