



Bibliothek des technischen Wissens

Produktionsmanagement

**Produktionsplanung und -Logistik am Beispiel
einer virtuellen Firma**

von Falko Wieneke
und Joachim Schmidt

5. Auflage

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL · Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG
Düsselberger Straße 23 · 42781 Haan-Gruiten

Europa-Nr.: 53111

Autor:

Falko Wieneke, Studiendirektor; Dipl.-Ing.; Essen
Joachim Schmidt, Dipl.-Ing.; Dortmund

Lektorat:

Falko Wieneke

Bildbearbeitung:

Grafische Produktion Jürgen Neumann, 97222 Rimpar

Betreuung der Bildbearbeitung:

Zeichenbüro des Verlags Europa-Lehrmittel, Ostfildern

Die Simulation der Produktion wird im Kapitel 10 mit der Anwendungssoftware „Dosimis-3“ des SimulationsDienstleistungsZentrum SDZ durchgeführt. Eine eingeschränkte kostenlose Version kann unter folgendem Link heruntergeladen werden: www.sdz.de/software/dosimis-3/downloads/

5. Auflage 2024

Druck 5 4 3 2 1

Alle Drucke derselben Auflage sind parallel einsetzbar, da sie bis auf die Korrektur von Druckfehlern identisch sind.

ISBN 978-3-8085-5315-2

Diesem Buch wurden die neuesten Ausgaben der DIN-Blätter und der VDE-Bestimmungen zu grunde gelegt. Verbindlich sind jedoch nur die DIN-Blätter und die VDE-Bestimmungen selbst.

Die DIN-Blätter können von der Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin und Kamkestraße 2 - 8, 50672 Köln, bezogen werden. Die VDE-Bestimmungen sind bei der VDE-Verlag GmbH, Bismarckstraße 33, 10625 Berlin, erhältlich.

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

© 2024 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten
www.europa-lehrmittel.de

Satz: Grafische Produktionen Jürgen Neumann, 97222 Rimpar

Druck: Plump Druck und Medien GmbH, 53619 Rheinbreitbach

Vorwort

Produktionsmanagement – ein Begriff, der im betrieblichen Alltag zunehmend an Bedeutung gewinnt. Betriebliches Management, Produktionsorganisation, Produktionsplanung und -steuerung, Produktionslogistik – alle diese Ausdrücke haben im betrieblichen Sprachgebrauch Einzug gehalten und beschreiben die gleichen Ziele: Analyse, Projektierung und Optimierung des Informations- und Materialflusses im und zwischen den Betrieben oder Abteilungen von Großbetrieben sowie die optimale Abwicklung von Kundenaufträgen. Der Begriff Produktionsmanagement umfasst am vollständigsten diese Ziele.

Dieses Buch richtet sich an Lernende der **Berufsfachschule**, der **Technikerschule** und der **Meisterschule**. Studierende an **Fachhochschulen** und **Hochschulen** können mit diesem Buch auch im Selbststudium praxisnah ihre Kenntnisse ergänzen. Darüber hinaus kann es begleitend in **Weiterbildungsmaßnahmen des Handwerks und der Industrie** herangezogen werden.

Das vorliegende Buch verdeutlicht den Informations- und Materialfluss, der für eine konkrete Auftragsabwicklung analysiert, durchgeführt und optimiert werden muss. Die Handlungsfelder, die sich aus der Auftragsabwicklung ergeben, werden durch die Beschreibung der Tätigkeiten einer virtuellen Firma abgegrenzt. Die durchzuführenden Handlungen werden auf das Wesentliche beschränkt. Hieraus ergeben sich Lernfelder für die Produktionsplanung und Logistik, die durch konkrete Lernsituationen veranschaulicht werden.

Diese Lernsituationen werden im vorliegenden Buch anhand der Auftragsabwicklung von zwei unterschiedlichen Produkten, die in der virtuellen Firma zukünftig produziert werden sollen, dargestellt. Zu dem ersten Produkt, einem **Pneumatikzylinder**, werden zahlreiche Arbeitsaufträge gestellt, die das handlungsorientierte Lernen unterstützen.

Das erforderliche theoretische Wissen und die methodische Herangehensweise an die konkreten Fragestellungen werden vor jedem Arbeitsauftrag systematisch anhand der jeweiligen Lernsituationen verdeutlicht. Zur Kontrolle des

Lernfortschritts werden im letzten Kapitel Lösungshinweise zu den Arbeitsaufträgen gegeben. Diese Lösungshinweise führen häufig auf eine mögliche Lösung ohne alternative Lösungswege auszuschließen.

Die Auftragsabwicklung für das zweite Produkt, eine **Spindel-Lagereinheit**, kann zur Vertiefung der in den jeweiligen Lernfeldern erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse selbstständig durchgeführt werden. Zur Erfüllung der aufgeführten Arbeitsaufträge werden die bisher beschriebenen Lernsituationen sinnvoll erweitert.

Die **5. Auflage** wurde umfassend bearbeitet und aktualisiert. Die im Kapitel 10 vorgestellte Simulationssoftware für die Produktion „DOSIMIS-3“ kann als eingeschränkte Übungsversion unter der Internetadresse www.sdz.de/software/dosimis-3/download heruntergeladen werden. Die Software wird bereitgestellt vom Simulations-DienstleistungsZentrum SDZ.



[https://vel.plus/PROMA01](http://vel.plus/PROMA01)

In der **EUROPATHEK** (siehe vordere Umschlaginnenseite) stehen eine Reihe von **digitalen Zusatzmaterialien** als Download-Paket zur Verfügung: Bilder aus Kapitel 11 (Lagerarten), Bilder aus Kapitel 12 (Fördermittel) sowie Vorlagen und Formulare zum Lösen der Arbeitsaufträge im Buch.

Wir bedanken uns bei allen Firmen, Instituten und Schulen, die dieses Buch möglich gemacht haben. Wenn Sie mithelfen möchten, dieses Buch für die kommenden Auflagen zu verbessern, schreiben Sie uns unter lektorat@europalehrmittel.de. Ihre Hinweise und Verbesserungsvorschläge nehmen wir gern auf.

1 Szenarium der virtuellen Firma Spin-Lag GmbH	9		
1.1 Vorüberlegungen zur zukünftigen Produktion	1.5	Planungen der Firma Tüssem AG	21
1.2 Überblick über die Produktion der Erzeugnisse	9	1.6 Kalkulation und Zuschlagsermittlung für das 1. Geschäftsjahr.....	23
1.2.1 Aufbau der Spindel-Lagereinheit.....	11	1.6.1 Lohnkostengruppen der Firma Spin-Lag GmbH	23
1.2.2 Aufbau und Montage des Pneumatikzylinders	13	1.6.2 Kostenartenrechnung der Spin-Lag GmbH (1. Geschäftsjahr)	23
1.3 Informationen zur Auftragsabwicklung.....	18	1.6.3 Kostenstellenrechnung der Spin-Lag GmbH.....	24
1.4 Anforderungen an die Layoutplanung	19	1.7 Richtwerte der Firma Spin-Lag GmbH für die spanende Fertigung	26
Teil 1: Planung und Durchführung der Auftragsabwicklung			
2 Grundlagen zum Produktionsmanagement.....	29		
2.1 Stellung der Produktionsplanung und -steuerung im Unternehmen	29	2.3 Produktionsmanagement im Unternehmen	33
2.2 Aufgaben der Produktionsplanung und -steuerung (PPS)	30		
3 Projektplanung	35		
3.1 Plandatenermittlung	35	3.2.2 Kapazitätsplanung	41
3.1.1 Strukturplanung des Projekts	35	3.3 Projektüberwachung	46
3.1.2 Ablaufplanung des Projekts	37	3.4 Vertiefungsaufgabe: Projektplanung des Projekts „Produktion der Spindel-Lagereinheiten“	47
3.2 Planungsdurchführung	38		
3.2.1 Terminplanung	39		
4 Produktionsbedarfsplanung	51		
4.1 Erzeugnisgliederung und Stücklistenerstellung	51	4.3.3 Methoden zur Ermittlung des Sekundärbedarfs.....	66
4.2 Primärbedarfsplanung	55	4.3.4 Sekundärbedarfsermittlung für den Pneumatikzylinder.....	68
4.2.1 Produktionsprogrammplanung.....	55	4.4 Vertiefungsaufgabe: Produktionsbedarfsplanung zum Projekt „Produktion der Spindel-Lagereinheiten“	68
4.2.2 Produktionsprogrammplanung für das Erzeugnis Pneumatikzylinder	61		
4.3 Sekundärbedarfsplanung	61		
4.3.1 Bestellverfahren	62		
4.3.2 Ermittlung der kostenoptimalen Bestellmenge.....	63		
5 Arbeitsplanung	69		
5.1 Aufgaben und Ziele der Arbeitsplanung.....	69	5.2 Arbeitsplanung zum Projekt „Produktion der Pneumatikzylinder“ ...	80
5.1.1 Aufgaben der Arbeitsplanung	69	5.2.1 Arbeitsplanung des Gehäuses	81
5.1.2 Arbeitsplanerstellung	70	5.2.2 Arbeitsplanung der Kolbenstange	84
5.1.3 Berechnungsgrundlagen zur Arbeitsplanung.....	72	5.2.3 Montageplanung der Baugruppen und des Erzeugnisses.....	89
5.1.4 Durchführung der Grobplanung	75		
5.1.5 Durchführung der Feinplanung.....	76		

Inhaltsverzeichnis

5.2.4	Berechnung der Auftragszeit zum Projekt „Produktion der Pneumatikzylinder“	93	5.3	Vertiefungsaufgabe: Arbeitsplanung zum Projekt „Produktion der Spindel-Lagereinheiten“	95
5.2.5	Berechnung der Durchlaufzeit.....	94			

6 Layout-Planung des Produktionsbereichs..... 99

6.1	Organisationsprinzipien der Produktion	100	6.2.1	MRP-Konzept.....	108
6.1.1	Organisationsprinzipien der Fertigung.....	100	6.2.2	KANBAN-Konzept	110
6.1.2	Organisationsprinzipien der Montage.....	102	6.2.3	OPT-Konzept.....	112
6.2	Steuerungsmethoden des Material- und Informationsflusses in der Produktion	107	6.2.4	Fortschrittzahlenkonzept	114
			6.2.5	Just-In-Time (JIT)-Konzept.....	117
			6.3	Layout-Skizze.....	118
			6.4	Vertiefungsaufgabe: Layoutplanung zum Projekt „Produktion der Spindel-Lagereinheiten“	119

7 Auftragsabwicklung mit einem ERP-System 121

7.1	Grundsätzlicher Aufbau des ERP-Systems (PMS-ERM)	122	7.3.1	Aufgaben des betrieblichen Rechnungswesens.....	141
7.2	Stammdaten für die Produktion des Pneumatikzylinders	123	7.3.2	Kalkulationsverfahren für die Kostenträgerrechnung	142
7.2.1	Lagerverwaltung	124	7.3.2.1	Lohn- und Zeitzuschlagskalkulation.	143
7.2.2	Teileverwaltung.....	124	7.3.2.2	Kostenrechnungssysteme.....	143
7.2.2.1	Erfassung der Teile	125	7.3.3	Kostenstellenrechnung des 1. Geschäftsjahres	144
7.2.2.2	Zuordnungen der Lager zu den Teilen	126	7.3.4	Kalkulation des Pneumatikzylinders	149
7.2.2.3	Klassifizierung der Teile	127	7.3.5	Vertiefungsaufgabe zur Kalkulation des Projekts „Produktion der Spindel-Lagereinheiten“	153
7.2.3	Produktionsmittelverwaltung	131			
7.2.4	Stücklistenverwaltung.....	132			
7.2.5	Arbeitsplanverwaltung.....	135			
7.3	Kalkulation der Pneumatikzylinder	141			

Teil 2: Logistische Optimierung der Produktionsbereiche

8 Logistik im Unternehmen 155

8.1	Ziele und Aufgaben der Unternehmenslogistik.....	155	8.2.2	Produktionslogistik	159
8.2	Interne Unternehmenslogistik.....	158	8.2.3	Distributionslogistik.....	160
8.2.1	Beschaffungslogistik	158	8.2.4	Entsorgungslogistik.....	161
			8.3	Externe Unternehmenslogistik.....	162

9 Logistik der Produktion 163

9.1	Auswahl flexibler Fertigungsanlagen.....	163	9.3	Optimierung der Fertigung	173
9.1.1	Grundbausteine der flexiblen Fertigungsanlage	164	9.3.1	Optimierung der Maschinen- bzw. Anlagenauswahl	174
9.1.2	Flexible Fertigungszelle.....	165	9.3.2	Optimierung der Fertigungsreihenfolge der Fließfertigung	175
9.1.3	Flexibles Fertigungssystem	166	9.4	Festlegung des Fertigungsprinzips....	178
9.1.4	Flexible Fertigungsline	167	9.5	Einlastung eines Sonderauftrages....	179
9.1.5	Handhabungssysteme für flexible Fertigungsanlagen.....	168	9.6	Vertiefungsaufgabe: Fertigung und Montage der Spindel-Lagereinheiten ..	181
9.2	Auswahl flexibler Montageanlagen...	170			

10 Simulation in der Produktion 183

10.1 Analytische Betrachtung der Simulation in der Produktion	183	10.3.1 Szenario zur Eingangszone des Hochregallagers für Pneumatikzylinder	190
10.1.1 Definition des Begriffs Simulation....	183	10.3.2 Ermittlung der Durchsatzleistung mit der Hilfe der Simulationstechnik	191
10.1.2 Gründe für den Einsatz der Simulationstechnik	183	10.4 Vertiefungsaufgabe: Erstellung eines Simulationsmodells zur Produktion von Pneumatikzylindern auf einer flexiblen Fertigungsline (FFL).....	196
10.1.3 Ablauf eines Simulationsprojekts	184	10.5 Vertiefungsaufgabe: Erstellung eines Simulationsmodells zur Produktion von Pneumatikzylindern auf einem flexiblen Fertigungssystem (FFS).....	197
10.1.4 Bausteinorientierte Simulationssoftware	185		
10.2 Einführung in die Simulationssoftware DOSIMIS-3	185		
10.2.1 Bausteine der Simulationssoftware.....	185		
10.2.2 Simulation mit DOSIMIS-3	189		
10.2.3 Ergebnisdarstellung mit DOSIMIS-3.....	189		
10.3 Simulation der Eingangszone eines Hochregallagers mit DOSIMIS-3.....	190		

11 Logistik der Lagerung 199

11.1 Auswahl der Lagerarten.....	199	11.2.2 Strategien zur Lagerbewirtschaftung .	205
11.1.1 Bodenlagerung.....	199	11.3 Auslegung des Hochregallagers	207
11.1.2 Statische Regallagerung	200	11.3.1 Rechnerische Auslegung eines Hochregallagers.....	207
11.1.3 Dynamische Regallagerung.....	201	11.3.2 Dimensionierung des Hochregallagers.....	208
11.1.4 Auswahlkriterien	202	11.4 Vertiefungsaufgabe: Auslegung eines Kommissionierlagers für die Spindel-Lagereinheiten	210
11.2 Lagerorganisation.....	203		
11.2.1 ABC-Analyse zum Projekt „Produktion der Pneumatikzylinder“	204		

12 Logistik des Materialflusses 211

12.1 Auswahl der Fördermittel	211	12.2.2 Ermittlung der Lastspielzahl eines Fahrzeuges	220
12.1.1 Unstetigförderer.....	212	12.3 Vertiefungsaufgabe: Auslegung einer Elektrohängebahn zum Transport der Spindel-Lagereinheiten	222
12.1.2 Stetigförderer.....	215		
12.1.3 Auswahlkriterien	217		
12.2 Auslegung der Fördermittel	218		
12.2.1 Berechnungsgrundlagen zur Auslegung von Fördermitteln	219		

13 Lösungshinweise zu der Komplexaufgabe „Produktion der Pneumatikzylinder“ 223

13.1 Lösungshinweise zur Projektplanung	223	13.5 Lösungshinweise zur logistischen Betrachtung der Produktion	254
13.2 Lösungshinweise zur Produktionsbedarfsplanung	227	13.6 Lösungshinweise zur logistischen Betrachtung der Lagerung.....	256
13.3 Lösungshinweise zur Arbeitsplanung.....	233	13.7 Lösungshinweise zur logistischen Betrachtung des Materialflusses	261
13.4 Lösungshinweise zur Layoutplanung	250		

Szenarium der virtuellen Firma Spin-Lag GmbH

Das erste Kapitel stellt die Firma Spin-Lag GmbH vor und enthält zur Bearbeitung von Aufträgen notwendige Angaben, wie z.B. Informationen zu den Erzeugnissen, der Auftragsabwicklung und der Layoutplanung.

Grundlagen zum Produktionsmanagement

In diesem Kapitel werden die Organisation, die Aufgaben und die rechtliche Stellung der Firma Spin-Lag GmbH beschrieben.

Projektplanung

Die Einführung einer Serienproduktion erfordert eine systematische Planung. Die Termin- und Kapazitätsplanung als Methode der Projektplanung wird hier vorbereitend für die Einführung der Serienproduktion eingesetzt.

Produktionsbedarfsplanung

Für die Produktion werden in diesem Kapitel unterschiedliche Methoden zur Bedarfsermittlung analysiert und angewendet. Mit der Bedarfsplanung werden Erzeugnisgliederungen und Stücklisten für die Aufträge erstellt.

Arbeitsplanung

Nachdem ermittelt wurde, welche Teile in welcher Menge in der Firma Spin-Lag GmbH produziert werden, können in diesem Kapitel Unterlagen für die Fertigung und Montage sowie für die Kalkulation erstellt werden.

Layout-Planung des Produktionsbereiches

Die Layout-Planung des Produktionsbereiches führt über die Analyse der Organisationsprinzipien der Fertigung und Montage zur Analyse der Steuerungsmethoden des Material- und Informationsflusses. Vorgestellt werden unterschiedliche Steuerungskonzepte. Das Ergebnis der Analyse stellt die Layoutskizze des Produktionsbereiches dar.

Auftragsabwicklung mit einem ERP-System

In diesem Kapitel wird die Auftragsabwicklung von der Angebotserstellung bis zur Auslieferung der Serienprodukte vorgestellt.

Logistik der Produktion

In den vorhergehenden Kapiteln wurden die Planungsvorgänge anhand der Auftragsabwicklung von Serienprodukten verdeutlicht. Nachfolgend wird die Firma Spin-Lag GmbH von der logistischen Seite betrachtet. In diesem Kapitel werden die verschiedenen in der Firma Spin-Lag GmbH angewandten Logistikarten beschrieben.

Logistik des Materialflusses

Mit der Arbeits- und Layout-Planung der Kapitel 5 und 6 werden unterschiedliche Fertigungsmaschinen ausgewählt und miteinander verknüpft. In diesem Kapitel werden mögliche Verkettungen CNC-unterstützter Fertigungsmaschinen zu flexiblen Fertigungsanlagen verdeutlicht. Weiterhin wird die ausgewählte Maschinenreihenfolge der Serienproduktion mit der Aufnahme zusätzlicher Aufträge optimiert und die Durchführung von Sonderaufträgen bei der gegebenen Maschinenbelegung untersucht.

Simulation der Produktion

In diesem Kapitel wird die Verknüpfung von Produktionseinrichtungen betrachtet und simuliert. Mit Hilfe der Simulationssoftware DOSIMIS-3 wird hier die Durchsatzleistung von Pneumatikzylindern auf einer Kontroll- und Nachbearbeitungsstation ermittelt und optimiert.

Logistik der Lagerung

In diesem Kapitel werden verschiedene Lagerprinzipien für das Ein- und Auslagern der Serienprodukte systematisch untersucht. Ein ausgewähltes Lagerprinzip wird detailliert ausgelegt.

Logistik des Materialflusses

Für den Transport der Serienprodukte stehen unterschiedliche Fördermittel zur Verfügung. In diesem Kapitel findet eine systematische Betrachtung der Fördermittel statt. Mit der Auswahl eines Fördermittels erfolgt eine Auslegung der Förderanlage.

Lösungshinweise zu der Komplexaufgabe „Produktion der Pneumatikzylinder“

Die Kapitel dieses Buches enthalten zur Fortsetzung bzw. Vertiefung der Lerninhalte Arbeitsaufträge zum Projekt „Produktion der Pneumatikzylinder“. Lösungshinweise zu diesen Arbeitsaufträgen können Sie zur Überprüfung aus diesem Kapitel entnehmen.

Einführung

Produktionsmanagement

Auftragsabwicklung am Beispiel einer virtuellen Firma

Das vorliegende Buch „Produktionsmanagement“ verdeutlicht die Abwicklung eines Auftrages von der Kundenanfrage bzw. Marktanalyse bis zur Auslieferung der Erzeugnisse. Dieser Vorgang wird am Beispiel einer virtuellen Firma aus dem Maschinenbau beschrieben. Die Firma Spin-Lag GmbH wurde zu diesem Zweck als virtuelle Firma gegründet.

Zu Beginn des Buches wird für die Firma Spin-Lag GmbH das Firmengelände mit einem Produktionsgebäude zur Verfügung gestellt. Aufgrund von Marktanalysen sollen zwei Produkte in dieser Firma in Serienfertigung produziert werden. Zunächst wird die Produktionsplanung und -logistik für das Erzeugnis „Pneumatikzylinder“ in diesem Buch exemplarisch dargestellt. Die Produktionsplanung und -logistik zur Fertigung und Montage des Pneumatikzylinders wird ansatzweise vorgestellt. In der Funktion eines Mitarbeiters der Firma Spin-Lag GmbH erhalten Sie entsprechende Arbeitsaufträge zur Fortsetzung der Lösungsfindung. Lösungshinweise zu den Arbeitsaufträgen des Projekts „Pneumatikzylinder“ finden Sie im Kapitel 13 ab Seite 223.

Zur Vertiefung der mit dem Projekt „Pneumatikzylinder“ gewonnenen Kenntnisse erhalten Sie als Mitarbeiter der Firma Spin-Lag GmbH die Möglichkeit, die Produktionsplanung des Auftrages „Spindel-Lagereinheiten“ durchzuführen. Weiterhin sollen Sie logistische Maßnahmen zur Verbesserung des Informations- und Materialflusses der Produktion der Spindel-Lagereinheiten ergreifen.

Begleitet werden die Kapitel des Buches von einer Vielzahl von Fragen und Aufgaben, die Ihnen zur Überprüfung der gewonnenen Kenntnisse dienen.

Infolge der Bearbeitung der Arbeitsaufträge liegt das Hauptgewicht des Buches im ersten Teil auf die Planung und Durchführung der Auftragsabwicklung. Im zweiten Teil des Buches werden die Unternehmensbereiche Produktion, Lagerung und Materialfluss logistisch optimiert.

Die Auftragsabwicklung sollte in der Reihenfolge der vorliegenden Kapitel durchgeführt werden, da teilweise mit der Bearbeitung eines Kapitels Ergebnisse aus den vorhergehenden Kapiteln einzubeziehen sind.

1 Szenarium der virtuellen Firma Spin-Lag GmbH

Das Szenarium der virtuellen Firma Spin-Lag GmbH beschreibt die abzuwickelnden Aufträge zur Produktion der Pneumatikzylinder und der

Spindel-Lagereinheiten. Weiterhin werden im Szenarium Informationen zur Abwicklung der entsprechenden Aufträge weitergegeben.

1.1 Vorüberlegungen zur zukünftigen Produktion

Der Vorstand des börsennotierten Unternehmens „*Tüssem AG*“ aus dem Bereich des Anlagenbaus betreibt mit Einverständnis des Aufsichtsrates die Neuausrichtung bzw. Neustrukturierung des Unternehmens. Zukünftige Geschäftstätigkeiten sollen sich ausschließlich auf die Bereiche mit den Kernkompetenzen Engineering und Montage (von Fremdbezugsteilen bzw. Fremdbezugsbaugruppen) beschränken. Tätigkeitsbereiche außerhalb des Kerngeschäfts werden ausgegliedert, als Tochterunternehmen weitergeführt und gegebenenfalls veräußert.

Der metallverarbeitende Bereich der „*Tüssem AG*“ (vormalige Abteilungsbezeichnung: Spa-

nende Fertigung) soll hierbei ausgegliedert und als Firma „*Spin-Lag GmbH*“ in das Handelsregister eingetragen werden.

Die in Bild 1 dargestellte **Spindel-Lagereinheit** mit einem Lagerbock aus Stahlguss und einer **eigengefertigten Antriebsspinde** soll im zweiten Geschäftsjahr in programmorientierter Fertigung an die Muttergesellschaft *Tüssem AG* geliefert werden. Für die Firma *Spin-Lag GmbH* als Tochterunternehmen wird ein jährlicher Soll-Absatz an Spindel-Lagereinheiten mit einem Lagerbock aus Gussstahl von **36.500 Erzeugnissen** festgelegt.

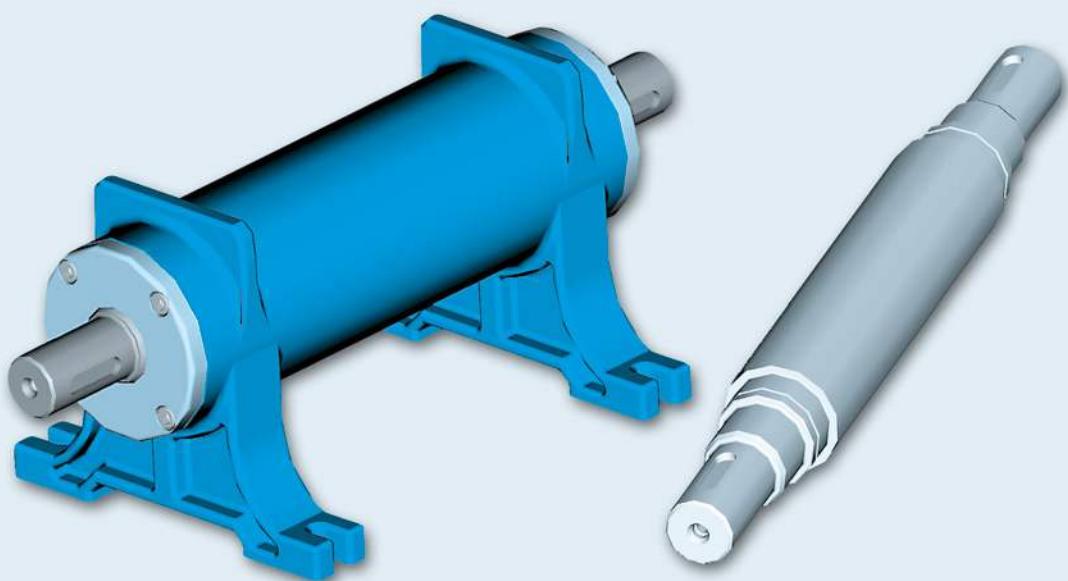


Bild 1: Spindel-Lagereinheit mit der eigenzufertigenden Antriebsspinde

Die noch zu entwickelnden Spindel-Lagereinheiten dienen als Antriebskomponenten für Werkzeugmaschinen, Lüfter, Ventilatoren oder Fördereinrichtungen. Die Preisvorstellung der *Tüssem AG* als Auftraggeber beträgt **750 € pro**

Erzeugnis. Die Spindel-Lagereinheiten sollen in der Firma Spin-Lag GmbH komplett gefertigt und montiert werden. Für die Montage der Erzeugnisse und Baugruppen sind Handarbeitsplätze vorgesehen.

Für das erste Geschäftsjahr möchte die *Spin-Lag GmbH* den in **Bild 1** abgebildeten **Pneumatikzylinder** in unterschiedlichen Baugrößen in ihr Produktionsprogramm aufnehmen. Nach Verhandlungen mit der *Tüssen AG* sollen jährlich **24.000 doppeltwirkende Pneumatikzylinder**

bei einem Preis von **110 € pro Erzeugnis** in der Firma *Spin-Lag GmbH* produziert werden. Der Pneumatikzylinder setzt sich aus fünf Baugruppen zusammen, die in der Firma Spin-Lag GmbH vormontiert werden (→ 1.3). Das Zusammensetzen der Baugruppen erfolgt in der Endmontage.

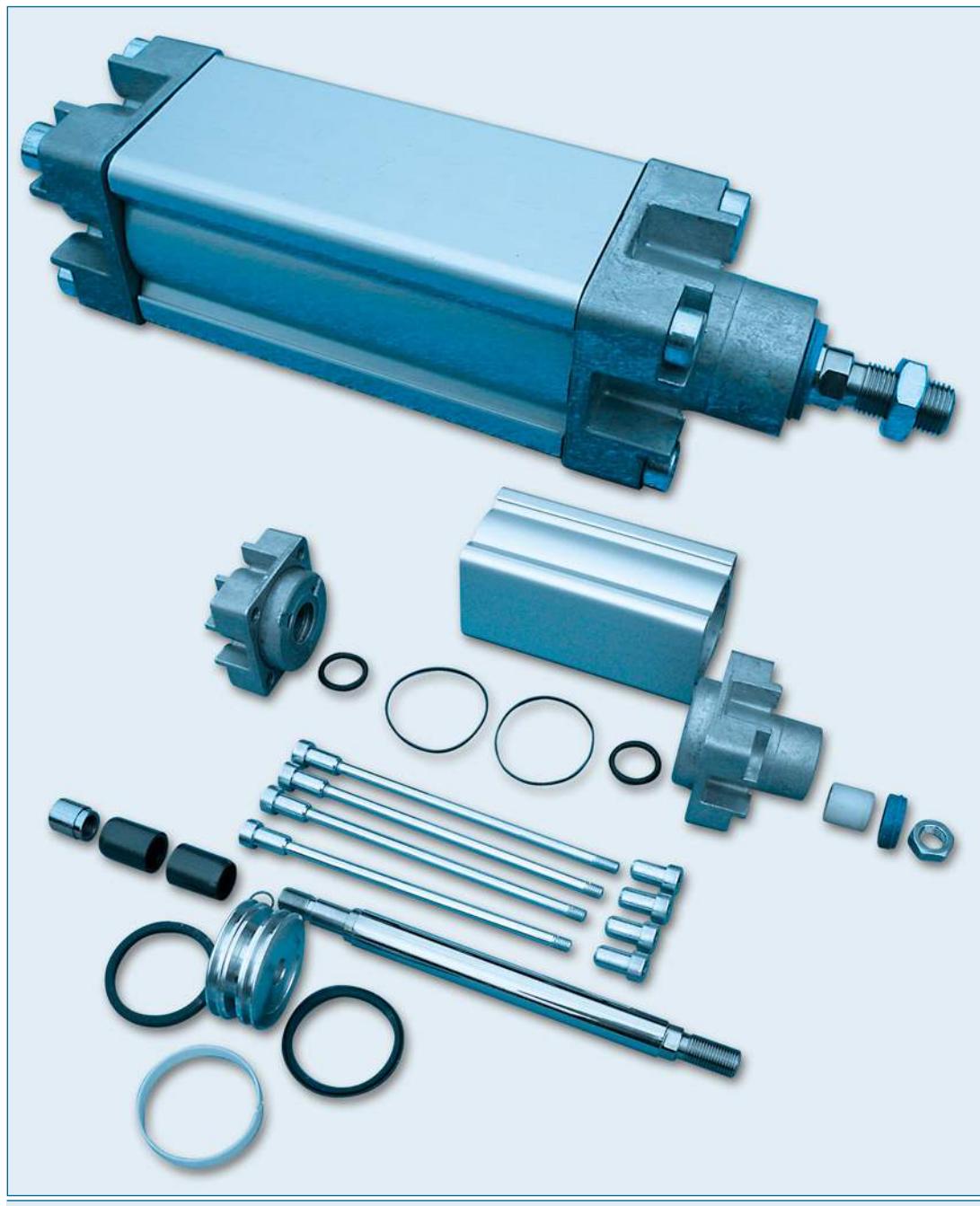


Bild 1: Pneumatikzylinder – zusammengesetzt aus Einzelteilen und Baugruppen