



**Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung**

im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung



BBSR-Online-Publikation, Nr. 02/2014

Definition eines Qualitätssicherungsprozesses für den elektronischen Datenaustausch im Vergabewesen

Impressum

Herausgeber

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im
Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Bonn

Projektleiter

Sebastian Goitowski

Bearbeitung

Dr. Schiller & Partner GmbH, Dresden

Vervielfältigung

Alle Rechte vorbehalten

Zitierhinweise

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und
Raumordnung (BBR) (Hrsg.): Definition eines Qualitätssicherungsprozesses für den
elektronischen Datenaustausch im Vergabewesen. In: BBSR-Online-Publikation 02/2014, Bonn,
Februar 2014.

Die von den Autoren vertretenen Auffassungen sind nicht unbedingt mit denen des
Herausgebers identisch.

ISSN 1868-0097

© BBSR Februar 2014

Ein Projekt des Forschungsprogramms „Zukunft Bau“ betreut vom Bundesinstitut für Bau-,
Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)

Inhalt

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | Vorbemerkungen..... | 8 |
| 2. | Datenaustauschverfahren im Bauwesen | 9 |
| 2.1. | BMEcat..... | 9 |
| 2.2. | buildingSMART/IFC | 9 |
| 2.3. | DATANORM..... | 9 |
| 2.4. | ELDANORM..... | 10 |
| 2.5. | eCI@ss..... | 10 |
| 2.6. | ETIM..... | 10 |
| 2.7. | EDIFACT | 10 |
| 2.8. | OpenTrans | 11 |
| 2.9. | UGL | 11 |
| 2.10. | VDI 3805 | 11 |
| 2.11. | GAEB | 11 |
| 3. | Die buildingSMART IFC-Zertifizierungen | 12 |
| 3.1. | Generierung automatischer Prüfroutinen..... | 13 |
| 3.2. | Das Erstellen von Testbeispielen..... | 13 |
| 3.2.1. | Testinstruktionen | 13 |
| 3.2.2. | Random Tests | 14 |
| 3.2.3. | Replacement Tests..... | 14 |
| 3.3. | Internetbasierte Zertifizierungs-Plattform..... | 14 |
| 3.4. | Der Zertifizierungs-Workflow..... | 15 |
| 3.4.1. | Die Export-Zertifizierung..... | 15 |
| 3.4.2. | Die Import-Zertifizierung | 17 |
| 3.5. | Veröffentlichung der Ergebnisse..... | 18 |
| 3.6. | Erfahrungen | 19 |
| 4. | Systemstrukturen und Standards in der Qualitätssicherung..... | 21 |
| 4.1. | Qualitätssicherung sollte den gesamten Entwicklungsprozess begleiten | 21 |
| 4.2. | Einfache und komplexe Strukturen | 21 |
| 4.3. | Standardisierte Austauschprozesse | 22 |
| 4.4. | Beispiel für die Folgen mangelnder Qualitätssicherung | 22 |
| 5. | Entwicklungsschritte für eine Datenaustausch-Schnittstelle..... | 24 |
| 5.1. | Formulierung der Anforderungen an den Datenaustausch | 24 |
| 5.2. | XML-Schemata | 24 |
| 5.3. | Weitere Dokumentationen | 24 |
| 5.4. | Programmierung | 25 |
| 5.5. | Prüfung von GAEB-Austauschdateien..... | 26 |
| 5.6. | Zertifizierung | 26 |
| 5.7. | Unterstützung von Softwarehäusern und Nutzern..... | 28 |

| | | |
|--------|--|----|
| 6. | Wertung des IST-Standes - Vorschläge..... | 29 |
| 6.1. | Anforderungen an den Datenaustausch | 29 |
| 6.2. | XML-Schemata | 29 |
| 6.2.1. | Zeichensatz | 29 |
| 6.2.2. | Definition der Syntax in Schemadateien | 30 |
| 6.2.3. | Grenzen der Schemadateien..... | 30 |
| 6.2.4. | Redundanzen | 31 |
| 6.2.5. | Umgang mit Sonderwünschen | 32 |
| 6.3. | Weitere Dokumentationen | 33 |
| 6.4. | Programmierung | 33 |
| 6.5. | Prüfung von GAEB-Austauschdateien..... | 34 |
| 6.6. | Zertifizierung | 35 |
| 6.7. | Unterstützung von Nutzern | 37 |
| 6.8. | Zusammenfassung der Vorschläge | 39 |
| 6.9. | Finanzierung | 40 |
| 7. | Quellennachweis | 42 |
| | Anlage A: Bemerkungen zur GAEB-DA-XML-Fachdokumentation [7] | 44 |
| | Anlage B: Am freien Markt angebotene Prüftools für GAEB-Dateien | 48 |
| | Anlage C: Statistische Analyse von GAEB-Dateien der Staatl. Vermögens- und Hochbauverwaltung Baden-Württemberg (VBV BW) | 49 |
| | Anlage D: Glossar | 53 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Bild 1: Der Global Testing Documentation Server | 14 |
| Bild 2: Der Export-Workflow | 16 |
| Bild 3: Der Import Workflow | 18 |
| Bild 4: Automatische Reports auf GTDS | 19 |
| Bild 5: Grobe Abbildung der Regeln in einem einfachen Schema | 30 |
| Bild 6: Detaillierte Abbildung der Regeln in einem komplexen Schema | 31 |
| Bild A-1: Darstellung der Mengenermittlung in der Fachdokumentation [7]..... | 46 |
| Bild A-2: Statistische Analyse von GAEB-Dateien der VBW BW [15] – Teil A: Übersicht | 49 |
| Bild A-3: Statistische Analyse von GAEB-Dateien der VBW BW [15] – Teil B1: Statistische Angaben | 50 |
| Bild A-4: Statistische Analyse von GAEB-Dateien der VBW BW [15] – Teil B2: Statistische Angaben | 51 |
| Bild A-5: Statistische Analyse von GAEB-Dateien der VBW BW [15] – Teil C: Fehler nach Prüfungen | 52 |

Kurzfassung

In der Praxis gibt es zu viele Probleme mit fehlerhaften GAEB-Dateien. Mit einer gezielten Strategie zur Qualitätssicherung kann das Problem entschärft werden. Ziel dieser Studie ist es, das Thema Qualitätssicherung in Bezug auf den elektronischen Datenaustausch von GAEB-Dateien zu betrachten.

Zuerst werden einige wichtige elektronische Austauschverfahren für Daten im Bauwesen zusammengestellt. Soweit es die Autoren in Erfahrung bringen konnten, werden Bemerkungen zur Qualitätssicherung bei diesen Verfahren gemacht. Relativ ausführlich wird auf die Zertifizierung von IFC-Export und IFC-Import durch buildingSMART eingegangen. Die Problemstellung ist mit der GAEB-Zertifizierung zu vergleichen. Die Herangehensweise und die aufgebaute Infrastruktur sind auch für die Zertifizierung von GAEB-Export und GAEB-Import interessant. Es sollte geprüft werden, ob sich durch eine Zusammenarbeit Synergieeffekte nutzen lassen.

In einem folgenden Teil wird dargestellt, dass sich die Qualitätssicherung auf den gesamten Prozess, beginnend mit der Zusammenstellung der Anforderungen bis hin zur Betreuung der Nutzer in der täglichen Arbeit, erstreckt. Bezogen auf den GAEB-Datenaustausch werden die einzelnen Arbeitsschritte erläutert. Dabei wird der IST-Stand einer kritischen Wertung bezüglich der Qualitätssicherung unterzogen. Es werden Vorschläge gemacht, welche Maßnahmen die Qualität verbessern können. Es wird begründet, weshalb klare und einfache Aufgabenstellungen die Basis für einen problemlosen Datenaustausch darstellen. Der Versuch, Definitionen zu schaffen, die möglichst viele nicht standardisierte Problemstellungen unterstützen, führt automatisch zu komplexen Definitionen mit vielen Freiheitsgraden. Im Sinne der Qualitätssicherung ist dieses Herangehen kontraproduktiv.

Anhand von Beispielen wird gezeigt, dass die Definitionen von XML-Schemata einige Fehlerquellen ausschließt. Die Definitionen von XML-Schemata ermöglichen eine einfache Prüfung von Austauschdateien. Schemata können jedoch auf unterschiedlichem Niveau entworfen werden. Viele Freiheitsgrade und Redundanzen in den Schemadefinitionen relativieren die Aussagen einer einfachen Schemaprüfung. Es wird versucht, die Entwickler der Austauschformate zu motivieren, diesen Gesichtspunkten mehr Augenmerk zu schenken.

Die Gedanken der Entwickler der Datenaustausch-Definitionen müssen bei den Entwicklern der Softwarehäuser und den Anwendern ankommen. Hierzu sind die Dokumentationen ein wichtiges Mittel. Die existierende Fachdokumentation wird unter diesem Gesichtspunkt kritisch betrachtet. Es werden Vorschläge gemacht, wie Dokumente aufgebaut werden sollten, die das Informationsbedürfnis aller, die mit dem Datenaustausch beschäftigt sind, besser erfüllen.

Programmtools können den Qualitätssicherungsprozess unterstützen. Hierbei handelt es sich um Tools, die die Softwarehäuser in ihre Programme einbinden können. Notwendig sind auch Prüftools, die bei der Zertifizierung und im Alltag unabhängig von der Anwendersoftware eingesetzt werden können. Es werden Betrachtungen angestellt, wer solche Tools entwickeln und anbieten sollte und welche Möglichkeiten der Finanzierung welche Erfolgsaussichten haben.

Es wird gezeigt, wie wichtig eine Zertifizierung ist. Eine Zertifizierung kann nicht alle Versäumnisse, die bezüglich der Qualitätssicherung im Vorfeld gemacht wurden, kompensieren. Die Zertifizierung ist damit überfordert, als alleinige Maßnahme die Qualität des Datenaustausches sicherzustellen. Die Zertifizierungskriterien der z.Z. vom BVBS durchgeführten Zertifizierung werden kritisch betrachtet. Auf die möglichen Folgen, die eine vollständige Verlagerung der Verantwortung für die Zertifizierung vom GAEB auf eine externe Organisation haben kann, wird eingegangen.

Dass die Qualitätssicherung nicht mit der Zertifizierung abgeschlossen ist, wird in einem weiteren Kapitel beleuchtet. Zur Qualitätssicherung gehört auch eine Betreuung der Nutzer und der Softwarehäuser im täglichen Geschäft.

Zum Schluss werden alle Vorschläge zusammengefasst und Betrachtungen angestellt, welche Voraussetzungen notwendig sind, um diese Vorschläge umzusetzen:

-
- Einige dieser Vorschläge sind umzusetzen, in dem sich die Bearbeiter das Thema Qualitätssicherung mehr ins Bewusstsein rufen. Hierzu gehören solche Vorschläge, wie auf komplexe Strukturen möglichst zu verzichten, Freiheitsgrade weitestgehend zu vermeiden und sich bewusst zu machen, welche Konsequenzen Redundanzen im Datenaustausch haben.
 - Andere Vorschläge verlangen, dass die Arbeit anders organisiert wird. Wenn technische Möglichkeiten der gemeinsamen Arbeit an Dokumenten besser genutzt werden, können die Arbeiten auf mehrere Schultern verteilt werden. An einer solchen Arbeitsweise können sich Interessiert beteiligen, die nicht fest in die Arbeitsgruppen und Projektgruppenstruktur eingebunden sind.
 - Bestimmte Vorschläge sind nur realisierbar, wenn entsprechende finanzielle Mittel bereitgestellt werden. Hierzu gehört z.B. der Vorschlag eine Stelle einzurichten die für alle am Datenaustauschprozess beteiligten professionelle Unterstützung bietet.

Summary

In practice, there are too many problems with incorrect GAEB files. This problem can be mitigated with a systematic strategy for quality assurance. The aim of this study is to consider the issue of quality assurance in relation to the electronic data exchange via GAEB files.

First, some important methods for electronic data exchange in the building and construction industry are analysed. Some remarks for quality assurance of those processes are made, as far as the authors were able to get the necessary background information. The certification of IFC export and import done by buildingSMART are discussed in some detail. The objectives there are similar to the certification of GAEB. The approach and the infrastructure are interesting for the certification of GAEB export and GAEB import as well. It should be further examined whether synergies can be used through collaboration.

In one of the following sections it will be shown that quality assurance spans over the whole process, starting with the compilation of requirements to the support of users on their everyday work. Based on the GAEB data exchange, the individual steps are explained. Here, the actual state is evaluated critically in terms of quality assurance. Measures for quality improvement are suggested. It is also explained, why clear and simple specifications of requirements are the basis for trouble-free data exchange. The attempt to establish definitions that support utmost non-standardised objectives leads by default to complex definitions with many degrees of freedom. In terms of quality assurance this procedure is counter-productive.

It is shown by examples that the definition of XML schemas excludes some sources of errors. The explicit definition of XML schemas allows easy validation of exchanged files. However, schemas can be designed on different levels. Many degrees of freedom and redundancies in the schema definition relativize the statement of simple schema validation. An attempt is made to motivate developers of exchange formats, to pay more attention on these points.

The thoughts of the persons who are developing data exchange definitions must reach both the developers in the software companies and the users. Therefore technical documentations are an important medium. Existing technical documentations are considered as critical. Suggestions are made how documents should be structured in order to improve the fulfilment of information needs of all those who are concerned with data exchange.

Tools can support the quality assurance process. These tools can be integrated by the software producers in their software applications. There is also a need for independent verification tools that can be used for certification and for everyday work, independently of the application software. It will be discussed who should develop and offer such tools and what financing options have prospects of success.

The importance of certification is shown. It is also shown that certification may not compensate all shortcomings made with respect to quality assurance in advance. Certification is overstrained, with being the only measure ensuring the quality of data exchange. The certification criteria of the certifications currently done by BVBS are considered as critical. The possible consequences that can occur through the complete transfer of responsibility for the certification from the GAEB to an external organization are discussed.

The fact, that certification is not the completion of quality assurance, will be discussed in an additional chapter. Quality assurance requires also the support of both users and software producers on their everyday business.

The study concludes with an assembly of all the recommendations. The pre-conditions necessary for the implementation of these recommendations are considered as follows:

-
- Some of those recommendations can be realised through stronger consideration of the topic quality assurance by the persons in charge. This comprises also suggestions like avoiding complex structures as possible, avoiding degrees of freedom and to be aware about the consequences resulting from redundancies for the data exchange.
 - Other suggestions require that work will be organised in another way. If the available technical features for cooperative work on documents are utilized in a more efficient manner, the work can be divided on more shoulders. This way of working offers also contribution of interested persons who are not intimately involved in working groups and project group structures.
 - Certain suggestions are only realizable if adequate financial resources are provided. One example is the proposal to establish a support that provides professional assistance for everybody participating in the data exchange process.

1. Vorbemerkungen

Im Vergabewesen wird der elektronische Datenaustausch über GAEB-Dateien realisiert. Das Austauschformat für GAEB-Dateien wird von der AG 13 „Grundsatz Datenaustausch“ im Gemeinsamen Ausschuss Elektronik im Bauwesen definiert. In dem 2008 veröffentlichten Endbericht zum Forschungsauftrag "Qualitätssicherung des GAEB-Datenaustausches für die Durchführung von Bauaufgaben öffentlicher Auftraggeber" [6] wird geschätzt, dass ein Drittel des Bauvolumens über den elektronischen Datenaustausch abgewickelt wird. Diese Zahl wird mit Sicherheit in den nächsten Jahren noch steigen.

Der in dem erwähnten Endbericht getroffenen Aussage *"Konfliktfreier Datenaustausch bedeutet Zeit- und Geldersparnis und hat vor dem Hintergrund des enormen Austauschvolumens eine erhebliche marktwirtschaftliche Bedeutung. ... Deswegen ist die Sicherung der Qualität von hoher Priorität."* [6, Seite 4] wird von den Autoren zugestimmt.

Der elektronische Datenaustausch über GAEB hat eine lange Geschichte. Das erste Austauschformat wurde 1985 definiert. Seit dieser Zeit wurden die Austauschformate ständig weiterentwickelt. Es gibt u.a. die folgenden Austauschformate: GAEB 85, GAEB 90, GAEB DA 2000, GAEB DA 2000 XML, GAEB DA XML. Die aktuelle Version ist GAEB DA XML 3.2. Alle Versionen vor GAEB DA XML wurden vom GAEB zurückgezogen. Trotzdem wird in der Praxis ein großer Teil des Datenaustausches noch über GAEB 90 abgewickelt.

In dieser Studie wird das Hauptaugenmerk auf GAEB DA XML gelegt. Die Autoren hoffen, dass die Umsetzung der in diesem Bericht gemachten Vorschläge dazu beitragen, das Austauschformat GAEB 90 schneller durch das aktuelle XML Format abzulösen.

2. Datenaustauschverfahren im Bauwesen

Es gibt eine Vielzahl von Datenaustauschformaten, die in Deutschland für den Austausch von Daten im Bauwesen genutzt werden. Im Folgenden sollen einige vorgestellt werden. Neben den hier aufgeführten Austauschformaten gibt es weitere, die nur auf individuellen Absprachen einer kleinen Anzahl von Beteiligten basieren. Manchmal werden solche Absprachen nur von den an einem Bauprojekt Beteiligten getroffen. Solche Absprachen können einfache Vereinbarungen sein, wie auszutauschende Excel-Dateien aufgebaut sind. Die unten aufgeführten Austauschformate wurden von größeren Interessengruppen erarbeitet und sind öffentlich zugänglich.

2.1. BMEcat

BMEcat ist ein standardisiertes Austauschformat für Katalogdaten im Katalogmanagement. Das BMEcat-Format wurde auf Initiative des Bundesverbandes Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik e. V. (BME) und führender deutscher Unternehmen (u.a. Bayer, BMW, Deutsche Telekom, SAP, Siemens) gemeinsam vom Fraunhofer-Institut (IAO Stuttgart) und der Universität Duisburg-Essen entwickelt.

Bevor beim GAEB eigenständige 90er Phasen definiert wurden, gab es in den GAEB-Dokumenten Verweise auf BMEcat. Mit den eigenständigen 90er Phasen steht der GAEB in gewisser Konkurrenz zu BMEcat.

2.2. buildingSMART/IFC

Von buildingSMART International wird die IFC-Schnittstelle herausgegeben und weiterentwickelt. In IFC-Dateien können Gebäudemodelle gespeichert und übertragen werden. In den Gebäudemodellen werden räumlich Strukturen, Bauteile und Beziehungen zwischen diesen abgelegt. Den Bauteilen können Attribute zugeordnet sein. Solche Attribute können grafische Informationen beinhalten. Hieraus lässt sich eine 3D-Darstellung generieren. Solche Attribute können auch alphanumerisch sein.

In einer IFC-Datei können projektunabhängig einfache Kataloge abgebildet werden. Einfache Kataloge sind Kataloge, die nur eine Baumstruktur beinhalten, wie z.B. DIN 276 und DIN 277.

Von buildingSMART wurde bereits viel Aufwand in die Qualitätssicherung investiert. Von den Firmen bzw. Initiativen „AEC3“, „KIT“, „iabi“ und „open ifc Tools“ wurde der sogenannte GTDS (Global Testing Documentation Server) aufgesetzt. Hierbei handelt es sich um einen Online-Dienst. Über diesen Dienst können IFC-Dateien hochgeladen werden. Diese Dateien werden kostenlos gegen das Schema der Coordination View und weitere Regeln, den sogenannten IFC Impl Agreements, geprüft. Weitere Dienste, die mit einer Zertifizierung enden, werden kostenpflichtig angeboten.

Auf die Zertifizierungsinitiativen von buildingSMART wird im Weiteren noch ausführlicher eingegangen.

2.3. DATANORM

DATANORM ist ein Standardverfahren für den Artikel-/Stammdatenaustausch zwischen Herstellern, Fachhändlern und dem Installations- und Bauhandwerk. Die DATANORM wurde 1986 erstmals veröffentlicht. Mit der Version 5 aus dem Jahre 1999 wurde die Weiterentwicklung abgeschlossen. Diese Arbeiten wurden von einem DATANORM-Arbeitskreis begleitet. Dieser Arbeitskreis hat ein von der Firma datacrossmedia entwickeltes Prüftool mit Namen paula zum offiziellen Prüfprogramm erklärt. Dieses Programm ist in einer sehr eingeschränkten Version kostenlos nutzbar. Für die kostenpflichtige Vollversion gibt es nach Angaben von datacrossmedia ca. 1000 Nutzer. Zu diesem Prüfprogramm ist im Internet folgender Text zu finden:

„Die Prüffunktion prüft eine DATANORM-Datei auf Einhaltung der Norm, die in den drei DATANORM-Büchern vom DATANORM-Arbeitskreis dokumentiert wurden. Bei der Prüfung wird im Wesentlichen der formale (syntaktische) Aufbau geprüft, da in den Büchern sehr wenige Vorschriften zum Aufbau

der Inhalte vorgegeben werden. Das Ergebnis der Prüfung ist eine Ampel, die grob anzeigt, welchen Fehlerstatus die Datei hat. Mit dieser kann ein Laie beurteilen, ob die DATANORM-Datei weiter verarbeitet werden kann. Mit der Fehlerliste und den einzelnen Fehlern kann der Experte feststellen, wo welche Fehler aufgetreten sind und wie diese behoben werden können.“

Es gibt für DATANORM eine Hotline. Diese wird von der privatwirtschaftlichen Firma datacrossmedia ehrenamtlich betrieben. Über die Hotline wird u.a. auf kostenpflichtigen Tools der Firma aufmerksam gemacht. Über den Verkauf dieser Tools kann die Hotline mit finanziert werden.

Im Moment gibt es eine Initiative von deutschen Großhändlern und Herstellern, einen internationalen Arbeitskreis ins Leben zu rufen.

2.4. ELDANORM

ELDANORM ist eine abgestimmte Datensatzstruktur zum Datenaustausch zwischen Elektroindustrie und Elektrogroßhandel einerseits sowie zwischen Elektrogroßhandel und Elektro-Installations-Handwerk andererseits. Diese Datensatzstruktur erlaubt den Austausch von Artikel- und Stammdaten zwischen dem Fachgroßhandel und den Lieferanten im Installations- und Bauhandwerk.

2.5. eCI@ss

eCI@ss ist ein branchenübergreifende Produktdatenstandard für die Klassifizierung und eindeutige Beschreibung von Produkten und Dienstleistungen und hat sich als ISO/IEC-normenkonformer Industriestandard national und international durchgesetzt. Die Entwicklung erfolgte auf Initiative deutscher Industriekonzerne mit dem Ziel der Schaffung einer einheitlichen, qualifizierten und für e-Commerce geeigneten Warengruppenstruktur. In den letzten Jahren erfolgt, neben den klassischen Anwendungen in Beschaffung, Controlling und Vertrieb, die Weiterentwicklung für das unternehmensübergreifende Prozessdatenmanagement und das Engineering. Obwohl in eCI@ss auch Gewerkestrukturen des Bauwesens abgebildet sind, ist das System für die Beschreibung und Kalkulation von Bau- und Facility-Management-Leistungen nicht geeignet. Das System, wird durch den eCI@ss e.V. gepflegt und über ein kostenpflichtiges Lizenzsystem zur Nutzung angeboten. Verschiedene Branchenstandards (z.B. aus Elektroindustrie, Medizintechnik, Bauwesen, Papierwaren/Bürotechnik) suchen die Interoperabilität, um zur Unterstützung von Beschaffung und Controlling die Potenziale eines branchenübergreifenden Standards nutzen. Für den Datenaustausch von eCI@ss-Daten wird das BMEcat-Format (vgl. 2.1.) verwendet.

2.6. ETIM

ETIM (ElektroTechnisches InformationsModell) ist ein Branchenstandard der Elektroindustrie für die Klassifizierung von Produkt- und Katalogdaten und zur Unterstützung von e-Commerce. Die Entwicklung und Pflege sowie die Verbreitung und Anwenderbetreuung erfolgt in Deutschland durch den ETIM Deutschland e. V. und in weiteren acht europäischen Ländern durch entsprechende nationale Vereinigungen. Das System dient der Unterstützung des Produktdatenaustauschs für Elektroartikel zwischen Herstellern und Handel. Für den Datenaustausch von ETIM-Produktdaten wird des BMEcat-Format verwendet. Um die Nutzung der klassifizierten Elektrodaten für andere Branchen zu ermöglichen, wurde das ETIM-System zusätzlich in eCI@ss implementiert.

2.7. EDIFACT

EDIFACT ist ein branchenübergreifender internationaler Standard für das Format elektronischer Daten im Geschäftsverkehr, der auf Initiative der United Nations Economic Commission for Europe (UN/ECE) entwickelt und durch ISO und DIN zum Standard erklärt wurde. Infolge der Komplexität von EDIFACT haben sich branchenspezifische EDIFACT-Subsets entwickelt, wie z.B. EANCOM für die Konsumgüterindustrie. Ausgetauscht werden Bestellung, Auftragsbestätigungen, Lieferavis, Rechnungen und Lagerbestandsberichte. Ein weiteres Subset, welches aus EANCOM für die Sanitärbranche entwickelt wurde, ist EDITEC. Der Nachrichtenaustausch zwischen Hersteller und Großhandel findet in der Sanitär- bzw. SHK-Branche grundsätzlich im EDITEC-Format, das von der Paderborner Firma ITEK gepflegt wird, statt. Bereits in den 90er Jahren hat es Versuche gegeben, EDIFACT auch für den Zahlungsverkehr im Bauwesen einzusetzen. Im Bauwesen hat sich dieser

Standard nicht durchgesetzt. In gewisser Weise stehen die Initiativen vom GAEB bezüglich des Datenaustausches von Rechnung in Konkurrenz zu diesem Standard.

2.8. OpenTrans

Der Standard begründete sich in einer Initiative von Industrie- und Handelsunternehmen unter der Leitung von Fraunhofer IAO in Kooperation mit der Universität Duisburg-Essen BLI mit dem Ziel einer Standardisierung von Geschäftsprozessdokumenten (z. B. Lieferavis, Rechnung, etc.).

2.9. UGL

Die UGL (UGS lang) ist eine Erweiterung der UGS Übergabeschnittstelle. (Die UGS wurde 1995 von der Syka-Soft definiert. Sie ist in der SHK Branche zum Standard geworden.)

Die UGL enthält außer Bestellnummer und Menge auch Texte und Preise von Artikeln. Mit Hilfe der UGL werden Prozesse abgebildet, wie Preisfragen, Preisangebot, Bestellung, Bestätigung. Es gibt Überschneidungen zwischen UGL und den Datenaustauschphasen für Handel.

2.10. VDI 3805

VDI 3805 ist die Richtlinie für den Produktdatenaustausch in der Technischen Gebäudeausrüstung. Die Mitglieder stellen in ehrenamtlicher Gemeinschaftsarbeit dem VDI ihr Fachwissen zur Verfügung und repräsentieren die Bereiche Planung, Ausführung, Betrieb, Produkterzeugung, Wissenschaft und Lehre.

Ziel der Richtlinie ist es, normierte Datensatzbeschreibungen zu schaffen, die es gestatten, für jede Produktgruppe EDV-technisch einheitliche Produktbeschreibungen mit folgendem Inhalt zu erstellen:

- Alle erforderlichen technischen Daten zur Auslegung des Produktes
- Die zum jeweiligen Produkt gehörende Geometrie (in Form von Störräumen, Anschlüssen und Gestaltbausteinen zur komplexen Darstellung)
- Die dem Produkt zugeordneten Artikel-, DATANORM- und StLB-Nummern

Diese Standardisierung gestattet es, dass unterschiedliche CAD- und Berechnungsprogramme ohne "Schnittstellenprogramme" Produktdatenkataloge unterschiedlicher Hersteller verwenden können." Diese Schnittstelle ist umfangreich und in der technischen Umsetzung anspruchsvoll.

2.11. GAEB

Auf der Internetseite des GAEB [7] ist als Ziel des Datenaustausches Folgendes definiert: „Wechselseitig zu bearbeitende Informationen zwischen den Partnern unter Beachtung der vereinbarten Regeln maschinenlesbar auszutauschen.“

Mit Partnern sind hier alle gemeint, die mittelbar oder unmittelbar am Bauprozess beteiligt sind, angefangen von Bauherren über Planer, Ausführende, Baustoffhandel, Großhandel, Baustoffhersteller bis hin zum Betreiber.

Der Anspruch, nahezu alle Phasen des Bauprozesses abzudecken, ist sehr hoch. Dass es hier zu Überschneidungen mit anderen Initiativen kommt, die versuchen, nur einzelne Phasen des Bauprozesses abzudecken oder sich nur an spezielle Gewerke wenden, liegt auf der Hand.

3. Die buildingSMART IFC-Zertifizierungen

Mit der Zertifizierung von IFC-Dateien hat buildingSMART von allen im Kapitel 2 erwähnten Austauschformaten den meisten Aufwand in die Qualitätssicherung investiert. Da es vom Ziel und von der Herangehensweise sehr viele Ähnlichkeiten zur Arbeit im GAEB gibt, soll dieses Thema in diesem Kapitel etwas ausführlicher behandelt werden.

buildingSMART International veröffentlicht mit der IFC-Spezifikation einen Standard zur Übertragung von Gebäudemodellen für das Bauwesen. Dieser IFC-Standard ist sehr komplex und enthält viele Freiheitsgrade. In der Vergangenheit gab es einige Unsicherheiten, wie genau dieser von den unterstützenden Softwaresystemen umgesetzt werden soll.

Hierzu wurden in den letzten Jahren zwei wesentliche Weiterentwicklungen vorangetrieben:

- die Entwicklung formaler Sprachen, die Ausschnitte aus der komplexen Spezifikation und zusätzliche Regeln definieren.
- die Entwicklung eines neuen Ansatzes der IFC-Zertifizierung, der auf diesen formalen Sprachen basiert.

Da die Entwicklung der formalen Sprachen und der Aufbau der Zertifizierung parallel abliefen, konnten noch nicht alle Entwicklungen bei der Zertifizierung berücksichtigt werden.

Für die Ausschnitte aus der komplexen IFC-Struktur wird der Begriff View verwendet. Im Sinne von GAEB ist eine View etwa vergleichbar mit den Datenaustauschphasen. Bei GAEB-XML gab es bis zur Version 3.1 nur ein Schema für den Austausch von Leistungsverzeichnissen. Wenige Regeln für die Unterschiede in den einzelnen Austauschphasen waren frei formuliert über die Fachdokumentation verteilt. Für die Version 3.2 wurden für die einzelnen Austauschphasen Schemata erstellt. Diese Schemata sind mit den Views für IFC vergleichbar. Bei IFC gibt es eine formale Sprache in der zusätzliche Regeln abgebildet werden. So etwas gibt es beim GAEB noch nicht.

Der aktuelle buildingSMART Zertifizierungsprozess beruht auf der Modellanforderung für die Koordinierung der IFC2x3 Coordination View Version 2.0. Im Sprachgebrauch des GAEB würde man sagen, es wird nur eine Datenaustauschphase zertifiziert. Diese Austauschphase ist allerdings so umfangreich, dass es kaum Softwarehäuser gibt, die alle Anforderungen erfüllen. Aus diesem Grund gibt es weitere Spezifizierungen. Diese Spezifizierungen sind zu vergleichen mit dem Unterschied, den der BVBS zwischen der Zertifizierung für AVA und der Zertifizierung für Bauausführung macht.

Bei der IFC-Zertifizierung gibt es folgende Datenaustauschsznarien:

- Export des Architekturmodells
- Export des Tragwerksmodells
- Export des TGA Modells
- Import der zuvor genannten Modelle

Alle diese Szenarien beruhen auf der gleichen View.

Das Konzept der IFC-Zertifizierung ist so angelegt, dass weitere Modellanforderungen und weitere Versionen des IFC-Standards zertifiziert werden können. Der Name der Zertifizierungsmethode ist "buildingSMART Certification Process 2.0".

So beinhaltet ein vollständiger Zertifizierungsprozess folgende Schritte:

1. Definition der Modellanforderung
2. Erzeugung des IFC-Teilschemas
3. Erzeugung von automatischen Prüfroutinen
4. Erstellung von Testbeispielen (Test Instruktionen)
5. Initialisierung der internetbasierten Zertifizierungsplattform (GTDS)
6. Automatische Prüfung der Dateien (Checking Tool)
7. Manuelle Prüfung der Dateien für die Export-Zertifizierung
8. Automatisches Bereitstellen geprüfter Export-Dateien für die Import-Zertifizierung

9. Zertifizierung der teilnehmenden Softwareprogramme

Jede teilnehmende Softwareapplikation wird speziell für ein oder mehrere dieser Datenaustauschszszenarien zertifiziert und erhält dafür spezifische Testinstruktionen zugewiesen. Die Testinstruktionen basieren auf räumlichen Elementen (IfcProject, IfcSite, IfcBuilding, usw.) und den physikalischen Bauteilen (IfcWall, IfcBeam, IfcSlab, usw.).

Die Zertifizierung wird im Auftrag von buildingSMART International durch das Karlsruher Institut für Technologie (KIT), das Institut für angewandte Bauinformatik e.V. (iabi) und die AEC3 Deutschland GmbH durchgeführt.

3.1. Generierung automatischer Prüfroutinen

Für jedes dieser o.g. Basiselemente wird eine Attributtabelle erzeugt, die alle benötigten IFC-Definitionen als eine Baumstruktur näher beschreibt. Dabei kann die Verwendung jeder IFC-Definition (wie z.B. Materialzuweisung, Geometrie oder lokale Positionierung) gegenüber dem bestehenden IFC-Schema eingeschränkt werden. Jede Einschränkung führt im Ergebnis zu einer geringeren Definitionsvielfalt und damit eindeutigeren Implementierung. Sie beinhaltet eine Regel-ID, eine Regelsyntax und eine Fehlererläuterung für den Entwickler. Bei der Regelsyntax wird zwischen einfachen Kardinalitätsregeln, wie z.B. „Attribut muss vorhanden sein“ (one), „darf vorhanden sein“ (zero-to-one), „darf nicht vorhanden sein“ (zero), komplexen Attributwert bzw. Typregeln, wie z.B. „ist gleich“, „ist von Typ“, „ist Teil einer Menge möglicher Werte“ und Aufrufen externer Funktionen unterschieden.

Derzeit werden diese Attributtabelle anhand des modellanforderungsspezifischen IFC-Teilschemas automatisch als Vorlage generiert und dann manuell mit den oben beschriebenen Prüfregeln konkretisiert. In zukünftigen Entwicklungen wird dieses Verfahren durch die Verwendung formaler Sprachen effektiver gestaltet.

Für jede Regel wird ebenfalls hinterlegt, zu welchem Konzept sie gehört. Ein solches Konzept beschreibt z.B. alle IFC-Definitionen, die für die geometrische Abbildung einer Extrusion oder für die Zuordnung eines Bauelements zu einer räumlichen Gliederung benötigt werden. Diese Konzepte bilden sowohl die Struktur der Modellanforderung, als auch die späteren Prüfkriterien für die manuelle Prüfung. Für jedes Konzept wird weiter festgelegt, ob diese für ein Datenaustauschszszenario gefordert, optional oder in diesem Kontext irrelevant bzw. nicht erlaubt sind.

Die fertigen Attributtabelle werden mit Hilfe eines eigenen Codegenerierungswerkzeuges verarbeitet. Pro Tabelle entsteht auf diesem Weg eine sogenannte Schema Extension, die mit dem IfcCheckingTool verarbeitet werden kann. Als Ergebnis entstehen XML-Reports und Programme zur Prüfung einzelner Bestandteile der IFC-Datei.

Zur Speicherung der Ergebnisse wurde ein spezielles XML-Format definiert. Dieses Format enthält einen Bereich, in dem gespeichert wird, wann und wie die Prüfung erfolgte. In einem anderen Bereich steht eine Liste aller Fehler, Warnungen und Kommentare. Die Ergebnisse einer Dateiprüfung werden in einer Report XML-Datei gespeichert und in der Datenbank abgelegt.

3.2. Das Erstellen von Testbeispielen

3.2.1. Testinstruktionen

Nachdem die Modellanforderungen definiert sind, werden dementsprechend Vorgaben für die zu erstellenden Test-Dateien in einem Dokument zusammengefasst. Dies erfolgt in den sogenannten Testinstruktionen (test instructions). Jedes einzelne Basiselement, wird dabei in den Instruktionen abgefragt. Jedes Basiselement hat dabei sogenannte Anforderungskonzepte. Diese beschreiben die einzelnen Anforderungen an das Modellelement, z. B. welche Geometriebeschreibung aus dem IFC-Schema verwendet werden soll. Die Instruktionen sind dabei unterschiedlich komplex, in einigen ist tatsächlich nur ein Basiselement gefordert, in anderen werden mehrere Modellelemente gefordert. Die Testinstruktionen sind dabei an die einzelnen Fachdisziplinen angepasst. So werden unterschiedliche Instruktionen für die Datenaustauschszszenarien der Architektur, Tragwerksplanung und TGA herausgegeben.

Nach Fertigstellung einer solchen Testanleitung wird diese auf den Zertifizierungsserver geladen und automatisch den Entwicklern der teilnehmenden Software-Applikationen zugeordnet.

3.2.2. Random Tests

Neben diesen Testinstruktionen werden von den Softwareentwicklern noch die sogenannten *random tests* verlangt. Jeder muss 5 Testdateien zur Verfügung stellen, hier sollen Besonderheiten der Software-Applikation dargestellt und somit der korrekte Ex- und Import gewährleistet werden. Als Vorlage erhalten die Softwareentwickler ein Dokumentations-Template. Hier können sie ihre Datei kurz beschreiben und Bilder einstellen. Diese Datei wird dann zusammen mit der exportierten IFC-Datei und der Originaldatei auf den Server geladen.

Der Hintergrund für die Forderung, *random tests* bereit zu stellen, liegt in der enormen Komplexität der BIM bzw. CAD Programme. Vordefinierte Testinstruktionen können nicht alle Variationen der Erstellung von Modellelementen abbilden, jede Software hat hierbei spezielle Fähigkeiten.

3.2.3. Replacement Tests

Replacement tests werden verlangt, wenn von Seiten der Softwareentwickler Testinstruktionen nicht ausführbar sind. Ein Beispiel hierfür ist der Fall einer Stahlbausoftware, die sich für das Datenaustauschscenario Tragwerksplanung zertifizieren lässt. Diese wird keine Wände unterstützen können, da eine solche Funktionalität im Programm nicht vorliegt. Dennoch kann diese alle Anforderungen für den richtigen IFC-Export seines Funktionsumfangs garantieren. Um am Ende die Gesamtzahl aller Testinstruktionen für die Teilnehmer gleich zu halten, muss für jede nicht ausführbare Instruktion ein Ersatz geliefert werden. Die Dokumentation hierfür erfolgt entsprechend den *random tests*.

3.3. Internetbasierte Zertifizierungs-Plattform

Der Global Testing Documentation Server (GTDS) ist eine datenbankgestützte Webapplikation basierend auf einer Oracle 11g Datenbank (siehe Bild 1). Gegliedert in öffentliche und nicht öffentliche Teilbereiche ist GTDS die zentrale Test- und Dokumentationsplattform für die IFC2x3 Zertifizierungen. Der für die Zertifizierung relevante Bereich ist das *certification center*. Daneben beinhaltet der Server noch weitere Bereiche und Dienste.

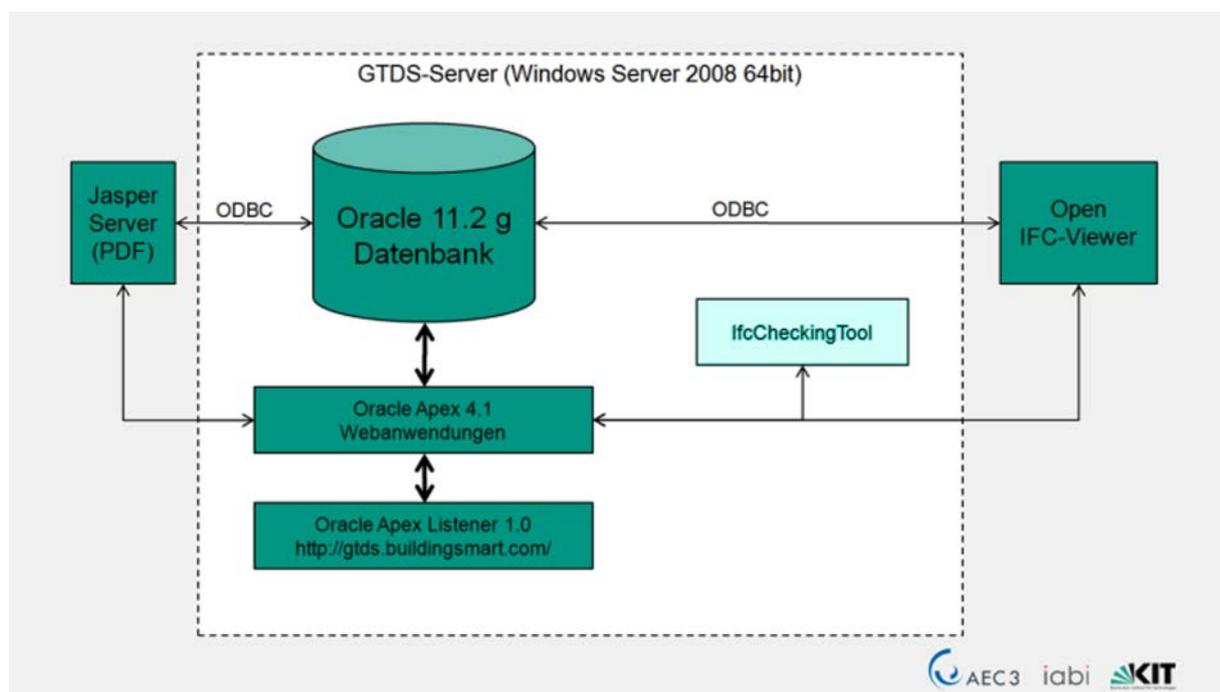


Bild 1: Der Global Testing Documentation Server

Das *certification center* ist als hierarchischer Baum im GTDS realisiert. Dieser Bereich ist kostenpflichtig und nur buildingSMART-Mitgliedern zugänglich, die sich für die Zertifizierung registriert haben und die dafür anfallende Gebühr bezahlt haben.

Im *certification center* sind folgende Teilbereiche der Zertifizierung abgebildet:

- *Test instructions* - Anleitung zur Durchführung eines Tests
- *Tests* - Diese Tests werden von einer zu zertifizierenden Applikation in definierten Schritten durchlaufen
- *Preliminary calibration files* - noch nicht zertifizierte Export-Dateien für Import-Test mit möglichen Fehlern
- *inal calibration files* - Zertifizierte Export-Dateien für den Import-Test

3.4. Der Zertifizierungs-Workflow

Es gibt zwei Workflows in diesem Zertifizierungsprozess, einen für den IFC-Export, den zweiten für den IFC-Import. In der ersten Zertifizierungsrunde laufen diese Workflows nacheinander ab, da für den Import-Test zertifizierte Export-Dateien übernommen werden. In weiteren Zertifizierungsrunden wird dies nicht mehr erforderlich sein. Die Beteiligten in diesen beiden Workflows sind die Entwickler der an der Zertifizierung teilnehmenden Software Applikationen und die Mitglieder des Zertifizierungsteams.

3.4.1. Die Export-Zertifizierung

Der Workflow für den IFC-Export-Test besteht aus zwei Prozessen. Der erste Prozess ist der automatische Test, dieser wird vom Softwareentwickler durchgeführt. Danach folgt der manuelle Test, durchgeführt vom Softwareentwickler und überprüft vom Zertifizierungsteam.

1. Entwurf und exakte Beschreibung des Tests durch das Zertifizierungsteam
2. Hochladen der Testinstruktion auf GTDS durch das Zertifizierungsteam
3. Herunterladen der Testinstruktion durch den Entwickler und Erzeugen der IFC-Export-Datei

Ist die Datei hochgeladen, wird sie den entsprechenden Software Applikationen automatisch zugewiesen. Die Softwareentwickler erhalten eine automatische Benachrichtigung und laden sich nun die Testanleitung herunter. In seiner Software erstellt der Entwickler nun das Beispielmmodell gemäß der Testinstruktion, anschließend erzeugt er die IFC-Datei.

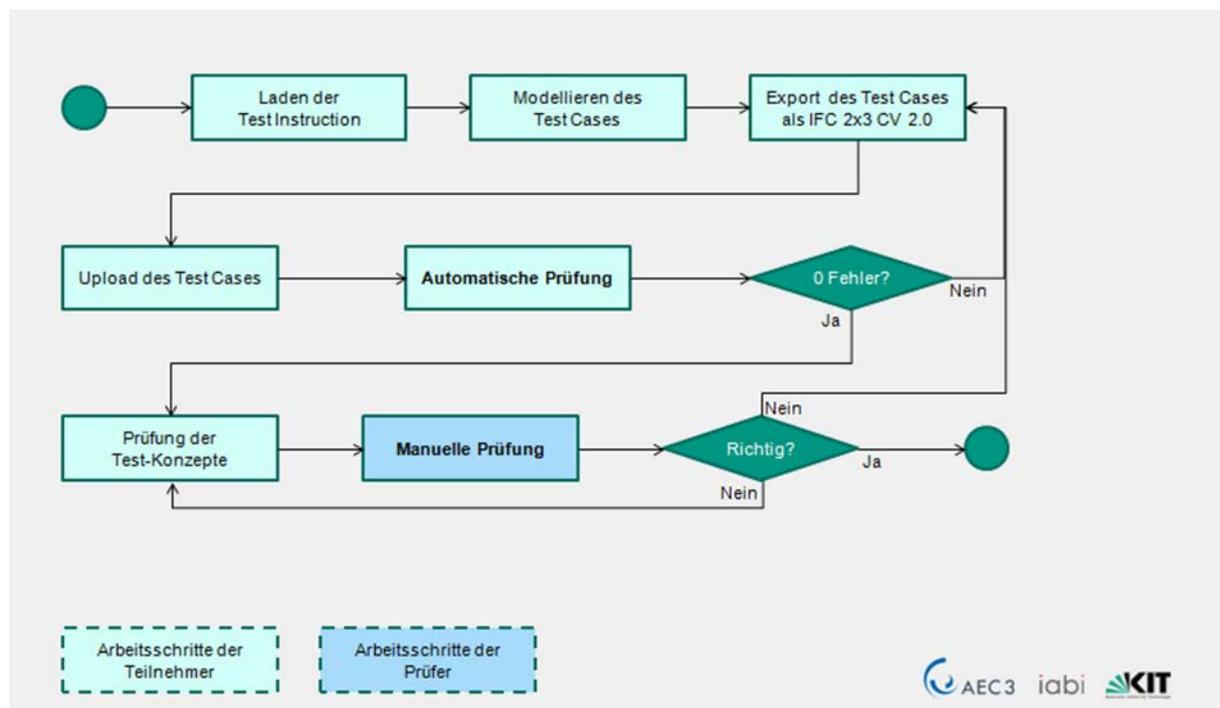


Bild 2: Der Export-Workflow

4. Das automatische Testen der IFC-Datei

Diese IFC-Datei wird dann auf den Zertifizierungsserver hochgeladen und sofort automatisch im IFC Checking Tool geprüft. Die Fehleranzeige erfolgt im Zertifizierungsserver mit der Angabe des Fehlercodes, der Stelle in der IFC-Datei, an der der Fehler auftritt, und einer Erläuterung mit Vorschlag zur Behebung des Fehlers.

Neben wirklichen Fehlern werden auch Warnungen und Kommentare zur Verbesserung der IFC-Implementierung ausgegeben.

Mit Hilfe des in dem Zertifizierungsserver integrierten graphischen GTDS Viewers können die Fehler auch visualisiert werden. Der GTDS Viewer basiert auf der openIFCTools Software, die an der Bauhaus Universität Weimar entwickelt wurde.

Die automatische Überprüfung im Checking Tool erfolgt bis zum Erreichen einer fehlerfreien Datei und kann beliebig oft wiederholt werden. Nur semantisch und syntaktisch fehlerfreie Dateien kommen an dieser Stelle weiter.

5. Manuelle Prüfung

Nach dem erfolgreichen automatischen Test führt der Softwareentwickler einen manuellen Selbstcheck durch. Er überprüft und kommentiert, ob alle geforderten Inhalte unterstützt werden. Einige dieser Inhalte sind obligatorisch (*mandatory*), andere optional (*optional*). Gemäß diesen Voraussetzungen muss manuell eingestellt werden, ob das einzelne Konzept unterstützt, eingeschränkt unterstützt oder nicht unterstützt wird. In den beiden letzteren Fällen muss der Entwickler einen Kommentar einstellen. Optionale Inhalte müssen nicht unterstützt werden, obligatorische dagegen schon. Allerdings können auch hier begründete Ausnahmen gemacht werden. Diese Entscheidung trifft allein das Zertifizierungsteam nach interner Absprache. Diese Einschränkungen werden später veröffentlicht, so dass die Anwender darüber informiert werden und es einen Anreiz für die Softwarefirma gibt, diese weitgehend zu beschränken.

Jetzt wird die IFC-Datei und die Originaldatei zur Überprüfung durch den Zertifizierenden freigegeben, der Status muss auf "*finished*" gesetzt werden. Bis hier hin ist der Entwickler der Software-Applikation

der Verantwortliche. Nach Setzen des Finished-Status übernimmt nun der Prüfer/Zertifizierende die Testdatei.

6. Manuelle Prüfung durch das Zertifizierungsteam

Der Zertifizierende lädt sich die IFC-Datei herunter und testet diese manuell. Er beginnt mit einem Geometrietest. Für diesen Test wird die Datei in unterschiedliche Viewer (z.B. IfcExplorer, TeklaBIMsight, Solibri Model Checker) geladen. Des Weiteren kann die Datei auch in unterschiedliche an der Zertifizierung teilnehmende Software-Applikationen geladen werden. Wenn Fehler auftreten, muss eine detailliertere Prüfung auf der Ebene des IFC-Schemas durchgeführt werden.

7. Überprüfen der Inhalte im manuellen Prüfbereich

Im nächsten Schritt prüft der Zertifizierende die einzelnen Inhalte. Dies tut er ebenfalls anhand der manuellen Prüftabelle auf GTDS. Er trägt hier seine Kommentare ein.

8. Analysieren der Testdatei

8.1. Akzeptieren der Testdatei

Sind die obligatorischen Konzepte fehlerfrei vorhanden, wird die Testdatei akzeptiert bzw. gilt als zertifiziert. Der Entwickler erhält eine Nachricht, dass seine Datei den Prozess erfolgreich absolviert hat, die IFC-Datei erhält den Status *accepted*.

8.2. Zurückweisen der Testdatei

Werden in der Überprüfung Fehler durch den Zertifizierenden gefunden, weist er die Datei zurück, die Datei erhält den Status *rejected*.

9. Fehlerkorrektur durch den Entwickler

Nun muss die Datei wieder vom Softwareentwickler bearbeitet werden. Ist er der Meinung, dass er die Probleme und / oder Fehler beseitigt hat, setzt er den Status *corrected*.

10. Erneutes manuelles Testen durch das Zertifizierungsteam

Danach wird die Datei ein weiteres Mal durch das Zertifizierungsteam getestet (siehe Punkt 6 "Manuelle Prüfung durch das Zertifizierungsteam").

3.4.2. Die Import-Zertifizierung

Der Import-Test kann nicht automatisiert werden, daher gibt es hier keinen automatischen Testprozess. Der gesamte Test wird manuell durchgeführt.

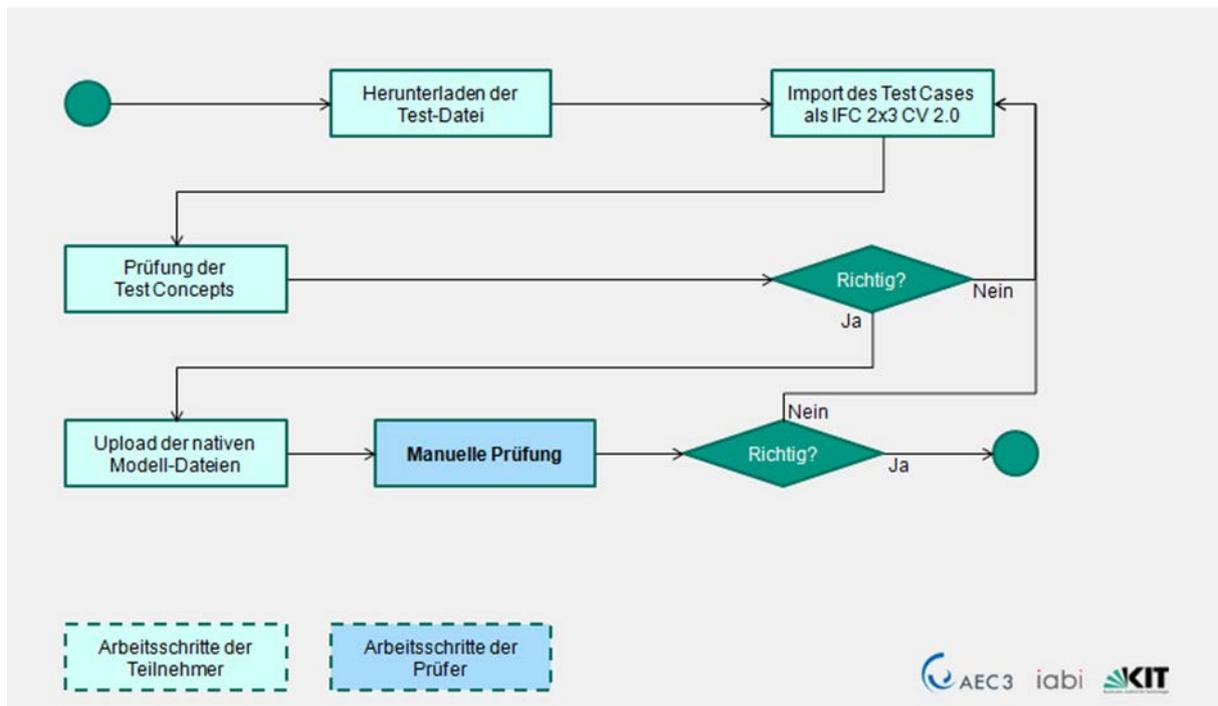


Bild 3: Der Import Workflow

Die zertifizierten Test-Dateien aus dem oben beschriebenen Export-Prozess werden durch das Zertifizierungsteam auf dem Zertifizierungsserver für den Import Test zugewiesen.

1. Der Softwareentwickler lädt diese Dateien herunter und testet den IFC-Import in seinem System
2. Nun erfolgt die manuelle Überprüfung und Dokumentation der einzelnen Inhalte durch den Softwareentwickler
3. Ist dies korrekt, wird die Originaldatei hochgeladen und der Status auf *finish* gesetzt
4. Test der Import-Datei
 - 4.1 Der Zertifizierende kann den Import nur testen, wenn er über die entsprechende Applikation verfügt. Dann erfolgt der Test ähnlich wie im manuellen Exporttestprozess.
 - 4.2. Eine weitere Möglichkeit ist ein Testen sämtlicher Import-Dateien vor Ort beim Entwickler der teilnehmenden Software-Applikation. Dieses wird abschließend im Rahmen eines Zertifizierungsworkshop durchgeführt.

3.5. Veröffentlichung der Ergebnisse

Die Ergebnisse aller manuellen und automatischen Prüfungen werden gespeichert, es werden Reports generiert, die umfangreiche Auswertungen gestatten:

- Fortschritt einer Applikationen bezogen auf eine Zertifizierung
- Status verschiedener Tests innerhalb einer Zertifizierung
- Status von Konzepten innerhalb eines Tests
- Gegenüberstellung von Applikationen auf Ebene der Konzepte

| Et | Expimp | Total | Assigned | In Progress | Finished | Under Proof | Rejected | Corrected | Accepted |
|-------------------|--------|-------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-----------|----------|
| CV2.0-Arch | export | 37 | 37 | | | | | | |
| CV2.0-Arch | export | 37 | 37 | | | | | | |
| CV2.0-Arch | import | 36 | 36 | | | | | | |
| CV2.0-Arch | import | 36 | 36 | | | | | | |
| CV2.0-Arch | export | 37 | 37 | | | | | | |
| CV2.0-Arch | export | 37 | 37 | | | | | | |
| CV2.0-Arch | import | 36 | 36 | | | | | | |
| CV2.0-MEP | export | 12 | 12 | | | | | | |
| CV2.0-Arch | export | 37 | 37 | | | | | | |
| CV2.0-Arch | import | 36 | 36 | | | | | | |
| CV2.0-MEP | import | 36 | 36 | | | | | | |
| CV2.0-MEP | export | 12 | 12 | | | | | | |
| CV2.0-Struct | import | 36 | 36 | | | | | | |
| CV2.0-Struct | export | 32 | 32 | | | | | | |
| CV2.0-MEP | export | 12 | 12 | | | | | | |
| CV2.0-Arch | import | 36 | 36 | | | | | | |
| CV2.0-Arch | export | 37 | 37 | | | | | | |
| CV2.0-MEP | export | 12 | 12 | | | | | | |
| CV2.0-Arch | export | 37 | 37 | | | | | | |
| CV2.0-Arch | import | 36 | 36 | | | | | | |
| CV2.0-MEP | export | 12 | 12 | | | | | | |
| CV2.0-Arch | export | 37 | 37 | | | | | | |
| CV2.0-Arch | import | 36 | 36 | | | | | | |
| CV2.0-Import only | import | 36 | 36 | | | | | | |
| CV2.0-MEP | export | 12 | 12 | | | | | | |
| CV2.0-Import only | import | 36 | 36 | | | | | | |
| CV2.0-MEP | import | 36 | 36 | | | | | | |

Bild 4: Automatische Reports auf GTDS

Aufgrund der Komplexität des Zertifizierungsprozess gibt es begleitend im vierzehntägigen Rhythmus eine einstündige Telefonkonferenz bei der Fragen und Wünsche bzw. auftretende Probleme diskutiert werden können. Zusätzlich steht ein Diskussionsforum auf dem GTDS zur Verfügung und zweimal im Jahr finden Meetings der Arbeitsgruppe ISG (Implementers Support Group) von buildingSMART International statt.

3.6. Erfahrungen

Derzeit beteiligen sich 20 Softwarehersteller mit insgesamt 25 Applikationen am laufenden Zertifizierungsprozess. Dieser hat sich bisher bewährt und die Rückmeldungen von den teilnehmenden Softwarefirmen sind grundsätzlich sehr positiv. Eine erste Qualitätsverbesserung der ausgelieferten Systeme am Markt ist spürbar. Die praktischen Erfahrungen und Verbesserungsvorschläge fließen bereits in diese Zertifizierungsrunde ein. So wurden weitere Schritte automatisiert, der Workflow detaillierter abgebildet und nötige Anpassungen am Zertifizierungserver vorgenommen.

Die intensive Zusammenarbeit von Softwareentwicklern und Zertifizierungsteam brachte weitere Verbesserungen und Anpassungen des gesamten Testablaufs mit sich. Nicht zu unterschätzen ist in diesem Zusammenhang auch die sich etablierende Zusammenarbeit der konkurrierenden Softwarefirmen bei der Umsetzung der Datenaustauschschnittstellen. Sowohl der Zertifizierungserver als auch die 14 tägigen Telefonkonferenzen bieten hierzu die geeignete Plattform.

Es konnte eine weitaus höhere Qualität der erzeugten Modelle erreicht werden, da die Tests wesentlich detaillierter und besser dokumentiert sind, als das in vorangegangenen Zertifizierungsprozessen der Fall war. Erstmals wurde, neben der weiterhin bestehenden Pflicht zur Selbstkontrolle, ein aktiver Schritt der Qualitätskontrolle hinzugefügt und dieser mit dem IFC Checking Tool auch teilweise automatisiert.

Die vollständige Dokumentation des IFC-Leistungsumfangs der zertifizierten Software bietet dem potentiellen Anwender einen sehr guten Überblick über die Fähigkeiten und Leistungen des IFC-Datenaustausch.

Der manuelle Prüfaufwand für das Zertifizierungsteam ist allerdings noch zu hoch. Hier sollte noch wesentlich mehr automatisiert werden, erste Schritte hierfür werden derzeit diskutiert. Andererseits

muss realistisch eingeschätzt werden, dass eine solch umfangreiche Spezifikation wie die IFC und deren geometrische Beschreibungen nie zu 100% automatisiert geprüft werden können. Die alleinige Refinanzierung durch Teilnehmergebühren gestaltet sich schwierig. Daher musste ein einmaliger Aufwand zum Aufsetzen des Systems vorfinanziert werden. Der laufende Aufwand soll über die Teilnehmergebühren abdeckt werden.

4. Systemstrukturen und Standards in der Qualitätssicherung

In DIN EN ISO 9000 "Qualitätsmanagementsysteme - Grundlagen und Begriffe" und DIN EN ISO 9001 "Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen" wird unter anderem erläutert, dass Qualitätssicherung die Summe aller Maßnahmen ist, um konstante Produktqualität sicherzustellen (vgl. [1] und [2]).

Mit dieser Darstellung ist sehr gut beschrieben, worum es auch bei der Qualitätssicherung des GAEB-Datenaustausches geht. Das Produkt sind die zwischen den am Bau Beteiligten ausgetauschten GAEB-Dateien. Diese Dateien werden von unterschiedlichen Softwareprodukten erzeugt und eingelesen. In diesem Sinne trifft der Begriff Produkt auch auf die Export- und Importschnittstelle der Software zu.

4.1. Qualitätssicherung sollte den gesamten Entwicklungsprozess begleiten

Im Folgenden wird aufgezeigt, welche Maßnahmen idealerweise zu einer Qualitätssicherung des GAEB-Datenaustauschs gehören.

Bisher wurde beim GAEB die Qualitätssicherung als ein von allen anderen Entwicklungsschritten losgelöster Prozess betrachtet. Nach abgeschlossener Produktentwicklung, als letzter Schritt nachgelagert, kann die Qualitätssicherung jedoch nur einen bescheidenen Beitrag leisten. Idealerweise begleitet der Gedanke der Qualitätssicherung eine Entwicklung von Anfang an. Es gibt Vorgehensmodelle in der Softwareentwicklung wie beispielsweise „Extrem Programming“ [3], die den Gedanken der Qualitätssicherung sogar vor die eigentliche Produktentwicklung stellen. Eine Aussage dieses Vorgehensmodells lautet, etwas frei formuliert, erst wenn die Qualitätssicherung konzipiert ist, sollte mit der Produktentwicklung begonnen werden. Hintergrund dieser Aussage ist, wenn sich herausstellt, dass sehr aufwändige und komplexe Testszenarien notwendig sind, dann sollte der Lösungsansatz für das eigentliche Problem noch einmal überdacht werden. Eine Aufgabenstellung sollte so gelöst werden, dass möglichst einfach zu testende Lösungen bzw. Teillösungen entstehen.

4.2. Einfache und komplexe Strukturen

Die Qualitätssicherung komplexer Strukturen ist aufwendiger als die Qualitätssicherung einfacher Strukturen. Die Sicherheitsüberprüfung eines Fahrrades ist einfacher als die eines Flugzeuges. Auch beim GAEB-Datenaustausch gilt: Je komplexer das Austauschformat, um so aufwendiger die Qualitätssicherung.

Im Sinne der Qualitätssicherung sollten einfache Lösungen den komplexen Lösungen vorgezogen werden. Dass ein Fahrrad eine weniger komplexe Sache ist als ein Flugzeug ist einleuchtend. Ob ein Datenaustauschformat einfach oder komplex ist, ist nicht so offensichtlich. Es gibt keine Maßeinheit für Komplexität. Trotzdem sollen hier ein paar empirische Ansätze und konkrete Beispiele genannt werden, die helfen eine Lösung hinsichtlich ihrer Komplexität zu bewerten.

Ein Bewertungskriterium könnte die Anzahl der Elemente und Attribute sein, aus denen ein System besteht. Eine Datenaustauschdefinition, die aus vielen Elementen und Attributen besteht, ist wahrscheinlich komplexer als eine Datenaustauschdefinition, die aus nur wenigen Elementen und Attributen besteht.

Ein weiteres Bewertungskriterium sind Beziehungen, die zwischen Elementen und Attributen bestehen. Wenn zwischen den Elementen und Attributen keine Beziehungen bestehen, dann kann auch eine Datenaustauschdefinition mit vielen Elementen und Attributen einfach sein.

Die Adressendefinition im GAEB-Datenaustausch würde nicht wesentlich einfacher, wenn statt vier Namenszeilen nur eine Namenszeile existiert. Diese Informationen haben keinerlei Beziehungen untereinander und haben somit kaum Einfluss auf die Komplexität.

Anders sieht es mit dem Konstrukt aus, der den Aufbau der Ordnungszahl beschreibt.

Der Typ, der die Information zur Gliederung des LV beschreibt, hat nur vier Unterelemente. Zum Vergleich, für die Beschreibung der Adresse gibt es fast 20 Unterelemente, die teilweise wiederum Unterelement haben. Trotzdem ist die Information zur Gliederung des LV komplexer. Diese vier Elemente beschreiben was an anderen Stellen in der Datenaustauschdatei zulässig ist. Die langen Kommentare zu den einzelnen Elementen bei den Informationen zur Gliederung eines LV versuchen, die komplexe Struktur zu beschreiben. In der Fachdokumentation gibt es hierzu noch mehrere Seiten weitere Erklärungen. Bei tiefgründiger Prüfung wird man feststellen, dass alle diese Erklärungen immer noch Detailfragen offen lassen.

Bei der Adresse steht zu jedem Element ein kurzer Kommentar, der den Inhalt beschreibt. Ausführliche Erklärungen in der Fachdokumentation sind hier nicht notwendig.

Im Folgenden werden weitere Beispiele für komplexe Strukturen im GAEB-Datenaustausch genannt.

Bei Bietertextergänzungen handelt es sich um Beziehungen, die über mehrere Datenaustauschphasen hinweg korrekt abgebildet werden müssen. Es ist notwendig, die einzelnen Bietertextergänzungen richtig zuzuordnen. Erst nach Jahren ist aufgefallen, dass die Definition in der Version GAEB DA XML 3.1 nicht immer eindeutige Zuordnungen der Textergänzungen zulässt.

Bei Teilleistung als Bezugs- und Wiederholungsbeschreibung können in Verbindung mit dem STLB-Bau Texte entstehen, die nicht eindeutig interpretierbar sind. Preise bei Unterbeschreibungen sind ebenfalls ein komplexes Thema.

Die AG 13 sollte die Frage beantworten, ob es sinnvoll ist bestimmte komplexe Strukturen in die Schemadefinition aufzunehmen, die später bei der Zertifizierung wegen zu hohem Aufwand ausgeklammert werden. Im Sinne der Qualitätssicherung sollten komplexe Lösungen möglichst vermieden werden. Dies ist in der Praxis nicht leicht umzusetzen. Die Anforderungen werden in einem demokratischen Prozess mit vielen Beteiligten erarbeitet. Viele von diesen Beteiligten sind Fachleute, die die Anforderungen ihres Spezialgebietes kennen. Die Zielstellung, zu komplexe Lösungen im Sinne der Qualitätssicherung zu vermeiden, wird nur von sehr wenigen an diesem Prozess Beteiligten verfolgt.

Zu hinterfragen ist in diesem Zusammenhang ebenfalls die Zielstellung der AG 13 mit dem GAEB Datenaustausch jedem in Praxis gelebten Prozess eine Plattform zu bieten. Hierdurch können komplexe Strukturen entstehen. Die Qualitätssicherung wird aufwendig. Um u.a. den Aufwand zu begrenzen, beschränkt sich der BVBS bei seiner Zertifizierung nur auf einen Teil der vom GAEB definierten Inhalte des Datenaustausches.

4.3. Standardisierte Austauschprozesse

Ein standardisierter Datenaustausch funktioniert nur, wenn die Prozesse der Austauschpartner standardisiert sind. Angenommen, ein Teil der Austauschpartner kann nur Vorbemerkungen verarbeiten und ein anderer Teil nur Nachbemerkungen. Um allen Wünschen gerecht zu werden erlaubt der GAEB-Datenaustausch sowohl Vorbemerkungen als auch Nachbemerkungen. Dann können zwar die Austauschpartner, die nur Vorbemerkungen verstehen, untereinander Daten austauschen. Ein Datenaustausch zwischen den Austauschpartnern, die nur Vorbemerkungen verstehen und denen die nur Nachbemerkungen verstehen ist trotzdem nicht möglich.

Freiheitsgrade im Datenaustauschformat, wie im obigen Beispiel, verlagern die Verantwortung für einen sicheren Datenaustausch auf die Disziplin der Austauschpartner. Diese entzieht sich jedoch einem zentralen Qualitätssicherungsprozess.

4.4. Beispiel für die Folgen mangelnder Qualitätssicherung

Auf der Internetseite des Amtes für Gebäudemanagement der Landeshauptstadt Düsseldorf ist eine "GAEB-Konvention des Amtes für Gebäudemanagement der Stadtverwaltung Düsseldorf" [4] als pdf-Dokument mit Downloadmöglichkeit zu finden:

In diesem Dokument heißt es u.a.

"Auf folgende Sonderzeichen ist in Leistungspositionen und Hinweistexten zu verzichten:

„...“, „_____“ oder „_ _ _“

Solche Zeichenketten führen zu Fehlermeldungen, die meist die Ursache darin haben, dass Bietertextergänzungen im Langtext nicht GAEB-konform angelegt wurden und somit die Bieter keine Möglichkeit haben diese Bietertextergänzungen mit Ihrer Bietersoftware auszufüllen.”([4] Seite 3)

Hier wird versucht, durch Einschränkungen der Sonderzeichen die Fehler unsauberer Implementierungen zu umgehen.

An anderer Stelle in diesem Dokument werden die Aufsteller von Leistungsverzeichnissen motiviert, das Standardleitungsbuch (vermutlich ist STLB-Bau gemeint) zu nutzen. STLB-Bau kann die innerbetrieblichen Einschränkungen einzelner Unternehmen nicht berücksichtigen. An dieser Stelle ist die Forderung, auf bestimmte Sonderzeichen zu verzichten, gar nicht einzuhalten.

Dieses Beispiel zeigt einen Versuch, Qualitätssicherung an der falschen Stelle anzusetzen. Aus der Tatsache, dass die Textergänzungen nicht GAEB-konform abgelegt werden, wird nicht die Forderung abgeleitet die Ursache des Fehlers an zentraler Stelle bei den Softwarehäusern abzustellen. Das liegt sicher daran, dass Nutzer damit überfordert sind die Beseitigung diffiziler Fehler bei den Softwarehäusern durchzusetzen. Aus diesem Grund müssen viele Nutzer mit Notlösungen leben.

Ziel eines zentral aufzusetzenden Qualitätssicherungsprozesses muss es sein, derartige Probleme gar nicht erst entstehen zu lassen.

5. Entwicklungsschritte für eine Datenaustausch-Schnittstelle

Der Gedanke der Qualitätssicherung sollte alle Arbeitsschritte bei der Entwicklung eines Datenaustauschformates begleiten. Im Folgenden werden die Arbeitsschritte beschrieben, die notwendig sind, um ein Datenaustauschformat zu definieren. Es wird erläutert welchen Einfluss die einzelnen Arbeitsschritte auf die Qualitätssicherung haben.

5.1. Formulierung der Anforderungen an den Datenaustausch

Ganz am Anfang steht die Formulierung der Anforderungen an den Datenaustausch. Zielstellung beim GAEB ist es, möglichst viele individuelle Besonderheiten zu unterstützen.

Kompetente Fachleute bringen ihr Wissen mündlich oder als Tischvorlagen ein. Es wird diskutiert und die Ergebnisse der Diskussion werden in Protokollen festgehalten. In den Protokollen finden sich meist nur die Ergebnisse der Diskussionen. Argumente, die zu einem bestimmten Ergebnis geführt haben, werden nur selten festgehalten.

5.2. XML-Schemata

Nachdem die Anforderungen an eine Datenaustauschphase definiert sind, wird das XML Schema erstellt.

Eine Projektgruppe, die sich aus EDV-Leuten zusammensetzt, modelliert die Anforderungen in XML-Schemata. Mit diesen XML-Schemata wird die Syntax der zu übertragenden Daten beschrieben. Die Semantik (die Bedeutung) der Daten muss an anderer Stelle erläutert werden. Es ist möglich in Schemadateien Kommentare unterzubringen. Mit solchen Kommentaren wird versucht die Bedeutung der Elemente zu erläutern.

Es lassen sich nicht alle Einschränkungen und Nebenbedingungen im Schema formulieren. Dieser Sachverhalt wird nachstehend im Kapitel 6.2.3. Grenzen der Schemadateien ausführlicher erläutert. Deshalb gibt es in der Fachdokumentation und in den Schemata (als Kommentare) Textstellen, die solche Einschränkungen und Regeln verbal beschreiben.

In früheren Versionen wurden zuerst die von dieser Arbeitsgruppe entwickelten Schemata unter einer Versionsnummer veröffentlicht. Erst dann haben Softwarehäuser angefangen die Schnittstellen in ihren Programmen umzusetzen. Fehler und Unzulänglichkeiten in den Schnittstellendefinitionen haben zu neuen Versionen des Datenaustausches geführt. Im Forschungsbericht "Qualitätssicherung des GAEB-Datenaustausches für die Durchführung von Bauaufgaben öffentlicher Auftraggeber" wird kritisiert, dass es zu viele Versionen des GAEB-Datenaustausches gibt (vgl. [6]).

Jetzt wird vor der endgültigen Freigabe eine längere Beta-Phase eingeschoben. Während dieser Betaphase wird die Schnittstelle bereits von einigen Softwarehäusern prototypisch umgesetzt. Hier erkannte Fehler und Unzulänglichkeiten werden noch vor der Veröffentlichung beseitigt. Erst dann, wenn an Hand von Prototypen ein praktischer Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Entwurfes vorliegt, erfolgt die Freigabe. Hierdurch soll vermieden werden, dass in Zukunft unnütz viele Versionen des GAEB-Datenaustausches entstehen.

5.3. Weitere Dokumentationen

Neben dem Schema sind weitere Dokumentationen notwendig. Diese Dokumentationen sollen das Informationsbedürfnis der am Bau Beteiligten Nutzer und der Softwarehäuser befriedigen.

Für die am Bau Beteiligten ist ein Grundverständnis des Datenaustausches notwendig. Sie sollten wissen welches Prozessmodell den einzelnen Datenaustauschphasen hinterlegt ist. Auf welchen gesetzlichen Grundlagen basiert dieses Prozessmodell? Welche Freiheitsgrade gibt es in den einzelnen Datenaustauschphasen? Welche Informationen muss ein Sender für die einzelnen Austauschphasen aufbereiten und welche Informationen darf ein Empfänger in den einzelnen Datenaustauschphasen erwarten? Genauso wichtig ist es zu wissen welche Informationen in den einzelnen Datenaustauschphasen nicht übertragen werden. Z.B. werden in der X84 keine Texte

übertragen und es dürfen keine neuen Positionen hinzugefügt werden. Die am Bau Beteiligten müssen z.B. nicht wissen welche Information in welchem Element oder in welchem Attribut übertragen wird. Sie müssen auch nicht wissen welche Reihenfolge für die einzelnen Informationen das Schema vorschreibt.

Softwarehäuser haben teilweise ein anderes Informationsbedürfnis. Allgemeines Grundlagenwissen über die Prozesse sollte auch bei ihnen vorhanden sein. Auf welcher gesetzlichen Grundlage einzelne Austauschprozesse basieren ist jedoch weniger interessant. Dafür sind für ein Softwarehaus detaillierte Informationen über den Aufbau der Austauschdatei notwendig. Sie müssen wissen welche Informationen an welche Stelle der Austauschdatei geschrieben werden müssen. Mit welchen Informationen wird ein Importprogramm konfrontiert? Wo müssen die Informationen in der internen Datenhaltung abgelegt werden? Welche Voraussetzungen sind notwendig, dass diese Informationen abgelegt werden können? Beispielsweise können die Preise aus einer X84 nicht abgelegt werden, wenn nicht bereits ein Leistungsverzeichnis mit einer entsprechenden Struktur existiert.

Heute gibt es neben den Schemata eine Fachdokumentation. Diese hat den Anspruch, das Informationsbedürfnis aller Gruppen zu erfüllen.

Es existiert noch ein Informationssystem TiGA [9]. Dieses enthält einige Auszüge aus oben genannten Dokumenten. Schwerpunkt von TiGA [9]. ist es, die Unterschiede zwischen den einzelnen Ausgaben des GAEB-Datenaustausches übersichtlich darzustellen. Dieses System ist im Rahmen einer Auftragsarbeit entstanden. Für jede notwendige Anpassung muss Geld beantragt und ein Auftrag vergeben werden.

5.4. Programmierung

Damit überhaupt GAEB-Dateien ausgetauscht werden können, müssen in Anwenderprogrammen GAEB-Export und GAEB-Import möglich sein. Hierzu müssen entsprechende Programmteile in vielfältigen Anwendungsprogrammen programmiert werden. Wie das obige Beispiel des „Gebäudemanagements Landeshauptstadt Düsseldorf“ in Kapitel 4.4. „Beispiel für die Folgen mangelnder Qualitätssicherung“ zeigt, ist die Qualität dieser Programmteile u.a. mit für die Qualität des Datenaustauschs in der Praxis verantwortlich. Die Aufgabenstellung für Ex- und Importprogramme sind die vom GAEB veröffentlichten Unterlagen. Unzulänglichkeiten in Schema und den zusätzlichen Dokumenten wirken sich auf die Qualität der Export- und Importprogramme aus. Die Qualifikation der Entwickler und ihre Einstellung zum Thema Qualitätssicherung haben ebenfalls Einfluss. In den einzelnen Softwarehäusern ist die Qualifikation der zuständigen Entwickler unterschiedlich. Es gibt Softwarehäuser bei denen werden die Schnittstellen von hochqualifizierten Informatikern umgesetzt. Teilweise beschäftigen sich Seiteneinsteiger oder Studenten mit dieser Aufgabe.

Die saubere Umsetzung vom GAEB-Ex- und Import in den Anwenderprogrammen ist aufwendig und stellt hohe Ansprüche an die Entwickler. Mit der GAEB-Toolbox soll der Aufwand an einer Stelle konzentriert werden. Die GAEB-Toolbox ist ein Programmtool, das GAEB-Datenaustauschdateien der unterschiedlichsten Versionen importieren und exportieren kann. Über Programmschnittstellen kann die Toolbox mit Anwenderprogrammen, die in unterschiedlichen Programmiersprachen geschrieben sind, kommunizieren. Die GAEB-Toolbox wird von einer Privatfirma umgesetzt und den Softwarehäusern kostenpflichtig zu Nutzung angeboten. In einigen Anwenderprogrammen wird die Toolbox genutzt.

Anwenderprogramme im hier gemeinten Sinne sind Ausschreibungsprogramme, Kalkulationsprogramme für die Bauhaupt- und das Baunebengewerk, Handwerkerlösungen, kaufmännische Programme und Programme, die bei Baustoffherstellern sowie Baustoffhändlern eingesetzt werden und Sonderlösungen für Spezialzwecke. Diese Aufzählung macht deutlich, dass es sich hier um eine sehr breit gefächerte Softwarelandschaft handelt. In einzelnen Branchen, z.B. bei den Handwerkerlösungen, sind neben den wenigen großen auch sehr viele kleine Softwarehäuser mit zum Teil nur regionaler Präsenz tätig.

Eine vollständige Aufstellung, welche Software GAEB-Export oder GAEB-Import unterstützt, gibt es nicht. Im BVBS haben sich die namhaften Hersteller von Ausschreibungs- und Kalkulationssoftware und Handwerkersoftwarehersteller zusammengefunden, um sich über den GAEB-Datenaustausch zu informieren und auszutauschen. Hier werden viele Fragen gestellt, die in den Unterlagen des GAEB

nur unzureichend beantwortet sind. Teilweise entstehen beim BVBS zusätzlich erläuternde Dokumente, die helfen Unstimmigkeiten bei der Implementierung zu vermeiden. Den nicht im BVBS organisierten Softwarehäusern stehen diese Informationen nicht zur Verfügung.

5.5. Prüfung von GAEB-Austauschdateien

Der Qualitätssicherungsprozess soll nicht nur den Entwicklungsprozess eines Datenaustauschformates begleiten sondern auch die Nutzung. Trotz sauberer Definition der Schemadateien, verständlicher und exakter Definition und gewissenhafter Programmierung ist nicht ausgeschlossen, dass es beim Datenaustausch zu Problemen kommt.

Diese Probleme können unterschiedliche Ursachen haben. Hier sollen einige Ursachen für mögliche Probleme beispielhaft genannt werden.

- Die Datei ist formal richtig, das Importprogramm enthält jedoch Fehler, die das Problem verursachen.
- Ein anderer Grund kann sein, dass das Importprogramm für Inhalte in der Datenaustauschdatei keinen Platz in der internen Datenstruktur hat. Deshalb werden bestimmte Inhalte überlesen.
- Die Datei kann formal richtig sein, trotzdem entspricht sie inhaltlich nicht dem, was das Importprogramm erwartet. Die Datei kann formale Fehler enthalten.

Unabhängig von der Ursache zeigen sich die Probleme in der Regel beim Import. Oft ist der Nutzer mit einer Fehleranalyse überfordert. Die einzige für ihn ansprechbare Stelle ist die Hotline seiner Software. Da an der Hotline alle Softwareprobleme auflaufen, stehen hier nicht immer GAEB-Experten zur Verfügung. Teilweise wird ohne Fehleranalyse geschlussfolgert, die Datei muss Fehler enthalten, da andere GAEB-Austauschdateien mit der gleichen Anwendersoftware problemlos eingelesen werden können. Die Hotline des Senders dieser Austauschdatei argumentiert, die Datei muss richtig sein, da es bei anderen Empfängern keine Probleme gibt. In diesem Fall steht der Nutzer hilflos zwischen zwei Fronten.

Beim Datenaustausch können Fehler sichtbar werden, deren Ursache an ganz anderen Stellen liegt. Wenn beispielsweise beim GAEB-Import erkannt wird, dass falsche Textergänzungen in STLB-Bau Positionen entstehen, dann kann die Ursache hierfür auch an einer fehlerhaften Implementierung der STLB-Bau-Schnittstelle beim Sender liegen.

Den Softwarehäusern sind solche Situationen bekannt. Einige versuchen das Problem zu entschärfen in dem sie ihre Importprogramme tolerant gegenüber unsauberem GAEB-Dateien machen. Zur Verdeutlichung soll an dieser Stelle ein Zitat aus dem Online-Handbuch für die Software ASBwin dienen: *"ASBwin verfügt über eine sehr fehlertolerante und robuste GAEB- Schnittstelle, die mit den meisten Programmen überprüft wurde."* [10].

Von den im BVBS organisierten Softwarehäusern wurden GAEB-Experten benannt, die dann, wenn die Hotline das Problem nicht lösen kann, weiter helfen. Solche GAEB-Experten sind von den nicht im BVBS organisierten Softwarehäusern nicht bekannt.

Es gibt den GAEBXml-Checker, mit dem eine Datenaustauschdatei auf formale Richtigkeit geprüft werden kann. Es gibt weitere Programme, die versprechen GAEB-Dateien zu prüfen oder zu reparieren.

5.6. Zertifizierung

Die Zertifizierung von GAEB-Dateien hat eine Geschichte. In den 90er Jahren wurde von der Hessischen Zentrale für Datenverarbeitung (HZD) der Datenaustausch nach GAEB 90 - zertifiziert. Diese Zertifizierung wurde aus öffentlichen Mitteln des ISYBAU-Programms (Integriertes DV-System-Bauwesen) finanziert. Sie wurde inhaltlich von der AG 13 begleitet. Ein Softwarehaus, das zertifiziert werden wollte, musste der HZD sein Programm zur Verfügung stellen. Die HZD testete das Programm und stellte eine Mängelliste auf. Das Softwarehaus versuchte, die Mängel abzustellen und das

korrigierte Programm erneut zur Zertifizierung einzureichen. Anschließend wurde seitens der HZD erneut eine Mängelliste aufgestellt. In der AG 13 sind alle Probleme im Zusammenhang mit der Zertifizierung aufgeschlagen. Probleme, die durch unverständliche oder mehrdeutige Dokumentation ausgelöst wurden, kamen auf den Tisch. Die Dokumentation wurde zeitnah fortgeschrieben.

Die Zertifizierung wurde aus öffentlichen Mitteln finanziert. Die Softwarehäuser wurden an den Kosten nicht beteiligt. Es gab keine Motivation für die Softwarehäuser die Zertifizierung in möglichst wenigen Durchläufen zu erreichen. Die Softwarehäuser haben die Qualitätssicherung ihrer Schnittstellen an die HZD ausgelagert. Um dem entgegenzuwirken wurden die Softwarehäuser ab dem fünften Durchlauf an den Kosten beteiligt. Nachdem es keine finanziellen Mittel über ISYBAU mehr gab, wurde die Zertifizierung eingestellt.

Heute hat sich der BVBS der Zertifizierung angenommen. Die Zertifizierungskriterien und das Prozedere werden vom BVBS festgelegt. Von der Geschäftsstelle des GAEB wird das ausdrücklich begrüßt. Mit dem BVBS hat sich eine fachlich kompetente Organisation diesem Thema angenommen. Mit viel ehrenamtlichem Engagement und mit finanzieller Beteiligung der zu zertifizierenden Softwarehäuser kann für GAEB DA XML wieder eine Zertifizierung angeboten werden.

Beim BVBS gibt es eine Zertifizierung für AVA-Software und eine Zertifizierung für Bauausführungs-Software. Beide Gruppen von Softwareanbietern haben ihre eigenen Zertifizierungskriterien definiert und eigene Prüfdateien erstellt. Nachstehend einige Punkte bei denen sich die Zertifizierungskriterien zwischen beiden Softwarekategorien unterscheiden.

- Bei der AVA wird überprüft, dass nahezu alle zugelassenen Formatierungen einschließlich Bilder übertragen werden können; bei der Bauausführung müssen Zeilenumbrüche, Fettschrift und Bilder richtig übertragen werden.
- Bei der AVA müssen sehr viele Kopfinformationen ausgegeben werden können; nur ein Teil davon muss von den Programmen für die Bauausführung eingelesen werden können.
- Das Kapitel Bieterkommentare wird bei der Zertifizierung von AVA Programmen teilweise behandelt; bei der Zertifizierung von Software für die Bauausführung ist es vollständig ausgeklammert.
- Die LVs in den Prüfdateien für die AVA-Software enthalten teilweise fünf Gliederungsebenen, die LVs in den Prüfdateien für die Bauausführung max. vier.
- Die max. Länge der Ordnungszahl, die bei der Zertifizierung geprüft wird, ist für AVA zehn und für die Bauausführung elf Stellen.
- AVA-Software muss Hinweise auf unterschiedlichen Hierarchieebenen verarbeiten können; bei der Bauausführung wird nur geprüft, ob Hinweise auf Positionsebene richtig verarbeitet werden.
- In den Prüfdateien für die AVA-Software gibt es ausgelassenen Hierarchiestufen; in den Prüfdateien für die Bauausführungs-Software ist das nicht der Fall.
- Bei der AVA-Software wird überprüft, ob Ausführungsbeschreibungen unterstützt werden; bei der Software für die Bauausführung wird auf diese Prüfung verzichtet.
- In den Prüfdateien für die Bauausführungs-Software gibt es Katalogzuordnungen; in den Prüfdateien für die Bauausführungs-Software ist das nicht der Fall.
- Der Umgang mit Grund- und Wahlpositionen wird bei der AVA-Software überprüft; bei der Bauausführungs-Software nicht.
- Die Bauausführungs-Software muss nur eine Art der Zuschlagsposition unterstützen; AVA-Software muss alle drei Arten der Zuschlagspositionen unterstützen.

Die AG 13 wird in sporadischen Abständen informiert, welche Softwarehäuser ein Zertifikat bekommen haben. Details der Zertifizierung werden beim GAEB nicht besprochen.

5.7. Unterstützung von Softwarehäusern und Nutzern

In den GAEB-Strukturen ist keine Unterstützung von Softwarehäusern und Nutzern vorgesehen. Das bedeutet nicht, dass es keine Unterstützung gibt. Telefonische Anfragen oder Anfragen per Mail an die Geschäftsstelle werden, so weit möglich, von der Geschäftsstelle direkt beantwortet. Falls die notwendigen Informationen in der Geschäftsstelle nicht vorhanden sind, werden persönliche Kontakte genutzt. Die Anfrage wird weitergeleitet. Soweit die Beantwortung der Anfrage die Bereitschaft der ehrenamtlichen Arbeit nicht übersteigt, wird sie abgearbeitet. Unter Umständen wird sie zurück an die Geschäftsstelle gegeben oder der Anfragende bekommt von einer privaten Firma ein Beratungsangebot. Anfragen werden jedoch nicht wie in einem Unternehmen erfasst und die Abarbeitung verfolgt. Vieles ist vom Engagement und Verantwortungsbewusstsein ehrenamtlich Tätiger abhängig.

Beim BVBS gibt es Arbeitsgruppen, die sich hauptsächlich mit dem Datenaustausch beschäftigen. Die Mitglieder, die sich über diese Arbeitsgruppen kennen, helfen sich gegenseitig. Hier geführte Diskussionen werden im Normalfall auch in den GAEB getragen. Nicht in diesen Arbeitsgruppen engagierten Softwarehäusern wenden sich mit Fragen in der Regel an die GAEB-Geschäftsstelle.

Nutzer des GAEB-Datenaustausches kennen als einzigen Ansprechpartner oft nur die Hotline der genutzten Anwendersoftware. Einen Ansprechpartner, der dem Nutzer dann hilft, wenn der Verursacher des Problems nicht offensichtlich ist, kennen Nutzer nicht. Die Geschäftsstelle des GAEB ist als Ansprechpartner für solche Fälle den meisten Nutzern nicht bekannt.

Auf der Internetseite www.gaeb-da-xml.de haben angemeldete Nutzer die Möglichkeit, Fragen einzustellen. Diese Fragen werden dann zur Kenntnis genommen, wenn zufällig jemand aus der AG 13 oder der Geschäftsstelle dort nachschaut. Einen Verantwortlichen, der dieses Forum bereut, gibt es nicht.

6. Wertung des IST-Standes - Vorschläge

6.1. Anforderungen an den Datenaustausch

Der GAEB versucht, die Wünsche möglichst vieler potentieller Nutzer in den einzelnen Datenaustauschphasen unterzubringen. Dadurch werden die Datenaustauschphasen umfangreich und sie enthalten viele Freiheitsgrade. Freiheitsgrade sind, ähnlich wie Redundanzen, eine potentielle Fehlerquelle. Es besteht die Gefahr, dass die Freiheitsgrade von einzelnen Softwarehäusern oder einzelnen Nutzern unterschiedlich interpretiert werden. Die Folge können Probleme beim Datenaustausch sein.

Den Nutzern ist mit den vielen Freiheitsgraden nicht immer geholfen. Im Kapitel 4.3. "Standardisierte Austauschprozesse" wurde ein Beispiel genannt, bei dem ein Teil der Nutzer nur einen Vorspann verarbeiten kann und ein anderer Teil der Nutzer nur einen Nachspann. Der GAEB-Datenaustausch unterstützt zwar Vor- und Nachspann, trotzdem können die Nutzer, die nur einen Vorspann verarbeiten keinen Nachspann einlesen und umgekehrt.

Für die Entwicklung und Pflege der einzelnen Datenaustauschphasen ist es von Nachteil, dass die Anforderungen nicht an einer zentralen Stelle gesammelt werden. Die Anforderungen an eine Datenaustauschphase sind über Protokolle und Tischvorlagen bis u.U. zurück zu den Anfängen des GAEB verteilt. Das macht es schwer den Überblick über alle Anforderungen zu haben und ggf. vorhandenen Widersprüche zwischen den einzelnen Anforderungen zu erkennen.

Die Quelle der Anforderungen ist nicht immer dokumentiert. In einem solchen Fall kann die Bedeutung der Anforderung ggf. nicht richtig eingeschätzt werden. Soll zu einem bestimmten Zeitpunkt der Weiterentwicklung auf eine Anforderung verzichtet werden, dann ist es hilfreich zu wissen, woher die Anforderung kam. Für die weitere Arbeit wird vorgeschlagen die Anforderungen an eine Datenaustauschphase oder an einen Prozess, der sich über mehrere Datenaustauschphasen erstreckt, in einem Lastenheft zusammenzutragen.

Bei der Entwicklung der Datenaustauschphasen für STLB-BauZ ist die vorgeschlagene Arbeitsweise ansatzweise praktiziert worden. Alle Festlegungen sind an einer zentralen Stelle in Protokollen gesammelt, die sich ausschließlich mit dem Thema STLB-BauZ befassen. Aus den einzelnen Protokollen ist auch hier kein sauber gegliedertes Lastenheft entstanden. Die Ursachen für bestimmte Anforderungen wurden auch hier nur fragmentarisch dokumentiert.

In ehrenamtlicher Arbeit ist die wünschenswerte professionelle Arbeit nicht zu leisten.

Der Verzicht auf Freiheitsgrade ist ein Mittel, um den Austausch standardisierter Daten sicherer zu machen. Das setzt jedoch voraus, dass auch die Prozesse, die vom Datenaustausch unterstützt werden, standardisiert sind. GAEB ist bezüglich des Datenaustausches von LV ein anerkannter Name. Mit dem Augenmerk auf die Qualitätssicherung sollte der GAEB mutiger sein und für bestimmte Übertragungsszenarien nur noch eine Lösung anbieten. Von den Anwendern, die ihre interne Arbeitsorganisation umstellen müssen wird in diesem Fall Druck kommen. Den sollte der GAEB aushalten. Ist der Druck sehr groß, kann man den Anwendern anbieten spezielle Austauschphasen zu entwickeln. Im Kapitel 6.2.5. „Umgang mit Sonderwünschen“ wird an Hand eines Beispiels ein solcher Vorschlag skizziert.

6.2. XML-Schemata

6.2.1. Zeichensatz

XML hat gegenüber anderen Auszeichnungssprachen eine Reihe von Vorteilen. Bezüglich des Zeichensatzes gibt es klare Regeln.

Prinzipiell muss dem Empfänger einer beliebigen Textdatei der Zeichensatz bekannt sein. Es ist grundsätzlich nicht möglich, dass ein Empfänger den verwendeten Zeichensatz aus einer beliebigen Textdatei automatisch erkennt. Die Folge ist beispielsweise, dass in den GAEB-Regeln bis GAEB 2000 gilt: der Zeichensatz ist zwischen den Austauschpartnern zu vereinbaren. Dieses Thema ist

jedoch so komplex, dass die Austauschpartner in der Regel überfordert sind, solche Vereinbarungen zu treffen. Wie komplex dieses Thema ist sieht man u.a. daran, dass es bei Mails noch heute vorkommen kann, dass Sonderzeichen falsch dargestellt werden. Onlineüberweisungen sollen keine Umlaute enthalten. Damit sollen Zeichensatzprobleme vermieden werden, weil die 26 lateinischen Buchstaben und die Ziffern in nahezu allen Zeichensätzen gleich kodiert sind.

Bei XML-Dateien kann der Empfänger den Zeichensatz automatisch erkennen, weil der Anfang einer XML-Datei definiert ist. Aus den ersten Zeichen einer XML-Datei können Rückschlüsse auf die Kodierung gezogen werden. In nahezu allen Fällen wird so der richtige Zeichensatz automatisch erkannt.

6.2.2. Definition der Syntax in Schemadateien

Mit XML kann in Schemadateien beschrieben werden welche Elemente und Attribute an welcher Stelle im Dokument zulässig sind. In Schemadateien kann beschrieben werden welche Inhalte für die einzelnen Elemente und Attribute zugelassen sind. Es gibt allgemeingültige und zum Teil auch kostenlose Tools, die automatisch die Gültigkeit einer GAEB-Datenaustauschdatei gegen das entsprechende Schema [5] prüfen.

Der Vorteil von solchen Schemadateien für die Qualitätssicherung kann nicht hoch genug eingeschätzt werden. Schemadateien werden in einer formalen Sprache beschrieben. Diese Sprache wird von jedem verstanden, der einige Grundkenntnisse in Informatik hat. Es gibt Tools, die Schemadateien in einer grafischen Form darstellen. Bild 6 verwendet eine solche grafische Darstellung. Derartige Darstellungen erleichtern die Kommunikation zwischen den Baufachleuten und den Informatikern. Bei dieser Sprache gibt es keinen Interpretationsspielraum, wie das bei frei formulierten Texten oft der Fall ist.

6.2.3. Grenzen der Schemadateien

In Schemadateien kann die gültige Syntax von GAEB-Dateien definiert werden. In Schemadateien kann keine Semantik (Bedeutung) der übertragenen Inhalte festgelegt werden. Wie bestimmte Inhalte von Feldern zu interpretieren sind, muss an anderer Stelle erklärt werden.

Die Prüfung einer GAEB-Datei gegen ein Schema ist einfach. Das Ziel beim Aufstellen von Schemadateien sollte deshalb sein, möglichst alle geltenden Regeln im Schema abzubilden. Leider gibt es Konstruktionen, die sich im Schema nur recht aufwendig abbilden lassen. Bei der Modellierung ist deshalb abzuwägen ab wann ein Schema so unübersichtlich wird, dass die Lesbarkeit leidet. Die Problematik soll hier am Beispiel der Definition der LV-Hierarchie gezeigt werden. Die LV-Hierarchie ist im aktuellen Schema wie im Bild 5 definiert.

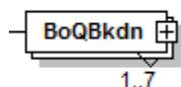


Bild 5: Grobe Abbildung der Regeln in einem einfachen Schema

Diese Definition beschreibt nur unzulässig den realen Sachverhalt. Nach dieser Schemadefinition wären bis zu 7 Ebenen von Positionen, LV-Gruppen und Los in beliebiger Reihenfolge möglich. Einschränkungen hierzu sind in der Fachdokumentation formuliert.

Die Tatsache, dass, wenn ein Los existiert, dieses nur einmal als oberste Hierarchie existieren darf, dass die Positionsebenen nur einmal existieren dürfen, dass der Index, wenn überhaupt, nur einmal unterhalb der Positionsebenen existieren darf und dass unterhalb der Positionsebene keine LV-Gruppenebene mehr existieren darf, lässt sich auch in einem Schema abbilden. Das Schema würde dann einen Umfang, wie in Bild 6 dargestellt, annehmen.

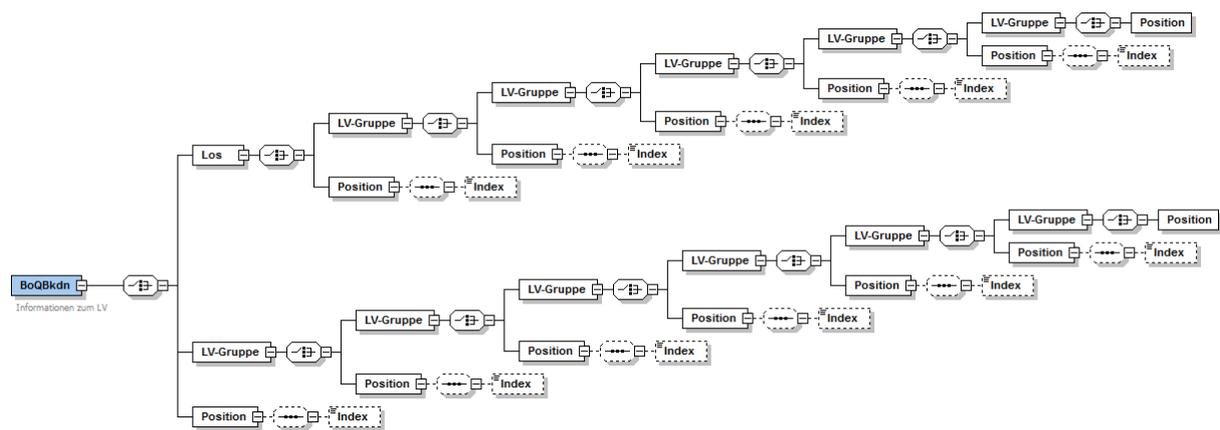


Bild 6: Detaillierte Abbildung der Regeln in einem komplexen Schema

Eine vollständige Beschreibung einer Austauschdatei benötigt neben der Schemadatei weitere Beschreibungen. Diese zusätzlichen Beschreibungen existieren bisher nur unzureichend in Form von Kommentaren in den Schemadateien bzw. in der Fachdokumentation.

Bezüglich der Qualitätssicherung ist zu beachten, dass neben der Schemadatei existierende Beschreibungen nicht formal geprüft werden können. Zur Kontrolle sind zusätzlich Mechanismen notwendig. Das bedeutet einen höheren Aufwand bei der Qualitätsprüfung. Dieser Aufwand kann schnell sehr groß werden, da hier individuelle Programmierung notwendig ist. Beim Modellieren sollte deshalb immer versucht werden möglichst viel im Schema zu definieren. Bei Konstruktionen, die nicht im Schema abgebildet werden können erscheint es sinnvoll die Anforderungen zu hinterfragen. Ggf. ist es möglich mit geringen Abstrichen komplexe Konstruktionen zu vermeiden.

6.2.4. Redundanzen

Nachteilig auf die Qualitätssicherung wirken sich Redundanzen aus. Mit Redundanz ist hier gemeint, dass in den Datenaustauschdateien Informationen mehrfach abgespeichert werden. Redundanzen sind eine potentielle Fehlerquelle, da es nicht ausgeschlossen ist, dass sich mehrfach abgelegte Informationen widersprechen.

Ein einfaches Beispiel sind Summen, die neben den Summanden übertragen werden. Es wäre vollkommen ausreichend die einzelnen Summanden zu übertragen. Die Summe ist redundant. Wenn die Aufsummierung der Summanden nicht der übertragenen Summe entspricht, gibt es ein Problem.

Ein weiteres Beispiel für Redundanz ist die vollständige OZ, die im GAEB 90 Datenaustausch abgelegt wird. Jede LV-Gruppe und jede Position kann zu einer übergeordneten LV-Gruppe gehören. In der vollständigen OZ wird der Teil der übergeordneten Gruppe wiederholt. Die Information, wo eine Position in der hierarchischen Struktur eingeordnet ist, ist doppelt abgelegt. Einmal bestimmt der Speicherort in der Datei wohin die Position gehört. Zum andern legt die vollständige OZ ebenfalls eine Ordnung fest. Idealerweise stimmen beide Ordnungen überein. Wenn das nicht so ist, gibt es ein Problem.

Im Sinne der Qualitätssicherung müsste es Aussagen geben wie mit Widersprüchen umzugehen ist. Beispielsweise könnte einer Information Vorrang vor einer anderen Information gegeben werden. Bei dem Beispiel mit den Summen müsste festgelegt werden, wenn die Aufsummierung der übertragenen Summanden zu einem anderen Ergebnis führt als die übertragene Summe, dann haben die Summanden Priorität. Für das Beispiel mit der OZ ist es nicht so offensichtlich welcher Darstellung der Vorrang geben werden soll. Wenn hier die redundanten Informationen im Widerspruch zueinander stehen, könnte die Empfehlung lauten diese Datei nicht zu importieren.

Allgemein gibt es die folgenden Möglichkeiten mit Widersprüchen in Redundanzen umzugehen:

- Die Widersprüche können dem Nutzer präsentiert werden; er muss entscheiden welcher Information er den Vorrang gibt.
- Das Importprogramm kann eine Datei in der redundante Informationen widersprüchlich abgelegt sind zurückweisen. Einer der redundanten Informationen wird der Vorrang geben.

In den jetzigen Unterlagen ist kaum etwas zu Redundanzen ausgesagt. Es gibt keine Empfehlungen, wie mit Widersprüchen in redundanten Informationen umzugehen ist. Formale Prüfungen, die lediglich die Datenaustauschdatei gegen das Schema prüfen, können Widersprüche in redundanten Informationen nur in seltenen Fällen erkennen. Bei der Zertifizierungen werden Musterdateien aufgebaut in denen es keine Widersprüche in redundanten Informationen gibt. Somit wird auch nicht geprüft wie sich Programme verhalten, falls Widersprüche existieren. Alle diese Verfahren mit Redundanzen umzugehen bieten keine zufriedenstellende Lösung. Im Sinne der Qualitätssicherung sollten Redundanzen möglichst vermieden werden.

Manche Redundanzen werden jedoch bewusst eingebaut. Ein häufiges Argument hierfür ist, dass Programme einfacher werden. Dieses Argument gilt nur dann, wenn das Programm unterstellt, dass die redundanten Daten in der Austauschdatei widerspruchsfrei abgelegt sind. Zur Qualitätssicherung gehört jedoch auch Widersprüche in redundanten Informationen nach einer der oben genannte Methoden zu behandeln. Der Aufwand hierfür ist in vielen Fällen größer als die vermeintlichen Einsparungen durch die Redundanzen.

Es ist nicht immer leicht zu erkennen, dass ein Datenaustausch Redundanzen erhält. Hierzu muss den Autoren des Datenaustausches dieses Problem bewusst sein. Leider ist der negative Einfluss von Redundanzen auf die Qualitätssicherung den meisten Autoren des GAEB-Datenaustausches nicht bewusst. Redundanzen zu erkennen und möglichst zu vermeiden ist in der Vergangenheit kein Ziel beim Entwurf der einzelnen Datenaustauschphasen gewesen. Alle Redundanzen im derzeitigen Datenaustausch zu erkennen und Vorschläge für deren Beseitigung zu machen ist im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich.

6.2.5. Umgang mit Sonderwünschen

Es gibt Anwendergruppen, die Sonderwünsche haben. Bisher wird versucht alle Sonderwünsche in den GAEB-Datenaustausch aufzunehmen. Dadurch wird die Austauschdefinition umfangreich und es entstehen viele Freiheitsgrade.

Hier soll ein alternativer Ansatz zum Umgang mit Sonderwünschen aufgezeigt werden. Die Sonderwünsche lassen sich in zwei Kategorien einteilen. Das sind auf der einen Seite Einschränkungen von Freiheitsgraden, die im GAEB-Datenaustausch existieren. Beispielsweise soll nicht die volle Flexibilität der OZ zulässig sein. Auf der anderen Seite gibt es Erweiterungswünsche. Für diese Belange könnten neue Datenaustauschphasen entstehen, beispielsweise 81S, 82S, 83S usw. für die Wünsche des Straßenbaus. In diesen neuen Datenaustauschphasen können alle nicht benötigten Freiheitsgrade weggelassen werden. Die gewünschten Erweiterungen lassen sich hier unterbringen. Weder mit den Einschränkungen, noch mit den Erweiterungen wird jemand außerhalb des Straßenbaus belastet. Es entsteht ein ganz strenges Schema. Außerhalb des Schemas sind wenige zusätzlich Dokumente notwendig.

Sollte eine Anwendergruppe auf vom Standard abweichenden Wünschen bestehen, dann sollte diese die hierfür beim GAEB anfallenden Arbeiten bezahlen.

Es ist es leider oft so, dass Wünsche sehr frei und nur grob formuliert an den GAEB herangetragen werden. Das Engagement ehrenamtlicher Mitarbeiter ist erforderlich, um die Wünsche zu präzisieren und umzusetzen. Die Anwendergruppen werden im Normalfall in diese Arbeiten nicht mit einbezogen. Beispiele haben gezeigt, dass bereits der Versuch die Nutzer stärker in die Umsetzung einzubinden dazu geführt hat, dass Sonderwünsche zurückgezogen wurden. Dem GAEB ist zu empfehlen sich auf wichtige Dateninhalte zu beschränken. Nur so lässt sich verhindern, dass die Datenaustauschdefinitionen nicht unnütz komplex werden.

Die zusätzlichen Datenaustauschphasen für spezielle Anwendender führen für jeden einzelnen zu einer Vereinfachung. Da die einzelnen Austauschphasen einzelnen Nutzergruppen zugeordnet sind, wird jede Nutzergruppe nur mit den für sie zutreffenden Informationen belastet. Der Gewinn für die

Qualitätssicherung ist hoch. Freiheitsgrade in den einzelnen Datenaustauschphasen werden auf das für eine Nutzergruppe Notwendige beschränkt. Die Schemata können so aufgebaut werden, dass nur wenige zusätzliche Regelungen notwendig sind. Die einfach zu realisierende formale Prüfung einer Austauschdatei lässt demzufolge nur wenige zusätzlich Regeln unberücksichtigt.

6.3. Weitere Dokumentationen

Mit der Fachdokumentation sollen die Informationsbedürfnisse der am Bau Beteiligten und der Softwarehäuser befriedigt werden. Diesen Anspruch kann die Fachdokumentation nicht erfüllen. Beide Zielgruppen finden in dieser Dokumentation ihr Informationsbedürfnis nur teilweise befriedigt. In der Anlage A sind einige Kritikpunkte an der aktuellen Fachdokumentation zusammengetragen.

Die Autoren schlagen vor die Fachdokumentation auf die Zielgruppe der am Bau Beteiligten auszurichten. Die am Bau Beteiligten erwarten eine leicht lesbare und allgemein verständlich Dokumentation. Auf die Beschreibung von technischen Details wird kein Wert gelegt. Alle technischen Details sollten in ein separates Dokument ausgelagert werden. Die Fachdokumentation sollte eine allgemeine Einführung in die Zielstellung des GAEB-Datenaustausches enthalten. Zusätzlich sollte die Bedeutung und das Einsatzgebiet jeder einzelnen Datenaustauschphase etwas ausführlicher erläutert werden. Dass hier noch Informationsbedarf besteht, zeigt die Tatsache, dass beispielsweise die X83 nicht nur als Angebotsaufforderung benutzt wird.

Viele Kapitel lassen sich so formulieren, dass Bezüge zu konkreten Versionen nicht notwendig sind. So kann der Aufwand zur Pflege dieses Dokumentes gesenkt werden. Die Redaktion sollte von einem Team vorgenommen werden. Diesem Team sollte ein Lektor zu Seite stehen, der auf einheitliche Form und eine einheitliche Beschreibungstiefe der einzelnen Kapitel achtet und eventuell nacharbeitet. Der jetzige Arbeitsstil, dass dieses Dokument lokal in Word gepflegt wird, ist uneffektiv. Änderungsverfolgung gibt es nur sporadisch. Die Fortschreibung dieses Dokumentes ist für die AG 13 Mitglieder nur schwer nachzuvollziehen.

Alle technischen Details, die für die Implementierung der Schnittstellen bei den Softwarehäusern notwendig sind, sollten in ein separates Dokument ausgelagert werden. Ein solches Dokument könnte Implementierungsleitfaden heißen. In diesem Dokument sollten alle für die Implementierung notwendigen Informationen abgelegt werden, die sich nicht aus dem Schema ableiten lassen. Solche Informationen sind Regeln, deren Abbildung im Schema zu unübersichtlich sind. Es sind Regeln, die sich gar nicht im Schema abbilden lassen. Die Bedeutung jedes einzelnen Elementes und jedes Attributes sollte hier erläutert werden. In diesem Implementierungsleitfaden sollen Vorschläge gemacht werden wie mit Widersprüchen in redundanten Informationen umgegangen werden soll.

Hilfreich ist es, wenn zur Redaktion dieser Dokumente moderne Möglichkeiten genutzt werden. Von vielen Anbietern gibt es Tools, die die gemeinsame Arbeit an einem zentralen Dokument unterstützen. Beispielhaft seien hier nur die gemeinsame Bearbeitung von Worddokumenten in einer Sharepoint-Umgebung oder die Nutzung des kostenlosen Tools von WIKIMedia genannt. Google und andere Hersteller bieten ebenfalls Möglichkeiten Dokumente an einer zentralen Stelle gemeinsam zu bearbeiten.

6.4. Programmierung

Eine Reihe von Fehlern in Austauschdateien haben ihre Ursache darin, dass der Qualitätssicherung in den Softwarehäusern nicht die notwendige Bedeutung beigemessen wird. Bei den im BVBS engagierten Softwarehäusern ist die Qualitätssicherung ein wichtiges Thema. Hier gibt es eine Infrastruktur über die Informationen zum GAEB-Datenaustausch verbreitet werden. Ungelöst ist die Frage wie die Softwarehäuser erreicht werden können, die sich nicht im BVBS engagieren.

Vor Jahren gab es eine Veranstaltung zu der Entwickler von Softwarehäusern eingeladen wurden. Diese Veranstaltung wurde genutzt, um Informationen zum STL-Bau und zum GAEB-Datenaustausch zu verbreiten. Solche Veranstaltungen, die eine Ausstrahlung über den BVBS hinaus haben, sind sinnvoll. Das Problem ist, dass kein Verteiler existiert über den die Zielgruppe eingeladen werden könnte. Mit Aufwand könnte allerdings so ein Verteiler entstehen. Eine Datenquelle sind Ausstellerverzeichnisse von Messen. Über das Internet lassen ebenfalls Adressen von Softwarehäusern recherchieren. Damit ein solcher Verteiler die richtigen Personen in den

Softwarehäusern adressiert, sollte ein Ansprechpartner bekannt sein. Hierzu ist es sicher notwendig die einzelnen Firmen auch anzurufen.

Wichtig ist, dass ein solcher Verteiler gepflegt wird. Jede Gelegenheit sollte genutzt werden, um Kontaktdaten zu überprüfen und ggf. zu aktualisieren. Hierbei handelt es sich um eine Arbeit, die von Vertriebsmitarbeitern in Firmen geleistet wird. Solche Adressdatenbanken sind überall üblich. Die Softwarehäuser sollten ein Interesse haben in einer solchen Datenbank zu stehen, weil sie so direkt mit wichtigen Informationen für ihre Softwareentwicklung versorgt werden können. Ein Datenschutzbeauftragter kann die rechtlichen Fragen beantworten.

Wenn Spielregeln aufgestellt werden bei denen sich die Softwarehäuser beim GAEB melden müssen, kann das Verwalten dieser Adressen einfacher werden. Solche Spielregeln könnten vorsehen, dass sich Softwarehäuser die Genehmigung beim GAEB einholen müssen, wenn sie angeben ihre Software würde den GAEB-Datenaustausch unterstützen. Es ist zu überlegen, welche Bedingungen an die Genehmigung geknüpft werden. Die niedrigste Hürde könnte sein, dass sich das Softwarehaus verpflichtet beim GAEB die Kontaktdaten eines Ansprechpartners für Fragen des GAEB zu hinterlegen. In regelmäßigen Abständen sind diese Kontaktdaten zu aktualisieren. Die höchste Hürde ist, dass das Softwarehaus einen Funktionsnachweis seiner Software erbringen muss.

In wie weit diese Vorschläge rechtlich umsetzbar sind, müsste juristisch geprüft werden.

6.5. Prüfung von GAEB-Austauschdateien

Dem Nutzer würde es viel helfen, wenn er bei Problemen sehr einfach prüfen könnte, ob die Austauschdatei formal richtig ist und den Regeln des GAEB entspricht. Wünschenswert ist hier ein einfaches Programm in das eine GAEB-Austauschdatei eingelesen werden kann. Wenn Fehler aufgetreten sind, sollte eine für den Nutzer verständliche Fehlerbeschreibung ausgegeben werden.

Ein solches Programm kann nur dann entstehen, wenn vom GAEB klare Regeln definiert sind. Solche Regeln existieren zur Zeit nur ansatzweise in der Fachdokumentation. Je mehr Regeln neben der Schemadatei existieren, desto aufwendiger wird ein solches Programm. Einfache Strukturen beim Datenaustausch führen automatisch zu weniger Aufwand für Prüfprogramme.

Wenn ein solches Programm eine wirkliche Hilfe in der täglichen Arbeit in vielen Büros sein soll, dann muss es frei zur Verfügung stehen. Es hat schon mehrere Versuche gegeben mit solchen Programmen Geld zu verdienen oder zumindest eine Kostendeckung zu erreichen. In Bezug auf den GAEB-Datenaustausch sind den Autoren diesbezüglich keine erfolgreichen Versuche bekannt.

Ein solches Programm sollte alle GAEB-Regeln prüfen. D.h. es kann erst entstehen, wenn GAEB-Regeln definiert sind und ein solches Programm muss ständig fortgeschrieben werden, wenn sich GAEB-Regeln weiterentwickeln. Ein solches Programm sollte unbedingt unter Kontrolle des GAEB entstehen. Der GAEB könnte die Rolle des Auftraggebers übernehmen. Damit hat er das Recht die Aufgabenstellung zu formulieren und die Umsetzung zu kontrollieren. Er hat aber auch die Pflicht eine Finanzierung sicherzustellen.

Für ein solches Programm ist eine besondere Prüfung notwendig. Zur Prüfung eines solchen gehört die Kontrolle, dass möglichst alle Verletzungen von Regeln in GAEB-Dateien erkannt werden. Möglichkeiten Regeln zu verletzen gibt es nahezu unendlich viele. Trotzdem ist es notwendig Testdateien mit möglichst vielen Regelverletzungen aufzubauen. Diese Arbeit ist aufwendiger als GAEB-konforme Musterdateien für die Zertifizierung zu erstellen.

Ein erster kleiner Schritt in Richtung Prüfung ist mit dem GAEBXml-Checker gemacht. Das Programm ist einfach zu bedienen und steht kostenlos zur Verfügung. Bezüglich der Prüfung beschränkt sich diese Tool auf eine formale Prüfung der Datenaustauschdatei gegen das Schema. Fehlertexte werden automatisch generiert. Sie sind nur von GAEB Experten zu interpretieren. Der Vorteil dieses Tool ist es, dass es sehr einfach zu programmieren ist. Kosten für die Entwicklung sind dem GAEB bisher nicht entstanden.

Dieses Tool ist nur wenig bekannt. Der Nutzerkreis beschränkt sich im Wesentlichen auf die Mitglieder im BVBS. Über den oben gewünschten Verteiler könnte ein größerer Kreis von Nutzern erreicht

werden. Zur Verbreitung können auch Verbände beitragen. Über die Verbände sind deren Mitglieder leicht mit Informationen zu versorgen.

Ein Tool das nicht auf lokale Rechner installiert werden muss, würde sich sicher schneller verbreiten. Hier ist jedoch vom Anbieter mehr Aufwand zu betreiben. Es genügt nicht das Programm als Download bereitzustellen. Es muss ein Server betrieben werden, auf dem das Programm läuft. Alle Ein- und Ausgabe müssen über einen Browser erfolgen. Die Nutzer müssen einerseits die Möglichkeit haben ihre Datenaustauschdateien über das Internet hochzuladen. Ihnen muss andererseits das Vertrauen gegeben werden, dass ihre Daten nicht in falsche Hände kommen.

Eine Kooperation mit Ausschreibungsplattformen kann hier nützlich sein. Die Infrastruktur, die für die Zertifizierung von IFC-Dateien aufgebaut wurde bietet ebenfalls solche Möglichkeiten. Prinzipiell könnten über die IFC-Infrastruktur auch GAEB-Dateien geprüft werden. Die Bereitschaft der Betreiber, ihr System auch für die GAEB-Prüfung zu öffnen, ist vorhanden. Die Autoren empfehlen dem GAEB hinsichtlich konkreter organisatorischer und finanzieller Rahmenbedingungen Gespräche mit den Betreibern aufzunehmen.

Erstaunlich ist, dass trotz der Tatsache, dass vom GAEB nur unzureichend Regeln definiert und veröffentlicht sind, im Internet eine Reihe von Programmen und Tools angeboten werden, die versprechen GAEB Dateien nach GAEB Regeln zu prüfen und teilweise sogar zu reparieren. In der Anlage B sind einige Internetseiten aufgelistet auf denen solche Tools angeboten werden. Wenn dem GAEB die Qualitätssicherung ernst ist, sollten solche Tools vom GAEB einer genauen Prüfung unterzogen werden. Bei einem inflationären Angebot unzulänglicher Prüftools besteht die Gefahr, dass die Nutzer das Vertrauen in solche Tools verlieren.

Die Autoren empfehlen dem GAEB juristisch prüfen zu lassen, in wie weit es möglich ist, seitens des GAEB Einfluss auf entsprechende Aussagen dieser Softwarehäuser zu nehmen. Softwarehäuser, die angeben GAEB Dateien nach Regeln zu prüfen, könnten beispielsweise verpflichtet werden diese Regeln zu veröffentlichen. Als beste Lösung erscheint den Autoren, dass sich der GAEB diesem Thema annimmt. Wenn vom GAEB kostenlose Prüftools zur Verfügung gestellt werden, haben Softwarehäuser ggf. kein Interesse mehr eigene Prüftools zu veröffentlichen. Es lohnt sich auch darüber nachzudenken, ob solche Prüftools vom GAEB auch in Form einer Toolbox zur Verfügung gestellt werden sollten. Diese Toolbox kann dann in die Anwendersoftware integriert werden.

Von der Firma Nix & Keitel wird ein Prüftool angeboten, das seit November 2012 im „Referat 16: Vergabe, Vermögen und Bau“ in Baden-Württemberg im Einsatz ist. Mit diesem Tool wurden im Zeitraum von einem halben Jahr ca. 700 Dateien geprüft. Das Ergebnis dieser Prüfung [15] ist in Anlage C „Statistische Analyse“ zu finden. Leider wurden nicht alle Dateien mit diesem Tool geprüft. Den Autoren ist auch nicht bekannt welche Regeln im Einzelnen einer Prüfung unterzogen werden. Deshalb lassen sich die Ergebnisse des Prüfprotokolls nicht verallgemeinern. Trotzdem zeigt die Tatsache, dass in 710 Dateien ca. 3500 Fehler gefunden wurden, dass in der Praxis die Fehlerrate in den Austauschdateien zu hoch ist.

Im Forschungsbericht „Qualitätssicherung des GAEB-Datenaustausches für die Durchführung von Bauaufgaben öffentlicher Auftraggeber“ [6] wird unter 2.3 „Ermittlung von Support – und Hotline-Aufwendungen“ für die Betreuung des GAEB-Datenaustausches ein Aufwand zwischen 0,5 und 10 Stunden jährlich pro Kunde angegeben. Dieser Zeitaufwand fällt auf zwei Seiten an, nämlich einerseits auf der Seite des Softwarehauses und andererseits auf der Seite des Kunden. Diese Aufwendungen wären nicht notwendig, wenn der Datenaustausch problemlos funktionieren würde. Die Kosten die aufgebracht werden müssen um Fehler zu erkennen und zu korrigieren sind besser in Qualitätssicherungsmaßnahmen investiert, die weniger fehlerhafte Dateien zur Folge haben.

6.6. Zertifizierung

Es gibt verschiedene Möglichkeiten der Zertifizierung. Zertifiziert werden können Personen oder Firmen. Ein solches Zertifikat dokumentiert, dass die Person oder Organisation bestimmte Fähigkeiten zu einem Thema besitzt. Die erste Zertifizierung, die von buildingSMART durchgeführt wurde ging in diese Richtung. Der Vorschlag Softwarehäusern nur unter bestimmten Bedingungen das Recht zu geben den Begriff GAEB zu verwenden zielt in eine ähnliche Richtung.

Es gibt die Möglichkeiten innerbetriebliche Arbeitsweisen bzw. die Arbeitsorganisation zu zertifizieren. Eine solche Zertifizierung wird mit der ISO 9001 angeboten.

Diese beiden Ansätze zielen nicht direkt darauf ab die Qualität eines konkreten Produktes zu zertifizieren. Ziel solcher Zertifizierung ist die Hoffnung, dass die Produktqualität automatisch besser wird, wenn ein entsprechendes Qualitätsbewusstsein bei den Mitarbeitern vorhanden ist. In diesem Sinne sind solche Zertifizierungen sinnvoll.

Die Zertifizierung des GAEB 90 Datenaustausches und der heute vom BVBS durchgeführten Zertifizierung zertifiziert(e) Produkte. Das ist ein sehr viel höherer Anspruch. Bei den Produkten handelt es sich im Wesentlichen um die Import- und Exportschnittstellen der Anwenderprogramme. Es handelt sich nicht um eine Zertifizierung der Funktionsfähigkeit des gesamten Programms. Import- und Exportschnittstellen lassen sich nicht so leicht vom Rest des Programms abgrenzen. So wird beispielsweise bei der BVBS Zertifizierung auch überprüft wie die übertragenen Daten in Drucklisten ausgegeben werden. Drucklisten gehören nicht zu den Import- und Exportschnittstellen. Die Überprüfung von Drucklisten ist jedoch sinnvoll. Erst wenn die Daten beim Nutzer angekommen sind, kann die Richtigkeit geprüft werden.

Die Abgrenzung, was wird zertifiziert und was nicht, ist nicht einfach. Dem Nutzer werden die importierten Daten auch in Formularen am Bildschirm präsentiert. Die Zertifizierung könnte auch hier prüfen. Wenn man jedoch so weit geht, ist man schnell bei einer Zertifizierung der Funktionsfähigkeit des gesamten Programms. Das würde den BVBS überfordern. Neben den unmittelbaren Import- und Exportschnittstellen einige Drucklisten zu prüfen ist ein sinnvoller Kompromiss.

Vom GAEB wird das STL-Bau aufgestellt. STL-Bau Positionen müssen ebenfalls über den GAEB-Datenaustausch übertragen werden. In den Prüfdateien stehen von einigen sehr alten Positionen der Langtext und die Schlüsselnummern. Ob die zu zertifizierenden Softwarehäuser die Schlüsselnummern richtig verarbeiten können, wird nicht geprüft. Im Interesse des GAEB sollte es sein, dass eine bezüglich GAEB zertifizierte Anwendersoftware STL-Bau nicht nur übertragen sondern auch verarbeiten kann. Hier gibt es an die AVA-Software höhere Ansprüche als an die Software für die Bauausführung. Solche Ansprüche erhöhen den Aufwand für die Zertifizierung. Heute müsste der BVBS die Frage beantworten, ob er Interesse und die Möglichkeit hat die Zertifizierung so weit auszudehnen.

Bei der Zertifizierung des GAEB 90 Datenaustausches hat die AG 13 die Zertifizierung unmittelbar begleitet. Das ist heute nicht mehr der Fall. Die Zertifizierung ist vollständig an den BVBS übergeben. Alle inhaltlichen und organisatorischen Fragen werden ausschließlich vom BVBS beantwortet. Die AG 13 hat sich aus diesem Thema vollständig zurückgezogen. Der zeitliche Aufwand der mit der Vorbereitung und Durchführung der Zertifizierung verbunden ist, kann von den AG 13 Mitgliedern nicht in ehrenamtliche Arbeit geleistet werden. Für die AG 13 ist es eine bequeme Lösung die Zertifizierung an eine kompetente Stelle auszulagern. Die Folge davon ist, dass die AG 13 und der GAEB kaum Einfluss auf die Zertifizierung ausüben. Die Zertifizierung ist heute eine Selbstzertifizierung der Softwarehäuser.

Es gibt Ausschreibungen der öffentlichen Hand, in denen verlangt wird, dass mit zertifizierter Software gearbeitet wird. Diese Stellen haben offenbar ein begründetes Interesse an einer Zertifizierung. Solche Stellen sollten um finanzielle Unterstützung bezüglich der Einführung qualitätssichernder Maßnahmen angesprochen werden.

Im BVBS ist mehr Fachkompetenz bezüglich der technischen Durchführung der Zertifizierung vorhanden als im GAEB. Die Arbeit wird beim BVBS größtenteils ebenfalls ehrenamtlich gemacht. Die finanzielle Selbstbeteiligung der Softwarehäuser deckt maximal die Kosten für die eigentliche Durchführung der Zertifizierung. Die gesamte Vorbereitung erfolgt in ehrenamtlicher Arbeit. In Einzelfällen findet sich ein Sponsor für bestimmte Aufgaben.

Bei der derzeitigen Zertifizierung durch den BVBS gibt es Prüfkriterien für AVA-Software. Es gibt andere Prüfkriterien für die Bauausführungssoftware. Diese Unterscheidung ist für bestimmte Prüfkriterien berechtigt. Das klassische Szenario: Von einer AVA wird eine Austauschdatei der Phase 83 exportiert, diese Datei wird von einer Software für die Bauausführung eingelesen, mit Preisen und Bietertextergänzungen versehen und an die AVA zurückgegeben, wird bei der Zertifizierung nicht geprüft. Wie im Kapitel 5.6 „Zertifizierung“ gezeigt, sind die Ansprüche auf Seiten der AVA an den

Export einer 83er Datei höher als die Anforderungen an den Import einer 83er Datei auf der Seite der Software für Bauausführende.

Die Zusammenarbeit unterschiedlicher Softwareprodukte auf AVA-Seite mit dem Ziel gemeinsam an einem LV zu arbeiten und Drucklisten zu erzeugen wird von der Zertifizierung gut unterstützt. Heute werden noch in der überwiegenden Mehrheit Papierdokumente ausgetauscht. In diesem Falle ist der Datenaustausch ein Hilfsmittel, um gemeinsam an der Erstellung solcher Dokumente zu arbeiten. Ziel der Arbeit des Datenaustausches sollte es sein einen Schritt weiter zu gehen und den elektronischen Datenaustausch zwischen Ausschreibenden und Bieter zu fördern. Eine Zertifizierung soll helfen dieses Ziel zu unterstützen.

Aus Sicht der Autoren ist es notwendig, dass die AG 13 die Zertifizierung begleitet. Hierfür gibt es mehrere Möglichkeiten.

1. Die Prüfkriterien, die der BVBS erarbeitet, werden von der AG 13 abgesegnet. In diesem Vorgehen liegt ein gewisses Konfliktpotential. Die Erarbeitung der Kriterien ist auch beim BVBS ein aufwendiger Prozess. Hier prallen Interessen aufeinander. Es ist verständlich, dass Softwarehäuser, die viele Teile des GAEB-Datenaustauschs unterstützen, die Latte möglichst hoch hängen wollen. Andererseits möchten Softwarehäuser, deren Zielgruppe nicht so hohe Anforderungen stellt, ebenfalls die Möglichkeit haben ein Zertifikat zu bekommen. Die Frage, was geschehen soll, wenn der GAEB den im BVBS erarbeiteten Kompromiss ablehnen würde, können die Autoren nicht beantworten.
2. Die AG 13 erarbeitet selbst Prüfkriterien. Hier stößt sie an die Grenzen der ehrenamtlichen Arbeit. Ohne Finanzierung ist das nicht zu realisieren. Ob der BVBS bereit ist, eine Zertifizierung wie bisher durchzuführen, wenn er die Prüfkriterien von außen vorgegeben bekommt, ist nicht sicher. Falls der BVBS hierzu nicht bereit ist, müsste die Zertifizierung an einer anderen Stelle angesiedelt werden. Mit großer Wahrscheinlichkeit wird das teurer, da dann mit hoher Wahrscheinlichkeit das ehrenamtliche Engagement der Softwarehäuser zurückgeht.
3. Der GAEB ist Mitglied des BVBS. Der GAEB könnte versuchen in seinem Sinne Einfluss auf die Prüfkriterien zu nehmen. Das setzt jedoch voraus, dass beim GAEB ein Meinungsbildungsprozess stattgefunden hat.

6.7. Unterstützung von Nutzern

Alle bisher genannten Maßnahmen können nicht verhindern, dass in der täglichen Arbeit beim Datenaustausch Probleme auftauchen. Es sollte Verfahren geben wie mit diesen Problemen umgegangen wird.

Die Ursachen für die Austauschprobleme können vielfältig sein. Wenn das Problem offensichtlich in der Anwendersoftware des Nutzers liegt, dann kann die Hotline dieser Software helfen. Liegt das Problem jedoch beim Austauschpartner oder der Verursacher des Problems ist unklar, dann wird der Nutzer in der Regel allein gelassen. Die Fehlerursache kann auch nur mittelbar mit dem Datenaustausch zu tun haben. So kann beispielsweise ein falscher Umgang mit STLB-Bau Schlüsseln die Ursache für Probleme beim Datenaustausch sein. Um ein komplexes Problem zu analysieren, müssen viele Beteiligte u.U. über einen längeren Zeitraum miteinander kommunizieren. Hierfür sollte eine Infrastruktur aufgebaut werden. In dieser Infrastruktur muss es für den Nutzer einen neutralen Ansprechpartner für alle Probleme rund um den GAEB-Datenaustausch geben. Dieser Ansprechpartner muss die Möglichkeit haben die Fehlerursache eines Problems zu lokalisieren. Dazu sollt ihm die problembehaftete Datei zu Verfügung stehen. Hier sind datenschutzrechtliche Probleme zu beachten. Den Nutzern muss garantiert werden, dass ihre Daten nicht in falsche Hände geraten. Es ist zu prüfen, ob hierfür besondere technische Voraussetzungen geschaffen werden müssen.

Um den Verursacher eines Problems zu identifizieren, kann es sein, dass mit dem Sender und dem Empfänger einer Datenaustauschdatei Kontakt aufgenommen werden muss. Bei schwerwiegenden Problemen sollte die Entwicklungsabteilungen der beteiligten Softwarehäuser kontaktiert werden. Hierfür muss auf eine gepflegte Kontaktdatei zurückgegriffen werden können. Auf die Bedeutung einer solchen Datei wurde bereits hingewiesen.

Ist ein Problem lokalisiert, dann sollte auch deren Beseitigung verfolgt werden. Das Softwarehaus, das den Fehler verursacht hat, sollte dem neutralen Ansprechpartner mitteilen in welcher Version der Fehler beseitigt ist. Tritt ein solcher Fehler bei einem anderen Nutzer wieder auf, dann kann der Ansprechpartner helfen, ohne erneut Kontakt zu den Softwarehäusern aufnehmen zu müssen. Es wird niemanden geben, der über den gesamten Datenaustausch und STLB-Bau so viel Wissen hat, dass er allein alle Probleme analysieren kann. Hier müssen ihm die Experten des GAEB helfen. Diese Hilfe kann wie bisher unbürokratisch erfolgen. Die Vergangenheit hat jedoch gezeigt, dass viel Kommunikation und Verwaltungsarbeit notwendig ist, um komplexe Fehler zu analysieren und deren Beseitigung zu überwachen. Wenn hier eine Verbesserung eintreten soll, dann muss es einen Verantwortlichen geben. Er sollte eingehende Probleme dokumentieren und die weitere Bearbeitung überwachen. Solche Strukturen gibt es in jedem solide arbeitenden Softwarehaus. Für den GAEB-Datenaustausch werden ebenfalls solche Strukturen benötigt.

Es ist sinnvoll, dass die AG 13 regelmäßig über die bei den Nutzern auftretenden Probleme informiert wird. Nur so kommt die Information wie der Datenaustausch in der Praxis funktioniert zurück an die Quelle. Wenn im Moment überhaupt Informationen über Probleme beim praktischen Einsatz des Datenaustausches in die AG 13 zurückfließen, dann aus der Sicht einzelner weniger Softwarehäuser oder Nutzer.

Die Stelle für einen neutralen Ansprechpartner muss geschaffen und finanziert werden. Vermutlich ist hiermit in der Anfangsphase keine Arbeitskraft voll beschäftigt. Das wird sich mit zunehmender Bekanntheit einer solchen Stelle ändern. Mit zunehmendem Datenaustauschvolumen in der Praxis ist nicht ausgeschlossen, dass eine Arbeitskraft auf dieser Stelle nicht mehr ausreicht. Für das Jahr 2016 verschärft sich von Seiten der EU der Druck hinsichtlich des elektronischen Datenaustausches. Das kann dazu führen, dass mehr Daten elektronisch ausgetauscht werden und in der Folge auch mehr Probleme auftreten.

Langfristig sollte vermieden werden, dass eine solche Stelle mit der unmittelbaren Hilfe für einzelnen Nutzer überfordert wird. Eine zweite wichtige Aufgabe dieser Stelle muss sein, Problemen auf den Grund zu gehen und die Beseitigung der Fehlerursache zu veranlassen und zu überwachen.

In der Startphase muss den Nutzern die Existenz einer solchen Stelle bekannt gemacht werden. Hierzu sollten verschiedenen Möglichkeiten genutzt werden. Verbände wie z.B. die Architektenkammern des Bundes und der Länder, der VBI (Verband Beratender Ingenieure), der Bauindustrieverband und der ZDB (Zentralverband des Deutschen Baugewerbes) sollten informiert werden. Die Hotline der Softwarehäuser sollten über die Existenz einer solchen Stelle informiert werden. Internetseiten des GAEB und des BVBS sollten diese Informationen veröffentlichen.

Die öffentliche Hand hat teilweise eigene Unterstützungsstrukturen für ihre Nutzer aufgebaut. Nur über eine direkte Mitarbeit in der AG 13 fließen von hier sporadisch einzelne Informationen in die AG 13 zurück. Die Bereitschaft der einzelnen Länder und großer Kommunen eine solche zentrale Unterstützung zu nutzen sollte abgefragt werden. Wenn die Bereitschaft vorliegt, dann könnten die eigenen Strukturen entlastet werden. Ggf. können die Einsparungen bei den Behörden zur Finanzierung einer zentralen Unterstützungsstelle genutzt werden.

Die Kosten für eine Erstausrüstung einer solchen Stelle können hier nicht abgeschätzt werden. Es ist Hardware und Software anzuschaffen. Ein Büro ist auszustatten usw. Für einen Angestellten scheint es realistisch mit einer Summe von 100.000 Euro pro Jahr zu rechnen. Sporadisch können einmalige Kosten beispielsweise für die Entwicklung von Prüftools hinzukommen.

Wenn 100.000 EUR auf 16 Bundesländer aufgeteilt werden, dann sind das ca. 6500 Euro pro Jahr und Bundesland. Falls sich noch große Kommunen an der Finanzierung beteiligen, wird der Anteil noch geringer. Da diese Stelle die Hotline der einzelnen Software ebenfalls entlastet, würden sich sicher auch große Softwarehäuser an der Finanzierung beteiligen. Da die Qualitätssicherung des Datenaustausches im gesamtgesellschaftlichen Interesse liegt, sollte geprüft werden, ob es möglich ist die Stelle seitens des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) finanzieren zu lassen.

Wichtig ist, dass für eine solche Stelle die Finanzierung langfristig gesichert ist. Wenn so eine Stelle geschaffen ist und erfolgreich arbeitet, darf es nicht passieren, dass der Service für ein oder zwei

Jahre auf Grund mangelnder Finanzierung ausgesetzt wird. Das Wiederbeleben des eingestellten Dienstes würde mit großer Wahrscheinlichkeit die eingesparten Kosten übersteigen.

6.8. Zusammenfassung der Vorschläge

1. Der Qualitätssicherungsprozess soll über den ganzen Entwicklungsprozess im Fokus stehen. Unnötig komplexe Konstruktionen bei der Definition der Austauschformate sind zu vermeiden.
2. Die Anforderungen an eine Datenaustauschphase sollten in einer Art Lastenheft an einer zentralen Stelle zusammengefasst werden.
3. Redundanzen sind potentielle Fehlerquellen. Die Entwickler der Datenaustauschformate sollten sich bewusst machen wo im Datenaustauschformat Redundanzen entstehen können. Entwürfe sollten dahingehend überarbeitet werden, dass auf Redundanzen möglichst verzichtet werden kann.
4. Schemadateien sollten so aufgebaut werden, dass möglichst viele Regeln bereits hier abgebildet sind. Das geht umso leichter, je weniger Freiheitsgrade in den Anforderungen verlangt werden. Regeln zu prüfen, die nicht im Schema abgebildet sind, ist aufwendiger.
5. Der Umgang mit Freiheitsgraden verlangt von allen große Disziplin. Sicherer sind Austauschformate, die auf Freiheitsgrade möglichst verzichten. Freiheitsgrade werden oft damit gerechtfertigt, dass die zu unterstützenden Prozesse von unterschiedlichen Beteiligten unterschiedlich gelebt werden. Nicht standardisierte Prozesse lassen sich schlecht mit standardisierten Austauschformaten abbilden. Um die vielen Freiheitsgrade einschränken zu können schlagen die Autoren vor nur wenige wichtige Varianten der gelebten Prozesse zu unterstützen. Ein Teil der Qualitätssicherung besteht auch darin die Prozesse bei den Nutzern zu vereinheitlichen. Für Nutzer, die auf vom Standard abweichenden Prozessen bestehen, können angepasste Austauschdefinitionen entstehen. Der hierfür notwendige Aufwand sollte von den Nutzern finanziert werden.
6. Die Fachdokumentation ist damit überfordert, den Informationsbedarf aller am Datenaustausch beteiligten zu decken. Die Fachdokumentation sollte sich darauf beschränken, den am Bau Beteiligten allgemeine Informationen zur Verfügung zu stellen. Alle technischen Details, die für die Implementierung der Schnittstellen bei den Softwarehäusern notwendig sind, sollten in ein separates Dokument ausgelagert werden. Ein solches Dokument könnte Implementierungsleitfaden heißen. Beide Dokumente sollten von möglichst vielen kompetenten Fachleuten gepflegt werden. Dazu ist es notwendig, die technischen Voraussetzungen zu schaffen.
7. Es existiert ein Informationssystem TiGA. Schwerpunkt von TiGA ist es die Unterschiede zwischen den einzelnen Ausgaben des GAEB-Datenaustausches übersichtlich darzustellen. Dieses System ist im Rahmen einer Auftragsarbeit entstanden. Es sollte weiter gepflegt werden.
8. Alle bisher genannten Dokumente werden an unterschiedlichen Stellen gepflegt und veröffentlicht. Es ist sinnvoll alle Informationen zum GAEB-Datenaustausch an einer zentralen Stelle zu verwalten.
9. Technische Informationen müssen bei allen Softwarehäusern ankommen, die sich mit diesem Thema beschäftigen. Ein Problem besteht darin die Softwarehäuser zu erreichen, die nicht im BVBS organisiert sind. Es sollten alle Informationsquellen genutzt werden, um eine Adressliste aufzubauen und zu pflegen.
10. Die Autoren empfehlen den Umgang mit dem Begriff GAEB und dem GAEB-Logo strenger zu regeln. Über diesen Weg können Softwarehäuser, die in ihren Dokumenten den Begriff GAEB nutzen wollen, veranlasst werden sich beim GAEB zu melden.
11. Die fehlerfreie programmtechnische Umsetzung des GAEB-Datenaustausches ist aufwendig. Es ist sinnvoll, bestimmte Programmmodule nur einmal mit sehr hohem Qualitätsanspruch zu programmieren und allen Softwarehäuser zur Verfügung zu stellen. In der Vergangenheit

haben verschiedene Privatanbieter versucht solche Tools mindestens kostendeckend anzubieten. Um hohe Qualität zu erzielen ist der Aufwand hierfür groß. Der Markt für Abnehmer ist im Verhältnis dazu klein. Die Autoren schlagen dem GAEB vor darüber nachzudenken selbst Anbieter von Programmtools zu werden. Das hätte den Vorteil, dass der GAEB Einfluss auf die Qualität solcher Tools ausüben kann. Es soll möglichst verhindert werden, dass finanzielle Schwierigkeiten bei den Entwicklungsfirmen mit Abstrichen an der Qualität solcher Tools bezahlt werden oder dass solche Tools ganz vom Markt verschwinden.

12. GAEB-Austauschdateien sollten möglichst von jedem Nutzer kostenfrei geprüft werden können. Ein erster Schritt in diese Richtung ist der GAEBxmlChecker. Dieses kostenlose Tool ist viel zu wenig bekannt. Der GAEB sollte das Ziel haben solche Tools so weit bekannt zu machen, dass jeder, der GAEB-Dateien erzeugt oder einliest, weiß, dass es ein solches Tool gibt und wie er es nutzen kann. Hierfür sollten alle Informationskanäle genutzt werden. Über Newsletter, Veröffentlichung im Internet und in Zeitschriften hinaus sind hier auch gezielte Informationen an Verbände hilfreich.
13. Regeln, die nicht im Schema abgebildet sind, werden nicht vom GAEBxmlChecker geprüft. Es sollte ein Prüfprogramm geben, das auch solche Regeln prüft. Dazu müssen im ersten Schritt Regeln aufgestellt werden. Das sollte unter Führung der AG 13 erfolgen. Ein solches Prüfprogramm sollte im Auftrag des GAEB entwickelt, gepflegt und herausgegeben werden. Erfahrungen von buildingSMART zeigen, dass der Aufwand hierfür nicht zu unterschätzen ist.
14. Der Zertifizierung der Softwarehäuser sollte der GAEB mehr Augenmerk schenken. Aus Sicht des GAEB sollten die in der Praxis gelebten Austauschprozesse im Mittelpunkt der Zertifizierung stehen. Die jetzige Zertifizierung durch den BVBS zeigt, dass bei den Softwarehäusern andere Schwerpunkte gesetzt werden. Es sollte überlegt werden, ob bei der Zertifizierung außer dem eigentlichen Datenaustausch auch die Verarbeitung von STLB-Bau Positionen geprüft wird. Probleme in der Praxis treten auch dann auf, wenn falsche STLB-Bau Positionen übertragen werden.
15. Der GAEB sollte Softwarehäusern und Nutzern qualifizierte Unterstützung in allen Fragen des GAEB-Datenaustausches bieten. Hierzu ist es u.a. notwendig eine Hotline mit qualifizierten Mitarbeitern einzurichten.

6.9. Finanzierung

Viele der oben gemachten Vorschläge überfordern die derzeitige existierende Struktur des GAEB. Die Mitarbeiter der GAEB-Geschäftsstelle haben für viele der gemachten Vorschläge nicht die notwendigen Personalressourcen. Die Arbeitsgruppen und Untergruppen sind an den Grenzen der ehrenamtlich zu leistenden Arbeit angekommen. Eine professionelle Qualitätssicherung erfordert auch professionelles Arbeiten. Das ist allein in ehrenamtlicher Arbeit nicht zu leisten. Eine Veränderung in dieser Richtung ist nur mit finanziellen Mittel möglich.

Welche Möglichkeiten gibt es die notwendigen Arbeiten zu finanzieren?

Eine Möglichkeit der Finanzierung besteht darin, eine professionelle Struktur zu schaffen, die sich über Einnahmen finanziert. Hier lohnt ein Blick über den Tellerrand. Wie finanzieren sich ähnlich gelagerte Organisationen.

Die Firma datacrossmedia lebt vom Verkauf von Prüftools für DATANORM-Dateien. Das Programm paula ist als offizielles Prüfprogramm vom Datanormkreis anerkannt. Der Markt von ca. 1000 Kunden scheint das Überleben dieses Produktes zu sichern. Mehr als ein Anbieter für solch ein Prüftool könnte am Markt nicht überleben.

Eine andere Möglichkeit Einnahmen zu erzielen besteht darin Informationen zu verkaufen. Die ÖNORM verkauft angeblich Dokumentationen für 300-400€. Normen werden über das DIN ebenfalls verkauft.

Man könnte nur wenige Informationen veröffentlichen und versuchen Dienstleistungen in Form von Beratung oder Programmierung nach zu verkaufen.

Ein anderes Modell besteht darin Standards in einem geschlossenen Kreis zu erarbeiten. Für die Mitgliedschaft in diesem geschlossenen Kreis werden relativ hohe Gebühren verlangt. Über diese Gebühren wird die Arbeit finanziert. Ein solches Modell gibt es bei eClass.

Einen Teilbereich, z.B die Zertifizierung, kann über Gebühren, die den Softwarehäusern in Rechnung gestellt werden, finanziert werden.

Alle diese Modelle sind auf den GAEB aus der Sicht der Autoren nicht anwendbar. Als potentielle Kunden für Prüftools, die eventuell bereit sind für diese Tools Geld zu bezahlen, kommen nur Einrichtungen in Frage, die viele GAEB-Dateien verarbeitet müssen. Das sind weit weniger als 1000. Mit dem Verkauf der GAEB-CD hat es einen Versuch gegeben Informationen zu verkaufen. Ohne die Verkaufszahlen genau zu kennen stellen die Autoren die Behauptung auf, dass diese Einnahmen bei weiten nicht ausreichen die genannten Vorschläge zu finanzieren. Außerdem dient ein Verkauf von Informationen über CD in keiner Weise der angestrebten weiten Verbreitung. Eine unkomplizierte Verbreitung der Informationen über das Internet ist heute unbedingt notwendig. Um im Internet kostenpflichtige Informationen anbieten zu können, muss eine entsprechende Infrastruktur vorgehalten werden. Auch das ist mit Kosten verbunden.

Um Dienstleistungen zu verkaufen fehlen dem GAEB die Ressourcen.

Hohe Gebühren für Mitgliedsbeiträge widersprechen dem GAEB-Gedanken. Ein solches Modell würde bei den GAEB-Mitgliedern nicht akzeptiert.

Es gibt verschiedene Versuche eine Zertifizierung kostendeckend zu realisieren. Bei buildingSMART muss ein Softwarehaus für eine vollständige Zertifizierung vom Import und Export ca. 11.000 EUR zahlen. Diese Summe reicht vielleicht aus, um die laufenden Kosten zu decken. Summen in dieser Größenordnung würden für eine GAEB-Zertifizierung nicht akzeptiert. Die Situation beim BVBS ist ähnlich. Die Gebühren für die Zertifizierung decken in etwa die laufenden Kosten. Um eine Zertifizierung überhaupt aufsetzen zu können, ist der BVBS auf erhebliches Engagement von ehrenamtlich tätigen Mitgliedern und Sponsoren angewiesen.

Andere Möglichkeiten der Finanzierung sind gefragt.

In der Vergangenheit wurde beispielsweise die Zertifizierung der GAEB 90 Austauschdateien von der öffentlichen Hand finanziert. Die Arbeiten waren bei einer Datenzentrale angesiedelt. Solche Datenzentralen gibt es immer noch. Damals gab es die Motivation der öffentlichen Hand in die Qualitätssicherung des Datenaustausches zu investieren, weil diese Investitionen einen gesellschaftlichen Nutzen erwarten ließen. Heute ist nachgewiesen [6], dass durch fehlerhafte GAEB Dateien volkswirtschaftlicher Schaden entsteht. Dieser ließe sich durch die in dieser Studie gemachten Vorschläge reduzieren. Die Motivation der öffentlichen Hand die Qualitätssicherung zu verbessern sollte nach wie vor vorhanden sein.

Die Autoren sehen die einzige Möglichkeit darin die Arbeit des GAEB hinsichtlich der Qualitätssicherung mit öffentlichen Mitteln zu unterstützen. Das kann in der Form sein, dass die GAEB-Geschäftsstelle mit zusätzlichem qualifizierten Personal ausgestattet wird. Das kann in der Form sein, dass dieses Personal, wie früher bereits erfolgreich praktiziert, in einer Datenzentrale angesiedelt wird.

Die Aufgaben des GAEB sind nicht grundsätzlich anders als die Aufgaben von buildingSMART. Seitens buildingSMART wird die Zertifizierung aus einem Mix von „privatem Sponsoring“ über eine Stiftung, öffentlicher Förderung über das Engagement des Karlsruher Instituts für Technologie und eine nicht unerhebliche Beteiligung der zu zertifizierenden Softwarehäuser erreicht. Ähnliche Modelle sollten auch für die Arbeit des GAEB geprüft werden. Da viele Aufgabenstellungen ähnlich sind, können sich durch eine Zusammenarbeit von GAEB und buildingSMART Synergien ergeben. Die Infrastruktur, die für die IFC-Zertifizierung aufgebaut wurde, ist auch für eine GAEB-Zertifizierung geeignet.

7. Quellennachweis

- [1] Deutsches Institut für Normung e.V.
DIN EN ISO 9000:2005-12
Qualitätsmanagementsysteme - Grundlagen und Begriffe
Beuth-Verlag
Ausgabedatum: 2005-12
- [2] Deutsches Institut für Normung e.V.
DIN EN ISO 9001
Berichtigung 1:2009-12
Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen
Beuth-Verlag
Ausgabedatum: 2009-12
- [3] Henning Wolf, Stefan Roock, Martin Lippert
eXtreme Programming
2.Auflage 2005
dpunkt verlag Heidelberg
- [4] Amt für Gebäudemanagement Landeshauptstadt Düsseldorf
GAEB-Konvention des Amtes für Gebäudemanagement der Stadtverwaltung Düsseldorf
http://www.duesseldorf.de/gebaeudemanagement/pdf/gaeb_konvention.pdf
Zugriff am 10.06.2013
- [5] Gemeinsamer Ausschuss Elektronik im Bauwesen
Schema GAEB-Datenaustausch
http://www.gaeb-da.xml.de/v31_200912/schema/Seiten/default.aspx
Zugriff am 10.06.2013
- [6] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS)
Forschungsprogramm Zukunft Bau
Qualitätssicherung des GAEB-Datenaustausches für die Durchführung von Bauaufgaben öffentlicher Auftraggeber
Endbericht 14. Mai 2008, Aktenzeichen 10.08.17.7-07.7
bearbeitet von MWM Software & Beratung GmbH, Bonn, Wilhelm Veenhuis
- [7] Gemeinsamer Ausschuss Elektronik im Bauwesen
Organisation des Austauschs von Informationen über die Durchführung von Baumaßnahmen GAEB-Datenaustausch XML, Fachdokumentation Version: GAEB DA XML 3.2
Status: Beta, Letzte Änderung: 11.04.2013 11:38
© 2013 by DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
Ausgabe 2013-05
- [8] T & T Datentechnik GmbH
Softwaremodul GAEB-Tester
<http://www.gaeb-tester.de>
Zugriff am 10.06.2013
- [9] Gemeinsamer Ausschuss Elektronik im Bauwesen
TiGA Tool für die integrierte GAEB-Datenaustausch-Dokumentation
<http://www.gaeb.de/tiga.php>
<http://tiga.gaeb-gaeb.de/index.php>
Zugriff am 10.06.2013
- [10] Heitker GmbH
Online-Handbuch für ASBwin
<http://heitker.de/hb16/>
Zugriff am 10.06.2013

-
- [11] T & T Datentechnik GmbH
Software zum Erstellen, Bearbeiten und Reparieren von GAEB-Dateien
<http://www.gaeb-tools.de>
Zugriff am 10.06.2013
- [12] T & T Datentechnik GmbH
Kostenloser GAEB-Ö-Norm-Viewer
<http://www.winsoftware.de/gaeb-viewer,92,41036.htm>
Zugriff am 10.06.2013
- [13] Nix & Partner GmbH GmbH
Angebot für kostenlose Erstanalyse von GAEB-Dateien
<http://www.nixkeitel.de/dienstleistung/gaeb-da-erstanalyse-kostenfrei>
Zugriff am 10.06.2013
- [14] WESA Distribution
Software zum Erstellen, Bearbeiten, Reparieren und Konvertieren von GAEB-Dateien
http://www.wesa-software.de/html/gaeb_konverter.html
Zugriff am 10.06.2013
- [15] Landesbetrieb Vermögen und Bau Baden-Württemberg
Betriebsleitung
Referat 16: Vergabe
*Statistische Analyse von GAEB-Dateien der Staatl. Vermögens- und Hochbauverwaltung
Baden-Württemberg*
Report aus der Onlineanwendung zur Prüfung von GAEB-Austauschdateien der Nix & Keitel
Software GmbH

Anlage A: Bemerkungen zur GAEB-DA-XML-Fachdokumentation [7]

■ Zu Abschnitt 1 "Einleitung"

In der Einleitung steht:

"Der Regelungsumfang zum GAEB DA XML in der Version 3.2 umfasst:

- *Fachdokumentation*
- *Schema- Dateien (.xsd) X31, X52, X81-89 sowie X93-97*
- *Musterdateien (.pdf, XML)*
- *Zusätzliche Hinweise, u.a. zur Zertifizierung sowie zur Verwendung der Module GAEChecker und TIGA*
- *Synopse mit Änderungen gegenüber der Vorversion GAEB DA XML 3.1" [7]*

Zur Zeit gibt es keine zentrale Stelle, an der alle diese Informationen bereitgestellt werden. Die Dokumente sind über folgende Stellen verteilt:

- <http://www.gaeb-da-xml.de>
- <http://tiga.gaeb-gaeb.de/index.php>
- <http://www.bvbs.de>

Nachteilig ist, dass der GAEB-XML-Checker auf zwei der oben aufgeführten Seiten zum Download bereitgestellt wird. Um die Versionen auf Dauer synchron zu halten, ist Abstimmungsaufwand zwischen den Beteiligten erforderlich.

Die Synopse mit Änderungen gegenüber der Vorversion GAEB DA XML 3.1 wird nicht regelmäßig gepflegt.

In der Einleitung [7] steht weiterhin:

"In Kapitel 4 werden einzelne, grundlegende Austauschprozesse . . . näher beschrieben, so insbesondere Gliederung und Gestaltung der Leistungsverzeichnisse, zu Beschreibungsformen und besonderen fachlichen Regelungen in den Phasen X80 bis X88".[7]

Im Kapitel 4 werden einige Angaben zum Nachtrag, zum Einheitspreis zu Nachlässen usw. gemacht. Nur in wenigen Fällen haben diese Erklärungen einen konkreten Bezug zu den einzelnen Datenaustauschphasen. Es wird vorgeschlagen, in der Fachdokumentation gezielt auf die einzelnen Austauschphasen einzugehen.

■ Zu Abschnitt 3.2. "Organisatorische Regeln"

Hier steht:

"Für die Abwicklung des Datenaustauschs sollen die Partner notwendige Vereinbarungen treffen z.B. über . . . Dateinamen und Erweiterungen" [7].

Über Dateierweiterungen sollten vom GAEB festgelegt werden. In den wenigsten Fällen werden im Vorfeld des Datenaustausches zwischen den Partner hierzu Absprachen getroffen.

■ Zu Abschnitt 4.2.1. "Ordnungszahl (OZ)"

Hier steht:

"Der Wertebereich für alle Stellen der OZ besteht aus folgenden Zeichen
- *Leerzeichen (U+0020); U+ bedeutet Unicode Notation für Zeichen*
- *Ziffern ([0-9])*
- *Großbuchstaben ([A-Z])*

- *Unterstrich (U+005F)*
- *Kleinbuchstaben ([a-z])* [7]

In diesem Text wird u.a. auf die Codierung von Leerzeichen eingegangen. Zur Codierung siehe auch das Kapitel Zeichensatz. Die Codierung ist ein allgemeingültiges Problem. Die besondere Erwähnung dieses Themas unter dem Kapitel OZ suggeriert, dass es bezüglich der Codierung bei der OZ Besonderheiten zu beachten gibt. Die angegebenen konkreten Codierungen für einzelne Zeichen unterstellen einen konkreten Zeichensatz. XML-Dateien können in unterschiedlichen Zeichensätzen übertragen werden. Vom GAEB sind diesbezüglich keine speziellen Regeln getroffen. Es gelten die von W3C aufgestellten Regeln. In obigem Zitat wird der Wertebereich für alle Stellen der OZ angegeben. Die Codierung „Null“ wird hier nicht genannt.

Im folgenden Absatz steht:

"Null, Leerzeichen (U+0020) und/oder Unterstrich (U+005F) können in jeder Hierarchiestufe nur in Verbindung mit anderen zugelassenen Zeichen verwendet werden" [7]

Die Frage, ob Null verwendet werden darf oder nicht wird in dem Dokument unterschiedlich beantwortet.

Ebenfalls im Kapitel 4.2.1 steht:

"Die OZ umfasst höchstens 14 Stellen und besteht aus [...] ggf. des einstelligen Positionsindex" [7].

Weiter unten in diesem Dokument steht:

"Der Index ist immer einstellig, alphanummerisch und ist links ausgerichtet" [7]

Wenn es notwendig ist, speziell zum Index eine Aussage zur Ausrichtung zu machen, suggeriert das, dass der Index mehrere Stellen haben kann.

■ **Zu Abschnitt 4.2.2. "Hierarchiestufen"**

In diesem Kapitel steht:

"Leistungsverzeichnisse können in bis zu 5 Hierarchiestufen gegliedert werden." [7]

Die Kommentare im Schema lassen den Schluss zu, dass dann, wenn kein Index benutzt wird auch sechs Hierarchiestufen möglich sind.

■ **Zu Abschnitt 4.3.4. "Unbelegte Hierarchiestufen"**

In diesem Kapitel steht:

"Im Druckbild muss die OZ so eindeutig dargestellt werden, dass beim Auslassen von Hierarchiestufen die OZ unverwechselbar lesbar bleibt (z.B. Darstellung der ausgelassenen Hierarchiestufen durch das Zeichen "Unterstrich")." [7]

Dann folgen Beispiele.

| | |
|------------------------|--|
| <i>1.2.____.4356.A</i> | <i>verkürzte OZ mit " _ " zwischen Hierarchiestufen</i> |
| <i>1.2....4356.A</i> | <i>verkürzte OZ ohne Zeichen zwischen Hierarchiestufen</i> |
| <i>1.2;4356.A</i> | <i>verkürzte OZ mit " ; " als Trenner zwischen Hierarchiestufe und Position</i> |
| <i>1.2*4356.A</i> | <i>verkürzte OZ mit " * " als Trenner zwischen Hierarchiestufe und Position"</i> [7] |

An dieser Stelle beschäftigt sich die Dokumentation nicht mit dem eigentlichen Datenaustausch, sondern mit der Darstellung der ausgetauschten Daten im Druckbild. Bezüglich der zulässigen Trennzeichen wird im Text nichts gesagt. In den Beispielen werden Punkt, Semikolon und Stern benutzt. Daraus ergeben sich die folgenden Fragen.

Ist es zulässig in einer OZ unterschiedliche Trennzeichen zu verwenden. In der dritten Zeile Punkt und Semikolon, in der vierten Zeile Punkt und Stern?

Sind in dem obigen Beispiel Semikolon und Stern, wie im Kommentar beschrieben, nur einfache Trennzeichen? Wenn ja, dann hat das nichts mit ausgelassenen Hierarchiestufen zu tun. Stehen Semikolon und Stern für die Auslassung beliebig vieler Hierarchiestufen, dann sind sie keine einfachen Trennzeichen. Der Kommentar ist dann in diesen Zeilen nicht exakt. Ohne die zugehörige OZ-Maske sind die obigen Beispiele nicht eindeutig zu interpretieren.

Wenn so viele Beispiele aufgelistet werden, dann sollte auch eine Aussage zu dem Fall gemacht werden, dass die Teil-OZ streng in Spalten geschrieben werden wie z.B. bei Excel. Die Frage, ob in diesem Fall auf das Trennzeichen verzichtet werden kann, wird in der Dokumentation nicht beantwortet.

■ Zu Abschnitt 6. "Preisspiegel"

In diesem Kapitel steht:

„Dieses Verfahren gilt entsprechend auch für die Angebotsaufforderung im Auf- und Abgebotsverfahren (X83Z) und beliebig vielen zugehörigen Angeboten (X84Z).“

Diese Aussage ist falsch. Mit der Datenaustauschphase X84 kann kein Preisspiegel für Zeitverträge nach dem Auf- und Abgebotsverfahren übertragen werden.

■ Zu Abschnitt 7. "Mengenermittlung"

In Kapitel Mengenermittlung wird u.a. die gleiche Darstellung verwendet wie für die Schemadateien. Hier ein Ausschnitt aus der Dokumentation:

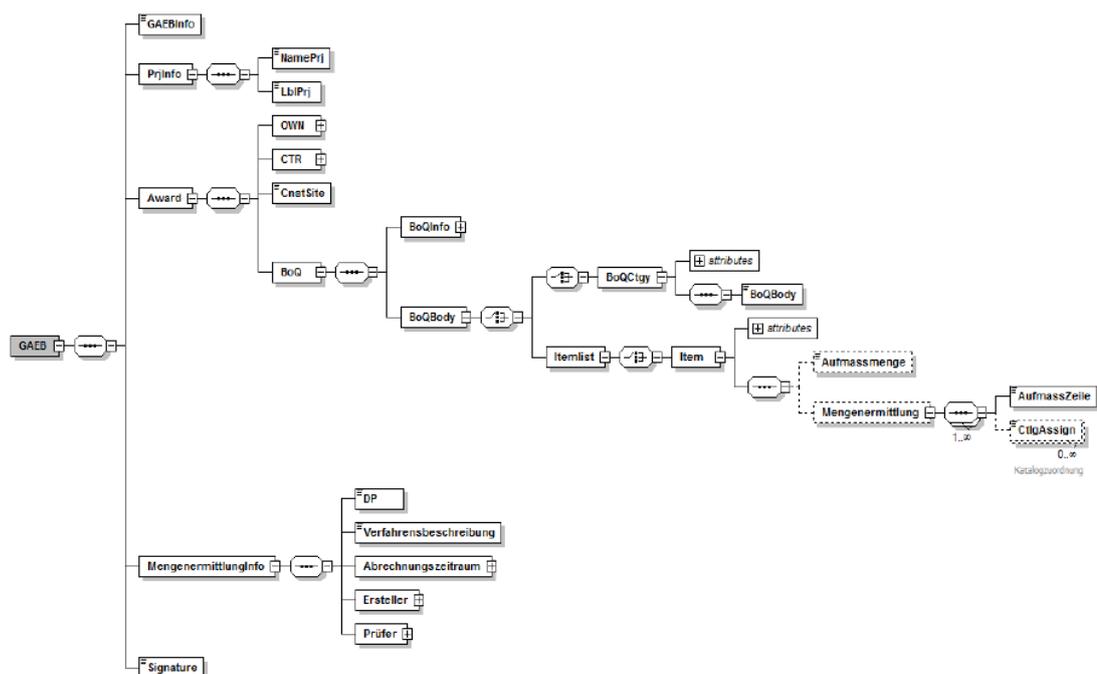


Bild A-1: Darstellung der Mengenermittlung in der Fachdokumentation [7]

Aus der Fachdokumentation geht nicht hervor, dass es sich hier nicht um die Darstellung des XML-Schemas handelt. Diese Darstellung ist nicht vollständig. In den Kästchen stehen teilweise die Elementnamen aus dem Schema. Teilweise wurden Kommentare eingetragen. Wo es sich um Elementnamen und wo um Kommentare handelt, ist nicht gekennzeichnet.

Um Verwechslungen zwischen exaktem XML-Schema und Erläuterungen in Form einer Baumstruktur zu unterscheiden, sollte für Erläuterungen ein anderes Werkzeug gewählt werden. An anderer Stelle haben die Autoren vorgeschlagen spezielle Detailinformationen in ein anderes Dokument auszulagern. Damit würde entfallen, dass exakte Darstellungen, z.B. von Teilen des Schemas, auch in der Fachdokumentation immer mit gepflegt werden müssen.

■ Zu Abschnitt 8.2. "Rechnungsaufbau"

Hier werden Darstellungen wie im Abschnitt 7 „Mengenermittlung“ verwendet. Das dort Gesagte gilt hier analog.

In diesem Kapitel steht:

"Aufgrund des teilweise flexiblen Aufbaus der X89 ist eine formale Prüfung gegen ein Schema eingeschränkt. Die Prüfung auf diesen Teil erfolgt durch die Anwendungsprogramme" [7].

Wenn mit formale Prüfung die Prüfung einer Austauschdatei gegen ein das entsprechende XML-Schema gemeint ist, dann trifft diese Aussage nicht zu. Eine XML-Datenaustauschdatei kann immer ohne Einschränkungen gegen ein Schema geprüft werden. Gemeint an dieser Stelle ist sicher, dass hier im oben beschriebenen Sinne eine komplexe Struktur entstanden ist. Neben der Syntax gelten weitere Regeln. Diese sind bisher nicht definiert. Ein Prüfprogramm für diese Regeln gibt es noch nicht.

Ob die Prüfung dieser Teile durch ein Anwenderprogramm wirklich erfolgt, kann der GAEB nicht wissen. Aus Sicht der Autoren wäre der bessere Weg die Regeln zu definieren und zentral ein Prüfprogramm zu haben, anstatt zu hoffen, dass viele Entwickler mit unterschiedlichen Qualifikationen sich an dieser anspruchsvollen Aufgabe abarbeiten.

Aus Sicht der Autoren kann in der Fachdokumentation auf solche Aussagen verzichtet werden. Sie dienen nicht dem Verständnis. Bei anderen Datenaustauschphasen werden solche Aussagen auch nicht gemacht.

Anlage B: Am freien Markt angebotene Prüftools für GAEB-Dateien

■ **T&T Datentechnik GmbH [8]**

Internetseite: <http://www.gaeb-tester.de>

Zitat von dieser Seite:

"Der GAEB-Tester prüft, ob diese Dateien auch den Regelungen des GAEB entsprechen. Als Ergebnis wird ein Fehlerprotokoll angezeigt, welches eine genaue Fehlerbeschreibung mit Verweis auf die Fehlerstelle gibt. Das Symbol zeigt an, ob es sich um einen kritischen Fehler, eine Warnung oder einen Hinweis handelt. Somit kann der Anwender schnell entscheiden, welche Fehler möglicherweise das Einlesen der GAEB-Datei verhindern." [8]

■ **T&T Datentechnik GmbH [11]**

Internetseite: <http://www.gaeb-tools.de>

Auf dieser Seite wird Software zum Erstellen, Bearbeiten und Reparieren von GAEB-Dateien angeboten. [11]

■ **T&T Datentechnik GmbH [12]**

Internetseite: <http://www.winsoftware.de/gaeb-viewer,92,41036.htm>

Zitat von dieser Seite:

"Der GAEB-ÖNorm-Viewer ist eine kostenlose Software, die den Inhalt von GAEB- und ÖNorm-Dateien (GAEB90/2000/GAEBXML, ÖNorm B2063) anzeigt. Zusätzlich werden GAEB-Dateien auf GAEB-Konformität geprüft. Das Besondere am GAEB Viewer ist, dass auch Dateien angezeigt werden können, die nicht vollständig den Regelungen des GAEB entsprechen bzw. fehlerhaft sind. Nach einer Prüfung auf GAEB-Konformität erhalten Sie eine Meldung mit der Anzahl von Fehlern, Warnungen und Hinweisen. Zur Korrektur fehlerhafter GAEB-Dateien sowie zur LV-Bearbeitung (Ausschreibung- und Angebotserstellung, Kalkulation, Mengenermittlung, Rechnung, Bietervergleich) und Konvertierung zwischen GAEB und ÖNorm nutzen Sie bitte den GAEB Konverter" [12]

■ **Nix & Partner GmbH [13]**

Internetseite: <http://www.nixkeitel.de>

Zitat von der Seite <http://www.nixkeitel.de/dienstleistung/gaeb-da-erstanalyse-kostenfrei>:

- *"Testen Sie unsere Kompetenz und senden Sie ihren GAEB-Problemfall an support@nixkeitel.com.*
- *Wir untersuchen die Datei auf Regelverletzungen, erstellen einen Bericht und reparieren die Problemstellen soweit dies möglich ist.*
- *Diese Leistung ist einmal pro Unternehmen kostenfrei". [13]*

■ **WESA Distribution [14]**

Internetseite: http://www.wesa-software.de/html/gaeb_konverter.html

Zitat von dieser Internetseite:

"Der GAEB-Tester dient zur Prüfung von GAEB-Dateien auf GAEB-Konformität. Während der GAEB-Konverter so programmiert wurde, dass Fehler möglichst keinen Einfluß auf den Import bzw. Export von GAEB-Dateien haben, dient der GAEB-Tester zur Prüfung, in wie weit die eingelesenen oder ausgegebenen Dateien den Regelungen des GAEB entsprechen. Wurde das Modul GAEB-Test nicht erworben, erfolgt nur eine Ergebniszusammenfassung, unterteilt nach der Anzahl von Fehlern, Warnungen und Hinweisen." [14]

Anlage C: Statistische Analyse von GAEB-Dateien der Staatl. Vermögens- und Hochbauverwaltung Baden-Württemberg (VBV BW)

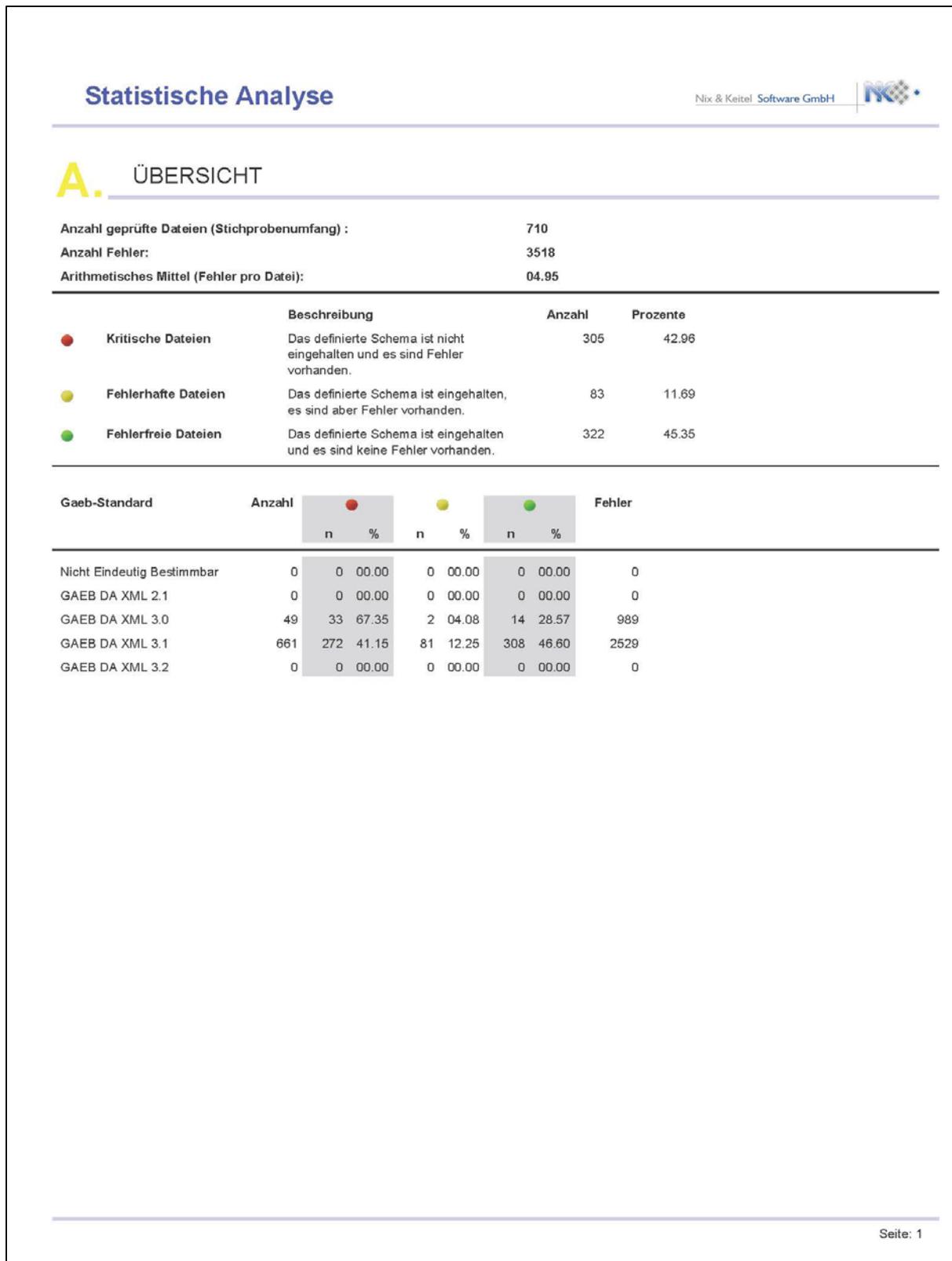


Bild A-2: Statistische Analyse von GAEB-Dateien der VBV BW [15] – Teil A: Übersicht

| Statistische Analyse | | Nix & Keitel Software GmbH  |
|---|---------------|--|
| B. STATISTISCHE ANGABEN | | |
| <i>Hierarchiestufen:</i> | | |
| <i>Struktur</i> | <i>Anzahl</i> | |
| Nicht definiert | 0 | |
| 1 2 PPP | 23 | |
| 11 22 PPPP | 26 | |
| 11 22 PP I | 2 | |
| 11 22 PPPP I | 520 | |
| 11 2 PPP | 6 | |
| 11 PPP | 2 | |
| 1 PP | 5 | |
| 11 22 PPPP | 1 | |
| 1 2 P | 3 | |
| 11 22 PPP | 6 | |
| 1 2 PPPP | 2 | |
| 1 2 PP I | 1 | |
| 1 22 PPP | 4 | |
| 1 2 PP | 7 | |
| 11 22 PPPP I | 6 | |
| 1 2 P I | 1 | |
| 11 22 PPP I | 19 | |
| 1 PP I | 4 | |
| 1 PPP | 1 | |
| 111 PPPP | 1 | |
| 1 22 PP | 5 | |
| 11 PPPP I | 4 | |
| 11 PPPPP I | 5 | |
| 1 22 3 44 PPP | 1 | |
| 1 22 PPPP | 4 | |
| 111 22 PPPP I | 2 | |
| 11 22 33 PPP | 1 | |
| 11 22 33 PPPP I | 5 | |
| 1 22 PPPP I | 4 | |
| 1 2 PPP I | 9 | |
| 11 2 PP | 1 | |
| 11 22 33 PPPP | 1 | |
| 111 22 PPPP | 5 | |
| 1 2 PPPP I | 1 | |
| 1 22 PPP I | 2 | |
| 1 2 33 PPPP I | 1 | |
| 11 22 3 PPP I | 1 | |
| 11 PPPP | 2 | |
| 1 P | 1 | |
| 11 222 PP I | 1 | |
| 11 PPP I | 4 | |
| 1 PPP I | 1 | |
| 11 PP I | 1 | |
| 11 2 PPP I | 2 | |
| 11 22 3 PPPP I | 1 | |
| 11 22 PPP | 2 | |
| 1 22 33 PPP I | 3 | |
| Anzahl Positionen gesamt: | 131196 | |
| Anzahl STLB-Bau bzw. STLB-Bau (Z) Positionen: | 36174 | |
| Anzahl Bedarfspositionen | | |
| - ohne GB: | 93 | |
| - mit GB: | 9 | |
| Anzahl Grundgruppen: | 0 | |
| Anzahl Grundpositionen: | 19 | |
| Anzahl Wahlgruppen: | 0 | |

Bild A-3: Statistische Analyse von GAEB-Dateien der VBV BW [15] – Teil B1: Statistische Angaben

| Statistische Analyse | | Nix & Keitel Software GmbH  |
|---|-------|--|
| Anzahl Wahlpositionen: | 19 | |
| Anzahl Zuschlagspositionen: | 33 | |
| - <i>Markierte im aktuellen LV-Bereich:</i> | 1 | |
| - <i>Alle im aktuellen LV-Bereich:</i> | 15 | |
| - <i>Referenzierte im LV:</i> | 17 | |
| Anzahl Vorhalteleistungen: | 0 | |
| - <i>Grundeinsatzpositionen:</i> | 0 | |
| - <i>Verlängerungseinsatzpositionen:</i> | 0 | |
| - <i>Vermietpositionen:</i> | 0 | |
| Anzahl Biertextergänzungen: | 3434 | |
| Anzahl Hinweistexte: | 10448 | |
| Anzahl Zusatztexte: | 706 | |

Bild A-4: Statistische Analyse von GAEB-Dateien der VBW BW [15] – Teil B2: Statistische Angaben

Statistische Analyse

Nix & Keitel Software GmbH

C.

FEHLER GELISTET NACH PRÜFUNGEN

| Prüfung | Gesamte Stichprobe | | | Fehlerhafte Dateien | |
|---------------------------------|--------------------|----------|-------|---------------------|--------|
| | Anzahl | Prozente | Ø | Anzahl | Ø |
| Ausführungsbeschr. eindeutig | 126 | 03.58 | 00.18 | 1 | 126.00 |
| Bezug/Wieder. selbe Mengeneint | 12 | 00.34 | 00.02 | 3 | 04.00 |
| Def. Index richtige Bez. | 12 | 00.34 | 00.02 | 12 | 01.00 |
| Def. Position richtige Bez. | 14 | 00.40 | 00.02 | 14 | 01.00 |
| EP fehlt | 942 | 26.78 | 01.33 | 11 | 85.64 |
| EP leer | 216 | 06.14 | 00.30 | 19 | 11.37 |
| Grund- hat Wahlposition | 3 | 00.09 | 00.00 | 3 | 01.00 |
| Grundpositionen stehen zusammen | 4 | 00.11 | 00.01 | 4 | 01.00 |
| Hierarchiebezeichnung vorhande | 1 | 00.03 | 00.00 | 1 | 01.00 |
| ID eindeutig | 86 | 02.44 | 00.12 | 2 | 43.00 |
| Index Def. Ausrichtung | 19 | 00.54 | 00.03 | 19 | 01.00 |
| Index Def. Länge | 1 | 00.03 | 00.00 | 1 | 01.00 |
| Index Def. Numerisch | 45 | 01.28 | 00.06 | 45 | 01.00 |
| Lang- und Kurztext-LV | 275 | 07.82 | 00.39 | 47 | 05.85 |
| Langtext gefüllt | 1159 | 32.94 | 01.63 | 47 | 24.66 |
| Los vorhanden | 1 | 00.03 | 00.00 | 1 | 01.00 |
| LV-Stufe hat richtige Stufen | 5 | 00.14 | 00.01 | 5 | 01.00 |
| Mengenangabe <> 0 | 32 | 00.91 | 00.05 | 9 | 03.56 |
| Mengeneinheit gefüllt | 30 | 00.85 | 00.04 | 9 | 03.33 |
| Ordnungszahl ist aufsteigend | 11 | 00.31 | 00.02 | 3 | 03.67 |
| Ordnungszahl ist eindeutig | 67 | 01.90 | 00.09 | 7 | 09.57 |
| Ordnungszahl Teil gefüllt | 10 | 00.28 | 00.01 | 4 | 02.50 |
| Ordnungszahl Teil numerisch | 10 | 00.28 | 00.01 | 4 | 02.50 |
| Ordnungszahl Summe Teillänge | 16 | 00.45 | 00.02 | 2 | 08.00 |
| Pauschal hat keine EP-Anteile | 8 | 00.23 | 00.01 | 5 | 01.60 |
| Pauschalmenge enfallen oder 1 | 20 | 00.57 | 00.03 | 5 | 04.00 |
| Positionsbezeichnung vorhanden | 1 | 00.03 | 00.00 | 1 | 01.00 |
| Textlänge | 273 | 07.76 | 00.38 | 152 | 01.80 |
| Unterbeschreib. zw. 01 und 99 | 36 | 01.02 | 00.05 | 2 | 18.00 |
| Unterbeschreibung aufsteigend | 36 | 01.02 | 00.05 | 2 | 18.00 |
| Unterbeschreibung vorhanden | 5 | 00.14 | 00.01 | 2 | 02.50 |
| Wahl- hat Grundposition | 1 | 00.03 | 00.00 | 1 | 01.00 |
| Zuschlag 1x pro Position | 40 | 01.14 | 00.06 | 4 | 10.00 |
| Zuschlag folgt Position | 1 | 00.03 | 00.00 | 1 | 01.00 |

Seite: 4

Bild A-5: Statistische Analyse von GAEB-Dateien der VBW BW [15] – Teil C: Fehler nach Prüfungen

Anlage D: Glossar

■ **buildingSMART**

buildingSMART e.V. ist ein unabhängig agierender Verein.
Er fördert offene Schnittstellen und damit die openBIM Methode.
Weiterführende Informationen:

<http://www.buildingsmart.de/>
<http://www.buildingsmart.org/>

■ **BVBS**

Der BVBS Bundesverband Bausoftware e.V. ist die Interessenvertretung der Bausoftwarehäuser in Deutschland.
Weiterführende Informationen:

<http://www.bvbs.de>

■ **Datenaustauschphase**

Für unterschiedliche Prozessschritte im Bauablauf sind verschiedene Dateninhalte zu übertragen. Die Dateninhalte sind in Austauschphasen definiert.
Im Einzelnen sind das laut GAEB-Fachdokumentation:

- X80 universelle LV-Daten
- X81 Leistungsbeschreibung
- X82 Kostenanschlag
- X83 Angebotsaufforderung
- X84 Angebotsabgabe
- X84P Preisspiegel
- X85 Nebenangebot
- X86 Auftragserteilung
- X87 Auftragsbestätigung
- X89 Rechnung
- X83Z Angebotsaufforderung (Zeitvertragsarbeiten)
- X84Z Angebotsabgabe (Auf- und Abgebotsverfahren) (Zeitvertragsarbeiten)
- X86ZR Rahmenauftrag (Zeitvertragsarbeiten)
- X86ZE Einzelauftrag (Zeitvertragsarbeiten)
- X31 Mengenermittlung
- X52 Kalkulationsdaten
- X93 Handel-Preis-anfrage
- X94 Handel-Preisangebot
- X96 Handel-Bestellung
- X97 Handel-Auftragsbestätigung
- X98 Handel-Lieferschein
- X99 Handel-Rechnung

■ **GAEB Toolbox**

Die GAEB-Toolbox ist ein Programmtool, welches das Handling mit GAEB-Dateien in unterschiedlicher Software erleichtert. Damit diese Software in möglichst allen Softwareumgebungen möglichst effektiv genutzt werden kann, wird sie beispielsweise als COM-Server und in .Net Technologie angeboten.
Weiterführende Informationen:

<http://gaebtools.de/gaeb-toolbox/>

■ GAEB-XML-Checker

Der GAEB-XML-Checker ist ein kostenloses Programm, welches den Inhalt einer GAEB-Datei formal gegen eine Schemadatei prüft. Der GAEB-XML-Checker kann u.a. von folgenden Internetseiten heruntergeladen werden:

<http://www.gaeb.de/download3.php>

<http://www.gaeb-da-xml.de>

http://www.gaeb-zertifikat.de/download/menue.php?menue=menue_gaeb_checker

<http://bvbs.de/gaeb-da-xml-checker.html>

■ IAI

IAI ist der alte Name für buildingSMART Der Verein buildingSMART e.V. wurde 1995 als Industrieallianz für Interoperabilität IAI e.V. gegründet

■ IFC

Die IFC Industry Foundation Classes sind ein offener Standard im Bauwesen zur digitalen Beschreibung von Gebäudemodellen (BIM Building Information Modeling).

Definiert werden die IFC von „buildingSMART International (bSI)“, früher bekannt als Industrieallianz für Interoperabilität (IAI).

Registriert sind die IFC unter ISO-16739.

Weiterführende Informationen:

http://de.wikipedia.org/wiki/Industry_Foundation_Classes

■ Instanzdatei

Im Gegensatz zu einer Schemadatei, die den prinzipiellen Aufbau einer XML-Datei beschreibt, enthält eine Instanzdatei die auszutauschenden Daten.

■ Redundanz

Mit dem Begriff Redundanz wird das mehrfache Vorhandensein derselben Information bezeichnet.

■ Schema

Im Gegensatz zur Instanzdatei enthält die Schemadatei Regeln, nach denen eine formal richtige Instanzdatei aufgebaut sein muss.

■ Semantik

Semantik bezeichnet die Bedeutung von Zeichenketten. In der logischen Semantik werden formale Sprachen interpretiert. Dabei werden die Bedeutungen nicht erforscht, sondern durch explizite Regeln festgelegt.

In der Informatik wird für formale Programmiersprachen neben der Syntax eine formale Semantik definiert. Dies findet Anwendung im Bereich der Berechenbarkeitstheorie, der Komplexitätstheorie und insbesondere der Verifikation von Computerprogrammen.

■ STLB-Bau

STLB-Bau Dynamische BauDaten ist das interaktive Werkzeug zur Bildung VOB-gerechter und somit eindeutiger, vollständiger und technisch aktueller Bauleistungstexte für Neubau und Bauen im Bestand.

■ **Syntax**

Syntax bezeichnet die Grammatik, also den formalen Aufbau von Zeichenketten

Unter der Syntax von Programmiersprachen in der Informatik versteht man ein System von Regeln, nach denen erlaubte Konstruktionen aus einem grundlegenden Zeichenvorrat gebildet werden, wobei von der inhaltlichen Bedeutung der Zeichen abgesehen werden kann.

■ **W3C**

Das World Wide Web Consortium (kurz W3C) ist das Gremium zur Standardisierung der World Wide Web betreffenden Techniken.

Weiterführende Informationen:

http://de.wikipedia.org/wiki/World_Wide_Web_Consortium

■ **XML(Extensible Markup Language)**

XML ist eine Auszeichnungssprache zur Darstellung hierarchisch strukturierter Daten in Form von Textdateien.

■ **Zeichensatz**

Unter einem Zeichensatz versteht man einen Vorrat an Elementen (Zeichen) zur Darstellung von Sachverhalten. Solche Elemente können unter anderem die Buchstaben eines Alphabetes, Ziffern, aber auch andere Symbole sein, etwa Sonderzeichen.