



STUDIENARBEIT

PROJEKTARBEIT 2

ENERGETISCHE UNTERSUCHUNG VON CNC-BEARBEITUNGSMASCHINEN

FINN WEILAND

Studiengang Sustainable Energy Competence (SENCE)

Vorgelegt durch: Finn Weiland

Adresse: Engelgasse 17
72108 Rottenburg

Datum: 05.10.2015

Prüfer: Thomas Röger

Organisation: PATAVO GmbH
Ingenieurbüro für Energieeffizienz & Energiemanagement

Adresse: Robert-Bosch-Str. 8/1
D-72124 Pliezhausen

Erklärung:

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig angefertigt und dabei nur die in der Arbeit ausdrücklich genannten Hilfsmittel und Quellen verwendet habe.

Rottenburg, den 05.10.2015

Finn Weiland

Zusammenfassung

Im Zuge der Energiewende und steigenden Energiepreisen wird der Wettbewerbsdruck im produzierenden Gewerbe stärker, sodass auch automatisierte Werkzeugmaschinen, sogenannte CNC-Bearbeitungsmaschinen in den Fokus der Energieeffizienz rücken. Sie zeichneten sich in der Vergangenheit vor allem durch Präzision, Zuverlässigkeit und Produktivität aus, dem energetischen Aspekt kam dabei eine untergeordnete Rolle zu.

Um den Energieverbrauch eines solchen Bearbeitungszentrums, das aus den Hauptkomponenten Motorspindel und Werkzeugkopf sowie aus vielen Hilfskomponenten, wie Kühlschmierstoffkreislauf, Motorkühlung und Hydraulik besteht, aufzuschlüsseln, wurde eine Zweiwöchige Leistungsmessung an einer solchen Maschine vorgenommen. Als Versuchsobjekt diente eine Rundschleifmaschine S3 – Baujahr 2000 – der Firma Studer, die von der Firma MS-Graessner GmbH & Co. KG am Standort Dettenhausen betrieben wird.

Die gemessenen Lastgänge der gesamten Maschine und der Einzelkomponenten Motorspindelkühlung, Hydraulik, KSS-Papierbandfilter sowie Schleifnebel-Absauganlage wurden mithilfe eines Excel-Tools ausgewertet und in Abbildung 1 visualisiert. Es wird deutlich, dass die Maschine mit einem Schichtbetrieb an fünf Tagen in der Woche betrieben wird und dass auch außerhalb der Betriebszeiten Strom verbraucht wird.

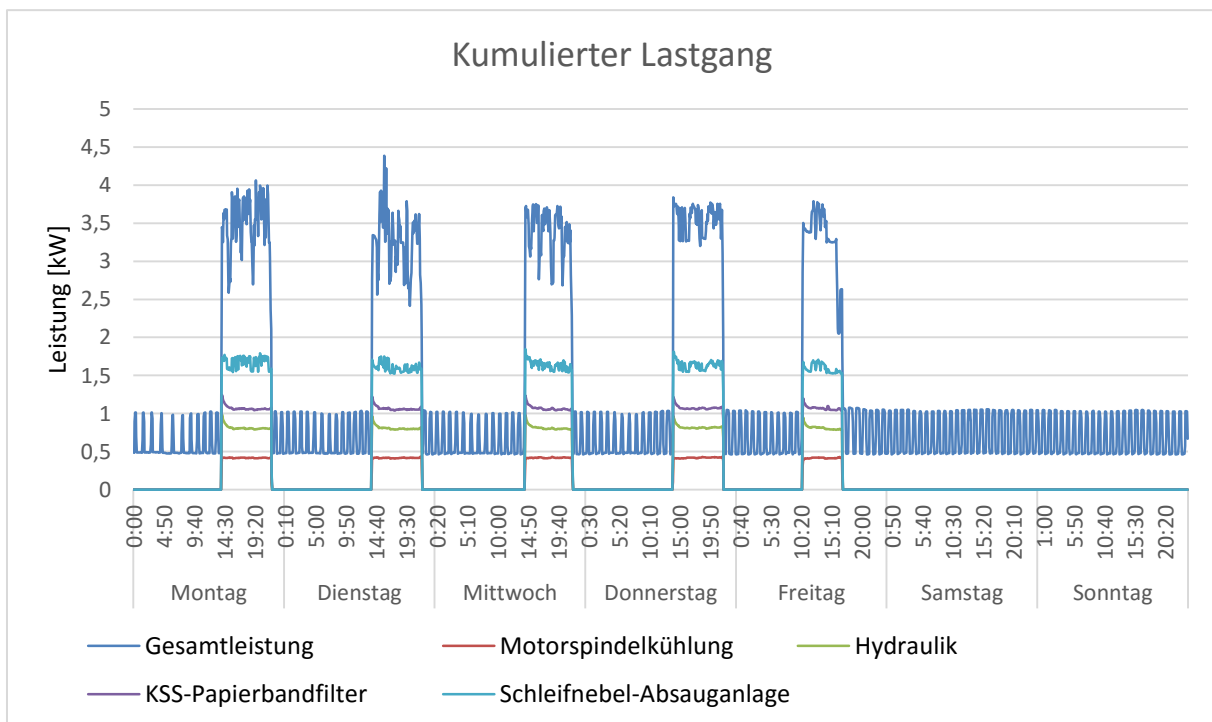


Abbildung 1: Lastgang Studer S31

Der Lastgang verdeutlicht zudem, dass allein die vier peripheren Aggregate einen großen Anteil der gesamten benötigten Energie verbrauchen und ein nicht unerheblicher Teil während der Standby-Zeiten verloren geht. Durch gezieltes Ausschalten des Bearbeitungszentrums außerhalb der Betriebszeiten kann die Effizienz dieser Maschinen deutlich steigern.

Des Weiteren können die alten Pumpensysteme durch neuere ersetzt werden, dafür müssen allerdings weitere Messungen an der Maschine durchgeführt werden. Um eine generelle Aussage über die energetische Optimierung von CNC-Bearbeitungsmaschinen machen zu können müssen auch weitere Anlagen gemessen und ausgewertet werden. Das Potenzial ist in jedem Fall vorhanden, denn schon bestehende Studien bestätigen selbst bei neuartigen Werkzeugmaschinen energetische Einsparpotenziale von über 50 %.