Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 83 (1992)

Heft: 1

Artikel: Wo steht die offene Informationsverarbeitung? : Die Dokumentationsstandards ODA/ODIF und SGML

Autor: Schmidt, Stephanie

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-902774

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Wo steht die offene Informationsverarbeitung?

Die Dokumentenstandards ODA/ODIF und SGML

Stephanie Schmidt

Zwei verschiedene Dokumentenstandards haben sich für die offene Informationsverarbeitung etabliert: ODA/ODIF und SGML. Diese werden oft als konkurrierend angesehen, basieren jedoch auf einem sehr ähnlichen Dokumentenbearbeitungsmodell. Dieser Artikel gibt eine Einführung in diese beiden Modelle. Neben einer vergleichenden Beurteilung werden Anwendungen und Perspektiven für weitere Entwicklungen aufgezeigt.

Deux différents standards de documentation se sont établis pour le traitement ouvert de l'information: ODA/ODIF et SGML. On les considère souvent comme concurrents, mais ils sont tous deux basés sur des modèles de traitement de documentations très similaires. Cet article donne une introduction dans ces modèles. A part une appréciation comparative, on montre des applications et perspectives pour d'autres perfectionnements.

Adresse der Autorin

Stephanie Schmidt, Institut für Informatik, Universität Zürich-Irchel, Winterthurerstrasse 190, 8057 Zürich.

Eine der wichtigsten Voraussetzungen für eine adäquate Reaktion auf sich ändernde Marktsituationen ist die schnelle und flexible Bereitstellung von Information, sowohl innerbetrieblich als auch unternehmensübergreifend. Der Einsatz hoch entwickelter Informations- und Kommunikationstechnologien ist aus dem Blickwinkel der Wettbewerbsfähigkeit wie auch der Kostenminimierung zwingend notwendig. Information gewinnt als vierter Produktionsfaktor erheblich an Bedeutung [1]. Die Bürokommunikation befasst sich mit dem Austausch unterschiedlicher Informationsformen wie strukturierte Daten, Text, Sprache, Bild und Grafik.

Schnelligkeit (Aktualität), Vertraulichkeit und Genauigkeit sind die drei wichtigsten Anforderungen, die bei den Kommunikationsabläufen in einer Büroumgebung gestellt werden, einer Kommunikation, die zum grössten Teil mit Hilfe von Dokumenten abläuft und sowohl räumliche als auch zeitliche Abstände überwindet. Probleme ergeben sich jedoch dann, wenn für den Austausch und die Verarbeitung von Information oder Dokumenten mit verschiedenen Systemen und Editoren gearbeitet wird. Normung ist daher notwendig [2].

Beispielsweise werden heute die meisten Dokumente nach ihrer Erfassung ausgedruckt und mit der Briefpost verschickt. Diese müssen dann beim Empfänger nochmals erfasst werden. 70% von allem Computeroutput ist wieder Input für andere Computer und mindestens 50% aller wiedererfassten Dokumente enthalten mindestens einen Fehler.

Wenn man sich bei der Erstellung und Übermittlung von Dokumenten nach Dokumentenstandards richtet, spricht man von offener Bürokommunikation oder offener Informationsbearbeitung. Bei einer herstellerunabhängigen Verarbeitung und Kommunikation kann der Empfänger die Information verstehen, interpretieren und für die Lösung seiner Aufgaben heranziehen. Ziele, welche mit der Verwendung von Bürokommunikationsstandards unter anderem erreicht werden sollen, sind: Verringerung von Fehlerraten, Verkürzung der Bearbeitungs-, Durchlauf- und Liegezeiten, Senkung der Verwaltungskosten sowie die Verwendbarkeit von Dokumentenbeständen bei wechselnden Systemen über viele Jahre hinweg.

Für die offene Informationsbearbeitung haben sich zwei Teilstandardisierungsbereiche – Bürobereich und Verlagswesen – herausgebildet. Entsprechend den verschiedenen Anforderungen und Schwerpunkten dieser Teilbereiche wurden voneinander unabhängig Standardisierungsvorhaben durchgeführt. Es existieren somit zwei zentrale international anerkannte Standards für diese Bereiche:

- ODA/ODIF für den Bürobereich sowie
- SGML für das Verlagswesen.

Im Bürobereich wurde nach einer mehrjährigen Entwicklungszeit eine Basisnorm ISO 8613 von der ISO (International Organization for Standardization) für ODA und ODIF im Jahre 1989 verabschiedet [3]. Sie soll die Verarbeitung der Dokumente (Lesen, Drucken, Verändern, in Büroprozesse einbeziehen) und deren Austausch unabhängig vom System ermöglichen. In dieser Entwicklungsphase haben die drei wichtigsten Standardisierungsgremien ISO, Ecma (European Computer Manufacturers Association) und CCITT (Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique) in enger Zusammenarbeit ein normiertes ODA und

darauf abgeleitetes ODIF erarbeitet. Ausgehend von der Basisnorm ISO 8613 wurde unter anderem der Ecma-101-Standard als eine funktionelle Norm definiert [4; 5], während von der CCITT die Empfehlungen der T.410-Serie definiert wurden. Diese Basisnorm ISO 8613 deckt den weiten Bereich von einfachen Texteditoren bis zu zukünftigen dokumentenklassenunterstützten, integrierten Systemen zur Bearbeitung von Multimedia-Dokumenten [6] ab.

ODA und ODIF sind Akronyme für Office Document Architecture bzw. Office Document Interchange Formats. Es ist allerdings zu beachten, dass bei der überarbeiteten Version des Ecma-101-Standards [4] eine Verallgemeinerung der Begriffe ODA und ODIF vorgenommen worden ist, nämlich zu Open Document Architecture und zu Open Document Interchange Formats.

Ein weiterer Standard im Bereich der offenen Informationsbearbeitung ist SGML (Standard Generalized Markup Language). Dieser wurde von der ISO zur Unterstützung des Verlagswesen definiert [7]. Der Standard bedient sich in der Hauptsache einer schriftzeichenorientierten Syntax zum Austausch von Dokumentenstrukturen [8]. Dies hat den Vorteil eines layoutfreien Austausches von Dokumenten zwischen Autor und Verlag, das heisst die Dokumente bekommen ihr spezielles Layout im jeweiligen Verlag. Dieser Standard unterteilt damit ein Dokument nur in seine logischen Strukturen (Kapitel, Abschnitte usw.), besitzt aber keinerlei Vereinbarungen über das äussere Erscheinungsbild des Dokumentes auf dem Papier oder Bildschirm.

Im folgenden wird eine Einführung in den ODA/ODIF-Standard und den SGML-Standard gegeben. Anschliessend erfolgt ein Vergleich sowie eine Diskussion der beiden Konzepte.

ODA/ODIF

Das Dokumentenarchitekturmodell ODA basiert auf einem deskriptiven objektorientierten Ansatz [5]. Der Inhalt eines Dokumentes ist zweifach strukturiert: einerseits durch die logische Struktur, welche das Dokument in Kapitel, Abschnitte, Sätze usw. aufteilt und andererseits durch die Layout-Struktur, welche das Dokument in rechteckige Bereiche auf den Seiten unterteilt. Somit ist ein Dokument nicht nur durch seinen Inhalt, sondern auch durch seine jeweilige interne Aufteilung gekennzeichnet.

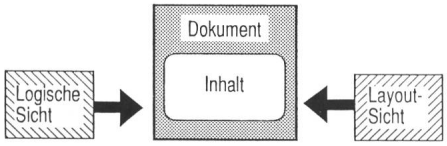


Bild 1 Sichten auf ein Dokument [4]

Im Dokumentenarchitekturmodell werden nun diese Strukturen nicht implizit durch Steuerzeichen im Dokumenteninhalt ausgedrückt, sondern explizit durch eine Hierarchie von Objekten dargestellt [6; 9]. Es wird also unterschieden zwischen der logischen Struktur (Locigal View) und der Layoutstruktur (Layout View) eines Dokumentes (Bild 1).

Mit Hilfe der logischen Sicht werden dem Dokument logische Objekte zugeordnet, das heisst, das Dokument wird in immer kleiner werdende Objekte aufgeteilt wie zum Beispiel Titel, Inhaltsverzeichnis, Kapitel, Abschnitte. Nur die Objekte der untersten Stufe (Basic Objects) dürfen einen Inhalt wie Text enthalten. Diese Struktur bildet einen Baum (Bild 2).

Die Layoutstruktur beschreibt, wie das Dokument aufgrund seines Layouts auf einem zweidimensionalen Medium darzustellen ist. Diese bildet ebenfalls eine Baumstruktur. Die logische Struktur und die Layoutstruktur sind als relativ unabhängig voneinander anzusehen. Nur auf der Ebene der Endknoten der beiden Bäume sind diese miteinander verbunden, das heisst jedem Endknoten der logischen Struktur ist ein Endknoten der Layoutstruktur zugeordnet und umgekehrt.

In ODA werden Dokumentenklassen verwendet. Jedes Dokument wird als Dokument einer solchen Dokumentenklasse beschrieben. Die Definition einer Dokumentenklasse besteht aus Definitionen von Objektklassen und gegebenenfalls aus vorgegebenen Inhaltsstücken (Generic Content) für Objekte bestimmter Objektklassen. Eine Dokumentenklasse beschreibt gemeinsame Eigenschaften und Regeln für die ihr angehörigen Dokumente, das heisst Dokumente einer Klasse besitzen gleiche generische logische Strukturen sowie gleiche generische Layoutstrukturen. Mit diesem Konzept der Dokumentenklassen muss unter anderem weniger Information übertragen werden, da gewisse, der Dokumentenklasse entsprechende Strukturen beim Sender und Empfänger definiert und somit gleich sind. Ausserdem erlaubt dieses Dokumentenklassenkonzept auch Editierunterstützung bezüglich einheitlicher Gestaltung von Dokumenten [6]. ODA legt keine Dokumentenklassen fest, sondern stellt entsprechende Beschreibungsmittel zur Verfügung.

Im Ecma-101-Standard stellt sich ein Dokument in vereinfachter Form folgendermassen dar: ein Dokument wird durch Bestandteile (Constituents) repräsentiert, welche wiederum zu Gruppen von Bestandteilen zusammengefasst werden. Diese Gruppen stehen in Beziehungen zueinander. Ein Dokument besitzt ein Dokumentenprofil (Document Profile) und besteht optional aus einer Anzahl von Bestandteilen, die den Dokumentenkörper (Document Body) bilden. Der Dokumentenkörper setzt sich aus einer der folgenden Gruppen zusammen:

- Bestandteile, welche die generische Struktur repräsentieren und optional Stilbestandteile (Style Constituents) umfassen,
- Bestandteile, welche die spezifische Struktur repräsentieren und optional Stilbestandteile umfassen,
- Bestandteile, welche die generische Struktur und die spezifische Struktur repräsentieren und optional Stilbestandteile umfassen.

Ausserdem definiert das Dokumentenarchitekturmodell noch die Aufgaben der einzelnen Komponenten der Dokumentenverarbeitung. ODA definiert drei Schritte für die Dokumentenverarbeitung: Editieren, Formatieren und Darstellen (Editing Process, Layout Process, Imaging Process). Die Reihenfolge der Verarbeitungsschritte muss nicht sequentiell sein.

Basierend auf dem Dokumentenarchitekturmodell wurde ein Austauschformat für Dokumente (ODIF) standardisiert. Im Standard wird beschrieben, wie ein Bitstrom zur Dokumentenübertragung zu definieren ist, so dass die Information einer ODA-konformen Dokumentenbeschreibung entspricht. Um verschiedene Mächtigkeiten von Sender- bzw. Empfängersystemen berücksichtigen zu können, wurden drei verschiedene Formen von Architekturstufen zum Dokumentenaustausch definiert:

1. Formatierte Form (Formatted Form): Diese Form erlaubt die Übertragung von formatierten Dokumenten und ein originalgetreues Reproduzieren beim Empfänger.

2. Verarbeitende Form (Processable Form): Diese Form erlaubt die Weiterverarbeitung des Dokumentes beim Empfänger durch einen Editor. Beim Empfänger muss das Dokument erst mit Hilfe der Darstellungsphase (Imaging Process) formatiert werden.
3. Formatierte und verarbeitende Form (Formatted and Processable Form): Bei dieser Form ist sowohl ein originalgetreues Reproduzieren als auch die Weiterverarbeitung beim Empfänger möglich.

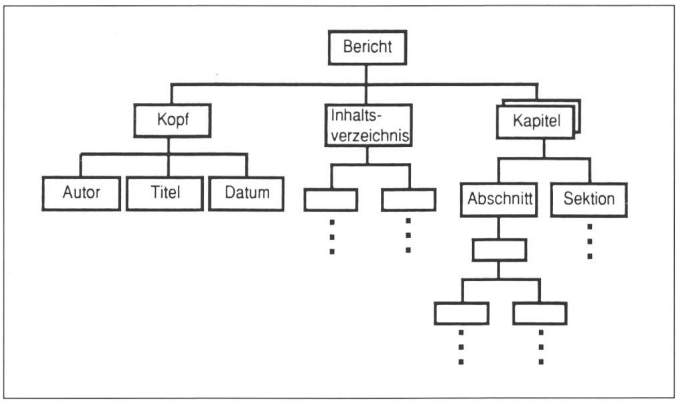
Gegenwärtig sind unter anderem folgende Erweiterungsprojekte für ODA/ODIF in Bearbeitung bzw. in Diskussion: Automatisierung von Bürovorgängen (Unterstützung von Tabellenkalkulation, Bürografik usw.); Sicherheitsaspekte (Sicherheit von bzw. in Dokumenten); Layoutverbesserungen (Farbe, mathematische Formeln usw.); automatische Verzeichniserzeugung (Inhaltsverzeichnis, Sachwortverzeichnis usw.); Aspekte der Zeitvariante und von interaktiven Dokumenten (Sprache, Bewegtbilder, Hypertext usw.); Versionsverwaltung; verteiltes Editieren. Forschungsaktivitäten auf diesem Gebiet sind unter anderem: Esprit-Projekte Poda (Nr. 1024) und Poda-2 (Nr. 2374); Eurosinet; Papyrus-Projekt von Phillips. Für ausführlichere Betrachtungen dieser Thematik siehe [6; 8; 10; 11].

SGML

Eine weitere Norm, welche auf dem Gebiet der Dokumentenverarbeitung entstanden ist und grosse Bedeutung besitzt, ist die Norm ISO 8879 SGML (Standard Generalized Markup Language) [7]. SGML ist eine Notation, welche erlaubt, hierarchische Strukturen in einem Dokument zu markieren, das heisst SGML ist eine Sprache zur Strukturierung von Dokumenten.

SGML spezifiziert die Syntax eines Dokumentes, nicht aber die Semantik. Es wird im wesentlichen die logische Struktur eines Dokumentes und nicht das äussere Erscheinungsbild auf einem zweidimensionalen Medium aufgezeigt. Diese Markierung der hierarchischen Struktur (sog. Markup) wird mit Hilfe von sogenannten Tags vorgenommen. Die Interpretation der Tags, also das Layout des Dokumentes, ist jeweils anwendungsabhängig. Gerade dieser Punkt zeigt, wieso dieser Standard im Verlagswesen verwendet wird. Der Autor besitzt fast keinen Einfluss auf das Layout, da dieses zumeist sehr stark an den Verlag gebunden ist. Vielmehr gibt der Autor seinen Text mit Hilfe eines Editors ein und versieht diesen mit Tags – definiert also seine logische Struktur. Beim jeweiligen Verlag kann dann der verlagsinterne Layoutprozess stattfinden, das heisst bei der Verarbeitung der Dokumente wird den Tags eine bestimmte Semantik zugeordnet. Im Standard sind keinerlei Definitionen oder Interpretationen von Tags vorgegeben.

Bild 2
Logische Sicht auf ein Beispieldokument [4]



Der SGML-Standard unterteilt die Markup-Anweisungen in vier Kategorien:

- *Descriptive Markup (Tags):* Beschreibt die logische Struktur eines Dokumentes.
- *Entity Reference:* Damit können bereits vordefinierte Objekte in ein Dokument kopiert werden.
- *Markup Declarations:* Sie steuern die Interpretation des Markups eines Dokumentes. Damit können zum Beispiel Regeln für die zulässigen Strukturen in einem Dokument festgelegt werden.
- *Processing Instructions:* Sie werden bei der Verarbeitung eines SGML-Dokumentes für eine bestimmte Anwendung vom Anwendungsprogramm interpretiert.

Markup-Anweisungen werden zur Abgrenzung vom eigentlichen Inhalt eines Dokumentes syntaktisch durch bestimmte Generic Identifiers eingeleitet und beendet [7]. Die generische logische Struktur eines Dokumententyps «Buch» kann in SGML in der Art einer kontextfreien Grammatik folgendermassen beschrieben werden:

```
<!STRUC Buch (Inhaltsverzeichnis,
Kapitel+, Literatur?)>

<!STRUC Kapitel (Überschrift,
Eingangstext?, Abschnitte*)>
```

Die dazugehörige spezifische logische Struktur sieht dann beispielsweise wie folgt aus:

```
<Buch>
<Inhaltsverzeichnis>
... Text des Inhaltsverzeichnises ...
</Inhaltsverzeichnis>
<Kapitel>
<Überschrift>
... Überschrift des Kapitels ...
</Überschrift>
<Eingangstext>
... Text des Kapitels ...
</Eingangstext>
<Abschnitt>
... Text des Abschnitts ...
</Abschnitt>
</Kapitel>
<Kapitel>
...
</Kapitel>
...
</Buch>
```

Zur Erstellung eines Dokumentes kann im Prinzip ein konventioneller Editor verwendet werden. Ein Parser analysiert zuerst das SGML-Dokument, indem er die vier Kategorien von Markup-Anweisungen sowie den eigentlichen Inhalt erkennt. Die Entity References werden dann durch die entsprechenden Objekte ersetzt. Die Markup Declarations werden interpretiert und entsprechend der Processing Instructions ausgeführt. Es werden Verletzungen der SGML-Syntax bzw. der durch die Markup Declarations festgelegten Regeln zur Struktur eines Dokumentes erkannt. Für eine anwendungsbezogene Verarbeitung reicht diese syntaktische Analyse nicht aus, vielmehr muss der Parser im Hinblick auf Formatierung und Druck der Dokumente geeignete Unterstützungsmöglichkeiten besitzen [12].

Erweiterungsprojekte im Bereich von SGML sind unter anderem: Leistungsfähigere Layoutsemantik (standardisierte Semantik von Regeln zur

Dokumentengestaltung. Standardisierungsvorhaben: Document Style Semantics and Specification Language (DSSSL); Austausch von Informationen über digitale Schriften (Austauschformate für Angaben über Schriften); standardisierte Seitenbeschreibung (Ansteuerung von Ausgabegeräten), Erweiterung des Dokumentenbegriffs (Musikaufzeichnungen, Notenschriften, ...). Forschungsaktivitäten auf diesem Gebiet sind unter anderem Cals vom Department of Defense (DoD), 1000D (Technical Publication) und 2000M (Material Management) von AECMA. Betrachtungen zu diesem Themenbereich sind in [8; 9; 13] zu finden.

ODA versus SGML

Beide oben beschriebenen Normen dienen zur Erzeugung und Übermittlung von Dokumenten in elektronischer Form, wobei eine Weiterverarbeitung auf der Empfängerseite möglich sein soll. Beide Standards beruhen auf ähnlichen Grundideen: der Trennung zwischen der logischen Struktur und der Layoutstruktur eines Dokumentes. Der wesentliche Unterschied zwischen dem ODA-Ansatz und dem SGML-Ansatz des Dokumentenarchitekturmodells besteht darin, dass in ODA auf die Möglichkeit eines automatischen Formatiervorganges grossen Wert gelegt wird, während bei SGML die Bereitstellung von allgemeineren Sprachmitteln zur syntaktischen Beschreibung von Dokumenten im Vordergrund stehen. SGML besitzt daher praktisch keine Semantik, sondern nur eine Syntax zur Strukturierung der Dokumente. ODA hingegen verfügt über eine festgelegte Semantik, und die möglichen Steuerungsmechanismen sind in diesem Standard berücksichtigt. Somit können ODA-Dokumente mit beliebigen Kommunikationspartnern ohne weitere Absprachen ausgetauscht werden. SGML-Dokumente hingegen können nur in einem speziellen, eingeschränkten Anwenderkreis interpretiert werden.

ODA/ODIF hat sich im Bürobereich stark durchgesetzt, da in diesem Bereich besonders nach der Wysiwyg-Philosophie (What you see is what you get) gearbeitet wird. Folgende Vorteile ergeben sich durch die Anwendung des ODA/ODIF-Standards: ODA wirkt als Drehscheibe zwischen total verschiedenen Editoren bzw. Applikationsprogrammen, indem es die Konversion der Daten vornimmt; die Anzahl der Konverter kann von $n*(n-1)$ auf $2*n$ verringert werden. ODA/ODIF garantiert die langjährige Verwendbarkeit des Dokumentenbestandes, da auf diesen auch von neuen Applikationen mit Hilfe der entsprechenden Konverter zugegriffen werden kann. ODA-Normen sind zudem aufwärtskompatibel [10]. Auf dem Gebiet der Entwicklung solcher Systeme wurden bereits einige Erfolge erzielt, die allerdings mehr im Bereich der Konvertierung anzusiedeln sind als in der eigentlichen Neuentwicklung beispielsweise von ODA-Editoren.

Hingegen gewinnt im Verlagswesen SGML immer grösseren Einfluss. Einerseits soll den Autoren nicht der Layoutprozess aufgebürdet werden (dieser ist von Fachkräften vorzunehmen), andererseits soll den Autoren eine möglichst grosse Auswahl bei den zu verwendeten Maschinen bzw. Textverarbeitungssystemen geboten werden. Gerade die nicht vorhandene Semantik führt beim Austausch von SGML-Dokumenten zu Problemen. So müssen Vereinbarungen zwischen Sender und Empfänger über die Bedeutung der Tags bestehen, damit die automatische Layouterzeugung beim Empfänger gleich wie beim Sender abläuft. SGML kennt auch keine genormten Verwaltungsattribute für ein Dokument. Eine Erklärung für die Unterschiede in den Dokumentenbearbeitungsmodellen der beiden Standards liefern die Interessengruppen, welche hinter deren Entwicklung und Normierung stehen. So wurde die ODA/ODIF-Entwicklung im wesentlichen von europäischen Computerherstellern unterstützt und vorangetrieben. SGML hingegen fand Unterstützung bei den amerikanischen Verlagen. Diese beiden Interessensgruppen stellen natürlich unterschiedliche Anforderungen an Dokumentenstandards [12].

Nach [8] wird sich aber in Zukunft eine Annäherung zwischen den beiden oben beschriebenen Standards ergeben müssen, da viele Anwendungen existieren, welche keinen der beiden Kategorien eindeutig zuzuschreiben sind (z.B. die firmeninterne Erzeugung und Verteilung eines ansprechenden Firmenberichtes).

Frank führt aus, dass die beiden Strukturen des ODA-Modells mit Hilfe von SGML ausgedrückt werden können. Hierzu wird eine sogenannte Office Document Language (ODL) eingeführt, welche nichts anderes als eine Anwendung von SGML ist. Es werden lediglich die Markups so definiert, dass sie die für ODA benötigte Semantik umfassen. Somit enthält ODA gleichsam eine Brücke zu SGML [11].

Zusammenfassung

Standardisierte Dokumentenbearbeitungsmodelle bilden die Basis für eine offene Informationsverarbeitung. Zwei Standards haben sich auf diesem Gebiet etabliert: ODA/ODIF für den Bürobereich und SGML für das Verlagswesen. Ihre Dokumentenbearbeitungsmodelle sind zwar ähnlich, aber dennoch stark von den jeweiligen Interessensgruppen geprägt. SGML ist aufgrund seiner Beschränkung auf reine Sprachdefinition dem ODA/ODIF-Standard einige Jahre voraus. So existieren im Verlagswesen bereits seit einigen Jahren Anwendungen, hingegen besitzen ODA/ODIF-Anwendungen noch meistens den Status von Prototypen.

Literatur

[1] *A. Picot:* Der Produktionsfaktor Information in der Unternehmensführung. Information Management, 1, 1990.

[2] *S. Schmidt:* Modellierung von Büro-Informationssystemen – Ein organisationsorientierter Ansatz. Dissertation, Universität Zürich, 1991.

[3] *ISO 8613:* Information Processing – Text and Office Systems – Office Document Architecture (ODA) and Interchange Formats. International Organization for Standardization, Geneva, 1989.

[4] *Standard ECMA-101:* Open Document Architecture (ODA) and Interchange Format, 2nd Edition. European Computer Manufacturers Association, Geneva, 1989.

[5] *W. Appelt:* Dokumentenaustausch in Offenen Systemen. Springer-Verlag, Heidelberg, 1990.

[6] *G. Krönert:* Wird ODA/ODIF Bürosysteme verändern? Informationstechnik, 32(3), 1990.

[7] *ISO 8879:* Information Processing – Standard Generalized Markup Language (SGML). International Organization for Standardization, Geneva, 1986.

[8] *U. Bormann* und *C. Bormann:* Offene Dokumentenbearbeitung. Informationstechnik, 32(3), 1990.

[9] *G. Krönert:* Genormte Austauschformate für Dokumente. Informatik-Spektrum, 11(2), 1988.

[10] *P. Bachmann, L. Schelosky:* EDI in der Schweiz – Technische und betriebliche Aspekte von EDI. Semesterarbeit, Institut für Informatik, Universität Zürich, 1991.

[11] *U. Frank:* Anwendungsnahe Standards der Datenverarbeitung: Anforderungen und Potentiale. Wirtschaftsinformatik, 2, 1991.

[12] *W. Appelt:* Normen im Bereich der Dokumentenverarbeitung. Informatik-Spektrum, 3, 1989.

[13] *A. Scheller:* Einsatz von SGML im Deutschen Forschungsnetz. Informationstechnik, 32(3), 1990.