



Die **berührungslose Konvergenzmessung** durch die optische trigonometrische Einmessung von Zielmarken, wie Leuchtdioden oder reflektierende Signale, wird mit einem elektronischen Tachymeter ausgeführt, in dem ein koaxiales Distanzmessgerät integriert ist. Die mit Hilfe des Tachymeters gemessenen Verschiebungen werden auf einem Datenträger im Tachymeter gespeichert und können nach Beendigung der Messarbeiten in einen PC übertragen werden. Um eine Genauigkeit der Tunnelkonvergenzmessung von  $\pm 1$  mm zu erzielen, muss das Tachymeter eine Richtungsmessung mit mindestens  $\pm 0,3$  mgon und eine Distanzmessung mit mindestens  $\pm 0,5$  mm möglich machen.

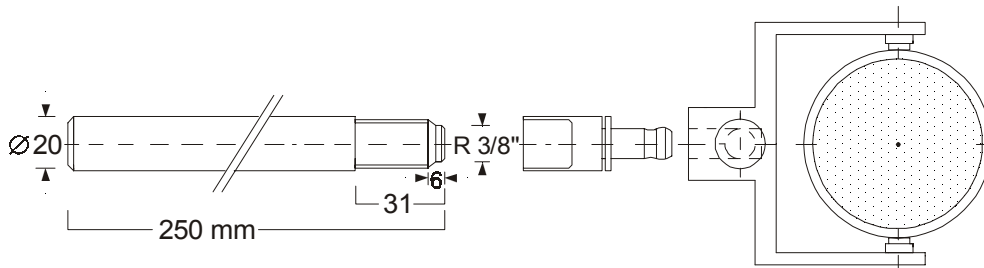


Abb. 1 Signal zur berührungslosen Konvergenzmessung, bestehend aus Konvergenzbolzen, Sollbruchstück und Bireflex-Target

Zur Signalisierung der Messstellen wird in der Tunnelsicherung ein Konvergenzbolzen einbetoniert, an dem mit einem Sollbruchstück aus PVC ein Bireflex-Target drehbar befestigt wird (s. Abb. 1). Diese Signalart wird für alle Messungen mit einer Aufnahmeentfernung zwischen ca. 15 und 50 m eingesetzt. Die Zielmarke ist mit dem Tachymeter besonders leicht anzuzielen, wenn der Reflektor mit einer Lampe angestrahlt wird. Sollte der Messpunkt bei den Vortriebsarbeiten von einer Maschine berührt werden, bricht das Bireflex-Target an der Sollbruchstelle ab. Dabei wird der Konvergenzbolzen im Regelfall nicht verbogen. Durch Aufschrauben eines neuen Sollbruchstückes sitzt die Zielmarke wieder in derselben Position wie vor der Beschädigung.

Zur Signalisierung von Messstellen mit einer Aufnahmeentfernung kleiner 15 m und zur Signalisierung von Fixpunkten finden Tripelprismen statt der Bireflex-Targets Verwendung.