

Krcal, Hans-Christian

Working Paper

Eine entropisch-ökonomische Analyse der "Routine"

AWI Discussion Paper Series, No. 738

Provided in Cooperation with:

Alfred Weber Institute, Department of Economics, University of Heidelberg

Suggested Citation: Krcal, Hans-Christian (2023) : Eine entropisch-ökonomische Analyse der "Routine", AWI Discussion Paper Series, No. 738, University of Heidelberg, Department of Economics, Heidelberg,
<https://doi.org/10.11588/heidok.00034099>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/283466>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



Eine entropisch-ökonomische Analyse der „Routine“

Hans-Christian Krcal

AWI DISCUSSION PAPER SERIES NO. 738
November 2023

Eine entropisch-ökonomische Analyse der „Routine“

*Hans - Christian Krcal **

Department of Economics / Alfred-Weber-Institute for Economics

Business Administration

University of Heidelberg

&

Baden-Wuerttemberg Cooperative State University Mannheim

Abstract:

‘Routine action’, a form to take action, is widely accepted in the economic field, because of its resource saving effect which contributes to average cost degression. However, from an entropic point of view, each form of acting requires decision making in regard to consumption of resources and causes entropic effects. Therefore, any kind of mechanistic resource management has to be avoided, even for routine action, when well-balanced economic-entropic actions, as to call them sustainable, are the objective. The paper shows how entropic and economic advantages and disadvantages of routine action can be brought together in a ratio to measure its sustainability’s relevance.

JEL- classification codes: B21, B49, D24, D29, B41, M10, M20, P18, Q43, Q56

Key words: thermodynamics, decision making, entropy, routine action, micro theory, sustainability, opportunity cost, opportunity revenue, learning curve effect, average cost degression

*Bergheimer Strasse 58, 69115 Heidelberg, Germany, e-mail: hans-christian.krcal@awi.uni-heidelberg.de und hans-christian.krcal@dhbw-mannheim.de

1. Einleitung

„Routinen“ sind erfolgreiche und sich deshalb wiederholende Handlungsmuster ähnlichen Inhalts, die zur Gewohnheit werden. Sie spielen für die Koordination arbeitsteiliger Handlungen in der Ökonomie aufgrund ihrer ressourcensparenden Wirkung eine zentrale Rolle. In der Ökonomie finden sie ihren Widerhall vor allem bei der Beachtung von Erfahrungs- und Lernkurveneffekten. Bei der Verfolgung der Arbeitsteilung, die eine Spezialisierung auf bestimmte Tätigkeiten bzw. Handlungen nach sich zieht, entsteht eine wachsende Produktivität, die sich in sinkenden Durchschnittskosten pro weiterer Produktionsmengeneinheit widerspiegelt. Dieser Zusammenhang ist als Durchschnittskostendegression bekannt, für den neben dem Größeneffekt die Erfahrungs- bzw. Lernkurveneffekte ursächlich sind. „Routinen“, also die Wiederholungshandlungen, bilden für die relative Ressourcenersparnis, die mit jeder weiteren Leistungseinheit (z.B. einer Produktionsmengeneinheit) als Ergebnis der wiederholten Handlung (z.B. ein Planungsvorgang) verbunden ist, aus ökonomischer Perspektive die zentrale Ausgangsbasis.

Der Duden bleibt in seinem Verständnis der „Routine“, was die Qualität der zugrundeliegenden Handlung anbetrifft, vage: „durch längere Erfahrung erworbene Fähigkeit, eine bestimmte Tätigkeit sehr sicher, schnell und überlegen auszuführen“¹. Die „Fähigkeit“ ist eine Handlung (nämlich der Ausführung) im Umgang mit einer anderen Handlung („eine bestimmte Tätigkeit“). Auch was „Sicherheit und Überlegtheit“ anbetrifft ist nicht klar, ob Genauigkeit der Planung und Realisierung, Ressourcenschonung oder Zielführung gemeint sind. Auch der wertende Zugang des Duden zur Routine „Ausübung einer Tätigkeit, die zur Gewohnheit geworden ist und jedes Engagement vermissen lässt“, zeigt, dass Ressourcenverschwendung im Verbund mit Desinteresse an der Handlung eine Rolle spielen könnte.

Die Ambivalenz der Routine als, auf der einen Seite „gewohnheitsmäßige Ausübung einer Tätigkeit“ oder „durch längere Erfahrung erworbene Gewandtheit, Fertigkeit“²

¹ www.duden.de/rechtschreibung/Routine [25.9.2023]

² Rechtschreibduden (1991), 20.A., Mannheim, S. 609, Rechtschreibduden (1996) 21.A., S. 630

und auf der anderen Seite „ein Programm, Prozess betreffend, das ohne den persönlichen Einsatz erfolgt“³ ist in der sprachlichen Wahrnehmung bereits angelegt. Letztlich zeigt die lat. „Wegerfahrung“ der Routine beide Aspekte auch in der Praxis auf.

Die Erfahrungs- und Lernkurveneffekte der ökonomischen Perspektive besagen im Kern, dass bei der Wiederholung von Tätigkeiten der Ressourcenaufwand z.B. an Zeit, Material usw. für jede weitere Tätigkeit bis zu einem Wendepunkt der Entwicklung relativ abnimmt. Ab dem Wendepunkt, der zugleich ein Minimum der Durchschnittskosten ist, steigt der relative Ressourcenverbrauch mit jeder weiteren Produktionsmeneinheit wieder. Ab hier beginnt der „ressourcenverschwendende“ Bereich der Routine. Die Bezugsgröße der „Tätigkeit“ selbst bleibt aus Perspektive der Ökonomik strukturell immer die gleiche, sonst ist dem Kurveneffekt die Grundlage entzogen.

Das Lernen als Tätigkeit im Lernkurveneffekt ist nach verhaltenstheoretischem, psychologischem, und pädagogischem Verständnis eine Verhaltensänderung aufgrund neuer Informationen. „Lernen“ nach diesem methodischen Verständnis schließt aber die Wiederholung einer homogenen, d.h. streng gleichen Tätigkeit aus. Tatsächlich passieren kleinere Veränderungen zwangsläufig in der Wiederholung des strukturell als gleichartig angesehenen Vorgangs permanent und inkrementell, ohne dass deshalb in der Ökonomik von einer grundsätzlich anderen Tätigkeit gesprochen wird. Unabhängig davon, wie die Handlungen in der Wiederholung inhaltlich im Einzelnen beschaffen sein mögen haben sie jedoch alle gemeinsam, dass sie auf den Strukturrahmen des Systems bezogen sind und Energie benötigen.

Eigenschaften der Energiewandlung im System, zum Ausdruck gebracht durch das Thema der Entropie, begrenzen auf der betrieblichen Handlungsebene langfristig den betrieblichen Handlungsspielraum.⁴ Ausnahmslos jede ökonomische Tätigkeit ruft eine entropische Wirkung hervor. Umso mehr verwundert, dass die Analyse der entropischen Wirkung von „Routinen“ in der betriebswirtschaftlich-ökonomischen oder ökologischen Theorie bislang keinen essentiellen Niederschlag gefunden hat.

³ Das Fremdwörterbuch, Duden (1990), 5.A., Mannheim, S. 692

⁴ Die folgenden Darlegungen basieren auf dem Beitrag des Autors „Entropie im System - die strukturelle Beschaffenheit der betrieblichen Kraftbasis“ vom Oktober 2020.

Was heißt „entropisch“? Die entropische Wirkung einer „Handlung“ gibt Auskunft über Qualitäten, die nach der Grundargumentation mit der Energieumwandlung in thermodynamisch geschlossenen Systemen zusammenhängen. Jede Systemart, die Handlungen vollzieht, ist den auf dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik beruhenden Wirkungen, unterzogen. Genauer zeigen sich die Wirkungen an den ressourcenbasierten gegenwärtigen und zukünftigen Handlungsmöglichkeiten im Systemraum des Handelnden. Ein System das Routine-Handlungen leistet, nutzt Ressourcen und bringt demnach auch entropische Wirkungen hervor.

Mit der „Routine“ sind aus ökonomischer Wahrnehmung im Vergleich zu einer „erstmaligen Handlung“ zu allererst Ressourceneinsparungen verbunden, aber es bestehen auch Ressourcenmehrverbräuche im Verhältnis zu alternativen neuen Handlungen (Innovationen). Da aus entropischer Perspektive auch eine Einengung des Handlungsspielraums durch Handlungen gegeben ist, bietet es sich unmittelbar an, eine begründete entropisch-ökonomische Abwägungsanalyse für eine „wiederholte Handlung“ durchzuführen, wie sie der Beitrag entwickelt.

Die entropische Wirkung einer Handlung, die eine Systementscheidung ist, gibt im einzelnen Auskunft über:⁵

- die qualitative Richtung der Energieumwandlung im geschlossenen System, d.h. die Tatsache, dass Wärme immer vom wärmeren Körper zum kälteren Körper übergeht und niemals in der umgekehrten Richtung im Systemraum diffundiert,
- die Prozessrichtung der Energieumwandlung im System, die irreversibel, also unumkehrbar vonstattengeht,
- die steigende Zustandswahrscheinlichkeit der theoretischen Umwandlungsordnung, d.h. die Sicherheit und Bestimmtheit, mit der die Energieumwandlung im System tatsächlich stattfindet,
- den Umfang der Nutzbarkeit von Energie im System,
- die Unterschiedlichkeit nutzbarer Seinsqualitäten (Differenzen) für das System,

⁵ Vgl. Krcal (2020), S.21

- die Intensität an irreparabler Umweltzerstörung im Sinne unumstößlicher Festgelegtheit des Systems und
- die Höhe des Informationsmangels über Mikrozustände des Systems.

Zusammenfassend besteht die entropische Wirkung einer Aktivität/Handlung im Einzelnen aus der Richtung der Energiequalität (von wärmeren zum kälteren Körper) bzw. des Wandlungsprozesses (Unumkehrbarkeit) und der zunehmenden Wahrscheinlichkeit, mit der sich der entropisch gewandelte Systemzustand einstellt. Hinzu kommt als Maßgröße, der Umfang an freier, also nutzbarer Energie für das System.

Bei einer „Handlung“ ergibt sich ein besserer Systemzustand, wenn die Entropie geringgehalten, konstant, oder bei einem offenen System durch Energiezuführung von außen abgebaut werden kann. Letzteres ist bei einem geschlossenen System aber unmöglich.

Neben den entropischen Wirkungseigenschaften von Systemhandlungen sind die ökonomischen Wirkungen von Routinehandlungen, zu betrachten. Dazu zählen die Produktionskostenreduktion durch Ressourceneinsparung und beim Vergleich von Handlungsalternativen die Abwägung von Opportunitätskosten und Opportunitätserlösen. Auch die Beiträge der „Routine“ zu Lern- und Erfahrungskurveneffekten, die zur Durchschnittskosten Degression oder zur Durchschnittskosten Progression führen, sind von ökonomischem Analyseinteresse.

In der Abwägung rationalen Handelns zeigt sich bei „Routinen“, wie der Beitrag begründet und darstellt, die Notwendigkeit zur Betrachtung des Relationalen aus Vor- und Nachteilen der ökonomisch/entropischen Systemqualität.

2. Entropische Konsequenzen der Handlungen in der betrieblichen Ressourcentransformation

An dieser Stelle steht die Analyse der entropischen Wirkung einer Handlung, zu der als „wiederholte Handlung“ die Routine zählt, im Vordergrund der Betrachtung.

Das thermodynamische Entropiebewusstsein zeigt: Materielle und energetische Nutzungen führen zu thermodynamischen Festlegungen, die den zukünftigen Handlungsspielraum des Betriebes einengen: ⁶

„Wäre das Entropiegesetz voll anerkannt, müßte sich die Gesellschaft mit der Vorstellung abfinden, daß jedesmal, wenn wir einen Teil des Vorrats an verfügbarer Materie und Energie verbrauchen, zweierlei geschieht: Erstens haben auf die eine oder andere Art der einzelne, die Institution, die Gemeinschaft oder die Gesellschaft am Ende mehr für die bei der Herstellung des Produktes entstandene Unordnung zu zahlen als an Nutzen aus dem Gebrauch des Produktes entsteht; zweitens entsteht jedesmal ein Vorgriff auf die Energievorräte, so daß in Zukunft weniger verfügbare Energie verbraucht werden kann.“⁷

[...]

„Alle Energie, die wir verbrauchen, wird künftigen Leben in allen seinen Erscheinungsformen unwiderruflich entzogen. Der höchste moralische Imperativ ist daher der, so wenig Energie wie möglich zu verschwenden.“⁸

In der nun folgenden Bewertung der Entropie in Bezug auf betriebliche Handlungsmöglichkeiten werden Rückschlüsse für die betriebliche Ressourcentransformation gezogen, wo Handlungen den Umgang mit knappen Ressourcen zur Bedarfsdeckung ausmachen. Die Bandbreite entropischer Wirkungen für eine Handlungsbewertung darzustellen, ist ein erster Schritt auf dem Weg der Bewertung von „Routinen“.

*Woher kommt die Entropie?*⁹

⁶ Vgl. Luhmann (1984), Weber (1921/22), Neuberger (2002) Krcal (2003), Krcal (2012), Luhmann (2009b). Der Betrieb ist ein Ort an dem der Umgang mit knappen Ressourcen zur Bedarfsdeckung stattfindet. Zu den Betrieben zählen „Unternehmen“ und „Haushalte“. Für den Beitrag ist annahmegemäß der Betrieb ein Unternehmen.

⁷ Rifkin (1982), S. 154

⁸ Rifkin (1982), S. 291

⁹ Vgl. Krcal (2020), S. 4-9

Der Betrieb als System ist in vielerlei Hinsicht von Entropie betroffen.¹⁰ Sie bezieht sich auf die Kraftbasis individueller und kollektiv organisationaler Systemhandlungsweisen, die durch den thermodynamischen Kontext begrenzt sind. Entropie sagt etwas über den Umgang des Systems mit Energie aus.

Energie kann nicht aus dem System heraus absolut erzeugt werden. Eine Wärmekraftmaschine, ein perpetuum mobile der 2. Art, die Energie gleichsam aus sich selbst heraus über Wärmedifferenzen schafft, ist eine Utopie! Ein abgeschlossenes System verbraucht Energie über die es verfügt; ist alle Energie verbraucht, gibt es für das System keine Handlungsmöglichkeit mehr. Ein offenes System kann benötigte Energie von außen zuführen und sich somit seine Handlungsmöglichkeit erhalten. Nur in offenen Systemen besteht die Chance zu einem Entropieabbau.

Das offene System verwandelt lediglich Energie durch Hereinnahme von Energie aus dem Umfeldsystem. Die Richtung der Energieumwandlung (Entropie), d.h. dass Wärme vom wärmeren zum kälteren Körper fließt, lässt sich nur anhalten oder umkehren, wenn Energie von außerhalb des Systems zugeführt wird. Die Abhängigkeit des Systems Betrieb von seinem Umfeldsystem ist eine Tatsache und begründet sich aus der Notwendigkeit des Systemerhalts, die Entropie im eigenen System senken zu müssen. Der Entropieabbau des offenen Systems geht insofern zu Lasten des Umfeldsystems, das Energie zu Gunsten des Systems verliert.

Entropie ist auch eine Prozess- bzw. Verhaltensbeschreibung über Irreversibilität des Systems bei der Energieumwandlung. Die Unumkehrbarkeit von Vorgängen (Irreversibilität) sagt aus, dass sie nicht auch zeitlich retrograd ausgerichtet sein können. Die Zufuhr von Energie von außen ist notwendig für das Kompensieren von zeitlich zurückliegenden Vorgängen mit aktuellen Handlungsentscheidungen.

¹⁰Vgl. Segrè (1990), Tipler/Mosca (2012), Feynman (2001) Clausius, (1850a), S.7, verlegt 1898; Clausius (1876), S. 25; vgl. Clausius (1850b), S. 369f. und 383, Clausius (1867), Clausius (1865), Planck (1964), Ernst et al. (2016), Segrè (1990), Popper/Kreuzer (1986), Faber et al. (1983), Georgescu-Roegen (1987), Seelinger (1909), Schrödinger (1951), Althaus (2009)

Die Energietransformation hat dort ihre Grenze, wo kein energetisch nutzbares Umfeldsystem mehr existiert. Die umsichtige energetische Abwägung von Handlungsvorgängen im System und zwischen System bzw. Umfeldsystem ist daher das sich zwingend ergebende Handlungsgebot.

Der Beitrag von Ludwig Boltzmann zur Entropie als Maß für Handlungsmöglichkeiten¹¹

Für das System ist die wahrscheinlichste Entwicklung, dass der Umfang nicht nutzbarer, d.h. nicht verfügbarer Energie im Zeitablauf maximal wird.¹² Die Veränderung der Energienutzung vollzieht sich dabei im Großen proportional mit der Veränderung im Kleinen. Als energetische Grundbedingung des Systems gilt: jede relevante Veränderung bei der Energienutzung im Mikrozustand hat eine energienutzungsbedingte Veränderung im Makrozustand des Systems zur Folge. Mit anderen Worten: Thermodynamisch relevantes Einzelfallverhalten oder Einzelelementverhalten und einzelne Entscheidungen betreffen im gleichen Verhältnis die Systemstruktur als Ganzes. Übersetzt in die Betriebswelt heißt das, eine bestimmte, nicht opportune Einzelmaßnahme kann den Systemerhalt des Ganzen gefährden.

Negentropie und das (betriebliche) Leben¹³

Mit dem Konzept der Negentropie als Themenfeld steht die Bedeutung freier, nutzbarer Energie für ein System im Vordergrund.¹⁴

Die Offenheit eines Systems für die Hereinnahme von Energie von außen aus dem Umfeldsystem ist für das Systemüberleben elementar. Die sich aus dem Außenbezug begründende Abhängigkeit des Systems von seinem Umfeldsystem erstreckt sich auf die materielle, energetische und informatorische Ebene und führt zu einem intensiven Wettbewerb um die verfügbare Energie mit anderen Systemen.

¹¹ Vgl. Krcal (2020), S. 9-12

¹² Vgl. Hawking (1988), Tipler/Mosca (2012), Popper (1984), Mainzer (2010), Giancoli (2010), Segrè (1990), Schrödinger (1951)

¹³ Vgl. Krcal (2020), S. 12f.

¹⁴ Vgl. Plessner (1975), Schrödinger (1951), Popper (1984), Popper/Kreuzer (1986), Ostwald, zit. bei: Knizia (1986), Segrè (1990)

Das sprachliche Konstrukt der Negentropie, also der Umkehrung von Entropie, hin zu ungerichteter, frei verfügbarer Energie, unterstreicht die Notwendigkeit zu freier nutzbarer Energie beim Aufbau von Ordnungsstrukturen innerhalb des Systems durch das System. Es ist ein Qualitätsmaß für die regelgebundene Nutzbarkeit von Informationen. Energie und systemerhaltende Informationen kommen ursprünglich aus dem Umfeldsystem; auch die Negentropie unterstreicht somit die vielfältige Abhängigkeit offener Systeme von ihrem Umfeldsystem.

Entropie und Systemarten¹⁵

Betriebe werden unterschiedlich beobachtet, d.h. wahrgenommen. Beobachtung, als Vorgang der Unterscheidung und Bezeichnung, verlangt im Kontext der Analyse von Betrieben deshalb die eindeutige Benennung der zugrundeliegenden Systemart.¹⁶

Der ontologische Komplexitätsgrad realer Systeme wie derjenige von Betrieben weist aufgrund der gegebenen strukturellen Vielschichtigkeit gleichzeitige Bezüge zu unterschiedlichen Systemarten auf. Aus methodischer Sicht ist für eine logisch konsistente Argumentationsführung deshalb eine Beschränkung auf eine Systemart notwendig. Erst in der Abfolge lassen sich weitere Systemarten als Orientierungspunkte einer Analyse ansprechen.

Die unterschiedlichen Strukturebenen (Systemarten) realer Betriebe lassen sich jeweils nach ihrer qualitativen Beschaffenheit als technisch, sozial, sozio-technisch, produktiv oder biologisch-psychisch ansprechen.

Der Durchlässigkeitsgrad eines Systems ist in den drei Abstufungen Geschlossenheit, Isoliertheit und Offenheit erfassbar. Letztlich ist immer die Durchlässigkeit für Energie der Maßstab für die Dichte der Systemgrenze. Geschlossene, aber nicht isolierte Systeme sind aus physikalischer Perspektive noch durchlässig für Energie. Bei geschlossener isolierter Systemgrenze erschöpft sich die Kraftbasis des Systems endgültig, weil neben Materie und Information auch Energie nicht mehr von außen aus dem Umfeldsystem zugeführt werden kann.

¹⁵ Vgl. Krcal (2020), S. 13-17

¹⁶ Vgl. Gloy (2006), Krcal (2003), Bossel (1990), Wachter/Hausen (1977), Mahnke/Schmelzer/Röpke (1992), Ropohl (2009), Trist/Bamforth (1951), Luhmann, N. /Baecker, Dirk (Hrsg.) (2002), Ulrich (1968), Luhmann (2005), Schuster/Eils/Prank (2004), Popper/Kreuzer (1986)

Alle betriebswirtschaftlich relevanten Systemarten bewirken bereits bei „Geschlossenheit“ und nicht erst bei „Isoliertheit“ der Grenzen eine Entropiezunahme, als Ausdruck der eingeschränkten Handlungsmöglichkeiten. Eine Ausnahme bildet das Entropieverständnis als Informationsmangel bei sozialen Systemen, wo niedrigere Entropiezustände einen hinreichenden Informationsstand unterstreichen.

Unmittelbar einsichtig ist die Entropiezunahme bei technischen, sozio-technischen und produktiven Systemarten, wo materielle Ressourcen durch die Systementscheidungen (Handlungen) genutzt und transformiert werden. Wenn Materie, Information und Energie nicht mehr in ausreichendem Maße hineingenommen werden können, weil entweder die Systemgrenzen geschlossen sind oder das Umfeldsystem selbst nicht mehr über ausreichend Material, Informationen und Energie verfügt, steigt die Entropie des Systems.

Bei Entscheidungen ohne direkte Auswirkung auf materielle Ressourcen wie der Kommunikation in sozialen Systemen oder der Reflexion in psychischen Systemen ist auch mit zunehmender Entropie zu rechnen, wenn der biologische Systemträger Mensch keine Nahrung, sprich Energie aus dem Umfeld zu sich nimmt oder die Abgabe von nicht mehr nutzbarer Energie (z.B. CO₂) unmöglich ist.

Aufgrund der Partialinklusion, also der gleichzeitigen Mitgliedschaft in unterschiedlichen Systemarten ist es aus energetischer Perspektive schwierig die Denk- oder Kommunikationsentscheidung von der physikalisch/biologischen Ausgangsebene zu trennen. Selbst auf der reinen Abstraktionsebene der Philosophie ist argumentativ nachweisbar (siehe beispielsweise Ansätze des Pragmatismus oder Konstruktivismus), dass eine Idee oder ein Prinzip eine wirklichkeitsschaffende Wirkung entfalten kann, die eine energetische Wirkung mit sich bringt.

Zusammenhang von Entropie und Systemkomplexität¹⁷

¹⁷ Vgl. Krcal (2020), S. 17-19

Je komplexer, d.h. strukturell vielschichtiger ein System, desto höher ist seine Entropie.¹⁸ Je höher die Entropie, umso mehr steigt die Komplexität des Systems. Entropie ist zugleich Ursache und Folge von Komplexität.¹⁹

Als Maß der Unwissenheit steht Entropie auch für den Anteil an Unerklärlichem in der Komplexität des Systems – dasjenige was noch zu ergründen übrigbleibt, aber nicht geklärt werden wird. Das trifft beispielsweise auf folgenden Sachverhalt zu: Je mehr Mikrozustände, desto größer die Entropie des Makrozustands des Systems, d.h. desto weniger ist über den Systemmakrozustand bekannt.

Konsequenzen der Entropieeigenschaften für betriebliche Handlungen²⁰

Die Entropie bietet mit ihren Qualitätsbeschreibungen des Energieverhaltens unterschiedliche Restriktionen für Handlungen:²¹

- (1) Ausgangspunkt ist die Energieverbreitung: Energie akkumuliert sich nicht, sondern sie verteilt sich im System.
- (2) Verbunden mit der Diffusion im Systemraum ist die Festlegung der bestimmten Prozessrichtung (Wärme geht vom wärmeren zum kälteren Körper und nicht umgekehrt).
- (3) Innerhalb des abgeschlossenen Systems ist die Umwandlungsrichtung unumkehrbar, d.h. irreversibel. Die Entropie kann nicht abnehmen!
- (4) Der Umwandlungsprozess (1) bis (3) folgt der Logik im Sinne von „Festlegung solange bis alle Systemhandlungen irreversibel festgelegt sind“ (Zustandswahrscheinlichkeit der Festlegung), d.h. das System kann in diesem Endzustand keine Entscheidungen mehr treffen bzw. Handlungen vollziehen. Eine derartige Veränderungsdynamik ist ab einem kritischen Punkt unausweichlich und mit Zunahme der Entropie immer wahrscheinlicher.

¹⁸ Vgl. Parkinson (1997), Bliss (2000), Müller (2014), Gell-Mann (1996), Binswanger (1994)

¹⁹ Zunehmende strukturelle Festgelegtheit mit ihrem Regelungsanspruch im System bedingt wiederum Erklärungsregeln zur Nutzung des verbliebenen kontingenten Handlungsraums.

²⁰ Vgl. Krcal (2020), S. 20-24

²¹ Vgl. Eisler (1913), Carnot (1824), Rifkin (1982), Willms (2015)

- (5) Die Geschwindigkeit und Wirksamkeit des beschriebenen Umwandlungsprozesses hängt vom Nutzungsgrad der Energie ab; je nutzbarer, d.h. je ungebundener, desto niedriger die Entropie. Die Nutzbarkeit leitet sich ab aus dem Umfang der Differenz der Strukturebenen: je weniger die Strukturebenen noch festgelegt sind, desto höher ist die Möglichkeit zu konkreter Festlegung, d.h. die Entropiezunahme ist verlangsamt.
- (6) Die Überwindung aller Systemstrukturunterschiede, d.h. der Grenzen innerhalb des Systems, aber vor allem derjenigen zwischen System und Umweltsystem, ist das Ende des Veränderungsprozesses. Es ist das Gleichgewicht zwischen System und Umfeldsystem oder die Identität derselben, was dem Wärmetod der Welt oder einem totalen Gleichgewichtszustand entspricht.
- (7) Phasen (1) bis (6) sind beobachterunabhängige Aussagen zu Systemunterschieden mit objektivem Charakter. Phase (7) ist beobachterabhängig, somit subjektiv: der Informationsmangel in der Beschreibung von Systemstrukturen ist normativ relativistisch, d.h. dieser qualitative Zustand entspricht der erkenntnistheoretischen Ausgangsposition eines analysierenden Entscheidungsträgers bei Analysebeginn.

Kritik an der Subjektivistischen Theorie der Entropie²²

Der Systembeobachter, also der analysierende Entscheidungsträger, benutzt Informationsmengen und –qualitäten, auch in subjektiv normativer Weise, was aus Perspektive mancher Physiker die Entropie als Systemindikator für geistes- und sozialwissenschaftliche Analysen entwertet. Der Systembeobachter ist ein Entscheider, der sowohl Unterschiede feststellt, und diese in seiner Wahrnehmung auch begründet.²³

Die Verwendung der Entropie als Orientierungsgröße im geisteswissenschaftlichen Kontext entspricht dabei einer „subjektivistischen Theorie der Entropie“. Dazu ist folgendes anzumerken: Im betriebswirtschaftlichen Kontext verbinden sich zwei Sphären: die naturwissenschaftliche durch den direkten Bezug zur

²² Vgl. Krcal (2020), S. 24-27

²³ Vgl. Popper (1984), Szilard (1925), Szilard (1929), Kallenrode (2005), Luhmann (2009a), Ernst et al. (2016)

Transformation natürlicher Ressourcen auf der einen Seite und die dispositive des Handlungsspielraums auf der anderen Seite. Wenn Entscheidungen die Art und Weise der Ressourcenveränderung betreffen, liegt es nahe, dass die Entropiehöhe als Steuerungsgrundlage nicht ohne eine informatorische Ausgangsbasis auskommt. Menschliche Entscheidungen verändern physikalische Umfeld- und Systembedingungen; also ist es auch methodologisch legitim die Wechselseitigkeit von Dispositionsebene und materieller Ebene über das Konstrukt der Entropie, wie im Beitrag geschehen, zu reflektieren.

3. Argumentation einer Bewertungsheuristik „wiederkehrender Handlungen“

Die sich aus den vorstehenden Überlegungen aufdrängende Konsequenz für das allgemeine betriebliche Handeln, speziell für „wiederkehrende Handlungen“ im Besonderen, ist ein rationaler Umgang mit den nutzbaren Energiedifferenzen im System. Das heißt konkret nach Einschätzung des Beitrags für den Beobachter und „Entscheidungsträger“ im Betrieb folgendes:

- (1) Die Kraft der Veränderung (Energie) ist essentiell für die Ressourcentransformation. Die Ressourcentransformation im geschlossenen System führt langfristig zu einer Reduktion der Festlegungsmöglichkeit von Ressourcen und damit ihrer Nutzbarkeit.
- (2) Jede betriebliche Handlung mit ihren entropischen Konsequenzen stützt im offenen System den Raum an Handlungsmöglichkeiten (das Potenzial) für das System, da sie Negentropie für das System erzeugt mit von außen zur Verfügung stehenden Ressourcen. Im geschlossenen System verkleinert jede getroffene Handlung den Raum an zukünftigen Handlungsmöglichkeiten. Solange es gelingt, die Offenheit des Systems für die Hereinnahme von Energie, die dann als Negentropie zur Verfügung steht, zu organisieren, ist der Raum an Handlungsmöglichkeiten gesichert. Ist das Umfeldsystem selbst abgeschlossen oder verringert sich die Systemöffnung gegenüber dem Umfeldsystem stufenweise, tritt eine Wirkung ein, die dem Zustand geschlossener Systeme gleichkommt: die Entropie steigt und verringert damit den Raum zukünftiger Handlungsmöglichkeiten.

Der Industriebetrieb als System beispielsweise bekommt Probleme, wenn das natürliche Umfeldsystem (z.B. durch Zerstörung) oder das technologische Umfeldsystem (z.B. durch veraltete Technologie) eingeschränkt ist oder nicht mehr als Energielieferant und damit Quelle für Negentropie dienen kann.

- (3) Als Konsequenz für das Handeln ergibt sich deshalb die Aufforderung: Reflektiere die entropische Wirkung jeder einzelnen Handlung! Jede einzelne Tätigkeit (Handlung) im System bewirkt eine Entropiezunahme des Systems; es ist also in keinem Fall möglich als System entropisch unwirksam zu handeln.
- (4) Pauschale Handlungen, d.h. Handlungen ohne aktuelle Prüfung ihres Ressourcenbedarfs und seiner entropischen Wirkung gegenüber einer Ausgangshandlung, haben einen „Routine“-Charakter, wenn sie grundsätzlich auf der gleichen inhaltlichen Struktur der Handlung beruhen.
- (5) Unter einer „Routine“ ist eine Wiederholung von Handlungen der gleichen oder ähnlichen Strukturart zu verstehen, die bestimmte Ressourcen dem „routiniert“ handelndem System einspart. Eine Handlung die als Routine deklariert ist, weist diese ökonomische Qualität bzw. Motivation der Einsparung aus, d.h. die Wiederholung von Tätigkeiten gleicher oder ähnlicher Art erfolgt, weil der Handlungsträger in der (Routine-)handlung bestimmte Ressourcen gegenüber einer erstmaligen Einzelhandlung vermeintlich nicht benötigt. Vermeintlich deshalb, weil durch die Gewöhnung auch ein Mehrverbrauch an Ressourcen gegenüber Handlungsalternativen zustande kommt (siehe den Wendepunkt der Durchschnittskosten (DK) in Abbildung 1).

Unabhängig davon, ob „ähnliche oder streng homogene Tätigkeiten“ als Bezugsbasis der Routine zugrunde liegen: ihr Wesen ist a) die Wiederholung und wiederholt kann nur werden, was in gleicher Struktur mehrheitlich bereits vorlag, b) die mit der Tätigkeit oder an der Tätigkeit vollzogene Ressourceneinsparung (Zeit, Material etc.) und die mit der Gewohnheit entstehende Pfadabhängigkeit. Die „Wiederholung“ und die „Ressourceneinsparung“ sollen uns bei den folgenden Überlegungen direkt als Kennzeichen begleiten. Die Pfadabhängigkeit ist ein Hindernis für die im Punkt (6) geforderte situative Überprüfung von Handlungen.

Mit den „Wiederholungs- und Ressourceneinsparungskomponenten“ sind Beiträge der „Routine“ zu folgenden ökonomisch relevanten Verhaltensweisen gegeben: der Arbeitsteilung, der Mengendegression, den Lerneffekten und dem Erfahrungskurveneffekt. Lerneffekte schließen nach nichtökonomischem Verständnis die Wiederholung strukturell homogener Tätigkeiten aus.

Auch die Ressourceneinsparungen kommen in unterschiedlicher Weise zum Ausdruck: Geschwindigkeitssteigerungen bei der Durchführung einer Handlung sind beispielhafter Ausdruck der Ressourceneinsparung in einem Lerneffekt. Materialeinsparungen zeigen sich vor allem bei der Mengendegression.

Es ist letztlich in der realen Betriebsführung nur mit unverhältnismäßig großem Aufwand auf der operativen Handlungsebene feststellbar, ob pauschal die „gleiche“ Tätigkeit/Handlung oder eine partial inkrementell geänderte Tätigkeit/Handlung mit jeder Wiederholung die Bezugsbasis für die zunehmenden Skalenerträge ist, denn das Ergebnis eines überproportionalen Ressourcenerückgangs mit jeder weiteren Handlung ist nicht monokausaler Natur. In den zunehmenden Skalenerträgen spiegeln sich neben den Tätigkeiten/Handlungen weitere Faktoren wider, wie die Größendegression, Rationalisierungen usw.

- (6) Aus entropischer Perspektive gibt es daher keine „Routine“ wie im ökonomischen Sinne, die unreflektiert im Stil eines mechanistisch zu nennenden Ressourceneinsatzes an einem vormals erfolgreichen Vorgang festhält. Jede ressourcenverbrauchende Handlung bedarf aufs Neue einer abgewogenen Analyse der damit verbundenen Einsatzwirkungen.

Wiederholte, erfolgsbasierte Handlungsmuster (Routinen), die eine Ressourcenabwägung gegenüber der erstmaligen Handlung nach Einschätzung der ökonomischen Perspektive hinauszögern, sind aus entropischer Perspektive ressourcenverbrauchende Systementscheidungen, die den zukünftigen Handlungsspielraum des Systems, d.h. dessen Verfügbarkeit an Ressourcen, begrenzen.

Die Erkenntnis aus den bisherigen Anmerkungen ist: Handlungen, die wiederholt werden, sind auf ihre ökonomischen und entropischen Wirkungen zu überprüfen, damit

der notwendige Ressourcenbestand für den Entscheidungsträger kalkulierbar bleibt. Zu klären ist, nach welchen Anforderungen und wie eine Beurteilung erfolgen kann.

4. Der Ressourcenbedarf der Handlung im zeitlichen Verlauf und ihre ökonomische und entropische Wirkung

Aus der thermodynamischen Qualität der Energieveränderung ergibt sich zwingend für die Analyse der „Routine“ - Handlung die Abschätzung der ökonomischen und entropischen Wirkung auf das betriebswirtschaftliche System, da durch Ressourcenknappheit die Systementwicklung bzw. seine Festgelegtheit bestimmt ist.

Die entropische Wirkung beschreibt, inwieweit durch die zu bewertende Einzelhandlung der Ressourcenbestand für zukünftige Handlungsmöglichkeiten des kollektiven Systemraums erhöht oder verringert wird.

Die ökonomische Wirkung beschreibt, wie der individuelle gegenwärtige Umgang mit knappen Ressourcen absolut und relativ ausfällt. Für eine abgewogene Betrachtung gilt es konkret die Relationen ökonomischer und entropischer Vor- und Nachteile, und da es um Handlungen und Handlungsmöglichkeiten geht, auch Opportunitätskosten und Opportunitätserlöse, zu bewerten.

Bei den Opportunitätskosten handelt es sich bekanntermaßen um entgangenen Nutzen oder Erträge der nächstbesten, aber nicht gewählten Handlung; aus Perspektive der „wiederholten Handlung“ (Routine) (siehe Abbildung 2) sind es die eingesparten Ressourcen, die mit einer „neuen bzw. neuartigen Handlung“ (Innovation) zum Zeitpunkt t_0 oder t_1 verbunden sind, wobei eine neue Handlung nicht eine Innovation im Sinne einer Weltneuheit sein muss, sondern eine situativ erstmalige Handlung für den Handlungsträger bereits eine neue Handlung ist.

Die Opportunitätserlöse der Routine sind die vermiedenen Kosten eines Ressourcenermehrungsverbrauchs gegenüber der „erstmaligen Einzelhandlung“ in der Vorperiode t_{-1} (siehe Abbildung 2).

Betrachten wir zunächst, wo sich die ökonomischen Vor- und Nachteile der Routine zeigen (siehe Abbildung 1): Der Verlauf der Gesamtkostenfunktion $K(X)$ in Abbildung 1 ist geprägt von der Beschaffenheit der gewählten Produktionsfunktion vom Typ A,

der sogenannten Ertragsfunktion nach Turgot. Sie führt aus, dass zunächst ein überproportionaler Ertragszuwachs mit weiterem Einsatz eines Produktionsfaktors erreicht wird, bevor ein Wendepunkt die gegenteilige Entwicklung einleitet. Nach dem Wendepunkt wird mit jeder weiteren Inputeinheit nur noch ein unterproportionaler Ertragszuwachs erreicht. Die Produktionsfunktion vom Typ A ist umgekehrt spiegelbildlich zur Gesamtkostenfunktion $K(X)$, die ihren Ressourcenverbrauch zeigt.

Andere mögliche Produktionsfunktionen, wie diejenige vom Typ B, C, usw. lassen durchaus auch abweichende Wirkungen des Ressourcenverbrauchs von den hier dargestellten erwarten. Für die weitere Argumentation des Beitrags werden sie aber nicht weiter inhaltlich verfolgt; eine Analyse von Routinewirkungen auf Basis variierender Produktionsfunktionstypen ist sicher eine eigene Untersuchung wert.

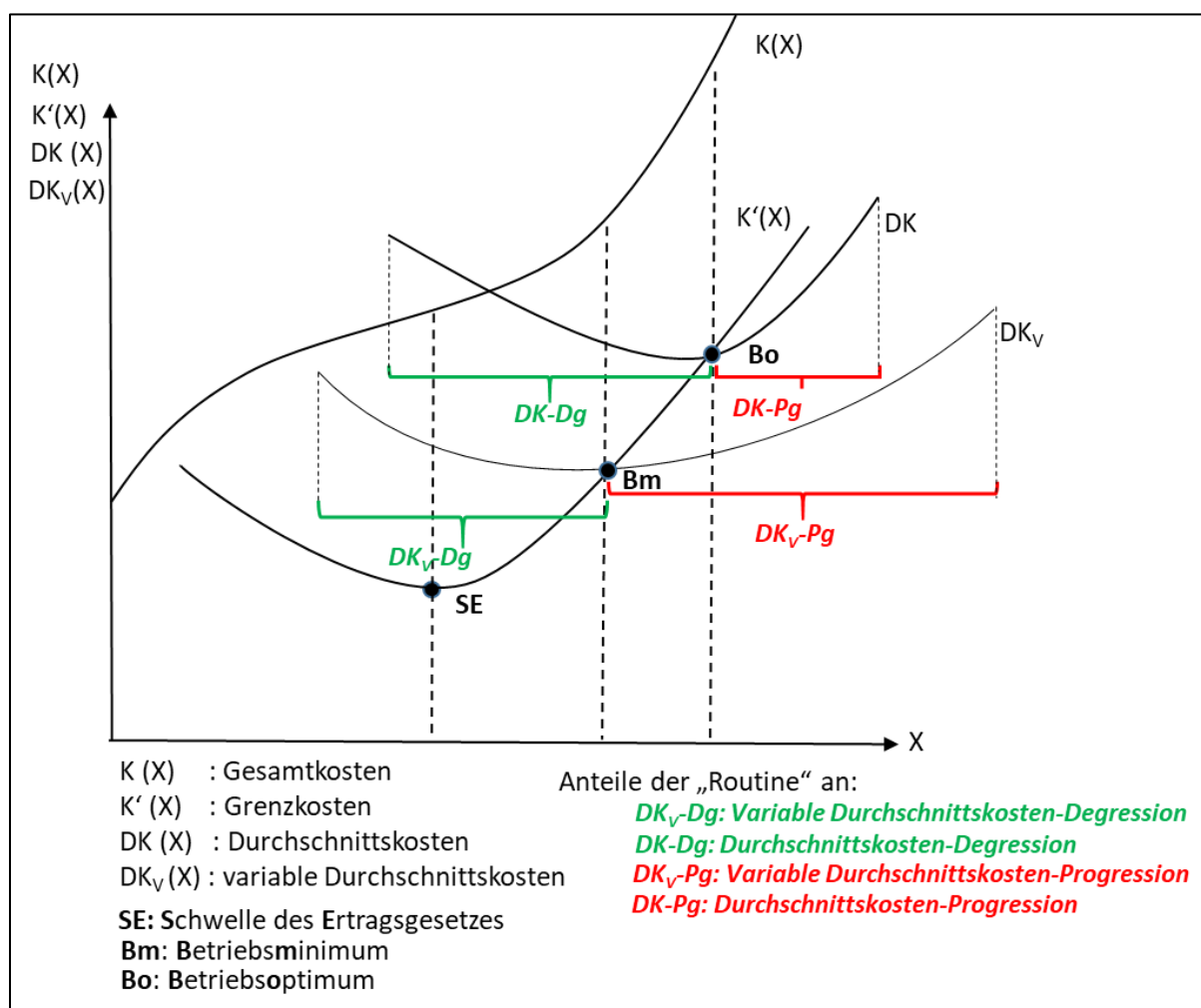


Abbildung 1: Beiträge der „Routine“ zur Stückkostendegression und Stückkostenprogression

4.1 Ökonomischer Vorteil der Routine

Aus der Produktionstheorie als Orientierungsmarke für die Kostenanalyse übernommen, belegt die *Schwelle des Ertragsgesetzes* (SE), dass tendenziell mit der Zunahme der Produktionsmenge der damit verbundene Ressourcenverbrauch ausgedrückt durch die Gesamtkosten ($K(x)$) überproportional zunimmt. Bis zur Schwelle war die Zunahme der Produktionsmenge jedoch mit einem unterproportional wachsenden Verbrauch des Ressourceninputs verbunden.

Die Schwelle des Ertragsgesetzes, also der Wendepunkt, ab dem das Gesamtkostenwachstum einen anderen Verlauf nimmt, ist zugleich der Minimalpunkt der Grenzkosten ($K'(x)$). Mit der Grenzkostenbetrachtung lässt sich die Veränderung der Gesamtkosten für jede zusätzliche Einheit der Produktionsmenge x abschätzen.

Im Wachstumsbereich der Grenzkosten schneiden diese die variablen Durchschnittskosten ($DK_V(x)$) in ihrem Minimalpunkt. Die variablen Durchschnittskosten DK_V , also das Verhältnis des variablen Kostenterms $k_v X$ zur Produktionsmenge X , bilden an eben diesem Minimalpunkt, dem Schnittpunkt mit den Grenzkosten, den situativen Zusammenhang für das *Betriebsminimum* (B_m). Danach sollen zumindest die produktionsmengenabhängigen Kosten kurzfristig durch die Ertragskraft des Betriebes gedeckt werden. Der Bereich auf der variablen Durchschnittskostenfunktion links von B_m steht für variable Durchschnittskostendegression, d.h. mit jeder weiteren Einheit von X gehen die variablen Durchschnittskosten unterproportional zurück. Die wiederholte Handlung (Routine) trägt in diesem Bereich zu überproportionalen Ressourceneinsparungen ($DK_V - Dg$) bei. Ihr Anteil an der Mengendegression, den Lern- und Erfahrungskurveneffekten ist elementar.

Die Durchschnittskosten (DK) bestehen zusätzlich zu dem Term aus variablen Kosten zur Produktionsmenge noch aus dem Term, der aus Fixkosten zur Produktionsmenge gebildet ist, wo speziell die Größenstruktur wirkt. Die Anzahl der Wiederholungen und die Qualität der organisationalen Reflexion über Verbesserungen von Handlungen sind weitere Elemente, die den Verlauf der Durchschnittskosten beeinflussen.

Auch bei den DK ist, wie bei den variablen DK der funktionale Verlauf vor dem Minimalpunkt B_0 , der das Betriebsoptimum repräsentiert, der Bereich, in dem ein überproportionaler Rückgang der Durchschnittskosten u.a. durch den ressourcensparenden Effekt der Routine vorliegt ($DK - Dg$).

4.2 Ökonomischer Nachteil der Routine

Jenseits des Betriebsminimums (B_m) nimmt hingegen der Verlauf der variablen Durchschnittskosten (DK_v) mit der wachsenden Produktionsmenge überproportional zu. Diese Progression zeigt sich auch im Verlauf der Durchschnittskosten (DK) mit ihrem fixen und variablen Durchschnittskostenterm.

Das Betriebsoptimum (B_o) steht für einen Zustand, in dem die gesamten, also die fixen und variablen Durchschnittskosten durch die Ertragsleistung des Betriebes gedeckt werden.²⁴

Für den Bereich rechts von B_o ist der Beitrag der Routine in der Gewöhnungsqualität zu sehen, die zur Monotonie der Arbeit und ihren negativen, Ressourcenmehrbedarf erzeugenden Konsequenzen, wie Desinteresse, Fehlerzunahme, Unfälle usw. beiträgt, was einen überproportionalen Zuwachs der Durchschnittskosten bewirkt ($DK-P_g$). Das Gewöhnungselement der Routine ist natürlich nur ein Grund für die progressive Zunahme des Ressourcenverbrauchs. Bei zunehmender Produktionsmenge werden allgemein die Produktionsbedingungen komplexer in Form von Schichtarbeit, längeren Versorgungswegen, beschleunigtem Abläufen usw. Die Monotonie der Handlungsweisen, zusätzlicher Ressourcenverbrauch durch Unkonzentriertheit und Unfälle verstärken die Ressourcenbedarfsprogression. Dies ist ab dem Minimalpunkt der Stückkosten der Fall.

Zusammenfassend halten wir für die Kostenbetrachtung fest: Der ökonomische Vorteil der Routine ergibt sich aus der Durchschnittskostendegression bzw. der variablen Durchschnittskostendegression bei Zunahme der Produktionsmenge auf Basis gleichartiger Tätigkeiten; begründet wird er durch Größendegression und Lerneffekte.²⁵ Er ist auch als kumulierter Erfahrungskurveneffekt (nach Henderson) mit Stückkostensenkung durch Ressourceneinsparung bei zunehmender Produktionsmenge bekannt.

²⁴ Die gesamten Durchschnittskosten (DK) schneiden in ihrem Minimalpunkt die Grenzkostenfunktion; das heißt, dass in diesem Punkt einer infinitesimalen Veränderung der Produktionsmenge X die Gesamtkostenveränderung genau der Höhe der Durchschnittskosten entspricht.

²⁵ Vgl. Mankiw/Taylor (2008), S. 313, Bea/Friedl/Schweitzer (2006), S. 224f., Wöhe (2002), S. 385, Woll (1987), S. 151-185, 172, Varian (1985), S. 41f., 44-46

Der ökonomische Nachteil der Routine liegt im überproportionalen Ressourcenbedarf bei Zunahme der Produktionsmenge.

Aus ökonomischer Perspektive hat die Routine also zwei Seiten: Bis zu einem gewissen Wiederholungsgrad trägt sie zur relativen Ressourceneinsparung bei, ab einem kritischen Punkt (B_m bzw. B_o) erhöht sich der relative Ressourcenbedarf wieder. Den Aspekt des Ressourcenbedarfs der „Routine“ gilt es in seiner Vielschichtigkeit und Wirkung auf die Handlungsmöglichkeiten des Systems jetzt näher zu betrachten.

4.3 Der Wiederholungsgrad einer Handlung

Zusätzlich zu ihren Beiträgen zur Durchschnittskostenentwicklung ergibt sich durch die „Routine“ eine Vermeidung der „Innovationshandlung“, die neue Such- und Lösungswege mit der Chance auf eine effiziente Ressourcenallokation bedeuten würde, mit anderen Worten: es bestehen Opportunitätskosten der Routinehandlung (siehe Abbildung 2 „Wiederholungsgrad der Handlung“). Aber auch Opportunitätskosten gegenüber einer erstmaligen Einzelhandlung sind zu verzeichnen.

In der zeitlichen Perspektive lässt sich die Qualität einer Routine, d.h. die strukturell-stoffliche Beschaffenheit des Ressourcenverbrauchs, als Handlung in verschiedenen Entwicklungsstadien kennzeichnen, denn ohne den zeitlichen Bezug der Wiederholung lässt sich keine Handlung als Routine begreifen.

Bei einer „*Erstmaligen Einzelhandlung (Nicht-Routine)*“ zum Zeitpunkt t_{-1} besteht der Ressourcenverbrauch zum einen aus dem direkten „*grundlegenden handlungsbezogenen Verbrauch*“ an Material, Zeit, Betriebsstoffen, Betriebsmitteln, und Kapital zur Handlungsrealisierung, z.B. bei der Herstellung eines gestanzten Metallteils aus dem Stahlblech, der Arbeitszeit, Energie und den Betriebsmittelausgaben (siehe Abbildung 2). Hinzu kommt noch der „*Verbrauch durch Trial and Error*“, also derjenige Ressourcenverbrauch, der bei der erstmaligen Handlung für Suche, Orientierung, Justierung, Kalibrierung, Fehlerbeseitigung und Ausprobieren der Handlung zu veranschlagen ist (z.B. für Stahlblechverschnitt, Materialnachlieferungen, Überstunden bei der Maschineneinstellung, Werkzeugwechsel etc.).

Im Zeitpunkt t_0 sind in Bezug auf die „*Erstmalige Einzelhandlung (Nicht-Routine)*“ zum Zeitpunkt t_{-1} zwei Optionen möglich:

Es besteht zum einen der Pfad zu einer „*Wiederholten Handlung (Routine)*“, die das erfolgreiche Handlungsmuster des Zeitpunktes t_{-1} wiederholt und damit das Gewohnheitsmuster einer wiederholten Handlung etabliert (Routine). Bei der „Wiederholten Handlung“ (Routine) fällt der Ressourcenverbrauch für „Trial and Error“ gegenüber der „Erstmaligen Einzelhandlung“ weg. Dieser eingesparte Ressourcenaufwand bildet den „Opportunitätserlös der Routine“.

Bestehen bleibt auch in diesem Entwicklungsstadium der „grundlegende handlungsbezogene Ressourcenverbrauch“ für die Durchführung der Handlung und ein Umfang für den „*Verbrauch durch Gewöhnung*“, der eingespart werden könnte, wenn zum Zeitpunkt t_0 eben nicht die Routine, sondern die Möglichkeit einer neuen Handlung (Innovation), einträte. Der „Verbrauch durch Gewöhnung“ umfasst diejenigen Ressourcen, die durch Unachtsamkeit, Monotonie, Überbeanspruchung und Fehler entstehen, aber nicht essentiell für die grundlegende Handlungsausführung sind. Der „Verbrauch durch Gewöhnung“ aus der „wiederholten Handlung“ entspricht den „Opportunitätskosten der Routine“ in Bezug auf eine „Neue bzw. neuartige Handlung (Innovation, Nicht-Routine)“. Die „Opportunitätskosten der Routine“ sind die vermiedenen „Ressourcenverbräuche durch Gewöhnung“, die bei der Wahl einer neuartigen, aber nicht ergriffenen Handlung, erreichbar sind. Für die Innovation muss natürlich ebenfalls der „grundlegende handlungsbezogene Ressourcenverbrauch“ zugrunde gelegt werden.

Die „Neue bzw. neuartige Handlung (Innovation, Nicht-Routine)“ in t_0 verzeichnet lediglich den „grundlegenden handlungsbezogenen Ressourcenverbrauch“, da gegenüber der Routine der „Verbrauch durch Gewöhnung“ der Wesensunterschied ist und gegenüber der „Erstmaligen Einzelhandlung (Nicht-Routine)“ der „Verbrauch durch Gewöhnung“ zuzüglich des „Verbrauchs durch Trial and Error“. Diese beiden Vermeidungen von Ressourcenbedarf bilden den Einspareffekt der „Innovation“ gegenüber alternativen Handlungsweisen.

Eine Einschätzung als Routine-Handlung setzt die zwei verschiedenen Zeitpunkte des Gestern und des Heute voraus; erst in der Wiederholung liegt das zeitkonsumptive Qualitätsmerkmal der Handlungsroutine begründet. Das zweite Qualitätsmerkmal ist die stoffliche Gleichartigkeit der Tätigkeit selbst. Abbildung 2 stellt aus Position der Routine den Wiederholungsgrad von Handlungen dar. Der Wiederholungsgrad bezieht

sich in unserer Darlegung auf die Zeit und die Ressourcenbestandshöhe, die eine Handlung beansprucht. Danach lassen sich folgende verschiedene Handlungsvarianten identifizieren: Erstmaligkeit und hoher Ressourcenbedarf der Handlung (=Nicht-Routine), Wiederholung und geringerer Ressourcenbedarf der gleichen Handlung (=Routine), Erstmaligkeit und niedrigerer Ressourcenbedarf der gleichen Handlung (=Innovation) und schließlich die Unbestimmtheit und ungewisser Ressourcenbedarf der Handlung (=Zukünftige Handlung).

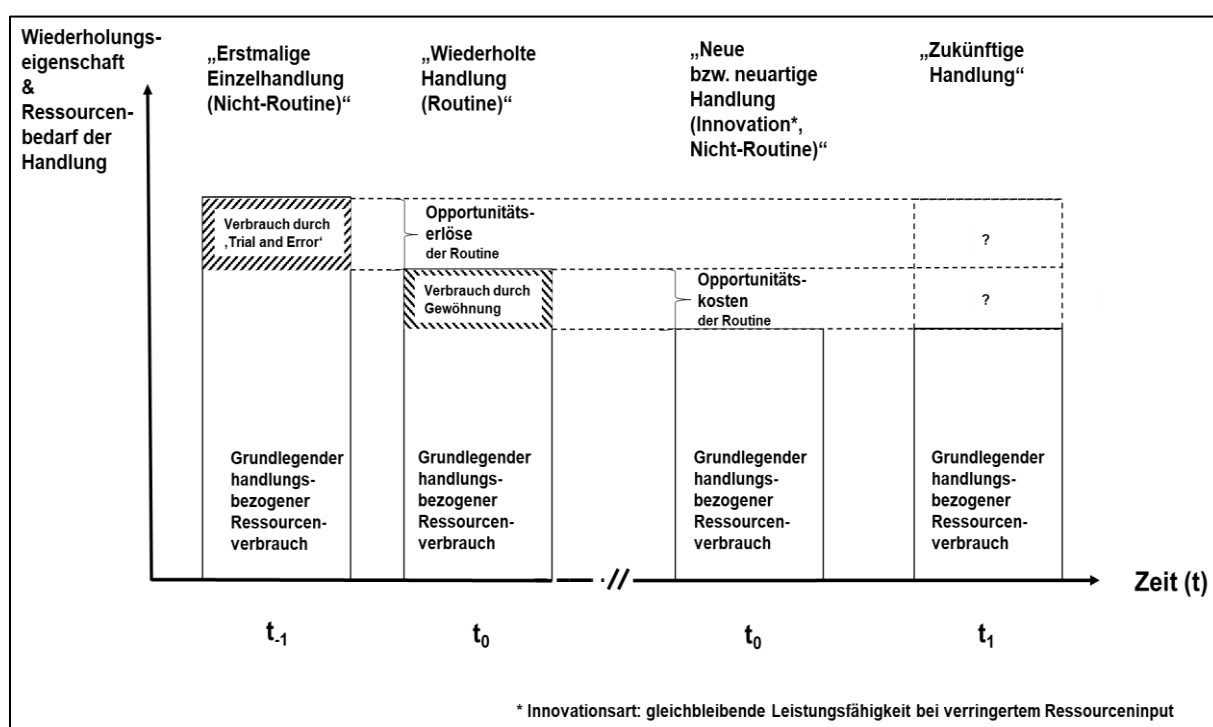


Abbildung 2: Wiederholungsgrad der Handlung

Eine Frage drängt sich sofort auf: Ist eine „Erstmalige Einzelhandlung (Nicht-Routine)“ für den Handlungsträger immer zugleich auch eine „*Neue bzw. neuartige Handlung (Innovation)*“?

Logisch sicher, weil widerspruchsfrei, ist: eine erstmalige Handlung kann keine wiederholte Handlung sein. Eine wiederholte Handlung kann aber auch keine neue bzw. neuartige Handlung sein. Eine wiederholte Handlung nach dem logischen Anspruch kann nur eine gleichartige Handlung betreffen, sonst ist es eine ungleichartige und damit erstmalige Handlung. Eine „Erstmalige Einzelhandlung (Nicht-Routine)“ kann, muß aber nicht eine neue Handlung sein. Für den Handlungsträger ist im strengen

Sinne eine erstmalige Einzelhandlung eine Innovation, wenn sie eine Weltneuheit darstellt. Im weiten Sinne ist eine erstmalige Handlung für den Träger bereits eine Innovation, wenn die Tätigkeit selbst zuvor durch ihn noch nicht angewandt wurde.

Eine „Neue bzw. neuartige Handlung (Innovation)“ ist grundsätzlich eine Art „Erstmalige Einzelhandlung“, aber im Gegensatz zu letzterer ist sie dadurch gekennzeichnet, dass sie den „Verbrauch für Trial and Error“ nicht aufweist und zudem gegenüber der Routine eine fundamentale oder inkrementelle Ressourceneinsparung zeigt, die gerade ihren Neuheitscharakter unterstreicht. Eine Wiederholung von Handlungen wie im Falle der Routine verhindert die Einsparung von Ressourcen durch neue Handlungen. Die Ressourceneinsparung durch den technischen Fortschritt, die der „Innovation“ zu eigen ist, zählt deshalb zu den Opportunitätskosten der Routine. Eine Innovation ist in ihrem Ressourcenbedarf gegenüber einer alten Handlung gerade dadurch gekennzeichnet, dass die alte Funktion mit weniger oder eine neue bessere Funktion mit gleichbleibendem Ressourcenverbrauch zusammenfällt.

In der Vermeidung des Ressourcenverbrauchs durch ‚trial and error‘ liegt genau der ökonomische Vorteil der Routine gegenüber der „Erstmaligen Einzelhandlung“ begründet, da mit jeder weiteren Wiederholung der Handlung die Sicherheit der Handlungsausführung zunimmt, was zu einem effizienten Ressourceneinsatz führt.

Aber die Wiederholung gleichartiger Handlungen birgt, wie in Kapitel 4.2 bereits erwähnt, natürlich das Risiko, das genau in der Wiederholung selbst begründet ist: die Gleichförmigkeit der Handlungsausführung (Monotonie) führt zu Unkonzentriertheit, Ignoranz, Unaufmerksamkeit, fehlender Reflektion und mechanistischer Automatisierung von Handlungen.

Zum zukünftigen Zeitpunkt t_1 wird sich eine „*Zukünftige Handlung*“ auf gleiche qualitative Handlungsparameter wie erstmalig, wiederholt oder neuartig beziehen, von denen wir jedoch heute noch nicht wissen, wie sie konkret beschaffen sein werden.

Die „Zukünftige Handlung“ im Zeitpunkt t_1 ist aus Position der Routine entweder eine weitere Runde der Wiederholung oder eine „neue bzw. neuartige Handlung (Innovation)“. Die konkrete kommende Handlungsausprägung wird sich erweisen und damit auch der jeweilige Umfang an Opportunitätserlösen bzw. –kosten. Möglich sind ent-

weder „Opportunitätserlöse der Routine“ bei einer Beibehaltung der Routine gegenüber der „Erstmaligen Einzelhandlung“ oder „Opportunitätskosten der Routine“ bei einer innovativen Handlung.

Sicher ist in jedem Fall, dass ein grundlegender (basaler) handlungsbezogener Ressourcenverbrauch mit der Ausführung der Handlung immer verbunden sein wird, unabhängig davon, ob eine erstmalige, wiederholte oder neuartige Handlung vorliegt.

Es folgt nun die entropische Perspektive auf den Ressourcenbestand bei Routinen. Entropisch wirksam ist, keine Handlung zu tätigen, da dann auch kein Ressourcenbedarf anfällt. Dies ist aber nicht der Königsweg beim „Wirtschaften“, da der Umgang mit knappen Ressourcen zur Bedarfsdeckung für den Betrieb immer notwendig bleibt. Auch ein produktives-soziales System kann nicht auf Handlungen, zumal selektiver Art, verzichten. Mit anderen Worten: generelles Nicht-Handeln ist keine grundsätzliche Option, auch wenn eine totale Handlungsunterlassung im Einzelfall möglich ist. Es geht also vielmehr um einen Vergleich der Vor- und Nachteile einer ressourcenverbrauchenden Handlung mit einer anderen ressourcenverbrauchenden Handlung. Die Frage stellt sich, wann im Zusammenhang der Routine ein entropischer Vorteil und wann ein entropischer Nachteil gegeben ist.

4.4 Entropischer Vorteil der Routine

Bei Ressourcenknappheit gilt es pro Handlung weniger Ressourcen zu benötigen. Der *entropische Vorteil* der „Routine“ entsteht dann aus dem Ressourcenumfang der gegenüber der „Erstmaligen Einzelhandlung“ eingespart wird. Der Verbrauch von Ressourcen für „Trail and Error“- Handlungskomponenten fällt weg. Die Einsparung von Ressourcen ist prozessual solange möglich, bis die Wiederholung der Handlung als effizient eingestuft werden kann. Systemhandlungen profitieren von dem damit einhergehenden Erhalt der Systemgrenzen durch verlängerte Nutzung des Ressourcenpotenzials.

4.5 Entropischer Nachteil der Routine

Der *entropische Nachteil* der Routine entsteht aus dem Ressourcenverbrauch durch Gewöhnung, der gegenüber der neuen bzw. neuartigen Handlung (Innovation) nicht eingespart wird. Das Festhalten an alten ressourcensparenden Handlungsweisen, die den ressourcenschonenderen Einsatz neuer Technologien verzögern oder verhindern, ist ein grundsätzliches Strukturproblem im Umgang mit Ressourcen. Daneben stehen aber immer auch die erfahrenen Erfolgsmuster, die dazu führen, dass das vergangene „eingespielte“ und zugleich gegenwärtige Ressourceneinsatzmuster zu einem unreflektierten zukünftigen Ressourceneinsatz veranlasst. Ein unreflektiertes Verhalten über den Ressourcenbedarf von Handlungen birgt die Gefahr einer nicht zwingend notwendigen Verkleinerung des Raums zukünftig nutzbarer Energiedifferenzen für das System in sich.

Der „grundlegende handlungsbezogene Ressourcenverbrauch“ lässt sich natürlich grundsätzlich auch als ein entropischer Nachteil der Routine begreifen, aber wir haben im Zusammenhang des Wiederholungsgrades einer Handlung bereits darauf hingewiesen, dass die Unterlassung der Handlung keine methodische Option ist; daher ist der „grundlegende handlungsbezogene Ressourcenverbrauch“ ein entropischer Nachteil *sui generis*.

5. Ökonomisch-entropische Bewertung des Ressourcenbestandes bei Routinen

Die Bewertung eines höheren oder niedrigeren Ressourcenbestandes geschieht unter dem Knappheitsaspekt stets aus ökonomischen Beweggründen. Die variierende Höhe des Ressourcenbestandes spiegelt sich in der Höhe der absoluten Kosten wieder.

Die relative Bewertung zeigt sich nicht nur im Verhältnis der Gesamtkosten zur Produktionsmenge (DK), sondern auch im Verhältnis der ressourcenverbrauchenden Handlungsarten (erstmalige, wiederholte oder neuartige Handlung) zueinander. Aus ökonomischer Perspektive stellt sich bei der Entscheidung für die Routine der niedrigere Ressourcenbestand als Opportunitätserlös gegenüber der „Erstmaligen Einzelhandlung“ und der höhere Ressourcenbestand als Opportunitätskosten gegenüber der Neuen Handlung (Innovation), dar.

Ein insgesamt ökonomisch-entropisch akzeptierter Schonungseffekt des Ressourcenbestandes durch Routine tritt ein, wenn sich gegenüber der „Nicht-Routinehandlung“ ein Ressourcenmehrverbrauch vermeiden lässt (Opportunitätserlös), der höher ist als der Ressourcenumfang, der mit einer „neuartigen Handlung (Innovation) hätte eingespart werden können (Opportunitätskosten).

Mit anderen Worten: die Opportunitätserlöse müssen größer sein als die Opportunitätskosten. Ein geringerer Ressourcenbedarf für Einzelhandlungen streckt zeitlich auch damit die Möglichkeit zur Ressourcennutzung für alle Betriebe, entlastet entropisch und verringert c.p. den Ressourcenaufwand.

Weder ist die Routine gegenüber der „erstmaligen Einzelhandlung“ uneingeschränkt empfehlenswert, noch ist sie gegenüber der „Innovation“ pauschal abzulehnen. Eine saldierende Betrachtung von Opportunitätserlösen und –kosten ist notwendig. Situativ ändert sich die Einschätzung: wenn eine Tätigkeit mit ihrem Nutzenniveau feststeht, ist im Sinne des Minimum-Prinzips, einer Ausprägung des Wirtschaftlichkeitsprinzips, die Routine geeignet, Ressourcen (Mittel) einzusparen. Die Opportunitätserlöse gegenüber der „Erstmaligen Einzelhandlung“ erscheinen hier leichter kalkulierbar, als die Opportunitätskosten gegenüber der „Innovation“. Wenn hingegen das Maximum-Prinzip Anwendung findet, also gegebene Ressourcen (Mittel) zu einem möglichst hohen Nutzen führen sollen, erhalten die Opportunitätskosten der Routine gegenüber den Opportunitätserlösen besondere Aufmerksamkeit. Es zeigt sich, dass eine unreflektierte Wiederholung einer Handlung auf Basis eines vergangenen Erfahrungswertes beim Ressourceneinsatz ineffizient ist und im Interesse des Erhalts zukünftiger betrieblicher Handlungsmöglichkeiten, auch ineffektiv.

6. Technische Anforderungen an die Berechenbarkeit ökonomischer Vor- und Nachteile der „Routine“

Es stellt sich nun die Frage, wie Vorteile und Nachteile einer Routine für die Bewertung technisch-operativ berechnet werden können.

Die jeweiligen Vor- und Nachteile ökonomischer und entropischer Art sind zusammenfassend zu benennen, da ihre jeweilige Auswirkung auf die Ressourcenbestandshöhe

(siehe Tabelle 1 „Entropisch-ökonomische Wirkung der „Routine““) immer auch einen Knappheitsbezug hat. Der entropische Vorteil besteht direkt in einer Ressourcenbestandsschonung, die sich c.p. indirekt in einem ökonomischen Vorteil in Form niedrigerer Ressourcenpreise äußert. Auch der entropische Nachteil durch die Ressourcenbestandsbeanspruchung führt c.p. zu einem ökonomischen Nachteil höherer Ressourcenpreise.

Die Benennung entropisch-ökonomischer Wirkungen der Routine hat einen heutigen (t_0) und einen zukunftsgerichteten (t_1) Bezug, weil das Wesen der Routine einen zeitlichen Verlauf als zeitkonsumptives Qualitätsmerkmal voraussetzt. Hinzu kommt die lineare Zeitgebundenheit der Entropie aufgrund ihrer einseitigen Gerichtetheit (Irreversibilität der Systemprozesse).

Für die Bewertung des Entropischen ist gerade die Einschätzung zukünftiger Handlungspotenziale durch gegenwärtige Ressourceneinsparung von Relevanz.

Insgesamt sind alle faktischen Ressourcenverbräuche und die Opportunitätserlöse und –kosten der Routine grundsätzlich in Geldeinheiten (GE) messbar. Ausgehend vom Vergleich zwischen der „Wiederholten Handlung (Routine)“ in t_0 und der „Erstmaligen Einzelhandlung (Nicht-Routine)“ in t_{-1} ergeben sich folgende Ausgangspositionen: Der „Grundlegende handlungsbezogene Ressourcenverbrauch“ und der „Trial and Error-bezogene Ressourcenverbrauch“ (siehe S. 20ff) werden in der Kosten- und Leistungsrechnung (KLR) des Betriebes berechnet, auch wenn sie dort nicht in dieser Bezeichnungsweise auftauchen, sondern differenziert als Verbrauch von Produktionsfaktoren in Form von Einzelkosten, Gemeinkosten usw. aufgeführt sind. Da der Opportunitätserlös der Routine auf den „Trial and Error-bezogenen Ressourcenverbrauch“ der Nicht-Routine bezogen ist (siehe S. 20ff), ergibt sich auch für diesen Posten zwischen dem Zeitpunkt der Routine und dem Zeitpunkt der „Erstmaligen Einzelhandlung“ eine Berechnungsbasis.

Auch der „Verbrauch durch Gewöhnung“ und der „Grundlegende handlungsbezogene Ressourcenverbrauch“ der Routine lassen sich als faktischer Ressourcenverbrauch in der Kosten- und Leistungsrechnung ausweisen.

Die Differenz aus dem, was die Handlung theoretisch kosten dürfte und was sie tatsächlich kostet (Plan- vs. Istkosten) gibt den Hinweis auf den „Verbrauch durch Gewöhnung“.

Tabelle 1: Entropisch-ökonomische Wirkung der „Routine“

„Heute“ (t_0)	Auswirkungen auf das „Morgen“ (t_1)
Ökonomischer Vorteil der Routine	
- Im Vergleich zur Nicht-Routinehandlung geringerer Ressourcenbedarf (z.B. Zeit- oder Materialeinsparung), ausgewiesen in Geldeinheiten (GE), führt c. p. zu geringerer Gesamtkostenentwicklung bei gleicher Produktionsmenge, da geringere Ressourceneinkaufspreise, Schonung des Ressourcenbestandes. - Die Durchschnittskosten (GE) der Ressourcentransformation sinken degressiv bis zum Betriebsminimum bzw. Betriebsoptimum. - Vermiedene Kosten für den Ressourcenverbrauch gegenüber dem „Trail and Error“-Prozess der „erstmaligen Einzelhandlung“. Dieser Opportunitätserlös der Routine ist ausgewiesen in GE. => individuelle Vorteile	Höhere Ressourcenverfügbarkeit als im Zustand ohne „Routine“, c.p. geringere Ressourcenpreise (Preisdämpfung), Durchschnittskosten der Ressourcentransformation geringer. => kollektiver und individueller Vorteil
Entropischer Vorteil der Routine	
- Wegen Wiederholung der Handlung Schonung des Ressourcenbestandes durch Ressourceneinsparung aufgrund vermiedener Suchprozesse, verlängerte Ressourcenverfügbarkeit (deshalb indirekte Tendenz zu niedrigeren Ressourcenpreisen, Übergang zum ökonomischen Vorteil). - Der Entropische Vorteil ist ein Systemvorteil (z.B. für Branche, Gesellschaft etc.). => individueller und kollektiver Vorteil	- c.p. höhere Ressourcenverfügbarkeit, höherer Ressourcenbestand als im Zustand ohne „Routine“, relative Ressourcenbestandsentlastung. - Vergrößerung der Ressourcenreichweite. => kollektiver und individueller Vorteil
Ökonomischer Nachteil der Routine	
- Verhinderung einer neuen, ressourcensparenden, effizienten und damit kostengünstigen Handlung (Innovation) (Opportunitätskosten der Routine), ausgewiesen in GE. - Faktischer Ressourcenmehrverbrauch (Produktionskosten) gegenüber der Ressourcenhöhe der innovativen effizienten Handlungsweise, entspricht dem „Verbrauch durch Gewöhnung“. - Steigende Durchschnittskosten (GE). - Grundlegender handlungsbezogener Ressourcenverbrauch (routinenunspezifisch; Verbrauch, den jede Handlungsart im Durchführungsmodus erzeugt). => individueller Nachteil	- Verknappung des Ressourcenbestands, c.p. höhere Ressourcenpreise. - Höhere Durchschnittskosten der Ressourcentransformation. => kollektiver und individueller Vorteil
Entropischer Nachteil der Routine	
- Handlungsbezogener Ressourcenverbrauch, ausgewiesen in GE (indirekte Tendenz zu höheren Ressourcenpreisen, Übergang zu ökonomischen Nachteil), Ressourcenbestand verknappt. - Verbrauch durch Gewöhnung, unnötiger Ressourcenmehrverbrauch reduziert den Ressourcenbestand weiter (Ressourcenmehrverbrauch gegenüber Innovation). => individueller und kollektiver Nachteil	- Trägt absolut zur Verknappung des Ressourcenbestands bei (absolute Ressourcenbestandsbelastung). - Verringerung der Ressourcenreichweite. => kollektiver und individueller Vorteil

Der Vergleich des Ressourcenbedarfs zwischen der „Wiederholten Handlung (Routine) in t_0 und der „Neuen bzw. neuartigen Handlung (Innovation, Nicht-Routine) in t_0 ergibt die Ausweisung der „Opportunitätskosten der Routine“, die sich auf den „Verbrauch durch Gewöhnung“ bei der Routine-Handlung beziehen.

Der individuelle und kollektive Vorteil bzw. Nachteil einer Routine ergibt sich aus folgenden Überlegungen: Ausgehend von ihrem Charakter als individuelle Handlung ist die „Routine“ ressourcensparend; sie stellt somit einen zeitlich unmittelbar relevanten individuellen Vorteil für den Handlungsträger dar.

Gegenüber der „Innovation“ ist die Routine relativ ressourcenbeanspruchend; damit ist sie für den Handlungsträger ein zeitlich unmittelbar relevanter individueller Nachteil gegenüber der „Innovation“.

In der entropischen Bewertung erfolgt durch die Ressourcenbestandsschonung ein individueller Einsparungseffekt und ein kollektiver Systemvorteil. Umgekehrt bewirkt ein im Verhältnis zu alternativen Handlungen unnötiger Ressourcenverbrauch, und durch die Durchführung der Handlung bedingter unausweichlicher Ressourcenverbrauch, einen individuellen und kollektiven Nachteil.

7. *Das Verhältnis des Ökonomischen zum Entropischen oder die Gleichnamigkeit der ökonomischen und entropischen Qualität der Routine*

7.1 *Ökonomische Wirkung einer Routine*

Mit der bisher gewählten dichotomen Behandlung des Entropischen gegenüber dem Ökonomischen schließen wir die verbindende Zurechnung einer entropischen Qualität zu der ökonomischen Qualität der Routine methodisch zunächst aus. Jedoch kommt die entropische Schonung des Ressourcenbestandes durch die Routine langfristig auch immer der ökonomischen Qualität zugute, da durch die erreichbare, zeitlich gestreckte höhere Ressourcenverfügbarkeit für alle Betriebe die ökonomische Knappheit relativiert ist und c.p. zu geringeren Marktpreisen führt.

Zunächst halten wir für die Frage, wie Gleichrangigkeit des Ökonomischen und Entropischen in der Überwindung der Dichotomie herstellbar sein könnte, zusammenfassend für die ökonomische Wirkung einer Routine fest:

Der ökonomische Vorteil einer Routine ergibt sich, wenn pro Handlung im Zustand der Routine

- weniger Ressourcenverbrauch gegenüber einer Nicht-Routine Handlung entsteht,
- der Opportunitätserlös der Routine gegenüber der Nicht-Routine vorliegt, der größer ist als die Opportunitätskosten bzw. die Opportunitätskosten der Routine kleiner sind als die Opportunitätserlöse und
- sinkende Durchschnittskosten auftreten.

Synonym bedeutet das für den Betrieb, gemessen in Geldeinheiten (GE), den individuellen Vorteil geringerer absoluter Kosten, geringerer relativer Kosten (Durchschnittskosten) und die Festlegung auf die richtige Handlungsalternative in der Entscheidung, kalkulierbar durch die Abwägung von Opportunitätskosten und -erlösen.

Der ökonomische Nachteil der Routine wiederum ergibt sich, wenn mit der wiederholten Handlung

- mehr Ressourcenverbrauch gegenüber der Neuen bzw. neuartigen Handlung (Innovation) entsteht,
- die Opportunitätserlöse der Routine gegenüber der Innovation nicht gegeben sind,
- Opportunitätskosten der Routine (Verbrauch durch Gewöhnung) gegenüber der Innovation bestehen und
- steigende Durchschnittskosten auftreten.

Als ein individueller ökonomischer Nachteil, gemessen in Geldeinheiten (GE), bedeutet das synonym für den Betrieb die Zunahme der absoluten und relativen Kosten (Durchschnittskosten) und die Festlegung auf eine ungünstige Handlungsalternative, da die Opportunitätskosten der Routine hoch sind.

7.2 Entropische Wirkung einer Routine

Warum aber sollte ein ressourcenschonender Betrieb überhaupt direkt an entropischen Wirkungen interessiert sein? Wie kann einem Betrieb außerhalb der ökonomi-

schen Sphäre individuell stimmiges, ressourcenschonendes Verhalten im Ressourceneinsatz jenseits des Ökonomischen zudem positiv angerechnet werden? Wir erinnern uns: jede Entscheidung ist entropisch wirksam und zugleich über die Knappheitsqualität auch ökonomisch wirksam.

Der entropische Vorteil der Routine zeigt sich als ein allgemeiner, kollektiver, gesamtgesellschaftlicher Systemvorteil. Die gegenwärtige Ressourceneinsparung durch die wiederholte Handlungsweise bewirkt eine Bestandsschonung der Ressourcen. Dieser Mengeneffekt c.p. führt zu einer Marktpreisentwicklung in Gegenwart (t_0) und Zukunft (t_1) in Form von Preisstabilität und Ressourcenverfügbarkeit.

Die entropische Qualität bedeutet für lebende Systeme auch immer eine ökonomische Systemqualität, da Bedürfnisse und Knappheit der Mittel bestehen. Insoweit ist der entropische Schonungseffekt für den Ressourcenbestand durch die Routine auch unmittelbar marktrelevant.

7.3 Trägerschaft einer Feststellung der entropischen Qualität der Routine oder technische Anforderungen an die Berechenbarkeit entropischer Entlastungen

Es erhebt sich die Frage, wer feststellt, ob ein entropischer Vorteil oder Nachteil vorliegt. Eine genaue handlungsbasierte, retrograde, physikalische Berechnung des Entropischen nach all seinen Verständnisvariationen ist aufgrund der Komplexität und des dadurch bedingten Aufwands schwer durchführbar.

Die Frage ist daher, welche Information all die Facetten des Entropieverständnisses bündelt: Die Richtung des Wandlungsprozesses von Energie führt zu endgültiger Gebundenheit der Ressourcen. Die Wahrscheinlichkeit des Strukturzustandes zur Unabänderlichkeit der Ressourcenfestlegung nimmt zu. Der Umfang an frei nutzbarer Energie bzw. deren Bindungsgrad zeigt die Möglichkeit der weiteren Ressourcennutzung auf. Der Informationsmangel über Mikrozustände des Systems verpflichtet zur Sorgfalt im Umgang mit Ressourcen.

Als zentraler Indikator für alle Entropiefacetten kommt die „Ressourcenbestandshöhe“ in Frage, denn ein hoher Ressourcenbestand eröffnet Handlungsmöglichkeiten, ein geringer Ressourcenbestand begrenzt Handlungsmöglichkeiten.

Handlungen wie die Routine, die einerseits zu Ressourceneinsparungen beitragen, haben natürlich mit ihrem Ressourcenbedarf zur Handlungsrealisierung auch negative Wirkungen auf den Ressourcenbestand.

Ökonomische Boni und Mali wären denkbar, die Auswirkungen auf die Ressourcenbestandshöhe widerspiegeln. So ist es durchaus vorstellbar beim Vorliegen des entropischen Vorteils einer Routine, entsprechend der jährlichen Inflationsrate einen kalkulatorischen Kostenabschlag festzulegen, der die Ressourcenbestandsschonung durch die Routinehandlung belohnt. Ein „Marktpreisabschlag“ wäre vorstellbar, der als Gutschrift auf das steuerpflichtige Einkommen in der Gewinn- und Verlustrechnung (GuV) bzw. der Steuerbilanz auftaucht und von der Finanzbehörde in letzter Konsequenz als steuermindernde Gutschrift für eine Handlung akzeptiert würde, die nachweislich zur Ressourcenschonung beiträgt. Mit Marktpreisabschlägen in der Größenordnung der Preissteigerungsrate (Inflationsrate) eines Jahres ließe sich ein ressourcenbestandschonendes Verhalten des Betriebes durch die Finanzbehörde steuerlich positiv bewerten.

Umgekehrt könnte der *entropische Nachteil* der Routine als Zuschlag in Höhe der Inflationsrate auf die Aufwandshöhe, ohne Minderungsanspruch der Steuerschuld in gleicher Höhe, verbucht werden. Allerdings nicht zumutbar erscheint für den Betrieb eine Abgabe für entropisch ungünstiges Handeln, da die allgemeine betriebliche Gesamtkostenbelastung durch die bereits hohe Abgabenbelastung in Deutschland weiter zunehmen würde.

Nachweise nachhaltigen Handelns empfehlen sich auch als Darstellungen im innerbetrieblichen Berichtswesen im Rahmen des Öko-Controllings. Auf- und Abschläge sind in Form von Agio/Disagio bei Wertpapiergeschäften bekannt und gebräuchlich. Die Differenz zwischen Nominalwert eines Wertpapiers und seinem tatsächlichen Kurswert in Form eines Aufschlags findet bei Aktiengeschäften weite Verbreitung und ist als Mittel der Aktienaussage der Öffentlichkeit geläufig.

Der Schlüssel zu entropischer Entlastung liegt bei der Anreizgestaltung, nicht bei weiteren Regulierungsaufgaben. Ressourcenschonendes Handeln soll attraktiv an sich und nicht aufgezwungen sein.

Das Unternehmen würde einen Antrag beim Finanzamt zur Berücksichtigung positiver entropischer Wirkungen stellen, ausgelöst durch Routinehandlungen. Motivation dafür wäre der mögliche Steuernachlass in Höhe der Inflationsrate für entropisch positive Wirkungen. Die Belegführung durch den Antragsteller müsste gegenüber dem Finanzamt die relative und /oder absolute Ressourceneinsparung bei Wiederholung einer strukturell gleich beschaffenen Tätigkeit nachweisen.

Betroffene Ressourcenarten wären materielle Ressourcen, wie Betriebsstoffe, Rohstoffe/Lieferteile. Immaterielle Ressourcen, wie Arbeit und Kapital, würden nicht als abzugsfähig akzeptiert. Die Gesellschaft könnte kollektiv durch eine Ressourcenschonung im Sinne der entropischen Qualität profitieren.

7.4 Die Dichotomie der ökonomischen und der entropischen Bewertung der Routine

Die analytische Betrachtung der Vor- und Nachteile einer Handlung ist ein methodisch übliches Verfahren. Die vergleichende Kategorisierung unterschiedlicher Handlungsqualitäten des Ökonomischen und des Entropischen führt zu quotialen Verknüpfungen. Aus rein ökonomischer Perspektive müsste für die Akzeptanz einer Handlung bei einer isolierten Betrachtung der ökonomischen Qualität auf der einen und der entropischen Qualität auf der anderen Seite das Verhältnis aus ökonomischen Vorteil zu Nachteil größer sein als das Verhältnis aus entropischen Vor- zu Nachteil (siehe Bedingung 3.1):

$$(3.1) \quad \frac{\text{Ökonomischer Vorteil der Routine}}{\text{Ökonomischer Nachteil der Routine}} > \frac{\text{Entropischer Vorteil der Routine}}{\text{Entropischer Nachteil der Routine}}$$

Was passiert aber, wenn der dominierende ökonomische Vorteil (im Verhältnis Vorteil zu Nachteil) kleiner ist als der dominierende entropische Vorteil? Eine radikale Lösung aus ökonomischer Sicht wäre dann die entropische Qualität der Handlung ganz zu ignorieren. Wenn aber der „verfügbare Ressourcenbestand“ bzw. die Ressourcenbestandshöhe das verbindende Element zwischen der ökonomischen und der entropischen Qualität einer Handlung ist, kann die jeweils andere Qualität durch den Entscheidungsträger nicht ignoriert werden.

Betrachten wir die Problematik einer dichotomen relativen Behandlung der Handlungsqualität genauer. Dazu soll die entropische Qualität, also die entropische Perspektive für die Abwägung einer Handlung und ihre Akzeptanz, im Vordergrund stehen (siehe 3.2):

$$(3.2) \quad \frac{\text{Ökonomischer Vorteil der Routine}}{\text{Ökonomischer Nachteil der Routine}} < \frac{\text{Entropischer Vorteil der Routine}}{\text{Entropischer Nachteil der Routine}}$$

Betrachten wir deshalb zunächst den entropischen Vorteil im Verhältnis zum entropischen Nachteil.

Der absolute entropische Vorteil einer Handlung besteht darin die Handlung selbst zu unterlassen, da dann c.p. keine Entropieveränderung des Systems auftritt. Das ist aus ökonomischer und methodischer Perspektive aber inakzeptabel, denn wenn der „Entropische Vorteil der Routine“ bedeuten würde, keine Handlung zu ergreifen entstünde ein Widerspruch: Es kann nicht gleichzeitig zutreffend sein, dass eine Routinetätigkeit geleistet, und damit also ein „ökonomischer Vorteil“ (=Ressourceneinsparung) gegenüber der „Erstmaligen Einzelhandlung (Nicht-Routine)“ erzielt wird, und gleichzeitig der „Entropische Vorteil der Routine“ in der Bedeutung der Unterlassung eben dieser Tätigkeit liegt.

Die Bemessung des ökonomischen Vorteils im Vergleich zum ökonomischen Nachteil einer Handlung hängt aber von der Höhe des Ressourcenverbrauchs ab: Ein ökonomischer Vorteil einer Routinehandlung liegt dann vor, wenn weniger Ressourcenverbrauch gegenüber einer alternativen Handlung besteht. Der „Entropische Vorteil“ der Routine kann also nur in einer abgestuften geringeren entropischen Festgelegtheit des Systems liegen, und nicht aus der Handlungsunterlassung selbst erfolgen. Der „Entropische Nachteil“ der Routine entspricht einem Zustand höherer Festgelegtheit, der „Entropische Vorteil“ einem Zustand niedrigerer Festgelegtheit.

Es genügt nicht, nur festzuhalten, dass die quotiale Feststellung des Ökonomischen größer oder kleiner als das Verhältnis des Entropischen ist, denn in einem derartigen Vorgehen kommt es zu keiner Verbindung der entropischen mit der ökonomischen Handlungssphäre. Vielmehr zeigt sich, dass die Bedingungen 3.1. bzw. 3.2 entweder/oder – Qualitätssphären ausweisen und damit keine überzeugende eindeutige,

gleichzeitig wirkende Qualitätsfeststellung des Ökonomischen und Entropischen gegeben ist. Anhand der vereinfachten Schreibweise $X_{\text{ÖkoVN}}$ bzw. X_{EntropVN} , die Bedingung (3.3) einführt, wird das schnell deutlich.

$$(3.3) \quad \underbrace{\frac{\text{Ökonomischer Vorteil}}{\text{Ökonomischer Nachteil}}}_{X_{\text{ÖkoVN}}} > \underbrace{\frac{\text{Entropischer Vorteil}}{\text{Entropischer Nachteil}}}_{X_{\text{EntropVN}}}$$

Aus rein *ökonomischer Perspektive* ist eine Handlung, die Bedingung (3.3) erfüllt, akzeptierbar, aber aus *entropischer Perspektive* würde sie strikt abgelehnt werden.

Bei einer ausschließlichen Betrachtung des Ökonomischen bestehen zudem alternative numerische Möglichkeiten, was die Höhe der quotialen Verknüpfung selbst betrifft, die sehr unterschiedlich ausfallen kann:

Wenn $X_{\text{ÖkoVN}} > 1$; die Handlung ist aus *ökonomischer Perspektive* akzeptiert, denn der ökonomische Vorteil ist größer als der ökonomische Nachteil.

Wenn $X_{\text{ÖkoVN}} < 1$; die Handlung ist aus *ökonomischer Perspektive* nicht akzeptiert, denn der ökonomische Nachteil ist größer als der ökonomische Vorteil.

Wenn $X_{\text{ÖkoVN}} = 1$; eine eindeutige Entscheidung für die Handlung lässt sich aus der *ökonomischen Perspektive* nicht treffen, denn der ökonomische Vorteil entspricht genau dem ökonomischen Nachteil.

Umgekehrt würde die Bedingung (3.4)

$$(3.4) \quad \underbrace{\frac{\text{Ökonomischer Vorteil}}{\text{Ökonomischer Nachteil}}}_{X_{\text{ÖkoVN}}} < \underbrace{\frac{\text{Entropischer Vorteil}}{\text{Entropischer Nachteil}}}_{X_{\text{EntropVN}}}$$

aus *entropischer Perspektive* akzeptiert, aber als thematisch nicht relevante Entscheidungsgrundlage für die Auswahl von Handlungen aus *ökonomischer Perspektive* strikten Widerspruch erfahren. Auch hier bestehen unterschiedliche

numerische Möglichkeiten, die analog zu Bedingung (3.3), als Entscheidungsgrundlage ambivalent sind, denn:

Wenn $X_{\text{EntropVN}} > 1$; ist die Handlung aus entropischer Perspektive noch akzeptiert, denn der entropische Vorteil ist größer als der entropische Nachteil.

Wenn $X_{\text{EntropVN}} < 1$; ist die Handlung aus entropischer Perspektive nicht akzeptiert, denn der entropische Nachteil ist größer als der entropische Vorteil.

Wenn $X_{\text{EntropVN}} = 1$; lässt sich eine eindeutige Entscheidung für die Handlung nicht treffen, denn der entropische Vorteil entspricht genau dem entropischen Nachteil.

Die Bedingung (3.5)

$$(3.5) \quad \underbrace{\frac{\text{Ökonomischer Vorteil}}{\text{Ökonomischer Nachteil}}}_{X_{\text{ÖkoVN}}} = \underbrace{\frac{\text{Entropischer Vorteil}}{\text{Entropischer Nachteil}}}_{X_{\text{EntropVN}}}$$

erscheint bei der Entscheidung für eine „Handlung“ auf den ersten Blick, sowohl nach der ökonomischen, als auch nach der entropischen Perspektive akzeptabel.

Was aber passiert exemplarisch im Fall $X_{\text{ÖkoVN}} = X_{\text{EntropVN}} = 0,1$? Sowohl der ökonomische als auch der entropische Vorteil wäre im Verhältnis zu den Nachteilen im Umfang von nur einem Zehntel wirksam; eine derart geringe Gewichtung des Vorteils ist aus beiden Perspektiven heraus nicht überzeugend für eine Entscheidung zugunsten der Routine und die Handlung deshalb abzulehnen.

Es zeichnet sich ab, dass für die Akzeptanz einer wiederholten Handlung (Routine) Schwellenwerte oder Mindestgrößen festgelegt werden müssen. Beispielsweise könnte als Entscheidungsprämisse gelten, dass der Vorteil mindestens hälftig zum Nachteil vorliegen muss und deshalb eine Intervalluntergrenze des Wertparameters von 0,5 sinnvoll ist.

8. Die direkte Relation zwischen ökonomischer und entropischer Bewertung der Routine

Aus den nicht überzeugenden Bedingungen und Überlegungen (3.1) - (3.5) im Sinne von Eindeutigkeit und der relativen Verbindung des Ökonomischen mit dem Entropischen ergibt sich die Frage, wie die ökonomische und die entropische Perspektive letztlich konsistent aufeinander abgestimmt und eine eindeutige Entscheidungsunterstützung bei der Bewertung der „Routine“ abgeleitet werden kann. Zwei methodische Aspekte sind jetzt anders:

Erstens: Bezugsbasis ist eine thematisch gemischte Relation des Ökonomischen bzw. des Entropischen von Vorteil zu Vorteil im Vergleich von Nachteil zu Nachteil. Auf diese Weise lässt sich die dichotome Betrachtung der Themenfelder des Ökonomischen auf der einen und des Entropischen auf der anderen Seite überwinden.

Zweitens: Es bedarf der Definition von Intervallgrenzen, die variierende Relationen des Ökonomischen und Entropischen als akzeptabel bewerten, d.h. subjektiv eingrenzen, damit nachvollziehbare Orientierung in der Handlungsbewertung von Routinen gegeben ist.

Der methodische Ansatz einer gemischten Relation ist gegeben, wenn der quotialen Verknüpfung des ökonomischen und des entropischen Vorteils die quotiale Verknüpfung des ökonomischen und des entropischen Nachteils gegenübersteht (siehe Bedingung (3.6)).

Gegenüber den Bedingungen (3.1) – (3.5), unter denen ein Zustand entweder in seiner entropischen oder ökonomischen Seinsqualität betrachtet wird, liegt in (3.6) eine Integration beider Seinsqualitäten der Routine vor.

Wenn die Beachtung der entropischen Wirkung ein elementares nachhaltiges Korrektiv des Ökonomischen sein soll, muss der Entropische Vorteil bzw. Nachteil jeweils im Nenner der quotialen Verknüpfung stehen, denn nur so ist gewährleistet, dass als Bezug der Teil vom Ganzen, d.h. hier das Ökonomische als Teil des ganzen entropischen Systemraums, reflektiert wird.

$$(3.6) \quad \frac{\text{Ökonomischer Vorteil}}{\text{Entropischer Vorteil}} \geq \frac{\text{Ökonomischer Nachteil}}{\text{Entropischer Nachteil}}$$

$\underbrace{\hspace{10em}}_{X_{\text{ÖkoEntropV}}} \quad \underbrace{\hspace{10em}}_{X_{\text{ÖkoEntropN}}}$

Eine Routine gilt nach Bedingung (3.6) dann als ökonomisch-entropisch akzeptabel, wenn ihr quotial verknüpfter ökonomisch-entropischer Vorteil größer oder gleich ist ihrem quotial verknüpften ökonomisch-entropischen Nachteil. Bei Gleichheit bleibt es offen, ob nicht-ökonomische bzw. nicht-entropische Gründe ausschlaggebend sind für die Handlungsdurchführung.

Das Verhältnis von ökonomischer zu entropischer Qualität variiert je nach strukturell unterschiedlicher individueller Routinebeschaffenheit. Für jeden Parameter $X_{\text{ÖkoEntropV}}$ und $X_{\text{ÖkoEntropN}}$ sind variierende Werte möglich, die in Intervallgrenzen gebunden sein müssen, damit Bedingung (3.6) erfüllt bleibt. Der Einfachheit halber sind im Folgenden die Werte auf Zehntelstellen hinter dem Komma aufgerundet.

Die Höhe der Intervallgrenzen lässt sich, wie nachfolgend aufgeführt, argumentativ aus dem Anspruch einer rational abgewogenen Verknüpfung der ökonomischen und der entropischen Qualität einer Handlung ableiten.

Für den Wert des Ökonomisch-Entropischen Vorteils $X_{\text{ÖkoEntropV}}$ soll gelten:

$$0,5 < X_{\text{ÖkoEntropV}} \leq 1$$

Im Extremfall $X_{\text{ÖkoEntropV}} = 1$ ist eine Gleichgewichtung gegeben, das heißt, der Ökonomische Vorteil der Routine ist genauso groß, wie ihr entropischer Vorteil. Der obere Intervallrandpunkt von 1 garantiert, dass der Ökonomische Vorteil einer Handlung nicht zulasten des Entropischen Nachteils bewertet ist. Ein Bruchwert größer 1 ($X_{\text{ÖkoEntropV}} > 1$) würde eine dominante ökonomische Dispositionsgrundlage bedeuten und

das Entropische als Entscheidungsqualität ausblenden. Mit einem Endpunkt liegt formal ein halboffenes Intervall vor.²⁶ Mit Werten von $X_{\text{ÖkoEntropV}} < 1$ besteht zudem ein „echter Bruch“, in dem der Zähler kleiner als der Nenner ist.

$0,5 < X_{\text{ÖkoEntropV}}$; wenn das entropische Element in der Gewichtung dominiert, so wie es hier der Fall ist, akzeptiert die ökonomische Perspektive diese Dominanz nur bis zu einem maximalen Grenzwert. Dieser liegt bei einem Wert über 0,5, d.h. der Ökonomische Vorteil muss mindestens mehr als die Hälfte des Entropischen Vorteils in der Gewichtung der Handlung ausmachen, weil sonst eine zu starke entropische Dispositionsgrundlage bei der Handlungsbewertung gegeben wäre. Wenn der „Entropische Vorteil“ in der quotialen Verknüpfung zu groß ist, geht das in Richtung einer Handlungsunterlassung. Aus methodischer Perspektive haben wir eine Handlungsunterlassung jedoch als unlogisch ausgeschlossen. Der Anreiz zur Beachtung des Ökonomischen muß daher hinreichend groß sein, damit eine Integration des Ökonomisch-Entropischen gelingen kann. Beispielsweise zählt bei einem Wert von 0,6 zählt bei der Bewertung einer Handlung der ökonomische Vorteil 60% der Wertigkeit des entropischen Vorteils.

Für den Wert des Ökonomisch-Entropischen Nachteils $X_{\text{ÖkoEntropN}}$ soll gelten:

$$0,5 \leq X_{\text{ÖkoEntropN}} < 1$$

$X_{\text{ÖkoEntropN}} < 1$; d.h. der Ökonomische Nachteil und der Entropische Nachteil sind in der quotialen Verknüpfung nicht gleichgewichtet, d.h. der Wert gleich 1 wird ausgeschlossen. Der Entropische Nachteil wiegt immer stärker als der Ökonomische Nachteil, d.h. dass in der quotialen Verknüpfung im Interesse der Ressourcenbestandshöhe der Ökonomische Nachteil immer kleiner gewichtet ist als der Entropische Nachteil. Wäre es nicht so, würde eine Handlung nicht schon deshalb unterbleiben, weil der

²⁶ Vgl. Tietze (1992), S. 3

Entropische Nachteil Berücksichtigung findet, sondern weil die Höhe des Ökonomischen Nachteils als vordringliche Entscheidungsgrundlage dienen würde. Eine Abwägung zwischen der ökonomischen und entropischen Relevanz der Tätigkeit (Handlung) entfiere. Dies aber widerspricht einer abgewogenen Berücksichtigung beider Qualitäten der Routine. Deswegen ist als oberer Intervallwert maximal ein Wert von kleiner 1 gültig. Beispielsweise bedeutet die Dezimalstelle 0,9 für $X_{\text{ÖkoEntropN}}$, dass der Ökonomische Nachteil 90% des Entropischen Nachteils entspricht, der bei der Handlungsbewertung immer noch stärker gewichtet ist.

Je kleiner der Bruchwert, umso stärker ist der Entropische Nachteil im Verhältnis zum Ökonomischen Nachteil gewichtet. Je größer der Bruchwert, umso stärker erfährt der Ökonomische Nachteil Gewichtung bei der Analyse einer Handlung.

0,5 = $X_{\text{ÖkoEntropN}}$; d.h. der Ökonomische Nachteil ist halb so groß wie der Entropische Nachteil oder umgekehrt der Entropische Nachteil ist doppelt so hoch gewichtet wie der Ökonomische Nachteil. Auf der unteren Intervallwertigkeit steht der Wert 0,5, d.h. der Ökonomische Nachteil ist im Vergleich zu einem Entropischen Nachteil nur zur Hälfte gewichtet. Auch hier wird eine möglich negative Auswirkung einer Handlung auf den Ressourcenbestand im Sinne der Ressourcenbestandsschonung besonders betont.

Unter den Wert 0,5 darf der Ökonomische Nachteil im Verhältnis zum Entropischen Nachteil nicht fallen, da sonst der Aspekt der ökonomischen Qualität bei der Handlungsentscheidung eine zu geringe Rolle spielt, was normativ ausgeschlossen sein soll.

Je größer der Entropische Nachteil einer Handlung ausfällt, desto weniger lässt sich die Beachtung des Ökonomischen im Zusammenhang des Entropischen betrachten, d.h. je größer relativ gesehen der Entropische Nachteil zum Ökonomischen Nachteil ist, desto mehr wird eine Handlung zuvorderst unter dem entropischen Aspekt gesehen und abgelehnt.

Auf Basis der voranstehenden entropisch-ökonomischen Analyse, lassen sich in einer Matrix mögliche variierende numerische Parameter der Routinenbewertung darstellen und der akzeptable Bereich für eine Handlung ableiten.

Zur Leseart: Die zwei Dimensionen der Bewertungsmatrix für „Routinen“ sind $X_{\text{ÖkoEntropV}}$ und $X_{\text{ÖkoEntropN}}$ (siehe Abbildung 3).

$X_{\text{ÖkoEntropV}}$ zeigt in quotialer Verknüpfung das Verhältnis von Ökonomischem Vorteil zu Entropischem Vorteil. Das Intervall der akzeptablen Werte im Sinne der oben geschilderten Integration von ökonomischen und entropischen Vorteilsqualitäten der Handlung umfasst eine Bandbreite von $0,5 < X_{\text{ÖkoEntropV}} \leq 1$.

$X_{\text{ÖkoEntropN}}$ zeigt in quotialer Verknüpfung das Verhältnis von Ökonomischem Nachteil zu Entropischem Nachteil. Das Intervall der akzeptablen Werte im Sinne einer Integration von ökonomischen und entropischen Nachteilsqualitäten der Handlung umfasst eine Bandbreite von $0,5 \leq X_{\text{ÖkoEntropN}} < 1$.

In der Bewertungsmatrix werden die Dezimalstellen (0,6; 0,7; 0,8; 0,9) und die ganze Zahl 1 der Dimension „ÖkoEntropVorteil“ an den Dezimalstellen der Dimension „ÖkoEntropVorteil“ (0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9) gespiegelt.

Bewertungsmatrix für „Routinen“		$X_{\text{ÖkoEntropN}}$ $\frac{\text{Ökonomischer Nachteil}}{\text{Entropischer Nachteil}}$				
$X_{\text{ÖkoEntropV}}$ $\frac{\text{Ökonomischer Vorteil}}{\text{Entropischer Vorteil}}$		Intervall $0,5 \leq X_{\text{ÖkoEntropN}} < 1$				
Intervall $0,5 < X_{\text{ÖkoEntropV}} \leq 1$		0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
	0,6	>	=	<	<	<
	0,7	>	>	=	<	<
	0,8	>	>	>	=	<
	0,9	>	>	>	>	=
	1	>	>	>	>	>
Legende:	Akzeptabler Bereich, da Bedingung (3.6) erfüllt wird: $\frac{\text{Ökonomischer Vorteil}}{\text{Entropischer Vorteil}} \geq \frac{\text{Ökonomischer Nachteil}}{\text{Entropischer Nachteil}}$ $X_{\text{ÖkoEntropV}} \geq X_{\text{ÖkoEntropN}}$					Nicht akzeptabler Bereich, da Bedingung (3.6) nicht erfüllt wird

Abbildung 3: Bewertungsmatrix für „Routinen“

Zum Verständnis der Legende: In den weißen Feldern der Abbildung 3 ist die Bedingung (3.6) erfüllt, das heißt es gilt $X_{\text{ÖkoEntropV}} \geq X_{\text{ÖkoEntropN}}$. Eine Routine, die Bedingung (3.6) erfüllt, empfiehlt sich als eine ökonomisch/entropisch akzeptable Wiederholungshandlung.

Für die graue Fläche empfiehlt sich die „Routine“ nicht, da die Bedingung (3.6) verletzt ist. Eine derartige Wiederholungstätigkeit ist nicht sinnvoll. Es bietet sich stattdessen eine neue Tätigkeit (Innovation) an.

Anmerkungen zur technische Umsetzung der Bewertung des „Entropischen Vorteils“: die Schonung des Ressourcenbestandes durch Ressourceneinsparung und die dadurch verlängerte Ressourcenverfügbarkeit bilden einen Systemvorteil. Allerdings kann nicht konkret abgeschätzt werden, wie lange, in welcher Kombination und Mengenreichweite Ressourcen für Handlungen zur Verfügung stehen werden. Es erscheint deshalb insgesamt bei der Größe des potenziellen Handlungsraums unmöglich, den entropischen Vorteil quantitativ konkret zu bemessen. Konstante Preise, Preisrückgang – diese Varianten der Preisentwicklung von Ressourcen sind möglich, wenn Ressourcenschonung praktiziert wird. Den Raum der Handlungsmöglichkeiten auszuschöpfen ist unmöglich. Am besten zum Ausdruck gebracht ist das in einer Maßeinheit, die immer im Nennerwert um das zehnfache größer angesetzt ist, als der Ökonomische Vorteil als Zählergröße.

Dieser technische Kunstgriff sieht bei Ressourcen gemessen in kg, l, cm³ usw. immer die nächst höhere Bezugsbasis vor. Beträgt beispielsweise die Ressourceneinsparung durch die Routine als ökonomischer Vorteil 860 kg, würde im Nenner als entropischer Vorteil 1000 kg bemessen werden.

Zähler und Nenner können gleich groß sein; ist der Zählerwert größer als der Nenner, wird der Sprung zur nächst höheren Bezugsebene oder in anderen Worten, zu einer „neuen Größenordnung“, vollzogen. In der Gegenwart ist der entropische Vorteil also nicht in einem unmittelbaren Preisrückgang zum Ausdruck gebracht, sondern im Übergang zu einer Metaebene.

Die unnötige Beanspruchung des Ressourcenbestandes, weil Alternativen (z.B. Innovationen) bestehen, verringert insgesamt den Systemraum an Handlungsmöglichkei-

ten, was bei der Natur uneingrenzbarer Potenzialität alternativer Ressourcennutzungen wiederum durch eine Verzehnfachung der Dezimalgröße im Nenner zum Ausdruck gebracht ist.

Der „Entropische Nachteil“ ist wie der „Entropische Vorteil“ in dieser Form von Normierungsgröße gebunden. Der gesamte potenzielle Handlungsraum erscheint von seiner Ressourcenwirkung um ein Vielfaches größer als eine wiederholte Handlung (Routine). Es ist daher durchaus angebracht die Bezugsgröße des Ganzen als Bezugsqualität für die Bewertung des Einzelnen anzusehen. Ob der potenzielle Raum dabei ein Zehnfaches, Hundertfaches, Tausendfaches usw. beträgt, ist letztlich unerheblich, solange der Bezug, also der Gesamttraum im Nenner der Relation als höher dimensioniert angesetzt ist. Ausgangspunkt ist die Höhe der eingesparten Ressourcen beim „Entropischen Vorteil“ bzw. die Höhe der unnötigerweise gebundenen Ressourcen beim „Entropischen Nachteil“ im Zähler der Relation.

Der „Ökonomische Vorteil bzw. Nachteil“ ist immer eine in Geldeinheiten bezifferbare Größe, unabhängig davon, ob es eine absolute Gesamtkosten-, Durchschnittskosten-, Opportunitätserlös- oder Opportunitätskostenangabe ist. Die thermodynamische, sprich entropische Qualität hingegen, die mit dem entropischen Vorteil bzw. Nachteil zum Ausdruck kommt, ist weitumfassender, als das, was mit der gesellschaftlichen Konstruktion von Preisen hinsichtlich der ökonomischen Qualität zum Ausdruck kommt.

Mit der Bewertungsmatrix liegt ein Instrument vor, das die Betrachtung des ökonomisch-entropischen Vorteils bzw. Nachteils zu einem systematischen Bestandteil von Handlungsentscheidungen werden lässt.

9. Fazit

Betriebliche Handlungen haben entropische Auswirkungen. Entropische Wirkungen einzelner Handlungen beeinflussen unmittelbar den Handlungsrahmen des gesamten Systems.

Auf Basis thermodynamischer Wirkmechanismen, die den betrieblichen Handlungsraum betreffen, beschreibt die Entropie die Richtung und den Grad an Umkehrbarkeit

der Energietransformation. Nutzbare Energie (Negentropie) holt das offene System von außen.

Grundsätzlich bestehen beobachterunabhängige und beobachterabhängige Qualitäten des Entropischen. Die Richtung der Energietransformation (von Wärme zu Kälte) ist physikalisch vorgegeben (d.h. beobachterunabhängig gültig) – der Informationsmangel in der Beschreibung von Systemstrukturen hingegen ist individuell unterschiedlich (d.h. beobachterabhängig gültig).

Nach der Klärung der Herkunft des Entropiemaßes und seine Bedeutung als Bewertungsmaßstab von Handlungsmöglichkeiten, wurden „wiederholte Handlungen (Routinen)“ auf ihre entropische Wirkung untersucht. Die Routine ist eine Handlung im Entwicklungsstadium der Wiederholung.

„Routine“, also die wiederholte Handlung der gleichen Art, ist in allen Systemarten und unter allen Durchlässigkeitsgraden des Systems möglich. Bei zunehmender Systemkomplexität steigt die Entropie für alle Tätigkeitsarten und damit auch die entropische Wirkung einer „Routine“.

Der Wiederholungsgrad von Handlungen, der erstmalige, wiederholte oder innovative Handlungen vorsieht, ist Bezugspunkt der Analyse von „Routinen“. Neben dem Zeitbezug zählt pro Handlung der Ressourcenverbrauch, die Einsparung oder der Mehrverbrauch gegenüber alternativen Handlungsweisen.

Dem ökonomischen Vorteil der Routine, der sich in der Durchschnittskostenprogression vornehmlich auf Basis des Lernkurven- und Erfahrungskurven-Effektes zeigt, steht der ökonomische Nachteil in Form des Ressourcenverbrauchs durch Gewöhnung in Form der Durchschnittskostenprogression gegenüber.

Ökonomische Vor- und Nachteile der Routine lassen sich über die ökonomischen Konstrukte „Produktionskosten“, „Opportunitätskosten“ und „Opportunitätserlöse“ bewerten. Entropische Vor- und Nachteile haben indirekt über die Auswirkungen auf den Ressourcenbestand auch ökonomische Auswirkungen.

Der „grundlegende handlungsbezogene Ressourcenverbrauch“ und der „Ressourcenverbrauch durch Gewöhnung“ (siehe Abbildung 3) reduzieren den heutigen Ressourcenbestand; damit ist dieser entropische Nachteil auch verantwortlich für die morgige Verknappung des Ressourcenbestands.

Da entropische Nachteile sich auch zukünftig ökonomisch als Nachteile zeigen, ist die Betrachtung des Verhältnisses des Ökonomischen zum Entropischen eine notwendige Betrachtung.

Die abgeleitete Bewertungs-Matrix der „Routine“ lässt erkennen, dass im Optimalzustand von Routinen deren Bewertungsrelation von Ökonomischem Vorteil zu Entropischem Vorteil größer ist als die Relation von Ökonomischem Nachteil zu Entropischem Nachteil.

Literaturverzeichnis

- Althaus, Dirk (2009), Nachhaltigkeit, Berlin
- Bea, Franz, Xaver, Friedl, Birgit, Schweitzer, Marcell (2006), Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 3, Leistungsprozess, 9.A., Stuttgart
- Binswanger, Mathias (1994), Das Entropiegesetz als Grundlage einer ökologischen Ökonomie, in: Zwischen Entropie und Selbstorganisation, Perspektiven einer ökologischen Ökonomie, Beckenbach, F./Diefenbacher, H. (Hrsg.), Marburg, S. 155-200
- Bliss, Christoph (2000), Management von Komplexität, Diss., Wiesbaden
- Bossel, Hartmut (1990), Umweltwissen, Berlin
- Carnot, Nicolas Léonard Sadi (1824), Réflexions sur la puissance motrice du feu et sur les machines propres à développer cette puissance, Paris
- Eisler, Rudolf (1913), Handwörterbuch der Philosophie, Berlin
- Ernst, Hartmut/Schmidt, Jochen/Beneken, Gerd (2016), Grundkurs Informatik, 6.A., Wiesbaden
- Faber, Malte/Niemes, Horst/Stephan, Gunter (1983), Entropie, Umweltschutz und Rohstoffverbrauch, Eine naturwissenschaftlich-ökonomische Untersuchung, Heidelberg
- Gell-Mann, Murray (1996), Das Quark und der Jaguar. Vom einfachen zum Komplexen. Die Suche nach einer neuen Erklärung der Welt, 2.A., München
- Georgescu-Roegen, Nicholas. (1986), The entropy law and the economic process in retrospect, IÖW 5/1987, Berlin
- Giancoli, Douglas C. (2010), Physik, 3. erw.A., München
- Gloy, Karen (2006), Grundlagen der Gegenwartsphilosophie, Paderborn
- Hawking, Stephen W. (1988), Eine kurze Geschichte der Zeit, Die Suche nach der Urkraft des Universums, Hamburg
- Kallenrode, May-Britt (2005), Rechenmethoden der Physik, Mathematischer Begleiter zur Experimentalphysik, 2.A., Berlin
- Knizia, Klaus (1986), Die Bedeutung des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik für das menschliche Leben, in: BWK (Brennst.-Wärme-KraftBrennstoff), Bd. 38 (1986), Nr. 6, Juni, S. 249-253

- Krcal, Hans-Christian (2020), Entropie im System – die strukturelle Beschaffenheit der betrieblichen Kraftbasis, Discussion Paper Series, No. 691, Department of Economics, University of Heidelberg
- Krcal, Hans-Christian (2012), Eine neue konzeptionelle Perspektive auf Arten des Organizational Slack, in: zfbf, Jg. 64, September, S. 679-717
- Krcal, Hans-Christian (2003), Systemtheoretischer Metaansatz für den Umgang mit Komplexität und Nachhaltigkeit, in: Leisten, R./Krcal, H.-C. (Hrsg.) Nachhaltige Unternehmensführung, S. 3-30, Wiesbaden
- Luhmann, Niklas. (2009a), Einführung in die Systemtheorie, Baecker, Dirk (Hrsg.), 5.A., Heidelberg
- Luhmann, Niklas (2009b), Zur Komplexität von Entscheidungssituationen, in: Soziale Systeme 15(2009), H.1, S. 3-35
- Luhmann, Niklas (2005), Soziologische Aufklärung, Bd. 6.: Die Soziologie und der Mensch, 2. A., Wiesbaden
- Luhmann, Niklas (2002), Einführung in die Systemtheorie, Baecker, Dirk (Hrsg.), Heidelberg
- Luhmann, Niklas (1984), Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie, Frankfurt
- Mahnke, Reinhard/Schmelzer, Jörn W.P./Röpke, Gerd (1992), Nicht lineare Phänomene und Selbstorganisation, Stuttgart
- Mainzer (2010), Klaus, Leben als Maschine?: von der Systembiologie zur Robotik und Künstlichen Intelligenz, Paderborn
- Mankiw, N. Gregory/ Taylor, Mark P. (2008), Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 4.A., Stuttgart
- Müller, Rainer (2014), Thermodynamik, Göttingen
- Neuberger, Oswald (2002), Führen und führen lassen, Stuttgart
- Ostwald, Wilhelm (1912), Der energetische Imperativ, Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig
- Parkinson, Cyril Northcote (1997), Das Parkinsonsche Gesetz, 2. A., Düsseldorf
- Planck, Max (1964), Vorlesungen über Thermodynamik, 11.A., Berlin
- Plessner, Helmuth (1975), Die Stufen des Organischen und der Mensch, 3.A., Berlin
- Popper, Karl Raimund/Kreuzer, Franz (1986), Offene Gesellschaft – Offenes Universum, München

- Popper, Karl Raimund (1984), Ausgangspunkte, Meine intellektuelle Entwicklung, 3. A., Hamburg
- Rifkin, Jeremy (1982), Entropie, ein neues Weltbild, Hamburg
- Ropohl, Günter (1979), Allgemeine Technologie: Eine Systemtheorie der Technik, München [3.A. Karlsruhe 2009]
- Schrödinger, Erwin (1951), Was ist Leben? - Die lebende Zelle mit den Augen des Physikers betrachtet, 2. A., Bern
- Schuster, Stefan/Eils, Roland/Prank, Klaus (2004), 5th International Conference on Systems Biology, Heidelberg, October 9-13, 2004, in: Biosystems. Volume 83, Nr. 2-3, Februar-March 2006, S. 71-74
- Seeliger, Hugo von (1909), Über die Anwendung der Naturgesetze auf das Universum, München
- Segrè, Emilio (1990), Die Grossen Physiker und Ihre Entdeckungen, 2. A., München
- Szilard, Leo (1929) Über die Entropieverminderung in einem thermodynamischen System bei Eingriffen intelligenter Wesen, Zeitschrift für Physik, 53(1929), S. 840-856
- Tipler, Paul A./Mosca, Gene (2012), Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, 6.A., Berlin
- Tietze, Jürgen (1992), Einführung in die angewandte Wirtschaftsmathematik, 4.A., Wiesbaden
- Trist, Eric/Bamforth, Ken (1951), Some social and psychological consequences of the long wall method of coal getting, Human Relations, 4, pp. 3-38
- Ulrich, Hans (1968), Die Unternehmung als produktives soziales System, Bern
- Varian, Hal R. (1985), Mikroökonomie, 2.A., München
- Wachter, Helmut/Hausen, Arno. (1977), Chemie für Mediziner, 2.A., Berlin
- Weber, Max (1921/22), Wirtschaft und Gesellschaft. Grundriß der verstehenden Soziologie, III §5 Die bürokratisch-monokratische aktenmäßige Verwaltung, o.J., Paderborn, S. 224-227
- Willms, Johannes, Waterloo, München 2015
- Woll, Artur (1987), Allgemeine Volkswirtschaftslehre, 9.A., München
- Wöhe, Günter (2002), Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 21.A., München