

Anlagenwirtschaft mit optimaler Anlagenanordnung
unter Berücksichtigung russischer Industrieunternehmen

DIPLOMARBEIT

zur Erlangung des Grades eines Diplom-Ökonomen
des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften der
Universität Hannover

vorgelegt von

Oleg Renz



Referent: Prof. Dr. Michael Breitner

Hannover, den 14. April 2003

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Abbildungsverzeichnis	3
Verzeichnis benutzter Abkürzungen	4
1. Einleitung	5
2. Grundlagen der Anlagenwirtschaft	8
2.1. Anlagen und Anlagenarten	8
2.2. Kapazitäten der Anlagen	10
2.3. Anlagenwirtschaft	12
2.4. Einsatz von EDV-Anlagen in der Anlagenwirtschaft	15
3. Umfeldanalyse als Informationsgrundlage für die Ausgestaltung der Anlagenwirtschaft in russischen Industrieunternehmen	16
3.1. Transformationsprozess	16
3.1.1. Wirtschaftliche Veränderungen	16
3.1.2. Rechtliche Rahmenbedingungen	17
3.2. Problemfelder der russischen Industrieunternehmen hinsichtlich der Anlagenwirtschaft	18
4. Anlagenwirtschaft mit optimaler Anlagenanordnung für russischen Industrieunternehmen	19
4.1. Planung und Beschaffung von Produktionsanlagen	19
4.1.1. Anlagenplanung	19
4.1.2. Anlagenbeschaffung	21
4.1.4. Controlling für die Anlagenplanung und -beschaffung	25

4.2. Anlagenanordnung	26
4.2.1. Einflussfaktoren und Ziele der modernen Anlagenanordnung	26
4.2.2. Verfahren zur optimalen Anordnung von Produktionsanlagen	29
4.2.2.1. Systematik der Verfahren	29
4.2.2.2. Nicht interaktive EDV-Gestützte Verfahren	31
4.2.2.2.1. Konstruktionsverfahren	31
4.2.2.2.2. Verbesserungsverfahren	34
4.2.2.2.3. Kombinationsverfahren	36
4.2.2.3. Interaktive EDV-Gestützte Verfahren	38
4.3. Aufgaben und Ausgestaltung der Anlagenwirtschaft in der Verwendungs- phase des Anlagenlebenszyklus	42
4.3.1. Anlageninstandhaltung	42
4.3.1.1. Begriff und Ziele der Instandhaltung	42
4.3.1.2. Strategien der Instandhaltung	44
4.3.1.3. Organisation der Instandhaltung	48
4.3.1.4. Instandhaltungsplanung	55
4.3.1.5. Instandhaltungssteuerung und -durchführung	59
4.3.1.6. Instandhaltungscontrolling	61
4.3.1.6.1. Ziele und Aufgaben des Instandhaltungscontrollings	61
4.3.1.6.1. Instandhaltungskennzahlen und -kennzahlensystem	65
4.3.2. Anlagenverbesserung	66
4.4. Aufgaben der Anlagenwirtschaft in der Phase des Ausscheidens von Produktionsanlagen	68
4.4.1. Ausmusterung und Verwertung von Anlagen	68
4.4.2. Controlling für die Anlagenausscheidung und Außerbetriebnahme	72
5. Fazit und Ausblick	76
Literaturverzeichnis	79

1. Einleitung

In den letzten Jahren wird das Umfeld der Industrieunternehmen durch einen zunehmenden Wettbewerbsdruck geprägt. Die Industrieunternehmen versuchen, diesem Druck durch Erschließung von Rationalisierungspotentialen zu begegnen. In der modernen industriellen Produktion ist es daher zu einem immer steigenden Grad der Mechanisierung und Automatisierung der Produktionsprozesse gekommen. Dies hat zu einem starken Anstieg der Anlagenintensität im Vergleich zur Personalintensität und der Anlagenkomplexität in Verbindung mit einem höheren Anlagenverkettungsgrad geführt.¹ Durch eine ständig zunehmende Automatisierung und einen damit einhergehenden intensiven Einsatz der neuesten Entwicklungen im EDV-Bereich werden die Produktionsanlagen immer leistungsfähiger, und ihre Bedeutung für den wirtschaftlichen Erfolg eines Industrieunternehmens nimmt überproportional zu.²

Neben den erheblichen Möglichkeiten zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit bereiten solche Entwicklungen auch eine Reihe von neuen Anforderungen an die Organisation und Koordination der unternehmerischen Bereichen, die auf die Beschaffung, Anordnung, Instandhaltung und Ausscheidung von Produktionsanlagen ausgerichtet sind, und im Handlungsbereich einer speziellen technisch orientierten betriebswirtschaftlichen Disziplin Anlagenwirtschaft liegen. Der Bedeutungszuwachs der sich wechselseitig beeinflussenden Bereichen der Anlagenwirtschaft führt in vielen Industrieunternehmen zu einer Bündelung sämtlicher zuvor stark zersplitterter und nicht hinreichend koordinierter anlagenbezogener Planungs-, Entscheidungs-, Steuerungs-, Realisations- und Kontrollaktivitäten.³

Für den Aufbau einer derartigen integrierten Anlagenwirtschaft diente oftmals der Bereich der Anlagenplanung und -beschaffung, dem durch seinen Beitrag zur Sicherung einer hohen Anlagenverfügbarkeit und zum Maximieren der Investitionsrentabilität eine besondere Bedeutung zukommt. Auch der Anlagenanordnung als einem Teilbereich der Anlagenplanung und -beschaffung fällt eine immer wichtiger werdende Rolle für die Kostensituation eines Industrieunternehmens zu. Durch eine wachsende Konkurrenz am Markt und die daraus resultierenden Tendenzen zu Rationalisierungsinvestitionen ist die optimale Anordnung der Produktionsanlagen (Layout-Planung) zu einer Daueraufgabe geworden.⁴

¹ Vgl. Warnecke, H.-J. (1993), Sp. 1829; Männel, W. (1999), S. 5.

² Vgl. Seicht, G. (1994), S. 331.

³ Vgl. Männel, W. (1999), S. 5.

⁴ Vgl. Hahn, D. (1984), S. 7; Hahn, D., Laßmann, G. (1993), S. 272.

Um den Anforderungen der zunehmenden Häufigkeit von Neu- und Umplanungen der Produktionsbetriebe entgegenwirken zu können, wurden in der letzten Zeit eine Vielzahl von EDV-Gestützten Systemen zur Lösung der komplexen Planungsaufgaben eingesetzt. Diese Systeme sind dadurch gekennzeichnet, dass die Optimierung der Anlagenanordnung von einem EDV-Programm übernommen wird. Als wirtschaftliche Zielsetzung wird dabei die Minimierung layoutabhängigen Kostenarten angestrebt.⁵

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Anlagenwirtschaft als eine betriebswirtschaftliche Disziplin darzustellen, und die Gestaltungsempfehlungen für die russischen Industrieunternehmen unter Berücksichtigung der allgemeinen und aufgabenspezifischen Rahmenbedingungen herauszuarbeiten. Ein wesentlicher Anhaltspunkt bildet dabei die Untersuchung der rechnergestützter Planungsinstrumente zur optimalen Anordnung von Produktionsanlagen.

Der Gang der Untersuchung ergibt sich größtenteils aus der vorgegebenen Problemstellung. Nach dem einleitenden ersten Kapitel der Arbeit werden im zweiten Kapitel der Untersuchung die Grundlagen der Anlagenwirtschaft erörtert. Ausgangspunkt der Betrachtung sind die Sachanlagen im Sinne des Potentialfaktors „Betriebsmittel“ als Objekte der Anlagenwirtschaft und die unterschiedlichen Anlagenarten. Anschließend werden die Anlagenkapazitäten als wesentliche Eigenschaften einer Produktionsanlage erläutert. Der dritte Abschnitt des Kapitels beschäftigt sich mit dem Konzept der Anlagenwirtschaft, wobei die inhaltliche Strukturierung dieser betriebswirtschaftlichen Disziplin sowie ihre Aufgaben und Zielsetzungen vorgestellt werden.

Im dritten Kapitel der Arbeit werden zunächst die wirtschaftlichen Veränderungen in Russland nach dem Zerfall der Sowjetunion diskutiert. Daran anschließend folgt die Darstellung von rechtlichen und wirtschaftspolitischen Gegebenheiten Russlands als Informationsgrundlage für eine optimale Ausgestaltung der Anlagenwirtschaft in russischen Industrieunternehmen. Die Erläuterung spezifischer anlagenbezogenen Probleme der russischen Industrie schließt das dritte Kapitel der Arbeit ab.

Im vierten Kapitel der Arbeit werden die unterschiedlichen, sich gegenseitig beeinflussenden Aufgabenfelder der Anlagenwirtschaft im Bezug auf ihre möglichst optimale

⁵ Hahn, D., Laßmann, G. (1993), S. 272.

Gestaltung analysiert. Hierbei sollen die spezifischen Gegebenheiten des russischen industriellen Sektors mitberücksichtigt werden. Nach der Diskussion über den Einfluss der Anlagenplanung auf die Höhe der Anlagenkosten folgt im ersten Abschnitt eine Darstellung der Möglichkeiten eines russischen Industrieunternehmens zur Beschaffung von Produktionsanlagen.

Im zweiten Abschnitt des vierten Kapitels wird die Anlagenanordnung als ein wesentlicher Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit behandelt. Dabei werden zunächst die Ziele und Einflussfaktoren der modernen Anlagenanordnung (Layout-Planung) abgeleitet. Daran anschließend werden die Verfahren zur optimalen Anordnung in ihrer Vielfältigkeit vorgestellt, und eine Systematik der bekanntesten EDV-Gestützten heuristischen Anordnungsverfahren entwickelt. Mit Hilfe dieser entwickelten Systematik werden im Folgenden zunächst die Möglichkeiten ausgewählter nicht interaktiver EDV-Gestützter Verfahren als Instrumente der Layout-Planung untersucht, wobei zwischen den Konstruktions-, Verbesserungs- und Kombinationsverfahren unterschieden wird. Die Darstellung von interaktiven Verfahren als modernste und leistungsfähigste Instrumente der Layout-Planung schließt diesen Abschnitt ab.

Der dritte Abschnitt des vierten Kapitels beschäftigt sich mit den Aufgaben der eigentlichen Verwendung der Produktionsanlagen. Zunächst erfolgt eine Darstellung der Instandhaltung als Aufgabenschwerpunkt zur Bewahrung und Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft der Produktionsanlagen. Nach der Diskussion von Zielen und Strategien folgt eine Darstellung der Organisation, bei der es um die Eingliederung der Instandhaltung in die Struktur des Unternehmens sowie um ihre interne Aufgabenverteilung geht. Dabei werden insbesondere die in der Praxis sich verstärkenden Tendenzen zu einer fertigungsintegrierten Instandhaltung angesprochen. Anschließend werden die Planung, Steuerung und Kontrolle sowie das an Bedeutung gewinnende Controlling von Instandhaltungsaktivitäten behandelt. Ein parallel zur Anlageninstandhaltung laufender Prozess der Verbesserung bzw. Erweiterung des Funktionsumfangs einer Produktionsanlage soll am Ende des Abschnittes kurz skizziert werden.

Der vierte Abschnitt des Kapitels stellt die den Lebenszyklus einer Anlage abschließenden Aktivitäten der Anlagenwirtschaft vor. Nach einer Darstellung der Maßnahmen zur einer rechtzeitigen Ausmusterung und Verwertung von Produktionsanlagen werden die Empfehlungen für die russischen Industrieunternehmen hinsichtlich dieser Problematik

gegeben. Abgeschlossen wird dieser Abschnitt mit einer Diskussion über die Möglichkeiten des Controllings zur wirtschaftlichen Gestaltung dieses Aktivitätsfeldes der Anlagenwirtschaft.

Der Fazit der gewonnenen Erkenntnisse sowie ein kurzer Ausblick auf die von der weitergehenden Forschung zu lösenden Aufgaben werden im abschließenden fünften Teil der Arbeit gegeben.

2. Grundlagen der Anlagenwirtschaft

2.1. Anlagen und Anlagenarten

Der Begriff Anlagen findet seinen Gebrauch in verschiedenen Bereichen der Betriebswirtschaftslehre, und wird entsprechend unterschiedlich definiert.⁶ Unter Anlagen im weiteren Sinne werden alle langfristig investierten, dauerhaft dem Geschäftsbetrieb dienenden Vermögensgegenstände verstanden.⁷ Diese Vermögensteile eines Unternehmens bestimmen die Struktur des Produktions- und Leistungsprozesses,⁸ und können *materieller (Sachanlagen), immaterieller* oder *finanzieller* Art sein.⁹

Der engere, in dieser Arbeit relevante produktionstheoretische Anlagenbegriff umfasst dagegen nur materielle Vermögensgegenstände, insbesondere technische und maschinelle Produktionsanlagen, die als Gebrauchsgüter dem Unternehmen dauerhaft zur Leistungserstellung bereitstehen, und im Gegensatz zu Verbrauchsgütern (z. B. Betriebsstoffe) nicht nur einmal, sondern wiederholt im jeweiligen Produktionsprozess eingesetzt werden können.¹⁰ Sie stellen somit ein Nutzungspotential dar, und werden in der betriebswirtschaftlichen Literatur auch als Betriebsmittel oder Potentialfaktoren bezeichnet.¹¹

Die Produktionsanlagen sind nur begrenzt teilbare Bestandsgrößen, und können häufig nicht bedarfsgerecht entsprechend der jeweils notwendigen Produktionsmenge eingeteilt

⁶ Vgl. Slaby, D., Krasselt, R. (1998), S. 7.

⁷ Vgl. Seicht, G. (1994), S. 329.

⁸ Vgl. Slaby, D., Krasselt, R. (1998), S. 7.

⁹ Vgl. § 266 II HGB.

¹⁰ Vgl. Becker, W. (1996), Sp. 34ff.; Steffen, R. (1973), S. 21.

¹¹ Vgl. Reichwald, R., Dietel, B (1991), S. 409.

zierter. In diesem Fall sollten die Ersparnisse aufgrund der Nichtbeschaffung von Ersatzteilen oder Reserveanlagen ermittelt werden.²⁷⁸

5. Fazit und Ausblick

Im Streben nach Erhaltung und Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit auf dem Markt haben Unternehmen den Automatisierungsgrad, die Anlagenintensität sowie die Verkettung ihrer Anlagen erhöht. Dies hat dazu geführt, dass die Leistungsfähigkeit und Bedeutung der Anlagen stark zugenommen hat. Die modernen Betriebsmittel fertigen, transportieren, registrieren, rechnen, speichern Daten. Die Entwicklungen der letzten Jahre im EDV-Bereich (Mikroprozessoren, Computertechnik, CAD, CAM, CIM) tragen zu Beschleunigung dieses Prozesses bei.

Diese Tatsache hat bereits in vielen Industrieunternehmen zu einer Bündelung der anlagenbezogenen Aktivitäten geführt. Zur Planung, Steuerung und Kontrolle dieser Aktivitäten ist es erforderlich, in allen Industrieunternehmen eine integrierte Anlagenwirtschaft aufzubauen. Das Ziel der Anlagenwirtschaft ist es, die unternehmerischen Aufgaben der Planung, Beschaffung, Anordnung, Instandhaltung, Verbesserung, Ausmusterung und Verwertung von Produktionsanlagen erfolgswirtschaftlich zu optimieren.

Gegenstand der vorliegenden Arbeit ist die intensive Auseinandersetzung mit den Problemen einer optimalen Organisation der Anlagenwirtschaft. Die Anlagenwirtschaft wird dabei als zukünftig immer wichtiger werdende Quelle zur Erreichung von Wettbewerbsvorteilen angesehen. Das Hauptziel der Arbeit war es, die Anlagenwirtschaft mit optimaler Anlagenanordnung unter Berücksichtigung der spezifischen Besonderheiten des russischen industriellen Sektors zu präsentieren.

In einem ersten Schritt sind die begrifflichen Grundlagen der Anlagenwirtschaft diskutiert worden. Nach der Abgrenzung des Begriffs Anlage als Gegenstand der anlagenwirtschaftlichen Untersuchungen wurden die Anlagenkapazitäten als Leistungsvermögen von Anlagen sowie ihre Bedeutung für die Anlagenanschaffung, -Anordnung und -Nutzung aufgezeigt. Die daran anschließende Darstellung der Anlagenwirtschaft hat deutlich

²⁷⁸ Vgl. Hahn, D., Laßmann, G. (1993), S. 368.

gemacht, dass die Integration der anlagenbezogenen Aktivitäten die Voraussetzung dafür darstellt, ihre äußerst engen, weitreichenden und erfolgswirtschaftlich bedeutsamen Wechselwirkungen zu Beherrschen.

Im Bereich der EDV-Gestützten Layout-Planung sind nach Ansicht des Verfassers zwei Verfahrensarten zu berücksichtigen: Zum einen könnte die Anwendung von verschiedenen nicht interaktiven Verfahren der Layout-Planung in Erwägung gezogen werden, welche eine optimale Lösung des Anordnungsproblems meist durch eine Berücksichtigung des Zielkriteriums Transportaufwand zu erreichen versuchen. Das vom Rechner erzeugte Layout muss immer vom Planer im Nachhinein überarbeitet werden, da auch die aufwendigsten Programmsysteme die Vielzahl der möglichen Einflussfaktoren nicht berücksichtigen können. Die andere Art der Verfahren bezieht sich auf die interaktive Layout-Erstellung, welche die sämtlichen im Rahmen des Layout-Planungsprozesses erforderlichen Interaktionsarten zwischen Planer und Rechner umfasst. Die interaktiven Verfahren lassen die Verarbeitung mehrerer gewichteter Teilziele bei selbstständiger Optimierung zu. Die neuen Einflussgrößen können bei diesen Verfahren zu jedem Zeitpunkt in den Planungsprozess aufgenommen werden.

Im Rahmen der weiteren Untersuchung stellte sich heraus, dass der Instandhaltung wegen ihrer vielfältigen Verknüpfungen mit anderen Bereichen der Anlagenwirtschaft eine wichtige Bedeutung zukommt. Insbesondere in russischen Industrieunternehmen, deren Anlagenvermögen durch eine sehr hohe Abnutzungsrate (um 50%) gekennzeichnet ist, stellt die Instandhaltung ein wichtiges Erfolgspotential. Die Instandhaltung kennt die Tätigkeiten Wartung, Reparatur und Inspektion sowie drei Grundstrategien, die für verschiedene Anlage in unterschiedlichen Situationen optimal sein können: Während bei der Ausfallstrategie der Abnutzungsvorrat komplett ausgenutzt wird, heben sich die vorbeugende und die zustandsbezogene Strategie durch eine gute Planbarkeit hervor. Daher werden Letztere vorwiegend bei wertvolleren Produktionsanlagen sowie bei umfangreichen Instandhaltungsarbeiten angewendet und gewinnen in der Praxis zunehmendes Gewicht. Die optimale Strategiewahl kann sich auf die Organisation der Instandhaltung auswirken, da mit dieser zugleich eine Aufgabenverteilung festgelegt wird. Dabei zeichnet sich seit einigen Jahren ein Trend zur Dezentralisierung und gleichzeitiger Integration der Instandhaltung in die Produktion ab.

Im Hinblick auf die Instandhaltungsplanung und -controlling bestehen in der Praxis noch erhebliche Schwachstellen, die nur durch eine Programm-, Kapazitäts- und Programmplanung beseitigt werden können. Als notwendige Voraussetzung dafür muss eine aktuelle Stammdatenbank zur Verfügung stehen.

Die zukünftige Entwicklung von EDV-Systemen im Bereich der Anlagenanordnung muss darauf gerichtet sein, den Rechner als Hilfsmittel bei der Erstellung und Beurteilung der Anordnungsalternativen als begleitendes Instrument während des gesamten Planungsprozesses zu benutzen. Dabei kann die Technologie der CAD-Systeme als Hilfsmittel zur Lösung dieser Problematik herangezogen werden. Durch die Verwendung eines CAD-Systems wird der Planungsablauf beschleunigt und eine höhere Flexibilität bei der Erstellung verschiedener Alternativen erreicht.

Die Arbeitsweise zur Layout-Erstellung und -Beurteilung wird in der Zukunft durch eine starke Interaktivität gekennzeichnet. Von entscheidender Bedeutung aber ist, dass das Planungssystem nur als Hilfsmittel bei der Ermittlung einer optimalen Alternative anzusehen ist. Der Denkprozess und die Kreativität werden weiterhin vom Anwender des Planungssystems abverlangt. Jedoch muss ihm das Planungssystem bei der Realisierung seiner Ideen unterstützen und das Einbringen seiner Erfahrungen in den Planungsprozess ermöglichen.