



# ADDITIVE Whitepaper

## **Lingo zur Unterstützung von Entscheidungsprozessen im Industriellen Management**

Einen wesentlichen Aufgabenbereich des industriellen Managements stellt die industrielle Produktion dar. Die Produktion von Sach- und Dienstleistungen ist eine zentrale Aufgabe eines jeden Unternehmens. Die betriebswirtschaftlich orientierte Analyse, Planung, Steuerung und Kontrolle der mit dieser komplexen Aufgabe in Beziehung stehenden Fragestellungen, insbesondere der Entscheidungsunterstützung, erfordert über die adäquate mathematische Problemformulierung hinaus den Einsatz von Software. Prof. Dr. Udo Buscher und sein Team vom Lehrstuhl Industrielles Management an der Technischen Universität Dresden nutzen Lingo als leistungsfähigen Solver in Forschung und Lehre.

*Version:*

*LINGO 10 Extended, Barrier Option,*

*LINGO 10 Extended, Nonlinear Option, LINGO 10, Demo,*

*Hardware: Inter(R) Core2 CPU 6600, 2,40 GHz, 1,94 GB (RAM)*

*Betriebssystem: Windows XP in Verbindung eingesetzte Software: Gauss Light 9.0*

**Autor:**

Buscher, U. und Winter, D. H.  
Technische Universität Dresden,  
Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre,  
insb. Industrielles Management  
Kontakt: D. H. Winter,  
Tel.: +49 351 463-33470,  
Mail: [dhwinter@tu-dresden.de](mailto:dhwinter@tu-dresden.de)  
28. April 2009



# ADDITIVE Whitepaper

## 1 Einsatz in der Lehre

Da Lingo einen einfachen Einstieg in eine Modellierungssoftware eröffnet, wurde es in die Lehre eingebunden. Die Studierenden erhalten damit die Möglichkeit fachspezifische Problemstellungen zu analysieren und zu lösen. Innerhalb der Veranstaltung »Softwareinstrumente zur Lösung quantitativer Problemstellungen im Industriellen Management« erhalten sie eine ausführliche Einführung in Lingo (Vgl. [http://tudresden.de/die\\_tu\\_dresden/fakultaeten/fakultaet\\_wirtschaftswissenschaften/bwl/lim/inhalt/ehre/ba/oploman/sim/index.html](http://tudresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/fakultaet_wirtschaftswissenschaften/bwl/lim/inhalt/ehre/ba/oploman/sim/index.html)).

Die Einführung dient dazu, die mengen-basierte Syntax zu verstehen und in spezifischen Problemstellungen umzusetzen. Die vermittelten Kenntnisse werden in einem weiteren Schritt durch die Modellierung produktionswirtschaftlicher Probleme und die Umsetzung von Sensitivitätsanalysen unter Verwendung der matrizen-orientierten Software Gauss vertieft (Vgl. für das eingesetzte Keyword unter Gauss [http://www1.american.edu/academic.depts/cas/econ/gaussres/authors/winter\\_dirk/lingo.gau](http://www1.american.edu/academic.depts/cas/econ/gaussres/authors/winter_dirk/lingo.gau)).

Tabelle 1:  
Entwicklung der Teilnehmerzahl für die Veranstaltung »Softwareinstrumente zur Lösung quantitativer Problemstellungen im Industriellen Management«

Jahr	Anzahl Studierende
2006	63
2007	33
2008	114
2009	140

Damit sind die Studierenden in der Lage, komplexe, quantitative Problemstellungen durch den Einsatz der linearen oder nichtlinearen Optimierung innerhalb ihrer Seminar-, Studien- und Diplomarbeiten oder sonstigen Bereichen des Studiums zu behandeln. Zudem wird durch die Verwendung der Modellierungssprache ein für die Problemlösung wesentliches Modellverständnis erworben. Im Rahmen der Lehre wird Lingo in auftretenden Planungsbereichen zur Modellierung und Lösung eingesetzt:

- Strategische und operative Produktionsprogrammplanung,
- Aggregierte Kapazitätsabstimmung,
- Operative Hauptproduktionsprogrammplanung,
- Standortplanung, Dynamische Lagerhaltung,
- Reihenfolgeplanung,
- Mehrproduktlosgrößenplanung,
- Lagerhaltung,
- Kurzfristige Kapazitätsplanung,
- Maschinenbelegungsplanung sowie
- Planung von Logrößen und -sequenzen in der Sorten- und Serienfertigung.



# ADDITIVE Whitepaper

In Projektseminaren (Vgl. [http://tu-dresden.de/die\\_tu\\_dresden/fakultaet/en/fakultaet\\_wirtschaftswissenschaft/en/bwl/lim/inhalt/lehre/hs/or/projekt\\_seminaror/projsem](http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaet/en/fakultaet_wirtschaftswissenschaft/en/bwl/lim/inhalt/lehre/hs/or/projekt_seminaror/projsem)) werden zudem unterschiedliche Probleme des Operations Research mathematisch formuliert und analysiert. Durch den Einsatz verschiedener Methoden (lineare bzw. nichtlineare Optimierung, Metaheuristiken oder Lagrange-Relaxation) wird den Studierenden verdeutlicht, wie sich Lösungen für die zugrunde liegenden Probleme bestimmen lassen. Die Modellierungssprache Lingo wird in diesem Rahmen zur Ergebnisprüfung angewendet. Die zu bearbeitenden Fallstudien umfassen bspw. Rucksack-, Kapazitätsplanungs-, Losgrößen- oder Netzwerkplanungsprobleme. Am Lehrstuhl Industrielles Management ist eine Vielzahl von Diplom-, Studien-, und Seminararbeiten unter Verwendung von Lingo zu nachfolgenden Themen entstanden: (Vgl. [http://tu-dresden.de/die\\_tu\\_dresden/fakultaet/en/fakultaet\\_wirtschaftswissenschaft/en/bwl/lim/inhalt/lehre/absch/overview](http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaet/en/fakultaet_wirtschaftswissenschaft/en/bwl/lim/inhalt/lehre/absch/overview))

1. »Globale Verfügbarkeitsprüfung (Available to Promise) im Rahmen von Advanced Planning Systemen«
2. »Eignung von Goal-Programming-Ansätzen zur Optimierung von Disassembly-to-order-Systemen«
3. »Exakte Verfahren zur Lösung des Fließbandabstimmungsproblems«
4. »Ansätze der linearen Programmierung zur dynamischen Planung des Produktionsprogramms«

5. »Entscheidungen unter Unsicherheit lineare Risikomaße und Anwendungsmöglichkeiten in der robusten Planung«
6. »Umweltrestriktionen bei Leontief-Produktionsfunktionen: Anwendung von Linearer und Parametrischer Programmierung«
7. »Konfigurationsaufgaben bei Gruppentechnologie«
8. »Data Envelopment Analysis«
9. »Strategische Kapazitätsplanung bei Nachfrageunsicherheit«
10. »Strategische Kapazitätsplanung mit unscharfer Optimierung«
11. »Lösung stochastischer Losgrößenmodelle mit Hilfe von LINGO«
12. »Das Konzept der robusten Planung«
13. »Einbeziehung von selective disassembly in die Materialbedarfsplanung eines Mehrproduktunternehmens«
14. »Operative Produktionsplanung mit linear approximierten Gutenberg-Kostenfunktionen«
15. »Optimierte Kundenauftragsannahme mit Available-to-Promise-Modellen«



# ADDITIVE Whitepaper

## 2 Einsatz in der Forschung

Innerhalb der Forschung werden Optimierungsmethoden für unterschiedliche Problemstellungen aus den Bereichen Produktionsplanung und -steuerung, strategisches Produktionsmanagement, Bestandsmanagement oder Losgrößenplanung angewendet. In bereits erschienenen Veröffentlichungen wurde Lingo verwendet: (Vgl. [http://tu-dresden.de/die\\_tu\\_dresden/fakultaet/en/fakultaet\\_wirtschaftswissenschaft/en/bwl/lim/inhalt/Forschung/veroeffentlichungen\\_html](http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaet/en/fakultaet_wirtschaftswissenschaft/en/bwl/lim/inhalt/Forschung/veroeffentlichungen_html))

1. Buscher, U.; Shen, L. (2007): An Integer Programming Formulation for the Lot Streaming Problem in a Job Shop Environment with Setups. Dresdner Beiträge zur Betriebswirtschaftslehre, Nr. 126, Dresden.
2. Buscher, U.; Shen, L. (2008): Solving the Batch Scheduling Problem with Family Setup Times. In: Fleischmann, B.; Borgwardt, K.-H.; Klein, R. (Hrsg.): Operations

Research Proceedings 2008, Berlin u.a.

3. Buscher, U.(2008): Durchlaufzeitcontrolling in der industriellen Auftragsfertigung. In: Freidank, C.-C. ; Müller, S.; Wulf, I. (Hrsg.): Controlling und Rechnungslegung - Aktuelle Entwicklungen in Wissenschaft und Praxis - Festschrift Prof. Dr. Laurenz Lachnit zum 65. Geburtstag, Wiesbaden 2008, S. 115-138.

Darüber hinaus wird Lingo in Dissertationen zu den Themen:

- a) Machine Scheduling Problems with Setup Considerations and Batching Decisions,
- b) Fertigungs- und Transportlosgrößenplanung bei kombinierten Produktions- und Wiederaufarbeitungsprozessen,
- c) Integrierte strategische Planung unter unvollständigen Informationen eingesetzt.

### Kontakt

Gerne beraten wir Sie zu Ihrer individuellen Projektlösung, rufen Sie uns an unter Tel.: 06172-5905-30 oder kontaktieren Sie uns per E-Mail unter

[solutions@additive-net.de](mailto:solutions@additive-net.de)

Weitere Informationen zu LINDO: <http://www.additive-net.de/lindo>

E-Mail: [lindo@additive-net](mailto:lindo@additive-net.de)