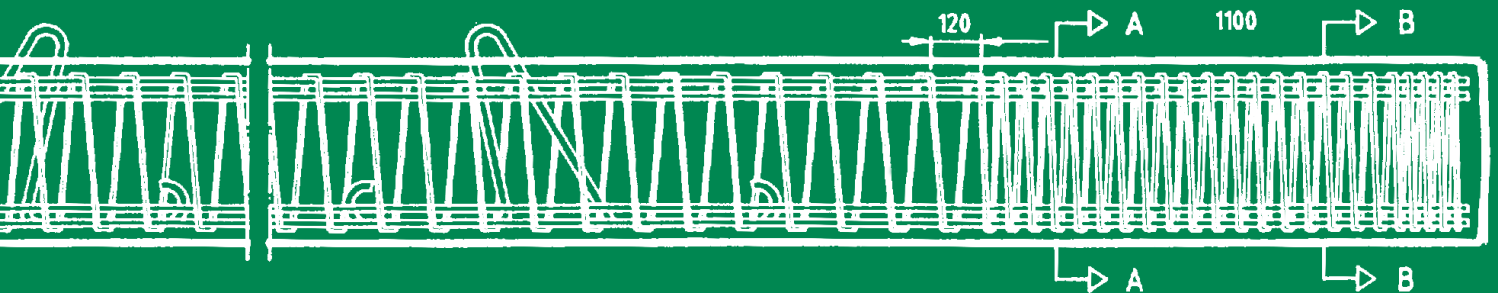


TYPENSTATIK



TYPENSTATIK

Die über Jahre bewährte Typenstatik wurde 2014 aktualisiert.

Die Überarbeitung erfolgte gemäß der Europäischen Norm, sodass diese Ausgabe jetzt den neuesten Vorschriften entspricht. Geprüft und offiziell bestätigt durch die Prüfstelle für Baustatik im Amt für Bauordnung und Hochbau in Hamburg.

Planer und Architekten wissen seit Langem um den Vorteil, den ihnen die Typenstatik bietet, wenn Tiefgründungen mit Centrum Pfählen ausgeführt werden, und nutzen schon seit Jahren das Dokument als einfach anzuwendende Hilfe bei der Bemessung von Pfählen. Anhand von Bemessungstabellen, Darstellungen und Berechnungen können Nachweise der inneren Tragfähigkeit präzise, sicher und leicht geführt werden und bieten so höchste Planungssicherheit. Ein weiterer Vorteil: der Prüfaufwand wird entscheidend vereinfacht und deutlich verringert.

Centrum Pfähle steht für Transparenz und Qualitätssicherheit.

CPS - MEHR ALS DREI BUCHSTABEN



Mit dem Centrum Pfahl System haben wir einen Qualitätsstandard geschaffen, der alle entscheidenden Schritte einer Tiefgründung verzahnt. Das Herzstück dieser Wertschöpfungskette ist der Centrum Pfahl.

Centrum Pfähle werden in eigenen, ausschließlich auf die Centrum Fertigteilepfähle spezialisierten Werken hergestellt. Durch neueste und voll automatisierte Fertigungstechnologien und harmonisierte Herstellungsprozesse sind die Pfähle 100 %ig identisch in Qualität und Beschaffenheit, egal aus welchem Werk sie stammen. Derzeit existieren fünf Produktionsstätten: in Dänemark, England, Schweden, Polen und das jüngste Pfahlwerk in Deutschland.

Durch die unterschiedlichen Pfahltypen bietet das Centrum Pfahl System für nahezu jede Tiefgründung eine optimale und zuverlässige Lösung. Sprechen Sie uns gerne an, wir finden auch für Ihr Bauvorhaben die beste Tiefgründung.

VERTRIEB UND EINBAU CENTRUM PFAHL SYSTEMS

Aarsleff Grundbau GmbH
Friedrich-Ebert-Damm 111
22047 Hamburg

Telefon 040 696720
Telefax 040 69672222

info@aarsleff-grundbau.de
www.aarsleff-grundbau.de



Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt

Amt für Bauordnung und Hochbau
Prüfstelle für Baustatik
Telefon (040) 42840-2209
Az.(alt): 634.731-943
Az.(neu): BABH634.310-003.0943



Neuenfelder Straße 19
21109 Hamburg

Datum 10.12.2014

PRÜFBERICHT

zur Typenprüfung in statischer Hinsicht
Prüf-Nr. 943

Gegenstand der Typenprüfung: Centrum-Stahlbeton-Fertigpfähle

Antragsteller: Centrum Pfähle GmbH
Friedrich-Ebert-Damm 111
22047 Hamburg

Aufsteller der Bauvorlagen: Dipl.-Ing. G. Hillenkötter
Beratender Ingenieur VBI
Holm 10
24113 Molfsee

Geltungsdauer bis: **09.12.2019**

Nach §65 der Hamburgischen Bauordnung vom 14. Dezember 2005 (Hamburgisches Gesetz- und Verordnungsblatt Seite 525) wurden auf Grund der vorgelegten Unterlagen und Nachweise die

Centrum-Stahlbeton-Fertigpfähle

als Type hinsichtlich der Standsicherheit geprüft.

Dieser Prüfbericht umfasst **8** Seiten.



0 Änderungsbestimmungen zum Prüfbericht vom 24.07.2013 und 22.11.2013

0.1 Die Prüfberichte vom 24.07.2013 und 22.11.2013 verlieren ihre Gültigkeit.

1 Bauvorlagen

1.1 Allgemeine Grundlagen der Prüfung

[BRL] Bauregellisten A und Bauregellisten B, aus Mitteilungen des DIBt, 07.03.2014

[LTB] Liste der Technischen Baubestimmungen, Hamburger Gesetz- und Verordnungsblatt Teil II, 28.01.2014, Seite 169 ff

[BGR106] Transportanker und -systeme von Betonfertigteilen, Schrift BGR 106 des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften HVBG, Fassung April 1992

[UB IBMB] Untersuchungsbericht der Materialprüfanstalt für das Bauwesen des Institutes für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig (MPA Braunschweig) über die Prüfung von doppelschlaufigen Transportankern vom 12.09.2003, Dokumentennummer 1528/3262, mit Ergänzungsschreiben 7753/2005 vom 20.05.2005

[GMQ] Gutachten „Mindest-Querkraftbewehrung von Fertigbetonpfählen“, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Grünberg, 12.08.2014

1.2 Geprüfte Bauvorlagen

Teil 1a der statischen Typenberechnung: Bemessungstabeln und Darstellung für Pfähle mit 40 mm Betondeckung, Seiten 1 bis 47 (47 Blatt) Anlage 1

Teil 2 der statischen Typenberechnung: Berechnungen für Pfähle mit 40 mm Betondeckung, Seiten 1 bis 68 (68 Blatt) Anlage 2

Teil 1b der statischen Typenberechnung: Bemessungstabeln und Darstellung für Pfähle mit 50 mm Betondeckung, Seiten 1 bis 47 (47 Blatt) Anlage 3

Teil 3 der statischen Typenberechnung: Berechnungen für Pfähle mit 50mm Betondeckung, Seiten 1 bis 68 (68 Blatt) Anlage 4



1.3 Für den Bauantrag im Einzelfall mindestens erforderliche Bauvorlagen

Dieser Prüfbericht vom 10.12.2014 mit 8 Seiten

Alternativ je nach Art der verwendeten Pfähle:

Teil 1a der statischen Typenberechnung: Bemessungstabeln und Darstellung für Pfähle mit 40 mm Betondeckung, Seiten 1 bis 47 (47 Blatt) Anlage 1

Teil 1b der statischen Typenberechnung: Bemessungstabeln und Darstellung für Pfähle mit 50 mm Betondeckung, Seiten 1 bis 47 (47 Blatt) Anlage 3

2 Beschreibung

2.1 Beschreibung der Konstruktion

Bei den Centrum-Stahlbeton-Fertigpfählen handelt es sich um Stahlbetonrammpfähle nach DIN EN 12794: 2007-08. Sie entsprechen der Klasse 1 nach DIN EN 12794 Tabelle 3.

Die Pfähle werden werksmäßig hergestellt. Sie werden nicht vorgespannt. Es kommen folgende Typen zur Ausführung:

Querschnitt b / h:	200 x 200 mm
	250 x 250 mm
	300 x 300 mm
	350 x 350 mm
	400 x 400 mm
	450 x 450 mm

Die Längsbewehrung besteht aus Betonstahl $\varnothing 12$ mm in unterschiedlicher Anzahl. Die Anzahl der Längsbewehrungsstäbe je Pfahl beträgt 4, 6, 8, 12, 16 oder 20. Entsprechend wird für die Bewehrung die Typenbezeichnung Typ 4 bis Typ 20 verwendet.

Entsprechend den Vorschriften zu Minimal- und Maximalbewehrung sind nicht alle Bewehrungstypen für alle Pfahltypen verfügbar.

Als Querbewehrung finden Spiralbügel Anwendung, die mit der Längsbewehrung punktverschweißt werden. Der Bügelabstand wird an den Pfahlenden zur Aufnahme der erhöhten Beanspruchungen aus dem Rammvorgang verdichtet.

Alle Pfähle werden als Massivpfähle ohne Spitze oder Schneide hergestellt.



Die Pfahlänge kann in Abhängigkeit von den Baugrundverhältnissen variabel gewählt werden. Dabei sind Begrenzungen in Hinblick auf die Beanspruchungen bei Transport und Montage zu beachten.

2.2 Herstellung und Montage

Für Transport und Montage werden im Abstand $0,23 L$ von den Pfahlenden doppel-schlaufige Transportanker (dTA) mit Durchmessern von 10, 12 oder 16 mm einbetoniert.

Die Transportvorgänge im Herstellwerk (Ausschalen, Transport zum Werkslager) erfolgen unter Verwendung der Transportanker. Hierbei werden mit Hilfe einer Traverse unter Vermeidung von Schrägzug beide Anker gleichzeitig gefasst und angehoben.

Die Transportvorgänge auf der Baustelle (Pfahl an der Ramme hochziehen) erfolgen durch einseitiges Anheben unter Inkaufnahme von Schrägzug. Für kürzere Pfahlängen ($L \leq L_{TA}$) erfolgt das Anheben an einem Transportanker. Für größere Pfahlängen ($L_{TA} < L \leq L_{TK}$) erfolgt das Anheben durch Umschlingen mit einer Transportkette, die im Abstand $0,293 L$ vom Pfahlende anzubringen ist. Für die Anwendung der Transportketten ergibt sich eine andere Beanspruchung der Pfähle als für die Verwendung der Transportanker.

2.3 Nachweise

Der Nachweis der inneren Tragfähigkeit erfolgt nach DIN EN 1992-1-1: 2011-01 mit Nationalem Anhang DIN EN 1992-1-1/NA: 2011:01.

Ein Nachweis der äußeren Tragfähigkeit wird hier nicht geführt.

In Teil 2 (40 mm Betondeckung) und Teil 3 (50 mm Betondeckung) werden für die einzelnen Pfahltypen die zulässigen Lastkombinationen N_{Rd} (Längskraft) und M_{Rd} (Biegemoment) bzw. V_{Rd} (Querkraft) für

- a) in Richtung der Pfahlkante (Nulllinie = 0°)
- b) in Richtung der Diagonale (Nulllinie = 45°)

angegeben.

Die Ergebnisse dieser Berechnungen werden in Teilen 1a und 1b grafisch dargestellt.

Die Nachweise gehen von vorwiegend ruhender Belastung aus.

Die zulässige Pfahlänge ist für die Betondeckungen 40 mm bzw. 50 mm und die Anwendungsfälle „Transportanker“ und „Transportketten“ den Tabellen 3.1 bis 3.2 der Teile 1a bzw. 1b zu entnehmen.



2.4 Vorschriften

Von den maßgebenden Vorschriften wird hier (nicht abschließend) besonders verwiesen auf:

Norm	Bezug	Inhalt
DIN EN 1992-1-1 2011-01	LTB 2.3.2	EC2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetonbauteilen, mit Nationalem Anwendungsdokument
DIN EN 12699 2001-05	LTB 2.1.3	Verdrängungspfähle
DIN EN 12794 2007-08	BRL B1, 1.1.6.3, LTB Anlage 2.1/3E	Betonfertigteile - Gründungspfähle
DIN 488-1 und -2	BRL A1, 1.4.1	Betonstahl
DIN EN 13001-2 2011-07		Kransicherheit
DIN EN 1997-1 2009-09	LTB 2.1.1	EC7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik

2.5 Baustoffe

Beton	nach DIN EN 1991-1-1	C 50 / 60
	Expositionsklasse nach Tabelle 4.1 für Betonüberdeckung 40mm	XC4
	für Betonüberdeckung 50 mm	XS3
Betonstahl	nach DIN 488	
	Längsbewehrung Spiralbügelbewehrung	B500B B500A
Transportanker	nach DIN EN 10025	S 355 J2 G3
Verlegemaß der Spiralbewehrung	Expositionsklasse XC4	Cv = 40 mm
	Expositionsklasse XS3	Cv = 50 mm



3 Prüfbemerkungen

Die vorgenommene Prüfung erstreckt sich ausschließlich auf die Standsicherheit und Tragfähigkeit, nicht aber auf sonstige bauordnungsrechtliche oder andere behördliche Anforderungen.

Die geprüften Bauvorlagen sind vollständig und richtig. Die elektronisch durchgeführten Berechnungen wurden durch Vergleichsrechnungen überprüft.

Die unter vorstehender Ziffer 1.2 aufgeführten Bauvorlagen enthalten sämtliche für die Ausführung und Beaufsichtigung erforderlichen Angaben.

Die Angaben über die Tragfähigkeit der Transportanker und die daraus abgeleiteten zulässigen Pfahllängen wurde dem Untersuchungsbericht [UB IBMB] und der Druckschrift [BGR106] entnommen. Eine Überprüfung der dortigen Angaben auf Plausibilität ergab keine Beanstandungen.

Die statischen Nachweise setzen vorwiegend ruhende Belastung voraus. Treten vorwiegend nicht ruhende Einwirkungen auf, müssen die Pfähle in jedem Einzelfall gegen Ermüdung bemessen werden.

Die Angaben zur Mindest-Querkraftbewehrung basieren auf dem Gutachten [GMQ] von Prof. Dr.-Ing. Grünberg.

4 Bestimmungen für die Anwendung

Der Nachweis der äußeren Einwirkungen und der Aufnahme der Reaktionskräfte im Baugrund für die Beanspruchung der Pfähle in Längsrichtung und in den Querrichtungen (äußere Tragfähigkeit) ist in jedem Einzelfall zu erbringen.

Bei dem Nachweis der inneren Tragfähigkeit der Pfähle sind bei einer Lage der Nulllinie von $0^\circ \leq \text{Nulllinie} \leq 45^\circ$ bezogen auf die Pfahlkante, die kleinsten Bemessungswiderstandswerte der in Teil 1a oder 1b angegebenen Lastkurven maßgebend.

Für die Herstellung im Werk, die Transportvorgänge und die Montagezustände auf der Baustelle sind die in Teil 1a oder 1b angegebenen Vorgaben einschließlich der Sicherheitsbestimmungen nach [BGR106] zu beachten.

Die ordnungsgemäße Herstellung im Werk und auf der Baustelle ist nach den einschlägigen Vorschriften zu überwachen und zu bescheinigen. Die Bescheinigungen sind auf Anforderung der Bauaufsichtsbehörde vorzulegen.



5 Allgemeine Bestimmungen

- 5.1 Dieser Prüfbericht zur Typenprüfung gilt als Typengenehmigung im Sinne von § 65 HBauO.
- 5.2 Unabhängig von dieser Typenprüfung ist der Bauherr verpflichtet, eine Baugenehmigung einzuholen. Dem Bauantrag sind die unter vorstehender Ziffer 1.2 aufgeführten Typenprüfungsunterlagen beizufügen.
- 5.3 Weichen die eingereichten Bauvorlagen von dieser Typenprüfung ab, ist die Standsicherheit neu nachzuweisen.
- 5.4 Die Bauvorlagen nach vorstehender Ziffer 1.2 dürfen zur Vorlage bei der Baugenehmigungsbehörde und zu Werbungszwecken nur vollständig verwendet werden. Die Prüfstelle für Baustatik führt ein Aktenexemplar der geprüften Unterlagen.
- 5.5 Die Geltungsdauer dieser Typenprüfung kann auf Antrag verlängert werden.
- 5.6 Die Typenprüfung kann bei einer Änderung Technischer Baubestimmungen oder wenn zugrunde liegende Zulassungs- oder Prüfbescheide zurückgezogen oder geändert werden oder wenn neue technische Erkenntnisse dieses erfordern, widerrufen werden.
- 5.7 Im Zuge einer Umstellung der Aktenverwaltung bei der ausstellenden Behörde wurden neue Aktenzeichen eingeführt. Für eine Übergangszeit können das alte und das neue Aktenzeichen gleichberechtigt verwendet werden.

6 Ergänzende Bestimmungen

- 6.1 Für die Anwendung der Pfähle ist zu unterscheiden, ob diese als Druckglieder oder als Biegetragglieder anzusehen sind.
- 6.2 Ein Pfahl ist vorwiegend auf Druck beansprucht und damit als Druckglied anzusehen, wenn er im Grenzzustand der Tragfähigkeit auf ganzer Länge eine bezogene Lastausmitte von $e_d/h < 3,5$ aufweist (DIN EN 1992-1-1/NA 1.5.2.18). Andernfalls gelten sie als Biegetragglieder.
- 6.3 Zur Unterscheidung von Druckgliedern und Biegetraggliedern kann die Typenbezeichnung D bzw. B als Anhang an die Pfahlbreite in mm verwendet werden.
- 6.4 Pfähle als Druckglieder können ohne Einschränkungen nach den Angaben der Anlagen 1 bis 4 bemessen und ausgeführt werden (Pfahltypen 200 D bis 450 D). Zur Einhaltung der Mindestbewehrung ist die Ganghöhe der Bügelwendeln $\varnothing 5$ mm auf $s_w \leq 120$ mm zu begrenzen.



- 6.5 Für Pfähle als Biegetragglieder mit einer Kantenlänge von bis zu 250 mm gelten die Angaben der Anlagen 1 bis 4 ebenfalls ohne Einschränkung (Pfahltypen 200 B bis 250 B).
- 6.6 Für Pfähle als Biegetragglieder mit einer Kantenlänge von über 250 mm gelten die Angaben der Anlagen 1 bis 4 mit Einschränkung für die Querkraftbewehrung ebenfalls (Pfahltypen 300 B bis 450 B).
Um den Anforderungen an die Mindestschubbewehrung zu genügen, ist die in den Anlagen 1-4 angegebene Ganghöhe der Bügelwendeln von $s_w=120$ mm zwischen den verstärkten Endbereichen gemäß Gutachten [GMQ] zu reduzieren.
Für vorwiegend auf Biegung beanspruchte Pfähle mit einem Nennmaß der Betondeckung von $c_{nom} = 40$ mm ist die Ganghöhe der Bügelwendeln $\varnothing 5$ mm auf $s_w \leq 100$ mm zu begrenzen.
Für vorwiegend auf Biegung beanspruchte Pfähle mit einem Nennmaß der Betondeckung von $c_{nom} = 50$ mm ist die Ganghöhe der Bügelwendeln $\varnothing 5$ mm auf $s_w \leq 90$ mm zu begrenzen.
- 6.7 Überblick über die auszuführenden maximalen Ganghöhen der Bügelwendeln $\varnothing 5$ mm im Mittelbereich der Pfähle zur Einhaltung der Mindestschubbewehrung.
- | | | |
|---|-------------------|-------------------|
| • druckbeanspruchte Pfähle (Lastausmitte $e_d/h < 3,5$)
Pfahltypen 200 D bis 450 D | | $s_w \leq 120$ mm |
| • biegebeanspruchte Pfähle (Lastausmitte $e_d/h \geq 3,5$)
Pfahltypen 200 B bis 250 B | | $s_w \leq 120$ mm |
| Pfahltypen 300 B bis 450 B | $c_{nom} = 40$ mm | $s_w \leq 100$ mm |
| | $c_{nom} = 50$ mm | $s_w \leq 90$ mm |
- 6.8 Alternativ darf die Mindestquerkraftbewehrung für die maximal mögliche Querkraft infolge Last und nachgewiesenen Zwang bemessen werden. Dabei sind jedoch mindestens Bügelwendeln $\varnothing 5$ mm, $s_w \leq 120$ mm einzubauen.


Sagebiel

Leitender Baudirektor

Centrum – Stahlbeton – Fertigpfähle

Statische Typenberechnung nach DIN EN 1992-1-1 + NA

Teil 1a: Bemessungstafeln und Darstellung für Pfähle mit 40 mm Betondeckung

Anlage *1* zum Prüfbericht vom 10. Dez. 2014

Az. BABH 634.310-003.0943

Die Gesamtberechnung umfasst:

- Teil 1a: Bemessungstafeln und Darstellung für die Pfähle mit 40 mm Betondeckung
- Teil 1b: Bemessungstafeln und Darstellung für die Pfähle mit 50 mm Betondeckung
- Teil 2: Elektronische Berechnung für die Pfähle mit 40 mm Betondeckung einschl. spezieller Lastfälle
- Teil 3: Elektronische Berechnung für die Pfähle mit 50 mm Betondeckung einschl. spezieller Lastfälle

Antragsteller: Pfahlgründung Centrum Pfähle GmbH
Friedrich-Ebert-Damm 111
22047 Hamburg
Tel./ Fax: 040 – 69672 - 0 / 222
Mail: info@centrum.de

Unterschrift

Hersteller: Centrum Paele A/S
Grønlandvej 96
DK 7100 Vejle
Tel./ Fax: 0045 - 75 – 830111 / 720546
Mail: info@centrumpaele.dk

Aufsteller: Dipl.-Ing. Gerhard Hillenkötter
Beratender Ingenieur VBI
Holm 10
24113 Molfsee
Tel./ Fax: 0431 – 651720 / 658180
Mail: g.hillenkoetter@t-online.de

Unterschrift



Als Type in bautechnischer Hinsicht geprüft
Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt
ABH - Prüfstelle für Baustatik
10. Dez. 2014

Hamburg, den

Der Leiter:

Sagebiel
LBD

Der Bearbeiter:

CBB

Aufgestellt, Molfsee, den 30. März 2012

Dipl.-Ing. Gerhard Hillenkötter * Holm 10 * 24113 Molfsee * Tel./Fax 0431 651720 / 658180 * g.hillenkoetter@t-online.de

Vertrieb: Centrum Pfähle GmbH * Friedrich-Ebert-Damm 111 * 22047 Hamburg * Tel./Fax: 040 69672-0/222 * info@centrum.de
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. T. Hartwig * Bleichenweg 6 * 22767 Hamburg * Tel./Fax: 040 430975-25/26 * info@hce-hamburg.de

<u>Inhaltsverzeichnis</u>	Seite
1. Allgemeine Angaben	4
1.1 Pfahlbeschreibung und Baustoffe	4
1.2 Pfahltypen	5
1.3 Grundlagen und Gegenstand der Berechnungen	5
1.4 Anordnung der Bewehrung	6
1.5 Transportlastfälle	7
2. Berechnung der Tragfähigkeit der Pfähle	8
3. Zulässige Pfahllängen	9
3.1 Zulässigen Pfahllängen – Transportanker, Betondeckung 40mm	10
3.2 Zulässigen Pfahllängen – Transportketten, Betondeckung 40mm	10
4 Eigengewicht der Pfähle	11
5. Querkraft-Bemessung	11
6. Diagramme für Biegung + Querkraft mit Längskraft (N_{Rd} / M_{Rd} + N_{Rd} / V_{Rd} Diagramme)	12
Pfahl 200 / 200 mm Typ 4	13
Pfahl 200 / 200 mm Typ 6	13
Pfahl 200 / 200 mm Typ 8	14
Pfahl 200 / 200 mm Typ 12	15
Pfahl 250 / 250 mm Typ 4	16
Pfahl 250 / 250 mm Typ 6	17
Pfahl 250 / 250 mm Typ 8	18
Pfahl 250 / 250 mm Typ 12	19
Pfahl 250 / 250 mm Typ 16	20
Pfahl 300 / 300 mm Typ 4	21
Pfahl 300 / 300 mm Typ 6	22
Pfahl 300 / 300 mm Typ 8	23
Pfahl 300 / 300 mm Typ 12	24
Pfahl 300 / 300 mm Typ 16	25
Pfahl 300 / 300 mm Typ 20	26



Inhaltsübersicht (Fortsetzung)	Seite
5. Diagramme für Biegung + Querkraft mit Längskraft ($N_{Rd} / M_{Rd} + N_{Rd} / V_{Rd}$ Diagramme) 27	
Pfahl 350 / 350 mm Typ 6	27
Pfahl 350 / 350 mm Typ 8	28
Pfahl 350 / 350 mm Typ 12	29
Pfahl 350 / 350 mm Typ 16	30
Pfahl 350 / 350 mm Typ 20	18
Pfahl 400 / 400 mm Typ 8	32
Pfahl 400 / 400 mm Typ 12	33
Pfahl 400 / 400 mm Typ 16	34
Pfahl 400 / 400 mm Typ 20	35
Pfahl 450 / 450 mm Typ 12	36
Pfahl 450 / 450 mm Typ 16	37
Pfahl 450 / 450 mm Typ 20	38
 Schalung und Bewehrung	 39
Pfahl 200 / 200 mm	39
Pfahl 250 / 250 mm	40
Pfahl 300 / 300 mm	41
Pfahl 350 / 350 mm	42
Pfahl 400 / 400 mm	43
Pfahl 450 / 450 mm	44
Darstellung und Abmessungen der Doppelschlaufen-Transportanker	45
 Markierung der Pfähle nach der Fertigung	 46
 Graphische Darstellung der Lage der Anschlagpunkte bei Verwendung der Transportketten an der Ramme	 47



1. Allgemeine Angaben

1.1 Pfahlbeschreibung und Baustoffe

- Pfahltyp:** Stahlbeton-Rammpfähle nach DIN EN 12794, ohne Vorspannung
- Pfahlquerschnitte:** 200 / 200 mm, 250 / 250 mm, 300 / 300 mm, 350 / 350 mm
400 / 400 mm, 450 / 450 mm
- Pfahllängen:** Die Pfahllängen sind in Abhängigkeit vom örtlich vorhandenen Baugrund nach Anforderungen hinsichtlich der äußeren Tragfähigkeit im Einzelfall zu bestimmen.
Die maximal zulässigen Pfahllängen ergeben sich aus den Transportvorgängen bei Herstellung und Einbau. Dabei ergeben sich je nach verwendetem Transportmedium (Transportanker oder Kette) unterschiedliche Längen $max.L_{TA}$ und $max.L_{TK}$.
- Baustoffe:** Beton: C 50/60, Expositionsclassen XC4 nach Tabelle 4.1 DIN EN 1992-1-1
Längsbewehrung: B500B gemäß DIN 488
Spiralbügelbewehrung: B500A gemäß DIN 488
Montagebügel: Doppelschlaufige Transportanker S355 J2 G3 nach DIN EN 10025
- Betonüberdeckung:** (Verlegemaß) Längsbewehrung: $c_v = 45$ mm (XC4)
Bügelbewehrung: $c_v = 40$ mm (XC4)
- Für die Expositionsklasse XC4 ist eine Betondeckung der Bügelbewehrung von $C_{nom} = 30$ mm erforderlich. Um eine zusätzliche Sicherheit gegen Umweltbelastung zu erreichen, wird die Betondeckung der Bügel um 10 mm auf 40 mm erhöht.**
- Zur Lagesicherung der Bewehrung werden in der Schalung unten und seitlich Abstandhalter angeordnet. Die Lage der oben liegenden Bewehrung ist dadurch gesichert, dass Längsbewehrung und Bügel punktverschweißt sind.



1.2 Pfahltypen

Pfahlquerschnitt	Typ 4	Typ 6	Typ 8	Typ 12	Typ 16	Typ 20
b / h [mm]	4 ø 12	6 ø 12	8 ø 12	12 ø 12	16 ø 12	20 ø 12
200/200	x	x	x	x		
250/250	x	x	x	x	x	
300/300	x *)	x	x	x	x	x
350/350		x *)	x	x	x	x
400/400			x *)	x	x	x
450/450				x *)	x	x

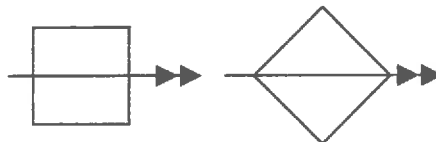
*) Mindestbewehrung nach DIN EN 12699 in 7.8.2.9: 0,5 % des Betonquerschnittes bzw. 4 ø 12
nach DIN EN 12794 in B 9.5.2: mindestens 1 ø 8 je Querschnittsecke, maßgebend ist aber der Nachweis der Rissesicherung nach Abschn. 3.3.

1.3 Grundlagen und Gegenstand der Berechnung

Vorschriften: DIN EN 1992-1-1, DIN EN12794

Die statische Berechnung bezieht sich nur auf die innere Tragfähigkeit der Rammpfähle unter Biegung mit Längskraft. Die zulässigen Querkräfte in Abhängigkeit von den Normalkräften werden ebenfalls berechnet.

Die Berechnungen erfolgen für Biegung parallel zu den Kanten und über die Diagonale.



Die Anforderungen an die Beschränkung der Rissbreite werden erfüllt.

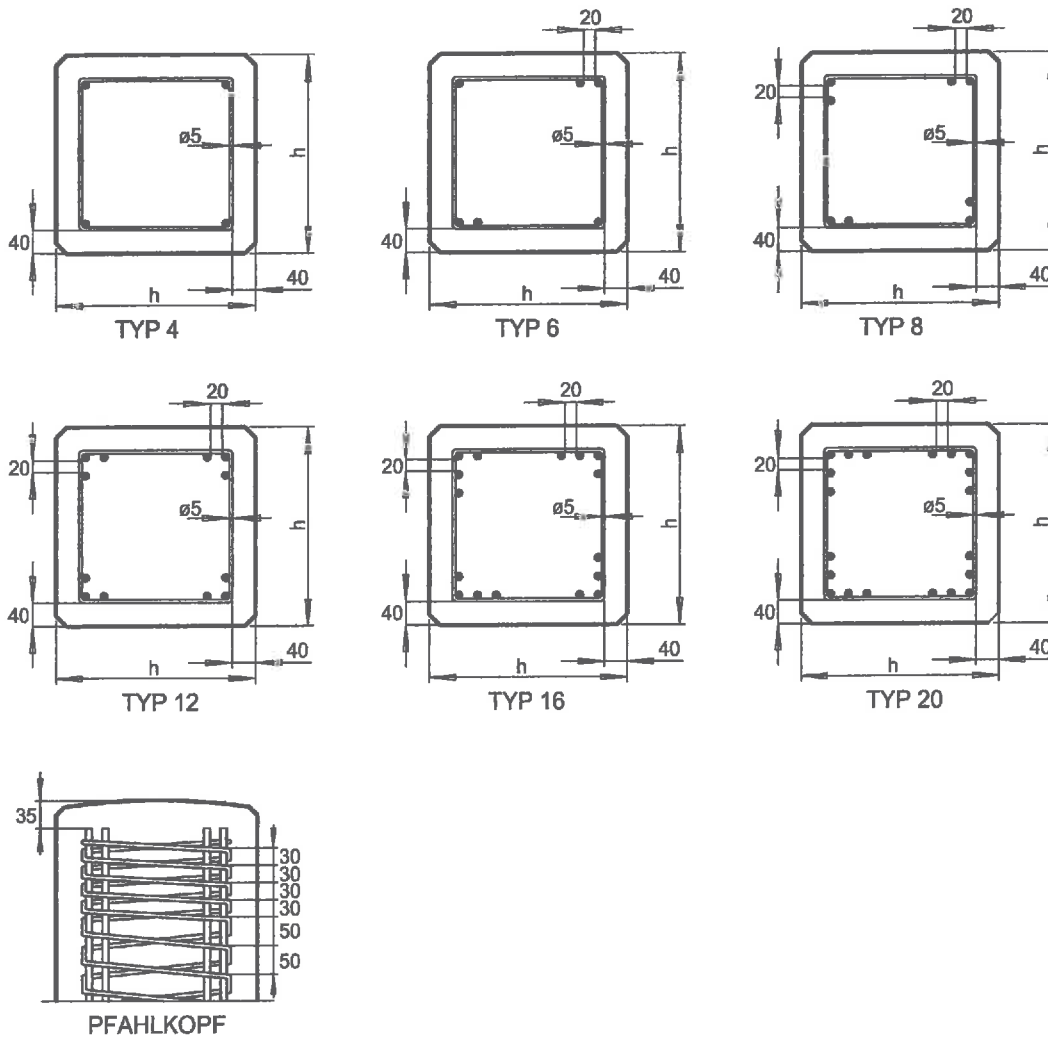


Die äußere Tragfähigkeit der Rammpfähle ist in jedem Einzelfall gesondert nachzuweisen. DIN EN 1997-1 „Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik“ Abschn. 7, ist maßgebend

Dipl.-Ing. Gerhard Hillenkötter * Holm 10 * 24113 Molfsee * Tel./Fax 0431 651720 / 658180 * g.hillenkoetter@t-online.de

Vertrieb: Centrum Pfähle GmbH * Friedrich-Ebert-Damm 111 * 22047 Hamburg * Tel./Fax: 040 69672-0/222 * info@centrum.de
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. T. Hartwig * Bleichenweg 6 * 22767 Hamburg * Tel./Fax: 040 430975-25/26 * info@hce-hamburg.de

1.4 Anordnung der Bewehrung



Teil

Technische Daten

- Längsbewehrung:** B500B $\varnothing 12$ mm nach DIN 488
Die Längsbewehrung wird mit der Bügelbewehrung punktverschweißt.
- Bügelbewehrung:** Spiralbewehrung (Wendel) B500A $\varnothing 5$ mm nach DIN 488
Biegerollendurchmesser $4 d_s = 2.0$ cm
Bügelabstand $a = 120$ mm, (im Pfahlkopfbereich $a = 30$ bzw. 50 mm)
- Montagebügel:** Doppelschlaufige Transportanker S355 J2 G3 nach DIN EN 10025
- Beton:** C 50/60 gemäß DIN EN 1992-1-1
Die Rissbreitenbeschränkung ist gewährleistet.
Festigkeitsentwicklung: bei Ausschalen und Transport im Werk entsprechend C 20/25,
bei Transport und Weiterverarbeitung auf Baustelle entsprechend C 50/60
- Betonüberdeckung:** $c_v = 40$ mm für die Expositionsklassen (XC4) (Verlegemaß)

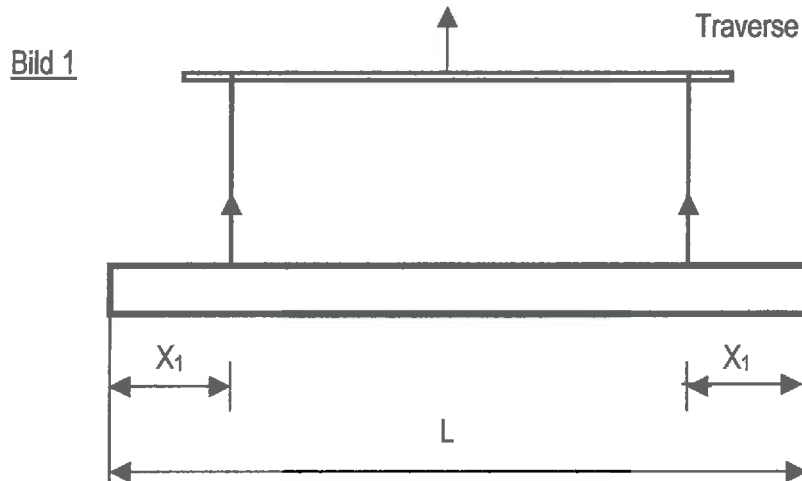


Dipl.-Ing. Gerhard Hillenkötter * Holm 10 * 24113 Molfsee * Tel./Fax 0431 651720 / 658180 * g.hillenkoetter@t-online.de

Vertrieb: Centrum Pfähle GmbH * Friedrich-Ebert-Damm 111 * 22047 Hamburg * Tel./Fax: 040 69672-0/222 * info@centrum.de
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. T. Hartwig * Bleichenweg 6 * 22767 Hamburg * Tel./Fax: 040 430975-25/26 * info@hce-hamburg.de

1.5 Transportlastfälle

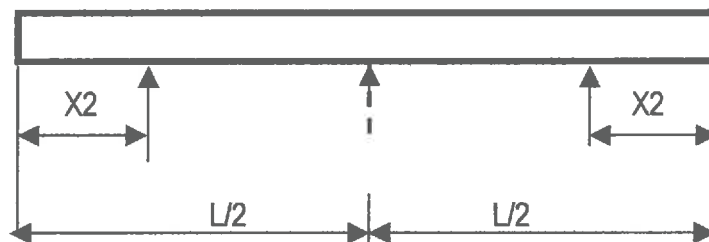
Lastfall 1: Im Herstellwerk - Ausschalen, Transportieren zum Lagerplatz
Beton: C20/25, Biegung parallel zur Kante, Anheben am Transportanker



Die Transportanker werden werksmäßig jeweils im Abstand von $X_1 = 0.23 \cdot L$ angeordnet.

Lastfall 2: auf Baustelle - Lagerung
Beton: C50/60, Biegung parallel zur Kante

Bild 2

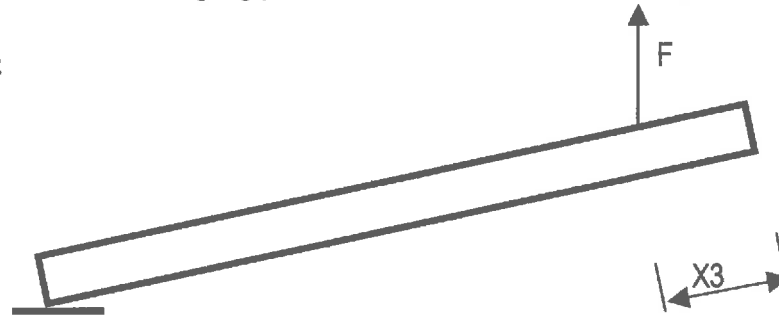


Für die Lagerung auf der Baustelle werden Lagerhölzer im Abstand $X_2 = 0.20 \cdot L$ angeordnet.
Für Pfähle mit einer Länge $L > 10.0$ m wird zur zusätzlichen Sicherheit ein weiteres Lagerholz in Pfahlmitte angeordnet.



Lastfall 3: auf Baustelle - Pfahl heranziehen und unter die Ramme nehmen
Beton: C50/60, Biegung parallel zur Kante oder über die Diagonale

Bild 3



Für das Heranziehen an die Ramme werden für kürzere Pfähle ($L < L_{TA}$) die Transportanker benutzt, mit Abstand $X_3 = 0.23 L$. Hierdurch ergibt sich eine Beschränkung der zulässigen Pfahllängen. Um den Einsatz längerer Pfähle zu ermöglichen ($L > L_{TA}, < L_{TK}$), wird auch der Transport zur Ramme mit Ketten vorgesehen. Die Transportanker werden in diesem Falle nur im Lastfall 1 beansprucht. Die günstigste Verteilung der Biegemomente ($M_F = M_{St}$) ergibt sich für den Lastfall 3 mit $X_3 = 0.293 * L$. Die Ketten sind also im Abstand $X_3 = 0.293 * L$ anzuschlagen. Die Abstände des Anschlagpunktes von den doppelschlaufigen Transportankern werden im Diagramm auf Seite 53 dargestellt.

2. Berechnung der Tragfähigkeit bei Biegung mit Längskraft

Für jeden Pfahltyp wird die **innere** Tragfähigkeit jeweils in Abhängigkeit von der Normalkraft N_{Rd} und dem Biegemoment M_{Rd} ermittelt. Die zulässigen Querkräfte V_{Rd} werden ebenfalls in Abhängigkeit von den Normalkräften N_{Rd} berechnet.

Die Berechnungen werden jeweils für zwei Biegefälle, für Biegung parallel zur Pfahlkante und für Biegung über die Pfahldiagonale, durchgeführt.

Die eigentliche Berechnung erfolgt elektronisch in der Statischen Typenberechnung Teil 2 für 40 mm Betondeckung.

Die Ergebnisse der Berechnung nach Teil 2 für 40 mm Betondeckung werden in diesem Teil 1a als Kurvenscharen in einem durch N_{Rd} und M_{Rd} gebildeten Koordinatennetz als Bemessungsdiagramme aufgetragen. Das Gleiche gilt für die Kurvenscharen für N_{Rd} und V_{Rd} (Seiten 14 – 38).

Die Kurven zeigen die kleinste Schnittkraftkombination M_{Rd} / N_{Rd} bzw. V_{Rd} / N_{Rd} für die Nulllinie bei 0° (Biegung parallel zur Pfahlkante) und bei 45° (Biegung über die Pfahldiagonale).



3. Zulässige Pfahllängen

Für die Ermittlung der zulässigen Pfahllängen sind die Transportlastfälle maßgebend.

Folgende Voraussetzungen für die Transportlastfälle wurden in Abstimmung mit

- der Prüfstelle für Baustatik im Amt für Bauordnung und Hochbau der Freien und Hansestadt Hamburg – Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt,
- der Materialprüfungsanstalt Braunschweig (MPA Bs) und
- der Bau-Berufsgenossenschaft Nürnberg

festgelegt:

1. Die Betongüte beim Ausschalen und der Lagerung beträgt C20/25.
2. Die Betongüte für den Weitertransport und Verarbeitung an der Baustelle beträgt C50/60.
3. Der Hublastbeiwert für den Lastfall "Ausschalen" wird mit $\psi_A = 1.3$ angesetzt.
4. Der Hublastbeiwert für den Lastfall "Heranziehen an die Ramme" zur Ermittlung der zulässigen Pfahllängen aus der Tragfähigkeit der Transportanker wird mit $\psi_{RT} = 1.6$ angesetzt.
5. Nach Angabe der Fa. Centrum-Pfähle werden Autokrane und Mobilkrane der Hubklasse HC2 eingesetzt. Der Hublastbeiwert für den Lastfall "Heranziehen an die Ramme" zur Ermittlung der zulässigen Pfahllängen aus Biegetragfähigkeit wird zu $\psi = 1.31$ angesetzt.
Gemäß DIN EN 13001-2:2011 Abschn. 4.2.2.2.1 ergibt sich dann
für die Hubklasse HC2 nach Tabelle 2 eine maximale zulässige Hubgeschwindigkeit
 $v_H = (1.31 - 1.10) / 0.34 = 0.60 \text{ m / sec} = 36,0 \text{ m/min.}$,
für die Hubklasse HC3 nach Tabelle 2 eine maximale zulässige Hubgeschwindigkeit
 $v_H = (1.31 - 1.10) / 0.34 = 0.31 \text{ m / sec} = \text{ca. } 18,0 \text{ m/min.}$

Im Teil 2 der Statischen Typenberechnung werden die maximal zulässigen Pfahllängen aufgrund der Biegetragfähigkeit für 40 mm Betondeckung, abhängig vom Pfahlquerschnitt und vom Bewehrungstyp, ermittelt.

Der Nachweis der zulässigen Pfahllängen aufgrund der Tragfähigkeit der "doppelschlaufigen Transportanker" ist durch die Materialprüfungsanstalt Braunschweig (MPA Bs) erbracht worden.

Die Ergebnisse aus beiden Berechnungen werden gegenübergestellt. Die kleinere Pfahllänge ist jeweils maßgebend.

Die zulässigen Pfahllängen für den Transportanker-Betrieb auf der Baustelle werden in der Tabellen 3.1 auf Seite 10 dargestellt.

Die entsprechenden zulässigen Pfahllängen für den Transportketten-Betrieb auf der Baustelle werden in der Tabellen 3.2 auf Seite 10 dargestellt.



3.1 Tabelle der zulässigen Pfahllängen L_{TA} [m] für Transportanker

Pfahl	Transportanker	Typ 4	Typ 6	Typ 8	Typ 12	Typ 16	Typ 20
	Ø [mm]						
200 / 200	10	13.1	15.2	16.9	19.4	--	--
250 / 250	10	12.4	14.5	16.2	19.0	19.0	--
	12	12.4	14.5	16.2	19.0	21.0	--
300 / 300	12	11.6	13.7	15.5	18.3	20.3	20.3
	16	11.6	13.7	15.5	18.3	21.0	21.0
350 / 350	16	--	13.1	14.8	18.0	18.0	18.0
400 / 400	16	--	--	13.8	13.8	13.8	13.8
450 / 450	16	--	--	--	10.9	10.9	10.9

3.2 Tabelle der zulässigen Pfahllängen L_{TK} [m] für Transportketten

Pfahl	Transportanker	Typ 4	Typ 6	Typ 8	Typ 12	Typ 16	Typ 20
	Ø [mm]						
200 / 200	10	15.6	17.9	19.6	21.8	--	--
250 / 250	10	14.8	17.3	19.4	22.6	24.5	--
	12	14.8	17.3	19.4	22.6	24.5	--
300 / 300	12	13.9	16.5	18.5	21.9	24.6	26.6
	16	13.9	16.5	18.5	21.9	24.6	26.6
350 / 350	16	--	15.6	17.7	21.0	23.7	26.1
400 / 400	16	--	--	16.8	20.2	22.8	25.1
450 / 450	16	--	--	--	19.3	22.0	22.9



4. Gewicht der Pfähle

Rechenwert $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$

Pfahl	Gewicht je lfdm. [kN]
200 / 200	1.00
250 / 250	1.56
300 / 300	2.25
350 / 350	3.06
400 / 400	4.00
450 / 450	5.06

5. Querkraft-Bemessung

Berechnung der Wendelbügelabstände für Querkräfte oberhalb der Graphikkurven

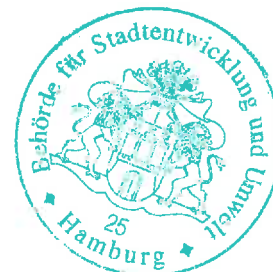
Abstand $e[\text{mm}] = \text{Tabellenwert} / V_{Ed} [\text{kN}]$ $e \leq 120 \text{ mm}$

Beanspruchung parallel zu den Kanten Betondeckung $c = 40 \text{ mm}$

Pfahl / Typ	4	6	8	12	16	20
200/200	1260	1092	1128	1092		
250/250	2112	1932	1980	1932	1836	
300/300	2964	2784	2832	2784	2688	2640
350/350		3636	3684	3636	3552	3492
400/400			4536	4488	4404	4344
450/450				5340	5256	5196

Beanspruchung über die Diagonale Betondeckung $c = 40 \text{ mm}$

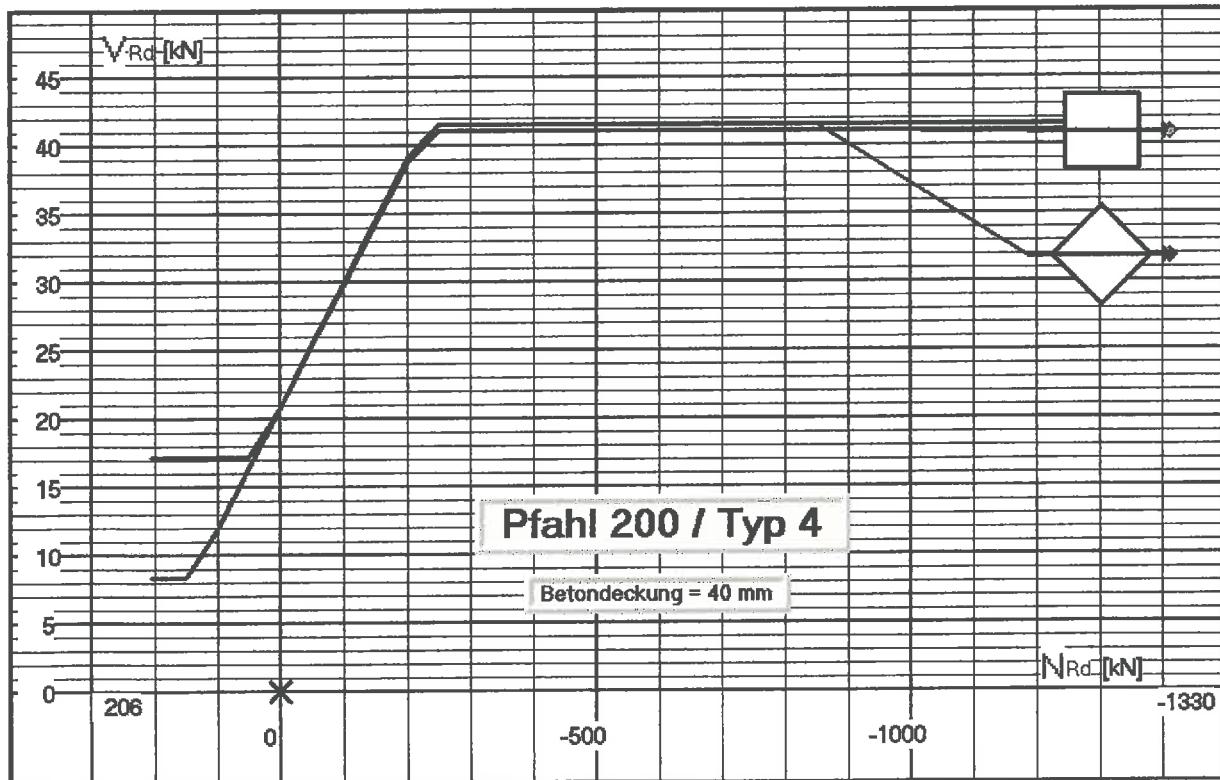
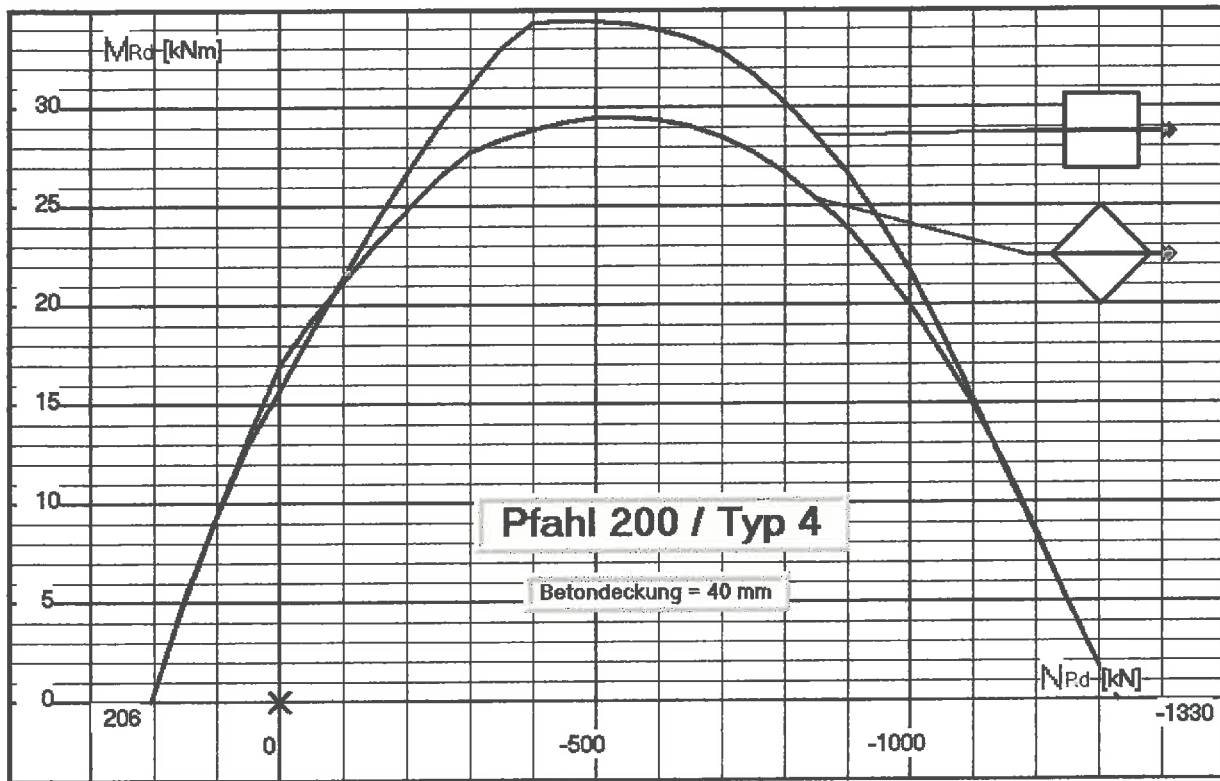
Pfahl / Typ	4	6	8	12	16	20
200/200	2064	2064	1897	1800		
250/250	3264	3264	3072	3012	2880	
300/300	4476	4476	4284	4224	4092	4008
350/350		5688	5484	5424	5292	5220
400/400			6696	6636	6504	6432
450/450				7836	7716	7632



Für vorwiegend auf Biegung beanspruchte Pfähle mit Last-Ausmitte $e_d/H \geq 3.5$ ist Abschn. 6 des Prüfberichtes zu beachten.

Dipl.-Ing. Gerhard Hillenkötter * Holm 10 * 24113 Molfsee * Tel./Fax 0431 651720 / 658180 * g.hillenkoetter@t-online.de

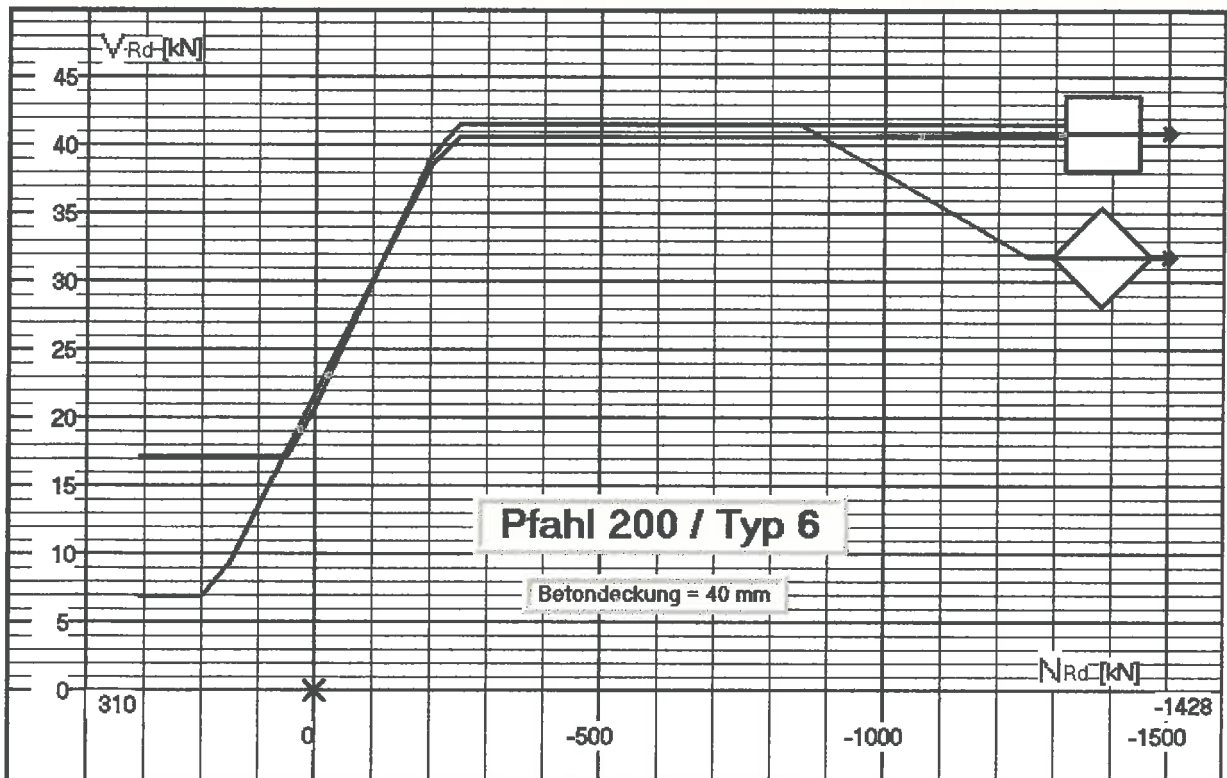
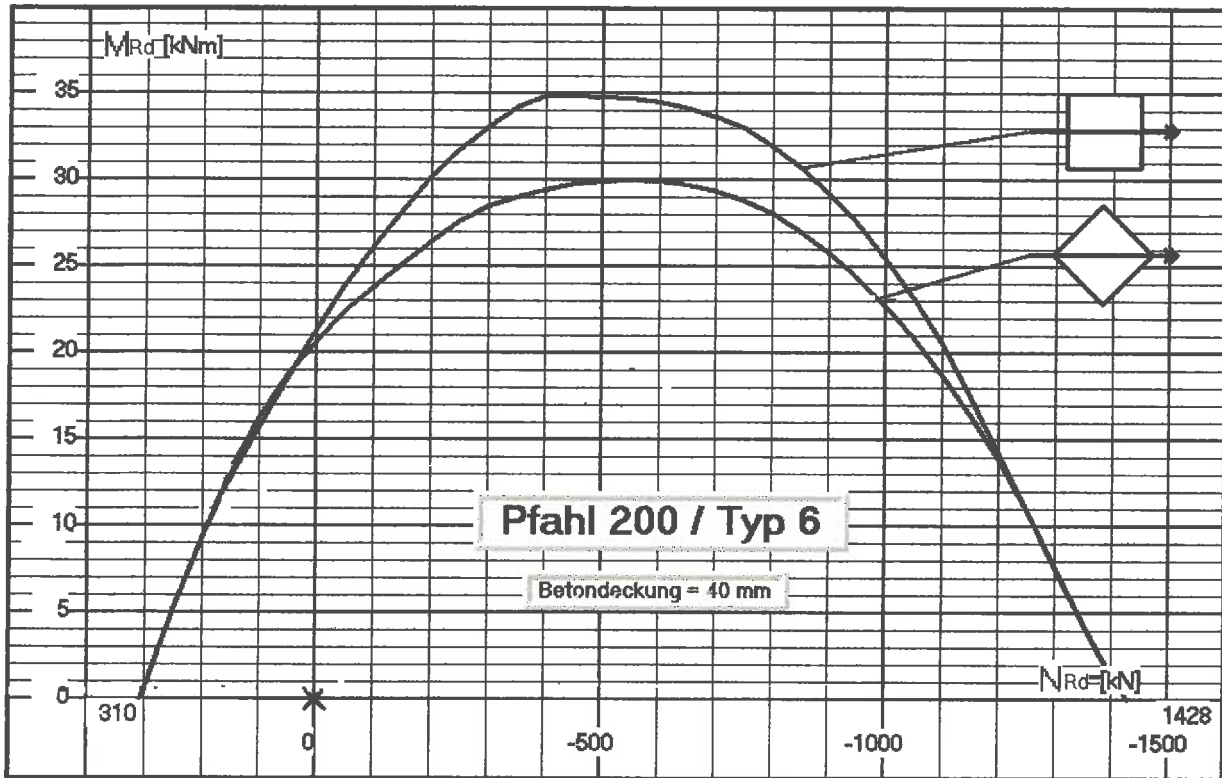
Vertrieb: Centrum Pfähle GmbH * Friedrich-Ebert-Damm 111 * 22047 Hamburg * Tel./Fax: 040 69672-0/222 * info@centrum.de
 Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. T. Hartwig * Bleichenweg 6 * 22767 Hamburg * Tel./Fax: 040 430975-25/26 * info@hce-hamburg.de

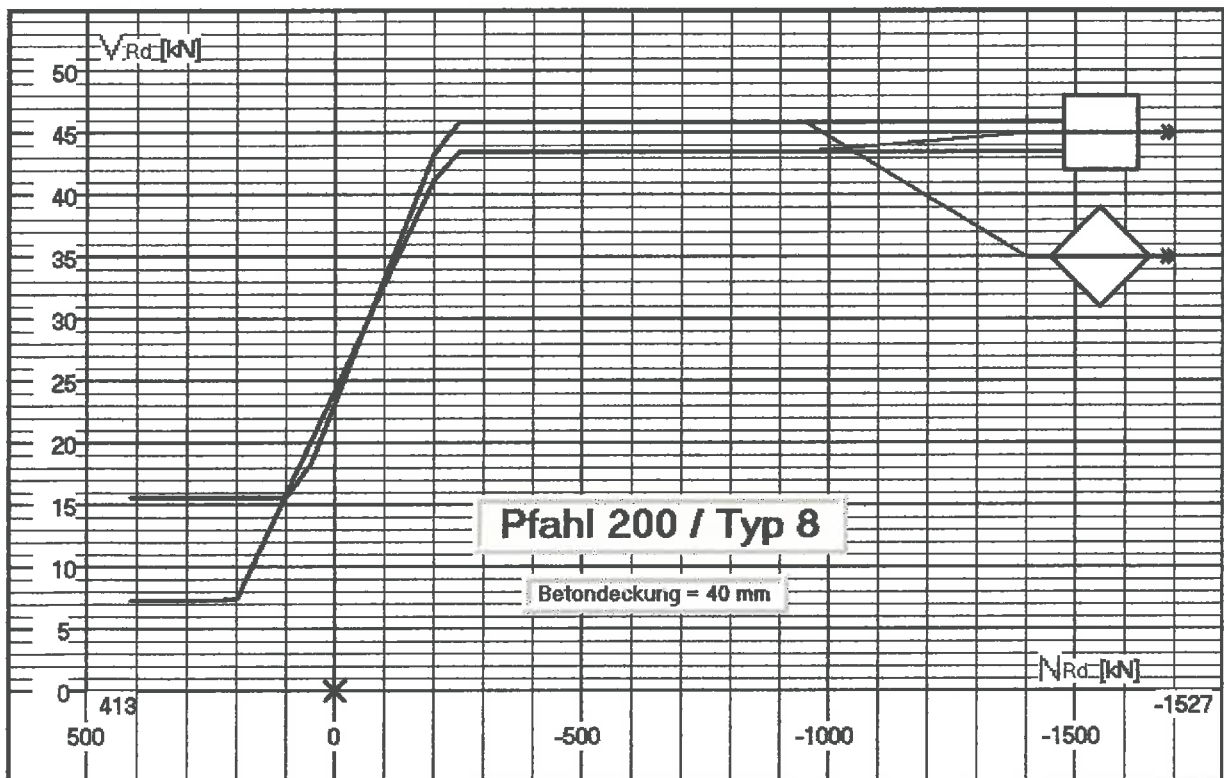
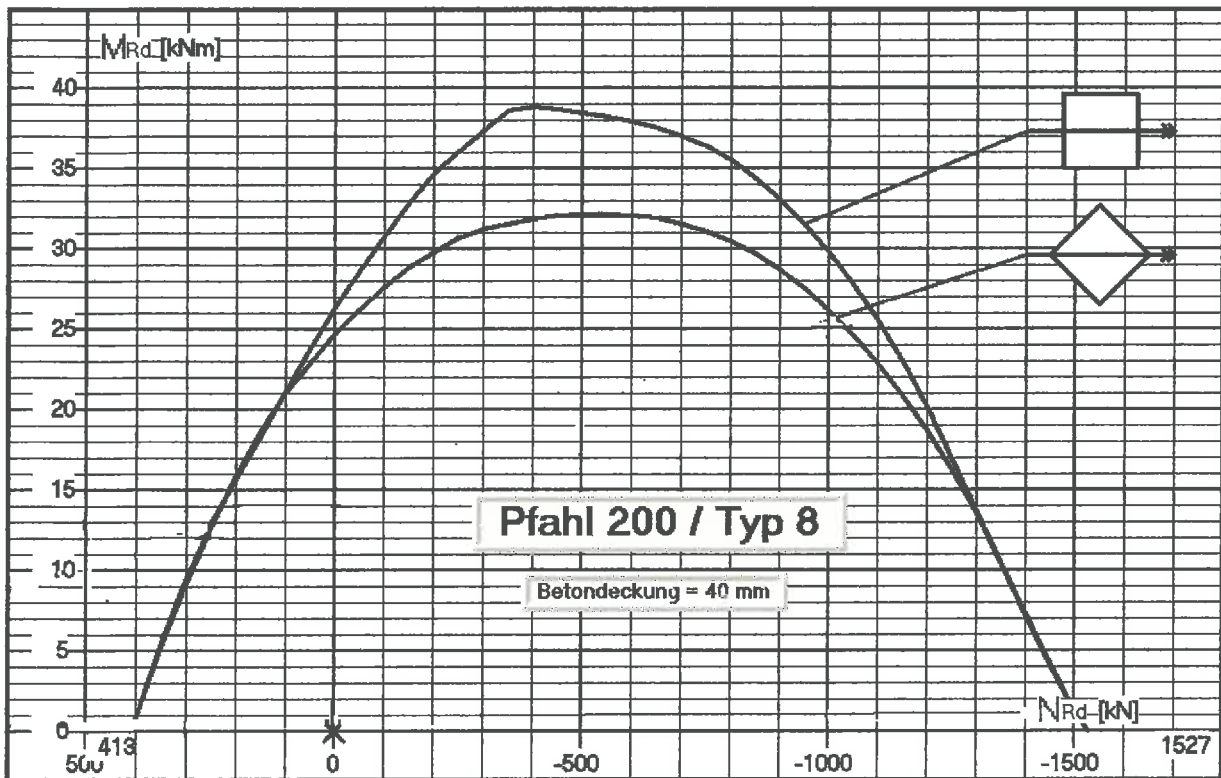


Dipl.-Ing. Gerhard Hillenkötter * Holm 10 * 24113 Molfsee * Tel./Fax 0431 651720 / 658180 * g.hillenkoetter@t-online.de

Vertrieb: Centrum Pfähle GmbH * Friedrich-Ebert-Damm 111 * 22047 Hamburg * Tel./Fax: 040 69672-0/222 * info@centrum-pfaehle.de
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. T. Hartwig * Bleichenweg 6 * 22767 Hamburg * Tel./Fax: 040 430975-25/26 * info@nce-hamburg.de



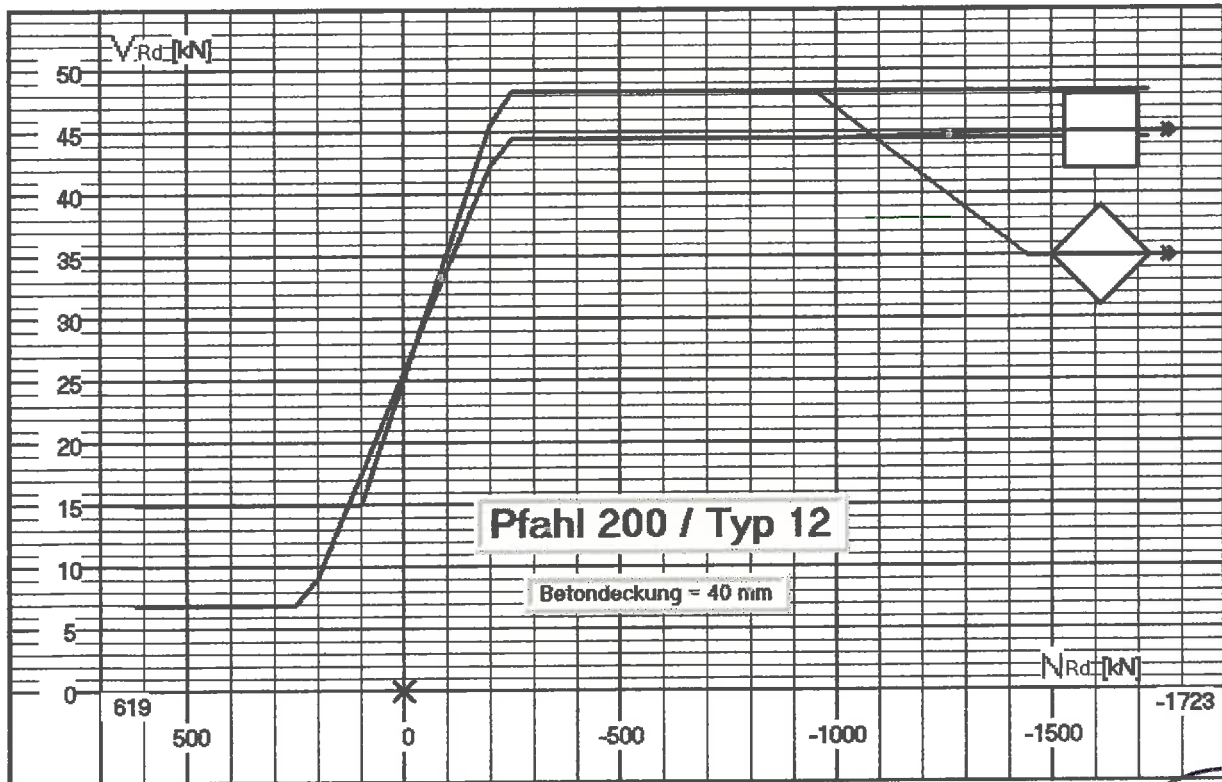
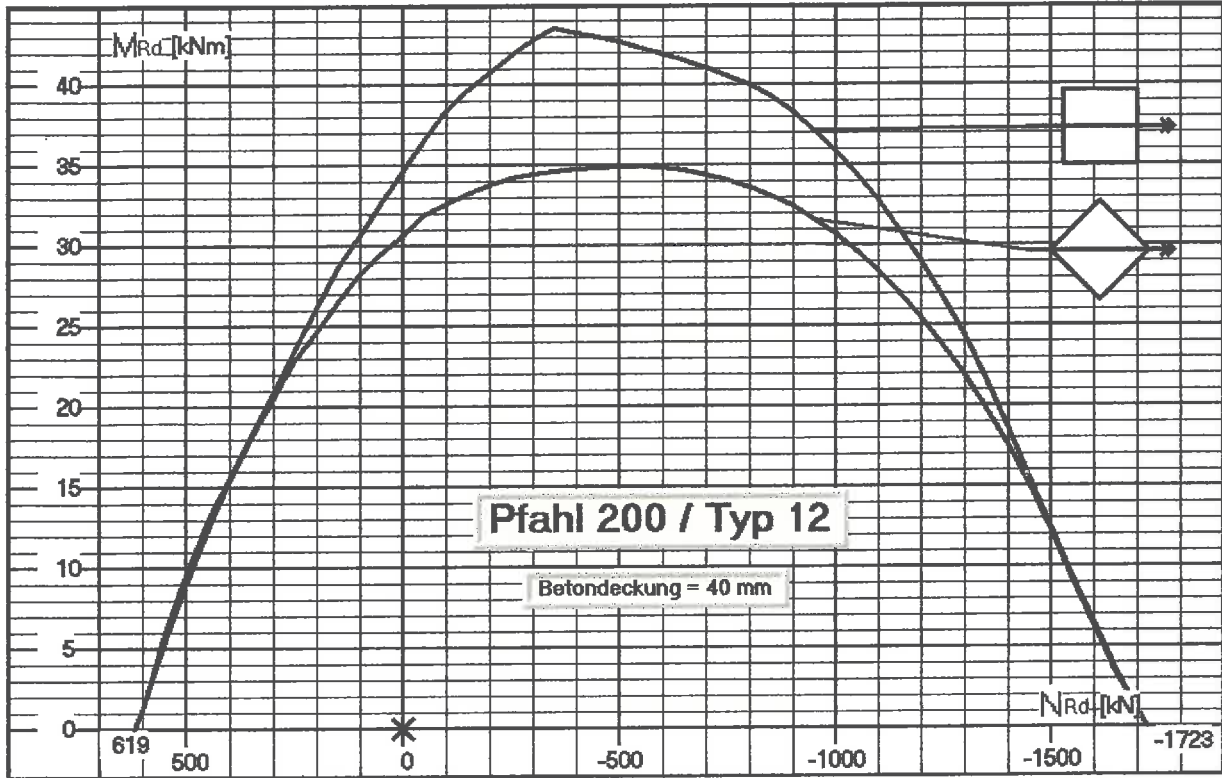




Dipl.-Ing. Gerhard Hillenkötter * Holm 10 * 24113 Molfsee * Tel./Fax 0431 651720 / 658180 * g.hillenkoetter@t-online.de

Vertrieb: Centrum Pfähle GmbH * Friedrich-Ebert-Damm 111 * 22047 Hamburg * Tel./Fax: 040 69672-0/222 * info@centrum.de
 Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. T. Hartwig * Bleichenweg 6 * 22767 Hamburg * Tel./Fax: 040 430975-25/26 * info@hce-hamburg.de

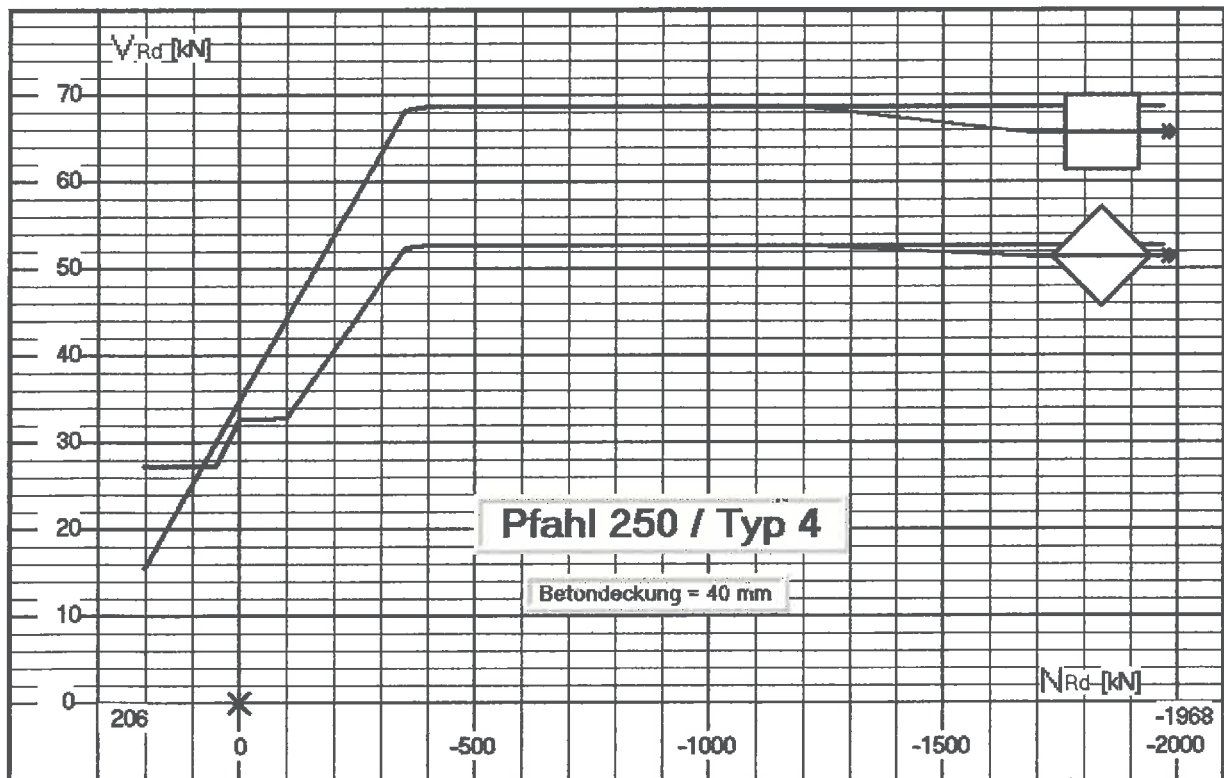
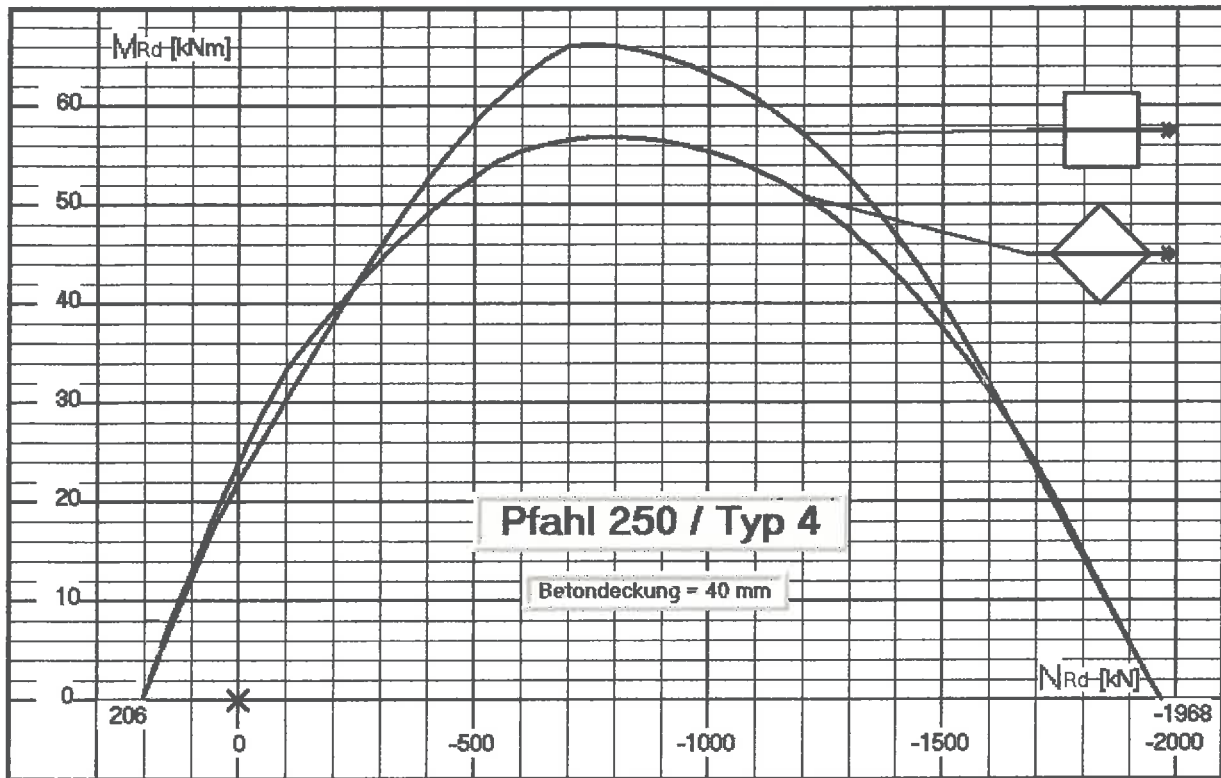




Dipl.-Ing. Gerhard Hillenkötter * Holm 10 * 24113 Molfsee * Tel./Fax 0431 651720 / 658180 * g.hillenkoetter@t-online.de

Vertrieb: Centrum Pfähle GmbH * Friedrich-Ebert-Damm 111 * 22047 Hamburg * Tel./Fax: 040 69672-0/222 * info@centrum.de
 Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. T. Hartwig * Bleichenweg 6 * 22767 Hamburg * Tel./Fax: 040 430975-25/26 * info@hce-hamburg.de

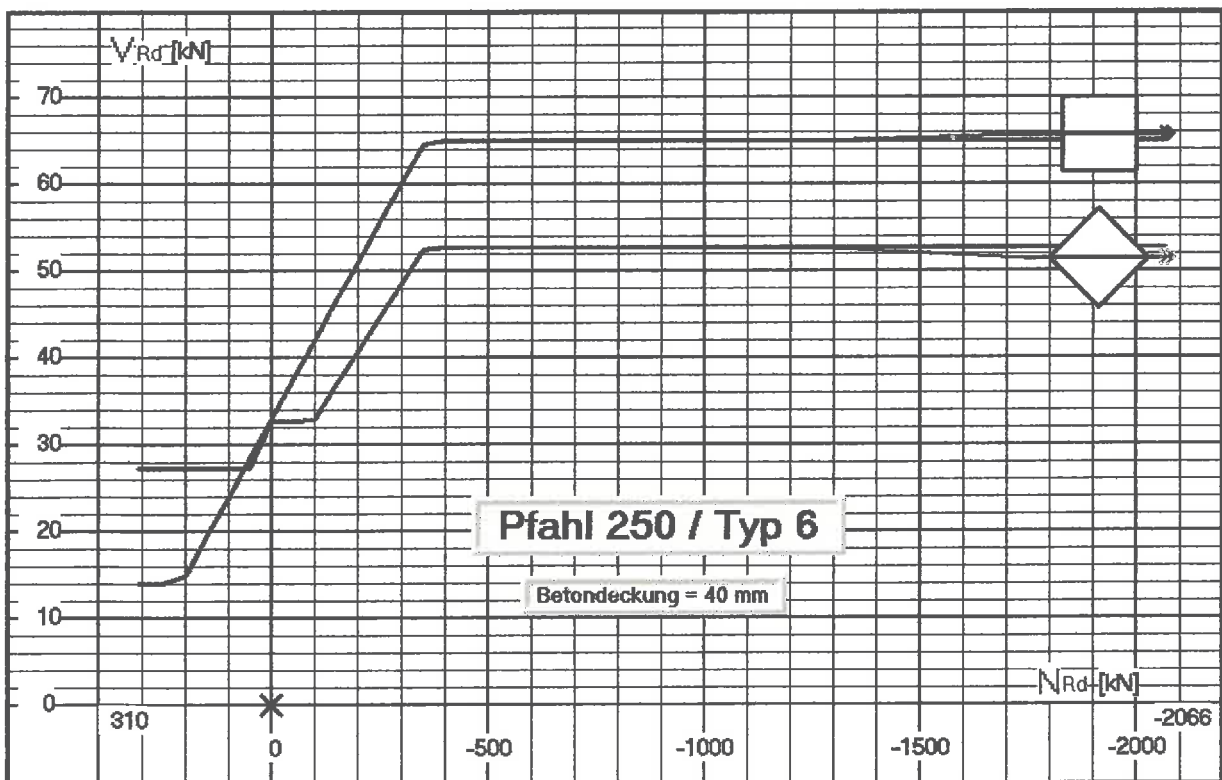
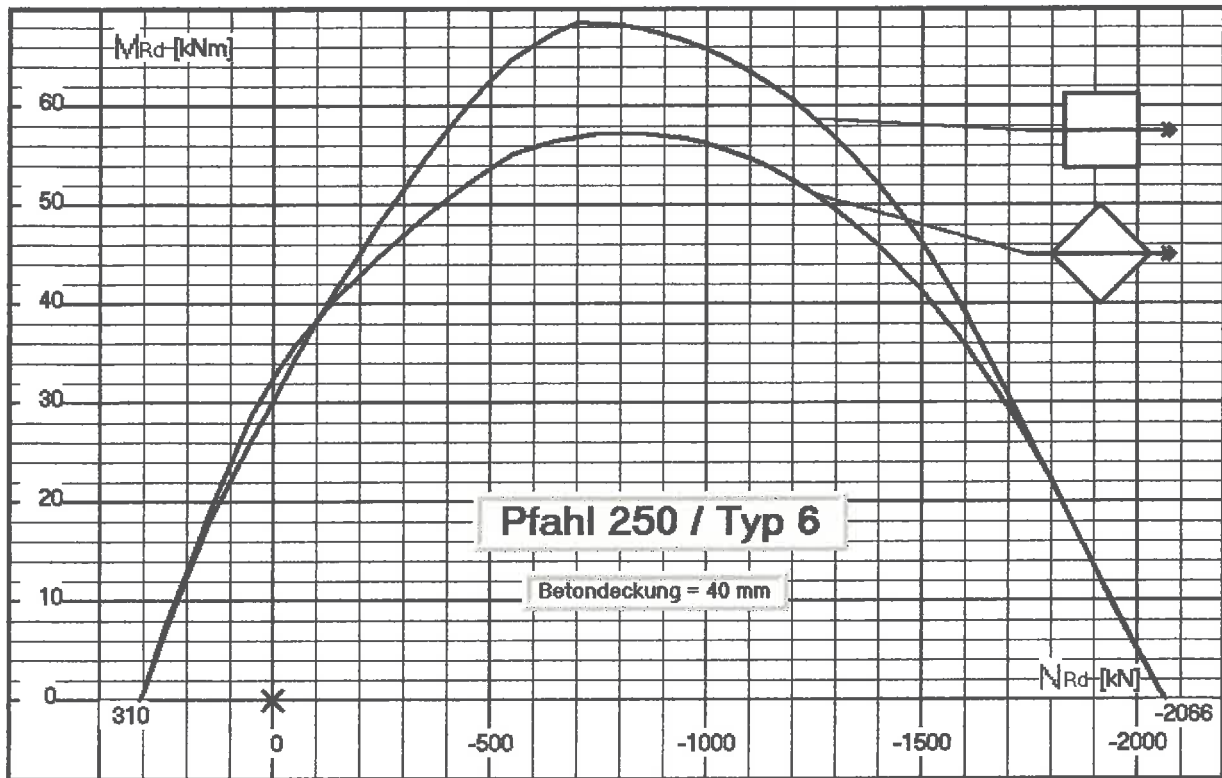




Dipl.-Ing. Gerhard Hillenkötter * Holm 10 * 24113 Molfsee * Tel./Fax 0431 651720 / 658180 * g.hillenkoetter@t-online.de

Vertrieb: Centrum Pfähle GmbH * Friedrich-Ebert-Damm 111 * 22047 Hamburg * Tel./Fax: 040 69672-0/222 * info@centrum.de
 Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. T. Hartwig * Bleichenweg 6 * 22767 Hamburg * Tel./Fax: 040 430975-25/26 * info@hce-hamburg.de

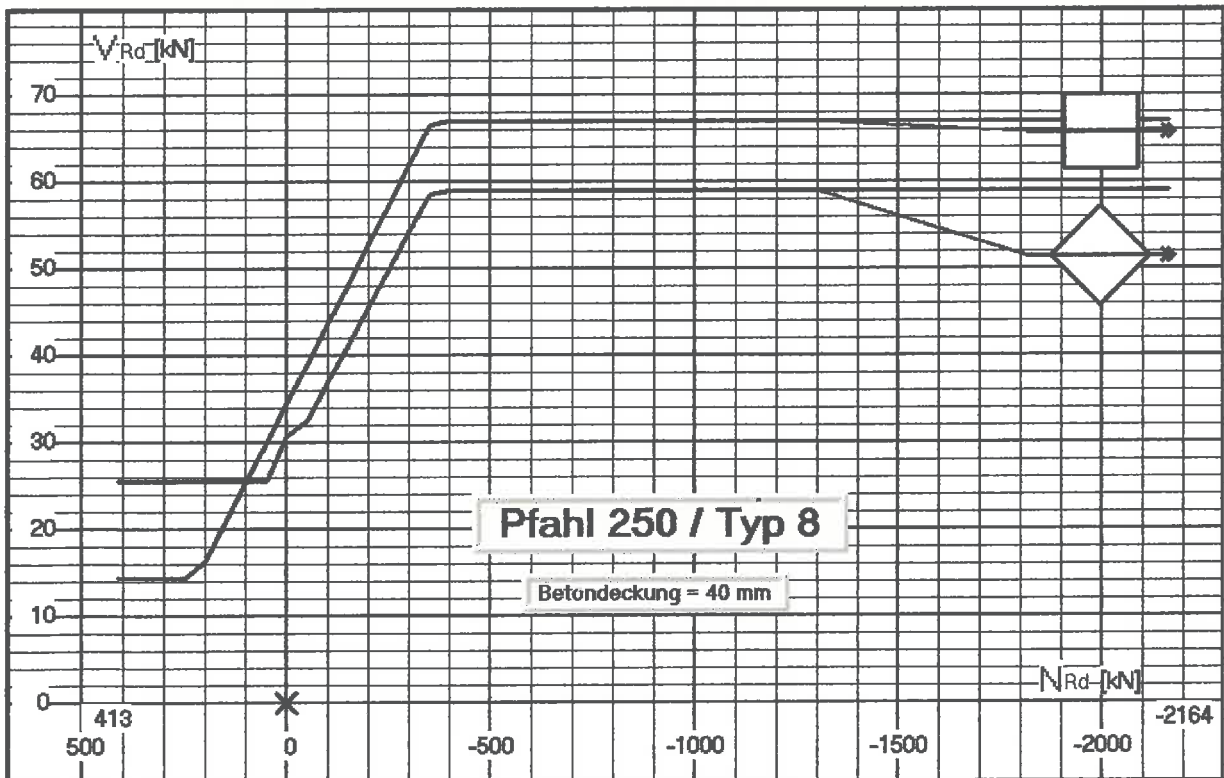
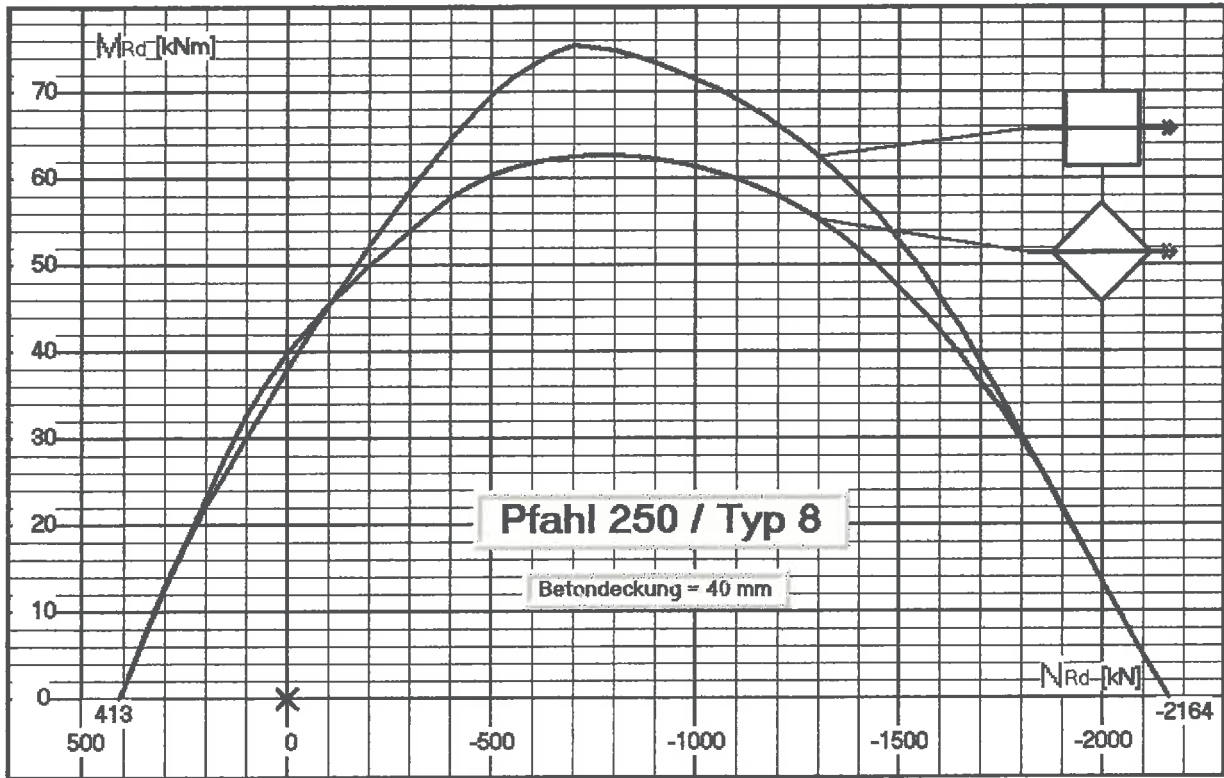




Dipl.-Ing. Gerhard Hillenkötter * Holm 10 * 24113 Molfsee * Tel./Fax 0431 651720 / 658180 * g.hillenkoetter@t-online.de

Vertrieb: Centrum Pfähle GmbH * Friedrich-Ebert-Damm 111 * 22047 Hamburg * Tel./Fax: 040 69672-0/222 * info@centrum-pfaehle.de
 Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. T. Hartwig * Bleichenweg 6 * 22767 Hamburg * Tel./Fax: 040 430975-25/26 * info@hce-hamburg.de

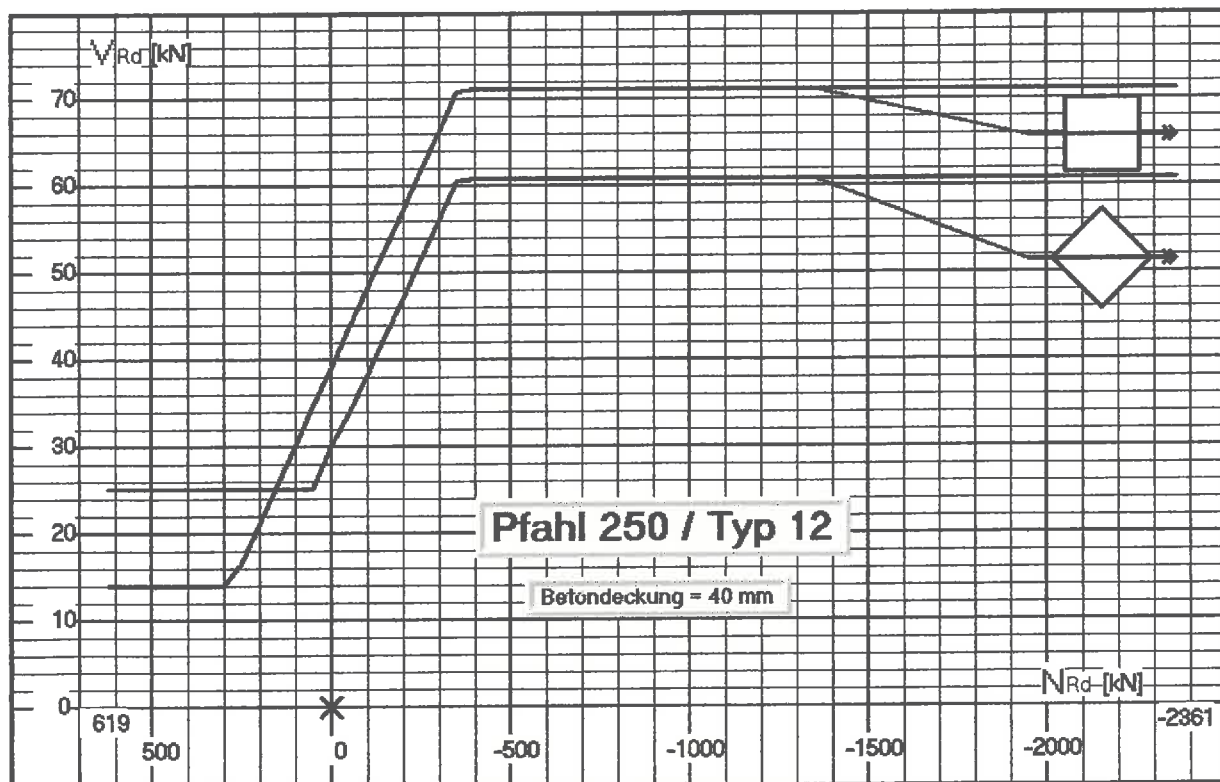
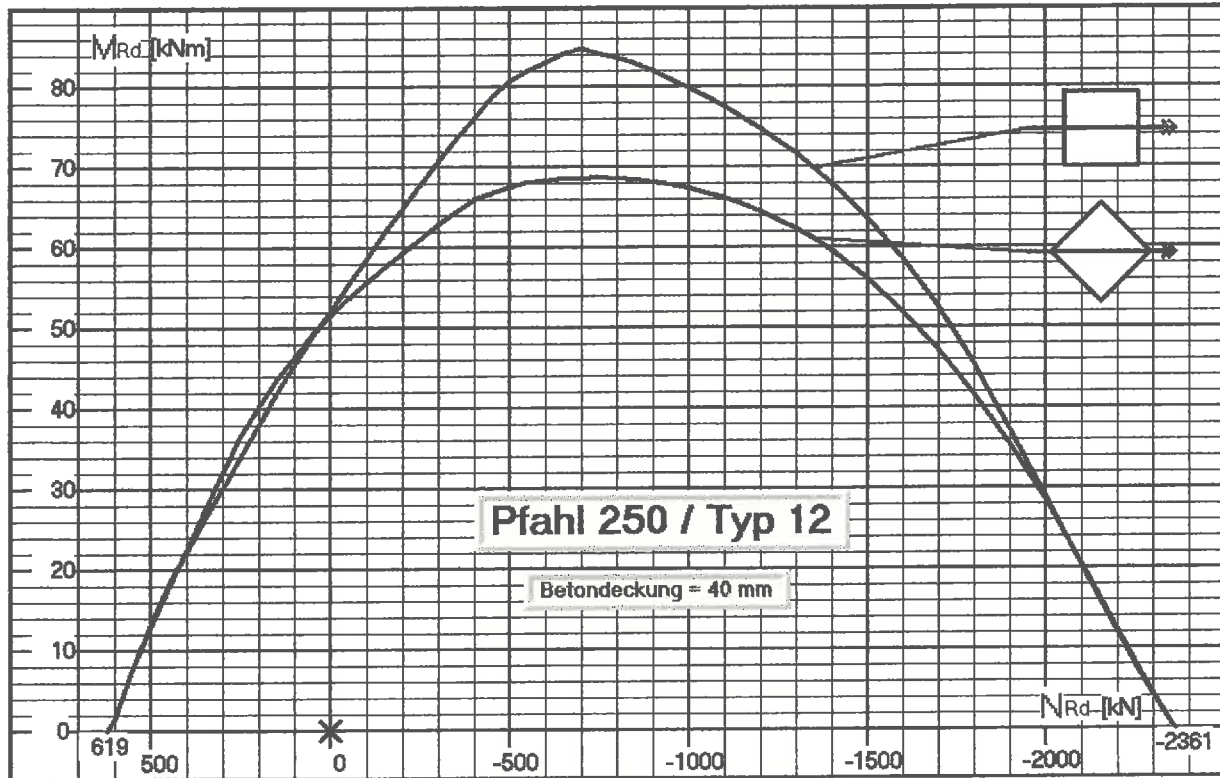


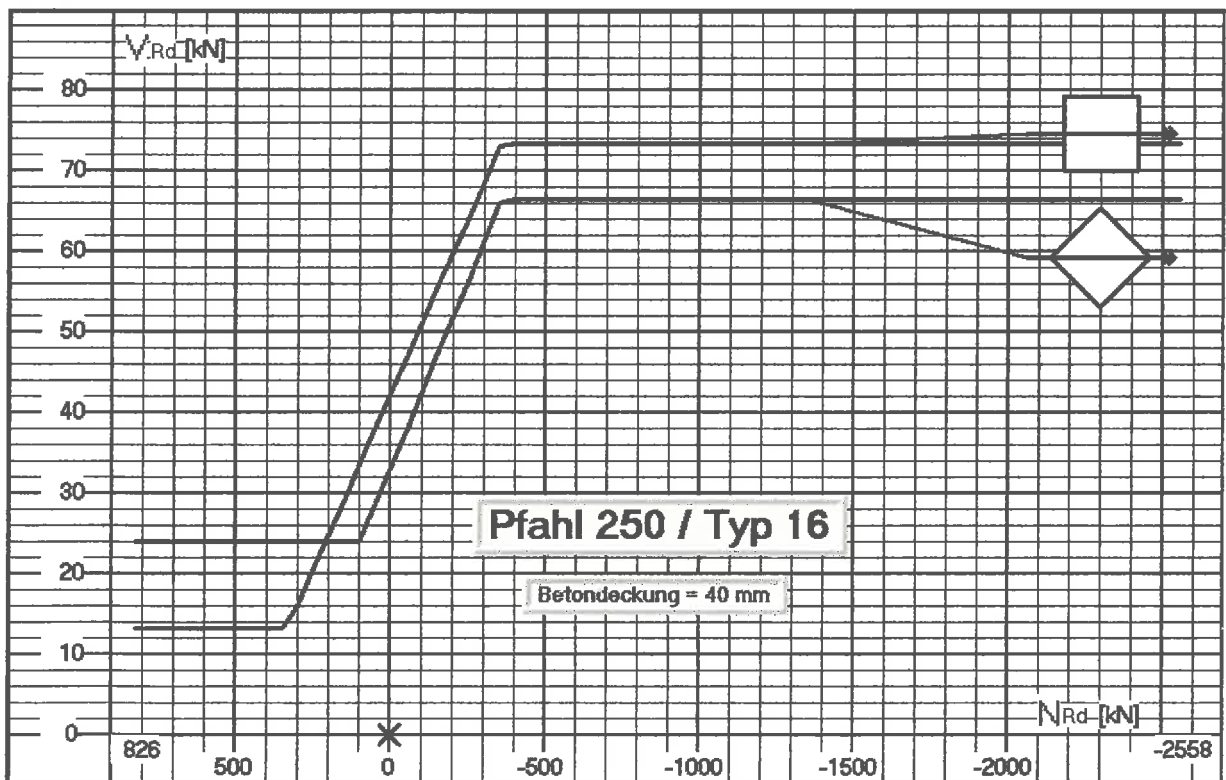
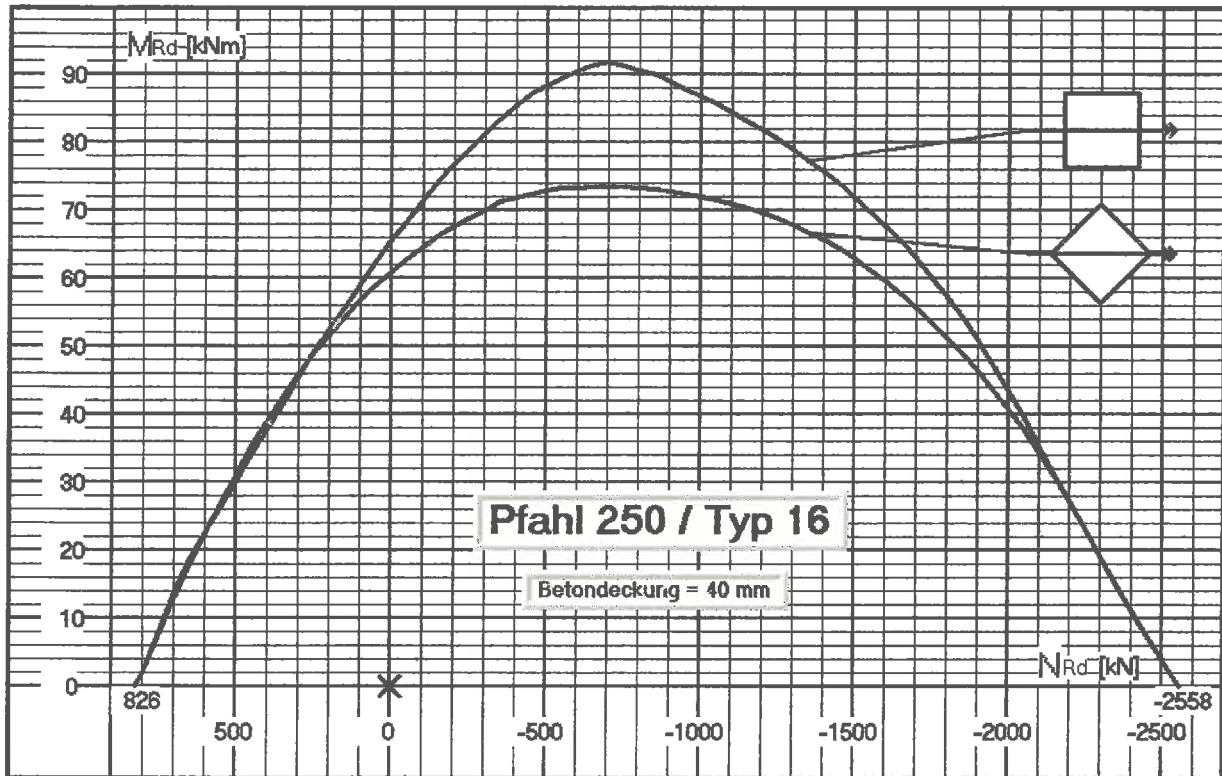


Dipl.-Ing. Gerhard Hillenkötter * Holm 10 * 24113 Molfsee * Tel./Fax 0431 651720 / 658180 * g.hillenkoetter@t-online.de

Vertrieb: Centrum Pfähle GmbH * Friedrich-Ebert-Damm 111 * 22047 Hamburg * Tel./Fax: 040 69672-0/222 * info@centrum.de
 Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. T. Hartwig * Bleichenweg 6 * 22767 Hamburg * Tel./Fax: 040 430975-25/26 * info@hce-hamburg.de



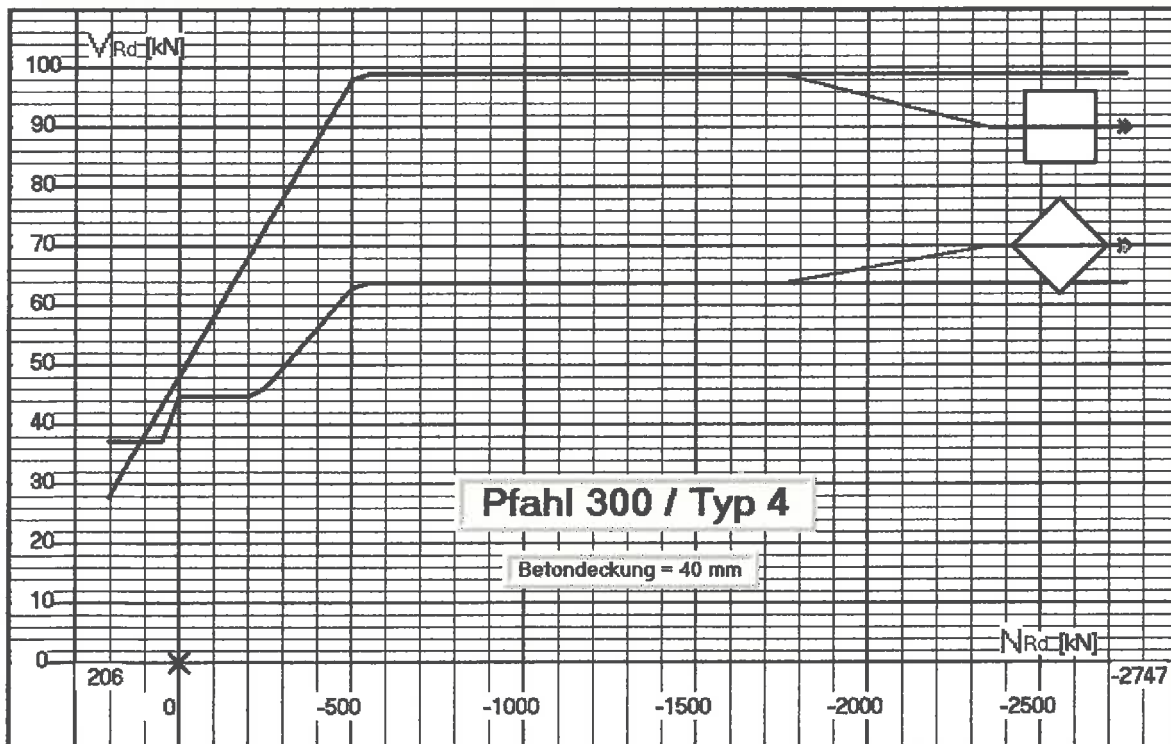
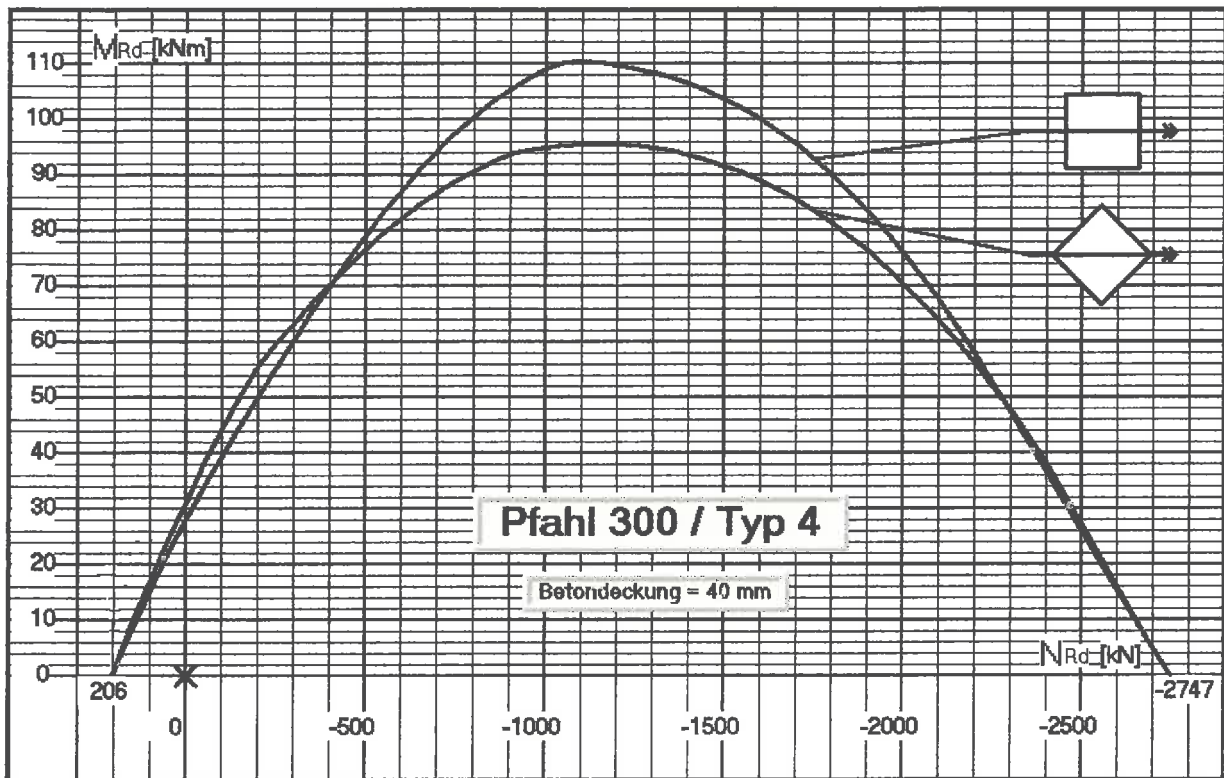




Dipl.-Ing. Gerhard Hillenkötter * Holm 10 * 24113 Molfsee * Tel./Fax 0431 651720 / 658180 * g.hillenkoetter@t-online.de

Vertrieb: Centrum Pfähle GmbH * Friedrich-Ebert-Damm 111 * 22047 Hamburg * Tel./Fax: 040 69672-0/222 * info@centrum.de
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. T. Hartwig * Bleichenweg 6 * 22767 Hamburg * Tel./Fax: 040 430975-25/26 * info@hce-hamburg.de

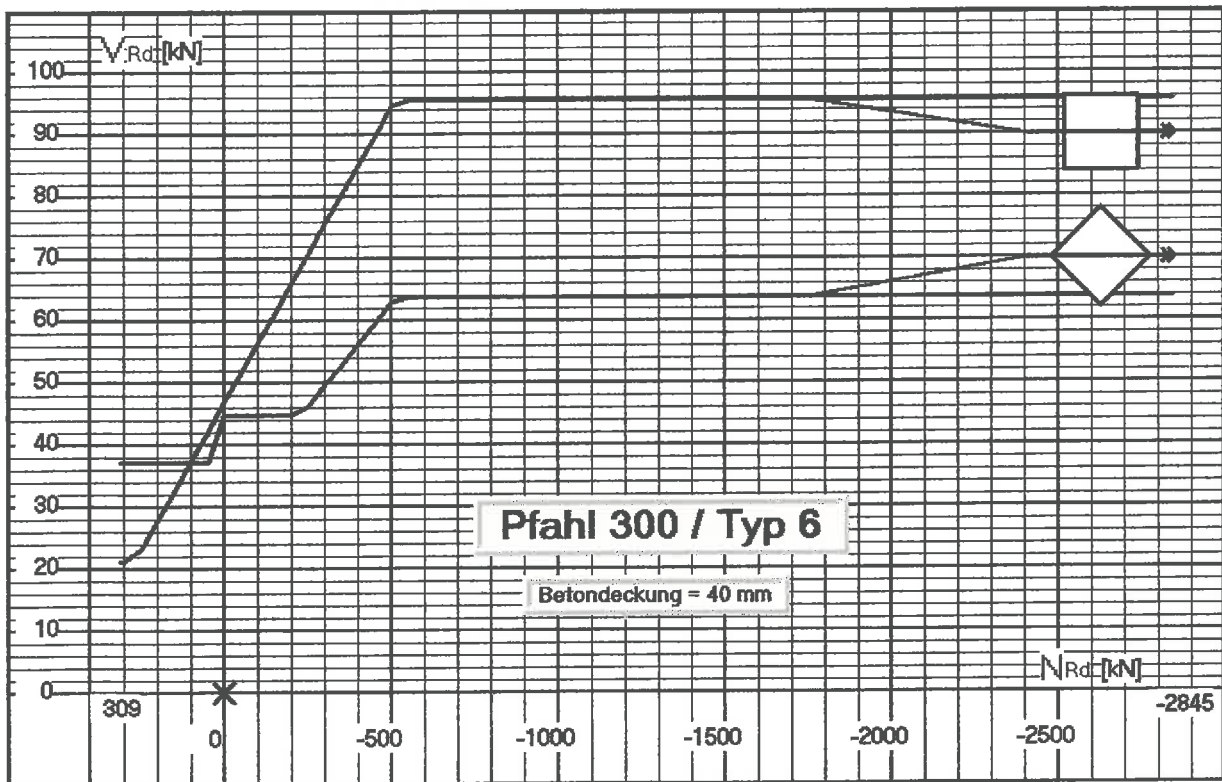
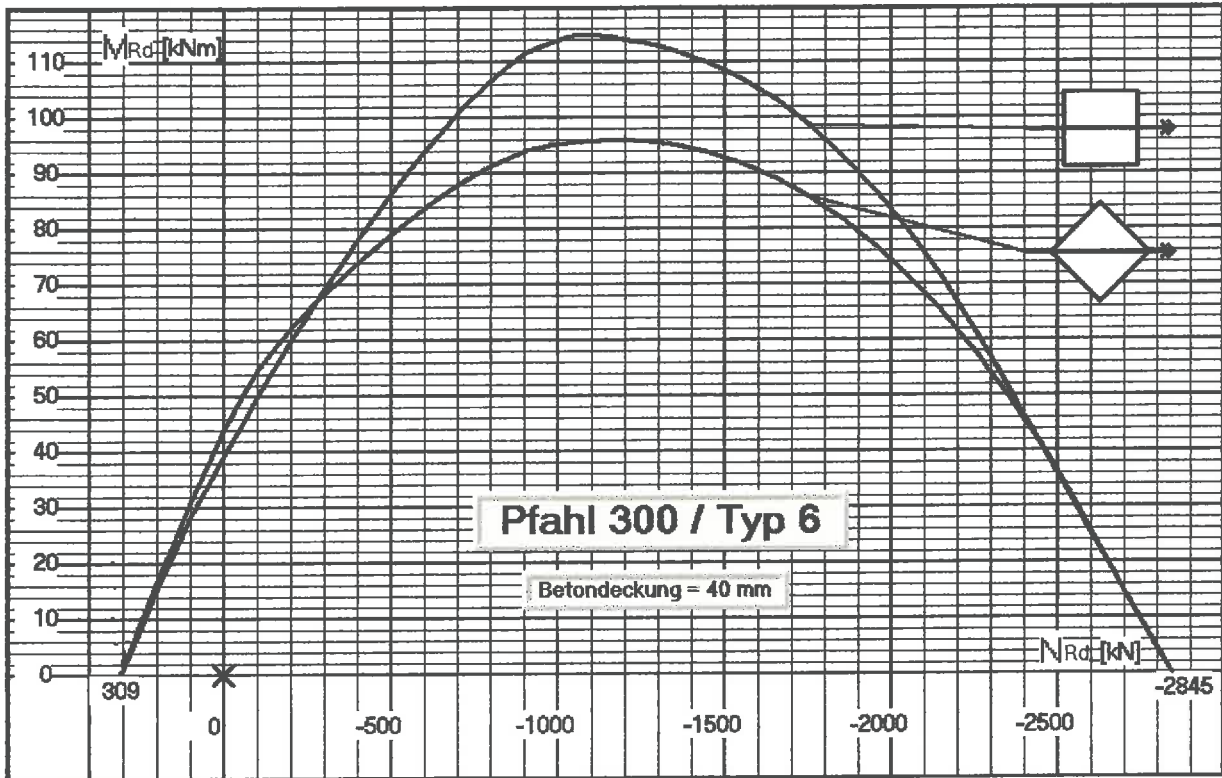


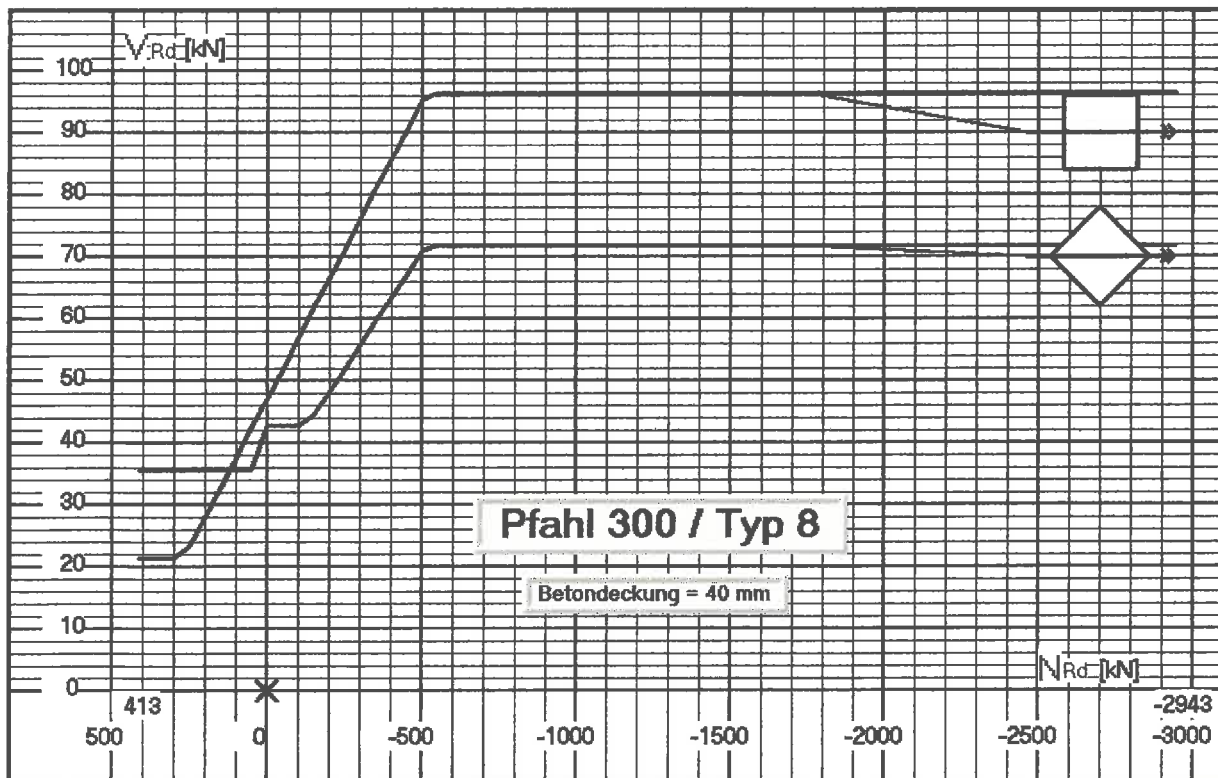
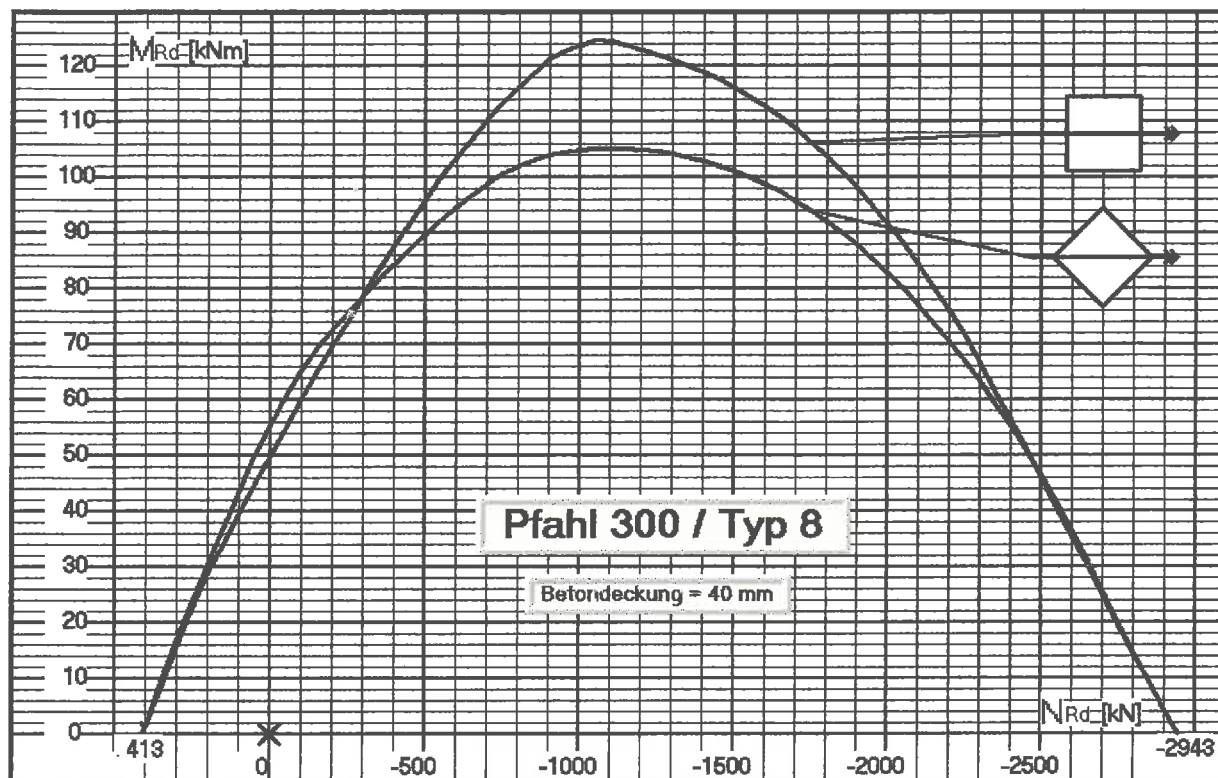


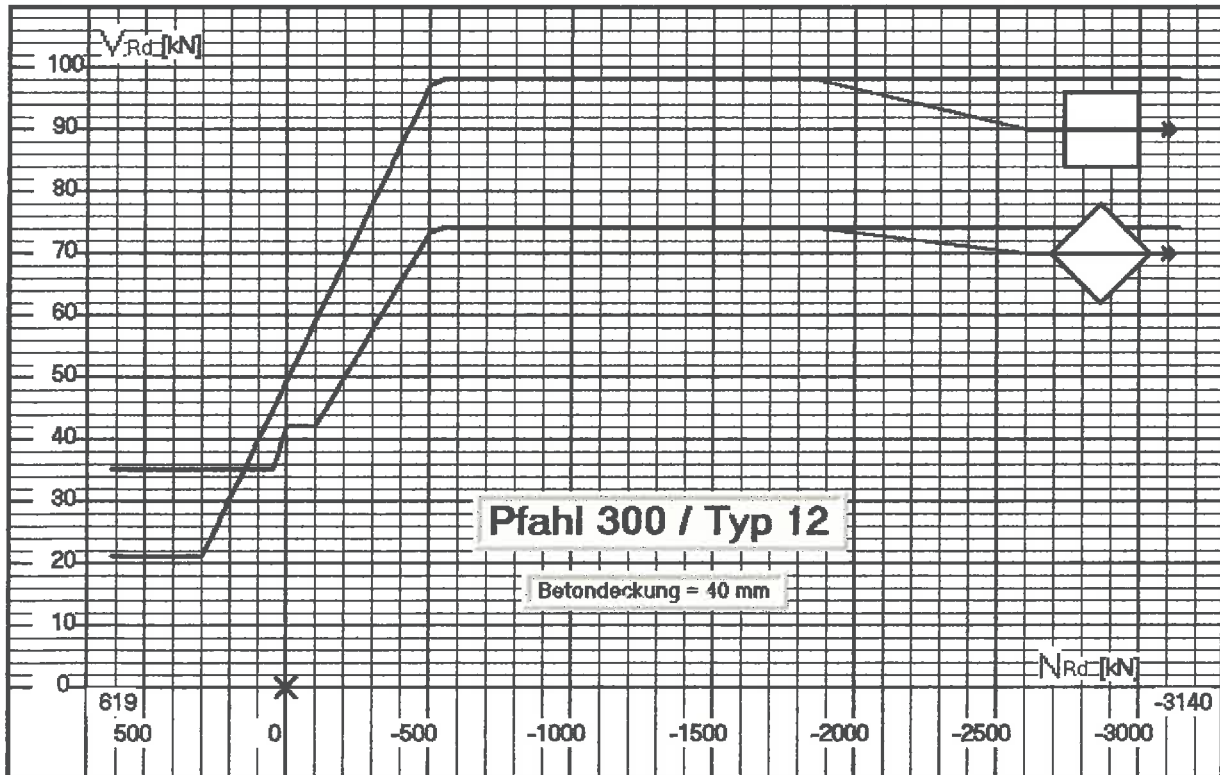
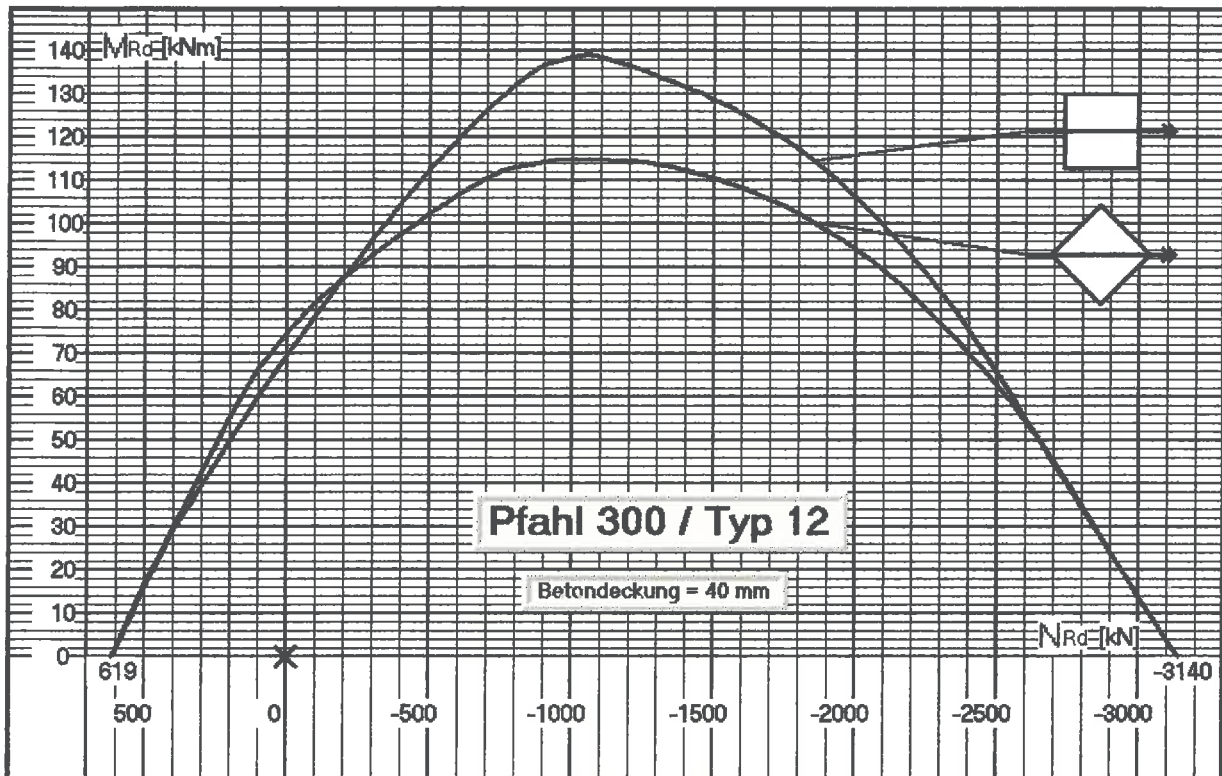
Dipl.-Ing. Gerhard Hillenkötter * Holm 10 * 24113 Molfsee * Tel./Fax 0431 651720 / 658180 * g.hillenkoetter@t-online.de

Vertrieb: Centrum Pfähle GmbH * Friedrich-Ebert-Damm 111 * 22047 Hamburg * Tel./Fax: 040 69672-0/222 * info@centrum.de
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. T. Hartwig * Bleichenweg 6 * 22767 Hamburg * Tel./Fax: 040 430975-25/26 * info@hce-hamburg.de





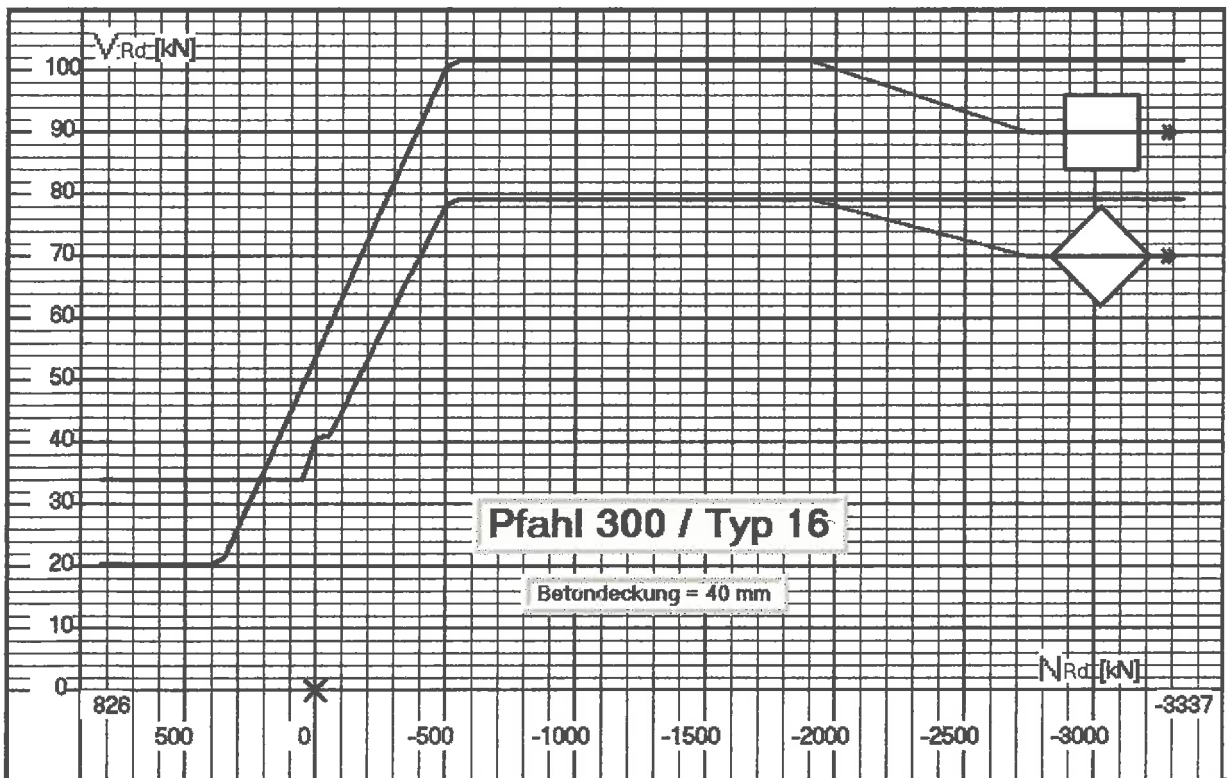
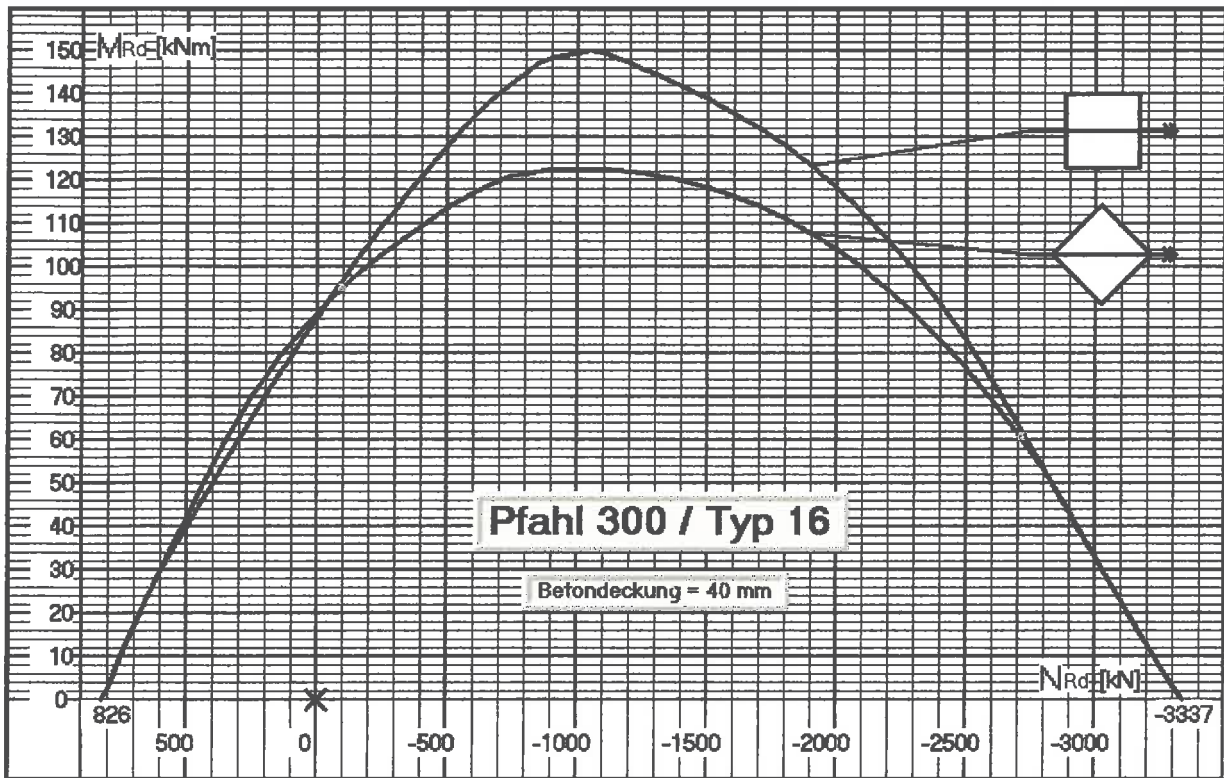


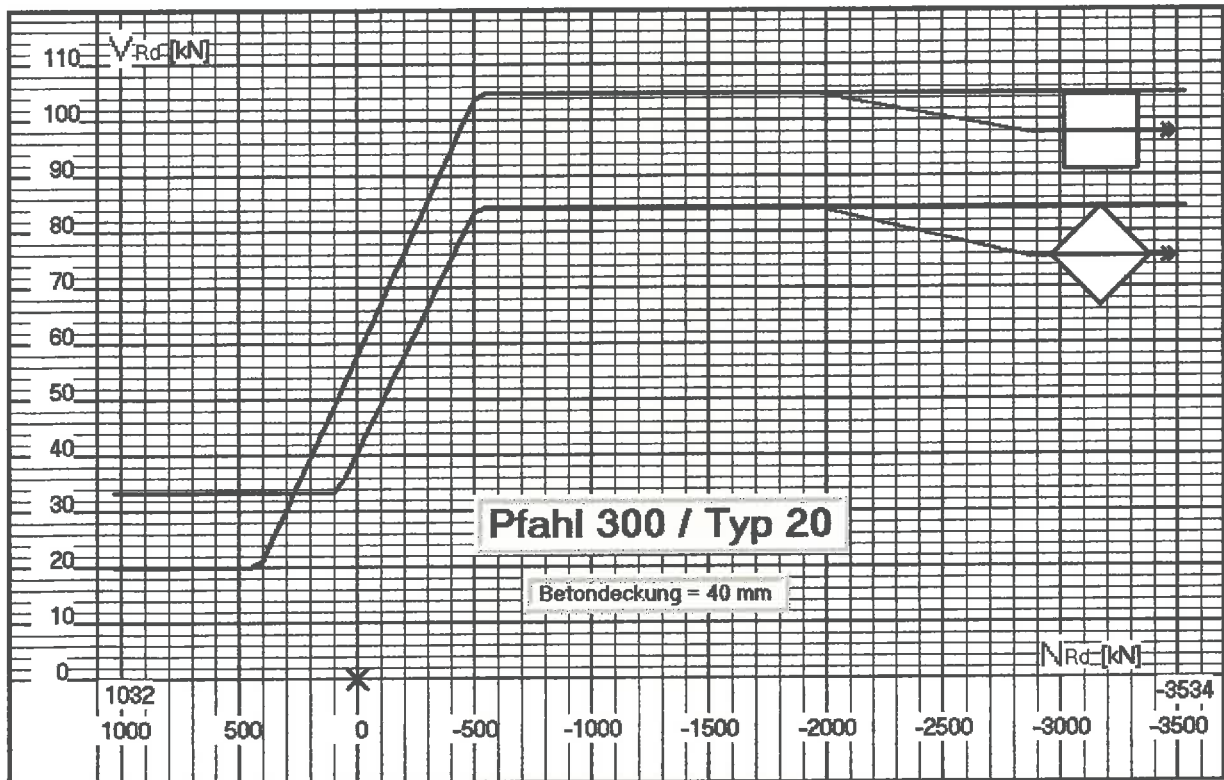
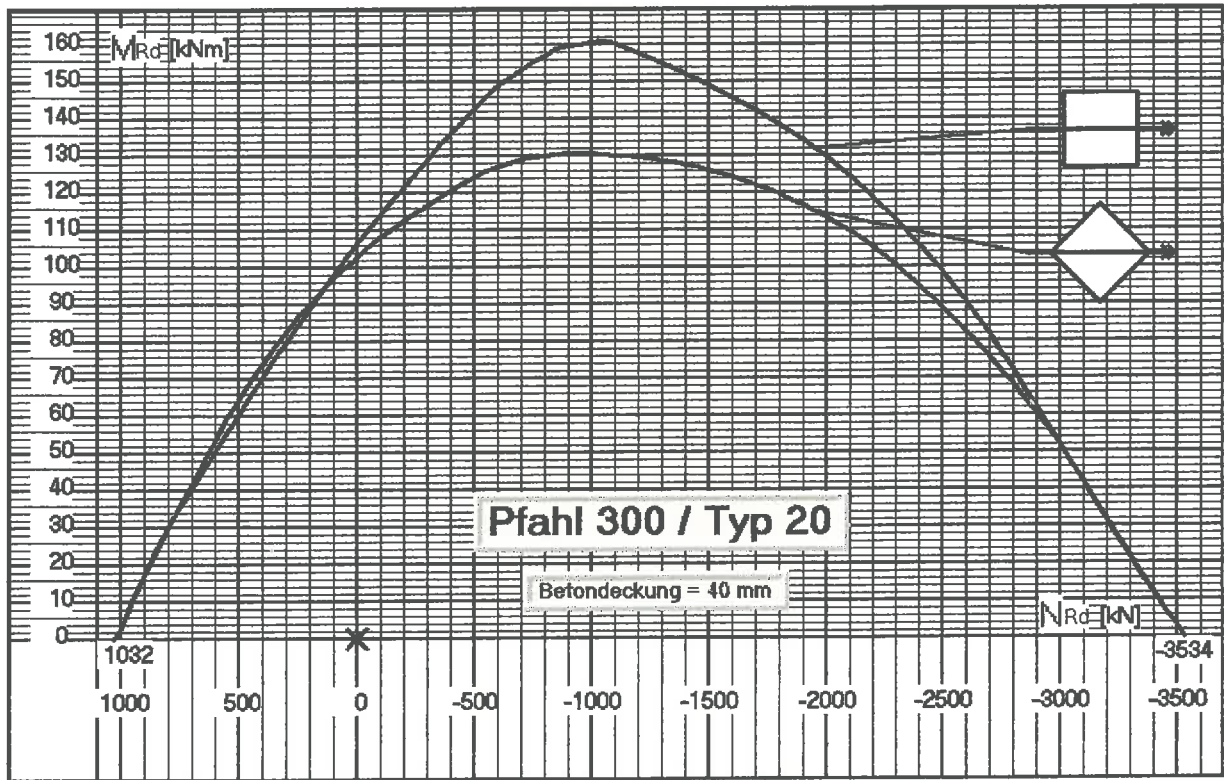


Dipl.-Ing. Gerhard Hillenkötter * Holm 10 * 24113 Molfsee * Tel./Fax 0431 651720 / 658180 * g.hillenkoetter@t-online.de

Vertrieb: Centrum Pfähle GmbH * Friedrich-Ebert-Damm 111 * 22047 Hamburg * Tel./Fax: 040 69672-0/222 * info@centrum.de
 Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. T. Hartwig * Bleichenweg 6 * 22767 Hamburg * Tel./Fax: 040 430975-25/26 * info@hce-hamburg.de



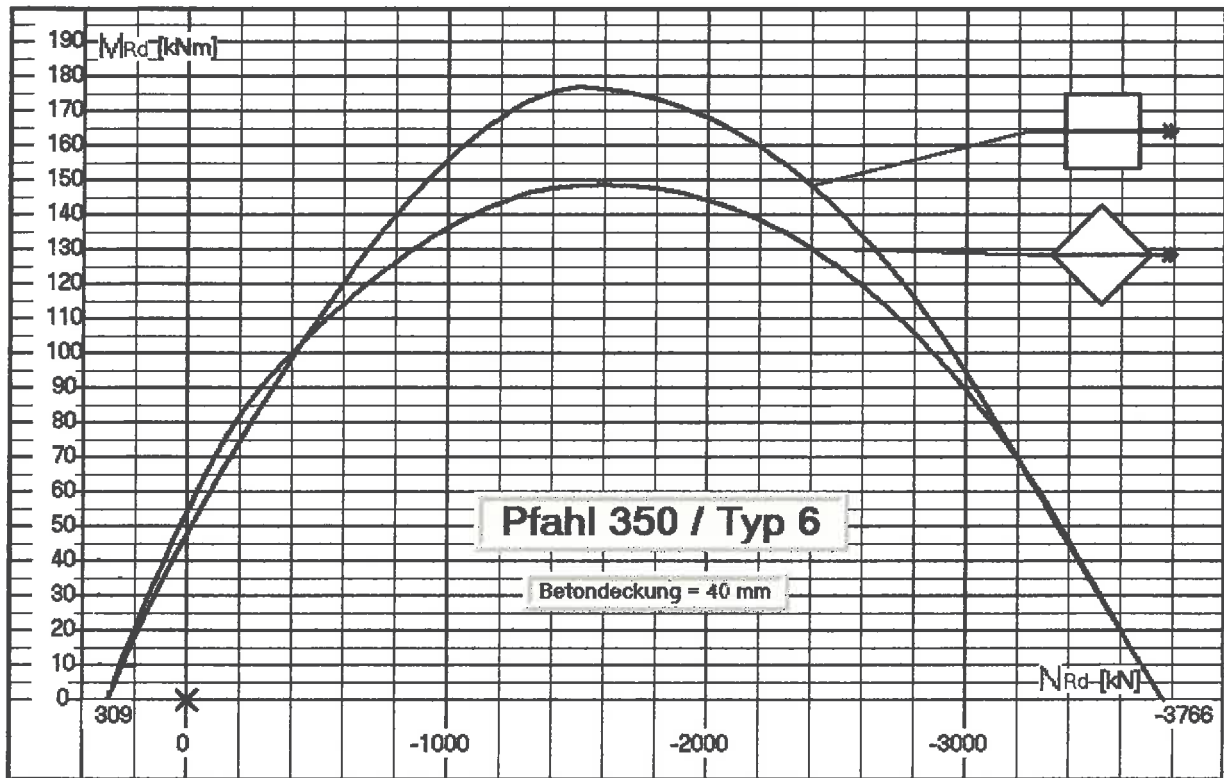




Dipl.-Ing. Gerhard Hillenkötter * Holm 10 * 24113 Molfsee * Tel./Fax 0431 651720 / 658180 * g.hillenkoetter@t-online.de

Vertrieb: Centrum Pfähle GmbH * Friedrich-Ebert-Damm 111 * 22047 Hamburg * Tel./Fax: 040 69672-0/222 * info@centrum.de
 Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. T. Hartwig * Bleichenweg 6 * 22767 Hamburg * Tel./Fax: 040 430975-25/26 * info@hce-hamburg.de

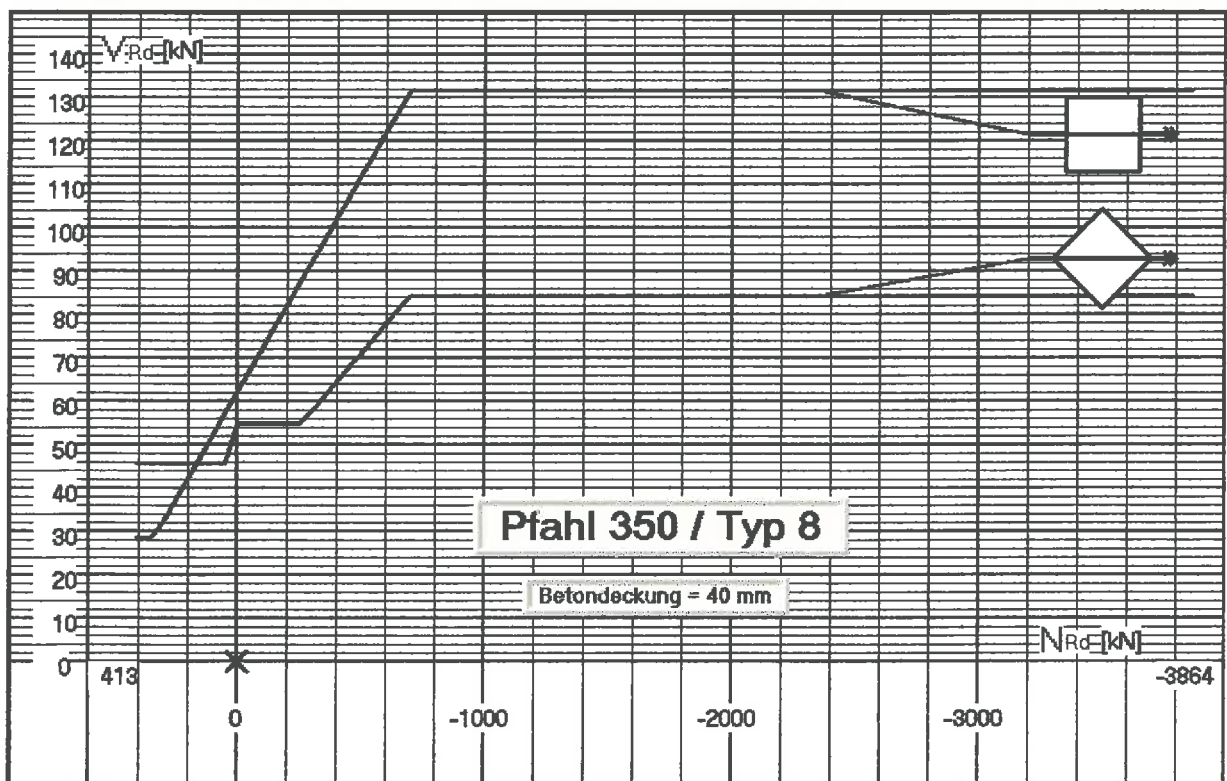
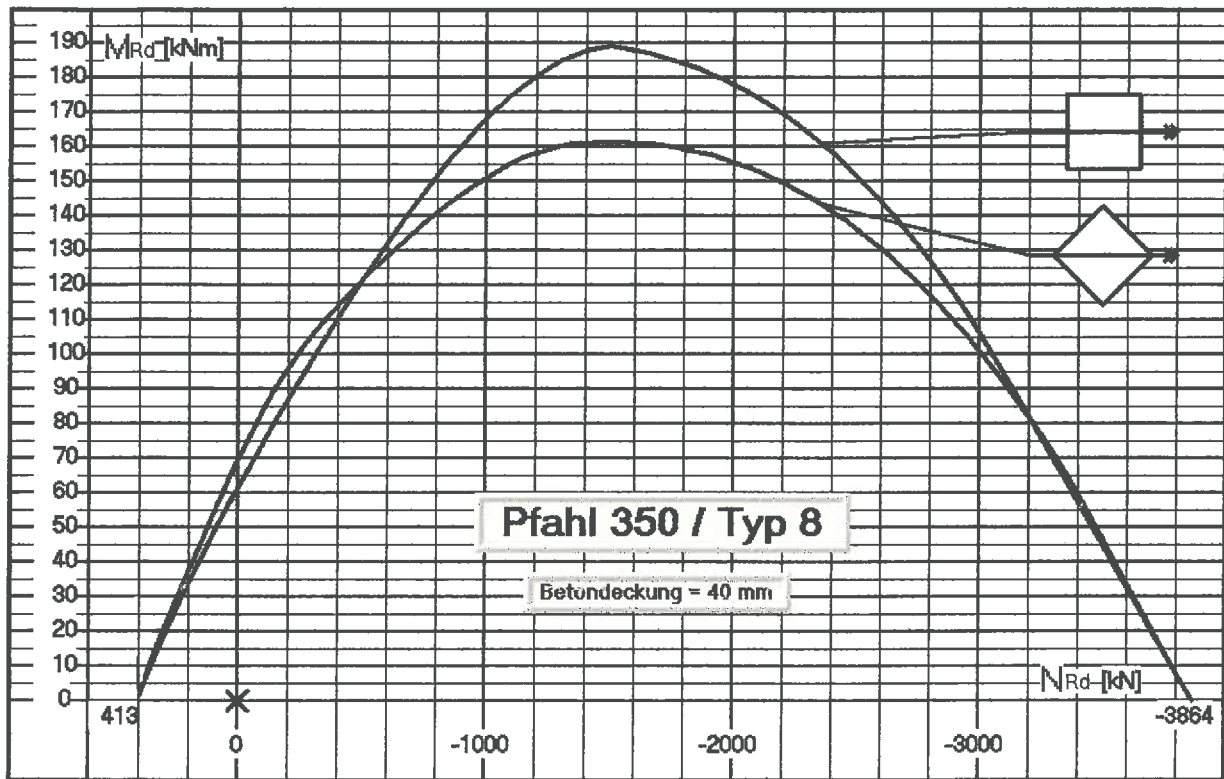


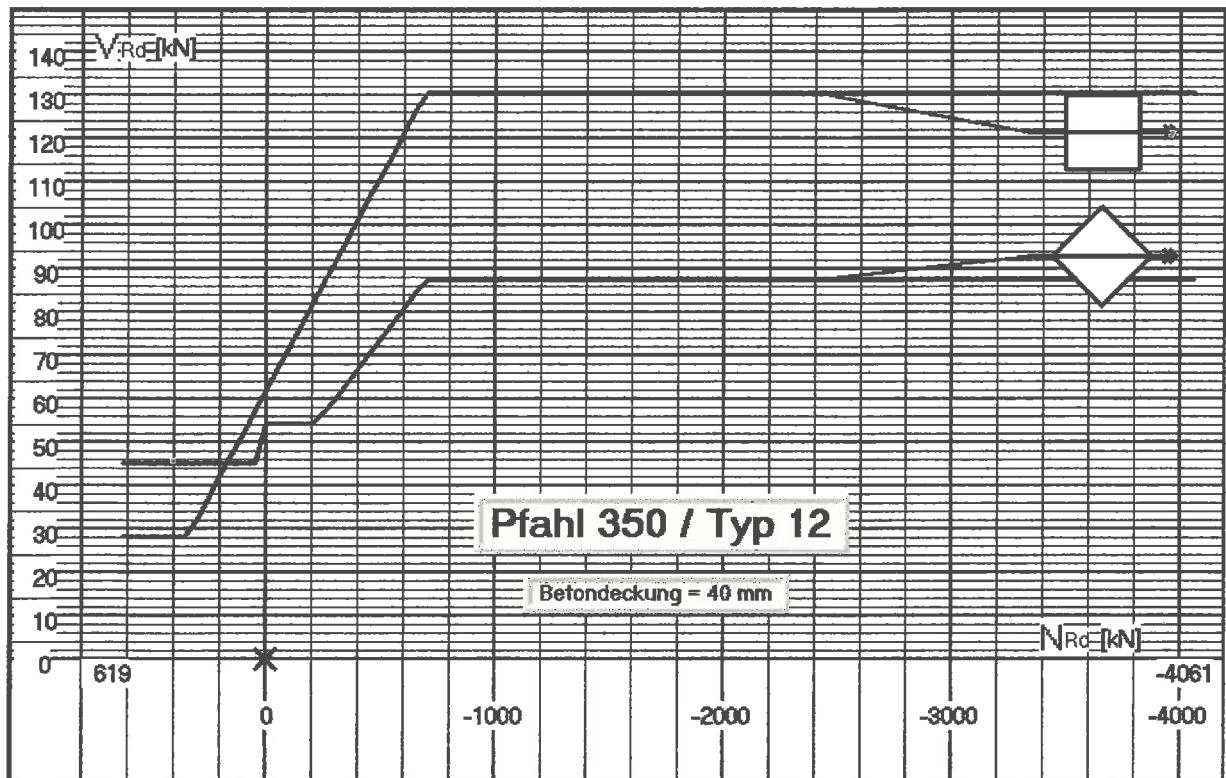
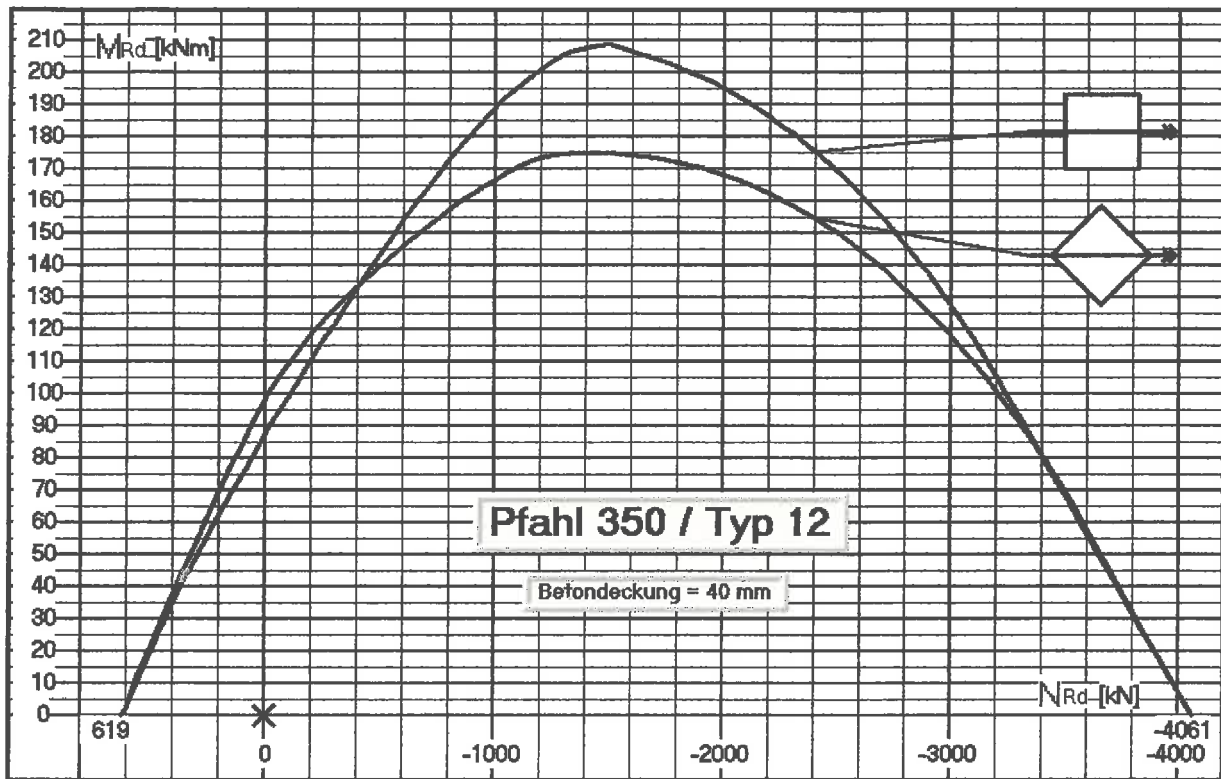


Dipl.-Ing. Gerhard Hillenkötter * Holm 10 * 24113 Molfsee * Tel./Fax 0431 651720 / 658180 * g.hillenkoetter@t-online.de

Vertrieb: Centrum Pfähle GmbH * Friedrich-Ebert-Damm 111 * 22047 Hamburg * Tel./Fax: 040 69672-0/222 * info@centrum.de
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. T. Hartwig * Bleichenweg 6 * 22767 Hamburg * Tel./Fax: 040 430975-25/26 * info@hce-hamburg.de



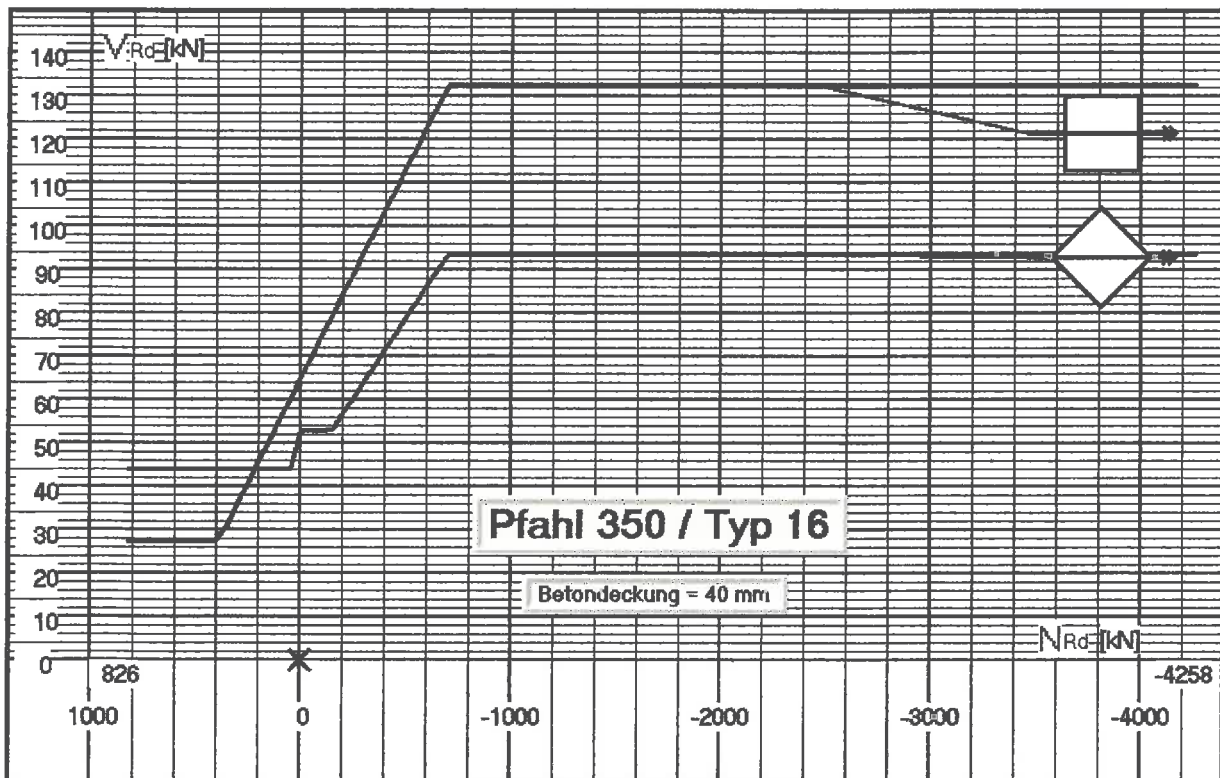
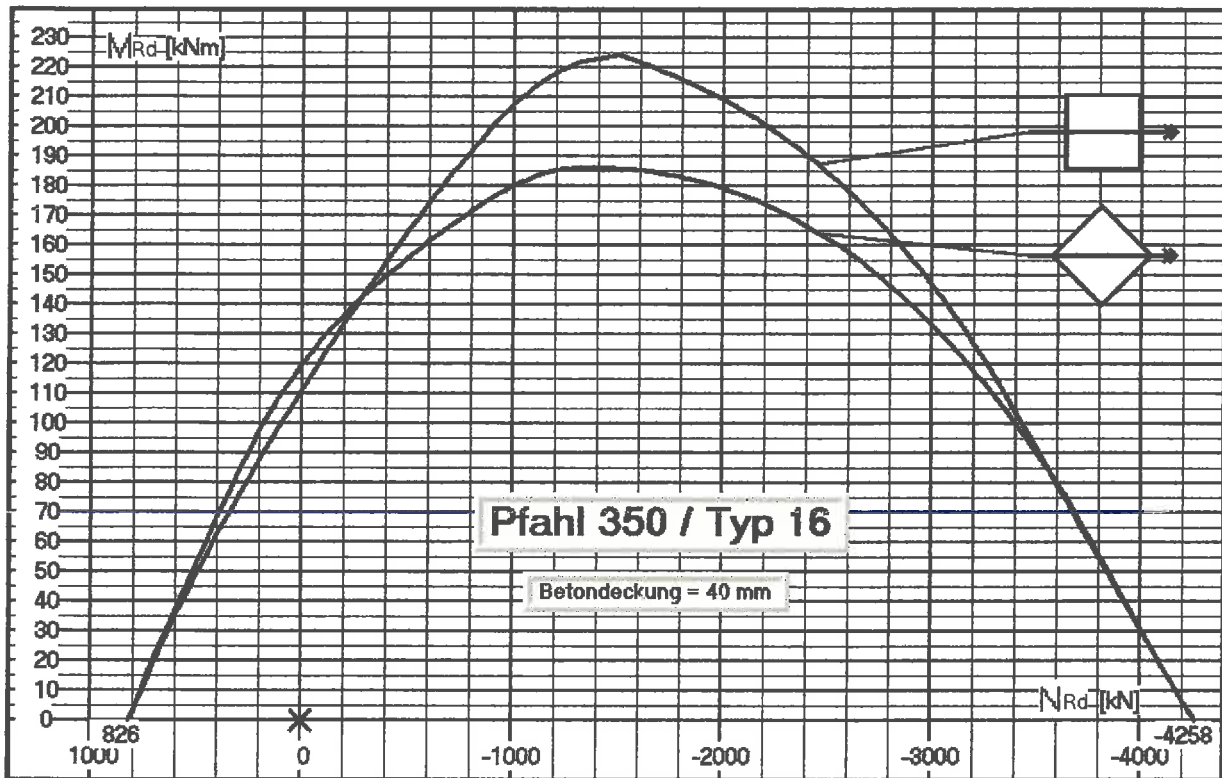




Dipl.-Ing. Gerhard Hillenkötter * Holm 10 * 24113 Molfsee * Tel./Fax 0431 651720 / 658180 * g.hillenkoetter@t-online.de

Vertrieb: Centrum Pfähle GmbH * Friedrich-Ebert-Damm 111 * 22047 Hamburg * Tel./Fax: 040 69672-0/222 * info@centrum.de
 Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. T. Hartwig * Bleichenweg 6 * 22767 Hamburg * Tel./Fax: 040 430975-25/26 * info@hce-hamburg.de

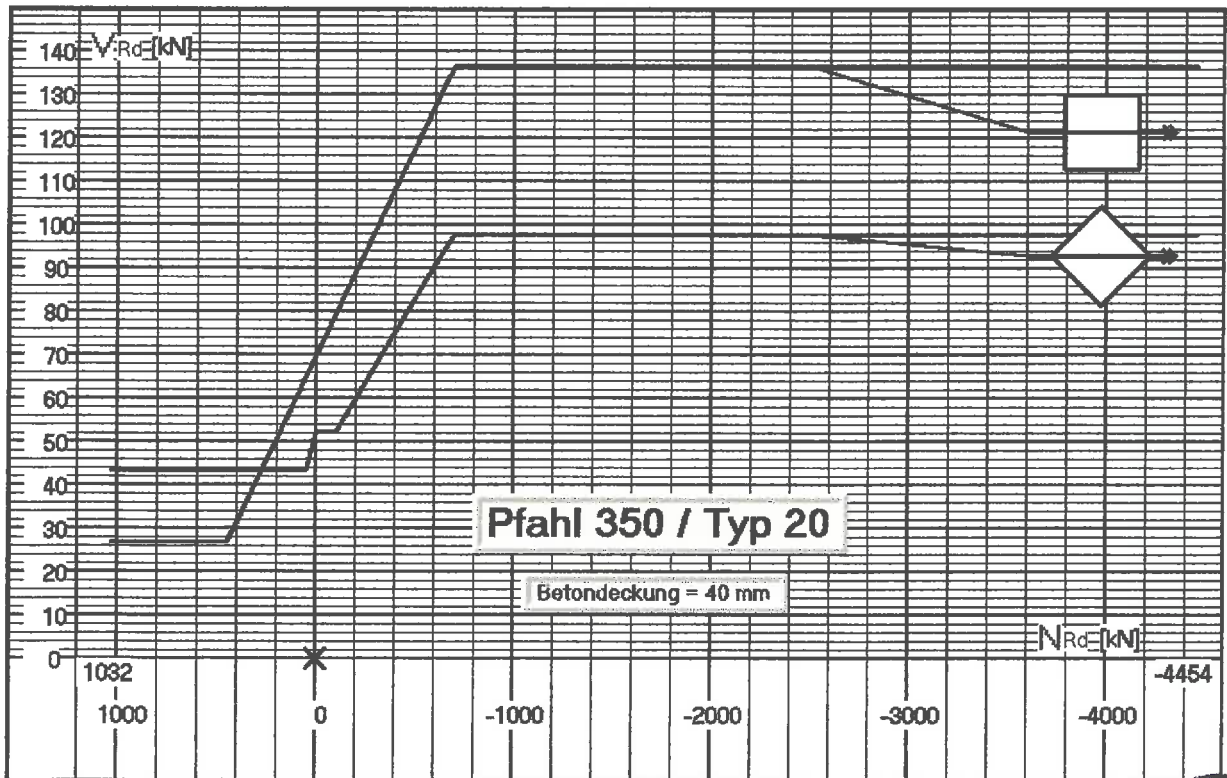
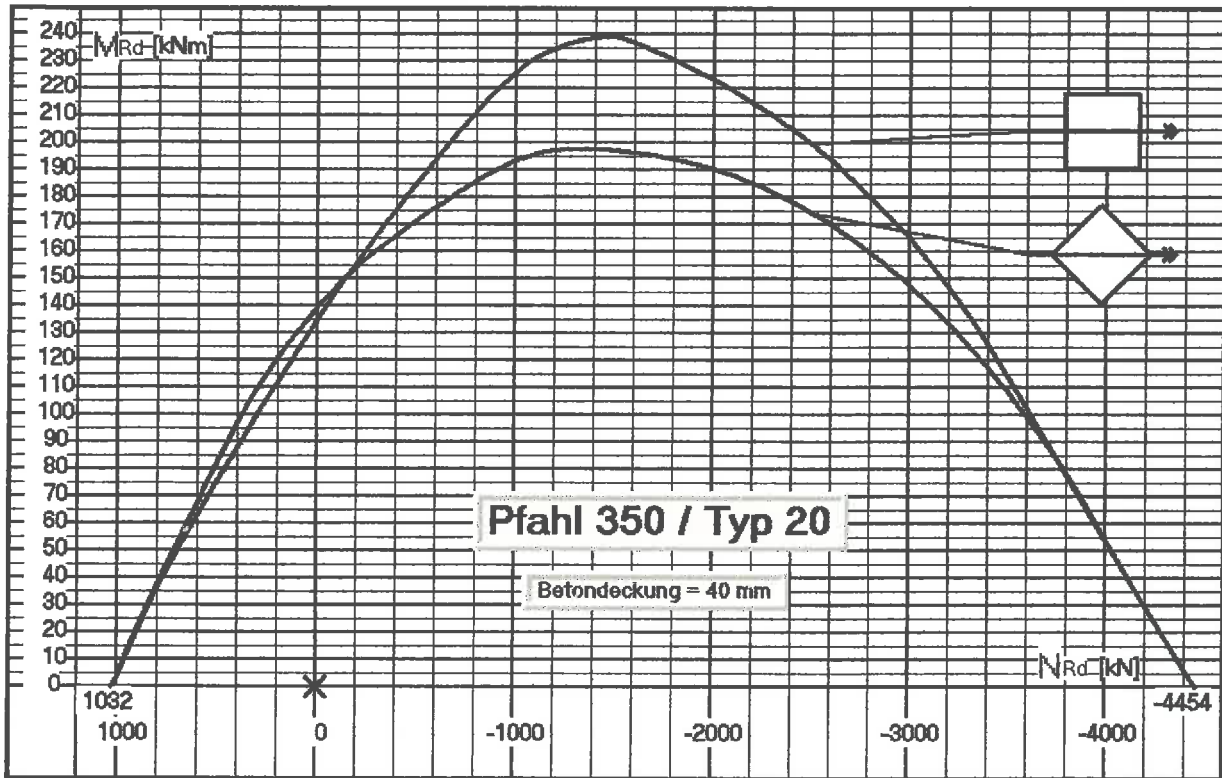


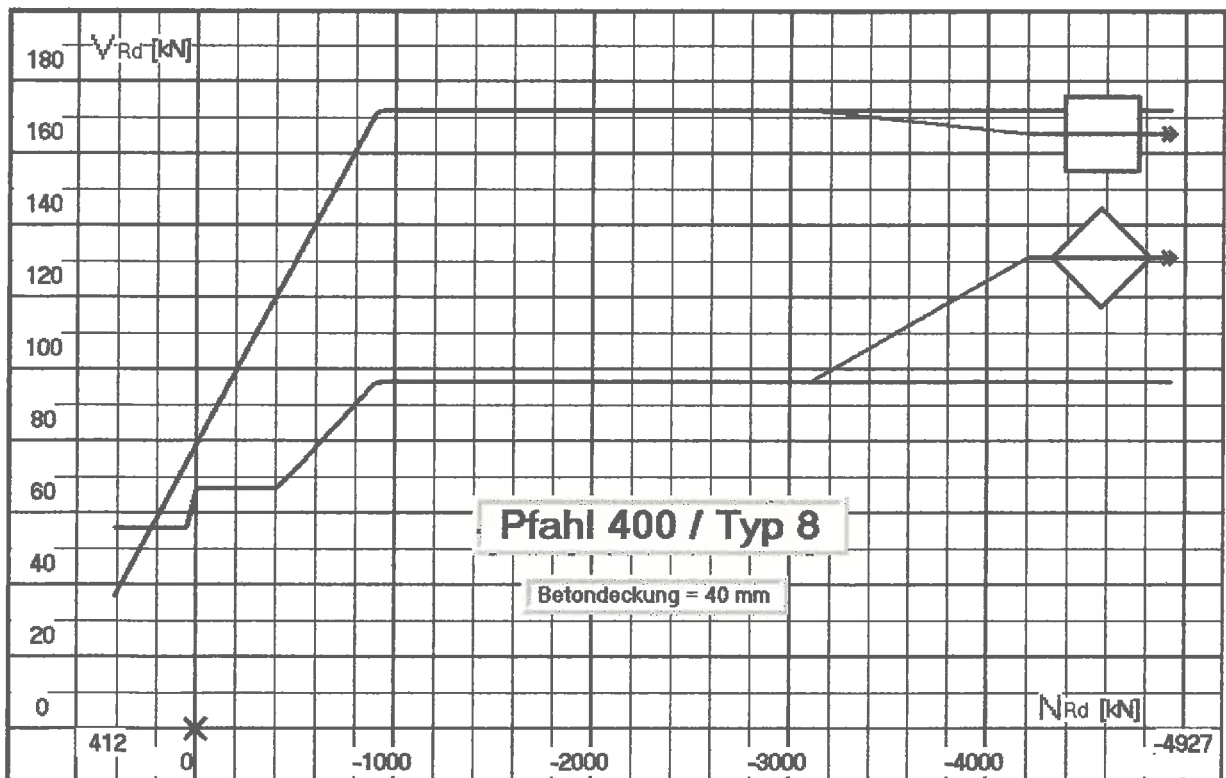
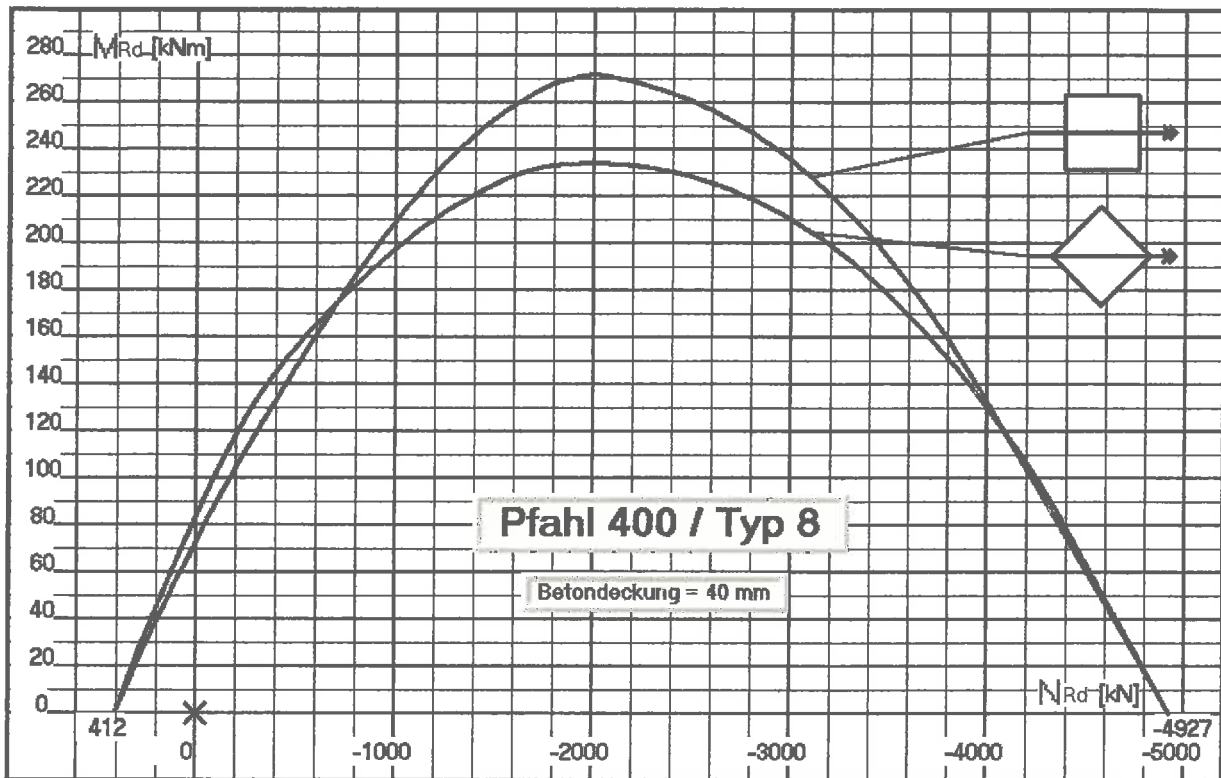


Dipl.-Ing. Gerhard Hillenkötter * Holm 10 * 24113 Molfsee * Tel./Fax 0431 651720 / 658180 * g.hillenkoetter@t-online.de

Vertrieb: Centrum Pfähle GmbH * Friedrich-Ebert-Damm 111 * 22047 Hamburg * Tel./Fax: 040 69672-0/222 * info@centrum-pfaehle.de
 Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. T. Hartwig * Bleichenweg 6 * 22767 Hamburg * Tel./Fax: 040 430975-25/26 * info@hce-hamburg.de

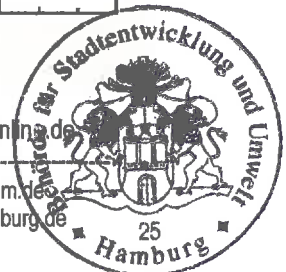


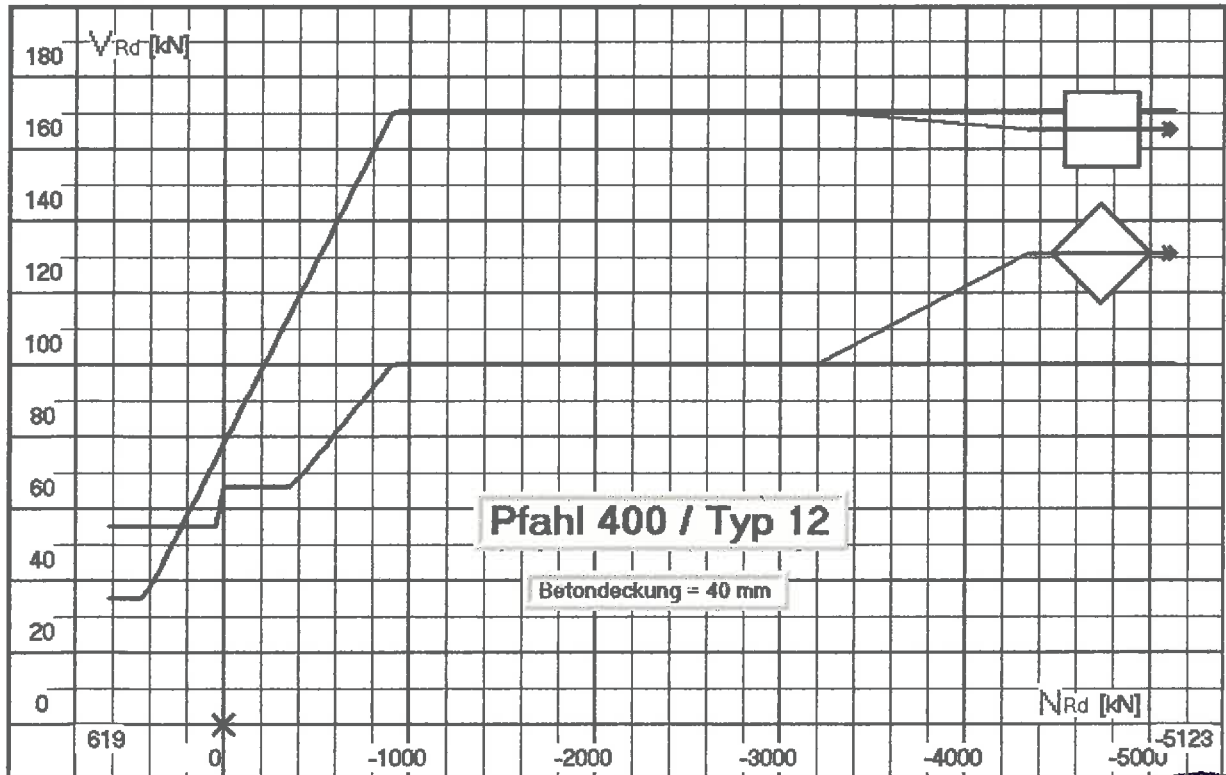
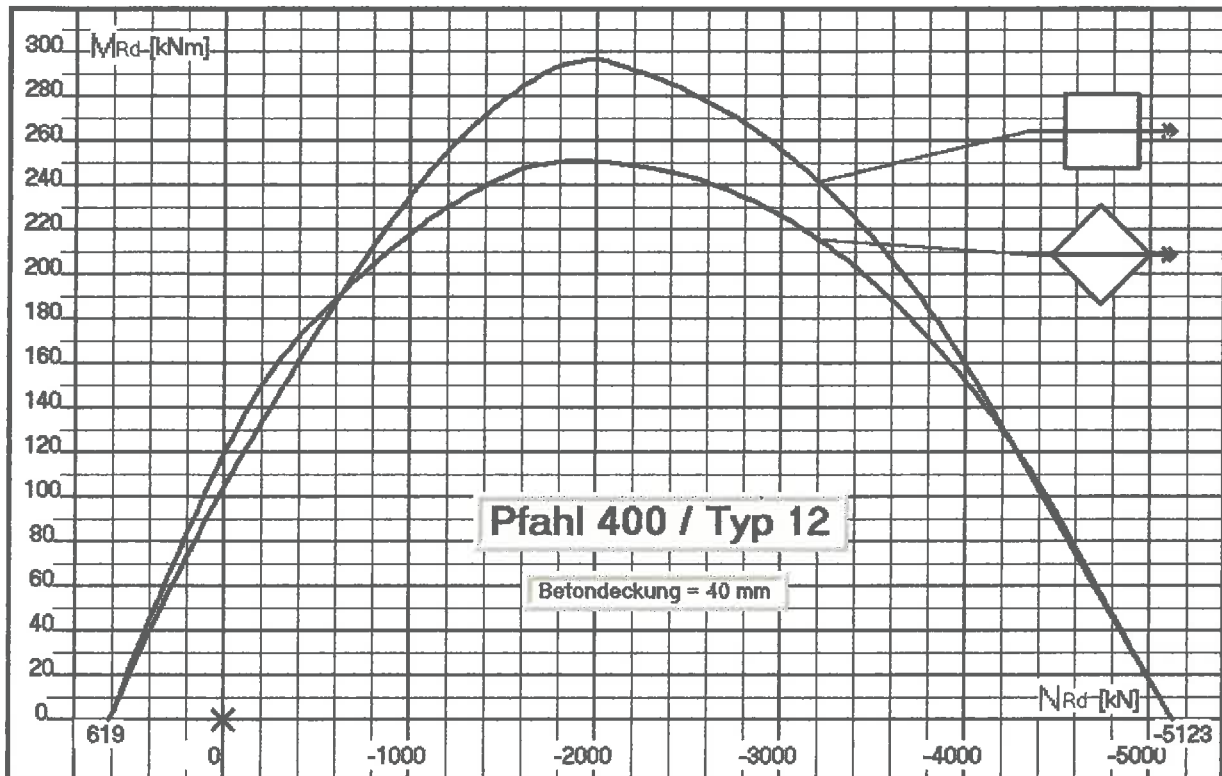




Dipl.-Ing. Gerhard Hillenkötter * Holm 10 * 24113 Molfsee * Tel./Fax 0431 651720 / 658180 * g.hillenkoetter@t-online.de

Vertrieb: Centrum Pfähle GmbH * Friedrich-Ebert-Damm 111 * 22047 Hamburg * Tel./Fax: 040 69672-0/222 * info@centrum-pfaehle.de
 Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. T. Hartwig * Bleichenweg 6 * 22767 Hamburg * Tel./Fax: 040 430975-25/26 * info@hce-hamburg.de

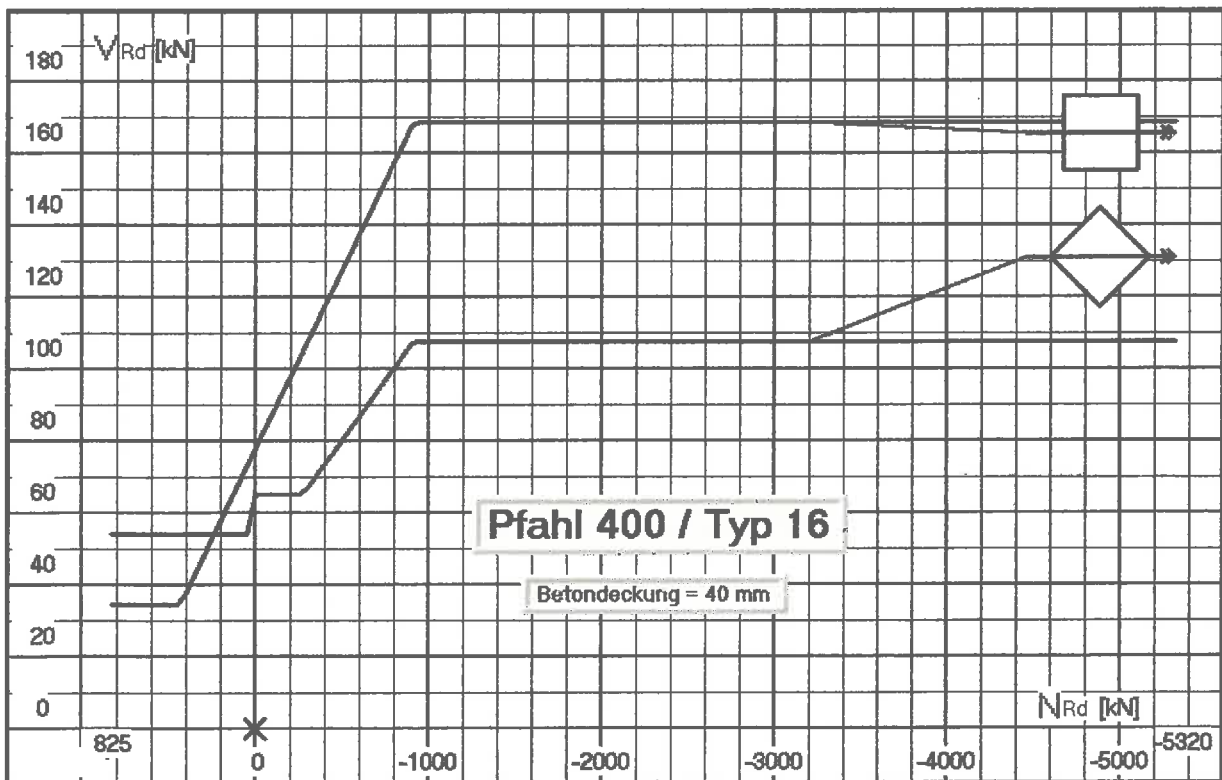
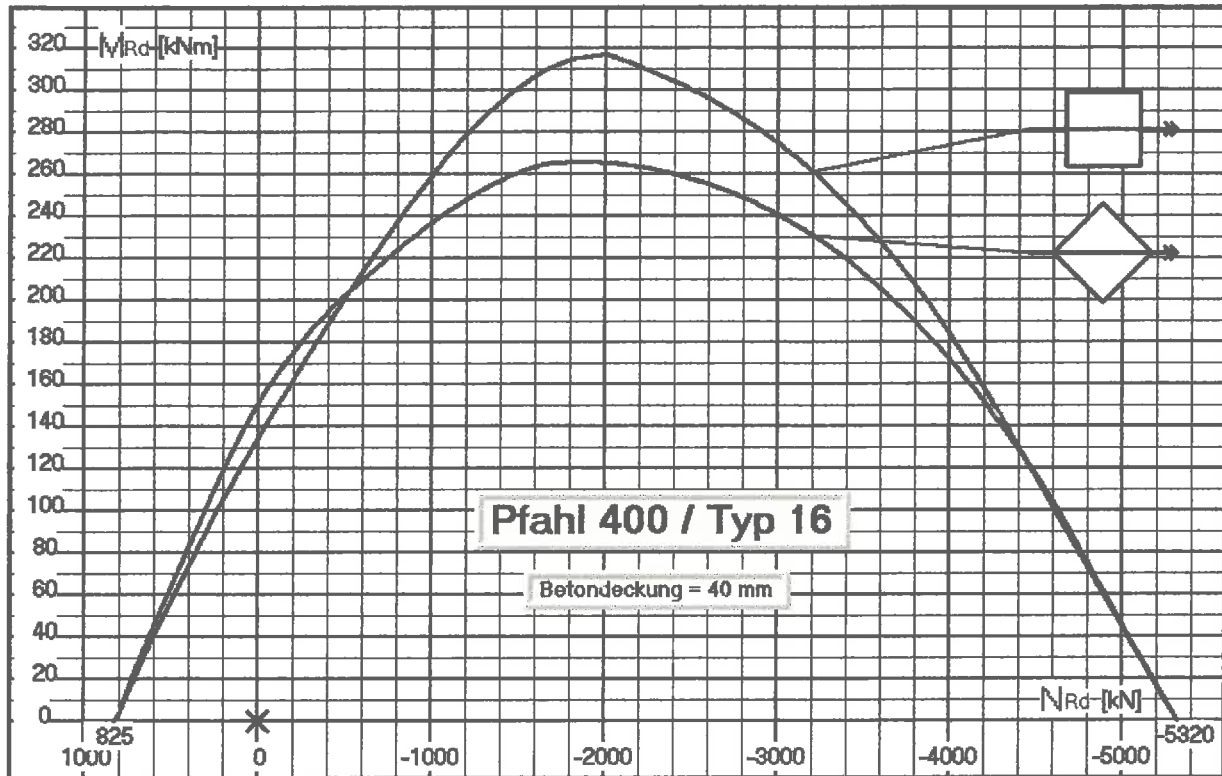




Dipl.-Ing. Gerhard Hillenkötter * Holm 10 * 24113 Molfsee * Tel./Fax 0431 651720 / 658180 * g.hillenkoetter@tonline.de

Vertrieb: Centrum Pfähle GmbH * Friedrich-Ebert-Damm 111 * 22047 Hamburg * Tel./Fax: 040 69672-0/222 * info@centrumpfaehle.de
 Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. T. Hartwig * Bleichenweg 6 * 22767 Hamburg * Tel./Fax: 040 430975-25/26 * info@hce-hamburg.de

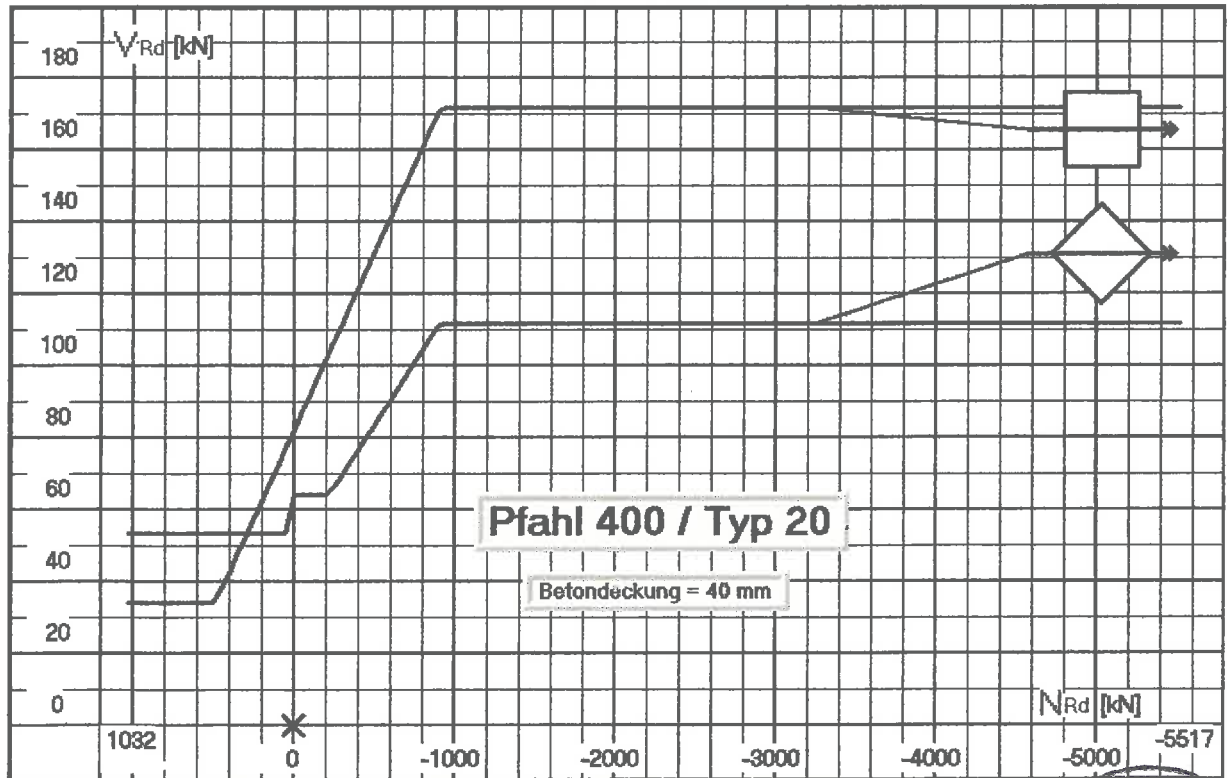
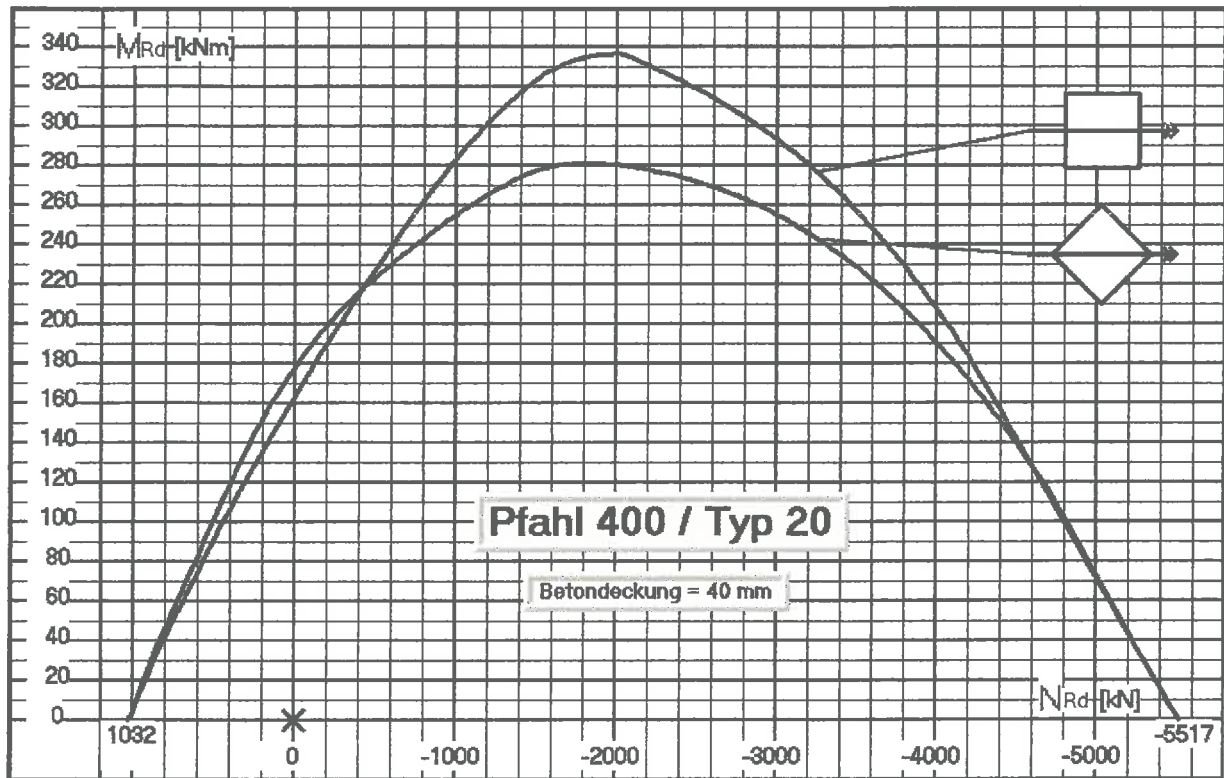




Dipl.-Ing. Gerhard Hillenkötter * Holm 10 * 24113 Molfsee * Tel./Fax 0431 651720 / 658180 * g.hillenkoetter@kgg.de

Vertrieb: Centrum Pfähle GmbH * Friedrich-Ebert-Damm 111 * 22047 Hamburg * Tel./Fax: 040 69672-0/222 * info@centrum.de
 Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. T. Hartwig * Bleichenweg 6 * 22767 Hamburg * Tel./Fax: 040 430975-25/26 * info@hce-hamburg.de

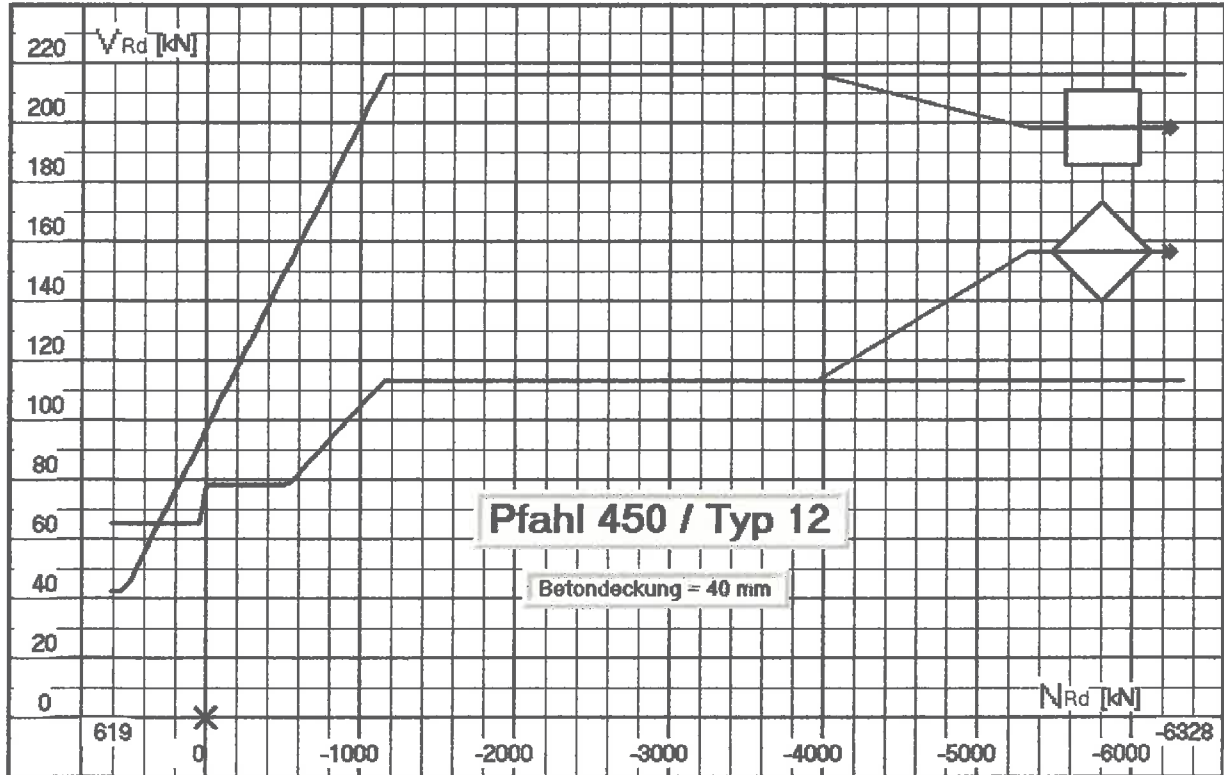
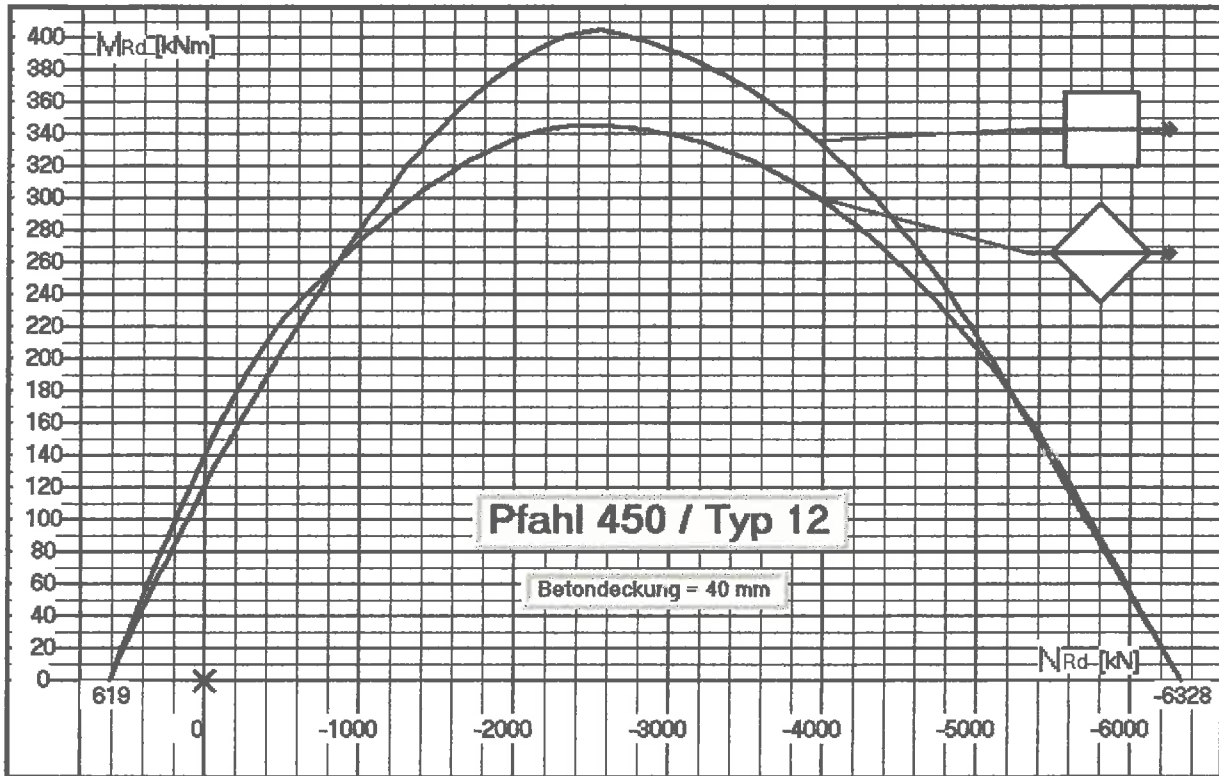




Dipl.-Ing. Gerhard Hillenkötter * Holm 10 * 24113 Molfsee * Tel./Fax 0431 651720 / 658180 * g.hillenkoetter@centrum-pfaehle.de

Vertrieb: Centrum Pfähle GmbH * Friedrich-Ebert-Damm 111 * 22047 Hamburg * Tel./Fax: 040 69672-0/222 * info@centrum-pfaehle.de
 Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. T. Hartwig * Bleichenweg 6 * 22767 Hamburg * Tel./Fax: 040 430975-25/26 * info@hce-hamburg.de

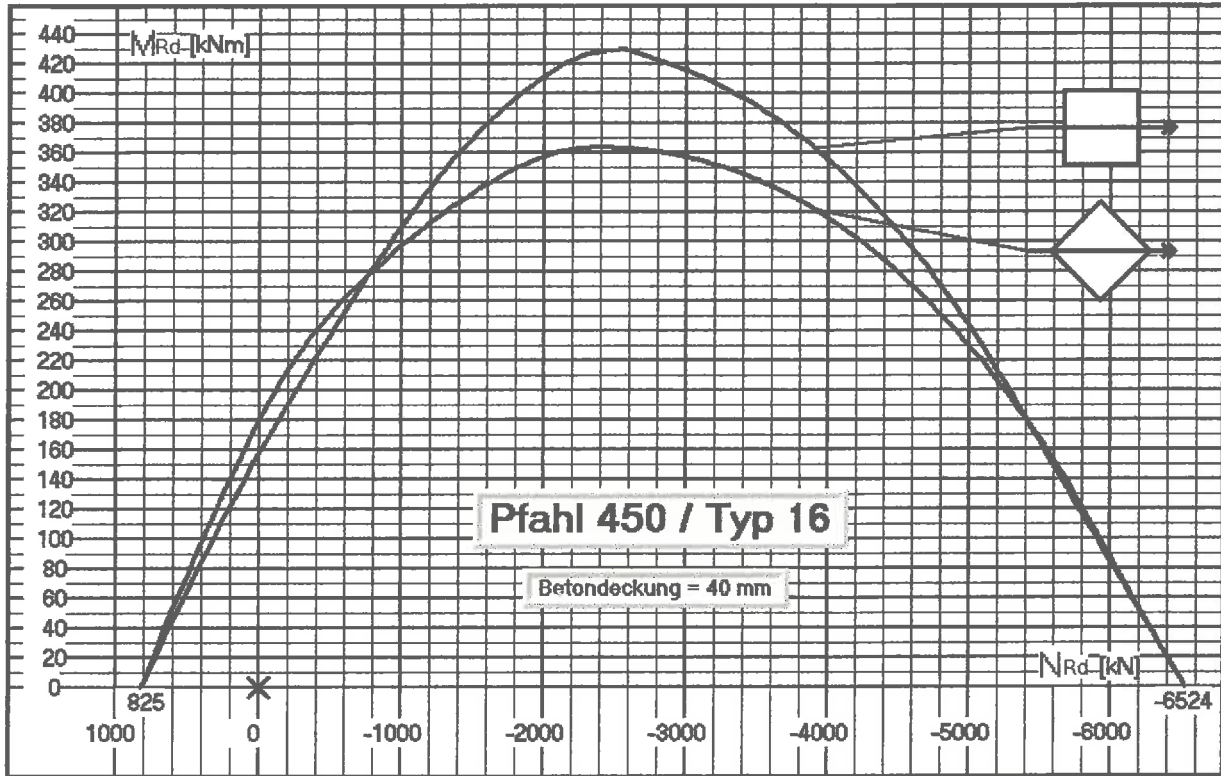


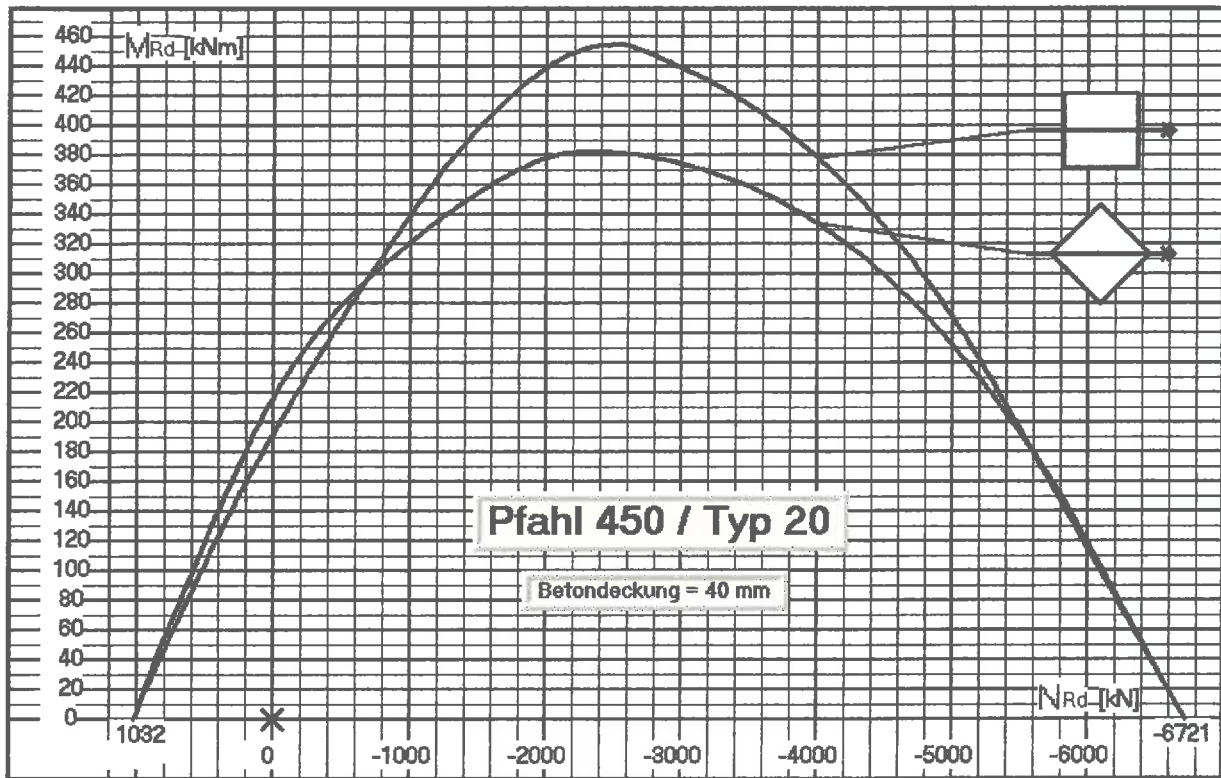


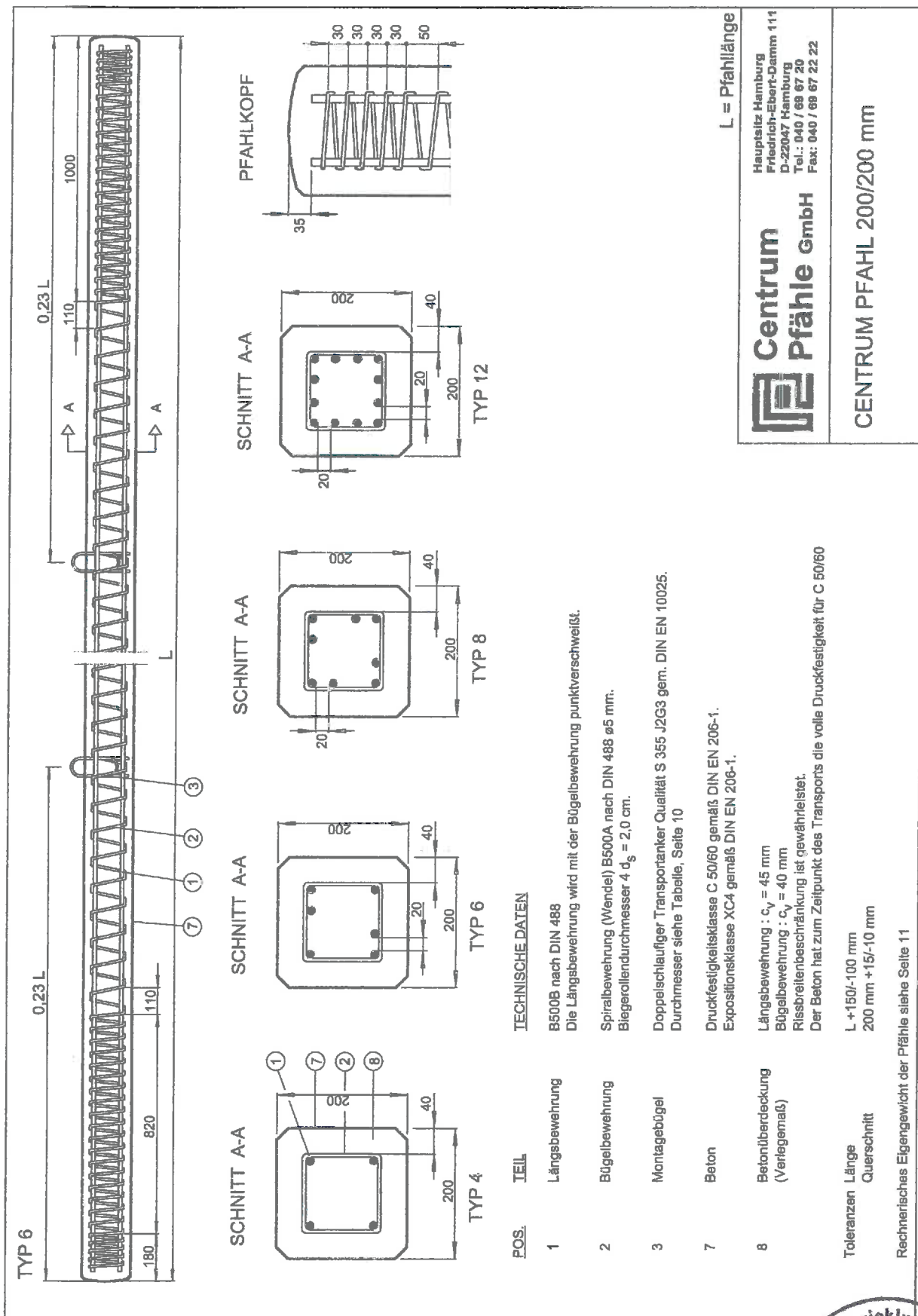
Dipl.-Ing. Gerhard Hillenkötter * Holm 10 * 24113 Molfsee * Tel./Fax 0431 651720 / 658180 * g.hillenkoetter@hce-online.de

Vertrieb: Centrum Pfähle GmbH * Friedrich-Ebert-Damm 111 * 22047 Hamburg * Tel./Fax: 040 69672-0/222 * info@centrum.de
 Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. T. Hartwig * Bleichenweg 6 * 22767 Hamburg * Tel./Fax: 040 430975-25/26 * info@hce-hamburg.de



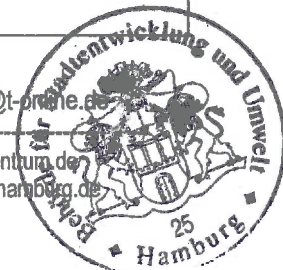


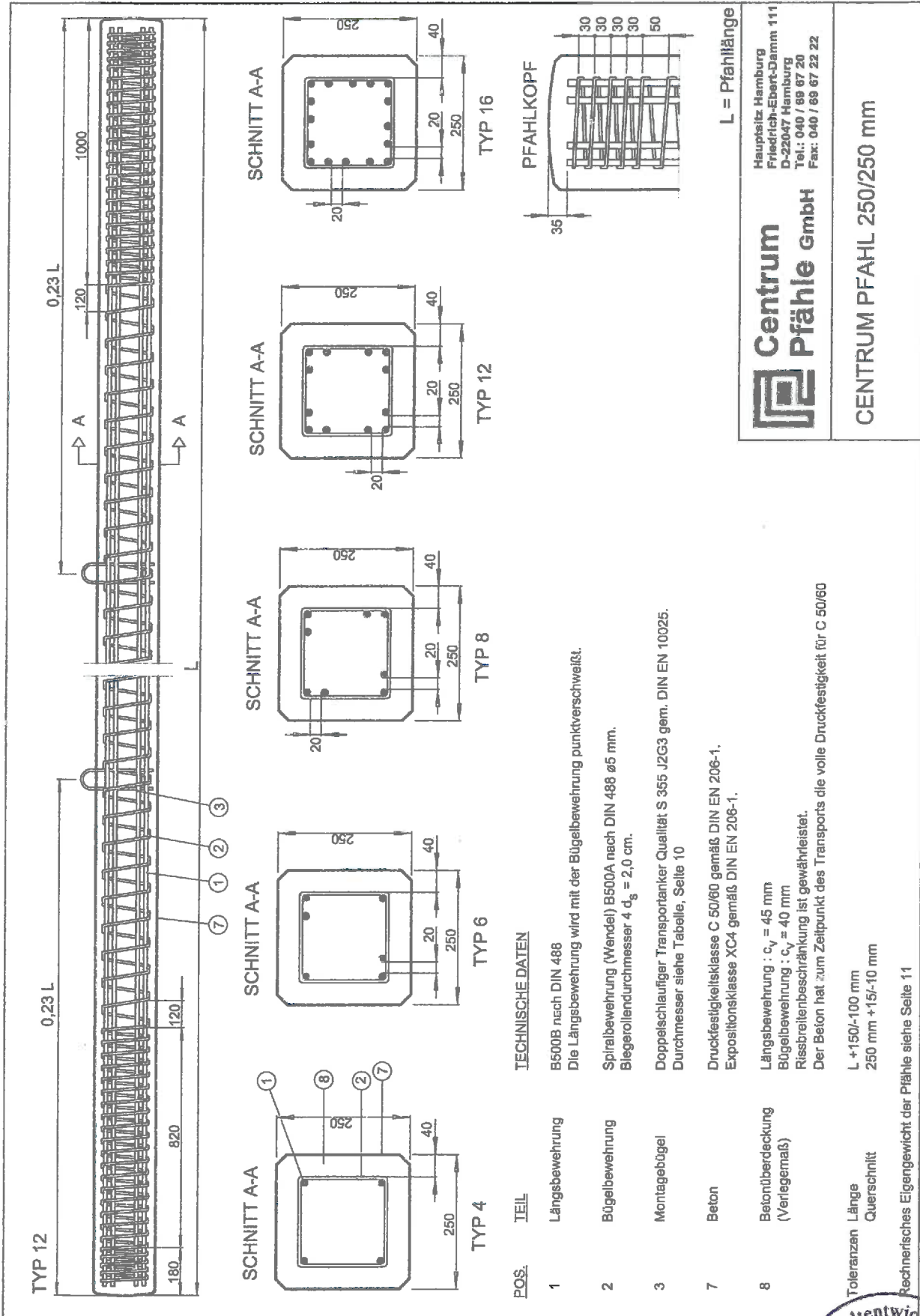




Dipl.-Ing. Gerhard Hillenkötter * Holm 10 * 24113 Molfsee * Tel./Fax 0431 651720 / 658180 * g.hillenkoetter@t-online.de

Vertrieb: Centrum Pfähle GmbH * Friedrich-Ebert-Damm 111 * 22047 Hamburg * Tel./Fax: 040 69672-0/222 * info@centrum.de
 Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. T. Hartwig * Bleichenweg 6 * 22767 Hamburg * Tel./Fax: 040 430975-25/26 * info@hce-hamburg.de





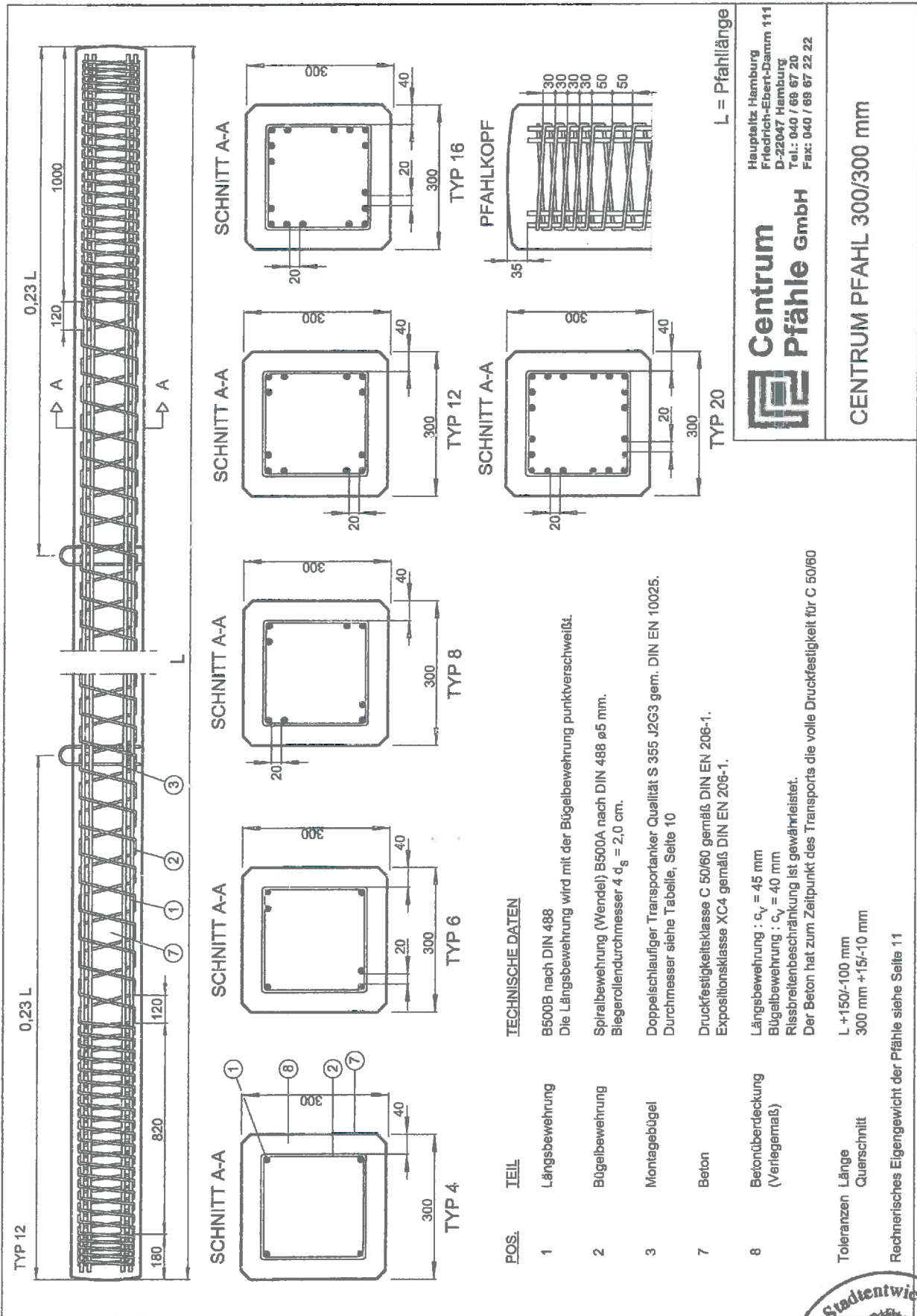
Centrum Pfähle GmbH
Hauptsitz Hamburg
Friedrich-Ebert-Damm 111
D-22047 Hamburg
Tel.: 040 / 69 67 20
Fax: 040 / 69 67 22 22

CENTRUM PFAHL 250/250 mm



Dipl.-Ing. Gerhard Hillenkötter * Holm 10 * 24113 Molfsee * Tel./Fax 0431 651720 / 658180 * g.hillenkoetter@t-online.de

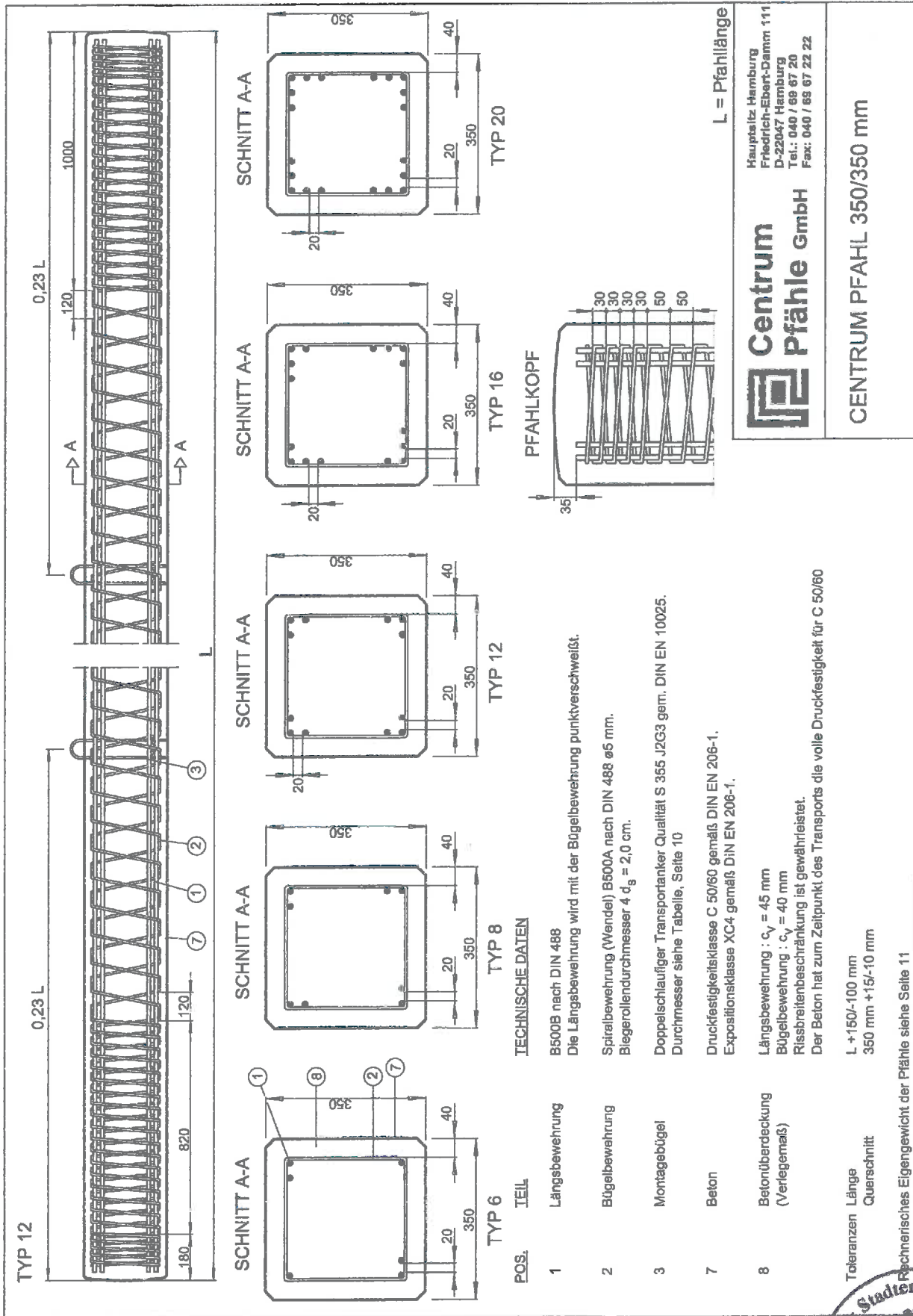
Vertrieb: Centrum Pfähle GmbH * Friedrich-Ebert-Damm 111 * 22047 Hamburg * Tel./Fax: 040 69672-0/222 * info@centrum.de
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. T. Hartwig * Bleichenweg 6 * 22767 Hamburg * Tel./Fax: 040 430975-25/26 * info@hce-hamburg.de



Centrum Pfähle GmbH
Hauptitz Hamburg
Friedrich-Ebert-Damm 111
D-22047 Hamburg
Tel.: 040 / 68 67 20
Fax: 040 / 68 67 22 22

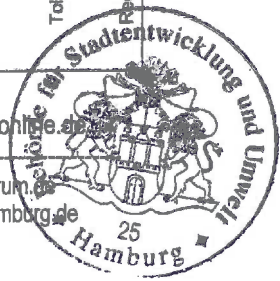
CENTRUM PFAHL 300/300 mm

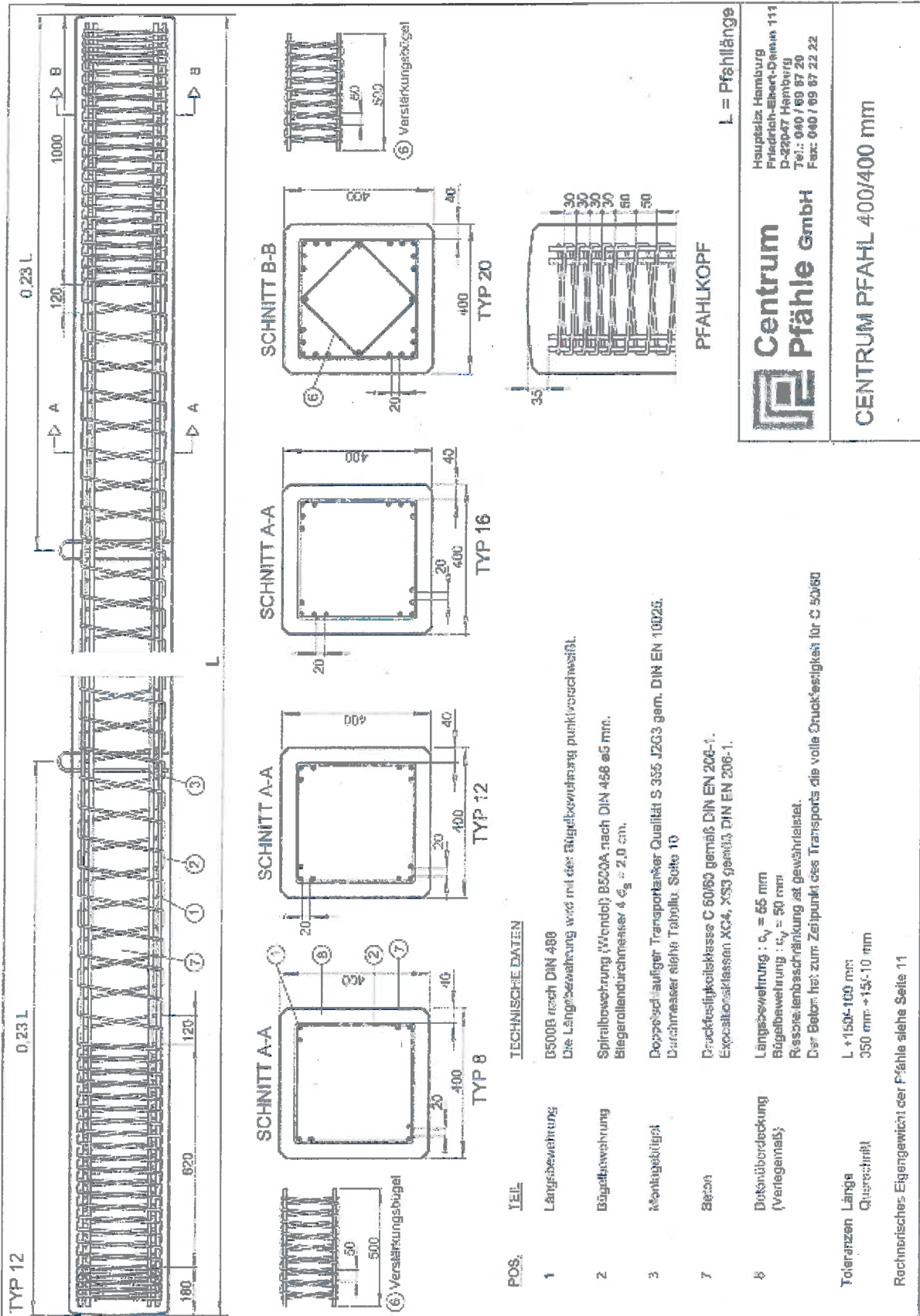




Centrum Pfähle GmbH
Hauptsitz Hamburg
Friedrich-Ebert-Damm 111
D-22047 Hamburg
Tel.: 040 / 68 67 20
Fax: 040 / 68 67 22 22

CENTRUM PFAHL 350/350 mm

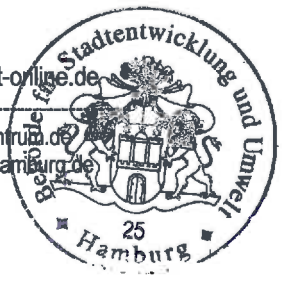


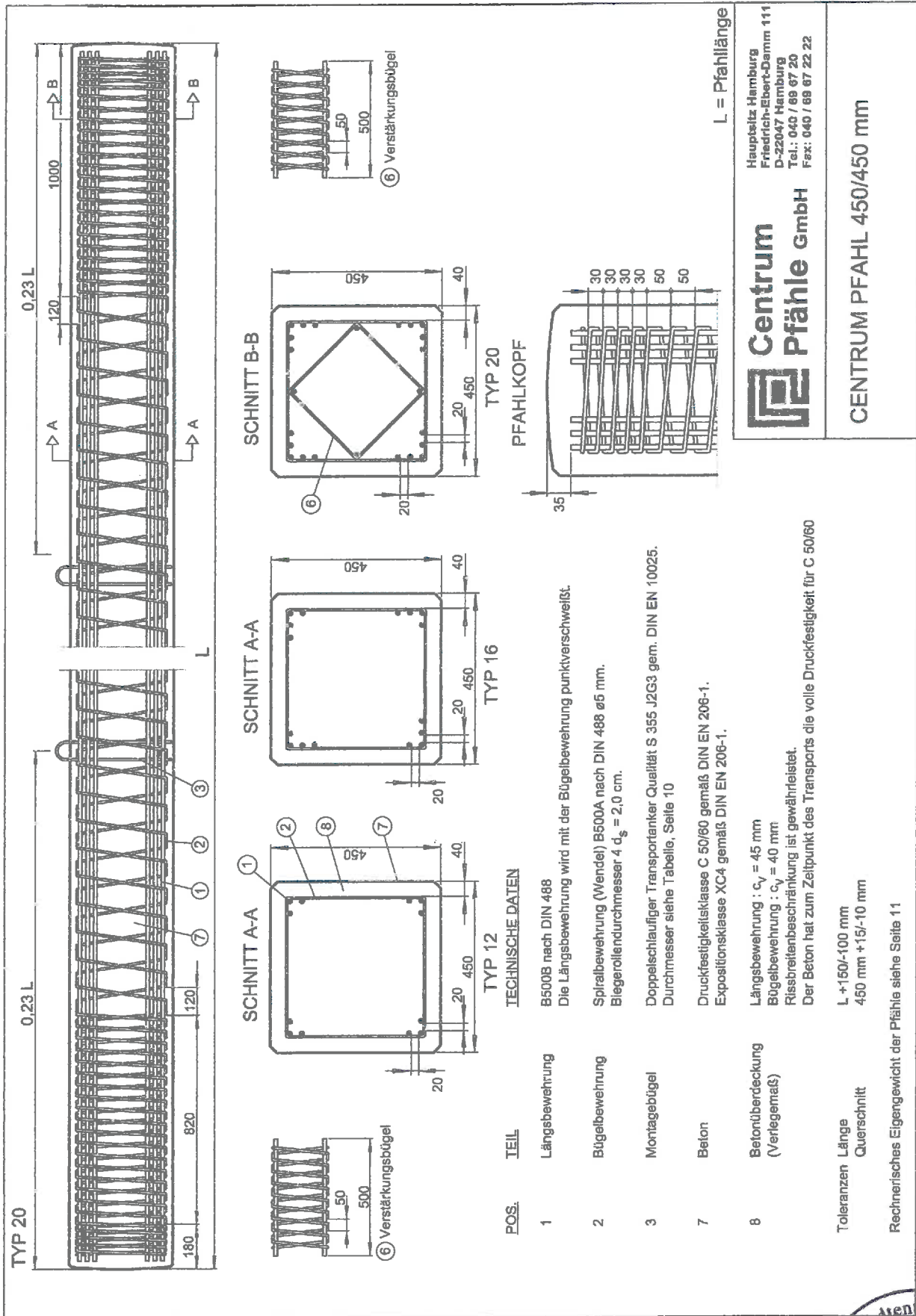


Centrum Pfähle GmbH
Hauptstelle Hamburg
Friedrich-Ebert-Damm 111
D-22047 Hamburg
Tel.: 040 / 69 67 20
Fax: 040 / 69 67 22 22



CENTRUM PFAHL 400/400 mm



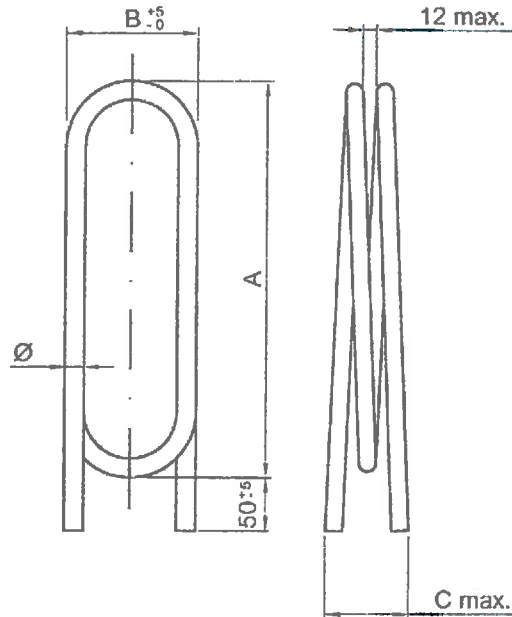


Dipl.-Ing. Gerhard Hillenkötter * Holm 10 * 24113 Molfsee * Tel./Fax 0431 651720 / 658180 * g.hillenkoetter@t-online.de

Vertrieb: Centrum Pfähle GmbH * Friedrich-Ebert-Damm 111 * 22047 Hamburg * Tel./Fax: 040 69672-0/222 * info@centrum-pfaehle.de
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. T. Hartwig * Bleichenweg 6 * 22767 Hamburg * Tel./Fax: 040 430975-25/26 * info@hce-hamburg.de



Doppelter Haken Typ LD



TYPE	A	B	C	Ø	L	m	PFAHL DIM.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm x mm]
LD10-200	224	92	40	10	1096	0,70	200 x 200
LD10-250	274	92	40	10	1296	0,83	250 x 250
LD12-250	274	96	46	12	1296	1,19	250 x 250
LD12-300	330	96	46	12	1518	1,39	300 x 300
LD16-300	330	104	58	16	1512	2,45	300 x 300
LD12-350	380	96	46	12	1718	1,56	350 x 350
LD16-350	380	104	58	16	1712	2,77	350 x 350
LD16-400	430	104	58	16	1912	3,08	400 x 400
LD16-450	480	104	58	16	2112	3,40	450 x 450

Länge = L
Masse = m

Biegedorn D72
Stahlqualität = S 355 J2G3 gemäß
DIN EN 10025

**Centrum
Pfähle GmbH**

Hauptplatz Hamburg
Friedrich-Ebert-Damm 111
D-22047 Hamburg
Tel.: 040 / 89 67 20
Fax: 040 / 89 67 22 22

Montagebügel (Doppelter Haken)



Markierung der Pfähle nach der Fertigung

Die Pfähle erhalten nach dem Ausschalen zur Identifikation einen Aufkleber mit allen erforderlichen Informationen:

			DATO	
DIM	LÆNGDE	TYPE	EKSTRA ARMERING	
BETON	DÆKLAG	INDSTØBNING		
VNR: 40181630		SNR: 193129		
				
DIVERSE				
		Produktcertificeret af DBC		
		 Z-34. 1-2 Zulassung Ringmaterial DIN 1045		

DATO	= Produktionsdatum
DIM	= Pfahlabmessung in [mm]
LÆNGDE	= Pfahllänge in [m]
TYPE	= Bewehrungstyp = Anzahl Bewehrungsstäbe Ø 12 mm
EKSTRA ARMERING	= Nicht in der Typenstatik berücksichtigte Zusatzbewehrung
BETON	= Betongüte (verschlüsselt, s.u.)
DÆKLAG	= Betondeckung c_v in [mm] (Verlegemaß)
INDSTRØBNING	= Einbauteile, die i.a. besonderer Nachweise bedürfen z.B. Kupplungen
DIVERSE	= U.a. Angabe des Ø [mm] der Transportanker

Tabelle der Betongüten

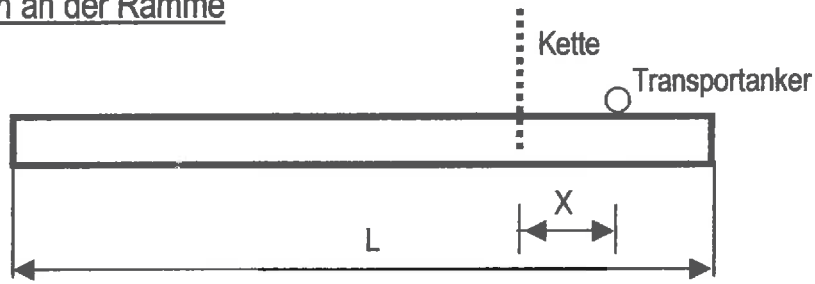
S1 =
S2 =
S3 = Beton C50 / 60 (Nur diese Betongüte ist in der Typenstatik berücksichtigt)
S4 =



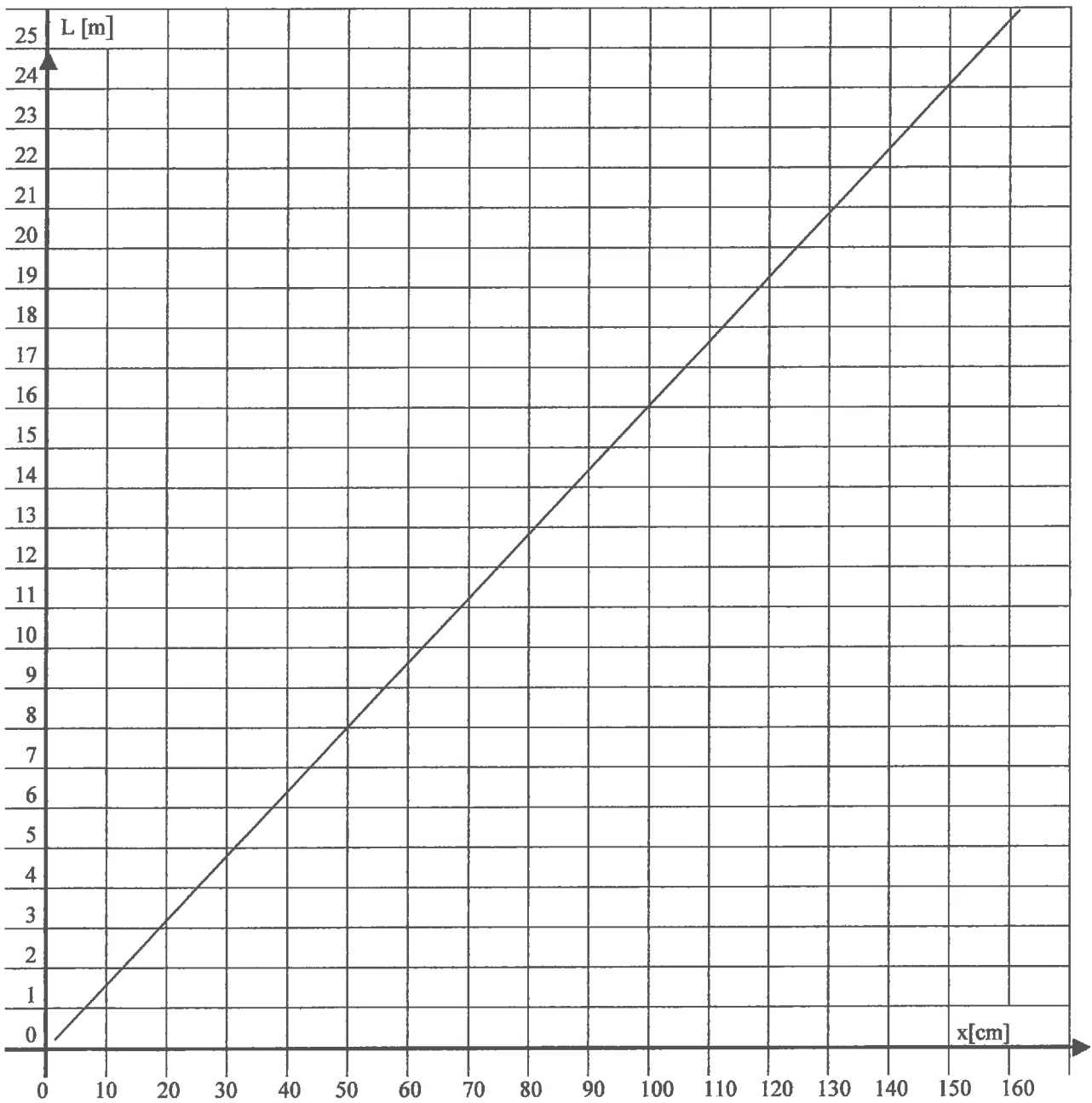
Dipl.-Ing. Gerhard Hillenkötter * Holm 10 * 24113 Molfsee * Tel./Fax 0431 651720 / 658180 * g.hillenkoetter@t-online.de

Vertrieb: Centrum Pfähle GmbH * Friedrich-Ebert-Damm 111 * 22047 Hamburg * Tel./Fax: 040 69672-0/222 * info@centrum.de
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. T. Hartwig * Bleichenweg 6 * 22767 Hamburg * Tel./Fax: 040 430975-25/26 * info@hce-hamburg.de

Graphische Darstellung der Lage der Anschlagpunkte bei Verwendung der Transportketten an der Ramme



x = Abstand [cm] innen des Anschlagpunktes des Kette vom Transportanker



Dipl.-Ing. Gerhard Hillenkötter * Holm 10 * 24113 Molfsee * Tel./Fax 0431 651720 / 658180 * g.hillenkoetter@t-online.de

Vertrieb: Centrum Pfähle GmbH * Friedrich-Ebert-Damm 111 * 22047 Hamburg * Tel./Fax: 040 69672-0/222 * info@centrum.de
 Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. T. Hartwig * Bleichenweg 6 * 22767 Hamburg * Tel./Fax: 040 430975-25/26 * info@hce-hamburg.de



GUTE GRÜNDE FÜR AARSLEFF GRUNDBAU

Die Aarsleff Grundbau GmbH (vormals CentrumPfähle GmbH) realisiert bereits seit vielen Jahren die Tiefgründung von Projekten aus unterschiedlichsten Bereichen. Von Windparks über Industriehallen und Autobahnbrücken bis hin zu großen Kraftwerken - unser Tätigkeitsfeld ist vielfältig.

Profitieren Sie von jahrzehntelanger Erfahrung und fundiertem Know-how. Ob im Rahmen kleiner Bauprojekte oder komplexer Gründungsvorhaben, wir realisieren jede Gründung mit höchstem Qualitätsanspruch und leidenschaftlicher Präzision.

Wir stehen unseren Kunden mit dem Hauptsitz in Hamburg sowie mit den Niederlassungen in Germaringen, Leipzig, Mannheim und Oberhausen für die Planung, Beratung und Ausführung von Tiefgründungen zur Seite. Aarsleff Grundbau steht für Sicherheit durch Transparenz sowie höchste Qualität und ein hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis.

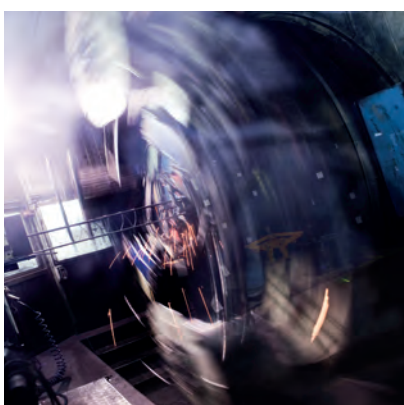
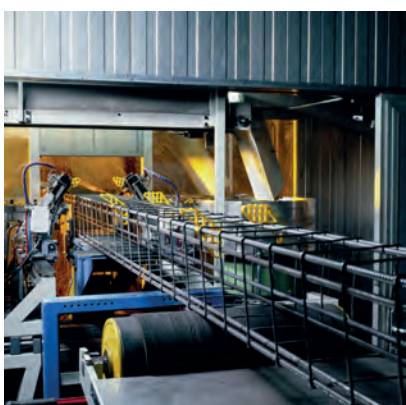


VERTRIEB UND EINBAU CENTRUM PFAHL SYSTEMS

Aarsleff Grundbau GmbH
Friedrich-Ebert-Damm 111
22047 Hamburg

Telefon 040 696720
Telefax 040 69672222

info@aarsleff-grundbau.de
www.aarsleff-grundbau.de





**PRODUKTION
CENTRUM PFÄHLE GMBH**

Gablonzer Straße 136
87656 Germaringen
Telefon 08341 8715780
Telefax 08341 8715781
info@centrumpfaehle.de
www.centrumpfaehle.de

**VERTRIEB
AARSLEFF GRUNDBAU GMBH**

Friedrich-Ebert-Damm 111
22047 Hamburg
Telefon 040 696720
Telefax 040 69672222
info@aarsleff-grundbau.de
www.aarsleff-grundbau.de