

Anleitung zur Prüfung von Erdmassenberechnungen (Profilmethode nach Gauß-Elling)

Für die Erdmassenberechnung im Zuge der Abrechnung von Bauvorhaben eignen sich die Profilmethode oder die Prismenmethode (FLL, 2006, S. 26)¹. Da die Prismenmethode jedoch recht unanschaulich und schwer nachvollziehbar ist (FLL, 2006, S. 26), wird diese hier nicht weiter behandelt.

Grundsätzliches zur Profilmethode:

Hierbei werden vertikale Querprofile rechtwinklig zu einer definierter Achse durch das Gelände gelegt. Die Fläche dieser Profile wird mit Hilfe der Gauß-Elling-Formel aus Koordinaten berechnet. Das Volumen zwischen zwei benachbarten Profilen ergibt sich durch Mittelung der Flächen und Multiplikation mit dem Profilabstand (vgl. FLL, 2006, S. 26).

Die Profilmethode ist ein Näherungsverfahren, das gute Ergebnisse liefert. Vorteil der Methode ist die gute visuelle Darstellbarkeit und Übersichtlichkeit. Sie basiert auf Profilen, deren Lage von der Software rechnerisch ermittelt wird

Darstellung im Plan:

Im Übersichtsplan wird das Gelände mit Höhenpunkten des Urgeländes und des Neugeländes dargestellt. Außerdem zeigt er die Achse und die Lage der gelegten Profile.

Beispiel eines Übersichtsplans (Abtrag einer Miete):

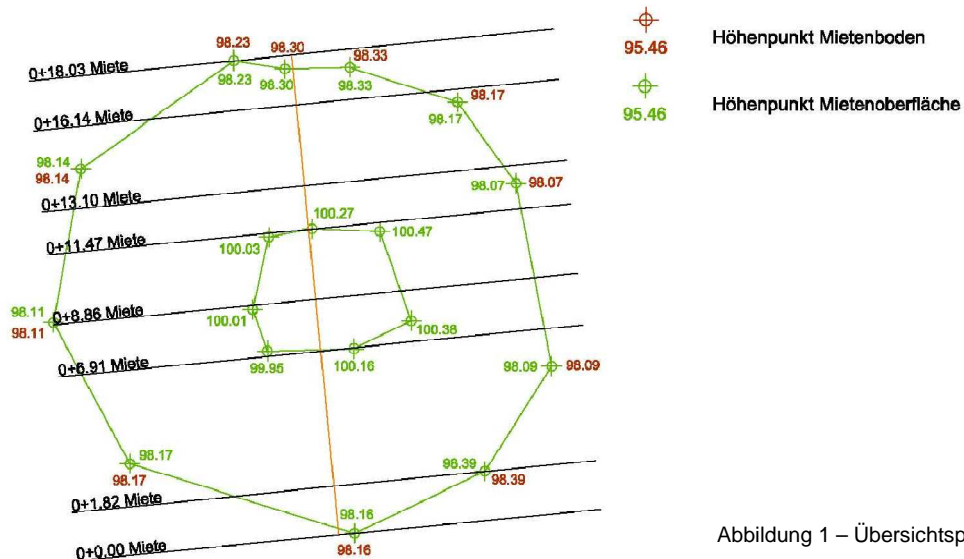


Abbildung 1 – Übersichtsplan Miete

¹ „Empfehlungen für die Abrechnung von Bauvorhaben im Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau“. Herausgeber: Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL), 1. Auflage, Bonn 2006

Die Einzelprofile werden ebenfalls zeichnerisch dargestellt. Sie enthalten die Höhen des Neugeländes (hier des Mietenbodens) und des Urgeländes (hier der Mietenoberfläche).

Beispiel eines Einzelprofils:

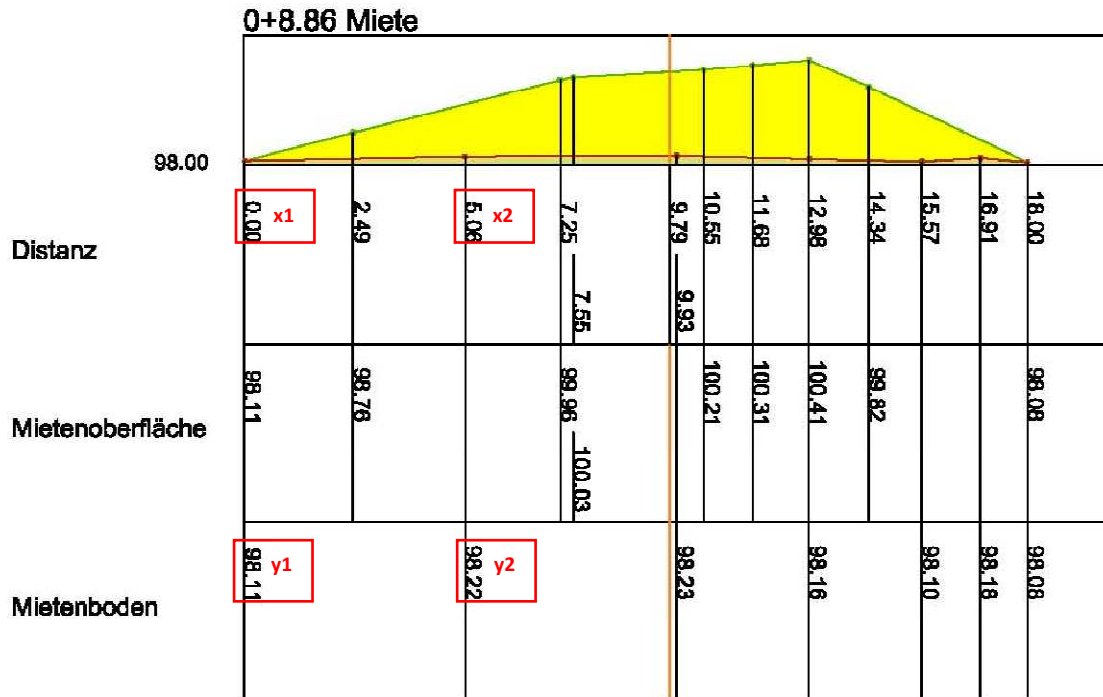


Abbildung 2 – Einzelprofil

Wie anfangs beschrieben, werden für die Volumenermittlung zunächst die Profilflächen mittels Gauß-Elling-Formel berechnet. Die Berechnung der Einzelflächen wird im Mengennachweis wie folgt dargestellt:

			x1	y1	x2	y2		
*	0001780	0+8.86 Miete						
	0001790		1	22	0,000	98,110	5,064	98,217
	0001800			22	9,930	98,229	12,978	98,159
	0001810			22	15,570	98,099	16,912	98,182
	0001820			22	17,995	98,081	14,342	99,816
	0001830			22	12,978	100,413	11,677	100,305
	0001840			22	10,552	100,207	7,553	100,028
	0001850			22	7,253	99,963	2,494	98,756
H	0001860			22	0,000	98,110=		(-23,285175)

Abbildung 3 – Mengennachweis Profilfläche

Dabei entsprechen die angegebenen Werte den Koordinaten aus dem Einzelprofil (x ist dabei die Distanz zum Nullpunkt des Profil-Koordinatensystems, y entspricht der Geländehöhe). Die Punkte der Fläche werden gegen den Uhrzeigersinn für die Berechnung

verwendet und im Mengennachweis dargestellt. Ein Nachrechnen der berechneten Flächeninhalte ist nicht sinnvoll, da dies eine Unterstellung von Programmierfehlern bedeuten würde (vgl. FLL, 2006, S. 30). Daher wird auf eine Erläuterung der Flächenberechnung nach Gauß-Elling an dieser Stelle verzichtet. Es sei an dieser Stelle jedoch auf die Herleitung der Formel von Karl-Bernhard Prasuhn verwiesen².

Aus den Profilflächen werden dann mit Hilfe der Abstände zwischen benachbarten Profilen Teilvolumina berechnet. Im Mengennachweis wird dies wie folgt dargestellt:

Adresse	Bemerkung	Faktor	Fo	1. Wert	2. Wert	3. Wert	4. Wert	5. Wert	Menge
noch Position 03.01									
	0002120		22		5,265	98,754	4,892	98,688	
H	0002130		22		3,480	98,732	0,000	98,177=	(-3,369614)
*	0002140	0+18.03	Miete						
H	0002150		1 22		0,000	0,000=			(0,000000)
	0002160		-1 23	0,000	A1630				
	0002170		23	1,825	A1680				
	0002180		23	6,907	A1770				
	0002190		23	8,859	A1860				
	0002200		23	11,472	A1960				
	0002210		23	13,103	A2050				
	0002220		23	16,142	A2130				
	0002230		23	18,027	A2150=				227,027
	0002240		1 60	A1580	A2230				
						Zwischensumme:			(227,027000)
						Positionsmenge			227,03 m³

Abbildung 4 – Volumenermittlung aus Profilen im Mengennachweis

Über die Referenzadresse, die jede Rechenzeile eindeutig bestimmt (Spalte 1 des Mengennachweises), setzt das Programm die Profilflächen ein. Über die gemittelte Fläche zweier benachbarter Profile und deren Abstand können Teilvolumina berechnet werden, die dann addiert werden und die Positionsmenge ergeben.

Wie bei der Flächenberechnung ist es wenig sinnvoll, die Ergebnisse manuell nachzurechnen. Das Rechenprinzip wird dennoch an einem Beispiel nachvollzogen.

² "Vermessungstechnik und Mengenermittlung in Landschaftsarchitektur, Landschaftsbau und Tiefbau". Karl-Bernhard Prasuhn, Parey Buchverlag, 7. Auflage, Berlin 2000 (S. 161)

Adresse	Bemerkung	Faktor	Fo	1. Wert	2. Wert	3. Wert	4. Wert	5. Wert	Menge
noch Position 03.01									
	0002120		22		5,265	98,754	4,892	98,688	
H	0002130		22		3,480	98,732	0,000	98,177=	(-3,369614)
*	0002140	0+18.03 Miete							
H	0002150	Teilvolumen	1	22		0,000	0,000=		(0,000000)
	0002160		-1	23	0,000	A1630			
	0002170		23		1,825	A1680			
	0002180		23		6,907	A1770			
	0002190		23		8,859	A1860	23,285 (vgl. Abb. 3)		
	0002200		57,977	23	11,472	A1960	21,091		
	0002210		23		13,103	A2050			
	0002220		23		16,142	A2130			
	0002230		23		18,027	A2150=			227,027
	0002240		1	60	A1580	A2230			
								Zwischensumme:	(227,027000)
								Positionsmenge	227,03 m³

Abbildung 5 – Volumenberechnung

Rechenweg:

$$(\text{Profilfläche 1} + \text{Profilfläche 2}) / 2 = \text{Gemittelte Fläche}$$

$$(23,285 \text{ m}^2 + 21,091 \text{ m}^2) / 2 = 22,188 \text{ m}^2$$

$$\text{Abstand zw. Profilen} \times \text{gemittelte Fläche} = \text{Teilvolumen}$$

$$2,613 \text{ m} \times 22,188 \text{ m}^2 = 57,977 \text{ m}^3$$