

Mit der Serie MEBAe-cut kamen erstmals Hightech-Sägen für den rationellen Produktionseinsatz auf den Markt, die konsequent über elektrische Antriebe arbeiten.



Auf die Komponenten kommt es an

Energie-Effizienz ist ein Mega-Trend

Die Beschaffung energieeffizienter Produktionsmittel ist bei den meisten Automobilherstellern mittlerweile fest im Lastenheft vorgegeben. Dabei werden den Maschinenlieferanten Kriterien und Komponenten, wie energieeffiziente Motoren oder Bearbeitungsspindeln, bindend vorge-schrieben.

Halb zog sie ihn, halb sank er hin – dem mehr oder weniger sanften Zwang der Automobilisten beugen sich die Werkzeugmaschinenhersteller mittlerweile gar nicht mehr so widerstrebend: Energieeffizienz wird zunehmend zum Marketingargument. In der Praxis besteht dabei bis heute das Problem, dass der zu erwartende Energieverbrauch von den Herstellern nicht quantifiziert werden kann. Die Folge sind häufig anzutreffende Überdimensionie-

rungen oder energetisch ungünstig gesteuerte oder betriebene Komponenten.

Um eine Beurteilung der Gesamtwirtschaftlichkeit von Werkzeugmaschinen zu ermöglichen, wurde das Verbundprojekt „e-Sim-Pro“ im Rahmen der Innovationsplattform „Effizienzfabrik“ initiiert – eine gemeinsame Initiative von Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF und VDMA. Dabei sollen exemplarisch e-

Created with

 **nitro**PDF professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional



Bild: MEBA

eine kosten- als auch eine energetisch optimierte Maschine am Markt anbieten zu können.“

Bis heute, so Eisele, „fehlen objektive, standardisierte Vergleichsmöglichkeiten für den Energiebedarf spanender Werkzeugmaschinen“. Die im Projekt entwickelte Simulationssoftware ermöglicht es, die zu erwartende elektrische Leistungsaufnahme der einzelnen Maschinenkomponente zu quantifizieren. Mit Hilfe des Nutzungsprofils der Werkzeugmaschine könne somit der Energieverbrauch einer spezifischen Bearbeitungsaufgabe in den verschiedenen Maschinezuständen berechnet werden. Damit habe der Maschinenhersteller die Möglichkeit, Maschinen auch energetisch optimal auf den Bearbeitungsfall abzu-



Christian Eisele, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW) der TU Darmstadt.

Vorsprung in Sekunden



den. Wie die dabei gewonnenen Erkenntnisse in die praktische Produktentwicklung einfließen, erläutert Christian Eisele, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW) der Technischen Universität Darmstadt: „Im Verbundprojekt e-Sim-Pro wurde eine Methodik entwickelt, die es ermöglicht, den Energiebedarf verschiedener Baugruppen einer Werkzeugmaschine mit Hilfe von Simulationsmodellen zu berechnen.“

Dadurch kann der Maschinenhersteller bereits im Entwicklungsprozess der Maschine verschiedene konstruktive Lösungen hinsichtlich des zu erwartenden Energieverbrauchs bewerten und somit sicherstellen, sowohl

Jetzt bis zu 75% schneller und effizienter fertigen

Auf rund 500 m² Ausstellungsfläche erleben Sie den Vorsprung in Sekunden mit zahlreichen Neuentwicklungen und Komplettlösungen in Aktion. Ob Automotive, Aerospace, Maschinenbau, Medizin- oder Präzision: die neuen CHIRON-Fertigungszentren verkürzen Bearbeitungszeiten, zeigen hervorragende Oberflächen, komprimieren Ihren Fertigungsplatz in kleinstem Raum und sparen bis zu 75% Ressourcen. Besuchen Sie uns in AMB in Stuttgart und überzeugen Sie sich selbst!

chiron

Created with

 **nitroPDF** professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional



Bild: Kessler

Eine durchschnittliche Dreh-, Fräs- oder Schleifmaschine emittiert jährlich indirekt so viel CO₂ wie zehn PKW.

stimmen und somit Überdimensionierungen von Komponenten zu vermeiden. Diese Bemühungen entsprechen genau den Vorstellungen der Hauptanwendergruppe, denn „gerade aus der Automobilindustrie stammt die Forderung, den Nutzen von Energieeffizienzmaßnahmen ausreichend und transparent bewerten zu können“.

Energieeinsparungen werden per neuer Software sichtbar

Dies sei bei Werkzeugmaschinen bislang nicht oder nur unzureichend möglich. Eisele: „Die e-Sim-Pro-Software macht die zu erwartenden Energieeinsparungen quantifizierbar und auch die Wirtschaftlichkeit klar nachvollziehbar.“ Zudem werde der Hersteller damit in die Lage versetzt, eventuell entstehende Mehrkosten für Energieeffizienz-Lösungen dem monetären Nutzen gegenüberzustellen und dies seinen Kunden zu kommunizieren.

Durch die Beteiligung der VW AG am Projekt sei im Übrigen sichergestellt, dass auch die Anforderungen aus der Automobilindustrie adäquat berücksichtigt werden. Mit den entwickelten Simulations-



Bild: Kessler

Johannes Gelbke, Entwicklungsleiter der Franz Kessler GmbH: „Der Energieverbrauch ist von verschiedenen Faktoren abhängig.“

modellen können Anwender von Werkzeugmaschinen auch Optimierungspotenziale in Bezug auf eine Erhöhung der Energie-Effizienz ihrer im Betrieb befindlichen Maschine, etwa im Rahmen von Retrofit-Maßnahmen, identifizieren und wirtschaftlich bewerten. Grundsätzlich, so Eisele, „ist vorstellbar, dass dadurch ermittelte Verbesserungen wiederum zu Änderungen an Lastenheftvorgaben der Automobilindustrie führen“.

Wie wichtig das Thema Effizienz und der Einfluss der Komponenten für die Branche ist, zeigt ein weiteres Verbund-

projekt im Rahmen der Innovationsplattform Effizienzfabrik: „Energie MSP – Effiziente Motorspindel für Werkzeugmaschinen“. Ausgangspunkt des Projekts ist die Annahme, dass „eine durchschnittliche Dreh-, Fräs- oder Schleifmaschine jährlich indirekt so viel CO₂ emittiert wie zehn PKW“. Für diesen signifikanten Verbrauch sind nicht nur die Hauptspindel als Kernkomponente von Werkzeugmaschinen, sondern auch deren Peripherieaggregate wie Kühlung, Schmierung und Hydraulik verantwortlich.

Große Potenziale schlummern in Stromspeisung und Spindelmotor

Der Energieaufwand bei der Maschinenbenutzung hänge dabei stark vom Aufbau des Spindelmotors und der Konzeption der Stromspeisung der Antriebe ab. Hier verberge sich noch ein großes Potenzial zur Effizienzerhöhung.

Das Verbundprojekt hat nun das Ziel, den Energieverbrauch des Systems „Hauptspindel und Peripherieaggregate“ um 25 Prozent zu senken. Wie groß der Anteil dieses Systems am Gesamtenergieverbrauch einer Werkzeugmaschine ist, lässt sich nach Einschätzung des Verbundprojektkoordinators Johannes Gelbke, Entwicklungsleiter der Franz Kessler GmbH, mit weiteren Untersuchungen beantworten.

Best Practice: Grob-Werke, Mindelheim

Elektromechanische Palettenwechsler für hydraulikfreies G-Modul

In Ergänzung und zur Abrundung der hydraulikfreien Werkzeugmaschine haben die **Grob-Werke** einen komplett **elektromechanischen Palettenwechsler** entwickelt. Die Palette wird auf der Rüstplatz- und Arbeitsraumseite mechanisch geklemmt und gehalten. Die Taktzeit des Beladevorgangs kann so zusätzlich verkürzt und beschleunigt werden. Als Option lässt sich am Rüstplatz ein elektrischer Zentralantrieb zum Spannen und Lösen der Werkstücke auf der Palette wählen. Mit dem Zentralantrieb können Spannabläufe am Werkstück durch einen elektromechanischen Schraubstock, Spannfutter oder eine Nullpunktspannung realisiert werden.

Eine Weltneuheit: Alle Bewegungen und Spannabläufe in einer Werkzeugmaschine mit Palettenwechsler und Rüstplatz sind damit komplett hydraulikfrei. Das heißt, die Grob-Werke setzen bei

der Werkzeugmaschinenteknologie auf Servotechnik. Mit diesen Neuentwicklungen schaffen sie konsequent ein Höchstmaß an Maschinendynamik, Energie-Effizienz und Flexibilität. Durch diese Fräs-Dreh-Technologie, die auf der 5-Achstechnik der G-Module aufbaut, erschließt sich für Grob ein weiteres Spektrum von Kundenwerkstücken, Neukunden und deren Anwendungen. Für den Bereich des allgemeinen Maschinenbaus zeigte Grob auf der EMO Hannover 2011 eine hochflexible, voll verkettete Fertigungsanlage, bestehend aus 5-achsigen Bearbeitungszentren G 550 und einer automatischen Palettenhandlingsanlage mit Palettenpeicher. Zusätzlich besitzt diese Anlage auch noch ein maschinenübergreifendes Werkzeughandlingsystem mit einem Werkzeugspeicher von 1000 Werkzeugen. Dieses Werkzeughandlingsystem versorgt alle Maschinen zentral.

del am Energieverbrauch der Gesamtmaschine sei abhängig von der Größe der Werkzeugmaschine selbst sowie vom zugrunde liegenden Bearbeitungsprozess. In einem Fallbeispiel wurde ein Anteil von 47 Prozent am Gesamtenergieverbrauch einer Werkzeugmaschine ermittelt.

Bezogen auf die Basisannahme, dass eine durchschnittliche Werkzeugmaschine heute indirekt jährlich so viel CO₂ emittiert wie zehn PKW, emittiert bei diesem Beispiel also allein die Spindel momentan indirekt jährlich so viel CO₂ wie 4,7 PKW. Nun behandelt das Projekt „Energie MSP“ nur die Hauptspindel und die Peripherieaggregate und „hiervon eine Aussage über die gesamte Werkzeugmaschine her zu leiten ist schwierig“.

Gleichwohl sei nach dieser Rechnung bei einer angepeilten Energieeinsparung von 25 Prozent das Ergebnis „eine Einsparung von jährlich so viel CO₂ wie momentan 1,17 PKW erzeugen“. Das wiederum bedeutet, dass nach der Spindeloptimierung eine durchschnittliche Werkzeugmaschine nur noch so viel CO₂ emittiert wie 8,83 PKW – was dann einer Gesamtenergieeinsparung von immerhin noch 11,7 Prozent entspräche.

Dabei weist Verbundprojektkoordinator Johannes Gelbke jedoch darauf hin, dass der Energieverbrauch des Gesamtsystems Werkzeugmaschine in parallelen Projekten untersucht und optimiert wird: „Deshalb ist davon auszugehen, dass die Einsparung der indirekten CO₂-Emission der gesamten Werkzeugmaschine höher sein wird.“



Das einzige 5-schneidige System zum Axial-Einstecken und Axial-Stechdrehen





PENTA 24
Schneideinsatz



PENTA 34
Schneideinsatz



Neuer **PENTA-**





www.iscar.de



Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional