

# Kalenderzeit und Operational Time in der Betriebswirtschaftslehre

Prof. Dr. Dr. h.c. Wolfgang Lücke

Georg-August-Universität Göttingen

Verwaltungs- und Wirtschafts-Akademie Göttingen

PFH Hochschule Göttingen

<http://www.vwa-goettingen.de/de/158/Literatur.html>

Zusammenfassung.....	2
1. Die Zeit und der Zeitbegriff.....	3
1.1. Ausgewählte Auffassungen zum Begriff Zeit in der Philosophie, Religion und Physik.....	3
1.2. Die Zeit als Abfolge von Ursache und Wirkung.....	5
1.3. Die Operational Time.....	7
1.4. Die Kalenderzeit als Instrument der Kommunikation.....	9
1.5. Ausgewählte Hinweise zur Zeit in der älteren volkswirtschaftlichen Literatur.....	10
2. Die Zeit in der Produktionsfunktion.....	12
2.1. Die Zeit als explizite und implizite Größe.....	12
2.2. Die Reifezeit als Kalenderzeit.....	14
2.3. Die Zeit als Produktionsfaktor?.....	16
2.4. Der Kauf von Kalenderzeit als Metonymie.....	17
3. Die Bedeutung der Zeit in Diskontierungsrechnungen.....	18
3.1. Diskontierungen bei kalenderzeitmäßigen Long-Run-Betrachtungen....	18
3.2. Zwei ausgewählte Anwendungen.....	22
3.2.1. Kalenderzeit und Operational Time in der Errechnung des Unternehmenswertes.....	22
3.2.2. Shareholder Value und ökonomischer Gewinn.....	24
4. Ausgewählte Zeitbegriffe in der Betriebswirtschaftslehre.....	26
5. Zeitmanagement.....	33
Anmerkungen.....	36
Literatur.....	41

## Zusammenfassung

Der Begriff Zeit ist scheinbar leicht zu erklären, doch ein Blick in die Literatur lehrt etwas anderes je nachdem, ob die Zeit philosophisch oder naturwissenschaftlich erklärt wird. Auch gibt es Unterschiede bei anglo-amerikanischen und europa-kontinentalen Philosophen. Auffassungen in der Volkswirtschaftslehre und in der Betriebswirtschaftslehre sind „schlichter“, wenn von Kalenderzeit und Operational Time gesprochen wird. Allerdings hat die Operational Time eine unmittelbare Verbindung zur Zeitauffassung in der Philosophie.

Nachfolgend soll aufgezeigt werden, wie die Betriebswirtschaftslehre die Begriffe Kalenderzeit und Operational Time nutzt. Unter anderem sind folgende Fragen zu diskutieren und gegebenenfalls zu beantworten:

- Welche Verbindungen haben die Begriffe Kalenderzeit und Operational Time zu den Erklärungen in der altgriechischen Philosophie?
- Ist Zeit nur eine Dimensionsgröße?
- Ist Zeit ein Kommunikationsmittel?
- Ist Zeit ein Produktionsfaktor?
- Ist Zeit für Wachstum unerlässlich notwendig?
- Wie gestaltet sich die Verbindung von Zeit, Zinsen und Risiko?
- Kann Zeit gekauft werden?
- Kann Zeit ausgesetzt werden?
- Gibt es so etwas wie gefühlte Zeit?
- Welche Bedeutung hat Zeit in den Systemen Taylor, Ford und REFA?
- Was ist unter Zeitmanagement zu verstehen?
- Was ist Arbeitszeitfreiheit?
- Was ist Selftiming?

# 1. Die Zeit und der Zeitbegriff

## 1.1. Ausgewählte Auffassungen zum Begriff Zeit in der Philosophie, Religion und Physik

Zeit ist ein abstrakter Begriff in der griechischen Philosophie, wenngleich das Gewesene, das Jetzige und das Zukünftige schon in der vorgriechischen Periode diskutiert wurden; Ritus und Naturzyklen spielten bei Zeiterklärungen eine Rolle. In der griechischen Philosophie und in der Religion wurde über Anfang und Ende der Zeit, über die Zeitlosigkeit, die Ewigkeit, über den Zusammenhang von Zeit und Veränderungen, über die Messung der Zeit, über den Begriff Zeitdauer und einiges mehr nachgedacht.<sup>1</sup> Es wurde diskutiert, ob die Veränderungen in der Welt die Zeit ausmachen oder ob Zeit und Veränderungen nur gleichzeitig wahrnehmbar sind. Aristoteles stellt fest, dass „es nicht die Zeit selbst, sondern die stets begleitende Veränderung sei, die den Zerfall dessen bewirke, was in der Zeit ist.“<sup>2</sup> Veränderungen von einer Regelmäßigkeit und von einer Periodizität kann nur in den Kreisbewegungen am Himmel zu finden sein; diese sind auch wahrnehmbar. Die Zeit ist ein Naturprinzip und ist ohne die Veränderung des Standes der Sonne oder des Mondes zur Erde nicht erklärbar. Veränderungen setzen stets Geschaffenes also das Weltall voraus.

Im antiken Griechenland existierte für den abstrakten Begriff Zeit die Personifizierung in den Göttern Chronos und Kairos. Mit beiden war es möglich, zwei unterschiedliche Aspekte der Zeit darzustellen: Chronos für den quantitativen Zeitablauf und Kairos als Gott des günstigen Augenblicks für die qualitative Bedeutung einzelner Momente.<sup>3</sup> Beide Aspekte werden im nachfolgenden Text wieder aufgenommen.

In der jüdischen und christlichen Lehre hat die Zeit einen Anfang: Zeit entsteht mit der Erschaffung der Welt durch Gott, so die Schöpfungslehre der Bibel. Vergangenheit ist ein Zustand, der nicht mehr ist, Zukunft ein Zustand, der erwartet wird, und Gegenwart ist ein Zustand, der jetzt ist. Vergangenes und Zukünftiges kann aber vergegenwärtigt werden durch Erinnern oder durch Erwartungen (Planungen).

Wenn die Zeit stets an Veränderungen gekoppelt oder sogar die Veränderung selbst ist und die Bewegungen von Himmelskörpern für alle Menschen als Veränderungen, die Periodizität und Stetigkeit vorweisen, erkannt werden,<sup>4</sup> dann müssen solche

Veränderungen messbar sein. Der Lauf der Erde um die Sonne ist als Dauer feststellbar. Die entsprechenden Messgeräte sind dazu die Uhr und der Kalender. Anstatt die Zeit am Stand der Sonne zu beschreiben, tritt nun die Uhr. Andere Zeitbeschreibungen sind Frühling, Sommer, Herbst und Winter; diese sind sehr selten Kategorien der Wirtschaftswissenschaften.

Die Erklärung von Zeit in der Planung schließt an Aristoteles an. Das Veränderliche ist die Ortsbewegung, wie zum Beispiel der zurückgelegte Weg. Der Erdumlauf um die Sonne und die Erddrehung wird mit der Uhr durch die „künstliche“ Uhrzeigerbewegung substituiert, wenn es gilt, Zeit zu messen. Beispielsweise ist wegen der genauen Position von Schiffen auf den Ozeanen eine exakte Uhrzeitbestimmung zur Navigation erforderlich. Die Entwicklung immer genauer gehender Uhren ist heute bei der Atomuhr angekommen, die unter Ausschluss von Störungen die Zeit auf der Grundlage von intramolekularen Schwingungen anzeigt.<sup>5</sup>

Zum Thema Zeit und Veränderungen sind noch einige ergänzende Bemerkungen zu machen. Nach Leibniz sind Zeit und Raum analoge Relationen. Raum ist die Ordnung der Koexistenz von Dingen und Vorgängen; Zeit ist die Ordnung der Veränderungen.<sup>6</sup> Der Mensch stellt die Veränderung im Raum fest und bestimmt danach die Zeit. Der Raum ist bestimmt durch die Dimensionen Länge, Breite und Höhe. Für die Philosophie erhebt sich die Frage, ob die Zeit die vierte Dimension sein könnte.<sup>7</sup> Für die Wirtschaftswissenschaften ist diese Frage nicht von unmittelbarer Bedeutung.

Es ist auch anzumerken, dass die aristotelische Auffassung von der Zeit erweitert werden sollte.<sup>8</sup> Veränderungen können auch ohne Bezug auf Himmelsbewegungen stattfinden. Hierauf wird bei der Darstellung der Operational Time zurückzukehren sein. Ohne die Himmelsbewegungen zu bemühen, können Veränderungen (Operations) stattfinden, die eine zeitliche Dauer aufweisen. An Stelle des Umlaufs der Erde um die Sonne wäre ein anderer Rhythmus vorstellbar<sup>9</sup>, vorausgesetzt die Veränderungen sind homogen, immer wiederkehrend und Kommunikation zulassend.

## 1.2. Die Zeit als Abfolge von Ursache und Wirkung

Zeit ist im menschlichen und damit auch im betrieblichen Leben ein bedeutsames Phänomen, das vielen Gestaltungsvorgängen unterworfen wird. Die Menschen richten ihr Handeln nach der Zeit aus; sie kommunizieren über die Zeit miteinander, zum Beispiel wann ein Produkt zu liefern ist, wann Beginn und Ende von Produktionen und Investitionsvorgängen sein soll,<sup>10</sup> von wann an ein Mitarbeiter einzustellen ist oder wie die Arbeitszeitregelungen festzulegen sind. Die Zeit markiert die Bezugspunkte für die Zuordnung von Zahlungs- und Verrechnungsgrößen (Einzahlungen, Auszahlungen, Umsätze, Kosten, Aufwendungen usw.) im Rechnungswesen oder auch Bezugspunkte für Güterströme. Die Zeitbestimmung wird auch benötigt, um die Wirkung von Rechtsgeschäften und anderen Aktivitäten zwischen Anfangs- und Endterminen einzubetten oder Fristen zu vereinbaren.

Die Zeit wird als Geschehensablauf erklärt;<sup>11</sup> damit ist das Nacheinander von Ereignissen und Aktivitäten gemeint. Anders gesagt, die Zeit ist das erlebbare und messbare Nacheinander von Zuständen oder veränderlichen Dingen im weitesten Sinne. Betriebe erleben die verschiedenen Zustände oft in einer komparativen Betrachtung ähnlich dem Vorher-Nachher-Prinzip. Zeit erleben kann nur der, welcher Geschehensabläufe wahrnimmt, mögen diese in der Vergangenheit gewesen sein – ex post-Abläufe – oder in der Zukunft erwartet sein – ex ante-Abläufe –, wie dies in Planungen der Fall ist. Von guten oder schlechten Zeiten zu sprechen, kann sich aber nur auf die Bewertung der Veränderungen also auf qualitative Elemente beziehen. Die Bewertung der Geschehensabläufe führt folglich zu der Vorstellung von „guten und schlechten Zeiten“. Nur Veränderungen können als gut oder schlecht bezeichnet werden. Die Spannweite des zeitlichen Erlebens, zurück in die Vergangenheit oder voraus in die Zukunft, ist dann die sogenannte Zeitperspektive. Weitverbreitete ähnliche oder sogar gleiche Geschehensabläufe markieren den Zeitgeist (Mainstream) oder auch die Mode.

Geschehensabläufe oder Veränderungen im Sinne Aristoteles lassen sich auch als Abfolge von Ursachen und Wirkungen erklären. Ursache (causa) ist die Sache oder der Vorgang, deren oder dessen Existenz die Bedingung ist für das Bestehen eines anderen Sachverhaltes. Eine Ursache bewirkt etwas, hat also Wirkung. In einer Kausalkette ist jede Ursache zugleich auch als Wirkung zu sehen. Veränderungen haben immer Ursachen und

Wirkungen; Ursache ist ein Vorgang, der mit Notwendigkeit einen anderen Sachverhalt bewirkt, dabei ist es unerheblich, ob der andere Sachverhalt gewollt, gewünscht oder unerwünscht ist.

Ursache-Wirkungen sind elementare Operations und somit Ereignisse, die Handlungen der Betriebe sein können, also auf Entscheidungen des Managements beruhen und dergleichen mehr. Aus einer Vielzahl solcher möglichen Ereignisse werden für bestimmte Fragestellungen Ereignisse oder Ursache-Wirkungszusammenhänge selektiert. Die Zeit ist eindimensional und wird als gerichtete Zeitachse oder Zeitpfeil dargestellt; die Zeit ist irreversibel; wäre Zeit umkehrbar, so würde alles Geschehen wieder an der Anfang zurückkehren können; die Zeit wäre dann auch korrigierbar. Abgelaufene Zeit wird bisweilen als Zeitverlust gesehen. Jedes Geschehen besteht aus Ursachen und Wirkungen, woraus sich weitere Ursachen und Wirkungen entwickeln können. Menschen und Betriebe sind eingebunden in einer Vielzahl von Ursache-Wirkungsbeziehungen oder -ketten. Ursache-Wirkungsketten sind Kausalketten, die Veränderungen auslösen, die im erweiterten aristotelischen Sinn Zeit ausmachen, dabei ohne auf die Bewegung der Erde um die Sonne zurückgreifen zu müssen.

Viele schnell aufeinanderfolgende Veränderungen führen oft zu der Ansicht, die Zeit laufe schnell weiter, bei langsamer Abfolge von Ursachen und Wirkungen läuft die Zeit somit langsam. Die Erklärung hierzu finden sich im Kapitel 1.3. Gibt es keine Ursache-Wirkungsketten mehr wie im Falle eines liquidierten Betriebes, so existiert für diesen Betrieb keine Zeit.<sup>12</sup>

Die ständige Abfolge von Ursachen und Wirkungen gibt die Zeitspanne an. Zeitsinn hat derjenige Manager, der die Fähigkeit besitzt, die Dauer und die Gleich- oder Ungleichzeitigkeit von Vorgängen zu bestimmen. Die Entscheidung, bestimmte Aktivitäten zeitlich zu fixieren, ist Aufgabe des Zeitmanagements. Da es nicht möglich ist, alle Ursachen und Wirkungen zu erfassen und zu messen, werden je nach dem anstehen Problem bestimmte Ursache-Wirkungsketten ausgewählt, welche das Problem am besten zu erfassen vermögen (Selektion); die Zeit wird dann auf ein abgrenzbares Problem bezogen und damit zur relativen Zeit.

Die Ursache steht stets vor der Wirkung, ist also früher als die Wirkung. „Früher oder später als“ gibt das Nacheinander an.<sup>13</sup> Ob die Ereignisse in der Vergangenheit, Gegenwart oder Zukunft geortet werden, hängt von dem Standpunkt des Betrachters der

Ursache-Wirkungsketten ab.

### 1.3. Die Operational Time

Die Abfolge von Geschehnissen ist, wie ausgeführt wurde, Ausdruck von Zeit. Die betrieblichen Vorgänge wie Planung, Entscheidung, Implementierung und Durchsetzung von Planungen sowie die Kontrolle betreffen stets Aktivitäten, die in den Ursache-Wirkungsketten eingeordnet sind. Der Zeitbegriff, der hinter den Veränderungen oder Ursache-Wirkungsketten steht, wird von Marshall aufgegriffen und den Begriffen Short und Long Run zugeordnet.<sup>14</sup> Da Veränderungen den Begriff Zeit definieren und Veränderungen auch Operations sind, muss von Operational Time gesprochen werden. Damit ist Operational Time als erweiterte Fassung des aristotelischen Zeitbegriffs zu verstehen. Wenn die Operational Time nicht auf die Gesamtheit aller Ursache-Wirkungsketten bezogen wird, was wegen der Komplexität nur schwer möglich ist, sondern nur auf solche eines eingegengten Bereiches – also beispielsweise auf den Produktions-, Logistikbereich oder auf bestimmte Investitionsobjekte –, dann ist die Operational Time eine relative Zeit.<sup>15</sup> Oftmals werden Kalenderzeit und Operational Time getrennt wahrgenommen und miteinander verglichen, dadurch entsteht bei einer Häufung von Operations oder Ursache-Wirkungsketten in einer Kalenderzeiteinheit die Vorstellung, dass die Zeit schnell verstreiche. Bei nur wenigen Operations in einer Kalenderzeitperiode dagegen bildet sich das Gefühl, die Zeit sei langsam vergangen. Auf diese Weise lässt sich die gefühlte Zeit erklären, die stets aus dem Vergleich von Operational Time mit der Kalenderzeit resultiert.

Die Operational Time wird in den Wirtschaftswissenschaften nach Marshall zur Unterscheidung von kurzfristigem und langfristigem Vorgehen vorwiegend im Produktionsbereich und bei Investitionen genutzt.

Der Begriff Time in Operational Time ist mit Veränderungen verbunden, im Produktionsbereich mit der Änderung der Produktions- oder Ausbringungsmenge oder mit Austausch in der Produktionstechnik bis hin zur vollständigen Veränderung des gesamten Produktionsprozesses.

Von Kurzfristigkeit oder Short Run soll nach Marshall dann gesprochen werden, wenn nur die Ausbringung (Output, Beschäftigung) variabel ist; alle übrigen

Produktionseinflussgrößen bleiben unverändert. Sind alle Produktionseinflussgrößen als variabel anzusehen, dann liegt eine Long Run-Betrachtung vor.<sup>16</sup>

Wenn die kurzfristige Funktion  $K=K(x)$  lautet und  $K$  die Gesamtkosten pro Periode sind sowie  $x$  die variable Periodenausbringungsmenge pro Periode, dann handelt es sich um eine Short Run-Kostenfunktion.

Sind dagegen alle Einflussgrößen variabel, dann liegt Langfristigkeit vor. Die Kostenfunktion schreibt sich nun:

$$(1) K = f(x, BG, PK, AN, PT)$$

mit BG = Ausdruck für Betriebsgröße außer Produktionskapazität,  
PK = Ausdruck für Produktionskapazität,  
AN = Anzahl der Arbeitnehmer,  
PT = Ausdruck für Produktionstechnik,  
 $x$  = Ausbringungsmenge pro Periode und  
K = langfristige Gesamtkosten pro Periode.

Die Veränderung nur einiger aber nicht aller Kosteneinflussgrößen müsste dann unter Mittelfristigkeit oder Medium Run subsumiert werden. Die Variation von PT bei Konstanz aller anderen Einflussgrößen wie  $x$ , PK, BG und AN lässt offen, ob die Kostenfunktion  $K=g(PT)$  nicht doch mittelfristiger Natur ist; denn hinter PT könnte wiederum ein Bündel von Einflussgrößen stehen, die verändert werden. Kurz-, Mittel- und Langfristigkeit sind keine scharf abzugrenzenden Begriffe; eine praktische Nützlichkeit kann ihnen aber nicht abgesprochen werden. Im praktischen Wirtschaftsleben beruht die Grenze zwischen den Fristigkeiten auf Konventionen insbesondere dann, wenn die Fristigkeit in Kalenderzeiteinheiten ausgedrückt wird, also beispielsweise kurzfristig bis zu einem Jahr, mittelfristig bis zu vier Jahren und langfristig über vier Jahre.

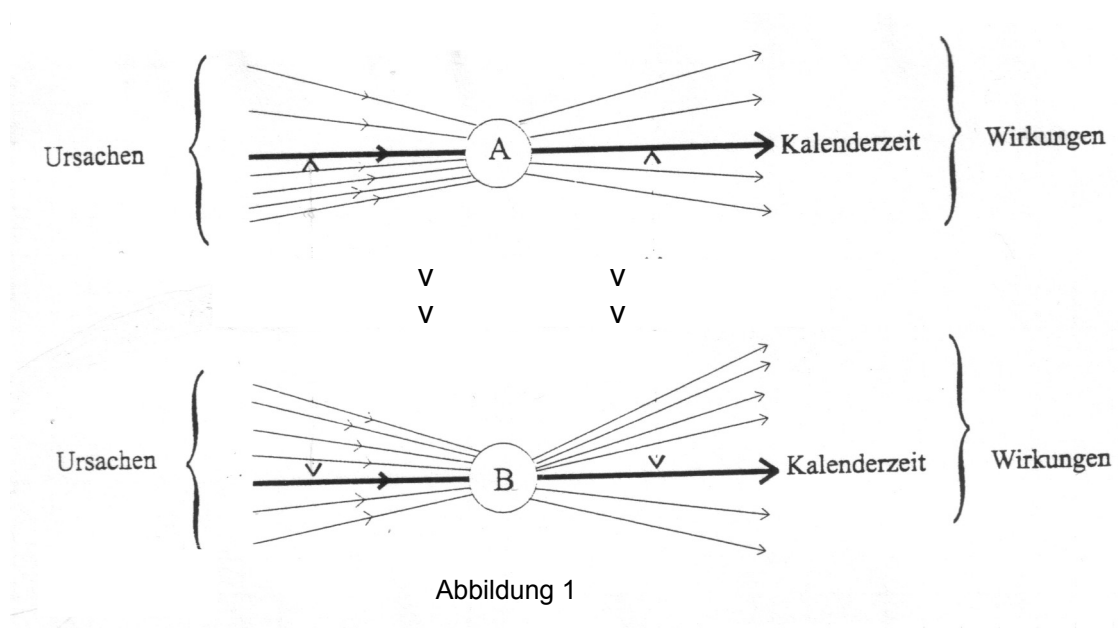
Die Operations im betrieblichen Ablauf sind vielfältig und inhomogen. Die Operations von einer bestimmten meist technisch vorgegebenen Homogenität kehren periodisch wieder, andere dagegen sind aperiodisch. Erstere können als Zeitmessung eingesetzt werden, indem sie gezählt werden. Die Zeit wird dann in anderen Einheiten als



Kalenderzeiteinheiten ausgedrückt. In Intervallen regelmäßig auftretende Operations, die sachlich gleich oder sehr ähnlich sind, werden als periodisch wiederkehrend bezeichnet.

#### 1.4. Die Kalenderzeit als Instrument der Kommunikation

Ausgehend vom Zeitbegriff als Abfolge von Veränderungen (Ursache-Wirkungszusammenhänge) weisen Betriebe, Betriebsteile und Menschen in den Betrieben die unterschiedlichsten Ursache-Wirkungsketten auf, wodurch die Kommunikation untereinander stark erschwert wird. Wann kommt beispielsweise ein Team zu einer Sitzung zusammen? Nach welcher Ursache-Wirkungskette sollen sich alle an einem Projekt Beteiligten richten? Wie kommen sie zu einer gemeinsamen Vorstandssitzung? Also ist nach Ursache-Wirkungen zu suchen, die alle Betriebe, Betriebsteile oder Menschen gemeinsam haben. Die Abbildung 1 zeigt für die Betriebe oder Personen A und B eine Reihe von Ursache-Wirkungsketten, dargestellt durch Pfeile.



Nur diejenige Ursache-Wirkungskette ist stabil und für alle gültig, die auf der Kalenderzeit basiert. Haben A und B eine gleiche Ursache-Wirkungskette, dann ist eine Absprache oder zeitliche Koordination möglich. Für alle Betriebe und Menschen bietet sich somit der Umlauf der Erde um die Sonne als eine gemeinsame Ursache-Wirkungskette an. Werden zweckgerechte Stadien des Umlaufs definiert – wie etwa Jahre, Monate, Wochen, Tage, Stunden, Minuten, Sekunden oder die Halbierung von Tagen in Vor- und Nachmittag – dann ist Kalenderzeit geschaffen.<sup>17</sup> Mit dem Erfordernis nach Kommunikation ist auch die

aristotelische Zeiterklärung verständlich. Es handelt sich hier um die Standardisierung einer chronologischen Ordnung.

Wird die Operational Time der Kalenderzeit gegenübergestellt, dann können sich Irritationen ergeben: Bei einer Planung der Produktion über beispielsweise fünf Jahre liegt kalendermäßige Langfristigkeit vor; wenn in dieser Zeit keine Veränderungen von BG, PK, AN, PT vorgesehen sind; zeigt die Operational Time Kurzfristigkeit an. Andererseits können in einer kurzfristigen Kalenderzeit-Periode alle Einflussgrößen im Plan oder Ist verändert werden; die Operational Time zeigt Langfristigkeit an. Ein Beispiel einer solchen Irritation ist in der Rechnung mit Long Run Incremental Costs zu finden.<sup>18</sup> Langfristig ist hier die Periode in Kalenderzeiteinheiten angegeben, obwohl möglicherweise alle Einflussgrößen unverändert bleiben. Bei Long Run Incremental Cost-Abschreibungen wird von den langfristigen Anlagewerten abgeschrieben. Diese können bei gleichbleibender Technik größer werden, wenn von gestiegenen Wiederbeschaffungswerten abgeschrieben wird. Es ist zu fragen, ob Wertveränderungen Einfluss auf die Bestimmung der Fristigkeit haben. Steigende Werte zukünftiger Abschreibungsgüter können auch mit technischem Fortschritt in Verbindung stehen; in diesem Fall liegt Langfristigkeit im Sinne der Operational Time vor.

Im Anschluss an Abbildung 1 sei noch erwähnt, dass von Synchronismus gesprochen wird, wenn mindestens zwei Ursache-Wirkungsketten miteinander verschränkt existieren. Synchronismus ist das Zusammentreffen von nicht zusammenhängenden Operations zu derselben Zeit. Eine solche Verschränkung kann bei den Ursache-Wirkungsketten von A und B vorliegen, aber auch zwischen den Ketten von A beziehungsweise B. Konjunkturzyklen können sich durch Periodizität auszeichnen. Ob eine Ereigniskette von zu langer oder zu kurzer Dauer ist, stellt eine Frage der Bewertung dar.

### **1.5. Ausgewählte Hinweise zur Zeit in der älteren volkswirtschaftlichen Literatur**

Dem Phänomen Zeit ist in der älteren volkswirtschaftlichen Literatur kein besonderes Interesse gewidmet worden; Zeit war vorwiegend ein philosophisches Problem. Hier sollen nur einige kurze Hinweise mit Bezug auf die Dissertation von Imhof „Die Zeit in der Wirtschaft“ aus dem Jahr 1929 gegeben werden. Der Verfasser will eine Klärung des

Zeitbegriffes in der Wirtschaftswissenschaft leisten.<sup>19</sup> Diese historisch-kritische Untersuchung befasst sich mit den Autoren Smith, Ricardo, Say, Mangoldt, Groß, Jevons, Böhm-Bawerk und Cassel; Marshall wird nicht erwähnt.

Die genannten Autoren gehen grundsätzlich von der Kalenderzeit aus, die als eine Begleiterscheinung eines jeden Vorgangs angesehen wurde aber nicht als wirtschaftliches Problem. Smith befasste sich beim Vergleich zweier gleichbedingter Prozesse auf den jeweiligen Zeiteinsatz für beide Prozesse, um Zeitverluste aufzuzeigen. Es kann auch ein tatsächlicher Prozess einem erdachten Prozess gegenübergestellt werden. Bei Ricardo dient die Zeit als Maßstab für Zinsberechnungen. Imhof schließt daraus, dass der „Wert der Dinge“ zwei Ursachen hat, nämlich die „Arbeitsmenge“, die zur Erzeugung notwendig ist und die relative Zeitdauer, die verstreicht, um das Resultat der Arbeit auf den Markt zu bringen.<sup>20</sup> Auch Say geht es um Ersparnis an Zeit bei der Produktion. Mangoldt sieht in der Zeit nur ein Organisationsproblem; Zeitverluste sind durch eine entsprechende Arbeitsteilung zu kompensieren. Groß meint, Zeit sei weder eine Kraft noch ein Prozess und bringe deshalb auch keine Wirkung hervor. Die Wirkung beispielsweise in einem Produktionsprozess ergibt sich aus der Kombination von Produktionsfaktoren in der Zeit also in der Kalenderzeit. Die Zeit selbst hat nach Groß keinen Wert sondern nur der in der Zeit ablaufende wirtschaftliche Vorgang. Jevons erkennt in der Zeit nur eine Maßzahl für die Dauer eines wirtschaftlichen Vorganges, dessen Intensität auf die Zeit bezogen wird. Vorgänge in der Zukunft lassen sich mit dem Instrument der Diskontierung auf die Gegenwart beziehen; die Zeit selbst übt keine verändernde Kraft aus. Böhm-Bawerk verwendet die Zeit zur Erklärung des Zinsphänomens; ein arbeitsteiliger Umweg ist zeitraubend. Je größer der Umweg ist, desto größer ist auch die Notwendigkeit zu warten, das heißt Zeit zu opfern. Mit der Theorie der Produktionsumwege verlässt Böhm-Bawerk die Betrachtung des Phänomens Zeit. In der Dogmengeschichte der Volkswirtschaftslehre erscheint das Phänomen Zeit an sich nicht, sondern nur in Verbindung in den Zinserklärungstheorien.<sup>21</sup>

## 2. Die Zeit in der Produktionsfunktion

### 2.1. Die Zeit als explizite und implizite Größe

Die Produktionsfunktion verbindet Output mit Input. Für eine Mehrproduktarten-Produktion lässt sich die Produktionsfunktion wie folgt schreiben:

$$(2) \quad 0 = f(x_1, x_2, \dots, x_m, r_1, r_2, \dots, r_n)$$

mit den Mengen  $x$ , den Produktionsarten 1 bis  $m$  und den Mengen  $r$  an Einsatzgütern 1 bis  $n$ . Die Dimensionierung der Gütermengen  $x$  und  $r$  lautet Menge pro Periode. Für Betriebe mit nur einer Produktart gilt:

$$(3) \quad x = x(r_1, r_2, \dots, r_n)$$

Diese Funktion besagt, dass die Produktmenge  $x$  pro Kalenderzeiteinheit in einer ganz bestimmten, charakteristischen Weise von allen Einsatzmengen  $r_1$  bis  $r_n$  in der gleichen Kalenderzeitperiode abhängt. Dabei kann sich der Einsatz der einen oder anderen Faktorart nicht immer auf die gleiche Kalenderzeit beziehen wie die der Ausbringung. Im einfachsten Fall wäre (3) beispielsweise dann  $x_t = x(r_{1t-1}, r_{2t}, \dots, r_{nt})$  mit dem Einsatz der Faktorart 1 in  $t-1$ . Im einfachsten Falle  $x_t = x(r_{1t-1}, r_{2t})$  lautet die hierzu gehörende Dimensionierungsgleichung

$$\text{Menge } x_t \text{ pro Periode } t = f \left( \begin{array}{l} \text{Menge der Faktorart 1} \\ \text{pro Periode } t-1 \end{array} ; \begin{array}{l} \text{Menge der Faktorart 2} \\ \text{pro Periode } t \end{array} \right)$$

Die Zeit erscheint in (2) und (3) nur in der Dimensionierung der Variablen und hat keine eigenständige Bedeutung. Wie sich die Menge  $x$  und die Menge  $r$  über die Periode aufbauen, bleibt verborgen; die Mengenausbringung und die Mengeneinsätze werden stets dem Periodenende zugerechnet. Die Abbildung 2 zeigt die Mengenkumulation  $x$  im Verlauf  $\overline{OC}$  und die Mengenkumulation  $r_i$  im Verlauf  $\overline{OB}$  für die Faktorarten  $i = 1, 2, \dots, n$ .

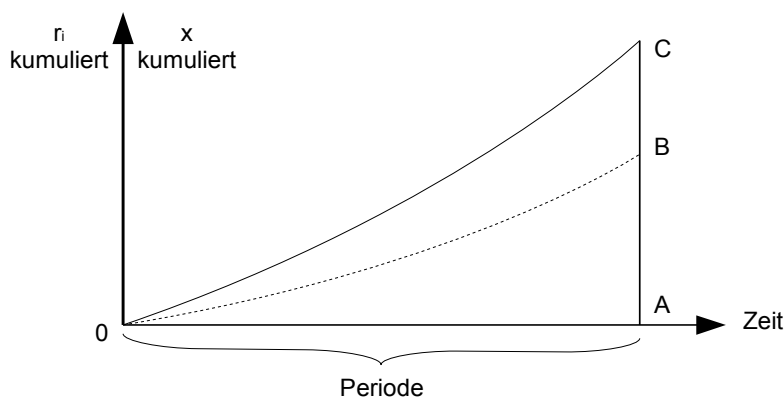


Abbildung 2

In der Produktionsfunktion interessieren nur die Mengen  $\overline{AC}$  und  $\overline{AB}$  am Periodenende, was auch als Quanteln bezeichnet wird.<sup>22</sup> Die Kurven OC und OB und damit auch die Produktionsfunktion unterstellen, dass bis auf die Größe x oder r keine Veränderungen in der Produktionstechnik im weitesten Sinn stattfinden. Damit ist die in Kalenderzeiteinheiten angegebene Periode nach Marshall kurzfristiger Natur.

Werden die Einsatzgüter mit den konstant angenommenen Preisen  $q_1$  bis  $q_n$  bewertet, dann wird (3) zu

$$x = x(r_1 q_1, r_2 q_2, \dots, r_n q_n)$$

Die Addition der bewerteten Einsatzgüter ergibt die Periodenkosten K; es ist

$$(4) \quad x = x(K)$$

Üblicherweise wird die Kostenfunktion  $K = K(x)$  als Spiegelfunktion geschrieben.<sup>23</sup>

Wenn  $x^{(p)}$  die geplante Produktionsmenge und  $K^{(p)}$  die geplanten Gesamtkosten sind, dann wachsen beide Größen über die Kalenderzeit an, wie dies die Kumulationskurven OC und OB in der Abbildung 2 anzeigen. Wird über eine lange Kalenderzeitperiode OA (Abb. 2) bis zum Zeitpunkt A kumuliert, dass ist Kurzfristigkeit gegeben, wenn außer x alle übrigen Einflussgrößen konstant bleiben. Ändern sich auch diese im Zeitraum OA, muss von Nicht-Kurzfristigkeit ausgegangen werden. Beide Fristigkeiten beziehen sich auf die Operational Time. Erstreckt sich aber die Periode über einen längeren Kalenderzeitraum, dann erhebt sich die Frage, ob die Geldeinheit am Ende dieses Zeitraums ohne die Einschaltung einer Zinseszinsberechnung verglichen werden darf. Die im Kalenderzeitintervall von t bis  $t+dt$  anfallenden Kosten  $K^{(p)}$  werden beispielsweise bei Momentanverzinsung wie folgt berechnet:

$$(5) \quad K^{(p)} = \int_0^T K^{(p)}(t) dt \cdot e^{jt}$$

Die Aufzinsung erfolgt bis zum Zeitpunkt T. In (4) stellt e die natürliche Zahl 2,7182818... dar. j ist die Verzinsungsintensität; es liegt Momentanverzinsung vor. Ist i ist der bekannte Periodenzinssatz, dann gilt  $1+i=e^i$  beziehungsweise  $j=\ln(1+i)$ . Mit der Verzinsungsintensität zu rechnen, heißt, in jedem Moment Zinsen zu verrechnen.

Diese Berechnung mit infinitesimalen Zeiteinheiten ist dem praktischen Wirtschaftsleben jedoch fremd, deshalb wählt der Betrieb den Kalenderzeitraum 0 bis T nicht zu groß; meistens beträgt er einen Monat; die Kostenrechnung ist dann als Monatsrechnung organisiert. Da alle Kosteneinflussgrößen<sup>24</sup> bis auf die Festlegung der anzustrebenden

Ausbringungsmenge  $x^{(p)}$  konstant sind, handelt es sich hier, wie oben ausgeführt wurde, um einen im Sinne der relativen Operational Time kurzfristigen Kostenverlauf.

Es wäre auch möglich, die Einsatzgüter in der Produktionsfunktion schubweise einzusetzen, beispielsweise zu den Zeitpunkten  $t_0 = 0$ ,  $t_1$  und  $t_2$ . Die Funktion könnte dann über die Periode  $t_0 = 0$  bis  $T$  beispielsweise wie folgt geschrieben werden:

$$(6) \quad x_0 = (K_0^{(p)} q^0, K_1^{(p)} q^{-1}, K_2^{(p)} q^{-2}).$$

In (6) sind beispielhaft drei Schübe bis zum Periodenanfang 0 vorgesehen; der

Abzinsungsfaktor ist  $\frac{1}{q} = \frac{1}{(1+i)}$  mit dem Zinssatz  $i$  in Dezimalbruchform.

Kostenrechnerisch handelt es sich hierbei um die Verrechnung von kalkulatorischen Zinsen.

Es gibt keinen zwingenden Grund zu sagen, von welchem Zeitraum an Wertbeträge – zum Beispiel Kosten – auf- oder abgezinst werden müssen, um die zeitlich unterschiedlichen Qualitäten der Zahlungen in dem Zeitraum auszugleichen oder anders ausgedrückt: Sind beispielsweise 100 DM zum Zeitpunkt 0 äquivalent 102,01 DM zum Zeitpunkt 2, wenn der Zinssatz für die Zeit zwischen 0 und 1 sowie zwischen 1 und 2 beispielsweise 1% beträgt? Anders formuliert, ist es möglich, 100 DM zum Zeitpunkt 0 äquivalent 100 DM zum Zeitpunkt 2 zu setzen? Dies entspräche aber einem Zinssatz von Null.

## 2.2. Die Reifezeit als Kalenderzeit

Die Produktionsfunktion (2) soll nunmehr um die Reifezeit  $\tau$  für das Produkt erweitert werden;  $\tau$  wird in Kalenderzeiteinheiten ausgedrückt. Die Reifezeit wird wie ein Produktionsfaktoreinsatz behandelt (vgl. dazu Kapitel 2.3.).

$$(7) \quad x = x(r_1, r_2, \dots, r_n, \tau)$$

Die Ausbringungsmenge  $x$  hängt in einer bestimmten, charakteristischen Weise auch von der Reifezeit ab. Eine Verlängerung von  $\tau$  kann zu einem vermehrten aber auch verminderten Produktionsausstoß führen. Es ist auch möglich, dass bei gegebenem Einsatz  $r_1$  bis  $r_n$  die Veränderung der Reifezeit  $\tau$  zu einer Qualitätsänderung des zur Einsatzmenge  $r_1$  bis  $r_n$  gehörenden Output führt. Beispiele für die Qualitätsveränderung durch Reifezeitveränderung sind in der Weinproduktion zu finden. Dabei könnte sich sogar die zu  $r_1$  bis  $r_n$  gehörende Outputmenge  $x$  reduzieren.

Für konstante Faktorpreise ergibt die Summe der bewerteten Einsatzgüter den Kostenbetrag  $K$ . Die Gleichung (7) lässt sich in die Kostenfunktion  $K$  überführen:

$$(8) \quad K = g(x, r_1 q_1, r_2 q_2, \dots, r_n q_n, \tau \cdot \pi)$$

unter anderem mit den Kosten  $\tau \cdot \pi$  der Reifezeit;  $\pi$  ist der „Preis“ für die Reife-Zeiteinheit. Der Umsatz  $U$  errechnet sich aus

$$(9) \quad U = x \cdot p(x, \tau)$$

Bei einer gegebenen Menge  $\bar{x}$  ist der Umsatz eine Funktion der Reifezeit. Im Rahmen dieser Ausführungen erhebt sich die Frage, ob die Kalenderzeit  $\tau$  als Produktionsfaktor anzusehen ist. Diese Frage wird im Abschnitt 2.3. wieder aufgenommen.

Im „klassischen“ Reifezeitmodell gilt es, den Gewinn  $G$  zu maximieren. Für die Reifezeitmodelle gibt es einige Varianten<sup>25</sup>, die hier aber nicht behandelt werden müssen, da dieser Beitrag primär nicht die Maximierung des Gewinns zum Thema hat, sondern das Phänomen Zeit in den Vordergrund der Betrachtung stellt, deshalb folgt hier nur eine vereinfachte Fassung der Gewinnfunktion.

Der Einsatz der Kostengüter  $r_1$  bis  $r_n$  soll am Anfang der Reifezeit  $\tau$  erfolgen. Die Inputs 1 bis  $n$  seien konstant ( $r_1$  bis  $r_n$ ). Damit ist eine bestimmte Outputmenge  $\bar{x}$  bei einer gegebenen Qualität zu erreichen. Der Gesamtkostenbetrag ohne die Kosten, welche durch die Reifezeit entstehen, mit  $\bar{K}$  gegeben. Die Gewinnfunktion lautet:

$$(10) \quad G_0 = U(\bar{x}, \tau)(1+i)^{-\tau} - g(\bar{K}, \tau \bar{\pi})(1+i)^{-\tau} \rightarrow \max!$$

Wird aus Vereinfachungsgründen von einer Abzinsung auf den Kalenderzeitpunkt 0 abgesehen<sup>26</sup>, dann wird aus (10) unter der Annahme  $\text{const} = \bar{\pi}$

$$G_0 = U(\bar{x}, \tau) - g(\bar{K}, \tau \bar{\pi}) \rightarrow \max!$$

und

$$\frac{dG_0}{d\tau} = \frac{dU}{d\tau} - \frac{dg}{d\tau} = 0$$

Hieraus errechnet sich die optimale Reifezeit. Weiter kann angenommen werden, dass zum Abbruch der Reifezeit dann auch die Qualität der Produkte optimal ist. Der Umsatzzuwachs (Grenzumsatz) bezogen auf eine Kalenderzeiteinheit der Reifezeit ist gleich dem Kostenzuwachs (Grenzkosten) ebenfalls bezogen auf die Zunahme der Reifezeit. Wird dagegen die Reifezeit bei  $\bar{\tau}$  festgelegt ergibt sich die bekannte Gewinngleichung; auch die Qualität der Produkte ist damit vorgegeben.

### 2.3. Die Zeit als Produktionsfaktor?

Aus den Gleichungen (8) bis (10) entwickelt sich die Frage, ob die Zeit als Produktionsfaktor interpretiert werden kann. Produktionsfaktoren sind materielle und immaterielle Einsatzgüter, die Verbrauchs- oder Gebrauchsgüter sein können. Für die Produktionsfaktoren existieren auf den Märkten Werte oder Preise wie zum Beispiel Anschaffungs-, Tages- oder Wiederbeschaffungspreise, Abschreibungswerte und so weiter. Dabei ist es grundsätzlich unerheblich, ob die Güter tatsächlich gekauft oder sonstwie beschafft wurden. Bei der Beschaffung von Potentialfaktoren können in der Kostenrechnung Probleme der Zurechnung zu den Kalenderzeitabschnitten entstehen wie beispielsweise bei der Verrechnung von Abschreibungen.

In der „klassischen“ Volkswirtschaftslehre ist die Zeit vorwiegend ein Vergleichsmaßstab für den Einsatz von Produktionskräften. Beispielsweise wird ein Vergleich zweier Alternativen über den Wirtschaftlichkeitsfaktor  $W$  durchgeführt, der das Verhältnis von Nutzen ( $N$ ) zu Opfer ( $O$ ) angibt:

$$(11) \quad W = \frac{N}{O} \rightarrow \max!$$

Hierzu kann  $N$  als das Produktionsergebnis und  $O$  als Zeit angesetzt werden, innerhalb der das Produktionsergebnis bewirkt wird. Hinter dem  $O$  verbirgt sich die Effizienz der Organisation; alle Kombinationen von Produktionsfaktoren benötigen Zeit. Die Zeit an sich befriedigt kein Bedürfnis, obwohl Kalenderzeit für Operations notwendig ist. Die Zeit allein hat nicht die geringste Wirkung.<sup>27</sup> Es ist auch darauf hinzuweisen, dass die in der Volkswirtschaftslehre oft besprochenen Produktionsumwege zeitbeanspruchende Vorgänge sind.

Zeit ist die gleichförmige und gleichmäßige Veränderung.<sup>28</sup> Die Kalenderzeit ist zwangsläufig existent und ohne Preis im Gegensatz zur Operational Time. Kalenderzeit ist ubiquitär ähnlich wie Luft und Sonne. Im Gegensatz zur Zeit regeneriert sich Luft, und die Sonne kehrt ständig wieder. Die „verbrauchte“ Zeit also das, was als Vergangenheit bezeichnet wird, ist wegen ihrer Eindimensionalität endgültig vorbei. Kalenderzeit kann nicht ersetzt werden, wohl aber die sich dahinter verbergenden Veränderungen oder Operations. Zeit ist kein Produktionsfaktor auch nicht die Reifezeit; denn es verändert sich zwar die Kalenderzeit aber die Qualität der Produkte wird nur durch natürliche Prozesse



bei den Produktionsfaktoren 1 bis n ausgelöst.

Die Kalenderzeit hat aber Auswirkungen auf das Wirtschaftsleben und zwar über das Phänomen der Zinsen. Der Gläubiger oder Investor verzichtet auf den Gegenwartskonsum zugunsten eines erhofften größeren Zukunftskonsums. Der Schuldner erlangt bei der Geldaufnahme einen Gegenwartskonsum beziehungsweise führt eine Gegenwartsinvestition zu Lasten seines Zukunftskonsums oder seiner Zukunftsinvestition durch. Diese Art der Zeitüberbrückung hat ihren unter Berücksichtigung des jeweiligen Risikos im Zinssatz Ausdruck findenden Preis; es handelt sich um kalkulatorische Zinsen. Sie werden auf das im Betrieb investierte Geld berechnet, und zwar so lange bis die gebundenen Finanzmittel in Geld zurücktransformiert werden. Hellauer spricht in diesem Zusammenhang von der Zinsenverlustmethode.<sup>29</sup> Auszahlungen sind so lange zu verzinsen, bis sie wieder zu Einzahlungen werden; Zinsen lassen sich als Preis für die Kapitalbindung interpretieren.

Die Zeitüberbrückung mittels Zinsen ist aus dem Opportunitätsgesichtspunkt heraus entwickelt worden: Weil eine Geldanlage (Opportunität, Alternativanlage) – aus welchen Gründen auch immer – nicht realisiert wurde und die in Frage stehende Kapitalbindung vollzogen wurde, entsteht ein Zinsausfall bei der Opportunität beziehungsweise bei der Alternativanlage. Die realisierte Alternative hat diesen Zinsausfall mindestens zu erwirtschaften, wenn sie vorteilhaft sein soll. Zinsen sind also kein direkter Preis für die Kalenderzeit sondern ein Vergleichsmaßstab zur Feststellung der Best-Geldanlage.

Mittels der Verzinsung lassen sich Auswirkungen von Operationen zu einem bestimmten Kalenderzeitpunkt auf einen beliebigen anderen Kalenderzeitpunkt übertragen, dabei kann es sich um Vor- oder Nachverlegungen handeln.

#### **2.4. Der Kauf von Kalenderzeit als Metonymie**

Gelegentlich wird gefragt, ob „Zeit zu kaufen“ sei; gemeint ist immer die Kalenderzeit. Die Antwort ist bereits im vorigen Abschnitt gegeben: Es gibt keinen Verkäufer von Zeit, keinen Markt dafür und keine Preisbildung. Damit wäre die Antwort schon festgelegt. Dennoch kann die Frage gestellt werden: Was steckt hinter dem Begriff „Zeit kaufen“?

„Zeit kaufen“ gehört in die Kategorie der Metonymien, was soviel bedeutet wie Namensvertauschung. Eine Metonymie ist eine rhetorische Figur: An die Stelle des Gemeinten tritt etwas begrifflich Verwandtes; es ist nicht der einfache Austausch von Wörtern. Das Konkrete vertritt das Abstrakte oder Komplexe. Beispielsweise „kauft“ ein Betrieb Zeit, wenn er ein Organisationsbüro beauftragt, bestimmte Dinge für den Betrieb zu organisieren; der Betrieb hätte anderenfalls eigene Ressourcen unter Kalenderzeitbeanspruchung einsetzen müssen. Die Planung und Durchführung einer Organisation im Betrieb ist komplex und abstrakt zugleich und besteht aus den verschiedensten Aktivitäten neben- und nacheinander. Dafür fehlt es dem Betrieb an Zeit, also „kauft“ er sie. Der Betrieb kauft Operations und damit Operational Time. Die Wahrnehmung ist Kalenderzeiterparnis; sie tritt an die Stelle des Wahrgenommenen.

Hinter dem Wort Metonymie verbirgt sich eine Zusammenfassung vieler Operations zu einer Einheit, nämlich der Einheit Kalenderzeit. Die Auslagerung bestimmter einzelner zusammengefasster Operations wie beispielsweise in dem oben genannten Organisationsbüro stellt den auslagernden Betrieb von Operational Time frei. Die freigewordene Operational Time kann durch eine andere substituiert werden; damit können andere Operations an die Stelle der früheren treten.

Auch Konsumenten entlasten sich von bestimmten Operations, geben also Operational Time ab, um andere Operations verrichten zu können. Beispielsweise wird die Reinigung von Wäsche mit der Hand von einer Waschmaschine übernommen. Kurz gesagt: Tausch von Operations ist Tausch von Operational Time. Ein solcher Tauschvorgang unterliegt selbstverständlich einer bewussten aber auch einer unbewussten Wirtschaftlichkeitsbetrachtung. Mit dem Wechsel der Operations kann auch ein Qualitätswechsel bewirkt werden.

### **3. Die Bedeutung der Zeit in Diskontierungsrechnungen**

#### **3.1. Diskontierungen bei kalenderzeitmäßigen Long-Run-Betrachtungen**

Im kaufmännischen Leben haben die Diskontierungen von Zahlungs- und Verrechnungsgrößen große Bedeutung erlangt besonders, wenn es sich um langfristige

Vorgänge handelt. Die Erfahrung im Wirtschaftsleben zeigt, dass Gegenwartsgüter mehr Wert sind als Zukunftsgüter.<sup>30</sup> Dies ist die psychologische Erklärung zur Zinsverrechnung. Aus dieser unterschiedlichen Werteinschätzung folgt die Diskontierung zukünftiger Werte auf „heute“.<sup>31</sup>

Die Planungen über einige oder viele Kalenderzeiträume betreffen Werte aus Operations in der näheren und fernerer Zukunft; diese zeitlichen Unterschiede sind mittels Auf- oder Abzinsungen auszugleichen. Dazu werden beispielsweise die Periodengewinne  $g_1$  bis  $g_n$  an das jeweilige Periodenende gelegt und auf den Zeitpunkt 0 zum Zukunftserfolgswert  $G_0$  addiert. Entsprechend ist mit den Perioden-Cash Flows  $cf_1$  bis  $cf_n$  vorzugehen; die Addition ergibt  $CF_0$ .<sup>32</sup>

$$(12) \quad G_0 = \sum_{j=1}^n g_j \cdot \frac{1}{q^j} \quad \text{beziehungsweise} \quad CF_0 = \sum_{j=1}^n cf_j \cdot \frac{1}{q^j}$$

mit  $q = 1 + \text{Zinssatz}$  in Dezimalbruchform;  $n$  gibt den Planhorizont in Kalenderzeiteinheiten an. In besonderen Fällen wird  $n = \infty$  gesetzt, was aber nichts mit der Unendlichkeit des Umlaufs der Erde um die Sonne zu tun hat.  $n$  unendlich zu setzen, geschieht aus Gründen der rechnerischen Vereinfachung und weil die Werte, die mit einem sehr hohen  $q^j$  abgezinst werden nur noch wenig Bedeutung für die Planung haben. Diese Werte sollen nicht ganz „verloren gehen“.

Der Planungshorizont  $n$  in Kalenderzeiteinheiten erstreckt sich über den Investitionsvorgang im engeren Sinn und über die Nutzung der Investition. Der gesamte Investitionsprozess kann als komplexe Operation angesehen werden. Wird diese Investition mehrfach identisch wiederholt (Investitionskette), dann ist die Anzahl der Wiederholungen Ausdruck für die Operational Time.

Rechnungen mit Diskontierungsreihen werden im praktischen Wirtschaftsleben dann als langfristig angesehen, wenn  $n \geq 4$  Kalenderjahre ausmacht. Doch hinter jedem  $g_j$  oder  $cf_j$  stehen die unterschiedlichsten Operations und damit Vorgänge, welche die Operational Time ausmachen. Wegen der Heterogenität der Operations lassen sich diese nicht addieren und die Additionssumme als Ausdruck der Zeit benutzen. Nach Marshall läge dann Langfristigkeit vor, wenn alle Einflussgrößen der Operations veränderbar sind. Die Heterogenität bei der Veränderung aller Einflussgrößen macht das aus, was Zeit genannt wird; es gibt dafür aber keinen Maßstab zur Zeitmessung.

In der Gleichung (12) wird die Zukunft in die Gegenwart geholt, die mit  $t=0$  angegeben ist. Die Gewinne  $g_j$  und die Cash-Flow-Größen  $cf_j$  sind durch die Zuordnung zu einzelnen Zeitpunkten in einer Zeitstruktur festgehalten.<sup>33</sup> Durch die Vor- und Nachverlagerung der Periodenbeträge wird die Zeitstruktur unmittelbar ausgesetzt; die wertmäßige Auswirkung bleibt aber in den diskontierten Werten erhalten. Die Auf- oder Abzinsung erlaubt es, die Auswirkungen wirtschaftlicher Vorgänge auf gewünschte Kalenderzeitpunkte zu beziehen.

Wenn in (12) der Bezugszeitpunkt auf  $n$  gelegt werden soll, dann ist nur aufzuzinsen:

$G_n = G_0 q^n$  beziehungsweise  $CF_n = CF_0 q^n$ .  $G_n$  und  $CF_n$  heißen Endwerte. Das Instrument der Auf- oder Abzinsung ermöglicht es, beliebige Bezugszeitpunkte den Planungen zugrunde zu legen. Wird der Bezugszeitpunkt als Gegenwart bezeichnet, so kann diese durch Auf- und Abzinsung beliebig gelegt werden und hat mit der Gegenwart aus dem Umlauf der Erde um die Sonne nichts zu tun.

Über den Einsatz von Diskontierungsreihen wurde im Rahmen dynamisches Verfahren der Investitionsrechnung viel geschrieben und insbesondere auch zur Interpretation des Zinssatzes  $i$ , so dass hier eine Wiederholung nicht nötig ist.<sup>34</sup> Den zu unterschiedlichen Zeiten anfallenden Werte werden gewissermaßen Gewichtungsfaktoren beigeordnet, welche die Zinsberechnung liefert.<sup>35</sup> Unterschiedliche Gewichtungsfaktoren sind zugleich aber auch Ausdruck für die jeweiligen Risikosituationen.

In der Wirtschaftswissenschaft wird mit dem Begriff Zeitzentrum ein besonderer und abstrakter Zeitpunkt herausgehoben.<sup>36</sup> Das Zeitzentrum (ZC) ist ein Kalenderzeitpunkt, der für einen Strom  $z_1$  bis  $z_n$  an Ein- oder Auszahlungen oder Cash Flows steht und folgendermaßen ermittelt wird:

$$Z_0 = \sum_{w=1}^n \frac{z_w}{q^w} = \frac{1}{q^{ZC}} \sum_{w=1}^n z_w$$

Werden alle Zahlungen  $z_1$  bis  $z_n$  auf ZC gelegt werden, dann ergibt sich ein Barwert  $Z_0$ , der dem der Diskontierungsreihe mit der Zahlungsstruktur  $z_1$  bis  $z_n$  gleich ist. ZC ergibt sich wie folgt:

$$(13) \quad q^{ZC} = \frac{\sum_{w=1}^n z_w}{\sum_{w=1}^n \frac{z_w}{q^w}} = \alpha \quad \text{und also} \quad ZC = \frac{\lg \alpha}{\lg q}$$

Es hängt von den Einflussgrößen  $z_1$  bis  $z_n$  ab, ob das Zeitzentrum einen langfristigen, mittelfristigen oder kurzfristigen Charakter hat, je nachdem ob die Einflussgrößen über den Kalenderzeitraum von 0 bis  $n$  insgesamt oder im eingeschränkten Maße veränderlich sind. Das Zeitzentrum gibt die finanzmathematische Positionierung aller Zahlungen  $z_1$  bis  $z_n$  an und löscht die Zeitstruktur.

Der Bezugszeitpunkt, also der Zeitpunkt auf den die Periodenwerte bezogen werden sollen, kann frei gewählt werden. Der Beziehungszeitpunkt kann auch vom Kalkulationszeitpunkt getrennt sein.<sup>37</sup> Die Kalkulation erfordert einen Zeitraum, aber wird im allgemeinen auf einen Zeitpunkt bezogen. Liegt der Kalkulationszeitpunkt vor dem Bezugszeitpunkt müssen die Kalkulationswerte aufgezinst werden. Diese Situation kann sich dann ergeben, wenn zwischen dem Kalkulationszeitpunkt und dem Beginn der investiven Tätigkeit wegen Bürgereinsprüchen Zeit verstreicht.

Diskontierungsreihen erstrecken sich über einen gewählten Zeithorizont, der in Kalenderzeiteinheiten angegeben wird. Wenn in den Zählern der einzelnen Elemente der Diskontierungsreihe – die Gewinne  $g_1$  bis  $g_n$  oder die Cash Flows  $cf_1$  bis  $cf_n$  in (12) – nur die Ausbringungsmenge veränderlich ist, weil alle übrigen Einflussgrößen auf die Produktion verändert werden, dann liegt Long Run im Sinne der relativen Operational Time vor. Wenn der Zeithorizont weit in der Zukunft liegt, aber innerhalb dieser Zeit keine Veränderungen der Einflussgrößen mit Ausnahme der Variation der Ausbringung eintreten, was unwahrscheinlich ist, dann liegt trotz der zeitlich langen Erstreckung der Rechnung nur Short Run im Sinne der relativen Operational Time vor. Für den praktischen Gebrauch ist diese „Dissonanz“ meistens unerheblich. Auch homogene Investitionsketten sind wahrscheinlich kaum anzutreffen.

Die dynamische Investitionsrechnung zeichnet sich im wesentlichen durch folgende Merkmale aus:<sup>38</sup>

- a) Den Zielsetzungen liegen Zahlungsgrößen über mehrere Kalenderzeitperioden zugrunde. Ob es eine langfristige Rechnung ist, hängt davon ab, ob die Einflussgrößen für die Zahlungen mehr oder weniger variabel sind (Operational

- Time) oder über die Kalenderzeitdauer eine Konvention erfolgt ist.
- b) Dynamische Investitionsrechnungen können verschiedene Fristigkeiten aufweisen.
  - c) Dynamische Investitionsrechnungen arbeiten mit sich gegenseitig ausschließenden Alternativen; sie haben ihre jeweils eigene Zeitstruktur.
  - d) Durch Ab- oder Aufzinsen werden alle Werte auf einen Bezugszeitpunkt – auf den Beginn der Diskontierungsreihe, auf den Endwert oder das Zeitzentrum – umgerechnet.
  - e) Nachfolgende Aktivitäten entwickeln sich aus den zeitlich vorangehenden Aktivitäten. Eine dynamische Betrachtung verlangt geradezu die Veränderung.<sup>39</sup>
  - f) Diskontierungsrechnungen müssen nicht von vornherein langfristig im Sinne der Operational Time sein.

Wegen der zeitlichen Erstreckung von Zahlungs- oder Verrechnungsgrößen wie beispielsweise Umsätze und Umsatzkosten lässt sich der Ablauf eines Wirtschaftsprozesses von einem gegebenen Zustand aus gestalten und darstellen. Die Ein- und Auszahlungen beziehungsweise die Umsätze und Kosten verhalten sich evolutorisch, wenn sie über den Zeitablauf variieren. Wenn Veränderungen der Einflussgrößen in einer Periode zu Relationen in einer anderen Periode führen, wenn also Verzögerungen eintreten, dann wird von Time Lags gesprochen.<sup>40</sup>

### **3.2. Zwei ausgewählte Anwendungen**

#### **3.2.1. Kalenderzeit und Operational Time in der Errechnung des Unternehmenswertes**

Außer den im Abschnitt 3.1. genannten Berechnungen sind beispielsweise die Ermittlung von Unternehmenswerten anzusprechen. Es soll hier nur die Grundidee vorgetragen werden, also das einfachste Modell. Der Unternehmenswert wird aus zukünftigen Gewinnen oder Cash Flows in der Form der Gleichung (12) ermittelt. Erfolgsgrößen beziehungsweise Cash Flows werden durch Abzinsung „gewichtet“.<sup>41</sup> Käufer und Verkäufer müssen sich auf den Zeitpunkt  $n$  und auf den Zinssatz  $i$  festlegen. Gründe für mögliche Zu- oder Abschläge auf den Barwert als Unternehmenswert mögen hier außer Betrachtung bleiben wie auch spezielle Finanzierungsmodalitäten. In diesem Fall kauft der Käufer die erwarteten Gewinne oder Cash Flows bis zum Zeitpunkt  $n$ . „Gewinne oder

Cash Flows kaufen“ ist hier eine Metonymie und steht für den komplexen Prozess des Unternehmenskaufes.<sup>42</sup> Bei der Festlegung von  $g_j$  oder  $cf_j$  wird die bisherige Geschäftsführung des Verkäufers unterstellt und damit auch dessen vermuteten Operations; denn seine eigenen Operations wird der Käufer nicht offenbaren. Die Errechnung des Unternehmenswertes beinhaltet somit die Elemente der Operational Time des Verkäufers. Diese kann variationsarme wie auch variationsreiche Operations umfassen.

Der Zukunftserfolg  $G_0$  oder der Kapitalwert aller Perioden-Cash Flows  $CF_0$  möge zum Bezugszeitpunkt 0 der Kaufpreis sein, der in der Eröffnungsbilanz des Käufers als Bilanzsumme erscheint. Wegen des Prinzips der Einzelbewertung müssen die bilanzierungsfähigen materiellen und immateriellen Werte als Aktivposten angesetzt werden, für die ein Aktivierungsgebot besteht oder ein Aktivierungswahlrecht in Anspruch genommen wird. Wenn alle zu aktivierenden Wirtschaftsgüter mit den Tageswerten  $a_1$  bis  $a_u$  zum Zeitpunkt 0 zusammengefasst werden, dann ergibt AW die Summe aller u Aktiva:

$$AW = a_1 + a_2 + \dots + a_u$$

Die Differenz  $G_0 - AW$  beziehungsweise  $CF_0 - AW$  ist dann der Firmenwert FW (Abb. 3).

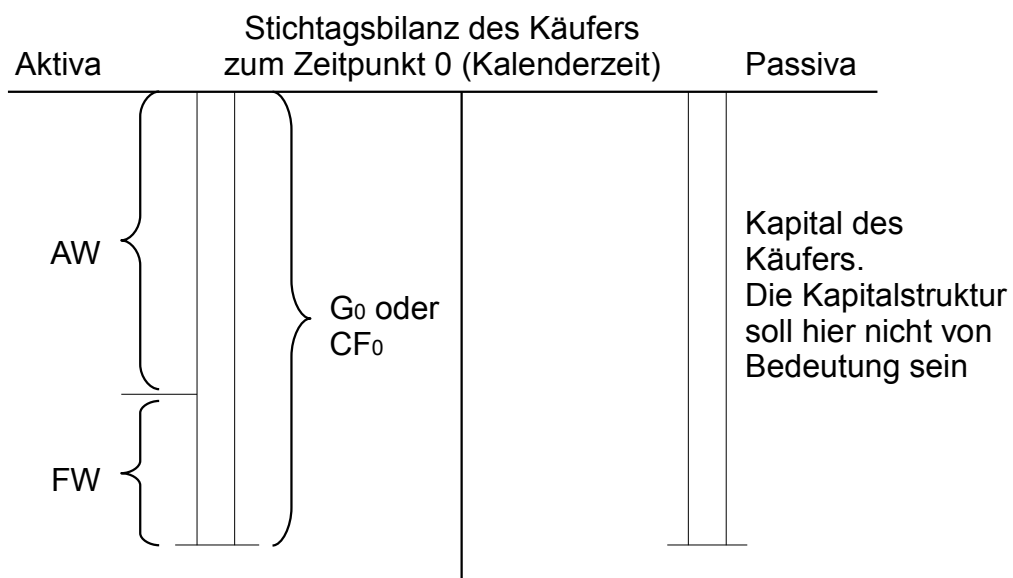


Abbildung 3

In einer Kette von Periodengrößen ergeben sich somit Stichtagsgrößen mit Posten, die

zum großen Teil wiederum in den folgenden Gewinn- und Verlustrechnungen in Periodengrößen umgewandelt werden. Diese Stichtagsgrößen stellen sogenannte „Speicher“ dar: Die Aktivseite speichert Wirtschaftsgüter, die später in die Erfolgsrechnung eingehen und periodisiert werden.<sup>43</sup>

Stichtagsgrößen als Kalenderzeitpunkte existieren in etlichen Bereichen des betrieblichen Rechnungswesens. So sind beispielsweise Bar- und Giralgeldbestände Speicher für die Einhaltung der Liquidität. Bestände an Vorräten für Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe sind Speicher für zukünftige Anwendungen oder Kosten. Forderungsbestände sind Speicher für spätere Einzahlungen.

Denkbar wären auch Kalenderzeitpunkte, die auf einen bestimmten Zustand von Wirkungen aus der Ursache-Wirkungskette bezogen sind. Der Kalenderzeitpunkt bezieht sich auf einen ausgewählten Punkt in der Operational Time. Hier kann vom Operational Key Date gesprochen werden. Als Beispiele wären anzuführen: der Übergabestichtag des Investitionsobjektes, eine bestimmte Phase im Investitionsprozess (beispielsweise der Stapellauf eines Schiffes) oder das Nutzungsende des Investitionsobjektes. Das Operational Key Date kann in Verträgen oder bei besonderen Ereignissen wie zum Beispiel Tag der Insolvenz festgelegt werden.

Hinter den  $cf_j$ - oder  $g_j$ -Größen in (12) stehen die unterschiedlichsten Operations, die wegen ihrer Heterogenität zwar die Operational Time bilden, welche aber mangels einer einheitlich geltenden Maßzahl nicht ausgedrückt werden kann. Auch der Begriff Long Run nach Marshall ist nur dann anwendbar, wenn alle  $cf_j$ - oder  $g_j$ -Einflussgrößen veränderlich sind. Die Gleichung (12) wären dann kurzfristiger Natur, wenn alle Einflussgrößen außer dem Output konstant sind.

### **3.2.2. Shareholder Value und ökonomischer Gewinn**

Der Shareholder Value-Ansatz zielt auf die Wertsteigerung des Unternehmens zugunsten der Anteilseigner. Das sogenannte Wertmanagement setzt Strategien und daraus abgeleitete Operations ein, um den Marktwert des Eigenkapitals zu erhöhen.<sup>44</sup> Der Shareholder Value ( $SV_0$ ) zum Zeitpunkt Null ist die Differenz aus dem Unternehmenswert



( $UW_0$ ) und dem Kapitalwert ( $FKW_0$ ) aller mit dem Fremdkapital in Verbindung stehenden Ein- und Auszahlungen:

$$(14) \quad SV_0 = UW_0 - FKW_0$$

Diese Berechnungsformel gibt hier nur die Grundstruktur wieder; dazu existieren etliche Varianten,<sup>45</sup> die aber für die Behandlung des Zeitproblems kaum Unterschiede aufweisen. Zu den hinter den Größen  $UW_0$  oder  $FKW_0$  stehenden Operations ist auf die Ausführungen im Kapitel 3.2.1 zu verweisen.

Mit Hilfe des „wandernden“ Bezugspunktes lässt sich der ökonomische Gewinn für das 1. Kalenderjahr ermitteln:

$$(15) \quad SV_0 \cdot q^1 = UW_0 \cdot q^1 - FKW_0 \cdot q^1$$

Der ökonomische Gewinn ( $\ddot{O}G$ ) wird aus  $SV_{0i}$  gebildet:

$$(16) \quad \begin{aligned} SV_1 &= SV_0 \cdot q^1 = SV_0 + SV_{0i} \\ SV_{0i} &= SV_0 \cdot q^1 - SV_0 \end{aligned}$$

$$(17) \quad \begin{aligned} SV_{0i} &= (UW_0 - FKW_0) \cdot q^1 - (UW_0 - FKW_0) \\ SV_{0i} &= UW_0 + UW_{0i} - FKW_0 - FKW_{0i} - UW_0 + FKW_0 \\ SV_{0i} &= UW_{0i} - FKW_{0i} = \ddot{O}G \end{aligned}$$

Der ökonomische Gewinn wächst dem Unternehmen zu. Über seine Verwendung ist zu entscheiden, ob er als Ganzes oder in Teilen an die Unternehmenseigner ausgeschüttet werden soll.

Mit (17) wird ausgedrückt, dass der ökonomische Gewinn ( $\ddot{O}G$ ) um  $SV_{0i}$  die Verzinsung des Kapitalwertes aller mit dem Fremdkapital in Verbindung stehenden Ein- und Auszahlungen zu kürzen ist.

Aus den Ausführungen in diesen und den vorhergehenden Kapiteln ist zu folgern, dass die Dauer der Kalenderzeit, die der Planung zugrunde liegt, den Unternehmenswert oder den Shareholder Value in der Höhe beeinflusst. Wenn bei der Berechnung des Unternehmenswertes „vorsichtshalber“ noch ein Rest-Cash Flow ( $cf_R$ ) als Kapitalwert  $cf_{R:i}$  berücksichtigt werden soll, dann kann auf diese Weise der Unternehmenswert gewissermaßen unabhängig gemacht werden von der Festsetzung der Planungsperiode  $n$  – wenn auch nur in grober Weise.

#### 4. Ausgewählte Zeitbegriffe in der Betriebswirtschaftslehre

In der Betriebswirtschaftslehre kommen Zeitbegriffe und kommt das Phänomen Zeit in vielfältiger Weise vor: Beispielsweise

- a) in der Finanzrechnung bzw. dem externen Rechnungswesen das Geschäfts- oder Wirtschaftsjahr;
- b) in der Kostenrechnung die Abrechnungsperiode und Planzeit in der Plankosten- sowie Budgetrechnung;
- c) die Ist- und Sollzeiten im REFA-System; diese Zeiten heißen Grundzeiten, Verteilzeiten, Rüstzeiten, Ausführungszeiten usw.<sup>46</sup> Es gibt auch Zeiten für Micro Motions, sogenannte Kleinstzeiten; die zwar Kalenderzeiteinheiten sind, aber in Time Measurement Units (TMU) gemessen werden, wobei 1 TMU = 0,036 Kalendersekunden ausmachen;
- d) die Arbeitszeit ist die Zeit, die ein Arbeitnehmer dem Arbeitgeber zur Verfügung stellen soll. Hiermit sind eine Fülle von Arbeitszeitregelungen im Arbeitszeitgesetz und in den Tarifverträgen verbunden. Die über die festgelegte Normalarbeitszeit hinausgehenden Arbeitszeiten heißen Mehrarbeitszeiten oder kurz Mehrarbeit;
- e) die Gegenüberstellung von Soll- und Ist-Zeiten eines Arbeitnehmers geschehen im Arbeitszeitkonto;
- f) Arbeitszeitpläne, sie sind meistens Maschinenbelegungspläne. Das Nacheinander von Arbeitsgängen wird in zeitlichen Netzwerkplänen vorgegeben;<sup>47</sup>
- g) Zeitkosten als die frühere Bezeichnung von Kosten, die vom Beschäftigungsgrad unabhängig sind; es handelt sich dabei um die fixen Kosten beziehungsweise die schwer veränderlichen (intervallfixen) Kosten;
- h) der Zeitwert beziehungsweise Tageswert von Wirtschaftsgütern in der Bilanz oder der Wiederbeschaffungswert am Wiederbeschaffungstag für die Kalkulation;

- i) die Zeit in der Terminwirtschaft und in den Rechtsgeschäften;
- j) Zeitdistanz, also die Minuten, die benötigt werden, um zu einem Standort des Betriebes zu gelangen. Kurven gleicher Zeiten um einen Standort heißen Isochronen;
- k) die Pay Back-Zeit, welche eine wichtige Rolle in der Investitionsrechnung spielt. Die Cash Flows einer Investition lassen sich unterteilen in Cash Flows für die Beschaffung und Installation eines Investitionsobjektes ( $cf_i$ ) sowie Cash Flows für den Betrieb (Nutzung) der Investition ( $cf_B$ ).<sup>48</sup> In  $cf_i$  können auch Zinsen für aufgenommene Fremdkapitalien enthalten sein. Der Kapitalwert der Zahlungsüberschüsse lautet somit:

$$(18) \quad CF_0 = \sum_{j=1}^n cf_{ij} + \sum_{j=1}^n cf_{Bj}$$

Der erste Summand umfasst nur Cash Flows, die mit der Installation der Investition in Verbindung stehen. Der zweite Summand bildet sich aus den Cash Flows der Nutzung der Investition und kann möglicherweise anfangs auch negative Cash Flows aufweisen. Wird der Strom der Zahlungsüberschüsse aus operativer Tätigkeit von dem Strom der vorwiegenden Investitionsauszahlungen in getrennten Kumulationskurven dargestellt, dann kann die Wiedergewinnungszeit (Pay Back-Dauer) errechnet werden (Abb. 4). Die Cash Flows aus dem Investitionsvorgang ( $cf_i$ ) sind negativ, so dass die Kurve für die Beschaffung und Installation des Investitionsobjektes eine Kurve der kumulierten Auszahlungen ist. Die Kurve der kumulierten Cash Flows für die operative Tätigkeit enthält anfangs negative Zahlungsüberschüsse später dann positive.

## kumuliert Cash Flows

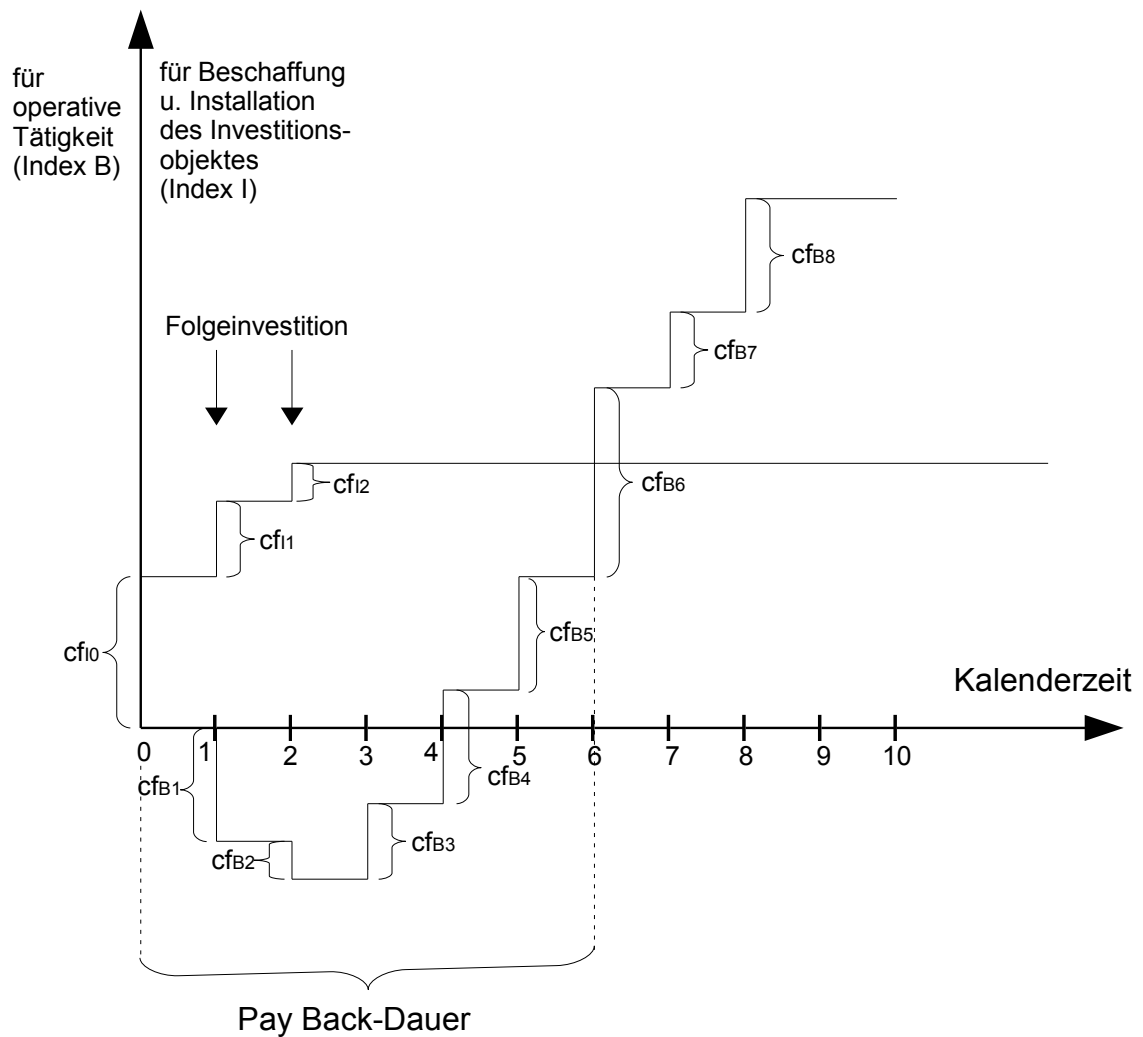


Abbildung 4

Zum Zeitpunkt 6 sind in Abbildung 4 die Investitionsauszahlungen aus den Cash Flows der operativen Tätigkeit abgedeckt.<sup>49</sup> Ob die Investition bei dieser Pay Back-Dauer auch durchgeführt wird, ist eine Tatfrage.

- 1) die Wachstumszeit, also der Zeitraum, für den Wachstum zu ermitteln ist. Wird eine bestimmte Maßzahl ( $w$ ) zur Messung des Wachstums eines Betriebes, eines Betriebsteils oder eines Unternehmens ausgewählt, so kann das Wachstum  $w$  nur über die Zeitbetrachtung ausgedrückt werden:  $w=w(t)$ . Wachstum liegt vor, wenn

$\frac{dw}{dt} > 0$ ; im Falle  $\frac{dw}{dt} < 0$  liegt Schrumpfung vor;  $\frac{dw}{dt} = 0$  steht für die Situation

der Stagnation. Die zweite Ableitung zeigt die Art des Wachstums, nämlich

$\frac{d^2w}{dt^2} > 0$  progressives Wachstum,  $\frac{d^2w}{dt^2} = 0$  konstantes Wachstum und  $\frac{d^2w}{dt^2} < 0$

degressives

Wachstum.

Die hier angegebene infinitesimale Kalenderzeitveränderung wird in der Wirtschaftsrealität meistens mit einem Jahr oder bei der Quartalsberichtserstattung mit drei Monaten angesetzt. Wachstum auf Operational Time zu beziehen ist kaum vorstellbar.

Aus den Anfängen der älteren langfristigen Kostentheorie lässt sich eine Kalenderzeitreihe der Größe  $w(t)$  wie folgt entwickeln (Abb. 5): Angenommen die Wachstumszahl  $w$  sei die Produktionsmenge  $x$ . Jeder einer bestimmten kapazitiven Ausbringung zugehörige Kostenverlauf charakterisiert Short Run, der Übergang von  $K_I$  über  $K_{II}$ ,  $K_{III}$  auf  $K_{IV}$  markiert Long Run. Aus der Wachstumskurve  $w(t)=x(t)$  ist die Art des Wachstums zu erkennen, nicht aber, ob das Wachstum auf Short oder Long Run beruht; d.h. Die Operational Time bleibt verdeckt. Der Begriff Long Run wird im Sinne Marshalls gebraucht, weil die Einflussgrößen zu  $K_I$  bis  $K_{IV}$  variabel sind. Auf der Zeitachse ist ablesbar, wie lange ein Produktionsausstoß ohne Veränderung der Einflussgrößen realisiert wird.

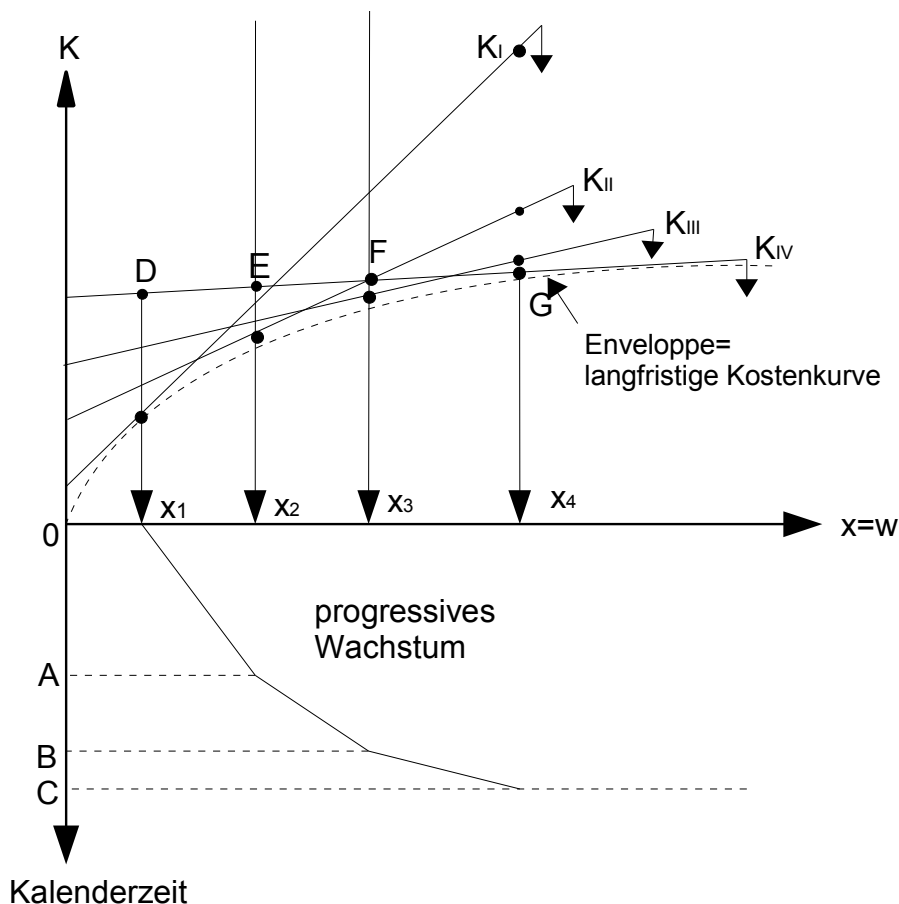


Abbildung 5

In der Abbildung 5 sind die gesamten Kosten  $K$  pro Kalenderperiode und  $x$  die Produktmenge pro Kalenderperiode dargestellt; der Output ist zugleich, wie

angenommen, die Wachstumszahl  $w$ . Die Indizes von I bis IV markieren die verschiedensten Produktionsverfahren, die sich in der Höhe der fixen Kosten der variablen Kosten pro Einheit und im Umfang der Kapazität unterscheiden. OA ist die Kalenderzeit, in der  $x_1$  mit  $K_I$  produziert wird; AB ist die Zeit, in der  $x_2$ , und BC die Zeit, in der  $x_3$  produziert wird und so weiter. Diese Mengen können mit Prozesswechsel von  $K_I$  bis  $K_{IV}$  erzeugt werden (Relative Operational Time zeigt Long Run an) oder nur mit  $K_{IV}$  (Relative Operational Time zeigt Short Run an) mit den Punkten D bis G.<sup>50</sup> Die Enveloppe ist der Verlauf der langfristigen Kosten.<sup>51</sup>

m) als Zeitsupplement; in der Investitionstheorie gibt es den Begriff Zeitsupplementinvestition. Sollen zwei alternative Investitionsobjekte I und II in Bezug auf die Kalenderzeit vergleichbar gemacht werden, dann hilft eine Zeitsupplementinvestition (ZS). Beide Investitionsobjekte werden mit einem Barwert aller Perioden-Cash Flows ( $CF_{0I}$  und  $CF_{0II}$ ) verglichen, aber  $CF_{0I}$  endet kalenderzeitmäßig früher als  $CF_{0II}$ . Dies zeigt die Abbildung 6. Die jeweiligen Endwerte  $EW_I$  und  $EW_{II}$  bei  $n_I$  und  $n_{II}$  machen eine Zeitsupplementinvestition (ZS) notwendig, um die Zeitpräferenz  $n_{II}-n_I$  auszugleichen und I und II vergleichen zu können..

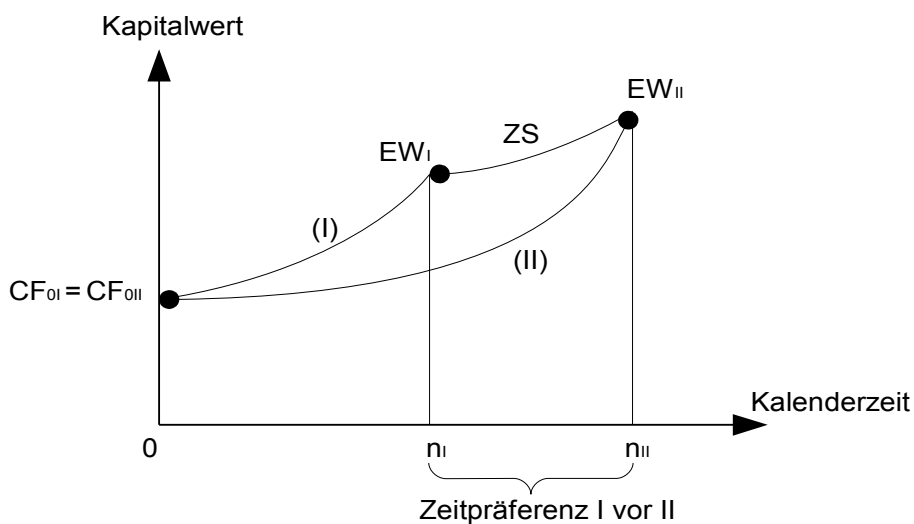


Abbildung 6

Die gesamte Investitionszeit  $n_{II}$  als Kalenderzeit umfasst alle mit II verbundenen Operations und hat Long-Run-Charakter. Alle mit I verbundenen Operations enden bei  $n_I$ . Durch den Übergang auf ZS wird eine völlig andere Art von Operations eingeführt, die als Supplementoperations bezeichnet werden können. Kann für I

eine Operational Time gefunden werden, dann ergäbe sich von  $n_I$  an eine qualitativ geänderte Operational Time. Es bleibt zu fragen, ob die Ergänzung der Investitionen I durch das Supplement ZS als Long Run-Vorgang bezeichnet werden muss.

Die Abbildung 6 lässt sich beispielsweise dergestalt variieren, dass die Endwerte  $EW_I$  und  $EW_{II}$  gleich sind, dann kann eine Zeitsupplementinvestition auch am Anfang der Kalenderzeitreihe erfolgen (Abb. 7).

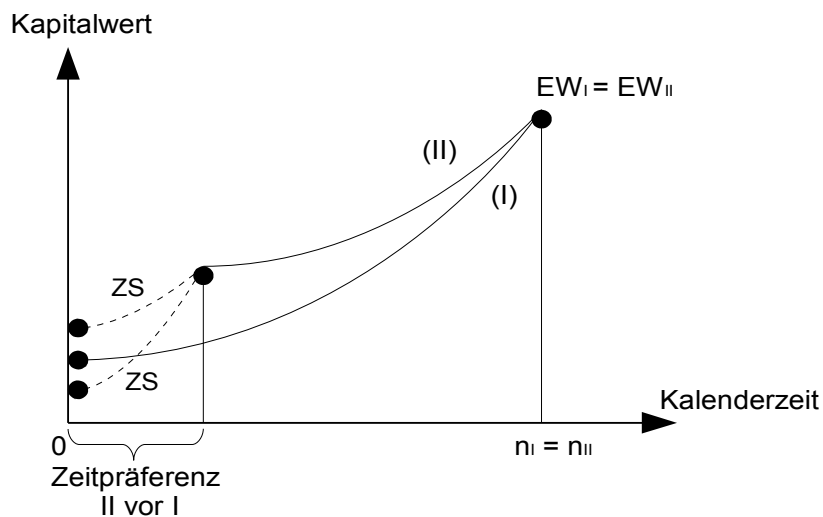


Abbildung 7

Für die Abbildung 7 gilt das in Abbildung 6 Gesagte. Die Ausführungen zur Zeitpräferenz und zum Zeitsupplement stellen hier nur Beispiele dar.<sup>52</sup>

- n) zeitliche Interdependenzen, also zeitliche Verflechtungen. Investitionen haben vielfach langfristigen Charakter und erfordern die ausdrückliche Berücksichtigung der Zeit, was im allgemeinen durch die Diskontierung von Zahlungen erfolgt. Dieses Vorgehen berücksichtigt nur die Verteilung der Zahlungen über die Zeit, nicht aber die Verflechtung der Größen untereinander. Zeitliche Verflechtungen können bestehen in der zeitlichen Abfolge von Investitionsobjekten, in der zeitlichen Verschleiß-Entwicklung von Investitionsobjekten und durch technischen Fortschritt ausgelöst werden, sowie in der Abhängigkeit von Ersatzzeitpunkten nachfolgender Investitionsobjekte.<sup>53</sup>
- o) die Arbeitszeitfreiheit und das Selftiming; beide kommen in jüngster Zeit in der

Literatur vor. In herkömmlichen Arbeitszeitmodellen wird arbeitsvertraglich eine bestimmte Kalenderzeit festgelegt, in der die Arbeitnehmer ihre Arbeitsleistung zu erbringen haben. Die Arbeitsorganisation im Betrieb fixiert gewöhnlich auch die Zeitverteilung auf die Arbeitsaufgaben. Innerhalb dieser Arbeitszeit ist ein bestimmtes Arbeitsvolumen üblicher Art und Güte vom Arbeitnehmer zu leisten. Der Arbeitgeber hat in seinen Planungen auf ein bestimmtes Arbeitszeitkontingent abgestellt und auf die Arbeitnehmer verteilt. Der Arbeitnehmer hat gewissermaßen Arbeitszeit als Kalenderzeit eingekauft; damit aber zugleich die Ausführung von Operations ermöglicht, was nach den vorhergehenden Ausführungen auch beschrieben werden kann als Kauf von Operational Time.

Die arbeitsvertragliche Festlegung der Kalenderzeit beeinflusst die Länge und Lage der Eigenzeit des Arbeitnehmers und wirkt auf das ein, was als Work-Life-Balance bezeichnet wird. Hiermit ist das Verhältnis verkaufter Zeit zu der dem Arbeitnehmer verbleibenden freien Zeit gemeint; letzteres ist die sogenannte Eigenzeit. Die Dauer und die Verteilung der Arbeitszeit auf den Kalenderzeitablauf richtet sich naturgemäß nach den betrieblichen Anforderungen und nicht den Eigenzeitbedürfnissen der Arbeitnehmer.

Wenn der Betrieb den individuellen Eigenzeitbedürfnissen seiner Mitarbeiter nachkommen will, muss er Arbeitszeitfreiheit in der Arbeitszeit gewähren.<sup>54</sup> Dabei muss sichergestellt sein, dass die Arbeitsaufgaben erfüllt werden. Diese stehen im Vordergrund und nicht die in der Arbeitsverträgen angegebene Zeit zur Erledigung der Aufgaben. Die Gewährung von Arbeitszeitfreiheit bedeutet Arbeitszeitsouveränität für die Arbeitnehmer. Sie muss vertraglich vereinbart und im Betrieb organisatorisch möglich sein.

In der Wirtschaftspraxis lässt sich beobachten, dass für den Einsatz von Modellen der Arbeitszeitfreiheit Arbeitnehmer bisher nur in hochqualifizierten Arbeitseinsätzen geeignet erscheinen. Solche Arbeitseinsätze sind im Top-Management, in der Forschung und Entwicklung, in Arbeiten an Projekten und so weiter vorstellbar; es handelt sich um Arbeiten, die sich schlecht in die betriebliche Zeitorganisation nach Lage und Dauer einordnen lassen. Es ist eine Tendenz zu erahnen, dass immer mehr qualifizierte Arbeitnehmer mit der Arbeitszeitfreiheit bedacht werden. Gerade



im Zeitalter der Globalisierung der Geschäftstätigkeit, die sich in verschiedenen Zeitzonen der Welt abspielt, wird die Frage nach der Arbeitszeitfreiheit immer häufiger gestellt werden. Globale Geschäftstätigkeit ist einer Projektarbeit ähnlich und ungeeignet für eine festgelegte betriebliche Zeitorganisation.

Arbeitszeitfreiheit darf nicht verwechselt werden mit dem Selftiming. Hierbei geht es um die Selbstprogrammierung der Eigenzeit; Selftiming ist ein psychologisches Problem. Alle Lebensäußerungen und Tätigkeiten sind im Selftiming so zu ordnen, dass kein Stressgefühl aufkommt. Selftiming zielt auf die Verbesserung des eigenen, dem Menschen abzuverlangenden Aktionspotentials und auf die Verbesserung des eigenen Lebensniveaus.<sup>55</sup> Die dazu notwendigen Module können beispielsweise autogenes Training, Atemrhythmus-Training, Zeitsynchronisierung, Abbau von Terminzwängen und Gedankenwandern sein. Selftiming ist grundsätzlich kein Phänomen der Wirtschaftswissenschaften und soll hier nicht weiter verfolgt werden. Es soll aber nicht ausgeschlossen werden, dass Arbeitszeitfreiheit und Selftiming gegenseitige Beeinflussungen aufweisen können.

Arbeitszeitfreiheit und Selftiming sind keine Befreiung von der Kalenderzeit, sondern bezeichnen die Eigenorganisation von Operations.

Diese Aufzählung von a bis o kann ohne Schwierigkeiten verlängert werden.<sup>56</sup> Die hier ausgewählten Beispiele veranschaulichen die Bedeutung der Zeit in der Betriebswirtschaftslehre.

## **5. Zeitmanagement**

Der Begriff Zeitmanagement löst die Frage aus, kann Zeit „gemanaged“ werden? To manage heißt soviel wie handhaben, führen, verwalten, bewirtschaften, zustande bringen uns so weiter. Doch die Kalenderzeit lässt sich nicht handhaben, wohl dagegen die Operations in der Operational Time. Zeiten lassen sich durch Managemententscheidungen beeinflussen oder gestalten.<sup>57</sup> Das Management plant, organisiert, setzt Geplantes um, kontrolliert das Ist am Soll und führt Menschen. Das Wirken in diesen Funktionen erfordert entsprechende Operations und damit Kalenderzeit. Das Zeitmanagement plant für diverse Operationen die Kalenderzeiten, organisiert das Einhalten der Zeiten, setzt die

vorgegebenen Kalenderzeiten durch und kontrolliert dies. Der Planungsprozess wird auch als „formalisiertes Durcharbeiten“ der zukünftigen Kalenderzeit interpretiert.<sup>58</sup>

Die Zeitwirtschaft wird häufig eingeeengt als Terminwirtschaft gesehen; Zeitwirtschaft existierte schon bevor sich die Betriebswirtschaftslehre dem Management zuwandte. Die Terminwirtschaft ist ein Teil der Produktionsprozessplanung und -steuerung.<sup>59</sup> In der Durchlaufterminierung werden Start- und Endtermine festgelegt; die Termine können vorwärts oder rückwärts geplant werden; für einzelne Prozesse können zeitliche Netzwerke erstellt werden. Die Terminplanung bedarf der Kenntnisse von Kapazitätsengpässen. Diese Terminplanung ist eher als Gesamtplanung von Arbeitsprozessen denn als Feinplanung anzusprechen. Die Feinterminplanung bezieht sich auf Teilprozesse wie auf die Zeit der Verfügbarkeit von Produktionsfaktoren, den Zeitpunkt der Freigabe von Materialien, auf die Auftragsfreigabe, die Maschinenbelegungsplanung, die Information über Schlupfzeiten und vieles mehr.

Die Kalenderzeit läuft unaufhörlich, dennoch wird gelegentlich vom Anhalten der Zeit gesprochen. Im Rahmen von Terminüberlegungen – besonders in politischen oder diplomatischen Verhandlungen – kann er vorkommen, dass die „Zeit angehalten“ wird. Wenn beispielsweise an einem bestimmten Tag um beispielsweise 12 Uhr ein Termin abläuft, wird um 11.55 Uhr die Zeit angehalten, um den Verhandlungsparteien die Möglichkeit einzuräumen, zu einem Konsens zu kommen. Der Weiterlauf der Zeit von 11.55 Uhr bis 12 Uhr ist dann eine sogenannte fiktive Kalenderzeit; die wirkliche Kalenderzeit ist weitergelaufen.

Zeitmanagement ist Time Based Management<sup>60</sup>, also das Sich-Befassen mit der Verbindung von Operations und Kalenderzeiten. Aktivitäten lassen sich durch das Zeitmanagement unter Umständen zeitlich beschleunigen oder bremsen. Der zeitliche Umfang von Aktivitäten wird oft von unterschiedlichen Funktionsträgern auch an unterschiedlichen Orten vorgenommen; es gibt somit unterschiedliche Teilsysteme zum Phänomen Zeit, die wiederum koordiniert werden müssen (Funktionsverknüpfung). Das Zeitmanagement muss Problemsituationen bei Zeitverknüpfungen erkennen und muss überinstanzlich denken können, was dem Conceptual Skill zugerechnet werden kann.<sup>61</sup>

Ein Planungsinstrument, in dem die Komponente Zeit als Ordnungskriterium zur Charakterisierung der Aufeinanderfolge von relevanten Ereignissen im Zeitablauf

angesehen ist, stellt der sogenannte Technologiekalender dar. Er gewährleistet die gehörige Berücksichtigung der Zeit entweder als Operational Time oder als Kalenderzeit.<sup>62</sup>

Das Zeitmanagement setzt sich die Zeitnutzung zum Ziel und erhebt somit die Zeit zu einer Zeitvariablen, die zu einem Instrument des Wettbewerbes eingesetzt werden kann (Time Based Competition). Mit der Zeitrationalisierung erhofft sich der Betrieb Vorteile auf dem Markt. Der Zeiteinsatz ist zur Strategiegröße geworden. Die Kundenbindung lässt sich durch eine kurze Reaktionszeit auf Kundenwünsche festigen. Der Zwang zur Zeitverkürzung bei Innovationen führt zur schnelleren Platzierung von neuen oder weiterentwickelten Produkten. Die Verkürzung von Wartezeiten im Produktionsprozess bringt schnelleren Produktdurchlauf. Zeitverkürzungen werden bei Produktlebenszyklen, bei Lieferfristen, bei Servicebeschleunigungen und so weiter angestrebt. Diese Economy of Speed führt zur Verkürzung der Kapitalbindungszeiten und damit zur Kostenreduktion.

Die Antwort auf die Frage, ob sich die Zeit gestalten lässt, hängt davon ab, welcher Zeitbegriff zugrunde gelegt werden soll: die Kalenderzeit oder die Operational Time. Die Kalenderzeit ist nicht gestaltbar, wohl aber sind es die Aktivitäten, als Ursache-Wirkungsbeziehungen oder die Elemente, welche die Operational Time ausmachen. Die Kunst des Zeitmanagement liegt darin, den richtigen Zeitpunkt für Managementhandlungen zu treffen.<sup>63</sup> Abschließend kann gesagt werden, das Zeitmanagement ist ein auf die betrieblichen Prozesse ausgerichtetes Management; es wirkt sich somit zugleich auf das aus, was hier als Operational Time bezeichnet wird.

## Anmerkungen

- 1) NN.: Stichwort Zeit; Historisches Wörterbuch der Philosophie, Band 12 (W-Z), Sp. 1186-1262 mit den Autoren M. Theunissen, H. Westermann, P. Porro, E. Kessler, H. Hühn, J. Waschkies, S. Beuthan, M. Sandbothe, P. Janich, H. Lübbe, H. Weinrich u. R. Elberfeld.  
  
Stichwort Time: Encyclopedia of Philosophy, S. 461-501 mit den Autoren J. J. C. Smart, Qu. Smith, C. W. K. Mundle, H. Massey, L. Lawlor. C. Callender.
- 2) Westermann, H.: Stichwort Zeit, in: Historisches Wörterbuch, Sp. 1200.
- 3) Vogel, E.: Von Stundenglas und Flügelfüßen, in: Bilder und Zeiten, S. 21.
- 4) Smart, J. J. C.: Stichwort Time, S. 462 u. 466. Ungeklärt ist die Frage, wann die Zeit ihren Anfang nahm. War es der Urknall? In der jüdischen Mystik, der Kabbala, wird die Frage gestellt: Was war vor dem Urknall?
- 5) Janich, P.: Stichwort Zeit, S. 1248 – Die Physikbücher lehren, dass die Atomuhr in 300 Jahren eine Abweichung von einer Sekunde aufweist. Das National Institute of Information and Communication Technology in Tokyo berichtet von einer Atomuhr, die in 65 Mio. Jahren nur eine Sekunde nachgeht.
- 6) Diese Interpretation von G. W. Leibniz ist wiedergegeben bei Hühn, H, und Waschkies, H.-J.: Stichwort Zeit, Sp. 1231.
- 7) Mundle, C. W. K.: Stichwort Time, S, 484.
- 8) Porro, P.: Stichwort Zeit, Sp. 1216. Porro weist auf Joh. Duns Scotus und andere im 14 Jahrhundert hin.
- 9) Siehe auch Zwerenz, St.: S.21.
- 10) Lücke, W.: Zeitaspekte in der Investitionsrechnung, S. 124-159.
- 11) Dies wurde im Kapitel 1.1. mit Hinweisen auf die Philosophie dargelegt. Vgl. auch Weber, O.: Sp. 1888-1891.
- 12) Für einen Toten gibt es keine Veränderungen und folglich keine Zeit.
- 13) VGL. dazu McTaggart, J. E.: The Nature of Existence, S. 9 ff.

- 14) Marshall, A.: S. 275, 291, 308, 310 u. 314. Das Buch ist noch erschienen in New York, Toronto, Dublin, Melbourne, Johannesburg u. Madras. Marshall führt auf S. 2 und in der Fußnote S. 148 zwar Aristoteles auf aber ohne direkten Bezug zur Zeit. Vgl. dazu Opie, R.: S. 199 ff.
- 15) Lücke, W.: Zeitaspekte in der Investitionsrechnung, S. 131.
- 16) Lücke, W.: Long-Run-Produktions- und Kostentheorie, S. 205 f.
- 17) Chronometrie ist die Wissenschaft von der Zeitmessung. Die Kalenderzeit wird auch bestimmt durch den Quantensprung von Elektronen und der elektromagnetischen Strahlung einer Frequenz von 9192631770 Hertz. Diese Schwingungszahl des Caesiumatoms ist mit einer Sekunde gleichgesetzt worden; die Kalenderzeit basiert also auf Schwingungen.
- 18) Friedl, G. u. Küpper, H. U.: S. 102.
- 19) Imhof, R.: S. 8 ff.
- 20) Imhof, R.: S.13.
- 21) Seicht, G.: Sp. 4741 ff.
- 22) Über Zeit im funktional-analytischen Management und in der Gleichgewichtstheorie vgl. Noss, Ch.: S. 4 u. S. 26 ff.
- 23) Gutenberg, E.: S. 326 ff. Üblicherweise wird zu  $x(K_v)$  die Spiegelfunktion  $K_v(x)$  dargestellt.
- 24) Vgl. zum Begriff Einflussgrößen Lücke, W.: Einheitskalkulation, Einflussgrößenrechnung und Prozesskostenrechnung, S. 191 ff.
- 25) Vgl: Reifezeitmodell bei Stackelberg, H. v.: Stackelbergs Modell ist primär ein qualitätsbezogenes Modell. Zum klassischen Reifezeitmodell vgl. Fischer, I. Jevons, W. St., Schulte, K.-W. u. Wicksell, K.
- 26) Im Kapitel 3 wird auf Diskontierungen von Wertgrößen eingegangen.
- 27) Imhof, R.: S. 18 u. 19.
- 28) Dies geschieht in der Kuppelung an die Erdumdrehung. Zeit ist ein Bezugssystem für die menschliche Ordnungsvorstellung. Imhof, R.: S. 59. Wenn alte Ordnungsvorstellungen durch Revolutionen verworfen werden mit den Worten die Vergangenheit zu zerstören und eine neue Zukunft zu schaffen (vgl. auch Vogl, I.:

S. 13), dann ist damit nicht die Kalenderzeit gemeint, die zwar ablaufen, aber nicht zerstört werden kann, sondern sind die vergangenen Operations angesprochen, deren Wirkungen nicht gewünscht sind und damit die Operational Time.

29) Hellauer, J.

30) Böhm-Bawerk, E. v.: S. 328 ff.

31) Imhof, R.: S. 24. Imhof spricht von einem Veränderungskoeffizienten. Mit „heute“ ist ein bestimmter Bezugszeitpunkt gemeint.

32) Hier wurde „gequantelt“.

33) Zur Zeitstruktur und Zeitprüfungen vgl. Matschke, M. J.: Investitionsplanung und Investitionskontrolle, S. 64.

34) Vgl. u.a. Kruschwitz; L.: S. 43 ff., Blohm, H. u. Lüder, K.: S. 57 ff., Altrogge, G.: S. 54 ff., Götze, U. u. Bloech, J.: Investitionsrechnung, S. 69 ff.

35) Kern, W.: Investitionsrechnung, S. 160.

36) Schneider, E.: S. 8, Boulding, K. E.: S 196.

37) Schneider, E.: S. 16.

38) Kruschwitz, L.: S. 44. Lücke, W.: Verbindungen und Interdependenzen, S. 41 ff.

39) Die Zeit in der Dynamik hat eine eigenständige Bedeutung. Vgl. Noss, Ch.: S. 41, S. 129 u. S. 136.

40) Vgl. dazu das Pfeilschema bei Tinbergen, J.: S. 74 f.

41) Jacobs, O. H. u. Scheffler, W.: Sp. 1977-1987 und die dort angegebene Literatur. Vgl. auch bei Schmalenbach, E.: S. 12 f. Periodengewichte als Diskontfaktoren. Vgl. Ahlbrecht, M.: S. 49.

42) Käufe geschehen auch um „auf der Höhe der Zeit zu sein“; gemeint ist im Trend oder in der jeweiligen Moderichtung zu liegen. – Es wird zwischen dem individuellen Entscheidungswert und dem Argumentationswert unterschieden. Hierzu und zum Problem der Scheingenauigkeit vgl. die Diskussion zwischen Barthel, Frey und Rapp; Frey, N., Rapp, D. u. Barthel, C. W.: S.2105 ff.

43) Schmalenbach, E.: S. 24 f. u. S. 30.

44) Zur schnellen Übersicht vgl. Bohr, K.: S. 89 ff. Für das Shareholder Value-Konzept

sind hier beispielhaft zu nennen: Betriebswirtschaftlicher Ausschuss und Finanzausschuss der chemischen Industrie, e. V.: S. 64 ff. Copeland, Th., Koller, T. u. Murrin, J., auch Sondhof, H. u. Hofmann, R.: S.149 ff.

- 45) Rappaport, A.: S. 58 ff. Wertmanagement und Shareholder Value bei Knorren, N.: S. 36 ff.
- 46) REFA Verband für Arbeitsstudien – REFA e.V.: S. 81 ff. Lücke, W.: Arbeitsleistung und Arbeitsentlohnung, S. 32 ff. Es sei noch angemerkt, dass die Kleinzeitstudien in der Arbeitswissenschaft mit Kalenderzeiten arbeiten. Beim Methods-Time-Measurement-Verfahren werden körperliche Grundbewegungen der Arbeitnehmern Normalzeitwerten zugeordnet. Zu Time and Motion Study by Carson, G. B.
- 47) Hier sind die Begriffe chronologisch und chronometrisch zu nennen.
- 48) Lücke, W.: Vier Varianten der DCF-Methode, S. 139-149.
- 49) Vgl. dazu „zeitliche Gewinnsteigerungsschwelle“ bei Koch, H.: S. 765 ff.
- 50) Andere Zeitzuordnungen von  $x_1$  bis  $x_n$  können zu konstantem oder degressivem Wachstum führen.
- 51) Gäbe es unendlich viele Kostenkurven der Art  $K_I$  bis  $K_{IV}$ , dann könnte die Enveloppe als Long-Run-Kostenverlauf bezeichnet werden. Angenommen die fixen Kosten  $K_f$  seien mit den variablen Einheitskosten  $k_v$  wie folgt verbunden:  $k_v = b : K_f$ , dann schreibt sich die Gesamtkostenfunktion  $K$  in Abhängigkeit vom Output  $x$ :

$$K - K_f - \frac{b}{K_f} \cdot x = 0$$

mit der Konstanten  $b$ . Für jeden beliebigen Wert  $K_f$  ist damit eine kurzfristige Kostenkurve beschrieben. Die Konstanz oder die Variabilität von  $K_f$  bestimmt die Fristigkeit im Sinne der relativen Operational Time. Gesucht wird das Minimum von  $K$  bei gegebenem  $x$  und variablen  $K_f$ . Die obige Gleichung wird nach  $K_f$  differenziert.

$$-1 + \frac{b}{K_f^2} x = 0 \text{ und also } K_f = \sqrt{b \cdot x}, \text{ eingesetzt ergibt sich } K - \sqrt{bx} - \frac{bx}{\sqrt{bx}} = 0 \text{ und}$$

somit  $K = 2\sqrt{bx}$ . Dies ist das Funktionsgesetz der Enveloppe.

52) Siehe Heister, M.

53) Vgl. hierzu Differenzgleichungen, Investitionsketten und so weiter. Siehe auch

Goldberg, S. u. Ott, A. E.

- 54) Andresen, M.: S. 107 ff. u. S. 167 ff.
- 55) Braem, H.: S. 193 u. besonders S. 195 ff.
- 56) Beispielsweise ist hier auf Ansätze zu einer dynamischen Produktions- und Kostentheorie hinzuweisen. Vgl. Lücke, W.: Produktions- und Kostentheorie, S. 310 ff. Der Begriff Leistung als Quotient von physikalischer Arbeit pro Zeiteinheit u.a. bei Heinen, E.: S. 222 ff. u. S. 248 ff mit der Zeitbelastungsfunktion. Der Begriff „eine bestimmte Zeit“ in § 250 HGB im Rahmen der Regelungen zu den Rechnungsabgrenzungsposten wirft Fragen nach der Bestimmbarkeit und Schätzbarkeit auf. Vgl. Tiedchen, S.: S. 2471 ff.
- 57) Kern, W.: Zeit als Gestaltungsdimension, Sp. 2277 ff. Gestaltungsmöglichkeiten zu den optimalen Investitionszeitpunkten bei Götze, U.: S. 337 ff. Hier findet sich auch die Darstellung von Einflussgrößen auf die Investitionszeitpunkte.
- 58) Noss, Ch.: S. 273 u. S. 53. Auf S. 45 ff wird festgestellt, dass sich rationales Entscheiden und zeitliche Phänomene als Antipoden einander gegenüberstehen und nur zeitlose Entscheidungen rationale Entscheidungen sind.
- 59) Adam, D.: S. 1286 ff. Vgl. auch das Problem der Taktzeiten bei fließender Fertigung; Hennig, K. W.: Betriebswirtschaftslehre der industriellen Fertigung; S. 54 ff. Zum Terminwesen bei Hennig, K. W.: Betriebswirtschaftslehre der Industrie, S. 116 ff.
- 60) Matthes, W.: Sp. 2027 ff. Kern, W.: Zeit als Gestaltungsdimension, S. 2286 f. Baumgarten, H. u. Wiegand, A.: S. 1065 f.
- 61) Pack, L: Sp. 4084.
- 62) Emmert, D.: S. 46 ff.
- 63) Noss, Ch.: S. 2. Hier wird der Begriff vom „gerechten Zeitpunkt“ für Managementhandlungen angesprochen. Was heißt hier „gerecht“?



## Literatur

- Adam, D.: Zeitwirtschaft, in: Vahlens Großes Logistiklexikon; Hrg. J. Bloech u. G.-B. Ihde, München 1997, Sp. 1286-1288.
- Ahlbrecht, M.: Entscheidungen unter Berücksichtigung des Zeitbezuges der Konsequenzen, in: Europäische Hochschulschriften, Reihe V, Bd./Vol. 1946, Frankfurt/M.-Berlin-Bern-New York-Paris-Wien 1996.
- Altrogge, G.: Investition, München-Wien 1988.
- Andresen, M.: Das (Un)Glück der Arbeitszeitfreiheit – Eine ökonomisch-psychologische Analyse und Bewertung, in: Neue Betriebswirtschaftliche Forschung 370, Wiesbaden 2009.
- Baumgarten, H. u. Wiegand, A.: Time Based Management, in: Vahlens Großes Logistiklexikon; Hrg. J. Bloech u. G.-B. Ihde, München 1997, Sp. 1065-1066.
- Betriebswirtschaftlicher Ausschuss und Finanzausschuss des Verbandes der chemischen Industrie e.V.: Unternehmenssteuerung durch Zielvorgaben, Schriftenreihe Band 25, Frankfurt/M. o. J.
- Blohm, H. u. Lüder, K.: Investitions, 8. Auflage, München 1995.
- Böhm-Bawerk, E. v.: Eine dynamische Theorie des Kapitalzinses, in: Zeitschrift für Volkswirtschaftslehre und Sozialpolitik und Verwaltung, Wien 1913, Band 22, S. 328 ff.
- Bohr, K.: Shareholder Value, in: Akademie, Zeitschrift für Führungskräfte in Verwaltung und Wirtschaft, 43. Jahrgang (1998), Heft 3, S. 89 ff.
- Borchert, D. M. Hrg.: Time, in: Encyclopedia of Philosophy, 2. Auflage, Vol 9, Detroit-New York-San Francisco-San Diego-New Haven, Conn.-Waterville, Maine-London-Munich 2006. S. 461-501.
- Boulding, K.E.: Time and Investment, in: Economic, Vol. 3 (1936), S. 196.
- Braem, H.: Selftiming – Über den Umgang mit der Zeit, München 1988.
- Carson, G. B.: Production Handbook, 2. Auflage, New York 1958.

- Copeland, Th., Koller, T. u. Murrin, J.: Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies, 2. Auflage, New York et al. 1995.
- Emmert, D.: Planung von Investitionsprogrammen, in: Schriftenreihe Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Band 27, Ludwigsburg-Berlin 1994.
- Fischer, I.: The Theory of Interest, New York 1930.
- Frey, N., Rapp, D. u. Barthel, C. W.: Unternehmenswert: Das Problem der Scheingenauigkeit, in: Der Betrieb, Nr. 38 (2011), S. 2105-2109.
- Friedl, G., Küpper, H. U.: Historische Kosten oder Long Run Incremental Costs als Kostenmaßstab für die Preisgestaltung in regulierten Märkten, in: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (ZfbF), Sonderheft 64 (2011), S. 98-128.
- Goldberg, S.: Differenzgleichungen und ihre Anwendung in Wirtschaftswissenschaft, Psychologie und Soziologie, München-Wien 1968.
- Götze, U. u. Bloech, J.: Investitionsrechnung, 2. Auflage, Berlin-Heidelberg-New York 1995.
- Götze, U.: Ansätze zur Bestimmung optimaler Investitionszeitpunkte, in: Zeitschrift für Planung (Journal of Planning), Heft 4, 1996, S. 337-362.
- Gutenberg, E.: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, erster Band: Die Produktion, 18. Auflage, Berlin-Heidelberg-New York 1971.
- Hühn, H. u. Waschki, H.-J.: Stichwort Zeit, in: Historisches Wörterbuch der Philosophie, Band 12, Basel 2004, Sp. 1231.
- Heinen, E.: Betriebswirtschaftliche Kostenlehre, 3. Auflage, Wiesbaden 1970.
- Heister, M.: Rentabilitätsanalyse von Investitionen, Köln-Opladen 1962.
- Hellauer, J.: Kalkulation in Handel und Industrie, Berlin-Wien 1931.
- Hennig, K. W.: Betriebswirtschaftslehre der Industrie, Berlin 1928.
- Hennig, K. W.: Betriebswirtschaftslehre der industriellen Fertigung, Braunschweig 1946.
- Imhof, R.: Die Zeit in der Wirtschaft. Ein Beitrag zur Klärung des Zeitbegriffes in der Wirtschaftswissenschaft, Diss. Tübingen 1929.
- Jacobs, O. H. u. Scheffler, W.: Unternehmensbewertung, in: Handwörterbuch des Rechnungswesens, 3. Auflage, Hrg. K. Chmielewicz u. M. Schweitzer, Stuttgart

1993, Sp. 1977-1987.

Janich, P.: Stichwort Zeit, in: Historisches Wörterbuch der Philosophie, Band 12, Basel 2004, Sp. 1248.

Jevons, W. St.: Die Theorie der politischen Ökonomie, Jena 1924.

Kern, W.: Investitionsrechnung, Stuttgart 1974.

Kern, W.: Zeit als Gestaltungsdimension, in: Handwörterbuch der Produktionswirtschaft, 2. Auflage, Hrg. W. Kern, H. H. Schröder u. J. Weber, Stuttgart 1996, Sp. 2277-2288.

Knorren, N.: Wertorientierte Gestaltung der Unternehmensführung, vervielfältigte Vorabversion, Wiesbaden 1998 und Diss. Koblenz 1998.

Koch, H.: Probleme der Investitionsplanung, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft (Z.f.B.), 39. Jahrgang (1969). S. 761-778.

Kruschwitz, L.: Investitionsrechnung, 5. Auflage, Berlin-New York 1993.

Lücke, W.: Produktions- und Kostentheorie, 3. Auflage, Wien 1973.

Lücke, W.: Arbeitsleistung und Arbeitsentlohnung, 2. Auflage, Wiesbaden 1988.

Lücke, W.: Long-Run-Produktions- und Kostentheorie unter Berücksichtigung des technischen Fortschritts, in: Problemorientiertes Management, Hrg. W. Lücke u. J.-W. Dietz, Wiesbaden 1990, S. 203-256.

Lücke, W.: Einheitskalkulation, Einflussgrößenrechnung und Prozesskostenrechnung, in: Zeitschrift für Planung (Journal of Planning), Band 5, Heft 3, 1994, S. 191-208.

Lücke, W.: Vier Varianten der DCF-Methode – Neuorientierung für das Management, in: Neuorientierung des Management – Rezession und wirtschaftlicher Wandel, Hrg. W. Lücke u. G. Nissen-Baudewig, Wiesbaden 1994, S. 131-149.

Lücke, W.: Zeitaspekte in der Investitionsrechnung, in: Entwicklung und Bedeutung der betriebswirtschaftlichen Theorie, Festschrift zum 100. Geburtstag von Erich Gutenberg, Hrg. H. Koch, Wiesbaden 1997, S. 124-159.

Lücke, W.: Verbindungen und Interdependenzen im betrieblichen Rechnungswesen – Ein Beitrag zur Planungstheorie, Fachbuchreihe 16, Chemnitz-Lößnitz 2011.

Marshall, A.: Principles of Economics, Vol. 1, 5. Auflage, London 1907 und 8. Auflage,

London 1925.

Matschke, M. J.: Investitionsplanung und Investitionskontrolle, Herne-Berlin 1993.

Matthes, W.: Terminplanung, in: Handwörterbuch der Planung, Hrg. N. Szyperski, Stuttgart 1989, Sp. 2027-2032.

McTaggart, J. E.: The Nature of Existence, Vol. 2, Cambridge 1927, S. 9 ff.

Mundle, C. W. K.: Stichwort Time, in: Encyclopedia of Philosophy, 2. Auflage Detroit-New York-San Francisco-San Diego-New Haven, Conn.-Waterville, Maine-London-Munich 2006. S. 484.

Noss, Ch.: Zeit im Management, in: Neue betriebswirtschaftliche Forschung 212, Wiesbaden 1997, S. 26 ff.

Opie, R.: Marshall's Time Analysis, in: Economic Journal, Vol. XLI 1931, S. 199 ff.

Ott, A. E.: Einführung in die dynamische Wirtschaftstheorie, 2. Auflage, Göttingen 1970.

Pack, L.: Unternehmensführung, Lehre von der (Managementlehre), in: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, Hrg. E. Grochla u. W. Wittmann, 4. Auflage, Stuttgart 1976, Sp. 4079-4093.

Porro, P.: Stichwort Zeit, in: Historisches Wörterbuch der Philosophie, Band 12, Basel 2004, Sp. 1216.

Rappaport, A.: Shareholder Value, Stuttgart 1995. (engl. Titel: Creating Shareholder Value; The New Standard for Business Performance).

REFA Verband für Arbeitsstudien – REFA -e.V.: Methodenlehre des Arbeitsstudiums, Teil 2, Datenermittlung, München 1972.

Schmalenbach, E.: Dynamische Bilanz, 10. Auflage, Bremen-Horn 1948.

Schneider, E.: Wirtschaftlichkeitsrechnung, Bern-Tübingen 1951.

Schulte, K.-W.: Wirtschaftlichkeitsrechnung, 2. Auflage, Würzburg-Wien 1981.

Seicht, G.: Zins, in: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, 4. Auflage, Hrg. E. Grochla u. W. Wittmann, Stuttgart 1976, Sp. 4741 ff.

Smart, J. J. C.: Stichwort Time, in: Encyclopedia of Philosophy, 2. Auflage, Vol. 9, Detroit-New York-San Francisco-San Diego-New Haven, Conn.-Waterville, Maine-London-Munich 2006. S. 462 u. 466.

- Sondhof, H. u. Hofmann, R.: Unternehmenswert und Regulierung: Shareholder Value Szenarien für die Deutsche Telekom AG, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaftliche Forschung (ZfbF), Heft 2, Nr. 51, 1991, S. 148-164.
- Stackelberg, H. v.: Theorie der Vertriebspolitik und der Qualitätsvariation, in: Schmollers Jahrbuch, 63. Jahrgang 1939, 1. Halbband.
- Tiedchen, S.: Rechnungsabgrenzung und „bestimmte Zeit“, in: Der Betriebsberater, Heft 48, 27.11.97, S. 2471 ff.
- Tinbergen, J.: Economic Business Cycle Research, in: Review of Economic Studies, Vol. VII, 1939/40.
- Vogel, E.: Von Stundenglas und Flügelfüßen, in: Bilder und Zeiten, Frankfurter Allgemeine Zeitung, Nr. 199, 27.8.2011, S. 21.
- Vogl, I.: Das Gespenst des Kapitals, 5. Auflage, Zürich 2010/2011.
- Weber, O.: Zeit und Ewigkeit, in: Evangelisches Kirchenlexikon, Hrg. H. Brunotte und O. Weber, Göttingen 1959, Sp. 1888-1891.
- Westermann, H.: Stichwort Zeit, in: Historisches Wörterbuch, Ritter, J.. Gründer, K. F., Gabriel, G. Hrg: Historisches Wörterbuch der Philosophie, Band 12, Basel 2004.
- Wicksell, K.: Vorlesungen über Nationalökonomie, Theoretischer Teil, 1. Band, Jena 1913.
- Zwerenz, St.: Eine Welt ohne Uhrzeit – Von Zeitreisen, Mystik und der modernen Physik, in: Bilder und Zeiten, Frankfurter Allgemeine Zeitung, N. 199, 27.8.2011, S. 21.