

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

**Herausgeber:** Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

**Band:** 86 (1988)

**Heft:** 10

**Rubrik:** Instrumentenkunde = Connaissance des instruments

**Autor:** [s.n.]

### **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:** 02.04.2026

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

## Instrumenten- kunde Connaissance des instruments

### Wissenswertes über die Stromversorgung von Vermessungsinstrumenten

Die meisten Vermessungsgeräte besitzen heute elektronische Komponenten. Eine zuverlässige Stromversorgung trägt entscheidend zur Funktionstüchtigkeit dieser Geräte bei. Als Hersteller von hochpräzisen, elektronischen Vermessungsgeräten ist die Wild Heerbrugg AG bemüht, Fehlerquellen im Bereich der Stromversorgung so klein als möglich zu halten. Die laufende Überwachung der Anlieferqualität stellt sicher, dass nur einwandfreie Batterien zu unseren Kunden gelangen.

Elektronische Vermessungsgeräte setzen aber auch seitens der Anwender genaue Kenntnisse über den Einsatz verschiedener Stromquellen voraus. Immer wieder führt der unsachgemässe Umgang mit Stromquellen zu Funktionsfehlern, deren Ursachen für den Benutzer nur schwer erkennbar sind.

Mit der fachgerechten Behandlung der Stromquellen können unnötige Funktionsfehler vermieden und die Lebensdauer von Batterien verlängert werden.

#### 1. Die verschiedenen Batteriearten

Es wird grundsätzlich nach nichtaufladbaren (Primärzellen) und aufladbare Batterien (Sekundärzellen) unterschieden.

##### 1.1 Nichtaufladbare Batterien (Primärzellen)

Bei den nichtaufladbaren Batterien sind folgende Bauarten im Einsatz:

- Silberoxydbatterien
- Quecksilberoxydbatterien
- Alkalimanganbatterien
- Kohlezinkbatterien
- Zinkchloridbatterien
- Lithiumbatterien diverser Bauarten.

Die Silber- und Quecksilberoxydbatterien mit kleinen Energieinhalten sind als Knopfzellen speziell in der Photobranche stark verbreitet. Für die allgemeine Stromversorgung werden weltweit am meisten Kohlezink-, Zinkchlorid- und Alkalimanganbatterien angewendet.

Alkalimanganbatterien haben gegenüber den Kohlezink- und den Zinkchloridbauarten zahlreiche Vorteile: besseres Temperaturverhalten, hohe Auslaufesicherheit und geringe Selbstentladung.

Die höchste heute verfügbare Energiedichte weisen Lithiumbatterien auf. Weil sie aber nicht in standardisierten Bauformen erhältlich und zudem sehr kostenaufwendig sind, eignen sie sich nicht für allgemeine Stromversorgungsaufgaben.

##### 1.2 Aufladbare Batterien (Sekundärbatterien)

Die aufladbaren Batterien lassen sich nach Entnahme der gespeicherten elektrischen Energie durch einen Ladevorgang in den «Neuzustand» zurückführen.

In der Gruppe der Sekundärbatterien sind zwei Batteriesysteme von Bedeutung:

- Bleibatterien
- NiCd-Batterien.

Bleibatterien haben im Vergleich mit NiCd-Batterien eine etwas höhere Energiedichte, ein besseres Tief- und Hochtemperaturverhalten ( $< -60\text{ °C}$ ;  $> 60\text{ °C}$ ) sowie geringere Anschaffungskosten. Bei langen Lagerzeiten müssen sie aber periodisch nachgeladen werden, um eine Zerstörung zu verhindern. NiCd-Batterien weisen eine doppelt so hohe Lebensdauer wie Bleibatterien auf und sind absolut wartungsfrei.

##### 1.3 Hauptstromquelle für Vermessungsgeräte: NiCd-Batterien

Für die Stromversorgung von Vermessungsgeräten kommen schon aus Gründen der Wirtschaftlichkeit nur aufladbare Batterien in Frage: Bei einem typischen Einsatz eines elektronischen Tachymeters sind aufladbare NiCd-Batterien im Vergleich zu nichtaufladbaren Alkalimanganbatterien bereits nach 20 Arbeitswochen kostengünstiger. Wichtig für den mobilen Einsatz ist neben der Wirtschaftlichkeit und der Speicherdichte die wartungsfreie Langzeitlagerung der Batterien.

### 2. Wissenswertes im Umgang mit NiCd-Batterien

Nach der Endkontrolle im Werk Heerbrugg werden unsere Batterien auf ca. 10 V entladen, um bei unsachgemässer Behandlung der Batterien auf dem Versandweg die Brand- und Explosionsgefahr zu vermeiden.

##### 2.1 Das Temperaturverhalten von NiCd-Batterien

NiCd-Batterien können bei Temperaturen von  $-40\text{ °C}$  bis  $+50\text{ °C}$  gelagert werden, ohne Schaden zu nehmen. Die einwandfreie Funktion ist aber nur bis  $-25\text{ °C}$  gewährleistet. Die verfügbare Kapazität verringert sich mit zu- oder abnehmender Temperatur gegenüber  $+20\text{ °C}$ . Bei  $-25\text{ °C}$  bzw. bei  $+50\text{ °C}$  steht weniger als die Hälfte der Kapazität im Vergleich zu  $+20\text{ °C}$  zur Verfügung.

##### 2.2 Auf die Lagerung kommt es an

Batterien sind generell an einem trockenen Ort aufzubewahren. Sind diese einmal nass geworden, sollten sie unverpackt gelagert werden. Die Austrocknung erfolgt dadurch schneller.

NiCd-Batterien können in jedem Ladezustand zeitlich unbegrenzt gelagert werden. Eine voll geladene Batterie kann sich allerdings nach einer Lagerung von 1 Monat vollständig selbst entladen. Vor jedem Einsatz sollte die Batterie deshalb während 14 Stunden wieder aufgeladen werden. Eine Umpolung von Zellen durch die beim Lagern auftretende Selbstentladung ist nicht möglich. Die Entladeströme fließen nur innerhalb der Batterie.

##### 2.3 Wild-Ladegeräte richtig eingesetzt

Geladen werden darf nur im Temperaturbereich von  $+10\text{ °C}$  bis  $+30\text{ °C}$ . In diesem Bereich kann die Ladezeit von 14 Stunden ausnahmsweise bis maximal 100 Stunden überschritten werden ohne dabei die Batterie zu beschädigen.

Manchmal ist es unvermeidlich, die Ladezeit von 14 Stunden zu unterschreiten. Kürzere Ladezeiten sind durchaus zulässig, sofern sie nicht zum Regelfall werden. Die Ladezeit lässt sich übrigens komfortabel mit einer handelsüblichen Schaltuhr (Timer), die zwischen Netzsteckdose und Ladegerät geschaltet wird, kontrollieren.

##### 2.4 Das Phänomen «Memory effect»

Die Kapazität einer Batterie kann sich durch unsachgemässes Auf- oder Entladen verkleinern. Der sogenannte «Memory effect» tritt ein, wenn eine Batterie regelmässig zu lange ( $> 100\text{ Std.}$ ) geladen wird oder, wenn jeweils nur ein kleiner Teil der vollen Kapazität entladen und die Batterie anschliessend im teilentladenen Zustand wieder geladen wird. Als Folge davon reduziert sich die Betriebszeit pro Batterieladung.

Der «Memory effect» kann rückgängig gemacht werden. Dazu muss man die Batterie gezielt bis zu einer Spannung von 10 V entladen. Hier bietet sich eine einfache Lösung an: Sie messen mit einem Theodoliten oder Distanzmesser solange, bis das Instrument die Meldung «Batt» oder «E12» anzeigt. Damit die Batterie wieder die volle Kapazität erreicht, laden Sie sie anschliessend während 14 Stunden auf.

##### 2.5 Die Lebensdauer einer NiCd-Batterie

Bei einwandfreier Handhabung der Batterie kann mit mindestens 500 Lade- und Entladezyklen gerechnet werden. Nach 500 Zyklen kann die Kapazität der Batterie bei  $20\text{ °C}$  auf 50% sinken – bei Wärme oder Kälte sogar noch tiefer.

Zeitlich lässt sich die Lebensdauer sehr ungenau definieren. Es kann jedoch nach zwei bis drei Jahren mit einer Kapazitätseinbusse von ca. 50% gerechnet werden.

Trotz all diesen qualitätssichernden Massnahmen kommt es immer wieder vor, dass eine statistisch betrachtete kleine Anzahl Batterien nicht die zu erwartende Lebensdauer aufweist. Diese Batterien werden dem Kunden im Rahmen der Garantiebedingungen ersetzt, sofern die Behandlungsempfehlungen eingehalten und Wild-Ladegeräte verwendet wurden.

##### 2.6 Batterien umweltfreundlich beseitigen

Aus Umweltschutzgründen dürfen verbrauchte oder defekte Batterien niemals weggeworfen werden. Sie sind an speziellen Sammelstellen abzuliefern. NiCd-Batterien dürfen nie extremer Hitze ausgesetzt oder ins Feuer geworfen werden, da sonst Explosionsgefahr besteht. Bei mechanischer Beschädigung oder gewaltsamem Öffnen der Zellen können giftige Stoffe auslaufen.

### 3. Alternative Energieversorgung

Drei verschiedene Arten alternativer Energieversorgung sind für den Betrieb von Vermessungsinstrumenten denkbar:

- Speisung aus Fremdnetzen
- Speisung aus Wechselspannungsnetzen
- Nutzung der Solarenergie.

### 3.1 Speisung aus Fremdnetzen

Bei der Stromversorgung aus externen 12 V-Gleichstromnetzen ist das Autobatterie-Anschlusskabel zu verwenden. Dieses Anschlusskabel schützt das Instrument vor Zerstörung durch Falschpolung, durch zeitlich begrenzt auftretende Spannungsspitzen und durch statische Entladung.

Zur Verhinderung von Funktionsstörungen ist zusätzlich eine «Basis-Entstörung» im Adapter integriert. Es sollte deshalb bei einer Stromversorgung durch Fahrzeugnetze unbedingt der Motor abgeschaltet werden.

### 3.2 Speisung aus Wechselspannungsnetzen

In Wechselstromnetzen sind häufig Störspannungssignale überlagert, die zu Funktionsfehlern führen können. Diese Fehlerquelle kann durch Zwischenschaltung eines handelsüblichen Netzfilters ausgeschaltet werden.

### 3.3 Nutzung der Solarenergie

Neuere Entwicklungen auf dem Gebiet der Solarforschung haben zu zwei prinzipiell verschiedenen Solarzellen geführt:

- Monokristalline Zellen
- Polykristalline Zellen

Monokristalline Solarzellen haben im Vergleich zu polykristallinen Zellen einen höheren Wirkungsgrad bei der Umwandlung Licht – elektrische Energie. Sie sind allerdings teurer als polykristalline Zellen.

Ein polykristallines Solarpanel in der Grösse 305×350 mm liefert bei optimalem Sonneneinfall in Äquatornähe bei 16 V etwa 180 mA Strom. Da die Leistung aber abhängig vom Sonnenstand (geografischer Standort und Tageszeit) und den Witterungsverhältnissen ist, sind starke Schwankungen zu erwarten. Aufgrund dieser Leistungsschwankungen ist die direkte Energieversorgung von Vermessungsgeräten mit Solarpanel nicht praxistauglich.

Erfolgversprechender ist eine Anordnung, bei der eine NiCd-Batterie vom Solarpanel permanent geladen wird. Diese Batterie (Pufferbatterie) übernimmt die Energieversorgung in Perioden stark schwankender Solarleistungen.

## 4. Stromverbrauch und Batterieleistung

Wie lange reicht eine Batterie?

Wieviele Messungen sind möglich?

Unter welchen Bedingungen?

Angaben darüber sind in allen unseren Produkt-Dokumentationen zu finden. Einige dieser Angaben basieren jedoch auf Berechnungen oder auf Messungen mit Prototypen und stimmen mit den in der Praxis festgestellten Werten nicht immer überein.

Wir haben daher mit unseren elektronischen Instrumenten und neuen Batterien umfangreiche Testmessungen durchgeführt und folgende – mehrheitlich bessere – Werte festgelegt.

Anzahl Messungen:

	GEB 76 / GEB 77 mit 0,5 Ah		GEB 70 mit 2,0 Ah	
	bisher	neu	bisher	neu
TC1600	50	250	200	1000
T1600 mit DI5S	50	200	200	800
T1600 mit DI2000	50	250	200	1000
DI1000	500	300	2000	1200
DI2000	100	200	400	800

Anzahl Messungen mit Wild Instrumentenkombination

Batterie-Typ u. (-Kapazität)	Minibatterie GEB76 (0,5 Ah)	Kleinbatterie GEB70 (2 Ah)	Universalbatterie GEB71 (7 Ah)
	Einschubbatterie GEB77 (0,45 Ah)	Einschubbatterie GEB68 (2Ah)	
nur DI1000/DI3000	300	1200	4200
nur DI2000	200	800	2800
nur DI5S	100	400	1400
TC1600	250	1000	3500
T1000/T1600 mit DI1000	250	1000	3500
T1000/T1600 mit DI2000	250	1000	3500
T1000/T1600 mit DI3000	250	1000	3500
T1000/T1600 mit DI5S	200	800	2800
TC2000	–	200	700
T2002/T3000 mit DI1000	–	800	2800
T2002/T3000 mit DI2000	–	800	2800
T2002/T3000 mit DI3000	–	800	2800
T2002/T3000 mit DI5S	–	600	2100

Anmerkungen:

- Angaben gültig für neue Batterien und +20 °C Umgebungstemperatur
- Alter oder unsachgemässe Wartung der Batterie sowie tiefere Temperaturen können die Batterieleistung herabsetzen

(siehe Geo Produktinformation 6/88).

- Die Werte wurden mit permanent eingeschalteter Instrumentenkombination und einer Winkel/Distanzmessung inkl. Registrierung pro Minute bestimmt.

Wild Leitz (Schweiz) AG, CH-8032 Zürich

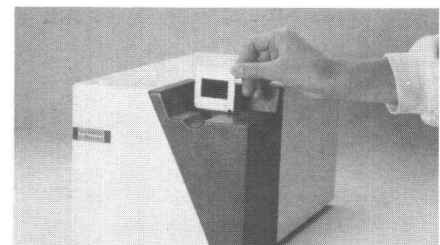
## Informatik Informatique

### Scanner

Mit dem Scanner lassen sich Farb- oder schwarz/ weiss Dias in einer Auflösung von 1500×1000 Linien in bis zu 760 000 Farbnancen einlesen. Die Lesezeit pro Bild ist unter drei Minuten.

Die eingelesenen Bilder lassen sich nachher als Tief- oder Targa-File in andern Anwendungen, wie Farbseparation, digitaler Bildverarbeitung oder Desktop Publishing weiterverarbeiten.

Mittels der mitgelieferten Software lässt sich



am Bild die Schärfe, Helligkeit, Gammakorrektur regulieren. Die Software ist auch in einer Netzwerk-Version für Tops erhältlich.

Der Scanner wird komplett mit einem DMA Interface für den PC-Bus geliefert. Der PC muss mit 640 kB RAM und 4 MB EMS sowie einem 24-Bit Farbgraphikadapter ausgerüstet sein. Eine Version für den Macintosh II ist auf Herbst in Vorbereitung.

Computer-Graphix AG, CH-8620 Wetzikon