

DIN 4943

ICS 01.100.99; 13.060.10; 93.025

Ersatz für
DIN 4943:2005-12**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 32 Seiten

Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN

Inhalt

Seite

Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Grundlagen	8
5 Angaben zur Bohrung	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Identifizierung	10
5.2.1 Allgemeines	10
5.2.2 Sonstige Angaben	11
5.3 Zeichnerische Darstellung	11
5.3.5 Bezugshorizont (nach DIN 4023)	12
5.3.6 Schichten- oder Bohrprofil	12
5.3.8 Kernbohrabschnitte	12
5.3.9 Probennahme	12
6 Angaben zum Ausbau von Brunnen und Grundwassermessstellen	12
6.1 Allgemeines	12
6.2 Zeichnerische Darstellung	13
6.2.1 Allgemeines	13
6.2.2 Ausbauperforierung und Ausbaubehälter	13
6.2.3 Schüttgüter	16
7 Angaben zur Sanierung und zum Rückbau von Brunnen und Grundwassermessstellen	18
7.1 Allgemeines	18
7.2 Dokumentation	18
7.2.1 Überbohrungen und Injektionsbohrungen	18
7.2.2 Einschubverrohrungen und -filter	18
7.2.3 Verfüllungen und Teilverfüllungen	18
7.2.4 Rohrschnitte	18
7.2.5 Perforationen	18
7.2.6 Packer	19
7.2.7 Innenrohrmanschette	19
8 Bericht	20
Anhang A (normativ) Kopfblatt „Allgemein“	21
Anhang B (normativ) Datenblätter	22
B.1 Datenblatt Bohrung	22
B.2 Datenblatt Ausbau	24
B.3 Datenblatt Schüttgüter und Abdichtungsmaterialien	25
B.4 Datenblatt Sanierung und Rückbau	26
Anhang C (informativ) Bohrprofil und Ausbauzeichnung	27
C.1 Bohrprofil und Ausbauzeichnung am Beispiel eines Brunnens mit Brunnenausbau ohne Sperrrohr	27
C.2 Bohrprofil und Ausbauzeichnung am Beispiel eines Brunnens mit verlorenem Brunnenausbau im Festgestein	28
C.3 Bohrprofil und Ausbauzeichnung am Beispiel einer Grundwassermessstelle	29
C.4 Bohrprofil und Ausbauzeichnung am Beispiel eines sanierten Brunnens durch Überbohrung, Rohrschnitt und Innenrohrmanschette	30
C.5 Bohrprofil und Ausbauzeichnung am Beispiel eines zurückgebauten Brunnens mit Ringraumnachdichtung durch Perforation	31
Literaturhinweise	32

Bilder

Bild 1 — Darstellung von Bohrlochdurchmesser und Bohrlochtiefe	11
Bild 2 — Darstellung der Bohrlochwand.....	11
Bild 3 — Darstellung zur Lage der Wasserspiegel.....	12
Bild 4 — Darstellung für Vollwandrohre	13
Bild 5 — Darstellung der Filterrohre.....	13
Bild 6 — Zentrierung	14
Bild 7 — Zementierstück.....	14
Bild 8 — Schüttung mit Schüttkorb	15
Bild 9 — Schüttung mit Schüttrohr.....	15
Bild 10 — Kiesschüttung	16
Bild 11 — Sandschüttung	16
Bild 12 — Füllkiesschüttung	16
Bild 13 — Tonabdichtung	17
Bild 14 — Zement-Suspension.....	17
Bild 15 — Ton-Zement-Suspension	17
Bild 16 — Rohrschnitt.....	18
Bild 17 — Perforation	19
Bild 18 — Packer	19
Bild 19 — Innenrohrmanschette	19
Bild C.1 — Bohrprofil und Ausbauzeichnung am Beispiel eines Brunnens mit Brunnenausbau ohne Sperrrohr	27
Bild C.2 — Bohrprofil und Ausbauzeichnung am Beispiel eines Brunnens mit verlorenem Brunnenausbau im Festgestein	28
Bild C.3 — Bohrprofil und Ausbauzeichnung am Beispiel einer Grundwassermessstelle	29
Bild C.4 — Bohrprofil und Ausbauzeichnung am Beispiel eines sanierten Brunnens durch Überbohrung, Rohrschnitt und Innenrohrmanschette	30
Bild C.5 — Bohrprofil und Ausbauzeichnung am Beispiel eines zurückgebauten Brunnens mit Ringraumnachdichtung durch Perforation.....	31

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 119-04-11 AA „Brunnenbau“ des Normenausschusses Wasserwesen (NAW) im DIN ausgearbeitet.

Dieses Dokument wendet sich an den Planer, den Brunnenbauer, Behörden 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 „Allgemein“ (Anhang A) sowie die Datenblätter „Bohrung“, „Ausbau“, „Verfüllung“, „Sanierung und Rückbau“ (Anhang B) zur Dokumentation bereitgestellt.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN [und/oder die DKE] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN 4943:2005-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Inhaltsverzeichnis inhaltlich angepasst;
- b) Vorwort inhaltlich angepasst;
- c) normative Verweisungen aktualisiert;
- d) der Begriff „Injektionsbohrung“ wurde um den Begriff „Lanzenbohrung“ erweitert;
- e) der Begriff „Zentrierung“ wurde weiterführend erläutert;
- f) der Begriff „Innenrohrmanschette“ wurde neu aufgenommen;
- g) Die Blattgrößenbegrenzung bis DIN A3 wurde entfernt;
- h) der Lage- und Höhenbezug einer Bohrung wurde um verschiedene Koordinaten- und Höhenbezugs-systeme ergänzt;
- i) die Darstellung der gezogenen Bohrrohre wurde um die Begriffe „Stand- und Schüttrohre“ ergänzt;
- j) das Symbol für den abgesenkten Wasserspiegel wurde geändert;
- k) die Begriffe „Herstellverfahren“ und „Lieferant“ wurden im Abschnitt 6 gestrichen;
- l) die Schüttkörbe und Schüttrohre wurden von 6.2.3 „Schüttgüter“ in 6.2.2 „Ausbauverrohrung und Ausbauselemente“ verschoben;
- m) die Darstellung der Schüttgüter wurden um verschiedene Farbgebungen ergänzt;
- n) die sonstigen Schüttgüter wurden gestrichen;
- o) die Darstellung der Rohrschnitte wurde korrigiert;
- p) als weitere Anlage wurde das Spülungsprotokoll und der Lageplan bzw. die Lageskizze aufgenommen;
- q) das Kopfblatt „Bohrung“ wurde in „Allgemein“ umbenannt und geändert;

- r) die Datenblätter wurden neu aufgestellt in B1 „Bohrung“, B2 „Ausbau“, B3 „Verfüllung“ und B4 „Sanierung und Rückbau“;
- s) die Zeichnungen wurden durch eine Sanierungs- und eine Rückbauzeichnung ergänzt;
- t) die Zeichnungen werden farbig dargestellt.

Frühere Ausgaben

DIN 4943: 2005-12

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.).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 — Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2*

DIN 4023, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen*

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 Bodenprobe — 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 1997-2, *Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik — Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds*

DIN EN 1997-2/NA, *Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter — Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik — Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds*

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

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*

DIN EN ISO 22475-1, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen — Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN 4020, DIN EN 1997-2, DIN EN ISO 14688-1, DIN EN ISO 14689-1, DIN EN ISO 22475-1 und die folgenden 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 usw.)

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 / Lanzenbohrung

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

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 sowie für das Zentrieren von Einschubverrohrung/-filter sowie für den zentrischen Einbau von Pumpen im Brunnen- und Messstellenausbau

3.20

Innenrohrmanschette

mechanisch verspannbare Manschetten aus Edelstahl mit Dichtungsgummi zur Abdichtung von Leckagen und undichten Rohrverbindungen, zur Abdeckung von Perforationslöchern sowie Absperren von Filterbereichen im Brunnenausbau

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 Bohrlochtiefenangaben in Meter unter Geländeoberkante (GOK) oder auf NN, NHN oder ein anderes Höhensystem 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 mindestens 18 cm (Format A4) bzw. mindestens 28 cm (Format A3) oder größer bei größeren Blattformaten beträgt. Kann der gewünschte Maßstab auf einem Blatt der gewählten Blattgröße nicht dargestellt werden, kann auch eine Aufteilung auf mehrere Blätter erfolgen. Die Darstellung des Endbohrdurchmessers sollte bei jedem Blattformat etwa 3 cm betragen. Für die Ermittlung der Maßstäbe gilt z. B.:

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

Dabei ist

L_B die Tiefe des Brunnens in m;

L_Z die Länge (Tiefe) in der Zeichnung in m.

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

Dabei ist

D_B der Bohrungsdurchmesser des Brunnens in mm;

D_Z die Breite der Bohrlochsäule in der Ausbauzeichnung in 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, DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1 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 Koordinaten der Bohrung mit Angabe des verwendeten Koordinatensystems, z. B. Gauß-Krüger, ETRS 89, WGS84 und soweit zutreffend mit Zusatzangaben wie maßgeblichem Hauptmeridian, Zone oder Angabe des Ellipsoids;
 - d) Höhe des Bohr-Ansatzpunktes
 - 1) Geländeoberkante (bezogen auf Meter über NN, NHN oder ein anderes Höhensystem) mit Angabe des verwendeten Höhensystems;
 - 2) definierter Festpunkt (z. B. OK Sperrrohr, OK Messstelle) bezogen auf Geländeoberkante (oder ein Höhensystem mit Angabe des verwendeten Höhensystems);
 - 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 EN ISO 22475-1)
 - 1) Bohrverfahren,
 - 2) Bohrspülungen,
 - 3) Spülungszusätze,
 - 4) Spülungsdaten;
 - j) geophysikalische Bohrlochuntersuchungen;
 - k) sonstige Versuche im Bohrloch.

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