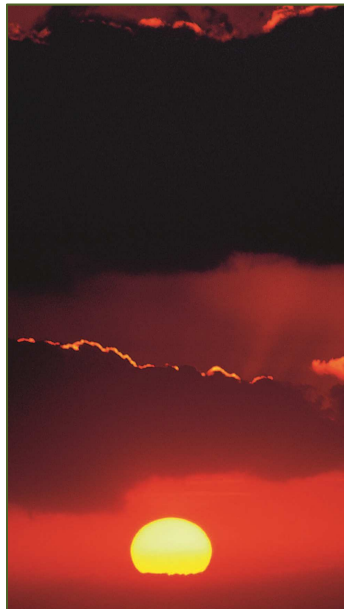


Wasser



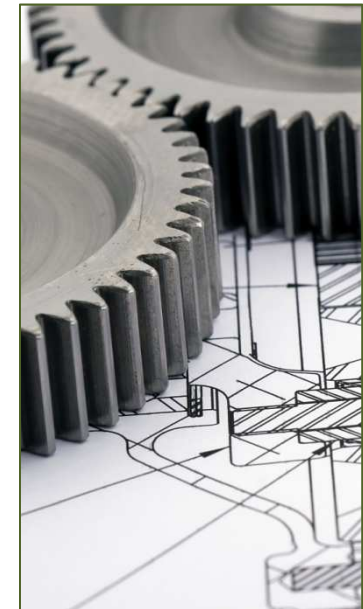
Energie



Umwelt



Bodenschätze



Maschinenbau



Entfernung **Sonne** – **Erde** = 150 Millionen km

$r_{\text{Äquator}} = 6.371 \text{ km}$

Alter ca. 4,5 Milliarden Jahre

$U_{\text{Äquator}} = 40.070 \text{ km}$

Masse rd. 6 Trillionen Tonnen
 $v_{\text{Umfang}} = 1.670 \text{ km / h} = 28 \text{ km / min} = 464 \text{ m / s}$
 Bevölkerung rd. 7 Milliarden

... are we human, or are we dancer ...

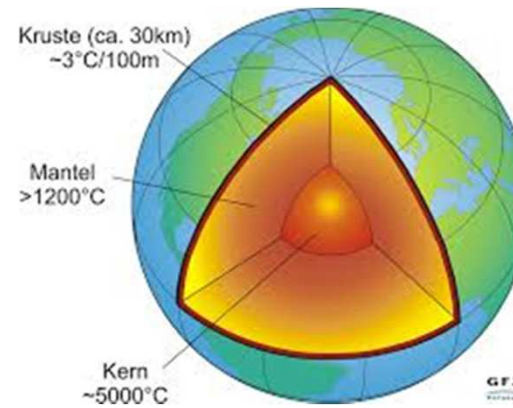
René Bartholomäus

09.09.2016



Der Mond entsteht, und somit stabile Bedingungen für das Leben auf der Erde

Beg. vor Mio. Jahren	Zeitalter	Epoche	Lebensformen
ca. 2	Erdneuzeit	Quartär	Auftreten des Menschen, Mammut, Riesenhirsch Pflanzen und Tiere der Eiszeit Riesenhirsch, Mammut
		Tertiär	Pflanzen und Tiere nähern sich den heutigen Formen Blütenpflanzen Titanotherium, Hipparion
135	Erdmittelalter	Kreide	Vögel, Ende der Saurier Laubbölder und Gräser Laubbaum, Brontosaurus
		Jura	Hauptzeit der Saurier Nadelhölzer Stegosaurus, Archaeopteryx
		Trias	Saurier, erste Säuger Riesenformen von Schachtelhalmen und Farnen Plateosaurus, Seelilie
260	Erdaltertum	Perm	Entfaltung der Wirbeltiere Erste Nadelhölzer Stegocephalus (Amphibien), Nadelbaum
		Karbon	Erste Reptilien und Amphibien Erste Wälder (Bärlappe, Schachtelhalme) Insekt, Siegelbaum
			Größte Mannigfaltigkeit der Fische, erste Insekten Erste Baumfarne Panzerfische
		Silur	Panzerfische Erste Landpflanzen Kopffüßer, Panzerfisch
		Ordovizium	Erste Fische Meeres- und Süßwasseralgeln Rundmäuler (Fisch), Primitive Schnecke, Muschel
600	Kambrium	Leben nur im Meer, Wirbellose Meeres- und Süßwasseralgeln Trilobit, Qualle	
5-6 Mrd.	Erdurzeit	Präkambrium	Entstehung des Lebens; einfache Lebensformen, z.B. Korallen, Bakterien, Algen



Zeitalter	Temperatur	Lebensformen	Geologische Zeitalter
NEOZOIKUM	Quartär 14°C	Heute	Quartär
	Quartär 12°C	Neolithikum, Bronze / Eisenzeit im Wechsel	Quartär
NEOZOIKUM	Tertiär 14°C	Mitteleozän, Oligozän	Tertiär
	Tertiär 19°C	Neozän, Pliozän	Tertiär
MESOZOIKUM	Kreide 26°C	Säugetiere, Insekten, Blütenpflanzen	Kreide
	Jura 9°C	Waldjura, Malm	Jura
	Jura ?	Braunjura, Dogger, Schwazgen, Lias	Jura
MESOZOIKUM	Trias 14°C	Keuper, Muschelkalk	Trias
	Trias 14°C	Buntenstein	Trias
MESOZOIKUM	Perm 24°C	Reptilien	Perm
	Perm 12°C	Zechsteinsalze, Zechsteindolomit	Perm
MESOZOIKUM	Karbon 11°C	Amphibien	Karbon
	Karbon 15°C	Synapsiden, Reptilien, Insekten, Pflanzen	Karbon
PALAEOZOIKUM	Devon 19°C	Fische, Schachtelhalme	Devon
	Devon 14°C	Bärlappe	Devon
PALAEOZOIKUM	Silur 14°C	Fische	Silur
	Silur 10°C	Gliederfüßer, Ringelwürmer	Silur
PALAEOZOIKUM	Ordovizium 9°C	Tintenfische	Ordovizium
	Ordovizium 26°C	Schnecken, Muscheln	Ordovizium
PALAEOZOIKUM	Kambrium 17°C	Manteltiere	Kambrium
	Kambrium 14°C	Seesternen, Trilobiten, Korallen	Kambrium

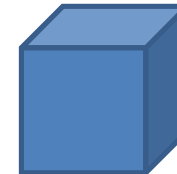
P Präkambrium: Algen- und Bakterienkolonien, Parazoa, Eukaryote Fauna

Woher kommt unsere Energie ?

- 73 % fossile Brennstoffe
 - 20% Kohle
 - 20% Erdgas
 - 33% Erdöl



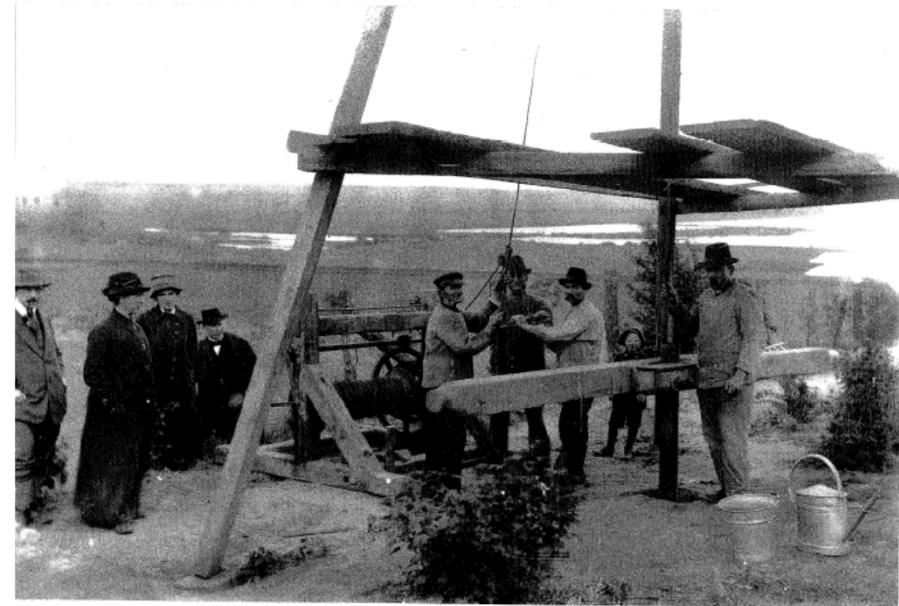
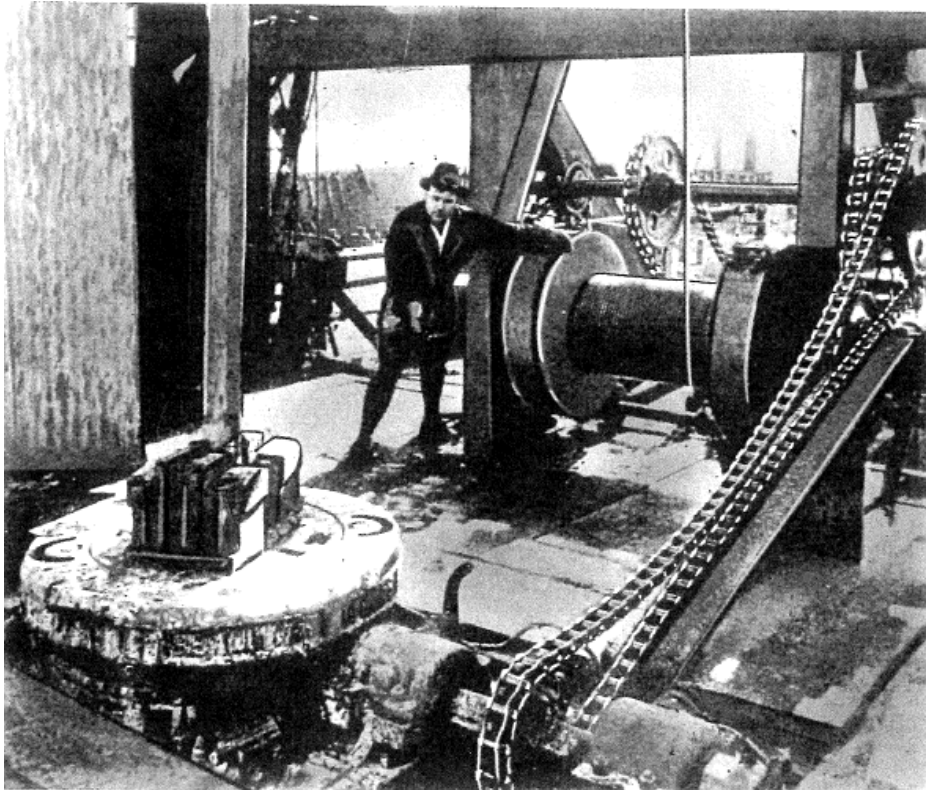
80.000 Barrel / Tag = 12.000.000m³ = 230m Kantenlänge



- 27% Regenerative Energien

= Windkraft, Solarparks, **Erdwärme**, Geothermal-, Wasserkraft-, Biogas-, Gezeitenkraftwerke etc.

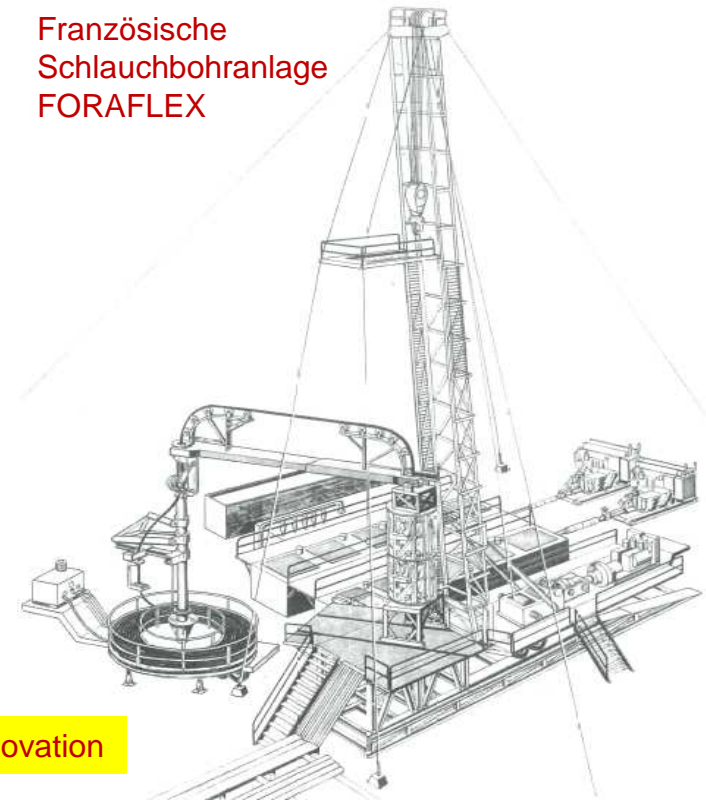
Möchte jemand auf 3 / 4 seines Energiebedarfs verzichten ?



Historie



Französische
Schlauchbohranlage
FORAFLEX



Realität + Innovation

Technische Daten vollhydraulisches Bohrgerät DSB 1/6 mit HV 324 D

Das Bohrgerät ist besonders gut
geeignet für folgende Bohrverfahren:

direktes Spülbohren
Seilkernbohren
verrohrtes Trockenbohren
Lufthebebohren
Saugbohren



DVGW- Arbeitsblätter W110 – 135

W 120 – 1 / 2

- B 1 bis B 5 (Trocken- und Spülbohrungen)
 - R 1 bis R 2 (Regenerierungen)
 - S 1 bis S 5 (Sanierungen)
 - G 100, 200, 400 (Erdwärmebohrungen)
-
- Wasserhaushaltsgesetz (WHG) → WGK 1 - 3
 - Bundesberggesetz (BBergG)
 - Bergverordnungen für Tiefbohrungen
 - BG (UVV)
 - ATV DIN 18301 (Bohrarbeiten)
 - STVZO
 - Maschinenrichtlinien ISO 12100, DIN EN16228

Welchen Anforderungen muss ein Bohrgerät heute gerecht werden ?



DIN EN 16228-1 – 7 :2014-10

- Die Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Maschinen
- Ab dem Ihrer Bezeichnung als harmonisierte Norm im Amtsblatt der EU kann der Hersteller bei ihrer Anwendung davon ausgehen, dass er die von der Norm behandelten Anforderungen der Maschinenrichtlinie eingehalten hat
- Diese Europäische Norm legt die gemeinsamen sicherheitstechnischen Anforderungen an Geräte für Bohr- und Gründungsarbeiten fest
- Die Normenreihe EN 16228, Teile 1 bis 7, ersetzt die Normen DIN EN 791:2010-01 und DIN EN 996:2010-02

DIN EN 16228-1: 2014-10

Geräte für Bohr- und Gründungsarbeiten – Sicherheit, Teil 1: Gemeinsame Anforderungen

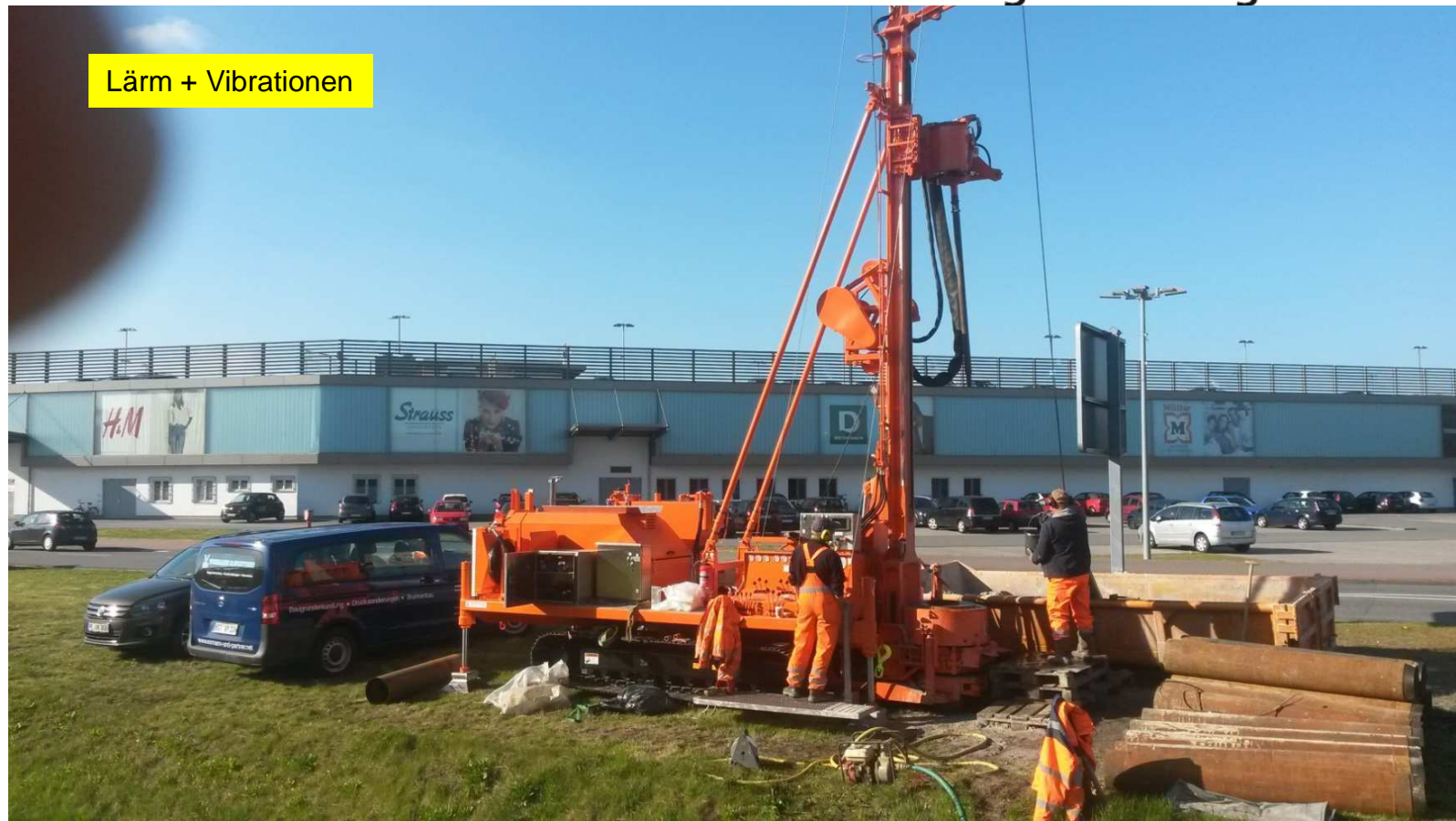
DIN EN 16228-2: 2014-10

Geräte für Bohr- und Gründungsarbeiten – Sicherheit, Teil 2: Mobile Bohrgeräte für Tiefbau, Geotechnik und Gewinnung

DIN EN 16228-7: 2014-10

Geräte für Bohr- und Gründungsarbeiten – Sicherheit, Teil 7: Auswechselbare Zusatzausrüstung

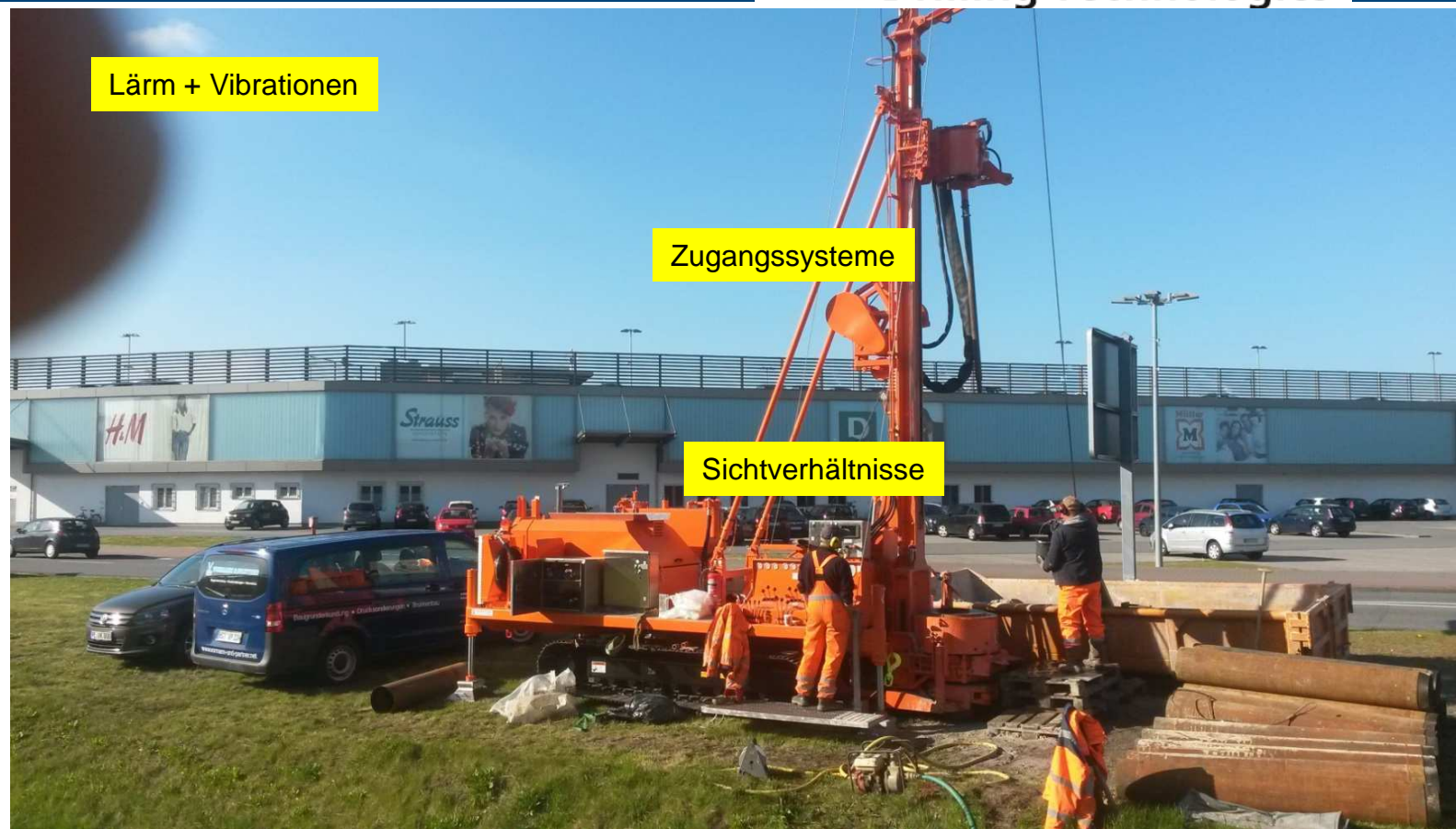
Lärm + Vibrationen

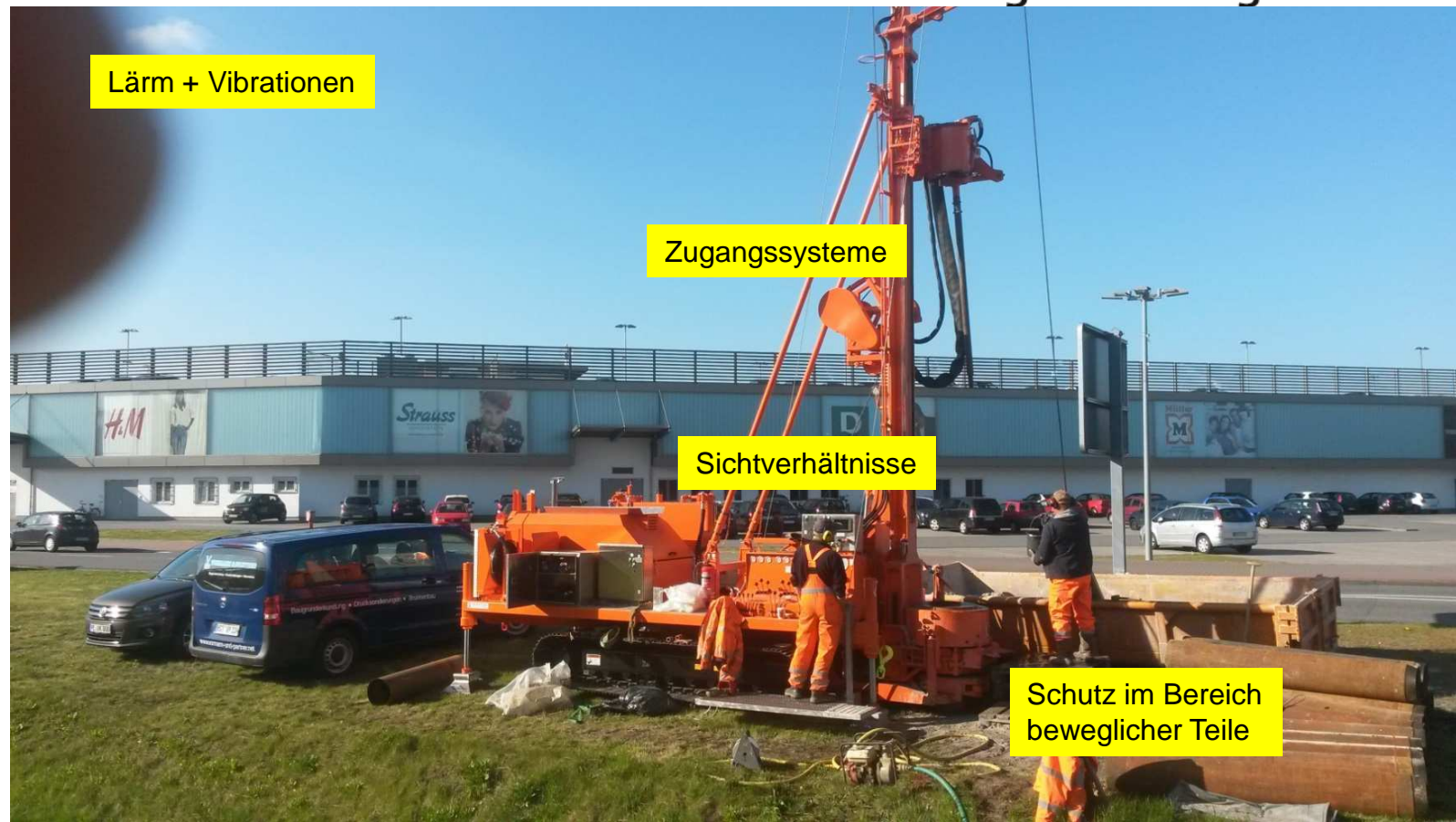


Lärm + Vibrationen



Sichtverhältnisse







Lärm + Vibrationen

Nachweis der sicherheitstechnischen Anforderungen und Schutzmaßnahmen

Zugangssysteme

Sichtverhältnisse

Schutz im Bereich beweglicher Teile



Lärm + Vibrationen

Nachweis der sicherheitstechnischen Anforderungen und Schutzmaßnahmen

Zugangssysteme

Sicherheit der Steuerung

Sichtverhältnisse

Schutz im Bereich beweglicher Teile



Lärm + Vibrationen

Nachweis der sicherheitstechnischen Anforderungen und Schutzmaßnahmen

Zugangssysteme

Sicherheit der Steuerung

Sichtverhältnisse

Standsicherheit

Schutz im Bereich beweglicher Teile



Lärm + Vibrationen

Nachweis der sicherheitstechnischen Anforderungen und Schutzmaßnahmen

Zugangssysteme

Sicherheit der Steuerung

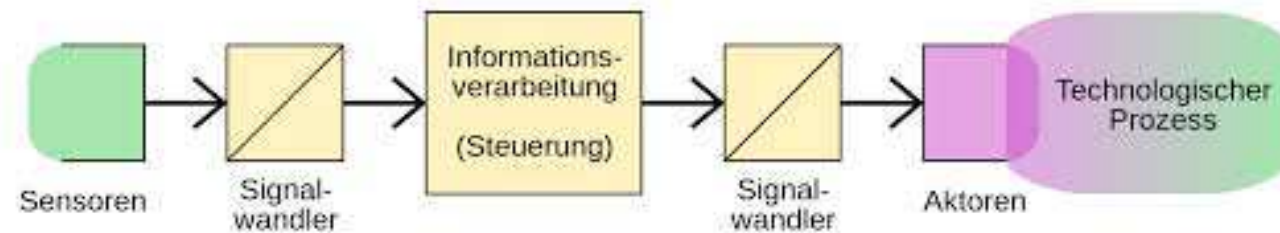
Sichtverhältnisse

Standsicherheit

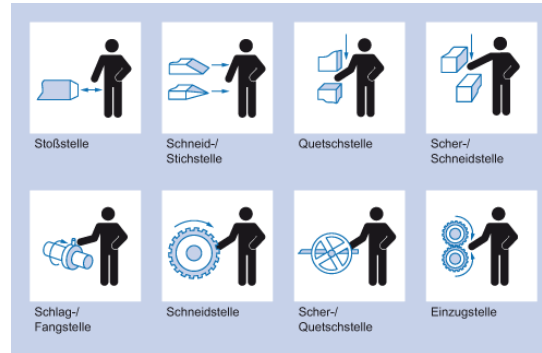
Schutz im Bereich beweglicher Teile

Betriebsanleitung

Sicherheit der Steuerung



Schutz im Bereich beweglicher Teile



Schutz vor beweglichen Teilen (DIN EN 16228-1, Abschnitt 5.23 / DIN EN 16228-2, Abschnitt 5.6)

- Anwendbar mindestens im Bereich bis **2,5 m** über Standhöhe von Personen, die bewegliche Teile erreichen können
- Anwendbar während des Rüstens oder bei besonderer Schutzbetriebsart
- Max. Drehgeschwindigkeit **30 rpm** oder „Tippbetrieb“ mit max. $\frac{1}{2}$ Umdrehung je Tippvorgang
- Max. Vorschubgeschwindigkeit **15 m/min** oder „Tippbetrieb“ mit max. **10 cm** je Tippvorgang
- Taster mit selbständiger Rückstellung für Dreh- und Vorschubfunktion
- Anzeige, die Bediener und Personal informiert, dass ROM (*eingeschränkte Betriebsart*) eingeschaltet ist
- Nach Loslassen der Taster muss die Drehbewegung nach weniger als einer $\frac{1}{2}$ Umdrehung stehen

Schutz im Bereich beweglicher Teile



Sicherheit der Steuerung durch Fußschalter

Käfig



Schutz im Bereich beweglicher Teile

Lärm + Vibrationen



Lärm und Vibration (DIN EN 16228-1, Abschnitt 5.27, 7.3.2.2.4, Anhang B)

Eine Herstellererklärung zum Lärm muss erstellt und Teil der Betriebsanweisung sein. Erforderliche Angaben:

- A-bewerteter Emissions-Schalldruckpegel an der Bedienerposition, wenn dieser Wert 70 dB überschreitet
- C-bewerteter momentaner Spitzenschalldruckpegel, wenn dieser 63 Pa überschreitet (130 dB in Bezug auf 20 μ Pa)
- Der von der Maschine abgegebene A-bewertete Schallleistungspegel



Stand-
sicherheits-
kontroll-
anzeige





Standsicherheit



UVV + bergamtliche Abnahmen



- Mitteltiefe Bohrungen bis 600m
 - Effiziente Roundtripzeiten
 - Sicherheitsschaltungen für
Bohrbetrieb
Spannfunktionen
Seilwinden
- Funkfernsteuerung Fahrbetrieb



Professional GeoVario-Line



Professional GeoVario-Line



Doppelkopf Bohrgerät
GeoVario 18

Mast netto Zugkraft 18 t

Kraftspülkopf unten (Schutzrohr)

Drehmoment 33600 Nm

Drehzahl 170 /min

Kraftspülkopf oben (Gestänge)

Drehmoment 17100 Nm

Drehzahl 175 /min

Zentrale Anzeige- und Bedieneinheit mit 7" Farbdisplay

Professional GeoVario-Line



7" Farbdisplay



Wassergekühlter
6- Zylinder Turbo-Diesel
205 kW (275PS) – 1900 U/min
DPF
EU Stage EPA Tier 4 final

9 unabhängig hocheffiziente
Hydraulikpumpen

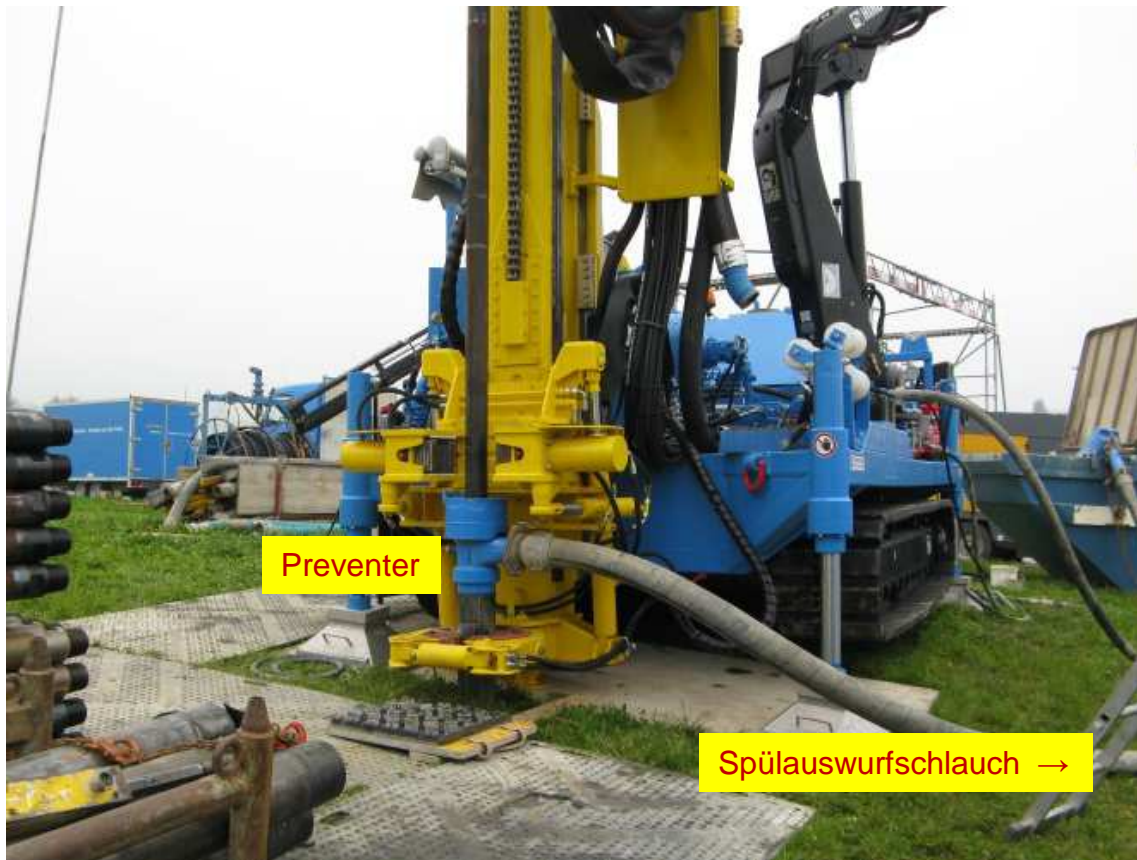
Professional GeoVario-Line



3x elektronisch verstellbare
Kolbenpumpe
(geschlossener Kreis)

1x Load sensing
Kolbenpumpe
(offener Kreis)

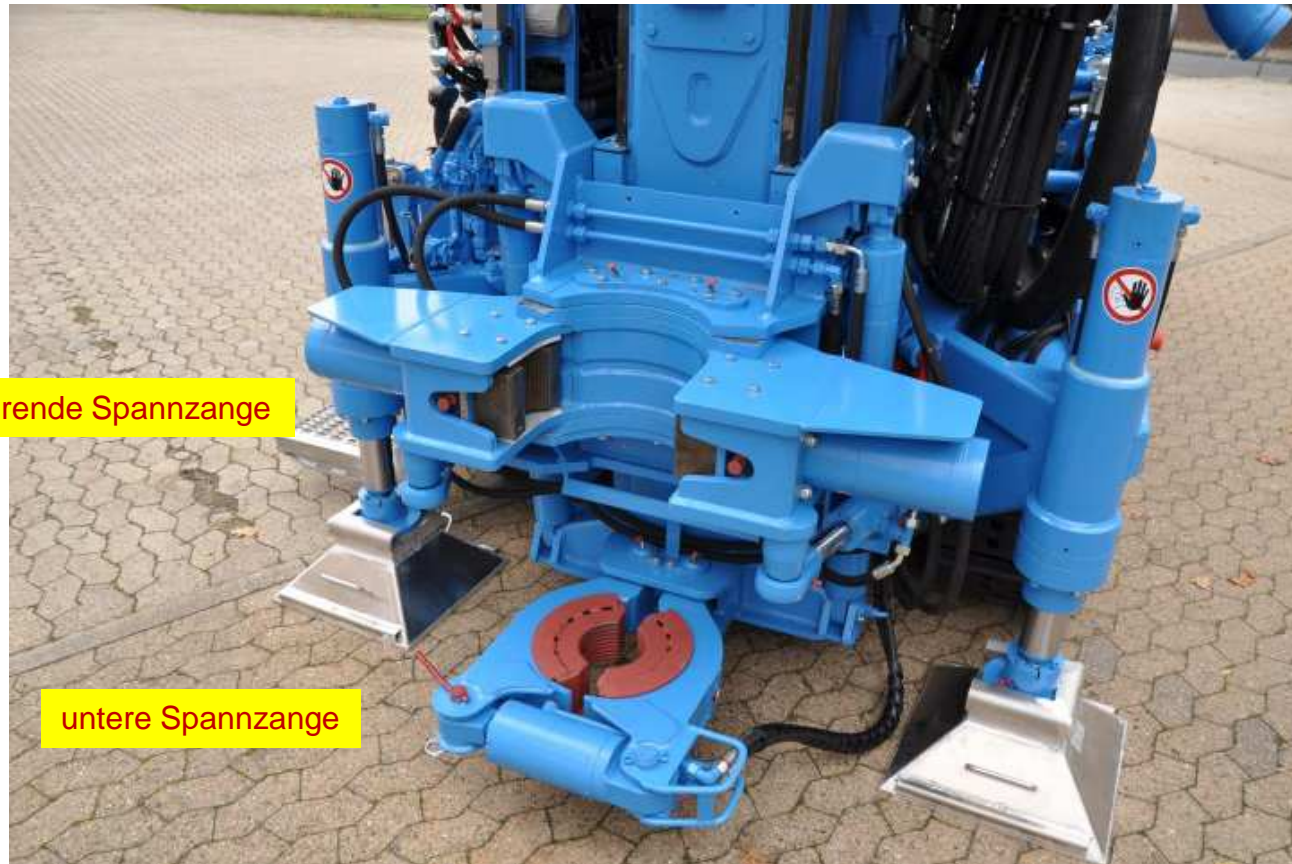
5x Zahnradpumpe
(offener Kreis)



GeoVario 18



GeoVario 18



obere oszillierende Spannzange

untere Spannzange



Safety / Vandalismus



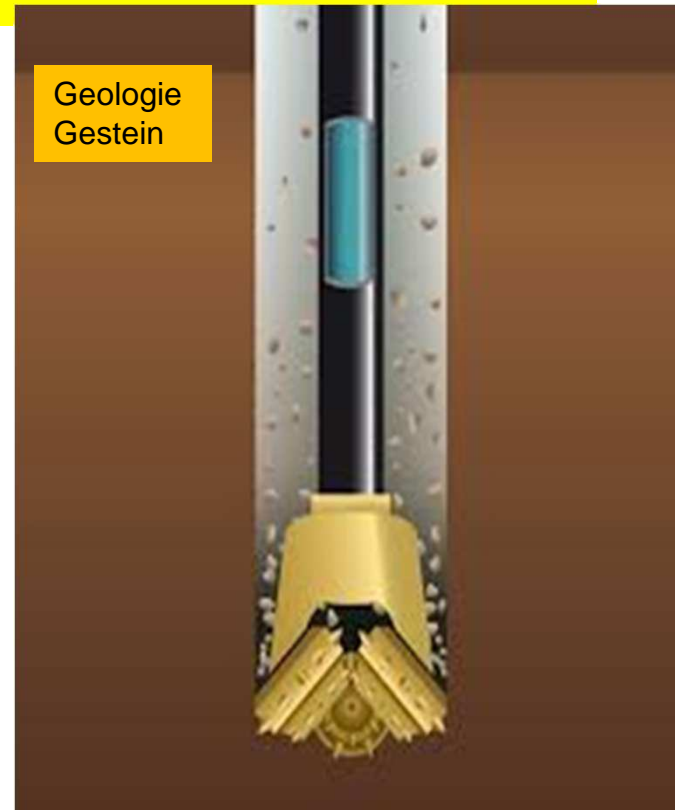
Technische Daten vollhydraulisches Bohrgerät DSB 1/6 mit HV 324 D

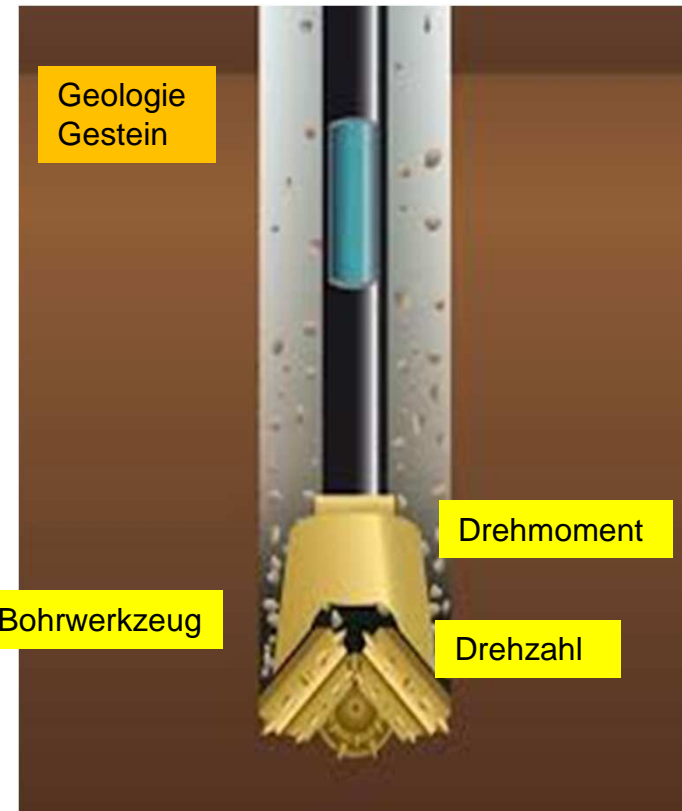
Das Bohrgerät ist besonders gut geeignet für folgende Bohrverfahren:

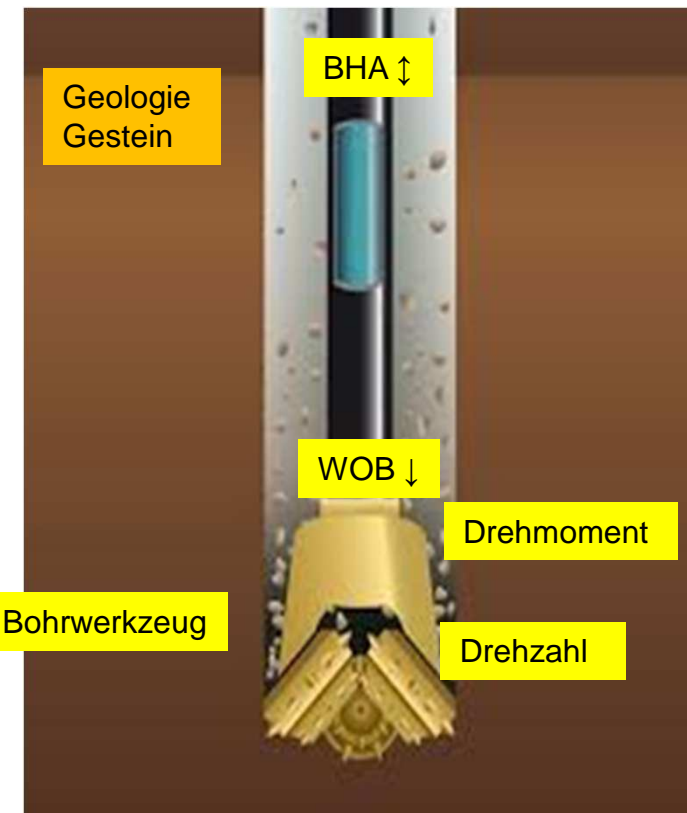
- direktes Spülbohren
- Seilkernbohren
- verrohrtes Trockenbohren
- Lufthebebohren
- Saugbohren

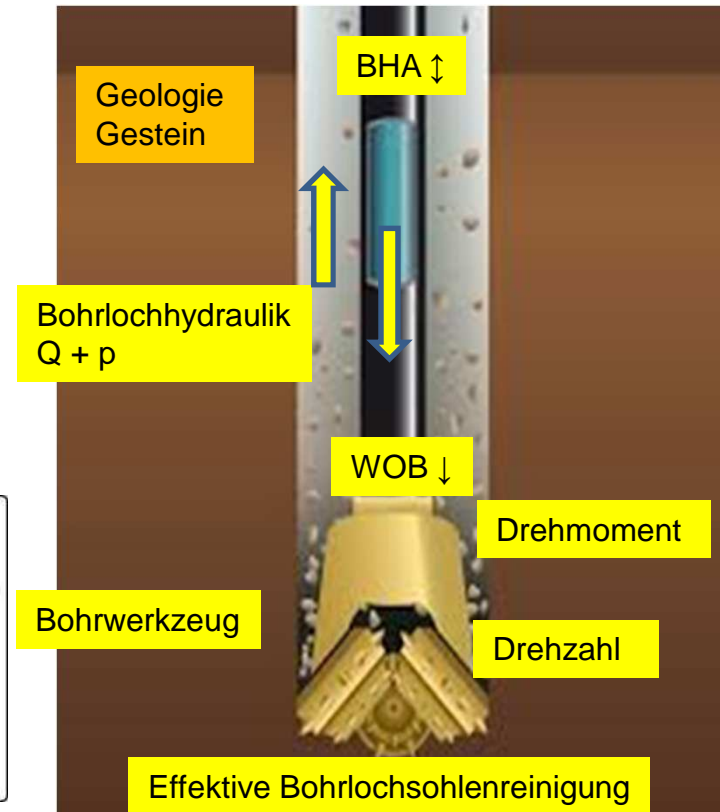


Welchen Anforderungen muss ein Bohrgerät noch gerecht werden ?

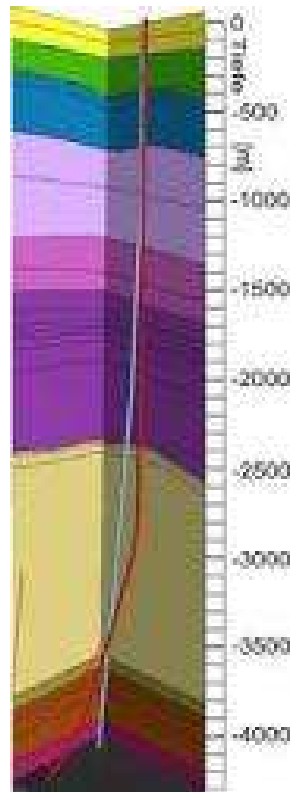








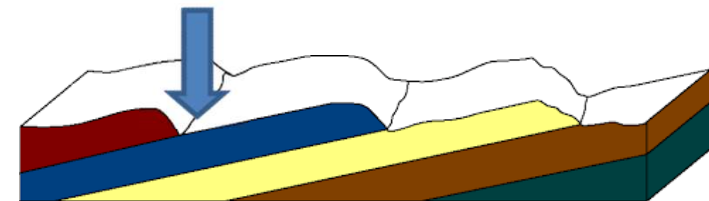
Bohrlochabweichungen
Bohrlochverlauf
Ursachen



1° / 100m = 1,7 m

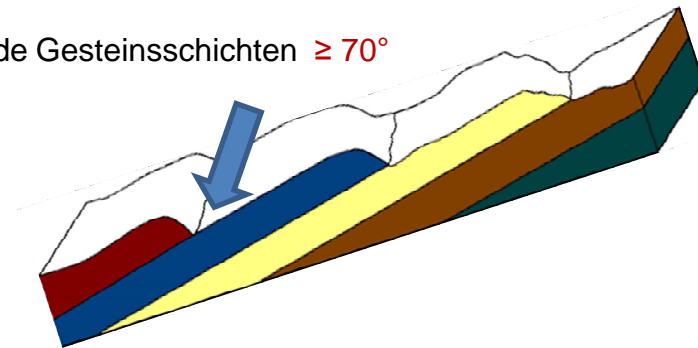
geologische Faktoren = nicht beeinflussbar

technisch technologische Ursachen = beeinflussbar



Flach einfallende Gesteinsschichten $\leq 70^\circ$

Steil einfallende Gesteinsschichten $\geq 70^\circ$



Gesteinsproben, die im Rahmen der Grundwassererschließung und Grundwassergewinnung gewonnen werden, müssen geologische, hydrogeologische Erkenntnisse sowie bautechnische Aussagen liefern.

DVGW W 115

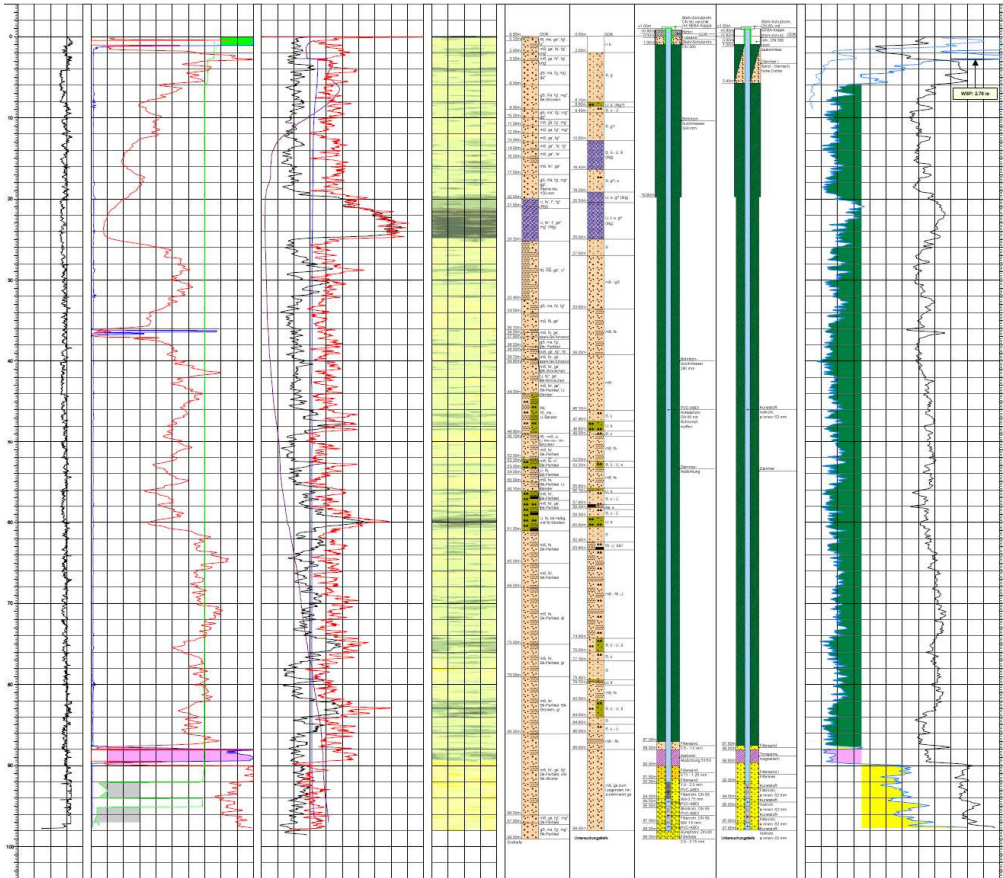
Dementsprechend sind die Maßnahmen zur Gewinnung, Entnahme und Auswertung der Gesteinsproben sind diesen Zielen anzupassen.

(2) Auf Verlangen hat der Bohrunternehmer (§ 4) diesen Personen die Bohrproben und sonstiges Beobachtungsmaterial vorzulegen, auch hat er ihnen erschöpfende Auskunft über die Aufschlussergebnisse zu erteilen. Bohr- und sonstige Gesteinsproben dürfen nur mit Erlaubnis der zuständigen Anstalt (§ 1) oder ihrer Beauftragten vernichtet werden; auf Anfordern sind sie der Anstalt zur Verfügung zu stellen.



Lagerstättengesetz
1934





Geophysik in der Bohrung und im Brunnenbau

Polycrystalline diamant compact cutter



Stufenmeißel

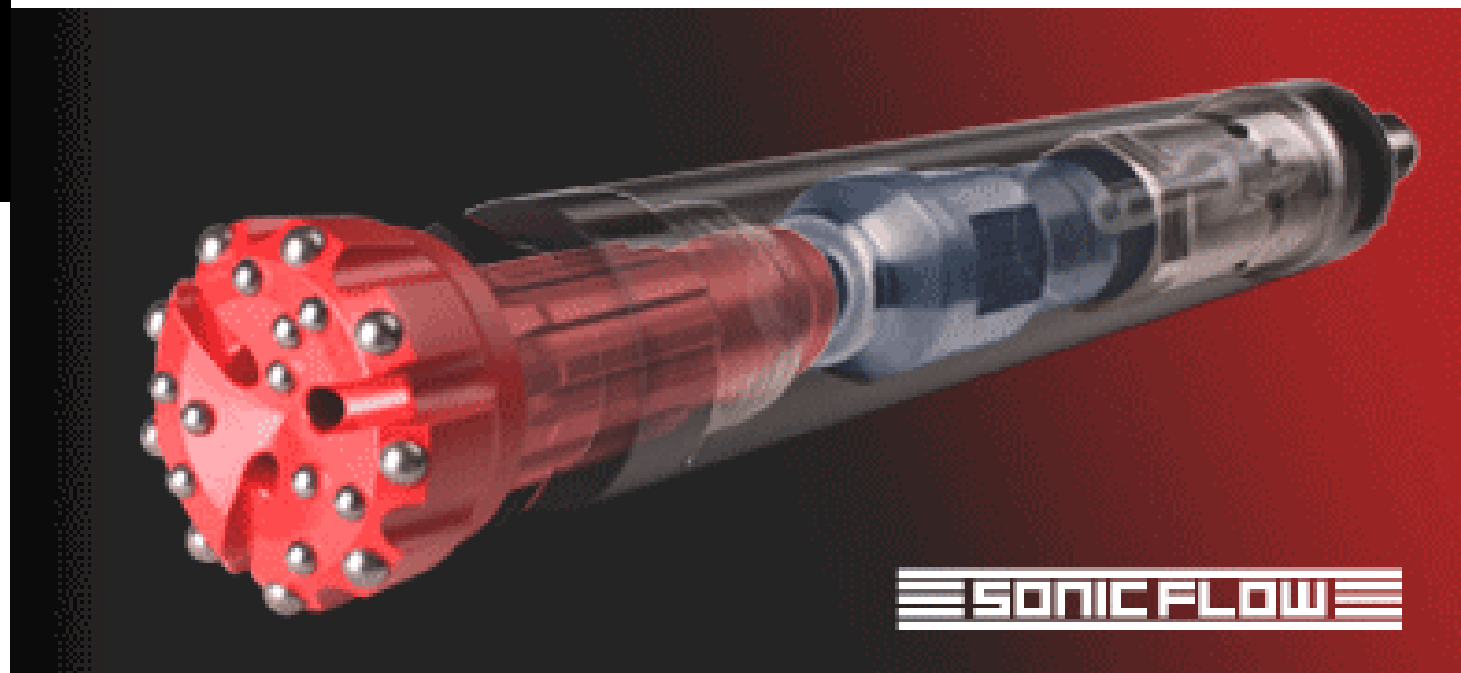


Rollenmeißel Diamantbohrwerkzeuge





DOWN THE HOLE - Imlochhammer



Spülmengenge


Die notwendige **Spülmengenge Q** wird in Abhängigkeit von der Menge des anfallenden Bohrkleins festgelegt.
 Aufstiegsgeschwindigkeit \uparrow im Ringraum $>$ Sinkgeschwindigkeit \downarrow der Bohrkleinteilchen

$$v \uparrow \approx 0,5 - 1 \text{ m / s}$$



			Aufstiegsgeschwindigkeit					
Korn \varnothing mm	Bodenansprache DIN 4022	Teufe	Bohrklein / Cuttings			Differenz	Spülung	
		in Meter	$v \uparrow 0,5 \text{ m/s}$ min	Differenz	$v \uparrow 1 \text{ m/s}$ min	Cutting - Spülung Minuten	$v \uparrow 1 \text{ m/s}$ 100	sec
2	gS	100	6	4	2	0,33	1,67	min
4	fG	100	10	7,5	2,5	0,83	1,67	min
6	fG	100	20	17	3	1,33	1,67	min
10	mG	100	-	-	4	2,33	1,67	min
20	mG	100	-	-	8	6,33	1,67	min
30	gG	100	-	-	40	38,33	1,67	min
50	gG	100	-	-	-	-	1,67	min

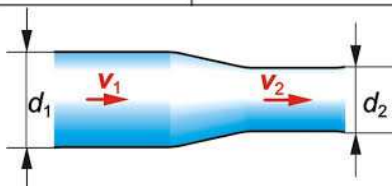


Bohr Ø	Gestänge	Q			=	A	x	v
		Q Pumpe						
mm	mm	m ³ /h	L/min	L/s		m ²		m/s
150	82,5	33,26	554	9,24	0,92	0,012		0,75
150	82,5	44,35	739	12,32	1,23	0,012		1
200	88,9	68,04	1.134	18,90	1,89	0,025		0,75
200	88,9	90,66	1.511	25,18	2,52	0,03		1
300	146	194,10	3.235	53,92	5,39	0,05		1
400	146	391,92	6.532	108,87	10,89	0,11		1
500	146	646,26	10.771	179,52	17,95	0,18		1

„Verdoppelt sich der Durchmesser = vervierfacht sich das Volumen“ und somit auch die Spülpumpenleistung

Die Spülggeschwindigkeiten v_{\downarrow} im Bohrgestänge

Gewichte, Reibungsverluste und Fließgeschwindigkeiten im Bohrgestänge									
Teufe	DP 88,9 / 3 1/2" API			v_{\downarrow}	Q Pumpe	v_{\downarrow}	DP 101,6 / 4" API		
	kg / m	i.D. = 68,3 mm	A m ²				kg / m	i.D. = 87,4 mm	A m ²
Gestängelänge	17	Reibungsverluste			90,72		27	Reibungsverluste	
m	kg	m WS	bar		m ³ / h		kg	m WS	bar
10	170	3,75	0,375	24.773,76	m / h	15.129,01	270	2,29	0,23
20	340	7,5	0,75	/ 3600 sec		/ 3600 sec	540	4,58	0,46
30	510	11,25	1,125	6,88	m / sec	4,20	810	6,87	0,69
40	680	15	1,5				1.080	9,16	0,92
50	850	18,75	1,875				1.350	11,45	1,15
60	1.020	22,5	2,25				1.620	13,74	1,37
70	1.190	26,25	2,625				1.890	16,03	1,60
80	1.360	30	3				2.160	18,32	1,83
90	1.530	33,75	3,375				2.430	20,61	2,06
100	1.700	37,5	3,75				2.700	22,90	2,29



Die Bohrlochhydraulik

Zusammenfassung aller strömungstechnischen Kennwerte am Bohrwerkzeug und im Bohrloch.





DSB 3/14 - Endmontage





DSB 1/6 mit Gestängemanipulator





250m / Ø800mm

Lufthebebohrungen

99m / Ø300mm



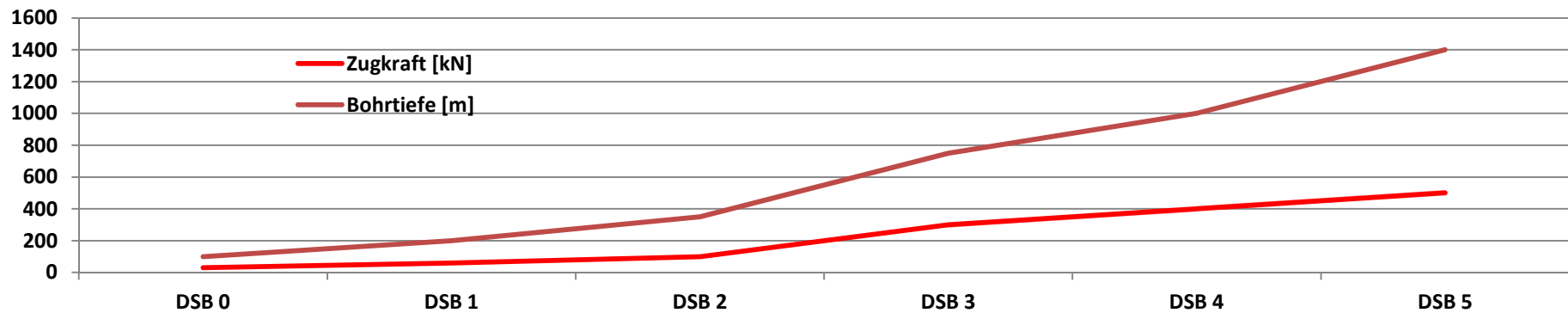




Sennebogen + HV





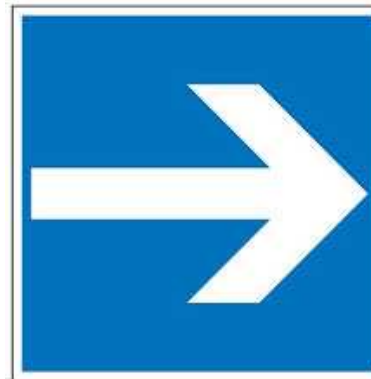


NORDMEYER SMAG
Drilling Technologies GmbH
Dresen-Neubauer-Str. 1
D-92661 Isen, Germany

Telefon +49 9171 548-10
Telefax +49 9171 548-100
info@nordmeyer.de
www.nordmeyer.de

Bohrverfahren | Drilling Methods

Drehbohrgeräte mit Kraftdrehkopf Top-drive rotary drilling rigs with powerhead		
Typ Type	max. Bohr-Ø mm max. hole-hole-Ø at front of mast mm/inch	ca. Bohrtiefe approx. drilling depth m/ft
DSB03	380 / 15 1/4	100 / 328
DSB17.5	640 / 25 1/8	150 / 492
DSB19	640 / 25 1/8	200 / 656
DSB19	640 / 25 1/8	200 / 656
DSR219	680 / 26 3/4	400 / 1.312
DSB314	1.100 / 43 1/4	750 / 2.461
DSB440	1.400 / 55 1/4	1.200 / 3.937
DSB690	1.400 / 55 1/4	1.500 / 4.921



Willkommen bei der Salzgitter Maschinenbau - Gruppe



Historie

Die Geschichte der Salzgitter Maschinenbau AG geht auf das Jahr 1919 zurück.

Gründer : **Anton Raky**

Ingenieur und Pionier der modernen Bohrtechnik



Die theoretischen Grundlagen der Bohrtechnik,

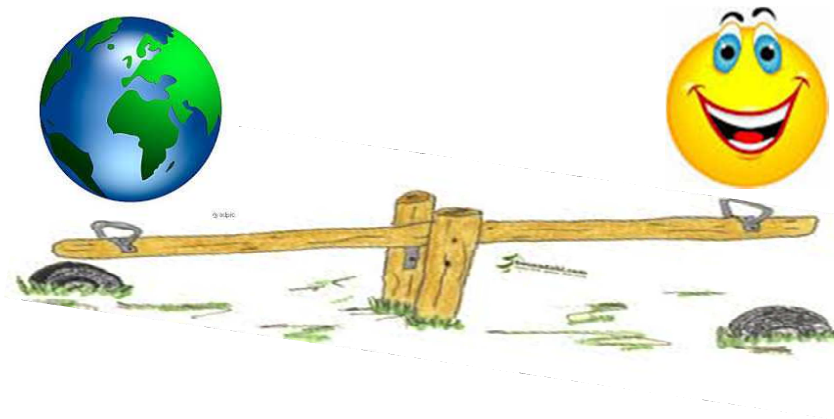
verbunden mit dem Einsatz

qualitätsgerechter und der Aufgabenstellung genormter Bohrgeräte und Bohrwerkzeuge,

sind die Basis für eine handwerklich solide und vertrauensvolle Arbeit auf der Baustelle

und somit ein gerechter Beitrag für unser aller bewussten **Umweltpolitik**.

Vielen Dank, thank's for your patience





Quellenangaben :

Foliennummer

58, 57, 56, 55

54, 53

53

50, 49, 48, 47, 46, 45, 44, 43

38

36

26

21

20,19

18, 17

13

9

7

Bilder: Internet, google

Bilder aus dem Buch „ Eroberung der Tiefe“ von Prof. Dr. Ing. Werner Arnold, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig

Bilder „ Technical Training Handbook an Affordable Manual Well Drilling, Authors - Julien Labas, Robert Vuik, June 2010“

Bilder: Baustelle Vormann & Partner Bohrgesellschaft mbH

Bild: Internet, google

Bilder: Baustelle Vattenfall Mining & Generation und Hölscher Wasserbau GmbH

Bild: MAIT - Bohrwerkzeug Messe BAUMA München 2016

Bilder: Internet, google

Bilder: Baustelle Luckau, Probenauslage Geophysikauswertung – E+M Brunnenbau und Bohrtechnik GmbH

Bilder: Internet, google

Bild aus dem Buch „ Eroberung der Tiefe“ von Prof. Dr. Ing. Werner Arnold, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig

Bilder: Baustellen Hölscher Wasserbau GmbH und E+M Brunnenbau und Bohrtechnik GmbH

Bilder: Bohrwerkzeuge + Bohrröhre E+M Brunnenbau und Bohrtechnik GmbH, Sennebogen + HV Baugrund Süd GmbH