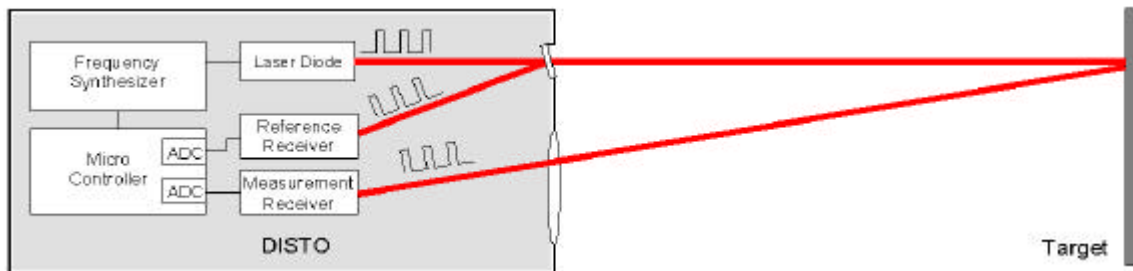


## Leica DISTO™ Messverfahren

(von Bernhard Fiegl)

Die Distanzmessung mit dem Leica DISTO™ basiert auf dem Phasemessprinzip. Die Laserdiode sendet Lichtpulse einer definierten Wellenlänge und Wiederholfrequenz aus. Aufgrund des Laufzeitunterschiedes zwischen dem internen Referenzpfad und dem externen Messpfad (Bild auf der nächsten Seite oben) haben die Lichtpulse, welche vom Ziel reflektiert und vom Empfänger empfangen werden eine andere Phasenlage als jene Lichtpulse, die vom Referenzempfänger über den internen Messpfad empfangen werden. Diese Phasendifferenz zwischen beiden Signalen ist proportional zur Distanz zwischen dem Messgerät und dem Ziel.

Die beiden Empfänger wandeln die optischen Signale in elektrische Signale, die von den Analog-Digital-Wandlern (ADC) in digitale Signale konvertiert werden. Der eingebaute Mikroprozessor berechnet die Phasendifferenz zwischen dem Referenzsignal und dem Messsignal. Ist die Phasendifferenz grösser als  $360^\circ$ , z.B.  $410^\circ$ , dann würde der Mikroprozessor eine Distanz berechnen, welche einer Phasendifferenz von nur  $50^\circ$  entspricht. Um diesen Fehler zu vermeiden muss man die Berechnung der Phasendifferenz unter Verwendung von entsprechend niedrigeren Pulswiederholfrequenzen, den sogenannten Grobmessfrequenzen, erneut durchführen. Die Anzahl der verschiedenen Grobmessfrequenzen die benutzt werden müssen hängt von der spezifizierten Reichweite ab.



## Genauigkeit des Messgeräts

Die Genauigkeit eines Laserdistanzmessgeräts das auf dem Phasemessverfahren basiert, hängt von der Stabilität des Quarzoszillators und dessen Temperaturkompensation ab. Auch ist der Jitter der Hochfrequenzsignale, die Übersprechdämpfung zwischen verschiedenen Signalpfaden, das Signal-zu-Rausch Verhältnis der Empfangssignale und die Zeit die aufgewendet wird um die Signale im Analog-Digital-Wandler abzutasten und im Mikrokontroller aufzusummieren von Bedeutung. Bezüglich des letzten Punktes ist es wichtig zu wissen, dass im Fall einer Feinfrequenzmessung (höchste Pulswiederholfrequenz) eine kürzere Zeit zum Abtasten und Aufsummieren der Signale zu einem höheren Messwiederholfehler (Messjitter bei mehreren Messungen auf das gleiche Ziel) von einigen Millimetern führt. Im Fall einer Grobfrequenzmessung jedoch erhöht eine kürzere Zeit zum

Abtasten und Aufsummieren der Signale das Risiko Messfehler im Bereich von mehreren hundert Millimetern zu erzeugen.

Deswegen muss man sehr sorgfältig zwischen kurzer Zeit zum Abtasten und Aufsummieren der Signale und dem Risiko eines Grobmessfehlers abwägen. Für alle vorkommenden Messbedingungen bezüglich Distanz zum Ziel, Oberflächenbeschaffenheit des Ziels und Hintergrundlicht muss die Zeit zum Abtasten und Aufsummieren des Empfangssignals so gewählt werden, dass einerseits eine möglichst kurze Messzeit entsteht, gleichzeitig jedoch ein Grobmessfehler auf jeden Fall vermieden wird. Das bedeutet aber auch, dass unter schwierigen Messbedingungen das Risiko von Messfehlern steigt je weniger Zeit man zum Abtasten und Aufsummieren des Empfangssignals verwendet.