

Datenbankarchivierung bei der Lufthansa Technik Logistik GmbH

Dr. Ulrike Ranger
Lufthansa Technik Logistik GmbH
Hamburg

Schlüsselworte

Datenbankarchivierung, gesetzliche Vorgaben GoBS und GDPdU, Abstimmungsprozess zwischen Fachbereichen und IT-Abteilung, Definition aufbewahrungspflichtiger Altdaten

1. Einleitung

Die Lufthansa Technik Logistik GmbH (LTL) bietet zukunftsweisende Logistiklösungen für die Aviation-Industrie. Dies umfasst unter anderem das Management der kompletten Supply-Chain bis zur Optimierung der Materialbeschaffung, die Organisation hocheffizienter Reparaturkreisläufe und die sachgemäße Lagerung und Distribution.

Um die angebotenen Logistiklösungen effizient erbringen zu können, sind verschiedene Applikationen bei der LTL im Einsatz. Hierbei handelt es sich sowohl um Standardlösungen als auch um Eigenentwicklungen. Die Applikationen sind beispielsweise für die Lagerverwaltung, die Kommunikation mit dem deutschen Zoll, das Tracking und Tracing der Materialien sowie für die Abrechnung zuständig. Allen Applikationen gemein ist die Nutzung von Oracle-Datenbanken zur Speicherung der Daten.

Die Applikationen sind zum Teil seit der Gründung der LTL im Jahre 1998 im Einsatz. Im Verlaufe dieser Zeit ist ein hohes Datenvolumen in den Datenbanken der Applikationen entstanden. Dieses Datenvolumen verursacht Performanceeinbußen bei Nutzung der Applikationen und erfordert erhöhte Hardwareressourcen, die wiederum in hohen Betriebskosten resultieren. Um diesen Problemen entgegen zu wirken, müssen die Datenbanken entlastet werden. Für eine Entlastung können die Altdaten, also die Daten die nicht mehr zu aktuellen Logistikvorgängen gehören, aus den Datenbanken der Applikationen entfernt werden. Hierdurch können die Datenvolumina reduziert werden, wodurch die Performance der Applikationen steigt und die Betriebskosten für die Applikationen sinken. Für das Entfernen der Altdaten aus den Datenbanken gibt es zwei unterschiedliche Strategien:

- *Lösch-Strategie:* Die Altdaten werden unwiderruflich aus den Datenbanken gelöscht. Dies hat den Vorteil, dass die Datenvolumina in den Datenbanken drastisch reduziert werden. Allerdings stehen die Altdaten dann auch nicht mehr zu Auswertungszwecken zur Verfügung.
- *Archiv-Strategie:* Die Altdaten werden aus den produktiven Datenbanken der Applikationen auf andere Speichermedien ausgelagert. Dies hat den Vorteil, dass für die Auslagerung der Altdaten günstige Speichermedien eingesetzt werden können, die den Anforderungen an die Hochverfügbarkeit und die Performance der produktiven Datenbanken nicht genügen müssen und somit günstiger im Betrieb sind. Die Altdaten stehen durch die Auslagerung weiterhin zu Auswertezwecken bereit. Der Nachteil der Archiv-Strategie liegt darin, dass für die Altdaten allerdings nach wie vor - wenn auch geringere - Betriebskosten entstehen.

Die Anwendung der Lösch-Strategie ist für die meisten Applikationen bei der LTL nicht möglich. Dies liegt daran, dass in den Applikationen abrechnungs- oder zollrelevante Daten gespeichert werden

und diese gemäß der gesetzlichen Vorgaben GoBS¹ und GDPdU² für zehn Jahre aufbewahrt werden müssen. Weiterhin benötigt auch der Fachbereich einen Anteil der Altdaten für Analysezwecke, um beispielsweise Jahresvergleiche durchführen zu können. Die konsequente Anwendung der Archiv-Strategie (also die Auslagerung aller Altdaten) würde allerdings, im Vergleich zur Anwendung der Lösch-Strategie, aufgrund der hohen Datenvolumina hohe Betriebskosten verursachen, ist allerdings dennoch günstiger als die Haltung der Altdaten in der produktiven Datenbank. Aus diesen Gründen hat sich die LTL für eine Kombination aus beiden Strategien entschieden: Die Altdaten, die gemäß den gesetzlichen Vorgaben aufbewahrungspflichtig sind bzw. von den Fachbereichen auch zu einem späteren Zeitpunkt für Auswertezwecke benötigt werden, werden gemäß der Archiv-Strategie ausgelagert. Alle anderen Altdaten werden aus den Datenbanken unwiderruflich gelöscht. Auf diese Weise werden die Vorteile beider Strategien genutzt, da die aufbewahrungspflichtigen Altdaten weiterhin zur Verfügung stehen, während die Betriebskosten so gering wie möglich gehalten werden.

Es stellt sich nun die Frage, welche Altdaten tatsächlich ausgelagert werden sollen bzw. müssen und welche Altdaten gelöscht werden dürfen. Um diese Frage zu beantworten, ist eine enge Zusammenarbeit zwischen der IT-Abteilung und den Fachbereichen, wie der Zoll- und der Abrechnungsabteilung, notwendig. Wie diese Zusammenarbeit bei LTL aussieht, wird in Abschnitt 2 beschrieben.

Für die Auslagerung der aufbewahrungspflichtigen Altdaten wurde im April 2010 das zentrale Datenbankarchivierungssystem L/archive³ erfolgreich bei der LTL eingeführt und in den Applikationsverbund integriert. Abschnitt 3 zeigt die Anforderungen an die Datenbankarchivierung, skizziert die technische Umsetzung und beschreibt den Einsatz von L/archive im Applikationsverbund.

2. Definition der zu archivierenden Altdaten

Um die zu archivierenden Altdaten zu definieren, ist eine enge Zusammenarbeit zwischen den Fachbereichen, wie der Zoll- und der Abrechnungsabteilung, und der IT-Abteilung notwendig. Abb. 2 zeigt die einzelnen Schritte dieser Zusammenarbeit.

Zunächst startet die Zusammenarbeit damit, dass der Archivierungsbedarf einer Applikation festgestellt wird. Der Bedarf kann beispielsweise seitens der Fachbereiche auf der Basis geringer Performance der Applikation oder seitens der Fachabteilung aufgrund steigender Betriebskosten identifiziert werden. Bei einem Archivierungsbedarf initiiert die IT-Abteilung die Archivierung der entsprechenden Applikation.

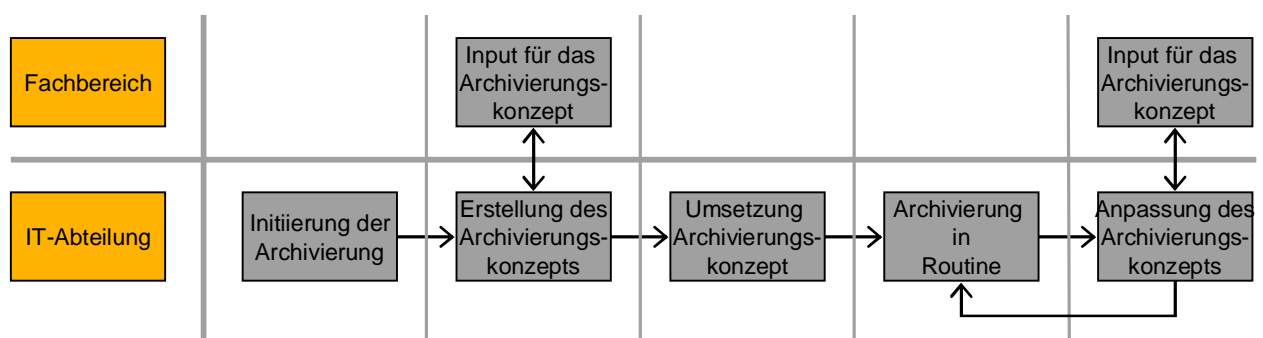


Abb. 1: Zusammenarbeit zwischen den Fachbereichen und der IT-Abteilung

¹ GoBS: Grundsätze ordnungsmäßiger DV-gestützter Buchführungssysteme

² GDPdU: Grundsätze zum Datenzugriff und zur Prüfbarkeit digitaler Unterlagen

Im nächsten Schritt erfolgt die Definition eines Archivierungskonzepts für die Applikation. Das Archivierungskonzept ist für jede Applikation individuell zu erstellen und umfasst im Wesentlichen die folgenden Aspekte:

- Die Fachabteilungen geben fachlich vor, welche Altdaten gemäß den gesetzlichen Vorgaben aufbewahrungspflichtig sind und welche Altdaten sie für Analysezwecke weiterhin benötigen. Um die Betriebskosten für die Archivierung möglichst gering zu halten, ist die Definition der Archivierungsinhalte sehr sensibel vorzunehmen und der Umfang möglichst gering zu halten. Die Aufgabe der IT-Abteilung ist es, die fachlichen Anforderungen technisch auf die Datenbankinternia abzubilden. Hierzu gehört die Definition der konkreten Tabellen und Spalten, in denen sich die zu archivierenden Altdaten befinden.
- Die Fachbereiche geben weiterhin vor, wie lange die Altdaten zu archivieren sind. Hierbei müssen die Fachbereiche sowohl die gesetzlichen Vorgaben als auch die internen Anforderungen berücksichtigen. Für geringe Betriebskosten bzgl. der Archivierung sollte die Aufbewahrungsfrist der archivierten Altdaten nicht länger als unbedingt notwendig festgesetzt werden.
- Um den Fachbereichen eine übersichtliche und effiziente Recherche auf den archivierten Daten zu ermöglichen, legen die Fachbereiche die von ihnen am häufigsten verwendeten Recherchekriterien fest. Auf Basis dieser kann dem Fachbereich ein übersichtliches Rechercheformular zur Verfügung gestellt werden, das nur häufig genutzte Suchkriterien enthält. Weiterhin können für diese Recherchekriterien Indizes angelegt werden, wodurch die Suche nach den archivierten Altdaten beschleunigt wird.
- Der Fachbereich muss für die zu archivierenden Altdaten ein fachliches Abschlussdatum vorgeben, das aus verschiedenen Gründen erforderlich ist: Zum einen wird das Abschlussdatum dafür genutzt, die Altdaten zeitlich strukturiert auszulagern und abzulegen. Diese zeitliche Strukturierung kann dann beispielsweise bei Anfragen genutzt werden, den Recherchezeitraum einzuschränken und somit die Suche zu beschleunigen. Zum anderen ist das Abschlussdatum essentiell, um den Abschluss eines Logistikvorgangs festzulegen. Das heißt der Logistikvorgang ist zu diesem Zeitpunkt abgeschlossen und wird im Nachhinein nicht mehr verändert. Hierdurch wird die Revisionsicherheit (siehe Abschnitt 3) bei der Archivierung unterstützt, da gemäß den gesetzlichen Vorgaben ein archivierter Vorgang nachträglich nicht mehr verändert werden darf.
- Weiterhin muss das Archivierungskonzept festlegen, wie häufig und wann die Archivierung im Routinebetrieb durchgeführt werden soll, zum Beispiel täglich, wöchentlich oder monatlich und zu welchen Uhrzeiten. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Archivierung die produktive Datenbank – wenn auch nur geringfügig – belastet. Es empfiehlt sich daher, die Archivierung zu Zeitpunkten durchzuführen, zu denen nur wenige Nutzer die Applikation bedienen (beispielsweise nachts). Weiterhin sollte die Archivierung im Routinebetrieb häufig durchgeführt werden (beispielsweise täglich), damit die zu archivierende Datenmenge möglichst klein ist und die produktive Datenbank somit nur kurz belastet wird.

Im Anschluss an die Definition des zwischen den Abteilungen abgestimmten Archivierungskonzepts gilt es, dieses technisch zu realisieren. Bei der Realisierung sind auch die in der Applikation bereits existierenden Altdaten initial in das Datenbankarchivierungssystem zu übertragen, so dass die produktive Datenbank entlastet ist.

³ Bei L/archive handelt es sich um ein reines Datenbankarchivierungssystem und nicht um ein Archivierungssystem für die optische Archivierung von Dokumenten oder von SAP-Daten.

Nach der Anbindung der Applikation an das Datenbankarchivierungssystem und der Initialbeladung der Altdaten geht die Archivierung in den täglichen Routinebetrieb über. Hierbei werden in dem festgelegten Archivierungsintervall nur die neu entstandenen Altdaten archiviert, so dass die Archivierungsläufe in der Routine kurz gehalten werden können. Die Datenbankarchivierung im Routinebetrieb wird in Abschnitt 3 beschrieben.

Sobald an der Applikation Änderungen vorgenommen werden, beispielsweise durch das Hinzufügen von neuen Spalten oder Tabellen in der Datenbank, muss das Archivierungskonzept und die Anbindung der Applikation an das Datenbankarchivierungssystem entsprechend angepasst werden. Hierfür ist wiederum eine Abstimmung zwischen den Fachbereichen und der IT-Abteilung notwendig.

3. Umsetzung der Datenbankarchivierung

Aufgrund der Performanceprobleme und der steigenden Betriebskosten der LTL-Applikationen wurde in 2009 das Projekt L/archive initiiert. Ziel des Projekts war die Einführung eines Datenbankarchivierungssystems, die Anbindung der Applikationen mit kritischen Datenvolumina an das Datenbankarchivierungssystem und die initiale Auslagerung der Altdaten der angebotenen Applikationen. Dieser Abschnitt skizziert den Projektverlauf sowie die Umsetzung der Datenbankarchivierung bei der LTL.

Anforderungen an die Datenbankarchivierung

Im Projekt L/archive wurden zunächst die Anforderungen an die Datenbankarchivierung definiert. Die wesentlichen Anforderungen sind die Folgenden:

- Das Datenbankarchivierungssystem muss die gesetzlichen Aufbewahrungsfristen garantieren. Für abrechnungs- und zollrelevante Daten beträgt die gesetzliche Aufbewahrungspflicht zehn Jahre.
- Die Daten müssen in einem offenen Format gespeichert werden, das auch in zehn Jahren unabhängig von einer spezifischen Software lesbar ist.
- Das Datenbankarchivierungssystem muss die Revisionsicherheit für die archivierten Daten sicherstellen, d. h. die Altdaten müssen auffindbar, nachvollziehbar, unveränderbar und verfälschungssicher archiviert werden. Dies umfasst im Wesentlichen die folgenden Aspekte:
 - Die archivierten Daten müssen nicht nur gespeichert werden, sondern auf die archivierten Daten muss auch zugegriffen werden können. Hierbei fordert GDPdU die folgenden Zugriffsarten:
 - Z1-Zugriff: unmittelbaren Lesezugriff auf die Daten im Archivierungssystem
 - Z2-Zugriff: mittelbaren Zugriff über Auswertungen, beispielsweise über den Applikationsverantwortlichen, auf die Daten im Archivierungssystem
 - Z3-Zugriff: Datenträgerüberlassung
 - Es muss eine so genannte Verfahrensdokumentation gemäß der gesetzlichen Vorgaben GoBS und GDPdU für das Datenbankarchivierungssystem erstellt werden. Die Verfahrensdokumentation beinhaltet beispielsweise die technische Umsetzung der Datenbankarchivierung sowie die Absicherung gegen Verlust und Verfälschung der archivierten Daten.
 - Das Datenbankarchivierungssystem muss die Manipulationssicherheit für die in L/archive archivierten Daten gewährleisten.
- Das Datenbankarchivierungssystem muss so allgemein und flexibel konzipiert sein, dass weitere Applikationen kostengünstig und mit geringem Aufwand an das Datenbankarchivierungssystem angebunden werden können.
- Die Archivierung der Altdaten soll im Routinebetrieb inkrementell und automatisch erfolgen.

Auswahl des Werkzeugs

Auf Basis des Anforderungskatalogs wurde in 2009 eine umfangreiche Ausschreibung zur Wahl eines geeigneten Werkzeugs für die Datenbankarchivierung durchgeführt. Bei dieser Ausschreibung setzte sich das Standardprodukt Chronos der Firma CSP GmbH & Co. KG als Software durch. Chronos erfüllte im Rahmen seiner Leistungsmerkmale bereits die meisten Anforderungen der LTL, wie beispielsweise die Archivierung der Altdaten in einem offenen Format, die einfache Anbindung weiterer Applikationen und die Unterstützung einer inkrementellen und automatischen Archivierung im Routinebetrieb.

Zur Erfüllung aller Anforderungen wurde Chronos an einigen Stellen erweitert bzw. angepasst, wobei diese Erweiterungen bzw. Anpassungen in das Standardprodukt Chronos integriert worden sind. Dies umfasste beispielsweise einen LDAP-Anschluss zur Authentifizierung der Benutzer, die Einführung eines übersichtlichen Rechercheformulars und ein Datenexport im IDEA-Format⁴.

Funktionsweise von L/archive

Im April 2010 wurde das Datenbankarchivierungssystem L/archive bei der LTL erfolgreich eingeführt. Die Einführung umfasste die Bereitstellung und Konfiguration der Hardware, die Installation des Standardprodukts Chronos bei LTL, die Anbindung von fünf LTL-Applikationen⁵ an L/archive gemäß deren Archivierungskonzepten sowie den initialen Datentransfer der Altdaten der angebotenen Applikationen nach L/archive. Anschließend wurde L/archive in den Routinebetrieb überführt. Dieser sorgt dafür, dass täglich die neu zu archivierenden Altdaten aus den angebotenen Applikationen abgeholt und in L/archive archiviert werden. Abb. zeigt die Integration von L/archive in den Applikationsverbund der LTL. Der tägliche Archivierungsprozess gliedert sich für jede angebotene Applikation in die folgenden sieben Schritte, die entsprechend in Abb. dargestellt sind:

1. L/archive holt täglich die neu zu archivierenden Daten aus der angebotenen Applikation ab. Welche Daten aus der jeweiligen LTL-Applikation zu archivieren und somit abzuholen sind, hängt stark von der Applikation ab und ist im jeweiligen Archivierungskonzept (siehe Abschnitt 2) definiert.
2. Aus den für den entsprechenden Tag abgeholten Altdaten erzeugt L/archive zwei Dateien:
 - .xml-Datei: Die Metainformationen über die archivierten Dateien werden in einer .xml-Datei gespeichert. Die Metainformationen enthalten die Beschreibung der zu archivierenden Datenbanktabellen, wie die Anzahl der Datenbankspalten, die Spaltennamen und die Typinformationen der Spalten. Hierdurch werden auch Änderungen an Datenbankschemata nachgehalten: Wird an einem bestimmten Tag in einer Tabelle einer Applikation beispielsweise eine neue Spalte eingefügt, so unterscheiden sich die .xml-Datei vom Vortag und die .xml-Datei am Änderungstag um genau diese neue Spalte. Auf diese Weise werden Schemaänderungen an den archivierenden Applikationen bei der Archivierung berücksichtigt und dokumentiert.
 - .csv-Datei: Die .csv-Datei enthält die eigentlichen Werte der Datenbanktabellen. Wie diese Werte zu interpretieren sind, also beispielsweise welchem Spaltennamen diese entsprechen, kann aus der .xml-Datei ausgelesen werden.

⁴ IDEA: Interactive Data Extraction and Analysis (Das IDEA-Format ist das übliche Format für die Datenübergabe an Steuer- und Zollprüfer)

⁵ Bei den fünf angebotenen Applikationen handelt es sich um das Abrechnungssystem PAIS, das Wareneingangs- und Zollabwicklungssystem TELOS, den EDIFACT-Konverter für Zolleinfuhranmeldungen magicED-DY, den EDIFACT-Konverter für Zollausfuhranmeldungen AES-Modul sowie das zentrale Auftragssteuerungssystem der LTL linX.

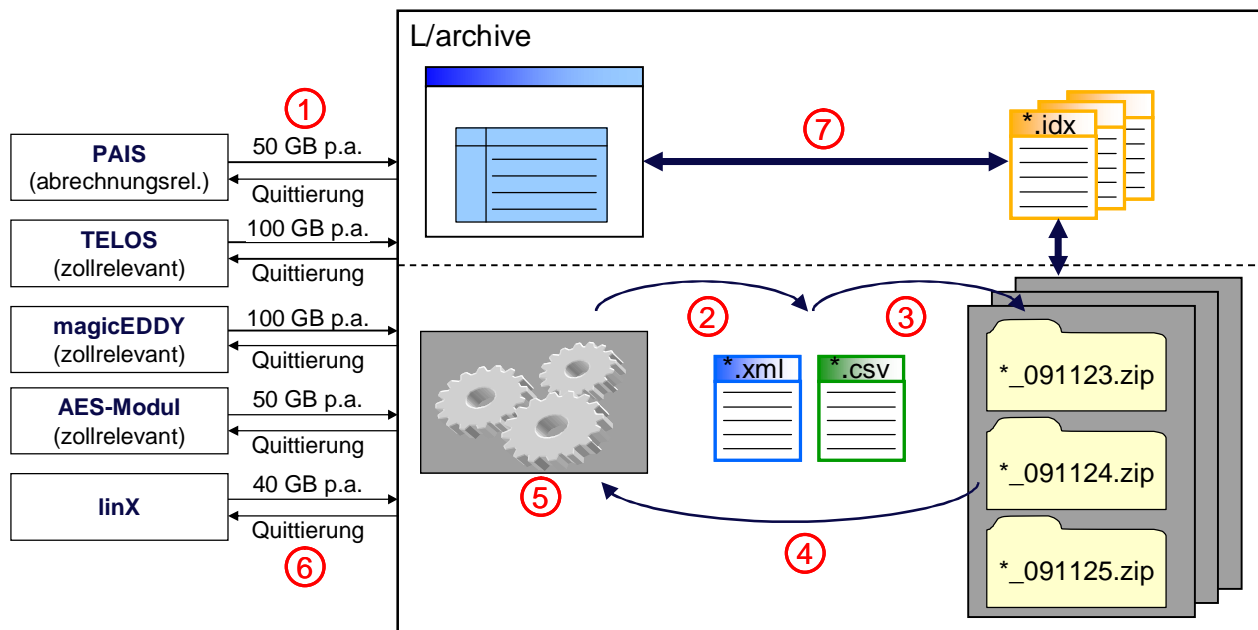


Abb. 2: L/archive im Applikationsverbund der LTL

3. Nachdem L/archive die beiden Dateien erzeugt hat, speichert es diese auf dem revisionssicheren Speicher SAM FS, das bei der Lufthansa Technik AG zu Archivierungszwecken im Einsatz ist. Zwecks Platzreduzierung werden die von L/archive erzeugten Dateien vor der Speicherung im SAM FS zu einer .zip-Datei komprimiert. Die Daten werden auf dem SAM FS dreifach redundant abgelegt.
4. Nach der Speicherung der Dateien im SAM FS wird SAM FS-seitig eine Prüfsumme für die archivierten Daten erzeugt.
5. L/archive berechnet auch auf den an dem Tag abgeholten Daten aus der Applikation eine Prüfsumme und vergleicht diese mit der Prüfsumme, die im SAM FS berechnet worden ist. Hierdurch werden die Inhalte der aus der LTL-Applikation abgeholten Daten mit den Inhalten der archivierten Dateien verglichen. Nur wenn diese beiden Prüfsummen übereinstimmen, gilt die Archivierung als erfolgreich abgeschlossen.
6. Bei erfolgreicher Archivierung werden die in L/archive archivierten Daten in der LTL-Applikation als archiviert gekennzeichnet. Die LTL-Applikation kann dann entscheiden, ob sie diese Daten weiter im Produktivsystem vorhalten oder löschen möchte. Weiterhin wird das WORM⁶-Flag auf den archivierten Dateien gesetzt, so dass die Dateien Hardware-seitig nicht mehr manipuliert werden können. Sollten die beiden Prüfsummen allerdings nicht übereinstimmen, ist die Archivierung gescheitert und der L/archive-Applikationsverantwortliche wird sofort informiert. Dieser muss dann die Ursache für den Fehler finden und entsprechende Schritte in die Wege leiten. In diesem Fall werden die von L/archive abgeholten Daten in der LTL-Applikation nicht als archiviert gekennzeichnet. Das bedeutet, dass die Daten nicht aus der LTL-Applikation gelöscht werden dürfen.
7. Um auf die in L/archive archivierten Daten zugreifen zu können, bietet das System eine übersichtliche Benutzeroberfläche, die alle nach GoBS und GDPdU geforderten Zugriffsarten unterstützt. Um effizient auf die gesuchten Archivdaten zugreifen zu können, werden bei den täglichen Archi-

⁶ WORM: write once, read many

vierungsläufen Indizes (.idx-Dateien) erstellt. Auf Basis dieser Indizes kann L/archive die über die Benutzeroberfläche angeforderten Daten einfach und schnell suchen und dem Benutzer das gewünschte Ergebnis anzeigen.

Zu beachten ist hierbei, dass L/archive nur für die Archivierung der Altdaten zuständig ist. Das Löschen der archivierten Altdaten bzw. das Löschen von nicht zu archivierenden Altdaten gemäß den Archivierungskonzepten obliegt den angebotenen Applikationen.

Mit der beschriebenen Arbeitsweise und Sicherheitsmaßnahmen von L/archive erfüllt das implementierte Datenbankarchivierungssystem alle oben geschilderten Anforderungen an Datenbankarchivierung. Die Altdaten können so gemäß den Anforderungen der gesetzlichen Vorgaben GoBS und GDPdU und den Fachbereichen archiviert und recherchiert werden.

4. Fazit

Mit L/archive steht der LTL ein modernes und effizientes Datenbankarchivierungssystem zur Verfügung. Es erfüllt einerseits die gesetzlichen Vorgaben an die Archivierung von abrechnungs- und zollrelevanten Daten und andererseits die Anforderungen der Fachbereiche an eine effiziente und übersichtliche Recherchefunktionalität. L/archive ermöglicht eine starke Entlastung der Datenbanken und damit eine Steigerung der Performance sowie eine Senkung der Betriebskosten. Durch die enge Zusammenarbeit mit den Fachbereichen müssen hierbei nicht alle Altdaten der Applikationen in L/archive archiviert werden, sondern nur die aufbewahrungspflichtigen Altdaten. Die restlichen Altdaten können direkt aus den Datenbanken der Applikationen gelöscht werden.

Kontaktadresse:

Dr. Ulrike Ranger

Lufthansa Technik Logistik GmbH
Weg beim Jäger 193
D-22335 Hamburg

Telefon: +49 (0) 40-5070 67431
Fax: +49 (0) 40-5070 988521
E-Mail ulrike.ranger@ltl.dlh.de
Internet: www.ltl.aero