



**Energetisch-wirtschaftliche Bilanzierung und Bewertung
technischer Systeme – Erkenntnisse aus dem
Spitzentechnologiecluster eniPROD**

**Energy-related and economic balancing and evaluation of
technical systems – insights of the Cluster of Excellence
eniPROD**

1. und 2. Methodenworkshop der Querschnittsarbeitsgruppe 1
„Energetisch-wirtschaftliche Bilanzierung“ des
Spitzentechnologieclusters eniPROD

1st and 2nd workshop of the cross-sectional group 1 ‘Energy-related
technologic and economic evaluation’ of the
Cluster of Excellence eniPROD

Tagungsband/Proceedings
Technische Universität Chemnitz
Fraunhofer IWU

Herausgeber/Editors:

Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E.h. Dr.-Ing. E.h. mult. Dr. h.c. Reimund Neugebauer
Prof. Dr. Uwe Götze
PD Dr.-Ing. Welf-Guntram Drossel

**Energetisch-wirtschaftliche Bilanzierung und Bewertung technischer Systeme –
Erkenntnisse aus dem Spitzentechnologiecluster eniPROD**

**Energy-related and economic balancing and evaluation of technical systems –
insights of the Cluster of Excellence eniPROD**

1. und 2. Methodenworkshop der Querschnittsarbeitsgruppe 1
„Energetisch-wirtschaftliche Bilanzierung“ des Spitzentechnologieclusters eniPROD

– 26. November 2010, Chemnitz –

– 14. November 2012, Chemnitz –

1st and 2nd workshop of the cross-sectional group 1 'Energy-related
technologic and economic evaluation' of the Cluster of Excellence eniPROD,

– November 26th, 2010, Chemnitz (Germany) –

– November 14th, 2012, Chemnitz (Germany) –

Herausgeber/Editors

Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E.h. Dr.-Ing. E.h. mult. Dr. h.c. Reimund Neugebauer

Prof. Dr. Uwe Götze

PD Dr.-Ing. Welf-Guntram Drossel

Wichtiger Hinweis:

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwendung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne
Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für
Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und
Verarbeitung in elektronischen Systemen.

© 2013

Technische Universität Chemnitz

Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU

www.eniprod.eu

Verlag Wissenschaftliche Scripten

www.verlag-wiss-scripten.de

ISBN: 978-3-942267-72-4

URN: [urn:nbn:de:bsz:ch1-qucosa-109067](http://nbn:de:bsz:ch1-qucosa-109067)

Inhaltsverzeichnis/Table of contents

Teil 1/Part 1

1. Methodenworkshop der Querschnittsarbeitsgruppe „Energetisch-wirtschaftliche Bilanzierung“ des Spitzentechnologieclusters eniPROD, 26. November 2010, Chemnitz
 1st workshop of the cross-sectional group ‘Energy-related technologic and economic evaluation’ of the Cluster of Excellence eniPROD, November 26th, 2010, Chemnitz (Germany)

Neugebauer, R.; Götze, U.; Paetzold, J.

Energetisch-wirtschaftliche Bilanzierung und Bewertung technischer Systeme im Spitzentechnologiecluster eniPROD 1
 (Evaluation of energy- and cost-effectiveness of technical systems in the Cluster of Excellence eniPROD)

Neugebauer, R.; Götze, U.; Sygulla, R.

Sichtenmodell als Grundlage der energieeffizienzorientierten Bilanzierung, Bewertung und Gestaltung von Produktionsbereichen 11
 (A general framework for energy efficiency-oriented accounting, evaluation and design of production)

Wenzel, K.; Lorenz, S.

Semantic Web zur Unterstützung der energetischen Analyse und Bewertung von Produktionssystemen 21
 (Semantic Web Technologies for energy analysis and evaluation of production systems)

Paetzold, J.

Messung elektrischer Energie – Grundlagen und Erfahrung 35
 (Measurement of electrical energy – fundamentals and experiences)

Kolesnikov, A.; Wabner, M.

Die Qualität elektrischer Energie und deren Auswirkungen auf Maschinen und Anlagen	55
(The quality of electrical energy and its effects on machinery and equipment)	

Müller, E.; Löffler, Th.

Mess- und Automatisierungstechnik für die energieeffiziente Produktion	69
(Measurement and automation technology for the energy-efficient production)	

Wittstock, V.; Pätzold, M.

Datenanalyse und Varianten für die VR-Visualisierung von Energiekennwerten	81
(Data analysis and options for VR-visualization of energy parameters)	

Bierer, A.; Götze, U.

Energiekosten als Betrachtungsobjekt der Kostenrechnung – eine Bestandsaufnahme	95
(Energy costs as an object of cost accounting – a survey)	

Lindner, R.; Götze, U.

Lebenszykluskostenrechnung als Instrument der energiebezogenen wirtschaftlichen Bilanzierung und Bewertung von Werkzeugmaschinen ...	115
(Life-cycle costing as instrument for the evaluation of energy- and cost-effectiveness of machine tools)	

Neugebauer, R.; Schieck, F.; Göschel, A.; Schönherr, J.

Methode zur Stoff- und Energieflussbilanzierung von Prozessketten	131
(Method for material and energy flow balancing of process chains)	

Sygulla, R.; Götze, U.

Kumulierter Energieaufwand (KEA) – Methodik und Implikationen für die Gestaltung einer energieeffizienten Produktion	145
(Cumulative energy demand (CED) – Methodology and implications for the design of an energy-efficient production)	

Putz, M.; Todtermuschke, M.; Böhme, J.

Energetische Prozesskettenbewertung mittels Prozess-Hilfs-Energie-Analyse	159
(Energy-related evaluation of process chains by means of the process-auxiliary-energy-analysis)	

Neugebauer, R.; Schmidt, G.; Dix, M.

Experimentelle Analyse zu ressourceneffizienten Kühlschmierstrategien beim Bohren	169
(Experimental analysis of resource-efficient cooling lubricant strategies for drilling)	

Teil 2/Part 2

2. Methodenworkshop der Querschnittsarbeitsgruppe
„Energetisch-wirtschaftliche Bilanzierung“ des Spitzen-
technologieclusters eniPROD, 14. November 2012, Chemnitz

2nd workshop of the cross-sectional group ‘Energy-related
technologic and economic evaluation’ of the Cluster of
Excellence eniPROD, November 14th, 2012, Chemnitz
(Germany)

Götze, U.; Sygulla, R.

Energieorientierte Bilanzierung und Bewertung technischer Systeme 181
(Energy-oriented accounting and evaluation of technical systems)

Müller, E.; Schillig, R.; Stock, T.

**Verwendung dualer Energiesignaturen
zur Optimierung von Wertschöpfungsketten** 189
(Using dual energy signatures for the optimization of value streams)

Böhme, J.; Röber, M.; Todtermuschke, M.

Arbeitsraum-Energieumsatz-Verteilungs-Analyse 201
(Workspace Energy Consumption Analysis)

Pape, D.; Mantwill, F.

**Frühzeitige energetische Produktbeeinflussung durch
Nutzung von Kausalitätsverkettungen im Automobilbau** 215
(Causal chains for influencing the energy demands of automotive industry
products in early stages of their development)

Schmidt, A.; Hache, B.; Herold, F.; Götze, U.

Material Flow Cost Accounting with Umberto[®] 231

Götze, U.; Müller, E.; Meynerts, L.; Krones, M. Energy-Oriented Life Cycle Costing – An Approach for the Economic Evaluation of Energy Efficiency Measures in Factory Planning	249
Wittstock, V.; Klavina, E.; Schütz, A.; Pürzel, F. Akzeptanz und Wirkung verschiedener Varianten der VR-Visualisierung von Energiekennwerten	273
(Acceptance and perception of various options of VR-visualization of energy parameters)	
Hälsig, A.; Mayr, P. Energetische Bilanzierung von Fügeverfahren	283
(Energy accounting of joining processes)	
Böhme, J.; Patzig, L.; Todtermuschke, M. Nachnutzung von Prozessabwärme am Beispiel eines rekuperativen Transportsystems	299
(Re-use of process waste heat – the example of a recuperative transportation system)	
Fischer, A.; Helmberg, C.; Reghenspurgher, G. Energy-sensitive process chain optimization on the example of forging	311
Weise, S.; Strobel, J.; Bergmann, A. ; Schumann, A. Energetische Betrachtung bewegter Massen in Förderprozessen	327
(Energy-related examination of moved masses in conveying processes)	
Götze, U.; Lindner, R.; Kolesnikov, A.; Paetzold, J. Energetisch-wirtschaftliche Bewertung des Einsatzes drehzahl geregelter Antriebe in Werkzeugmaschinen	343
(Evaluation of the energy- and cost-effectiveness of the application of speed-controlled drives in machine tools)	

Müller, E.; Krones, M.; Hopf, H.

Analyse und Bewertung des Energieverbrauchs von Intralogistiksystemen	359
(Analysis and evaluation of the energy consumption of intralogistics systems)	

Götze, U.; Zönnchen, S.; Schönherr, J.

Wirtschaftliche Bewertung von Prozesskettenvarianten am Beispiel von Strukturbauteilen	375
(Economical appraisal of process chain alternatives for structure components)	

Krönert, S.; Fischer, A.; Fischer, F.; Götze, U.

Wirtschaftliche Bewertung von Handlungsalternativen bei der energie-sensitiven Koordination von Robotern in getakteten Fertigungsstraßen	397
(Economic analysis of design options using the example of an energy-sensitive coordination of robots in clocked production lines)	

Peças, P.; Ribeiro, I.; Henriques, E.

LCE: a framework for an informed and sustainable decision-making process	417
---	-----

Bierer, A.; Götze, U.

Target costing for energy- and cost-oriented product development	435
---	-----

Viere, T.; Stock, M.; Genest, A.

How to achieve energy and resource efficiency: Material and energy flow modeling and costing for a small and medium-sized company	451
--	-----

Wittstock, V.; Paetzold, J.

Comparison of Machine Tools Regarding Energy – The Difficult Path to an Energy Label	469
---	-----