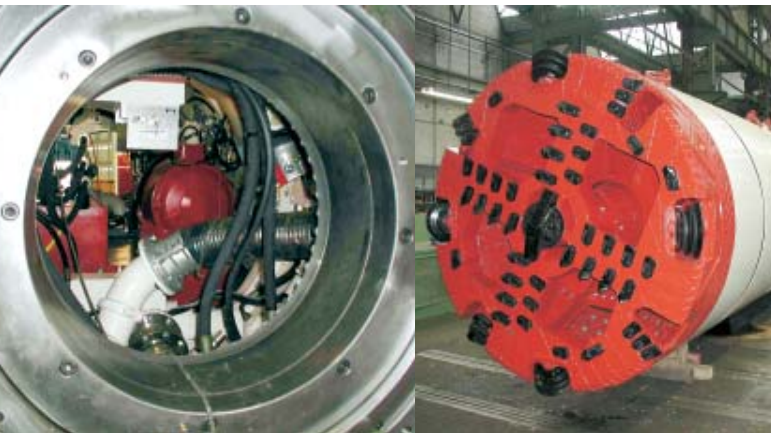


Nachhaltige Produktion als Dienstleistung

Die Zeiten, in denen Anlagenhersteller ihre Maschinen plantem und anschließend grundsätzlich verkaufen, sind vorbei.

Auf dem hart umkämpften Markt der Zukunft werden sich diejenigen Firmen durchsetzen, die zusätzlich als Dienstleister den Betrieb der Anlagen anbieten. Dies erlaubt die ressourcenschonende und gleichzeitig hochprofitable nachhaltige Nutzung der Maschinen beim Kunden. Mit der Entwicklung eines umfassenden Methodenbaukastens unterstützt dieses Forschungsvorhaben die Nutzungszyklusplanung von Maschinen und Anlagen.



Microtunneling-Maschine der Firma Wirth

Für ihren Einsatzzweck optimal konstruierte und gut ausgelastete Maschinen arbeiten effizient und verbrauchen nicht mehr Ressourcen als unbedingt notwendig. Neue Anlagen erfüllen in der Regel diese Anforderungen. Im Laufe der Zeit lässt jedoch ihre Fertigungspräzision nach oder Produktionsumstellungen machen die Maschinen überflüssig. Oft werden die alten Maschinen dann außer Betrieb genommen, verschrottet und durch neue ersetzt. Dabei könnten viele dieser Maschinen für andere Zwecke noch sinnvoll weiter verwendet werden.

Eine ökologisch und ökonomisch optimierte Planung des gesamten Lebenszyklus für Maschinen und Anlagen ist der Kern des Konzeptes NaNuMA – Nachhaltige Nutzungskonzepte für den Maschinen- und Anlagenbau. Voraussetzung hierfür ist ein Konstruktionsprinzip, mit dem die Maschinen flexibel an neue Aufgaben angepasst werden können und eine vorausschauende Planung der aufeinander folgenden Einsatzgebiete in der Nutzungsphase. Die anknüpfenden Nutzungseinheiten der Maschinen – Kombinationen aus Einsatzzweck und Geschäftsmodell zur Finanzierung und Vermarktung – können nur dann sicher geplant werden, wenn

die Anlagenhersteller den Kontakt zu ihren Kunden intensivieren und zunehmend auch als Betreiber der Anlagen auftreten. Dies gestattet ihnen, die Umweltauswirkungen ihrer Maschinen, die in der Nutzungsphase am größten sind, entscheidend zu reduzieren.

Als Betreiber können die Anlagenhersteller ein Nutzungskonzept über den gesamten Lebenszyklus aufstellen, dessen Ressourcenverbrauch ebenso wie die Kosten und Erlöse planbar sind. Ein Beispiel hierfür sind die denkbaren Einsatzmöglichkeiten einer Umformanlage im Automobilbau. In ihrer ersten Nutzungseinheit kann diese Presse mit eingebauten Werkzeugen in einem Betreibermodell mit hoher Präzision Kotflügel herstellen. Sie ist in einer Automobilproduktion installiert, wird aber vom Anlagenhersteller betrieben. Die Bezahlung erfolgt auf der Basis gefertigter Kotflügel. Sinkt die Leistung durch Verschleiß, nimmt der

Der Ressourcenverbrauch einer Maschine ist in der Nutzungsphase deutlich höher als bei ihrer Produktion. NaNuMA unterstützt die Maschinen- und Anlagenhersteller bei der Gestaltung nachhaltiger Nutzungskonzepte für ihre Produkte.

Hersteller Werkzeuge und Presse zurück und verleast diese anschließend an einen Autohersteller für die Fertigung einfacher Blechteile. Als dritte Nutzungseinheit wäre der Verkauf der Anlage als Prototypenpresse in der Entwicklungsabteilung des Automobilherstellers denkbar.

Für eine nachhaltige Anlagenplanung, die sich am optimalen Nutzungskonzept orientiert, sind vor allem zwei Faktoren entscheidend: Der Markt für Maschinen und Dienstleistungen muss verlässlich eingeschätzt werden. Dieses Wissen ist bei den Anlagenbauern vorhanden. Mindestens ebenso wichtig sind effiziente Planungsmethoden. Sie müssen alle relevanten Einflussgrößen in den möglichen Nutzungsphasen der Maschinen berücksichtigen und diese transparent

**Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule, RWTH, Aachen
Laboratorium für Werkzeugmaschinen und Betriebslehre, WZL,
Lehrstuhl für Produktionssystematik**

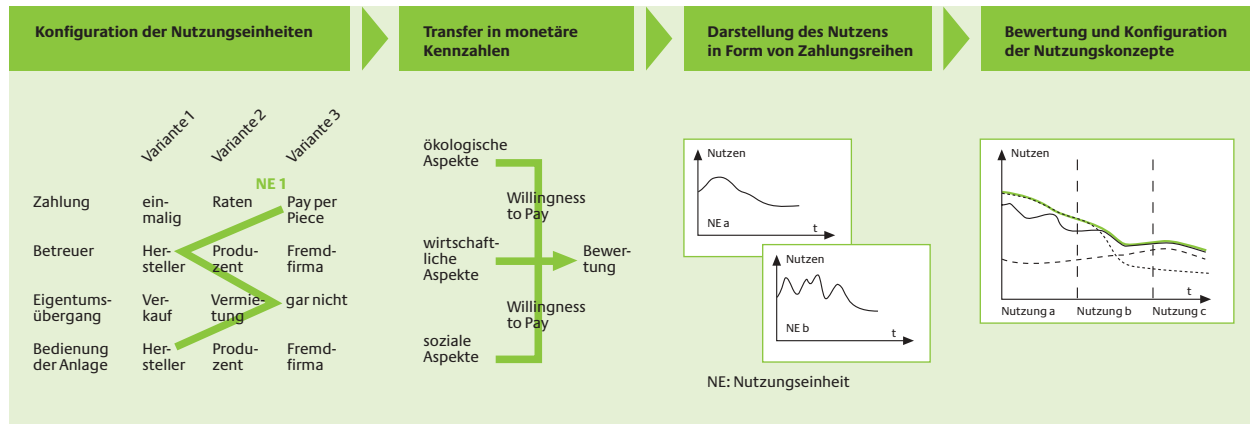
Prof. Dr.-Ing. Günter Schuh
Steinbachstraße 53 b
52074 Aachen
Telefon +49 (0) 241 / 802 74 04
Telefax +49 (0) 241 / 802 22 93
E-Mail g.schuh@wzl.rwth-aachen.de

- Burkhardt GmbH
- Deutsche Leasing AG
- Forschungsinstitut für Rationalisierung, FIR, e. V., RWTH-Aachen
- Wirth Maschinen- und Bohrgerätefabrik GmbH

und vergleichbar machen. An diesem Punkt setzt das NaNuMA-Konzept an.

In diesem vom BMBF geförderten Forschungsvorhaben kooperieren Wissenschaft und Praxis eng miteinander. Nur so ist die komplexe Aufgabe zu meistern, einen umfassenden Bewertungsansatz für die verschiedenen Nutzungskonzepte der Maschinen und Anlagen zu finden. Die Methode wird unter der Federführung der RWTH Aachen mit seinem Laboratorium für Werkzeugmaschinen und Betriebs-

einfließen. Andere, aus Umweltsicht wichtige Faktoren wie eine umweltfreundliche Material- und Verfahrensauswahl, können nicht direkt in Kosten und Erlöse umgerechnet werden. Hierfür wählten die Forscher den so genannten Willingness-to-pay-Ansatz. Bei diesem einfachen Verfahren schätzen die Anlagenhersteller die Zahlungsbereitschaft ihrer Kunden für umweltentlastende Maßnahmen ein. Da die Hersteller ihren Kundenstamm gut kennen, liefert dieser Ansatz ausreichend genaue Ergebnisse.



Optimales Nutzungskonzept

lehre, WZL, und dem Forschungsinstitut für Rationalisierung, FIR, entwickelt. Experten der Deutschen Leasing steuern bei der Entwicklung der Bewertungsmethoden ihr Wissen über Finanzierungsmodelle und Geschäftsprozesse bei. Den unverzichtbaren Praxisbezug zum deutschen Maschinen- und Anlagenbau stellen die industriellen Projektpartner Burkhardt und Wirth her.

Die Partner verfolgen gemeinsam die Entwicklung einer Entscheidungshilfe, mit der die nachhaltigsten Nutzungskonzepte identifiziert werden können. Nachhaltige Nutzungskonzepte zielen auf die Verbesserung der qualitativen und quantitativen Auslastung der Maschinen, um die eingesetzten Ressourcen optimal auszunutzen. Diese so genannten Technology-Leverage-Effekte sind am größten, wenn Maschinenpark und Betriebsmodelle in den Nutzungskonzepten genau aufeinander abgestimmt sind.

Für eine vergleichende Bewertung von Nutzungseinheiten ist es notwendig, eine gemeinsame Berechnungsbasis für alle Einflussgrößen zu finden. Energie- und Rohstoffverbrauch sowie die Entsorgung der Produktionsabfälle können relativ problemlos in die kostenbasierte Bewertungsmethode

Die Forscher von WZL und FIR entwickelten eine Software, die den Anlagenherstellern bei der Strukturierung ihres Entscheidungsprozesses und der Auswahl der nachhaltigsten Nutzungskonzepte hilft. Zunächst definieren die Benutzer die für ihr Unternehmen sinnvollen Nutzungseinheiten aus Anlagenkonfiguration und Geschäftsmodell mit den zugehörigen Kosten und Erlösen über den Zeitverlauf. Dieser Schritt ist für jedes Unternehmen und jede Anlage individuell auszuführen. Als Ergebnis der Berechnungen visualisiert das Programm, wie sich der Gesamtnutzen unterschiedlicher Kombinationen und Konfigurationen von Nutzungseinheiten im zeitlichen Verlauf ändert. Mit diesem Wissen kann der Anlagenhersteller dann das nachhaltigste Nutzungskonzept für seine Anlagen zusammenstellen.

Das noch nicht abgeschlossene Projekt zeigt bereits Erfolge. Einer der Projektpartner hat einen Teil seiner Maschinen mit Dienstleistungsoptionen nach der neuen Methode bilanziert. In Kürze wird er seine Maschinen in einem optimierten Nutzungskonzept vermarkten. Der Projektfortschritt ist unter www.nanuma.de abrufbar.