

Vahlens Übungsbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

# Übungsbuch Beschaffung, Produktion und Logistik

Aufgaben, Lösungen und Implementierung in Excel

von

Prof. Dr. Dr. h.c. Hans-Ulrich Küpper, Prof. Dr. Christian Hofmann, Prof. Dr. Michael Gutiérrez

5., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage

Verlag Franz Vahlen München 2015

Verlag Franz Vahlen im Internet:

[www.vahlen.de](http://www.vahlen.de)

ISBN 978 3 8006 4702 6

Zu [Leseprobe](#)

schnell und portofrei erhältlich bei [beck-shop.de](http://beck-shop.de) DIE FACHBUCHHANDLUNG

# beck-shop.de

Vahlens Übungsbücher

Küpper/Hofmann/Gutiérrez

Übungsbuch Beschaffung, Produktion und Logistik

**beck-shop.de**

**beck-shop.de**

**Übungsbuch  
Beschaffung, Produktion  
und Logistik**

Aufgaben, Lösungen und Implementierung in Excel

von

**Prof. (em.) Dr. Dr. h.c. Hans-Ulrich Küpper**

**Prof. Dr. Christian Hofmann**

**Prof. Dr. Michael Gutiérrez**

5., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage

**Verlag Franz Vahlen München**

**Prof. (em.) Dr. Dr. h.c. Hans-Ulrich Küpper** lehrte bis 2013 Produktionswirtschaft und Controlling an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Seit 2013 ist er Akademischer Leiter der Bayerischen EliteAkademie.

**Prof. Dr. Christian Hofmann** lehrt Unternehmensrechnung und Controlling an der Ludwig-Maximilians-Universität München.

**Prof. Dr. Michael Gutiérrez** lehrt Industriebetriebslehre sowie Operations Research an der Hochschule für angewandte Wissenschaften Neu-Ulm und ist Mitglied der Leitung des dortigen Kompetenzzentrums Logistik.

ISBN 978 3 8006 4702 6

© 2015 Verlag Franz Vahlen GmbH  
Wilhelmstr. 9, 80801 München

Satz: Beltz Bad Langensalza GmbH  
Neustädter Str. 1–4, 99947 Bad Langensalza

Druck und Bindung: Druckhaus Nomos  
In den Lissen 12, 76547 Sinzheim

Gedruckt auf säurefreiem, alterungsbeständigem Papier  
(hergestellt aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff)

## Vorwort zur 5. Auflage

Der langjährige Einsatz dieses Übungsbuches in zahlreichen Lehrveranstaltungen mündet nun in die vollständig überarbeitete fünfte Auflage, in die eine Reihe neuer Aufgaben unter anderem auch zu bisher nicht behandelten Themen wie zum Beispiel zur Standortplanung aufgenommen wurde. Darüber hinaus sehen jetzt viele Übungsaufgaben eine softwaregestützte Lösung auf Basis der Tabellenkalkulation vor, was zum einen durch einen neuen Buchteil zur Implementierung von Optimierungsmodellen, Prognosemethoden sowie Input-Output-Modellen in Excel und zum anderen durch umfangreiches Online-Material flankiert wird.

Auf diese Weise wird das bewährte Konzept dieses Buches – gezieltes Trainieren von Modellen und Lösungsverfahren für Prüfungen – mit dem modernen Ansatz des Spreadsheet Modeling verknüpft, der in den letzten Jahren – nicht zuletzt in der US-amerikanischen Literatur – zunehmend an Bedeutung gewonnen hat. Daher eignet sich das vorliegende Buch zum Einsatz auch in solchen Lehrveranstaltungen, deren Schwerpunkt auf der softwaregestützten Modellierung mittels Excel liegt.

Unser Dank gilt Frau Dr. Barbara Schlösser und Herrn Dr. Jonathan Beck für die hervorragende Zusammenarbeit mit dem Verlag Vahlen.

München und Neu-Ulm, im Herbst 2014

*Prof. (em.) Dr. Dr. h.c. Hans-Ulrich Küpper*

*Prof. Dr. Christian Hofmann*

*Prof. Dr. Michael Gutiérrez*



VAHLENS  
ONLINE  
MATERIALIEN

Studierende und Dozenten finden auf der Website zum Buch unter [www.vahlen.de](http://www.vahlen.de) umfangreiche Zusatzmaterialien zu den **Excel-Aufgaben** zum **Download**:

- Die **Aufgabendateien für Studierende** beinhalten Daten und/oder Strukturierungshilfen und können zu Übungszwecken für die eigenständige Implementierung herangezogen werden. Deren Überprüfung auf grundsätzliche Richtigkeit ist anhand der zahlenmäßigen Ergebnisse in Teil II des Buches möglich. Bei den Optimierungsaufgaben ist zusätzlich der optimale Zielfunktionswert in den Dateien angegeben.
- In den **Lösungsdateien für Dozenten** wird die vollständige Implementierung gezeigt.

Die Dateien sind über die **Kapitel- und Aufgabennummern** aufzufinden. In Teil III, Anhang 2 des Buches befindet sich zudem ein Verzeichnis der Excel-Aufgaben.

**beck-shop.de**

## Vorwort zur 1. Auflage

Produktion und Logistik sind Bereiche der Unternehmung, in denen sich Betriebswirtschaftslehre, Unternehmensforschung und Ingenieurwissenschaften begegnen. Die Lösung ihrer Entscheidungsprobleme erfordert eine Kenntnis der zu gestaltenden technologischen Zusammenhänge, deren ökonomischer Wirkungen, die Nutzung von mathematischen Verfahren und den Einsatz der EDV.

Deshalb muss man ihre Probleme nicht nur in der Ausbildung analysieren und Konzepte zu ihrer Behandlung kennenlernen, sondern konkret Modelle und Lösungsverfahren trainieren. Übungen spielen somit in diesem Fach eine zentrale Rolle. Auch wenn die in Lehrveranstaltungen und Klausuren behandelten Probleme die praktischen Aufgaben nur selten als Fallstudien in ihrer umfassenden Komplexität abbilden können, lernt man an ihnen die wichtigsten Zusammenhänge und Lösungswege.

Das vorliegende Buch kann diesen Lernprozess wesentlich unterstützen. Es ist aus Veranstaltungen und Prüfungen hervorgegangen, die wir über viele Jahre hinweg gehalten haben. Daher denken wir, dass es Studierenden und Dozenten eine wichtige Hilfe sein kann. Schwierigere Aufgaben, die vor allem für fortgeschrittene Studierende geeignet sind, haben wir mit einem vorangestellten \* gekennzeichnet.

Bei der Ausarbeitung und Aufbereitung der Aufgaben sowie Lösungen haben uns mehrere Kollegen des Instituts für Produktionswirtschaft und Controlling an der Universität München äußerst intensiv unterstützt. Dafür sind wir den Herren Dipl.-Kfm. Markus Deliano, Dipl.-Phys. Dipl.-Kfm. Gunther Friedl, Dipl.-Kfm. Michael Gutierrez und Dipl.-Kfm. Christian Hilz zu besonderem Dank verpflichtet. An der Umsetzung in eine druckfertige Fassung haben vor allem die Herren cand. oec. publ. Florian Baueregger und cand. oec. publ. Karl Alexander Hockel mitgearbeitet, wofür wir Ihnen ebenfalls herzlich danken.

Um die Arbeit mit diesem Buch so effizient wie möglich zu machen, gibt es im zweiten Teil zu allen Aufgaben Lösungshinweise. Wir haben uns dabei bemüht, Schreibfehler zu vermeiden. Sollten wir trotz intensiver Kontrolle noch Fehler übersehen haben, bitten wir um Nachsicht und eine kurze Information, damit wir unser Ziel einer Null-Fehlerquote erreichen können.

München, im Oktober 1999

*Prof. Dr. Hans-Ulrich Küpper  
Dr. Christian Hofmann*

**beck-shop.de**

## Inhalt

Vorwort zur 5. Auflage .....	V
Vorwort zur 1. Auflage .....	VII
<b>Teil I: Aufgaben</b> .....	<b>1</b>
1. Produktions- und Kostentheorie.....	3
1.1 Grundlagen der Produktions- und Kostentheorie .....	3
1.2 Input-Output Ansatz und Leontief-Produktionsfunktionen .....	3
1.3 Substitutionale Produktionsfunktionen.....	8
1.4 Gutenberg-Produktionsfunktionen .....	12
2. Kennzeichnung industrieller Fertigungsprozesse.....	18
2.1 Produktionstypen der Fertigung .....	18
2.2 Entlohnungsformen .....	18
3. Programm- und Verfahrensplanung.....	20
3.1 Operative Produktionsprogrammplanung.....	20
3.2 Berücksichtigung von Ganzzahligkeitsbedingungen.....	30
3.3 Einbeziehung von Verfahrens- und Make or Buy-Entscheidungen.....	32
4. Materialwirtschaft und Beschaffungsplanung.....	35
4.1 Klassifikation von Material und Bedarfsarten .....	35
4.2 Verbrauchsorientierte Materialbedarfsvorhersage.....	36
4.3 Programmorientierte Materialbedarfsvorhersage .....	40
4.4 Bestellmengenplanung.....	53
5. Planung betrieblicher Fertigungsprozesse.....	57
5.1 Produktionsplanung und -steuerung bei Einzelfertigung.....	57
5.2 Produktionsplanung und -steuerung bei Werkstattfertigung .....	62
5.2.1 Losgrößenplanung bei Ein- und Mehrproduktfertigung .....	62
5.2.2 Reihenfolgeplanung bei Job Shop-Problemen.....	66
5.3 Produktionsplanung und -steuerung bei Fließfertigung.....	74
5.3.1 Fließbandabstimmung .....	74
5.3.2 Reihenfolgeplanung bei Flow Shop-Problemen .....	77

6. Planung von Transporten, Touren und Standorten.....	80
6.1 Transportplanung.....	80
6.2 Kürzeste Wege in Graphen.....	86
6.3 Planung von Rundreisen.....	88
6.4 Tourenplanung.....	92
6.5 Standortplanung.....	98
7. PPS-Systeme und Hierarchische Produktionsplanung.....	101
7.1 PPS-Systeme.....	101
7.2 Hierarchische Produktionsplanung.....	103
<b>Teil II: Lösungen.....</b>	<b>105</b>
1. Produktions- und Kostentheorie.....	107
1.1 Grundlagen der Produktions- und Kostentheorie.....	107
1.2 Input-Output Ansatz und Leontief-Produktionsfunktionen.....	109
1.3 Substitutionale Produktionsfunktionen.....	114
1.4 Gutenberg-Produktionsfunktionen.....	120
2. Kennzeichnung industrieller Fertigungsprozesse.....	133
2.1 Produktionstypen der Fertigung.....	133
2.2 Entlohnungsformen.....	135
3. Programm- und Verfahrensplanung.....	137
3.1 Operative Produktionsprogrammplanung.....	137
3.2 Berücksichtigung von Ganzzahligkeitsbedingungen.....	158
3.3 Einbeziehung von Verfahrens- und Make or Buy-Entscheidungen.....	162
4. Materialwirtschaft und Beschaffungsplanung.....	165
4.1 Klassifikation von Material und Bedarfsarten.....	165
4.2 Verbrauchsorientierte Materialbedarfsvorhersage.....	167
4.3 Programmorientierte Materialbedarfsvorhersage.....	171
4.4 Bestellmengenplanung.....	192
5. Planung betrieblicher Fertigungsprozesse.....	204
5.1 Produktionsplanung und -steuerung bei Einzelfertigung.....	204
5.2 Produktionsplanung und -steuerung bei Werkstattfertigung.....	213
5.2.1 Losgrößenplanung bei Ein- und Mehrproduktfertigung.....	213
5.2.2 Reihenfolgeplanung bei Job Shop-Problemen.....	224

5.3 Produktionsplanung und -steuerung bei Fließfertigung.....	237
5.3.1 Fließbandabstimmung .....	237
5.3.2 Reihenfolgeplanung bei Flow Shop-Problemen .....	246
6. Planung von Transporten, Touren und Standorten.....	252
6.1 Transportplanung.....	252
6.2 Kürzeste Wege in Graphen.....	266
6.3 Planung von Rundreisen.....	269
6.4 Tourenplanung.....	274
6.5 Standortplanung.....	283
7. PPS-Systeme und Hierarchische Produktionsplanung .....	288
7.1 PPS-Systeme .....	288
7.2 Hierarchische Produktionsplanung.....	291
<b>Teil III: Ausgewählte Grundlagen zur Implementierung in Excel.....</b>	<b>295</b>
1. Implementierung von Optimierungsmodellen.....	297
1.1 Grundlegende Vorgehensweise zur Modellentwicklung in Excel.....	297
1.1.1 Phase 1: Vorbereitung des Excel-Arbeitsblattes.....	297
1.1.2 Phase 2: Spezifikation der Dialogboxen des Excel-Solvers .....	300
1.2 Verwendung von Namen für Zellen bzw. Zellbereiche.....	304
1.3 Spezifikation von Ganzzahligkeitsbedingungen.....	306
2. Implementierung ausgewählter Prognosemethoden.....	309
2.1 Exponentielle Glättung erster Ordnung.....	309
2.1.1 Manuelles Setzen der Formeln .....	309
2.1.2 Verwendung der Excel-Funktion „Exponentielles Glätten“.....	311
2.2 Lineare Regressionsanalyse.....	313
2.2.1 Manuelles Setzen der Formeln .....	313
2.2.2 Verwendung der Excel-Funktion „Regression“ .....	315
3. Implementierung von (statischen) Input-Output-Modellen.....	317
3.1 Implementierung auf Basis von Matrix-Funktionen.....	317
3.1.1 Grundstruktur des Excel-Arbeitsblattes.....	317
3.1.2 Matrixinversion mittels der Funktion MINV.....	318
3.1.3 Matrixmultiplikation mittels der Funktion MMULT.....	319
3.2 Implementierung mithilfe des Excel-Solvers .....	319

Anhang.....	322
Anhang 1: Aktivierung des Excel-Solvers und der Analyse-Funktionen.....	322
Anhang 2: Verzeichnis der Excel-Aufgaben.....	323
Weiterführende Literatur.....	326