



UdZ

3/2007

Unternehmen der Zukunft

FIR-Zeitschrift für Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung

Schwerpunkt:

Information management



Foto: © 2007 RACC, España

www.fir.rwth-aachen.de



Kundenindividuelle Produkte zu Kosten der Massenproduktion

Ein Ansatz zur optimalen Konfiguration von flexiblen Produktionssystemen

Projektinfo

Exzellenzcluster – Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer

Projekt-/ Forschungsträger

Deutsche Forschungsgemeinschaft

Laufzeit

01.11.2006 – 31.10.2011

Projektpartner

Aachen House of Production (ACCESS e.V., FIR, Fraunhofer ILT und IPT, GI, IAW, IBF, IEHK, IfU, IKV, IOT, ISF, ITA, LLT, NLD, SC, TOS, WZL, WZLforum, ZLW-IMA)

Kontakt

Dipl.-Wi.-Ing. Henrik Wienholdt,
Dipl.-Wi.-Ing. Jan Christoph Meyer

Web

www.production-research.de

Zur Sicherung von Produktionsstandorten in Hochlohnländern wie Deutschland fokussieren sich Unternehmen zunehmend auf die Herstellung von komplexen und kundenindividuellen Produkten. Dies führt zu der Notwendigkeit von flexiblen und gleichzeitig effizienten Produktionssystemen. Im Rahmen des Exzellenzclusters „Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer“ an der RWTH Aachen wird dazu eine Konfigurationslogik entwickelt, die es Unternehmen ermöglicht, das Produktionssystem derart optimal auszuliegen, dass kundenindividuelle Produkte zu Kosten der Massenproduktion hergestellt werden können.

Die zunehmende Globalisierung hat in den vergangenen Jahren dazu geführt, dass sich der Wettbewerbsdruck auf produzierende Unternehmen in Deutschland drastisch erhöht hat [1]. Um im Wettbewerb bestehen zu können, setzen Unternehmen in Hochlohnländern oft auf eine Kombination aus individuellen und gleichzeitig qualitativ hochwertigen Produkten. Um sich dabei schnell auf die individuellen Kundenwünsche einstellen zu können, ist eine sehr hohe Flexibilität in der Produktionsplanung und der Produktion erforderlich [2]. Gleichzeitig müssen die Kosten niedrig gehalten werden, um die Kluft zu den Preisen der in Massen produzierten Produkte bspw. aus Fernost nicht zu groß werden zu lassen. Daher bedarf es eines Produktionssystems, das das gegenwärtige Polylemma der Produktionstechnik (Bild 1) zwischen Skaleneffekten auf der einen Seite und individueller, flexibler Produktion auf der anderen Seite sowie den Gegensätzen von Planungs- und Wertorientierung aufzuheben vermag [3].

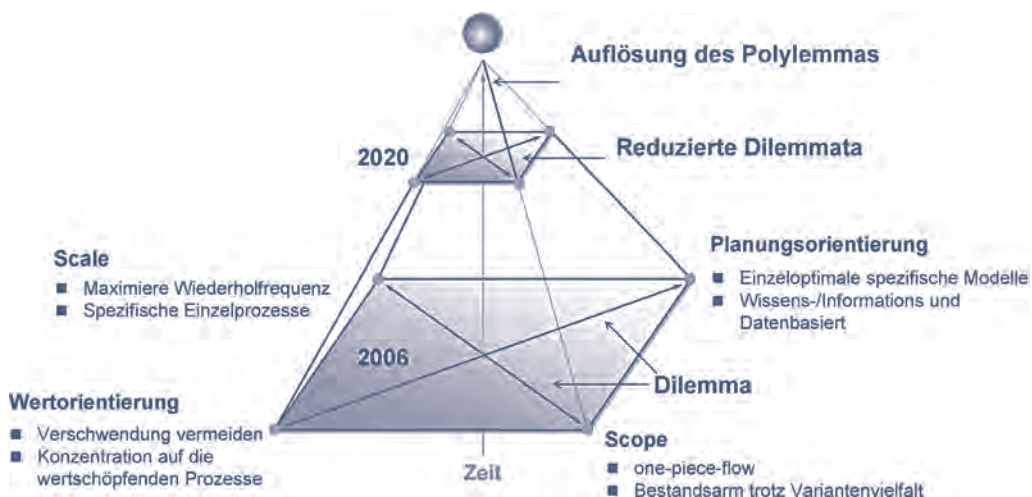
Die Reduzierung und schlussendliche Auflösung des Polylemmas wird seit Oktober 2006 im Exzellenzcluster „Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer“ an der RWTH Aachen angestrebt. Eine der Teillösungen ist dabei die Entwicklung einer Konfigurationslogik zur optimalen Ausgestaltung von Produktionssystemen, mit denen kundenindividuelle Produkte zu Kosten der Massenproduktion hergestellt werden können. In einem ersten

Schritt wurde dabei das Rahmenwerk des zu definierenden Produktionssystems aufbauend auf einer Analyse bisheriger Definitionen und Best-Practices entwickelt.

Produktionssysteme aus wissenschaftlicher Sicht

Nach Corsten [4] handelt es sich bei einem Produktionssystem um ein System, das aus verschiedenen Inputfaktoren in einem Produktionsprozess einen Output erzeugt. Durch die Transformation der verschiedenen Inputs in ein höherwertiges Produkt entsteht dabei eine Wertschöpfung. In dieser technischen Definition werden Maschinen und Arbeitskräfte als Inputfaktoren aufgefasst, die gestalterisch tätig werden und eine Wertschöpfung erzielen. Konzepte und Methoden, die neben den reinen Technologien Berücksichtigung finden sollten, werden jedoch erst in anderen Definitionen hinzugezogen. So ist nach Schuh [5] ein Produktionssystem das beschreibende Element zur ganzheitlichen Produktionsorganisation. Es definiert alle notwendigen Konzepte, Methoden und Werkzeuge, um einen effizienten und effektiven Produktionsablauf zu gestalten. Auch Wildemann [6] sieht Produktionssysteme als „ein dynamisches Netzwerk von Gestaltungsprinzipien, Methoden und Werkzeugen zur Planung, zum Betrieb und zur permanenten Prozessverbesserung von Produktionsunternehmen“, während Bullinger u.a. [7]

Bild 1
Polylemma der
Produktionstechnik [3]



das Produktionssystem als strukturierendes Element, welches den Produktentstehungsprozess von der Gestaltung der Produktionseinrichtung, über Arbeitsvorbereitung, Zeitwirtschaft und Materialbereitstellung, bis hin zur Fertigung und Montage organisiert und regelt, auffassen. All diese Definitionen interpretieren Produktionssysteme als Struktur gebendes Rahmenwerk der Produktion, „unter dessen Dach“ unterschiedliche Methoden, Konzepte sowie Technologien verankert sind, die eine effiziente Wertschöpfung ermöglichen.

Erfolgreiche Produktionssysteme aus der Praxis

An die wissenschaftlichen Definitionen schließt sich jedoch direkt die Frage nach den Methoden, Konzepten und Technologien an, die erfolgreiche Produktionssysteme ausmachen. In diesem Zusammenhang muss man Praxisbeispiele betrachten, die wiederum von Bullinger u.a. [7] in drei Ansätze unterteilt werden: Taylorismus, teilautonome Gruppenarbeit und Toyota Produktionssystem (TPS). Während im Taylorismus die Arbeitsteilung nach dem Scientific Management [8] zur Erzielung von Skaleneffekten durch taktgebundene Massenproduktion im Vordergrund stand, vertraut der Ansatz der teilautonomen Gruppenarbeit auf Produktivitätssteigerung durch Flexibilisierung [7]. Besonders hervorzuheben ist jedoch das TPS, das der japanische Automobilkonzern Toyota seit etwa Mitte des vergangenen Jahrhunderts kontinuierlich weiterentwickelt hat [9, 10]. Ausgelegt auf die Vermeidung von Verschwendung finden sich in der Methoden-

sammlung inzwischen weltweit bekannte und erfolgreich angewandte Methoden wie Kanban oder Kaizen. Das TPS wird dabei oft in Form eines Tempels dargestellt (Bild 2), der die verschiedenen Methoden und Konzepte in den Säulen gruppiert [2, 11].

Während in den 1990er Jahren viele Unternehmen versuchten, das TPS und insbesondere die einzelnen Methoden zu kopieren, so kam man in den letzten Jahren zu der Erkenntnis, dass dies selten erfolgversprechend ist [12]. Die grundlegenden Konzepte des TPS müssen an die Gegebenheiten einzelner Unternehmen angepasst werden, wobei oftmals zusätzlich eine Adaption der Methoden erfolgen muss. Die Folge sind eine Reihe weiterer an das TPS angelehnte, unternehmensspezifisch adaptierte Produktionssysteme, wie bspw. das Porsche oder Daimler-Chrysler-Produktionssystem [11]. Auch Unternehmen anderer Branchen bspw. des Maschinen- und Anlagenbaus entwickeln auf ihre Bedürfnisse angepasste Varianten des TPS [13].

Während Toyota das TPS über mehrere Jahrzehnte perfektionieren konnte, stehen Unternehmen heutzutage jedoch im globalen Wettbewerb, in dem „nicht mehr der Große den Kleinen, sondern der Schnelle den Langsamen frisst“ [12]. Die Anpassung des Produktionssystems an die Anforderungen der Kunden muss demzufolge schnell geschehen. Die unternehmensspezifische Auslegung der Produktionssysteme stellt sich aber besonders aufgrund der Wirkzusammenhänge der einzelnen Teilbereiche eines Produktionssystems oft als schwierig heraus.

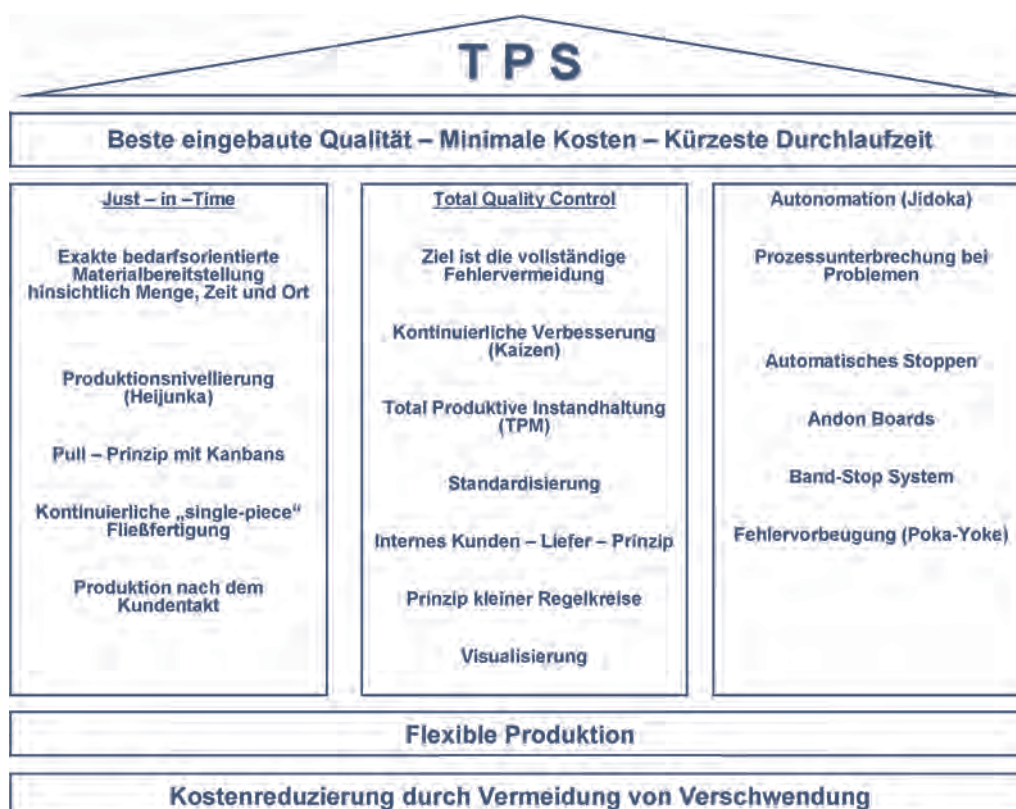
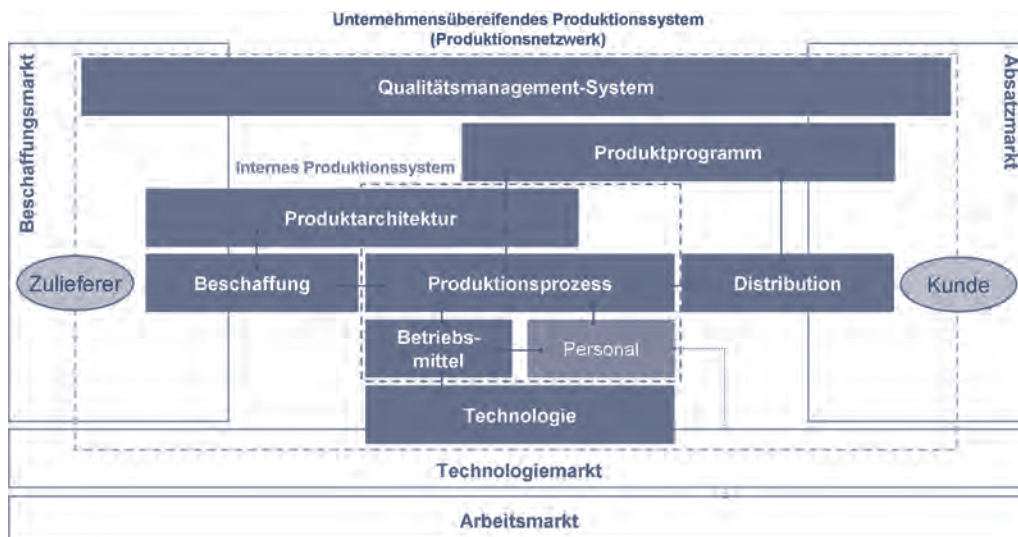


Bild 2
Toyota Produktionssystem (TPS)

Bild 3
 Produktionssystem des
 Exzellenzclusters für
 integrative Produktions-
 technik in Hochlohnländern



Ein Rahmenwerk zur Konfiguration von Produktionssystemen

Im Rahmen des Exzellenzclusters „Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer“ wurde daher in einem ersten Schritt ein Rahmenwerk für ein unternehmensübergreifendes Produktionssystem definiert (Bild 3), welches konkreter als bisherige Definitionen als strukturierendes Element zur Ausgestaltung des Produktionssystems dienen kann und darüber hinaus Zusammenhänge zwischen den einzelnen Teilbereichen aufzeigt.

Demnach wird ein Produktionssystem grundsätzlich durch vier externe Märkte beeinflusst: Absatzmarkt, Beschaffungsmarkt, Technologiemarkt und Arbeitsmarkt. Im Kern des Produktionssystems steht die Produktion selbst. Sie steht in direktem Zusammenhang mit den zur Verfügung stehenden Produktionsanlagen und dem Personal, welche zusätzlich voneinander abhängig sind. Des Weiteren bestimmt die Produktarchitektur die Gestaltung der Produktionsplanung und damit wiederum die Produktion, welche optimalerweise eng mit der Beschaffung und Distribution verzahnt ist, um die Materialverfügbarkeit im globalen Wertschöpfungsnetzwerk sicherzustellen. Indirekt nehmen weitere Bereiche des Produktionssystems Einfluss auf die Wertschöpfung. Vorhandene Technologien bestimmen bspw. die Wahloptionen hinsichtlich der Produktionsanlagen, und das Produktprogramm beeinflusst zum einen die Produktarchitekturen und zum anderen die Gestaltung der Beschaffung und Distribution. Alle Bereiche des Produktionssystems unterliegen darüber hinaus dem Qualitätsmanagementsystem.

Dieses vorliegende Rahmenwerk wird im Projekt weiter ausdetailliert. Es stellt den Gestaltungsraum zur Entwicklung einer Konfigurationslogik für Produktionssysteme dar, die basierend auf vorgegebenen Inputparametern (bspw. gewünschten Eigenschaften eines Produktes) und aufgrund der

identifizierten Wirkzusammenhänge der einzelnen Teilbereiche eine optimale Konfiguration des Produktionssystems ermöglicht. Best-Practises der einzelnen Teilbereiche bspw. aus dem TPS werden unter Berücksichtigung der Wirkzusammenhänge ausgewählt. Es ergibt sich ein Produktionssystem, das sowohl im Sinne des Supply Chain Managements, des Qualitätsmanagements als auch der Fertigungstechnik eine optimale Gesamtkonfiguration an Methoden, Konzepten und Technologien enthält. Unternehmen werden somit in die Lage versetzt, sich ein individuelles Unternehmensproduktionssystem zu konfigurieren, das ihnen eine kostengünstige aber hochflexible Produktion ermöglicht.

Zur weiteren Ausarbeitung werden Case-Studies mit verschiedenen Unternehmen durchgeführt, um die Wirkzusammenhänge und die Gestaltungsparameter des Produktionssystems detaillierter analysieren zu können. An einer Mitarbeit interessierte Unternehmen erhalten dazu nähere Informationen von den Autoren dieses Beitrags.

Die vorgestellten Arbeiten wurden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG im Rahmen des Exzellenzclusters „Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer“ gefördert.

Literatur

- [1] von Weizsäcker, E. U.: Globalisierung der Weltwirtschaft – Herausforderungen und Antworten. In Auftrag gegeben vom Deutschen Bundestag, Drucksache 14/9200, Berlin 2002. Abrufbar unter: http://www.bundestag.de/gremien/welt/glob_end, Eingesehen am: 27.04.2007.
- [2] Fleischer, J.; Ender, T. und Wienholdt, H.: Ein simulationgestütztes Optimierungskonzept für Produktionssysteme. In: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb (ZWF), 101 (9) 2006, S. 480-485.
- [3] Brecher, C.: Exzellenzcluster. Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer. Informationsbroschüre, Aachen, 2006.
- [4] Corsten, H.: Produktionswirtschaft. 9. Auflage, Oldenbourg Verlag, München, 2000.

- [5] Schuh, G. (Hrsg.): Produktionsplanung und -steuerung – Grundlagen, Gestaltung und Konzepte. 3., völlig überarbeitete Auflage. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006.
- [6] Wildemann, H.: Produktionssysteme. Abgerufen am 10. Juni 2007 unter http://www.tcw.de/tcw_V1/main.php?Action=DoPublics.showPage&menuld=86.
- [7] Bullinger, H.-J.; Korge, A.; Lentjes, H.-P.: Produktion und Arbeitspolitik - Herausforderungen und Perspektiven im Rahmen der Globalisierung. In: Forum Automobilindustrie, 1999, S. 339-358.
- [8] Taylor, F.: Die Grundsätze der wissenschaftlichen Betriebsführung. Oldenbourg Verlag, München, 1913.
- [9] Ohno, T.: Das Toyota Produktionssystem. Campus Verlag, Frankfurt/Main, 1993.
- [10] Womack, J.; Jones, D. und Roos, D.: Die zweite Revolution in der Automobilindustrie: Konsequenzen aus der weltweiten Studie aus dem Massachusetts Institute of Technology. 3. Auflage, Campus Verlag GmbH, Frankfurt/Main, 1991.
- [11] Oeltjenbruns, H.: Organisation der Produktion nach dem Vorbild Toyotas – Analyse, Vorteile und detaillierte Voraussetzungen zur erfolgreichen Einführung am Beispiel eines globalen Automobilkonzerns. Shaker Verlag, Aachen, 2000.
- [12] Drew, J.; McCallum, B. und Roggenhofer, S.: Unternehmen Lean – Schritte zu einer neuen Organisation, Campus Verlag, Frankfurt / Main, 2005.
- [13] Mittendorf, M.: GILDEMEISTER auf dem Weg zur Kundenwunschfabrik: Vom Produktions- zum Wertschöpfungs-system. In: Tagungsband zu den 14. Aachener ERP-Tage, Aachen, 2007.



Dipl.-Wi.-Ing. Henrik Wienholdt
Wissenschaftlicher Mitarbeiter am FIR
im Bereich Produktionsmanagement
Tel.: +49 241 47705-421
E-Mail: Henrik.Wienholdt@fir.rwth-aachen.de

Dipl.-Wi.-Ing. Jan Christoph Meyer
Wissenschaftlicher Mitarbeiter am FIR
im Bereich Produktionsmanagement
Tel.: +49 241 47705-427
E-Mail: JanChristoph.Meyer@fir.rwth-aachen.de

Mitgliedschaft im FIR e. V.

ANZEIGE

Mitglieder profitieren von den Vorteilen einer starken Gemeinschaft

Der FIR e.V. hat den Zweck, wissenschaftliche Forschung auf dem Gebiet der Rationalisierung zu betreiben und zu fördern. Gegenstand der Rationalisierungsforschung ist die Entwicklung und Anwendung von Methoden und Erkenntnissen, die sowohl der Wiederherstellung bzw. Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit als auch der Verbesserung der Arbeitsbedingungen und der Sicherung von Arbeitsplätzen dienen. Werden hierbei menschliche Belange berührt, so werden diese in enger Kooperation insbesondere mit dem Institut für Arbeitswissenschaft der RWTH Aachen nach arbeitswissenschaftlichen Grundsätzen behandelt. Werden technisch-organisatorische Belange berührt, so werden diese in enger Kooperation mit dem Lehrstuhl für Produktionssystematik der RWTH Aachen behandelt.

Dieser Zweck soll verwirklicht werden, indem der Verein entsprechend seinen Forschungsaufgaben die Erkenntnisse auf dem Gebiet der Rationalisierung durch geeignete Maßnahmen erweitert, vertieft und verbreitet sowie wissenschaftliche Weiterbildung des technischen Nachwuchses betreibt.

Kostenlos informieren wir unsere Mitglieder über unsere Forschungsaktivitäten und -ergebnisse. Darüber hinaus erhalten sie Sonderkonditionen zur Teilnahme an unseren hochkarätigen Veranstaltungen, Seminaren und Workshops.

Die Mitglieder unterstützen unsere anwendungsorientierte Forschung und profitieren von den Vorteilen einer starken Gemeinschaft. Werden auch Sie Mitglied im FIR e. V.! Für weitere Informationen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.



Forschungsinstitut für Rationalisierung e. V.
an der RWTH Aachen
Geschäftsstelle
Waltraut Feldges
Pontdriesch 14/16, 52062 Aachen
Telefon: +49 241 47705-151
Telefax: +49 241 47705-198
E-Mail: Waltraut.Feldges@fir.rwth-aachen.de

Impressum

UdZ – Unternehmen der Zukunft
FIR-Zeitschrift für Betriebsorganisation
und Unternehmensentwicklung
8. Jg., Heft 3/2007, ISSN 1439-2585

„UdZ – Unternehmen der Zukunft“ informiert mit Unterstützung des Landes Nordrhein-Westfalen vierteljährlich über die wissenschaftlichen Aktivitäten des FIR

Herausgeber

Forschungsinstitut für Rationalisierung e.V.
an der RWTH Aachen
Pontdriesch 14/16, D-52062 Aachen
Tel.: +49 241 47705-0

Fax: +49 241 47705-199

E-Mail: info@fir.rwth-aachen.de

Web: www.fir.rwth-aachen.de

Bankverbindung: Sparkasse Aachen
BLZ 390 500 00, Konto-Nr. 000 300 1500

Direktor

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Günther Schuh

Geschäftsführer

Dr.-Ing. Volker Stich

Bereichsleiter

Dipl.-Ing. Gerhard Gudergan (Dienstleistungsmanagement)

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Peter Laing (Informationsmanagement)

Dipl.-Ing. Carsten Schmidt (Produktionsmanagement)

Redaktion, Satz, Layout und Database Publishing

Olaf Konstantin Krueger, M.A. (Informationsmanagement)

Tel.: +49 241 47705-150

E-Mail: OlafKonstantin.Krueger@fir.rwth-aachen.de,
redaktion-udz@fir.rwth-aachen.de

School of Communication, Information and New Media
University of South Australia, Adelaide SA 5001 Australia
Ph.: +61 8 8302 4656, E-mail: office@m-publishing.com

Design und Bildbearbeitung, Satz und Layout

Birgit Kreitz, FIR, Tel.: +49 241 47705-153

Bildnachweis

Soweit nicht anders angegeben, FIR-Archiv

Anzeigenpreisliste

Es gilt Tarif Nr. 4 vom 01.02.2007

Druck

Kuper-Druck GmbH

Eduard-Mörrike-Straße 36, D-52249 Eschweiler

Copyright

Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Herausgebers in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden

Weitere Literatur im Web

www.fir.rwth-aachen.de/service

