

Mitteilungen = Communications

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Group**

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

Band (Jahr): **85 (1987)**

Heft 2

PDF erstellt am: **18.05.2024**

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.

Veranstaltungen Manifestations

Weiterbildungskurs für Geometerkandidaten

(evtl. auch für Praktiker)

Datum: 3.–6. März 1987
(Dienstag–Freitag)

Ort: ETH-Hönggerberg

Themen:

1. Triangulation – GPS – Landesvermessung (2 Tage)
H. Chablais, L+T, Prof. Dr. H.G. Kahle, Prof. F. Chaperon, Dr. A. Elmiger, ETH
2. Übersichtsplan: Neukonzeption, Nachführungs- und Reproduktionstechniken (1 Tag)
Prof. E. Spiess, Prof. Dr. H.J. Matthias, ETH; E. Schwengeler, Kant. Vermessungsamt Zürich
3. Modell für die Einführung eines interaktiven graphischen Datenbanksystems (1 Tag): P. Kasper, Kloten.
Mit Besichtigung in Gruppen.

Kursform: Vorträge, Übungen, Demonstrationen (täglich 9.00 bis 17.00)

Im Auftrag der Eidg. Geometerprüfungskommission und des Schweizerischen Vereins für Vermessung und Kulturtechnik.

Durchgeführt vom Institut für Geodäsie und Photogrammetrie und vom Institut für Kartographie der ETH Zürich und Referenten aus der Praxis.

Kosten: Fr. 300.–

Anmeldung:

ETH-Hönggerberg, IGP,
Prof. F. Chaperon,
8093 Zürich,

Tel. 01 / 377 30 56, oder Sekretariat

Tel. 01 / 377 32 56

Mitteilungen Communications

Projekt RAV

Neuerungen im Bereich Fixpunkte

1. Einleitung

Das Fixpunktnetz der Schweiz wurde nach dem Prinzip «vom Grossen ins Kleine» aufgebaut und entsprechend hierarchisch in die Triangulationsnetze 1. bis 4. Ordnung und die Polygonzüge gegliedert.

Der Aufbau des Höhennetzes ist ähnlich. Die Linien 1. und 2. Ordnung des Landesnivelements wurden durch kantonale und z.T. kommunale Nivellements weiter verdichtet.

Das Fixpunktnetz soll sicherstellen, dass alle vermessungstechnischen Arbeiten in einem

einheitlichen Koordinaten- und Höhen-System durchgeführt werden können. Dieses soll auch über viele Jahre hinweg möglichst stabil bleiben, damit Vermessungen aus verschiedenen Epochen miteinander in Beziehung gebracht werden können (z.B. bei der Rekonstruktion von Grenzsteinen etc.).

Seit mehr als 200 Jahren hat sich die Winkelmessung mit Theodoliten als genaue und wirtschaftliche Messmethode bewährt. Distanzen konnten hingegen nur über kurze Entfernungen mit vertretbarem Aufwand gemessen werden. Erst die Fortschritte in der Elektrotechnik und der Elektronik haben in den letzten 25 Jahren direkte Entfernungsmessungen mit der gewünschten Genauigkeit auch über grössere Entfernungen ermöglicht und die Winkelmessung auf ideale Weise ergänzt.

Während die Triangulationen höherer Ordnung und das Landesnivelement Sache des Bundes sind (Bundesamt für Landestopographie), sind Triangulation 4. Ordnung und Polygonnetze Aufgabe der Grundbuchvermessung. Der Bund erlässt Vorschriften, überwacht die Ausführung und beteiligt sich an den Kosten.

2. Ist ein Fixpunktnetz überhaupt noch notwendig?

Informatik, elektronische Distanzmessung und neue photogrammetrische Verfahren bieten schon heute neue Möglichkeiten an. Aber vor allem die satellitengestützten Vermessungsmethoden wie das Global Positioning System (GPS) und inertielle Messsysteme werden die Vermessungsmethoden revolutionieren. Selbst wenn heute sichere Prognosen noch nicht möglich sind, ist es doch denkbar, dass es in einigen Jahren möglich sein wird, mit GPS-Empfängern direkt die Landeskoordinaten von weit entfernten Fixpunkten zu bestimmen, sofern ein oder mehrere gleichzeitig arbeitende Empfänger auf bekannten, im Landessystem genau vermessenen Punkten stehen. Umgekehrt gestatten Trägheitssysteme sehr kurze Messzeiten und eine hohe Nachbargenauigkeit über kleinere Entfernungen, was sie für die Detailvermessung attraktiv macht.

Wenn wir uns jetzt fragen, ob die neuen Methoden ein Fixpunktnetz überflüssig machen, sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Es dürfte möglich sein, mit Hilfe von GPS-Messungen in der ganzen Schweiz Landeskoordinaten bezüglich einer oder mehrerer Referenzstationen mit sehr hoher Genauigkeit zu bestimmen. Dabei ist aber zu beachten, dass das heute verwendete Fixpunktnetz mit verhältnismässig grossen Fehlern behaftet ist. Fast allen Benützern war es bis heute gleichgültig, ob die Koordinaten eines Punktes in Bezug auf den Koordinatenursprung um einen Meter oder mehr falsch waren. Was ihn interessiert war vor allem eine gute *Nachbargenauigkeit*. Es wird deshalb nicht ohne weiteres möglich sein, einen verlorenen Punkt durch GPS-Messungen über grosse Entfernungen zu rekonstruieren. Vielmehr wird man ihn aus seinen unmittelbaren Nachbarn wieder herstellen müssen. Man braucht also die Fixpunkte auch weiterhin. Natürlich könnte das Problem

auch gelöst werden, indem die Verzerrungen mit Hilfe von GPS-Messungen im ganzen Netz ein für allemal bestimmt und dann rechnerisch in der Form von Korrekturen berücksichtigt werden. In diesem Fall werden die Fixpunkte mindestens bis zum Abschluss dieser Arbeit benötigt. Eine dritte Möglichkeit wäre, ein völlig neues Koordinaten-System einzuführen. Dazu müsste das bestehende Fixpunktnetz so weit nachgemessen werden, dass die Verzerrungen so genau bestimmt werden könnten, dass sie anschliessend in allen bestehenden Vermessungen rechnerisch berücksichtigt werden könnten.

- GPS wird konzipiert, eingerichtet und unterhalten durch das Verteidigungsministerium der USA und zwar ausschliesslich für die Navigation. Seine Lebensdauer ist beschränkt. Niemand weiss, ob es einmal durch ein anderes ersetzt werden wird. Die geodätische Anwendung ist ein Nebenprodukt. Es ist nicht sicher, ob sich ein Nachfolgesystem für geodätische Zwecke ebenso gut eignen würde wie GPS. Der Verzicht auf ein Fixpunktnetz würde uns in eine unerträgliche Abhängigkeit vom GPS bringen. Wir würden plötzlich ohne die technischen Grundlagen unserer Vermessung dastehen.

3. Konzeption der neuen Vorschriften

In Anbetracht der schnellen technischen Entwicklung stellt sich die Frage, wie die Vorschriften ausgestaltet werden müssen, damit sie nicht in kürzester Zeit veraltet sind. Ein Teil der Vorschriften, der auf längere Zeit konzipiert ist, wird voraussichtlich in der Form einer *Verordnung* die Anforderungen, die an die Fixpunktnetze gestellt werden, festlegen und dabei möglichst methodenunabhängig gehalten werden. Ein zweiter Teil soll dann die mehr *technischen Weisungen* spezifisch für jedes Messverfahren enthalten. Diese sollen häufiger und einfacher nachgeführt werden können.

Vorgesehen ist auch, den unternehmerischen Spielraum bei der Fixpunktbestimmung wesentlich zu erweitern, indem in erster Linie die Anforderungen an die Ergebnisse definiert werden, die Mittel hingegen im Rahmen der in den technischen Weisungen festgelegten Randbedingungen frei gewählt werden können. Eine solche Lösung ist erst denkbar, seit die elektronische Datenverarbeitung und geeignete Programme es gestatten, die Qualität eines Fixpunktnetzes verhältnismässig objektiv zu beurteilen.

4. Elemente für eine Verordnung

Die Qualität eines Fixpunktnetzes hängt vor allem von den folgenden Faktoren ab:

- Dichte und Verteilung der Fixpunkte
- Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Koordinaten und Höhen
- Wahl der Standorte und Ausgestaltung der Fixpunkte
- Grundsätze für die Mess- und Berechnungsmethoden
- Dokumentation

Die *Punktdichte* ist so zu wählen, dass die Kosten aus Fixpunktbestimmung und nachfolgenden Vermessungen minimal werden. Als Faustregel schlagen wir vor, dass der

mittlere Fixpunktabstand etwa fünf mal grösser sein sollte, als die in der nachfolgenden Vermessung überbrückbaren Entfernungen. Rechnet man z.B. bei einer herkömmlichen Vermessung (mit einem Polygonnetz) mit mittleren Seitenlängen von 100 bis 200 m, so dürfte der optimale Punktabstand für die Triangulation 4. Ordnung bei 750 m liegen. Was die *Genauigkeit* anbetrifft, werden für jene Netze, die in einer Netzausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet werden (Triangulation 4. Ordnung), Grenzwerte für die grosse Halbachse der relativen Fehlerellipse benachbarter Punkte vorgeschrieben. Für die weniger streng ausgeglichenen Netze (Verdichtungs- oder Polygonnetze) werden Punktlagefehler nach Helmert festgelegt, die sich aus der Genauigkeit relativ zu den gewählten Anschlusspunkten berechnen lassen. Etwas schwieriger ist es, die Anforderungen an die Fixpunktkoordinaten in bezug auf *Zuverlässigkeit* allgemein und methodenunabhängig zu formulieren. Als Grundsatz soll gelten, dass die Koordinaten durch unentdeckte gebliebene grobe Fehler und andere Einflüsse aller Art nicht dermassen verfälscht werden dürfen, dass die Genauigkeitsmasse überschritten werden. Solche Einflüsse müssen deshalb mit genügend hoher Wahrscheinlichkeit aufgedeckt werden können. Wie dies im einzelnen zu geschehen hat, hängt von der Messmethode ab und muss deshalb in den technischen Weisungen geregelt werden.

Die *Standorte* sollen eine gute Stabilität, eine hohe Lebensdauer, gute Zugänglichkeit und leichte Benützbarkeit garantieren. Das *Vorgehen bei Messung und Berechnung* ist stark von der verwendeten Messmethode abhängig, weshalb es in den technischen Weisungen geregelt werden muss. Die *Dokumentation* soll dem Benutzer in der Form eines Punktprotokolls alle Informationen liefern, die er für das Aufsuchen und Verwenden der Punkte braucht.

5. Technische Weisungen für Triangulation und Polygonierung

Für diese wurden schon einzelne Elemente zusammengestellt. Behandelt werden vor allem vier *Testgrössen der mathematischen Statistik*, mit denen alle Messungen geprüft werden sollen, damit die Zuverlässigkeit beurteilt werden kann. Zwei geben Auskunft über die *Güte des Netzes*, die beiden andern *erleichtern die Fehlersuche*. Behandelt werden auch Kriterien für die Anwendung besserer physikalischer Modelle, beispielsweise die Berücksichtigung von Lotabweichungen und Geoidhöhen.

Die Projektleitung

Die Projektleitung dankt den Herren E. Gubler und H. Dupraz für das Abfassen dieses Beitrages.

Projet Remo

Le concept actuel des points fixes

1. Introduction

Le réseau suisse des points fixes a été établi sur le principe «du plus grand au plus petit»,

par une structure hiérarchique des réseaux de triangulation du 1er au 4e ordre, puis, selon les besoins, de cheminements polygonométriques.

Le réseau altimétrique résulte du même principe: les nivellements fédéraux, puis cantonaux, voire communaux, sont également structurés hiérarchiquement.

Le réseau des points fixes permet d'exécuter tous les travaux de mensuration dans un système unique de coordonnées planimétriques et altimétriques. Ce réseau doit rester le plus stable possible à très long terme, pour garantir la cohérence relative de mensurations réalisées à des époques différentes (par exemple lors du rétablissement de limites, etc.).

Pendant plus de deux siècles, la mesure des angles avec le théodolite a été un procédé de mensuration économique et précis. Par contre, seules de courtes distances pouvaient être mesurées avec précision à un prix acceptable. Ces vingt-cinq dernières années, les progrès de l'électronique ont rendu possible la mesure précise de longues distances, procédé qui complète de façon idéale la méthode angulaire.

La triangulation supérieure et le nivellement fédéral sont du ressort de la Confédération (Office fédéral de topographie). Par contre, la triangulation de 4e ordre et les réseaux polygonométriques sont des tâches de la mensuration cadastrale: la Confédération édicte des prescriptions, en surveille l'exécution et assume une partie du financement.

2. Un réseau de points fixes est-il encore nécessaire?

L'informatique, la mesure électronique des distances et les nouveaux procédés photogrammétriques ouvrent déjà de nouvelles perspectives. Mais ce sont surtout les méthodes spatiales comme le «Global Positioning System» (GPS) et les systèmes inertiels de mensuration qui risquent de révolutionner les techniques de mensuration. Même s'il est trop tôt pour être catégorique, on peut penser qu'il sera possible dans dix ans de déterminer les coordonnées nationales de points fixes, même très éloignés, directement avec GPS, pour autant qu'un ou plusieurs récepteurs fonctionnent au même instant sur des repères connus du réseau national. Quant aux systèmes inertiels, qui garantissent rapidité et précision relative sur des distances courtes, c'est sans doute dans les mensurations de détail qu'ils trouveront leur meilleur emploi.

Face à ces nouvelles méthodes, on peut se demander si le réseau actuel de points fixes est encore nécessaire! Pour y répondre, il faut considérer plusieurs choses:

- GPS devrait pouvoir fournir des coordonnées précises dans l'ensemble du pays par rapport à une ou plusieurs stations de référence. Mais le réseau actuel, on le sait, est entaché de distorsions relativement importantes. Peu importait jusqu'ici à la plupart des utilisateurs qu'un repère soit faux d'un mètre ou plus par rapport à l'origine du système, pourvu que la *précision de voisinage* soit garantie. Mais il ne serait pas possible sans précaution de reconstruire par GPS des points situés très loin. Il

faut les reconstruire à partir de points proches: on a donc besoin du réseau de points fixes. Une autre solution serait de déterminer les distorsions par des mesures GPS dans l'ensemble du réseau, une fois pour toutes, puis de les introduire à l'avvenir comme corrections lors de mesures locales. Dans ce cas, le réseau des points fixes serait nécessaire au moins jusqu'à la fin de ce travail. Une troisième solution consisterait à introduire un système de coordonnées entièrement nouveau. Il faudrait alors procéder à suffisamment de mesures dans le réseau actuel pour en connaître les distorsions qu'on prendrait ensuite en compte par le calcul dans toutes les mensurations existantes.

- La constellation des satellites est conçue, mise en place et entretenue par le Ministère de la Défense des USA, à des fins de navigation. Son exploitation géodésique est accessoire, sa durée de vie est limitée, et personne ne sait si et quand elle sera remplacée, ni si le système de remplacement remplira les mêmes tâches géodésiques. Renoncer à un réseau de points fixes en misant exclusivement sur GPS nous mettrait dans une dépendance inacceptable; on risquerait de se retrouver privés soudain de toute base pour notre mensuration.

3. Conception des nouvelles prescriptions

Face à la rapide évolution des techniques, on a cherché une organisation des prescriptions qui ne soit pas trop vite dépassée. Une première partie axée sur le long terme prendra probablement la forme d'une *ordonnance*: elle contient les exigences générales sur les points fixes, indépendamment des méthodes choisies. Une deuxième partie contiendra des *directives techniques* concernant chaque procédé de mensuration; elles pourraient être mises à jour plus souvent et facilement.

On a cherché à favoriser le jeu de la concurrence, en définissant surtout les exigences sur les résultats, tout en laissant libre le choix des méthodes (dans le cadre des directives techniques). C'est possible aujourd'hui, car le traitement électronique et les logiciels actuels permettent de juger objectivement la qualité d'un réseau de points fixes.

4. Eléments pour une ordonnance

La qualité d'un réseau de points fixes dépend surtout de:

- la *densité* et la *répartition* des points fixes
- la *précision* et la *fiabilité* des coordonnées et des altitudes
- le choix de l'*emplacement* et la *matérialisation* des repères
- les *principes d'exécution* des mesures et des calculs
- la *documentation*

La *densité* des points sera choisie de telle sorte que le coût de leur détermination et des travaux de mensuration subséquents soit minimum. Concrètement, nous proposons de choisir une distance moyenne entre points fixes cinq fois supérieure à celles qui seront mesurées lors de travaux subséquents. Par

exemple, pour une mensuration classique avec des côtés de polygonale de 100 à 200 mètres, la distance optimale entre points de 4e ordre serait de 750 mètres.

La *précision* des réseaux compensés rigoureusement (triangulation de 4e ordre) est fixée par des tolérances sur les ellipses d'erreur relative entre points voisins. Celle de réseaux compensés moins rigoureusement (réseaux de densification) est fixée par une erreur moyenne maximum de position, dépendant des points choisis comme fixes.

Il est plus difficile de formuler des critères de *fiabilité* indépendants des méthodes. Fondamentalement, il faut éviter qu'une faute non détectée influence les résultats de manière inacceptable. Ces fautes éventuelles doivent donc être détectées avec une probabilité suffisante. Les moyens d'y parvenir dépendent des méthodes de mesure et figureront donc dans les directives techniques.

L'*emplacement* des points doit garantir leur stabilité, une longue durée de vie, un accès et une utilisation aisés.

L'*exécution des mesures et des calculs*, qui dépend des méthodes, sera traitée dans les directives techniques.

La *documentation* doit mettre à disposition de l'utilisateur, par une fiche signalétique, tout ce qui permet de retrouver et d'utiliser le point fixe.

5. Directives techniques pour la triangulation et la polygonation

Pour ces deux méthodes, on a déjà prévu certains éléments. Il s'agit essentiellement de *quatre indicateurs statistiques* qu'on peut calculer pour chaque mesure et qui permettent de contrôler la fiabilité des résultats. Deux de ceux-ci permettent de *juger la configuration* du réseau, les deux autres *facilitent la détection* de fautes éventuelles.

On prévoit aussi d'améliorer les modèles physiques, par exemple en tenant compte des déviations de la verticale et des cotes du géoïde.

La Direction du projet

La Direction du projet remercie messieurs E. Gubler et H. Dupraz pour la rédaction de ce texte.

Firmenberichte Nouvelles des firmes

Mit Weltneuheiten an der Swissbau:

Zum präzisen Messen und sicheren Überwachen

Mit drei Weltneuheiten und zwei Messe-Premieren stellt die Wild + Leitz AG das Thema «Distanzmessung und Überwachung» in den Mittelpunkt ihrer Messepräsentation. Zu den Weltneuheiten zählen:

- Distomat DIOR 3002, das neue Instrumentenmodul, mit dem je nach Reflexionsver-

mögen des Ziels Distanzen bis zu 250 m ohne jegliche Glasprisma-Reflexion gemessen werden können. Dadurch lassen sich unzugängliche Punkte an Gebäuden, Kaminen, Kathedralen, Steinbrüchen usw. bequem und rasch einmessen. Die reflektorlose Messmöglichkeit ist ebenfalls besonders vorteilhaft für die Profilaufnahme in Tunnels, Kavernen und unregelmässig geformten Innenräumen sowie zur Überwachung nicht zugänglicher Objekte aus sicherer Distanz.

- EAGL 2, der neue, unsichtbare Dioden-Baulaser, der vor allem durch seine Robustheit, einfache Handhabung und seine grosse Reichweite überzeugt: Er ist weltweit der erste Laser, der für die vollautomatische Horizontierung mit einem elektronischen Kompensator ausgerüstet ist. Der EAGL 2 bewährt sich dank seinen vielseitigen Eigenschaften für alle Nivellierarbeiten wie Horizontieren von Deckenplatten, Planierungsarbeiten, Höhenkontrollen, Betonierarbeiten usw.

- Nivellier NA 28, das neue, automatische Ingenieurnivellier, gasgefüllt und absolut wasserdicht, für praktisch alle Aufgaben in der Landes-, Ingenieur- und Bauvermessung wie Hoch- und Tiefbau, Berg- und Tunnelbau, Wasserbau und Kulturtechnik. Für Präzisionsnivelllements gibt es zum NA 28 ein aufsetzbares Planplattenmikrometer, welches die direkte Ablesung auf 0,2 mm genau ermöglicht. Zum Loten und zur Bestimmung senkrechter Ebenen kann ein Pentaprisma aufgesetzt und das NA 28 damit in ein automatisches Lot verwandelt werden.

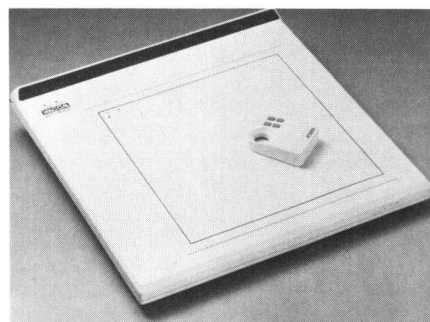
Zu den Messe-Premieren von Wild + Leitz AG zählen:

- NA 20 / NA 24, zwei Nivelliergeräte der neuen Generation. Beide Instrumente sind sogenannte Automaten, bei denen die Zielinie durch einen Kompensator automatisch horizontiert wird. Mit 20facher Vergrösserung beim NA 20 und 24facher Vergrösserung beim NA 24 lässt sich die Latte auch schon aus 50 cm Distanz mit grossem Sehfeld genau ablesen. Das NA 24 ist wie das NA 28 gasgefüllt und absolut wasserdicht.
- Nachtsehergerät zum unbemerkten Beobachten und Überwachen. Damit macht Wild + Leitz die Nacht zum Tag. Die bildverstärkenden Sehhilfen lassen sich ohne vergrössernde Wirkung, ähnlich einer Brille, am Kopf tragen. Kombiniert man sie mit stark vergrössernden Linsen, rücken sie Ferngläsern gleich Entferntes nahe heran. In Form von Fotoobjektiven bannen sie auch scheinbar Unsichtbares nachts auf Film.

Wild + Leitz AG, Forchstrasse 158,
CH-8032 Zürich

Grafiktablett mit Infrarot Übertragung

Wacom setzt mit dem WT-4400 Grafiktablett neue Massstäbe. Das Zeichnen erfolgt durch eine 4 Tasten-Fadenkreuzlupe mit Infrarot-Datenübertragung. Die Hand hat völlige Be-



wegungsfreiheit und kann sich ganz auf das Zeichnen konzentrieren – Kabelsalat gehört der Vergangenheit an. Durch das patentierte Messprinzip können auch Vorlagen aus Alu, Glas, Kupfer, Keramik usw. bis zu einem Arbeitsabstand von 12 mm ab Tablettoberfläche digitalisiert werden. Der eingebaute Mikroprozessor verfügt über 20 Befehle und 3 Modes mit emulierbarer Datenformate wie BIT PAD. Im Gegensatz zu Tablett mit elektromagnetischem oder induktivem Messprinzip erfolgt beim Wacom WT-4400 die Positionsbestimmung magnetostriktiv, aufgrund einer Zeitmessung. Die Infrarot-Sendeimpulse lassen sich codieren und schliessen eine gegenseitige Beeinflussung bei Verwendung mehrerer Tablett im gleichen Raum aus. Die berechneten Koordinaten können mit einer Übertragungsrate von bis zu 220 Messwerten pro Sekunde zum Computer gesendet werden. Eine Vormagnetisierung entfällt. Die technisch einwandfreie Funktion ist durch einen Selbsttest möglich. Das Tablett bedarf keiner Wartung. Durch die Kompatibilität, die gute Programmierbarkeit und die völlig neuen Eigenschaften kann das Wacom WT-4400 universell eingesetzt werden. Die aktive Messfläche von 305 x 305 mm lassen auch grössere Vorlagen digitalisieren. Eine Auflösung von 0,05 mm gewährleistet gute Resultate. Als Verbindung zum Rechner dient eine serielle RS-232C Verbindung mit 25 Pin.

Erni-Compro AG

Fachliteratur Publications

Prisma – Taschenbuch des Vermessungswesens

mit einem Geleitwort von Dr.-Ing. K.H. Bastian, Vorsitzender des Deutschen Vereins für Vermessungswesen, DVW., ca. 250 Seiten. Herbert Wichmann Verlag, Karlsruhe, DM 24.80.

Sie finden in Prisma u.a.:

- 41 Verbände, Vereine und Vereinigungen mit Anschriften, Vorstandsdaten, Angaben über Ziele und Aufgaben
- 80 Schulen, Fachschulen und Universitäten, an denen Vermessung, Photogrammetrie, Bergvermessung und Markscheidwesen gelehrt wird
- 280 Namen aus diesen Fachbereichen