

<b>Zeitschrift:</b>	Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)
<b>Band:</b>	79 (1981)
<b>Heft:</b>	7
<b>Artikel:</b>	Präzisionsmessung mit dem Mikrowellen-Distanzmessgerät SIAL MD 60
<b>Autor:</b>	Majdanowa, Z. / Kalinski, A. / Wasilewski, J.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-230665">https://doi.org/10.5169/seals-230665</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 25.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Präzisionsmessung mit dem Mikrowellen-Distanzmessgerät SIAL MD 60

Z. Majdanowa, A. Kalinski, J. Wasilewski

Mikrowellen-Distanzmesser sind Allwettergeräte, werden aber von der Unsicherheit in der Bestimmung des mittleren Refraktionsindex stärker betroffen als elektro-optische Instrumente. Außerdem ist die Ausbreitung von Mikrowellen-Signalen mehrdeutig, was zu Reflexionseffekten führen kann.

Der Aufsatz nennt die Voraussetzungen, die bei der Projektierung und der Durchführung der Arbeiten zu erfüllen sind, um Messfehler zu vermeiden, und geht ein auf die Konzeption des Mikrowellen-Distanzmessers SIAL MD 60 im Sinne instrumenteller Massnahmen. Die Autoren überprüften die Herstellerangaben bezüglich Messgenauigkeit an zwei Gerätepaaren über einen Zeitraum von vier Jahren. Insbesondere wurden an zwei Seiten eines Testnetzes Vergleichsmessungen gemacht mit Laser-Distanzmessern und SIAL MD 60. Die Resultate zeigen, dass die Messgenauigkeiten ebenbürtig sind.

*Les distancemètres à micro-ondes sont des appareils pour toutes conditions météorologiques, mais ils sont plus affectés par l'incertitude dans la détermination de l'indice moyen de réfraction que les instruments électro-optiques. En outre, la propagation des signaux micro-onde est équivoque ce qui peut provoquer des effets de réflexion.*

*L'article cite les conditions à remplir lors de la préparation et de l'exécution des travaux pour éviter des erreurs de mesure. Les solutions constructives réalisées du côté instrumentation dans le distancemètre à micro-ondes SIAL MD 60 sont décrites. Les auteurs ont vérifié la précision de mesure spécifiée par le fabricant avec deux paires d'appareils pendant quatre ans. En particulier des mesures de comparaison ont été faites avec des distancemètres à laser et les instruments SIAL MD 60. Les résultats montrent que les précisions de mesure sont comparables.*

Für Messungen von Distanzen in Grundnetzen sind Messgeräte mit grosser Reichweite und Genauigkeit erforderlich. Wenn ein für diese Arbeiten geeignetes Modell von Mikrowellengeräten ausgewählt wird, ist eine Reihe von äusseren und instrumentellen Faktoren zu berücksichtigen, die die Messgenauigkeit beeinflussen können. Folgende Faktoren sollen als die wichtigsten genannt werden:

- zu geringe Genauigkeit in der Bestimmung des mittleren Refraktionsindex längs einer zu messenden Strecke, da meist die dazu notwendigen meteorologischen Daten nur auf den Endpunkten der Messstrecke bestimmt werden. Diese Vereinfachung beeinflusst die Messgenauigkeit um so nachteiliger, je grösser die zu messende Distanz ist.

- Mehrdeutigkeit von Mikrowellen-Signalen.

Die Mehrdeutigkeit entsteht dadurch, dass zwischen den beiden Messstationen die Signale aus der Antenne der Hauptstation nach der Antenne der Gegenstation und zurück zwar vorwiegend direkt verlaufen, aber nach Reflexion an der Oberfläche der Erde oder an verschiedenen Objekten auch über Umwege ankommen. Außerdem kön-

nen innerhalb jeder Station Laufzeitefekte auftreten. Die Empfangssysteme der Station können direkte und reflektierte Signale nicht voneinander unterscheiden. Die daraus entstehenden Mischsignale verursachen dann wesentliche Messfehler.

Wissenschaftler und Konstrukteure arbeiten seit vielen Jahren an Methoden zur Verminderung oder völligen Beseitigung dieser Fehler. Man versucht einerseits, die Mikrowellenmesssysteme zu vervollkommen und andererseits geeignete Messmethoden zu entwickeln. Sehr gute Resultate auf diesem Gebiet wurden mit dem SIAL MD 60-Distanzmessgerät erzielt, das sich durch eine Reihe von modernen Konstruktionslösungen auszeichnet und zweifellos ein Vorläufer einer neuen Familie von Geräten ist, die gegen Reflexionseinflüsse wenig empfindlich sein werden.

Die Konstrukteure des SIAL MD 60 haben zum Beispiel die Erkenntnisse von Poder [1] konsequent angewendet und die Feinmessfrequenz auf das Zehnfache des üblichen erhöht. Dadurch sowie über eine präzise Gestaltung des Mikrowellen-Sende- und Empfangsteils wird der Einfluss von Reflexionen erfolgreich vermindert und eine hohe Messgenauigkeit erzielt.

Das Gerät SIAL MD 60 wird durch die Firma Siemens-Albis AG, Zürich, hergestellt. Es hat einen Messbereich von 20 m bis 120 km. Bei schlechteren atmosphärischen Verhältnissen (geringe Regen- oder Schneefälle und Nebel) kann die Reichweite auf 70 km absinken. Schlechte oder fehlende Sicht beeinträchtigt die Messung nicht.

Eine Messausstattung besteht aus mindestens zwei Stationen des Typs MD 60 C oder MD 60 SM oder ihrer Kombination. Die Version MD 60 SM besitzt eine getrennte Antenne, die mit dem Bedienungsteil durch ein Kabel von bis zu 50 m Länge verbunden ist. Die Stationen sind identisch, und ihre Funktion ist austauschbar. Die gemessene Distanz wird in einem mechanischen Anzeigewerk von 8 Ziffern bis auf den Millimeter angezeigt.

Im Vergleich mit anderen Mikrowellengeräten haben die Geräte SIAL MD 60 folgende Konstruktions- und Betriebsvorteile:

1. Die Modulationsfrequenz für die Feinmessung wurde auf 150 MHz erhöht. Dadurch haben Bodenreflexionen praktisch keinen Einfluss mehr auf die Messgenauigkeit, und die Aufnahme und Analyse einer «Swing-Kurve» werden entbehrlich.
2. Eine Messung dauert nur etwa 30 s. Ein Programm steuert den Messzyklus so, dass die aufeinanderfolgenden Teilmessungen mit verschiedenen Frequenzen automatisch ablaufen. Die Teilergebnisse werden gespeichert, miteinander verglichen und addiert. Ein Interpretieren und Identifizieren der Messergebnisse bei den einzelnen Frequenzen, wie es für andere Typen von Mikrowellengeräten charakteristisch ist, entfällt.
3. Einfache, automatische Verbindungsaufnahme zwischen den beiden Stationen.
4. Einfache Bedienung.
5. Geringe Leistungsaufnahme, obwohl der Quarzoszillator mit einer thermostatgeregelten Heizung ausgerüstet ist.
6. Ausgezeichnete gegenseitige Sprechverbindung dank eines Radiotelefons mit regulierbarer Lautstärke.
7. Verwendung von kleinen Nickel-Cadmium-Batterien mit Traggriff. Ihre Kapazität von 10 Ah reicht für drei Betriebsstunden aus.
8. Möglichkeit zum Aufwärmen der Stationen während des Transports.

9. Schutz gegen falsches Polen beim Anschliessen einer Autobatterie.

10. Möglichkeit der Kontrolle und des Abgleichs der Messfrequenzen von aussen ohne Öffnen des Gerätes.

Wegen der grossen Reichweite der Mikrowellengeräte spielen die distanz-abhängigen Fehler, d.h. Massstabsfehler, eine wichtige Rolle. Wichtig ist deshalb die möglichst genaue Bestimmung der aktuellen atmosphärischen Verhältnisse entlang der zu messenden Distanz.

Die Standardabweichung wird vom Hersteller angegeben zu

$$s = \pm (10 \text{ mm} + 3 \text{ mm/km})$$

Da die Abweichung der Feinmessfrequenz mittels periodischer Kontrollen problemlos kleiner als  $1 \cdot 10^{-6}$  gehalten werden kann, ist der Massstabsfehler von  $\pm 3 \cdot 10^{-6}$  praktisch ausschliesslich durch die Unsicherheit des Refraktionsindex gegeben.

Um nachzuweisen, ob diese Standardabweichung realistisch ist, wurden im

Institut für Geodäsie und Kartographie zwei Gerätepaare SIAL MD 60 untersucht, und zwar in den Jahren 1976–1977 das Gerätelpaar 505 und 513 und 1979 das Paar 682 und 683.

Das erste Paar wurde auf der nationalen Vergleichsbasis in Skrzeszew (nach der Interferenzmethode gemessen) sowie im Testnetz (Borowa Gora) untersucht, dessen Distanzen von 5 km bis zu 32 km mit einer Genauigkeit von 1:800 000 bis über 1:1000 000 bestimmt sind. Unabhängig von diesen Untersuchungen wurden gleichzeitig auch Messungen mit dem Laser-Distanzmessgerät AGA 6BL durchgeführt. Die Resultate dieser Vergleichsmessungen wurden in Form eines Vortrags veröffentlicht [3]. Aufgrund der Messungen der Eichlängen von 9,8 km, 6,3 km, 5,5 km, 4,9 km, 4,3 km, 3,9 km, 2,4 km wurde die Standardabweichung berechnet zu:  $s_D = \pm 1,1 \text{ cm}$  für die mittlere Distanz von 5,3 km, was einem relativen Fehler von 1:480 000 entspricht.

Die Ergebnisse der Untersuchung des zweiten Paars SIAL MD 60 bestätigten die bereits erzielten Resultate. Es ist hier noch zu bemerken, dass auf Beobachtungstürmen aus Holz gemessen wurde. Jede Messung bestand aus 6 Sätzen von etwa 20 min Dauer. Die meteorologisch korrigierten Schrägdistanzen zeigten, dass die von der Firma Siemens-Albis für den ganzen Messbereich bis zu 120 km angegebene Standardabweichung für Distanzen bis zu 20 km ganz bestimmt zu gross ist. Die erzielten Resultate lassen für SIAL MD 60-Messungen bis zu ca. 20 km Seitenlänge eine A-priori-Genauigkeit von nicht schlechter als 1:500 000 erwarten.

Um diese Genauigkeit erreichen zu können, sind folgende Voraussetzungen bei der Projektierung und der Distanzmessung zu erfüllen:

- Die Messlinie soll frei über dem Gelände verlaufen.
- Es ist vorteilhaft, nicht vom Boden aus zu messen, sondern – wenn möglich – wenigstens 6 m über Grund zu beobachten.
- Ein Satz besteht aus 6 Messungen in beiden Richtungen.
- Die meteorologischen Bedingungen sollen entlang der Messstrecke homogen sein (Wind oder Niederschläge, Nebel). Wenn dies nicht der Fall ist, sollen die Messungen bei verschiedenen Wetterbedingungen wiederholt werden.
- Jeder Standpunkt soll mit mindestens 2 Psychrometern und einem Barometer ausgerüstet sein, die 15–20 Minuten vor der ersten Messung installiert werden. Die Psychrometer sollen wenigstens 1,5 m über Grund und 0,5 m von festen Körpern entfernt

### Bestimmung der Additionskonstante K des Gerätelpaars SIAL MD 60 Nr. 682, 683

Lfd Nr.	$D_o$ 682 und 683	$D_{\text{vergl.}}$	$D_o - D_v$	V	Datum	Meteorolo- gische Daten
	m	m	cm	cm		
1	26.020	26.000	+ 2,0	+ 0,2	10.4.79	$t_m = 8,0^\circ\text{C}$
2	26.021		+ 2,1	+ 0,1		
3	26.021		+ 2,1	+ 0,1		$t'_m = 6,2^\circ\text{C}$
4	26.022		+ 2,2	0		
5	26.020		+ 2,0	+ 0,2		$p = 760,0 \text{ mm}$
6	26.019		+ 1,9	+ 0,3		
7	191.991	191.973	+ 1,8	+ 0,4	12.5.79	$t_m = 26,2^\circ\text{C}$
8	191.993		+ 2,0	+ 0,2		
9	191.993		+ 2,0	+ 0,2		$t'_m = 16,8^\circ\text{C}$
10	191.990		+ 1,7	+ 0,5		
11	191.990		+ 1,7	+ 0,5		$p = 756,0 \text{ mm}$
12	191.996		+ 2,3	- 0,1		
13	857.485	857.459	+ 2,6	- 0,4	15.6.79	$t_m = 26,1^\circ\text{C}$
14	857.481		+ 2,2	0		
15	857.486		+ 2,7	- 0,5		$t'_m = 14,0^\circ\text{C}$
16	857.485		+ 2,6	- 0,4		
17	857.485		+ 2,6	- 0,4		$p = 756,8 \text{ mm}$
18	857.481		+ 2,2	0		
19	857.481	857.459	+ 2,2	0	3.7.79	$t_m = 16,6^\circ\text{C}$
20	857.480		+ 2,1	+ 0,1		
21	857.482		+ 2,3	- 0,1		$t'_m = 10,0^\circ\text{C}$
22	857.482		+ 2,3	- 0,1		
23	857.483		+ 2,4	- 0,2		$p = 756,3 \text{ mm}$
24	857.478		+ 1,9	+ 0,3		
25	857.480	857.459	+ 2,1	+ 0,1	12.7.79	$t_m = 12,2^\circ\text{C}$
26	857.480		+ 2,1	+ 0,1		
27	857.479		+ 2,0	+ 0,2		$t'_m = 11,7^\circ\text{C}$
28	857.479		+ 2,0	+ 0,2		
29	857.477		+ 1,8	+ 0,4		$p = 760,1 \text{ mm}$
30	857.481		+ 2,2	0		
31	857.479	857.459	+ 2,0	+ 0,2	13.7.79	$t_m = 12,7^\circ\text{C}$
32	857.483		+ 2,4	- 0,2		
33	857.479		+ 2,0	+ 0,2		$t'_m = 12,2^\circ\text{C}$
34	857.470		+ 1,1	+ 1,1		
35	857.471		+ 1,2	+ 1,0		$p = 760,2 \text{ mm}$
36	857.475		+ 1,6	+ 0,6		
37	857.491	857.459	+ 3,2	- 1,0	18.7.79	$t_m = 16,2^\circ\text{C}$
38	857.488		+ 2,9	- 0,7		
39	857.485		+ 2,6	- 0,4		$t'_m = 11,4^\circ\text{C}$
40	857.488		+ 2,9	- 0,7		
41	857.486		+ 2,7	- 0,5		$p = 758,9 \text{ mm}$
42	857.487		+ 2,8	- 0,6		
43	857.487	857.459	+ 2,8	- 0,6	20.7.79	$t_m = 16,4^\circ\text{C}$
44	857.482		+ 2,3	- 0,1		
45	857.479		+ 2,0	+ 0,2		$t'_m = 11,2^\circ\text{C}$
46	857.481		+ 2,2	0		
47	857.480		+ 2,1	+ 0,1		$p = 758,8 \text{ mm}$
48	857.483		+ 2,4	- 0,2		

Tab. 1

plaziert werden, und die Instruktionen des Herstellers sind genau zu beachten.

- Die meteorologischen Daten sind vor, während und nach den Distanzmessungen abzulesen mit einer Genauigkeit von  $0,2^{\circ}\text{C}$  bzw.  $0,5\text{ mb}$ .

Die Feldarbeiten wurden in drei Perioden durchgeführt, und zwar 15.-20. Mai, 7.-15. Juni und 3.-20. Juli 1979. Den technischen Vorschriften gemäss wurden acht Distanzen von 14 km bis zu 23 km Länge zwischen 9.00 und 18.00 Uhr viermal an zwei nicht aufeinanderfolgenden Tagen gemessen.

Die Distanzmessgeräte wurden vor jedem Messzyklus im Basisnetz geprüft. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Die Additionskonstante K des Gerätepaars SIAL MD 60 Nr. 682, 683 wurde aufgrund von 48 Messungen an 8 Tagen während drei Monaten bestimmt. Sie beträgt

$$K = -0,022 \text{ m} \pm 0,0006 \text{ m}$$

Die gute Übereinstimmung der Messungen in beiden Richtungen bei Funktionswechsel der Geräte ermöglichte zu entscheiden, dass nur ein Wert der K-Korrektion für die errechneten Mittel der Messergebnisse genügte.

Die Analyse des Fehlers einer Messung war gleichzeitig eine Analyse des konstanten Gliedes in der Formel für die Standardabweichung, weil für kurze Distanzen dieser Anteil entscheidend ist. Der Messfehler bis zu 1 km ist aufgrund der Berechnungen  $m = \pm 0,004 \text{ m}$ . Der Hersteller gibt aber für solche Entfernungen einen Fehler von ca. 1 cm an, da er grössere Schwankungen von Instrumentalfehlern annimmt. In diesem Aufsatz werden die Messergebnisse von zwei Seiten des Prüfnetzes (I und II genannt) vorgelegt. Diese Seiten wurden 1978 im Herbst mit den Laser-Distanzmessgeräten AGA 600 und AGA 6BL unter Anwendung eines speziellen Beobachtungsprogrammes gemessen. Die dabei erhaltenen Distanzen kann man als fehlerfrei für Messun-

gen mit dem Mikrowellengerät SIAL MD 60 betrachten.

Tabelle 2 zeigt die Resultate dieser Vergleichsmessungen. Die guten Ergebnisse des SIAL MD 60 sind offensichtlich, die Streuungen gering. Ein Vergleich zwischen den gemittelten Distanzen aus allen Messungen mit dem Mikrowellengerät ( $D_r$ ) und den als fehlerfrei angenommenen Messwerten mit Laser-Distanzmessern ( $D_v$ ) ergab, dass die A-posteriori-Fehler klein sind, und zwar:

$$\text{Für die Seite I: } D_v - D_r = -4,43 \text{ cm}/23 \text{ km}$$

Für die Seite II:  $D_v - D_r = -0,18 \text{ cm}/20 \text{ km}$   
was einem relativen Fehler kleiner gleich 1:500 000 entsprechen würde.  
Die Streuungen der beiden Messreihen sind:

$$\text{Seite I: } \pm 4,35 \text{ cm}/23 \text{ km}$$

$$\text{Seite II: } \pm 2,83 \text{ cm}/20 \text{ km}$$

Zusammenfassend kann man feststellen, dass die Geräte vom Typ SIAL MD 60 folgende Vorteile haben: Die Messung ist schnell und auch bei

## Messergebnisse SIAL MD 60 im Prüfnetz

Datum und Zeit	Punkt A mittlere meteorologische Daten	Punkt A Temperaturgradient $^{\circ}\text{C}/\text{m}$	Punkt A Höhe der Beobachtungs-Plattform	Punkt B mittlere meteorologische Daten	Punkt B Temperaturgradient $^{\circ}\text{C}/\text{m}$	Punkt B Höhe der Beobachtungs-Plattform	D gemessen D	D reduziert $D_r$	D Vergleich $D_v$	$\Delta$	s
18.5.79 11.19-11.30	$t = 25,8^{\circ}\text{C}$ $t' = 16,2^{\circ}\text{C}$ $p = 746,4 \text{ mm}$	$-0,04^{\circ}$	26,4 m	$t = 25,2^{\circ}\text{C}$ $t' = 16,0^{\circ}\text{C}$ $p = 745,8 \text{ mm}$	$-0,05^{\circ}$	13,4 m	23.255,007	23.255,274	23.255,260	-1,4	$\pm 8,0$
18.5.79 16.10-16.21	$t = 25,0^{\circ}\text{C}$ $t' = 16,2^{\circ}\text{C}$ $p = 746,4 \text{ mm}$	$-0,02^{\circ}$		$t = 25,1^{\circ}\text{C}$ $t' = 15,7^{\circ}\text{C}$ $p = 745,7 \text{ mm}$	$-0,04^{\circ}$		23.255,010	23.255,263		-0,3	
22.5.79 09.45-09.56	$t = 18,3^{\circ}\text{C}$ $t' = 15,7^{\circ}\text{C}$ $p = 746,6 \text{ mm}$	$-0,08^{\circ}$		$t = 19,0^{\circ}\text{C}$ $t' = 15,9^{\circ}\text{C}$ $p = 746,8 \text{ mm}$	$-0,09^{\circ}$		23.255,656	23.255,324		-6,4	
22.5.79 11.50-12.04	$t = 19,2^{\circ}\text{C}$ $t' = 15,5^{\circ}\text{C}$ $p = 749,0 \text{ mm}$	$-0,06^{\circ}$		$t = 19,9^{\circ}\text{C}$ $t' = 16,0^{\circ}\text{C}$ $p = 746,8 \text{ mm}$	$-0,08^{\circ}$		23.255,601	23.255,356		-9,6	
17.5.79 15.32-15.46	$t = 26,9^{\circ}\text{C}$ $t' = 14,9^{\circ}\text{C}$ $p = 743,2 \text{ mm}$	$-0,04^{\circ}$	26,4 m	$t = 26,1^{\circ}\text{C}$ $t' = 14,6^{\circ}\text{C}$ $p = 745,4 \text{ mm}$	$-0,09^{\circ}$	10,6 m	20.530,805	20.531,335	20.531,355	+2,0	$\pm 7,2$
17.5.79 16.45-16.57	$t = 27,0^{\circ}\text{C}$ $t' = 14,7^{\circ}\text{C}$ $p = 743,0 \text{ mm}$	$-0,03^{\circ}$		$t = 26,5^{\circ}\text{C}$ $t' = 15,4^{\circ}\text{C}$ $p = 745,3 \text{ mm}$	$-0,06^{\circ}$		20.530,825	20.531,330		+2,5	
20.5.79 13.24-13.34	$t = 23,9^{\circ}\text{C}$ $t' = 15,1^{\circ}\text{C}$ $p = 746,8 \text{ mm}$	$-0,05^{\circ}$		$t = 23,8^{\circ}\text{C}$ $t' = 15,8^{\circ}\text{C}$ $p = 749,6 \text{ mm}$	$-0,10^{\circ}$		20.531,188	20.531,377		-2,2	
20.5.79 14.30-14.42	$t = 24,3^{\circ}\text{C}$ $t' = 15,2^{\circ}\text{C}$ $p = 746,7 \text{ mm}$	$-0,04^{\circ}$		$t = 24,3^{\circ}\text{C}$ $t' = 16,0^{\circ}\text{C}$ $p = 749,0 \text{ mm}$	$-0,10^{\circ}$		20.531,180	20.531,385		-3,0	

Tab. 2

atmosphärischen Verhältnissen möglich, die für Lasergeräte ungünstig sind; die Messgenauigkeit ist ebenbürtig. Die korrekte Erfassung der meteorologischen Daten ist für alle EDM-Systeme von gleicher Bedeutung.

#### Literatur

[1] Poder K., Anderson O.B.: Microwave Reflection Problems; EDM Symposium Oxford, Sept. 1965

[2] Majdanowa Z.: Einfluss der äusserlichen Verhältnisse auf systematische Fehler der elektromagnetischen Entfernungsmessungen. In Polnisch auf dem Symposium über «Gegenwärtige Probleme der geodätischen Grundnetze» vorgelegter Vortrag. Warszawa 1977

[3] Mroczek S., Wasilewski J.: Entfernungsmessungen mit dem Mikrowellen-Entfernungsmessgerät SIAL MD 60 der Firma Siemens-Albis in Zürich (in Polnisch). Przeglad Geodezyjny, Nr. 6, 1978

[4] Wasilewski J.: Mikrowellen-Entfernungsmesser SIAL MD 60 (in Polnisch). Przeglad Geodezyjny, Nr. 2, 1977

[5] Siemens-Albis: Bedienungsinstruktion des Mikrowellen-Entfernungsmessgerätes SIAL MD 60

Adresse der Verfasser:  
Dipl. Ing. Zofia Majdanowa,  
Dipl. Ing. Andrzej Kalinski,  
Dipl. Ing. Jan Wasilewski,  
Institut für Geodäsie und Kartographie,  
Warschau

# DIOS – ein dezentrales interaktives Online System

Vermessung und EDV im Kanton Basel-Landschaft

K. Willimann und U. Höhn

Das Vermessungsamt Basel-Landschaft führte von 1968–1980 EDV-Arbeiten im Stapelverarbeitungs-Modus (Batch) auf einem Grosscomputer durch. Als Nachteile erwiesen sich die langen Antwortzeiten (Post-, Botenzustellung) und die Probleme bei der Nachführung zentral gespeicherter Vermessungsdateien (Dateneintegrität) mittels Offline-Tischcomputersystemen, welche in allen Nachführungsgeometerbüros installiert waren. Mit der Anschaffung einer neuen leistungsfähigeren Computeranlage in der staatlichen Verwaltung wurde 1980 im Vermessungswesen von der Stapelverarbeitung auf die dezentralisierte Online-Verarbeitung umgestellt. Ziel dieser Massnahme ist es, die Möglichkeiten und Vorteile des Grosscomputers an den Arbeitsplatz im Nachführungsgeometerbüro zu bringen und eine hohe Integrität und Aktualität der Vermessungsdateien zu erreichen. Anfangs 1981 wurden das Vermessungsamt und Kreisgeometerbüros mit Terminals ausgerüstet und über PTT-Leitungen an den Grosscomputer angeschlossen. Die ersten Erfahrungen der Benutzer sind gut. Allgemein wird eine solche EDV-Lösung mit «Distributed data processing» bezeichnet.

*Le cadastre de Bâle-Campagne a exécuté de 1968 à 1980 des travaux de traitement électronique des données à l'aide de gros ordinateurs en traitements (par lots). Les principaux inconvénients furent la longue durée du temps de réponse (par Poste ou par estafette) et les problèmes de la conservation de fichiers de mensuration centralisés à l'aide d'ordinateurs de tables offline, qui étaient installés dans les bureaux de géomètres. Avec l'acquisition par l'administration cantonale d'un nouvel ordinateur à plus grande capacité, on passa en 1980 pour la mensuration du traitement par lots au traitement online décentralisé. Le but de ce changement est d'apporter les possibilités et les avantages du gros ordinateur dans le bureau du géomètre conservateur et d'atteindre ainsi une haute intégralité et actualité des fichiers de mensuration. Le gros ordinateur fut relié au début de 1981 aux terminaux des bureaux de géomètres des districts et du cadastre par l'entremise du téléphone. Les premières expériences des utilisateurs sont bonnes. Une telle solution est en général définie par le terme (distributed data processing).*

## 1. Einleitung

Seit 1968 führt das Kantonale Vermessungsamt Basel-Landschaft EDV-Arbeiten in eigener Regie durch. Die Entwicklungsarbeiten konzentrierten sich in den ersten Jahren auf die fünf Hauptprogrammsysteme «Ingenieur- und Grundbuchvermessung» (VEPS), «Registerinformation-Katasterwesen» (REGINF),

«Triangulation», «Strassenbau» und «Abrechnungs-/Personalwesen». Die rasche Zunahme der Bedeutung der EDV führte zur Bildung einer Abteilung EDV im Vermessungsamt (geodätisches Rechenzentrum). Bis 1980 wurden die Aufträge von staatlichen und privaten Auftraggebern im zentralen Stapelverarbeitungsmodus durchgeführt. Als

Nachteil erwies sich der bekannt langsame Antwort- und Korrekturzeiteffekt (Post-, Botenzustellung). Eine Schwachstelle war auch die aktuelle und sichere Nachführung zentraler Vermessungsdateien auf dem Grosscomputer mittels Offline-Tischcomputersystemen, die in den Nachführungsgeometerbüros installiert waren.

Mit der Installation einer neuen leistungsfähigeren Computeranlage in der staatlichen Verwaltung wurde im Dezember 1980 von der zentralen Stapelverarbeitung auf die dezentralisierte Online-Verarbeitung umgestellt. Dieser Übergang erforderte mannigfaltige Vorbereitungen und Umstellungsarbeiten im geodätischen Rechenzentrum des Vermessungsamtes, war doch ein EDV-Technologiesprung von ca. 10 Jahren zu vollziehen.

## 2. DIOS – eine dezentrale Online-Lösung

### 2.1 Ziel und Zweck

Ziel der Online-Lösung DIOS (Abb. 1) ist es, die Vorteile des Grosscomputers an den Arbeitsplatz des Sachbearbeiters zu bringen. Vielfalt und Mächtigkeit der Programmsysteme, der USER-Software des Computerlieferanten, des Datenspeichers etc. stehen dem Benutzer unmittelbar zur Verfügung. Er soll entlastet werden von komplexen EDV-Funktionen, wie Wartung und Entwicklung von Programmsystemen, Datenverwaltung, Sicherstellung etc.

Die Vermessungsbehörde andererseits erhält die Sicherheit über eine hohe Integrität und Aktualität der Daten und kann eine erhebliche Entlastung bei der Verifikationstätigkeit erzielen.