

Hitoshi Takeda

LCIA – Low Cost Intelligent Automation

Produktivitätsvorteile durch Einfachautomatisierung

Übersetzung aus dem Japanischen
von Carsten Klages

Die Rolle der Einfachautomatisierung (LCIA) im Synchronen Produktionssystem (SPS)

1.1 SPS und IAS

Die Sicherung der Gewinne hat für ein Unternehmen oberste Priorität, weil nur Gewinne dem Unternehmen die Zukunft sichern. In einer Zeit, in der Verkaufspreise durch die Kunden bestimmt werden, besteht die einzige Möglichkeit einer Gewinnrealisierung in der Senkung der Herstellungskosten. Das SPS (Synchrones Produktionssystem) und das IAS (Intelligentes Automatisierungssystem) bilden die beiden Grundsysteme, die bei der Reduzierung der Herstellungskosten einen gegenseitigen Multiplikatoreffekt zeigen (s. Abb. 3).

Das Synchrones Produktionssystem zielt darauf ab, mit geringem Personal- und Betriebsmittleinsatz (niedrige Herstellungskosten) die vom nachgelagerten Prozess benötigten Teile in der erforderlichen Menge zum geforderten Zeitpunkt herzustellen (Bewältigen einer hohen Typenvielfalt, hohe Qualität). Der Fertigungsfluss ist dabei schmal und schnell (Verkürzung der Durchlaufzeiten). Alle Verschwendungsarten müssen vollständig eliminiert und alle Abläufe vollständig synchronisiert werden.

Das andere grundlegende System ist also das intelligente Automatisierungssystem. Was bedeutet in diesem Zusammenhang „intelligent“?

Im Lexikon finden wir unter Intelligenz: 1. Die Fähigkeit, den Wert von Dingen und Ereignissen zu beurteilen und zu verdeutlichen. 2. Die Fähigkeit, Aufgaben gezielt und planmäßig zu bewältigen.

Den Wert von Dingen und Ereignissen beurteilen zu können ist gleichbedeutend damit, Verschwendung konsequent eliminieren zu können. Verdeutlichen heißt, klar zwischen Sollzustand und Sollabweichungen zu unterscheiden. Sollabweichungen müssen auch Außenstehenden sofort angezeigt werden.

Um es noch konkreter zu sagen, es geht darum, die Betriebsmittel mit Mechanismen auszurüsten, die fehlerhafte Teile sofort erkennen und bei deren Auftreten für ein sofortiges Anhalten der Maschinen sorgen und über *Andon*, ein opto-akkustisches Signalsystem, die Verantwortlichen informieren. Hierfür gilt es, seine Intelligenz und Kreativität zu mobilisieren. Materielle Ressourcen sind zwar begrenzt, jedoch nicht die menschliche Intelligenz und Findigkeit. Das Wichtige dabei ist, alles selbst praktisch auszuprobieren und auf diesem Wege Know-how zu entwickeln. Auf diese Art wird die intelligente Autonomisierung vorangetrieben.

Automatisierung bedeutet im allgemeinen Sinne einfach, Handarbeit durch maschinelle Arbeit zu ersetzen. Dabei fehlt allerdings die Rückmeldung beim Auftreten von Abweichungen. Es besteht also die Gefahr, dass massenhaft Schlechteile (NIO-Teile) produziert und weitergegeben werden.

Demgegenüber zielt das IAS darauf ab, nicht nur die Betriebsmittel, sondern auch die Mitarbeiter, die Werkzeuge, die Arbeitsstationen, die Linien und letztlich das ganze Werk mit Hilfsmitteln auszurüsten, die in der Lage sind, Abweichungen autonom zu erkennen und mit

Abb. 1: Anforderungen der Verbraucher

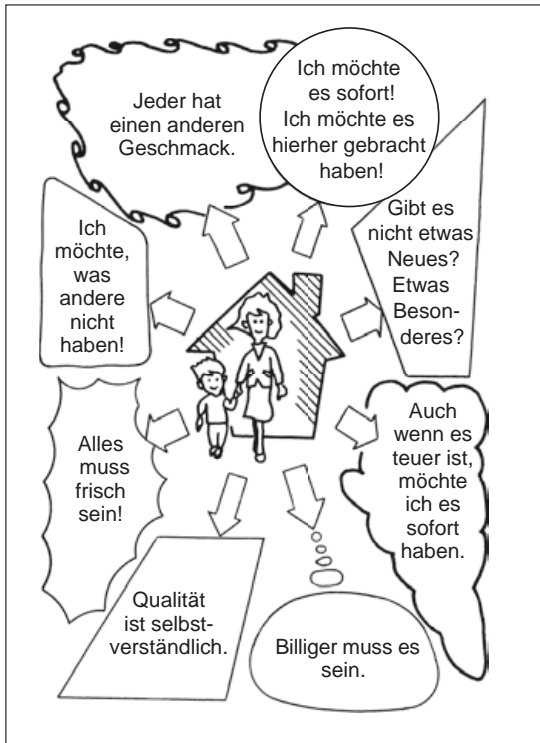


Abb. 2: Anforderungen an Unternehmen

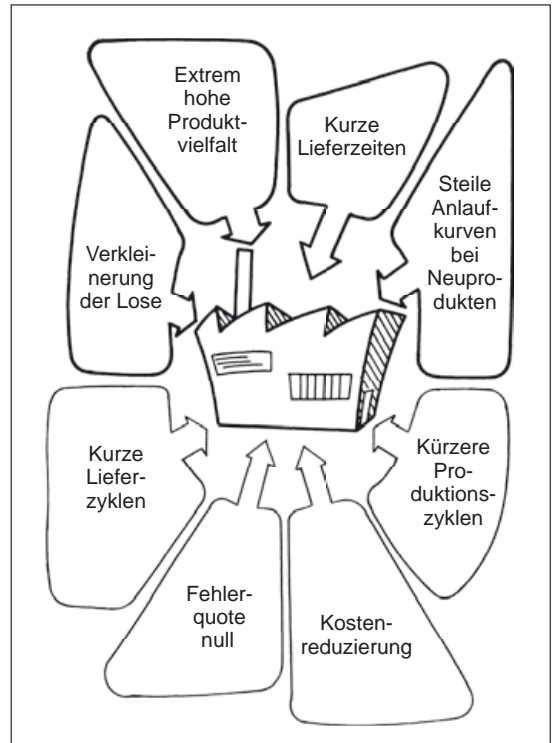


Abb. 3

IAS – Intelligentes Automatisierungssystem

Das IAS (Intelligentes Automatisierungssystem) bildet mit dem SPS (Synchrones Produktionssystem) eine Einheit. Es sorgt dafür, dass Abweichungen bzw. Störungen im Gesamtunternehmen (Produkt-, Finanz- und Produktionskonstitution) erkannt werden.

Im Produktionsbereich werden Menschen, Werkzeuge, Prozesse, Linien und letztlich das ganze Werk mit einer Systematik versehen, die jedwede Abweichung vom Soll-Zustand in Bezug auf Qualität, Menge, menschliche Arbeit, Maschinen, Kosten, Logistik, Informationen, Timing usw. autonom erkennt und dann in erster Priorität für ein Anhalten des Vorgangs sorgt. Es dient außerdem als ein System für kontinuierliche Verbesserung (*Kaizen*).

Die Einführung dieses Systems führt zur Entwicklung einer Unternehmensstrategie sowie zu einer Selbstreform der Unternehmenskultur.

höchster Priorität für ein Anhalten der Prozesse zu sorgen. Bei dem *Intelligenten Automatisierungssystem* wurde das Konzept der *Autonomatisierung*, das mit dem Erkennen von NIO-Teilen in Maschinen begann, von den Produktionsmitteln auf das gesamte Werk und darüber hinaus auch auf Controlling, Entwicklung, Vertrieb bis hin zur Unternehmensführung ausgeweitet. Der Grundgedanke des Systems ist, in allen Bereichen zu jeder Zeit klar zu machen, ob eine Situation normal IO) oder gestört (NIO) ist.

Die Arbeitsplätze (oder Genba) werden verändert, indem beharrlich eine Reihe von kostengünstigen, einfachen und cleveren Lösungen ganz nach den Bedürfnissen der Arbeitenden entwickelt werden, die wie bei der komplexen Schichtung und Verzahnung eines guten Mauerwerks ineinandergreifen. Die kontinuierliche Verwirklichung vieler Ideen und Verbesserungsmaßnahmen führt zu einer Reduzierung der Herstellungskosten und stärkt die Unternehmenskonstitution für das Überleben in einer Zeit des heftigen Wandels.

Allerdings kann man von einem Intelligenten Automatisierungssystem erst dann sprechen, wenn es zu echten Gewinnsteigerungen geführt hat.

Alle Vorgänge und Systeme müssen so beschaffen sein, dass sie sich selbst kontrollieren und steuern können und bei Abweichungen sofort anhalten (dies gilt auch für Sie selbst). Die Wiederherstellung des Soll-Zustandes erfolgt dann durch Mitarbeiter. Know-how zu entwickeln, Verbesserungsmaßnahmen umzusetzen und Maßnahmen gegen das Wiederauftreten von Soll-Abweichungen vorzunehmen, das ist die eigentliche menschliche Arbeit. Es ist präzise die Aufgabe der Mitarbeiter, die vor Ort (am Genba) tätig sind.

Auf der Grundlage dieser Überlegungen wurden die 30 Schritte zur Einführung und Umsetzung des IAS entwickelt. Eine ausführliche

Darstellung des IAS finden Sie in Takeda, Hitoshi: „Automation ohne Verschwendung“. Es umfasst die Unternehmensführung, die Entwicklung von Unternehmensstrategien sowie die Reform der Unternehmenskultur und damit auch der eigenen Person.

1.2 Wozu dient das IAS?

Die Ziele des Intelligenten Automatisierungssystems lassen sich konkret unter folgenden fünf Gesichtspunkten zusammenfassen (Abb. 5):

Der erste Punkt ist die konsequente Verbesserung des Qualitätsmanagements. Durch gezielten Einsatz von Information und Personal wird die Verschwendung in den Linien, Betriebsmitteln und den Bewegungsabläufen der Werker eliminiert und gleichzeitig die Fertigung von Schlechtteilen bzw. eine mangelhafte Produktqualität ausgemerzt. Die Qualität dieser Prozesse konkretisiert sich in der Qualität des Produkts. Im Produkt verdichtet sich die Konstitution des ganzen Unternehmens. Die Fehlerquote null muss deshalb an allen Stationen und zu jeder Zeit das Ziel mit der obersten Priorität sein.

Der zweite Punkt ist die Bewältigung einer hohen Typenvielfalt. Dabei geht es darum, den Anforderungen des nachgelagerten Prozesses flexibel entsprechen zu können und dabei gleichzeitig die Durchlaufzeiten zu verkürzen. Weiterhin geht es darum, ein Sensorium für den Zufriedenheitsgrad des Kunden zu entwickeln und im Zusammenhang damit die Fähigkeit der Bewältigung einer hohen Typenvielfalt beschleunigt weiterzuentwickeln. Ein echtes IAS wird man nicht aufbauen können, wenn die Unternehmensplanung, Forschung und Entwicklung sowie Marketing und Vertrieb kein Gefühl für die Bedürfnisse der Zeit entwickeln und sich nicht entschlossen und risikofreudig auf den Kunden (nachgelagerten Prozess) zubewegen.

Abb. 4: Was ist das Intelligente Automatisierungssystem (IAS)?

Um das Unternehmen für den Wettbewerb auf den stark schwankenden internationalen Märkten zu stärken, müssen folgende Ziele angestrebt werden: hohe Qualität, niedrige Herstellungskosten, die Fähigkeit, auf zunehmende Produktvielfalt zu reagieren.

Produktkonstitution	Entwicklung, Verkauf
Finanzkonstitution	Kapitalbeschaffung, Kapitaleinsatz
Fertigungskonstitution	Qualität, Menge, menschliche Arbeit, Maschinen, Kosten, Logistik, Informationen, Timing, Sicherheit

Das IAS ist ein Managementsystem, das Personal, Werkzeuge, Maschinen, Prozesse, Linien und letztlich das Gesamtwerk umfasst. In ihm werden alle Abweichungen (NIO-Zustände) autonom erkannt. Im Falle einer Abweichung wird in erster Priorität der Vorgang automatisch angehalten.

1. SPS (Synchrones Produktionssystem)

Es gilt, ein Synchrones Produktionssystem aufzubauen, das das Unternehmen in die Lage versetzt, mit wenig Personal und wenig Betriebsmitteln (niedrige Herstellungskosten) die benötigten Produkte in der notwendigen Stückzahl zum erforderlichen Zeitpunkt (hohe Flexibilität) herzustellen und dabei einen schmalen und schnellen Produktionsfluss (kurze Durchlaufzeiten) zu erzeugen.

2. IAS (Intelligentes Automatisierungssystem)

Aufbau eines Intelligenten Automatisierungssystems, das die Abläufe in der Fertigung und im Finanzwesen bezogen auf das Produkt transparent macht und bei Abweichungen sofort ein Anhalten auslöst.

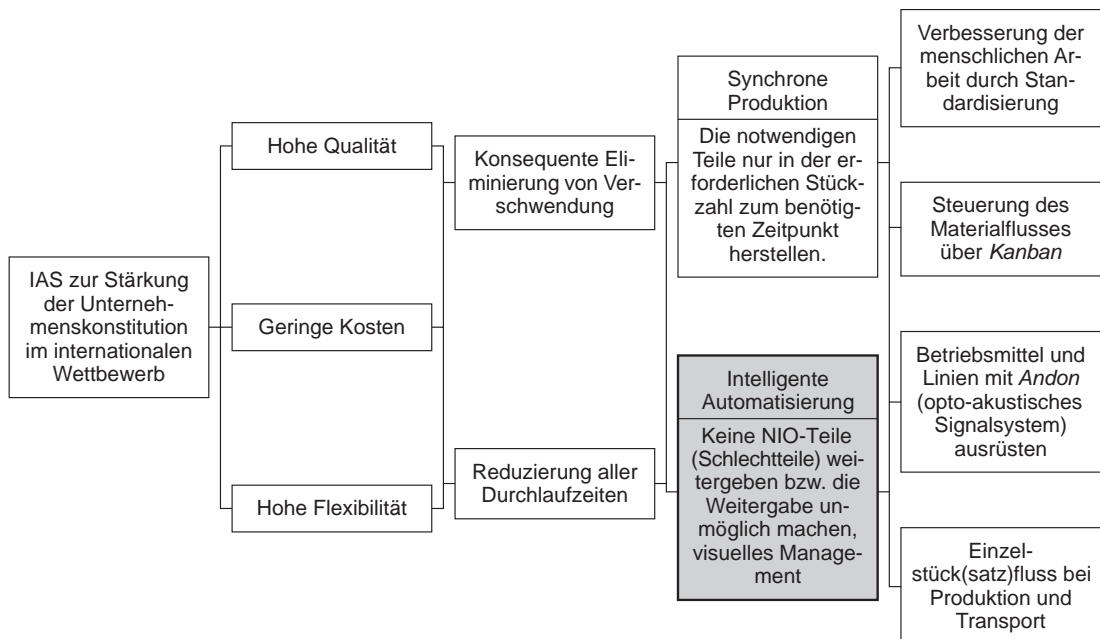


Abb. 5: Die Ziele des IAS

Intelligentes Automatisierungssystem		
1	Konsequentes Qualitätsmanagement	<input type="checkbox"/> Produktqualität <input type="checkbox"/> Qualität der Bewegungsabläufe <input type="checkbox"/> Maschinen, Arbeitsgänge <input type="checkbox"/> Linien, Werk, Unternehmensführung <input type="checkbox"/> Informationssystem <input type="checkbox"/> Werker, Stab, Manager
2	Flexibilität	<input type="checkbox"/> Zufriedenheit der Kunden (nachgelagerte Prozesse) Produktion jeweils eines Stücks für viele Kunden bei extrem großer Typenvielfalt
3	Kostensenkung durch flexiblen, reduzierten Personaleinsatz	<input type="checkbox"/> Menschliche und maschinelle Arbeit voneinander trennen
4	Respekt vor dem Menschen	<input type="checkbox"/> Intuition eines jeden Einzelnen <input type="checkbox"/> Ideen des Einzelnen = Kreativität
5	Entwickeln einer Unternehmensstrategie	<input type="checkbox"/> Streben nach Originalität <input type="checkbox"/> Klare Visionen entwickeln

Der dritte Punkt ist die Reduzierung der Herstellungskosten durch flexiblen, reduzierten Personaleinsatz. Dabei geht es darum, die menschliche Arbeit möglichst zu vereinfachen und sie dann durch maschinelle zu ersetzen. Automatisierung ohne vorherige Eliminierung der Verschwendung ist kostenaufwendig und führt zu großen Maschinen. Die Wettbewerbsfähigkeit der Betriebsmittel entscheidet sich an diesem Punkt. Ohne ausreichende Auseinandersetzung mit dieser Thematik werden hier keine kreativen Ideen und kein Know-how entwickelt. Die lineare Fortschreibung bisheriger Denkmuster führt in die Niederlage. Man braucht Mut und den Willen, die gegenwärtige Situation zu negieren, zu zerstören und neu aufzubauen. Nur so kann schöpferisches Potenzial freigesetzt werden.

Der vierte Punkt behandelt den Respekt vor dem Menschen. Ein Ziel der Automatisierung besteht darin, den Menschen von gefährlichen und schmutzigen Arbeiten sowie solchen in einem dunklen und unangenehmen Umfeld zu befreien. Der Einsatz von Robotern bei Lackier- und Schweißprozessen ist Ausdruck davon. Darüber hinaus ermöglicht diese Art der Automatisierung eine Verbesserung der Qualität, eine höhere Betriebssicherheit und einen langfristig kontinuierlichen Betrieb der Anlagen. Die gefährlichen und schmutzigen Arbeiten sowie solche in einem dunklen und unangenehmen Umfeld lässt man von Maschinen erledigen, der Mensch leistet die geistig und emotional anspruchsvolleren Tätigkeiten.

Das letztendliche Ziel ist die Entwicklung einer Unternehmensstrategie. Ein Element muss sein, Originalität anzustreben, d.h. Lösungen

zu entwickeln, die sich wesentlich von denen der Wettbewerber unterscheiden. Dazu ist es notwendig, im eigenen Betrieb bis zu einem gewissen Grad die Möglichkeit offen zu halten, selbst Betriebsmittel bauen und modifizieren zu können.

1.3 Was ist *Einfachautomatisierung (LCIA)*?

Man stelle sich vor, es sei Sonntag und man arbeite im eigenen Bastelkeller. *Einfachautomatisierung* heißt, dass mehr Mitarbeiter als üblich vor Ort mit weniger Technikaufwand als üblich an Verbesserungen arbeiten. Sie entwickeln intelligente Ideen für Werkzeuge, die kein anderer hat, oder Mechanismen, die NIO-Zustände zuverlässig erkennen. Die Lösungen sind simpel, billig und praktisch. Durch *Einfachautomatisierung* kann man sich deutlich vom Wettbewerb abheben.

Der erste Vorteil liegt in den geringen Fixkosten – mit wenig Kapitaleinsatz kann also schnell Geld verdient werden. Der zweite Vorteil liegt darin, dass das Kapital in den Köpfen der Mitarbeiter genutzt wird. So schafft man

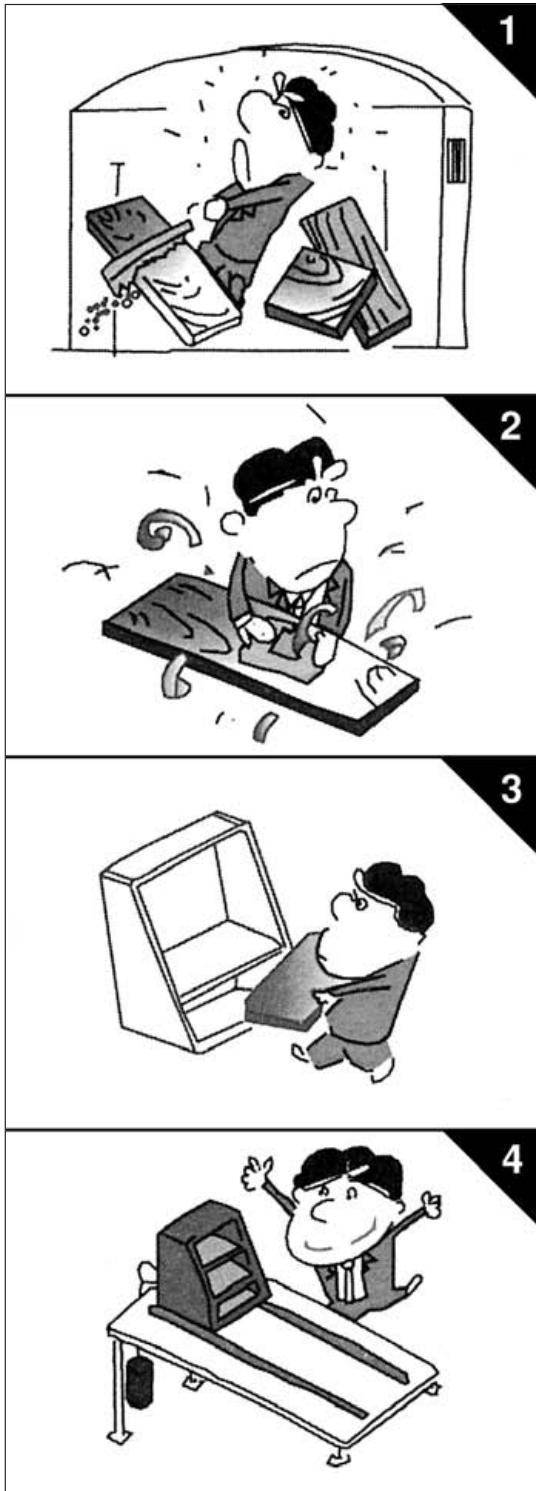
sich ein ureigenes Produktionssystem, das vom Wettbewerb nicht einfach nachgeahmt werden kann.

Die *Einfachautomatisierung* ist einer der Reformbausteine für den Aufbau eines *intelligenten Automatisierungssystems (IAS)*. Voraussetzung ist natürlich die Synchronisierung aller Prozesse.

Ziel für das Werk ist die Reduzierung der Bestände auf 1/10 des Ist-Bestands. Die einzelnen Prozesse müssen beim prozessinternen Ausschuss (inkl. Nacharbeit) ein Niveau von 10 PPM anstreben. Ferner muss die Grundregel befolgt werden, dass erst dann automatisiert wird, wenn bei den manuellen Abläufen alle Verbesserungsmöglichkeiten ausgereizt sind. Denn damit Verschwendung nicht einfach mit-automatisiert wird, muss zunächst die Qualität der Bewegungsabläufe genügend verbessert worden sein.

Wenn man so weit ist, dass jeden Monat 1 Mitarbeiter aus einer Gruppe von 10 bis 15 Mitarbeitern freigespielt wird, kann man davon sprechen, dass die *Einfachautomatisierung* voranschreitet.

Abb. 6: Einfachautomatisierung



Einfachautomatisierung (LCIA) heißt: einfach zu realisieren und einfach zu benutzen!

LCIA ist eine Abkürzung für „Low Cost Intelligent Automation“.