

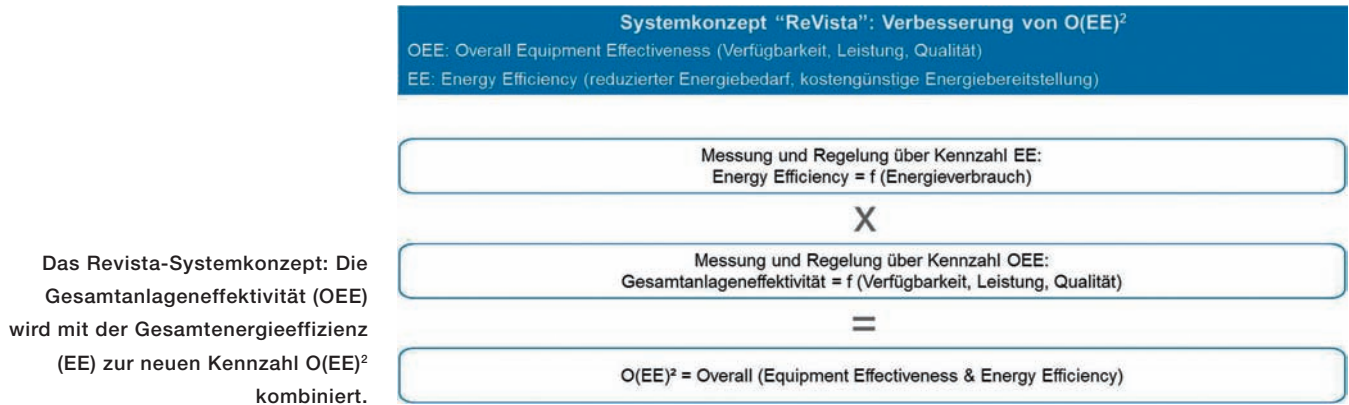
Effizienz in der Fabrik steigern:  
Produktionsabhängige Faktoren  
bewerten und Optimierungspotenziale aufspüren.

# Intelligente Instandhaltung

A hand holding a pen is shown in the foreground, pointing towards a digital data visualization on a grid background. The visualization consists of various colored lines and points, representing data trends. The overall scene is set against a dark blue background with glowing light effects.

Die Instandhaltung legt ihren Ruf als Kostenverursacherin ab und wandelt sich in einen Hebel zur Steigerung der Energieeffizienz in der Produktion, wenn sich die Abnutzungs- und Verbrauchsdaten transparent darstellen lassen. Dies gelingt mit Hilfe eines neuartigen Bewertungsinstruments, das die Daten zu einer Spitzenkennzahl verdichtet und somit die Verfügbarkeit und Ressourceneffizienz messbar macht.

**TEXT:** Achim Kampker, Thomas Gartzten, Sebastian Kamp; RWTH Aachen **BILDER:** Woraput Chawalitphon/istock, RWTH Aachen [www.energy20.net/PDF/E21111051](http://www.energy20.net/PDF/E21111051)



Bisher war es die Aufgabe der Instandhaltung, die Effektivität industrieller Anlagen hinsichtlich Verfügbarkeit, Qualität und Leistung sicherzustellen. Künftig wird sie weit mehr zur Effizienzsteigerung in Unternehmen beitragen, indem sie verstärkt dafür sorgt, dass die Produktion Ressourcen sparsam und wirkungsvoll einsetzt. Die Verbesserung der Produktionsprozesse ist zwar nach DIN 31051 bereits eine Kernaufgabe der Instandhaltung, soll aber künftig ein besonderes Gewicht erhalten. Sie wird also in Zukunft ihr stiefmütterliches Dasein ablegen und an Bedeutung gewinnen – vor allem für den Unternehmenserfolg.

## Transparenz als Grundlage für Verbesserungen

Zur Umsetzung dieser Ziele ist allerdings eine erhöhte Transparenz des Energie- und Ressourcenverbrauchs in Unternehmen erforderlich. Hier besteht noch erheblicher Handlungsbedarf, denn in den meisten Fällen sind die realen Energie- und Stoffströme nicht bekannt und werden ihren Verursachern nicht zugeordnet. Stattdessen werden die Kosten über die Allgemerkosten umgelegt. Damit sind detaillierte Daten hinsichtlich des Energieverbrauchs der Maschinen und Anlagen nicht vorhanden. Ein Überblick über den aktuellen Energiebedarf und die Bereitschaft der Anlagen ist aber unabdingbar, wenn das Instandhaltungsmanagement zukünftig ressourcen- und verfügbarkeitsorientiert ausgelegt werden soll.

## Kostenminimierung vs. Nutzenmaximierung

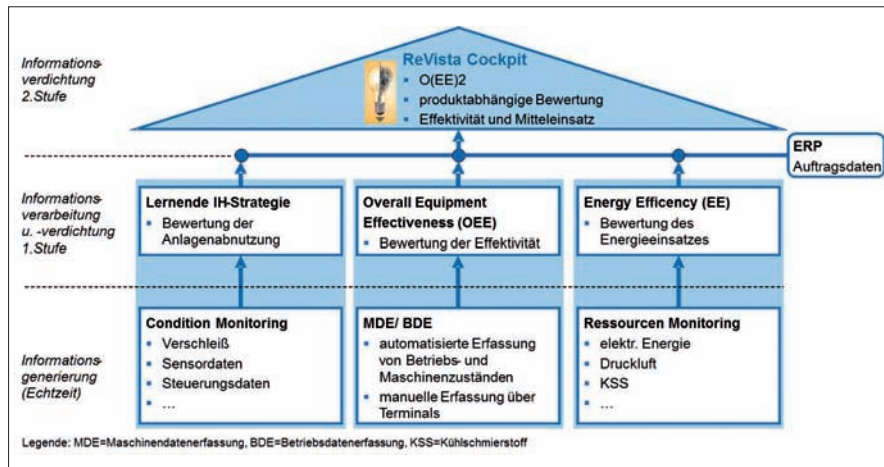
Das Streben nach größtmöglicher Verfügbarkeit geht gewöhnlich mit einem hohen Ressourceneinsatz einher, und der Energieverbrauch steigt, wenn Maschinen immer im Zustand

der Bereitschaft sind. Durch eine vollständige Ausnutzung des Abnutzungsvorrats erhöht sich der Ressourcenverbrauch. Demgegenüber können aber Einsparungen bei den direkten Instandhaltungskosten zu Einbußen bei der Arbeitssicherheit und zu einer Erhöhung der Umweltrisiken führen. Durch ein intelligentes Verfügbarkeitsmanagement kann die optimale Position zwischen Kostenminimierung und Nutzenmaximierung gefunden werden. Als Entscheidungsgrundlage ist detailliertes Datenmaterial zum Output und zur Effizienz der Anlagen erforderlich.

## Controlling-Instrument für Produktion und Instandhaltung

Ein ganzheitliches Bewertungsmodell für die energieeffiziente und verfügbarkeitsorientierte Instandhaltung wird beispielsweise im Rahmen des Forschungsprojekts ReVista (Ressourcen- und verfügbarkeitsorientierte Instandhaltungsstrategien) entwickelt. Gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) wird in dem neuartigen Kennzahlensystem nicht nur die Verfügbarkeit, sondern auch die Ressourceneffizienz der Anlagen berücksichtigt. Informationen werden durch das innovative Controlling-Instrument zu Bewertungen der Anlagenabnutzung, der Effektivität und des Energieeinsatzes in Echtzeit dargestellt.

Im Rahmen des Condition Monitoring werden Informationen erhoben, die für die Instandhaltung relevant sind. So zum Beispiel der Grad des Verschleißes, Sensordaten oder Steuerungsdaten. Durch Condition Monitoring wird eine lernende Instandhaltungsstrategie eingeführt, mit deren Hilfe der Abnutzungsgrad der Anlagen bewertet werden kann. Die Kopplung der Produktions- und Auftragsdaten im Rahmen



Informationsverdichtung: Ganzheitliche Analyse der Produktionsprozesse

der Maschinen- und Betriebsdatenerfassung ermöglicht eine maschinen- und produktbezogene Bewertung der Effektivität, die Overall Equipment Effectiveness (OEE). Die Bewertung des Energieeinsatzes Energy Efficiency (EE) beruht auf einem Ressourcen-Monitoring. Hier werden alle maschinenabhängigen Verbräuche berücksichtigt und Optimierungspotenziale aufgespürt.

## Neue Spitzenkennzahl für Ressourceneffizienz

Das Revista-Cockpit führt als Controlling-Instrument alle Informationen zusammen und bewertet die Ausgestaltung der Instandhaltungsstrategie und ihre Abstimmung mit der Produktion auch aus betriebswirtschaftlicher Sicht. Bei diesem ganzheitlichen Ansatz wird die als Gesamtanlageneffektivität bekannte Kennzahl Overall Equipment Effectiveness (OEE) – die Verfügbarkeit, Leistung, Qualität und Ressourcenverbrauch umfasst und Produktions- und Auftragsdaten koppelt, um eine maschinen- und produktbezogene Analyse der Effektivität zu ermöglichen – um die Dimension der Energieeffizienz erweitert. Für die Berechnung dieser neuen Kennzahl O(EE)<sup>2</sup> wird die OEE mit der Gesamtenergieeffizienz kombiniert.

O(EE)<sup>2</sup> ist die Spitzenkennzahl und ermöglicht eine produktabhängige Bewertung nicht nur hinsichtlich der Verfügbarkeit sondern auch hinsichtlich der Ressourceneffizienz der eingesetzten Anlagen und Materialien. Die neue Aufgabe der Instandhaltung ist es nun, kontinuierlich an der Verbesserung der Kennzahl O(EE)<sup>2</sup> mitzuarbeiten und somit die Energieeffizienz innerhalb der Produktion voranzutreiben. □

> [MORE@CLICK E21111051](mailto:MORE@CLICK.E21111051)

### EFFIZIENZFABRIK UND REVISTA

Die Effizienzfabrik ist eine gemeinsame Initiative des VDMA und des BMBF. Sie kommuniziert die Ergebnisse der 31 Verbundforschungsprojekte des BMBF-Förderschwerpunkts „Ressourceneffizienz in der Produktion“. Über 200 Partner aus Industrie und Wissenschaft entwickeln ressourceneffiziente Produktionstechnologien entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Zu den Forschungsprojekten gehört auch Revista aus dem Themenfeld „Neue Technologien in der Fertigungs- und Verfahrenstechnik“. Es ist im April 2010 gestartet und endet im März 2013. In Revista arbeiten folgende Projektpartner zusammen:

- Act-in, Krefeld
- Act-in Maintenance, Krefeld
- MTU Friedrichshafen, Friedrichshafen
- RWTH Aachen Werkzeugmaschinenlabor, Aachen
- Teekanne, Düsseldorf
- Teepack Spezialmaschinen, Meerbusch
- Weso-Aurorahütte, Gladenbach

Die Effizienzfabrik sowie das Verbundprojekt Revista werden mit BMBF-Mitteln im Rahmenkonzept „Forschung für die Produktion von morgen“ gefördert und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut.

Weitere Informationen:  
[www.effizienzfabrik.de/projekte/revista](http://www.effizienzfabrik.de/projekte/revista) und [www.re-vista.de](http://www.re-vista.de)



**Prof. Achim Kampker**, Lehrstuhlinhaber, Lehrstuhl für Produktionsmanagement, Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen



**Thomas Gartzten**, Gruppenleiter Montageorganisation, Lehrstuhl für Produktionsmanagement, Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen



**Sebastian Kamp**, wissenschaftlicher Mitarbeiter, Lehrstuhl für Produktionsmanagement, Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen