

Maschinenbau

Life Cycle Costing für Werkzeugmaschinen

von Dipl.-Wi.-Ing. Lars-Peter Lauen
Produktion Nr. 29-30, 2010

GÖTTINGEN (sm). Die Professur für Produktion und Logistik der Georg-August-Universität Göttingen hat eine Untersuchung zum Thema ‚Life Cycle Costing von Werkzeugmaschinen‘ durchgeführt.

Neben hohem Kostendruck und sinkenden Margen hat auch eine erweiterte Produktverantwortung Auswirkungen auf die gesamte Nutzungsdauer von komplexen Produkten, Maschinen und Anlagen. In Folge der weltweiten Wirtschaftskrise verschärft sich der Wettbewerb auf den Märkten für Maschinen und Anlagentechnik zunehmend. Insbesondere höherwertige Maschinen und Anlagen sind schwieriger abzusetzen, wenn Investitionsentscheidungen nur auf Basis des Anschaffungspreises getroffen werden. Mit Hilfe des Life Cycle Costing (LCC), einem Konzept zur Berücksichtigung der ‚Lebenszykluskosten‘ eines Investitionsguts, werden hingegen auch Kosten für Wartung und Reparatur, Energie und Entsorgung einbezogen. Damit können auch Qualitätsaspekte berücksichtigt werden. Im Rahmen der LCC-Betrachtung wird dem Endkunden neben der Erstinvestition eine Gesamtkostenabschätzung für die gesamte Lebenszeit der Maschine oder Anlage vorgelegt und dafür je nach Vertragsart teilweise oder vollständig Garantien übernommen. Im Idealfall erhält der Endkunde dadurch abgesicherte Betriebskosten. Gleichzeitig profitiert der Hersteller von einer langfristigen Kundenbindung mit zusätzlichem Umsatzpotenzial.

Hinsichtlich der Risikoverteilung gibt es drei Vertragstypen

Bei der Risikoverteilung zwischen zwei LCC-Vertragspartnern lassen sich im Wesentlichen drei Vertragstypen unterscheiden [Seewöster (2006)]. Im sogenannten ‚Pauschalsummenvertrag‘ liegt das Risiko auf Seiten des Herstellers, da dieser unabhängig von der erforderlichen Wartungs- oder Reparaturhäufigkeit nur eine pauschale Summe

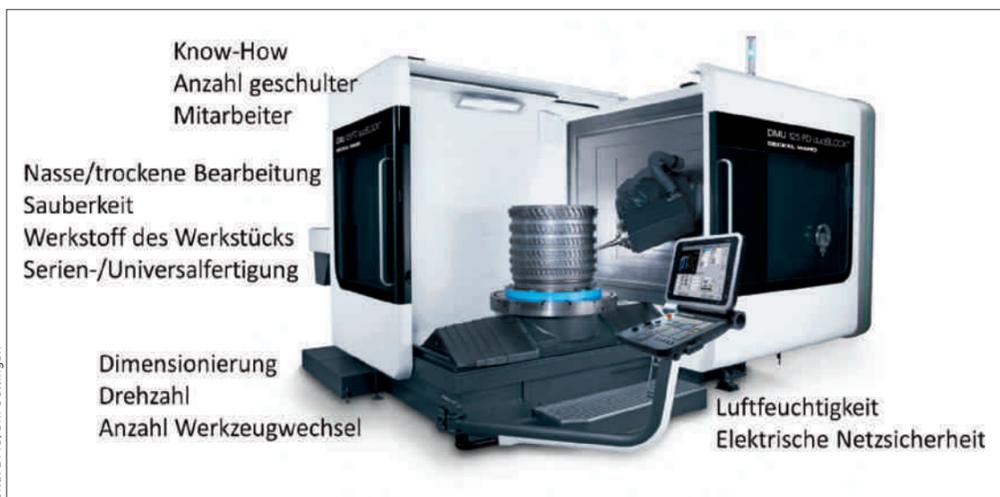


Bild: DMG/Uni Göttingen

Know-How
Anzahl geschulter
Mitarbeiter

Nasse/trockene Bearbeitung
Sauberkeit
Werkstoff des Werkstücks
Serien-/Universalfertigung

Dimensionierung
Drehzahl
Anzahl Werkzeugwechsel

Luftfeuchtigkeit
Elektrische Netzsicherheit

erhält. Beim entgegengesetzten Vertragstyp, dem ‚Kostenerstattungsvertrag‘, erhält der Hersteller neben dem Verkaufspreis der Maschine zusätzlich auch Vergütungen für jede anfallende Reparatur während der Vertragslaufzeit, so dass das Risiko von Ausfällen vollständig vom Kunden getragen wird. Da beide Formen nur eine Vertragsseite zur Minimierung von Ausfällen motivieren, empfiehlt sich im Interesse eines fairen Vertrages eine Mischform, die auch als ‚Anreizvertrag‘ bezeichnet wird. Dabei können Prämien vereinbart werden, die der Kunde dem Hersteller zahlt, wenn die Kosten unter den vereinbarten Grenzen bleiben. Umgekehrt kann eine unterdurchschnittliche Inanspruchnahme der Serviceverträge mit Teilrückzahlungen der Servicepauschalen honoriert werden. In vielen Fällen gestaltet sich jedoch eine sachgerechte Aufteilung der Lasten als schwierig. Für Maschinen in der Massenproduktion, die stets in gleicher Weise genutzt werden, scheint ein Anreizvertrag geeignete Vereinbarungen zu bieten. Für universelle Werkzeugmaschinen sind pauschale Aussagen über Ausfallwahrscheinlichkeiten und Reparaturkosten bei Vertragsabschluss jedoch kaum möglich. Die oft verwendete Kennzahl ‚Mean Time Between Failures‘ (MTBF), also der durchschnittliche Zeitraum

zwischen zwei aufeinander folgenden Ausfällen, kann bei Werkzeugmaschinen je nach Einsatzbereich um mehr als den Faktor vier schwanken [Abele et al. (2008)]. Damit der Hersteller überhaupt Aussagen oder gar vertragliche Zusagen über die Zuverlässigkeit der Werkzeugmaschine im Einsatz treffen kann, sind die Kenntnis und Festschreibung von zahlreichen Parametern und Prozessspezifika notwendig, die der Kunde zum Zeitpunkt der Investitionsentscheidung für die Laufzeit eines LCC-Vertrages bereits festlegen müsste (s. Abb.).

Fehlende Transparenz im Dialog mit dem Hersteller ist hinderlich

Beispielsweise werden im LCC-Konzept der Daimler AG, dem Maintenance-Total Cost of Ownership (M-TCO), bisher mit Ausnahme einzelner Rückmeldungen zur Maschinenperformance wenig Informationen zur Nutzung der Maschinen an den Hersteller zurückgeleitet [Albrecht, Wetzel (2008)]. Dies ist zwar aufgrund der mit einem Informationsaustausch verbundenen Beeinträchtigung der Geheimhaltung von Auslastungsdaten verständlich, macht aber akkurate Voraussagen bei komplexen Maschinen nahezu unmöglich. Diese sind aber entscheidend, da bei Über-

schreitung der vertraglich festgelegten Höchstgrenzen die Verpflichtungen des Herstellers im Daimler M-TCO einem Pauschalsummenvertrag nahekommen.

Ein anderes Konzept wird von der ZF Friedrichshafen verwendet. Dabei werden sogenannte ‚Lastkollektive‘ vereinbart, mit denen die geplante Auslastung der Maschine vertraglich fixiert wird. Mittels ‚Condition Monitoring‘, einer automatischen Zustandsüberwachung, wird dem Hersteller die Möglichkeit gegeben, frühzeitig auf Fehlentwicklungen im Maschinenbetrieb zu reagieren und die so gewonnenen Erfahrungen in die Produktentwicklung einfließen zu lassen [Köllner et al. (2008)]. Abschließend lässt sich festhalten, dass Lebenszykluskosten-Konzepte im Maschinenbau zu einer Erweiterung der Geschäftsbeziehung führen, aus der beide Parteien Vorteile ziehen können. Die Voraussetzung dafür ist im Wesentlichen, dass die Basis einer fairen, partnerschaftlichen Zusammenarbeit gegeben ist. Zudem sollten die Bearbeitungs-, Wartungs- und Reparaturparameter gut dokumentiert sein und ausgetauscht werden [Boge (2008)]. Besteht bei einer der Parteien keine Bereitschaft dazu, können aufgrund von Informationsasymmetrien und je nach Vertragsgestaltung erhebliche Risiken in der Abwicklung entstehen.

Neuer Sensor sagt Glasbruch voraus

Produktion Nr. 29-30, 2010

WÜRZBURG (sm). Ganzglasfassaden sind heute keine Seltenheit mehr. Meldungen von herabstürzenden Fassadenelementen haben inzwischen jedoch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung auf den Plan gerufen, das eine regelmäßige Überprüfung vorschreibt. Das Problem: Die Überwachungsinstrumente registrieren lediglich das Geräusch von brechendem Glas. Sie können daher nicht rechtzeitig vor drohenden Gefahren warnen.

Forscher des Fraunhofer-Instituts für Silicatforschung ISC haben gemeinsam mit Industriepartnern einen Sensor entwickelt, der selbst Mikrorisse von fünf Millimetern Länge erkennt und so frühzeitig warnt – lange bevor das Glas tatsächlich bricht. „Es ist uns gelungen, unsere 15 mal 15 mal 0,5 Millimeter großen Sensoren in Verbundglas-scheiben einzubauen. Bereits beim Herstellungsprozess lassen sie sich zwischen die beiden Glasplatten integrieren. Somit kann die Sensorik das Glas schon vor dem Einbau auf Transportdefekte prüfen“, erklärt Dr. Bernhard Brunner, Arbeitsgruppenleiter am ISC.



Bild: K. Dobberke/Fraunhofer ISC

Der Sensor befindet sich am Rand der Glasscheibe. Per Kabel ist er mit der Gebäudeleittechnik verbunden.

Auch Glashersteller haben die Möglichkeit, beim Warenein- oder -ausgang Tests durchzuführen. Doch das neue Sicherheitssystem bietet auch Komfortfunktionen: Die Sensor-Aktor-Module sind mit Temperatur- und Lichtsensoren gekoppelt, die – je nach Lichteinfall – einzelne Jalousien gezielt hoch- oder herunterfahren und so das Raumklima steuern.

Neue Werkstoffe für den Antrieb

Produktion Nr. 29-30, 2010

MÜNCHEN (mg). Das auf fünf Jahre angelegte Verbundprojekt ‚High Performance Components‘ beschäftigt sich mit der verbesserten Auslegung und Entwicklung neuer Legierungs- und Wärmebehandlungskonzepte für antriebstechnische Bauteile aus Stählen. Im Rahmen des Projekts werden aufgrund neuer Auslegungsmethoden Werkstoffkonzepte entwickelt, die mit innovativen Legierungskonzepten und angepassten Wärmebehandlungen zu höherer Schadenstoleranz führen sollen. Die Forschungsziele orientieren sich an den aktuellen Forderungen nach höherer Leistungsdichte, modernen Leichtbaukonzepten und generell einer verbesserten Werkstoffausnutzung. Eine neue Methode zur Bewertung des Ermüdungsverhaltens erlaubt es, mehrere Entwicklungsschritte in Iterationsschleifen in kürzester Zeit zu durchlaufen. Das Vorhaben wird mit insgesamt 1,8 Mio Euro gefördert. Beteiligt sind die Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebebau der Technischen Universität München, das Institut für Eisenhüttenkunde der RWTH Aachen, der Lehrstuhl für Werkstoffkunde der TU Kaiserslautern sowie das Institut für Werkstofftechnik an der Universität Bremen.

www.hipercomp.de

Kunststoff-Schutzelemente für alle Fälle. Normprogramm mit mehr als 3.000 Ausführungen – sofort ab Werk lieferbar.



Vierkantstopfen



Schraubkappen



Schutzstopfen ohne Gewinde



Griffstopfen



Schraubstopfen



Der neue Katalog ist da.
Jetzt kostenlos bestellen!
☎ +49 4442 982-9100



PÖPPELMANN

Pöppelmann GmbH & Co. KG · Kunststoffwerk-Werkzeugbau · Bakumer Straße 73 · 49393 Lohne · Deutschland · Telefon +49 4442 982-9100
Fax +49 4442 982-9150 · kapsto@poeppelemann.com · www.poeppelemann.com

KAPSTO®