

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	3	8.3 Fremdüberwachung	9
2 Begriffe und Formelzeichen	3	8.4 Kennzeichnung	9
3 Bauliche Durchbildung	4	8.5 Lieferbescheinigung	9
3.1 Allgemeines	4	Anhang A.1 Kennzeichnung und Einbau einer Festhaltekonstruktion ..	10
3.2 Festhaltekonstruktionen der Gruppe I ..	5	Anhang A.2 Bezeichnung der Einzelteile und Beispiele der Veran- kerungsarten für Lager- bzw. Ankerplatte und Bauwerk ...	11
3.3 Festhaltekonstruktionen der Gruppe II	5	Anhang A.3 Bearbeitungs- und Kontroll- maßtoleranzen	13
4 Baustoffe	6	Anhang A.4 Beispiele für die Ausbildung und Anordnung von Ein- knaggen-Festhaltekonstruk- tionen der Gruppe I, alle Lagerteile austauschbar	15
4.1 Konstruktionselemente	6	Anhang A.5 Beispiele für die Ausbildung und Anordnung von Einknag- gen- bzw. Mehrknaggen-Fest- haltekonstruktionen der Gruppe II, alle Lagerteile aus- tauschbar	17
4.2 Berührungsflächen	6	Anhang A.6 Beispiele für die Ausbildung und Anordnung eines Horizon- talkraftlagers (H) bzw. Füh- rungslagers (H 1) der Gruppe II, alle Lagerteile austauschbar ..	19
4.3 Verformungselemente	6	Zitierte Normen und andere Unterlagen ...	22
5 Zulässige Beanspruchung und statische Nachweise	6	Weitere Normen und andere Unterlagen ..	23
5.1 Pressungen	6	Erläuterungen	23
5.2 Reibung	7		
5.3 Verträglichkeitsnachweise Lager/ Bauwerk	7		
5.4 Anschluß des Anschlagteils	7		
5.5 Anschlagteile und deren Tragplatte ..	7		
5.6 Futterplatten	7		
5.7 Verankerungen	7		
6 Regelausführungen/Beispiele	8		
7 Transport und Einbau	8		
8 Überwachung, Kennzeichnung, Liefer- schein	8		
8.1 Allgemeines	8		
8.2 Hersteller-Eigenüberwachung	9		

1 Anwendungsbereich

Diese Vornorm regelt Anwendung, bauliche Durchbildung, Baustoffe, Bemessung und Überwachung von Lagern oder Lagerteilen, mit denen Bauwerksverschiebungen in mindestens einer Richtung planmäßig durch Anschläge unterbunden oder begrenzt werden.

Diese DIN gilt nur im Zusammenhang mit DIN 4141 Teil 1, Teil 2, Teil 3, Teil 4, Teil 12 (z. Z. Entwurf)¹⁾ und Teil 14.

2 Begriffe und Formelzeichen

Festhaltekonstruktionen (FHK) sind Bauteile, die in einer oder zwei Richtungen (in der Regel) horizontale Verschiebungen unterbinden oder begrenzen. Es werden unterschieden FHK der Gruppe I (siehe 3.2) und FHK der Gruppe II (siehe 3.3).

Horizontalkraftlager sind Lager, bei denen nur Horizontalkräfte übertragen werden (siehe DIN 4141 Teil 1/09.84, Tabelle 1, Lagersymbol Nr 14 und 15).

Lagerplatten sind Bauteile, die schubfest und austauschbar mit dem Bauwerk verbunden sind (siehe Anhang A.2).

Ankerplatten sind Bauteile, die schubfest durch mechanische Schubsicherung mit dem Bauwerk verbunden sind.

Futterplatten sind Bauteile, die entweder zwischen Lagerkörper und Lagerplatte oder zwischen Lagerplatte und Ankerplatte zur Höhenkorrektur angeordnet sind (siehe DIN 4141 Teil 1/09.84, 7.6 einschließlich Erläuterungen).

Anschlagteile (Knaggen) sind diejenigen Bauteile, die Kräfte unmittelbar aufnehmen und weiterleiten.

Bezeichnungen und Toleranzen sind in den Anhängen A.2 bis A.4 dargestellt.

Formelzeichen

<i>A, B, C</i>	Schnittebenen in den Skizzen;
<i>a, b</i>	Lagerseiten;
<i>D</i>	Durchmesser bei runden Lagern;
<i>d</i>	Dicke der Dübelscheibe;
<i>d₁</i>	Kopfbolzendurchmesser;
<i>e</i>	Tiefe des Spaltes zwischen allen Kombinationen von Stahlplatten, z. B. Ankerplatte-Lagerplatte oder Lagerplatte-Futterplatte bzw. zwischen Stahlplatten und Lager (siehe Bild 1);
<i>v_x</i>	Verschiebung in x-Richtung;
<i>v_y</i>	Verschiebung in y-Richtung;
<i>e_{vx}</i>	Voreinstellung in x-Richtung;
<i>e_{vy}</i>	Voreinstellung in y-Richtung;
<i>f</i>	Reibungszahl;
<i>F_x</i>	Schnittgrößen in x-Achse;
<i>F_y</i>	Schnittgrößen in y-Achse;
<i>F_z</i>	Schnittgrößen in z-Achse;
<i>L</i>	Flächendiagonale bei Rechtecklagern;
<i>l₁</i>	Länge der größeren Rechtecklager-Seite;
<i>l₂</i>	Länge der kleineren Rechtecklager-Seite;
<i>R_z</i>	Rauhtiefe nach mechanische Bearbeitung;
<i>ϑ_x</i>	Auflager-Drehwinkel (rad) um die x-Achse;

¹⁾ Bis zum Erscheinen einer Norm gelten die bauaufsichtlichen Zulassungen.

- ϑ_y Auflager-Drehwinkel (rad) um die y-Achse;
 ϑ_z Drehwinkel (rad) um die z-Achse;
 s Spiel z. B. bei Knaggen oder Dübelscheiben von Anschlag zu Anschlag;
Achslage nach DIN.



3 Bauliche Durchbildung

3.1 Allgemeines

Die Lagerplatten von Festhaltekonstruktionen müssen auswechselbar sein. Auf den Lagerplatten sind Anschläge anzuordnen, siehe Anhänge.

Ankerplatten müssen mindestens 18 mm dick sein. An den Seiten, die der Festhaltekonstruktion bzw. den Futterplatten zugeordnet sind, gilt die Toleranzklasse U nach DIN 7168 Teil 2.

Anschließenden Bauteilen sind die Lagerplatten durch konstruktive Maßnahmen anzugleichen.

Bei einer Verankerung im Beton durch Kopfbolzen nach DIN 32 500 Teil 3 sind folgende Bedingungen einzuhalten:

- die Achsabstände der Kopfbolzen dürfen untereinander in Kraftrichtung nicht kleiner als $5 \times d_1$ und quer dazu nicht kleiner als $4 \times d_1$ sein;
- die Randabstände der Kopfbolzen sind in Abhängigkeit von der Betonfestigkeit und der Bewehrungsführung festzulegen. Sofern kein genauere Nachweis erfolgt, sind folgende Abstände der Kopfbolzen zum Rand des Betonkörpers, in dem sie verankert sind, einzuhalten:

700 mm in Kraftrichtung;
350 mm quer dazu;

- die Kopfbolzen müssen mindestens 90 mm in den von der Bewehrung umfaßten Bereich des Stahlbetons einbinden;
- im anzuschließenden Bauteil muß eine oberflächennahe Netzbewehrung aus Betonstahl BSt 420/500 (oder BSt 500/550) entsprechend dem statischen Nachweis, mindestens jedoch $\varnothing 12$ mm/150 mm, vorhanden sein.

Die Bewehrung muß nach DIN 1045/07.88, 18.6 ausreichend verankert sein. Der Randabstand soll mindestens $4 \times d_1$ betragen.

Abweichungen hiervon sind zulässig, siehe 5.7.

Die schubfeste Verbindung einschließlich der Verankerungselemente ist im übrigen nach der Richtlinie für die Bemessung und Ausführung von Stahlverbundträgern auszuführen.

Die Berührungsflächen zwischen Anker- und Lagerplatten bei Festhaltekonstruktionen sind so vorzubereiten, daß nach dem Einbau und vor der Lasteinleitung folgende Toleranzen eingehalten werden:

$$t \leq 0,002 \times l_1 ;$$

Dabei sind:

- t die maximale Abweichung vom vollflächigen Kontakt der Berührungsflächen;
- l_1 die Plattenlänge parallel zum klaffenden Rand;
- l_2 die Plattenlänge rechtwinklig zum klaffenden Rand;

$$e_1 \leq 0,1 \times l_1 ;$$

$$e_2 \leq 0,1 \times l_2 ;$$

Dabei sind:

e_1, e_2 die Tiefe des Spaltes.

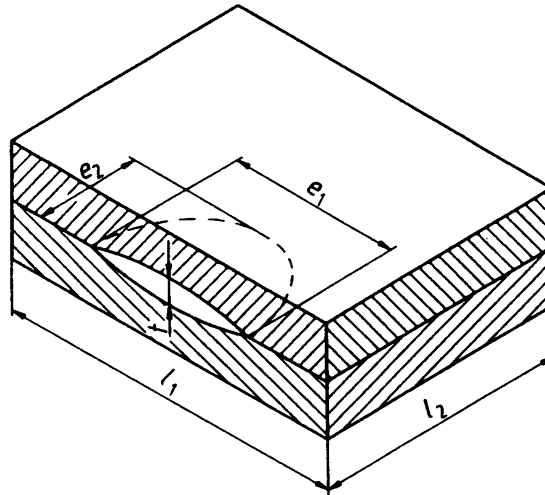


Bild 1: Einbautoleranzen

Festhaltekonstruktion, Futter- und Ankerplatten bzw. Lagerplatten sind vor dem Einbau als ganzes miteinander so zu verschrauben, daß keine gegenseitige Verschiebung der Platten eintreten kann. Die Montageverschraubung ist so auszuführen, daß sie auch unter Beanspruchung gelöst werden kann.

Sämtliche nicht von Beton bedeckten Bauteilflächen aus Stahl sowie 5 cm breite Randstreifen von betonberührten Flächen sind mit Korrosionsschutz (siehe DIN 4141 Teil 1/09.84, 7.4) zu versehen (siehe Abschnitt 6). Die Berührungsflächen der Verformungslager erhalten keine Deckbeschichtung mit Ausnahme eines 20 mm breiten Randbereichs.

Bei den Toleranzen der Abmessungen und Winkelmaße von Ankerplatten und Lagerplatten sind die Grenzabmaße nach DIN 2310 Teil 3/11.87, Tabelle 3, Toleranzklasse B und bei Geradheit und Ebenheit die Toleranzklasse U nach DIN 7168 Teil 2/07.86, Tabelle 1 einzuhalten, soweit in den Anlagen hierzu keine anderen Angaben vorliegen.

Es werden für die Festhaltekonstruktionen zwei Anforderungsgruppen festgelegt:

Die Festhaltekonstruktionen in Gruppe I sind nur bei Einhaltung folgender Kriterien anzuwenden:

- Verdrehung um die Hauptachsen der Berührungsflächen $\leq 0,05$ bzw. bei balliger Ausbildung $\leq 0,01$;
- Verschiebungen $\leq \pm 50$ mm bei Straßenbrücken;
- Dehnlängen < 25 m bei Eisenbahnbrücken.

Die Festhaltekonstruktionen der Gruppe II sind für alle anderen Fälle anzuwenden.

3.2 Festhaltekonstruktionen der Gruppe I

Ausbildung und Anordnung siehe Anhang A.4.

Die Berührungsflächen der Anschläge der Gruppe I müssen folgenden Anforderungen genügen:

- mechanische Bearbeitung (siehe Erläuterungen);
- Spiel (mit Korrosionsschutz) ≤ 2 mm bei beiden Knaggen auf gleicher Seite und in gleicher Größe (siehe Anhang A.3). Ist aus statischen Gründen ein anderes Spiel notwendig, so ist dies durch Justiereinrichtungen zu gewährleisten;
- Ebenheitstoleranzen der Futterplatte bzw. mehrerer übereinander angeordneter Futterplatten (DIN ISO 1101, DIN 7167)

$$1 \text{ mm} > t < 0,003 l_3 \quad (l_3 = \text{lastabtragende Flächendiagonale}).$$

3.3 Festhaltekonstruktionen der Gruppe II

Ausbildung und Anordnung siehe Anhänge A.5 und A.6.

Die Berührungsflächen (Gleitflächen) müssen folgenden Anforderungen genügen:

- Parallelität in beiden Ebenen (DIN ISO 1101/ 03.85, 14.7.4.) $\leq 0,3$ mm (ohne Korrosionsschutz);
- Baustoffe für Gleitelemente nach DIN 4141 Teil 12/09.94 (z. Z. Entwurf)¹⁾, Tabelle 2, der folgenden Gleitpaarungen (mit oder ohne Schmierstoffspeicherung):
 - Mehrschichtwerkstoff P 1/austenitischer Stahl oder PTFE weiß freigesintert/austenitischer Stahl;
 - P 1 mit Bronzerücken $t = 2,5$ mm;
 - PTFE $t \geq 5$ mm;
- Spiel in der Gleitfuge ≤ 1 mm (ist durch Justiereinrichtungen zu gewährleisten);
- Elemente der Gleitpaarungen wie folgt:
 - PTFE ist nach DIN 4141 Teil 12/09.94 (z. Z. Entwurf)¹⁾, Bild 1 und Tabelle 7 in die PTFE Aufnahme einzulassen oder bei rückseitig geätztem PTFE einzukleben;
 - PTFE-Folie ist 1 mm dick auf ein bewehrtes Elastomerlager nach DIN 4141 Teil 14 aufzuvulkanisieren;
 - P 1 ist $(1,5 + 0,1)$ mm tief einzusenken oder zu verschrauben und in beiden Fällen zusätzlich zu verkleben;
 - austenitischer Stahl ist mit durchgehender Naht zu verschweißen oder mit nichtrostenden Schrauben zu befestigen.

Weitere Regeln sind den entsprechenden Zulassungen zu entnehmen.

4 Baustoffe

4.1 Konstruktionselemente

Folgende Baustoffe sind zu verwenden:

- für die stählernen Bauteile Stahl nach DIN EN 10 025 oder DIN 17 440 bzw. DIN 17 441 (siehe Erläuterungen);
- Kopfbolzen nach DIN 32 500 Teil 3;
- Schrauben der Festigkeitsklassen 5.6, 8.8 und 10.9 nach DIN EN 20 898 Teil 1, zugehörige Muttern der Festigkeitsklassen 5,8 und 10 nach DIN EN 20 898 Teil 2 und Scheiben mit mindestens gleicher Festigkeit wie die der Schrauben (siehe Erläuterungen).

4.2 Berührungsflächen

Für Festhaltekonstruktionen nach Gruppe II sind die Baustoffe in den Berührungsflächen nach 3.3 geregelt.

4.3 Verformungselemente

Für die Verformungselemente gilt DIN 4141 Teil 14.

5 Zulässige Beanspruchung und statische Nachweise

5.1 Pressungen

In den Berührungsflächen ist beim statischen Nachweis von den nachfolgend aufgeführten Werten auszugehen:

- für Festhaltekonstruktionen der Gruppe I:
Nachweis für den Lastfall HZ (siehe DIN 18 809 bzw. DS 804);

¹⁾ Siehe Seite 3

- für Festhaltekonstruktionen der Gruppe II:
wie Gruppe I und außerdem zulässige Pressung nach DIN 4141 Teil 12 (z. Z. Entwurf)¹⁾.

5.2 Reibung

Für die Gleitpaarungen gelten folgende Reibungszahlen:

Gruppe I: $f = 1$ (Stahl/Stahl)

Gruppe II: $f = 0,2$ (Mehrschichtwerkstoff P 1/austenitischer Stahl)

$f = 0,08$ (PTFE/austenitischer Stahl)

$f = 0,03$ bis $0,08$ (PTFE/austenitischer Stahl, Schmieraschen mit Schmierstoff, keine klaffende Fuge, siehe DIN 4141 Teil 12 (z. Z. Entwurf)¹⁾)

Weitere Regeln siehe entsprechende Zulassungsbescheide.

5.3 Verträglichkeitsnachweise Lager/Bauwerk

Die Konstruktionen sind für die Übertragung der Kräfte zu bemessen, die aus allen zu erwartenden Einwirkungen (einschließlich Zwangseinwirkungen) resultieren. In das mechanische Modell für die statische Berechnung des Bauwerkes sind sie mit den mechanischen Funktionen nach DIN 4141 Teil 1/09.84, Tabelle 1 einzuführen, die sich aus ihrer Konstruktion und den mechanischen Funktionen – mit ihnen gegebenenfalls verbundener – anderer Lagerelemente oder Lager ergeben.

Sind in der Wirkungsrichtung einer Festhaltekonstruktion mehrere Festhaltekonstruktionen oder andere in dieser Richtung nicht bewegliche Lager angeordnet, so ist nachzuweisen, daß die aufzunehmenden Kräfte auch unter Berücksichtigung der Lagerspiele ausreichend genau planmäßig auf die einzelnen Lager verteilt abgetragen werden.

5.4 Anschluß des Anschlagteils

Für einachsig verschiebbare Konstruktionen ist die Bemessung wie für Gleit- oder Rollenlager durchzuführen. Die Regelungen nach DIN 4141 Teil 1/09.84, 4.2 und 5 sind zu berücksichtigen.

Werden in einer Festhaltekonstruktion zwei voneinander durch Abstand getrennte Anschläge angeordnet, so ist die gleichmäßige Verteilung der aufzunehmenden Horizontalkraft durch konstruktive Maßnahmen (Stellschrauben, Futterstreifen, Drehteller usw.) herzustellen.

Eine gleichmäßige Abtragung der Horizontalkräfte über alle Anschläge ist sicherzustellen, andernfalls ist jeder dieser Anschläge für die Gesamtkraft zu bemessen.

5.5 Anschlagteile und deren Tragplatte

Es gelten die Normen DIN EN 287 Teil 1, DIN EN 288 Teile 1 bis 3, DIN 18 800 Teil 1 und DS 804.

Nachzuweisen sind im Bauteil und in den Anschlüssen die Biege-, Zug-, Druck- und Schubbeanspruchungen aus den äußeren Kräften parallel zur Lagerebene mit den dabei entstehenden Kräften aus Reibung.

5.6 Futterplatten

Werden Futterplatten zwischen Lagerkörper und Lagerplatten vorgesehen, so müssen die Höhe der Anschläge und der statische Nachweis den ungünstigeren Fall von Vorhandensein oder Entfallen der Futterplatten berücksichtigen.

5.7 Verankerungen

Der Nachweis der Verankerung richtet sich nach DIN 4141 Teil 1/09.84, Gleichung 3.

Für vorwiegend ruhende Beanspruchung sind die Tragfähigkeiten in Tabelle 1 angegeben.

¹⁾ Siehe Seite 3

Tabelle 1: Tragfähigkeiten

Betonfestigkeitsklasse	Kopfbolzendurchmesser mm	
	19	22
	Tragfähigkeit kN	
B 25	65	90
B 35	85	105

Bei fehlender Auflast ist nachzuweisen, daß bei Versagen des Betons auf Zug ein Ausbrechen des Betons durch eine Betonstahlbewehrung verhindert wird. Dem Nachweis ist ein geeignetes Stabwerksmodell zugrunde zu legen.

Für dynamische Beanspruchung gilt:

Die von den Kopfbolzen aufzunehmende Tragfähigkeitsdifferenz (ΔD) infolge von nicht vorwiegend ruhender Belastung nach DIN 1055 Teil 3 oder Verkehrsregellasten nach DIN 1072 oder Lastbild UIC 71 nach DS 804 darf die Werte der Tabelle 2 nicht überschreiten (siehe Erläuterungen):

Tabelle 2: Tragfähigkeitsdifferenzen ΔD_p

Kopfbolzendurchmesser	19	22
Tragfähigkeitsdifferenz ΔD_p kN	20	30

6 Regelausführungen/Beispiele

Siehe Anhänge A.3 bis A.6.

Als Korrosionsschutz ist ein Duplexsystem zu verwenden, bestehend aus einem metallischen Überzug (Spritzverzinkung nach DIN 8565), Sollsichtdicke 100 μm , und zwei Deckbeschichtungen mit Epoxidharz-Eisenglimmerstoffen nach TL 918 300 Blatt 87, Sollsichtdicke je 80 μm . Vor dem Aufbringen der Zinkschicht sind die Flächen mit scharfkantigen Strahlmitteln zu strahlen (erforderlicher Norm-Reinheitsgrad nach DIN 55 928 Teil 4: Sa 3; Mittenrauheitswert nach DIN 4768: R_z 12,5 μm , magnetisch gemessen 30 μm bis 40 μm).

7 Transport und Einbau

Für Transport und Einbau gilt sinngemäß DIN 4141 Teil 4.

Parallelität und Spiel sind nach dem Einbau und dem Aufbringen des Eigengewichtes des Bauwerks zu überprüfen.

8 Überwachung, Kennzeichnung, Lieferschein

8.1 Allgemeines

Die einwandfreie Herstellung von Festhaltekonstruktionen setzt besondere Kenntnisse, Erfahrungen, Fertigungseinrichtungen und eine laufende Fertigungskontrolle (Güteüberwachung) voraus. Für den Nachweis der Überwachung ist das einheitliche Überwachungszeichen zu führen. Die Bestimmungen bezüglich der Überwachung der Verformungslager – (DIN 4141 Teil 14/Teil 140) und Gleitlagerherstellung (DIN 4141 Teil 12 (z. Z. Entwurf)¹⁾) – sind zu beachten.

¹⁾ Siehe Seite 3