

**Küppers Kennzeichnung der
Kontrolltheorie zur theoretischen Grundlegung des
Controlling
im Lichte der Integrierten Zielverpflichtungsplanung**

Eckart Zwicker
Technische Universität Berlin
Fachgebiet Unternehmensrechnung und Controlling
Berlin 2011

Inhaltsübersicht

1. Vorbemerkung
2. Die Kontrolltheorie als theoretische Grundlegung des Controlling

1. Vorbemerkung

Der Verfasser dieses Textes hat eine Monografie geschrieben mit dem Titel „Zur Entwicklung des Systems der Integrierten Zielverpflichtungsplanung und -kontrolle.“¹ In diesem Text werden die Grundzüge des von dem Verfasser entwickelten Planungs- und Kontrollverfahrens für Unternehmen mit dem Namen „Integrierte Zielverpflichtungsplanung“ beschrieben.

Der Text dient auch dazu, um darzustellen, wie sich dieses Verfahren mit den bisher beschriebenen etablierten Ansätzen namhafter Autoren vereinbart.

Dabei werden zum Vergleich vor allem die Ausführungen von Hans-Ulrich Küpper herangezogen, die er in seinem Standardwerk „Controlling, Konzeption, Aufgaben, Instrumente“ zur vorgenommen hat.

Eines von Küppers Zielen ist es, mit seinem Werk „*eine wissenschaftliche Untermauerung*“ des Controlling zu liefern.² Diese wissenschaftliche Untermauerung wird von ihm vor allem in einem Kapitel vorgetragen, welches der „*theoretischen Grundlegung des Controlling*“ (S. 65) dient. Diese Betrachtungen Küppers zur theoretischen Grundlegung des Controllings wurde vom Verfasser Hinblick auf drei Bereiche erörtert, die aus der Sicht der Integrierten Zielverpflichtungsplanung von Belang sind

- Die Modellbildung als theoretische Grundlegung des Controlling
- Die Agencytheorie als theoretische Grundlegung des Controlling
- Die Kontrolltheorie als theoretische Grundlegung des Controlling

Der erste Bereich „*Die Modellbildung als theoretische Grundlegung des Controlling*“ wird in der erwähnten Monografie rekapituliert und im Lichte des Konzeptes der Integrierten Zielverpflichtungsplanung kritisch analysiert.³

Der zweite Bereich „*Die Agencytheorie als theoretische Grundlegung des Controlling*“ wird in derselben Monografie rekapituliert und dort auch kritisch analysiert.⁴

Der dritte Bereich „*Die Kontrolltheorie als theoretische Grundlegung des Controlling*“ wird in diesem Text behandelt.

Küpper erörtert in seinem Text die Einsatzmöglichkeiten der Kontrolltheorie als „*theoretische Grundlegung des Controlling*“. Seine Betrachtungen führen zu keinem Widerspruch mit dem Konzept der Integrierten Zielverpflichtungsplanung. Die Ausführungen Küppers führen aber nach Meinung des Verfassers einen Leser in eine falsche Richtung und versperren ihm den Blick für die Möglichkeiten und Grenzen einer mehrstufigen Optimierung im Rahmen einer

¹ Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und -kontrolle - Verfahren und Geschichte, Berlin 2016, S. 236 www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf.

² Siehe Küpper H.U., a.a.O., (Vorwort).

³ Zwicker, E., Zur Entwicklung..., S. 162 f.

⁴ Zwicker, E., Die Integrierte Zielverpflichtungsplanung und -kontrolle - Verfahren und Geschichte, Berlin 2016, S.234f www.Inzpla.de/INZPLA-Geschichte.pdf.

operativen Planung von Unternehmen. Denn „die Kontrolltheorie“ erweist sich, so wie Küpper sie beschreibt, als die Anwendung einer mehrstufigen Optimierung unter Verwendung eines operativen Planungsmodells. Um diese „Fehlleitung“ eines Lesers offen zu legen und ihn auf die eigentlichen Probleme der Bedeutung und Realisierung einer mehrstufigen Optimierung (oder Anwendung der „Kontrolltheorie“) als Verfahren einer operativen Unternehmens-Planung aufmerksam zu machen, wurde dieser Text geschrieben.

2. Die Kontrolltheorie als theoretische Grundlegung des Controlling

In dem Kapitel „*Theoretische Ansätze des Controlling zur Erfassung von Verhaltens Interdependenzen*“ behandelt Küpper auch das Thema „*Erfassung von Interdependenzen in kontrolltheoretischen Ansätzen*.“ (S.78f.) Eine nähere Betrachtung zeigt aber, dass in diesem Text keine Interdependenzen, d.h. gegenseitige Abhängigkeiten von Variablen behandelt werden, sondern es wird „*die Kontrolltheorie*“ (S. 78) erörtert. Ihr Ziel ist die „*Extremwertbestimmung von Funktionalen.*“ (S. 78). Küpper ist der Auffassung, dass die Kontrolltheorie in der Lage ist, „*eine theoretische Basis für Probleme des Controlling*“ (S. 78) zu liefern. Um dies zu zeigen, wird eine „*optimale(n) Steuerung*“ anhand des Beispiels „*der Maximierung des Kapitalwertes (K)*“ der Investition einer Anlage beschrieben. Dieser Kapitalwert ermittelt sich dabei „*aus den abgezinsten Zahlungsüberschüssen und dem abgezinsten Liquidationserlös der Anlage*“ (S. 79).

Die von Küpper formulierte Zielfunktion sieht so aus

$$K = \int_0^T (d(t) \cdot x(t) \cdot z(t) - i(t)) e^{-\beta t} dt - A + S(z(T), T) \cdot e^{-\beta T} \quad (1)$$

Eine Lösung wird nicht beschrieben. Das angeführte und zumal auch nicht sehr konkrete Beispiel hat wenig mit der „*optimalen Steuerung*“ eines Controlling-Modells zu tun. Auch Küppers Hinweise, mit welchen mathematischen Methoden sich das hier ergebene „*Kontrollproblem*“ lösen lässt, sind meiner Meinung nach für Modelle des operativen Controllings also Kosten-Leistungsmodelle entbehrlich.

Falls es für Modelle des operativen Controlling überhaupt so etwas wie „*das Kontrollproblem*“ gibt, dann muss dieses Kontrollproblem unter Verwendung zeitdiskreter Modelle und nicht, wie Küpper es für angemessen hält, auf der Grundlage zeitkontinuierlicher Modelle „*gelöst*,“ werden. Kosten-Leistungsmodelle, mit denen „*das operative Controlling*“ oder „*die operative Planung*“ in der Praxis betrieben wird, sind immer zeitdiskret und arbeiten mit gleich langen Perioden. Wenn sie auch noch „*dynamisch*“ sind, d.h. zeitverzögerte Beziehungen zwischen den Variablen der unterschiedlichen Perioden (zumeist Monate) auftreten, dann kann es ein „*Kontrollproblem*“ geben.

In diesem Falle ist es notwendig, eine optimierende Planung in Form einer mehrstufigen Optimierung durchzuführen. Die von Küpper bezeichnete „*Kontrolltheorie*“ erweist sich daher als die Durchführung einer mehrstufigen Optimierung.

Wie gezeigt werden soll, gibt es tatsächlich „*dynamische*“ (mit Zeitverzögerungen arbeitende) Kosten-Leistungsmodelle. Aber ihre Planung erfordert nicht die Anwendung der „*Kontrolltheorie*“ in Form einer „*optimalen Steuerung*“ oder (weniger anspruchsvoll formuliert) einer mehrstufigen Optimierung. Daher können aus meiner Sicht „*kontrolltheoretische Ansätze*“

ze“ keine oder so gut wie keine „*theoretische Basis für Probleme des Controlling*“ (S. 78) liefern.⁵ Diese Behauptung soll im Folgenden begründet werden.

Küppers Betrachtungen zu einer Optimierung dynamischer Modelle werden von ihm wie erwähnt auf den Fall zeitkontinuierlicher Modelle eingeschränkt, für welche man (vor allem) Differentialgleichungen verwendet. Die Modelle, welche in der Praxis zur Durchführung des operativen Controllings eingesetzt werden, sind ausschließlich zeitdiskrete Modelle mit gleichen Zeitperioden. Dies zeigt sich am klarsten am CO-System von SAP, welches mit Monatsintervallen arbeitet. Es ist nicht sehr plausibel, die zeitliche Entwicklung einer Absatzmenge (A) durch eine Hypothese zu beschreiben, bei welcher der zeitliche Verlauf dieser Absatzmenge durch eine infinitesimale Änderungsrate dA/dt erklärt wird, welche von dieser Absatzmenge und auch bestimmten anderen Variablen im Zeitpunkt t abhängt.

Daher soll für die folgende Betrachtung von der Verwendung dynamischer Modelle mit festen Zeitintervallen (hier Monaten) ausgegangen werden. Unter dieser Annahme wird die Küppersche Frage weiter verfolgt werden, ob der Einsatz der „*Kontrolltheorie*“ also die Anwendung einer mehrstufigen Optimierung als ein wichtiges oder gar unerlässliches Verfahren der Planung mit einem Kosten-Leistungsmodell anzusehen ist.

Die damit anstehende mehrstufig deterministische Optimierung bedarf einer kurzen Kennzeichnung. Dynamische Zusammenhänge in gleichperiodischen zeitdiskreten Systemen lassen sich sehr anschaulich anhand eines Tinbergenschen Pfeilschemas beschreiben.

Abb. 1 zeigt die Beziehungen zwischen zwei Variablen eines Kosten Leistungsmodells anhand eines solchen Pfeilschemas. Die zwei Variablen sind der Lagerbestand (LB) und die Lagerkosten (LK). Die Beziehungen zwischen den beiden Variablen gelten für jeden der zwölf Monate des Planungszeitraumes. Der Lagerendbestand (LB) eines Monates t sowie der Lagerendbestand des Vormonates $t-1$ (zugleich Lageranfangsbestand des Monats t) beeinflussen wie man erkennt die Lagerkosten (LK) des Monats t .

Dies ist der Fall, weil die wertmäßigen Lagerbestände des Anfangs- und End-Lagerbestandes zur Ermittlung der kalkulatorischen Kosten des beschriebenen Produktes erforderlich sind. Da die Lagerkosten (LK) dieses Produktes, die Kosten des Endlagers einer einstufigen Fertigung sein sollen, beeinflussen sie wiederum die Voll-Kosten der abgesetzten Menge (AM) dieses Produktes und damit das Betriebsergebnis (BER).

Diese Einflussnahme wird aber nur dadurch angedeutet, dass der Einflusspfeil der Lagerkosten in das Rechteck hineinführt. Sämtliche weiteren Beziehungen zwischen den Variablen des Kosten-Leistungsmodells sind in dem Rechteck des jeweiligen Monatsmodells „versteckt.“ Aus diesem Rechteck führt als Ausgangsvariable das monatliche Betriebsergebnis (BER) heraus.

Das Modell besteht aus zwölf strukturell identischen „Monatsmodellen“. Die Spaltenvariable jedes dieser zwölf Monatsmodelle ist das Betriebsergebnis BER(1) bis BER(12). Die Addition dieser Monatswerte führt, wie Abb. 1 zeigt, zu dem Jahres-Betriebsergebnis BER.J als dem Topziel der operativen Jahresplanung auf Monatsbasis.

⁵ Küpper verwendet für das Wort „Controlling“ kein Genitiv-s. So wird er auch zitiert. In diesem Text wird dagegen außerhalb der Küpperschen Zitate ein Genitiv-s verwendet.

In dem Beispiel wird davon ausgegangen, dass jedes Monatsmodell von einer Entscheidungsvariablen beeinflusst wird, deren Wert von dem Entscheider für diesen Monat zu bestimmen ist. Als Entscheidungsvariable fungieren die für jeden Monat zu bestimmende Produktionsmenge $PM(1)$ bis $PM(12)$.⁶ Zwischen den Variablen zweier aufeinanderfolgender Monatsmodelle besteht damit über den Lagerbestand ein Zusammenhang und dadurch wird das Modell „dynamisch.“ Der (verzögerte) Einfluss der Variablen eines Monats $t-1$ auf die Variablen des nachfolgenden Monats t erfolgt im Allgemeinen immer über Bestandsgrößen, die am Anfang eines Monats die „Rahmenbedingung“ für die im nächsten Monat zu fällenden Entscheidungen bilden.⁷ Die Werte der monatlichen Entscheidungsvariablen, d.h. die Werte der monatlichen Produktionsmengen $PM(1)$ bis $PM(12)$, sollen nun so gewählt werden, dass die Summe der monatlichen Betriebsergebnisse und damit das Jahres-Betriebsergebnis (BER.J) maximiert wird.

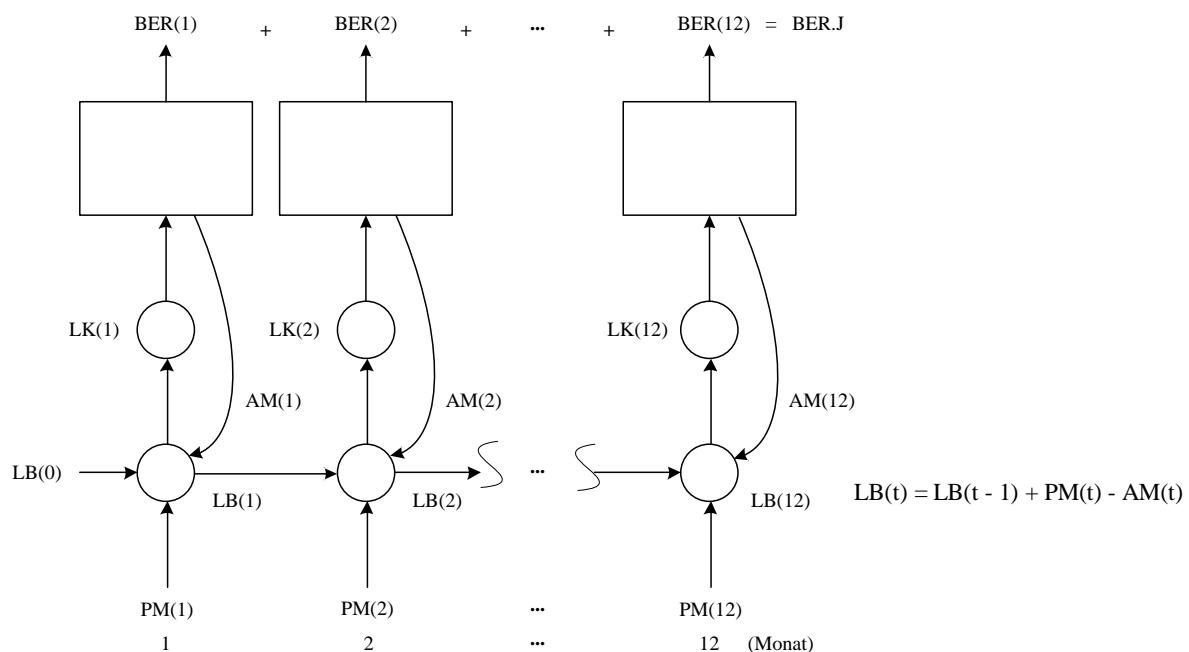


Abb. 1: Pfeilschema eines dynamischen Kosten-Leistungsmodells mit einer Produktionsmenge (PM) als Entscheidungsvariable

Legende:

- BER(i) - monatliches Betriebsergebnis, ($i = 1, \dots, 12$)
- PM(i) - monatliche Produktionsmenge, ($i = 1, \dots, 12$)
- LB(i) - monatlicher Lagerbestand, ($i = 1, \dots, 12$)
- AM(i) - monatliche Absatzmenge, ($i = 1, \dots, 12$)
- LK(i) - monatliche Lagerkosten, ($i = 1, \dots, 12$)
- BER.J - Jahres-Betriebsergebnis
- LB(0) - Lageranfangsbestand

⁶ Siehe zu dem Fall, dass solche Entscheidungsvariable in Kosten-Leistungsmodellen auftreten Zwicker, E., Das Modelltableausystem von Kosten-Leistungsmodellen im System der Integrierten Zielverpflichtungsplanung, Berlin 2000, S. 92f., www.Inzpla.de/IN06-2000a.pdf.

⁷ Es gibt auch noch andere dynamische Beziehungen, die nicht über Bestandsgrößen laufen. Dies sind die sogenannten distributed-lag-Hypothesen, die aber hier nicht relevant sind.

Eine Entscheidung z.B. für den Monat Februar, eine bestimmte Produktionsmenge PM(1) festzulegen, beeinflusst nicht nur die Lagerkosten LK(2) sondern über den Lagerendbestand LB(2) auch die Lagerkosten im Monat März, d.h. LK(3), und wirkt sich bis auf die Lagerkosten im Monat Dezember aus. Daher kann die Optimierung nicht darin bestehen, mit der monatlichen festzulegenden Produktionsmenge nur jeweils das monatliche Betriebsergebnis zu maximieren. Vielmehr müssen sämtliche zwölf Monatswerte der Entscheidungsvariablen im Rahmen einer Optimierung so bestimmt werden, dass das Jahres-Betriebsergebnis (BER.J) maximiert wird. Eine „*optimale Steuerung*“ im Sinne von Küpper bedeutet im Lichte des angeführten Beispiels, dass die Werte der monatlichen Produktionsmengen für Januar bis Dezember zu bestimmen sind, die das Jahres-Betriebsergebnis (BER.J) maximieren.

Küpper beschreibt als Beispiel „*des Kontrollproblems*“ die zu optimierende zeitkontinuierliche Zielfunktion (1) und liefert einen Hinweis zu ihrer Lösung. Dieser lautet so:

„*Nach dem von L. S. PONTRJAGIN entwickelten Maximumsprinzip lässt sich das Kontrollproblem grundsätzlich lösen. Hierzu wird eine dem Lagrange'schen Multiplikator ähnliche Bewertungsfunktion $p(t)$ eingeführt, mit der man eine Hamiltonfunktion $H(z(t), u(t), p(t), t)$ bildet. Die Bedingung für die optimale Steuerung verlangt dann, dass die Hamiltonfunktion durch die entsprechende Wahl der Variablen $u(t)$ zu jedem Zeitpunkt zu maximieren ist. Dabei sind die Bedingungen für den Anfangs- und den Endzeitpunkt zu erfüllen. Über das Maximumsprinzip wird das dynamische Problem in viele statische Optimierungsprobleme zerlegt und die Hamiltonfunktion punktweise maximiert.*“ (S. 79)

Dieses Vorgehen gilt für zeitkontinuierliche Modelle, die als Kosten-Leistungsmodelle und damit Controlling-Modelle völlig irrelevant sind. Wenn man ein Kosten-Leistungsmodell entwickelt hat, bei welchem (über die Lagerbestände) eine zeitverzögerte Verknüpfung zwischen den Monaten eines Planjahres stattfindet und Entscheidungsvariable auftreten, die z.B. über die End-Lagerbestände eine Auswirkung auf die Variablen der nachfolgenden Monate ausüben, dann braucht man zur Lösung dieses „*Kontrollproblems*“ keine Hamiltonfunktion zu entwickeln.

Will man in einem konkreten Anwendungsfall „*das Kontrollproblem ... lösen*“, dann geht es etwas einfacher: Man formuliert die Gleichungen des Kosten-Leistungsmodells mit Hilfe der in Excel zur Verfügung Formelfunktionen und kann dann die Optimierung (wenn es nicht zu viele Entscheidungsvariable sind) mit den in Excel zur Verfügung stehenden Optimierungsverfahren ohne jeglichen Aufwand in befriedigender Weise lösen.⁸

Der hier beschriebene Fall eines Kosten-Leistungsmodells, welches mit Hilfe einer solchen mehrstufigen Optimierung mit dem Lager als Zustandsvariable geplant wird, dürfte aber in der praktischen Anwendung so gut wie nie auftreten. Der Grund hierfür ist folgender: In jedem Kosten-Leistungsmodell treten Variable des Typs „*Produktionsmenge*“ auf. Es kann sich um Produktionsmengen eines Endproduktes aber auch bestimmter Zwischenprodukte handeln. Diese Produktionsmengen sind voll beeinflussbar, d.h. sie können frei gewählt werden. Sie sind daher in einem Modell potenzielle Entscheidungsvariable, die man zu einer Optimie-

⁸ Excel verwendet (in seinem Solver) zur Lösung dieser mehrstufigen Optimierung keinen Algorithmus, der zwingend zu einer optimalen Lösung führt, aber es handelt sich um ein sehr leistungsfähiges Suchverfahren, das zu akzeptablen Ergebnissen führt.

rung verwenden könnte. Wenn in dem Kosten-Leistungsmodell eine Fortschreibung der Lagerbestände von Monat zu Monat beschrieben wird, dann übt ihre Planung wie bereits beschrieben in einem Monat über die End-Lagerbestände eine Wirkung auf den End-Lagerbestand und über die Lagerkosten und letztlich auf das Betriebsergebnis des nächsten Monats aus. Denn die Fortschreibungsgleichung des Lagerbestandes eines Endproduktes ergibt sich aus dem Lageranfangsbestand zuzüglich der Produktionsmenge und abzüglich der Absatzmenge. Es liegt somit der in Abb. 1 beschrieben Fall vor.

Damit wären alle Voraussetzungen zur „*Lösung*“ des Küpperschen „*Kontrollproblems*“ oder einer mehrstufigen Optimierung gegeben. Dennoch kommt es nicht dazu, weil die „Produktionsmenge“ in dem Modell durch eine Entscheidungsvorschrift „gebunden wird“ und daher nicht als voll beinflussbarer Modellparameter, d.h. als Entscheidungsvariable zur Optimierung des Betriebsergebnisses zur Verfügung steht.

Diese „endogene Einbindung“ der Produktionsmengen hat folgenden Grund: Im Rahmen der vorgesehenen Optimierung des Jahresbetriebsergebnisses (BER.J) muss aus Sicherheitsgründen gewährleistet sein, dass am Ende eines jeden Monats ein bestimmter End-Lagerbestand zur Verfügung steht. Die Forderung, einen solchen Sicherheitsbestand am Ende des Monats zu besitzen, wird im Rahmen einer mehrstufigen Optimierung durch eine Nebenbedingung in Form einer Gleichung berücksichtigt, die die Einhaltung eines Soll-Lagerendbestandes fordert.

Eine solche Nebenbedingung ist immer einzuhalten. Bei Kosten-Leistungsmodellen ist es nunmehr üblich, die Einhaltung dieser Nebenbedingung durch eine Entscheidungsvorschrift zu sichern, die direkt in das Modell eingebaut wird. Dies geschieht (im Falle des unterstellten Endlagers) durch die Entscheidungsvorschrift⁹:

$$\text{Produktionsmenge} = - \text{Lageranfangsbestand} + \text{Absatzmenge} + \text{Soll-Lagerendbestand}.$$

Der Soll-Lagerendbestand ist dabei ein Entscheidungsparameter, dessen Monatswerte des anstehenden Planjahres von der zentralen Planung oder einer anderen Stelle festzulegen ist. Durch eine solche Entscheidungsvorschrift wird die Produktionsmenge „gebunden“ und steht nicht mehr für die eigentliche Optimierung zur Verfügung. Wenn so vorgegangen wird, dann hat dies zur Folge, dass, wie behauptet, eine mehrstufige Optimierung (oder eine „*optimale Steuerung*“ im Sinne von Küpper) zur Planung eines Kosten-Leistungsmodells fast nie notwendig ist.

Es fragt sich aber, ob es nicht andere Größen gibt, die bei der Entwicklung eines Plan-Kosten-Leistungsmodells als Entscheidungsvariable einer mehrstufigen Optimierung fungieren müssen, weil sonst kein die Realität in adäquater Weise beschreibendes Modell entwickelt werden kann. Die Antwort lautet: Die Verwendung solcher Entscheidungsvariablen ist bei der Modellierung eines Plan-Kosten-Leistungsmodells so gut wie nie erforderlich.¹⁰ Küppers Behaup-

⁹ Wenn die Produktionsmenge (PM) bei Befolgung dieser Entscheidungsvorschrift negativ wird, ist stattdessen $PM = 0$ zu wählen.

¹⁰ Diese Behauptung ist natürlich widerlegbar. Um sie zu untermauern, soll aber die gut überprüfbare weitere Behauptung aufgestellt werden, dass im Rahmen des Konfigurationssystems des SAP-CO-Systems keine Konfigurationsalternativen zur Verfügung stehen, die zu Modellen mit solchen Entscheidungsvariablen führen. Der Verfasser hat sich bemüht, solche Fälle zu finden. Das Ergebnis ist beschrieben in: Zwicker, E.,

tung, dass ein optimales Steuerungsverfahren der Kontrolltheorie „*eine theoretische Basis für Probleme des Controlling*“ bilden könnte, halte ich daher für irrelevant.

Eine kurze Bemerkung noch zu dem Küpperschen Begriff einer „*Kontrolltheorie*“. Küpper schränkt den Begriff der Kontrolltheorie auf Systeme ein, die durch deterministische Modelle beschrieben werden. Das ist ziemlich gewagt, denn meiner Ansicht (und nicht nur meiner) zielt die Kontrolltheorie für zeitdiskrete Systeme vor allem darauf ab, stochastische Optimierungsmodelle zu entwickeln.¹¹ Regelkreise enthalten immer Störgrößen und diese sind (wenn überhaupt) nur durch Wahrscheinlichkeitsverteilungen zu beschreiben. Will man eine „*optimale Kontrolle*“ für einen solchen Regelkreis realisieren, dann ist dies nur möglich, wenn mithilfe einer mehrstufigen stochastischen Optimierung optimale Entscheidungsvorschriften für die Stellgrößen entwickelt werden, deren laufend ermittelte Werte dann von einem (computergesteuerten) „*Stellglied*“ (der Stellgröße) in dem Regelungssystem (zur Durchführung der Optimierung) realisiert werden.¹²

Es liegt die Frage nahe: Wenn schon die deterministische Kontrolltheorie für Modelle einer operativen Planung als irrelevant angesehen wird, warum erfolgt dann noch dieser Hinweis auf die stochastische Kontrolltheorie?

Eine Beschäftigung mit der stochastischen Kontrolltheorie ist erforderlich, wenn man den Anspruch erhebt, das Verfahren einer „*optimalen Kontrolle*“ und ihren Einfluss auf die operative Planung und Kontrolle zu verstehen. Küpper ist der Auffassung, „*die Verknüpfung zwischen Planung und Kontrolle ... [ließe sich] mit dem Konzept eines kybernetischen Regelkreises [...] veranschaulichen und gestalten.*“¹³ Ich habe zu zeigen versucht, dass dies ein unzulässiger Analogieschluss ist.¹⁴

Diese Argumentation soll hier nur verkürzt vorgetragen werden: Wenn man die normativen Vorschriften bezüglich der Gestaltung eines Regelkreises wirklich voll ausschöpft, dann gilt es, wie es in der Regelungstheorie üblich ist, dieses System zu „*optimieren*.“ Da es sich aber wegen der Störgrößen um ein stochastisches mehrstufiges (oder dynamisches) Modell handelt, welches einen Regelkreis beschreibt, gilt es, (zumeist) den Erwartungswert einer Zielgröße in diesem Modell zu optimieren. Um welche Zielgröße, deren Erwartungswert zu „*optimieren*“ ist, handelt es sich aber im Rahmen einer Optimierung der normativen Regelungstheorie? Es handelt sich um die Minimierung des Erwartungswertes der Fluktuation bezüglich eines von dem Anwender vorgegebenen Sollwertes der Regelgröße des Regelkreissystems.

Eine solche Minimierung einer Fluktuation um eine Sollgröße entspricht aber nicht der Optimierung eines Kosten-Leistungsmodells, wenn man, analog zur Stellgröße eines Regelkreis-

11 Integrierte Zielverpflichtungsplanung und optimierende Planung, Berlin 2000, www.Inzpla.de/IN08-2000c.pdf.

12 Heute werden Regelsysteme fast nur durch zeitdiskrete Modelle beschrieben, weil die mit ihnen verbundenen Computer mit Taktzeiten arbeiten, so dass immer „*Taktzeitsysteme*“ vorliegen und diese können nur mit Differenzengleichungen beschrieben.

13 Siehe zu solchen optimalen Entscheidungsvorschriften einer mehrstufigen stochastischen Optimierung Zwicker, E., Integrierte Zielverpflichtungsplanung und stochastische Planung, Berlin 2004, www.Inzpla.de/IN31-2004.pdf.

14 Küpper, H. U., a.a.O., S. 225.

15 Siehe hierzu Zwicker, E., Zur Entwicklung des Systems der Integrierten Zielverpflichtungsplanung und -kontrolle, Berlin 2012, S. 82f.

modells, in diesem Modell einen voll kontrollierbaren (oder voll beeinflussbaren) Modellparameter zur Verfügung hat. Dieser voll kontrollierbare Modellparameter (bzw. diese Stellgröße) wird immer zur Maximierung des Betriebsergebnisses (oder einer anderen Gewinngröße) und nicht zur Minimierung der Fluktuation um einen (wie auch immer zu definierenden) Sollwert verwendet.

Um die in die irre führende Regelkreis-Analogie Küppers offen zu legen, ist es notwendig, sie auf einer modellbasierten Ebene zu widerlegen und dies geht nur unter Verwendung einer mathematisch eindeutigen Klärung des Begriffs einer optimalen Entscheidungsvorschrift für Stellgrößen im Falle eines Regelkreises, der durch ein stochastisches Modell beschrieben wird. Solche Verfahren zur Ermittlung optimaler Entscheidungsvorschriften können, aber nicht im Rahmen der Küpperschen (deterministischen) „Kontrolltheorie“ erörtert werden, sondern sind Gegenstand der „stochastischen Kontrolltheorie.“¹⁵

¹⁵ Anmerkung: Dieser Text ist nur zum persönlichen Gebrauch bestimmt. Vervielfältigungen sind nur im Rahmen des privaten und eigenen wissenschaftlichen Gebrauchs (§ 53 UrhG) erlaubt. Sollte der Text in Lehrveranstaltungen verwendet werden, dann sollten sich die Teilnehmer den Text selbst aus dem Internet herunterladen. Dieser Text darf nicht bearbeitet oder in anderer Weise verändert werden. Nur der Autor hat das Recht, diesen Text, auch auszugsweise, anderweitig verfügbar zu machen und zu verbreiten.
(IN-41-R03-07-1-2017)