

DIN 3689-1

DIN

ICS 21.120.10

**Welle-Nabe-Verbindung –
Hypotrochoidische H-Profile –
Teil 1: Geometrie und Maße**

Shaft to collar connection –
Hypotrochoidal H-profiles –
Part 1: Geometry and dimensions

Liaison arbre moyeu –
Profils H hypotrochoïdiens –
Partie 1: Géométrie et dimensions

Gesamtumfang 52 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Symbole	5
5 Geometrieeigenschaften	6
5.1 Geometriebeschreibung	6
5.2 Mathematische Beschreibung	7
5.3 Überschneidungsgrenze für Profilexzentrizität	7
5.4 H-Profil mit Flachpunkflanken	8
5.5 Flächeninhalt	8
5.6 Vergleichsdurchmesser	9
5.7 Krümmungsradius der Profilecke ρ_K	9
5.8 Krümmungsradius der Profilflankenmitte ρ_F	9
6 Maßreihen und Maße	10
6.1 Nenngrößen	10
6.2 Bezeichnung der hypotrochoidischen Profile	10
6.3 Profilreihen	10
6.3.1 Reiheninformationen	10
6.3.2 Profilreihen A	12
6.3.3 Profilreihen B	31
7 Allgemeine Vorgehensweise zur Konstruktion der hypotrochoidischen Konturen (fakultativ)	49
Literaturhinweise	52

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 060-34-32 AA „Wellen und Welle-Nabe-Verbindungen“ im Fachbereich Antriebstechnik des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) erarbeitet. Vertreter der Hersteller und Anwender von Wellen und Welle-Nabe-Verbindungen waren an der Erarbeitung beteiligt.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

DIN 3689, *Welle-Nabe-Verbindung* — *Hypotrochoidische H-Profil* besteht aus:

- *Teil 1: Geometrie und Maße*
- *Teil 2: Auslegung und Dimensionierung (in Arbeit)*
- *Teil 3: Fertigung und Tolerierung (in Arbeit)*

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Einleitung

Die hypotrochoidischen Kurven (H-Profile) bieten technisch interessante Konturen für die modernen formschlüssigen Welle-Nabe-Verbindungen. Die Merkmale der H-Profile sind die Auswahlmöglichkeiten zur Flankenanzahl sowie zur Profilexzentrizität. Dadurch kann gezielt ein geeignetes Profil an den zur Verfügung stehenden Bauraum und Belastung angepasst werden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Geometrie und Maße von hypotrochoidischen Verbindungsprofilen (H-Profilen) fest.

Dieses Dokument ist anzuwenden für technische Produkte, z. B. des allgemeinen Maschinenbaus, des Werkzeugmaschinen-, Kraftfahrzeug- und Flugzeugbaus sowie der Windkraftanlagen und der Elektroindustrie.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

In diesem Dokument werden keine Begriffe aufgeführt.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term>
- DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

4 Symbole

Formelzeichen	Benennung	Einheiten
A	Flächeninhalt des Profilquerschnitts	mm ²
A_a	Flächeninhalt des Hüllkreises	mm ²
K_B	Grundkreis	—
K_R	Rollkreis	—
a	radialer Bauraum	mm
d	Basisdurchmesser des H-Profiles	mm
d_a	Hüllkreisdurchmesser	mm
d_B	Grundkreisdurchmesser	mm
d_i	Pferchkreisdurchmesser	mm
d_R	Rollkreisdurchmesser	mm
d_{vgl}	Vergleichsdurchmesser	mm
e	Profilexzentrizität	mm
e_{grenz}	Überschneidungsgrenze der Exzentrizität	mm

Formelzeichen	Benennung	Einheiten
e_{FP}	Exzentrizität für Flachpunktflanken	mm
h	Mitnehmerhöhe	mm
n	Flanken-/Mitnehmeranzahl	—
n_{grenz}	maximale Flankenanzahl auf Basis des radialen Bauraum a	—
n_{FP}	Flankenanzahl für Kontur mit Flachpunkt auf Basis des radialen Bauraum a	—
r	Basisradius des H-Profiles für die Parametergleichungen	mm
r_a	Hüllkreisradius	mm
r_i	Pferchkreisradius	mm
t	Parameterwinkel	°
ρ_F	Krümmungsradius der Profilflankenmitte	mm
ρ_K	Krümmungsradius der Profilecke	mm

5 Geometrieeigenschaften

5.1 Geometriebeschreibung

Hypotrochoidische Kurven werden durch schlupffreies Abrollen eines Rollkreises (K_R) auf der Innenseite eines Grundkreises (K_B) erzeugt (siehe Bild 1). Der Abstand des Erzeugungspunkts M vom Zentrum des Rollkreises C wird als die Profilexzentrizität bezeichnet. Das Radiusverhältnis der beiden Grund- und Rollkreise wird über die Flanken-/Mitnehmeranzahl n des Profils bestimmt und muss demzufolge eine ganze Zahl sein, damit die erzeugte Kurve eine geschlossene Kontur aufweist. Darüber hinaus darf die Profilexzentrizität eine vom Radius und von der Flankenanzahl abhängige Grenze nicht überschreiten, damit sich die erzeugte Kurve nicht überschneidet und technisch brauchbar bleibt.

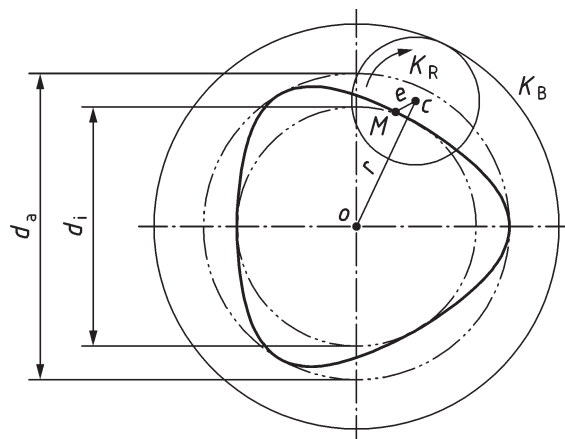


Bild 1 — Erzeugung der hypotrochoidischen Kontur exemplarisch für $n = 3$

5.2 Mathematische Beschreibung

Das hypotrochoidische Profil lässt sich in kartesischen Koordinaten durch die folgenden parametrischen Gleichungen (1) und (2) beschreiben:

$$x(t) = r \cdot \cos(t) + e \cdot \cos[(n - 1) \cdot t] \quad (1)$$

$$y(t) = r \cdot \sin(t) - e \cdot \sin[(n - 1) \cdot t] \quad (2)$$

Dabei ist

r der Basisradius;

n die Mitnehmeranzahl;

e die Exzentrizität;

t der Parameterwinkel 0° bis 360° .

Die Zusammenhänge zwischen dem Basisradius r , mit dem Hüllkreisdurchmesser d_a und mit dem Pferchkreisdurchmesser d_i (siehe Bild 1) werden in den folgenden Gleichungen (3) und (4) beschrieben:

$$d_i = 2 \cdot (r - e) \quad (3)$$

$$d_a = 2 \cdot (r + e) \quad (4)$$

5.3 Überschneidungsgrenze für Profilexzentrizität

Erhöht man die Exzentrizität e in den Gleichungen (1) und (2), so treten ab einer bestimmten Größe Überschneidungen in der Profilkontur auf. Diese Grenze wird mit der folgenden Gleichung (5) ermittelt:

$$e_{\text{grenz}} = \frac{r}{(n - 1)} = \frac{d}{2 \cdot (n - 1)} \quad (5)$$

Dabei ist

$d = 2 \cdot r$ der Basiskreisdurchmesser des Profils.

Bei $e = e_{\text{grenz}}$ gilt für den Rollkreisdurchmesser $d_R = 2 \cdot e_{\text{grenz}}$. Darüber hinaus fallen der Hüllkreis und der Grundkreis K_B (siehe Bild 1) zusammen. Somit können die Durchmesser der beiden Grund- und Rollkreise mit den folgenden Gleichungen (6) und (7) ermittelt werden:

$$d_B = 2 \cdot \frac{r \cdot n}{n - 1} \quad (6)$$

$$d_R = 2 \cdot \frac{r}{n - 1} \quad (7)$$

5.4 H-Profil mit Flachpunktflanken

Für einen Sonderfall des *H-Profiles mit Flachpunkt* weist die Hypotrochoide einen unendlichen Krümmungsradius in der Profilflankenmitte auf (siehe Bild 2). Hierbei gilt für die entsprechende Exzentrizität die nachstehende Gleichung (8):

$$e_{\text{FP}} = \frac{r}{(n-1)^2} = \frac{d}{2 \cdot (n-1)^2} \quad (8)$$

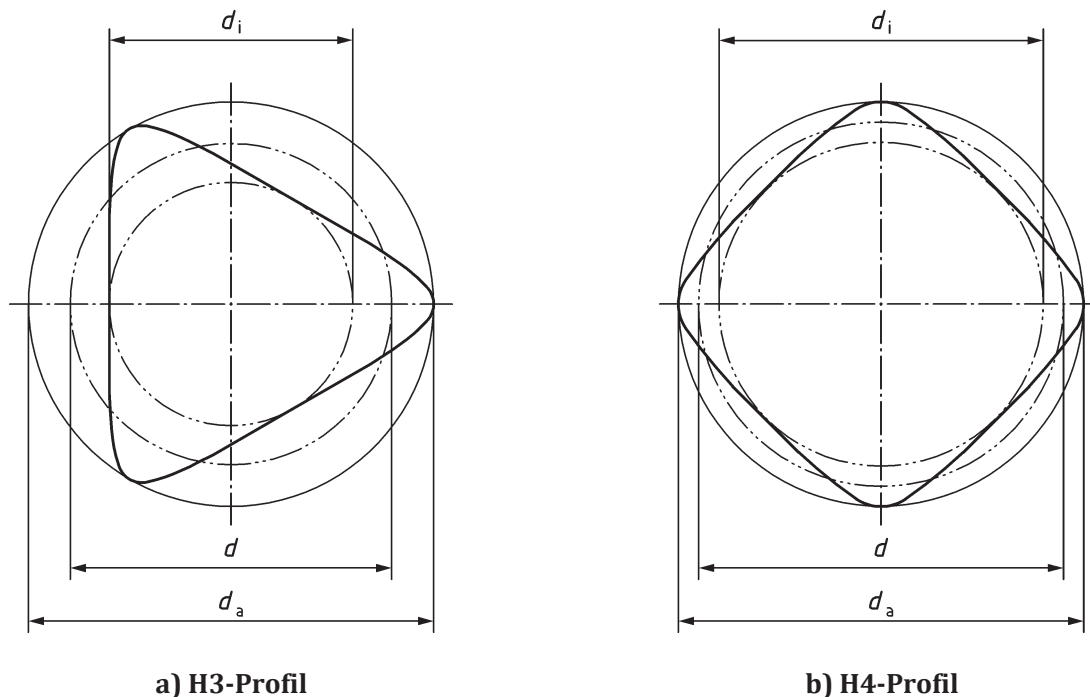


Bild 2 — H-Profile mit Flachpunktflanken (exemplarisch)

Weist die Exzentrizität einen größeren Wert als e_{FP} auf ($e > e_{\text{FP}}$), werden die Flanken konkav. Weist die Exzentrizität dagegen einen kleineren Wert als e_{FP} auf ($e < e_{\text{FP}}$), werden die Flanken konvex. Dieser Sachverhalt ermöglicht einen wesentlichen Spielraum zur Anpassung der H-Profile an konstruktiven Rahmenbedingungen.

5.5 Flächeninhalt

Die mit einer H-Kontur geschlossene Fläche lässt sich mit der folgenden Gleichung (9) für eine beliebige Mitnehmeranzahl n und Exzentrizität e ermitteln:

$$A = A_a - \pi \cdot e \cdot [d_a + e \cdot (n-2)] \quad (9)$$

Dabei ist

$$A_a = \frac{\pi}{4} \cdot d_a^2 \quad \text{die Fläche des Hüllkreises.}$$

5.6 Vergleichsdurchmesser

Der Vergleichsdurchmesser d_{vgl} beschreibt einen virtuellen Kreis, der flächengleich zum H-Profilquerschnitt ist. Der Vergleichsdurchmesser wird nach Gleichung (10) berechnet:

$$d_{\text{vgl}} = \sqrt{\frac{4}{\pi} \cdot A} \quad (10)$$

5.7 Krümmungsradius der Profilecke ρ_K

Der Krümmungsradius des Profils im Bereich der Profilecke ρ_K (siehe Bild 3) kann mit Hilfe von Gleichung (11) ermittelt werden:

$$\rho_K = \frac{(d_a - 2 \cdot e \cdot n)^2}{2 \cdot [d_a + 2 \cdot e \cdot n \cdot (n - 2)]} \quad (11)$$

Der Krümmungsradius ist im Zusammenhang mit dem minimalen Werkzeugdurchmesser hinsichtlich der Herstellbarkeit des Profils von Bedeutung.

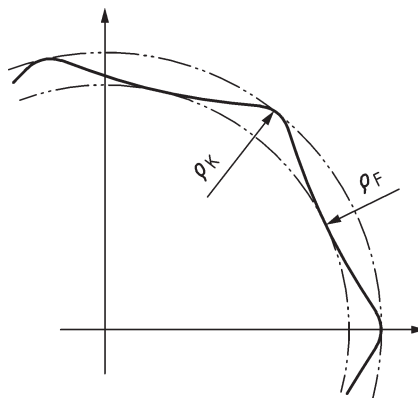


Bild 3 — Krümmungsradien Profilecke und -flankenmitte

5.8 Krümmungsradius der Profilflankenmitte ρ_F

Der Krümmungsradius des Profils in der Mitte der Profilflanke ρ_F (siehe Bild 3) kann mit Hilfe von Gleichung (12) ermittelt werden:

$$\rho_F = \frac{[d_a + 2 \cdot e \cdot (n - 2)]^2}{2 \cdot [d_a - 2 \cdot e \cdot (n^2 - 2 \cdot n + 2)]} \quad (12)$$

Der Krümmungsradius in der Flankenmitte ist ein Maßstab für den Formschlussgrad der Profilkontur. Darüber hinaus ist er im Zusammenhang mit dem Anlagewinkel hinsichtlich der Herstellbarkeit des Profils von Bedeutung.

6 Maßreihen und Maße

6.1 Nenngrößen

Für die **Reihen A** wird als Nenngröße der Durchmesser des Profilhüllkreises d_a festgelegt, da dieser im direkten Zusammenhang mit dem Bauraum der Verbindung steht. Dadurch lassen sich die Parametergleichungen (1) und (2) wie in den folgenden Gleichungen (13) und (14) darstellen:

$$x(t) = \left(\frac{d_a}{2} - e\right) \cdot \cos(t) + e \cdot \cos[(n-1) \cdot t] \quad (13)$$

$$y(t) = \left(\frac{d_a}{2} - e\right) \cdot \sin(t) - e \cdot \sin[(n-1) \cdot t] \quad (14)$$

Ergänzend wird für die **Reihen B** der Durchmesser des Pferchkreises d_i als Nenngröße festgelegt. Dadurch lassen sich die Parametergleichungen (1) und (2) wie in den folgenden Gleichungen (15) und (16) darstellen:

$$x(t) = \left(\frac{d_i}{2} + e\right) \cdot \cos(t) + e \cdot \cos[(n-1) \cdot t] \quad (15)$$

$$y(t) = \left(\frac{d_i}{2} + e\right) \cdot \sin(t) - e \cdot \sin[(n-1) \cdot t] \quad (16)$$

Dieses Dokument beinhaltet für allgemeine Anwendungen Maßreihen mit den folgenden Varianten:

Nenndurchmesser:

d_a bzw. d_i von 5 mm bis 200 mm

Flanken-/Mitnehmeranzahl:

$n = 3, 4, 5, 6, 7, 9, 12$

Flankenform

Flache, konkave und konvexe Flankengeometrie

6.2 Bezeichnung der hypotrochoidischen Profile

Die Bezeichnung beginnt mit dem Buchstaben „H“ für „Hypotrochoide“. Es folgt an der zweiten Stelle die Flankenanzahl des Profils. Die weiteren Größen bezeichnen den Hüllkreisdurchmesser d_a und den Pferchkreisdurchmesser d_i : $Hn - d_a \times d_i$.

BEISPIEL $H3 - 25 \times 21$ beschreibt ein hypotrochoidisches Profil mit 3 Flanken, mit einem Hüllkreisdurchmesser von $d_a = 25$ mm und einem Pferchkreisdurchmesser von $d_i = 21$ mm.

6.3 Profilreihen

6.3.1 Reiheninformationen

Um dem Anwender die Auswahl und den Einsatz der hypotrochoidischen Konturen zu erleichtern, wurden die geometrischen Eigenschaften für allgemeine Anwendungen festgelegt und in Profilreihen dargestellt. Hierbei werden die Eigenschaften der jeweiligen Reihen in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1 — Reiheninformationen

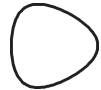
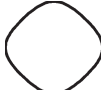
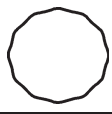
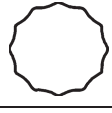
Tabelle		Nenngröße mm	Anzahl der Mitnehmer	Reihe	Flankenform	
Reihe A	Reihe B					
2	20	5 bis 200	3	1	konvex	
3	21	5 bis 200	4	1	konvex	
4	22	5 bis 200	4	2	flach	
5	23	5 bis 200	5	1	konvex	
6	24	5 bis 200	5	2	flach	
7	25	5 bis 200	5	3	konkav	
8	26	5 bis 200	6	1	konvex	
9	27	5 bis 200	6	2	flach	
10	28	5 bis 200	6	3	konkav	
11	29	5 bis 200	7	1	flach	
12	30	5 bis 200	7	2	leicht konkav	
13	31	5 bis 200	7	3	konkav	
14	32	5 bis 200	9	1	leicht konkav	
15	33	5 bis 200	9	2	konkav	
16	34	5 bis 200	9	3	stark konkav	

Tabelle		Nenngröße mm	Anzahl der Mitnehmer	Reihe	Flankenform	
Reihe A	Reihe B					
17	35	5 bis 200	12	1	leicht konkav	
18	36	5 bis 200	12	2	konkav	
19	37	5 bis 200	12	3	stark konkav	

Bei den Reihen mit gleicher Flankenanzahl und -form weist die höhere Reihe immer eine größere Exzentrizität und demzufolge eine konkavere Flankenform auf.

Für alle in der Tabelle 1 dargestellten Profile werden die beiden Hüllkreisdurchmesser d_a (Reihen A) und Pferchkreisdurchmesser d_i (Reihen B) als Nenngröße zugrunde gelegt. Die jeweiligen Reihen weisen geometrisch ähnliche Profile für die entsprechenden Nenngrößen auf. Die in den Tabellen mit Fußnote ^a versehenen Nenngrößen weisen starke Krümmungen an den Profilecken auf, wobei der Krümmungsradius ρ_K kleiner als 1 mm ist. Hierbei sollte ein entsprechendes feines Fertigungsverfahren zur Herstellung der Profilkontur gewählt werden.

6.3.2 Profilreihen A

Nenngröße: Hüllkreisdurchmesser d_a .

Die jeweiligen Nenngrößen der Reihen A werden in den folgenden Tabellen 2 bis 19 aufgeführt.

Tabelle 2 — Nenngrößen H3-Profil, Reihe 1A

Maße in Millimeter

d_a	d_i	d	e	ρ_K	h	A mm ²	d_{vgl}
5	4,09	4,55	0,227	1,04	0,45	15,90	4,50
7	5,73	6,36	0,318	1,45	0,64	31,17	6,30
8	6,55	7,27	0,364	1,66	0,73	40,71	7,20
10	8,18	9,09	0,455	2,08	0,91	63,61	9,00
12	9,82	10,91	0,545	2,49	1,09	91,60	10,80
14	11,45	12,73	0,636	2,91	1,27	124,68	12,60
15	12,27	13,64	0,682	3,12	1,36	143,12	13,50
16	13,09	14,55	0,727	3,32	1,45	162,84	14 40
17	13,91	15,45	0,773	3,53	1,55	183,84	15,30
18	14, 73	16,36	0,818	3,74	1, 64	206,10	16,20
20	16,36	18,18	0,909	4,16	1,82	254,44	18,00
22	18,00	20,00	1,000	4,57	2,00	307,88	19,80
25	20,45	22,73	1,136	5,19	2,27	397,57	22,50
30	24,55	27,27	1,364	6,23	2,73	572,50	27,00
35	28,64	31,82	1,591	7,27	3,18	779,23	31,50
40	32,73	36,36	1,818	8,31	3,64	1 017,77	36,00
45	36,82	40,91	2,045	9,35	4,09	1 288,12	40,50

d_a	d_i	d	e	ρ_K	h	A mm ²	d_{vgl}
50	40,91	45,45	2,273	10,39	4,55	1 590,27	45,00
55	45,00	50,00	2,500	11,43	5,00	1 924,23	49,50
60	49,09	54,55	2,727	12,47	5,45	2 289,99	54,00
65	53,18	59,09	2,955	13,51	5,91	2 687,55	58,50
70	57,27	63,64	3,182	14,55	6,36	3 116,93	63,00
75	61,36	68,18	3,409	15,58	6,82	3 578,11	67,50
80	65,45	72,73	3,636	16,62	7,27	4 071,09	72,00
85	69,55	77,27	3,864	17,66	7,73	4 595,88	76,50
90	73,64	81,82	4,091	18,70	8,18	5 152,47	81,00
95	77,73	86,36	4,318	19,74	8,64	5 740,87	85,50
100	81,82	90,91	4,545	20,78	9,09	6 361,08	90,00
105	85,91	95,45	4,773	21,82	9,55	7 013,09	94,50
110	90,00	100,00	5,000	22,86	10,00	7 696,90	98,99
115	94,09	104,55	5,227	23,90	10,45	8 412,52	103,49
120	98,18	109,09	5,455	24,94	10,91	9 159,95	107,99
125	102,27	113,64	5,682	25,97	11,36	9 939,18	112,49
130	106,36	118,18	5,909	27,01	11,82	10 750,22	116,99
135	110,45	122,73	6,136	28,05	12,27	11 593,06	121,49
140	114,55	127,27	6,364	29,09	12,73	12 467,71	125,99
145	118,64	131,82	6,591	30,13	13,18	13 374,16	130,49
150	122,73	136,36	6,818	31,17	13,64	14 312,42	134,99
155	126,82	140,91	7,045	32,21	14,09	15 282,49	139,49
160	130,91	145,45	7,273	33,25	14,55	16 284,35	143,99
165	135,00	150,00	7,500	34,29	15,00	17 318,03	148,49
170	139,09	154,55	7,727	35,32	15,45	18 383,51	152,99
175	143,18	159,09	7,955	36,36	15,91	19 480,80	157,49
180	147,27	163,64	8,182	37,40	16,36	20 609,89	161,99
185	151,36	168,18	8,409	38,44	16,82	21 770,78	166,49
190	155,45	172,73	8,636	39,48	17,27	22 963,48	170,99
195	159,55	177,27	8,864	40,52	17,73	24 187,99	175,49
200	163,64	181,82	9,091	41,56	18,18	25 444,30	179,99

Tabelle 3 — Nenngrößen H4-Profil, Reihe 1A

Maße in Millimeter

d_a	d_i	d	e	ρ_K	h	A mm ²	d_{vgl}
5	4,47	4,74	0,132	1,10	0,26	17,46	4,71
7	6,26	6,63	0,184	1,54	0,37	34,22	6,60
8	7,16	7,58	0,211	1,75	0,42	44,70	7,54
10	8,95	9,47	0,263	2,19	0,53	69,84	9,43
12	10,74	11,37	0,316	2,63	0,63	100,57	11,32
14	12,53	13,26	0,368	3,07	0,74	136,88	13,20
15	13,42	14,21	0,395	3,29	0,79	157,13	14,14
16	14,32	15,16	0,421	3,51	0,84	178,78	15,09
17	15,21	16,11	0,447	3,73	0,89	201,83	16,03
18	16,11	17,05	0,474	3,95	0,95	226,27	16,97
20	17,89	18,95	0,526	4,39	1,05	279,35	18,86
22	19,68	20,84	0,579	4,82	1,16	338,01	20,75
25	22,37	23,68	0,658	5,48	1,32	436,48	23,57
30	26,84	28,42	0,789	6,58	1,58	628,54	28,29
35	31,32	33,16	0,921	7,68	1,84	855,51	33,00
40	35,79	37,89	1,053	8,77	2,11	1 117,40	37,72
45	40,26	42,63	1,184	9,87	2,37	1 414,21	42,43
50	44,74	47,37	1,316	10,96	2,63	1 745,93	47,15
55	49,21	52,11	1,447	12,06	2,89	2 112,58	51,86
60	53,68	56,84	1,579	13,16	3,16	2 514,14	56,58
65	58,16	61,58	1,711	14,25	3,42	2 950,63	61,29
70	62,63	66,32	1,842	15,35	3,68	3 422,03	66,01
75	67,11	71,05	1,974	16,45	3,95	3 928,35	70,72
80	71,58	75,79	2,105	17,54	4,21	4 469,59	75,44
85	76,05	80,53	2,237	18,64	4,47	5 045,75	80,15
90	80,53	85,26	2,368	19,74	4,74	5 656,82	84,87
95	85,00	90,00	2,500	20,83	5,00	6 302,82	89,58
100	89,47	94,74	2,632	21,93	5,26	6 983,73	94,30
105	93,95	99,47	2,763	23,03	5,53	7 699,57	99,01
110	98,42	104,21	2,895	24,12	5,79	8 450,32	103,73
115	102,89	108,95	3,026	25,22	6,05	9 235,99	108,44
120	107,37	113,68	3,158	26,32	6,32	10 056,58	113,16
125	111,84	118,42	3,289	27,41	6,58	10 912,08	117,87
130	116,32	123,16	3,421	28,51	6,84	11 802,51	122,59
135	120,79	127,89	3,553	29,61	7,11	12 727,86	127,30
140	125,26	132,63	3,684	30,70	7,37	13 688,12	132,02
145	129,74	137,37	3,816	31,80	7,63	14 683,30	136,73
150	134,21	142,11	3,947	32,89	7,89	15 713,40	141,45
155	138,68	146,84	4,079	33,99	8,16	16 778,42	146,16
160	143,16	151,58	4,211	35,09	8,42	17 878,36	150,88
165	147,63	156,32	4,342	36,18	8,68	19 013,22	155,59
170	152,11	161,05	4,474	37,28	8,95	20 182,99	160,31
175	156,58	165,79	4,605	38,38	9,21	21 387,69	165,02
180	161,05	170,53	4,737	39,47	9,47	22 627,30	169,74
185	165,53	175,26	4,868	40,57	9,74	23 901,83	174,45
190	170,00	180,00	5,000	41,67	10,00	25 211,28	179,16
195	174,47	184,74	5,132	42,76	10,26	26 555,65	183,88
200	178,95	189,47	5,263	43,86	10,53	27 934,94	188,59

Tabelle 4 — Nenngrößen H4-Profil, Reihe 2A

Maße in Millimeter

d_a	d_i	d	e	ρ_K	h	A mm ²	d_{vgl}
5 ^a	4,00 ^a	4,50^a	0,250^a	0,50 ^a	0,50 ^a	15,32 ^a	4,42 ^a
7 ^a	5,60 ^a	6,30^a	0,350^a	0,70 ^a	0,70 ^a	30,02 ^a	6,18 ^a
8 ^a	6,40 ^a	7,20^a	0,400^a	0,80 ^a	0,80 ^a	39,21 ^a	7,07 ^a
10	8,00	9,00	0,500	1,00	1,00	61,26	8,83
12	9,60	10,80	0,600	1,20	1,20	88,22	10,60
14	11,20	12,60	0,700	1,40	1,40	120,07	12,36
15	12,00	13,50	0,750	1,50	1,50	137,84	13,25
16	12,80	14,40	0,800	1,60	1,60	156,83	14,13
17	13,60	15,30	0,850	1,70	1,70	177,04	15,01
18	14,40	16,20	0,900	1,80	1,80	198,49	15,90
20	16,00	18,00	1,000	2,00	2,00	245,04	17,66
22	17,60	19,80	1,100	2,20	2,20	296,50	19,43
25	20,00	22,50	1,250	2,50	2,50	382,88	22,08
30	24,00	27,00	1,500	3,00	3,00	551,35	26,50
35	28,00	31,50	1,750	3,50	3,50	750,45	30,91
40	32,00	36,00	2,000	4,00	4,00	980,18	35,33
45	36,00	40,50	2,250	4,50	4,50	1 240,54	39,74
50	40,00	45,00	2,500	5,00	5,00	1 531,53	44,16
55	44,00	49,50	2,750	5,50	5,50	1 853,15	48,57
60	48,00	54,00	3,000	6,00	6,00	2 205,40	52,99
65	52,00	58,50	3,250	6,50	6,50	2 588,28	57,41
70	56,00	63,00	3,500	7,00	7,00	3 001,79	61,82
75	60,00	67,50	3,750	7,50	7,50	3 445,93	66,24
80	64,00	72,00	4,000	8,00	8,00	3 920,71	70,65
85	68,00	76,50	4,250	8,50	8,50	4 426,11	75,07
90	72,00	81,00	4,500	9,00	9,00	4 962,15	79,49
95	76,00	85,50	4,750	9,50	9,50	5 528,81	83,90
100	80,00	90,00	5,000	10,00	10,00	6 126,11	88,32
105	84,00	94,50	5,250	10,50	10,50	6 754,03	92,73
110	88,00	99,00	5,500	11,00	11,00	7 412,59	97,15
115	92,00	103,50	5,750	11,50	11,50	8 101,77	101,57
120	96,00	108,00	6,000	12,00	12,00	8 821,59	105,98
125	100,00	112,50	6,250	12,50	12,50	9 572,04	110,40
130	104,00	117,00	6,500	13,00	13,00	10 353,12	114,81
135	108,00	121,50	6,750	13,50	13,50	11 164,83	119,23
140	112,00	126,00	7,000	14,00	14,00	12 007,17	123,64
145	116,00	130,50	7,250	14,50	14,50	12 880,14	128,06
150	120,00	135,00	7,500	15,00	15,00	13 783,74	132,48
155	124,00	139,50	7,750	15,50	15,50	14 717,97	136,89
160	128,00	144,00	8,000	16,00	16,00	15 682,83	141,31
165	132,00	148,50	8,250	16,50	16,50	16 678,32	145,72
170	136,00	153,00	8,500	17,00	17,00	17 704,45	150,14
175	140,00	157,50	8,750	17,50	17,50	18 761,20	154,56
180	144,00	162,00	9,000	18,00	18,00	19 848,58	158,97
185	148,00	166,50	9,250	18,50	18,50	20 966,60	163,39
190	152,00	171,00	9,500	19,00	19,00	22 115,24	167,80
195	156,00	175,50	9,750	19,50	19,50	23 294,52	172,22
200	160,00	180,00	10,000	20,00	20,00	24 504,42	176,64

^a Die Nenngrößen weisen starke Krümmungen an den Profilecken auf, wobei der Krümmungsradius ρ_K kleiner als 1 mm ist. Hierbei sollte ein entsprechendes feines Fertigungsverfahren zur Herstellung der Profilkontur gewählt werden

Tabelle 5 — Nenngrößen H5-Profil, Reihe 1A

Maße in Millimeter

d_a	d_i	d	e	ρ_K	h	A mm ²	d_{vgl}
5	4,70	4,85	0,076	1,24	0,15	18,39	4,84
7	6,58	6,79	0,106	1,73	0,21	36,05	6,77
8	7,52	7,76	0,121	1,98	0,24	47,08	7,74
10	9,39	9,70	0,152	2,47	0,30	73,56	9,68
12	11,27	11,64	0,182	2,97	0,36	105,93	11,61
14	13,15	13,58	0,212	3,46	0,42	144,18	13,55
15	14,09	14,55	0,227	3,71	0,45	165,52	14,52
16	15,03	15,52	0,242	3,96	0,48	188,32	15,48
17	15,97	16,48	0,258	4,21	0,52	212,60	16,45
18	16,91	17,45	0,273	4,45	0,55	238,35	17,42
20	18,79	19,39	0,303	4,95	0,61	294,25	19,36
22	20,67	21,33	0,333	5,44	0,67	356,05	21,29
25	23,48	24,24	0,379	6,19	0,76	459,77	24,20
30	28,18	29,09	0,455	7,42	0,91	662,07	29,03
35	32,88	33,94	0,530	8,66	1,06	901,15	33,87
40	37,58	38,79	0,606	9,90	1,21	1 177,02	38,71
45	42,27	43,64	0,682	11,14	1,36	1 489,66	43,55
50	46,97	48,48	0,758	12,37	1,52	1 839,09	48,39
55	51,67	53,33	0,833	13,61	1,67	2 225,29	53,23
60	56,36	58,18	0,909	14,85	1,82	2 648,28	58,07
65	61,06	63,03	0,985	16,09	1,97	3 108,06	62,91
70	65,76	67,88	1,061	17,32	2,12	3 604,61	67,75
75	70,45	72,73	1,136	18,56	2,27	4 137,94	72,59
80	75,15	77,58	1,212	19,80	2,42	4 708,06	77,42
85	79,85	82,42	1,288	21,04	2,58	5 314,96	82,26
90	84,55	87,27	1,364	22,27	2,73	5 958,64	87,10
95	89,24	92,12	1,439	23,51	2,88	6 639,10	91,94
100	93,94	96,97	1,515	24,75	3,03	7 356,35	96,78
105	98,64	101,82	1,591	25,98	3,18	8 110,37	101,62
110	103,33	106,67	1,667	27,22	3,33	8 901,18	106,46
115	108,03	111,52	1,742	28,46	3,48	9 728,77	111,30
120	112,73	116,36	1,818	29,70	3,64	10 593,14	116,14
125	117,42	121,21	1,894	30,93	3,79	11 494,29	120,98
130	122,12	126,06	1,970	32,17	3,94	12 432,23	125,81
135	126,82	130,91	2,045	33,41	4,09	13 406,94	130,65
140	131,52	135,76	2,121	34,65	4,24	14 418,44	135,49
145	136,21	140,61	2,197	35,88	4,39	15 466,72	140,33
150	140,91	145,45	2,273	37,12	4,55	16 551,78	145,17
155	145,61	150,30	2,348	38,36	4,70	17 673,62	150,01
160	150,30	155,15	2,424	39,60	4,85	18 832,25	154,85
165	155,00	160,00	2,500	40,83	5,00	20 027,65	159,69
170	159,70	164,85	2,576	42,07	5,15	21 259,84	164,53
175	164,39	169,70	2,652	43,31	5,30	22 528,81	169,37
180	169,09	174,55	2,727	44,55	5,45	23 834,56	174,20
185	173,79	179,39	2,803	45,78	5,61	25 177,10	179,04
190	178,48	184,24	2,879	47,02	5,76	26 556,41	183,88
195	183,18	189,09	2,955	48,26	5,91	27 972,51	188,72
200	187,88	193,94	3,030	49,49	6,06	29 425,39	193,56