

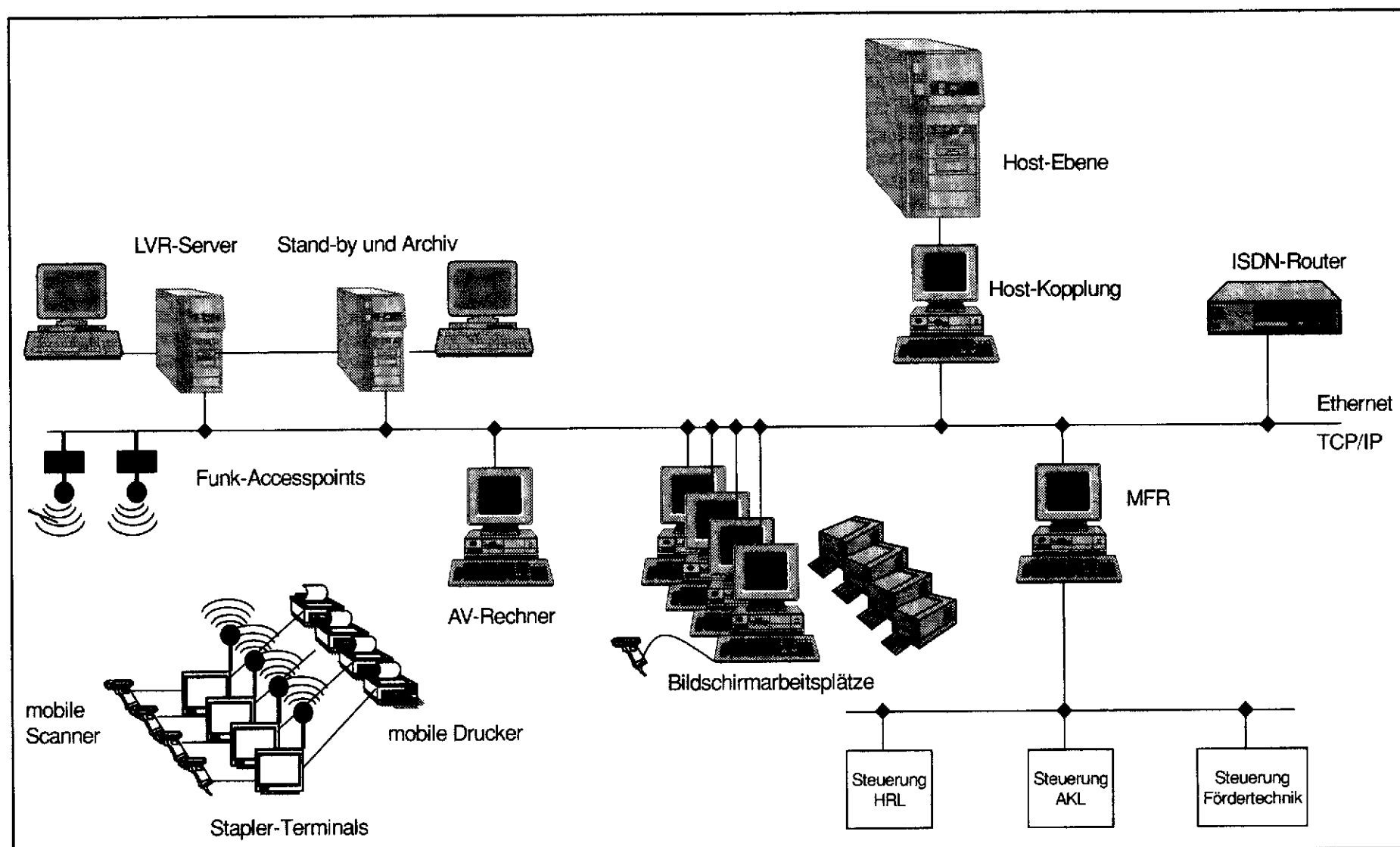
# Tipps für die Auswahl und Einführung von Lagerverwaltungssystemen

HANS CHRISTIAN SIEGERT, HELGA R. VALENTIN

Lager haben i.d.R. keinen eigenen Wertschöpfungsanteil. Dennoch sind sie im Supply- und Fulfillment-Prozess unverzichtbar. Das Lager erfüllt eine Pufferfunktion in räumlicher, zeitlicher, quantitativer und qualitativer Hinsicht, darüber hinaus entkoppelt es Prozessabschnitte. Neue Plattformen, wie das Internet sorgen dafür, dass diese Funktion noch stärker in den Vordergrund tritt. Ganz gleich, in welchem Segment man sich bewegt. Ob Rohmaterial, Halbfabrikate oder Fertigwaren in Industrie und Handel oder Formulare und Werbematerial im Dienstleistungssektor – z. B. bei Banken und Versicherungen – überall muss in größerem Umfang gelagert werden. Spezialisierte Lagerverwaltungs- und -steuerungssysteme schaffen Transparenz und Produktivität in Lager und Versand. Bei deren Auswahl und Einführung gilt es jedoch sorgsam vorzugehen, um nicht Schiffbruch zu erleiden.

Lagerbestände binden Kapital und verursachen zudem Kosten für die vorzuhaltende Lagerfläche und -bewirtschaftung. Die durch die Lagerhaltung entstehenden Kosten haben einen erheblichen Anteil an den Logistikkosten der Unternehmen. Ins Gewicht fallen dabei insbesondere die Kosten für Personal, Miete und/oder Abschreibung für Gebäude und Einrichtung sowie die Zinsen für das gebundene Kapital. Schlecht organisierte und fehlerträchtige Arbeitsprozesse führen oft genug zu überhöhten Prozesskosten im Lager und zu unzufriedenen Kunden. Aus Fehlern in der Bestandsführung und nicht materialflusssynchronen Buchungsprozessen resultieren überhöhte

*Dipl.-Betriebswirt (FH) H.-Chr. Siegert ist geschäftsführender Gesellschafter der Dr. Schaab & Partner GmbH Logistik-Beratung. Dipl.-Betriebswirtin (FH) H. R. Valentin ist Logistikberaterin im selben Unternehmen*



1: Beispiel für einen LVS-Systemaufbau

Lagerbestände. Die Folgen sind steigender Platzbedarf und höhere Kapitalbindung. Kein Wunder also, dass das Lager immer unter Kostendruck steht und viele Unternehmen immer häufiger in Outsourcing-Lösungen ihr Heil suchen.

Im Wettbewerb um die Gunst der Kunden ist der Lieferservice längst zu einem entscheidenden Faktor geworden. Auftragsdurchlaufzeit und Lieferzuverlässigkeit heißen hier die Zauberwörter. Der Einfluss des Lagers auf diese Schlüsselkennzahlen des Lieferservice ist beträchtlich, und es wird schnell deutlich, warum die Supply Chain als unternehmensübergreifende Prozesskette so in den Fokus der Betrachtung gerückt ist. Schlechter Lieferservice reduziert die Wertschöpfung in der Prozesskette bis hin zum Endkunden. Insbesondere fehlerhafte, unvollständige und/oder unpünktliche Lieferungen schlagen unmittelbar in die nächsten Prozessschritte durch – sei dies bei Kunden oder in der eigenen Produktion. Das Lager als letztes Glied der Prozesskette kann Fehler und Zeitverzug aus vorgeschalteten Prozessschritten in Produktion und/oder Auftragsabwicklung nur schwer kompensieren. Ein fehlerfrei organisierter Prozess ist somit die Grundvoraussetzung für hohen Lieferservice bei gleichzeitig niedrigen Prozesskosten.

Die aktuellen Marktveränderungen stellen immer neue Anforderungen an das Logistikelement Lager. So müssen z. B. Konfektionierungsarbeiten (Erstellung von

Sets oder Displays), Etikettierungen und Preisauszeichnungen für den Handel, Aktionsgeschäfte mit hohen Sondervolumina oder die Nutzung spezieller Verpackungen und Transportbehälter vom Lager geleistet werden. Die kostengünstige Umsetzung derartiger Zusatzleistungen wird immer häufiger zum entscheidenden Wettbewerbsvorteil. Der Rationalisierungsdruck nimmt dementsprechend stetig zu.

## Kalkulierbarer Personaleinsatz

Ein Lager kann von einem auf den anderen Tag beträchtlich schwankenden Arbeitsvolumina ausgesetzt sein. Daraus resultieren erhebliche Anforderungen an die Flexibilität des Ressourceneinsatzes. Überstunden, viele Aushilfen und Zeitarbeitskräfte und damit verbunden wiederum eine entsprechende Fehlerquote bzw. ein hoher Kontrollaufwand können die Folge sein. Der verstärkte Einsatz automatisierter Lagertechnik ist aus Kosten- und Flexibilitätsgründen vielfach nicht sinnvoll. Zielführend und wirtschaftlich sind dagegen organisatorische Maßnahmen, die eine Harmonisierung des Arbeitsanfalls bewirken und einen flexiblen Einsatz der Ressourcen – Mensch und Technik – ermöglichen. Mithilfe von entsprechenden Schritten sind Produktivitätssteigerungen bis 30%, Fehlerquoten im Promillebereich und transparente Abläufe machbar. Voraussetzung ist allerdings der Einsatz spezialisierter DV-Systeme zur Lagerverwaltung

und -steuerung. *Bild 1* beispielhaft den Aufbau eines modernen Lagerverwaltungs- und -steuerungssystems.

## Vielfältige DV-Landschaft

Aber mit welcher Software lässt sich der Lager- und Versandbereich nun am wirkungsvollsten unterstützen? Viele Warenwirtschaftssysteme (WWS) und Enterprise Resource Planning Systeme (ERP) enthalten heute Module und Funktionen zur Lagerverwaltung. Demgegenüber steht eine Vielzahl von Anbietern spezieller Lagerverwaltungs- und -steuerungssysteme, die über Schnittstellen an die bestehenden WWS- oder ERP-Systeme angebunden werden. Welche Software nun im speziellen Fall die geeignete ist, lässt sich nur individuell – auf den Einzelfall bezogen – beantworten.

Die Kernfähigkeit der WWS- und ERP-Systeme liegt in der lückenlosen Abbildung aller Geschäftsprozesse. Wurde in älteren Systemversionen die Lagerwirtschaft nur verkümmert abgebildet, bieten die heutigen Programme bereits komfortable Lösungen für die Lagerbewirtschaftung. Lagerplatzbezogene Bestandsführung, Fest- und Freiplatzlagerung, Basisstrategien für die Einlagerung, Kommissionierung und den Nachschub, Chargenverfolgung und Seriennummernverwaltung gehören vielfach zum Standard. Die Funktionalität ist meist ausreichend zur Führung einfacher Fachboden- oder Palettenlager ohne Automatisierung. Stapler- und Kommissionierleistungssysteme zum beleglosen Arbeiten oder automatisierte Lagersysteme lassen sich über mehr oder weniger standardisierte Schnittstellen angebinden.

Spezialisierte Lagerverwaltungs- oder -steuerungssysteme konzentrieren sich in ihrer Funktionalität auf die Steuerung und Optimierung aller Prozesse in Lager und Versand. Sie bieten daher Möglichkeiten, die weit über den Funktionsumfang von in WWS- und ERP-Systemen integrierter Lagerverwaltungen hinausgehen. Hierzu gehören z. B.:

- Dynamische Einlagerstrategien, basierend z. B. auf der Zugriffshäufigkeit der Artikel und dem Füllgrad der Entnahmepplätze.
- Berücksichtigung von vielfältigen Artikel-eigenschaften bei der Lagerplatzbestimmung, wie Abmessungen, Gewicht und Stapelfähigkeit.
- Optimierte Nachschubsteuerungen zur Vermeidung von Wartezeiten bei der Kommissionierung.
- Differenzierte, vom Auftragstyp abhängige Kommissionierstrategien (einstufig, zweistufig, seriell, parallel, auftrags- oder artikelbezogen).
- Belegloses Arbeiten mit Datenfunk- oder Infrarotsystemen in der Einlagerung, der Kommissionierung und im innerbetrieblichen Transport.
- Integration von Lagersteuerungen für automatisierte Hochregal- oder Kleinteilelager sowie der entsprechenden Förder-technik.
- DV-gestützte Packabläufe mit integrierter

Kontrolle und vollständiger Erstellung aller notwendigen Dokumente.

- Statistik- und Reportingfunktionen zur Auswertung logistischer Kennzahlen.

Diese Funktionalitäten gehören zum Leistungsumfang guter Standardsysteme, die nach relativ kurzen Einführungsphasen durch Konfiguration und Parametrisierung die Steuerung von Lagern übernehmen können, deren Abläufe halbwegs dem „Standard“ entsprechen. DV-gestützte Arbeitsvorbereitungen und Lagerleitstände zur Einsatzsteuerung des Personals lassen sich durch zusätzliche Programmierung auch in diese Systeme integrieren. Das treibt jedoch die Kosten für deren Einführung schnell in die Höhe und überfordert möglicherweise auch die Kompetenz des Software-Partners.

Keine Wünsche offen bleiben bei der Einführung individuell programmierter Lagerverwaltungs- und -steuerungssysteme, wie sie eher in großen, zumeist sehr komplexen und automatisierten Lagern zu finden sind. Durch die modernen Möglichkeiten der objektorientierten Programmierung und die Nutzung standardisierter Kernfunktionen wie Lagerplatzverwaltung, Optimierungsalgorithmen und Ein-/Auslagerstrategien sind diese Systeme in akzeptabel kurzen Zeiten zu vertretbaren Kosten herzustellen. Der Vorteil dieser Programme liegt im absolut individuellen Zuschnitt der Lösung, in die sich selbst schwierigste Arbeitsabläufe oder Rahmenbedingungen integrieren lassen.

Allen Lagerverwaltungs- und -steuerungssystemen gemeinsam ist, dass sie über eine Schnittstelle an das jeweilige Host-System angebunden werden müssen. Trotz aller Bemühungen zur Standardisierung ist dies vielfach aufwendig. Die Realisierung der Schnittstelle verlangt Kompetenz auf beiden Seiten – in der IT-Abteilung des späteren Nutzers wie auch beim Software-Lieferanten.

Die Kosten für die Einführung von DV in Lager und Versand können von 100000,- DM bei kleinen Lagern bis hin zu mehreren Millionen DM für komplexe Individuallösungen reichen. Entscheidend für die Durchführung eines derartigen Projekts ist aber allein die direkte und indirekte Wirtschaftlichkeit der Maßnahme:

Direkt durch Reduzierung der Lagerkosten, indirekt durch Verbesserung des Lieferservice.

Angesichts der individuellen Rahmenbedingungen in den Unternehmen, der Bedeutung des Lagers innerhalb der Prozesskette und nicht zuletzt des Finanzmittelbedarfs für ein LVS-Projekt ist es unausweichlich, die Entscheidung für den Systemeinsatz, die notwendigen Systemeigenschaften und einen Systemlieferanten fundiert und systematisch vorzubereiten. Dies um so mehr, als die schwer überschaubare Anbieterlandschaft erhebliche Preis- und Leistungsunterschiede aufweist, die sich nur mithilfe einer umsichtigen und sorgfältigen Ausschreibung herausarbeiten lässt.

## Der Weg zum richtigen Lagerverwaltungs- und -steuerungssystem Analysephase

Vor der Entscheidung, ein Lagerverwaltungs- und -steuerungssystem (LVS-System) einzuführen, ist es notwendig, in einer Analysephase alle relevanten Grunddaten zu Kunden-, Auftrags- und Sortimentsstrukturen, Lagerzu- und -abgängen sowie -beständen zu erheben. Die Schnittstellen zwischen Lager und Auftragsabwicklung bzw. Lager und Produktion, die Arbeitsprozesse des Lagers, die Personalproduktivität und die Lagerkosten müssen analysiert und kritisch hinterfragt werden. Absicht ist es, das Verbesserungspotenzial festzustellen sowie Einsparungs- und Serviceverbesserungsziele zu definieren. In dieser Phase werden bereits wichtige Grunddaten und Informationen für das spätere Ausschreibungsverfahren gewonnen. Zudem wird festgestellt, welche Daten nicht oder nur lückenhaft zur Verfügung stehen, aber unbedingt erforderlich sind.

Bereits zu diesem Zeitpunkt ist es sinnvoll, ein interdisziplinäres Team zusammenzustellen, das auch den weiteren Projekt-ablauf begleitet. Dem Team sollten neben Mitarbeitern aus dem Bereich Logistik in jedem Fall auch Mitarbeiter aus den Bereichen Vertrieb, Customer Service, IT, Controlling, Einkauf sowie Produktion angehören. Ob dieses Team extern unterstützt wird, hängt von dessen Kompetenz und Kapazität ab.

Arbeitsplätze	Anschluss an		Pentium-PC	Laserdrucker Label/A4	Laserdrucker Zweischacht	Etikettendrucker	Stapler-Terminals	Barcode-Leser > 1m	Barcode-Leser < 1m	Barcode-Leser am Stapler	
	Stufe II	Stufe I									
Wareneingang	4	2	1	2	2	2	1	1	1		
Flurförderzeuge											
o Schubmaststapler	5	5					5	5		5	
o Kommissioniergeräte	4	4					4	4			
o Elektro-Handhubwagen	6	6					6	6			
HRL	1	1		1	1			1			
AKL	2	2		2	2		2			2	
Expresspacktisch	1	1		1	1	1	1			1	
Packtische	12	10		10	10	5	10			10	
Waage	2	2		2	2	2	2			2	
RepSet	4	4		4	4	1				4	
Vorverpackung	4	4		4	4	2	4			4	
Retouren	2	2	2	2	2	1	2			2	
Lagerbüro (+ Server)	4	3	1	3	3		1			1	
<b>Summe</b>	<b>51</b>	<b>46</b>	<b>4</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>26</b>	<b>15</b>	<b>27</b>	<b>5</b>

## 2: Zusammenstellung des benötigten Hardware-Umfangs

<p><b>Einführung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Situation, Ziel und Aufgabe</li> <li>Allgemeine Hinweise zur Ausschreibung</li> </ul> <p><b>Grundlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lager- und Funktionsbereiche</li> <li>Liefer- und Leistungsumfang im Überblick</li> <li>Lagergut und Ladehilfsmittel</li> <li>Kapazitätsanforderungen</li> <li>Leistungsanforderungen</li> <li>Bauliche Rahmenbedingungen</li> </ul> <p><b>Lager- und Einrichtungstechnik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Paletten-Kommissionierlager</li> <li>Schubmaststapler</li> <li>Vertikalkommissionierer</li> <li>Schwerlastbühne</li> </ul>	<p><b>Lagerverwaltungs- und -steuerungssystem</b></p> <p><b>Grundlagen des DV-Konzeptes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rahmenbedingungen</li> <li>Host-System</li> <li>Funktionsumfang des LVS-Systems und funktionale Aufteilung mit dem Host-System</li> <li>Zusätzliche Angaben</li> <li>Liefer- und Leistungsumfang DV-Hard- und Software</li> </ul> <p><b>Detailliertes Konzept der Ablauforganisation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schnittstelle Host-LVS</li> <li>Arbeitsabläufe im Lager</li> </ul> <p><b>Angebotspreise</b></p> <p><b>Geschäftsbedingungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemeine Geschäftsbedingungen</li> <li>Besondere Geschäftsbedingungen</li> </ul> <p><b>Anlagen</b></p>
---	---

**3: Beispiel für die Gliederung einer Ausschreibung**

**Konzeptphase**

Das Analyseergebnis und die darin festgestellten Schwachstellen münden in Verbindung mit den definierten Projektzielen in ein Konzept der zukünftigen Abläufe in Lager und Versand. Der komplette Material- und Informationsfluss muss darin detailliert beschrieben, alle wichtigen Rahmenbedingungen berücksichtigt werden. Schnittstellen zu vorhandenen DV-Systemen müssen funktional erläutert, die Einbettung des Lagers in die Unternehmensprozesse verdeutlicht werden. Bestandteil des Konzepts ist auch ein Maßnahmen- und Terminplan, der das Projekt bis zur Inbetriebnahme strukturiert.

Dieses Konzept ist die wichtigste Voraussetzung für das der Ausschreibung zu Grunde liegende Lastenheft. Ziel ist es vor allem, eine über das bloße Auflisten von gewünschten Funktionen hinausgehende,

umfassende Beschreibung der Leistungsanforderungen und Einsatzbedingungen des LVS-Systems zu gewinnen. Nur so lassen sich die Anbieter später auch für mögliche Defizite bei Arbeitsabläufen verantwortlich machen.

**Lastenheft und Ausschreibungsunterlagen**

Im Lastenheft werden alle für die Angebotsabgabe erforderlichen Informationen und Daten zusammengetragen. So muss u. a. die Frage der bevorzugten Hardware- und Betriebssystem-Konstellation entschieden werden. Sofern es Präferenzen für Datenbanksysteme gibt, müssen diese ebenfalls im Lastenheft benannt werden. Auch die Frage des Netzwerkes (100 MBit sind gefordert) ist zu klären. Der Hardware-Lieferumfang des Lagerverwaltungssystems muss systematisch zusammen-

getragen werden. Dabei sollte – zur richtigen Auslegung des Systems – zwischen einer Startlösung und einer Endausbaustufe unterschieden werden (Bild 2).

Vielfach ist das Lagerverwaltungssystem Bestandteil einer Gesamtlösung, die auch die Lagertechnik und/oder Lagereinrichtung einschließt. In diesen Fällen werden alle Anforderungen in einem gemeinsamen Lastenheft zusammengestellt, um sowohl die Lieferanten einzelner Gewerke als auch Generalunternehmer anzusprechen. Das Lastenheft wird – ergänzt um die Bedingungen der Angebotsabgabe, die Vorgabe der Angebotspreisstruktur und die wichtigsten Vertragsbedingungen – zur Ausschreibungsunterlage. Bild 3 zeigt – beispielhaft auf die wichtigsten Inhalte eingehend – die Mustergliederung einer Ausschreibung.

**Lieferantenauswahl**

Im nächsten Schritt müssen potenzielle Lieferanten als Teilnehmer am Ausschreibungsverfahren selektiert werden. Als Informationsmöglichkeit dienen Lieferantenverzeichnisse der logistischen Fachzeitschriften und Verbände, Logistik- und DV-Fachmessen, das Internet und Marktforschungsprojekte von Logistik-Lehrstühlen sowie externe Spezialisten mit Projekt- und Markterfahrung. Insgesamt sollte die Ausschreibung an acht bis zehn potenzielle Anbieter versandt werden, um einen guten Marktüberblick zu gewinnen.

**Angebotsvergleich**

Für die eingehenden Angebote wird zunächst ein differenzierter Preisvergleich aufgebaut. Durch Berücksichtigung der jeweiligen technischen Spezifika und Ausstattungsdetails lassen sich die Angebote vergleichbar machen, denn trotz der vorgegebenen Preisstruktur können die Angebote teils deutliche Unterschiede aufweisen.

Eine wichtige Rolle beim Vergleich der Angebote spielen qualitative Merkmale der offerierten Lösungen. Die Leistungsfähigkeit der angebotenen Software, die Qualität der Hardware-Ausstattung, die Projekterfahrung des Software-Hauses, der Realisierungszeitplan und Referenzen sind nur einige der Vergleichskriterien. Die Kriterien werden über eine zweistufige Nutzwertanalyse zunächst untereinander gewichtet (Bild 4). Anschließend bewertet das Projektteam jedes Angebot in jedem Vergleichsmerkmal. So entsteht ein objektives Ranking der offerierten LVS-Lösungen. Nach Preis und Nutzwert werden die drei bis vier besten Systeme ausgewählt und in die engere Auswahl genommen. Diese Phase des Projekts ist naturgemäß von zahllosen Kontakten zu den Anbietern geprägt, um möglichst viele Informationen über die LVS-Systeme zu erhalten.

**Referenzbesuche**

Unverzichtbar ist es, sich von den in der engeren Auswahl befindlichen Systemen einen direkten Eindruck in einem typischen Alltags Einsatz zu verschaffen. Pro Anbieter sollten zwei Referenzanlagen besichtigt

	1	2	3	4	5	6	Summe
<b>1 Software-Qualität</b>	3	3	1	1	1	3	9
<b>2 Hardware-Qualität</b>	1	2	2	1	1	1	6
<b>3 Schnittstellenerfahrung</b>	3	2	2	2	3	3	13
<b>4 Terminplan</b>	3	3	2	3	3	3	14
<b>5 Unternehmensgröße</b>	3	3	1	1	3	3	11
<b>6 Referenzen</b>	1	3	1	1	1	3	7

3=wichtiger als 2=gleich gut wie 1=weniger wichtig als

	Gewichtung	Anbieter 1		Anbieter 2		Anbieter 3		Anbieter 4	
		Beurteilung	Bewertung	Beurteilung	Bewertung	Beurteilung	Bewertung	Beurteilung	Bewertung
<b>1 Software-Qualität</b>	9	1	9	4	36	1	9	5	45
<b>2 Hardware-Qualität</b>	6	4	24	4	24	4	24	2	12
<b>3 Schnittstellenerfahrung</b>	13	1	13	4	52	2	26	5	65
<b>4 Terminplan</b>	14	3	42	4	56	3	42	5	70
<b>5 Unternehmensgröße</b>	11	3	33	4	44	1	11	5	55
<b>6 Referenzen</b>	7	2	14	4	28	2	14	4	28
<b>Summe :</b>	<b>60</b>		<b>135</b>		<b>240</b>		<b>126</b>		<b>275</b>
<b>Erreichbares Maximum :</b>	<b>300</b>								
<b>Prozent vom Maximum :</b>	<b>100</b>		<b>45</b>		<b>80</b>		<b>42</b>		<b>92</b>

Beurteilung : 5 = sehr gut 4 = gut 3 = befriedigend 2 = ausreichend 1 = nicht ausreichend

**4: Nutzwertanalyse – Gewichtung der Kriterien (oben) und Bewertung verschiedener Anbieter (unten)**

werden. Dabei ist es wichtig, mit den Systemnutzern intensiv über deren Erfahrungen mit der Systemlösung zu sprechen. Nach Abschluss der Referenzbesuche konzentrieren sich die Schlussverhandlungen nurmehr auf die beiden besten Angebote.

### Verhandlungen und Vertragsabschluss

Der letzte und wichtigste Schritt vor Beginn der Realisierungsphase ist der Abschluss des Vertrags zur Lieferung und Einführung des LVS-Systems. Mit den beiden besten Anbietern wird für den kompletten Liefer- und Leistungsumfang ein Festpreis ausgehandelt. Alle Bedingungen des abzuschließenden Vertrags werden ebenfalls mit beiden Anbietern vereinbart. Erst danach wird die endgültige Bewertung vorgenommen und der beste Lieferant ausgewählt. In jedem Fall ist es ratsam, den Vertrag selbst zu entwerfen und eigene Geschäftsbedingungen zu Grunde zu legen. Folgende Punkte sind dabei unbedingt zu beachten:

- Vertragsgrundlage sind in folgender Reihenfolge:
  - Das gemeinsam zu Beginn der Realisierung ausgearbeitete Pflichtenheft.
  - Das der Ausschreibung zu Grunde liegende Lastenheft.
  - Das Angebot des Lieferanten.
- Der verhandelte Preis wird festgeschrieben, Preiserhöhungen auf Grund von Mehrungen des Liefer- und Leistungsumfangs werden ohne gegenseitiges Einverständnis ausgeschlossen.
- Der Realisierung liegt ein verbindlicher Terminplan mit Meilensteinen zu Grunde.
- Die Übernahme des neuen LVS-Systems in den Produktivbetrieb vollzieht sich in klar definierten Schritten und nach bestandenem Verfügbarkeitstest. Mit Beginn des Produktivbetriebs folgen der Gefahrenübergang und der Beginn der Gewährleistung. Endgültig abgenommen wird das neue System erst nach einer dreimonatigen Betriebsbewährung.
- Als Gewährleistungszeitraum werden i. d. R. zwei Jahre vereinbart, die meist abhängig vom Abschluss eines Wartungsvertrags sind. Die Bedingungen dieses Wartungsvertrages sollten gleich mit verhandelt werden.
- Ebenfalls festzuschreiben sind die Zahlungsbedingungen. Üblich ist eine Anzahlung nach Vertragsabschluss. Die folgenden Zahlungen sind an die Erreichung der Meilensteine gebunden. Solche Meilensteine sind z. B. die Fertigstellung des Pflichtenheftes, der Installationsbeginn, die Inbetriebnahme mit Start des Produktivbetriebs, der Verfügbarkeitstest mit Vorabnahme und die Betriebsbewährung.
- Zuletzt wird die Vertragsstrafe für Terminüberschreitungen vereinbart. Als Obergrenze sind bis 10% des Nettoauftragswerts üblich, die gestaffelt nach der Dauer der Überschreitung fällig werden.

### Die erfolgreiche Realisierung des LVS-Systems

Die Realisierungsphase beginnt mit der Erstellung des Pflichtenheftes. Je nach Kom-

plexität der Lösung sind hierfür zwischen fünf und fünfzehn Workshops des um den Lieferanten erweiterten Projektteams notwendig, um alle Details des zukünftigen LVS-Systems festzuschreiben. Jeder Ablauf muss Schritt für Schritt durchdacht, jeder Datensatz und Feldinhalt für die Schnittstellen definiert werden. Das Pflichtenheft wird durch den Lieferanten erstellt und muss vom Auftraggeber abgenommen werden. Damit wird es zum Vertragsbestandteil.

Auf der Grundlage des Pflichtenheftes wird nun das System aufgebaut, d. h. konfiguriert und/oder programmiert. Die Schnittstellen zum Host-System sind i. d. R. individuell zu erstellen und erfordern auch von der IT-Abteilung des Auftraggebers einen beträchtlichen Arbeitsumfang von 50 bis 150 Manntagen. Der Zeitbedarf dieser Phase kann daher sehr unterschiedlich sein. Parallel wird die Hardware bestellt, denn vor allem das Equipment für Datenfunksysteme aber auch die Hochleistungs-server haben teilweise beträchtliche Lieferzeiten. Ein Teil der Hardware-Ausstattung wird meist zum Software-Haus geliefert und genutzt, um die Systemkomponenten unter Laborbedingungen zu testen.

Das Lager muss in dieser Phase auf den zukünftigen LVS-Einsatz vorbereitet werden. Dafür sind i. Allg. folgende Aufgaben durchzuführen bzw. es muss sichergestellt sein:

- Die Lagerplatz-Beschriftung muss lückenlos und durchgängig sein.
- Materialfluss- und Bereitstellzonen müssen freigeräumt und gekennzeichnet werden.
- DV-Infrastruktur und -Arbeitsplätze müssen installiert werden.
- Die Artikelstammdaten müssen bereinigt und den zukünftigen Anforderungen entsprechend korrigiert und ergänzt werden.
- Die zukünftige Lagerbelegung muss per ABC-Analyse ermittelt und in einem Lagerpiegel festgehalten, die notwendigen Umlagerungen durchgeführt werden.

### Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme beginnt mit der Installation der Hardware vor Ort. Server, Datenfunksystem und Arbeitsplatz-PC werden installiert und die Software aufgespielt. Danach werden alle Komponenten einzeln und im Zusammenwirken getestet. Die IT-Abteilung muss hierzu genügend Daten zur Verfügung stellen, damit sich die Geschäftsvorfälle zunächst offline erproben lassen. Im nächsten Schritt wird die Integration aller Rechnebenen (LVS-Host, LVS-Datenfunk und LVS-Lagersteuerung/SPS) getestet.

In dieser letzten Phase vor der Inbetriebnahme muss auch das Lagerpersonal geschult werden. Die Schulung ist ein zentraler Erfolgsfaktor für den Systemstart, denn die meisten Fehler in der ersten Phase sind Bedienerfehler. Lager- und Teamleiter sollten bereits ab der Installationsphase intensiv Einblick in die Zusammenhänge des Systems erhalten und ihrerseits in die Lage versetzt werden, Mitarbeiter zu

schulen. Der letzte Schritt vor der Inbetriebnahme ist meistens eine platzbezogene Inventur der Lagerbestände und die anschließende Übernahme der Bestände in das LVS-System.

Der große Schritt, die Inbetriebnahme, muss exzellent vorbereitet sein, denn ein Zurückgehen in den alten Zustand ist mit einem großen Aufwand verbunden. Da von Beginn an in Host und LVS Lagerbestände und Aufträge absolut synchron laufen müssen, ist eine schrittweise Inbetriebnahme kaum möglich. Die Schnittstelle ist die Lebensader, die beide Systeme verbindet. Ist sie fehlerhaft, laufen die Bestände auseinander oder werden Aufträge nicht zurückgemeldet.

Die Inbetriebnahme sollte man generell in einer saisonal schwachen Periode durchführen, um das Risiko von Rückständen zu minimieren. Geschäftsführung, Vertrieb und u. U. auch die Kunden müssen informiert werden. Das Stammpersonal des Lagers muss in dieser Zeit verfügbar sein, ggf. noch um Aushilfen ergänzt werden, da die Produktivität zu Beginn sehr niedrig ist. Der Lieferant muss in den ersten vier bis acht Wochen nach Systemstart genügend Kapazität für die Vor-Ort-Betreuung eingeplant haben, damit sich Störungen und auftretende Fehler sofort beheben lassen.

Frühestens acht Wochen nach der Inbetriebnahme hat sich der Systembetrieb erfahrungsgemäß so stabilisiert, dass man den einwöchigen Verfügbarkeitstest durchführen kann. In dieser Woche dürfen die systembedingten Ausfallzeiten in der vereinbarten Arbeitszeit nicht größer als 2% sein. Alle Mängel am System müssen systematisch erfasst und – je nach Bedeutung – durch den Lieferanten so schnell als möglich beseitigt werden. Ist der Verfügbarkeitsnachweis erbracht, wird das System abgenommen. Es beginnt die dreimonatige Betriebsbewährung, in der das System die vertraglich vereinbarte Dauer-Verfügbarkeit (z. B. 96%) nicht unterschreiten darf. In dieser Phase sind alle noch offenen Mängel durch den Lieferanten zu beseitigen. Erst danach wird das System endgültig abgenommen und die letzte ausstehende Kaufpreisrate bezahlt.

Das Risiko von Servicemängeln und Mehrkosten in der Einführungsphase eines LVS-Systems darf keinesfalls unterschätzt werden. Insbesondere große und komplexe Systeme erfordern Geduld von Geschäftsführung, Vertrieb und Kunden. Sorgfältige Planung und Vorbereitung helfen, diese Zeit zu meistern. Ist jedoch die kritische Phase überstanden, werden der bessere Service und die höhere Produktivität jeden überzeugen, die richtige Entscheidung getroffen zu haben.

*Dr. Schaab & Partner GmbH  
Bahnhofplatz 9  
82131 Gauting  
Tel.: 089/8934 18-0  
Fax: 089/8934 18-10  
E-Mail: siegert@dr-schaab.de  
Internet: <http://www.dr-schaab.de>*