

Aufbau und Anwendung technischer Betriebsinformationssysteme

Dr.-Ing. **M. Stoll**, Steinhaus Informationssysteme GmbH, Fellbach

Dr.-Ing. **H. Steinhaus**, Steinhaus Informationssysteme GmbH, Datteln

*Der Beitrag stellt im **ersten Teil** den grundsätzlichen Aufbau eines technischen Betriebsinformationssystems und dessen Aufgaben dar. Welche Möglichkeiten und Strategien auf Basis von konsistenten und genauen Prozessdaten zur Optimierung des Betriebes und der Instandhaltung verfahrenstechnischer Anlagen bestehen, zeigt der **zweite Teil**. Die Ansätze reichen hier von der Optimierung der eigentlichen Verfahrenstechnik, über die Optimierung von Betriebsabläufen (z.B. Anfahrvorgänge) bis hin zur Schaffung einer verlässlichen Datenbasis für eine zustandsorientierte Instandhaltung.*

1. Grundsätzlicher Aufbau eines technischen Betriebsinformationssystems

In zahlreichen Unternehmen der Lebensmittelindustrie werden mit unterschiedlichen Leitsystemen, Steuerungen und sonstigen Rechnersystemen (z.B. Zählerdatenerfassung, Waagensysteme, LIMS etc.) Prozess- und Produktionsdaten erfasst. Die Erfassung, Aufbereitung, Archivierung und Auswertung von Prozess- und Produktionsdaten stellen die Grundlage zur Realisierung von Optimierungspotentialen im Betrieb und in der Instandhaltung verfahrenstechnischer Anlagen dar und sind damit ein zentraler Baustein eines erfolgreichen Betriebsmanagements [1].

Abb. 1 zeigt den grundsätzlichen Aufbau eines technischen **Betriebsinformationssystems** mit den wesentlichen Komponenten. Als synonyme Bezeichnung solcher EDV-Systeme für vergleichbare Aufgabenstellungen werden in der Literatur u.a. auch die Begriffe Prozessdatenmanagementsystem (PDMS), Prozessdatenerfassungssystem oder Betriebsdatenerfassungssystem (BDE) verwendet.

Zentrale Bausteine eines modularen und leistungsfähigen Betriebsinformationssystems sind:

- **Module zur Prozessankopplung.** Sie dienen der Erfassung der Prozessdaten aus den im Unternehmen vorhandenen Prozessleitsystemen, Steuerungen, Bussystemen, Handheldsystemen oder sonstigen Datenerfassungssystemen.
- Ein oder mehrere **Datenserver**, auf denen die erfassten Prozessdaten in einer **Echtzeitdatenbasis** über lange Zeiträume mit leistungsfähigen Kompressionsverfahren archiviert werden können. Um auch bei großen Datenmengen schnelle Zugriffszeiten zu gewährleisten, werden hier typischerweise proprietäre Datenarchivierungssysteme eingesetzt. Dagegen werden zur Verwaltung von erstellten Auswertungen, Kennwertberechnungen oder Berichten in der Regel relationale Datenbankmanagementsysteme (z.B. Oracle, SQL-Server, Ingres etc.) eingesetzt.
- **Anwender-Werkzeuge**, die den Mitarbeitern von ihrem Arbeitsplatz-PC z.B. die Visualisierung von Prozessdaten, die Analyse von Vorgängen, das Erstellen von Berichten oder das automatisierte Berechnen und Überwachen von Kennwerten erlauben.

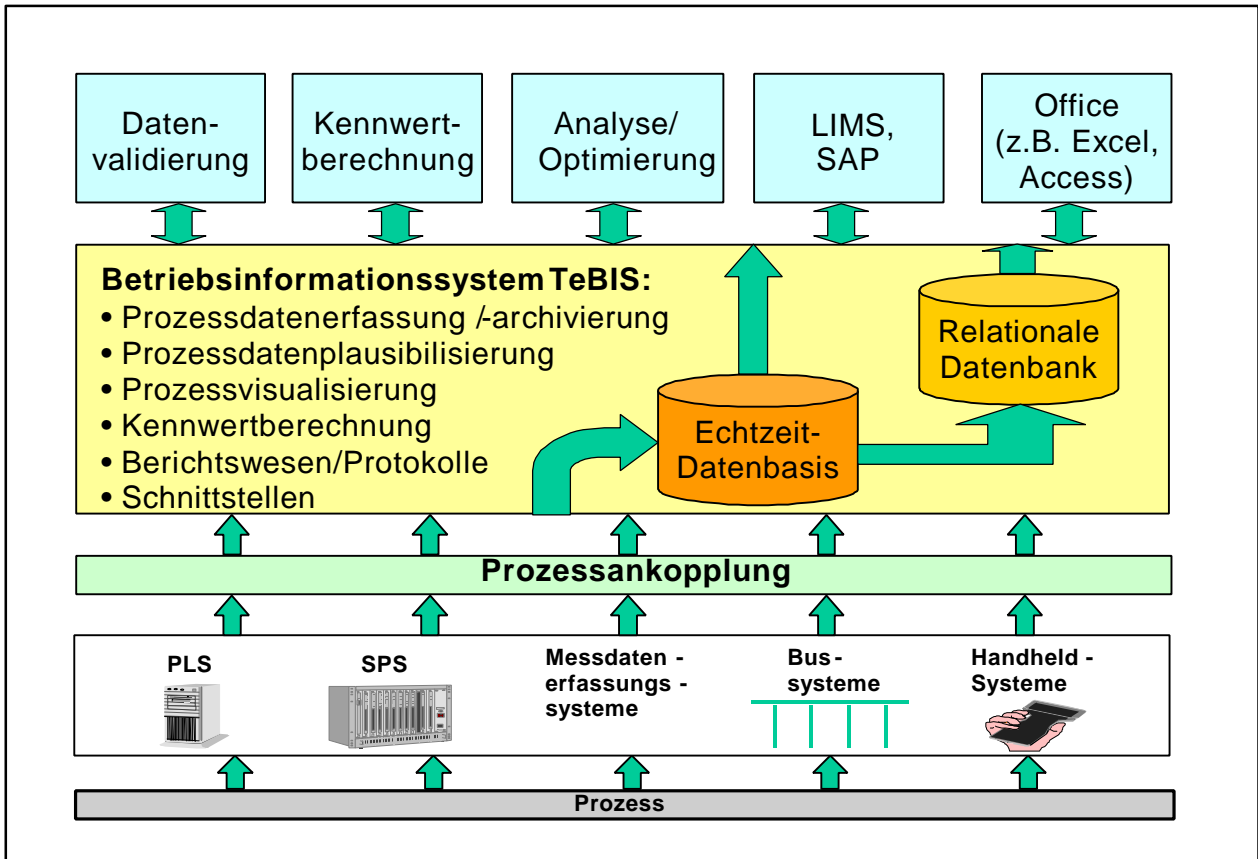


Abb. 1: Grundsätzlicher Aufbau eines technischen Betriebsinformationssystems

- **Schnittstellen** für den manuellen oder automatisierten Export von Prozessdaten, Kennwerten oder Berichtsdaten an weitere Applikationen (z.B. SAP, Instandhaltungssysteme, Optimierungsprogramme etc.), aber auch für den Zugriff auf alle Prozessdaten und Auswertungen aus anderen Applikationen (z.B. Office-Anwendungen, Berichtsgeneratoren etc.)

2. Ansätze zur Effizienzsteigerung durch den Einsatz eines Betriebsinformationssystems

Jede Form der Optimierung oder Verbesserung eines verfahrenstechnischen Prozesses oder auch eines Geschäftsprozesses (z.B. Instandhaltung) setzt eine ausreichende **Kenntnis des Istzustandes** als auch der Historie voraus. Die **Prozesshistorie** ist in der Regel die Basis für das Verständnis des aktuellen Istzustandes. Ein Mensch ohne Langzeitgedächtnis [2] ist kaum in der Lage aus seinem Verhalten zu lernen und es damit an veränderte Umweltbedingungen anzupassen. Ein technisches Betriebsinformationssystem stellt sozusagen das **Langzeitgedächtnis der verfahrenstechnischen Anlage** dar. Es ermöglicht den Ingenieuren und Meistern auf Basis des aufgezeichneten Anlagenverhaltens sehr viel leichter die Problembereiche zu erkennen, die Anlage zu analysieren und entsprechend zu verbessern. Einer der wichtigsten **Gründe ein technisches Betriebsinformationssystem einzuführen** ist, den Anwendern Werkzeuge zur Verfügung zu stellen, die es ihnen erlau-

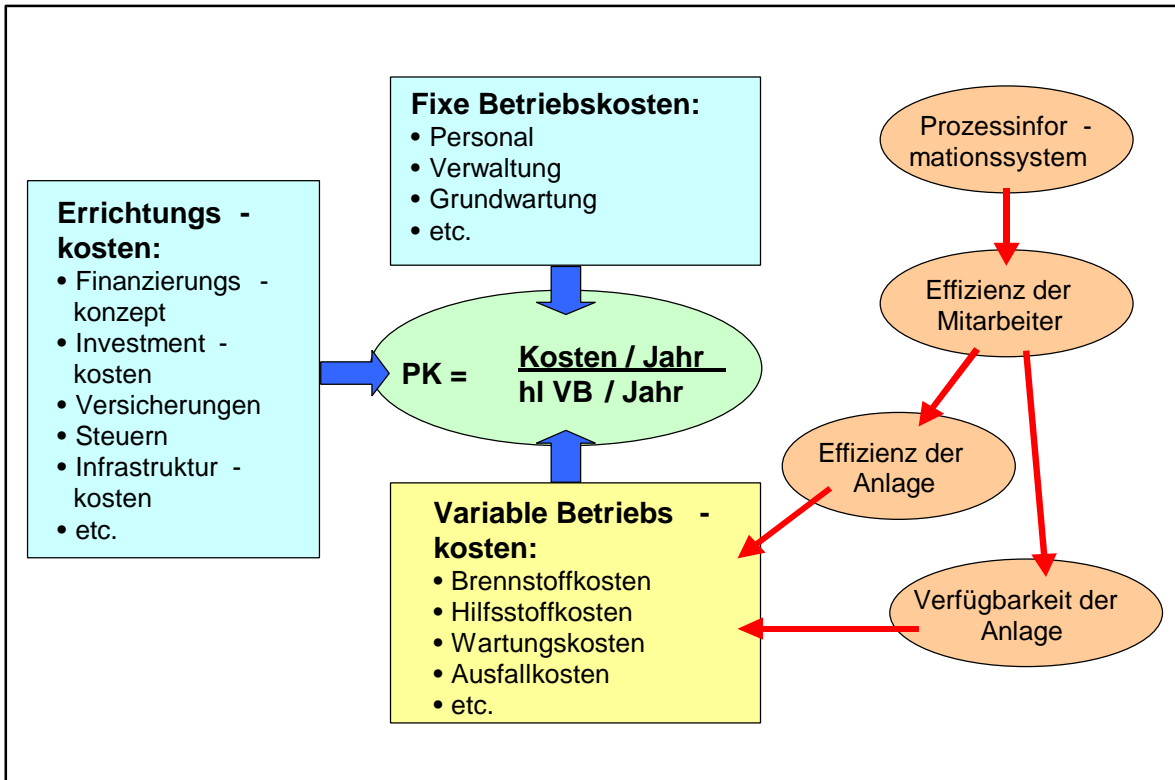


Abb.2: Motivation zur Einführung eines technischen Betriebs-informationssystems

ben, die variablen Betriebskosten einer Anlage zu senken. Die wesentlichen Ansatzpunkte sind dabei die Steigerung der Effizienz des Anlagebetriebes und die Erhöhung der Verfügbarkeit.

Der Begriff "Effizienzsteigerung" umfasst dabei nicht nur die technischen Aspekte, wie z.B. die Erhöhung des Wirkungsgrades einer Komponente, sondern durchaus auch die Effizienzsteigerung in der Ablauforganisation. Beispielsweise ist die Arbeitszeit, die zur Recherche, Beschaffung und Korrektur von Prozessdaten für das Berichtswesen in vielen Unternehmen aufgewendet wird, durchaus ein Kostenfaktor, der sich z.B. auf die Produktionskosten (PK) auswirkt. Aber auch unpassende Wartungsstrategien (z.B. intervallabhängige Wartung statt zustandsorientierter Wartung) oder lebensdauerverkürzende Fahrweisen verursachen unnötige und oft vermeidbare Kosten.

Ein technisches Betriebsinformationssystem unterstützt die Anwender im wesentlichen bei folgenden Teilschritten auf dem Weg zu einem effizienteren Anlagenbetrieb:

➤ **Datenerfassung, -archivierung und -bereitstellung:**

Ein technisches Betriebsinformationssystem erfasst einen Großteil der relevanten Prozessdaten vollautomatisch. Die Prozessdaten stehen in höherer Qualität und besserer Auflösung als bei manueller Erfassung in einem Langzeitdatenarchiv jedem berechtigten Anwender für beliebige Analysen und Auswertungen zur Verfügung. In der Regel bietet ein technisches Betriebsinformationssystem einfach und schnell Zugriff auf beliebige Prozessdaten. Dadurch wird die aufzuwendende Arbeitszeit für die Erfassung und Recherche von Prozessdaten deutlich verringert.

Auch der Nachweis des bestimmungsgemäßen Betriebes z.B. gegenüber Be-

hörden oder Hersteller ist sofort möglich. Nicht zu unterschätzen ist der Wert von Prozessdaten bei der Führung des Nachweises, ob die vom Lieferanten zugesagten Garantiewerte eingehalten werden. Die erfassten Prozessdaten lassen sich nach einer Plausibilisierung, Verdichtung oder Umrechnung auch direkt an weitere Applikationen (z.B. Betriebsstunden und Schaltspiele für ein Instandhaltungssystem, 1-min-Mittelwerte von Energiedaten für Strombezugs-optimierung etc.) automatisiert weiterleiten.

➤ **Prozessvisualisierung und -überwachung:**

Jeder verfahrenstechnische Prozess neigt dazu, sich aufgrund von Alterung, Verschleiss, Störeinflüssen etc. von seinem Bestpunkt weg zu bewegen. Diese in der Regel schleichenden Veränderungen sind selten sofort offensichtlich, haben aber oft schon zu einem frühen Zeitpunkt Auswirkungen auf die Effizienz oder die Verfügbarkeit der Anlage. Mit einem technischen Betriebsinformationssystem können Kennzahlen und Gütwerte berechnet und vollautomatisch auf Veränderungen überwacht werden.

Die Möglichkeit der Visualisierung dieser Kennwerte, sowohl für die Anlagenfahrer als auch für die zuständigen Betriebsingenieure und Meister, bieten frühzeitig eine zuverlässige Datenbasis für Entscheidungen. Damit ist der Aufbau eines qualitätsorientierten Prozessüberwachungssystems möglich, indem Veränderungen im Prozess sofort mit entsprechenden Folgekosten in Relation gesetzt werden können. Dies ermöglicht eine Bewertung der Wirtschaftlichkeit von verschiedenen Entscheidungsoptionen.

➤ **Prozessanalyse und -optimierung:**

Immer wieder auftretende Störungen in einer verfahrenstechnischen Anlage sind i.d.R. der Anlass, über eine Optimierung des Prozesses durch leittechnische, verfahrenstechnische oder sonstige Maßnahmen nach zu denken. Das technische Betriebsinformationssystem liefert dabei die für die Analyse der Prozesshistorie notwendigen Prozessdaten. Einfach zu handhabende Werkzeuge zur Auswahl und Darstellung von Prozessdaten erlauben eine schnelle und zielgerichtete Rekonstruktion der Vorgänge.

Das Betriebsinformationssystem ermöglicht durch entsprechende Filter die Suche nach ähnlichen Störfällen. Der graphische Vergleich dieser Ereignisse erlaubt ein schnelles Erkennen von Ursachen und Wirkungen einer Störung. Die Prozessdaten können dann beispielsweise für Simulations- oder Optimierungsprogramme verwendet werden, um neue verfahrens- oder leittechnische Lösungen auf Basis von echten Prozessdaten zu untersuchen.

➤ **Datenaufbereitung und Berichtswesen:**

Die Aufbereitung von Prozessdaten zu Kenngrößen, Protokollen und Berichten sind gekennzeichnet durch häufig wiederkehrende Berechnungen und Tätigkeiten. Diese Tätigkeiten und Berechnungen lassen sich durch ein Betriebsinformationssystem in einem hohen Maße automatisieren. Die als Rohdaten aufgezeichneten Prozessdaten müssen in der Regel auf Plausibilität geprüft werden, bei Ausfall einzelner Prozesswerte sind Ersatzwerte vorzugeben, durch Zusatzprogramme kann vollautomatisch eine Datenvvalidierung, d.h. eine Fehlerausgleichsrechnung, durchgeführt werden, die berechneten Kenngrößen sind in präsentationsfähigen Berichten darzustellen. Bei allen diesen Schritten bietet ein modernes Betriebsinformationssysteme Werkzeuge zur Automatisierung dieser Vorgänge, so dass die Anwender sich auf die Erstellung sinnvoller Auswertungen und die Kontrolle der Ergebnisse konzentrieren können.

Literatur

- [1] *M. Stoll, H. Steinhaus, W. Woyke, K. Hinsberger:*
Anforderungen an ein technisches Betriebsinformationssystem,
VDI Berichte Nr. 1508 (1999), S. 353-362, VDI-Verlag, Düsseldorf
(Vortrag als pdf-Datei bei www.steinhaus.de erhältlich)

- [2] *K. R. Popper, J. C. Eccles:*
Das Ich und sein Gehirn,
R. Piper & Co. Verlag, 1989, München