



## Intelligenter Umgang mit Ressourcen

# Mehr Effizienz

Die Produktionstechnik hat in zwei Jahrhunderten mehr Ressourcen verbraucht als in 250 Millionen Jahren entstanden sind. Auf einer Aachener Tagung zeigen Industrie-Referenten, wie Verschwendungen in der Produktion vermieden werden können.

VON DIRK FRIEDRICH

→ Maßnahmen zur Kostensenkung in produzierenden Unternehmen gibt es viele. Dabei konzentriert man sich in erster Linie auf die Steigerung der Produktivität, indem man Rationalisierungspotenziale nutzt, da der Lohnkostenanteil in Hochlohnländern einen maßgeblichen Wettbewerbsnachteil gegenüber Niedriglohnländern darstellt. Viele Jahre lang wurden Maßnahmen mit dem Ziel einer ökologisch nachhaltigen Produktionstechnik als eher kostenträchtige statt kostensparende verstanden. Diese Haltung hat sich geändert. Heute setzen produzierende Unternehmen mehr denn je Maßnahmen um, die Material-, Energie-, Wasser-, Betriebs- und Hilfsmittelproduktivität zu steigern. Dabei fehlt es ihnen aber häufig an technisch ausgearbeiteten Ansatzpunkten und Orientierungshilfen, diese Veränderungen ohne Einschränkungen in Produktqualität und Ertrag umsetzen zu können. Ein möglicher Ansatz ist die technisch sinnvoll strukturierte und vor allem integrative Beherrschung einer ressourceneffizienten Produktionstechnik.

Die Verschwendung von Ressourcen muss innerhalb der Produktionstechnik erkannt und über die Ableitung geeigneter

Maßnahmen gezielt vermieden werden, ohne dass dabei der qualitative und betriebswirtschaftliche Ertrag einer Wertschöpfungskette negativ beeinflusst wird. Unter dem Begriff Ressourcen sollen hierbei zunächst alle materiellen Mittel verstanden werden, die dazu benötigt werden, einen Produktionsablauf erfolgreich zu führen.

Wie aber bewertet man den effizienteren Konsum von Ressourcen in Produktionsbetrieben? Für die Bewertungsfähigkeit müssen einzelne Betrachtungsräume als Systemgrenzen definiert, dadurch klar voneinander differenziert betrachtet und auf deren Beitragswert hin analysiert werden können. Innerhalb dieser neu entstehenden Systemgrenzen kann eine saubere Bilanzierung vorgenommen werden. Dabei stellt die Erhebung der Verbrauchskenngrößen kein größeres Problem dar. Die Messtechnik bietet viele praxiserprobte Möglichkeiten. Doch die technischen Risiken, die eine Änderung einer einzelnen Verbrauchskenngröße nach sich ziehen kann, sind nicht genügend erfasst. Das heißt, dass die technologischen Abhängigkeiten der Verbraucher untereinander nicht ausreichend beschrieben sind.

Wer verantwortet beispielsweise die Reduktion des Kühlwasserverbrauchs in einer Produktionsmaschine, ohne abschät-

zen zu können, wie sich dies auf die Prozessstabilität oder gar die Lebensdauer des Produktionssystems auswirkt? Derartige Unsicherheiten hemmen den Prozessfortschritt einer ressourceneffizienten Produktionstechnik. Hier setzt das Modell der Effizienzmatrix von Grindaix konkret an (Bild 1).

### Interaktion verschiedener Verbrauchsgruppen

Innerhalb der Produktionstechnik interagieren unterschiedliche Verbrauchsgruppen im Zusammenhang mit Ressourceneffizienz auf unterschiedliche Weise.

- Herstellung/Prozesse
- Maschinen/Anlagen
- Transport/Logistik
- Montagesysteme
- Industriegebäude
- Produkte/CO<sub>2</sub>-Footprint
- Retrofitting/Recycling

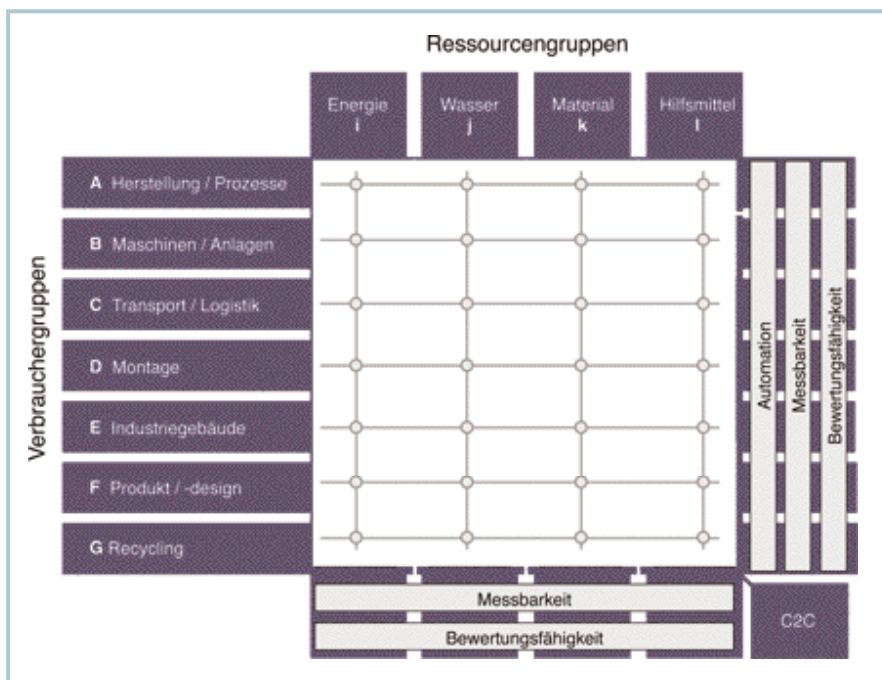
Alle sieben Verbrauchsgruppen können auf die zuvor genannten vier Ressourcen- und Prozessgruppen projiziert werden. Damit ergeben sich, wie in Bild 1 dargestellt, 28 verschiedene Betrachtungsräume A<sub>i</sub> bis G<sub>j</sub>, für die eine Bilanzierung der Ressourcenverwendung erreicht werden kann.

Beispielhaft kann eine Prozessfolge innerhalb der Verbrauchergruppe A (Herstellung/Prozesse) als ein Untersystem be-

geschrieben werden, dem Ressourcen wie Energie in Form elektrischen Stroms und Wertstoffströme wie Wasser, Bauteilmaterialien, beispielsweise Stahl, und Hilfsmittel wie Werkzeugbaustoffe, Schmieröle und Kühlschmierstoffe zugeführt werden. Das System verlassen fertig bearbeitete Bauteile, Ausschussteile, Ausschleppungen wie zum Beispiel Kühlschmierstoffreste an fertigen Bauteilen, Dämpfe vaporisierter Hilfs- und Betriebsmittel, Späne, Abwasser und prozessbedingte Abwärme. Die Effizienz einer Wertschöpfungskette innerhalb dieser Systemgrenzen im Hinblick auf die verschiedenen Wertströme (Ressourcengruppen) zu optimieren, ohne dabei die Prozessfähigkeiten der gesamten Wertschöpfungskette zu gefährden, stellt bereits einen Teil der Komplexität innerhalb der Betrachtung nur einer einzelnen Verbrauchergruppe dar.

### Bilanz über Ressourcenströme

Analysiert man dann eine ganze Produktionsstätte auf deren Verschwendungspotenziale hin, muss versucht werden, in allen einzelnen Betrachtungsräumen  $A_i$  bis  $G_i$  eine Bilanz über ein- und ausgehende Ressourcenströme zu erstellen. Im zweiten Schritt werden dann mögliche Interaktionen aufgrund einer Veränderung der Ressourcenverwendung zwischen den Betrachtungsräumen beschrieben. Alle Be-



1 Effizienzmatrix: Betrachtungsräume zur Bewertung einer ressourceneffizienten Produktionstechnik

trachtungsräume verwerten mehr oder minder effizient Ressourcen für eine profitable Produktionstechnik.

Es sollte also vermieden werden, in einzelnen, weniger relevanten Betrachtungsräumen intensive Anstrengungen vorzunehmen. Eine zu fakultative Betrachtung dieser Herausforderung muss nicht zwingend zum Ziel führen, sondern kann im Extremfall gar unproduktive Ergebnisse nach sich ziehen. Nachhaltigen Erfolg verspricht eher ein ganzheitlicher Ansatz. Für diesen Ansatz sind folgende Maßnahmen zu beachten:

- Festlegung der Betrachtungsräume – Definition des Gesamtsystems
- Identifikation der einzelnen Einflussparameter in den Betrachtungsräumen und deren technische Interaktionsoptionen
- Bewertung der ökologischen und ökonomischen Relevanz einzelner Wertströme in den Betrachtungsräumen
- Identifikation der Einflussrelevanz verschiedener Betrachtungsräume
- Definition geeigneter Maßnahmen zur Optimierung der Ressourceneffizienz im Gesamtsystem
- Stabilitätsbewertung des Gesamtsystems einer Wertschöpfung bei Änderungen der Ressourcenverwendung in einzelnen Einflussbereichen über ein

technisches und monetäres Interaktionsmodell, Bewertung der identifizierten Maßnahmen

- Konkrete Beschreibung nachhaltiger Kostenvorteile durch eine integrative Optimierung der Ressourceneffizienz. Dabei sind vor allem die technischen Interaktionen zwischen den einzelnen Betrachtungsräumen die wichtigen Entscheidungsfaktoren. Derartige Interaktionen zu erkennen und richtig einschätzen zu können ist eine wesentliche technische Differenzierung erfolgreich operierender Unternehmen der Zukunft. Das dafür geforderte sehr hohe Technologieverständnis stellt ein recht substitutionsresistentes Alleinstellungsmerkmal deutscher Unternehmen dar und kann den Produktionsstandort Deutschland nachhaltig stärken. Hier setzt die WZL Aachen GmbH an und koordiniert, begleitet und korrigiert in enger Kooperation mit ihren technisch versierten Fachkräften den Optimierungsprozess für alle benannten Betrachtungsräume der Effizienzmatrix. ■

Artikel als PDF unter [www.werkstatt-betrieb.de](http://www.werkstatt-betrieb.de)  
Suchbegriff → **WB210048**

**Dr.-Ing. Dirk Friedrich MBA** ist Geschäftsführer bei der Grindaix GmbH, Aachen  
→ [d.friedrich@grindaix.de](mailto:d.friedrich@grindaix.de)

### i VERANSTALTUNG

Die 1. deutsche Industrietagung **Ressourceneffiziente Produktionstechnik** möchte Anwendern und Zulieferern vermitteln, wie Verschwendungen von Ressourcen in der Produktionstechnik technisch und ökonomisch sinnvoll vermieden werden können. Die Tagung soll anders als spezielle Fachseminare eine integrative Sichtweise der Thematik über alle relevanten Produktionsbereiche hinweg ermöglichen.

#### Grindaix GmbH

52074 Aachen  
Tel. 0241 8027373  
Fax 0241 80627373

#### Werkzeugmaschinenlabor (WZL) der RWTH Aachen

52056 Aachen  
Tel. 0241 80-27400  
Fax 0241 80-22293

→ [www.resource-efficiency.com](http://www.resource-efficiency.com)