

Merkblatt 8-2014

Vermessungspfeiler

Fachautoren: Britta Eling,
Rolf Kemper-Böninghausen

Beteiligte Gremien: DVW Arbeitskreis 4, Ingenieurgeodäsie
DVW Arbeitskreis 3, Messmethoden und Systeme

Beschlussfassung: Beschlossen von DVW Arbeitskreis 4 am 27.03.2014
Verabschiedet vom Präsidium des DVW am 04.07.2014

**Dokumentenstatus
verabschiedet**

1 Zielsetzung

Für Aufgaben der ingenieurgeodätischen Vermessungen wie zum Beispiel Deformationsmessungen, Beweissicherungsmessungen oder hochgenaue Netzmessungen werden sichere Anschlusspunkte benötigt, auf denen regelmäßig wiederholte Beobachtungen durchgeführt werden. Vermessungspfeiler können – bei technisch einwandfreier Ausführung – als die stabilste Vermarkung für einen Vermessungspunkt angesehen werden.

Dieses Merkblatt hilft bei der Auswahl geeigneter Standorte für Vermessungspfeiler im Zuge von Bauvorhaben und zeigt technische Ausführungen auf. Es bietet eine Entscheidungshilfe für Planer, Bau- und Vermessungsingenieure und gibt Hinweise für das Baustellenpersonal, die für den ordnungsgemäßen Einbau verantwortlich sind. Vermessungspfeiler für EDM-Kalibrierstrecken oder für wissenschaftliche Untersuchungen sind in der Regel erheblich aufwändiger als die nachfolgend behandelten Vermarkungen konstruiert und bleiben unberücksichtigt.

2 Vermessungspfeiler

2.1 Standortwahl

Ein geeigneter Standpunkt für einen Vermessungspfeiler bedingt die Kenntnis der geologischen Verhältnisse vor Ort. Für viele Baumaßnahmen aus dem Tiefbaubereich finden bereits in der Planungsphase des Projekts geotechnische Untersuchungen des Baugrunds statt, zum Beispiel mittels Rammkernsondierungen. Vermessungspfeiler sind stets außerhalb des Einflussbereiches der Baumaßnahme zu setzen. Der Abstand zwischen dem Vermessungspfeiler und des zu errichtenden Bauwerkes richtet sich nach dessen Tiefenlage und der jeweiligen Bodenart. Auf jeden Fall muss der Vermessungspfeiler außerhalb der Setzungsnulllinie platziert werden. Die Setzungsnulllinie ist die Höhenlinie, die rechnerisch keine Einwirkungen durch mögliche Einflüsse durch das Bauwerk erfährt. Der Bericht des Bodengutachters dient somit als Entscheidungsgrundlage für die Gründung und Standortwahl der Vermessungspfeiler.

Ein weiteres wichtiges Kriterium bei der Standortwahl ist die freie Sicht zwischen den einzelnen Vermessungspfeilern und ggf. anderen notwendigen Festpunkten, die in jeder Phase während der Bauzeit gewährleistet sein muss. Die erforderlichen Sichtschneisen sind in die Baustelleneinrichtungspläne und Bestandspläne zu übertragen. Dadurch wird gewährleistet, dass die erforderlichen freien Sichten auch nach Fertigstellung des Bauwerkes z. B. für Monitoringaufgaben zur Verfügung stehen. Dazu ist es notwendig, die Baustellenausführungspläne zu kennen. Diese sind meist schon Teil der Ausschreibungsunterlagen, da sie von der ausführenden Baufirma zu Planungszwecken benötigt werden.

Sind die örtlichen Verhältnisse für das Setzen von Vermessungspfeilern stark begrenzt, muss ggf. in Erwägung gezogen werden, Flächen zusätzlich für die Zeit der Bauausführung anzumieten bzw. zu pachten. Die Zeiten für die grunderwerblichen Maßnahmen sind in der Zeitplanung für die Baustellenabwicklung frühzeitig zu berücksichtigen.

Als optimale Positionen für Vermessungspfeiler sind die im Gelände natürlich höher gelegenen Standorte anzusehen. Hierbei ist wiederum die Geologie der Erhebung zu beachten. Handelt es sich um künstlich angelegte

Erhöhungen wie Deiche, Dämme oder Schallschutzbauten muss mit der zuständigen Betriebsstelle abgestimmt werden, ob ein Eingriff in den Boden bzw. in die Substanz vorgenommen werden darf.

Unter Einbeziehung aller oben genannten Kriterien kann abschließend ein Konzept für die Anlage der Vermessungspfeiler erstellt werden. Hierin werden die Anzahl der Vermessungspfeiler sowie die Standorte festgelegt. Gleichzeitig muss das geplante Messprogramm einschließlich der geforderten Genauigkeiten mithilfe der Vermessungspfeiler umsetzbar sein. Die Einbeziehung von Fernzielen ist, sofern dieses die örtlichen Begebenheiten ermöglichen, stets vorzusehen.

2.2 Technische Ausführung

Bei der Erstellung der Vermessungspfeiler kann grundsätzlich zwischen zwei verschiedenen Möglichkeiten unterschieden werden:

- Fundament aus Beton,
- Verwendung des örtlichen Felsengesteins als Fundament.

Die Wahl des Verfahrens stützt sich auf das Ergebnis des Bodengutachters.

Die Verwendung des örtlichen Felsengesteins wird nur in Bergregionen möglich sein, zum Beispiel bei der Überwachung von Talsperren mittels Vermessungspfeilern. Hierbei muss gewährleistet sein, dass der Anbau des Vermessungspfeilers an das Gestein so erfolgt, dass keine Eigenbewegung mehr möglich ist.

Die Tiefe des Betonfundamentes ist abhängig von den geologischen Verhältnissen. Auf eine frostsichere Gründung, i. d. R. 80 cm unter Geländeoberkante, ist zu achten. Auf dem Betonfundament sind i. d. R. vier Höhenbolzen, gleichmäßig verteilt, zu setzen. Damit kann eine mögliche Schiefstellung erfasst werden.

Die Höhe des Vermessungspfeilers über dem Gelände/Fundament sollte ca. 1,30 m betragen bzw. so angepasst sein, dass der Beobachter standsicher die Vermessungen durchführen kann, ohne dass ein Festhalten bzw. Abstützen am Pfeiler nötig wird. In seltenen Fällen wie zum Beispiel bei Steilsichten kann ein besonders niedriger Vermessungspfeiler oder die Errichtung eines Podests notwendig werden, damit der Beobachter bei der Messung nicht mit dem Vermessungspfeiler in Kontakt kommt.

Üblicherweise werden ein inneres und ein äußeres Rohr mit einem Durchmesser von 30 - 40 cm in das Fundament eingelassen. Das innere Rohr wird mit Beton verfüllt, die Lücke zwischen äußerem und innerem Rohr ist als Isolationsschicht gedacht und kann zum Beispiel mit Steinwolle oder PU-Schaum verfüllt werden. Die Wärmedämmung vermeidet Verformungen durch Temperaturunterschiede.

Abschließend wird die Pfeilerkopf-Abschlussplatte eingebaut, welche fest mit dem Beton im inneren Rohr verbunden wird und zwingend horizontal auszurichten ist. Derartige, zumeist aus VA-Stahl oder Messing gefertigte Pfeilerköpfe sind im Fachhandel für Vermessungstechnik erhältlich. Üblicherweise wird eine Pfeilerkopf-Abschlussplatte mit 5/8"-Gewinde zur Aufnahme eines Dreifußes eingebaut, die mit einem Schutzdeckel z. B. gegen Witterungseinflüsse und Vandalismus versehen ist. Für Spezialanwendungen können andere Zwangszentrierungssysteme zum Einsatz kommen. Neben der Pfeilerkopf-Abschlussplatte ist für die Bestimmung der Kippachshöhe des Tachymeters auf dem Vermessungspfeiler oder seitlich an diesem ein Höhenbolzen einzubauen.

Der Ausbau von Vermessungspunkten in Form von Vermessungspfeilern ist i. d. R. Aufgabe des Auftragnehmers und daher Teil der Ausschreibungsunterlagen. Die Festlegung der Standorte erfolgt gemeinsam mit dem Auftragnehmer. Sinnvollerweise werden Vorgaben zum Zeitpunkt der Erstellung der Vermessungspfeiler, zur Dauer der Vorhaltung sowie zum Rückbau gemacht.

Der Bau der Vermessungspfeiler soll so früh wie möglich erfolgen, damit vor der Erstbestimmung eine Konsolidierung der Gründung eintreten kann. Der Auftragnehmer kann außerdem vertraglich zur Pflege und zum Schutz der Vermessungspfeiler für die Dauer der Baumaßnahme verpflichtet werden. In diesem Fall muss er für Beschädigungen und zusätzliche Aufwendungen, die zum Beispiel durch erneute Einmessung der Vermessungspfeiler durch den Auftragnehmer entstehen können, aufkommen. Nach Abschluss der Arbeiten sind die Vermessungspfeiler ggf. durch den Auftragnehmer zurückzubauen und entsprechend den Vorschriften des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes zu verwerten bzw. zu entsorgen.

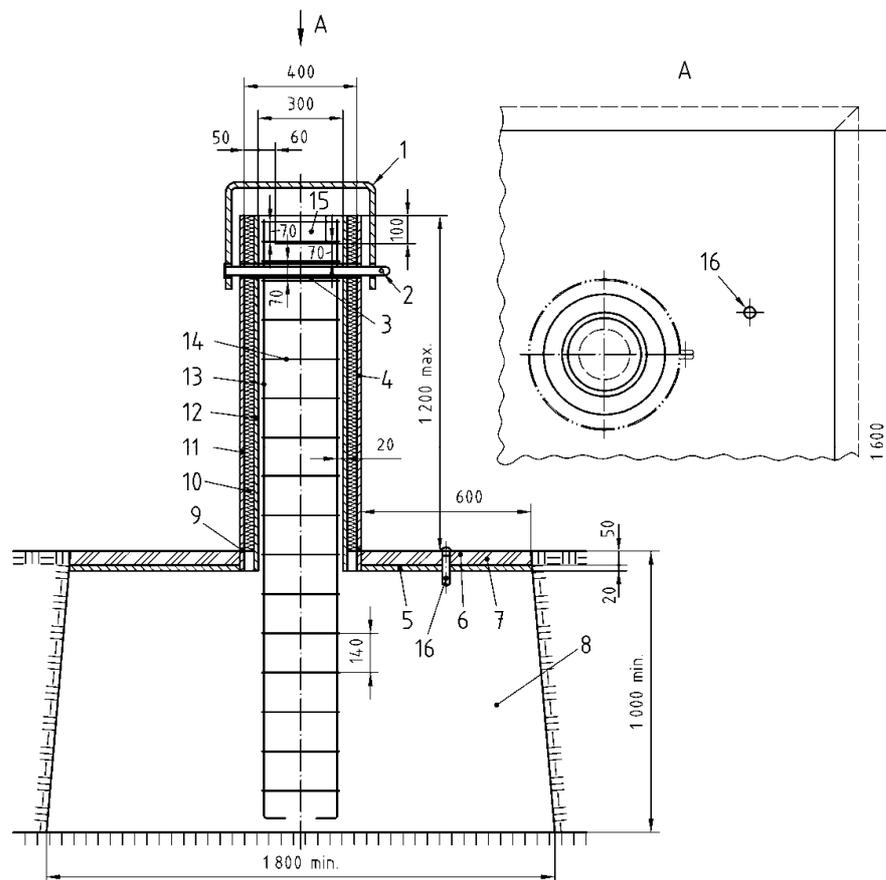
2.3 Genauigkeit nach DIN

Die Zwangszentrierung mittels Pfeilerkopfplatte zur Aufnahme eines Dreifusses hat eine Vermarktungsunsicherheit von < 0,3 mm und damit die größte Lagegenauigkeit. Im Anhang der DIN 18710-1:2010-09 sind informative Beispiele für Punktvermarktungen aufgeführt:

Marken	Zentrum	Unsicherheit der Vermarktung
	Festlegung durch	
Vermessungspfeiler	Pfeilerkopfplatte, Pfeilerbolzen (Zwangszentrierung)	< 0,3 mm
Beton- oder Natursteinpfeile mit Metallplatte	Stahlnadelgravur	< 0,4 mm
Zielmarke oder andere flächenhafte Marke	Bohrung, Körnung Färbung, Ätzung Keramikmarke Rundkopfbolzen mit Bohrung	< 0,5 mm
	Schlagbolzen	< 1,0 mm
Steinplatte (Gehweg)	gemeißeltes Kreuz	< 2,0 mm
Stahl- oder Kunststoffrohre	Rohrmitte	< 3,0 mm
Holzpfeiler	Nagel	< 5,0 mm
Holzpfeiler, Tonrohr	Mittelpunkt	< 10,0 mm

2.4 Beispiel Vermessungspfeiler

Beispiel eines doppelwandigen Vermessungspfeilers nach DIN 18710-1:2010-09, siehe Bild C.2



Legende

- | | | | |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------|
| A | Draufsicht (nicht maßstabsgerecht) | 8 | Beton C30/37 nach DIN 1045 |
| 1 | Schutz- und Abdeckhaube für Pfeilerkopf (Stahlblech (feuerverzinkt) bzw. Aluminium) | 9 | Entwässerungsöffnung |
| 2 | Schloss | 10 | Steinwolle oder Ähnliches als Isolierungsmaterial |
| 3 | Leerrohr zum Einbau des Verschlussbolzens für Pfeilerabdeckung | 11 | äußeres Faserzement Rohr (Durchmesser 400 mm) |
| 4 | Betonüberdeckung | 12 | inneres Faserzement Rohr (Durchmesser 300 mm) |
| 5 | Styropor (20 mm) | 13 | Längsbewehrung |
| 6 | Estrich (50 mm) | 14 | Bügel (Durchmesser 6 mm) |
| 7 | Baustahlgewebe | 15 | Aussparung für die Montage einer Pfeilerkopfplatte bzw. eines Pfeilerbolzens |
| | | 16 | Höhenbolzen |

Vorstehende schematische Darstellung kann projektbedingt für die technische Ausführung angepasst werden. Die in den Kapiteln 2.1 und 2.2 genannten Kriterien bilden hierfür Grundlage.

Impressum

Herausgeber

DVW - Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement e.V.

Geschäftsstelle

D-79235 Vogtsburg

Telefon: +49 7662/949287

Fax: +49 7662 / 949288

E-Mail: christiane.salbach@dvw.de