

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum:

19.05.2021

Geschäftszeichen:

I 12-1.12.2-20/20

Zulassungsnummer:

Z-12.2-13

Geltungsdauer

vom: **2. Juni 2021**

bis: **2. Juni 2026**

Antragsteller:

NEDRI Spanstaal BV

Groot Egtenrayseweg 13

5928 PA Venlo-Blerick

NIEDERLANDE

Zulassungsgegenstand:

Kaltgezogener Spannstahldraht St 1375/1570 -rund, glatt- mit Nenndurchmesser: 9,4 mm

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.

Dieser Bescheid umfasst acht Seiten und drei Anlagen.

Der Gegenstand ist erstmals am 1. August 1972 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 5 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller im Zulassungsverfahren zum Zulassungsgegenstand gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Zulassungsgrundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

(1) Zulassungsgegenstand ist kaltgezogener Spannstahldraht St 1375/1570 mit nahezu kreisförmigem Querschnitt und glatter Oberfläche mit einem Nenndurchmesser 9,4 mm gemäß Anlage 1. Der Spannstahldraht besitzt eine sehr niedrige Relaxation.

(2) Der Spannstahldraht darf:

- zum Vorspannen von Spannbetonbauteilen nach DIN EN 1992-1-1:2011-01# in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04,
- zum Vorspannen von Betonbrücken nach DIN EN 1992-2:2010-12 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA:2013-04, wobei der Abschnitt 2.1.4 analog zu DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA zu beachten ist,

verwendet werden.

(3) Für Vorspannung mit sofortigem Verbund darf der Spanndraht nicht verwendet werden. Ein wirksamer Verbund zwischen Beton und der glatten Oberfläche des Spannstahldrahts besteht nicht.

(4) Der Spannstahldraht darf für Spannbetonbauteile und Betonbrücken aus Normalbeton nach DIN EN 206-1:2001-07 in Verbindung mit DIN 1045-2:2008-08 verwendet werden.

(5) Der Spannstahldraht darf für Spannbetonbauteile und Betonbrücken verwendet werden, die entsprechend den Technischen Baubestimmungen geplant, bemessen und ausgeführt werden.

(6) Bei der Verwendung in Spannbetonbauteilen nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA bzw. nach DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA gelten die Bestimmungen von DIN EN 13670 in Verbindung mit DIN 1045-3.

(7) Hinsichtlich der Behandlung und des Schutzes des Spannstahldrahts an der Verwendungsstelle sind die maßgebenden Bestimmungen (z. B. Normen, Richtlinien) zu beachten. Spannstahldraht muss auch während der Verarbeitung bis zur Herstellung des endgültigen Schutzes (z. B. Verpressen mit Zementmörtel) gegen Korrosion und mechanische Beschädigungen geschützt sein.

(8) Beschädigter Spannstahldraht darf nicht verwendet werden.

(9) Der Spannstahldraht darf nicht geschweißt werden.

(10) Der Spannstahldraht darf nicht nachträglich gerichtet werden.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Abmessungen und Metergewicht

(1) Der Nenndurchmesser, -querschnitt, -gewicht pro laufenden Meter (lfdm) und die jeweiligen Toleranzen sind in Anlage 1, Tabelle 1 angeben. Das prinzipielle Aussehen dieses Spannstahldrahts ist in Anlage 1, Bild 1 dargestellt.

(2) Die sich aus den Toleranzen ergebenden Werte sind als 5 %-Quantilen der Grundgesamtheit definiert. Die Produktion ist so einzustellen, dass die mittlere Querschnittsfläche \bar{A}_p nicht kleiner als der Nennquerschnitt ist.

(3) Die Querschnittsfläche A_p ist mittels Wägung zu ermitteln, wobei die Rohdichte dieses Spannstahldrahts mit $7,81 \text{ g/cm}^3$ anzunehmen ist.

Detaillierte Angaben zu allen Normenverweisen sind im Folgenden nach Abschnitt 2 aufgelistet.

2.1.2 Mechanische Eigenschaften

- (1) Die Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften sind in Anlage 2, Tabelle 2 und die Spannungs-Dehnungs-Linie in Anlage 3, Bild 2 angegeben.
- (2) Die Werte in Anlage 2, Tabelle 2 sind definiert als 5 %-Quantilen der Grundgesamtheit; zudem dürfen diese Werte bei den Merkmalen Dehngrenze $R_{p0,1}$ bzw. $R_{p0,2}$ und Zugfestigkeit R_m im Einzelfall um höchstens 5 % unterschritten werden.
- (3) Die 95 %-Quantile der Zugfestigkeit einer Fertigungsmenge (Schmelze oder Herstelllos) darf die Nennfestigkeit von $R_m = 1570 \text{ N/mm}^2$ höchstens um 12 % überschreiten.
- (4) Die Prüfwerte der Relaxation dürfen bei einer Prüftemperatur von 20 °C die in Anlage 2, Tabelle 3 angegebenen Werte um höchstens 10 % überschreiten.
- (5) Die der Bestätigung der Wöhlerlinie nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA zugrunde liegenden Prüfergebnisse sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.1.3 Zusammensetzung

- (1) Der Spannstahldraht besitzt folgende grundlegende chemische Zusammensetzung in Massen-% (Schmelzanalyse):

C	Si	Mn	P max.	S max.
0,70 bis 0,90	0,10 bis 0,35	0,60 bis 0,90	0,025	0,025

- (2) Die detaillierte Zusammensetzung des Spannstahldrahts ist so einzuhalten wie sie beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegt sind.

2.1.4 Mechanische Eigenschaften für Nachweise der Standsicherheit

2.1.4.1 Dehnung

Es gilt DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 3.3.2 (2) mit folgenden Festlegungen:

Die charakteristische Dehnung des Spannstahldrahts bei Höchstlast ist mit $\epsilon_{uk} = 3,5 \%$ (entspricht A_{gt}) anzunehmen.

2.1.4.2 Relaxation

Es gilt DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt NCI Zu 3.3.2 (4)P mit folgenden Festlegungen:

Die Rechenwerte für die Relaxation des Spannstahldrahts sind der Anlage 2, Tabelle 3 zu entnehmen. Diese Spannungsverluste gelten für Temperaturen, die in Bauteilen klimabedingt auftreten. Für andere Temperaturen sind die Relaxationswerte besonders zu bestimmen.

2.1.4.3 Festigkeiten

Es gilt DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 3.3.3 mit folgenden Festlegungen:

- (1) Der charakteristische Wert der 0,1 %-Dehngrenze des Spannstahldrahts ist mit $f_{p0,1k} = 1360 \text{ N/mm}^2$ (entspricht $R_{p0,1}$) anzunehmen.

- (2) Der charakteristische Wert der Zugfestigkeit des Spannstahldrahts ist mit $f_{pk} = 1570 \text{ N/mm}^2$ (entspricht R_m) anzunehmen.

2.1.4.4 Elastizitätsmodul

Es gilt DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 3.3.6 (2) mit folgender Festlegung:

Als Rechenwert für den Elastizitätsmodul des Spannstahldrahts ist $E_p = 204.000 \text{ N/mm}^2$ anzunehmen.

2.1.4.5 Ermüdungseigenschaften

Es gilt DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 6.8 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA mit folgenden Festlegungen:

Für den Nachweis gegen Ermüdung des Spannstahldrahts ist die Wöhlerlinie gemäß DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 6.8.4, Bild 6.30 mit den relevanten Parametern N^* , k_1 , k_2 und $\Delta\sigma_{Rsk}$ nach Tabelle 1 anzunehmen.

Tabelle 1: Parameter der Wöhlerlinien

Spannstahl	N^*	Spannungs- exponent		$\Delta\sigma_{Rsk}$ bei N^* Zyklen ^{a)} N/mm ²
		k_1	k_2	Klasse 1
im sofortigen Verbund (gerade)	entfällt			
im nachträglichen Verbund ^{b)}				
— Einzellitzen in Kunststoffhüllrohren	entfällt			
— gerade Spannglieder, gekrümmte Spannglieder in Kunststoffhüllrohren	10^6	5	9	150
— gekrümmte Spannglieder in Stahlhüllrohren	10^6	3	7	120
^{a)} Werte im eingebauten Zustand				
^{b)} Für Nachweise der Verankerung und Kopplung von Spanngliedern sind die Bestimmungen der Verwendbarkeitsnachweise und Bauartgenehmigungen des jeweiligen Spannverfahrens zu beachten.				

2.2 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

(1) Die Herstellbedingungen sind so einzuhalten, wie sie beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt sind. Der Antragsteller hinterlegt die geltenden Herstellbedingungen bei der fremdüberwachenden Stelle.

(2) Der Zulassungsgegenstand darf keine Schweißstellen aufweisen.

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

(1) Spannstahldraht darf in Ringen gewickelt geliefert werden. Dabei darf das 0,9-fache der Dehngrenze $R_{p0,1}$ bzw. die Elastizitätsgrenze $R_{p0,01}$ (der kleinere Wert ist maßgebend) nicht überschritten werden.

(2) In Ringen gewickelter Spannstahldraht muss sich gerade abwickeln lassen.

(3) Spannstahldraht ist in geschlossenen Transportbehältnissen (z. B. Container, LKW mit Plane) oder durch geeignete Verpackung vor Feuchtigkeit zu schützen.

(4) Transportbehältnisse und Lagerräume müssen trocken und frei sein von Korrosion hervorruhenden Stoffen (z. B. Chloriden, Nitraten, Säuren).

(5) Während des Transportes und der Lagerung ist sorgfältig darauf zu achten, dass der Spannstahldraht weder mechanisch beschädigt noch verschmutzt wird.

2.2.3 Kennzeichnung und Lieferschein

(1) Der in Ringform gewickelte oder bereits in Konfektionslängen geschnittene und gebündelte Spannstahldraht muss mit einem etwa 60 x 120 mm² großen, witterungsbeständigen und gegen mechanische Verletzungen unempfindlichen Anhängeschild mit Ü-Zeichen und folgender Aufschrift versehen sein:

Herstellwerk: Spannstahldraht St 1375/1570 - rund, glatt nach Zul.-Nr. Z-12.2-13 Relaxationsklasse: sehr niedrig Wöhlerlinie-Klasse: 1 Nenndurchmesser: 9,4 mm Schmelze-Nr.: Auftrags-Nr.: Lieferdatum: Empfänger:	<u>Vorsicht empfindlicher Spannstahl!</u> Trocken und vor Korrosion geschützt lagern! Nicht beschädigen, nicht verschmutzen! Bitte aufbewahren und bei Beanstandung einschicken!
--	--

(2) Der Lieferschein muss die gleichen Angaben enthalten wie das Anhängeschild nach 2.2.3(1) sowie ergänzend die Spannungs-Dehnungs-Linien auf der Grundlage der Herstellungsdaten nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 3.3.4 (4) einschließlich des Elastizitätsmoduls und muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

(1) Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

(2) Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Bauprodukts eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

(3) Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

(4) Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

(5) Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

(1) In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

(2) Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im hinterlegten Prüf- und Kontrollplan für die Überwachung aufgeführten Maßnahmen einschließen.

(3) Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und gemäß der im hinterlegten Prüf- und Kontrollplan für die Überwachung genannten Kriterien auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,

- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials,
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

(4) Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

(5) Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

(1) In jedem Herstellwerk ist das Werk und die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

(2) Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Bauprodukts durchzuführen, sind Proben nach dem hinterlegten Prüf- und Kontrollplan für die Überwachung zu entnehmen und zu prüfen und können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

(3) Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Sofern im vorliegenden Bescheid keine anderen Angaben gemacht sind, wird auf folgende Bestimmungen Bezug genommen:

DIN EN 206-1:2001-07	Beton Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität Deutsche Fassung EN 206-1:2000 in Verbindung mit: - DIN EN 206-1/A1:2004-10 Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A1:2004 - DIN EN 206-1/A2:2005-09 Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A2:2005
DIN 1045-2:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton Teil 2: Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
DIN 1045-3:2012-03	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung - Anwendungsregeln zu DIN EN 13670 in Verbindung mit: - DIN 1045-3 Berichtigung 1:2013-07: Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung - Anwendungsregeln zu DIN EN 13670, Berichtigung zu DIN 1045-3:2012-03

DIN EN 1992-1-1:2011-01	<p>Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010</p> <p>in Verbindung mit:</p> <p>- DIN EN 1992-1-1/A1:2015-03 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004/A1:2014</p>
DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	<p>Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau</p> <p>in Verbindung mit:</p> <p>- DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton und Spannbetontragwerken - Teil 11: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Änderung A1</p>
DIN EN 1992-2:2010-12	<p>Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 2: Betonbrücken - Bemessungs- und Konstruktionsregeln; Deutsche Fassung EN 1992-2:2005+AC:2008</p>
DIN EN 1992-2/NA:2013-04	<p>Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 2: Betonbrücken - Bemessung und Konstruktionsregeln</p>
DIN EN 13670:2011-03	<p>Ausführung von Tragwerken aus Beton, Deutsche Fassung von EN 13670:2009</p>

Dr.-Ing. Lars Eckfeldt
Referatsleiter

Beglaubigt

Bild 1: Ansicht des glatten Spannstahldrahts

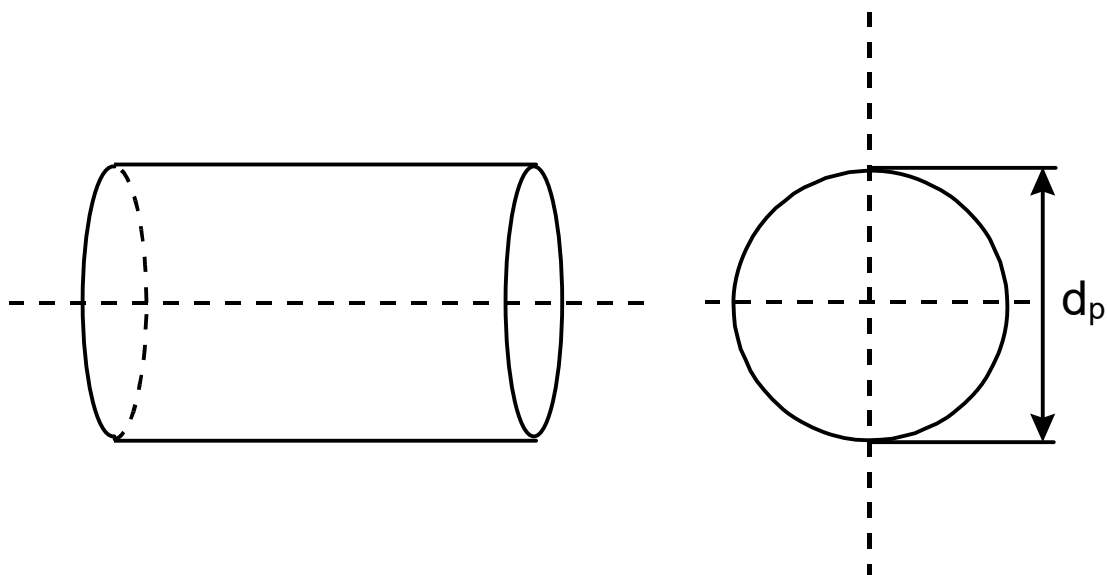


Tabelle 1: Abmessung, Gewicht und Toleranzen

Nenn- durchmesser $d_p = \phi$	Nenn- querschnitt		Nenn- gewicht ^{a)}
	A_p	Toleranz	
mm	mm ²	%	g/m
9,4 ± 0,09	69,4	±2,0	542,0
a) Rohdichte = 7,81 g/cm ³			

Kaltgezogener Spannstahldraht St 1375/1570 -rund, glatt- mit Nenndurchmesser: 9,4 mm

Ansicht des glatten Spannstahldrahts, Abmessung, Gewicht und Toleranzen

Anlage 1

Tabelle 2: Festigkeits- und Verformungseigenschaften

Relaxationsklasse	Festigkeitsklasse		St 1375/1570	Quantile ^{a)}
			sehr niedrig	[%]
Elastizitätsgrenze	R _{p0,01}	MPa	1200	5
0,1%-Dehngrenze	R _{p0,1}	MPa	1360	5
0,2%-Dehngrenze	R _{p0,2}	MPa	1375	5
Zugfestigkeit	R _m	MPa	1570	5
Gesamtdehnung bei Höchstkraft	A _{gt}	%	3,5	5
Biegezahlen Hin- und Herbiegeversuch nach DIN EN ISO 15630-3:2020-02, Abschnitt 7	N _b	--	3	5

^{a)} Quantile für eine statistische Wahrscheinlichkeit von $w=1-\alpha = 0,95$ (einseitig)

Tabelle 3: Rechenwerte für Spannungsverluste $\Delta R_{z,t}$ in [%] der Anfangsspannung R_i

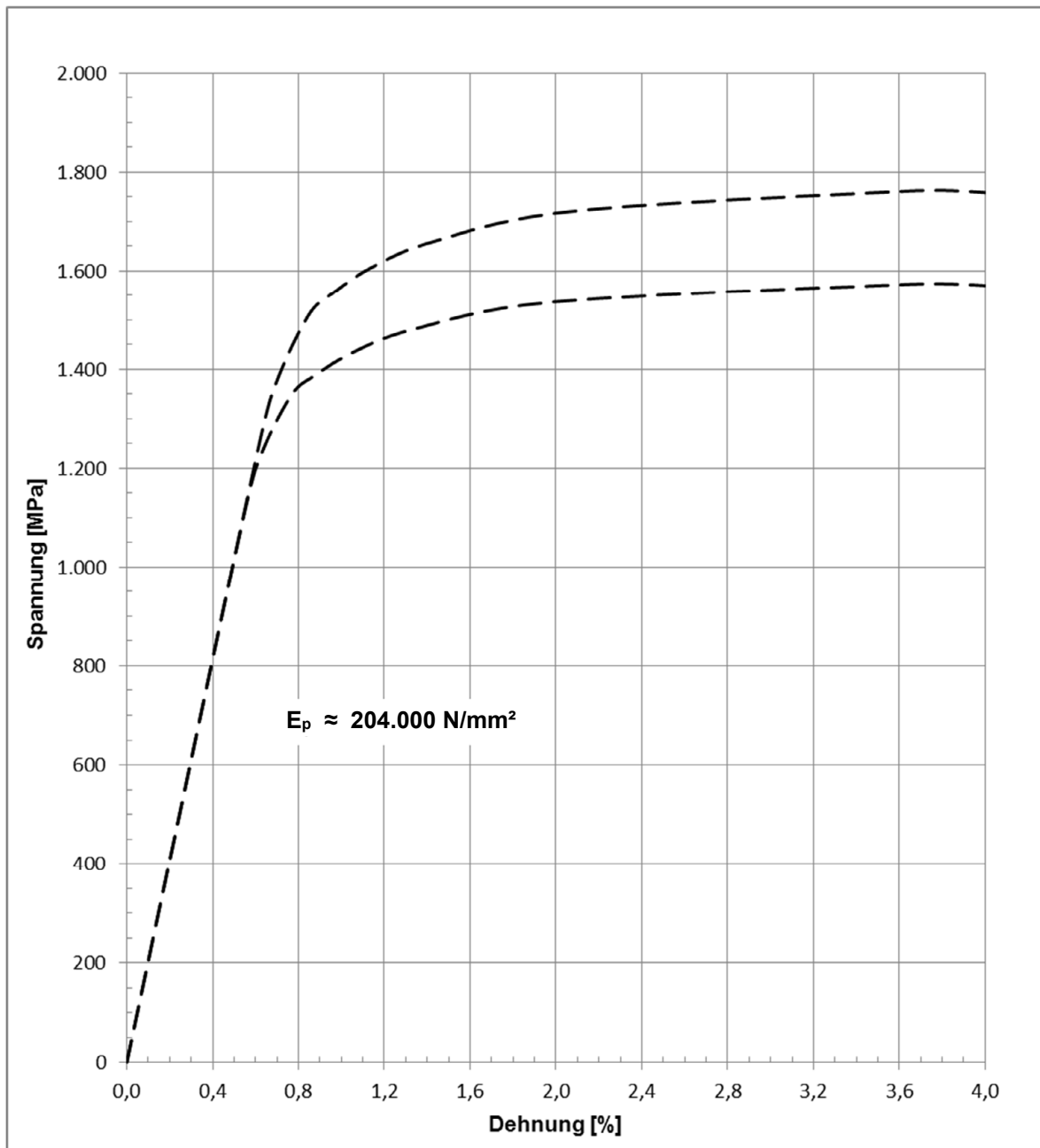
R _i /R _m	sehr niedriger Relaxation						
	Zeitspanne nach dem Vorspannen in Stunden						
	1	10	200	1000	5000	5 · 10 ⁵	10 ⁶
0,45	unter 1%						
0,50	unter 1%						
0,55	unter 1%						1,0
0,60	unter 1%						1,2
0,65	unter 1%						1,3
0,70	unter 1%						1,0
0,75	unter 1%						1,2
0,80	1,0	2,0	4,0	5,0	6,5	13,0	14,0

Kaltgezogener Spannstahldraht St 1375/1570 -rund, glatt- mit Nenndurchmesser: 9,4 mm

Festigkeits- und Verformungseigenschaften sowie Relaxationswerte

Anlage 2

Bild 2: Prinzipieller Spannungs-Dehnungs-Verlauf



Die Linien geben eine Orientierung für den prinzipiellen Spannungs-Dehnungs-Verlauf bei Annahme des Rechenwerts des E-Moduls (E_p) von 204.000 N/mm².

Kaltgezogener Spannstahldraht St 1375/1570 -rund, glatt- mit Nenndurchmesser: 9,4 mm

Prinzipieller - Spannungs- Dehnungs-Verlauf

Anlage 3