

**Maria Jankowska,
Stanislaw Lisiewicz**

Bestimmung des Erdmassenvolumens eines mit flachen Dreiecken bzw. Vierecken beschränkten Polyeders

Ein Verfahren zur Erdmassenberechnung aus mit Dreiecken und Vierecken begrenzten Volumens. Es wird ein Programmsystem dazu entwickelt und getestet.

Bis vor kurzem wurden bei der Festlegung des Erdmassenvolumens meistens zwei Arten von Messungen durchgeführt– die Lagemessung des jeweiligen Körperbereiches mit entsprechenden Längs- und Querschnitten. Das gesuchte Volumen der Erdmassen wurde durch Multiplikation der gemittelten Querschnittfläche des jeweiligen Körpers mit seiner Länge ermittelt.

Die Entwicklung von elektronischen Entfernungsmessern samt ihrer Software hatte zur Folge, dass automatisch alle drei Punktkoordinaten mit der erforderlichen Genauigkeit ermittelt werden können. Diese Punkte werden in der Art und Weise am Körper gewählt, dass die Fläche zwischen den angegebenen drei anliegenden Punkten mit angenommener Genauigkeit als ein flaches Dreieck betrachtet werden kann. So kann die Lage aller Dreiecke, welche die Wände des Polyeders bilden, festgelegt werden. Bei der Planung von Aufschüttungen bzw. Aushüben wird es sich bei einigen Punkte des jeweiligen Polyeders um gemessene Punkte, bei anderen um geplante Punkte handeln.

Das Volumen des auf diese Weise festgelegten Polyeders kann ermittelt werden, indem es rechnerisch in eine Reihe von Grundkörpern aufgeteilt wird. In der vorliegenden Be-

handlung gilt das Tetraeder als ein solcher Körper.

Der vorgeschlagene Algorithmus der Volumenberechnung teilt das gesamte Polyeder rechnerisch in eine Reihe von Tetraedern auf und berechnet jeweils ihre Volumen sowie ihre Summe.

In Hinsicht auf die rechnerisch komplizierte Form der Berechnung des Polyedervolumens nach dem oben beschriebenen Verfahren, wurde das Computersystem KUBA – von „Kubatur“– entwickelt. Dieses System setzt sich aus zwei Programmen zusammen.

Mit dem Programm KUBAI wird eine Datei von Objektdaten erstellt.

In dieser Datei kommen zwei Arten von Daten vor: ein Verzeichnis von (gemessenen bzw. geplanten) Punktkoordinaten und ein Eckenverzeichnis von flachen Vierecken bzw. Dreiecken, deren Flächen die Wände des jeweiligen Polyeders darstellen, und die Seiten dieser Figuren die Wände des Polyeders darstellen. Sollte das jeweilige Viereck keine flache Figur darstellen, wird es als zwei Dreiecke eingetragen.

Nachdem diese Daten im KUBAI-Programm zusammengestellt sind, können sie angezeigt, geprüft und gegebenenfalls korrigiert werden. Das KUBAJ-Programm liest anschließend die mit dem KUBAI-Pro-

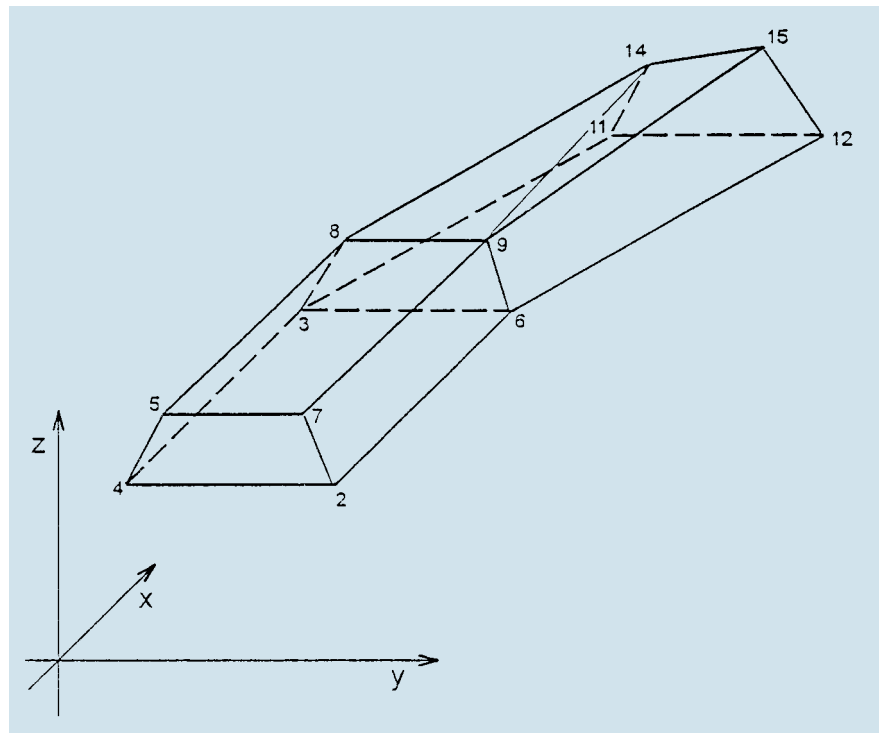


Abb. 1: Zwei Haufen – Skizze

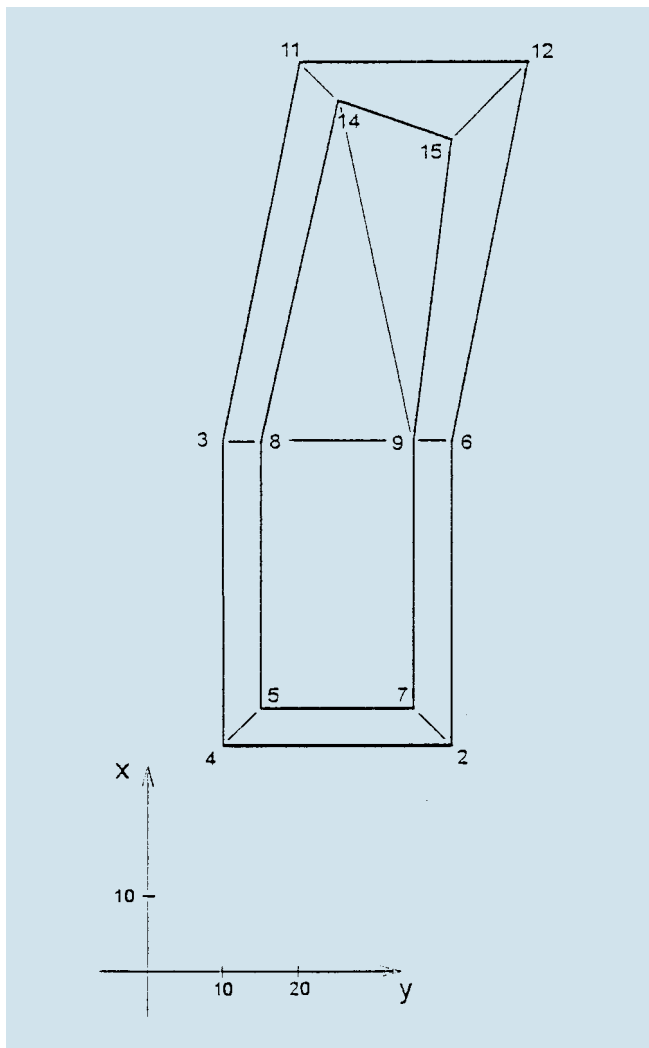


Abb. 2: Zwei Haufen – Horizontalprojektion 1:1000

eines Polyeders, das aus zwei schräg gegenüber stehenden Aufhäufungen besteht, dargestellt (Ansicht: Zeichnung 1, Grundriss: Zeichnung 2). Die Unterfläche wird durch zwei flache Vierecke 4 3 6 2 und 3 11 12 6 gebildet. Die Seitenflächen werden ebenfalls durch flache Vierecke 4 3 8 5, 3 11 14 8 gebildet. Zwei weitere Vierecke sind keine flachen Figuren, sie werden also als zwei Dreieckspare 11 12 14, 14 12 15, 9 15 12 und 9 12 6 dargestellt. Weitere zwei Seitenwände 7 9 6 2 und 4 5 7 2 sind flache Vierecke. Die Oberfläche wird durch zwei Vierecke 5 8 9 7 und 8 14 15 9 gebildet, wobei nur das erste Viereck ein flaches Viereck ist. Das zweite Viereck ist kein flaches Viereck, daher wird es als zwei Dreiecke 8 14 9 und 9 14 15 dargestellt.

Daten, die für diese Polyeder mit Hilfe des Programms KUBAI zusammengestellt wurden, sind der Tabelle 1 zu entnehmen. Das Ergebnis der Bearbeitung dieser Daten mit Hilfe des Programms KUBAJ, welche das von uns gesuchte Volumen des Polyeders ist, wurde in der Tabelle 2 dargestellt.

Um eventuelle Fehler der Datenzusammenstellung ausfindig zu machen, nach dem Abschließen der Arbeiten mit dem Programm KUBAJ erscheint auf dem Bildschirm die Anzahl der Punkte, welche die Überschneidung der Polyederkanten darstellen, sowie die Anzahl der Drei-

gramm zusammengestellte Datei ein und berechnet die Volumina der vorgeschlagenen Tetraeder sowie die Summe der Volumina aller Tetra-

eder, die dem Volumen des jeweiligen Polyeders entspricht. Die vorgeschlagene Methode der Volumenberechnung wurde anhand

Tab. 1:

Name des Objekts Punktkoordinaten			zwei Haufen
4	30.00	10.00	20.00
3	70.00	10.00	20.00
11	120.00	20.00	20.00
12	120.00	50.00	20.00
6	70.00	40.00	20.00
2	30.00	40.00	20.00
5	35.00	15.00	25.00
8	70.00	15.00	25.00
14	115.00	25.00	25.00
15	110.00	40.00	29.00
9	70.00	35.00	25.00
7	35.00	35.00	25.00
0	.00	.00	.00

Punkte Vierecks oder Dreiecks			
4	3	6	2
3	11	12	6
4	3	8	5
3	11	14	8
11	12	14	0
14	12	15	0
9	15	12	0
9	12	6	0
7	9	6	2
4	5	7	2
5	8	9	7
8	14	9	0
9	14	15	0
0	0	0	0



und Vierecke, welche dieses Polyeder umschreiben. Weiter erscheint eine Liste der Anzahl der Ränder, die in den einzelnen Punkten zusammenkommen. Anhand dieser Daten kann festgestellt werden, ob in der Datenzusammenstellung, die der Berechnung des Polyedervolumens zugrunde liegen, Fehler unterlaufen sind.

Die Form des Polyeders, dessen Volumen berechnet wird, kann beliebig sein. Die darin eventuell vorhandenen Konkavitäten können nicht so tief sein, dass sie einen Punkt innerhalb des Körpers mit Koordinaten, die dem Mittelwert aus Koordinaten aller Berechnungen der Polyederränder gleich sind, umfassen. In diesem Fall (wenn das zu berechnende Polyeder Hörnchenform hat) ist das Polyeder so aufzuteilen, dass der Punkt mit gemittelten Punktkoordinaten des jeweiligen Netzabschnitts innerhalb dieses Abschnitts liegt.

Maria Jankowska,
Stanislaw Lisiewicz
katgeo@owl.au.poznan.pl

Tab. 2:

Name des Objekts	zwei Haufen
Das berechnete Volumen	11179.2 Kubikmeter

Zusammenfassung

Ausgearbeitet wurde ein Computersystem KUBA zur Festlegung der Kubatur eines mit flachen Dreiecken bzw. Vierecks beschränkten Polyeders. Um mit Hilfe dieses Verfahrens das Volumen eines Körpers zu bestimmen, brauchen wir zwei Arten von Daten – erstens ein Verzeichnis von Punkten, deren Verbindung die beschränkenden Wände des von uns zu untersuchenden Körpers darstellt, und zweitens die Koordinaten dieser Punkte.

Der vorgeschlagene Algorithmus teilt rechnerisch den von uns auf diese Weise definierten Körper in Tetraeder auf und legt anschließend ihre Volumen und deren Summe fest, welche das von uns gesuchte Volumen des gesamten Körpers darstellt.

Um das oben beschriebene Verfahren umzusetzen, wurde ein Computersystem KUBA, bestehend aus zwei Programmen, ausgearbeitet. Das Programm KUBAI stellt die oben genannten Arten von Daten zusammen und führt ihre Prüfung durch. Das zweite Programm dieses Systems KUBAJ liest die Daten ein und führt die eigentlichen Berechnungen durch.

Das System wurde anhand von Zahlenbeispielen getestet.



BUCHBESPRECHUNGEN

Bundesklingartengesetz

Praktiker-Kommentar

Lorenz Mainczyk
8. Auflage 2002, XVI,
456 Seiten
DIN A 5 kartoniert,
29,80 EURO
ISBN 3-8073-1858-5
Verlagsgruppe Jehle Rehm
GmbH, München

Der sich an den Ansprüchen eines Praktikers orientierende Kommentar zum Bundeskleingartengesetz liegt nunmehr in 8. Auflage vor. Diese Auflage enthält neben den im Wesentlichen redaktionellen Änderungen des BKleingG vor allem die aus der Miet- und Schuldrechtsreform resultierenden

Änderungen. Da auch in einigen Ländern die Rechts- und Verwaltungsvorschriften zum Kleingartenrecht neu gefasst wurden, erhält der Benutzer zeitnah Informationen zu den gesetzlichen und sonstigen Änderungen. Zahlreiche in der Praxis immer wiederkehrende Probleme wurden durch höchstgerichtliche Rechtsprechung seit der letzten Auflage entschieden und in die Kommentierung einbezogen.

In der Neuauflage wurden auch Ausführungen zu Themenbereichen, die im Schrifttum streitig behandelt

werden, oder sich in der Praxis als bedeutsam erwiesen haben, erweitert, ergänzt und vertieft.

Neu aufgenommen wurden u. a. die Erläuterungen zur Zweitwohnungssteuer, zur Entschädigung bei Aufhebung von Kleingartenpachtverträgen im Rahmen städtebaulicher Sanierungs- und Entwicklungsmaßnahmen sowie die gesamte Problematik der Rechtsnachfolge des Verbandes der Kleingärtner, Siedler und Kleintierzüchter der ehemaligen DDR.

Vorrangiges Anliegen des Kommentars ist es, vor al-

lem Pächtern und Verpächtern, Kleingärtnerorganisationen und Gemeinden sowie allen, die mit dem Kleingartenrecht befasst sind, umfassende Informationen zum Kleingartenrecht und anderen Rechtsbereichen, die eng mit dem Kleingartenrecht verknüpft sind, zu vermitteln. Daneben ist dieser Kommentar auch all diejenigen zu empfehlen, denen z. B. bei bodenordnerischen und wertermittlungstechnischen Aufgabenstellungen kleingärtnerische Fragestellungen begegnen.

H.-J. Linke

