

# Dank hochpräziser Zeitmessung eine Wurfweite von 75 Metern mit Lichtgeschwindigkeit auf den Millimeter genau bestimmen!

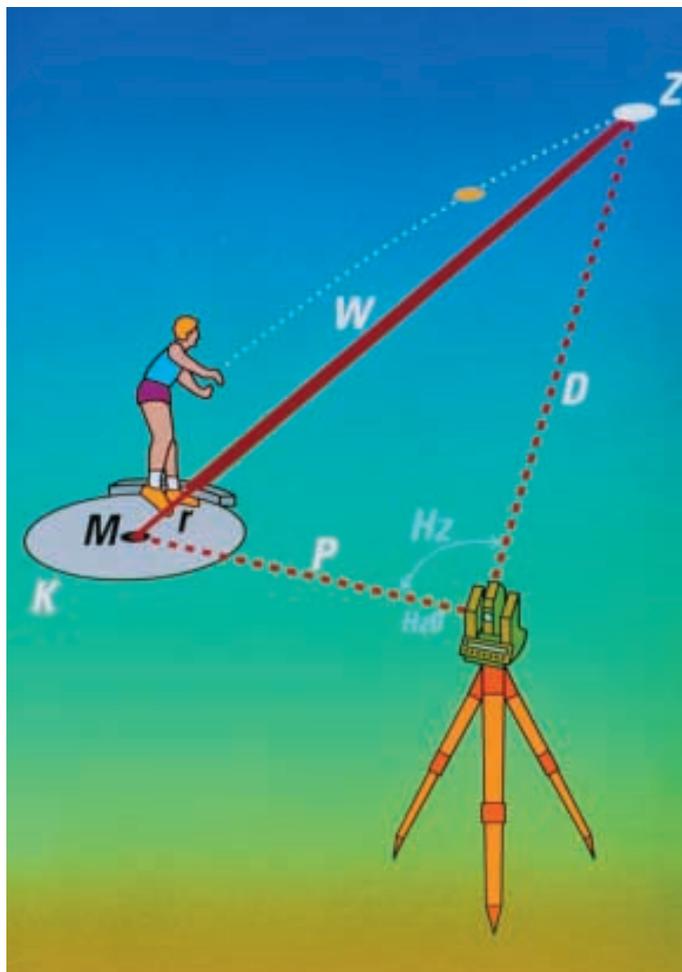


Die Zeit ist die am genauesten definierte und reproduzierbare Größe der modernen Physik. Auch die Weitenmesstechnik, die in Australien zum Einsatz kommt, beruht auf hochpräziser Zeitmessung in Verbindung mit Lasertechnologie.

Bei der Laserweitenmessung wird mittels Quarzkristallschwingungen diejenige Laufzeit bestimmt, welche ein Laserlichtimpuls zwischen der Absprung-/Abwurfline des Sportlers und dem Landepunkt benötigt. Ein solcher unsichtbarer „Infrarot-Lichtblitz“ legt in einer Sekunde nahezu 300'000 Kilometer zurück. Den Hin- und Rückweg einer Wurfweite von 75 Metern schafft er in lediglich einer halben millionstel Sekunde (0,000'0005 sec). Doch Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Helligkeit beeinflussen die Laufzeit des Lichtimpulses. Ein Lasertachymeter von Leica Geosystems führt unter Berücksichtigung dieser Parameter deshalb innerhalb von 1-2 Sekunden automatisch gleich hunderte

solcher Messungen durch. Er errechnet daraus die exakte Distanz mit einer Genauigkeit von 2 mm. Doch selbst diesen Wert betrachtet die im Leica TCA gespeicherte Mess-Software „nur“ als groben Input: gleichzeitig mit der Schrägdistanz-Lasermessung werden auch noch die Winkel optoelektronisch genau bestimmt. Die Kombination beider Verfahren erlaubt es heute, mit einem einzigen Tastendruck eine Wurfweite von 75 Metern auf einen Millimeter genau zu bestimmen. Weil sich die Aufschlagstelle des Wurfobjektes jedoch nur selten so exakt definieren lässt, wird bei den Leichtathletik-Weitenmessungen generell auf den Zentimeter gerundet.

**Das Laser-Triangulationsprinzip, nach dem in Sydney die Weiten ermittelt werden.**



Bei Wurfdisziplinen aus einem Wurfkreis - wie Diskus, Hammer oder Kugel - wird der automatisierte Tachymeter LEICA TCA vor Beginn des Wettkampfes an einem beliebigen Ort in der Nähe des Wurfkreises (K) aufgestellt. Dann wird der Mittelpunkt des Wurfkreises bestimmt (Punkt M) und mittels Winkel (Hz 0) und Laser-Distanzmessung dessen relative Position (P) zum Instrumenten-Mittelpunkt. Schon kann der Wettkampf beginnen: der Diskus fliegt durch die Luft und geht im markierten Sektor nieder. An der Aufschlagstelle des Diskus steckt der Wettkampfrichter die Zielmarke (Punkt Z) leicht in den Boden. Der Wettkampf-Vermesser richtet das Fernrohr grob aus und drückt auf die Start-Taste: nun sucht die Automatik den Zielmarkenmittelpunkt, löst die millimetergenaue Laserstrahl-Messung der Strecke (D) zwischen Instrument und Zielmarke (Z) aus, und bestimmt den Horizontalwinkel (Hz) zwischen Wurfkreis-Mittelpunkt (M, Hz 0) und Ziel (Z). Die Software berechnet daraus nach dem Cosinus-Satz die erste Wurfweite (W), zieht den Radius des Wurfkreises ab und rundet auf den Zentimeter. Wenige Sekunden nach dem Druck der Starttaste erscheint die gültige Weite auf den Bildschirmen der Kampfrichter ohne jeglichen manuellen Zwischenschritt. Ihre Tastendruck-Bestätigung genügt zur automatischen Übertragung der Weite auf Ranglisten, Stadion-Anzeigetafel und Fernsehbildschirm.