

Approximative Kostenschätzung von Strassen

Autor(en): **Märki, Paul**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie = Revue technique suisse des mensurations, du génie rural et de la photogrammétrie**

Band (Jahr): **56 (1958)**

Heft 6

PDF erstellt am: **06.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-214382>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Man kann also die Koordinaten der Punkte aus dem Lageplan, der mit einem Quadratnetz versehen ist, im Maßstab 1:1000 mit einer beachtenswerten Genauigkeit bestimmen, die praktisch für jede Aufgabe der angewandten Geodäsie ausreicht.

Approximative Kostenschätzung von Straßen

Von Paul Märki, Zürich

1. Einteilung in Kostengruppen

Das einfachste Verfahren der Kostenschätzung besteht darin, daß man mit den Baukosten eines ähnlichen, bereits ausgeführten Straßenbaus den Preis pro Laufmeter berechnet und damit auf die Kosten des projektierten Bauwerkes schließt. Stehen keine genügend ähnliche Vergleichsobjekte zur Verfügung, muß man die einzelnen Arbeitsleistungen abschätzen. Ähnlich wie bei einem baureifen Projekt stellt man einen Kostenvoranschlag auf, setzt die Ausmaße und Einheitspreise auf Grund von Schätzungen ein und erhält damit die Baukosten.

Bei großen Bauprojekten lohnt es sich, diese Arbeit zu vereinfachen, indem man ähnliche Arbeitsgattungen zusammenfaßt und die Beziehungen zwischen Kosten und bestimmten Merkmalen des projektierten Bauwerkes graphisch darstellt. Ganz generell kann man die folgenden vier Kostenanteile unterscheiden:

Kosten für:		Die Kosten sind hauptsächlich abhängig von:
1. Gruppe	<ul style="list-style-type: none"> Planie Unterbau Oberbau Belag seitliche Abschlüsse Landankauf 	} Straßentyp (Normalprofil)
2. Gruppe	Transport der Baumaterialien	Lage zum Gewinnungsort der Baumaterialien
3. Gruppe	Erdarbeiten	Geländeform, Linienführung
4. Gruppe	Entwässerung Kunstabauten	Verschiedene besondere Verhältnisse

2. Beispiel einer Anwendung

Das folgende Beispiel zeigt die approximative Kostenschätzung des landwirtschaftlichen Wegnetzes für das Vorprojekt einer Güterzusam-

menlegung. Damit das Beispiel anschaulicher wird, werden auch einzelne Einheitspreise angegeben. Selbstverständlich müssen für jedes Projekt die Tabellen und graphischen Darstellungen den jeweiligen besonderen Verhältnissen entsprechend dargestellt und berechnet werden. Das 70 km umfassende Wegnetz besteht aus bekiesten Güterwegen mit Bekiesungsbreiten von 3,0, 3,5 und 4,0 m und beidseitigem Bankett von je 30 cm. Die Bekiesungsstärke beträgt je nach Verhältnissen 20, 25 oder 30 cm. Daraus ergeben sich neun verschiedene Wegtypen, die je nach der Beanspruchung des Weges und der Beschaffenheit des Untergrundes gewählt werden.

Die Wegkosten werden in die folgenden drei Kostenanteile gruppiert:

1. vom Wegtyp abhängige Kosten;
2. von der Entfernung zur Kiesgrube abhängige Kosten;
3. von der Topographie abhängige Kosten.

1. Kostenanteil: Nur vom Wegtyp abhängig. Er setzt sich zusammen aus den Kosten für:

Planie,
Erstellen der Bankette,
Ankauf des Kieses,
Einbringen und Verdichten des Kieses,
Walzen.

Die Kosten für diese Arbeitsgattungen werden für jeden der neun Wegtypen als Laufmeterpreis berechnet und zusammengezählt.

2. Kostenanteil: Nur von der Entfernung zur Kiesgrube abhängig: Transport des Kiesmaterials. Auch diese Kosten werden für die verschiedenen Wegtypen in Laufmeterpreise umgerechnet.

1. und 2. Kostenanteil: Die Laufmeterpreise der beiden ersten Kostenanteile werden addiert und damit die graphische Darstellung Abbildung 1 gezeichnet.

3. Kostenanteil: Von der Topographie abhängig: Aushub. Das Wegnetz ist auf einem Übersichtsplan 1 : 5000 ganz generell projektiert. Es bestehen weder Längen- noch Querprofile. Der Aushub kann also nur ganz approximativ bestimmt werden. Diese Schätzung wird wie folgt vorgenommen:

Für jede der drei Wegbreiten wurde der Aushub und der Auftrag berechnet als Funktion der Lage der Straßenachse bezüglich zum Terrain und der Neigung des Querprofils. Abbildung 2 zeigt diese Beziehung für eine der drei Wegbreiten. Mit diesem Diagramm wird die ideelle Lage der Straßenachse bestimmt; es handelt sich um diejenige Lage, bei der der Abtrag gleich groß ist wie der Auftrag unter Berücksichtigung eines Anteils für verlorengegangenes Erdmaterial. Je nach der Querneigung ist dieser Abtrag A_0 verschieden groß. Nur bei sehr ruhigen Geländeformen kann der Weg so gelegt werden, daß die Achse immer diese ideelle Lage

hat. In bewegterem Gelände wird die Straßenachse bald höher und bald tiefer liegen und der Aushub entsprechend größer sein. Wir nehmen einmal an, daß auf halber Weglänge die Achse 20 cm unterhalb der ideellen Lage liege und für die andere Hälfte des Weges 20 cm oberhalb derselben, so daß auch hier Massenausgleich vorhanden sei. Die mittlere Größe dieses

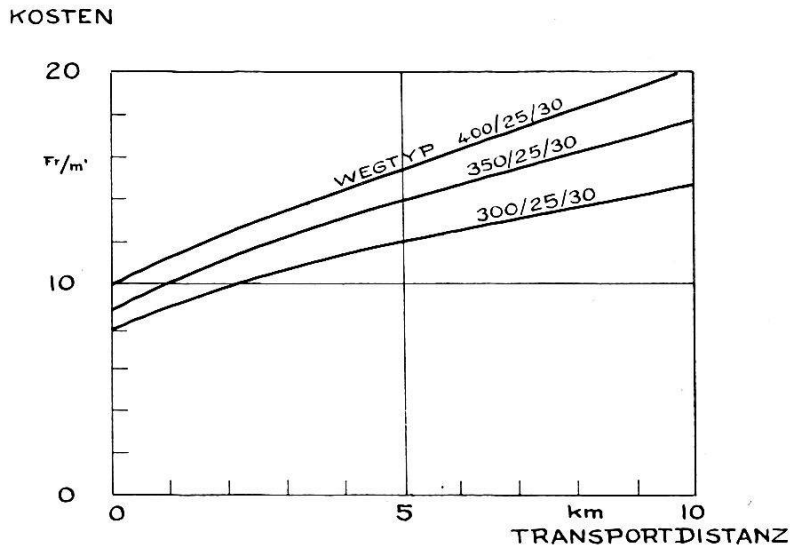


Abb. 1. Der 1. und 2. Kostenanteil werden gesamthaft als Funktion der Transportdistanz dargestellt. Bezeichnung des Wegtyps: 1. Zahl, Bekiesungsbreite in cm; 2. Zahl, Bekiesungsstärke in cm; 3. Zahl, Bankettbreite in cm. Um das Diagramm übersichtlicher zu gestalten, sind die übrigen Wegtypen mit 20 cm und 30 cm Bekiesungsstärke nicht eingezeichnet.

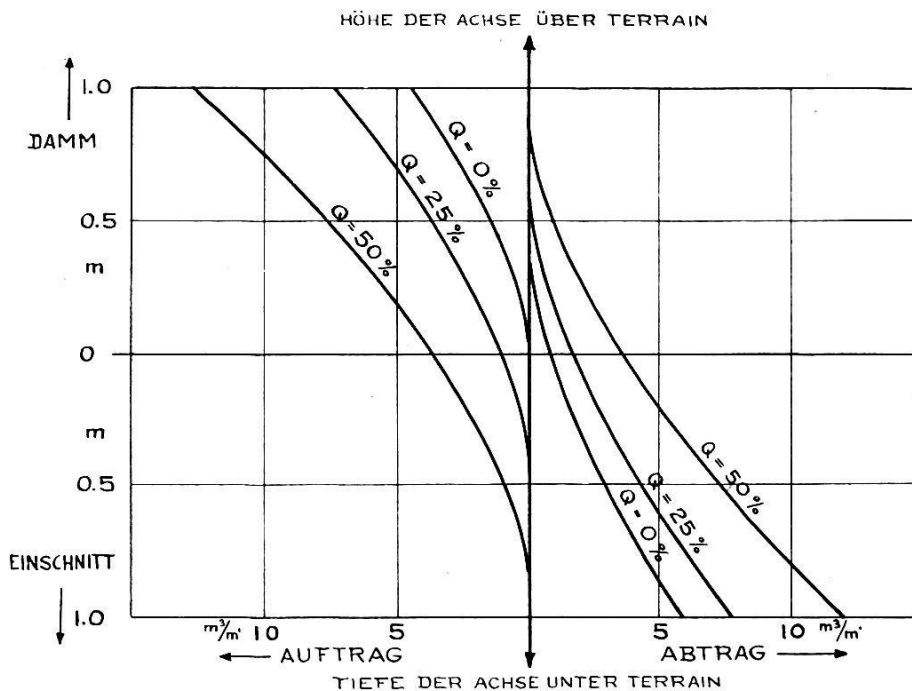


Abb. 2. Abtrag oder Auftrag als Funktion der Höhendifferenz zwischen Straßenachse und Terrain für verschiedene Querneigungen Q des Geländes bei einem definierten Normalprofil. Bekiesungsbreite 350 cm. Bankettbreite beidseitig je 30 cm.

Abtrages pro Laufmeter bezeichnen wir mit A_{10} . Dasselbe wird für eine 40 cm tiefer liegende Straßenachse berechnet, woraus wir den entsprechenden Abtrag A_{40} erhalten. Mit diesen Ergebnissen zeichnen wir die Abbildung 3 für 350 cm Bekiesungsbreite und die analogen Diagramme für die beiden anderen Wegbreiten.

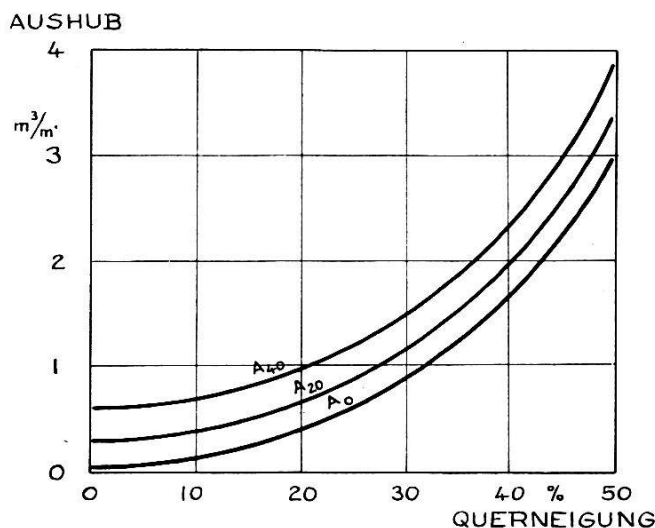


Abb. 3. Aushub pro Laufmeter bei Massenausgleich als Funktion der Querneigung des Geländes bei einem definierten Normalprofil. Bekiesungsbreite 350 cm. Bankettbreite beidseitig je 30 cm. Die Kurve A_0 bezieht sich auf einen Weg, dessen Achse der Geländeoberfläche derart folgt, daß an jeder Stelle Massenausgleich vorhanden ist. Die Kurven A_{20} und A_{40} gelten für Wege, deren Achse im Mittel 20 cm beziehungsweise 40 cm von jener ideellen Lage abweichen.

Um den Aushub für einen bestimmten Weg zu ermitteln, lesen wir aus dem Kurvenbild des Übersichtsplanes die mittlere Querneigung ab. Je nach dem Charakter des Geländes wählen wir in Abbildung 3 die Kurve A_0 , A_{20} oder A_{40} und erhalten so den mittleren Abtrag pro Laufmeter. Um die Transportkosten des Aushubes zu erfassen, wird im vorliegenden Beispiel angenommen, die Hälfte des Aushubes werde 200 m weit transportiert, was auf den Kubikmeter Aushub umgerechnet Fr. 1.50 ausmacht. Dazu kommt der eigentliche Aushub zu Fr. 2.50/ m^3 . Die Kosten für den Aushub und den teilweisen Transport desselben betragen somit Fr. 4.—/ m^3 .

Die Kosten der einzelnen Wege werden in einer Tabelle zusammengestellt (Abbildung 4). Der Weg Nr. 4 ist vom Typ 350/25/30. Er liegt in Gelände mit 15 Prozent Querneigung und sehr ausgeglichenen Formen, so daß die Nivellette immer auf der ideellen Lage geführt werden kann. In Abbildung 3 wählen wir also die Kurve A_0 und erhalten damit einen Aushub von 0,3 m^3/m^1 . Mit einem Einheitspreis von Fr. 4.—/ m^3 ergibt sich der dritte Kostenanteil des Einheitspreises zu Fr. 1.20/ m^1 . Den Kiesbedarf von 1,09 m^3/m^1 erhalten wir direkt aus den Dimensionen der Bekiesung unter Berücksichtigung eines prozentualen Zuschlages für die Auflockerung beim Transport und für Verluste. Bei einer Transportdistanz von 5,0 km lesen wir in Abbildung 1 für den ersten und zweiten

W E G			Aushub	Kiesbedarf	Transportdistanz	Einheitspreis besteht aus Kostenanteil		Weglänge	Einheitspreis	Geldbetrag	
Nr.	T Y P					1 und 2	3				
	Bekiesungs- breite	Bekiesungs- stärke									Bankett- breite
	cm	cm									cm
	m ³ /m ¹	m ³ /m ¹	km	Fr./m ¹	Fr./m ¹	m ¹	Fr./m ¹	Fr.			
1	300	20	30	0,5	0,78	1,8	9.60	2.00	500	11.60	5800.—
2	300	20	30	0,5	0,78	2,2	10.00	2.00	360	12.00	4320.—
3	300	20	30	0,2	0,78	2,2	10.00	0.80	290	10.80	3132.—
4	350	25	35	0,3	1,09	5,0	13.90	1.20	700	15.10	1057.—

Abb. 4. Tabellarische Berechnung der Wegkosten.

Kostenanteil den Betrag von Fr. 13.90/m¹ ab, addieren ihn zum dritten Kostenanteil und erhalten einen Einheitspreis von Fr. 15.10/m¹. Bei einer Weglänge von 700 m belaufen sich die Kosten des Weges Nr. 4 auf Fr. 1057.—. Die Kosten für Entwässerung und Kunstbauten werden für das gesamte Wegnetz pauschal abgeschätzt.

Auf diese Weise wurden die Kosten und der Kiesbedarf von rund 300 Wegen mit einer Gesamtlänge von 70 km ermittelt. Selbstverständlich lohnt sich eine derartige graphische Darstellung der Kostenelemente nur für umfangreichere Projekte.

3. Zusammenfassung

Bei der approximativen Kostenschätzung von umfangreichen Straßenprojekten werden mit Vorteil die Kosten aller Arbeitsgattungen, die von demselben Faktor abhängig sind, zusammengefaßt und graphisch dargestellt. Dies wird erläutert am Beispiel des approximativen Kostenvoranschlags für ein landwirtschaftliches Wegnetz, das für eine Güterzusammenlegung projektiert wurde.

Abwasserprobleme als Kongreßgespräche

V. L. P. Wasser- und Abwasserfachleute ließen sich im Januar 1958 in Basel über die weltweiten Probleme des Gewässerschutzes unterrichten.

Es wird nicht mehr lange dauern, so werden in zahlreichen Schweizer Städten und Gemeinden, wo das noch nicht geschehen ist, die Stimmbürger über Millionenkredite für Abwasserreinigungsanlagen zu be-