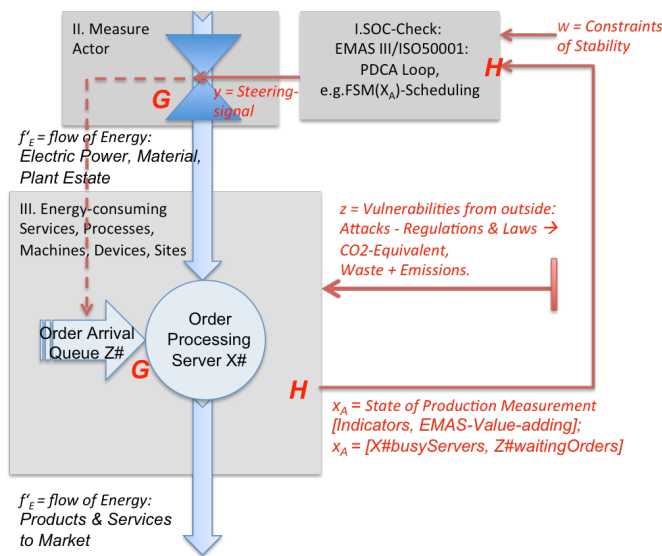


IT2Energie-bezogenes 'Eco Management und Auditschema EMAS', nach DIN EN ISO 50001¹, mittels kontinuierlicher Überwachung von stromintensiven Produktionsprozessen



Zusammenfassung: Das 'Eco Management und Audit Schema' (EMAS III, EG Nr.1221/2009) aus der Norm DIN EN ISO 50001 ist ein Qualitätssiegel der EU für nachhaltiges Wirtschaften. Unternehmen, die an EMAS teilnehmen, verpflichten sich, ihre 'Umweltleistung' systematisch zu verbessern, indem sie sich zu einem kontinuierlichen EMAS Audit verpflichten.

Im deutschen 'Energie-Einspeise/Effizienz-Gesetz' (EEG §64 Abschnitt 3.2, v.21.7.2014) wird für die €-'Bruttowertschöpfung' eines Unternehmens, ein EMAS-Zertifikat, das signifikante Maßnahmen zur Steigerung der Energie-Effizienz beglaubigt, gefordert.

Ein kontinuierliches und zeitnahes Energie-Effizienz-Management, beinhaltet mindestens folgende 3, in einem Regelkreis $G|H$ verbundene Komponenten: SOC/EMAS-Check (**I**), Maßnahmen-Akteur (**II**), Verarbeitungsprozeß (**III**) (s. Abbildung).

'IT2Energie' ist ein technischer Ansatz², die IT-Infrastruktur eines Unternehmens so zu erweitern, damit die Zustandsdaten des Produktionsprozesses, mittels Sensorik, erhoben und dem 'Security Operation Center (SOC) für den sog. EMAS Umwelt-Check zur Entscheidungsfindung authentisch zugeführt werden können. Aus dem Umwelt-check ergeben sich Regulierungsmaßnahmen, die von einem Stellglied (Akteur), zur Drosselung und ggf. auch zur Ankurbelung des Energieverbrauchs, z.B. durch ein optimiertes Verhältnis von wartenden Aufträgen zu beschäftigten Bearbeitern, ausgeführt werden können.

Es ist zu beachten, daß das Stellglied, bzw. der Akteur zur Ausführung der Effizienzmaßnahme, entweder direkt die Regulierung der Energieströme zum Verarbeitungsprozeß oder indirekt in die Verarbeitungsprozesse, sofern es das technische Herstellungsverfahren überhaupt zuläßt, eingreift, um sie mit höchstmöglicher Effizienz³, z.B. an >90% Auslastung oder an einen bestimmten Arbeitspunkt angenähert, arbeiten zu lassen. Bei der Annäherung an einen spezifischen Arbeitspunkt ist eine mögliche Oszillation, durch Berechnung einer gewünschten Trägheit des Stellglieds, zu vermeiden.

Wenn man die Option, in die Energieströme einzugreifen, hat, dann könnte man den Produktionsprozeß anhand der am Markt verfügbaren, volatilen grünen Energie regulieren, will heißen, bei Windstille steht weniger Energie zu Verfügung, was zur Drosselung des Verarbeitungsprozesses, aber zur Verbesserung der EMAS-Umweltleistung, führt.

Es ergibt sich also ein doppelter Gewinn durch umweltabhängige Drosselung des Energieverbrauchs: Kosteneinsparungen für das Unternehmen und Verbesserung seiner EMAS-Umweltleistung und daraus resultierend, u.U. eine Befreiung von der EEG-Umlage für stromintensive Produktionsprozesse, falls eine EMAS-Zertifizierung erfolgreich durchgeführt werden kann.

Der gemessene Systemzustand X_A , der aus vielen Indikatoren (X_A -Vektor) besteht, kann nicht so ohne weiteres im Umwelt-check des SOC verarbeitet werden. X_A ist der gemessene IST-Zustand, der mit dem angestrebten SOLL-Zustand w , verglichen werden muß, um aus der Differenz eine Effizienzmaßnahme y abzuleiten, die wiederum von einem spezifischen Akteur ausgeführt wird.

Um möglichst effizient⁴ zu produzieren, muß die Kontrolle des Produktionsprozesses in *Echtzeit* ausgeführt, werden. Echtzeit erfordert die Beachtung äußerer Einflüsse z , wie z.B. unerwünschte Eingriffe in die Verarbeitungsprozesse von außen, nach EMAS erfordert es außerdem, dass mit anfallenden Abfallmengen, CO₂ Footprint oder Luftverschmutzung, die während des Produktionsprozesses entstehen können, gerechnet werden muß.

Aus Gründen der Sicherheit und Zuverlässigkeit ist, neben der *Effizienz*, die *Kritikalität* von Maßnahmen zu bewerten: Im dargestellten Regelkreis kann die permanente Kontrolle, realisiert mit einer Rückführung H des gemessenen IST-Systemzustandes in die Regelstrecke, bei falscher Bemessung einer der drei Systemkomponenten **I**, **II**, **III**, zu einer Destabilisierung des Produktionsprozesses G führen. Dem kann entgegengewirkt werden, indem man die Zeitkonstanten des Produktionsprozesses G mit den Zeitkonstanten der Rückführkomponente H so miteinander abgleicht, daß sich das normierte Produkt wie $GH \rightarrow I$, also leicht verstärkend, verhält.

¹ BuM für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Energiemanagementsysteme in der Praxis – ISO 50001 Leitfaden für Unternehmen und Organisationen, www.umweltbundesamt.de EMAS Juni 2012;

² Bayme vbm – die bayerischen Metall- und Elektro-Arbeitgeber – Leitfaden 'Partnering in Green Business: IT+Energy', October 2012.

³ Paul J. Kühn et al: Automatic Energy Efficiency Management of Data Center Resources by Load-dependent Server Activation and Sleep Modes, Elsevier Ad hoc Networks 25(2015), 497-504.

⁴ EMAS definiert die Notwendigkeit zur Steigerung der Energieeffizienz eines Unternehmens als den Quotienten aus Stromkosten und Bruttowertschöpfung > 14%;