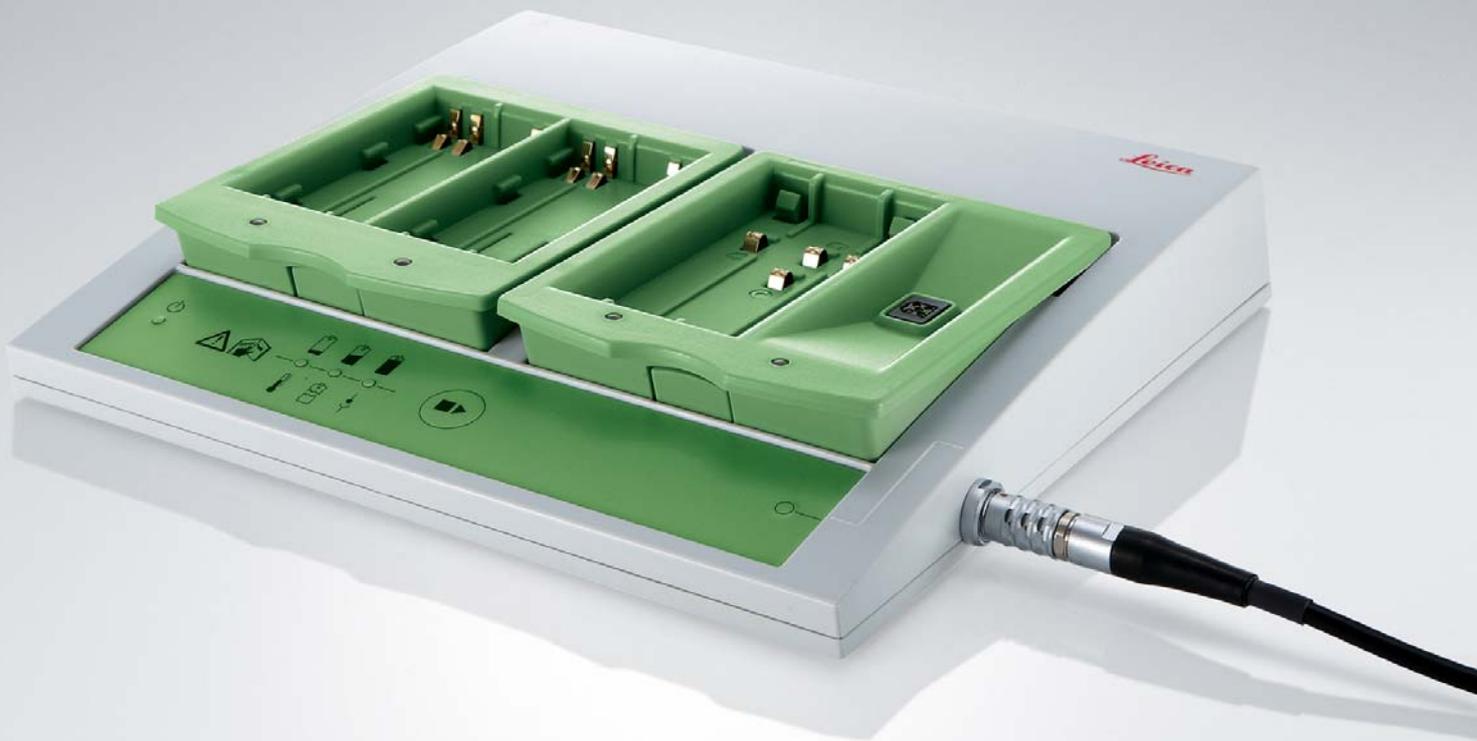


# Batterien und Ladegeräte - White Paper Merkmale und Einflüsse



- when it has to be **right**

**Leica**  
Geosystems

Mai 2010

Gerhard Soenser  
Leica Geosystems AG  
Heerbrugg, Switzerland

# Technische Merkmale und Einflüsse der Batterien und Ladegeräte von Leica Geosystems

Gerhard Soenser

## Kurzfassung

Dieser Bericht gibt einen Überblick über die wesentlichen Faktoren von Batterien und Ladegeräten, die beachtet werden müssen, um einen reibungslosen Arbeitsablauf zu gewährleisten und Messergebnisse höchster Qualität zu erzielen.

Es wird beschrieben welche Vorschriften und Richtlinien Batterien und Ladegeräte erfüllen müssen, um den hohen Anforderungen eines geprüften Leica Geosystems Produktes gerecht zu werden.

## Einleitung

Die zuverlässige Stromversorgung von Vermessungsgeräten bildet eine der wichtigsten Voraussetzungen für alle Vermessungsaufgaben im Feld. Sie ist Grundvoraussetzung für den Betrieb der Ausrüstung und ein wesentlicher Faktor für eine zuverlässige, störungsfreie Arbeit unter allen Umweltbedingungen. Damit Batterien eine lange Lebensdauer haben, ihre optimal Leistungsfähigkeit erreichen und störungsfrei funktionieren, müssen sie sachgemäß gepflegt, aufbewahrt und geladen bzw. entladen werden. Falscher Umgang mit Batterien und Ladegeräten kann zu Funktionsstörungen oder frühzeitigem Kapazitätsverlusten bei den Batterien führen.

Diese Produktinformation fasst die wesentlichen und wissenswerten Merkmale der Leica Geosystems Batterien und Ladegeräte für Vermessungsinstrumente und -systeme zusammen.

## Ladetechnik

Heute werden von Leica Geosystems vor allem Schnellladegeräte angeboten.

Diese laden die Batterien in entsprechend kurzer Zeit. Dank modernster Ladetechnik gewährleisten sie schonende Ladung und daher eine lange Lebensdauer der Batterien. Die Ladegeräte sind Temperaturüberwacht, damit die Batterien beispielsweise bei tiefen Temperaturen schonender geladen werden.

Leica Geosystems bietet drei Produktlinien für Ladegeräte an: Professional 5000 Ladestationen für höchste Ansprüche und Funktionalität, Professional 3000 Geräte als preisgünstige Alternative und Professional 1000 Netzteile um Batterien direkt im Controller zu laden. Für Batterien mit 5-pol Ladebuchsen wird zusätzlich noch ein einfaches, preisgünstiges Ladegerät mit reduzierter Funktionalität angeboten.

## Professional 5000 Ladestation GKL221

Die GKL221 ist eine intelligente Ladestation mit fortschrittlicher Ladetechnik. Sie eignet sich zum Laden aller in Tabelle 1 angeführten Leica Geosystems Batterien und gewährleistet einen optimalen Batteriebetrieb ihres Leica Geosystems Geräts.

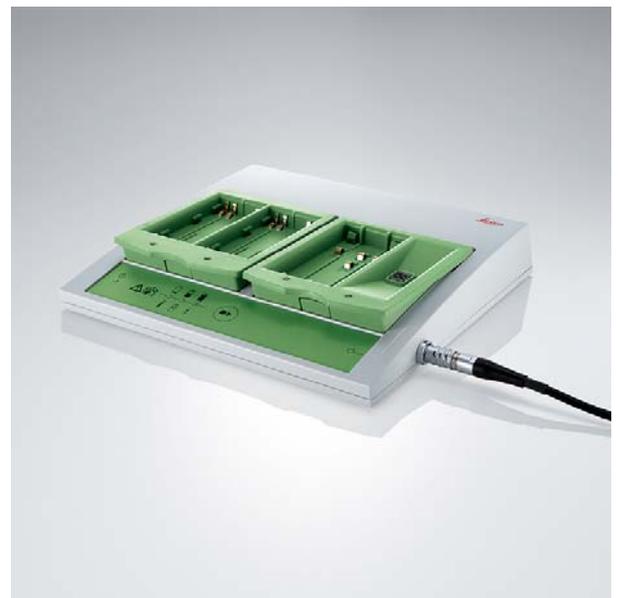


Abbildung 1 – Leica Geosystems GKL221 Ladestation

## Speisung

Die Ladestation GKL221 kann mittels länderspezifischem Stromkabel bei einer Eingangsspannung von 100V bis 240V Wechselstrom an das Stromnetz angeschlossen werden. Mit dem optional erhältlichen GDC221 Auto-Adapter kann die Ladestation auch an die Batterie eines Kraftfahrzeugs angeschlossen werden.

## Batterie-Erkennung

Die mikroprozessorgesteuerte Ladestation erkennt den Typ der angeschlossenen Batterie und leitet daraus Ladeparameter wie Ladespannung und Ladestrom ab. Die Batterien werden optimal und schonend geladen. Dies garantiert eine möglichst lange Lebensdauer. Die Ladestation erkennt Zellen des Typs Li-Ionen, NiCd und NiMH. An die Ladestation können bis zu fünf Batterien gleichzeitig angeschlossen werden. Dabei werden zwei Batterien gleichzeitig geladen.

Alle weiteren werden nacheinander in der Reihenfolge geladen, in der sie an die Ladestation angeschlossen wurden.

Typ	Bezeichnung	Zellentyp	Nennkapazität (mAh)	Typische Ladezeit
Leica Geosystems Li-Ionen Batterien	GEB90	Li-Ionen	2000	2.5 h
	GEB221	Li-Ionen	4400	3.0 h
	GEB211	Li-Ionen	2200	2.5 h
	GEB212	Li-Ionen	2600	2.7 h
	GEB241	Li-Ionen	4800	3.5 h
Leica Geosystems Camcorderbatterien	GEB121	NiMH	4200	2.5 h
	GEB111	NiMH	2100	2.0 h
Leica Geosystems Batterien mit 5-pol Ladebuchsen	GEB70	NiCd	2200	1.5 h
	GEB77	NiCd	600	1.0 h
	GEB79	NiCd	600	1.0 h
	GEB87	NiCd	1100	1.0 h
	GEB187	NiMH	2100	1.5 h
	GEB171	NiMH	8000	5.0 h

**Tabelle 1** – Batterien, die mit der GKL221 geladen werden können

## Ladezeiten

Die Ladezeit hängt in erster Linie vom maximalen Ladestrom, von der Batteriekapazität und dem Ladezustand der Batterie beim Verbinden ab.

Bei Umgebungstemperaturen über +20 °C (+68 °F) kann sich die Ladezeit von Batterien um bis zu eine Stunde erhöhen. (Empfohlener Ladetemperaturbereich siehe Abschnitt Ladetemperatur). Durch die Erwärmung der Batterie aufgrund des Ladevorgangs nimmt die Effizienz der Ladeleistung zum Ende des Vorgangs hin ab. So wird z. B. die GEB121 in den ersten 90 Minuten zu ca. 80% geladen, während für die restlichen 20% weitere 60 Minuten benötigt werden.

Die GKL221 Ladestation verfügt über einen Temperaturkontrollmodus. Dieser Temperaturkontrollmodus wird aktiviert, sobald die Batterie zu warm wird. Im Temperaturkontrollmodus wird der Ladestrom so lange abgeschaltet, bis die Temperatur der Batterie wieder auf einen bestimmten Wert gesunken ist. Anschließend wird mit reduziertem Ladestrom weitergeladen. Das Abschalten des Lade-

stroms im Temperaturkontrollmodus ist für den Benutzer nicht erkennbar, da die Leuchtanzeige auf Grün (Laden) bleibt. Der Temperaturkontrollmodus wird auch bei zu hoher Umgebungstemperatur aktiviert.

## Erhaltungsladung

Bleiben vollgeladene Batterien an der Ladestation angeschlossen, dann erfolgt automatisch eine Erhaltungsladung.

Diese kompensiert die technisch bedingte Selbstentladung der Batterie. Die Batterien stehen somit immer mit voller Kapazität zur Verfügung.

Eine Erhaltungsladung erfolgt nur für NiCd und NiMH Batterien, nicht aber für Li-Ionen Batterien, da hier die Selbstentladung sehr gering ist.

## Auffrischfunktion

Wenn das Leistungsvermögen einer NiCd oder NiMH Batterie deutlich sinkt, sollte sie zwei- bis dreimal aufgefrischt werden. Die Auffrischfunktion besteht aus einer kompletten Entladung der Batterie und einer darauf folgenden Schnellladung. Weitere Informationen zur Auffrischfunktion entnehmen Sie bitte der Gebrauchsanweisung der Ladestation GKL221.

## Batterieadapter

Die Ladestation GKL221 wird mit zwei Batterieadaptern geliefert. Bei Verwendung dieser Batterieadapter können die folgenden Batterien mit der Ladestation geladen werden:

Batterieadapter	Wiederaufladbare Batterien
GKL221 mit zwei GDI221	Bis zu vier Li-Ionen Batterien und eine Batterie mit 5-pol Ladebuchse.
GKL221 mit einer GDI221 & einer GDI222	Bis zu zwei Li-Ionen Batterien, eine Camcorderbatterie und zwei Batterien mit 5-pol Ladebuchsen.
GKL221 mit zwei GDI222	Bis zu zwei Camcorderbatterien und drei Batterien mit 5-pol Ladebuchsen.

**Tabelle 2** – Zeigt welche Batterien über den jeweiligen Adapter geladen werden können

## Professional 3000 Ladegerät GKL211

Das GKL211 ist ein einfaches, preisgünstiges Schnellladegerät zum Laden von Li-Ionen Batterien. Nur Li-Ionen Batterien von Leica Geosystems, nämlich

die Typen GEB90, GEB211, GEB212 und GEB221 können damit geladen werden.

## Speisung

Das GKL211 kann sowohl an das Stromnetz, als auch an die Batterie eines Fahrzeugs angeschlossen werden.

Ein länderspezifischer Netzadapter (AC/DC) und ein Autoadapter sind im Lieferumfang des Ladegeräts enthalten.

## Batterie-Erkennung

Ein Identifikationschip erkennt den Typ der angeschlossenen Batterie und leitet daraus Ladeparameter wie Ladezeit und Ladestrom ab. Die Batterien werden optimal und schonend geladen, was eine möglichst lange Lebensdauer garantiert.

## Ladezeiten

Die Ladezeiten für Batterien mit dem GKL211 sind im Vergleich mit der Ladestation GKL221 höher.

## Erhaltungsladung und Auffrischfunktion

Erhaltungsladung und Auffrischfunktion stehen bei diesem Ladegerät nicht zur Verfügung.

## Professional 3000 Ladegerät GKL112

Das GKL112 ist ein einfaches, preisgünstiges Schnellladegerät zum Laden von NiMH und NiCd Batterien. Es dient zum Laden der Batterien GEB111 und GEB121 von Leica Geosystems.

Die Spezifikationen entsprechen jenen des Ladegeräts GKL211.

## Erhaltungsladung

Das Ladegerät verfügt über eine Erhaltungsladung. Damit wird sichergestellt, dass die Batterie immer voll geladen und einsatzbereit ist.



Abbildung 2 – Das Leica Geosystems GKL211 Ladegerät

## Professional 3000 Ladegerät GKL22

Das GKL22 ist ein einfaches, preisgünstiges Normalladegerät (14-Stunden Ladezeit) zum Laden von NiMH und NiCd Batterien. Es ist in den Ausführungen GKL22 (EU) und GKL22-1 (USA) zum Anschluss an die unterschiedlichen Stromnetze erhältlich.

## Batterie-Erkennung

Das GKL22 verfügt über keine Erkennung des Batterietyps und lädt alle Batterien mit dem gleichen Ladestrom. Mit Ausnahme des Typs GEB171 können alle Batterien von Leica Geosystems mit 5-pol Ladebuchsen geladen werden.

## Ladezeit

Die Ladezeit beträgt 14 Stunden mit 200 mA.

## Erhaltungsladung und Auffrischfunktion

Erhaltungsladung und Auffrischfunktion stehen bei diesem Ladegerät nicht zur Verfügung.



Abbildung 3 – Das GKL22 Ladegerät von Leica Geosystems

## Batterien

### Zellentypen

Leica Geosystems verwendet derzeit Lithium Ionen (Li-Ionen) und Nickel-Metall Hydride (NiMH) Zellen. Der Zellentyp ist auf der Batterie ersichtlich.

### Intelligente Batterien

Alle Batterien verfügen über einen eingebauten Überwachungs-Chip. Dieser berechnet anhand ihm vorliegender Werte wie zum Beispiel Temperatur und Strom den Ladezustand der Batterie sowie den für die Batterie schonendsten Ladezyklus. Damit wird gewährleistet, dass die Batterie eine maximale Lebensdauer erreicht und der Kunde während des Arbeitens immer über die aktuell verfügbare Restkapazität des Instruments informiert bleibt!

### Li-Ionen

Li-Ionen Zellen verfügen über eine hohe Energiedichte. Dadurch werden Batteriegröße und -gewicht minimiert.

Li-Ionen Zellen sind Batterien mit geringem Wartungsaufwand und ohne Memory Effekt. Die Durchführung regelmäßiger Lade- Entladezyklen zur

Verlängerung der Batterielebensdauer ist nicht erforderlich.

Die Li-Ionen Batterien von Leica Geosystems verfügen über einen Sicherungskreis, um den sicheren Betrieb zu gewährleisten, die Spitzenspannung der einzelnen Zellen während des Ladevorgangs zu beschränken und zu verhindern, dass die Batteriespannung beim Entladevorgang zu stark abfällt. Außerdem wird die Batterietemperatur überwacht, um extreme Temperaturen zu vermeiden.

### NiMH-Zellen

NiMH Zellen haben einen höheren Innenwiderstand als NiCd Zellen und sind deshalb nicht für so hohe Lade- und Entladeströme und tiefe Temperaturen wie NiCd Zellen geeignet. Bedingt durch den höheren Innenwiderstand bricht bei Minus-Temperaturen und hoher Strombelastung die Spannung der NiMH Batterie rapide zusammen. Die Folge davon kann sein, dass der Tiefentladeschutz, der in allen Leica Geosystems Geräten vorhanden ist, aktiviert wird. Somit kann die in der NiMH Batterie vorhandene Kapazität bei tiefen Temperaturen nicht entnommen werden. Bei Leica Geosystems werden nur NiMH Zellen verwendet, welche bei allen in Leica Geosystems Geräten auftretenden Strombelastungen einen problemlosen Betrieb auch bei  $-20\text{ °C}$  ( $-4\text{ °F}$ ) gewährleisten.



Abbildung 4 – Drei unterschiedliche Leica Geosystems Batterien: GEB241, GEB221 und GEB212 (oder GEB211)

## Lieferzustand

### Li-Ionen

Aus Sicherheits-, Lagerungs- und Transportgründen werden die Batterien ab Werk mit der dafür optimalsten Energiemenge versandt.

### NiMH

Aus Sicherheits-, Lagerungs- und Transportgründen werden die Batterien ab Werk mit einer möglichst geringen Energiemenge versandt. NiMH Batterien dürfen nicht in entladene Zustand gelagert werden. Die Batterien sollten aus diesem Grund umgehend nach Erhalt voll aufgeladen werden.

## Laden der Batterien

### Neue und gelagerte Batterien

Neue NiMH und NiCd Batterien erreichen ihre maximale Kapazität erst nach einigen Lade- und Entladezyklen.

Die Batterien sollten drei- bis fünfmal vollständig entladen und wieder geladen werden. NiMH Batterien, die längere Zeit (mehr als ein Monat) gelagert und nicht benutzt wurden, sollten ebenfalls auf diese Art aufgefrischt werden. Für Li-Ionen Batterien genügt ein einziger Entlade-/Ladezyklus bei Lagerung länger als ein Jahr.

Am einfachsten können diese Zyklen mit der Ladestation GKL221 durchgeführt werden, die über eine Entladefunktion verfügt.

Damit der Abgleich zuverlässig funktioniert, dürfen nur nahezu leere Akkus auf der GKL221 entladen werden. Die Batterien sollten vorher in einem Instrument bis zur vollständigen Entladung betrieben werden.

### Batterien in regelmäßigem Gebrauch

Regelmäßig gebrauchte Batterien können nach der Verwendung in das Ladegerät eingelegt und geladen werden, bis sie wieder vollständig geladen sind (grün blinkende Diode). Die Ladezeit ist abhängig von der Batteriekapazität und -temperatur.

## Ladetemperatur

Die Ladetemperatur (Umgebungstemperatur) hat entscheidenden Einfluss auf die Lebensdauer der Batterien. Das Laden von Batterien bei hohen Temperaturen kann Kapazitätsverluste verursachen. Diese Kapazitätsverluste sind irreversibel. Auch mit mehreren Lade- und Entladezyklen kann die ursprüngliche Kapazität nicht mehr erreicht werden. Für optimale Ladung empfehlen wir, die Batterien bei möglichst kühlen Umgebungstemperaturen ( +10 °C bis +20 °C / +50 °F bis +68 °F) zu laden. Der zulässige Temperaturbereich, bei dem noch geladen werden kann, liegt zwischen 0 °C und 35 °C (+32 °F und +95 °F). Aufgrund einer in die Ladegeräte GKL221, GKL211 und GKL112 integrierten Temperaturkontrollfunktion ist das Laden bei batterieschädlichen Temperaturen nicht möglich.

## Verfügbare Kapazität

Besonders großen Einfluss auf die verfügbare Kapazität einer Batterie übt die Temperatur aus. Entsprechend dem Einsatzbereich der Vermessungsinstrumente können die Batterien von -20 °C bis +55 °C (-4 °F bis +131 °F) betrieben werden. Mit sinkender Temperatur fällt die entnehmbare Kapazität stark ab. Dauernde Anwendung im oberen Temperaturbereich (> +45 °C / +131 °F) verkürzt die Lebensdauer der Batterie.

## Lagerung

Der Lagertemperaturbereich für Batterien von Leica Geosystems liegt zwischen -40 °C und +55 °C (-40 °F und +131 °F). Die Batterien dürfen nicht im Vermessungsgerät aufbewahrt werden. Vor dem Gebrauch nach längerer Lagerung sollten die Batterien voll aufgeladen werden.

### Li-Ionen

Die Qualität von Li-Ionen Batterien nimmt ab dem Zeitpunkt ihrer Fertigstellung ständig ab. Um den Alterungseffekt zu minimieren, sollten die Batterien bei einem Ladestand von 10%–50% an einem kühlen Ort gelagert werden. Li-Ion Batterien müssen während der Lagerung nicht regelmäßig geladen werden.

## NiMH

NiMH Batterien sind immer in voll aufgeladenem Zustand zu lagern und müssen nach spätestens 180 Tagen nachgeladen werden. Hohe Temperaturen und hohe Luftfeuchtigkeit beschleunigen die Selbstentladung. Wir empfehlen eine Lagerung im Bereich von 0 °C bis +20 °C (+32 °F bis +68 °F) in trockener Umgebung. Wenn NiMH Batterien über einen längeren Zeitraum in entladener Zustand gelagert werden, können irreversible Schäden entstehen.

## Transport

Um gefährliche Situationen und Sachschäden (Brände, chemische oder toxische Gefahren) zu vermeiden, müssen Batterien in entladener Zustand transportiert werden.

Die Bestimmungen zum Transport von Batterien sind unbedingt einzuhalten.

## Memory Effekt

Der «Memory Effekt» tritt ein, wenn bei einer Batterie ständig die gleichen Lade- und Entladeverhältnisse (Teilentladungen) Anwendung finden. Die Batterie liefert dann nicht mehr die volle Kapazität. Die Betriebszeit pro Batterieladung nimmt ab. Wenn die Kapazität der Batterie merklich sinkt, sollte die Batterie zwei- bis dreimal aufgefrischt werden.

Der Memory Effekt tritt bei NiMH Batterien sowie NiCd Batterien auf. Bei Li-Ionen Batterien tritt keinerlei Memory Effekt auf.

## Auffrischfunktion der Batterien

Wenn das Leistungsvermögen einer NiMH oder NiCd Batterie merklich sinkt, kann sie mit ein bis drei vollen Lade- und Entladezyklen aufgefrischt werden. Die Ladestation GKL221 verfügt über eine Entlade- und Ladefunktion zum Auffrischen der Batterien.

Die Ladegeräte GKL112 und GKL211 besitzen keine Entladefunktion. In diesen Fällen sind die Batterien im Instrument zu entladen, d. h. so lange zu betreiben, bis das Instrument automatisch abschaltet.

## Defekte Batterien

Auch bei sachgemäßer Behandlung kann es vorkommen, dass eine kleine Anzahl von Batterien frühzeitig ausfällt. Aus einem Batterieverbund darf

niemals eine eventuell defekte Zelle ausgetauscht werden. Die Zellen einer Batterie stammen aus demselben Fertigungslos und besitzen somit die gleichen Herstellungstoleranzen. Werden alte und neue Zellen gemischt, so sind die schwächeren (alten) Zellen im Batterieverbund stärker beansprucht und weitere Ausfälle unvermeidlich. Aufgrund dieser Tatsache wird bei Leica Geosystems Servicestellen stets das gesamte Akkupaket ausgetauscht. Li-Ionen Batterien und Camcorderbatterien befinden sich in einem geschlossenen Gehäuse. Die einzelnen Zellen können nicht ausgetauscht werden.

## Lebensdauer

Die Lebensdauer von Batterien wird im Wesentlichen durch folgende Faktoren bestimmt:

- elektrische Beanspruchung
- Lademethode
- Temperaturen beim Laden, Entladen und bei der Lagerung
- Qualität der Zellen

Kapazitätsverluste, verursacht durch falsches Ladeverhalten, sind mit den Leica Geosystems Ladegeräten, die über spezielle Batterie schonende Abschaltkriterien verfügen, praktisch ausgeschlossen. Das Nachlassen der Batteriekapazität hat meist altersbedingte Ursachen. Es kann aber auch auf die Lagerung bei zu tiefen oder zu hohen Temperaturen zurückzuführen sein.

Die Batterielieferanten von Leica Geosystems gehören zu den führenden Batterieherstellern und garantieren einwandfreie Qualität.

## Umweltschutz/Entsorgung

Aus Umweltschutzgründen und Sicherheitsgründen dürfen verbrauchte oder defekte Batterien nicht weggeworfen werden. Sie müssen im entladenen Zustand sachgemäß entsorgt werden. Befolgen Sie die länderspezifischen Entsorgungsvorschriften.

## Speisung aus anderen 12 V Gleichstromquellen Anschlusskabel GEV71

Zur Stromversorgung von Leica Geosystems Geräten aus externen 12 V Gleichstromnetzen (z. B. Bordnetze von Fahrzeugen) ist das Autobatterie-Anschlusskabel GEV71 zu verwenden. Dieses Kabel wird an das Standard-Batteriekabel für Leica Geosystems Externbatterien angeschlossen.

## Schutz

Das Anschlusskabel GEV71 schützt das Instrument vor Schäden durch Falschpolung, durch zeitlich begrenzt auftretende Spannungsspitzen oder durch elektrostatische Entladung. Darüber hinaus bietet die eingebaute Elektronik einen Tiefentladeschutz für die angeschlossene Batterie an.

## Funktionsstörungen

Zur Verhinderung von Funktionsstörungen ist eine „Basis Entstörung“ im Adapter integriert. Fahrzeugnetze weisen bei laufendem Motor bzw. bei anderen eingeschalteten Verbrauchern (z. B. elektrische Fensterheber) oft große Störspannungsspitzen auf, die durch diesen Basis-Entstörer nicht ausreichend gedämpft werden können. Zur Verhinderung von Funktionsstörungen müssen deshalb bei einer Stromversorgung durch Fahrzeugnetze unbedingt der Motor und andere Verbraucher (z. B. elektrische Fensterheber) abgeschaltet werden.

## Stromnetz

Bei der Nutzung von netzgespeisten externen 12 V Gleichstromquellen sind die entsprechenden Angaben und Hinweise des Herstellers zur bestimmungsgemäßen Verwendung und Sicherheit zu beachten.

## Kundennutzen bei Verwendung von Leica Geosystems Zubehör

Die von Leica Geosystems angebotenen Batterien sind von höchster Qualität in Bezug auf Temperaturtoleranz, Wiederaufladbarkeit, Betriebsdauer und Zyklenverhalten.

Bei Berücksichtigung der vorgenannten Empfehlungen und bei Verwendung der Leica Geosystems Ladegeräte ergeben sich für den Benutzer entscheidende Vorteile:

- Lange Batterielebensdauer
- Zuverlässige Stromversorgung im Feld
- Aufeinander abgestimmte Batterien und Ladegeräte
- Schnellladung von Batterien
- Vermeidung des Memory Effekts
- Erhaltungsladung nach abgeschlossener Ladung
- Mikroprozessorgesteuertes und überwacht Laden
- Entladung mit Regenerationsladung der Batterie mit der Ladestation GKL221



Abbildung 5 – GEV71 Kabel zum Anschluss von externen 12V-Stromquellen

## Leica Original vs. Kopie

In den oberen Abschnitten sind unterschiedliche Faktoren beschrieben, die qualitative hochwertige Leica Geosystems Batterien und Ladegeräte ausmachen. Aufgrund dieser hohen Qualität gelten Leica Geosystems Produkte als richtungsweisend für den internationalen Markt.

Viele Hersteller versuchen daher Batterien und Ladegeräte von Leica Geosystems zu kopieren und überfluten so den Markt mit Billigprodukten. Diese Kopien werden aber den hohen Qualitätsstandards nicht gerecht. Die nachstehende Abbildung zeigt die Qualitätsmanagementschritte, die Original Leica Batterien und Ladegeräte durchlaufen, um höchste Qualität zu garantieren. Die meisten dieser Schritte sind für den Kunden nicht sichtbar, das Leica Geosystems Qualitätsmanagement bürgt aber dafür, die Kunden mit Produkten höchster Qualität zu versorgen..



Sie kaufen die  
 „Katze im Sack“:  
 etwas, das zwar  
 aussieht wie Leica  
 Originalzubehör,  
 doch in Wirklichkeit  
 wissen Sie nicht, was  
 Sie vor sich haben ...



Lieferantenqualifikation für zuverlässige Produktqualität
Material- und Prozessqualifikation
Zuverlässige und qualitätsgeprüfte elektronische Komponenten
Geprüfte Markenzellen
Geprüfte Qualität der Kunststoff- und Metallkomponenten
Maximale Lebensdauer der Batterie
Höchstmögliche Ladezyklen
Batterien und Ladegeräte perfekt auf einander abgestimmt
Mehrfach eingebaute elektronische Sicherheitsvorkehrungen
Überwachung des Montagevorgangs
Einhaltung nationaler Vorgaben und Vorschriften
Requalifikation anhand der technischen Spezifikationen in bestimmten Abständen
Feinabstimmung der Batterien und Ladegeräte auf die Vermessungsgeräte für maximale Stabilität und Lebensdauer

**Abbildung 6** – Qualitätsmanagementschritte bei Leica Geosystems Batterien und Ladegeräten

## Anhang

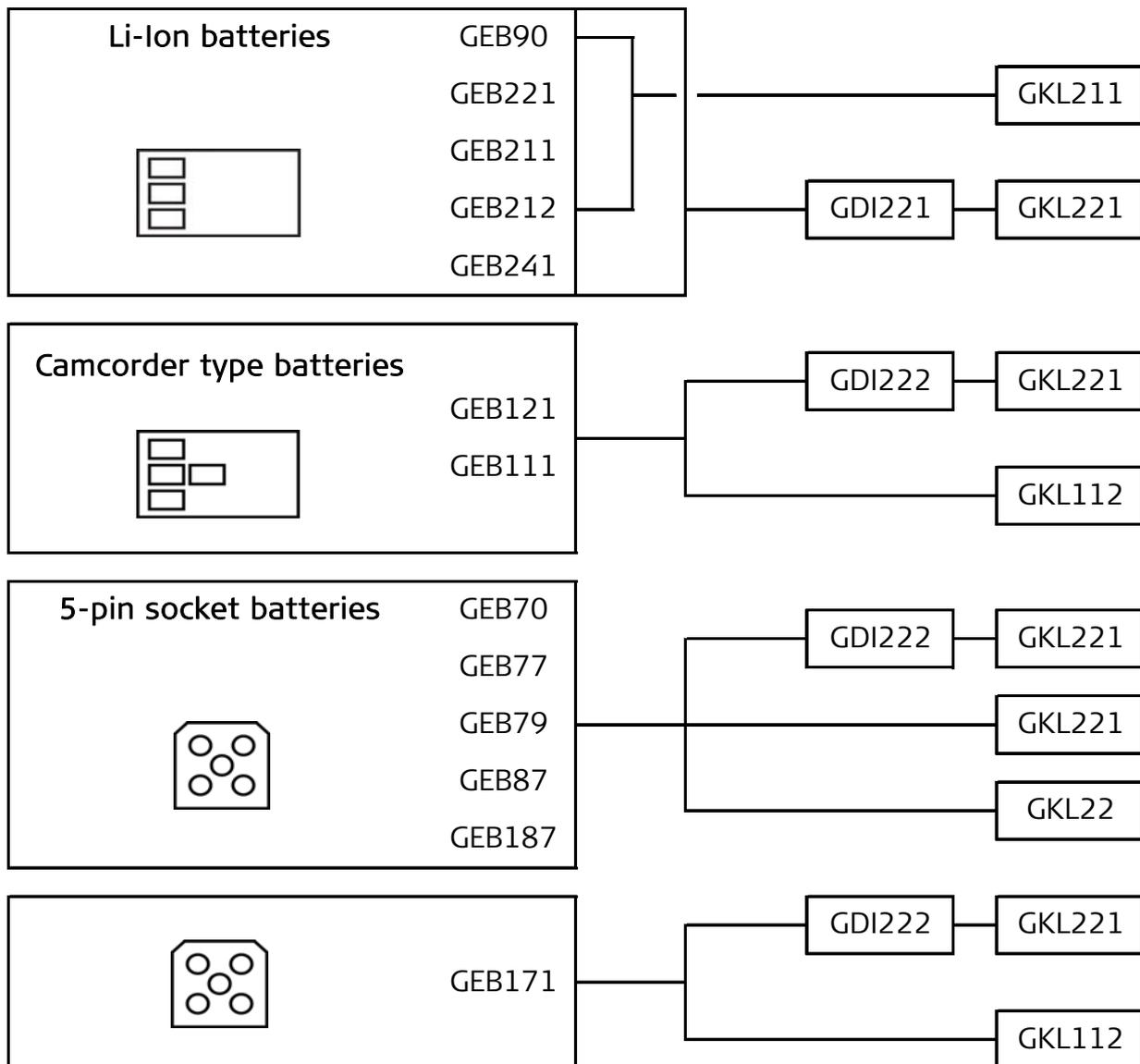


Abbildung 7 - Systemübersicht

Every day, tens of thousands of professionals put their trust in Leica Geosystems. This trust has developed over many years with the continued development of innovative technologies and solutions that deliver unprecedented accuracy, quality and performance. Leica Geosystems offers a complete portfolio of solutions for precise surveying, not just instruments. With Leica Geosystems no task is too challenging, leverage your professional imagination to success. Leica Geosystems' customers benefit from service and support that spans time zones and geography. With true partnerships – it's our commitment to continue to provide the level of support and collaboration you have come to expect when you put your trust in Leica Geosystems.

**When it has to be right.**

Illustrations, descriptions and technical specifications are not binding and may change.  
Printed in Switzerland – Copyright Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Switzerland, 2010.