

ZU IHRER SICHERHEIT	5
Unbedingt beachten	5
GERÄTEELEMENTE	6
INBETRIEBNAHME	6
Nivellieren (Halbautomatik)	6
Punktbetrieb	6
Rotationsmodus	7
Linienmodus	7
NIVELLIERGENAUIGKEIT	7
Genauigkeitseinflüsse	7
Genauigkeitsüberprüfung	8
ARBEITSBEISPIELE	9
Meterriß/Höhenpunkt übertragen	9
Parallel ausrichten	9
Rechten Winkel antragen/Vertikalbetrieb	9
Bodenpunkt an Decke übertragen/Lot	9
STOMVERSORGUNG	9
Batterien/Akkus einsetzen	9
Betriebsdauer	10
Akkus laden	10
GERÄTESCHUTZ	10
REINIGUNG UND PFLEGE	10
UMWELTSCHUTZ	10
GARANTIE	11
TECHNISCHE DATEN	11



ZU IHRER SICHERHEIT



Laserstrahlung
Nicht in den Strahl blicken
Laser Klasse 2

- Warningschilder am Gerät nicht entfernen!
- Der Laser unterliegt der Klasse 2 (max. 1mW, 600..680 nm; IEC 825-1: 1993).
- Wegen des gebündelten Strahls auch den Strahlengang in größerer Entfernung beachten und sichern!
- **Niemals** in den Laser-Strahl blicken oder anderen Personen in die Augen leuchten! Dies gilt auch in größeren Abständen vom Gerät!
- Gerät immer so aufstellen, daß Personen **nicht** in Augenhöhe angestrahlt werden (Achtung an Treppen).

Unbedingt beachten

- Immer in der Mitte des Laserpunkts markieren (Zieltafel)
- Gerät in der Mitte des Arbeitsfeldes aufstellen
- für Entfernungen ab 20 m möglichst auf Stativ betreiben
- Öfter Genauigkeitsüberprüfung durchführen
- Ein stabiler Stand ist Grundlage für sicheren Betrieb
- Glasflächen am Gerät und Umlenkprisma sauber halten
- Vertikalposition auf Stativanschluß und 2 Gummipuffern realisieren

Zum Handbuch

Dieses Handbuch wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Für Schäden, die durch eine fehlerhafte Beschreibung oder Druckfehler entstanden sind, übernehmen wir keine Haftung. Technische Änderungen an Gerät und Funktion sind vorbehalten.

GERÄTEELEMENTE

Bedienfeldtasten

- 1 Ein-Aus-Taste
- 2 Linientaste
- 3 Geschwindigkeits- und Rotationstaste
- 4 Taste Links
- 5 Taste Rechts

Kontrollanzeigen

- 6 LED-rot
- 7 LED-gelb
- 8 Drehrichtungshilfspfeile
- 9 Infrarotempfänger für Fernsteuerung

Geräteelemente

- 10 90°-Umlenkprisma
- 11 rotierende Magnetgegenplatte für Umlenkprisma
- 12 beweglicher Gummibalg
- 13 Tragegriff
- 14 Gummifüße
- 15 Stativanschluß
- 16 Austrittsöffnung für Laserstrahl
- 17 Zentriermarkierungen

INBETRIEBNAHME

Vor der ersten Inbetriebnahme, falls nicht schon im Werk geschehen, Batterien bzw. wiederaufladbare Batterien (Akkus) einsetzen. Bei Akku-Betrieb zuerst die Akkus laden. Siehe entsprechenden Abschnitt.

Gerät horizontal oder vertikal (Stativanschluß und 2 Gummipuffer unten!) auf einer **stabilen** Unterlage oder mittels Stativanschluß auf einem Stativ in der gewünschten Höhe aufstellen. Das Gerät erkennt selbständig Horizontal- oder Vertikalbetriebsart je nach Lage des Geräts beim Einschalten. Zum Ändern der Betriebsart das Gerät ausschalten, in die andere Lage bringen und wieder einschalten. Lageänderungen während des Betriebs erzeugen einen Warnton.

Sicherstellen, daß das Umlenkprisma **10** sicher auf der Magnetgegenplatte **11** aufsitzt.

Drücken der Ein-Aus-Taste **1** schaltet das Gerät ein. Zum Ausschalten Taste erneut drücken (Man kann nun direkt, ohne vorheriges Einnivellieren, die gewünschte Linienbreite bzw. Rotationsgeschwindigkeit einstellen. Nach Beendigung eines Schaltvorganges führt der Laser die angewählte Funktion jedoch nur in nivelliertem Zustand aus).

Nivellieren (Halbautomatik)

Man nivelliert das Gerät mittels der beiden Rändelschrauben unter Beobachtung der entsprechenden 5-fach-LED-Anzeige ein. Ein Wandern der leuchtenden LED (von "rot" zur gelben Mitte) wird erreicht, indem man die jeweilige Rändelschraube entsprechend der Drehrichtungshilfspfeile **8** bewegt.

Leuchtet eine der drei gelben LEDs, so ist das Gerät nivelliert und die angewählte Funktion wird ausgeführt. Zum Erreichen der maximalen Genauigkeit kann man das Gerät nun weiter justieren, bis nur noch die mittlere der drei gelben LEDs leuchtet.

Ist der Laser dejustiert, wird die jeweilige Funktion (ob Punkt, Rotation oder Linie) unterbrochen und der Laser blinkt. Nun muß der Laser neu einnivelliert werden. Die zuvor angewählte Funktion stellt sich erneut ein.

Punktbetrieb

Nach dem Einschalten des Lasers und dem Einnivellieren, befindet sich das Gerät im Punktbetrieb.

In dieser Betriebsart wird die **höchste Sichtbarkeit** erreicht, da im Gegensatz zum bewegten Strahl die gesamte Laserenergie auf einen Punkt konzentriert wird. Der Laserstrahl wird direkt durch Drehen des

Umlenkprismas **10** mit der Hand bzw. mittels den Tasten **4** und **5** auf die gewünschte Stelle gerichtet.

Im **Horizontalbetrieb** wird der Laserpunkt damit **schrittweise** nach rechts bzw. links **rundherum** (360°) bewegt.

Im **Vertikalbetrieb** dagegen kann der Laserpunkt zum einfacheren Fluchten oder parallelen Ausrichten rechts **5** bzw. links **4** feinjustiert werden. Dies erfolgt allerdings nur in einem **begrenzten** Bereich von $\pm 8\%$ der jeweiligen Entfernung.

Bei längerem Halten der Tasten beschleunigt die Punktbeziehung.

Rotationsmodus

Durch Drücken der Geschwindigkeits- und Rotationstaste **3** befindet sich das Gerät im Rotationsmodus.

Der Laser startet in der größten Rotationsgeschwindigkeit. Um die Sichtbarkeit des Laserstrahls zu verbessern, kann man die Rotationsgeschwindigkeit verändern. Erneutes Drücken der Taste **3** vermindert die Geschwindigkeit in 4 Stufen bis zum Stillstand.



Beim Drücken der Bedientasten kann das Gerät aufgrund der hohen Meßgenauigkeit aus der Nivellierung gebracht werden, so daß der Rotor erst nach dem erneuten Einnivellieren anläuft.

Beim Arbeiten mit einem Empfänger empfiehlt sich die höchste Rotationsgeschwindigkeit.

Linienmodus

Durch einfaches Drücken der Linientaste **2** befindet sich das Gerät im **Standard-Linienmodus**, erneutes Drücken der Taste stoppt die Bewegung. Wird die Taste **2** dauerhaft gedrückt gehalten, kann man durch Drehung des Umlenkprisma von einem Anfangs- zu einem Endpunkt eine **Programmierbare Linie** definieren. Nach dem Loslassen der Taste **2** wird diese Linie in der niedrigsten Geschwindigkeit abgebildet.

In Abhängigkeit von Linienlänge, Entfernung und Sichtbarkeit des Laserstrahls kann die Geschwindigkeit der Punktbeziehung verändert werden. Durch wiederholtes Drücken der Geschwindigkeitstaste **3** verändert sich die Geschwindigkeit in 4 Stufen.

Mit den Pfeiltasten **4** und **5** kann die Linie nach rechts oder links bewegt werden. Bei längerem Halten der Tasten beschleunigt die Drehbewegung der Linie.



Beim Drücken der Bedientasten kann das Gerät aufgrund der hohen Meßgenauigkeit aus der Nivellierung gebracht werden, so daß der Rotor erst nach dem erneuten Einnivellieren anläuft.

NIVELLIERGEHAUIGKEIT

Genauigkeitseinflüsse

Die mögliche Nivelliergenauigkeit wird von vielen Faktoren beeinflusst:

- Werksgenauigkeit;
- schräg sitzendes Prisma durch Schmutz;
- Temperatur des Gerätes;
- Umgebungseinflüsse wie Regen, Wind und Temperatur.

Den größten Einfluß auf die Meßgenauigkeit besitzt die Umgebungstemperatur. Speziell **vertikale Temperaturunterschiede** in Bodennähe lenken den Laserstrahl, ähnlich dem Flimmern über heißen Asphaltstraßen, ab.

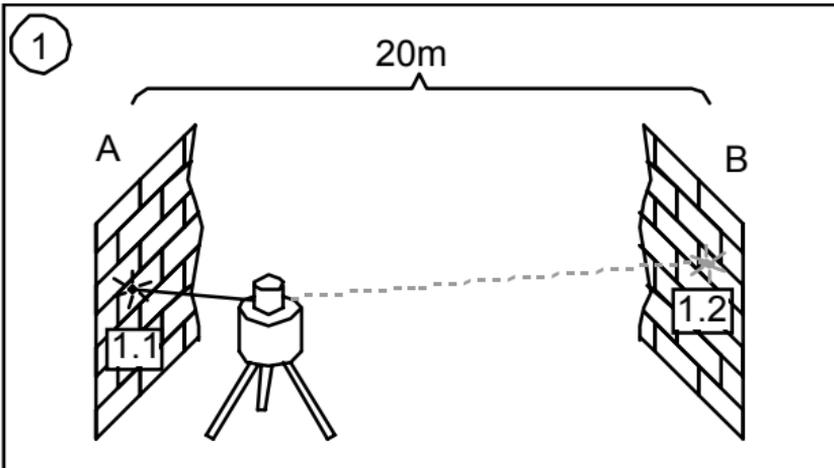


Dies gilt für alle optischen Meßgeräte, wie Theodolit oder Nivelliergerät!

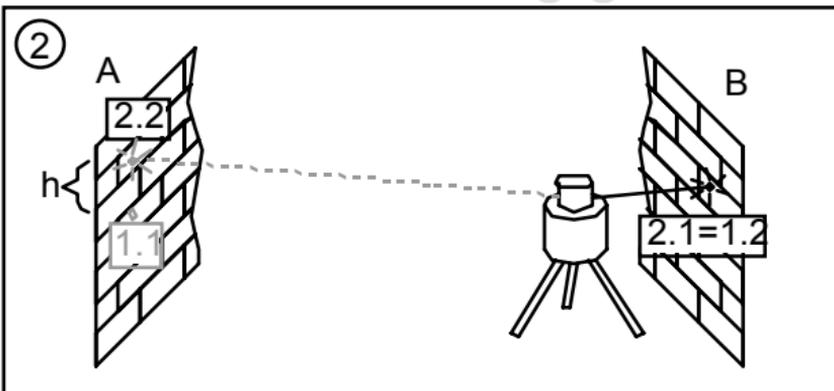
Genauigkeitsüberprüfung

Dazu wird eine freie Strecke von 20 m Länge zwischen zwei Wänden (A und B) benötigt und eine **Umschlagsmessung** über beide Achsen X und Y im Horizontalbetrieb durchgeführt (4 Messungen).

Plazieren Sie den Laser horizontal auf einer ebenen Unterlage oder auf einem Stativ nahe der einen Wand (A) und richten sie den Laserpunkt in X-Achsen-Richtung zur nahen Wand (A). Nach dem Einnivellieren wird die Höhe (Strahlmitte) an der Wand angetragen. Dann das Gerät um 180° drehen, nivellieren und die Strahlmitte an der entfernten Wand (B) markieren.



Nun plazieren Sie das Gerät nahe der Wand B. Richten Sie den Laserstrahl des nivellierten Gerätes in X-Achsen-Richtung zur nun nahen Wand B, so daß genau die zuvor markierte Höhe (aus der Messung von Wand A aus) realisiert ist. Drehen Sie das Gerät um 180°, nivellieren und markieren Sie die Strahlmitte an der Wand A. Die Differenz (h) der beiden hier markierten Punkte ergibt nun die tatsächliche Geräteabweichung.



Liegt das Gerät an der Grenze der Werksgenauigkeit ($\pm 1,5$ mm auf 10 m) beträgt bei $20 + 20 = 40$ m die maximale Abweichung von der Nullage 6 mm. Dazu kommt noch die Ungenauigkeit des Umlenkprismas von 1 mm/10 m, so daß der Abstand bei 20 m Meßstrecke maximal 10 mm betragen kann.

Dies in gleicher Weise für die negative X-Achse und für plus- und minus-Y wiederholen, so daß die Höhe über alle 4 Richtungen auf den gleichen Wandpunkt gemessen wurde.

Bei schlechter Sichtbarkeit des Laserstrahles kann man die Genauigkeit mit Hilfe eines Laserempfängers überprüfen. Hierbei verfährt man wie oben beschrieben, detektiert den rotierenden Laserstrahl und überträgt ihn an die entsprechende Wand (Empfängergenauigkeit berücksichtigen).

ARBEITSBEISPIELE

Meterriß/Höhenpunkt übertragen

Gerät mit Umlenkprisma in der **Horizontalbetriebsart** so aufstellen (z. B. mittels Stativ), daß sich der Laserstrahl auf der gewünschten Höhe befindet.

Dann Prisma entweder mit der Hand zum gewünschten Zielort drehen oder eine der Rotationsbetriebsarten verwenden.

Beim Arbeiten ohne Stativ, Gerät auf einer stabilen Unterlage aufstellen und Höhendifferenz zwischen Laserstrahl und gewünschtem Höhenpunkt mit Hilfe eines Metermaß ermitteln. Nach dem Drehen des Prismas zum Zielort die zuvor gemessene Höhendifferenz antragen.

Parallel ausrichten

Zum Messen von Unebenheiten, Schlagen von rechten Winkeln, rechtwinkligen Ausrichten von Zwischenwänden oder Antragen des Fugenschnitts muß zuerst der direkte Strahl aus dem Gerät **ohne Umlenkprisma** parallel, d.h. im gleichen Abstand zur Bezugslinie (Wand, Dehnfuge), ausgerichtet werden.

Dazu das Gerät in der **Vertikalbetriebsart** so hinstellen und ausrichten, daß der Strahl in etwa parallel vor der Bezugslinie (z.B. **Wand**) verläuft. Dazu den Abstand des Strahls zur Referenz am Gerät und in einiger Entfernung messen.

Um die Parallelität einzustellen, den Strahl mittels der beiden Pfeiltasten auf das entsprechend gleiche Maß am Gerät und in einiger Entfernung verfahren.

Beim Ausrichten an einer **Dehnfuge** wird das Gerät so positioniert, daß der Strahl direkt über die Fuge läuft.



Die Länge der Bezugsstrecke ist entscheidend für die Genauigkeit und sollte deshalb immer so lange wie möglich sein.

Rechten Winkel antragen/Vertikalbetrieb

Laserstrahl zuerst ohne Umlenkprisma in der Vertikalbetriebsart **parallel** zur Bezugslinie ausrichten. Dann Prisma **10** auf Magnetgegenplatte **11** aufsetzen. Rechter Winkel wird durch umgelenkten Strahl angezeigt. Dieser steht nun als vertikale Fläche zur Verfügung, nach welcher Zwischenwände, Zargen o.ä. ausgerichtet werden können. Beste Sichtbarkeit wird durch die Linienbetriebsart erreicht (z.B. als senkrechte Linie).

Bodenpunkt an Decke übertragen - Lot

Der Laserursprung des Geräts befindet sich direkt über dem horizontalen und in Höhe des vertikalen Stativanschlusses. Bei Verwendung eines **Stativs** kann ein Senkel an der Stativbefestigungsschraube angebracht werden, wobei der Laser (ohne Prisma) dann diesen Senkel nach oben verlängert.

Zum Ausrichten auf dem Boden befinden sich am unteren Rand des Gerätegehäuses entsprechende **Zentriermarkierungen 17**. Damit kann das Gerät mit der Laserachse direkt z.B. über den Schnittpunkt zweier Fliesenfugen ausgerichtet werden.



Zum besseren Ausrichten des Geräts über einem Bodenpunkt zwei rechtwinklige Hilfslinien (Fadenkreuz) durch den Punkt anreißen.

STROMVERSORGUNG

Batterien/Akkus einsetzen

Batteriefachdeckel durch Lösen der 4 Inbusschrauben abnehmen. Batterien/Akkus ins Batteriefach so einlegen, daß der **Minuskontakt auf den Batteriespiralfedern** liegt. Deckel auflegen und mit Inbusschrauben fixieren.



Bei Verwendung von Batterien unbedingt darauf achten, daß diese nicht geladen werden. Beim Laden unterscheidet das Gerät nicht zwischen Batterien und Akkus. EXPLOSIONSGEFAHR.

Betriebsdauer

Bei Verwendung von Alkali (AlMn) Batterien (Babyzelle LR 14) beträgt die Einsatzdauer ca. 35 h in Rotation.

NiCd-Akkus ermöglichen eine Betriebszeit von ca. 14 h in Rotation.

Folgende Punkte vermindern die Betriebsdauer:

- häufiges Nachregeln der Lage (Wind, Erschütterungen);
- Schmutz zwischen Magnetplatte und Gummibalg;
- extreme Temperaturen;
- gealterte Akkus; häufiges Laden noch fast voller Akkus (Memory-Effekt).
- Verwendung von Batterien unterschiedlicher Ladungszustände.



Batterien/Akkus immer zusammen austauschen. Nie Batterien/Akkus unterschiedlicher Kapazitäten verwenden, nach Möglichkeit **neue/neu geladene** Batterien/Akkus **eines** Herstellers einsetzen.

Einen Hinweis zum Laden bzw. Austausch der Batterien/Akkus gibt die Betriebsanzeige **6** durch langsames Blinken.

Akkus laden

Das zugehörige Netzladegerät benötigt etwa 14 Stunden zum Laden von leeren Akkus. Dazu Ladegerätstecker in Ladebuchse des Gerätes einstecken. Die Ladefunktion wird durch eine rote Anzeigenlampe am Steckerladegerät angezeigt. Neue bzw. längere Zeit nicht gebrauchte Akkus bringen erst nach fünf Lade- und Entladezyklen ihre volle Leistung.



Nie ohne eingelegte Akkus laden. Der Ladevorgang wird nicht automatisch beendet, Ladegerät und Akkus sind aber überladesicher.

GERÄTESCHUTZ

Gerät nicht extremen Temperaturen und Temperaturschwankungen aussetzen (nicht im Auto liegen lassen).

Das Gerät ist sehr robust. Trotzdem ist mit Meßgeräten sorgfältig umzugehen. Nach stärkeren äußeren Einwirkungen, vor weiterem Arbeiten immer die Nivelliergenauigkeit überprüfen.

Das Gerät kann im Innen- und Außenbereich eingesetzt werden.

REINIGUNG UND PFLEGE

Verschmutzungen der **Glasflächen** an Austrittsöffnung **16** oder Prisma **10** beeinflussen die Strahlqualität und Reichweite entscheidend. Mit Wattestäbchen säubern. Auf Fusseln achten.

Gummibalg **12** und Magnetgegenplatte **11** besonders sauber halten. Verschmutzungen mit feuchtem, weichem Tuch abwischen. Keine scharfen Reinigungs- und Lösemittel verwenden. Nasses Gerät an der Luft trocknen lassen.

UMWELTSCHUTZ

Gerät, Zubehör und Verpackung sollten einer umweltgerechten Wiederverwertung zugeführt werden.

Diese Anleitung ist aus chlorfrei gefertigtem Recycling-Papier hergestellt. Alle Kunststoffteile sind zum sortenreinen Recycling gekennzeichnet.



Verbrauchte Batterien/Akkus nicht in den Hausmüll, ins Feuer oder ins Wasser werfen, sondern umweltgerecht entsorgen.

GARANTIE

Das Gerät besitzt gemäß der gesetzlichen Bestimmungen 12 Monate Garantie auf Material und Herstellungsfehler.

Für Schäden die durch Anwendung eines dejustierten Geräts entstehen, wird keine Haftung übernommen.



Vor Arbeitsbeginn immer **Genauigkeitsprüfung** gemäß gleichnamigem Abschnitt durchführen.

Die Garantie erlischt mit dem Öffnen des Geräts oder dem Entfernen der Typschilder.

TECHNISCHE DATEN

Meßgenauigkeit ^{1,2,4} :	< ± 0,15 mm/m
...mit Umlenkprisma ^{1,4} :	< ± 0,25 mm/m
Überwachungsbereich ^{1,4} :	< ± 0,25 mm/m
Rotation:	4 Geschwindigkeiten; typ. 10/80/280/800 1/min.
Reichweite ^{1,3} :	ca. 100 m Radius mit Detektor
Lasertyp:	roter Diodenlaser 635 nm
Laserleistung:	-1 mW, Laserklasse 2
Nivellierbereich:	typ. ± 8 % (ca. ± 4,8°)
Nivellieranzeige:	2x5 LEDs
Strahldurchmesser ¹ :	ca. 5mm am Gerät
Stromversorgung:	4 x 1,5 V Babyzellen Typ C (LR 14)
Betriebstemperatur:	- 5° C ... + 45° C
Lagertemperatur:	- 20° C ... + 70° C
Stativanschlüsse:	5/8" horizontal und vertikal
Gewicht:	248 x 1182 x 184 mm / 2,1 kg
Temperaturabschaltung:	Erlöschen des Laserstrahls
Niederspannungsanzeige:	Blinken der Betriebsanzeige
Niederspannungsabschaltung:	Erlöschen des Laserstrahls

1) bei 21° Celsius

2) Lotstrahl ohne Ablenkfehler des Umlenkprismas

3) bei optimalen atmosphärischen Bedingungen

4) entlang der Achsen



KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Wir

Spectra Precision Kaiserslautern GmbH

Am Sportplatz 5

67661 Kaiserslautern

erklären in alleiniger Verantwortung, daß das Produkt

QL-60/1444

auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen übereinstimmt

EN 61000-4-2, 1994; EN 55022, 1994; EN 61000-4-3, 1997

gemäß den Bestimmungen der Richtlinie

Electromagnetic compatibility 89/336/EEC.

Weiterhin bestätigen wir, daß der Baulaser (Ser.Nr. S. 69) bei Verlassen unseres Werkes den angegebenen Spezifikationen entspricht.

Alle Geräte werden einer 100%-Prüfung unterzogen; die individuellen Daten sind bei uns hinterlegt.

Die Geschäftsleitung

HERBERT KREITEL
Feinmechanische Werkstätten

Vermessungs-, Navigations-
und Kontrollinstrumente

Inh. Norbert Kreitel

Taunusstrasse 30

53119 Bonn

Germany

Tel. +49 (0) 2 28 65 47 60

Fax +49 (0) 2 28 69 74 93

www.kreitel-vermessungsgeraete.de

info@kreitel-vermessungsgeraete.de