panas

NACHI

AQUA Drill EX FLAT Serie

Die neue Bohrtechnologie

Neue Abmessungen

Erweitert auf 7 Bohrertypen in 1028 Größen

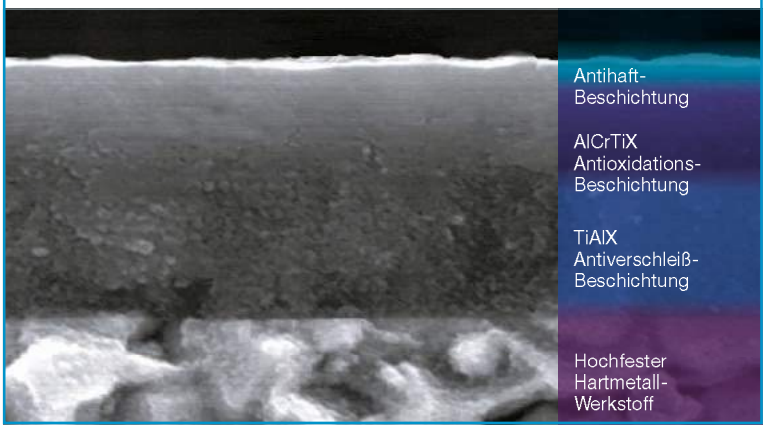
Erweiterte Anwendungsfelder durch Kühlmittelbohrung und langem Bohrerschaft

EX FLAT Serie

AQUA Drill EX FLAT, normal, mit langem Schaft, mit Kühlmittelbohrung, mit Radius

- Neue Bohrtechnologie
- Erweitert die AQUA Flat Serie um 7 Bohrertypen auf 1028 Größen
- Die AQUA EX-Beschichtung garantiert lange Standzeiten durch höhere Temperatur- und Verschleißbeständigkeit
- Doppelte Fase sorgt für stabile Bohrerführung und erhöht die

AQUA EX-Beschichtung

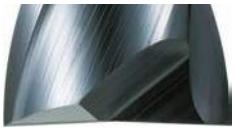


180° Flachbohrer

Hochgenaue Bohrungen mit flachem Boden – in einem Arbeitsgang.

EX FLAT

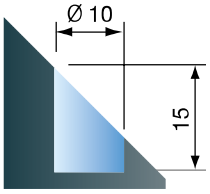
Flacher Boden



Unebener Boden

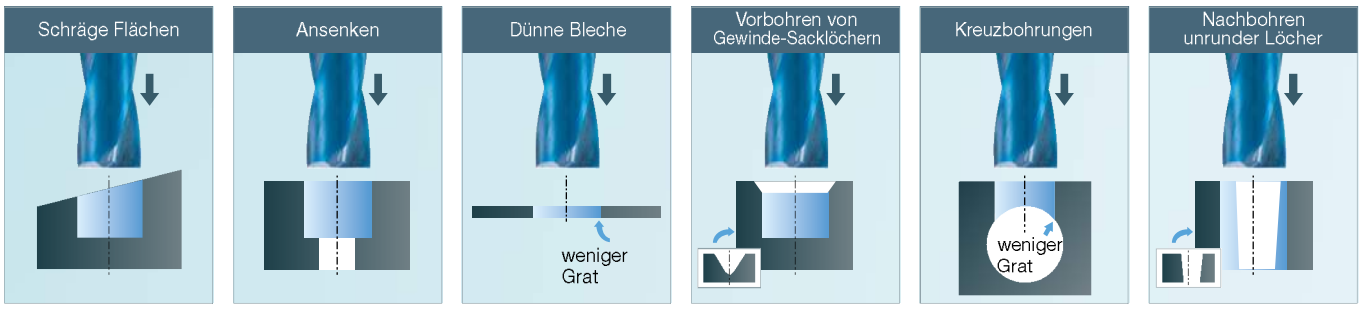
Schnittbedingungen

Bohrer:	AQUA EX Flat Ø 10
Geschwindigkeit:	75 m/min
Vorschub:	240 mm/min
Werkstoff:	C50 Kohlenstoffstahl

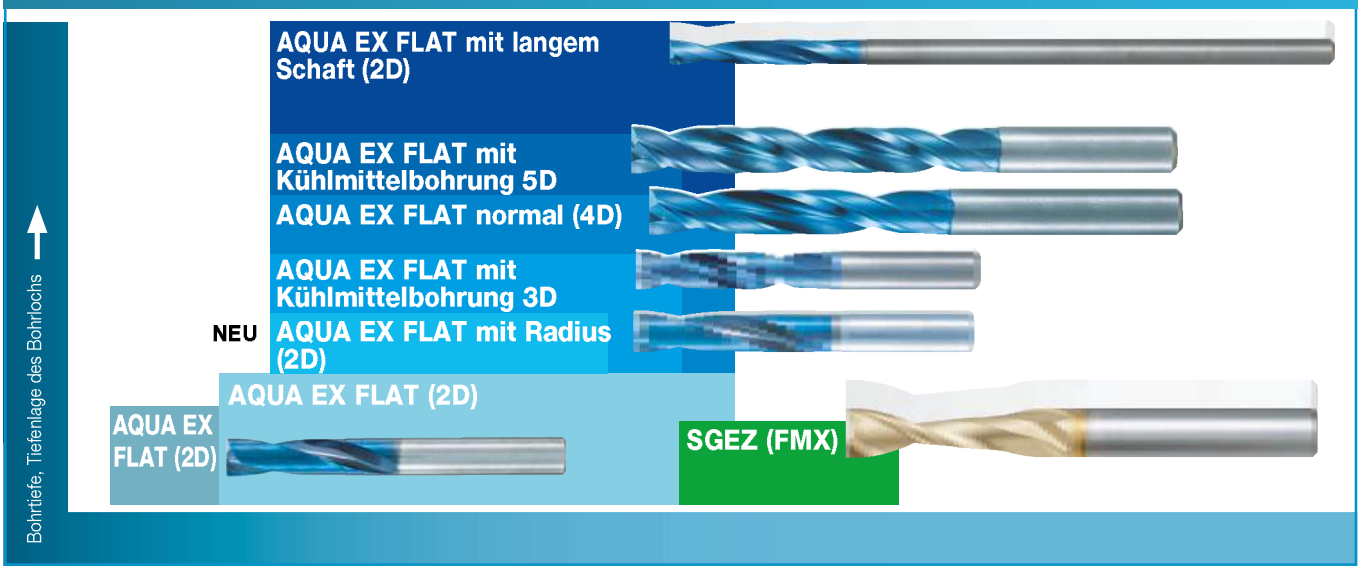


Neue Bohrtechnologie

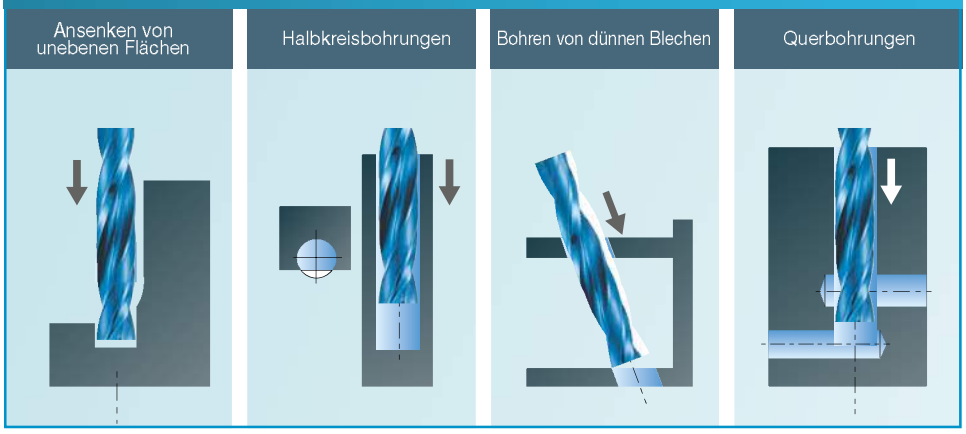
Schrägen anbohren, dünne Bleche bohren, Ansenken, Querbohrungen, Löcher nachbohren ... alles mit einem Bohrer.



Neue Bohrerserie Aqua Drill EX FLAT

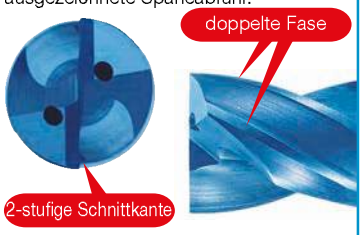


Neue Anwendungsfelder



Verringerung der Bohrungs-Aufweitung

Die Ausführung mit doppelter Fase und mit 2-stufiger Schnittkante verringert das Risiko einer Bohrungs-Aufweitung. Die Kühlmittelbohrung sorgt für ausgezeichnete Späneabfuhr.



Leistungsmerkmale

Bohrer	Tiefe	Leistungsmerkmale					Bohreigenschaften		
		Tiefe Position	Effizienz	Schrägen	Genauigkeit	Kantenradius	Führungsbohrung	Doppelte Fase	Kühlmittelbohrung
AQUA FLAT 2D	2D		◎	◎			nein		
AQUA FLAT 2D Radius	2D		◎	◎		◎	nein		
AQUA FLAT 4D	4D	◎			○		erforderlich*	○	
AQUA FLAT Langer Schaft	Tiefe Position (2D)	◎			○		erforderlich*	○	
AQUA FLAT 3D mit Kühlmittelbohrung	3D		◎	◎	◎		nicht erforderlich	○	○
AQUA FLAT 5D mit Kühlmittelbohrung	5D	◎	○		○		erforderlich	○	○
SG FLAT 1D	1D			◎			nicht erforderlich		

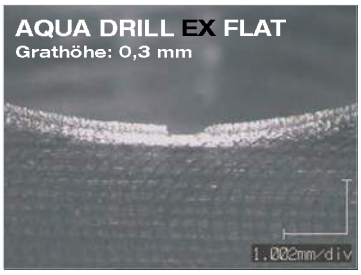
* je nach Teil, Werkstoff und Bohrbedingungen kann auf eine Führungsbohrung verzichtet werden

Bearbeitbare Werkstoffe

Bohrer	Baustahl	Kohlen-stoffstahl	Vorge-härteter Stahl Legierter Stahl	Gehärteter Stahl Formstahl	Gehärteter Stahl		Edelstahl		Titan-Legierungen Nickel-Legierungen	Gusseisen	Aluminium-Legierungen	Kupfer-Legierungen
	SS400	S45C	SCM/NAK	30~40 HRC	40~50 HRC	50~60 HRC	SUS304/ SUS316	SUS420		FC/FCD	AC/ADC	CU
AQUA FLAT 2D AQUA FLAT 2D Radius AQUA FLAT 4D AQUA FLAT Langer Schaft	◎	◎	◎	◎	○			◎		◎	○	○
AQUA FLAT 3D mit Kühlmittelbohrung AQUA FLAT 5D mit Kühlmittelbohrung	◎	◎	◎	◎	○		○	◎		◎	◎	◎
SG FLAT 1D	◎	◎	◎	○	×	×	○	○	○	◎	◎	◎

Leistungsvergleich

Geringe Gratbildung am Bohrungsausgang bei dünnen Blechen:



Hocheffizient: direktes Bohren ohne Führungsbohrung:

Schnittbedingungen

Bohrer:	AQUA EX Flat Ø 10	Werkstoff:	SS400 Baustahl
Geschwindigkeit:	75 m/min		
Vorschub:	420 mm/min (0,18 mm/U)		

Bohrdauer

19 Sek.
Bohren in einem Arbeitsgang benötigt nur 19 Sekunden
2D tiefe Löcher an Schrägen
40 % höhere Effizienz

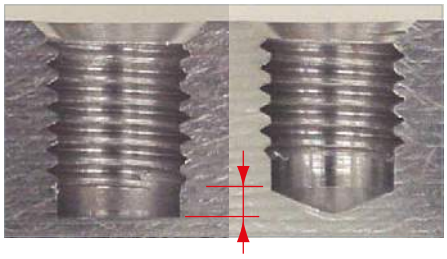
32 Sek.
Stufenweises Bohren in 5 mm Schritten

Anwendungen

	Herkömmliches Bohren	AQUA DRILL EX FLAT
1. Flachsenken	Flachsenken, um die Lagegenauigkeit einzuhalten — Flachsenker	Führungsloch bohren und Flachsenken in einem Arbeitsgang
2. Führungsloch bohren	1~3D Führungsbohrung, um Maßhaltigkeit und stabilen Bohrvorgang zu gewährleisten — Bohrer	
3. Tiefloch-bohren		

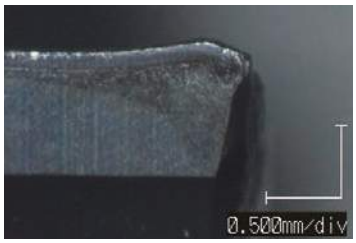
Auch geeignet für Gewinde-Sacklöcher.
Bei Sacklöchern in dünnen Platten lässt sich eine größere Gewindelänge ohne Nachbearbeitung erreichen.

Gewinde in dünnen Platten mit maximaler Nutzlänge des Gewindes

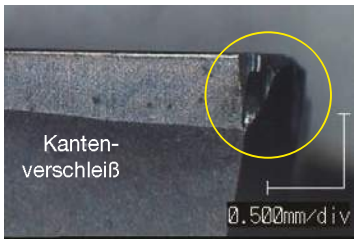


Leistungen des L9814 AQUA EX Flat 5D mit Kühlmittelbohrung

AQUA EX Flat 5D mit Kühlmittelbohrung

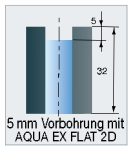


Wettbewerber



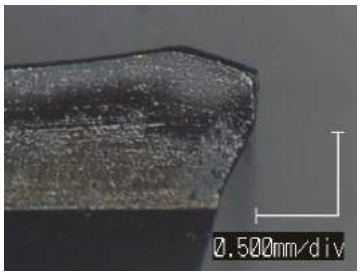
Schnittbedingungen

Bohrer:	Ø 10 mm	Bohrtiefe:	32 mm (Durchbohrung)
Geschwindigkeit:	60 m/min	Führungsbohrung:	10,5 mm
Vorschub:	285 mm/min (0,15 mm/U)	Werkstoff:	C50 Kohlenstoffstahl
		Kühlschmiermittel:	wasserlöslich

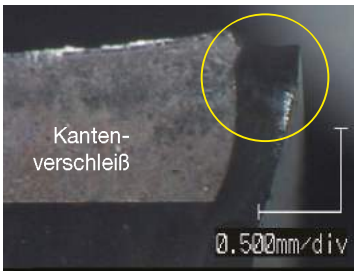


Leistungen des L9816 AQUA EX FLAT mit langem Schaft

AQUA EX FLAT mit langem Schaft

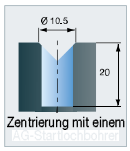


Wettbewerber



Schnittbedingungen

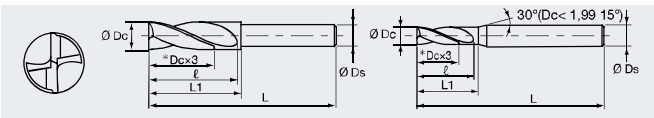
Bohrer:	Ø 10 mm	Bohrtiefe:	20 mm (Sackloch)
Geschwindigkeit:	60 m/min	Führungsbohrung:	10,5 mm
Vorschub:	285 mm/min (0,15 mm/U)	Werkstoff:	C50 Kohlenstoffstahl
		Kühlschmiermittel:	wasserlöslich



EX FLAT 2D

VHM AQ h7 180° 20° h6

* Dc < 1,99 : Dc x 2,3



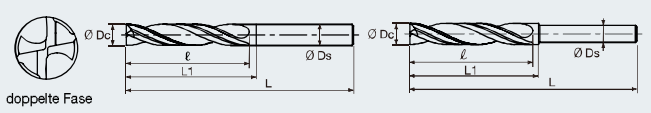
L9610

Dc	ℓ	L	L1	Ds	Lager
0.5	1.65	47	2.03	3	●
0.6	1.98	47	2.32	3	●
0.7	2.31	47	2.71	3	●
0.8	2.64	47	2.99	3	●
0.9	2.97	47	3.28	3	●
1.0	3.3	47	3.6	3	●
1.1	3.5	47	3.9	3	●
1.2	3.9	47	4.2	3	●
1.3	4.2	47	4.5	3	●
1.4	4.6	47	4.9	3	●
1.5	4.9	47	5.2	3	●
1.6	5.2	47	5.5	3	●
1.7	5.5	47	5.8	3	●
1.8	5.8	47	6.1	3	●
1.9	6.2	47	6.5	3	●
2.0	9	50	9.8	4	●
2.1	11	50	11.4	4	●
2.2	11	50	11.4	4	●
2.3	11	50	11.5	4	●
2.4	12	50	12.6	4	●
2.5	12	50	12.7	4	●
2.6	12	50	12.8	4	●
2.7	14	50	14.9	4	●
2.8	14	50	15.0	4	●
2.9	14	50	15.0	4	●
3.0	14	50	14.4	6	●
3.1	15	50	15.5	6	●
3.2	15	50	15.6	6	●
3.3	15	50	15.7	6	●
3.4	16	50	16.2	6	●
3.5	16	50	16.3	6	●
3.6	16	50	16.4	6	●
3.7	18	50	18.0	6	●
3.8	18	50	18.1	6	●
3.9	18	50	18.2	6	●
4.0	18	50	18.3	6	●
4.1	19	60	20.4	6	●
4.2	19	60	20.4	6	●
4.3	19	60	20.5	6	●
4.4	21	60	22.6	6	●
4.5	21	60	22.7	6	●
4.6	21	60	22.8	6	●
4.7	22	60	22.9	6	●
4.8	22	60	23.0	6	●
4.9	22	60	23.0	6	●
5.0	23	60	23.1	6	●
5.1	24	60	26.2	6	●
5.2	24	60	26.3	6	●
5.3	24	60	26.4	6	●
5.4	25	60	27.5	6	●
5.5	25	60	27.6	6	●
5.6	25	60	27.7	6	●
5.7	27	60	29.7	6	●
5.8	27	60	29.8	6	●
5.9	27	60	29.9	6	●
6.0	27	60	30	6	●
6.1	28	70	31	6	●
6.2	28	70	31	6	●
6.3	28	70	31	6	●
6.4	30	70	33	6	●
6.5	30	70	33	6	●
6.6	30	70	33	6	●
6.7	31	70	33	6	●
6.8	31	70	33	6	●
6.9	31	70	33	6	●
7.0	32	70	33	6	●
7.1	33	70	36	6	●
7.2	33	70	36	6	●
7.3	33	70	36	6	●
7.4	34	70	36	6	●
7.5	34	70	36	6	●
7.6	34	70	36	6	●
7.7	36	70	39	6	●
7.8	36	70	39	6	●
7.9	36	70	39	6	●
8.0	36	70	39	8	●
8.1	37	80	40	8	●
8.2	37	80	40	8	●
8.3	37	80	40	8	●
8.4	39	80	42	8	●
8.5	39	80	42	8	●
8.6	39	80	42	8	●
8.7	40	80	42	8	●
8.8	40	80	42	8	●
8.9	40	80	42	8	●
9.0	41	80	42	8	●
9.1	42	80	45	8	●
9.2	42	80	45	8	●
9.3	42	80	45	8	●
9.4	43	80	45	8	●
9.5	43	80	45	8	●
9.6	43	80	45	8	●
9.7	45	80	48	8	●
9.8	45	80	48	8	●
9.9	45	80	48	8	●
10.0	45	80	48	10	●
10.1	46	90	49	10	●
10.2	46	90	49	10	●
10.3	46	90	49	10	●
10.4	48	90	51	10	●
10.5	48	90	51	10	●
10.6	48	90	51	10	●
10.7	49	90	51	10	●
10.8	49	90	51	10	●
10.9	49	90	51	10	●
11.0	50	90	51	10	●
11.1	51	90	54	10	●
11.2	51	90	54	10	●
11.3	51	90	54	10	●
11.4	52	90	54	10	●
11.5	52	90	54	10	●
11.6	52	90	54	10	●
11.7	54	90	57	10	●
11.8	54	90	57	10	●
11.9	54	90	57	10	●
12.0	54	90	57	12	●
12,1	55	100	58	12	●
12,2	55	100	58	12	●
12,3	55	100	58	12	●
12,4	57	100	60	12	●
12,5	57	100	60	12	●
12,6	57	100	60	12	●
12,7	58	100	60	12	●
12,8	58	100	60	12	●
12,9	58	100	60	12	●
13,0	59	100	60	12	●
13,1	60	100	63	12	●
13,2	60	100	63	12	●
13,3	60	100	63	12	●
13,4	61	100	63	12	●
13,5	61	100	63	12	●
13,6	61	100	63	12	●
13,7	63	100	66	12	●
13,8	63	100	66	12	●
13,9	63	100	66	12	●
14,0	63	100	66	12	●
14,1	64	105	67	12	●
14,2	64	105	67	12	●
14,3	64	105	67	12	●
14,4	66	105	69	12	●
14,5	66	105	69	12	●
14,6	66	105	69	12	●
14,7	67	105	69	12	●
14,8	67	105	69	12	●
14,9	67	105	69	12	●
15,0	68	105	69	12	●
15,1	69	115	72	12	●
15,2	69	115	72	12	●
15,3	69	115	72	12	●
15,4	70	115	72	12	●
15,5	70	115	72	12	●
15,6	70	115	72	12	●
15,7	72	115	75	12	●
15,8	72	115	75	12	●
15,9	72	115	75	12	●
16,0	72	115	75	16	●
16,5	75	115	78	16	●
17,0	77	125	79	16	●
17,5	79	125	81	16	●
18,0	81	125	84	16	●
18,5	84	135	87	16	●
19,0	86	135	87	16	●
19,5	88	145	91	16	●
20,0	90	145	93	20	●

● ab Lager in Deutschland
= Neue Abmessungen

EX FLAT normal 4D

VHM AQ 20° h7 180° h6



L9818

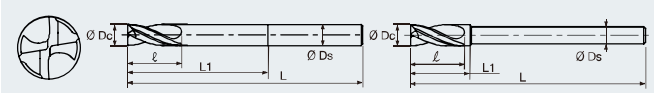
Dc	ℓ	L	L1	Ds	Lager
3.0	19	60	20	6	●
3.1	21	60	23	6	●
3.2	21	60	23	6	●
3.3	21	60	24	6	●
3.4	23	60	24	6	●
3.5	23	60	24	6	●
3.6	23	60	26	6	●
3.7	25	60	25	6	●
3.8	25	60	25	6	●
3.9	25	60	25	6	●
4.0	25	60	25	6	●
4.1	27	70	29	6	●
4.2	27	70	29	6	●
4.3	27	70	30	6	●
4.4	29	70	32	6	●
4.5	29	70	32	6	●
4.6	29	70	32	6	●
4.7	31	70	33	6	●
4.8	31	70	33	6	●
4.9	31	70	32	6	●
5.0	32	70	32	6	●
5.1	34	70	36	6	●
5.2	34	70	36	6	●
5.3	34	70	36	6	●
5.4	36	70	37	6	●
5.5	36	70	37	6	●
5.6	36	70	39	6	●
5.7	38	70	39	6	●
5.8	38	70	39	6	●
5.9	38	70	39	6	●
6.0	38	70	39	6	●
6.1	40	85	41	6	●
6.2	40	85	41	6	●
6.3	40	85	41	6	●
6.4	42	85	43	6	●
6.5	42	85	43	6	●
6.6	42	85	43	6	●
6.7	44	85	45	6	●
6.8	44	85	45	6	●
6.9	44	85	45	6	●
7.0	46	90	47	6	●
7.1	46	90	47	6	●
7.2	46	90	47	6	●
7.3	46	90	47	6	●
7.4	48	90	49	6	●
7.5	48	90	49	6	●
7.6	48	90	49	6	●
7.7	51	90	52	6	●
7.8	51	90	52	6	●
7.9	51	90	52	6	●
8.0	51	100	53	8	●
8.1	52	100	53	8	●
8.2	52	100	53	8	●
8.3	52	100	53	8	●
8.4	54	100	55	8	●
8.5	54	100	55	8	●
8.6	54	100	55	8	●
8.7	56	100	57	8	●
8.8	56	100	57	8	●
8.9	56	100	57	8	●
9.0	58	100	59	8	●
9.1	59	100	60	8	●
9.2	59	100	60	8	●
9.3	59	100	60	8	●
9.4	61	100	62	8	●
9.5	61	100	62	8	●
9.6	61	100	62	8	●
9.7	63	100	64	8	●
9.8	63	100	64	8	●
9.9	63	100	64	8	●
10.0	63	110	65	10	●
10.1	65	110	66	10	●
10.2	65	110	66	10	●

Dc	ℓ	L	L1	Ds	Lager
10.3	65	110	66	10	●
10.4	67	110	68	10	●
10.5	67	110	68	10	●
10.6	67	110	68	10	●
10.7	69	110	70	10	●
10.8	69	110	70	10	●
10.9	69	110	70	10	●
11.0	70	115	71	10	●
11.1	71	115	72	10	●
11.2	71	115	72	10	●
11.3	71	115	72	10	●
11.4	73	115	74	10	●
11.5	73	115	74	10	●
11.6	73	115	74	10	●
11.7	76	115	77	10	●
11.8	76	115	77	10	●
11.9	76	115	77	10	●
12.0	76	125	78	12	●
12,1	78	125	79	12	○
12,2	78	125	79	12	○
12,3	78	125	79	12	○
12,4	80	125	81	12	○
12,5	80	125	81	12	●
12,6	80	125	81	12	○
12,7	81	125	82	12	○
12,8	81	125	82	12	○
12,9	81	125	82	12	○
13,0	82	130	83	12	●
13,1	84	130	85	12	○
13,2	84	130	85	12	○
13,3	84	130	85	12	○
13,4	86	130	87	12	○
13,5	86	130	87	12	●
13,6	86	130	87	12	○
13,7	88	130	89	12	○
13,8	88	130	89	12	○
13,9	88	130	89	12	○
14,0	88	135	89	12	●
14,1	90	135	91	12	○
14,2	90	135	91	12	○
14,3	90	135	91	12	○
14,4	92	135	93	12	○
14,5	92	135	93	12	●
14,6	92	135	93	12	○
14,7	94	135	95	12	○
14,8	94	135	95	12	○
14,9	94	135	95	12	○
15,0	95	145	96	12	●
15,1	97	145	98	12	○
15,2	97	145	98	12	○
15,3	97	145	98	12	○
15,4	98	145	99	12	○
15,5	98	145	99	12	●
15,6	98	145	99	12	○
15,7	101	145	102	12	○
15,8	101	145	102	12	○
15,9	101	145	102	12	○
16,0	101	160	104	16	●
16,5	105	160	106	16	●
17,0	108	165	109	16	●
17,5	111	165	112	16	●
18,0	113	175	114	16	●
18,5	118	175	119	16	●
19,0	120	185	121	16	●
19,5	124	185	125	16	●
20,0	126	195	129	20	●

● ab Lager in Deutschland
○ ab Lager in Japan
= Neue Abmessungen

EX FLAT mit langem Schaft

VHM AQ 20° h7 180° h6



doppelte Fase

L9816

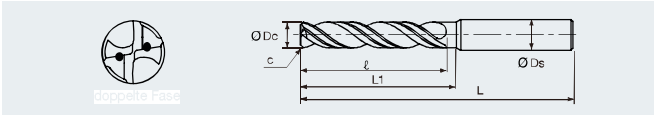
Dc	ℓ	L	L1	Ds	Lager
3.0	14	100	30	6	●
3.1	15	100	31	6	●
3.2	15	100	32	6	●
3.3	15	100	33	6	●
3.4	16	100	34	6	●
3.5	16	100	35	6	●
3.6	16	100	36	6	●
3.7	18	100	37	6	●
3.8	18	100	38	6	●
3.9	18	100	39	6	●
4.0	18	100	40	6	●
4.1	19	100	41	6	●
4.2	19	100	42	6	●
4.3	19	100	43	6	●
4.4	21	100	44	6	●
4.5	21	100	45	6	●
4.6	21	100	46	6	●
4.7	22	100	47	6	●
4.8	22	100	48	6	●
4.9	22	100	49	6	●
5.0	23	110	50	6	●
5.1	24	110	51	6	●
5.2	24	110	52	6	●
5.3	24	110	53	6	●
5.4	25	110	54	6	●
5.5	25	110	55	6	●
5.6	25	110	56	6	●
5.7	27	110	57	6	●
5.8	27	110	58	6	●
5.9	27	110	59	6	●
6.0	27	120	60	6	●
6.1	28	120	30	6	●
6.2	28	120	30	6	●
6.3	28	120	30	6	●
6.4	30	120	32	6	●
6.5	30	120	32	6	●
6.6	30	120	32	6	●
6.7	31	120	33	6	●
6.8	31	120	33	6	●
6.9	31	120	33	6	●
7.0	32	120	34	6	●
7.1	33	120	35	6	●
7.2	33	120	35	6	●
7.3	33	120	35	6	●
7.4	34	120	36	6	●
7.5	34	120	36	6	●
7.6	34	120	36	6	●
7.7	36	120	38	6	●
7.8	36	120	38	6	●
7.9	36	120	38	6	●
8.0	36	130	80	8	●
8.1	37	130	39	8	●
8.2	37	130	39	8	●
8.3	37	130	39	8	●
8.4	39	130	41	8	●
8.5	39	130	41	8	●
8.6	39	130	41	8	●
8.7	40	130	42	8	●
8.8	40	130	42	8	●
8.9	40	130	42	8	●
9.0	41	130	43	8	●
9.1	42	130	44	8	●
9.2	42	130	44	8	●
9.3	42	130	44	8	●
9.4	43	130	45	8	●
9.5	43	130	45	8	●
9.6	43	130	45	8	●
9.7	45	130	47	8	●
9.8	45	130	47	8	●
9.9	45	130	47	8	●
10.0	45	150	100	10	●
10.1	46	150	48	10	●
10.2	46	150	48	10	●

Dc	ℓ	L	L1	Ds	Lager
10.3	46	150	48	10	●
10.4	48	150	50	10	●
10.5	48	150	50	10	●
10.6	48	150	50	10	●
10.7	49	150	51	10	●
10.8	49	150	51	10	●
10.9	49	150	51	10	●
11.0	50	150	52	10	●
11.1	51	150	53	10	●
11.2	51	150	53	10	●
11.3	51	150	53	10	●
11.4	52	150	54	10	●
11.5	52	150	54	10	●
11.6	52	150	54	10	●
11.7	54	150	56	10	●
11.8	54	150	56	10	●
11.9	54	150	56	10	●
12.0	54	170	120	12	●
12.5	57	170	59	12	●
13.0	59	180	61	12	●
13.5	61	180	63	12	●
14.0	63	190	65	12	●
14.5	66	190	68	12	●
15.0	67	200	69	12	●
15.5	70	200	72	12	●
16.0	72	220	160	16	●
16.5	75	220	77	16	●
17.0	77	220	79	16	●
17.5	79	220	81	16	●
18.0	81	240	83	16	●
18.5	84	240	86	16	●
19.0	86	250	88	16	●
19.5	88	250	90	16	●
20.0	90	250	200	20	●

● ab Lager in Deutschland

EX FLAT mit Kühlmittelbohrung

VHM AQ N h7 180° h6



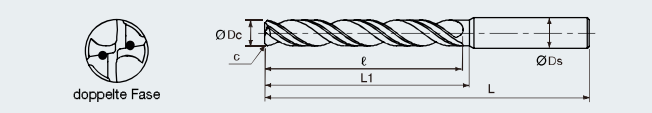
L9812

Dc	ℓ	L	L1	Ds	Lager
3.0	14	68	15	3	●
3.1	15	72	17	4	●
3.2	15	72	17	4	●
3.3	15	72	17	4	●
3.4	16	72	17	4	●
3.5	16	72	18	4	●
3.6	16	72	19	4	●
3.7	18	72	19	4	●
3.8	18	72	19	4	●
3.9	18	72	19	4	●
4.0	18	72	19	4	●
4.1	19	80	22	5	●
4.2	19	80	22	5	●
4.3	19	80	22	5	●
4.4	21	80	22	5	●
4.5	21	80	23	5	●
4.6	21	80	24	5	●
4.7	22	80	24	5	●
4.8	22	80	24	5	●
4.9	22	80	24	5	●
5.0	23	80	24	5	●
5.1	24	82	26	6	●
5.2	24	82	26	6	●
5.3	24	82	26	6	●
5.4	25	82	26	6	●
5.5	25	82	27	6	●
5.6	25	82	28	6	●
5.7	27	82	28	6	●
5.8	27	82	28	6	●
5.9	27	82	28	6	●
6.0	27	82	28	6	●
6.1	28	88	31	7	●
6.2	28	88	31	7	●
6.3	28	88	31	7	●
6.4	30	88	31	7	●
6.5	30	88	32	7	●
6.6	30	88	33	7	●
6.7	31	88	33	7	●
6.8	31	88	33	7	●
6.9	31	88	33	7	●
7.0	32	88	33	7	●
7.1	33	94	35	8	●
7.2	33	94	35	8	●
7.3	33	94	35	8	●
7.4	34	94	35	8	●
7.5	34	94	36	8	●
7.6	34	94	37	8	●
7.7	36	94	37	8	●
7.8	36	94	37	8	●
7.9	36	94	37	8	●
8.0	36	94	37	8	●
8.1	37	100	40	9	●
8.2	37	100	40	9	●
8.3	37	100	40	9	●
8.4	39	100	40	9	●
8.5	39	100	41	9	●
8.6	39	100	42	9	●
8.7	40	100	42	9	●
8.8	40	100	42	9	●
8.9	40	100	42	9	●
9.0	41	100	42	9	●
9.1	42	106	44	10	●
9.2	42	106	44	10	●
9.3	42	106	44	10	●
9.4	43	106	44	10	●
9.5	43	106	45	10	●
9.6	43	106	46	10	●
9.7	45	106	46	10	●
9.8	45	106	46	10	●
9.9	45	106	46	10	●
10.0	45	106	46	10	●
10.3	46	116	49	11	●
10.4	48	116	49	11	●
10.5	48	116	50	11	●
10.8	49	116	51	11	●
11.0	50	116	51	11	●
11.5	52	122	54	12	●
12.0	54	122	55	12	●
12.5	57	128	59	13	●
13.0	59	128	60	13	●
13.5	61	134	63	14	●
14.0	63	134	64	14	●
14.5	66	140	68	15	●
15.0	68	140	69	15	●
15.5	70	146	72	16	●
16.0	72	146	73	16	●

● ab Lager in Deutschland

EX FLAT mit Kühlmittelbohrung

VHM AQ N h7 180° h6



L9814

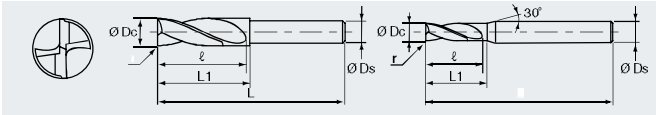
Dc	ℓ	L	L1	Ds	Lager
3.0	20	74	21	3	●
3.1	22	80	25	4	●
3.2	22	80	25	4	●
3.3	22	80	25	4	●
3.4	24	80	25	4	●
3.5	24	80	26	4	●
3.6	24	80	27	4	●
3.7	24	80	27	4	●
3.8	26	80	27	4	●
3.9	26	80	27	4	●
4.0	26	80	27	4	●
4.1	28	90	30	5	●
4.2	28	90	30	5	●
4.3	28	90	30	5	●
4.4	29	90	30	5	●
4.5	29	90	31	5	●
4.6	29	90	34	5	●
4.7	32	90	34	5	●
4.8	32	90	34	5	●
4.9	32	90	34	5	●
5.0	33	90	34	5	●
5.1	35	94	38	6	●
5.2	35	94	38	6	●
5.3	35	94	38	6	●
5.4	37	94	38	6	●
5.5	37	94	39	6	●
5.6	37	94	40	6	●
5.7	39	94	40	6	●
5.8	39	94	40	6	●
5.9	39	94	40	6	●
6.0	39	94	40	6	●
6.1	41	101	44	7	●
6.2	41	101	44	7	●
6.3	41	101	44	7	●
6.4	43	101	44	7	●
6.5	43	101	45	7	●
6.6	43	101	46	7	●
6.7	45	101	46	7	●
6.8	45	101	46	7	●
6.9	45	101	46	7	●
7.0	46	101	46	7	●
7.1	48	110	51	8	●
7.2	48	110	51	8	●
7.3	48	110	51	8	●
7.4	50	110	51	8	●
7.5	50	110	52	8	●
7.6	50	110	53	8	●
7.7	52	110	53	8	●
7.8	52	110	53	8	●
7.9	52	110	53	8	●
8.0	52	110	53	8	●
8.1	54	117	57	9	●
8.2	54	117	57	9	●
8.3	54	117	57	9	●
8.4	56	117	57	9	●
8.5	56	117	58	9	●
8.6	56	117	59	9	●
8.7	58	117	59	9	●
8.8	58	117	59	9	●
8.9	58	117	59	9	●
9.0	59	117	59	9	●
9.1	61	126	64	10	●
9.2	61	126	64	10	●
9.3	61	126	64	10	●
9.4	63	126	64	10	●
9.5	63	126	65	10	●

Dc	ℓ	L	L1	Ds	Lager
					●
9.7	65	126	66	10	●
9.8	65	126	66	10	●
9.9	65	126	66	10	●
10.0	65	126	66	10	●
10.1	67	138	70	11	●
10.2	67	138	70	11	●
10.3	67	138	70	11	●
10.4	69	138	70	11	●
10.5	69	138	71	11	●
10.6	69	138	71	11	●
10.7	72	138	73	11	●
10.8	72	138	73	11	●
10.9	72	138	73	11	●
11.0	73	138	73	11	●
11.1	74	146	77	12	●
11.2	74	146	77	12	●
11.3	74	146	77	12	●
11.4	76	146	77	12	●
11.5	76	146	78	12	●
11.6	76	146	79	12	●
11.7	78	146	79	12	●
11.8	78	146	79	12	●
11.9	78	146	79	12	●
12.0	78	146	79	12	●
12.5	82	153	84	13	●
13.0	86	153	86	13	●
13.5	89	162	91	14	●
14.0	91	162	92	14	●
14.5	95	169	97	15	●
15.0	98	169	98	15	●
15.5	102	178	104	16	●
16.0	104	178	105	16	●

● ab Lager in Deutschland

EX FLAT 2D Radius

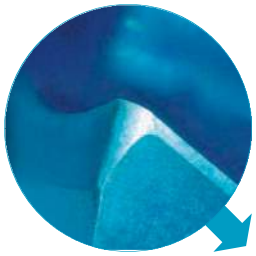
VHM AQ h7 180° 20° h6

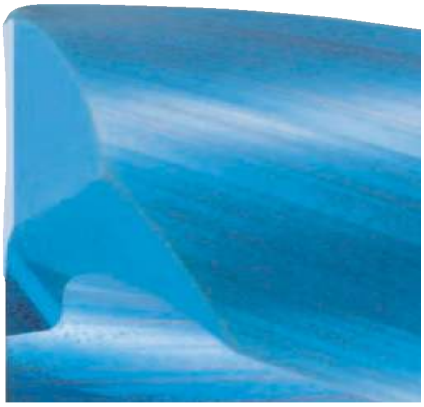


L9830

Dc	r	ℓ	L	L1	Ds	Lager
						O
3.3	0.3	15	50	15.7	6	O
3.5	0.3	16	50	16.3	6	O
4.0	0.3	18	50	18.3	6	O
4.2	0.3	19	60	20.4	6	O
4.5	0.3	21	60	22.7	6	O
5.0	0.3	23	60	23.1	6	O
5.3	0.3	24	60	26.4	6	O
5.5	0.3	25	60	27.6	6	O
6.0	0.4	27	60	30	6	O
6.5	0.4	30	70	33	6	O
6.8	0.4	31	70	33	6	O
7.0	0.4	32	70	33	6	O
7.5	0.4	34	70	36	6	O
8.0	0.4	36	70	39	8	O
8.5	0.4	39	80	42	8	O
8.8	0.4	40	80	42	8	O
9.0	0.4	41	80	42	8	O
9.5	0.4	43	80	45	8	O
10.0	0.5	45	80	48	10	O
10.3	0.5	46	90	49	10	O
10.5	0.5	48	90	51	10	O
10.8	0.5	49	90	51	10	O
11.0	0.5	50	90	51	10	O
11.5	0.5	52	90	54	10	O
12.0	0.5	54	90	57	12	O

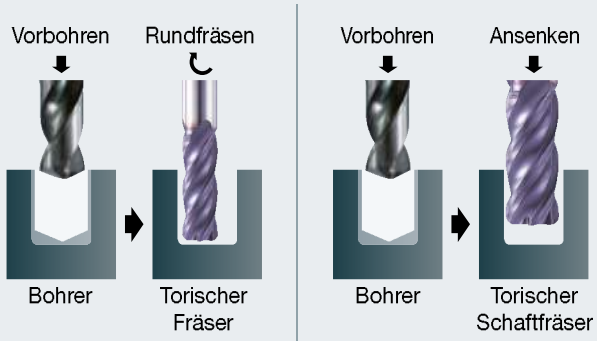
O ab Lager in Japan
ab Lager in Deutschland ab September 2015





Verrundetes Sackloch – in einem Bohrvorgang, ohne Vorbohren

Herkömmlich



AQUA Drill EX FLAT 2D Radius

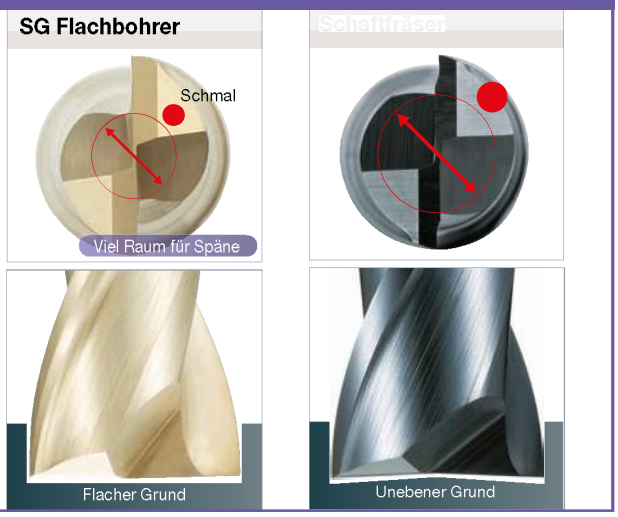
Um die Spannungen am Bohrlochgrund zu verringern, kann eine Verrundung der Kante erforderlich sein. Üblicherweise musste dazu ein torischer Fräser oder ein Spezialwerkzeug mit abgerundeter Kante verwendet werden. Mit einem AQUA Drill EX FLAT Bohrer mit Radius ist nur ein Arbeitsgang notwendig.

Der SG Flachbohrer ist ein multifunktionaler Bohrer für große Durchmesser

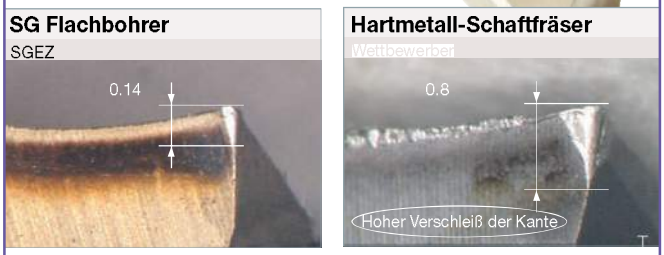
SG

- Der Bohrer für große Durchmesser in der NACHI Flachbohrer-Serie.
- Originaler NACHI FMX-Werkstoff, herkömmlichem HSS-Stahl weit überlegen.
- Hoch verschleißfeste SG-Beschichtung ergibt lange Standzeiten.
- Ausgeklügelte Nuten-Geometrie für hohe Festigkeit und gute Späneabfuhr.

Spitzen-Geometrie



Verschleißvergleich nach 216 Bohrungen



Schnittbedingungen

Bohrer: 20 mm
Schnittgeschwindigkeit: 25 m/min
Vorschub: 80 mm/min (0,2 mm/U)

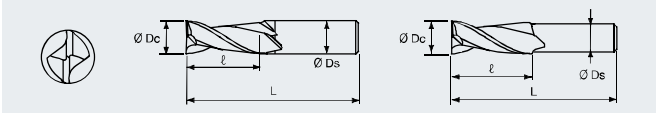
Bohrtiefe: 20 mm (Sackloch)
Werkstoff: C50 Kohlenstoffstahl
Kühlschmiermittel: wasserlöslich

Werkstoffe

Baustahl	Kohlenstoff-stahl	Vorgehärteter Stahl, Legierter Stahl	Gehärteter Stahl, Formstahl	Gehärteter Stahl		Edelstahl		Titan-Legierungen, Nickel-Legierungen	Gusseisen	Aluminium-Legierungen	Kupfer-Legierungen
SS400	S45C/S50C	SCM/NAK	30~40HRC	40~50HRC	50~65HRC	SUS304/ SUS316	SUS420		FCD/FC	AC/ADC	Cu
◎	◎	◎	◎	X	X	○	○	○	◎	○	○

SG Flachbohrer für große Durchmesser

FMX SG h7 180° 30° h7



L6544

Dc	ℓ	L	Ds	Lager
20.0	44	113	20	●
21.0	44	113	20	●
22.0	44	113	20	●
23.0	49	120	20	●
24.0	49	120	20	●
25.0	54	134	25	●
26.0	54	134	25	●
26.5	54	134	25	●
27.0	54	134	25	●
28.0	58	142	25	●
29.0	58	142	25	●
29.5	63	147	25	●
30.0	63	147	25	●
31.0	63	147	25	●
32.0	68	158	32	●

●

Verwenden Sie beim Bohren ins Volle eine Anschlagschraube.

Standard-Schnittdaten

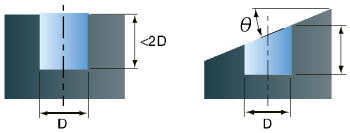
Standard-Schnittdaten für AQUA Drill EX FLAT 2D und 2D Radius

Werkstoff	Baustahl, Kohlenstoffstahl, Grauguss SS SC FC		Legierter Stahl, Vorgehärteter Stahl SCM NAK HPM		Formstahl SKD		Gehärteter Stahl		Edelstahl SUS304		Duktiler Eisenguss FCD		Aluminium-Legierungen A7075		Aluminiumguss AC ADC	
	~200HB		20~30HRC		30~40HRC		40~50HRC									
mm	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min
1	19100	290	15900	240	9550	110	6400	40	9550	50	15900	190	40000	720	28600	460
1,9	11700	360	10100	310	5900	160	4200	70	5030	50	10100	250	24300	830	17600	540
2	11100	360	9550	310	5550	160	3980	70	-	-	9550	250	23100	830	16700	530
3	7950	420	6900	360	3700	170	2650	80	-	-	6900	310	17000	1020	12500	660
4	5950	420	5150	360	2800	170	2000	80	-	-	5150	310	12500	1020	9550	660
5	4800	420	4150	360	2200	170	1600	80	-	-	4150	310	10000	1020	7650	660
6	4000	420	3450	360	1800	170	1300	80	-	-	3450	310	8500	1020	6400	660
8	3000	420	2600	360	1400	170	1000	80	-	-	2600	310	6350	1020	4750	660
10	2400	420	2050	360	1100	170	800	80	-	-	2050	310	5100	1020	3800	660
12	2000	420	1700	360	950	170	650	80	-	-	1700	310	4250	1020	3200	660
16	1500	420	1300	360	700	170	500	80	-	-	1300	310	3200	1020	2400	660
20	1200	420	1050	360	550	170	400	80	-	-	1050	310	2550	1020	1900	660

Hinweise zur Schnittdaten-Tabelle:

1. Passen Sie die Schnittdaten an die Stabilität der Maschine und der Werkstückspannung an.
2. Vor dem Bohren geschmiedete Oberflächen entfernen
3. Die Schnittdaten gelten für wasserlösliche Kühlmittel. Bei Verwendung von nichtwasserlöslichen Kühlmitteln Drehzahl und Vorschub um jeweils 20 % verringern.
4. Tabelle gilt für Bohrtiefen von 2D oder weniger. Bohrungen mit über 2D werden nicht empfohlen.
5. Für das Bohren von Edelstahl (SS304, 316, usw.) verwenden Sie Bohrer mit 1,9 mm oder weniger
6. Beim Bohren von geneigten Flächen Drehzahl an den Neigungswinkel (θ) anpassen. Bei Neigungen unter 30° Vorschub auf 50 % verringern. Bei Neigungen über 30° Drehzahl auf 70 % oder weniger und die Schnittgeschwindigkeit auf 3 0% oder weniger verringern.

Schnitttiefe:



Standard-Schnittdaten für AQUA Drill EX FLAT normal 4D

Werkstoff	Baustahl, Kohlenstoffstahl, Grauguss SS400 S55C FC250		Legierter Stahl, Vorgehärteter Stahl SCM SKT SKS SKD		Formstahl SKD		Gehärteter Stahl		Duktiler Eisenguss FCD400		Aluminium-Legierungen A7075	
	~200HB		20~30HRC		30~40HRC		40~50HRC					
mm	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min
3	10600	630	9500	430	7400	330	5300	240	9500	430	12700	760
4	7900	630	7100	430	5550	330	3980	240	7100	430	9500	760
5	6300	630	5700	430	4450	330	3180	240	5700	430	7600	760
6	5300	630	4750	430	3700	330	2650	240	4750	430	6400	760
8	3950	630	3550	430	2790	330	1990	240	3550	430	4780	760
10	3150	630	2860	430	2230	330	1590	240	2860	430	3800	760
12	2650	630	2390	430	1860	330	1300	240	2390	430	3180	760
16	1990	630	1790	430	1390	330	990	240	1790	430	2390	760
20	1590	630	1430	430	1110	330	800	240	1430	430	1910	760

Hinweise zur Schnittdaten-Tabelle:

1. Passen Sie die Schnittdaten an die Stabilität der Maschine und der Werkstückspannung an.
2. Die Schnittdaten gelten für wasserlösliche Kühlmittel. Bei Verwendung von nichtwasserlöslichen Kühlmitteln Drehzahl und Vorschub um jeweils 20% verringern.
3. Tabelle gilt für Bohrtiefen von weniger als 4×D.
4. Das Bohren von Edelstahl (SS304, 316, usw.) wird nicht empfohlen. Wir empfehlen dafür den Aqua Drill EX Flat OH3D5D.
5. Das Bohren erfordert 1): eine Zentrierungsbohrung mit größerem Durchmesser oder 2): eine Führungsbohrung mit demselben Durchmesser. (1: für Zentrierungsbohrungen wird ein AG Startlochbohrer empfohlen. 2: Für Führungsbohrungen wird ein Aqua Drill EX Flat Bohrer empfohlen).

Standard-Schnittdaten für AQUA Drill EX FLAT 2D mit langem Schaft

Werkstoff	Baustahl, Kohlenstoffstahl, Grauguss SS400 S55C FC250		Legierter Stahl, Vorgehärteter Stahl SCM SKT SKS SKD		Formstahl SKT SKD NAK55 HPM1		Gehärteter Stahl		Duktiler Eisenguss FCD400		Aluminium-Legierungen A7075	
	~200HB		20~30HRC		30~40HRC		40~50HRC					
mm	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min
3	10600	790	9500	570	7400	330	5300	240	9500	430	12700	950
4	7900	790	7100	570	5550	330	3980	240	7100	430	9500	950
5	6300	790	5700	570	4450	330	3180	240	5700	430	7600	950
6	5300	790	4750	570	3700	330	2650	240	4750	430	6400	950
8	3950	790	3550	570	2790	330	1990	240	3550	430	4780	950
10	3150	790	2860	570	2230	330	1590	240	2860	430	3800	950
12	2650	790	2390	570	1860	330	1300	240	2390	430	3180	950
16	1990	790	1790	570	1390	330	990	240	1790	430	2390	950
20	1590	790	1430	570	1110	330	800	240	1430	430	1910	950

Hinweise zur Schnittdaten-Tabelle:

1. Passen Sie die Schnittdaten an die Stabilität der Maschine und der Werkstückspannung an.
2. Die Schnittdaten gelten für wasserlösliche Kühlmittel. Bei Verwendung von nichtwasserlöslichen Kühlmitteln Drehzahl und Vorschub um jeweils 20% verringern.
3. Tabelle gilt für Bohrtiefen von weniger als 2×D
4. Das Bohren von Edelstahl (SS304, 316, usw.) wird nicht empfohlen. Wir empfehlen dafür den Aqua Drill EX Flat OH3D5D.
5. Das Bohren erfordert 1): eine Zentrierungsbohrung mit größerem Durchmesser oder 2): eine Führungsbohrung mit demselben Durchmesser. (Für Zentrierungsbohrungen wird ein AG Startlochbohrer empfohlen).
6. Beim Bohren in schräge Flächen mit 5° bis 15° sind keine Führungsbohrungen notwendig, die Drehzahl jedoch auf weniger als 60 % und den Vorschub auf weniger als 40 % verringern.
7. Seitliches Fräsen ist nicht möglich.

Standard-Schnittdaten

Standard-Schnittdaten für AQUA Drill EX FLAT 3D mit Kühlmittelbohrung

Werkstoff	Baustahl, Kohlenstoffstahl, Grauguss SS400 S55C FC250		Legierter Stahl, Vorgehärteter Stahl SCM SKT SKS SKD		Formstahl SKT SKD NAK55 HPM1		Gehärteter Stahl		Duktiler Eisenguss FCD400		Aluminium-Legierungen A7075		Aluminum Alloy A7075	
	~200HB		20~30HRC		30~40HRC		40~50HRC							
mm	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min
3	12700	950	10600	635	7400	330	6370	285	10600	480	10600	635	14800	1330
4	9500	950	7900	635	5550	330	4780	285	7900	480	7900	635	11100	1330
5	7600	950	6300	635	4450	330	3820	285	6300	480	6300	635	8900	1330
6	6370	950	5300	635	3700	330	3180	285	5300	480	5300	635	7400	1330
8	4780	950	3950	635	2790	330	2390	285	3950	480	3950	635	5570	1330
10	3820	950	3150	635	2230	330	1900	285	3150	480	3150	635	4460	1330
12	3180	950	2650	635	1860	330	1590	285	2650	480	2650	635	3710	1330
16	2390	950	1990	635	1390	330	1190	285	1990	480	1990	635	2790	1330

Hinweise zur Schnittdaten-Tabelle:

1. Passen Sie die Schnittdaten an die Stabilität der Maschine und der Werkstückspannung an.
2. Die Schnittdaten gelten für wasserlösliche Kühlmittel. Bei Verwendung von nichtwasserlöslichen Kühlmitteln Drehzahl und Vorschub um jeweils 20 % verringern.
3. Tabelle gilt für Bohrtiefen von weniger als 3×D.
4. Beim Bohren in schräge Flächen mit 5° bis 15° sind keine Führungsbohrungen notwendig, die Drehzahl jedoch auf weniger als 50 % und den Vorschub auf weniger als 40 % verringern.

Standard-Schnittdaten für AQUA Drill EX FLAT 5D mit Kühlmittelbohrung

Werkstoff	Baustahl, Kohlenstoffstahl, Grauguss SS400 S55C FC250		Legierter Stahl, Vorgehärteter Stahl SCM SKT SKS SKD		Formstahl SKT SKD NAK55 HPM1		Gehärteter Stahl		Duktiler Eisenguss FCD400		Edelstahl SUS304		Aluminum Alloy A7075	
	~200HB		20~30HRC		30~40HRC		40~50HRC				38~45HRC			
mm	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min
3	14800	1340	10600	635	7400	330	6370	285	10500	480	10500	635	17000	1530
4	11100	1340	7900	635	5550	330	4780	285	7900	480	7900	635	13700	1530
5	8900	1340	6300	635	4450	330	3820	285	6300	480	6300	635	10200	1530
6	7400	1340	5300	635	3700	330	3180	285	5300	480	5300	635	9500	1530
8	5570	1340	3950	635	2790	330	2390	285	3950	480	3950	635	6370	1530
10	4460	1340	3150	635	2230	330	1900	285	3150	480	3150	635	5100	1530
12	3700	1340	2650	635	1860	330	1590	285	2650	480	2650	635	4240	1530
16	2790	1340	1990	635	1390	330	1190	285	1990	480	1990	635	3180	1530

Hinweise zur Schnittdaten-Tabelle:

1. Passen Sie die Schnittdaten an die Stabilität der Maschine und der Werkstückspannung an.
2. Die Schnittdaten gelten für wasserlösliche Kühlmittel. Bei Verwendung von nichtwasserlöslichen Kühlmitteln Drehzahl und Vorschub um jeweils 20% verringern.
3. Tabelle gilt für Bohrtiefen von weniger als 5×D.
4. Das Bohren erfordert 1): eine Zentrierungsbohrung mit größerem Durchmesser oder 2): eine Führungsbohrung mit demselben Durchmesser. (1: für Zentrierungsbohrungen wird ein AG Startlochbohrer empfohlen. 2: Für Führungsbohrungen wird ein Aqua Drill EX Flat Bohrer empfohlen. Für Edelstahl empfehlen wir den Aqua Drill EX Flat EXOH3D).
5. Seitliches Fräsen ist nicht möglich.

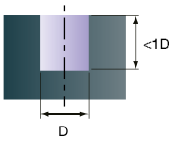
Standard-Schnittdaten für SG-Flachbohrer für große Durchmesser

Werk-stoff	Baustahl, Kohlenstoffstahl, SS400 S50C		Legierter Stahl, Vorgehärteter Stahl SCM440 NAK HPM		Formstahl SK61 NAK HPM		Edelstahl SUS304 SUS316		Duktiler Eisenguss FC250 FCD400		Aluminium-Legierungen A5052 C1100		Titan-Legierungen, Nickel-Legierungen	
	~200HB		20~30HRC		30~40HRC									
mm	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min	min^{-1}	mm/min
20	400	80	320	65	240	38	160	32	400	100	480	100	80	13
22	360	80	290	65	220	38	140	32	360	100	440	100	70	13
24	330	80	265	65	200	38	130	32	330	100	400	100	70	13
26	300	80	245	65	185	38	120	32	300	100	370	100	60	13
28	280	70	230	55	170	33	110	28	280	80	340	90	60	11
30	260	70	210	55	160	33	100	28	260	80	320	90	50	11

Hinweise zur Schnittdaten-Tabelle:

1. Passen Sie die Schnittdaten an die Stabilität der Maschine und der Werkstückspannung an. Bei nicht steifen Maschinen ist Vorbohren erforderlich.
2. Die Schnittdaten gelten für wasserlösliche Kühlmittel.
3. Sorgen Sie für ausreichende Kühlmittelzufuhr an der Schneidkante und in den Spänenuten.
4. Die Tabellenwerte gelten für Bohrtiefen von 1D oder weniger.
5. Die Späne können wegspringen, daher ist eine Bohrloch-Abdeckung nötig. Bei Bildung großer Späne auf stufenweisen Vorschub umschalten und Späne brechen.
6. Seitliches Fräsen ist nicht möglich.

Schnitttiefe:



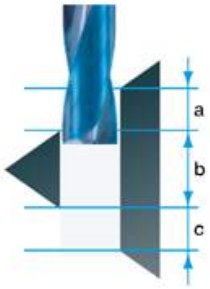
Hinweise für den Benutzer

Vermeiden von Bohrungsaufweitung und Vibrationen beim Bohren mit AQUA EX Flat (2D) und 3D mit Kühlmittelbohrung

- Bei ebenen Flächen die Führungsbohrung in kleinen Schritten ausführen (G73)
- An geneigten Flächen den Vorschub verringern

Bohren Sie zuerst die Anfasung, wenn diese größer ist als das Bohrloch, wie z.B. bei Gewindelöchern

Schnittbedingungen an schrägen Flächen



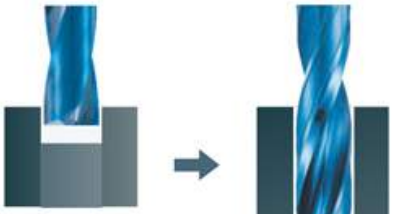
a) Schnittgeschwindigkeit und Vorschub verringern

b) Normale Schnittbedingungen

c) Wie bei a) oben oder Vorschub verringern

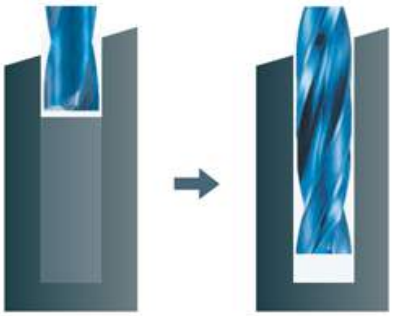
Bohren mit AQUA EX Flat Normal (4D), mit langem Schaft (2D) und 5D mit Kühlmittelbohrung

Bohren Sie eine Führungsbohrung mit einem AQUA EX Flat 2D (verwenden Sie bei Edelstahl einen AQUA EX Flat 3D mit Kühlmittelbohrung)



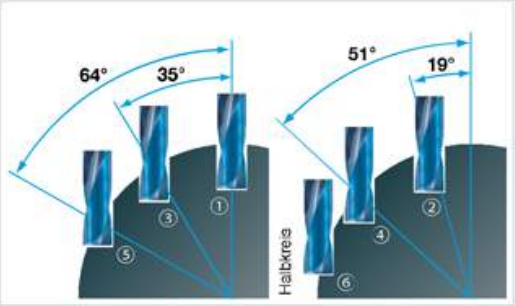
Anfasen mit einem AG Startlochbohrer

Bohren Sie eine Führungsbohrung mit einem AQUA EX Flat 2D (verwenden Sie bei Edelstahl einen AQUA EX Flat 3D mit Kühlmittelbohrung)



Vergleich der Schnittbedingungen beim Bohren an schrägen Flächen

Position		Schnittgeschwindigkeit			Vorschub		
No.	Winkel	m/min	min^{-1}	Prozent	mm/min	mm/rev	Prozent
①	0	75	2400	100%	420	0.18	100%
②	19°				210	0.09	50%
③	35°	52	1650	70%	120	0.07	40%
④	51°				120	0.07	40%
⑤	64°				90	0.06	33%
⑥	Halb-kreis				60	0.04	20%



AQUA EX Flat Drill Ø 10 / Werkstoff C45 Kohlenstoffstahl / Schnitttiefe 15 mm / wasserlöslich.

panas

PANAS Tools s.r.o., Hradište 371, SK- 95854 Tel. +421 (0)38 7496764-5, +421 (0) 38 7491373 info@panas.sk, www.panas.sk