

Nutzung von ERP-Systemen in Produktionsnahen Geschäftsprozessen am Beispiel von SAP ERP

Andreas Hufgard und Fabian Krüger

IBIS Prof. Thome AG, Würzburg, Deutschland
{hufgard, fkrueger}@ibis-thome.de

Abstract. Nutzungsdaten von Industrieunternehmen, die auf systembasierten Analysen fundieren, liegen als empirisches Datenmaterial der Wirtschaftsinformatik kaum vor. Der Beitrag stellt 53 detailliert analysierte Industrieunternehmen vor, deren Daten Aufschluss über Häufigkeit der Nutzung von Produktionsprozessen liefern und die Tätigkeitsschwerpunkte von Anwendern quantifizieren. Der Datenbestand wurde gewonnen auf Basis von Nutzungsanalysen von SAP-Systemen mittels RBE Plus, einem Reverse Business Engineering Werkzeug. Die Systemdaten basieren auf den Aktivitäten von mehr als 191.000 Anwendern in Unternehmen aus Europa und den USA. Die Erkenntnisse liefern dem Einzelunternehmen einen Vergleichsmaßstab und zeigen, wo Verbesserungspotenziale in den Teilprozessen liegen.

Keywords: ERP, Industrieunternehmen, SAP-Nutzungsanalyse, RBE, Anwender

1 ERP-Nutzung in Industrieunternehmen

ERP-Systeme sind, besonders in Industrieunternehmen, kaum mehr wegzudenken. Doch wenn untersucht werden soll, welche Geschäftsprozesse mit IT-Unterstützung durchgeführt werden, gab es bisher lediglich zwei Ansatzpunkte: Referenzmodelle analysieren und Anwenderbefragungen durchführen.

Eine Möglichkeit besteht darin, sich von der angebotenen Funktionalität der Software zu nähern, die in Referenzmodellen abgebildet ist [1]. Man muss allerdings davon ausgehen, dass aus diversen Gründen nicht alle verfügbaren Funktionen genutzt werden. Deswegen wird versucht durch eine Befragung von Unternehmen herauszufinden, wo die Nutzungsschwerpunkte liegen [2]. Der Nachteil bei solchen Befragungen ist allerdings, dass die Qualität aufgrund subjektiver Aussagen, Wissensstand und Position des Befragten sowie des hohen Bearbeitungsaufwands und damit verbundenen geringen Stichprobengröße nur schwer den Anforderungen gerecht wird.

In diesem Artikel soll daher eine andere (objektive) Datenquelle verwendet werden, um die tatsächliche Nutzung in Industrieunternehmen zu bestimmen. Es handelt sich dabei um eine Datenbank mit 77 toolbasierten Systemanalysen, die mit der RBE-Methode [3] durchgeführt wurden. So ist sichergestellt, dass alle Angaben der tatsäch-

lichen Nutzung entsprechen und die Berechnungsgrundlage für alle Kennzahlen die gleiche ist.

Die generelle Forschungsfrage, die dem Beitrag zu Grunde liegt, ist, wie kann die Nutzung von SAP ERP durch Fachanwender quantitativ bewertet und eingeordnet werden, um daraus Orientierungshilfen für Software- und Organisationsgestaltung abzuleiten? Konkret wird in diesem Beitrag die Frage beantwortet, welche produktionsnahen Funktionalitäten, die in SAP ERP enthalten sind, wie intensiv von den Fachanwendern verwendet werden.

In Kapitel 1.1 und 1.2 wird ein Überblick über den aktuellen Stand der ERP-Diskussion sowie vergleichbare wissenschaftliche Ansätze zur Analyse von Produktionsunternehmen gegeben. Danach wird in Abschnitt 1.3 die systemtechnische Analyse der SAP-Nutzungsanalyse eingeführt und das verwendete Werkzeug ‚RBE Plus‘ vorgestellt, das die Datensätze aus 53 Industrieunternehmen gewonnen und aufbereitet hat. Die Forschungsfragen werden in Abschnitt 1.4 formuliert. Der untersuchte Datenbestand der Anwenderunternehmen wird in Abschnitt 2.1 vorgestellt, anhand von 6 Komplexitätskriterien charakterisiert und die enthaltenen Industrieunternehmen identifiziert. Um die Datenbasis weiter zu erschließen, werden in Abschnitt 2.2 Beleg-, Anwender- und Stammdatenschwerpunkte in Teilprozessen der Produktion und der Disposition ermittelt. In Abschnitt 2.3 werden Fragen geklärt, wie sich externe Integration und individuelle Erweiterungen in Systemen der Industrie von anderen Systemen unterscheiden sowie welche Teilprozesse typischerweise gemeinsam oder gegensätzlich eingesetzt werden. Das Kap. 3 fasst die Erkenntnisbeiträge zusammen und liefert Ansatzpunkte für Forschung und Anwenderunternehmen aufgrund der untersuchten Kriterien. Kapitel 4 liefert ein Fazit.

1.1 Moderne ERP-Systeme

Viele Unternehmen haben weltweit Enterprise-Resource-Planning-Systeme wie SAP ERP eingeführt, um wettbewerbsfähig zu bleiben und ihren sich ständig ändernden Geschäftsstrategien besser und schneller folgen zu können [4-5]. ERP-Systeme sind integrierte Informationssysteme, die Geschäftsprozesse für viele Anwender auf einer einzigen integrierten Datenbasis zur Verfügung stellen [6]. ERP-Systeme bieten dafür ein breites Spektrum an Funktionalität und Geschäftsprozessen. Gleichzeitig können sie für die spezifischen Bedürfnisse des jeweiligen Anwenderunternehmens konfiguriert werden [1], [7]. Daher gehören ERP-Systeme zum Typus der adaptierbaren Standardanwendungssoftware [8], die an neue Anforderungen des Marktes, den organisatorischen Wandel im einzelnen Unternehmen und die veränderlichen Aufgabenzuordnungen der Fachanwender angepasst werden kann [9-10].

Oft spricht man hier auch von integrierten Systemen, d. h. die einzelnen Teilbereiche der Software müssen semantisch korrekt miteinander zusammenarbeiten [11]. Moderne ERP-Systeme zeichnen sich dadurch aus, dass die Integration gar über die Unternehmensgrenzen hinaus erweitert wird. Dies kann beispielsweise durch eine elektronische Anbindung von Lieferanten, Kunden oder Regulierungsbehörden stattfinden. Geht die Anbindung über die reine Auftragsübermittlung hinaus und umfasst

zusätzlich einen Planungsaspekt, spricht man in diesem Zusammenhang auch von Supply Chain Management (SCM) [12].

Besonders in Industrieunternehmen sind diese Aspekte sehr wichtig. So können Zulieferbetriebe ihre Kunden oder große OEMs ihre Lieferanten anbinden, um für den Endkunden möglichst direkt verbindliche Lieferterminzusagen machen zu können. In jedem Fall profitieren sie aber auch selbst davon, jederzeit alle Kundenaufträge, Bestellungen, Fertigungsaufträge, Ressourcen oder Kontosalde abrufen zu können. Die Integration der einzelnen Module sorgt dafür, dass jeder Geschäftsvorfall in allen Bereichen zu den notwendigen Buchungen führt. So wird beispielsweise bei der Rückmeldung eines Fertigungsauftrages der Wert der Einsatzprodukte sowie die Kostensätze der Mitarbeiter und Maschinen ermittelt, Bestandszu- und -abgänge gebucht, entsprechende Kostenstellen be- und entlastet und der Kapazitätsverbrauch registriert. Aufgrund der zunehmenden Leistungsfähigkeit der Hardware konnte sich auch die Software in den letzten Jahren ständig weiterentwickeln und immer neue Funktionen bereitstellen. So hat sich die SAP Business Suite zur umfassendsten Standardanwendungssoftware für mittlere bis sehr große Unternehmen entwickelt und wird heute von über 100.000 Kunden, darunter viele Großunternehmen und Dax-Konzerne, eingesetzt [13]. Durch den breiten Einsatz von ERP-Systemen in der Unternehmenspraxis finden sich eben dort aktuelle empirische Daten.

1.2 Nutzung von ERP-Systemen

Entscheidet sich ein Unternehmen für die Software, bedeutet dies aber noch lange nicht, dass alle implementierten Funktionalitäten auch tatsächlich eingesetzt werden [14]. Ähnlich wie man z. B. bei einer Microsoft Office Installation zuerst wählen muss, welche Bestandteile (Excel, Word, Outlook, etc.) installiert werden sollen, kann sich das Unternehmen auch für verschiedene Module (Vertrieb, Einkauf, Finanzwesen etc.) entscheiden. Genauso wie dann beispielsweise bei Outlook auch zuerst der Email-Account konfiguriert werden muss (Servereinstellungen, zu synchronisierende Elemente wie Email, Kalender, Notizen etc.), muss auch eine Standardsoftware an den vorgesehenen Stellen geeignet parametrisiert werden, was bei SAP auch als ‚Customizing‘ bezeichnet wird.

Beachtet man nun, dass Einführungen der Business Suite oftmals viele Monate, teilweise sogar Jahre dauern, wird schnell klar, dass die Nutzung einer Funktion teils erhebliche Barrieren besitzen kann. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass die Nutzung zwar zum einen von den Bedürfnissen der Unternehmen, aber zum anderen auch davon abhängt, ob der erwartete Nutzen den Einführungsaufwand aufwiegt.

Eine Analyse der Nutzung und des Anwenderverhaltens bzgl. seiner Tätigkeiten in Geschäftsprozessen oder seine Differenzierung nach Schwerpunkten wird als hilfreich, aber sehr schwierig eingeschätzt [15]. Auch in internationalen Veröffentlichungen mit Bezug zur Nutzungsphase von ERP-Systemen basiert die Begründung ganzer Modelle lediglich auf Befragungen einzelner Anwender [2], [16] oder gar auf den Auswertungen von Kundenpräsentationen auf SAP-Veranstaltungen [17].

Bisherige Studien untersuchen die Nutzung nur rudimentär: So führten JONES und YOUNG beispielsweise eine Briefbefragung durch, bei der sie von allen Fortune 1000

Unternehmen in 50 Fällen eine gültige Antwort erhielten. Erhoben wurden 26 Multiple-Choice-Fragen, darunter die Anzahl der Anwender (<500, 50 - 1.000, 1.000 - 2.500, 2.500 - 5.000, >5.000) oder die Anzahl der eingesetzten Module. Problematisch ist, dass auch der Detaillierungsgrad der Fragen sehr gering ist. So beschränkt sich die Ermittlung des Funktionsumfangs auf die Modulebene [2]. Zusätzlich ist der Wahrheitsgehalt der Aussagen genauso wenig überprüfbar wie die Frage, wer den Fragebogen tatsächlich ausgefüllt hat.

Diesen der verhaltensorientierten Forschung zuzurechnenden Verfahren steht eine - hier verwendete - wesentlich untrüglichere Datenbasis gegenüber in Form der Aktivitätsdaten, die Anwender in ihrer Unternehmenssoftware hinterlassen haben. Diese bis jetzt brachliegende Erkenntnisquelle zu erreichen und aufzubereiten ist allerdings mit gewissen Hürden verbunden.

- Für eine Analyse müssen diese Detaildaten identifiziert und in anonymisierter Form aufbereitet werden, um den Datenschutz- und Firmenanforderungen gerecht zu werden. Es dürfen (zumindest in Deutschland) keine Rückschlüsse auf einen einzelnen Anwender und das einzelne Unternehmen mehr möglich sein.
- Darüber hinaus müssen die Rohdaten zu sinnvollen Nutzungsindikatoren zusammengefasst und strukturiert werden, um die Fragestellungen zu beantworten.

1.3 SAP-Nutzungsanalyse mit RBE Plus

Für die Aufgabe, Modelle aus produktiven R/3-Systemen abzuleiten, wurde der Begriff Reverse Business Engineering (RBE) von Hufgard und Wenzel-Däfler geprägt [3]. Bestimmung des entsprechenden Analysewerkzeugs „RBE Plus“ ist es, basierend auf den Gestaltungs- und Nutzungsdaten der SAP-Unternehmenssoftware herauszufinden, welche Prozesse, Funktionen, Customizing-Einstellungen, Stammdaten oder Transaktionen tatsächlich wie oft, von welchen Anwendern und wie intensiv genutzt werden. Auf diesem Weg wird eine objektive Faktenbasis geschaffen, die eine Bewertung der System- und Prozessgestaltung und der wirklichen Nutzung durch den Fachanwender ermöglicht [14].

Die Nutzungsanalytik dient zur Identifizierung der verwendeten und brachliegenden Gestaltungsmöglichkeiten eines SAP-Kundensystems mittels Kennzahlen und Referenzstrukturen. Weiterhin können die RBE-Analysen inhaltlich zeigen, welcher SAP-Lösungsumfang konfiguriert (ausgewählt, angepasst) und wo Funktionalitäten dazu ergänzt wurden. So lässt sich die Soll-Konzeption von Organisationsstrukturen, Geschäftsprozessen und ihren Varianten rekonstruieren und mit der Ist-Nutzung aus den aktiv genutzten Stamm- und Bewegungsdaten vergleichen.

Mit RBE Plus werden keine Umsatzzahlen, Bestandswerte oder weitere kritische Finanzdaten analysiert, sondern die Konfiguration, Prozesskennzahlen und andere strukturelle Nutzungsindikatoren. Trotzdem gibt es auch für solche Nutzungsinformationen massive Einschränkungen und Löschverpflichtungen bzgl. der Ursprungsdaten.

1.4 Forschungsfrage und –methode

Die funktionale Nutzung von ERP Software ist ein sehr aussagekräftiger Indikator für die IT-Durchdringung in Unternehmen. Allerdings dürfen nicht nur die installierten Module gezählt, sondern es müssen auch die Aktivitäten der Anwender in der Prozessabwicklung bewertet werden. Die generelle Forschungsfrage, die dem Beitrag zu Grunde liegt, ist deswegen, wie kann die Nutzung von SAP ERP durch Fachanwender quantitativ bewertet und eingeordnet werden, um daraus Orientierungshilfen für Software- und Organisationsgestaltung abzuleiten? Da die Nutzung eines Teilprozesses durch 4 oder auch durch 400 Mitarbeiter erfolgen kann, muss dabei die Frage beantwortet werden, wo die Schwerpunkte der Anwendertätigkeiten liegen, da diese für die Unternehmen ein entscheidender Kostenfaktor sind. Neben der Arbeitszeit stellt sich auch die Frage nach dem Qualifizierungsbedarf.

Der betriebswirtschaftliche Untersuchungsbereich sind die produktionsnahen Funktionalitäten, die in SAP ERP enthalten sind. Die Frage stellt sich daher, welche produktionsnahen Fähigkeiten einer ERP-Software werden wie intensiv eingesetzt? Indirekt kann damit auch die Frage beantwortet werden, ob sich für die untersuchten Unternehmen der Schritt zu ERP - statt zu einer Branchensoftware - gelohnt hat. Je mehr Funktionen im Einsatz sind, desto lohnenswerter war die Investition in Standard-ERP und eine Branchensoftware hätte demnach keinen Zusatznutzen aufgewiesen. Um diese Erkenntnis abzusichern, sollten auch Fragen nach Erweiterungen und Schnittstellen gestellt werden.

Um die Forschungsfragen zu beantworten, werden zunächst die analysierten produzierenden Unternehmen vorgestellt und anhand von sechs Kennzahlen charakterisiert (2.1). Die deskriptiven Ergebnisse (2.2) zur Häufigkeit der Verwendung von Teilprozessen, zu den erzeugten Belegvolumina in der Produktion, zu den Anwenderschwerpunkten und zu der Verwendung von Stammdaten liefern Fakten, um die Forschungsfragen zu beantworten. Die zusätzlichen Analysen (2.3) zu externer Kommunikation und Zusatzentwicklungen zeigen eine weitere Perspektive und dienen der Absicherung der Ergebnisse. Gleiches gilt für die Korrelationsanalyse bzgl. der Zusammenhänge in der Verwendung. Die Autoren versuchen auch jeweils eine adäquate statistische Darstellungsmethode einzusetzen. Die Erklärungen hierfür sind kurz gehalten und beschränken sich auf die Förderung des inhaltlichen Verständnisses. Kapitel 3 dient der inhaltlichen Diskussion und Interpretation der Erkenntnisse.

2 Analyseergebnisse

2.1 Analyisierte Anwenderunternehmen

Die in Tabelle 1 vorliegenden 53 Datensätze sind eine Teilmenge von 77 RBE Plus-Analysen der Jahre 2011/12. Es handelt sich jeweils um einen Satz von ca. 4.000 Messwerten und Kennzahlen von Anwenderunternehmen aus Europa - mit Schwerpunkt Deutschland - und den USA. Um die produzierenden Unternehmen innerhalb des vorliegenden Datenbestands zu identifizieren, wurde ermittelt, in welchen Systemen mit Auftragseinplanung, Fertigungsaufträgen, Serienaufträgen, Prozessaufträgen

oder Kanban gearbeitet wurde. Die Identifikation der Prozessnutzung erfolgte aufgrund der genutzten Stamm-, Bewegungs- und Customizingdaten [14]. Diese Unternehmen werden von nun an als Industrieunternehmen behandelt. Wie in Tabelle 1 zu erkennen, bleiben von den 77 Analysen schließlich 53 Industrieunternehmen übrig, die von nun an für die weiteren Untersuchungen verwendet werden.

Tabelle 1. Charakterisierung der untersuchten Systeme

Kennzahl	N	Mittelwert	Minimum	Maximum	Standardabweichung
Dialoganwender Transaktionen	53	3.620	140	26.000	5.924
SAP-Module	53	18,6	11	30	5,0
Erweiterungen	53	2.956	100	19.000	3.643
Schnittstellen	53	948	5	3.700	1.053
Organisationen	53	2.878	40	21.500	5.611
Länder	53	10,0	1	80	15,8

Zur Charakterisierung der Systeme in Tabelle 1 wurden sechs Komplexitätsindikatoren ausgewählt, die neben der Anzahl aktiver Anwender aus den genutzten SAP-Modulen, den vorgenommenen Erweiterungen, den implementierten Schnittstellen, der Anzahl aktiver Organisationseinheiten und der Anzahl der Länder, in denen bilanziert werden muss, bestehen [14][19].

Während in allen 77 Systemen durchschnittlich 3.289 Dialoganwender aktiv waren, weisen Industrieunternehmen mit 3.620 Anwendern einen überdurchschnittlich hohen Wert auf. Dies bedeutet, dass die Nutzungskennzahlen zusammen durch über insgesamt 250.000 Anwender generiert wurden, wovon dann 191.000 Anwender in der Industrie tätig sind. Damit bestätigt sich indirekt auch die hohe Bedeutung, die dieser Wirtschaftszweig sowohl in der Realwirtschaft, als auch in der Wirtschaftsinformatik besitzt.

Aus Gründen der eingegangenen Verpflichtungen gegenüber den untersuchten Unternehmen sind die Daten zweifach anonymisiert. Die Benutzerdaten gibt es nur als aggregierte Kennzahlen und alle beschreibenden Daten zum Unternehmen sind eliminiert, so dass kein Rückschluss auf ein einzelnes Unternehmen mehr möglich ist. Eine Differenzierung nach Branchen oder Ländern ist aufgrund der Anonymisierung nicht möglich. Weiterhin werden Einzeldaten wie das Minimum und Maximum nur gerundet oder als Intervall angegeben. Alle sonstigen statistischen Werte – wie der Mittelwert und die Standardabweichung - sind nicht verändert.

2.2 Deskriptive Ergebnisse

Teilprozesse. Bevor untersucht wird, wie viele Belege durch verschiedene Prozesse erzeugt werden, soll zuerst dargestellt werden, wie häufig diese Prozesse im Einsatz sind. Dazu wird zu jeder Kennzahl „Beleganzahl“, die die Anzahl der Belege beinhaltet, nach dem Schema (1) der „Nutzungsindikator“ bewertet, indem geprüft wird, ob die Anzahl größer als Null ist. Falls ja, ist der Nutzungsindikator 1 („wahr“), falls nicht 0, („falsch“).

$$\text{Nutzungsindikator} = \text{Beleganzahl} > 0 \quad (1)$$

Berechnet man über den Nutzungsindikator dann das arithmetische Mittel, ergibt sich automatisch die Häufigkeit, mit der dieser Belegtyp verwendet wurde. Abbildung 1 zeigt die verschiedenen Teilprozesse der Produktion und der Disposition sortiert nach der Häufigkeit des Einsatzes der Teilprozesse. Es ist ein klarer Unterschied zwischen Funktionen, die sehr oft bzw. immer im Einsatz sind, und Funktionalitäten, die nur selten genutzt werden, zu erkennen.

Die drei Teilprozesse aus der Disposition wie ‚Planaufträge‘, ‚Bedarfsplanung‘ und ‚Primärbedarfe‘ liegen bei einem Verbreitungsgrad von über 90%. Am wenigsten verwendet werden ‚Serienaufträge‘, ‚Leiterteilplanung‘ und ‚Kanban‘, die nur bei einem Fünftel der Produktionsunternehmen im Einsatz sind. Eine detaillierte inhaltliche Beschreibung und Abgrenzung der aufgeführten Teilprozesse ist bei Mertens et al zu finden [18].

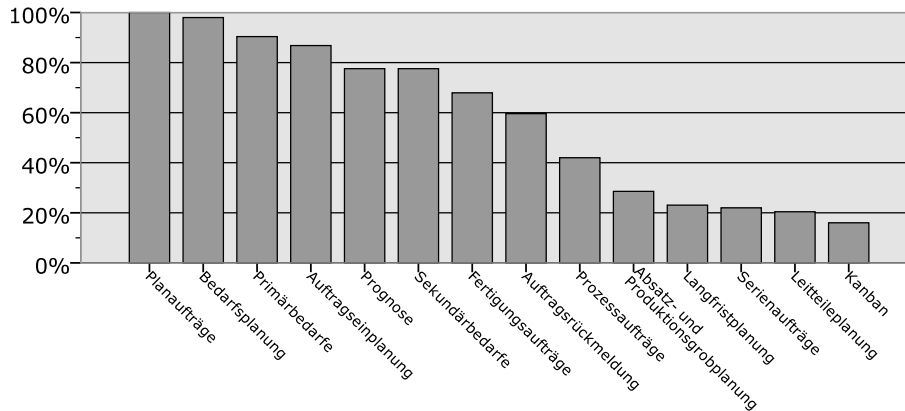


Abb. 1. Häufigkeiten der Teilprozesse für Disposition und Produktion (N=53)

Belegvolumina. Es fällt auf, dass die Bereiche mit der häufigsten Nutzung nicht gleichzusetzen sind mit der Erzeugung von großen Belegmengen, wie Tabelle 2 für die Teilprozesse der Produktion zeigt. Obwohl die Auftragseinplanung mit N=46 die am häufigsten genutzte Funktionalität in der Produktion darstellt, gibt es hier durchschnittlich die geringste Beleganzahl pro Monat. Bei der Planung kann dies beispielsweise darauf zurückzuführen sein, dass die Aufgaben nicht täglich, sondern nur periodisch ausgeführt werden. Die Werte sind zusätzlich stark von Ausreißern beein-

flusst, was die hohe Standardabweichung belegt. Dieser Effekt lässt sich durch die große Heterogenität der Unternehmensgrößen erklären. Es wird daher bewusst nur ein kleiner Auszug gezeigt und im Folgenden wenn möglich mit relativen Werten gearbeitet, die den Effekt der Unternehmensgrößen weitgehend bereinigen.

Tabelle 2. Belegvolumen pro Monat in Produktion

	Mittelwert	N	Minimum	Maximum	Standardabweichung
Auftragseinplanung	5.125	46	3	67.112	11.176
Fertigungsaufträge	13.368	36	7	124.724	24.656
Serienaufträge	37.167	11	0	317.133	93.539
Prozessaufträge	16.447	21	106	80.751	27.111
Kanban	56.612	8	3	338.206	115.750

Anwenderschwerpunkte. Um diese relativen Zahlen bilden zu können, wird als Referenz die Gesamtanzahl der Anwender mit Transaktionsnutzung verwendet, die bereits in Kapitel 2.1 zur Bestimmung der Systemgröße genutzt wurde. Darin enthalten sind sowohl User, die Belege gebucht haben, als auch diejenigen, die nur Lesezugriffe ausgeführt haben.

Betrachtet werden nun Anwender, die Daten erfasst und Belege gebucht oder geändert haben und somit in den entsprechenden Tabellen des SAP-Systems dokumentiert sind. Nach der Transformation in relative Werte ergibt sich das Ergebnis wie in Tabelle 3 zu sehen.

Tabelle 3. Anwenderschwerpunkte Produktion (Teil 1)

Teilprozesse	Mittelwert	N	Minimum	Maximum	Standardabweichung
Kanban	6,5%	8	0,4%	18,7%	6,2%
Prozessaufträge	6,2%	21	0,2%	18,3%	4,8%
Primärbedarfe	5,9%	42	0,2%	25,2%	4,9%
Auftragsrückmeldung	4,6%	31	0,1%	24,8%	6,4%
Fertigungsaufträge	4,1%	35	0,1%	13,4%	3,5%
Bedarfsplanung	4,0%	47	0,1%	15,3%	3,8%
Auftragseinplanung	3,6%	43	0,2%	36,0%	5,6%
Planaufträge	2,5%	50	0,1%	11,0%	2,4%
Serienaufträge	1,8%	10	0,1%	7,4%	2,2%
Leitteileplanung	1,5%	12	0,1%	5,5%	1,5%

Teilprozesse	Mittelwert	N	Minimum	Maximum	Standardabweichung
Sekundärbedarfe	1,2%	36	0,0%	21,6%	3,6%
Absatz- und Produktionsgrobplanung	0,7%	14	0,0%	2,7%	0,8%
Langfristplanung	0,3%	17	0,0%	1,8%	0,4%
Prognose	0,2%	17	0,0%	1,2%	0,3%

Stammdaten. Neben Belegen und Anwenderaktivitäten gibt es noch eine weitere Möglichkeit festzustellen, welche Prozesse wie intensiv im Einsatz sind: Stammdaten geben Auskunft darüber, welche Prozesse benutzbar sind. Gibt es beispielsweise Stücklisten und Arbeitspläne, ist davon auszugehen, dass eine Sekundärbedarfsermittlung durchgeführt wird und Produktionsaufträge für die diskrete Fertigung angelegt werden. Um die Effekte der unterschiedlichen Unternehmensgrößen erneut zu umgehen, wird analog zum Schema (1) wieder mit dem Nutzungsindikator und der Häufigkeit des Einsatzes gearbeitet. Abbildung 2 zeigt in absteigender Reihenfolge, in wie vielen Fällen innerhalb des 3-monatigen Analysezeitraums neue Stammdaten angelegt wurden.

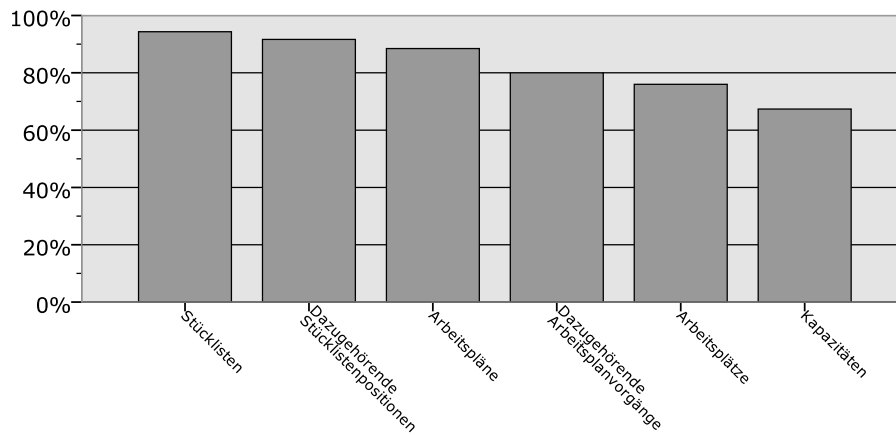


Abb. 2. Häufigkeiten der Stammdatenanlage (N=53)

2.3 Analyse

Nachdem nun die grundsätzliche Nutzung der zur Verfügung stehenden Teilprozesse in den produzierenden Unternehmen geklärt wurde, stellt sich die Frage, ob die Kom-

plexität dieser Systeme durch kundenindividuelle Zusatzentwicklungen¹ oder externe Kommunikation² mit Fremdsystemen per Schnittstellen signifikant erhöht und somit fehlende Standardfunktionalität zu einem möglicherweise hohen Preis erkaufte wurde.

Kommunikation und Zusatzentwicklung. Mit diesen beiden Komplexitätsindikatoren kann auch festgestellt werden, ob die industriespezifischen Funktionen ausreichen, oder von den Kunden viele Zusatzentwicklungen erstellt werden mussten. Es stellt sich nun die Frage, ob die Abweichungen von den übrigen Systemen signifikant sind.

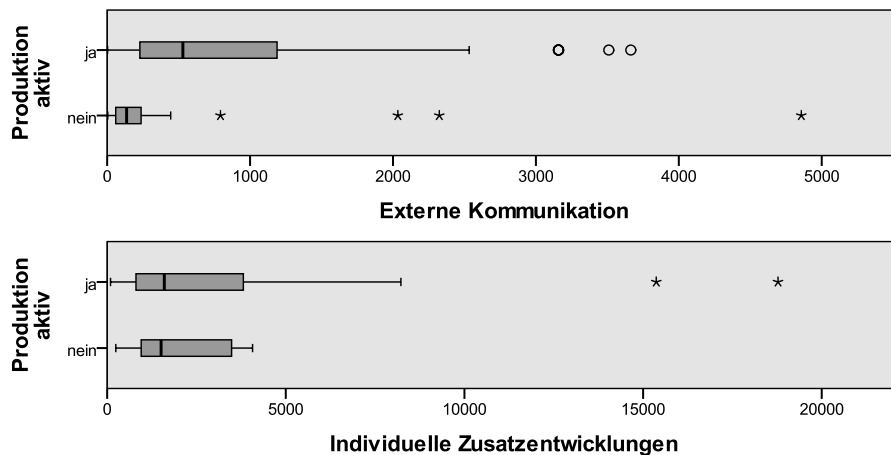


Abb. 3. Boxplot der externen Kommunikation und individuellen Zusatzentwicklungen

In Abbildung 3 werden die 53 Systeme von Industrieunternehmen mit den übrigen 24 Systemen der Datenbasis verglichen. Die Ergebnisse legen nahe, dass Systeme in der Industrie mit deutlich mehr externen Kommunikationsschnittstellen arbeiten, bei den individuellen Zusatzentwicklungen aber - bis auf wenige Ausreißer - kaum signifikante Unterschiede aufweisen. Das generell leicht höhere Niveau lässt sich auch über die insgesamt größeren Systeme und höheren Nutzerzahlen erklären. Es scheint zumindest nicht der Fall zu sein, dass beim Einsatz von Funktionen in der Produktion ein erhöhter Individualisierungsaufwand entsteht, zumindest nicht höher als bei den übrigen Modulen.

Komplexität. Es lässt sich insgesamt feststellen, dass Industrieunternehmen eine höhere Komplexität besitzen: Bei den Komplexitätskriterien aus Tabelle 1 kann anhand der sechs Kriterien (Anzahl Anwender, genutzte Module, vorgenommene Erweiterungen, implementierte Schnittstellen, Anzahl aktiver Organisationseinheiten und

¹ Unter dem Begriff ‚Zusatzentwicklungen‘ werden hier genutzte, vom Kunden entwickelte Programme, modifizierte SAP-Programme, modifizierte Tabellen, aktive Business Addins sowie Customer Exits subsumiert [14].

² Als Maßzahl für die externe Kommunikation werden alle extern aufgerufenen Transaktionen (z. B. via RFC, ICM, CPI-C, ALE, Batch Input) sowie IDoc Sender- und Empfängersysteme gezählt [14][19].

Anzahl der Länder, in denen bilanziert wird) und einer Two-Step-Clusteranalyse der Datenbestand in zwei Peergroups aufgeteilt werden. Während das Verhältnis von komplexen zu normalen Systemen in der Industrie bei 25:28 liegt, ist es bei den übrigen Unternehmen nur bei 6:18. Somit stammen 25 der 31 komplexen Unternehmen aus der Industrie.

Tabelle 4. Korrelationen nach Pearson (Signifikant auf 0,05 zweiseitig)

	Auftrags- einplanung	Fertigungs- aufträge	Serien- aufträge	Prozess- aufträge	Kanban	Prognose	Langfrist- planung	Absatz- und Produktions- grobplanung	Leitteil- planung	Primär- bedarfe	Sekundär- bedarfe	Bedarfs- planung	Plan- aufträge
Auftrags- einplanung											0,37		
Fertigungs- aufträge				-0,6									
Serienaufträge					0,56		0,28						
Prozessaufträge		-0,6											
Kanban			0,56						0,34				
Prognose											0,35		
Langfrist- planung			0,28					0,29					
Absatz- und Produktions- grobplanung							0,29		0,37				
Leitteil- planung					0,34			0,37					-0,3
Primärbedarfe											0,3		
Sekundär- bedarfe	0,37					0,35				0,3			
Bedarfsplanung													0,86
Planaufträge									-0,3			0,86	

Korrelation der Teilprozesse. Die Fragestellung nach den Zusammenhängen bei der Nutzung der Teilprozesse beantwortet die Korrelation nach Pearson in Tabelle 4. Die stärkste negative Korrelation mit -0,6 haben ‚Fertigungs- und Prozessaufträge‘, da diskrete Fertigung und kontinuierliche Prozessfertigung sich faktisch gegenseitig ausschließen. Auf der positiven Seite korrelieren die ‚Bedarfsplanung‘ und ‚Planaufträge‘ am stärksten miteinander.

Hervorzuheben sind weiterhin Teilprozesse mit mehreren signifikanten Beziehungen. So schließt die ‚Leitteilplanung‘ zwar die ‚Planaufträge‘ oft aus, tritt aber häufig zusammen mit der ‚Absatz- und Produktionsgrobplanung‘ und ‚Kanban‘ auf. Die ‚Serienfertigung‘ wiederum verlangt nach ‚Kanban‘ und der ‚Langfristplanung‘. Fer-

tigungsaufträge und Prozessaufträge schließen sich zwar aus, haben aber keine weiteren signifikanten Zusammenhänge mit anderen Teilprozessen.

3 Diskussion der Ergebnisse

3.1 Theoretische Erkenntnisse

Im Beitrag werden neue Kennzahlen zur Verbreitung und Anteil der aktiven Anwender in Teilprozessen der Produktion auf Basis einer systembasierten Analysetechnik und -methodik eingeführt. In diesem Zusammenhang werden Ergebnisse in einer Datenqualität bereitgestellt, die weit über die Qualität der bisher üblichen Ergebnisse von Befragungen hinausgeht.

In der deskriptiven Darstellung der Nutzungsindikatoren werden mehrere Perspektiven auf den Produktionsbereich eröffnet und kombiniert: Teilprozesse, Anteil der Anwendertätigkeiten, Belegvolumina und Stammdaten. Diese Kombination von Nutzungsdaten erscheint notwendig, um die ERP-Nutzung richtig quantitativ zu bewerten und einzuordnen. Dies beweisen die gegensätzlichen Aussagen zu ‚Kanban‘: Der Teilprozess wird mit 16 % der Unternehmen zwar selten verwendet (Abbildung 1). Tabelle 3 zeigt aber demgegenüber, dass Kanban mit 6,5 % die meisten Anwender aller Teilprozesse der Produktion erreicht, wenn es eingesetzt wird. Ein selten verwendeter Teilprozess wie Kanban, der aber einen Anwenderschwerpunkt in den Industrieunternehmen bildet, erreicht mehr Anwender, als sein Verbreitungsgrad zunächst vermuten lässt.

Die Konsequenz dieser beiden extrem unterschiedlichen Kennzahlenwerte ist, dass sie zusammen betrachtet werden müssen. Die richtige Bewertung und Quantifizierung der Nutzung ist demnach nur durch die Kombination mehrerer Kennzahlenperspektiven möglich, die die hier vorgestellten Nutzungsaspekte eines Informationssystems einbeziehen. Damit ist der erste Teil der Forschungsfrage beantwortet.

3.2 Praktische Erkenntnisse

Im zweiten Teil der Forschungsfrage wurde die Umsetzbarkeit für Organisatoren im Unternehmen und Softwarehersteller adressiert. Aus den Erkenntnissen der hier ausgewerteten 53 Produktionsunternehmen lassen sich einige wichtige Prinzipien ableiten, die in Verbesserungsmaßnahmen in der Unternehmenspraxis umgesetzt werden können.

Die Häufigkeit der Verwendung von Teilprozessen in der Produktion in Abbildung 1 zeigt sowohl den Unternehmen, als auch dem Softwarehersteller SAP, dass im Bereich der Produktion zwei große Gruppen bezüglich der Verbreitung existieren. Die erste Gruppe umfasst die klassischen Prozesse des MRP II Ablaufes, beginnend mit der Prognose über die Bedarfsplanung bis hin zu Primärbedarfen, Sekundärbedarfen und Planaufträgen, die mit Verwendungshäufigkeiten von nahe 80% zur Standardnutzung in fast jedem Unternehmen gehören. Die zweite Gruppe bezieht sich auf Funktionen, die unterhalb eines Verbreitungsgrades von 25 % liegen: Absatz- und Produkti-

onsgrobplanung, Langfristplanung, Serienaufträge, Leiteileplanung und Kanban. Da Fertigungsaufträge und Prozessaufträge additiv betrachtet werden müssen, werden sie aus dieser Betrachtung herausgenommen, zumal sie notwendigerweise in fast jedem Produktionsunternehmen in einer ihrer Formen vorliegen müssen.

Die Schlussfolgerung aus dieser Betrachtung ist, dass es sich bei der ersten Gruppe um die Kernfunktionalität einer Produktions-ERP-Software handelt. Die zweite Gruppe besteht aus Randfunktionalitäten, die für besondere Einsätze in einzelnen Branchen verwendet wird.

Die Zahlen zu den Anwenderschwerpunkten in Tabelle 2 zeigen generell, dass nur ein recht geringer Anteil an Fachanwendern im Unternehmen in produktionsnahen Prozessen tätig ist. Die Zahlen können sich allerdings prozentual, wie die Maximalwerte zeigen, nach oben bewegen, wenn das SAP-ERP-System in einem produktionslastigen Unternehmensbereich eingesetzt wird und dort weniger die Vertriebs-, Einkaufs- und sonstigen Bereiche den Schwerpunkt der Nutzung darstellen. Diese Differenzierung in Abhängigkeit von der Organisationsform muss Gegenstand einer weiteren Untersuchung sein.

Die höchsten Anwenderschwerpunkte stellen mit dem dezentralen Kanban-Prozess, dem rückmeldungs- und steuerungintensiven Prozessauftrag und der direkten Erfassung von Primäraufträgen Teilprozesse dar, die einen hohen manuellen Eingriff verlangen. Es ist davon auszugehen, dass die Werte durch Einsatz von Automatisierungsmaßnahmen im Einzelfall stark beeinflusst werden können. Eine Untersuchung in diesem Bereich ist in weiteren Veröffentlichungen geplant.

Betrachtet man die wenig genutzten Funktionalitäten, wird deutlich, dass es sich bei der Prognose, der Langfristplanung, der Absatz- und Produktionsgrobplanung nicht nur um relativ wenig verbreitete Produktionsprozesse handelt, sondern auch um absolute Expertenthemen. Im Unternehmen sind nur wenige Mitarbeiter an dieser Stelle ausgebildet bzw. notwendig, um die entsprechenden Planungsprozesse durchzuführen.

Die in der Analyse angestellten zusammenhängenden Betrachtungen mit den individuellen Erweiterungen und der externen Kommunikation zeigen, dass Schnittstellenkommunikation sicherlich zum Tagesgeschäft eines Produktionsunternehmens gehören muss. Die Anbindung von Geschäftspartnern und Lieferanten ist für Produktionsunternehmen eindeutig stärker ausgeprägt als für den Rest der ERP-Systeme. Die Anzahl der Zusatzentwicklungen ist zwar im Mittel höher, jedoch vor allem aufgrund einiger Ausreißer, wie die Darstellung im Boxplot bestätigt. Dies kann ein Hinweis darauf sein, dass Produktionsunternehmen, die generell mehr Module einsetzen, auch mehr Zusatzentwicklungen benötigen. Es kann aber auch darauf hindeuten, dass diese Zusatzentwicklungen spezielle Branchenfunktionalität ersetzen. Die genaue Ursache muss in weiteren Untersuchungen geklärt werden, auch wenn die Abweichung nicht auf große Lücken bzgl. fehlender Branchenfunktionalität hinweist.

Die Korrelationsanalyse der einzelnen Teilprozesse kann Unternehmen Anhaltspunkte geben, die einen bestimmten Prozess einsetzen, ohne die damit signifikant korrelierenden Partnerprozesse zu verwenden. Die Überlegung hinter dieser Aussage ist, dass andere Unternehmen diese Teilprozesse ebenfalls verwenden und offenbar

überwiegend zum Ergebnis kamen, dass die zusätzlichen Prozesse eine sinnvolle Ergänzung bilden, um mehr Nutzen zu generieren.

4 Fazit, Limitationen und Forschungsausblick

Die systembasierte Nutzungsanalyse zeigt ihre Stärke in der Kombination von Nutzungsindikatoren, die es erlauben Perspektiven wie Teilprozesse, Belege, Anwender, Stammdaten und Zusatzentwicklungen heranzuziehen, um Fragestellungen systematisch zu beantworten.

Die Verfasser haben sich bisher darauf konzentriert den ERP-Datensatz aufzubauen, um eigene Fragestellungen zu beantworten. Es geht hierbei nicht primär um die Frage, welche Prozesse in Industrieunternehmen ablaufen, sondern welche Prozesse in der ERP Software wie intensiv genutzt werden. Der vorliegende Datenbestand hat erste Ergebnisse im Rahmen der Forschungsfragestellung aufbereitet. Nahezu jeder der dargestellten Aspekte kann weiter vertieft und mit zusätzlichen Fragestellungen verknüpft werden.

Im Rahmen der Diskussion mit der Community sollen neue Fragestellungen identifiziert und möglichst beantwortet werden. So wäre ein Vergleich zwischen der erwarteten betriebswirtschaftlichen Nutzung von Prozessen mit der Systemnutzung möglich, um Abläufe außerhalb des SAP ERP-Systems zu identifizieren. Auch eine Erweiterung der Kennzahlenbasis oder die Ableitung neuer Kennzahlen wird angestrebt. Dazu sind Partner aus Forschung und Praxis eingeladen.

Die Herausforderung der systembasierten Nutzungsanalytik liegt in der möglichst weitgehenden Förderung und Absicherung des Erkenntnisgewinns. Auf Basis des hier erstmals vorgestellten und kontinuierlich wachsenden Datenbestandes auf Grundlage von systembasierten Nutzungsanalysen wird es weitere Veröffentlichungen geben. Dabei dürfen die berechtigten Wünsche nach Vertraulichkeit und Datenschutz der Anwenderunternehmen nicht außer Acht gelassen werden.

Literatur

1. Winkelmann, A.: Dynamic Reconfiguration of ERP Systems - Design of Information Systems and Information Models. Post-Doctoral Thesis, Münster (2010)
2. Jones, M.C., Young, R.: ERP Usage in Practice: An Empirical Investigation. Information Resources Management Journal, Jan-Mar2006, Vol. 19 Issue 1, pp.23-42 (2006)
3. Hufgard, A., Wenzel-Däfler, H.: Reverse Business Engineering – Modelle aus produktiven R/3-Systemen ableiten. In: Electronic Business Engineering. 4. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik., pp. 425-441, Physica, Heidelberg (1999)
4. Robey, D., Ross, J., Boudreau, M.: Learning to Implement Enterprise Systems: An Exploratory Study of the Dialectics of Change. Journal of Management Information Systems, 19(1), 17-46 (2002)
5. Strathman, J.K., Roth, A.V.: Enterprise resource planning (ERP) competence constructs: two stage multi-item scale development and validation. Decision Sciences, Vol. 33, 601-628 (2002)

6. Wei, H.L., Wang, E.T.G., Ju, P.H.: Understanding misalignment and cascading change of ERP implementation: a stage view of process analysis. *European Journal of Information Systems*, Vol. 14, 324-334 (2005)
7. Klaus, H., Rosemann M., Gable, G.G.: What is ERP? *Information Systems Frontier*, 2(2), 141-162 (2000)
8. Hufgard, A.: Adaption. In: Mertens et. al. (eds.): *Lexikon der Wirtschaftsinformatik*. 4. Aufl., pp. 5-6, Springer, Berlin (2001)
9. Davenport, T.: The Future of Enterprise System-Enabled Organizations. *Information Systems Frontiers*, 2(1), 163-180 (2000)
10. Shanks, G., Seddon, P., Willcocks, L.: ERP; The Quiet Revolution. In: Shanks, G., Seddon, P., Willcocks, L. (eds.): *Second-Wave Enterprise Resource Planning Systems: Implementing For Effectiveness*, Cambridge: Cambridge University Press (2003)
11. Mertens, P.: Integrierte Informationsverarbeitung. In: Mertens et. al. (eds.): *Lexikon der Wirtschaftsinformatik*. 4. Aufl., pp.244-245 Springer, Berlin (2001)
12. Schütte, R.: Supply Chain Management. In: Mertens et. al. (eds.): *Lexikon der Wirtschaftsinformatik*. 4. Aufl., pp. 447-449 Springer, Berlin (2001)
13. SAP: ERP Videos und Kundenberichte Geschäftsprozesse, <http://www.sap.com/germany/customer-testimonials/business-process/enterprise-resource-planning.epx>
14. Hufgard, A.: ROI von SAP-Lösungen verbessern. Nutzung erkennen, strukturieren, intensivieren und transformieren. Galileo Press, Bonn (2010)
15. Meier, M., Stöblein, M., Mertens, P.: Personalisierung von Management- und Stakeholder-Informationen-Systemen. In: Buhl, H.-U., et.al. (eds.): *Information Age Economy*. 5. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik 2001. pp. 244-246, Physica, Heidelberg, (2001)
16. Gattiker, T., Goodhue, D.: What happens after ERP implementation: Understanding the impact of interdependence and differentiation on plant-level outcomes, *MIS Quarterly*, 29 (3), 559-585 (2005)
17. Seddon, P., Calvert, C., Yang S.: A Multi- project Model of Key Factors Affecting Organizational Benefits from Enterprise Systems. *MIS Quarterly*, 34(2), 305–A11 (2010)
18. Mertens, P., Hufgard, A. et al.: Dispositionsparameter in der Produktionsplanung mit SAP. *Einstellhinweise, Wirkungen, Nebenwirkungen*. 5. Aufl., Vieweg+Teubner, Wiesbaden (2009)
19. Thome, R., Herberhold, C. et al.: 100 IT-Kennzahlen. 1. Aufl., cometis publishing GmbH & Co. KG, Wiesbaden (2011)