2 Transportlogistik im Erdbau

2.1 Fallbeispiel Bundesautobahn A8 Ulm-Augsburg

Die Bundesautobahn (BAB) A8 ist eine Hauptverkehrsachse mit vier Fahrstreifen.[1] Zu den Spitzenzeiten muss der über 60 Jahre alte Abschnitt zwischen den Städten Ulm und Augsburg bis zu 90.000 Fahrzeuge am Tag aufnehmen. Die Streckenführung (s. Abbildung 2.1 auf der nächsten Seite[2]) weist große Steigungen und Kuppen auf und ist insgesamt für die Bauleitung wenig einsichtig (s. Abbildung 2.2 auf Seite 31[3]). Der Abschnitt ist insgesamt 58 Kilometer lang. Davon werden bis 30.09.2015 insgesamt 41 Kilometer unter Aufrechterhaltung des Verkehrs sechsstreifig ausgebaut.

Die Projektgesellschaft PANSUEVIA GmbH & Co. KG ist für den Bau, Erhalt, Betrieb und die Finanzierung des Projekts zuständig. Der Ausbau wird dabei von der HEILIT+WOERNER Bau GmbH und der HOCHTIEF Solutions AG übernommen. Nachrangig zu den beiden beauftragten Unternehmen steht eine Vielzahl von Subunternehmern.

Die auszubauende Strecke ist in zwei gleich lange Bauabschnitte von je ca. 20 Kilometer unterteilt. Jedem Bauabschnitt steht ein Oberbauleiter vor. Ihm unterstellt sind die Bauleiter einzelner, kleinerer Streckenabschnitte. Ferner gehören zu jedem der kleineren Streckenabschnitte Oberpoliere & Poliere. Alle Beteiligten treffen einmal pro Woche für ca. einen halben

[1] Das im Folgenden dargelegte Beispiel stammt aus dem Forschungprojekt AutoBauLog (gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), Förderkennzeichen: 01MA09011, Projekt-Homepage: `http://www.autobaulog.de`, Kirn und Müller (2013)). Die Beschreibung des vorliegenden Beispiels ist gespeist aus öffentlich zugänglichen Quellen (Autobahndirektion Südbayern, VIFG Verkehrsinfrastrukturfinanzierungsgesellschaft mbH und aus der Public Private Partnership (PPP) Datenbank des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) und protokollierten Gesprächen, die der Autor im Oktober 2011 mit den beiden Oberbauleitern des Infrastrukturprojektes geführt hat.

[2] Quelle: `www.vifg.de/_bilder/projekte/logo/a8_II_projekt.jpg`, Zugriff: 16.03.2014.

[3] Quelle: `http://img4.auto-motor-und-sport.de/image-fotoshowImage-381ea25f-110153.jpg`, Zugriff: 16.03.2014.

© Springer Fachmedien Wiesbaden 2016
M. Müller, *Leistungsanreize in der Transportlogistik,* DOI 10.1007/978-3-658-12721-3_2

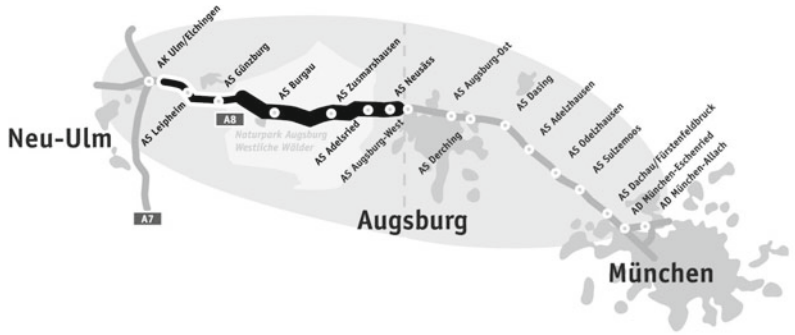


Abbildung 2.1: BAB A8 Streckenführung

Tag zu einer Wocheneinsatzplanung zusammen und planen den Ressourceneinsatz für die jeweils nächste Woche.

Des Weiteren wird die Tagesplanung durch den Oberpolier und die für den jeweiligen Streckenabschnitt verantwortlichen Poliere durchgeführt (Dauer: ca. 2h). In dieser Besprechung wird festgelegt, welche Ressourcen welche Aufgaben übernehmen. Die Ausführung der Aufgaben und somit auch die Koordination der einzelnen Baumaschinen (z.B. wie stehen die Baumaschinen zueinander oder in welche Richtung wird eingebaut oder verdichtet) wird den Baumgeräteführern überlassen, somit auch die Frage, an welcher Stelle die Arbeiten begonnen und beendet werden. Eine Kontrolle findet durch den Polier statt.

Falls es zu Störungen wie Maschinenschäden, Wetteränderungen oder Veränderungen der Bodenverhältnisse kommt, ist die Informationskette wie folgt: Der Baugeräteführer berichtet an den für ihn zuständigen Polier und dieser löst das Problem, wenn es nicht „zu gravierend“ ist. Gravierendere Probleme werden an den Oberpolier und – falls nötig – in der Folge auch an die Bauleitung oder Oberbauleitung eskaliert. Dies ist abhängig von der Stärke der Auswirkung des Problems. Der Oberbauleiter erfährt in der Regel innerhalb eines Tages von Störungen und Veränderungen von Leistungsdaten.

Der Geräte- und Personaleinsatz wird wöchentlich organisiert. Dabei wird auch ein eventueller zusätzlicher Bedarf an Mensch und Maschine festgestellt. Ein täglicher Abruf von Subunternehmerleistung ist möglich, wird aber vermieden, um auch für die Subunternehmen eine möglichst konstante Auslastung zu ermöglichen. Der An- und Abtransport von Baumaschinen findet nicht täglich statt.



Abbildung 2.2: BAB A8 Erdbauarbeiten

Bei der zusätzlich zur Wochenbesprechung stattfindenden Tageseinsatzplanung (mit den Polieren und Oberpolieren) wird die Vortagesleistung einer Transportkette betrachtet. Entspricht diese dem aus der Planung vorgegebenen Tages-Soll, so werden keine Anpassungen vorgenommen. Kam es zu Abweichungen von der geplanten Leistung, so wird versucht durch einen veränderten Einsatz der Baugeräte auf diese Veränderung zu reagieren. Während eines Tages kann es zu weiteren Anpassungen kommen. So werden zwischen den einzelnen Baugeräteteams, die über die gesamte Baustelle verteilt im Einsatz sind, Maschinen ausgetauscht. Kommt es zu Über- oder Unterauslastungen in einem Team, so können (ausgehend von einer Meldung der Baugeräteführer an den Polier) auch innerhalb eines Tages die Gerätezuteilung verändert werden. Dies ist jedoch eher selten der Fall. Zu beachten ist hierbei stets, dass vor allem bei Baggern und Walzen der Wechsel des Einsatzortes nicht ohne Zusatzaufwand möglich ist. So müssen evtl. Tieflader eingesetzt werden oder der Standortwechsel ist aufgrund der geringen Fahrgeschwindigkeit zeitintensiv.

Zur Ermittlung der Planleistung wird ein „Massenplan“ aufgestellt und festgestellt, wo Massenbedarfe und Massenangebote existieren. Es wird versucht, diese Massen so zuzuweisen, dass minimale Transportentfernungen

entstehen.[4] Dabei wird versucht, die an einem Ausbauort ausgebaute Erde an einem anderen Ort wieder zu verbauen. Es ist darauf zu achten, dass im Einbau bestimmte Bodenklassen erforderlich sind, die nur an bestimmten Ausbauorten vorhanden sind. Teils sind die Bodenklassen nicht sortenrein auszubauen, so dass evtl. eine Aufbereitung notwendig wird. Für die zeitliche Ablaufplanung der Baustelle wird ein Terminplan für die gesamte Projektlaufzeit aufgestellt und in Form eines Balkenplans abgebildet. Hierzu werden die Strecke (Linienbaustelle) und die zugehörigen Prozesszeiten abgebildet. Der Gesamtplan (Weg-Zeit-Diagramm) wird monatlich aktualisiert. Für die Wochenplanung und Tagesplanung etc. existieren allerdings „Zwischenstände“ (für die aktuell bearbeiteten Teilabschnitte). Terminkontrollen finden in der Regel einmal wöchentlich statt. Der Terminplan wird auf Grund von Durchschnittswerten geplant. Einzelne Puffer werden nicht separat eingeplant. Die Durchschnittswerte berücksichtigen dies. Sie sind so gewählt, dass ein ausreichender Puffer für schlechtes Wetter oder krankheitsbedingte Ausfälle etc. zur Verfügung steht.

Leistungskontrollen der Baugeräteführer werden nur grob durchgeführt. Die Kontrollen finden manuell und in Form einer Selbstüberwachung statt. So ist z.B. der Baggerfahrer mit einem manuellen Zähler ausgestattet und zählt die Schaufelladungen. Das Ergebnis der Zählung wird mit den Kippzählern der Dumper/LKW verglichen.

Die Erdbauarbeiten an der Bundesautobahn A8 folgen damit einem heute gängigen Projektaufbau und -ablauf. Die Baustelle ist streng hierarchisch organisiert. Die Baugeräteführer sind fix entlohnt und stehen der Baustelle für eine bestimmte Zeit zur Verfügung. Kurzfristiges Abrufen und Freisetzen von Kapazitäten ist nicht oder nur schwer möglich. Leistungskontrollen erfolgen durch Selbstüberwachung; die ermittelte Tagesleistung des Vortages ist Grundlage für eine Plananpassung für die Folgetage. Die Koordination erfolgt durch Vorausplanung und Plananpassungen, die in täglichen und wöchentlichen Sitzungen erfolgen. Die geographische Ausdehnung der Baustelle – hier ausgehend vom Baucontainer der Bauleitung je 20 Kilometer in beide Richtungen – macht eine unmittelbare Leistungskontrolle vor Ort unmöglich. Für externe Störungen werden Puffer eingeplant. Unmittelbare Reaktionen auf Störungen, die zu Lastspitzen oder Unterauslastungen führen, erfolgen innerhalb eines Tages bestenfalls ad hoc und auf „Zuruf“. Die beispielhaft beschriebene Baustelle unterliegt hier eben den in Abschnitt 1.2.2 dargelegten Problemen.

[4] Begründungen dafür finden sich u.a. bei (Bauer, 2006, S. 162).

Anhand des hier beschriebenen Beispiels und der transportlogistischen Grundlagen in Abschnitt 2.2.1 sollen in den Abschnitten 2.4 und 2.5 der Gegenstand Transportlogistik und die darin enthaltenen Probleme näher beschrieben und analysiert werden. Die dann in Abschnitt 2.6 beschriebenen und bewerteten bisherigen Lösungsansätze finden auch im Beispielprojekt BAB A8 Ulm-Augsburg Anwendung (im Beispiel Massenpläne, Balkendiagramme und Weg-Zeit-Diagramme) und werden daher vor diesem Hintergrund beleuchtet. Für die weitere Arbeit stellt sich daher die Frage, ob sich mit einer verbesserten Koordination die im Beispiel gezeigten Probleme reduzieren lassen.

2.2 Grundlagen der Transportlogistik

2.2.1 Grundlegende Begriffe und Elemente

Die Transportlogistik ist ein verrichtungsspezifisches Subsystem der Logistik. Unter Logistik wird dabei die raumzeitliche Transformation von Gütern verstanden (Pfohl, 2010, S. 4). Systeme, in denen diese Transformation stattfindet, heißen Logistiksysteme. Die in diesen Systemen ablaufenden Prozesse werden als Logistikprozesse bezeichnet (Pfohl, 2010, S. 4). „Logistische Prozesse sind alle Transport- und Lagerungsprozesse sowie das zugehörige Be- und Entladen, Ein- und Auslagern (Umschlag) und das Kommissionieren“ (Arnold et al., 2008, S. 3).

„Die Abgrenzung eines logistischen Systems ist wie bei jedem offenen System eine Frage der Sichtweise: Jedes logistische System enthält engere Subsysteme und ist Teil umfassender Supersysteme“ (Arnold et al., 2008, S. 3). Im Rahmen dieser Arbeit wird das Subsystem Transportlogistik betrachtet. Dabei wird unter Transport die „Ortsveränderung von [...] Gütern mit manuellen oder technischen Mitteln“ (Deutsches Institut für Normung, 1989, S. 3) verstanden. Transportlogistische Systeme umfassen die Transportgüter, die Transportmittel sowie die Transportprozesse (Pfohl, 2010, S. 150). In transportlogistischen Systemen muss das günstigste Transportmittel und der günstigste Transportprozess gefunden werden. Dies ist abhängig von dem Transportgut, von der Struktur und der Beschaffenheit des Liefergebiets sowie von den Standorten der Quellen und Ziele des Transports (Pfohl, 2010, S. 150). „Die Lösung des Transportproblems besteht [...] im Aufbau einer Transportkette“ (Pfohl, 2010, S. 151).

Bei einer Transportkette handelt es sich um „die Folge von technisch und organisatorisch miteinander verknüpften Vorgängen bei denen [...] Güter

von einer Quelle zu einem Ziel bewegt werden“ (Deutsches Institut für Normung, 1989, S. 3). Als „Quelle [...] wird der Anfang“ als „Ziel [...] das Ende einer Transportkette bezeichnet“ (Deutsches Institut für Normung, 1989, S. 2f.). Logistik bedeutet für Transportketten „die Planung, Steuerung und Überwachung aller Vorgänge im System Transportkette“ (Deutsches Institut für Normung, 1989, S. 2f.). Transportketten können eingliedrig oder mehrgliedrig sein. Bei eingliedrigen Transportketten wird das Transportgut direkt von der Quelle zum Ziel transportiert. Im Falle einer Mehrgliedrigkeit wird entweder das Transportmittel gewechselt (gebrochener Transport) oder der Ladungsträger (kombinierter Transport) (Gleissner und Femerling, 2007, S. 68), (Pfohl, 2010, S. 151f.).

Der Transport („Ortsveränderung von [...] Gütern mit manuellen oder mit technischen Mitteln“ (Deutsches Institut für Normung, 1989, S. 3.)) eines Guts („Sache, die transportiert werden kann“ (Deutsches Institut für Normung, 1989, S. 2)) erfolgt durch ein Transportmittel („Mittel zur Ortsveränderung von [...] Gütern“ (Deutsches Institut für Normung, 1989, S. 3)). Im Rahmen der Baulogistik werden Transportmittel als Transportgeräte bezeichnet. Als Transportgeräte kommen im Erdbau normale und geländegängige Lastkraftwagen (LKW), Muldenkipper (Dumper), Vorderkipper (Autoschütter), Fahrbagger (z.B. Radlader), schienengeführte Fahrzeuge und Bandförderanlagen zum Einsatz (Bauer, 2006, S. 101 – 122) (Girmscheid, 2005, S. 53).[5] Die Auswahl der geeigneten Transportgeräte erfolgt anhand der Einsatzbedingungen (z.B. Transportentfernung, Beschaffenheit der Transportstrecke (etwa Fahrweg, Steigung, Neigung)), Fahrzeugdaten (z.B. Motorleistung, Nutzlast) und wirtschaftlichen Kriterien (z.B. Wartungsaufwand, Transportkosten) (Bauer, 2006, S. 107). Im Rahmen der vorliegenden Arbeit werden unter Transportgeräte ausschließlich gleislose Bodenförderzeuge wie LKW und Dumper verstanden. Transporte mit Bandförderanlagen etc. bleiben in der Betrachtung außen vor. Dies entspricht dem Regelfall in einem mitteleuropäischen Baubetrieb (Bauer, 2006, S. 101).

Das zu transportierende Gut ist die ausgebaute Erde und mithin ein Schüttgut, da es in loser, schüttbarer Form vorkommt (Deutsches Institut für Normung, 1989, S. 2). Die „Menge von Gütern [...] je Transportmitteleinheit“ wird Ladung genannt (Deutsches Institut für Normung, 1989, S. 2). D.h. die Menge Erde, die ein Ausbaugerät auf ein Transportgerät lädt bis

[5] In Ausnahmefällen (z.B. besonders schlechte Bodenverhältnisse) oder aus besonderen wirtschaftlichen Gründen kommen auch Traktoren mit Anhänger zum Einsatz. Kürzere Transportstrecken werden auch direkt mit den Ausbaugeräten überbrückt. Der Einsatz von Ausbaugeräten zum Transport eignet sich jedoch nur für Transportstrecken von wenigen Metern.

dieses abfährt ist die Ladung des Transportgeräts und wird in Festkubikmetern angegeben. Soll ein Gut von einer Quelle zu einem Ziel transportiert werden und steht an der Quelle kein Transportmittel zur Verfügung, so muss das Transportmittel erst zur Quelle anfahren. Dieser Prozess wird als Leertransport – also als einen „Transportprozess ohne Transportgut“ bezeichnet (Pfohl, 2010, S. 150).

Der Transport des Gutes mit einem Transportmittel erfolgt auf einem Transportweg. „Ein Transportweg ist ein natürlicher oder mit technischen Mitteln ausgestatteter Weg für Fahrzeuge [...]“ (Deutsches Institut für Normung, 1989, S. 2). Im Erdbau sind dies die angelegten Baustraßen, Teile der bereits fertiggestellten Trasse oder öffentliche Straßen.[6] Neben der Beförderungsfunktion und der Umschlagsfunktion als die primären Funktionen der Transportlogistik wird die Wegsicherung, d. h. das Herstellen und Vorhalten von Wegen, als sekundäre Funktion der Transportlogistik bezeichnet (Pfohl, 2010, S. 150). Die „Instandhaltung (Pflege) von Transportwegen auf Erdbaustellen“ wird von Baugeräten wie z.B. Gradern übernommen (Bauer, 2006, S. 134). Die Lage und die Befahrbarkeit der Transportwege sind als Randbedingungen wichtige Einflussfaktoren der Transportlogistik im Erdbau (Bauer, 2006, S. 164).

In Anlehnung an die Definition eines Transportnetzes (Gudehus, 2010, S. 777f) wird die Menge aller Quellen und Ziele sowie die diese Punkte verbindenden Transportwege im Folgenden als Transportwegenetz bezeichnet. Zur Modellierung von Transportnetzen können Konzepte und Methoden der Graphentheorie (siehe dazu das Modell in Abschnitt 2.4.2.3 dieser Arbeit) verwendet werden. Die mittels solcher Graphen beschreibbaren Transportnetzstrukturen können Kombinationen aus den drei elementaren Strukturen Linienstruktur, Ringstruktur oder Sternstruktur sein (Gudehus, 2010, S. 777f). Eine Anwendung dieser Strukturen auf die Erdbaulogistik findet sich in Abschnitt 2.4.2.3. Das Transportwegenetz einer Erdbaustelle wird dort im Abschnitt „Bestimmung der Fahrzeiten“ näher betrachtet.

[6] Bei der Nutzung öffentlicher Straßen, z.B. einer parallel zur Neubautrasse verlaufenden Autobahn inkl. deren Zubringer wie dies im zuvor beschriebenen Beispiel der Fall ist, ist zu beachten, dass die Baugeräte eine Zulassung für das Befahren der öffentlichen Straßen haben. Dumper haben diese Zulassung in der Regel nicht. Zu- und Abtransporte über öffentliche Straßen können durch Staus auf diesen Straßen behindert werden. Vor der Nutzung des öffentlichen Straßennetzes sind evtl. starke Verschmutzungen am Baugerät zu entfernen.

2.2.2 Zielsystem und Effizienz transportlogistischer Systeme

„Das allgemeine ökonomische Ziel der Effizienz bedeutet für die Logistik, dass die Kosten der logistischen Prozesse für die jeweilige Leistung minimal und ihre Leistung bei den jeweiligen Kosten maximal sein sollen“ (Arnold et al., 2008, S. 7). Hinsichtlich der Kosten- und Leistungsziele führt Gudehus (2010) weitere Einzelziele aus. Als Leistungsziele der Logistik setzt er die „Ausführung der Aufträge, Erfüllung der Terminanforderungen, Erbringung des Leistungsdurchsatzes, Bewältigung des Warendurchsatzes, Lagern der Warenbestände [und] Erfüllung zusätzlicher Serviceleistungen“ (Gudehus, 2010, S. 75). Als Einzelziele und Maßnahmen in Bezug auf die Kosten, werden „Vermeidung, Reduzierung oder Verkürzung von Handling und Transport; Vermeidung oder Reduzierung von Beständen; optimale Nutzung der Infrastruktur, wie Flächen, Gebäude, Transportwege und Lagerkapazitäten; maximale Auslastung von Ladungsträgern, Transportmitteln und Transportnetzen; Leistungssteigerung von Transportmitteln, Betriebsmitteln und Anlagen; verbesserter Informations- und Datenfluss; effizienter Personaleinsatz; optimale Nutzung der Zeit; Einsatz von Logistikdienstleistern“ (Gudehus, 2010, S. 77) genannt. Ferner werden humanitäre und ökologische Ziele sowie Qualitätsziele der Logistik genannt (Gudehus, 2010, S. 73). Diese Zielsetzungen bleiben in der vorliegenden Arbeit außer Betracht. Die Transportlogistik im Erdbau besitzt die selben Leistungsziele wie sie bei Gudehus (2010) allgemein formuliert wurden. Die Erfüllung der Aufträge ist hier jedoch nicht in einem einzelnen Transportauftrag von einer Quelle zu einem Ziel zu sehen sondern vielmehr als mehrere Transportvorgänge von der selben Quelle zum selben Ziel (meist im Pendelverkehr). Die Erfüllung der Terminanforderungen ist auch im Erdbau von Bedeutung. Hier sind die in der Terminplanung vorgegebenen Terminanforderungen einzuhalten. Auf der Erdbaustelle dominieren weitestgehend die Fixkosten. Dem Leistungsdurchsatz kommt somit eine besondere Bedeutung zu. Ausbau- und Transportgeräte werden oft wochen- oder monatsweise für die Baustelle gebucht und zeitabhängig vergütet. Je höher die Leistung der Baugeräte in dieser Zeit ist, desto geringer sind die Kosten pro Leistungseinheit. Die Bewältigung des Warendurchsatzes spielt hingegen eine nur untergeordnete Rolle. Das Lagern der ausgebauten Erde ist auch für Erdbaustellen ein wichtiges Ziel der Transportlogistik. Oftmals können ausgebaute Erdmengen nicht direkt wieder verbaut werden, so dass sie zwischengelagert werden müssen. Zusätzliche Serviceleistungen werden von der Transportlogistik im Erdbau in der Regel nicht erbracht. Die für transportlogistische Systeme beschriebe-

nen Einzelziele und Maßnahmen in Bezug auf die Kosten können direkt für die Transportlogistik im Erdbau übernommen werden. Die Maximierung der Auslastung von Ladungsträgern besitzt im Erdbau insofern Relevanz, als dass der Begriff des Ladungsträgers nach DIN 30781 auch Sattelauflieger umfasst (Deutsches Institut für Normung, 1989, S. 2) – Paletten, Container etc. besitzen jedoch als Ladungsträger keine Relevanz für den Transport des Schüttguts Erde.

In der Logistik wird die *Flexibilität* des logistischen Systems als besonderes Problem herausgestellt (Pfohl, 2010, S. 40). Pfohl (2010) unterscheidet dabei zwischen einer „kurzfristigen Effizienz als Produktivität unter konstanten Bedingungen“ und der „Anpassungsfähigkeit als Produktivität unter wechselnden Bedingungen“ (Pfohl, 2010, S. 40). Diese erste Definition wird im folgenden Abschnitt präzisiert. Ferner wird eine Definition von Flexibilität in transportlogistischen Systemen entwickelt.

2.2.3 Flexibilität transportlogistischer Systeme

2.2.3.1 Zum Begriff der Flexibilität in der Betriebswirtschaft

Jacob (1967) führte den Begriff der Flexibilität[7] in die Betriebswirtschaftslehre ein.[8] In seiner aus der Perspektive der Investitionsentscheidung heraus

[7] Abgeleitet von lat. „flexibilis“ für biegsam, schmiegsam, geschmeidig oder elastisch bezieht sich der Begriff ursprünglich auf materielle Dinge (physische Objekte) und wird daher nur im übertragenen Sinne auf Unternehmen angewendet. Burmann (2002) weist auf die Gefahr einer unreflektierten Übertragung des Begriffs auf das Sozialsystem Unternehmung hin. Den Unterschied zum physischen Objekt sieht er darin, dass dieses nach einer „Verbiegung“ in den Ursprungszustand zurückversetzt werden kann – dies ist bei einem Sozialsystem nicht möglich (Burmann, 2002, S. 46f). Kaluza und Blecker (2004) weisen zusätzlich darauf hin, dass Flexibilität einen passiven Charakter aufweise und so bislang auch in der Betriebswirtschaft verstanden wurde. Die Autoren schlagen die Ergänzung um eine „aktive Form der Flexibilität“ vor (Kaluza und Blecker, 2004, S. 8f). Zum englischsprachigen Begriff der „Flexibility“ – der in der Management Science bereits seit den 1930er Jahren Verwendung findet, etwa bei Reich (1932); Stigler (1939) – finden sich keine Unterschiede bzw. Abgrenzungen zum Verständnis von Flexibilität in der Betriebswirtschaft (Pibernik, 2001, S. 9f).

[8] Jedoch war die zielgerichtete Anpassung des Systems Unternehmen an Veränderungen bereits vor dieser Zeit unter dem Begriff „Elastizität“ in betriebswirtschaftlichen Fragestellungen enthalten (Pibernik, 2001, S. 7f) (Kaluza und Blecker, 2004, S. 6f). „Elastizität der Betriebswirtschaft ist der Grad der Anpassungsfähigkeit an die jeweilige Marktlage, die Spannkraft zur Überwindung der Hemmungen, die ihrem Zielstreben hindernd sich entgegenstellen, das Streben zur Ausnutzung aller das Wirtschaftsziel fördernder Faktoren“(Kalveram, 1931, S. 705). So wurden bspw. „[d]ie Anpassung der Betriebe an die Wirtschaftslage“ (Schmidt, 1926, S. 85–108)

geprägten Sichtweise stellt er dabei „die Frage, ob das Investitionsprogramm nicht von vornherein so gestaltet werden kann, daß der daraus resultierende Produktionsapparat mit einer gewissen Flexibilität ausgestattet ist, die es dem Unternehmen erlaubt, sich unter günstigen Bedingungen an unterschiedliche Absatzsituationen anzupassen“ (Jacob, 1967, S. 3).

Trotz der Forderung nach einer allgemeinen Flexibilitätstheorie wie sie von Meffert (1969) aufgestellt wurde, entwickelten sich im Zeitverlauf jedoch unterschiedliche Definitionen und Ausgestaltungen des Flexibilitätsbegriffs im Kontext verschiedener betriebswirtschaftlicher Forschungsrichtungen wie bspw. in der Investitions-, Produktions-, Entscheidungs- oder Organisationstheorie (Pibernik, 2001, S. 10ff) (Burmann, 2002, S. 42f).[9] Auch wenn die *Anpassung an umweltbedingte Veränderungen* ein gemeinsamer Nenner der Flexibilitätsdefinitionen zu sein scheint, so zeichnet sich die betriebswirtschaftliche Diskussion des Begriffs Flexibilität durch eine uneinheitliche Begriffswelt aus (Reichwald und Behrbohm, 1983, S. 831) (Kaluza, 1984, S. 291) (Bernard, 2000, S. 68f). Allein für den Bereich der Fertigung finden Sethi und Sethi (1990) „[a]t least 50 different terms for various types of flexibilities [...] in the manufacturing literature“ (Sethi und Sethi, 1990, S. 289). Im Folgenden soll daher auf die entscheidungstheoretisch fundierten Arbeiten vorwiegend der deutschen betriebswirtschaftlichen Flexibilitätsforschung – wie diese bereits bei Jacob (1967) anklingt – aufgebaut werden.[10]

In seinen späteren Arbeiten (Jacob (1974a,c,b)) konkretisiert Jacob den Begriff Flexibilität als die „Anpassungsfähigkeit des Unternehmens an Da-

---

oder die Anpassung der „Produktion an die Konsumption“ (Schmalenbach, 1928, S. 245) untersucht.

9 Weitergehende, ausführliche Darstellungen der Entwicklung der betriebswirtschaftlichen Flexibilitätsforschung finden sich bei Meffert (1968) (Bernard, 2000, S. 68f) (Pibernik, 2001, S. 10ff) (Burmann, 2002, S. 42f) (Voigt, 2007, S. 603f). Die darüber hinaus existenten volkswirtschaftlichen Definitionen und Entwicklungen des Begriffs bleiben in dieser Arbeit außen vor, da sich die Arbeit der betriebswirtschaftlichen Forschung zuschreibt. Ebenso werden Definitionen der Ingenieurlehre oder Definitionen aus dem Bereich der Informatik nicht berücksichtigt, da sie auf einen anderen Gegenstandsbereich bezogen sind.

10 Eine weitere Fundierung in der Theorie erfährt die Flexibilitätsforschung in der Verwendung der Systemtheorie, so bspw. bei Pibernik (2001) der die Flexibilität als die „Fähigkeit eines offenen, dynamischen, sozio-technischen Systems, mittels eines vorhandenen (Flexibilitäts-) Potentials auf relevante system- oder umweltinduzierte Veränderungen zielgerichtet zu reagieren“ (Pibernik, 2001, S. 45) definiert. Er übersieht dabei jedoch die Selbstbezüglichkeit seiner Definition indem er Flexibilität mit „Flexibilitäts-Potential“ definiert. Auch Reichwald und Behrbohm (1983) entwickeln ein systemtheoretisches Verständnis der Flexibilität als eine Eigenschaft produktionswirtschaftlicher Systeme. Ein formalisierter systemtheoretischer Ansatz findet sich bei Schneeweiss und Kühn (1990).

http://www.springer.com/978-3-658-12720-6

Leistungsanreize in der Transportlogistik
Entwicklung und Simulation aus Perspektive der Prinzipal-Agent-Theorie
Müller, M.
2016, XXXI, 312 S. 54 Abb. in Farbe., Softcover
ISBN: 978-3-658-12720-6