

# Pars pro toto

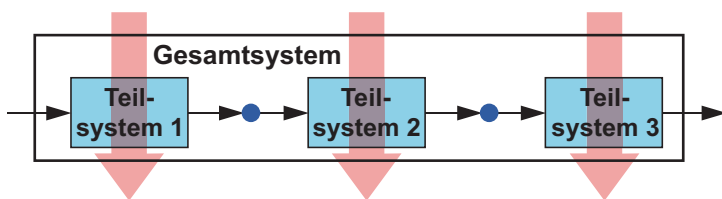
## Unterschiedliches Vorgehen bei der Abklärung von Verbesserungspotenzialen

**Michael Spirig**  
ENET-Technologie-  
Transfer  
CH-9320 Arbon

Die rationelle Energienutzung und die Verwertung von erneuerbaren Energieträgern erfordern marktgerechte technische Systeme. Innovative Lösungen entstehen durch geschickte Kombinationen von bestehenden und neuen Technologien. Hierfür ist die Wärme-Kraft-Kopplung z.B. kombiniert mit Reaktoren zur Herstellung von biogenem Gas, Wärmepumpen, Brennstoffzellen und Dampfturbinen ein typisches, aber bei weitem nicht das einzige Beispiel. Bis aber aus einem solchen komplexen Gefüge ein marktfähiges Produkt entwickelt ist, stehen Verbesserungen an bestehenden Teil- und Gesamtsystemen im Vordergrund. Doch was hat Vorrang?

### Teilsysteme

Die Verknüpfung der Teilsysteme bildet das Gesamtsystem (Bild 1). Die Ausgangsparameter eines Teilsystems stellen somit die Eingangsbedingungen für das Nachfolgende dar. Die Abstimmung von Ausgangswerten mit den erforderlichen Eingangsparametern von gekoppelten Teil-



*Teilsystemorientiertes Vorgehen.*

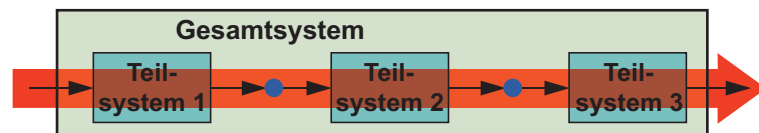
systemen beeinflusst deren Funktionstauglichkeit und implizit auch diejenige des Gesamtsystems. Die Abstimmung und Optimierung der Teilsysteme untereinander und allfällig der Einsatz von zusätzlichen Aufbereitungsstufen oder Hilfsystemen scheinen unerlässlich. Eine Erhöhung der Komplexität und in der Regel der Investitionen ist die Folge.

Dies ist ein Teilsystemorientiertes Vorgehen, welches aus der Entwicklungsgeschichte und Struktur einer Lösung resultiert. Das Ziel ist, das Gesamtsystem durch abgestimmte Teilsysteme zum Er-

folg zu bringen. Gesamtsysteme, welche die erforderliche Funktionalität und die Zielkosten mehr oder weniger erreichen, sind die Folge. Und der nachhaltige Produkterfolg ist gefährdet.

### Gesamtsystem

ENET verfolgt einen gesamtheitlichen Ansatz mit prozessorientiertem Vorgehen (Bild 2). Im Vordergrund stehen hierbei die Funktionalität und die Kosten des Gesamtsystems.



Als erstes sind das Konzept sowie die Ein- und Ausgangsparameter des Gesamtsystems zu analysieren und die Schnittstellen sowie die gegenseitigen Abstimmungen zwischen den Teilsystemen zu definieren. Im nächsten Schritt wird der Stand der Technik für die eingesetzten und alternativen Teilsysteme und deren Kombinationen geklärt und abgestimmt.

*Gesamtheitlicher Ansatz mit prozessorientiertem Vorgehen.*

Wesentlich für künftige F+E-Projekte ist die technische und wirtschaftliche Bestimmung und Bewertung der Schwachstellen im geplanten Gesamtsystem. Dabei sind die Teilsysteme diesem unterzuordnen. Die wichtigsten Parameter zur Bewertung sind: Robustheit, Investitionen, Betriebsaufwand, Nachhaltigkeit. Vor der Projektfreigabe sind die geplanten Gesamtkosten des Systems gegenüber den Wettbewerbsprodukten zu bewerten. Das prozessorientierte Vorgehen von ENET orientiert sich am Gesamtsystem. Die Teilsysteme haben sich dem Gesamtnutzen unterzuordnen. Pars pro toto.