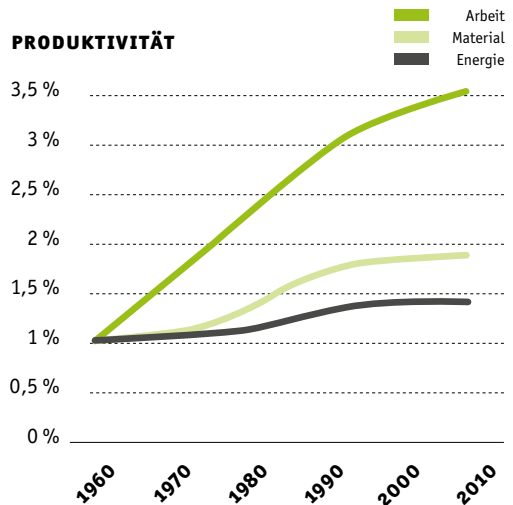


IKT-UNTERSTÜTZUNG DES ENERGIEMANAGEMENTS VON BETRIEBEN

Volker Wohlgemuth | Alexander Bock | Andi H. Widok | Tobias Ziep



ERSTVERÖFFENTLICHUNG IN:

Matthias Knaut (Hg.), Neue Energien. Beiträge und Positionen der HTW Berlin, Berlin, 2012, ISBN 978-3-8305-3078-7

MOTIVATION

steigende Energie- und Rohstoffpreise gefährden heute viele kleinere und mittlere Unternehmen (KMU) aus verschiedenen Branchen am Standort Deutschland [1]. Aus diesem Grunde werden KMU zum nachhaltigen Wirtschaften und Handeln gedrängt und sind demzufolge an Methoden und Verfahren aus dem Bereich der betrieblichen Umwelteinformatik (BUI) interessiert. Die BUI liefert IKT-Lösungen, die das Aufdecken von Einsparpotenzialen von Energie- und Materialressourcen fördern und eine effiziente Ressourcennutzung unterstützen [2]. Während in den letzten 50 Jahren über die Steigerung der Arbeitsproduktivität dem Wettbewerbsdruck entgegengewirkt werden konnte, haben vor allem KMU des produzierenden Gewerbes die Potenziale einer möglichen Erhöhung der Energie- und Materialeffizienz kaum ausgeschöpft (siehe Abbildung 1).

Im produzierenden Gewerbe haben sich vor allem die Materialkosten so gesteigert, dass alleine dieser Kostenblock ca. 45% der Gesamtkosten eines Unternehmens im Jahr 2007 ausgemacht hat. Darüber hinaus ist die Betrachtung der Energieeffizienz zurzeit stark in den Fokus der Öffentlichkeit gerückt, wie die Förderprogramme der Bundesregierung „Grundlagenforschung Energie 2020+“ [4], die Gründung von Energie-Netzwerken [5], Ausschreibungen des Energy Efficiency Award der Deutschen Energie Agentur [6] sowie die Einführung der globalen Norm ISO 50001 Energiemanagementsysteme dokumentieren [7].

Vor diesem Hintergrund sind durch die BUI verschiedene IKT-Lösungen für KMU konzipiert und entwickelt worden, die das Energiemanagement von Betrieben explizit unterstützen sollen. In diesem Beitrag werden beispielhaft sog. Apps für die mobile Erfassung von Energieverbräuchen (MOEBIUS meter, vgl. Kapitel 2) und ein Simulationswerkzeug zur Optimierung von Energieverbräuchen beschrieben sowie ein Anwendungsbeispiel bei der BAE Batterien GmbH vorgestellt.

ANTEIL AN DER KOSTENSTRUKTUR

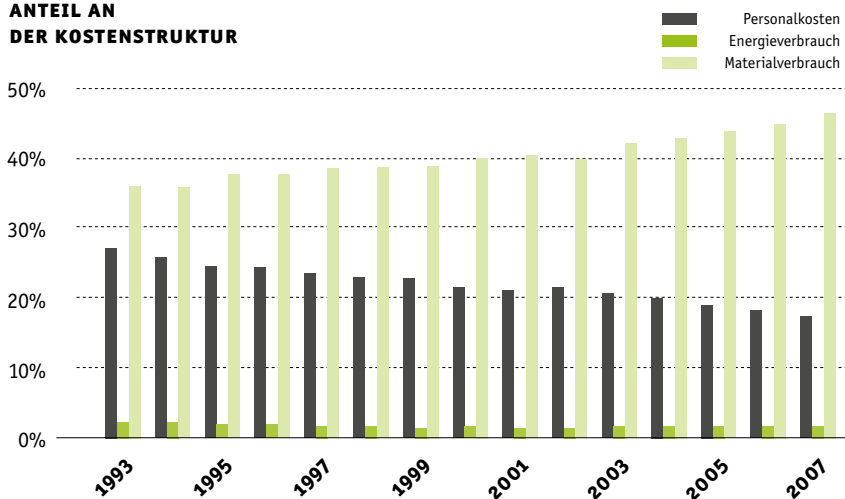


Abb. 1: Entwicklung der Kosten zu Produktivität im verarbeiteten Gewerbe [1][3]

ERFASSUNG VON ENERGIEVERBRÄUCHEN MITTELS MOBILE COMPUTING

im Rahmen des an der HTW Berlin durchgeführten Forschungsprojekts MOEBIUS [8] wurde die Vereinfachung der Erfassung von umweltrelevanten Daten durch die Nutzung mobiler Technologien untersucht [9]. Die verschiedenen Aspekte des betrieblichen Umweltschutzes wurden dabei analysiert. Einer dieser Aspekte ist das Energiemanagement. In diesem Bereich zeigen sich z.B. bei detaillierten Prozessanalysen und entsprechender Datengrundlage oft große Einsparpotenziale, die sowohl ökologische als auch ökonomische Vorteile bieten. Auch vor dem Hintergrund der steigenden Bedeutung der ISO 50001 ist eine softwaretechnische Unterstützung der Datenerfassung für viele KMU interessant, da alternative Ansätze wie smart metering für diese oft zu kostenintensiv sind [10].



Abb. 2: MOEBIUS meter und MOEBIUS HUB
[eigene Darstellung]

Ein konkretes Umsetzungsbeispiel ist die im Projekt entwickelte mobile Software MOEBIUS meter, mit der ohne Medienbrüche die Daten von Energie- und Wasserzählern bereits auf einem Smartphone digital erfasst und weiterverarbeitet werden können.

Die Android App MOEBIUS meter unterstützt einen inspektionszentrierten Workflow und empfängt über eine Webschnittstelle alle relevanten Inspektionsstammdaten (Erfasser, Zähler, Zeitdaten etc.). Diese werden von dem Nutzer durch die aktuellen Verbräuche ergänzt und anschließend zurückgespielt. Dieses Gegenstück zu der mobilen Anwendung ist die modular erweiterbare Desktopapplikation MOEBIUS HUB, die zur Verwaltung von Stammdaten sowie Planungs-, Organisations- und Auswertungszwecken verwendet wird (vgl. Abbildung 2). MOEBIUS HUB bietet eine mächtige Exportschnittstelle, mit der die mobil erfassten Daten auch in gängigen IKT-Systemen wie z.B. MS Office weiterverarbeitet werden können.

Neben der App MOEBIUS meter wurden mobile Softwareanwendungen auch für andere Problemstellungen des betrieblichen Umweltschutzes entwickelt (z.B. Abfallerfassung oder Material Stream Mapping), so dass bei konsequentem Einsatz eine kostengünstige und aktuelle Datenbasis für betriebliche Entscheidungs- und Optimierungsprozesse geschaffen und unterhalten werden kann [11].

SIMULATION DER ENERGIEVERBRÄUCHE EINES UNTERNEHMENS

Das Verfahren der Modellbildung und Simulation stellt einen Ansatz dar, welcher zur Identifizierung von vornehmlich ökonomischen Einsparpotenzialen in Betrieben genutzt wird [12]. Doch obwohl dieser Ansatz als Analyse- und Erkenntnisinstrument für betriebliche Produktionssysteme schon lange angewendet wird,

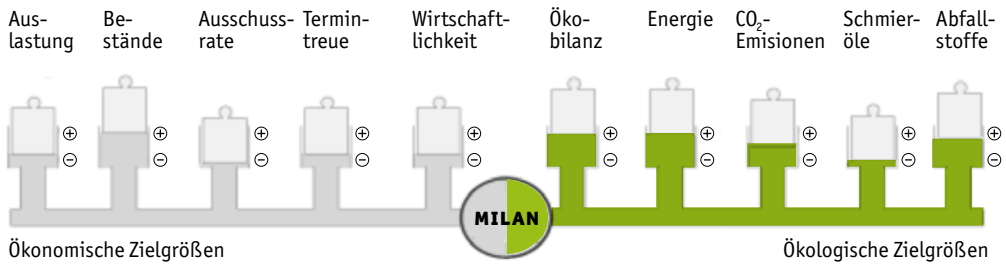


Abb. 3: Harmonisierungsproblem konfligierender ökologischer und ökonomischer Ziele [14]

sind Einsatzbeispiele zur Kombination der ökonomischen mit der ökologischen, stofflichen Perspektive erst vor wenigen Jahren thematisiert worden [13]. Diese kombinierte Methode wurde nun in den letzten Jahren an der HTW Berlin verfeinert und weiterentwickelt. Im Ergebnis steht nun eine komponentenbasierte Software mit dem Namen MILAN prototypisch zur Verfügung, mit der Simulationsmodelle eines Produktionsprozesses, mehrerer Wertschöpfungsketten oder eines Werkes erstellt werden können. Diese Simulationsmodelle können sowohl ökologische (Steigerung der Energieeffizienz, Verminderung des Abfalls, Reduzierung der Emissionen) als auch ökonomische Verbesserungspotentiale (Reduzierung der Bestände, Erhöhung der Auslastungen der Maschinen und Erhöhung der Termintreue) in einem ganzheitlichen Ansatz identifizieren (vgl. **Abbildung 3**). Mit dieser innovativen Methode soll eine bessere Harmonisierung von ökonomischen, ökologischen und sozialen Kriterien auf der Basis eines integrierten Modells des zu analysierenden betrieblichen Produktionssystems erreicht werden.

Es ist daher der Anspruch der Software MILAN aufzuzeigen, dass durch die stärkere Einbindung von Nachhaltigkeitsaspekten nicht nur Kosten gesenkt werden können, sondern darüber hinaus auch die Inanspruchnahme natürlicher Ressourcen reduziert und das Bewusstsein für langfristige soziale Problemstellungen verbessert werden können. Dieses gelingt besonders gut bei der Betrachtung von Fragestellungen des Energiemanagements in Bezug auf eine Harmonisierung von Ökologie und Ökonomie, da eine Einsparung von Energie in einem Betrieb in der Regel auch zur Kostenreduktion führt, wie das im nächsten Abschnitt beschriebene Anwendungsbeispiel zeigt.

ANWENDUNGSBEISPIEL BAE BATTERIEN GMBH

Bei der BAE Batterien GmbH in Berlin, einer weltweit agierenden Batterieherstellerfirma für Flurförderzeuge, stationäre Anlagen und Solarenergiesysteme, wird zurzeit im Projekt KapSimEnergie [15] eine Fallstudie u.a. mit der Software MILAN durchgeführt. Die Software wird hier genutzt, um mit ihrer Hilfe eine stoffliche und energetische Analyse des Produktionsprozesses durchzuführen. Das Ziel der Analyse ist es, die Gesamteffizienz des Betriebes im Rahmen von Umstrukturierungsmaßnahmen der Produktion deutlich zu erhöhen.

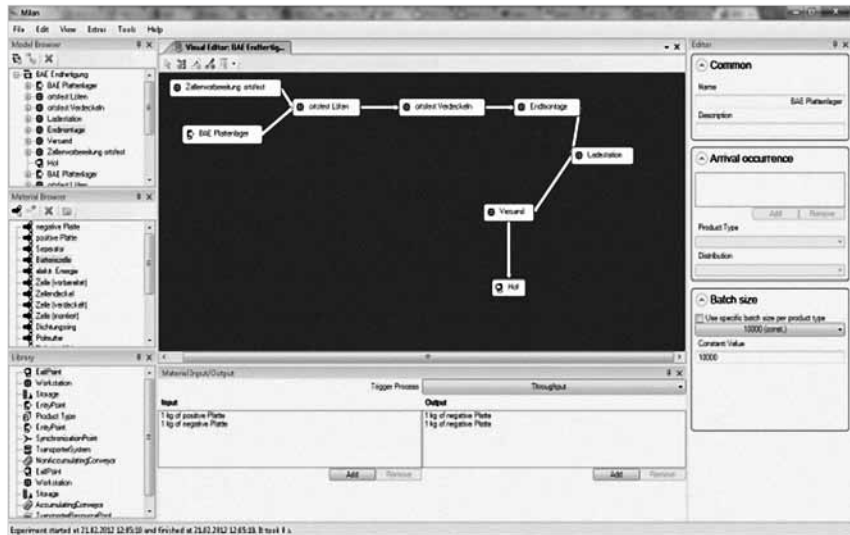


Abb. 4: MILAN-Prozessmodellierung Endfertigung BAE [eigene Darstellung]

Auf der Basis erstellter Simulationsmodelle werden Alternativen des Produktionsprozesses, die insbesondere für eine Verringerung des Energiebedarfs relevant sind, vor deren Realisierung im Betrieb durchgespielt. Dadurch soll für alle Unternehmensbereiche der BAE eine bessere Planungsgrundlage bei Veränderungen im Rahmen der operativen und taktischen Weiterentwicklung der Werksplanung ermöglicht werden.

Mit der Software MILAN sollen alle Energieverbraucher bzw. Verursacher von Energiebedarfen identifiziert werden, um eine Schwachstellenanalyse durchzuführen. Alternativen können vor ihrer Realisierung im Werk in Bezug auf ihre Energieeffizienz hin analysiert werden. Dadurch kann die BAE Batterien GmbH proaktiv durch eine Verminderung des Energieeinsatzes einerseits Kosten reduzieren und ihre Produkte daher wettbewerbsfähig halten, andererseits ihre CO₂-Emissionen reduzieren und damit die Umwelt schonen.

Ein konkretes Anwendungsbeispiel für den Einsatz von MILAN zeigt Abbildung 4. Für den Bereich der Endfertigung der Batteriefertigung wurden erstmalig neben den Energie- und Stoffströmen auch die Durchlaufzeiten in einem Simulationsmodell erfasst. In der Folge konnten die energetischen Verbrauchsdaten auf ein besseres Qualitätsniveau gestellt werden, da einzelne Verbraucherdaten zuvor auf Schätzungen basierten. Im gleichen Zuge kristallisierten sich unbekannte Engpässe heraus, die sich z.B. im Prozess ortsfest Verdeckeln ergeben, wenn ein bestimmtes höheres Auftragsvolumen von stationären Batterien pro Woche benötigt wird. Diesen Kapazitätsengpass kann das Unternehmen beherrschen, wenn im zugrunde liegenden Modellszenario der Arbeitsprozess durch einen weiteren Mitarbeiter verstärkt wird.

ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

Bei der Einführung oder Verwendung eines Energiemanagements ist es für Betriebe besonders wichtig, eine valide Datengrundlage der Energieverbräuche bereitzustellen. Die BUI hat hierfür in den letzten Jahren IKT-Lösungen geschaffen, die zum einen die Datenerfassung ohne Medienbrüche ermöglichen (z.B. MOBIUS meter) und zum anderen auch Energie- und Stoffströme proaktiv simulieren können (z.B. MILAN), wodurch sich für die Praxis relevante Maßnahmen zur Energieeinsparung und Effizienzsteigerung ableiten lassen. Diese und andere IKT-Lösungen beinhalten erhebliches Potenzial, insbesondere KMU beim effektiven Aufbau ihres Energiemanagements zu unterstützen.

Aufgrund der kommenden Einführung der ISO 50001, die die nationale Norm der DIN 16001 ersetzt, werden KMU durch die Regierung als auch internationalen Bestimmungen unter Druck gesetzt, das Energiemanagement im Unternehmen zu forcieren. Daher ist das verbrauchsorientierte Wissen des Energieressourceneinsatzes zwingend notwendig, um die in den Normen geforderten Anforderungen erfüllen zu können, da sonst Energie- und Stromsteuerermäßigungen ab 2013 nicht mehr gewährt werden [16]. Das bedeutet, dass den Unternehmen spätestens ab dem Jahr 2013 ein Werkzeug zur Hand gegeben werden muss, das die Anforderungen an ein Energiemanagementsystem erfüllt, z.B. die permanente Auswertung von Energiemessdaten. Dafür erscheint die Erweiterung und Nutzung der IKT-Lösungen aus dem Bereich der BUI sinnvoll.

- [1] Wuppertalinstitut (Hrsg.): Ressourceneffizienzpotentiale durch Technologien, Produkte und Strategien – Erste Ergebnisse. In: 3. Innovationskonferenz „Faktor X: Eine dritte industrielle Revolution“, 22.10.2008 in Berlin, S.4f., http://ressourcen.wupperinst.org/downloads/MaRess_AP1_1.pdf, 2008.
- [2] Boehnke, B., Wohlgemuth, V.: Transparenz schon im Planungsprozess schaffen durch Energie- und Stoffstrommanagement. In: EnviroInfo 2010: Integration of Environmental Information in Europe, S. 402–409, Shaker Verlag, Aachen, 2010.
- [3] Statistisches Bundesamt: Materialeffizienz – Schlüssel zur Nachhaltigkeit. www.umweltschutz-bw.de/?lvl=86, 2007.
- [4] Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.): Grundlagenforschung Energie 2020+, www.bmbf.de/pub/grundlagenforschung_energie.pdf, Bonn und Berlin 2008.
- [5] DENEFF Deutsche Unternehmensinitiative Energieeffizienz: Gründungstreffen der DENEFF 2010. www.deneff.org/cms/index.php/news-reader/items/Gr%C3%BCndungstreffen.html, 2010.
- [6] DENA Deutsche Energie-Agentur (Hrsg.): Einladung für Vorreiter: Energy Efficiency Award 2012. S.2, www.industrie-energieeffizienz.de/fileadmin/InitiativeEnergieEffizienz/referenzprojekte/images/EEA/EEA_2012/Deutscher_Flyer_Energy_Efficiency_Award_2012.pdf, 2012.
- [7] Meß, R.: ISO 50001 – Einführung und Checkliste, S. 1f, TÜV Media GmbH TÜV Rheinland Group, 2011.
- [8] <http://moebius.htw-berlin.de/>
- [9] Ziep, T., Krehahn, P., Wohlgemuth, V.: Mobile Applications for Industrial Environmental Protection. In: EnviroInfo 2010: Integration of Environmental Information in Europe, S. 306–313, Shaker Verlag, Aachen, 2010.
- [10] www.kema.com/de/Images/KEMA%20Endbericht%20Smart%20Metering%20202009.pdf.
- [11] Personn, N., Krehahn, P., Ziep, T., Wohlgemuth, V.: Prototypische Umsetzung einer mobilen open-source Applikation zur Material Stream Mapping Methode. In: EnviroInfo 2010: Integration of Environmental Information in Europe, S. 383–392, Shaker Verlag, Aachen, 2010.
- [12] Banks, J., Carson J., Nelson B.L., Nicol, D.: Discrete-event system simulation (4th ed.). UpperSaddle River, NJ, Pearson Prentice Hall, 2005.
- [13] Wohlgemuth, V.: Komponentenbasierte Unterstützung von Methoden der Modellbildung und Simulation im Einsatzkontext des betrieblichen Umweltschutzes, S. 197ff., Shaker Verlag, Aachen, 2005.
- [14] Košturiak, J., Gregor, M.: Simulation von Produktionssystemen, S. 109, Springer Wien, 1995.
- [15] www.htw-berlin.de/Forschung/Forschungskatalog/Projekt.html?id=1583.
- [16] Bundesministerium für Umwelt, Reaktorsicherheit und Naturschutz (Hrsg.): Das Energiekonzept der Bundesregierung 2010 und die Energiewende 2011, S. 12, www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/energiekonzept_bundesregierung.pdf, 2011.

Gefördert durch:



