

53. Jahrgang  
Mai 2009

# GIT

LABOR-  
FACHZEITSCHRIFT

5

D 30 121 E



**Schwerpunkt: Chemische Verfahren**

**Interviews und Neuvorstellungen  
zur Achema**

**Life Sciences**

**Materialanalytik**

**Trenntechniken**

**HAMILTON**  
THE MEASURE OF EXCELLENCE™

A Passion  
For Communication  
Since 1969

40 Years **GIT VERLAG**  
A Wiley Company

# Automatisierung von Arbeitsabläufen

## Einsparpotentiale durch Laborautomatisierung in Pharmaunternehmen



► Johannes Ritter,  
Partner bei Solution Matrix

Die sich wiederholende Ausgangssituation bei der Einführung von Automatisierungstechniken in der Chemischen Industrie ist wie folgt: Automatisierung geht mit hohen Investitionssummen einher und ist mit hohem Risiko verbunden. Die Einsparpotentiale sind unklar und die Reaktionen der Mitarbeiter niemals gleichgültig. Bei Automatisierungen, die Transparenz schaffen oder zunächst den Eindruck erwecken, sie würden Kompetenzen beschneiden, wird häufig Protest laut. Bei Geräten, die die eigene Arbeit erleichtern und die eben genannten Probleme vermeiden, sind hingegen Neuerungen durchaus willkommen. Häufig besteht auch ein Hohnanspruch von bestimmten Mitarbeitern auf spezielle Geräte. Dies führt zu geringer Auslastung und es müssen mehr Geräte angeschafft werden. Die Auslastung von HPLC-Apparaten liegt z.B. meist unter 50 %, was unter dem Gesichtspunkt der Kosteneffizienz ein unhaltbarer Zustand ist.

**In Laboren findet die Automatisierung von Arbeitsabläufen nicht nur auf der Ebene von praktisch-analytischen Tätigkeiten statt, sondern ebenso beim Aufwand für Dokumentation und Kontrolle. Die üblichen Stichworte der weitreichenden Automatisierungsüberlegungen lauten: Qualitätssicherung, Optimierung und Beschleunigung von Verfahrensabläufen, Reproduzierbarkeit der Ergebnisse und Reduktion der Fehlerraten. Es soll dadurch vorrangig Zeit für die tatsächlichen Kernaufgaben der Labormitarbeiter, seien es Synthese oder Analyse, geschaffen werden. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht dient die Automatisierung der Kostenreduktion. Dass betriebswirtschaftliche Kriterien und labortechnische Innovation sich bestens ergänzen, zeigt ein aktuelles Projekt zur Automatisierung laborspezifischer Arbeitsabläufe, das Einsparpotentiale in Millionenhöhe für ein mittelständisches Pharmaunternehmen aufzeigte.**

Die Akzeptanz der Labormitarbeiter von Automatisierungsverfahren ist damit ein wesentlicher Erfolgsfaktor für entsprechende Investitionen, der von Anfang an zu berücksichtigen ist.

Nun stellt sich die Frage, wie die diversen Anforderungen so zu bündeln sind, dass sie gleichzeitig kostensparend umgesetzt werden können. Erschwerend kommt hinzu, dass die Verfahrensabläufe in Laboren meist komplex sind. Der Ausweg aus diesem Dilemma ist ein Business Case, der gemeinsam mit dem Unternehmen und Mitarbeitern aus verschiedenen Abteilungen erstellt wird. Für eine Investition von 900.000 € wurde ein derartiger Business

Case für das Pharmaunternehmen in einem Zeitraum von 3 Wochen erstellt. Die Investitionssumme steht einem Gesamtnutzen von 3.816.900 € bei Betrachtung eines Zeitraumes von 3 Jahren gegenüber, was einem ROI von 324,1% entspricht. Die Einsparpotentiale sind damit eindeutig quantifiziert. Doch warum ist diesen Zahlen Glauben zu schenken und wie kann man sichergehen, dass diese Einsparpotentiale die Innovationsfähigkeit des Labors verbessern und von allen Beschäftigten als positive Neuerung angenommen werden? Um diese Frage zu klären, ist das Verständnis der zugrundeliegenden Business-Case-Methode vonnöten.

Ein Business Case, der solide Quantifizierungen komplexer Projekte bei gleichzeitiger Berücksichtigung unternehmensspezifischer Herausforderungen bietet, umfasst drei Arbeitsschritte. Zunächst wird eine Einflussmatrix erstellt, die der Projektdefinition und ihrer Visualisierung dient. Sie strukturiert die Komplexität des Projekts so vor, dass sie im Finanzmodell wiedergegeben werden kann. Ein Finanzmodell wird abschließend auf seine Aussagekraft mithilfe einer Risiko- und Sensitivitätsanalyse überprüft, wodurch statistisch valide Aussagen zu Ergebnissicherheit und Benennung entscheidender Risikofaktoren möglich ist.

Die Einflussmatrix ist ein Visualisierungswerkzeug, mit dem das gesamte Projekt auf einer PowerPoint Folie dargestellt werden kann. Sie erfasst die Komplexität des Projekts mit allen

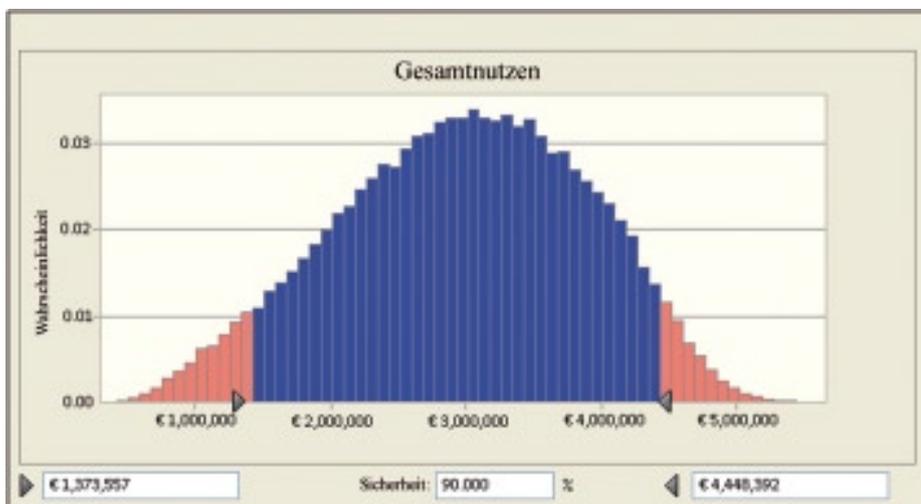


Abb. 1: Simulation der Wahrscheinlichkeit

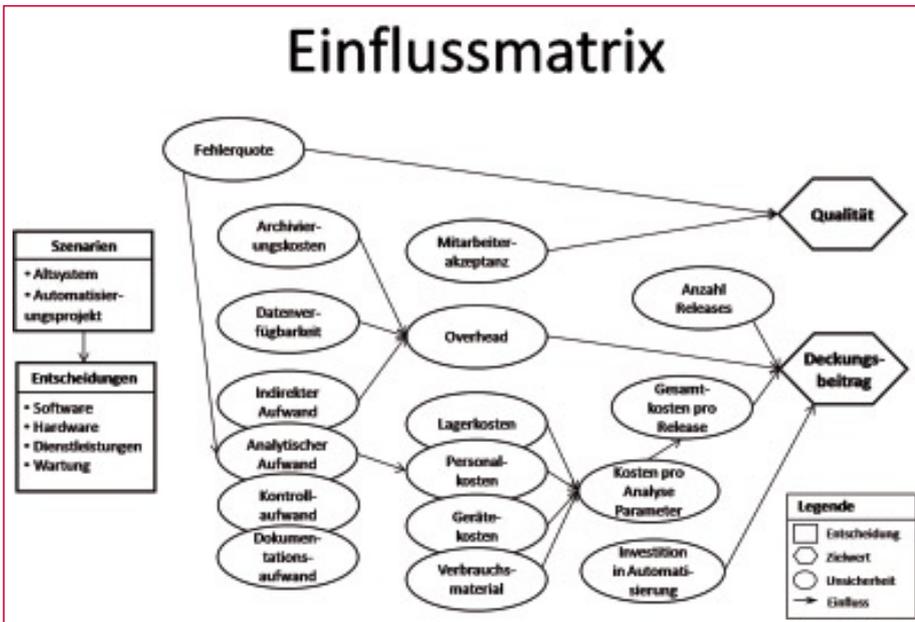
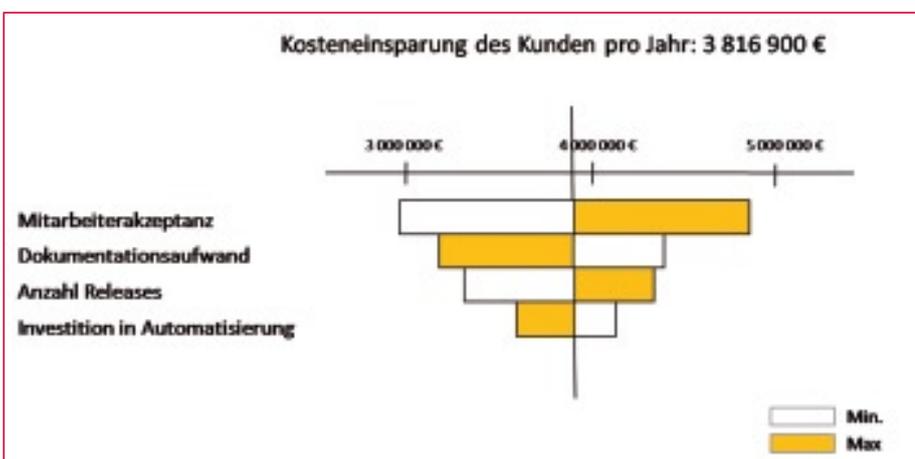


Abb. 2: Einfluss-Matrix

relevanten Elementen und ihren Beziehungen untereinander. Sie setzt dabei die technischen und wirtschaftlichen Parameter in Verbindung zueinander und leistet damit den ersten wesentlichen Schritt der Übersetzungsarbeit, der für eine erfolgreiche Quantifizierung von Einsparpotentialen durch die Automatisierung laborspezifischer Abläufe notwendig ist. Da die Einflussmatrix für jedes Projekt verwendet werden kann, arbeitet sie mit vier übergeordneten Kategorien, die eine erste Ordnung schaffen: Szenarien, Entscheidungen, Unsicherheiten und Zielwerte. Es gibt mindestens zwei Szenarien in einem Business Case. Das erste Szenario ist die Beibehaltung des Altsystems, das diejenigen Kosten berücksichtigt, die anfallen, wenn kein neues Automatisierungsprojekt durchgeführt würde. Dieses wird mit dem Szenario „Durchführung eines Automatisierungsprojektes“ verglichen. Entscheidungen sind all das, was kontrollierbar

ist. Darunter fällt z. B. der Zeitpunkt der Investition, die Auswahl der betroffenen Labore und der Umfang der Automatisierung. Unsicherheiten hingegen sind all das, was nicht kontrollierbar ist und damit der Anlaß für einen Business Case sind. Darunter fallen z. B. die Anzahl der Analyseparameter, die Kosten pro Analyseparameter, die Fehlerquote, die Personalkosten, die Gerätekosten, die Maschinenauslastung, die Mitarbeiterakzeptanz und die Gesamtkosten. Der Zielwert ist derjenige Wert, der durch die Business-Case-Analyse berechnet werden soll und richtet sich nach den Unternehmenszielen. Im vorliegenden Projekt war dies der Deckungsbeitrag. Durch ihn sollte die zugrundeliegende betriebswirtschaftliche Frage beantwortet werden, ob die Investition von 900.000 € angemessen und riskierbar ist.

Das Finanzmodell quantifiziert diese Elemente und folgt in der Struktur den Vorgaben der Einflussmatrix. Die korrekte Struktur ist ebenso



wichtig wie die Qualität der zugrundeliegenden Daten. Nicht vorliegende Daten werden häufig als das Problem bei der Erstellung des Finanzmodells gesehen. Dieses Problem ist aber leicht lösbar und bietet weiterhin einen Vorteil, der ein Erfolgsfaktor des Automatisierungsprojektes sein kann. Die noch zu erhebenden Daten werden nämlich durch Expertenbefragungen erhoben. Diese Experten sind Beschäftigte des Unternehmens, die die unternehmensspezifischen Abläufe, die bestehenden technischen Bedingungen und weitere Notwendigkeiten genau kennen. Sie können für ihren konkreten Bereich bestens einschätzen, welche möglichen Veränderungen durch das neue Automatisierungsprojekt zu erwarten sind. Diese Expertenbefragungen tragen nicht nur zu hoher Datenqualität, sondern auch zur Konsensbildung bzw. Akzeptanz des Projektes bei. Da punktgenaue Einschätzungen meistens genau falsch sind, werden die Daten mittels Intervallschätzungen erhoben. Dazu geben die Experten jeweils einen minimalen, einen wahrscheinlichsten und einen maximalen Wert an. Jegliche in der Einflussmatrix genannte Unsicherheit wird auf diese Weise mit Zahlenwerten versehen. Das Zusammenspiel dieser Werte wird im Finanzmodell abgebildet, wodurch der zu erwartende Deckungsbeitrag berechnet werden kann. Eine Business-Case-Analyse wird erstellt, um kurz- und langfristige Entwicklungen gegeneinander abzuwägen, so dass eine sinnvolle Abschätzung der Investitionskosten nur mit Blick auf die zu erwartenden Veränderungen der nächsten drei Jahre zu beantworten sind.

Abgeschlossen ist ein Business Case mit diesem Ergebnis jedoch noch nicht. Wahrscheinlich-

keit ist nicht nur bei der Datenerhebung, sondern auch bei der Bewertung der Daten ernst zu nehmen. Aussagekräftig ist der berechnete Deckungsbeitrag erst, wenn gesagt werden kann, mit welcher Wahrscheinlichkeit gewisse Ergebnisse zu erwarten sind. Dazu werden mögliche Ergebnisse im Rahmen einer Simulation berechnet, welche Aussagen über die statistische Verteilung erlaubt. So kann z. B. ausgesagt werden, dass mit 90%iger Wahrscheinlichkeit ein Gesamtnutzen von 1.373.557 €–4.448.392 € zu erwarten ist. Diverse Risikofaktoren können jedoch dazu führen, dass das Ergebnis abweicht. Daher ist die Kenntnis der entscheidenden Risikofaktoren eine wesentliche Voraussetzung, das prognostizierte Ergebnis annähernd zu erreichen. Ein Tornadodiagramm, das zweite Werkzeug der Risiko- und Sensitivitätsanalyse, quantifiziert den Einfluss der jeweiligen Risikofaktoren auf das Endergebnis. Auf diese Weise ist ablesbar, welche die größten Risikofaktoren sind und mit wie viel Euro sie sich positiv oder negativ auf das Endergebnis niederschlagen. Im Projekt zeigte sich, dass der größte Risikofaktor die Mitarbeiterakzeptanz ist, die sich mit -823.350 € bis +1.023.820 € niederschlagen. Die Kosten für die Investition in Automatisierung, wie z. B. für Laboratory Information Management System (LIMS) und Electronic Laboratory Notebook (ELN) haben geringen Beitrag zum Risiko des Ergebnisses.

Der Business Case dient als vor allem betriebswirtschaftliche Entscheidungsgrundlage für oder gegen die geplante Investition. Das Argument der Kosteneinsparung bzw. Produktivitätssteigerung war dabei das vorrangige Argument für die Automatisierung. Dieser Business

Case leistet jedoch mehr. Erst eine grundlegende Berücksichtigung der für das Pharmaunternehmen spezifischen Bedingungen ermöglichte eine Einschätzung der Einsparungspotentiale. Einsparung ist nicht nur durch Verringerung möglicher Kostentreiber wie z. B. Personal zu erreichen, sondern vor allem durch eine Effizienzsteigerung des Labors, die aber vor allem qualitativ beschreibbar ist. Qualitätsstandards und Verfahrensabläufe sind damit grundlegend in den Prozess der Quantifizierung einzubeziehen. Dies wurde durch das Herunterbrechen dieser qualitativen Elemente in ihre quantifizierbaren Bestandteile wie z. B. Fehlerquote der Daten, Zeitaufwendung für Laborjournal, Wiederholung der Analysen oder Konstanz der Daten erreicht. Mit Zahlenwerten wie 60–70 % weniger Wiederholungen, 70–90 % weniger Kontroll- und Dokumentationsaufwand liegen weit mehr Informationen vor als die, die sich betriebswirtschaftlich im Deckungsbeitrag ausdrücken. Ein Business Case ist damit ein zunächst betriebswirtschaftlich motiviertes Werkzeug, das jedoch gleichzeitig eine Vielzahl qualitativer Fragen der Labortechnik mitbeantwortet.

Wenn Sie mehr über das konkrete Projekt wissen wollen, was wird hier nur sehr grob umreißen konnten, schreiben Sie an [GIT@solutionmatrix.de](mailto:GIT@solutionmatrix.de)

#### ► KONTAKT

**Dipl.-Betr. Johannes Ritter**  
Solution Matrix  
Frankfurt am Main  
Tel.: 069/43057427  
[www.solutionmatrix.de](http://www.solutionmatrix.de)