



# Ökoeffizienz und Biokatalyse

Dr. Frank Eiden, Prof. Andreas Schmid, TU Dortmund – ChemBioTec

Entscheidende Wettbewerbsvorteile verschafft die Berücksichtigung ökonomischer, ökologischer und sozialer Aspekte Unternehmen aus Chemie und Biotechnologie. Nur so lassen sich nachhaltige Produkte und Verfahren entwickeln. Darüber waren sich mehr als 40 Teilnehmer auf dem ChemBioTec-Workshop „Methoden und Tools zur Quantifizierung und Nachhaltigkeit“ einig. Auf dem vom Forschungsnetzwerk ChemBioTec ([www.chembiotec.de](http://www.chembiotec.de)) im Auftrag der Deutschen Bundesstiftung Umwelt organisierten Workshop wurden etablierte Werkzeuge und Methoden von einem erfahrenen Anwenderkreis diskutiert. Ziel war es, die quantitativen Umweltauswirkungen von nachhaltigen Verfahren bereits während deren Entwicklung vorhersagbar zu machen und nicht erst hinterher zu sehen, wieviel gegenüber einem etablierten Prozess eingespart werden könnte.

Vor diesem Hintergrund fordert die DBU, gemeinsam mit ChemBioTec, alle von ihr geförderten Projektverbände auf, eine Ökoeffizienzanalyse zu erstellen. Als eine von wenigen Fördereinrichtungen für Produkte und Verfahren in Biotechnologie und Chemie berücksichtigt die DBU somit von Anfang an die oben genannten Aspekte und sichert so ihren Projektpartnern einen qualitativen Wettbewerbsvorteil. Die Wahl einer geeigneten Methode zu Beschreibung der Ökoeffizienz eines bestimmten Produktes oder Verfahrens wird dabei dem Antragsteller freigestellt.

Die Ökoeffizienzanalyse selbst ist ein Instrument für die vergleichende Beurteilung von Produkten, Verfahren oder Dienstleistungen im Hinblick auf deren ökonomische und ökologische Effizienz. Dabei ist die Ökoeffizienzanalyse aber nicht mit einer Ökobilanz gleichzusetzen. Die Ökoeffizienzanalyse bezieht über die Betrachtung von verschiedenen ökologischen Wirkungskategorien – wie zum Beispiel dem Potential zur Klimaveränderung – hinaus die Kosten für ein Produkt/Verfahren innerhalb eines bestimmten Untersuchungsrahmens mit ein. Die Bestimmung der Ökoeffizienz kann dabei auf verschiedenen Wegen geschehen. Dazu können etwa Kennzahlen gebildet werden, die quantitative Angaben zur Ressourcenschonung mit der ökonomischen Performance ins Verhältnis setzen, wie zum Beispiel: x Tonnen eingesparter Rohstoff

## Übersicht zum Leistungsumfang von Ökoeffizienzwerkzeugen mit Anwendungsbereichen

Tool/Methode	Aspekte			Anwenderkreis		in Entwicklung		Preis Euro
	Ökologie	Ökonomie	Sozial	Industrie	Akad.	aktiv	passiv	
SuperPro Designer <sup>1</sup>	separat	X	–	X	X	X		Anfrage
EATOS <sup>1</sup>	X	nur Rohstoffpreise	–	X	X		X (neues geplant)	kostenlos
Sabento <sup>1</sup>	X	X	X	X	X	X		Industr. 4.900 Akad. 2.900
"BASF-Methode" SEEBALANCE <sup>2</sup>	X	X	X	X	X	X		ab 25.000

<sup>1</sup> Software, <sup>2</sup> Dienstleistung

SuperPro Designer (Intelligen, Inc.)
+ Optimal zur Prozesserstellung
+ Große Anzahl an Unit Operations hinterlegt
+ Gute graphische Darstellung - Keine Daten
+ Hoher Reifegrad
+ Umfassende Stoffbilanzierung
- Fehlende ökonomische und ökologische Daten
- Keine soziale Bewertung
- Großes Hintergrundwissen notwendig
- Keine Datenbank für Öko-Klassifizierungen
- Nicht assistentengeführt

Sabento (ifu Hamburg GmbH)
+ Ökologische, ökonomische und soziale Bewertung
+ Entwickelt für biotechnologische Prozesse (Fermentation, Enzymkatalyse...)
+ Ökonomische und ökologische Daten teilweise hinterlegt
+ Assistentengestützte Modellierung
- Limitierte Anzahl von Unit Operations
- Keine Unterscheidung in Satz- und Zulaufverfahren

EATOS (Dr. Eissen)
+ Erlaubt den einfachen Vergleich chemischer, enzymatischer und mehrstufiger Synthesen
+ Erfasst umweltrelevante Parameter
+ Kostenlos
- Reine stoffliche Betrachtung reicht nicht aus
- Fermentation und Enzymreinigung nicht abbildbar, sofern keine Reaktionsgleichung bekannt ist
- Keine soziale Bewertung
- Keine Programmweiterentwicklung

SEEBALANCE (BASF SE)
+ Ökologische, ökonomische und soziale Bewertung
+ Ganzheitliche Betrachtung über den Produktzyklus
+ Evaluierung wird von Experten vorgenommen (Erfahrung + Datenbank)
+ Einbeziehung mehrerer lizenzpflichtiger Datenbanken
- Verhältnismäßig hohe Kosten wg. Dienstleistg.

fe pro Tonne Produkt bei gleich bleibender Wertschöpfung. In diesem Zusammenhang wurden im Rahmen des Workshops drei Software- und ein dienstleistungsorientierter Lösungsansatz zur Ökoeffizienzanalyse vorgestellt und diskutiert. Wie oben gezeigt, unterstützen die einzelnen Tools und Methoden verschiedene Ansätze und Schwerpunk-

te. Deren Vor- und Nachteile sind in der obigen Übersicht dargestellt. Der Umfang der Zielstellungen sollte dem jeweiligen Projektstand angepasst werden. So sollten sich Projekte in der frühen Phase stärker auf stoffliche Betrachtungen konzentrieren. Erst später wird eine umfassende Ökoeffizienzanalyse erforderlich. ■