

DIN 4943

ICS 01.100.99; 13.060.10

Zeichnerische Darstellung und Dokumentation von Brunnen und Grundwassermessstellen

Graphical layout and documentation of wells and ground water measuring points

Présentation graphique et documentation des puits et des stations piézométriques

Gesamtumfang 33 Seiten

Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Inhalt

Seite

Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Grundlagen	7
5 Angaben zur Bohrung	7
5.1 Allgemeines	7
5.2 Identifizierung	8
5.3 Zeichnerische Darstellung	9
6 Angaben zum Ausbau von Brunnen und Grundwassermessstellen	11
6.1 Allgemeines	11
6.2 Zeichnerische Darstellung	11
7 Angaben zur Sanierung und zum Rückbau von Brunnen und Grundwassermessstellen	17
7.1 Allgemeines	17
7.2 Dokumentation	17
8 Bericht	18
Anhang A (normativ) Kopfblatt „Bohrung“	20
Anhang B (normativ) Datenblätter	23
B.1 Datenblatt Ausbau	23
B.2 Datenblatt Schüttgüter	26
B.3 Datenblatt Sanierung und Rückbau	28
Anhang C (informativ) Bohrprofil und Ausbauzeichnung	30
C.1 Bohrprofil und Ausbauzeichnung am Beispiel eines Brunnens mit Brunnenausbau ohne Sperrrohr	30
C.2 Bohrprofil und Ausbauzeichnung am Beispiel eines Brunnens mit verlorenem Brunnenausbau im Festgestein	31
C.3 Bohrprofil und Ausbauzeichnung am Beispiel einer Grundwassermessstelle	32
Literaturhinweise	33

Bilder

Bild 1 — Darstellung von Bohrlochdurchmesser und Bohrlochtiefe	9
Bild 2 — Darstellung der Bohrlochwand	10
Bild 3 — Darstellung zur Lage der Wasserspiegel	10
Bild 4 — Darstellung für Vollwandrohre	12
Bild 5 — Darstellung der Filterrohre	12
Bild 6 — Zentrierung	13
Bild 7 — Zementierstück	13
Bild 8 — Kiesschüttung	14

	Seite
Bild 9 — Sandschüttung	14
Bild 10 — Füllkiesschüttung	15
Bild 11 — Sonstige Schüttgüter	15
Bild 12 — Tonabdichtung	15
Bild 13 — Zement-Suspension.....	15
Bild 14 — Ton-Zement-Suspension	16
Bild 15 — Schüttung mit Schüttkorb.....	16
Bild 16 — Schüttung mit Schüttrohr	16
Bild 17 — Rohrschnitt.....	17
Bild 18 — Perforation	18
Bild 19 — Packer	18
Bild C.1 — Bohrprofil und Ausbauzeichnung am Beispiel eines Brunnens mit Brunnenausbau ohne Sperrrohr	30
Bild C.2 — Bohrprofil und Ausbauzeichnung am Beispiel eines Brunnens mit verlorenem Brunnenausbau im Festgestein	31
Bild C.3 — Bohrprofil und Ausbauzeichnung am Beispiel einer Grundwassermessstelle.....	32

Vorwort

Dieses Dokument (DIN 4943:2005) wurde vom Arbeitsausschuss IV 11 „Brunnenbau“ des Normenausschusses Wasserwesen ausgearbeitet.

Dieses Dokument wendet sich an den Planer, den Brunnenbauer sowie den Betreiber der Anlagen und berücksichtigt die Vorgaben der elektronischen Datenverarbeitung für die grafische und tabellarische Dokumentation aller für die Bauwerke wichtigen Daten.

Nur ausgewählte Details, wie Angaben zu Bohrung, Ausbau sowie Sanierung und Rückbau, sind für die EDV-gestützte „Zeichnerische Darstellung und Dokumentation von Brunnen- und Grundwassermessstellen“ geeignet.

Im Folgenden sind alle notwendigen Daten aufgelistet, die schriftlich, numerisch, tabellarisch, grafisch oder zeichnerisch vereinheitlicht zu dokumentieren sind.

Für die nicht zeichnerisch darstellbaren Daten sowie für ergänzende Angaben werden das Kopfblatt „Bohrung“ (Anhang A), das Datenblatt „Ausbau“ (Anhang B.1), das Datenblatt „Schüttgüter“ (Anhang B.2) und das Datenblatt „Sanierung und Rückbau“ (Anhang B.3) zur Dokumentation bereitgestellt.

Die Anhänge A und B sind normativ, Anhang C ist informativ.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für die zeichnerische Darstellung und Dokumentation von Brunnen und Grundwassermessstellen, wobei zwischen den Angaben zur Bohrung, dem Ausbau sowie der Sanierung und dem Rückbau unterschieden wird. Ausgenommen von diesem Dokument sind Brunnen und Grundwassermessstellen, die unter das Bundesberggesetz im Bergbau fallen. Für diese gelten die Normen des Bergmännischen Risswerkes (DIN 21901 ff.). Des Weiteren gilt dieses Dokument nicht für Brunnen und Grundwassermessstellen, die geotechnischen Zwecken nach DIN 4020 dienen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 824, *Technische Zeichnungen — Faltung auf Ablageformat*

DIN 4020, *Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke*

DIN 4021, *Baugrund — Aufschluss durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben*

DIN 4022-1, *Baugrund und Grundwasser — Benennen und Beschreiben von Boden und Fels — Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben im Boden und im Fels*

DIN 4022-2, *Baugrund und Grundwasser — Benennen und Beschreiben von Boden und Fels — Schichtenverzeichnis für Bohrungen im Fels (Festgestein)*

DIN 4022-3, *Baugrund und Grundwasser — Benennen und Beschreiben von Boden und Fels — Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben im Boden (Lockergestein)*

DIN 4023, *Baugrund- und Wasserbohrungen — Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse*

DIN 4924, *Sande und Kiese für den Brunnenbau — Anforderungen und Prüfungen*

DIN 6164-1, *DIN-Farbenkarte — System der DIN-Farbenkarte für den 2°-Normalbeobachter*

DIN 18123, *Baugrund, Untersuchung von Bodenproben — Bestimmung der Korngrößenverteilung*

DIN 21901, *Bergmännisches Risswerk — Aufbau und Übersicht der Normen — Allgemeine Grundsätze*

DIN 21914-1, *Bergmännisches Risswerk — Bohrungen und Kavernen — Teil 1: Bohrungen*

DIN EN ISO 216, *Schreibpapier und bestimmte Gruppen von Drucksachen — Endformate — A- und B-Reihen*

DIN EN ISO 3098-0, *Technische Produktdokumentation — Schriften — Teil 0: Grundregeln*

DIN EN ISO 14688-1, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden — Teil 1: Benennung und Beschreibung*

DIN EN ISO 14689-1, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels — Teil 1: Benennung und Beschreibung*

3 Begriffe

3.1

Absetzstück

lösbares Verbindungselement zum Absetzen von Brunnenausbauteilen

3.2

Blindrohr

Vollwandrohrabschnitt im Bereich der Filterstrecke

3.3

Dichtelement

Abdichtung der Rohrverbindung des Brunnen- und Messstellenausbaustranges (O-Ring, Schrumpfmuffe, Doppelmuffe etc.)

3.4

Einschubverrohrung/Einschubfilter

Einbau von Filter- und Vollwandrohren in den vorhandenen Brunnen- und Messstellenausbaustrang bei Sanierungsmaßnahmen

3.5

Filterrohr

durchlässiges Rohr aus unterschiedlichen Materialien mit definierten Schlitzformen und -weiten für die Fassung des Wasserzulaufs

3.6

Gegenfilter

Trennschüttung zwischen Filterkies- und Ringraumschüttung oberhalb der Filterstrecke zur Vermeidung der Durchmischung der unterschiedlichen Materialien

3.7

Injektionsbohrung

kleindimensionierte Bohrung in den Ringraum für Nachdichtungen bei Sanierungs- und Rückbaumaßnahmen

3.8

Peilrohr/Peilfilter

kleindimensioniertes Wasserstandsmessrohr im Ringraum eines Brunnens

3.9

Ruhewasserspiegel

nicht beeinflusster Grundwasserspiegel vor Pumpversuchen und sonstigen Testarbeiten bzw. nach Beendigung von Bohrarbeiten und nach Pumpversuchen wieder zu erreichender Wasserspiegel

3.10

Schüttgut

Sande, Kiese und Tone (Tonformlinge), die zur Auffüllung von Ringräumen bei Brunnen und Messstellen verwendet werden

3.11

Schüttkorb

Gewebekorb zur Trennung unterschiedlicher Filterkornfraktionen bei Zwei- und Mehrfachschüttungen

3.12

Schüttrohr

Rohrtour zum Einbau unterschiedlicher Filterkornfraktionen bei Zwei- und Mehrfachschüttungen

3.13

Sperrrohr

in die Bohrung eingebautes und dort verbleibendes Rohr zur hydraulischen Trennung verschiedener Grundwasserstockwerke und zum Schutz gegen Zutritt von Oberflächenwasser

3.14

Sumpfrohr

Vollwandrohrabschnitt mit Boden unterhalb der Filterstrecke

3.15

Übergang

Verbindungselement für unterschiedliche Ausbaumaterialien und Rohrverbindungen sowie Formstücke bei Querschnittsveränderungen

3.16

Unterschüttung/Überschüttung

Filterkiesschüttung unter- und oberhalb einer Filterrohrstrecke zum Ausgleich von Setzungen

3.17

Vollwandrohr

undurchlässiges Rohr aus unterschiedlichen Materialien

3.18

Zementierstück

Ventilstück im Ausbaustrang zur Verpressung des Ringraumes mit Dichtsuspension

3.19

Zentrierung

zentrische Justiervorrichtung des Brunnen- und Messstellenausbaustranges im Bohrloch

Ansonsten gelten für die Anwendung dieses Dokuments die in DIN 4021, DIN 4022, DIN 4023, DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1 angegebenen Begriffe.

4 Grundlagen

Für die EDV-gestützte Bearbeitung der zeichnerischen Darstellung werden handelsübliche CAD-Programme oder geotechnische Softwarepakete mit allgemein gebräuchlichen Dateiformaten empfohlen.

Sämtliche Schriftarten und Strichdicken sind nach DIN EN ISO 3098-0 auszuführen.

Als Blattgröße ist Format A4 oder A3 nach DIN EN ISO 216 zu wählen. Sollte die Erkennbarkeit der Zeichnung jedoch darunter leiden, kann ein größeres Normformat gewählt werden, bei dem allerdings eine normgerechte Faltung auf A4 nach DIN 824 erfolgen muss.

Die Anordnung auf dem Zeichenblatt sieht wie folgt aus (siehe Anhang C):

- a) das Schichtenprofil ist auf die linke Blatthälfte, die Ausbauzeichnung auf die rechte Blatthälfte zu stellen;
- b) jeweils links neben dem Schichtenprofil und der Ausbauzeichnung sind die Bohrlochtiefangaben in Meter unter Geländeoberkante (GOK) oder auf NN bezogen anzugeben;
- c) rechts neben dem Schichtenprofil sind die erbohrten Gesteinsschichten anzugeben;
- d) rechts neben der Ausbauzeichnung sind die Ausbauteile zu benennen.

Der Maßstab sollte so gewählt werden, dass die Darstellung der wahren Länge (Bohrlochtiefe) des Brunnens etwa 18 cm bis 20 cm (Format A4) bzw. 28 cm bis 31 cm (Format A3) beträgt. Die Darstellung des Endbohrdurchmessers sollte bei jedem Blattformat etwa 3 cm betragen. Für die Ermittlung der Maßstäbe gilt z. B.:

$$\text{Maßstab der Länge (Tiefe) (MdL):} \quad 1 : \frac{L_B}{L_Z}$$

mit L_B = Tiefe des Brunnens [m];
 L_Z = Länge (Tiefe) in der Zeichnung [m].

$$\text{Maßstab der Breite (MdBr):} \quad 1 : \frac{D_B}{D_Z}$$

mit D_B = Bohrungsdurchmesser des Brunnens [mm];
 D_Z = Breite der Bohrlochsäule in der Zeichnung [mm].

Die Maßstäbe sind auf ganzzahlige Werte zu runden. Der Höhenmaßstab ist bis 1 : 200 durch den Faktor 25, über 1 : 200 durch den Faktor 50 teilbar zu halten.

Schriftfelder sind am unteren Blattrand rechts anzuordnen.

Zur Identifizierung der Bohrung wird das in Anhang A angegebene Kopfblatt „Bohrung“ verwendet. In dieses sind wesentliche Grunddaten zur Lage und zum Bohrvorgang des Brunnens/der Grundwassermessstelle einzutragen.

Die in diesem Dokument aufgeführten Beispiele für Höhenangaben beziehen sich beispielhaft auf NN, das jeweilige amtliche Höhensystem ist zu beachten.

5 Angaben zur Bohrung

5.1 Allgemeines

Zur Dokumentation der Bohrung von Brunnen und Grundwassermessstellen gehören die Angaben zu Bohr- und Ausbaudurchmesser (einschließlich Bohrlochsohle und Bohrlochachse nach DIN 21914-1), zur

Bohrlochwand (nach DIN 21914-1) mit Angaben zu Verrohrungen, zur Lage der Wasserspiegel, zum Schichtenprofil nach DIN 4023, zu Kernen und zu Siebanalysen.

Weitere wichtige Zusatzinformationen werden zur besseren Übersichtlichkeit der Zeichnung im Formblatt Kopfblatt „Bohrung“, Nr 1 bis Nr 9 (siehe Anhang A) erläutert.

5.2 Identifizierung

5.2.1 Allgemeines

Die Identifizierung der Bohrung erfolgt durch Ausfüllen des Kopfblattes „Bohrung“ (siehe Anhang A). Das Kopfblatt ist so gestaltet, dass es auch auf zwei Seiten A4 aufgeteilt werden kann. Das Kopfblatt wird vom Bohrunternehmen und vom Auftraggeber ausgefüllt.

Weiterhin sind folgende Angaben in das Kopfblatt einzutragen bzw. diesem anzufügen:

- a) Objekt mit Flurstückbezeichnung und Angabe des Eigentümers;
- b) Lage und Zweck der Bohrung
 - 1) Lageplan Maßstab 1 : 25 000 (TK 25),
 - 2) Lageplan Maßstab 1 : 5 000 (z. B. deutsche Grundkarte),
 - 3) Lageplan Maßstab 1 : 1 000 (Flurkarte bzw. Rahmenkarte);
- c) Angabe der eingemessenen Gauss-Krüger-Koordinaten der Bohrung mit maßgeblichem Hauptmeridian;
- d) Höhe des Bohr-Ansatzpunktes
 - 1) Geländeoberkante (bezogen auf GOK = 0,0 m und/oder auf Meter über NN gemäß amtlichem Höhennetz),
 - 2) definierter Festpunkt (z. B. OK Sperrrohr, OK Messstelle);
- e) Lageskizze mit Angabe des gewählten Maßstabes

Hierin sind in der Natur eindeutig erkennbare Grenzen, wie Wege, Gewässer, Bebauung und Bewuchs im Nahbereich des Objektes einzubeziehen,
- f) Name des Auftraggebers und dessen zuständiger Fachaufsicht;
- g) Name des Auftragnehmers und des Baustellenverantwortlichen sowie Dauer der Bohrarbeiten;
- h) Bezeichnung des Bohrgerätes;
- i) Bohrtechnik (nach DIN 4021)
 - 1) Bohrverfahren,
 - 2) Bohrspülungen,
 - 3) Spülungszusätze,
 - 4) Spülungsdaten;

- j) geophysikalische Bohrlochuntersuchungen;
- k) sonstige Tests im Bohrloch.

Weitere Hinweise sind im Schichtenverzeichnis zu vermerken bzw. sind als Anlage 6 oder 9 nach Abschnitt 8 beizulegen.

5.2.2 Sonstige Angaben

- a) Auszüge aus dem Bautagebuch, z. B. außergewöhnliche Witterungsbedingungen (Frost bei PVC-Einbau), Gestängebruch, Fangarbeiten, erhöhte Spülungsverluste, Hindernisse, Nachfall;
- b) Datum der Erstellung und gegebenenfalls vorgenommener Veränderungen (siehe z. B. Abschnitt 7).

5.3 Zeichnerische Darstellung

5.3.1 Die **zeichnerische Darstellung der Bohrung** mit ergänzenden Angaben dazu erfolgt in der Regel gemeinsam mit der rechts neben dem Schichtenprofil positionierten Ausbauzeichnung. Es lässt sich deshalb auch nicht vermeiden, dass in diesem Abschnitt gemachte Angaben z. T. bereits Daten zum Ausbau nach Abschnitt 6 ansprechen.

5.3.2 Die Angaben der **Bohr- und Ausbaudurchmesser** ($\varnothing$) erfolgen in Millimeter an der tiefsten Stelle rechts neben der Säule (siehe Bild 1).

Links neben der Säule erfolgt die Bohrlochtiefenangabe des jeweiligen Bohrdurchmessers. Die Bohrlochsohle wird als waagerechter Strich, die Bohrlochachse als senkrechte Strich-Punkt-Linie dargestellt.

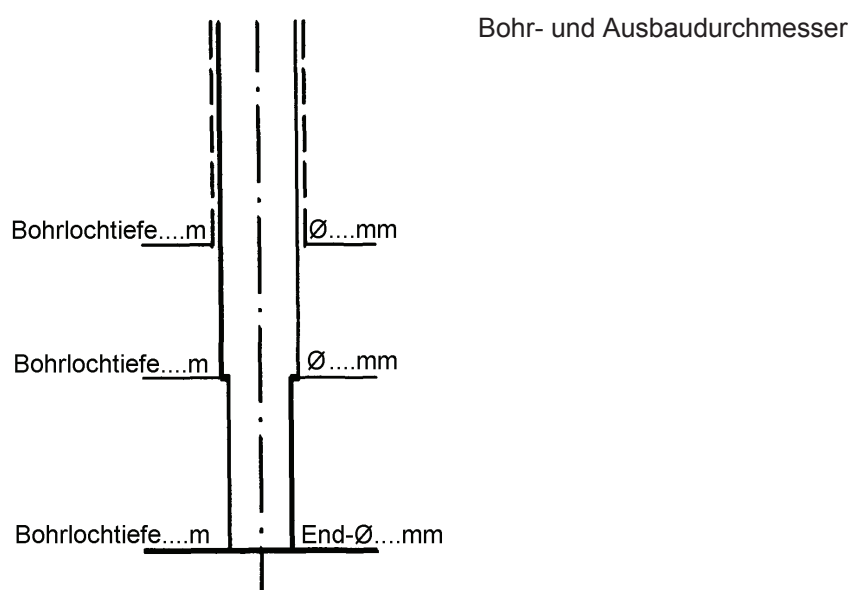


Bild 1 — Darstellung von Bohrlochdurchmesser und Bohrlochtiefe

5.3.3 Die **Bohrlochwand** ist in Abhängigkeit von der angewendeten Bohrtechnik darzustellen (siehe Bild 2):

- a) unverrohrtes Bohrloch (dünne Linie);
- b) verrohrtes Bohrloch (dicke Linie für alle in der Bohrung verbleibenden Rohre, z. B. Sperrrohre, Voll- und Sumpfrohre);
- c) gezogene Bohr- und Standrohre sind in den Bestandsplan aufzunehmen. Als Darstellung für gezogene Bohrrohre und Standrohre ist eine dünne gestrichelte Linie zu wählen.

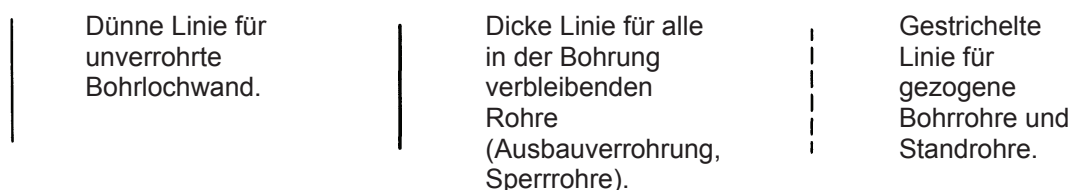


Bild 2 — Darstellung der Bohrlochwand

5.3.4 Die Lage der Wasserspiegel ist folgendermaßen darzustellen (siehe Bild 3):

- a) Ruhewasserspiegel im ausgebauten Bohrloch in Meter unter Ansatzpunkt oder bezogen auf Meter NN mit Datumsangabe;
- b) abgesenkter Wasserspiegel während des Pumpversuchs (Beharrungszustand) im ausgebauten Bohrloch in Meter unter Ansatzpunkt — und/oder bezogen auf Meter NN bei Förderstrom $Q = \dots$ l/s bzw. m^3/h und Datumsangabe.

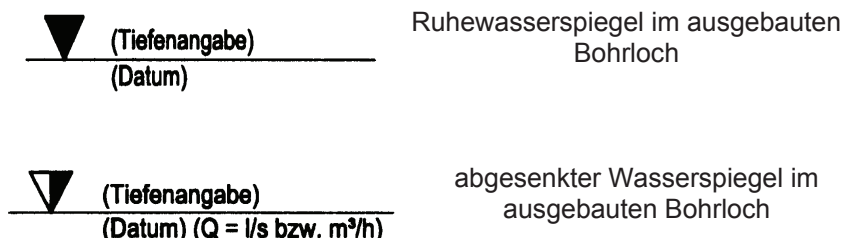


Bild 3 — Darstellung zur Lage der Wasserspiegel

5.3.5 Bezugshorizont (nach DIN 4023)

Tiefenangaben sind mit einem waagerechten Strich, ausgehend von der Säule nach links, zu markieren und über dem Strich der Bohrlochtiefe in Meter über oder unter NN oder in Meter unter Bezugspunkt (z. B. Meter unter GOK) anzugeben.

5.3.6 Schichten- oder Bohrprofil

Das Schichtenverzeichnis ist nach DIN 4022-1 bis DIN 4022-3 zu erstellen. Die zeichnerische Darstellung der Bohrung (Schichtenprofil) erfolgt nach DIN 4023.

5.3.7 Hindernisse, die beim Bohrvorgang angetroffen wurden, sind rechts neben der Säule anzugeben.