DQM : ein Messsystem zur dynamischen Aufnahme der Ebenheit im Querprofil auf Strassen

Autor(en): **Barandun, S. / Matthias, H.J.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural**

Band (Jahr): **81 (1983)**

Heft 3

PDF erstellt am: **29.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-231622

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

DQM – ein Messsystem zur dynamischen Aufnahme der Ebenheit im Querprofil auf Strassen

S. Barandun, H. J. Matthias

An der ETH Zürich wurde im Sommer 1982 der Forschungsauftrag DQM 2 des Bundesamtes für Strassenbau und der Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute, VSS, abgeschlossen. Er umfasste die Entwicklung eines Messwagens für die berührungslose Aufnahme der Ebenheit von Strassen mit der dazugehörenden Datenauswertung durch eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe. Der Schlussbericht Nr. 48 des Bundesamtes für Strassenbau ist erschienen; eine entsprechende Publikation kann als Bericht Nr. 61 des Institutes für Geodäsie und Photogrammetrie, ETH Zürich, angefordert werden.
Mit Elektronenblitzen von ca. 1/2000 s Dauer werden im rollenden Verkehr bis ca. 80 km/h Lichtschnitte erzeugt und synchron nach dem Prinzip der Einbildphotogrammetrie mit einer Video-Kamera aufgenommen, on-line die Profillinien digitalisiert und zur Weiterverarbeitung auf Magnetband aufgezeichnet. Die Off-line-Verarbeitung umfasst Eichkorrekturen, Elimination von Ausreissern, Berechnung der Profillinie, Berechnung der Profilkennwerte mit Rinnentiefe, Wassertiefe u. a. m., Strecken-Statistik sowie die Darstellung dieser Profilkennwerte in Tabellen und in Grafiken. Höhen-Genauigkeit σ ca. 0,7 mm.

Le projet de recherche DQM 2, confié à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Zurich par l'Office Fédéral des Routes et par l'Union Suisse des Professionnels de la Route (VSS), a vu son achèvement dans le courant de l'été 1982. Il comprenait le développement d'un véhicule capable de mesurer sans contact matériel la planéité de la chaussée ainsi que le traitement des données y respectives par un groupe de travail interdisciplinaire. Le rapport final no 48 de l'Office Fédérale des Routes vient de paraître; une publication analogue, le rapport no 61, peut être commandée auprès de l'Institut de Géodésie et de Photogrammétrie de l'EPFZ.
A partir d'un véhicule dont la vitesse peut atteindre 80 km/h, des flashes électroniques d'1/2000 de seconde produisent des coupes lumineuses qui sont relevées par une caméra-vidéo de manière synchrone selon le principe de la photogrammétrie non-stéréoscopique. Simultanément les profils sont digitalisés et enregistrés sur bandes magnétiques pour leur traitement ultérieur. Ce dernier comprend l'étalonnage, l'élimination d'erreurs grossières, le calcul du ‹vrai profil› et de valeurs caractéristiques telles que la profondeur des rigoles et de l'eau, une statistique du tronçon examiné ainsi que la représentation de ces valeurs caractéristiques sous forme de tableaux et de graphiques. La précision de l'altimétrie est de l'ordre de σ 0,7 mm.

1. Das Pflichtenheft des Systems DQM 2

- Berührungslose Aufnahme des Oberflächenquerprofils einer Fahrspur ohne Behinderung des rollenden Verkehrs
- Aufnahme bei Tag oder Nacht, im Stand oder bei Geschwindigkeiten bis 80 km/h
- Profilintervall 5 bis 50 m oder mehr
- Standardabweichung der Höhenunterschiede benachbarter Punkte <1 mm
- Seitliche Zuordnung der Profile zum Strassenrand
- Bezug zum wahren Horizont
- Darstellung der Profile und Profilkennwerte grafisch und in Listenform

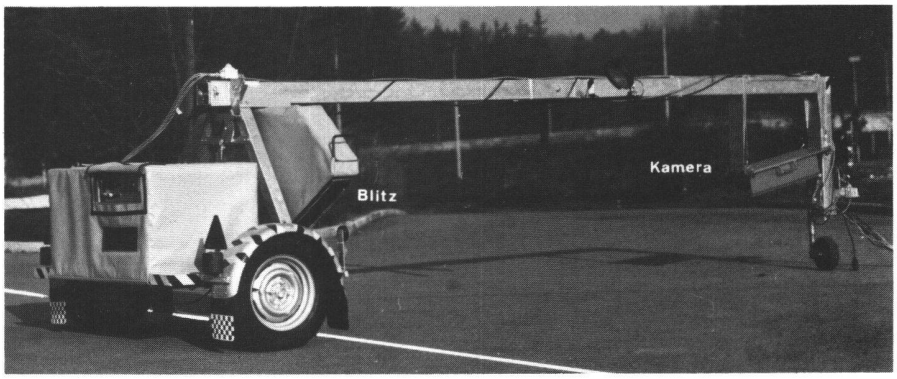
2. Das Messsystem DQM 2

Der Anhänger, 6 m lang, ca. 500 kg schwer, trägt das Blitzaggregat mit der zugehörigen Optik und die Kamera. Das Blitzaggregat ermöglicht zwei Entladungen pro Sekunde mit maximal 100 Joule. Ein System von Zylinderlinsen projiziert die vertikal angeordneten Blitzröhren als Streifen von 3–5 cm Breite auf die Strassenoberfläche.
Die Video-Kamera enthält in der Bildebene 256 x 320 Silizium-Dioden. Die Schaltung der Kameraelektronik ermöglicht eine ‹Belichtungszeit› von etwa 1/1000 Sekunde. Das anamorphotische Objektiv 1:20 bildet das schmale, rechteckförmige Objekt affin verzerrt auf die nahezu quadratische Bildebene ab; damit kann die geforderte Auflösung von 1 mm in der Höhe erreicht werden.
Ein PDP LSI 11/23-Rechner und zusätzliche Elektronik übernehmen die Steuerung des gesamten Messablaufs, die Bildabtastung und Datenfilterung, die Bestimmung der Lage in Längsrichtung und bezüglich des wahren Horizonts sowie die Datenspeicherung auf Magnetband.
Die Angaben zur Identifikation der Messung werden vom Operateur eingegeben. Auf einem Magnetband können die Daten von über 3000 Profilen gespeichert werden.
Eine Vorrichtung gestattet die Eichung und periodische Überprüfung des Aufnahmesystems.

3. Die Auswertung der Messdaten

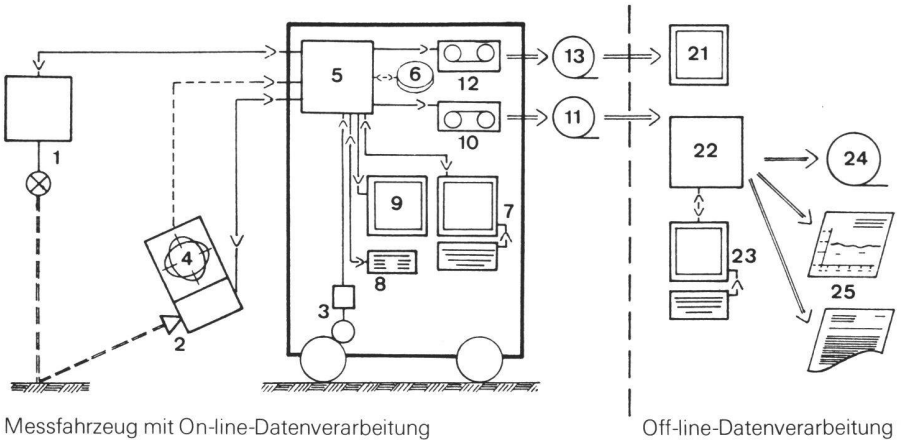
Die Off-line-Datenverarbeitung umfasst folgende Phasen:

- Aufbereiten der Text- und Identifikationsdaten
- Aufbereiten der Profildaten und Berechnen der Profillinie
- Berechnen von Profilkennwerten wie Muldentiefen ‹unter der 4-m-Latte›, Wassertiefen und deren Lage bezüglich des Randes der Fahrspur
- Berechnen von statistischen Kenngrössen wie Mittelwert, Streuung



Der Messanhänger (Foto S. Barandun)

Institut für Geodäsie und Photogrammetrie, ETH-Hönggerberg, CH-8093 Zürich, Separata Nr. 46



Messfahrzeug mit On-line-Datenverarbeitung

Off-line-Datenverarbeitung

DQM 2 Systemübersicht

Legende

1 Blitzaggregat und Beleuchtungsoptik
2 Kamera mit anamorphotischem Objektiv
3 Weggeber
4 Horizontgeber
5 Rechner LS 11/23 mit zusätzlicher Elektronik und
6 Floppydisk
7 Dialogstation
8 Operateurtastatur
9 Kontrollmonitor
10 Magnetbandstation mit
11 Profildatenband
12 Videorecorder mit
13 Videoband
21 Monitor
22 Rechenzentrum, PDP 11/45 mit
23 Dialogstation
24 Archivdatenband und
25 Resultatausgabe

und Histogramm über alle Profilkennwerte
- Grafische Darstellung ausgewählter Profile
- Ausgabe aller Profilkennwerte in einer Liste
- Ablage aller berechneten Werte auf Magnetband.

4. Beispiel der Resultatdarstellung

Die Versuchsmessungen erfolgten in der Forschungshalle der ETH-Hönggerberg. Die Profile wurden mit Zeitungspapier gefertigt und der Weggeber mit einem Impulsgenerator simuliert.
- Datenliste
  Die aufgeführten Grenzwerte können vom Operateur bei der Auswertung gesetzt werden
- Grafische Darstellung eines ausgewählten Profils
- Auf weiteren Blättern sind die Angaben zur Auftrags- und Messstreckenidentifikation und die statistische Beurteilung der gemessenen Strecke erhältlich.

5. Anwendung in der Praxis und weitere Entwicklungen

Es darf angenommen werden, dass das Institut für Strassen-, Eisenbahn- und Felsbau mit DQM 2 über ein leistungsfähiges System verfügt.
Es ist geeignet für Abnahmekontrollen von neuen oder sanierten Belägen, für die periodische Zustandskontrolle, für wissenschaftliche Untersuchungen über das Belagsverhalten auf Teststrekken mit typischen Merkmalen, für die Erhebung von objektiven Kriterien zur materiellen und finanziellen Planung von Strassensanierungen sowie zum Aufbau von Strassendatenbanken.
Das System DQM 2 ist ein ‹Gebrauchsmuster›. In der nächsten Phase haben umfangreiche Tests die Einsatztüchtigkeit und die Genauigkeit zu erweisen. Hernach folgt der operationelle Einsatz. Auf der Liste möglicher künftiger Ergänzungsentwicklungen stehen

INSTITUT FUER STRASSEN-, EISENBAHN- UND FELSBAU I S E T H ETH ZUERICH

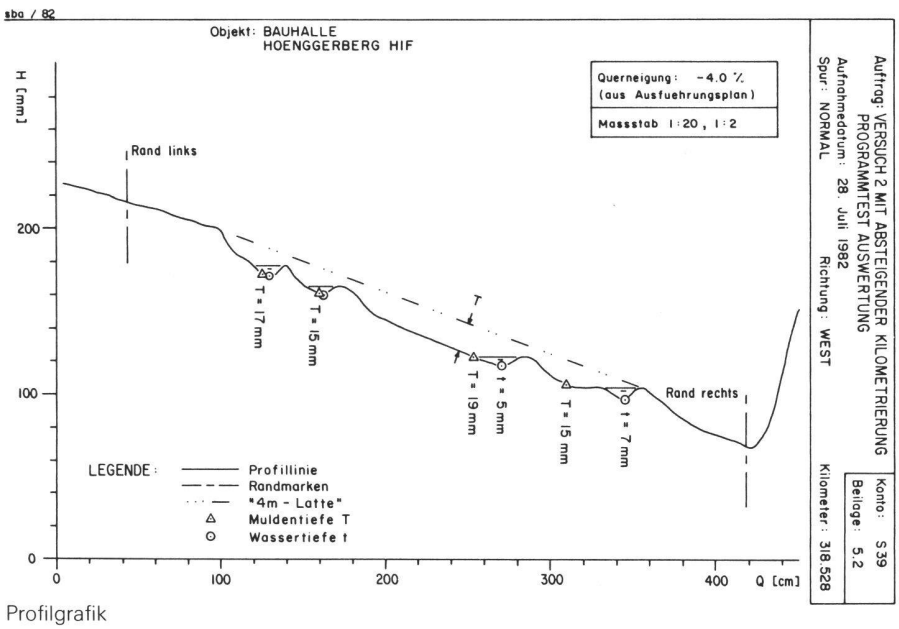
INSTITUT FUER GEODAESIE UND PHOTOGRAMMETRIE ETH ZUERICH

Kontonummer: S39
Beilage: 4.2
Seite: 2

Zulaessige Grenzwerte: Muldentiefe T = 18.0 mm; Wassertiefe t = 8.0 mm

Kilometer [km]	QUER-neig. p[%]	MTL WTL [mm]	MBL WBL [cm]	MTLa WTLa [cm]	MRLa WRLa [cm]	MLq WLq [qcm]	grafik [%]	MTR WTR [mm]	MBR WBR [cm]	MTRa WTRa [cm]	MRRa WRRa [cm]	MRq WRq [qcm]	grafik [%]	Bemerkungen
310.393		16.9	78	82	91	88	mmmm|mmm	19.0	181	211	223	245 1*	|	Asphalt mit VS
	-2.0	8.3	30	84	80	189 1+	|	9.9	60	300	281	146 1++	|	
310.420		17.0	80	82	90	88	mmmm|mmm	19.2	181	210	223	235 1*	|	Asphalt mit VS
	-2.0	8.3	30	84	80	189 1+	|	8.8	67	223	211	254 1+	|	
Teilstrecke Nummer 2														
310.480		15.9	80	116	90	87	mmmm|mmm	19.2	181	211	223	239 1*	|	Beton
	-2.0	8.0	30	118	114	169	wwww|wwww	8.9	65	223	211	248 1+	|	
310.484		16.9	80	82	90	86	mmmm|mmm	19.3	181	198	223	240 1*	|	Beton
	-2.0	8.3	30	84	80	190 1+	|	8.5	63	219	211	241 1+	|	
310.487		16.9	78	82	91	87	mmmm|mmm	19.1	181	210	223	239 1*	|	Beton
	-2.0	8.3	30	84	80	189 1+	|	9.8	56	300	283	132 1++	|	
310.500		16.7	78	84	91	88	mmmm|mmm	19.1	181	210	223	237 1*	|	Beton
	-2.0	7.7	30	118	114	169	wwww|wwww	9.7	58	300	283	136 1++	|	
310.520		16.9	78	82	91	87	mmmm|mmm	19.1	181	210	223	243 1*	|	Beton
	-4.0	6.2	20	86	86	246	wwww|ww	6.8	22	301	298	77	wwww|www	
310.540		16.2	80	84	90	84	mmmm|mmm	18.8	181	211	223	244 1*	|	Beton
	-4.0	6.4	20	86	86	70	wwww|www	6.7	20	301	300	70	wwww|www	

Datenliste (Ausschnitt)



Profilgrafik

- der Einbau eines Lotgebers
- die Kombination der Messung von Längs- und Querunebenheit im gleichen Arbeitsgang, beides berührungslos
- sowie die Erfassung der Grobtextur.

6. Beteiligte Institute und Mitarbeiter

Institut für Strassen-, Eisenbahn- und Felsbau (ISETH):
G. Bachner, dipl. Bauing., J. Burgstaller, Ing. HTL, Prof. H. Grob, S. Huschek, dipl. Bauing. **Institut für Geodäsie und Photogrammetrie (IGP):** S. Barandun, dipl. Ing. ETH, Prof. Dr. H. Matthias, H. Wüest, dipl. Ing. ETH; **Institut für Angewandte Physik (IAP), Gesellschaft zur Förderung der Industrieorientierten Forschung (GFF), Arbeitsgemeinschaft für industrielle Forschung am IAP (AFIF):** Dr. A. Aemmer, dipl. Phys. ETH, Prof. Dr. E. Baumann, † 1981, J. P. Graf, dipl. Ing. ETH, Dr. H. Hügli, dipl. Ing. ETH, H. A. Laett, dipl. Ing. ETH, Prof. Dr. H. Melchior, M. Nai, dipl. Ing. ETH, H. Rytz, dipl. Phys. ETH, B. Schneuwly, dipl. Ing. ETH; **Institut für Mechanik:** Prof. Dr. G. Schweitzer; **Sachbearbeiter ausserhalb der ETH:** Dr. T. Celio, dipl. Ing. ETH, Ufficio d'ingegneria per l'elettronica, l'ottica e la luce, CH-6775 Ambri, J. Codoni, Ing. HTL, G. Gendotti, Konstrukteur, Eumig-Bolex International SA, F. Laurent, Ing. Opt., Calculs et Techniques Optiques, CH-1400 Yverdon; **Finanzierung:** Bundesamt für Strassenbau, Bern (ASB), Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute, Kommission 5, Beläge (VSS).

7. Schluss

Aus der Sicht der Ingenieurvermessung stellt DQM 2 die Realisierung eines Systems der Einbildphotogrammetrie dar, bei dem der photographische Film durch optoelektronische Sensoren mit digitaler On-line-Bildauswertung ersetzt ist.

Adresse der Verfasser:
S. Barandun, dipl. Ing., Prof. Dr. H. J. Matthias
Institut für Geodäsie und Photogrammetrie
ETH-Hönggerberg, CH-8093 Zürich

Leitungskataster in der Entwicklung zum Teil eines EDV-Landinformationssystems Basel-Stadt

W. Messmer

Der Bericht enthält in überarbeiteter Form den am 31. August 1982 in Salzburg anlässlich der Jahrestagung der FIG-Studiengruppe 6 D ‹Leitungskataster› gehaltenen Vortrag.
Es wird ein Überblick über das Verwaltungsinformationssystem mit Landinformationssystem des Kantons Basel-Stadt gegeben (siehe auch VPK 8/81).
Dies bildet den Rahmen für den künftig ebenfalls einzubeziehenden Leitungskataster.
Heute schon bildet das Basissystem des Basler Mehrzweckkatasters ein Kernstück des Teiles Landinformationssystem.
Ausgehend von bekannten und erprobten Grundstrukturen, wird eine EDV-Lösung für den Leitungskataster dargestellt.

Le rapport ci-dessous est une version retravaillée du texte de la conférence présentée le 31.8.82 à Salzbourg à l'occasion de la journée annuelle du groupe d'étude FIG 6 D ‹Cadastre souterrain›. Il donne un aperçu sur le système d'information de l'administration du canton de Bâle Ville, système qui contient également des données relatives au territoire cantonal (voir aussi MPG 8/81). Ces données constituent l'embryon d'un futur cadastre souterrain.
Aujourd'hui déjà, le cadastre polyvalent bâlois est le noyau d'un système d'information du territoire.
Une solution informatisée pour le cadastre souterrain sera exposée à partir de structures de base connues et éprouvées.

1. Überblick und Organisation

Der Stadtkanton Basel ist mit einer Fläche von 37 km² der flächenmässig kleinste Kanton der Schweiz. Mit rund 200 000 Einwohnern und 140 000 Vollarbeitsplätzen ist er aber der am dichtesten besiedelte.
Im Jahr 1969 wurde die Zentralstelle für elektronische Datenverarbeitung (ZED) geschaffen mit der Aufgabe, im Bereich der öffentlichen Verwaltung die elektronische Datenverarbeitung einzuführen. Es sollte ein leistungsfähiges Instrumentarium für Planungs-, Entscheidungs- und Kontrollaufgaben geschaffen werden.
Das kantonale Vermessungsamt übernimmt wichtige Koordinationsfunktionen und Aufbauarbeiten für ein in wesentlichen Teilen grundstückbezogenes Informationssystem, das im Rahmen des umfassenden Verwaltungsinformationssystems steht.
Derjenige Teil dieses Verwaltungsinformationssystems, der räumlich orientierte Daten enthält, wird als Landinformationssystem bezeichnet.
Der seit 1913 existierende Leitungskataster Basel-Stadt, über dessen Organisation und Aufbau schon verschiedentlich berichtet wurde, soll modernisiert und in das Verwaltungsinformationssystem Basel-Stadt und damit ins Landinformationssystem integriert werden.

2. Das Verwaltungsinformationssystem

Das heutige Verwaltungsinformationssystem ist in den drei Entwicklungsstufen Datensystem – Informationssystem – Planungssystem realisiert worden.

Datensystem

In dieser untersten Entwicklungsstufe sind die Schwerpunkte auf reine Automation gesetzt worden. Es sind voneinander isolierte Sofortlösungen ohne jede Verknüpfungsmöglichkeiten. Es handelt sich um reine Stapelverarbeitung. Diese Phase ist 1972 abgeschlossen worden.

Informationssystem

Beim Informationssystem sind Querverbindungen zwischen den einzelnen Abteilungen vorhanden. Neben einer Vielzahl von Fachdatenbanken sind jene Daten, die für viele Fachabteilungen von Interesse sind, in Zentralen Informations-Datenbanken (ZID) gespeichert