



Dipl.-Ing. Hermann Donat ist Mitglied im Arbeitskreis 14.11 „Allgemeine Mengenermittlung“ des Gemeinsamen Ausschusses Elektronik im Bauwesen (GAEB).

Bauabrechnung auf neuem Wege

Von Dipl.-Ing. Hermann Donat

Im Februar 2006 ist der Entwurf eines vom GAEB völlig neu konzipierten Verfahrens zur allgemeinen Mengenermittlung erschienen. Zwischen dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, der Bauwirtschaft, dem Bundesverband Bausoftware und einigen Software-Herstellern ist vereinbart worden, vor der offiziellen Einführung des Verfahrens seine grundsätzliche Eignung anhand eines Pilotprojektes zu erproben. Zum Leiter des Pilotprojektes wurde Prof. Dr.-Ing. Joachim Bahndorf berufen, der an der Fachhochschule Bielefeld lehrt. Frank Schaffner hat als Informatiker in seiner Diplomarbeit wesentliche Teile dieses Verfahrens bereits in ein Programm gegossen und damit die Realisierbarkeit bewiesen (siehe Artikel S. 22). Zwar ist von einer Studienarbeit noch kein professionelles Anwenderprogramm zu erwarten, aber der Weg dorthin ist geebnet.

Ende und Neubeginn

Wenn aus Aufmaßen und anderen Belegmengen berechnet werden sollen, verwendet man üblicherweise das REB-Verfahren 23.003 „Allgemeine Bauabrechnung“. An dieser Stelle werden die Mengen auch den Ordnungszahlen des Leistungsverzeichnisses zugeordnet. Dieses REB-Verfahren gilt seit 1972 unverändert, also seit weit über 30 Jahren. Es beruht auf der längst überwundenen Lochkartentechnik mit ihren 80-stelligen Datensätzen, mit ihrem Zwang zur Sortierbarkeit nach Adressen und den anderen bekannten Einschränkungen. Die Informationstechnik hat sich seitdem stürmisch entwickelt und ist in alle Bereiche vorgedrungen, so dass es an der Zeit ist, die neuen Technologien endlich auch für die Mengenermittlung zu nutzen. Außerdem sind die Anforderungen an ein solches Verfahren inzwischen erheblich gestiegen.

Im Arbeitskreis 14.11 des Gemeinsamen Ausschusses Elektronik im Bauwesen (GAEB) wurde deshalb ein neues Verfahren entwickelt, das unter dem Titel „Allgemeine Mengenermittlung GAEB-VB 23.005 XML“ seit dem 06.02.2006 als Entwurf vorliegt. Zur Beschreibung der Daten hat man den internationalen Standard **XML** gewählt. Das heißt, die Daten befinden sich nicht mehr in einzelnen autonomen Datensätzen, sondern haben die Form eines Dokumentes, ähnlich dem eines strukturierten Schriftstückes, konsistent aufgebaut und in sich geschlossen. Bedingt durch das XML-Konzept konnten auch ganz neue Lösungen zur Berechnung von Mengen und deren Zuordnung gefunden werden, so dass dieses Verfahren mit seinem Vorgänger nicht mehr vergleichbar ist. Ergebnis des Verfahrens ist das XML-Dokument mit sämtlichen Eingabedaten und Ergebnissen. Es gestattet eine individuelle Auswertung, eignet sich zur digitalen Archivierung und kann mit einem entsprechenden Viewer betrachtet werden. Das Verfahren ermöglicht einen kontinuierlichen Datenaustausch zwischen den Vertragspartnern mit dem Ziel, bereits am Ende der Maßnahme über die geprüfte Mengenermittlung zu verfügen.

Um einen raschen Einblick in das neue Verfahren zu erhalten, sollen im Folgenden die wichtigsten Be-

griffe in der gebotenen Kürze angesprochen werden.

Mengenelemente

Aus den Angaben der Berechnungsunterlagen werden mit den Formeln des Formelkataloges Rechenansätze in Form von Mengenelementen gebildet. Innerhalb eines Rechenansatzes ist es möglich, die Werte selbst zu berechnen, so dass keine Hilfswertekonstruktionen erforderlich sind. Durch den besonderen Aufbau des Formelkataloges können umfangreiche Gebilde, wie die gesamte Fläche einer Straßeneinmündung, ganzheitlich in einem Rechengang bearbeitet werden, was die Übersicht und die Prüfung erleichtert. Überhaupt ist die Konzeption des Verfahrens immer auch darauf gerichtet, dem Benutzer am IT-System wieder eine natürliche Arbeitsweise zu gestatten, ohne verfahrensbedingte Tricks und mit grafischer Unterstützung, ein entsprechend intelligentes Programm vorausgesetzt.

Struktur

Jener Teil des XML-Dokuments, in dem die Mengen berechnet werden, kann in einer beliebigen Hierarchie strukturiert sein. Soweit die Mengenermittlung für die Ausschreibung oder die Vertragsabwicklung aufzustellen ist, dient als Struktur üblicherweise die Gliederung der Ordnungszahl des Leistungsverzeichnisses. Im Stadium der Kostenschätzung könnte aber auch die Gliederung der **AKS** oder diejenige nach **DIN 276** verwendet werden. Andere Betrachtungsweisen werden auch andere, zweckmäßigere Strukturen erfordern. Die Mengenelemente können jedoch durch die zusätzliche Angabe von hierarchisch aufgebauten Zuordnungsbegriffen von der einen in die andere Ordnung überführt werden.

In der untersten Ebene der Struktur, angenommen eine LV-Position, befinden sich die Mengenelemente. Hier können sie vom Benutzer je nach den Erfordernissen beliebig angeordnet werden, so dass die Mengenermittlung nicht nur chronologisch, wie bisher, sondern auch topologisch aufgebaut sein kann. Damit steht zusammen, was zusammen gehört, und die Berechnung ist leichter auf Überlappungen und Lücken zu prüfen.

XML: **EX**tensible **M**arkup **L**anguage (erweiterbare Auszeichnungssprache). Standard zur Erstellung maschinen- und menschenlesbarer Dokumente in Form einer Baumstruktur. XML wird vom World Wide Web Consortium (W3C) definiert.

AKS: Anweisung zur Kostenberechnung für Straßenbaumaßnahmen

Die **DIN 276** des Deutschen Instituts für Normung e.V. regelt die Kostenermittlung im Hochbau.

Neue Funktionen

Häufig fallen Daten in Form von Tabellen an; man denke nur an den Bereich der Entwässerungsarbeiten. Deshalb erlaubt das Verfahren auch die Dateneingabe in frei zu gestaltende, mit umfangreichen Rechenfunktionen ausgestattete Berechnungstabellen ähnlich denen der bekannten Standardprogramme. Einzelne Werte und die Berechnungsergebnisse können dann aus den Tabellen in den Mengenelementen abgerufen werden.

Das XML-Dokument kann auch Texte und Bilder enthalten. Aufmaßblätter, Skizzen, Beschreibungen, Fotos, Protokolle stehen dem Bearbeiter und dem Prüfer am IT-System direkt zur Verfügung und beschleunigen die Arbeit. Zahlreiche Möglichkeiten für Hinweise und Erläuterungen bieten Gelegenheit für eine bessere Transparenz als bisher.

Manche Objekte, wie Schachtbaugruben, treten mit ähnlicher Form in großer Zahl auf und unterscheiden sich oft nur in wenigen Parametern, wie der Tiefe oder der Bodenklasse. In einem solchen Falle bietet sich die Bildung einer Vorlage an, bei deren Aufruf lediglich die wenigen veränderlichen Werte einzugeben sind. So lassen sich viele Aufgaben durch Vorlagen vereinfachen, besonders dann, wenn diese nicht jedesmal neu erfunden werden müssten, sondern auf einer Internet-Plattform öffentlich zugänglich wären.

Wenn bestimmte Daten an mehreren Stellen benötigt werden, wie Punkte, Stockwerkshöhen, Aufmaßblätter, Skizzen oder ähnliches, werden sie als Variablen definiert und stehen zum Abruf zur Verfügung. Werte können auch berechnet werden. Es gibt global geltende Variablen, die im gesamten Dokument verfügbar sind, quellenbezogene Variablen, deren jeweiliger Wert von einer bestimmten Quelle abhängt, zum Beispiel einem Plan, und lokale Variablen, die nur in ihrem Mengenelement gültig sind. Texte und Bilder sind stets global verfügbar. Variablen werden unter ihrem Namen abgerufen.

Da dieses Verfahren das Sammelbecken für alle Mengen bildet, die beispielsweise in die Rechnung eingehen sollen, auch für die, welche gar nicht mit diesem Verfahren errechnet worden sind, ist eine Schnittstelle zur Übernahme von externen Ergebnissen erforderlich. Über diese Schnittstelle werden auch andere externe Daten eingelesen, wie Werte, die für die weitere Berechnung benötigt werden sowie Texte, Bilder und andere. Durch einen Verweis auf die Herkunft des externen Objektes könnte bei der Prüfung sogar ein Rückgriff auf die Originalberechnung möglich sein. Die Schnittstelle ist so allgemein definiert, dass sie sowohl für **OKSTRA**- als auch für CAD-Objekte oder andere benutzt werden kann. Diese externen Daten werden wie globale Variablen behandelt.

Aus Ergebnissen von Mengenelementen können beliebige Summen gebildet werden, auch über die Grenzen der Hierarchien hinweg, so dass man zum Beispiel Massenbilanzen aufstellen kann. Summen, Ergebnisse aus Mengenelementen und Zwischenergebnisse (das sind die im Rechenansatz selbst errechneten Werte) sind an allen relevanten Stellen abzurufen.

Vorläufige oder überschlägig berechnete Mengen werden als solche gekennzeichnet und ihre Ergeb-

nisse gesondert addiert. Vorausberechnungen, eigene Summen und eigene Zuordnungen, kurz alle Teile, die nicht am Datenaustausch teilnehmen sollen, erhalten ein besonderes Merkmal und werden nicht mit übergeben. Damit ist der Datenbestand sowohl beim Auftragnehmer als auch beim Auftraggeber für interne Zwecke nutzbar und eine redundante Datenhaltung wird überflüssig.

Spezielle Berechnungen

Neue Berechnungsmöglichkeiten vergrößern den Kreis der Anwendungen. In vielfältiger Weise können Monate, Wochen, Tage und Stunden berechnet werden. Der Berechnung von Fristen liegt das entsprechende Europäische Abkommen zugrunde. Der Arithmetische Ausdruck für Berechnungen in freier Schreibweise umfasst zahlreiche Funktionen, wie trigonometrische Funktionen, Bedingungsfunktionen, Tabellenfunktionen, und ist dadurch universell nutzbar. Bei profilweise zu berechnenden Mengen ist die Berücksichtigung des Schwerpunktes möglich. Schnittpunktberechnungen von Geraden sind zur Bildung von Querprofilen wichtig. Durch die Definition von Dreiecksmaschen kann der Aushub von vielen Baugruben errechnet werden. Gewichtsberechnungen für Stahl und andere Werkstoffe vervollständigen den Formelkatalog. Ist für eine spezielle Berechnung eine besondere, nicht im Formelkatalog enthaltene Formel erforderlich, kann man sie als Makro definieren.

Zuordnungen

Ein wichtiges Thema ist die Zuordnung von Mengen zu den verschiedensten Kriterien. Denn ein Bauprojekt wird häufig im Auftrag von vielen Beteiligten ausgeführt, die schließlich auch ihren Anteil an den Kosten zu tragen haben. Weiterhin werden Mengen nicht nur für die Abrechnung, sondern auch für das Controlling benötigt, welches aber anderen Ordnungskriterien gehorcht als denen des Bauvertrages. Immer wieder wird der Bezug zwischen Mengen und Abschlagsrechnungen gefordert. Oder es soll die Mengenermittlung, welche Grundlage der Kostenschätzung war, in die Struktur eines Leistungsverzeichnisses für die Ausschreibung überführt werden – und was für Anforderungen dieser Art sonst noch denkbar sind. Für solche Aufgaben können die Mengenelemente mit beliebig vielen Zuordnungen versehen werden, die es ermöglichen, das XML-Dokument mit entsprechenden Programmen auszuwerten oder die Mengenermittlung in einer anderen Struktur darzustellen.

Datenaustausch

Der Austausch der Daten zwischen den Vertragspartnern ist – erstmalig in einer solchen Verfahrensbeschreibung – eindeutig geregelt. Durch eine häufige wechselseitige Datenübergabe während der Bauzeit wird ein zunehmend identischer Datenbestand bei Auftragnehmer und Auftraggeber aufgebaut, so dass bereits am Ende der Maßnahme die geprüfte Mengenermittlung vorliegen kann. Es wird stets der gesamte Datenbestand als XML-Dokument übergeben. Die Prüfung erfolgt direkt am IT-System, wobei der Prüfer durch einen automatischen Abgleich zwischen dem empfangenen Datenbestand und seinem eigenen neue, geänderte, verschobene und gelöschte Daten erkennen kann. Die Prüfkennzeichen lauten „akzeptiert“ oder „zurückgewiesen“. Außerdem hat

OKSTRA: Objektkatalog für das Straßen- und Verkehrswesen

www.okstra.de

er die Möglichkeit, Prüfbemerkungen anzubringen und den Auftragnehmer zu veranlassen, nach der Rückübertragung des Datenbestandes Beanstandungen auszuräumen oder abgewiesene Daten zu ändern. Mit diesem Datenaustausch steht ein Instrument zur Verfügung, das immer auch dann eingesetzt werden kann, wenn die Mengenermittlung von mehreren unabhängigen Stellen aufgestellt wird, wie bei Arbeitsgemeinschaften oder Nachunternehmern.

Ausblick

Hiermit liegt ein Verfahren vor, das den Software-Entwicklern die Voraussetzungen zum Einsatz mo-

derner IT-Methoden bietet. Zusammen mit den Anwendern können sie neue Ideen verwirklichen und innovative, ergonomische Programme bereitstellen und vermarkten. Bedingt durch den XML-Standard ist das Verfahren zudem offen für weitere zukünftige Anforderungen.

Das Verfahren wird einen notwendigen Generationswechsel einleiten. Die neuen Möglichkeiten, welche die interne Verwendung von XML eröffnet, der effektive Datenaustausch und die damit verbundene Prüfung am IT-System bilden das Zentrum des Wandels. Die Frage, ob denn eigentlich noch etwas gedruckt werden soll, ist schon fast entbehrlich. ●

Die Verfahrensbeschreibung kann bei dem Autor des Artikels bezogen werden.
Kontakt:

Hermann.Donat@F-KIRCHHOFF.de

Oder per Download:
www.gaeb23005.de

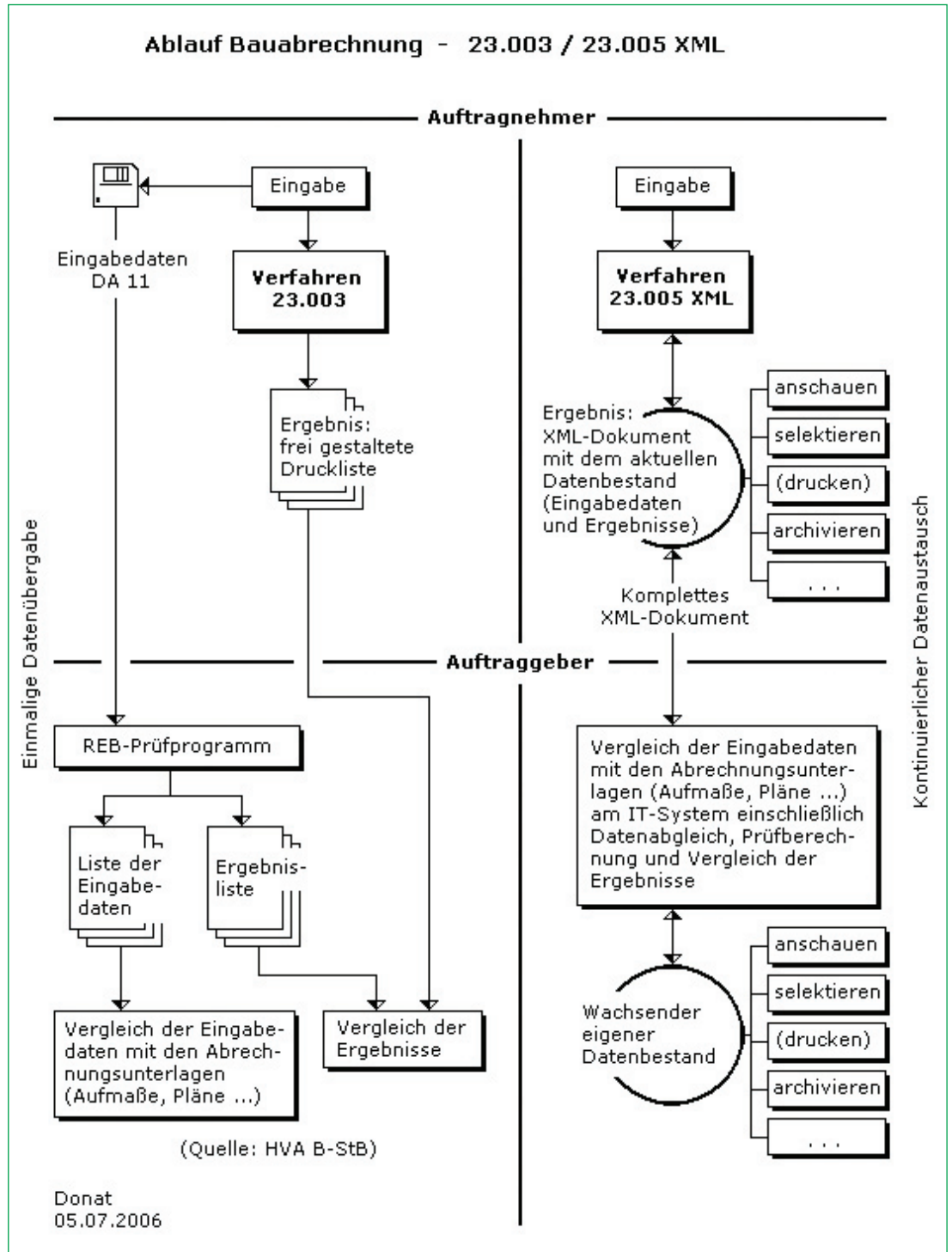


Abb. 1: Gegenüberstellung Ablauf Bauabrechnung nach 23.003 / 23.005 XML