

Baugrund und Grundwasser
Benennen und Beschreiben von Boden und Fels
Schichtenverzeichnis für Bohrungen
 im Fels (Festgestein)

DIN
4022
 Teil 2

Subsoil and ground water; designation and description of soil types and rocks; borehole log for investigations and boring in rock

Diese Norm wurde von einem gemeinsamen Ausschuß des Fachbereiches „Baugrund“ des Normenausschusses Bauwesen im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. und der DGEG Deutschen Gesellschaft für Erd- und Grundbau e.V. ausgearbeitet.

Die Benennung „Last“ wird für Kräfte verwendet, die von außen auf ein System einwirken; dies gilt auch für zusammengesetzte Wörter mit der Silbe . . . „Last“ (siehe DIN 1080 Teil 1).

Zu dieser Norm gehören:

DIN 4022 Teil 1 Baugrund und Grundwasser; Benennen und Beschreiben von Boden und Fels; Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

DIN 4022 Teil 3 (z. Z. noch Entwurf) Baugrund und Grundwasser; Benennen und Beschreiben von Boden und Fels; Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben im Boden (Lockergestein)

DIN 4022 Teil 1 behandelt insbesondere auch die Verfahren zum Beschreiben von Boden und Fels.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Geltungsbereich und Zweck	1	Anhang B Beispiel für ein ausgefülltes Kopfblatt einer Rotationskernbohrung im Fels	8
2 Mitgeltende Normen	1	Anhang C Formblatt für das „Schichtenverzeichnis für Bohrungen im Fels“	9
3 Formblätter	1	Anhang D Beispiel für ein ausgefülltes Schichtenverzeichnis einer Rotationskernbohrung im Fels	10
4 Ausfüllen der Formblätter	2		
4.1 Kopfblatt	2		
4.2 Schichtenverzeichnis	2		
Anhang A Formblatt für das Kopfblatt	7		

1 Geltungsbereich und Zweck

Diese Norm gilt für die Aufstellung des Schichtenverzeichnisses bei Untersuchungen des Baugrunds und der Wasserverhältnisse im Fels und zwar speziell für Rotationsbohrungen mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben, ferner auch für Vollkronenbohrungen.

Diese Norm soll sicherstellen, daß die für die Auswertung wichtigen und häufig sogar unentbehrlichen bohrtechnischen Angaben möglichst vollständig erfaßt, der erbohrte Fels nach Art und Farbe und die angetroffenen Trennflächen nach Anzahl und Ausbildung sowie die Wasserverhältnisse einheitlich gekennzeichnet und in Formblättern beschrieben werden. Ferner sollen kennzeichnende allgemeine Angaben sowie Lage und Höhe jeder Bohrung datenmäßig erfaßt werden.

2 Mitgeltende Normen

DIN 4021 Teil 1	Baugrund; Erkundung durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben, Aufschlüsse im Boden
DIN 4021 Teil 2	Baugrund; Erkundung durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben; Aufschlüsse im Fels
DIN 4021 Teil 3	Baugrund; Erkundung durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben, Aufschluß der Wasserverhältnisse

DIN 4022 Teil 1 Baugrund und Grundwasser; Benennen und Beschreiben von Boden und Fels; Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

DIN 4022 Teil 3 (z. Z. noch Entwurf) 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 18 301 VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen, Teil C: Allgemeine Technische Vorschriften für Bauleistungen, Bohrarbeiten

3 Formblätter

3.1 Für jede Bohrung sind vorgeschriebene Formblätter auszufüllen:

- **Kopfblatt** (siehe Anhang A) für die kennzeichnenden allgemeinen Angaben, die Lageskizze und die Zusammenfassung der Daten zur technischen Ausführung der Bohrung (Beispiel siehe Anhang B)

Fortsetzung Seite 2 bis 10

Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.

- **Schichtenverzeichnis** (siehe Anhang C) für die wichtigsten Angaben aus dem Bohrvorgang, die gewonnenen Proben sowie die Beschreibung der Schichten und der Wasserverhältnisse (Beispiel siehe Anhang D)
- gegebenenfalls Fortsetzungsblätter (nach Anhang C) für das Schichtenverzeichnis.

3.2 Zur Norm gehören folgende Anhänge:

- Anhang A Formblatt für das Kopfblatt
 Anhang B Beispiel für ein ausgefülltes Kopfblatt einer Rotationskernbohrung im Fels
 Anhang C Formblatt für das „Schichtenverzeichnis für Bohrungen im Fels“
 Anhang D Beispiel für ein ausgefülltes Schichtenverzeichnis einer Rotationskernbohrung im Fels

4 Ausfüllen der Formblätter

4.1 Kopfblatt

4.1.1 Das Kopfblatt (siehe Anhang A) dient zum Kennzeichnen der Bohrung nach Objekt, Nummer, Zweck, Ort, Lage und Höhe des Ansatzpunktes, Auftraggeber, ausführendes Bohrunternehmen usw. sowie zum Aufzeichnen der Lageskizze. Darüber hinaus dient es dazu, die Zusammenfassung der wichtigsten bohrtechnischen Angaben durch Kurzzeichen vereinfachend in Tabellenform übersichtlich darzustellen. Hierbei werden unter anderem Bohrverfahren, eingesetzte Kernrohre und Bohrkronen, Angaben zur Spülung und Verrohrung nach Tiefen in m festgehalten.

Das Kopfblatt ist durch das Bohrunternehmen zutreffend und vollständig auszufüllen. Unter der Überschrift des Kopfblattes ist anzugeben, zu welcher Hauptgruppe (Baugrund-, Wasserbohrung) die Bohrung gehört. Das Nichtzutreffende ist zu streichen.

4.1.2 Unter **Objekt** (Nr 1) sind das Bauvorhaben und eventuell das Bauteil anzugeben.

4.1.3 Werden mit einer Bohrung gleichzeitig mehrere Ziele verfolgt, so ist unter **Zweck** das Hauptziel einzutragen. Die **Lage** des Bohrpunktes (Ansatzpunkt der Bohrung) (Nr 2) muß durch Eintragen des Rechts- und Hochwertes festgelegt werden, die aus der topographischen Karte mit eingezeichneten Planquadraten (Maßstab 1 : 25 000 oder größer) entnommen werden können.

Bei Schrägbohrungen sind zusätzlich der Winkel der Neigung zur Horizontalen in Grad und die Richtung der Bohrung als Abweichung von der Nordrichtung im Uhrzeigersinn ebenfalls in Grad anzugeben. Bei einer aufwärtsgerichteten Bohrung muß die Gradangabe mit einem nach oben gerichteten Pfeil versehen werden. Im Lageplan ist die Projektion der Bohrung mit Angabe des Neigungswinkels darzustellen.

Die **Höhe des Ansatzpunktes** der Bohrung ist auf einen Höhenpunkt, am besten auf NN bezogen, anzugeben. Es ist zu vermerken, wenn Bohrungen in Baugruben, Schächten, unter Wasser oder unter Tage angesetzt werden. In solchen Fällen ist der Unterschied zwischen Geländehöhe bzw. Wasserspiegel und Ansatzpunkt anzugeben. Ist dies nicht möglich, so sind der Hinderungsgrund und die Höhendifferenz zu einem anderen Bezugspunkt einzutragen. Diese Angaben sind in der Lageskizze (Nr 3) zu vermerken.

Für das Festlegen und Einmessen des Bohrpunktes nach Lage und Höhe sowie für die Bezeichnung (Numerierung) der Bohrung ist der Auftraggeber verantwortlich.

4.1.4 In einer **Lageskizze** (Nr 3) ist der Ansatzpunkt der Bohrung so genau festzulegen, daß er jederzeit wieder-

gefunden werden kann. Hierfür sind die Nordrichtung anzugeben sowie markante und bleibende Bezugsobjekte auszuwählen. Ferner sind Abstände und Richtungen zwischen diesen und dem Bohrpunkt zu messen und einzutragen.

4.1.5 Es sind unter Nr 5 auch die **Geräteführer** mit vollem Namen zu benennen, die im Sinne von DIN 4021 Teil 1, Ausgabe Juli 1971, Abschnitt 4.9 und DIN 4021 Teil 2, Ausgabe Februar 1976, Abschnitt 5.4.1 während der Bohrarbeiten ständig an der Bohrstelle anwesend sein müssen, damit sie die geforderten Angaben in die Schichtenverzeichnisse eintragen können. Wenn die bohrtechnischen Angaben und die Beschreibung der Schichten, Kerne und Proben von mehreren Geräteführern gemacht werden, so sind alle namentlich aufzuführen. Die berufliche Qualifikation der Geräteführer oder die Anzahl der Praxisjahre bei den entsprechenden Bohraufschlußverfahren ist anzugeben. Wechseln sich mehrere Geräteführer ab, so sind unter Nr 9 (Bohrtechnik) bei Nr 9.4 die dort geforderten Angaben zu machen.

4.1.6 In Nr 7 **Messungen und Tests im Bohrloch** sind Angaben über Ausführungsart und Anzahl von Sonderuntersuchungen zu machen, z.B. Lotungen, Wasserdurchlässigkeitsprüfungen, optische Sondierungen. Wenn die Ergebnisse der Sonderuntersuchungen als Testberichte beigelegt werden, sind diese Berichte fortlaufend durchnummerieren; ihre Anzahl wird unter Nr 1 angegeben.

4.1.7 Bei der **Probenübersicht** (Nr 8) soll unter Art aufgeführt werden, ob es sich

- a) bei Bohrproben
 - um solche in Kernkisten, Beuteln (Siebrückstand) oder
 - um gewachste Kerne usw. oder
- b) bei Sonderproben
 - um Kernschüsse oder ähnliches und
- c) bei Wasserproben
 - um Glasbehälter oder -flaschen oder Kunststoffbehälter oder -flaschen usw. handelt.

Als Aufbewahrungsort ist möglichst der endgültige zu nennen.

4.1.8 Um bei den erforderlichen **Angaben zur Bohrtechnik** die Schreiarbeit möglichst gering zu halten, sind unter Nr 9.1 Kurzzeichen für alle wichtigen Einzelheiten im Sinne von DIN 4021 Teil 1, Ausgabe Juli 1971, Tabelle 2 aufgeführt. Diese Kurzzeichen sind für das Ausfüllen der **bohrtechnischen Tabelle** (Nr 9.2) und für Eintragungen in das Schichtenverzeichnis zu verwenden.

4.1.9 Unter Nr 10 sind Angaben über das **Grundwasser**, die **Verfüllung** und den eventuellen **Ausbau** des Bohrloches zusammenfassend zu machen. Einzelheiten über den Ausbau speziell bei Wasserbohrungen sind als Sonderbericht beizufügen. Dabei ist DIN 4021 Teil 3, Ausgabe August 1976, Abschnitte 7.2 und 7.3 zu beachten. Für die Verfüllung des Bohrloches gilt DIN 4021 Teil 1, Ausgabe Juli 1971, Abschnitt 5.2.5 und DIN 18 301, Ausgabe Oktober 1979, Abschnitt 4.3.16.

4.2 Schichtenverzeichnis

4.2.1 Allgemeines

Das Schichtenverzeichnis (siehe Anhang C) ist vom Geräteführer an der Bohrstelle von Beginn an, gleichlaufend mit dem Fortschritt der Bohrung sowie der Entnahme der gewonnenen Proben, vollständig auszufüllen.

Auf jeder Seite des Schichtenverzeichnisses sind vor Ausfüllen der Spalten 1 bis 19 Name von Ort und Objekt,

die Bezeichnung der Bohrung (Nummer), das Datum sowie die fortlaufende Nummer der Seite einzutragen. Die Anzahl der Seiten ist auf dem Kopfblatt unter Nr 1 anzugeben.

4.2.2 Spalte 1 (Tiefe/Länge)

Für das Ausfüllen des Schichtenverzeichnisses wählt der Geräteführer als erster für die Spalte 1 (Tiefe/Länge) einen zweckmäßigen Maßstab, der es gestattet, die durchgehend einzutragenden Daten grafisch anschaulich und übersichtlich darzustellen.

Der Maßstab ist durch entsprechende Meterangaben zu markieren. Schichtgrenzen, Kernlängen und anderes sollen mit einer Genauigkeit von 0,05 m dargestellt werden. Hierfür ist ein Maßstab von mindestens 1 : 50 erforderlich.

Nach Bedarf kann der Maßstab während der Bohrung geändert werden. Ein solcher Wechsel ist durch einen waagerechten Doppelstrich zu kennzeichnen. Bei lotrechten Bohrungen entsprechen die Meterangaben der Tiefe unter Ansatzpunkt, bei geneigten Bohrungen der Länge der Bohrstrecke ab Ansatzpunkt. Die am Ende einer Arbeitsschicht erreichte Bohrtiefe ist durch einen waagerechten Strich mit drübergeschriebener Datumsangabe und Uhrzeit zu kennzeichnen. Der Beginn einer neuen Arbeitsschicht wird entsprechend unter dem Strich eingetragen. Bei längeren Arbeitspausen (ab 1 Stunde) ist ebenso zu verfahren. Datum und Uhrzeit des Erreichens der Endtiefe sind ebenfalls einzutragen. Orientierte Kernstrecken sind an der rechten Spaltenseite durch eine Kreuzschraffur zu kennzeichnen, die oben und unten durch kurze Querstriche begrenzt wird. Die Orientierungsrichtung muß zusätzlich angegeben werden durch Winkelgradangabe der Kernmarkierung im Uhrzeigersinn und zwar bei lotrechten Bohrungen von der Nordrichtung, bei Schrägbohrungen vom Scheitelpunkt (Azimut).

4.2.3 Spalten 2 bis 4 (Bohrvorgang)

Anmerkung: Der gesamte Bohrvorgang, ganz besonders der Bohrfortschritt, die Kraft auf der Bohrlochsohle und die Drehzahl geben wichtige zusätzliche Informationen über die kennzeichnenden Eigenschaften des Gebirges. Häufig handelt es sich dabei um solche Eigenschaften, die am Bohrgut alleine nicht oder nur unvollständig erkennbar sind (siehe DIN 4021 Teil 2, Ausgabe Februar 1976, Tabelle). So lassen sich z. B. durch Messen des Bohrfortschritts unterschiedlich harte Gesteinsschichten oder Störungszonen erkennen. Besonders aber gibt die Aufzeichnung des Bohrvorganges in solchen Fällen noch Auskunft, wenn infolge der Eigenschaften des Gebirges oder durch die angewandte Bohrtechnik bzw. das Bohrverfahren ein Kernverlust oder unvollständiger Probengewinn eintritt.

Fällt das Gestänge durch, ist ein Hohlraum angefahren worden. Kernverklebungen sind häufig ein Hinweis auf stärker zerklüftetes Gebirge.

Die Art der eingesetzten Bohrkronen oder der Wechsel von einer Kronenart zur anderen lassen häufig Schlüsse auf die Gebirgsfestigkeit bzw. deren Änderungen oder auf die Wasserempfindlichkeit des Gesteins zu. Bohrwerkzeug und Bohrvorgang können auch eine Bohrlochabweichung bewirken.

In **Spalte 2 (Fortschritt, Kronenwechsel)** werden die durch den automatischen Bohrfortschrittsschreiber erhaltenen Werte für jeweils höchstens 0,2 m lange Bohrabschnitte in Form eines Diagrammes eingetragen. Sind solche Werte nicht vorhanden (z. B. infolge Ausfall des Schreibers) muß die Bohrzeit für jeweils 0,2 m lange Bohrabschnitte festgehalten werden. Daraus wird der Bohrfortschritt in cm/min ermittelt und eingetragen.

Solche Diagrammbereiche sind durch eine Schlangenlinie an der linken Seite zu kennzeichnen. Ein Durchfallen des Gestänges wird am rechten Rand der Spalte durch einen nach unten zeigenden Pfeil kenntlich gemacht. Jeder Wechsel von Bohrkronen ist in der entsprechenden Tiefe ihres Einsatzes durch ein Kronensymbol mit dem im Kopfblatt (Anhang A) aufgeführten Kurzzeichen der entsprechenden Bohrkronen zu vermerken. Gründe eines Kronenwechsels wie z. B. Abnutzung, Härte oder Wasserempfindlichkeit des Gesteins, Kernrohrwechsel sind in Spalte 19 zu vermerken.

In **Spalte 3 (Kraft auf Bohrsohle)** ist die über die Bohrkronen auf die Bohrsohle wirkende Kraft und deren Änderung in kN einzutragen.

Anmerkung: Diese Kraft ist die Eigenlast des Gestänges mit Schwerstange und Kernrohr (abzüglich Auftrieb), die je nach Geräteart und Verfahren sowohl abgemindert als auch durch eine zusätzliche Druckkraft erhöht sein kann.

In **Spalte 4 (Drehzahl je min)** sind die Drehzahlen des Spindelkopfes je Minute für jeden Kernmarsch einzutragen. Änderungen während einer Kernmarschlänge müssen von der entsprechenden Tiefe ab zusätzlich angegeben werden.

4.2.4 Spalten 5 bis 9 (Spülung)

Hinweis: Üblich ist beim Rotationsbohrverfahren die Wasserspülung mit direkter Spülstromrichtung. Dabei wird vielfach auch mit umlaufender Spülhilfe gearbeitet. Sollen in dem Bohrloch WD-Tests (Wasserdurchlässigkeitsprüfungen) durchgeführt werden, darf das Spülwasser jedoch nur dann zum Bohren wiederverwendet werden, wenn es vollkommen von Bohrgut befreit werden kann. Eine Klärung der Spülhilfe von Bohrgut in Absetzbecken stellt im allgemeinen kein ausreichendes Absetzen des Bohrgutes sicher. In solchen Fällen muß unbedingt mit frischem klarem Wasser gebohrt werden. Sind optische Sondierungen vorgesehen, darf Dickspülung nicht verwendet werden.

In **Spalte 5 (Art und Druck)** ist die Art der Spülung durch folgende Kurzzeichen jeweils bei Beginn ihrer Anwendung in der entsprechenden Tiefe anzugeben:

WS Wasserspülung
SS Solespülung
LS Luftspülung
DS Dickspülung
SCH Schaumspülung

Wenn Dickspülung zugelassen wird, muß deren Zusammensetzung in Spalte 19 zusätzlich vermerkt werden.

Der Spüldruck ist in bar (Überdruck) gemessen an der Spülwasserpumpe, einzutragen. Bei Änderungen wird der neue Wert jeweils von der entsprechenden Tiefe ab vermerkt.

In **Spalte 6 (Stand)** ist der jeweils zu Ende und zu Beginn einer Bohrschicht zu messende Stand der Spülung zahlenmäßig über bzw. unter der durch einen Querstrich markierten Bohrlochtiefe anzugeben. Das Messen muß am Ende einer Arbeitsschicht direkt nach Ziehen des Gestänges und zu Beginn einer Arbeitsschicht vor dessen Einbau erfolgen. Bei Auftreten starken Spülungsverlustes mit Absinken der Spülung ist auch während der Bohrschicht unmittelbar nach dem Ziehen des Gestänges zu messen und der dabei ermittelte Wert in m unter Ansatzpunkt in der jeweils erreichten Bohrtiefe einzutragen.

In **Spalte 7 (Verlust)** wird gegebenenfalls auftretender Verlust der Spülung in l/min eingetragen. Ein Verlust ergibt sich aus der Differenz zwischen der jeweiligen Pumpenleistung und dem gemessenen Durchfluß (Aus-

trittsmenge je Minute) am Bohrlochkopf. Die jeweilige Pumpenleistung ist ebenso wie der Durchfluß mittels Stoppuhr und Meßeimer zu ermitteln. Für die Messung des Durchflusses muß am Standrohr ein rinnen- oder röhrenförmiger Überlauf angebracht sein. Messungen müssen mindestens während jedes zweiten Kernmarsches durchgeführt werden. Zusätzliche Messungen werden erforderlich, wenn zwischenzeitlich eine Änderung des Durchflusses während des Bohrvorganges erkennbar ist. Der Durchfluß wird in l/min an der Stelle in der Tiefenskala angegeben, der der Bohrtiefe zur Zeit der Messung entspricht. Für den Fall eines Wasserzutrittes ins Bohrloch ergibt sich bei einer Messung ein größerer Durchfluß als die Pumpenleistung. Diese Differenz (Zuflußmenge) wird in Klammern vermerkt.

Spalten 8 und 9 (Farbe; Schweb, Siebrückstand)

Anmerkung: Bei Kernverlusten, aber auch bei unvollständigen Kernen und insbesondere bei Vollkronenbohrungen liefern die Farben des Schweb sowie der Siebrückstände wertvolle Informationen. So lassen sich häufig Gesteinsart, Farbe und Verwitterungszustand und unter Berücksichtigung anderer Beobachtungen, wie z. B. des Bohrfortschrittes, auch Gesteinsgrenzen hinreichend genau erkennen (siehe DIN 4021 Teil 2, Ausgabe Februar 1976, Tabelle).

In **Spalte 8 (Schweb)** wird die Farbe der austretenden Spülung angegeben und jeweils bei Änderungen durch einen kurzen Querstrich in der entsprechenden Bohrtiefe bei der erstmaligen Beobachtung abgegrenzt.

In **Spalte 9 (Siebrückstand)** wird die Farbe des Siebrückstandes mit den Grenzmarkierungen analog Spalte 8 eingetragen. Die Feststellung am Siebrückstand hat nach jedem 0,5 m langen Bohrabschnitt zu erfolgen. Hierzu ist der Siebrückstand vorher sauber zu spülen.

4.2.5 Spalte 10 (Stand der Verrohrung und gegebenenfalls des Wasserspiegels)

Die Unterante einer Verrohrung wird in der zu diesem Zeitpunkt erreichten Bohrlachtiefe zahlenmäßig eingetragen. Damit ist im Normalfall auch der Zeitpunkt der Verrohrung aus dem Schichtenverzeichnis ersichtlich. Über der Tiefenangabe wird der Außendurchmesser in mm angegeben. Für den Fall, daß nach einer längeren Bohrpause eine Verrohrung nachgeführt wird, muß zu der Tiefenangabe auch noch in Klammern das Datum hinzugefügt werden.

Soweit bei Trockenbohrungen oder Bohrungen mit Luftspülung Wasser im Bohrloch angetroffen wird, ist es entsprechend DIN 4021 Teil 3, Ausgabe August 1976, Abschnitt 5 zu messen und das Ergebnis einzutragen.

4.2.6 Spalte 11 (WD-Test)

Anmerkung: Wasserdurchlässigkeitsversuche (WD-Tests) werden nicht nur dann angeordnet, wenn die Frage der Durchlässigkeit des Gebirges geprüft werden soll. Häufig lassen WD-Tests auch wertvolle Schlüsse auf das Trennflächengefüge sowie auf eine Füllung von Trennflächen des Gebirges zu.

In **Spalte 11 (WD-Test)** ist die gesamte Teststrecke, die in der Regel 5,0 oder 3,0 m Länge umfaßt, durch Querstriche in der jeweiligen Tiefe abzutrennen. Die Aufnahme in Liter pro Minute und Meter (l/(min · m)), die bei der ersten niedrigsten Druckstufe registriert wurde, wird in Diagrammform durch senkrechte Markierungen über die Teststrecke und in der Mitte zusätzlich durch Zahlenangaben eingetragen. Der in der Teststrecke gemessene oder errechnete wahre Druck in bar (Überdruck) wird darunter in Klammern gesetzt, und zwar bei Druckmessung im Bohrloch in runde und bei Messung am Bohrlochkopf in eckige Klammern. Ferner ist am oberen Rand

der Diagrammfläche der zu Beginn des WD-Tests vorhandene Wasserspiegel zahlenmäßig einzutragen.

Anmerkung: Durch die Angabe nur eines einzigen Aufnahmewertes soll eine qualitative Aussage über die Durchlässigkeit des getesteten Bohrlochabschnitts und eine Beziehung zu den anderen Bohrergebnissen und bohrtechnischen Daten leichter ermöglicht werden. Zur endgültigen Auswertung des WD-Tests sind jedoch sämtliche Aufnahmen aller Druckstufen und aller Teil-Teststrecken, d. h. Verlauf und Größe der Aufnahme bei zunehmendem und abnehmendem Druck und bei Tiefersetzen des Packers, sowie Anzahl und Rauigkeiten der Trennflächen zu berücksichtigen. Die vollständigen Ergebnisse eines WD-Tests sind deshalb in getrennten Test-Berichten niederzulegen.

4.2.7 Spalten 12 bis 15 (Kernbeschreibung)

In **Spalte 12 (Marschlänge, Nr, Kerngewinn)** werden die Kernmarschlängen in den entsprechenden Tiefenstufen jeweils durch einen waagerechten Strich markiert. In die so entstandene Fläche ist unten in einem Kreis die fortlaufende Nummer des Kernmarsches einzutragen. Über der Kernmarsch-Nummer wird der jeweilige Kerngewinn in Prozent angegeben, der sich aus der Marschlänge und dem in Spalte 13 angegebenen Kernverlust ergibt.

Die Entnahme von Proben oder Kernteilen für Untersuchungen muß mit den Zeichen nach DIN 4023, Ausgabe September 1975, Tabelle 5 angegeben werden.

In **Spalte 13 (Form, Verlust, Kerndurchmesser)** wird zunächst die Marschlänge, d. h. die Abschnittseinteilung aus Spalte 12 übernommen. Beginnend vom unteren waagerechten Strich werden nach oben die Längen von Kernabschnitten mit unterschiedlicher Probenform abgetragen und durch gestrichelte waagerechte Linien getrennt. In die so entstandenen Teilabschnitte wird mit einem Kurzzeichen die jeweilige Art der gewonnenen Proben nach folgendem Schema angegeben:

Kurzzeichen	Beschreibung
A	Kernstücke mit vollständig erhaltener Mantelfläche beliebiger Länge und Zerteilung
B	Kernstücke mit nur teilweise erhaltener Mantelfläche
C	Kernstücke, die nicht mehr zu einem Zylinder zusammengefügt werden können
D	kleinstes Bohrgut wie z. B. Grus und Feines < 0,6 mm.

Der Kernverlust, der sich durch Abtragen der Teilabschnitte mit unterschiedlicher Stücklänge am oberen Ende des Kernmarsch-Abschnitts über der obersten gestrichelten Linie ergibt, wird in Zentimeter eingetragen. Bei der Eintragung der Kurzzeichen A und B ist zusätzlich die Anzahl der Trennflächen innerhalb des Kernabschnittes sofort nach bzw. beim Herausdrücken des Kerns aus dem Kernrohr zu zählen und einzutragen. Dies ist notwendig, weil sich nachher infolge Entlastung, Austrocknen usw. weitere Trennflächen öffnen können.

Der Kerndurchmesser wird in Millimeter über dem unteren dicken waagerechten Strich des Kernmarsch-Abschnitts neben dem Kennbuchstaben eingetragen. Die Eintragung erfolgt nur jeweils beim ersten Kernmarsch sowie jeweils bei Änderung des Durchmessers in der entsprechenden Tiefe.

In **Spalte 14 (Anzahl der Trennflächen)** ist die Anzahl der nicht verheilten Trennflächen für die Kernabschnitte der Probenform A und B aus Spalte 13 grafisch darzustellen. Hierbei wird die in Spalte 13 eingetragene Anzahl der Trennflächen je Abschnitt auf „Trennfläche je Meter“ in folgender Weise umgerechnet:

$$\frac{\text{Anzahl} \cdot 10}{\text{Länge der Abschnitte in dm}}$$

Die Länge des Abschnitts wird dabei auf volle dm ab- bzw. aufgerundet. Diese Anzahl der Trennflächen je m wird für die jeweilige Abschnittslänge der Spalte 13 durch einen senkrechten Strich auf der entsprechenden Zahlenlinie abgetragen. Bei mehr als 32 „Trennflächen je Meter“ und als Abgrenzung zu den Kernabschnitten nach Probeform C und D wird ein horizontaler Pfeil nach rechts bis in Spalte 15 gezogen.

In **Spalte 15 (Ausbildung der Trennflächen)** sind Angaben über Form (eben, gebogen, wellig) und Beschaffenheit der Oberfläche (glatt, mit Harnisch, rau) sowie die Art der Füllung (Lehm, Letten, Gesteinszerreißel oder ähnliches) oder Beläge (Quarz, Kalkspat oder sonstige feste Minerale) zu machen.

4.2.8 Spalten 16 bis 18 (Schichtenbeschreibung)

In **Spalte 16 (Bezeichnung, Körnigkeit, Korngröße, Raumausfüllung, Tiefe in m)** wird mit Tiefenabgrenzung durch einen waagerechten Strich und darübergeschriebene Tiefe in m angegeben, um welches Gestein es sich handelt und wie dieses ausgebildet ist. Als Bezeichnung des Gesteins können sowohl ortsübliche Namen, wie z. B. Nagelfluh, Grauwacke, als auch die in DIN 4023, Ausgabe September 1975, Tabelle 3 aufgeführten Benennungen benutzt werden. Für die Bestimmung der Körnigkeit, der Korngröße und der Raumausfüllung wird entsprechend DIN 4022 Teil 1, Ausgabe November 1969, Abschnitte 10.1.1, 10.1.2 und 10.1.3 verfahren.

In **Spalte 17 (Farbe, Kalkgehalt)** wird die an der frischen, sauberen Probe bestimmte Farbe eingetragen. Ob der

Kern gewaschen werden darf, ist vorher vom wissenschaftlichen Bearbeiter festzulegen. Farbbezeichnungen sind nach DIN 4022 Teil 1, Ausgabe November 1969, Tabelle 1, Fach d zu wählen, wobei auch Farbunterschiede zwischen Trennfläche und umgebendem Gestein anzugeben sind. Ferner ist festzuhalten, ob und wie Körner, Schlieren, Adern usw. von der Farbe des Gesamtgesteins abweichen.

Der Kalkgehalt wird entsprechend DIN 4022 Teil 1, Ausgabe November 1969, Abschnitt 8.3.1 an der sauberen und lufttrockenen Oberfläche der Gesteinsprobe bestimmt. Er ist mit folgenden Zeichen einzutragen:

kalkfrei	○
kalkhaltig	+
stark kalkhaltig	++

In **Spalte 18 (Ritz-/Schnittfläche, Kornbindung/Festigkeit, Härte)** wird die Beschaffenheit der Kernprobe nach DIN 4022 Teil 1, Ausgabe November 1969, Abschnitte 10.2.1, 10.2.2 und 10.3.3 eingetragen.

4.2.9 Spalte 19 (Bemerkungen)

In **Spalte 19 (Bemerkungen, sonstige Feststellungen)** sind alle im Zusammenhang mit der Bohrarbeit erfolgten Zusatzmaßnahmen, beobachteten Besonderheiten und gegebenenfalls aufgetretenen Schwierigkeiten in der zum Zeitpunkt des Auftretens erreichten Bohrtiefe zu vermerken. Hierunter fallen z. B. Zementierungen, Injektionen, Art der durchgeführten Sonderversuche im Bohrloch, Gründe für einen Kronenwechsel, Nachfall des Gestänges, Gestänge-Kronenverluste, Kernverklemmungen, Maschinenausfall und dergleichen. Die hierdurch hervorgerufenen Zwangspausen sowie auch darüber hinaus eingelegte Arbeitspausen über 15 Minuten Dauer sind ebenfalls anzugeben. Ferner sind in dieser Spalte Angaben über die Zusammensetzung von Dickspülungen zu machen. Art und Anzahl entnommener Sonderproben sind in entsprechender Tiefe zu vermerken.

- Leerseite -