

Geoconnect®



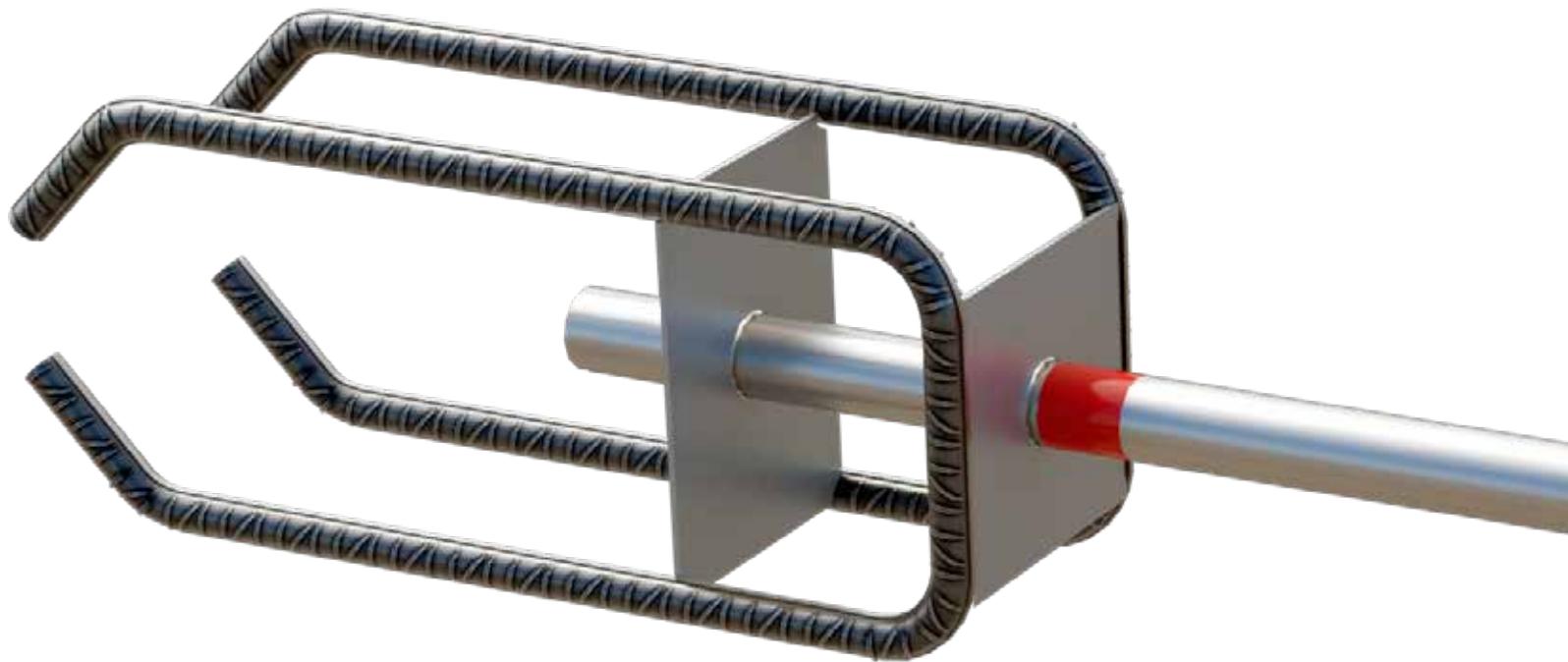
Struktur

Geoconnect®
Platte-platte-verbinding

Index

Einleitung

1. Lösungen für strukturelle Dehnfugen
2. Beschreibung des Schubdorns Geoconnect®
3. Produktreihe Geoconnect®
Platte-Platte-Verbindung
4. Leistungen des Systems Geoconnect® LL



Einleitung

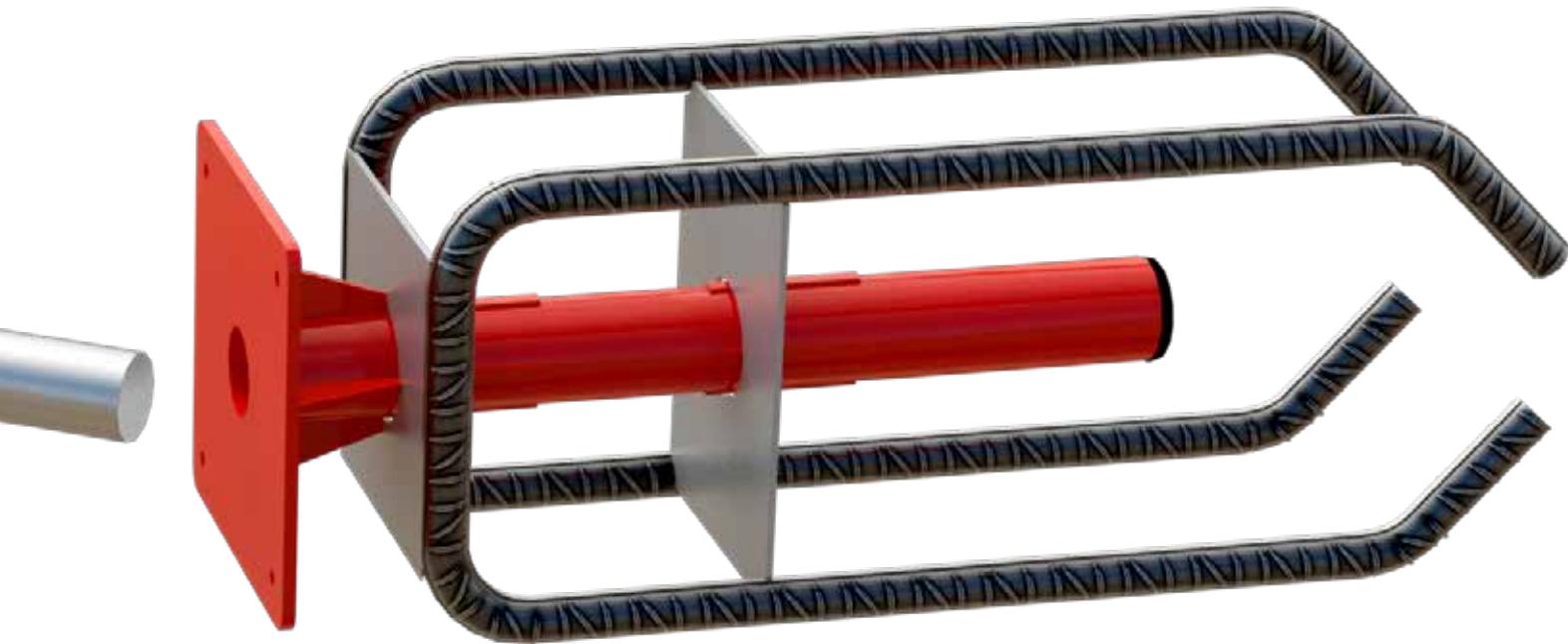
Stahlbetonbauten weisen Dehnfugen entsprechend dem Schrumpf- und Dehnungsbedarf der Gebäude auf. Die Fugen ermöglichen die Bewegung der Stahlbetonplatten und verhindern das Auftreten von Rissen und den damit verbundenen Problemen.

Eine geeignete und technisch bewährte Lösung, welche die sachgerechte Übertragung der Scherkräfte in diesen Fugen sicherstellt, sind kraftübertragende Schubdorne. Sie ermöglichen eine flexible Konstruktion, einfache und sichere Montage und bieten kostengünstige Lösungen im Vergleich zu anderen herkömmlichen Lösungen.

Bis Juli 2013 gab es keine spezifischen europäischen Vorschriften für die Verwendung von Schubdornen in Dehnfugen von Bauwerken. Die Hersteller lieferten spezifische Versuche oder nationale Zertifizierungen, die nicht in allen europäischen Ländern geregelt waren. Die Planer hatten keine hinreichende Grundlage, um die Durchfahrbarkeit des Projekts sicherzustellen.

Seit der Verabschiedung der ETAG 030 Schubdorne für kraftübertragende Verbindungen (Guideline for European Technical Approval of Dowels for Structural Joints) im April 2013 konzentriert sich unser

5. Unterschiede zwischen Schubdornen
6. Konstruktionsbedingungen
7. Brandschutz Geoconnect® Fire
8. Montagebeispiel Geoconnect® LL
9. Zertifizierungen
10. Referenzbauten



Unternehmen auf das Ziel, die erste europaweite Zulassung zu erhalten und mithilfe eines optimalen Systems alle technischen Anforderungen zu erfüllen.

Die Schubdorne *Geoconnect® LL* sind die ersten krafübertragenden Schubdorne mit CE-Kennzeichnung in Europa.

Das Instituto de la Construcción ITeC hat das Dokument mit der Bezeichnung ETA 16/0064 erstellt und die entsprechende europaweite Zertifizierung ermöglicht. Darüber hinaus hat das ITeC das DAU 15/096 für diese *Geoconnect® LL*-Dorne herausgegeben.

Mit diesen Zertifizierungen bietet SFB dem Markt Lösungen für die Verbindung von strukturellen Elementen, deren Leistungen europaweit geprüft wurden und außerdem die notwendigen Projekt- und Ausführungskriterien erfüllen, um die einwandfreie Produktfunktion im Bau sicherzustellen.

Diese Zulassungen bieten Rechtssicherheit für Planungs- und Bauunternehmen, die technische Leitung und Bauträger.

1. Lösungen für strukturelle Dehnfugen



Dehnfugen werden im Hoch- und Tiefbau geplant, um Schrumpf- und Dehnungsbewegungen aufgrund seismischer Faktoren, Temperaturschwankungen und Abbinden des Betons zu absorbieren. Sie ermöglichen Bewegungen der tragenden Elemente, ohne dass Risse oder Sprünge entstehen.

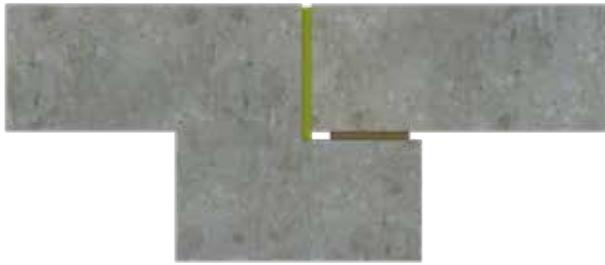
Die Technische Anleitung Stahlbeton schreibt den Verbau von Dehnungsfugen in Gebäuden vor, um zu verhindern, dass sehr lange durchgehende Elemente entstehen und thermische Auswirkungen außer Betracht bleiben.

Diese herkömmlichen Lösungen für die Behandlung von Dehnfugen zwischen Platten sind die Auflage auf Doppelstütze, Verzapfung der Platten und Konsolen.

Diese konventionellen Lösungen weisen einige Nachteile hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Raumnutzung usw. im Vergleich zu den Schubdornen für strukturelle Verbindungen auf.

So ermöglicht der Verzicht auf eine Doppelaufgabe das Einsparen einer Stützenreihe und erhöht den Nutzraum in Bauten wie etwa Parkhäusern (größere Nutzfläche für das Abstellen immer größerer Fahrzeuge), Einkaufszentren, Wohn- und Bürogebäuden.

Gleichermaßen sinken die Ausführungskosten für den Kragstein und der Platten, die Kosten für die Ausführung der Stützen und die Instandhaltung ihrer senkrechten Fugen.



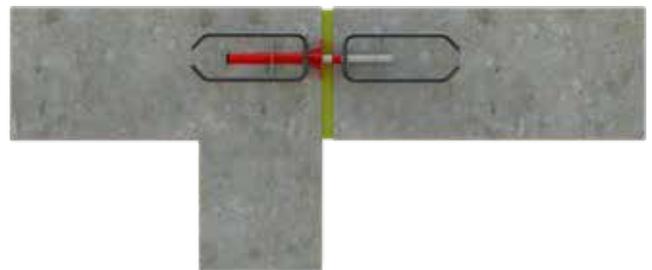
• Konventionelle Lösung „Halbholz“



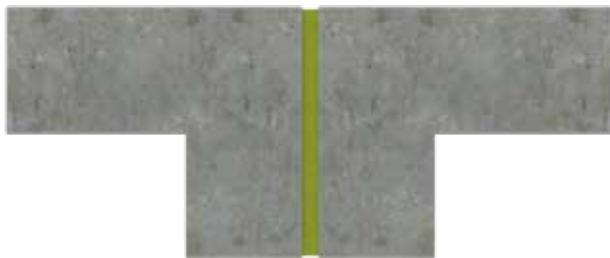
• Lösung mit *Geoconnect®LL*: Gerade Fuge



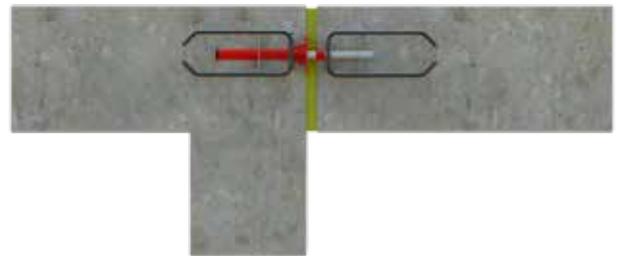
• Konventionelle Lösung mit Konsolen



• Lösung mit *Geoconnect®LL* : Der Konsolen entfällt



• Konventionelle Lösung mit Doppelstütze



• Lösung mit *Geoconnect®LL*: Der Doppelstütze entfällt



• Konventionelle Lösung mit Verzapfung



• Lösung mit *Geoconnect®LL*: Gerade Fuge

2. Beschreibung des Schubdorns Geoconnect®

Die Schubdorne *Geoconnect®* bestehen aus den traditionellen Element Dorn und Hülse plus lokale Verstärkungen *Geoconnect® Reinforcement* in den Serien, in denen sie enthalten sind.

Sie sind mit sechs Durchmessern lieferbar und ermöglichen eine genaue Wahl des passenden Typs je nach der Last- und Geometriestudie der strukturellen Elemente.

2.1. Dorn

Der Dorn besteht aus einem Stab aus massivem Stahl mit kreisförmigem Querschnitt und unterschiedlicher Länge, je nach Durchmesser. In den Serien, die diese Verstärkung enthalten, ist er mit der lokalen Verstärkung *Geoconnect® Reinforcement* montiert.

Die Farbmarkierung identifiziert eindeutig den Durchmesser des Dorns und die Eindringstelle des Dorns in die Hülse sowie die entsprechende Umhüllung für die Bewehrungen.

2.2. Hülse

Je nach Dorn Typ hat die Hülse einen kreisförmigen oder rechteckigen Querschnitt, die Länge ist unterschiedlich, je nach Länge des Dorns. Sie enthält eine Frontplatte für die mechanische Befestigung auf der Schalung.

Um Verwechslungen zu vermeiden, werden die Kunststoffhülsen in verschiedenen Farben hergestellt, die mit der farbigen Markierung der Dorne übereinstimmen. Die rostfreien Hülsen und die Kunststoffhülsen weisen außerdem die Farbkennzeichnung an den Frontetiketten auf.

In den Serien, die diese Verstärkung enthalten, wird sie mit der lokalen Verstärkung *Geoconnect® Reinforcement* angeboten.

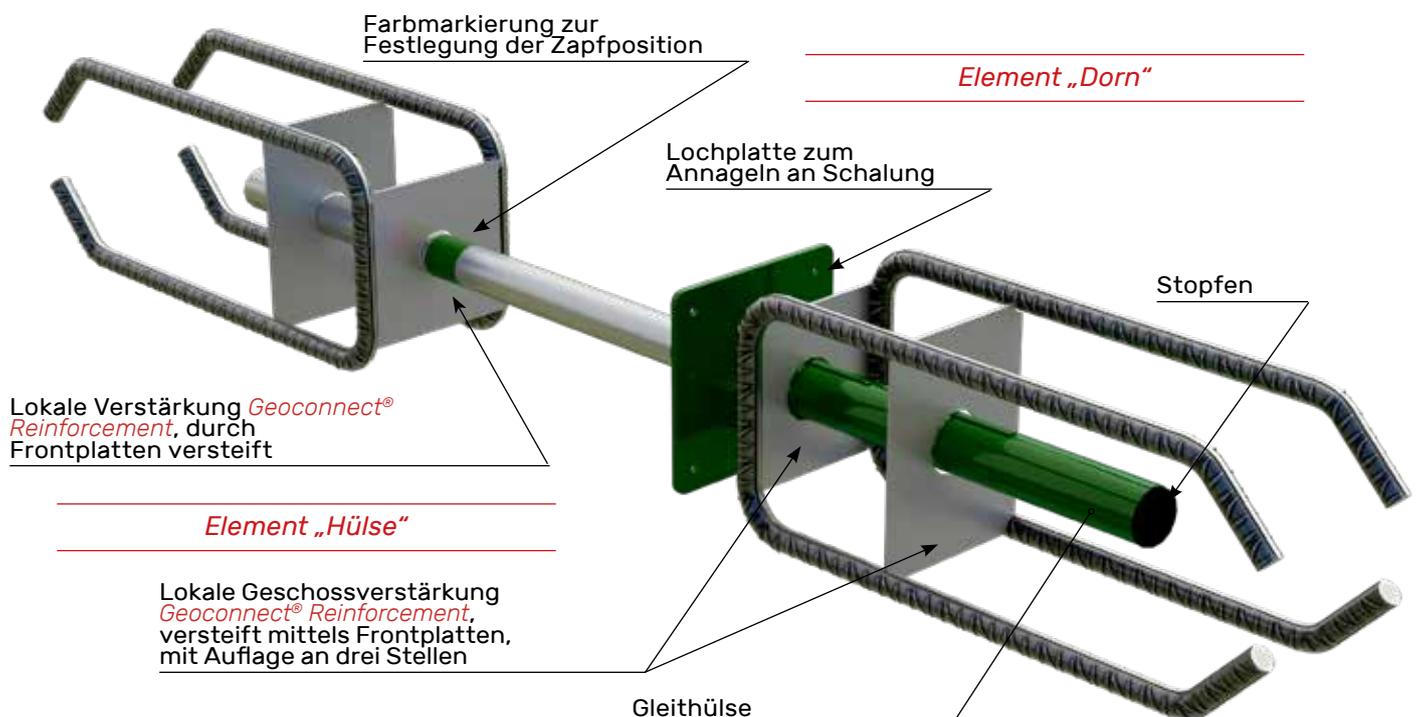
2.3. Lokale Verstärkung *Geoconnect® Reinforcement*

Dieses Element besteht aus Bewehrungen zur Verstärkung und zwei Frontplatten, an denen die Dorne und Hülsen in den Serien montiert werden, die diese Verstärkungen enthalten.

mit 1,5 mm Stärke aus Karbonstahl S235 gemäß EN 10025-2 hergestellt.

Die verschweißte Baugruppe *Geoconnect® Reinforcement* ist dazu bestimmt, die Betonverkleidung und die sachgerechte Ausrichtung von Dorn und Hülse zu sichern und Rütteln des Betons zu erleichtern.

Die Bewehrungen werden aus Rippenstahl gemäß EN 10080 (Typ B 500 S) und Lastverteilerplatten



3. Produktreihe Geoconnect® Platte-Platte-Verbindung

3.1. Abhängig von der Art der Fugenbewegung

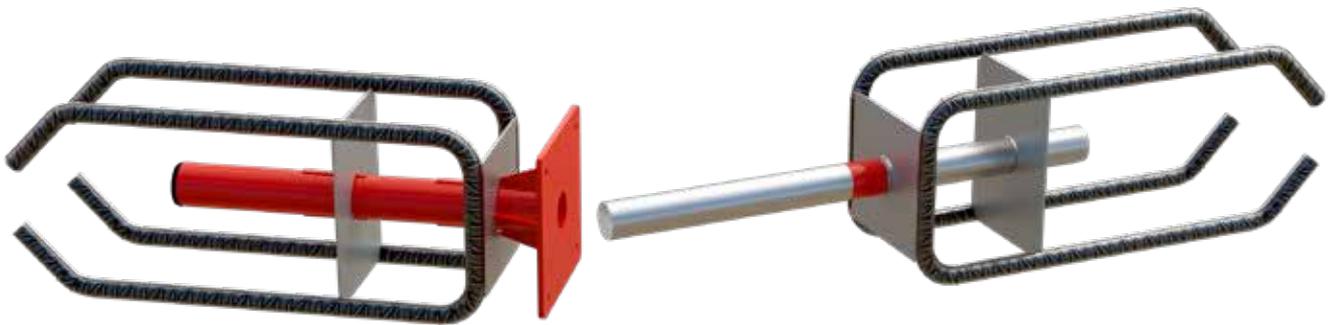
Die Schubdorne *Geoconnect® LL* für strukturelle Verbindungen sind Verbindungselemente für die Weiterleitung von Scherkräften über die Dehnfugen zwischen Platten, Geschossdecken, Trägern und Wänden. Sie lassen Bewegungen der Struktur zu.

Die Reihe der Schubdorne *Geoconnect®* für strukturelle Verbindungen enthält zwei Produkttypen für die Art der an der Fuge geforderten Bewegung:

3.1.1. *Geoconnect® Platte-Platte-Verbindung, Standardtyp für Fugen mit einfacher Bewegung*

Der Schubdorn erlaubt eine einzige Verlagerung des Dorns in axialer Richtung entlang der Hülse. Eine Verlagerung in andere Richtungen wird verhindert.

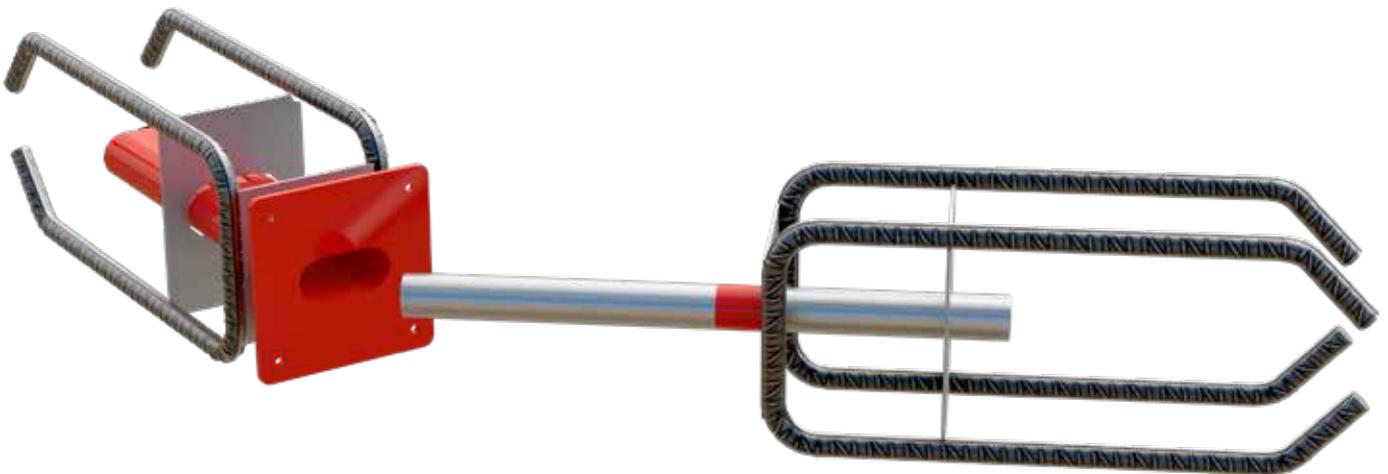
Schubdorne enthalten drei Grundelemente: Dorn aus Stahl mit kreisförmigem Querschnitt, Gleithülse mit kreisförmigem Querschnitt und die lokalen Verstärkungen. Sie können an Fugen bis 60 mm Breite verwendet werden.



3.1.2. *Geoconnect® Platte-Platte-Verbindung Typ DM für Fugen mit doppelter Bewegung*

Der Schubdorn erlaubt zwei Verlagerungen des Dorns in axialer Richtung entlang der Hülse und in Querrichtung zur Achse des Schubdorns.

Er ist für Situationen geeignet, in denen auch eine Bewegung parallel zur Fuge erlaubt sein soll, bei geometrischen Konfigurationen mit Brüchen im Geschoss, das heißt, Verlegung der Fugen in Form von „Z“, „U“ oder „Kreuz“.



Sie enthalten ebenfalls drei Elemente: Dorn, Hülse und lokale Verstärkungen. Bei diesem Typ hat die Hülse jedoch einen rechteckigen Querschnitt. Dadurch kann der Dorn sowohl in der Längsachse als auch in der Querachse gleiten.

Das Zentriersystem des Dorns „*DM centering*“ in der Hülse erleichtert die sachgerechte und sichere Montage in einer geeigneten Ausgangsposition in der Querachse. Sie können an Fugen bis 60 mm Breite verwendet werden.

3.2. Abhängig vom Material

Die Schubdorne müssen neben den erforderlichen mechanischen Eigenschaften auch eine hohe Korrosionsbeständigkeit aufweisen, da die Dehnfuge unter Umständen widrigen Witterungsverhältnissen ausgesetzt sind und nach dem Verguss der Fuge kein Herankommen an die Schubdorne mehr möglich ist.

Die Dorne der Schubdorne *Geoconnect®* werden daher in zwei Stahlqualitäten hergestellt: verzinkter Stahl (*Geoconnect® G series*) und Edelstahl (*Geoconnect® I series*).

Geoconnect® G: Hergestellt aus Stahl Typ EN 1.7225 (42 CrMo4). Der Korrosionsschutz ist eine Zinkschicht. Die Zinkschicht schützt mittels einer Barrierewirkung und galvanisch bzw. katodisch.

Geoconnect® I: Hergestellt aus hochfestem, Edelstahl Typ EN 1.4462 (X2CrNiMoN22-5-3) mit hervorragender Korrosionsfestigkeit.

Die Hülsen gibt es in zwei Typen: Kunststoffhülsen aus Polypropylen und Metallhülsen. Die Kunststoffhülsen werden für Dorne Typ *Geoconnect® G e I* empfohlen; die Metallhülsen werden aus Edelstahl der Sorte EN 1.4301 (X5CrNi18-10) hergestellt.

Aufgrund der Probleme, die beim Kontakt zwischen galvanisch verzinktem Elementen und solchen aus Edelstahl auftreten können, dürfen Hülsen aus Edelstahl nicht mit verzinkten Dornen verwendet werden.

3.3. Abhängig von den zu verbindenden Elementen

Unter bestimmten besonderen Umständen kann die Zusammensetzung des Schubdornensystem geändert werden:

- *Serie LL*: Verbindung von Geschossplatten und Platten, bei denen alle Elemente von *Geoconnect®* zusammen ausgeführt können: Dorn, Hülse und lokale Verstärkung *Geoconnect® Reinforcement*.
- *Serie W*: Geschossplatten und Platten von geringer Stärke, bei denen die Verstärkung nicht ausgeführt werden kann. Diese Serie enthält nur den Dorn und die Hülse, ohne die lokale Verstärkung *Geoconnect® Reinforcement*.
- *Serie WH*: Schubdorn-Verbindung eines Strukturelements mit einem anderen Bestandselement. Diese Reihe enthält einen Dorn

ohne Verstärkung, der mittels einer Bohrung in ein bestehendes Bauteil eingebaut wird sowie eine Hülse mit lokaler Verstärkung *Geoconnect® Reinforcement* im auszuführenden Element.

- *Serie WM*: Bei Wänden mit geringer Stärke, wenn die lokale Verstärkung *Geoconnect® Reinforcement* nicht ausgeführt werden kann. Diese Serie ist für die Aufnahme der Hülse in der schmalen Wand bestimmt, wobei der Dorn und seine Verstärkung nachträglich angesetzt werden, ohne dass Bohrungen nötig sind.

Abhängig von der Kombination von Dornen, Hülsen und den Verstärkungen *Geoconnect® Reinforcement*, ergibt sich folgende Übersicht über die Produktserien:

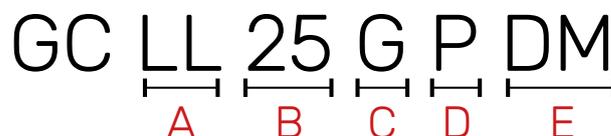
	Glijhuls	Geoconnect® Reinforcement Glijhuls	Pen	Geoconnect® Reinforcement Pen
GC - LL	X	X	X	X
GC - W	X		X	
GC - WH	X	X	X	
GC - WM	X		X	X

WICHTIGER HINWEIS: Die Serie der Sonder-Schubdorne (W, WH und WM) verfügen über eingeschränkte Tragfähigkeiten im Vergleich zu denen der Serie LL,

weil ihnen ein oder mehrere Elemente des Systems „Schubdorn“ fehlen.

3.4. Nomenklatur:

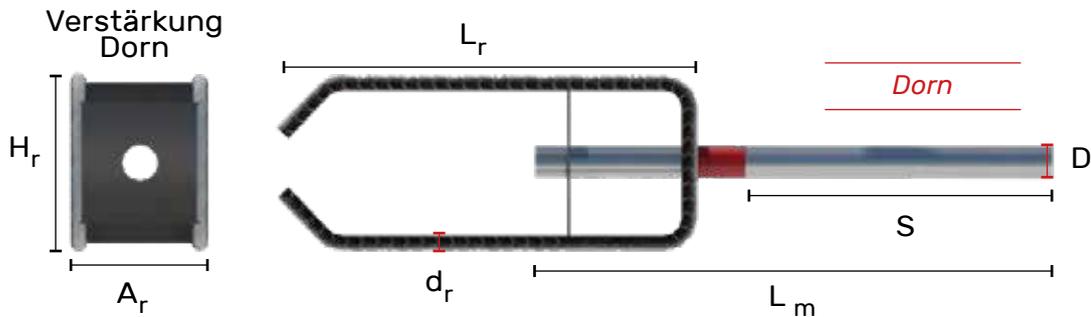
- A: Verbindungstyp: LL/W/WH/WM
- B: Dorndurchmesser in mm
- C: Typ des Dornmaterials: G (verzinkter Stahl), I (Edelstahl)
- D: Typ des Hülsenmaterials: I (Edelstahl), P (Kunststoff)
- E: Art der Fugenbewegung: DM (In Fugenlängs- und -querrichtung)



3.5. Maße der Elemente

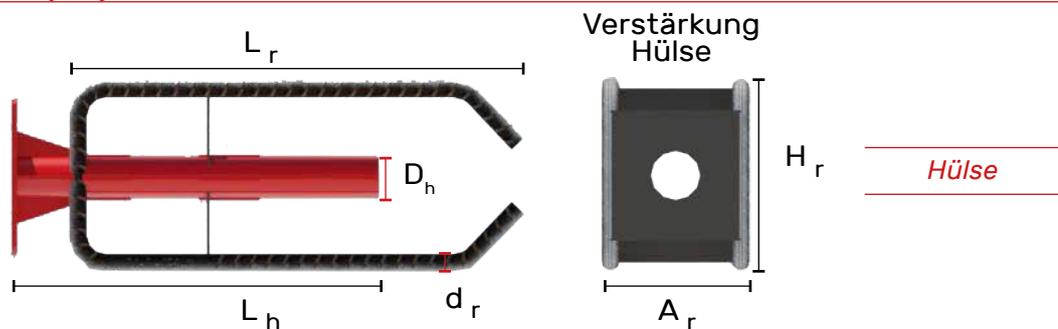
Die Tabellen im Anhang zeigen die Standardtypen, Durchmesser der Dorne und Maße der Hülzen und Verstärkungen.

3.5.1. Maße der Elemente Dorn und lokale Verstärkung Geoconnect® Reinforcement (mm)



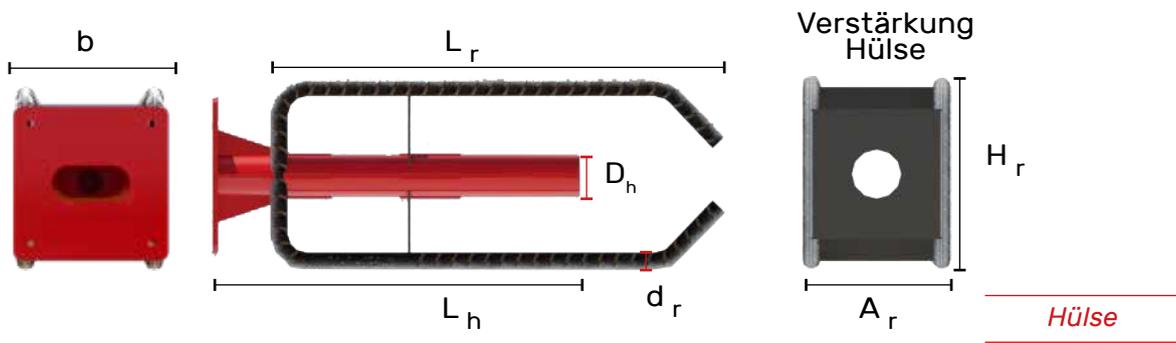
Produkt	Dorn			Lokale Verstärkung Geoconnect® Reinforcement				Plattenrandabstand
	Durchmesser	Länge	Ansatz	Durchmesser	Länge	Höhe	Breite	
	D	L _m	S	d _r	L _r	H _r	A _r	
GC-20	20	320	190	10	260	110	85	≥ 180
GC-22	22	350	205	10	260	110	85	≥ 180
GC-25	25	390	225	12	300	125	100	≥ 200
GC-30	30	450	255	12	300	125	100	≥ 200
GC-35	35	520	290	16	350	140	120	≥ 250
GC-40	40	580	320	16	350	140	120	≥ 250

3.5.2. Maße des Elements Hülse für einfache Bewegung und lokaler Verstärkung Geoconnect® Reinforcement (mm)



Produkt	Hülse		Lokale Verstärkung Geoconnect® Reinforcement				Plattenrandabstand
	Durchmesser	Länge	Durchmesser	Länge	Höhe	Breite	
	D _h	L _h	d _r	L _r	H _r	A _r	
GC-20	21	210	10	260	110	85	≥ 180
GC-22	23	225	10	260	110	85	≥ 180
GC-25	26	245	12	300	125	100	≥ 200
GC-30	31	275	12	300	125	100	≥ 200
GC-35	36	310	16	350	140	120	≥ 250
GC-40	41	340	16	350	140	120	≥ 250

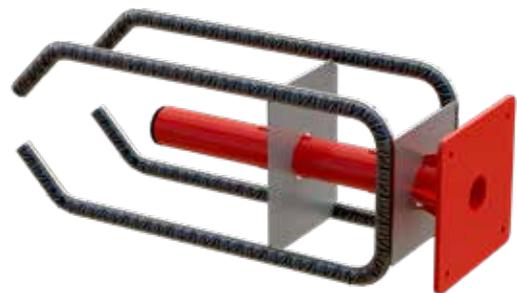
3.5.3. Maße der Hülse für Doppelbewegung und lokaler Verstärkung Geoconnect® Reinforcement (mm)



Produkt	Hülse Doppelbewegung			Lokale Verstärkung Geoconnect®				Plattenrandabstand
	Durchmesser	Länge	Breite	Durchmesser	Länge	Höhe	Breite	
	D_h	L_h	b	d_r	L_r	H_r	A_r	
GC-20 DM	21	210	46	10	260	110	85	≥ 180
GC-22 DM	23	225	47	10	260	110	85	≥ 180
GC-25 DM	26	245	56	12	300	125	100	≥ 200
GC-30 DM	31	275	62	12	300	125	100	≥ 200
GC-35 DM	36	310	76	16	350	140	120	≥ 250
GC-40 DM	41	340	77	16	350	140	120	≥ 250

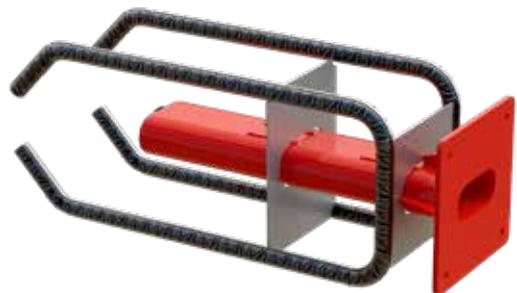
3.5.4. Maße der Frontplatte der Hülse zum Annageln der Hülsen für einfache Bewegung (mm)

Produkt	Hülse aus rostfreiem Stahl		Hülse aus Kunststoff	
	Width	Height	Width	Height
GC-20	90	90	90	90
GC-22	90	90	90	90
GC-25	90	90	90	90
GC-30	90	90	90	90
GC-35	90	90	90	90
GC-40	90	90	90	90



3.5.5. Maße der Frontplatte der Hülse zum Annageln der Hülsen für Doppelbewegung (mm)

Produkt	Hülse aus rostfreiem Stahl		Hülse aus Kunststoff	
	Width	Height	Width	Height
GC-20 DM	90	90	90	90
GC-22 DM	90	90	90	90
GC-25 DM	90	90	90	90
GC-30 DM	90	90	90	90
GC-35 DM	90	90	90	90
GC-40 DM	120	100	90	90



3.6. Farbkennzeichnung: Geoconnect® SAO und Geoconnect® One to One

Um Verwechslungen bei der Montage zu vermeiden, sorgt das System „Geoconnect® One to One“ für die Erkennung aller Bauteile mithilfe einer Farbkennzeichnung.

So wird eine eindeutige Zuordnung der Dorn-Kennzeichnung und der Hülsen-Kennzeichnung

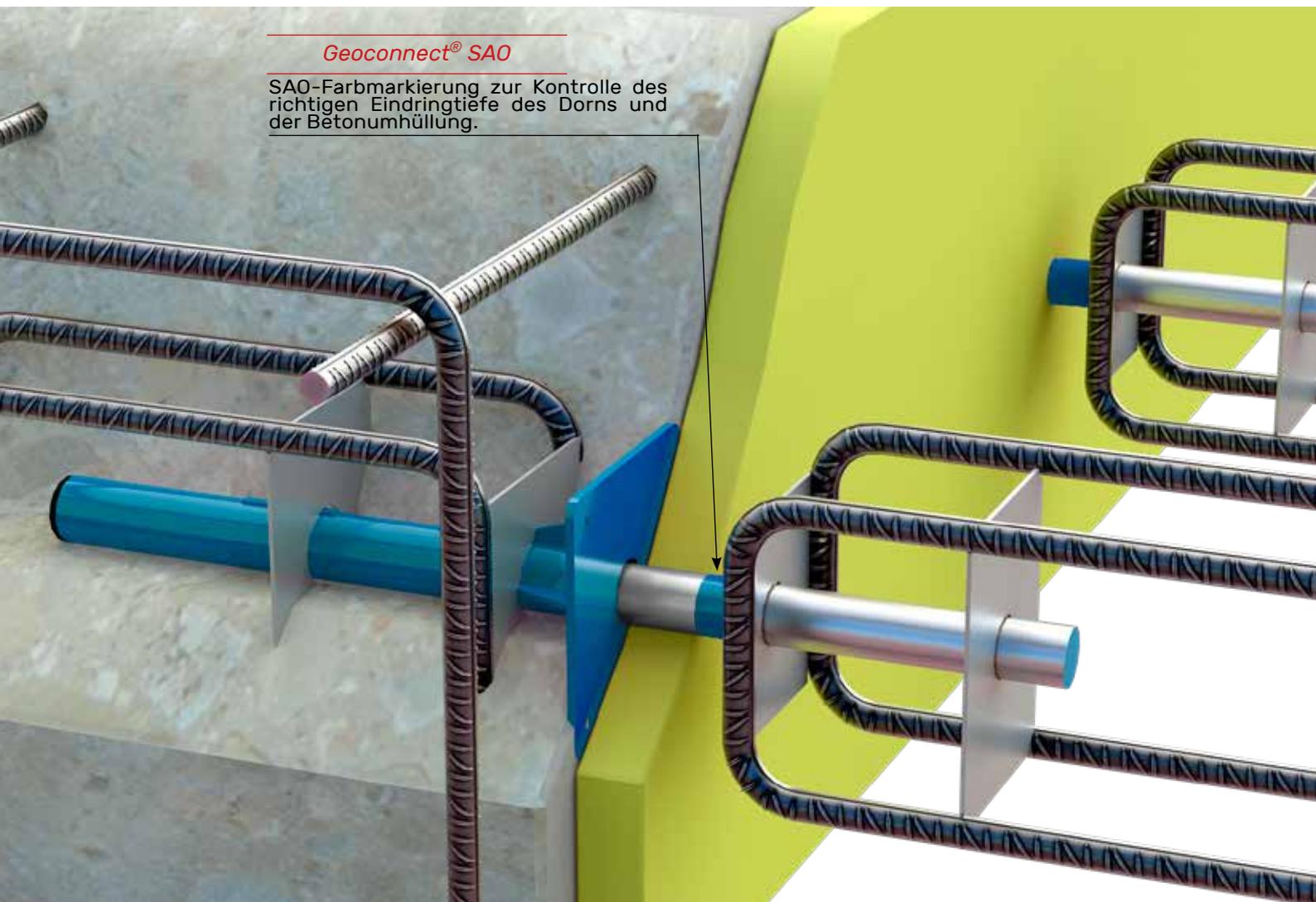
während der Montage gewährleistet. Bei der SAO-Farbmarkierung für den Dorndurchmesser muss die Farbe der Hülse mit der am Dorn verwendeten Farbe übereinstimmen.

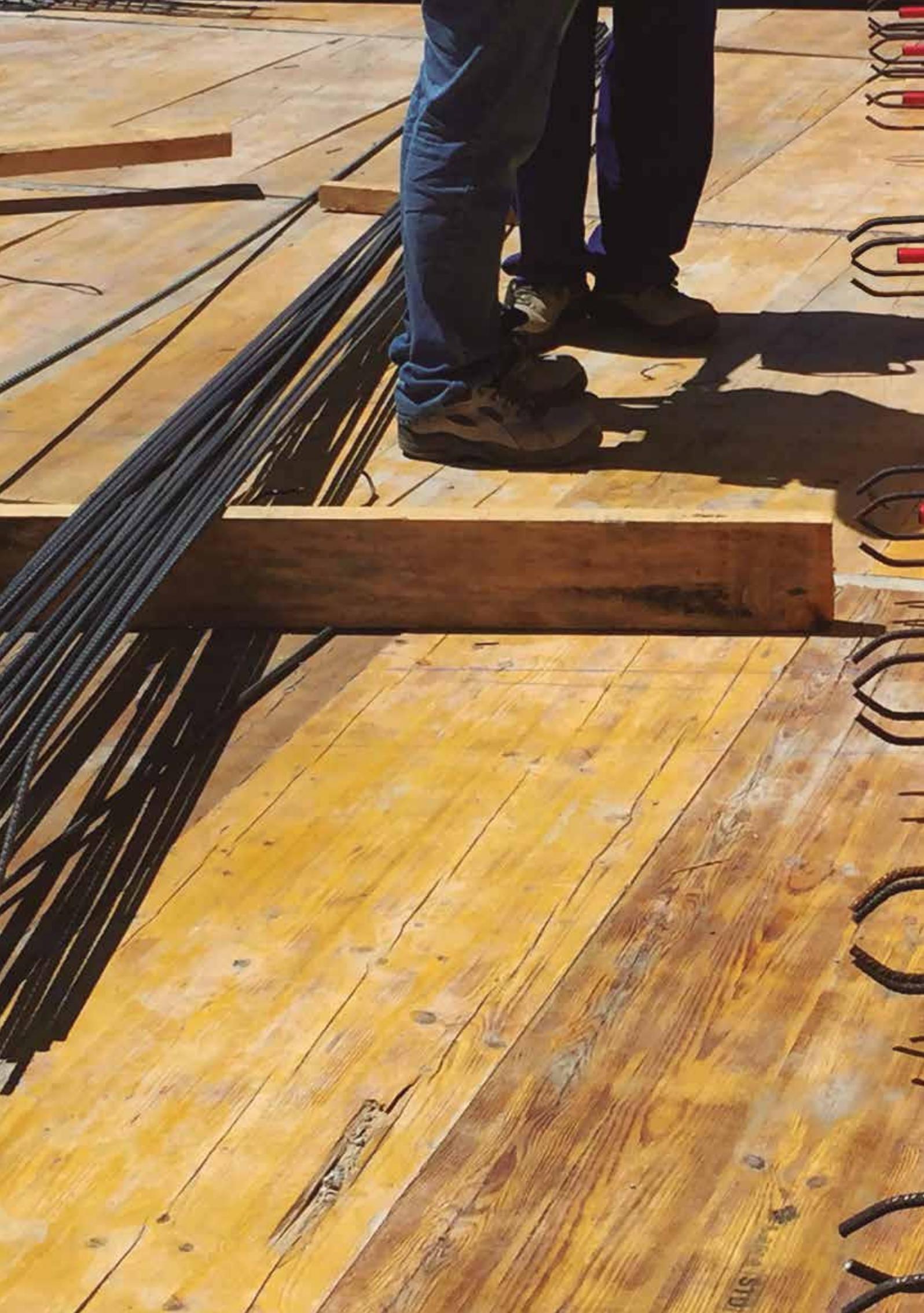
Produkt	Durchmesser	Farbe
GC-20	20	Rot
GC-22	22	Schwarz
GC-25	25	Blau
GC-30	30	Violett
GC-35	35	grün
GC-40	40	Orange

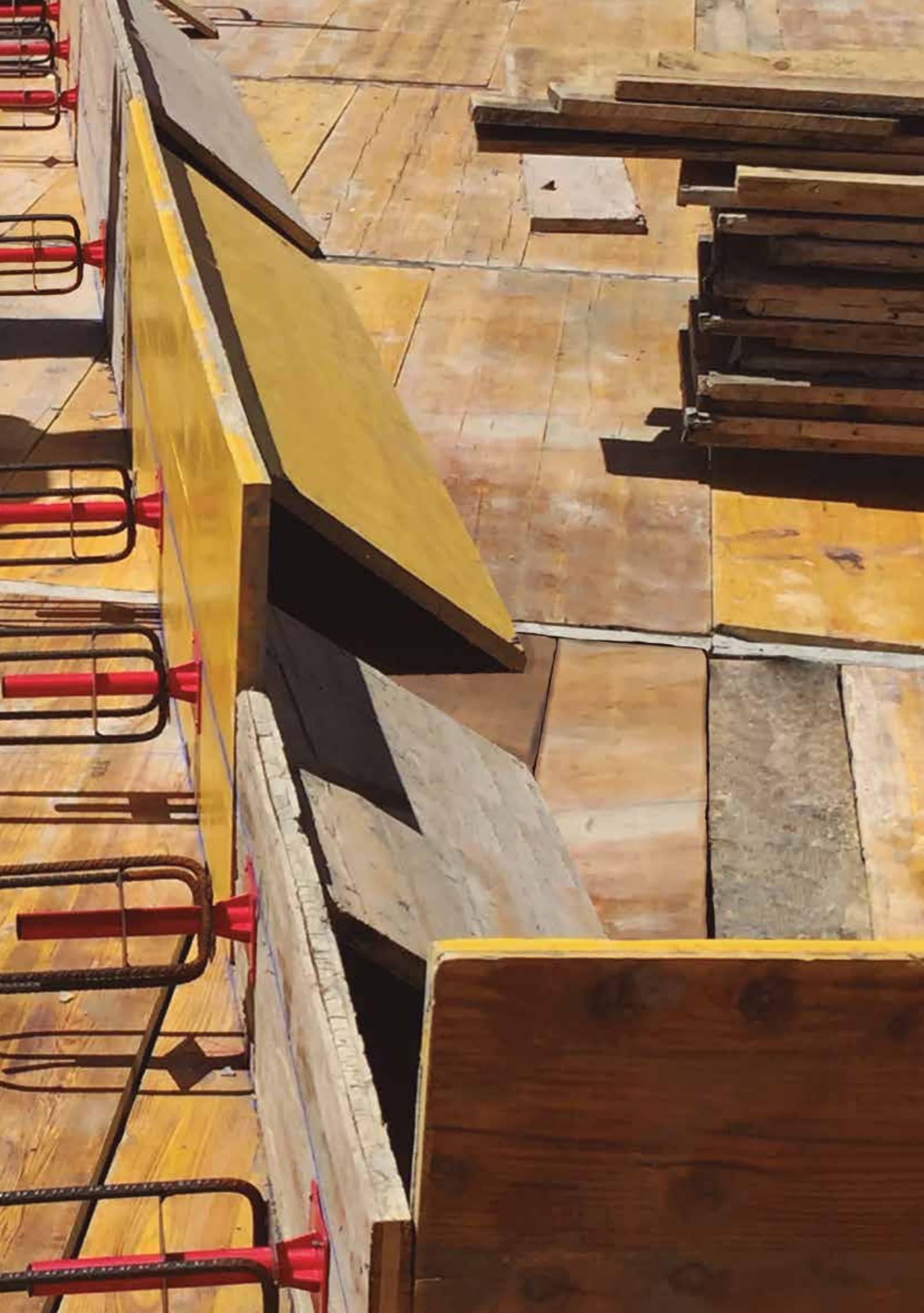


Geoconnect® SAO

SAO-Farbmarkierung zur Kontrolle des richtigen Eindringtiefe des Dorns und der Betonumhüllung.







4. Anforderungen an das System Geoconnect® LL

Die Anforderungen an das System kraftübertragender Verbindungen liegen im Wesentlichen in der Weiterleitung der Lasten von einer Seite der Fuge auf die andere sowie in der Gewährleistung der notwendigen Bewegungsfreiheit der verbundenen Elemente. Diese Anforderungen werden durch die geeignete Konstruktion und ausreichende Dimensionierung aller

Elemente erreicht, die am mechanischen Verhalten der kraftübertragenden Verbindung beteiligt sind. Dabei kommt es nicht nur auf das jeweilige Schubdornsystem an, sondern auch auf die Elemente, die mit dem Beton und der Bewehrung der zu verbindenden Elemente zusammenhängen.

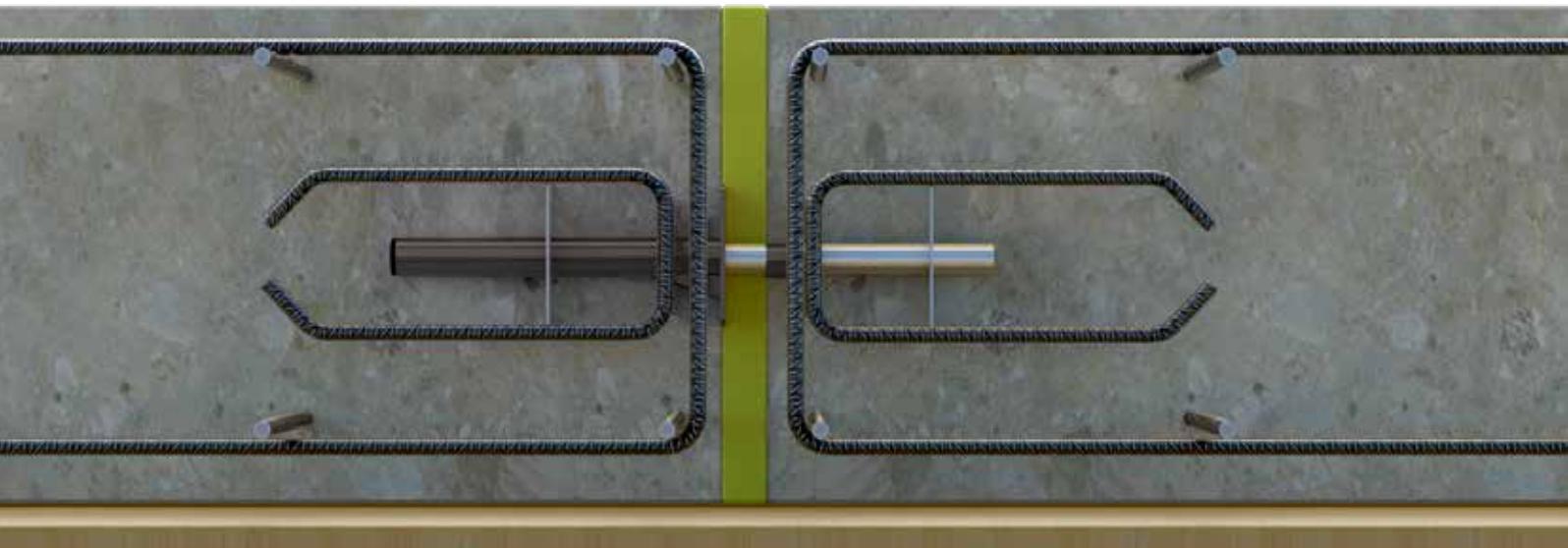
4.1. Tragfähigkeit des Systems

Die konstruktive Lösung für eine kraftübertragende Dehnfuge mit einem Schubdorn ist als ein System konzipiert, in dem auch andere Parameter zu berücksichtigen sind,

Ein System von Schubdornen für strukturelle Verbindungen muss daher die folgenden Elemente berücksichtigen:

Die Auslegung des Dorns ist ebenso wichtig wie die Fähigkeit der Lastübertragung durch den Beton. Wesentliche Parameter sind daher die Betonfestigkeitsklasse, der Abstand zum Plattenrand, die Bewehrung des Randträgers, die Aufhängebewehrung und die Fugenbreite.

- Betonfestigkeitsklasse
- Abstand vom Plattenrand
- Fugenbreite
- Dorn
- Hülse
- Am Schubdorn integrierte lokale Verstärkung
- Aufhängebewehrung
- Bewehrung des Randträgers



4.1.1. Betonfestigkeit

Die Betonfestigkeit ist einer der grundlegenden Parameter für die Belastbarkeit von tragenden Verbindungssystemen.

Sie wirkt sich direkt auf die angegebenen Tragfähigkeiten der Schubdorne aus, da sie die Schubfestigkeit des Systems bei Randbiegung begrenzt.

4.1.2. Plattenrand

Die Ausführung der Plattenränder beider verbundenen Bauteile wirkt sich direkt auf die ausgewiesenen Tragfähigkeiten der Schubdorne aus, da sie einen

Einfluss auf die Schubfestigkeit des Systems durch Randbiegung und mögliche Durchstanzkräfte hat.

4.1.3. Fugenbreite

Die Fugenbreite wirkt sich direkt auf die ausgewiesenen Tragfähigkeiten der Schubdorne aus,

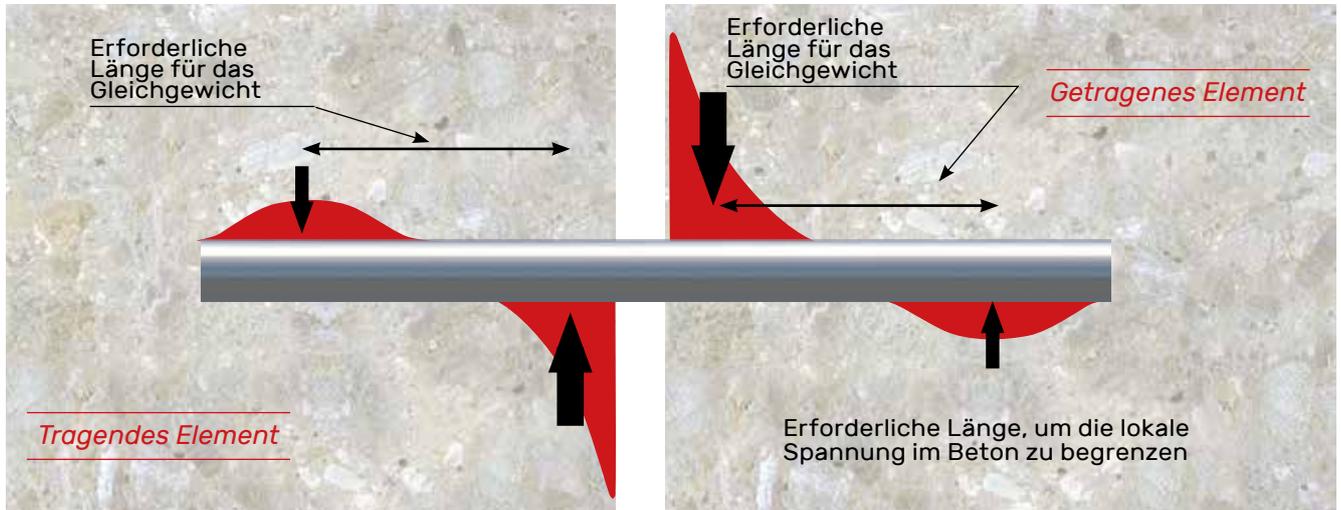
da sie die Biegebelastung des Dorns und somit die Schubfestigkeit des Systems beeinflusst.

4.1.4. Dorn

Die Dorngeometrie und die Stahlfestigkeit wirken sich direkt auf die ausgewiesenen Tragfähigkeiten der Schubdorne aus, da sie den

Biege- Schubwiderstand des Dorns und somit die Schubfestigkeit des Systems beeinflusst.

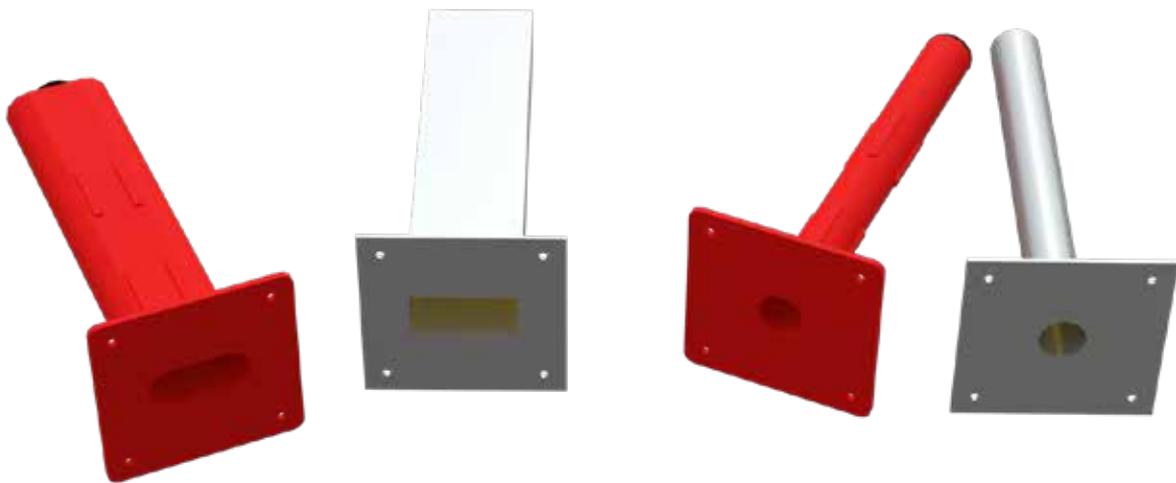
Mechanisches Modell von Beton und Dorn



4.1.5. Hülse

Die Länge der Gleithülse wirkt sich direkt auf die ausgewiesenen Tragfähigkeiten der Schubdorne aus, weil sie die Einbindetiefe des Dorns in den Beton und

damit die geeignete Verteilung der Kräfte bestimmt, um eventuelle Schäden durch lokale Pressungen zu verhindern.



4.1.6. Am Schubdorn integrierte lokale Verstärkung

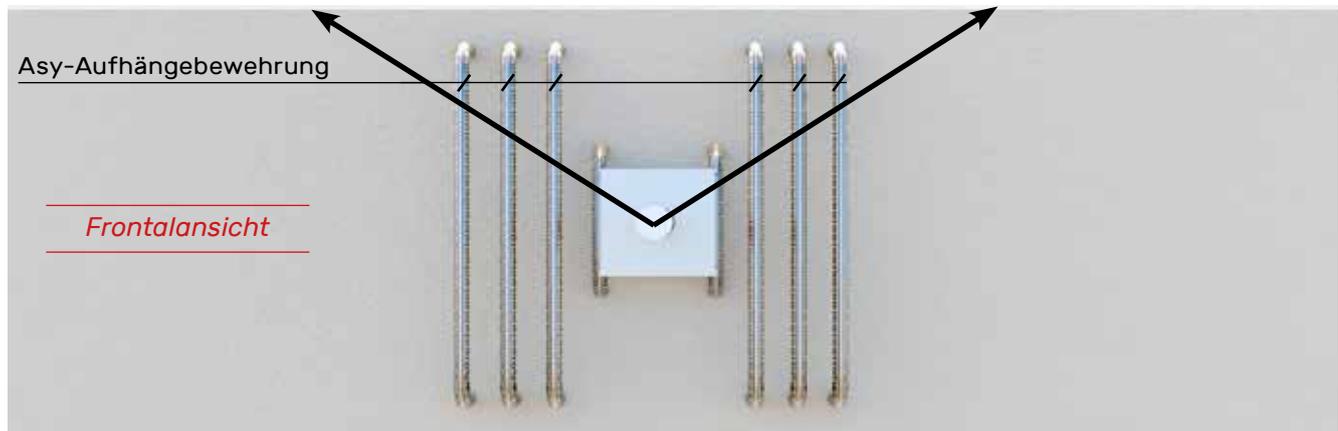
Die am Schubdorn integrierte lokale Verstärkung wirkt sich direkt auf die ausgewiesenen Tragfähigkeiten der Schubdorne aus, weil sie eine ausreichende Verteilung der Kräfte ermöglicht und an der Schublastverteilung durch den Beton beteiligt ist.

Bei der Konstruktion der lokalen Verstärkung hat der Faktor Ästhetik keinerlei Bedeutung. Wichtig ist, dass eine fachgerechte Betonumhüllung aller Elemente möglich ist. Daher muss sie vollständig in die zu verbindenden Platten einbetoniert werden.

4.1.7. Aufhängebewehrung

Die am Bau verlegte Aufhängebewehrung wirkt sich direkt auf die ausgewiesenen Tragfähigkeiten der Schubdorne aus, da sie die Übertragung der Schubkräfte vom Beton auf den eigentlichen Schubdorn ermöglicht.

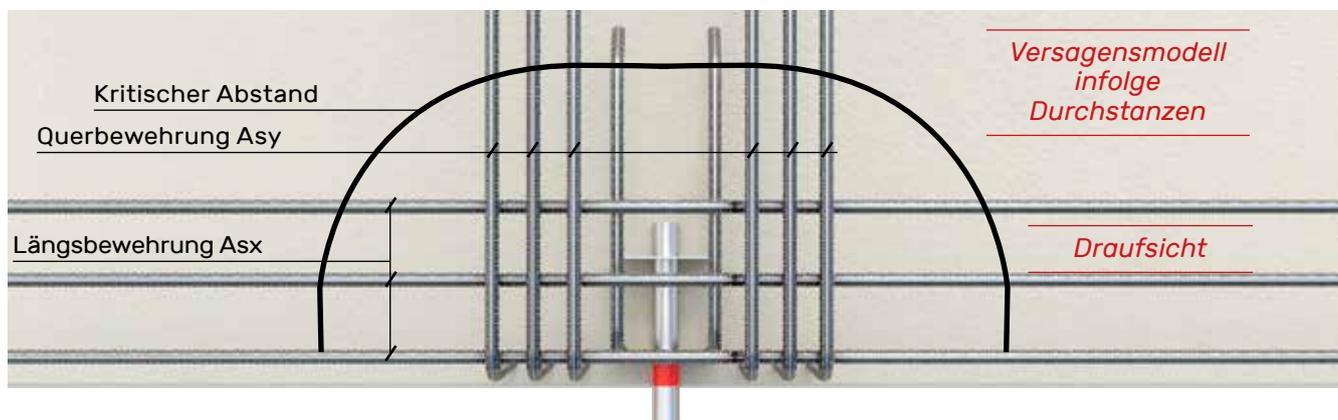
Wichtig ist, dass der Hersteller die notwendige Berechnung der Aufhängebewehrung zur Verfügung stellt, damit die ausgewiesene Tragfähigkeit des Schubdorns erreicht werden kann. Wenn die Bewehrung fehlt, kann ein vorzeitiges Versagen des Systems ausgeschlossen werden, weil der Beton neben dem Schubdorn versagt.



4.1.8. Bewehrung des Randträgers

Die Bewehrung des Randträgers wirkt sich direkt auf die Tragfähigkeiten der Schubdorne aus, weil sie den Höchstabstand zwischen den

Schubdornen bestimmt, um Schäden aufgrund der Durchstanzkräfte am Beton um den einzelnen Dornen zu vermeiden.



4.2. Daten für die Berechnung

Bei der Berechnung muss unbedingt bekannt sein, welche Daten die Projektleitung und welche Daten der Hersteller des Schubdorns beibringen muss.

In der folgenden Tabelle sind die Daten angegeben, die Projektleitung und Hersteller jeweils beibringen müssen:

Systemelemente	Projektleitung	Hersteller
Betontyp	X	
Plattenrand	X	
Fugenbreite	X	
Dorn		X
Hülse		X
Am Schubdorn integrierte lokale Verstärkung		X
Aufhängebewehrung		X
Bewehrung des Randträgers	X	X

4.3. Funktionsweise des Systems Möglichkeit der Bewegungsfreiheit

Der Zweck von kraftübertragenden Verbindungen ist das Vermeiden von zusätzlichen Spannungen, die durch Dehnbewegungen, hauptsächlich aufgrund von Temperaturveränderungen, hervorgerufen werden.

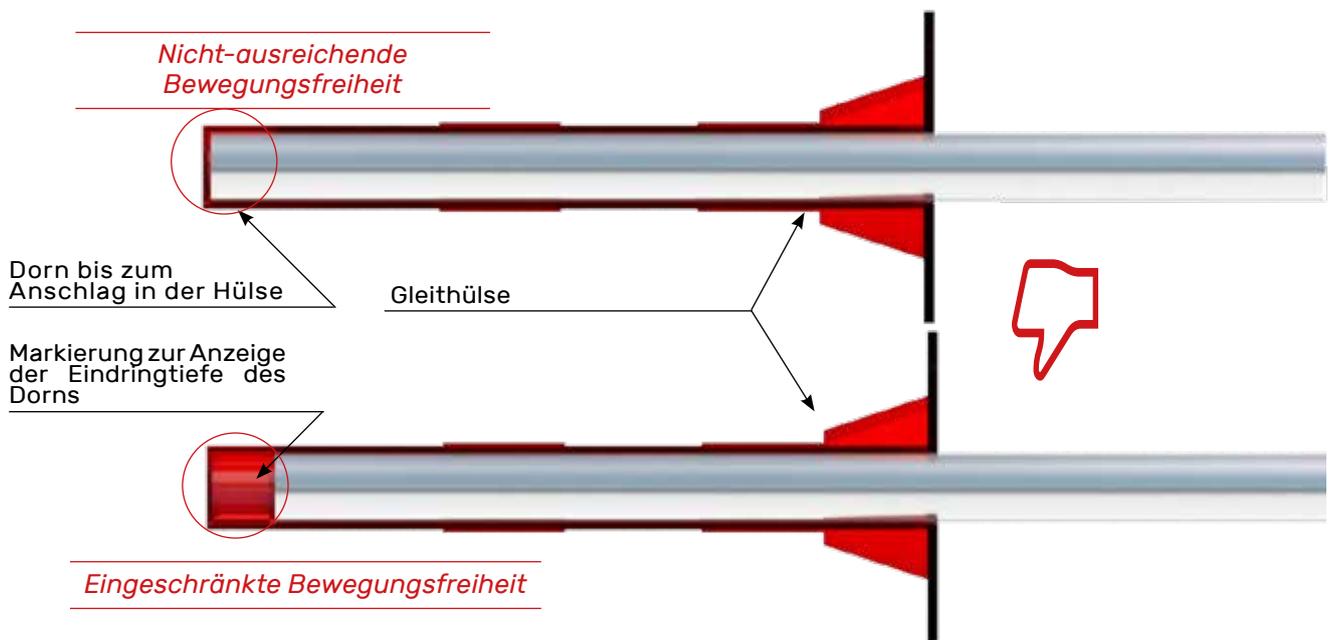
Hierfür ist es gewährleisten, dass die freie Ausdehnung von verbundenen Geschossdecken oder Platten tatsächlich möglich ist. In Fugensystemen mit Schubdornen erfüllt die Gleithülse diesen Zweck. Es gelten die folgenden Anforderungen:

4.3.1. Länge des Gleitwegs im Innern der Hülse

Die wichtigste Anforderung an die Gleithülse ist, dass sie eine ausreichende und ungehinderte Beweglichkeit

in beide axialen Richtungen des Schubdorns bietet, nachdem er in die Hülse eingeführt wurde.

Konstruktionsfehler: Behinderung der freien Bewegung des Dorns

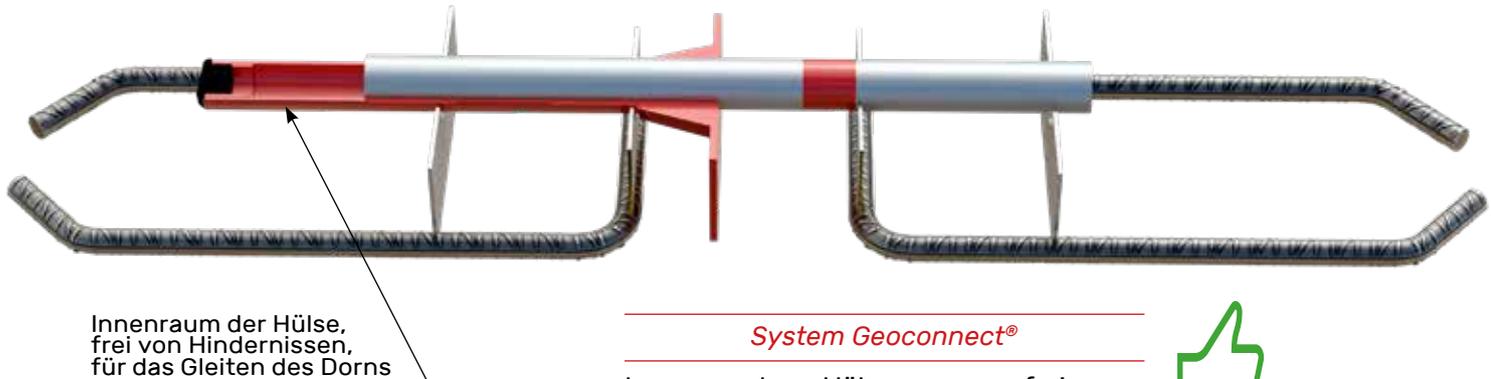


Ein grober Ausführungsfehler ist es, den Dorn bis zum Anschlag in die Hülse einzuführen.

Richtung einzubringen. Die Länge der Gleithülse bemisst sich nach der notwendigen Gleitlänge des Dorns in der Fuge.

Die Gleithülsen des *Systems Geoconnect®* sind mit ausreichender Bewegungsfreiheit in axialer

Garantie Geoconnect®. Frei beweglicher Dorn



Inneres der Hülse muss frei von Hindernissen für ungestörtes Gleiten sein

4.3.2. Garantie Geoconnect®. Eindringen des Dorns während der Montage

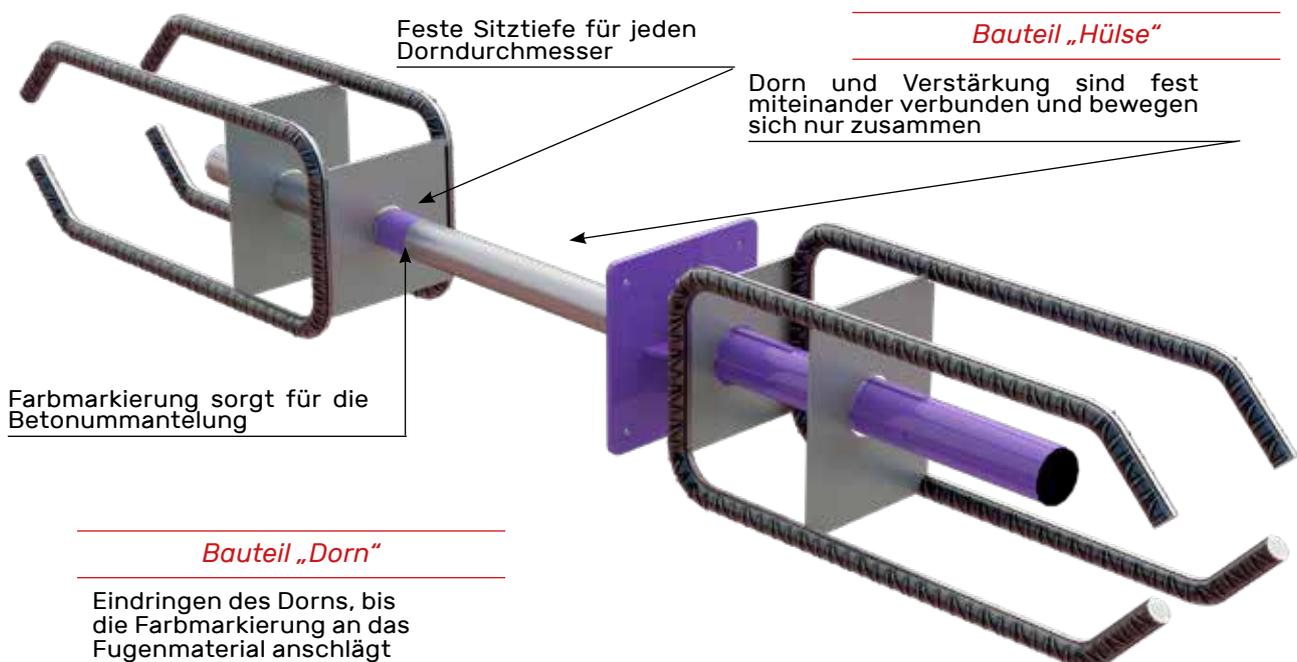
Die Markierungen zur Anzeige der Eindringtiefe sind nicht auf der Seite des Bauteils „Hülse“ positioniert um eine variable Eindringtiefe des Dorns, abhängig von der Breite der Fuge, zu gewährleisten.

Die Positionsmarkierungen müssen sich auf der Seite des Bauteils „Dorn“ befinden, da es sich um den unbeweglichen, in Beton eingegossenen Teil des Systems handelt. Die Eindringtiefe des Dorns kann an dieser Seite für jeden Durchmesser die gleiche sein, unabhängig von der Fugenbreite, ohne dass dies den geplanten Bewegungsbereich einschränkt.

Im System Geoconnect® LL ist das Bauteil Dorn mit Versteifungsplatten Geoconnect® Reinforcement

lokal verstärkt. Dadurch wird die Eindringtiefe auf der Seite des Bauteils „Dorn“ festgelegt, ohne dass die Gefahr einer zu tiefen Eindringung besteht. Dies gilt für alle Fugenbreiten, die im System vorgesehen sind.

Das Bauteil „Dorn“ enthält die Farbmarkierung Geoconnect® SAO. Mit ihrer Hilfe können bei der Montage zusätzlich die vorgeschriebenen Umhüllungen eingehalten werden.



4.3.3. Ausrichtung der Hülsen während der Einbetonierung

Damit die freie Bewegung möglich ist, müssen die Aufnahmehülsen ihre richtige Position während des gesamten Betoniervorgangs der Boden- oder Geschossplatte, auf der sie befestigt sind, behalten.

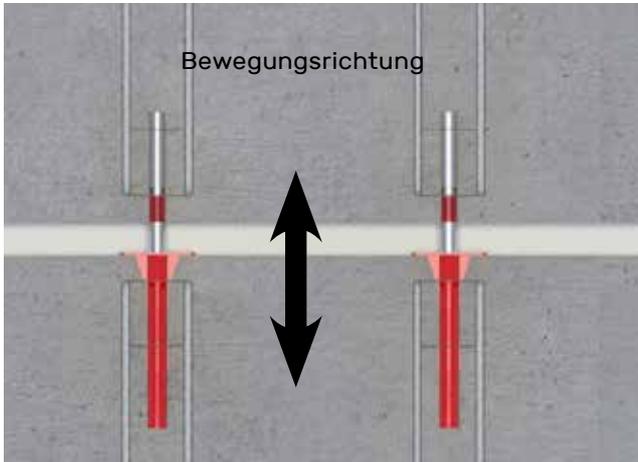
Wenn bei Fugen zwischen Geschoss- oder Bodenplatten eine Reihe von Schubdornen, die an derselben Bewegung teilnehmen müssen, angeordnet wird, müssen alle Hülsen gleich ausgerichtet sein. Das heißt, alle Hülsen müssen sowohl in der senkrechten als auch in der waagerechten Ebene parallel sein.

Die richtige Positionierung muss während der Montage der Hülsen gewährleistet werden. Dieser Aspekt muss genauestens vor Beginn des Betoniervorgangs überprüft werden.

Trotz aller Sorgfalt zur korrekten Positionierung der Hülsen während der Montage kann nicht garantiert werden, dass die richtige Position während des Gießens, Verdichtens und Abbindens des Betons eingehalten wird, wenn die Hülsen lose angebracht werden. Das Problem ist zudem, dass die richtige Ausrichtung der Hülsen nach dem Betonieren nicht mehr überprüft werden kann.

Wenn die Hülsen sich während des Betonierens in der Ebene oder Höhe verdrehen oder verlagern können, kann die für das System vorgesehene Genauigkeit nicht erreicht werden.

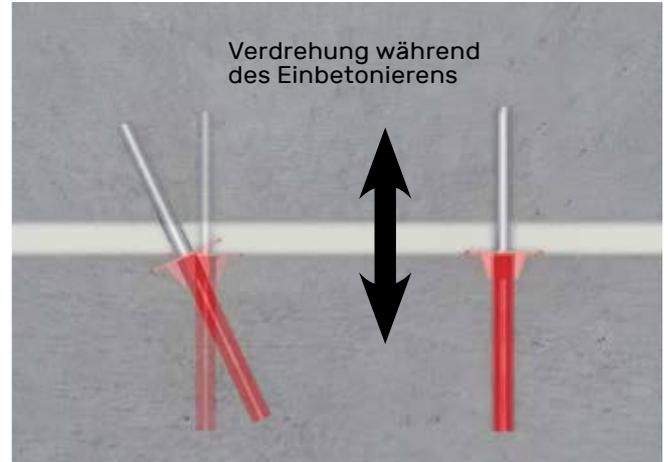
Unbeweglichkeit der Hülzen



System Geoconnect®

- Notwendige Bewegungsfreiheit des Systems gewährleistet

Durch korrekt und fest an der Schalung angebrachten Hülzen (Draufsicht)



Andere Systeme

- Notwendige Bewegungsfreiheit des Systems nicht gewährleistet

Durch lose an der Schalung angebrachten Hülzen (Draufsicht)



4.4. Arten von Systemmängeln

Die Gründe für Störungen bei Schubdornverbindung können in Fehlern bei der Berechnung, Fehlern

aufgrund einer falschen Montage auf der Baustelle oder durch konstruktive Mängel liegen.

Arten von Systemmängeln	Ursache	Lösung
Durchstanzen	Unzureichender Randabstand	Bewehrungsgrad erhöhen
	Unzureichende Bewehrung	
Randbiegung	Schubdorne zu nahe aneinander	Den Abstand zwischen Schubdornen oder zum Rand erhöhen
	Unzureichender Randabstand	Bewehrung vergrößern oder Abstand zwischen Bewehrungen verringern
Dornbiegung	Unzureichende Aufhängebewehrung	
	Rissbildung wegen veränderter Bewegung	Unzureichender Dorndurchmesser
Fugenbreite zu groß		Längere Hülse wählen
Rissbildung wegen veränderter Bewegung	Nicht ausreichende Eindringtiefe in Hülse	Hindernisse aus dem Innern der Hülse entfernen
	Hülzen nicht senkrecht und waagrecht ausgerichtet	Hülse an fest an drei Punkten verankern



5. Unterschiede zwischen Schubdornen

Schubdorne für kraftübertragende Verbindungen können verschiedene Anwendungsbereiche haben.

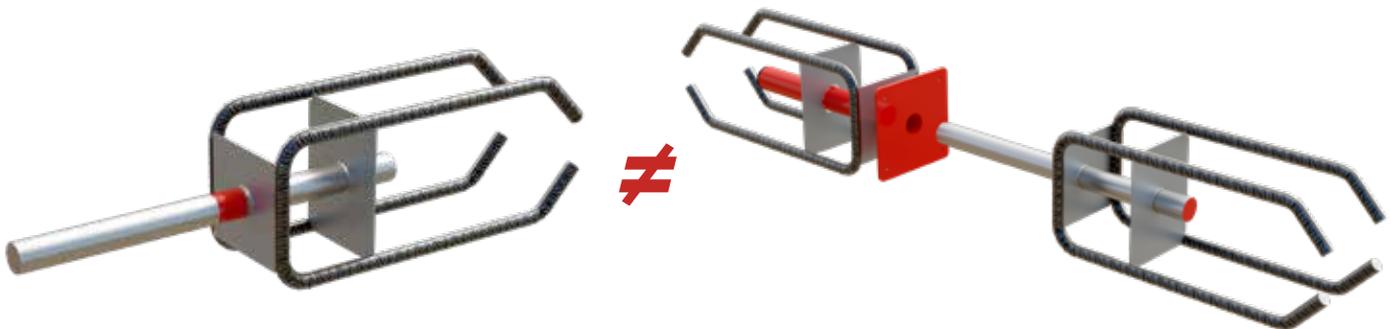
Um Planungsfehler zu vermeiden, beschreibt die folgende Tabelle die allgemeinen Unterschiede, die je nach Verwendungsart berücksichtigt werden können:

	Waagerechte Elemente	Waagerechtes und senkrechtes Element
Verbindungsart	Verbindung von zwei Elementen mit Bewegungsmöglichkeit	Verbindung von zwei Elementen ohne Möglichkeit der relativen Verschiebung zueinander
Bauteile	Zwei Bauteile	Ein Bauteil
Art der lokalen Verstärkung	Elemente auf beiden Seiten der Fuge	Nur auf einer Seite der Fuge
Verstärkung der Extra-Bewehrung	Verstärkungsbewehrung an den Fugenseiten möglich	Anbringen von Verteilerbewehrung an Wand/Stütze nicht möglich
Zertifizierung	EC-Kennzeichnung DAU/ETA-Zertifikat	DAU-Zertifikat

5.1. Geoconnect® MP und LL: Leistungsunterschiede zwischen Schubdornen

Schubdorne Geoconnect® MP für Anschluss an Schlitzwände

Schubdorne Geoconnect® LL für Verbindungen zwischen Geschossdecken



Bei den *Geoconnect® MP* (Schubdorne für die Verbindung von Geschossplatten mit Schlitzwänden oder Stützen) kann durch das Fehlen einer Bewehrung in der Nähe des Dorns im Innern der Schlitzwand ein Versagen vorwiegend durch Ermüdung des Stützelements eintreten.

Bei den *Geoconnect® LL* (Verbindung von Geschossplatten an Dehnfugen), bei denen die notwendigen Verstärkungen vorhanden sind, kann das Versagen entweder durch einen Ermüdungsbruch am Dorn oder durch Durchstanzen an den Platten eintreten.

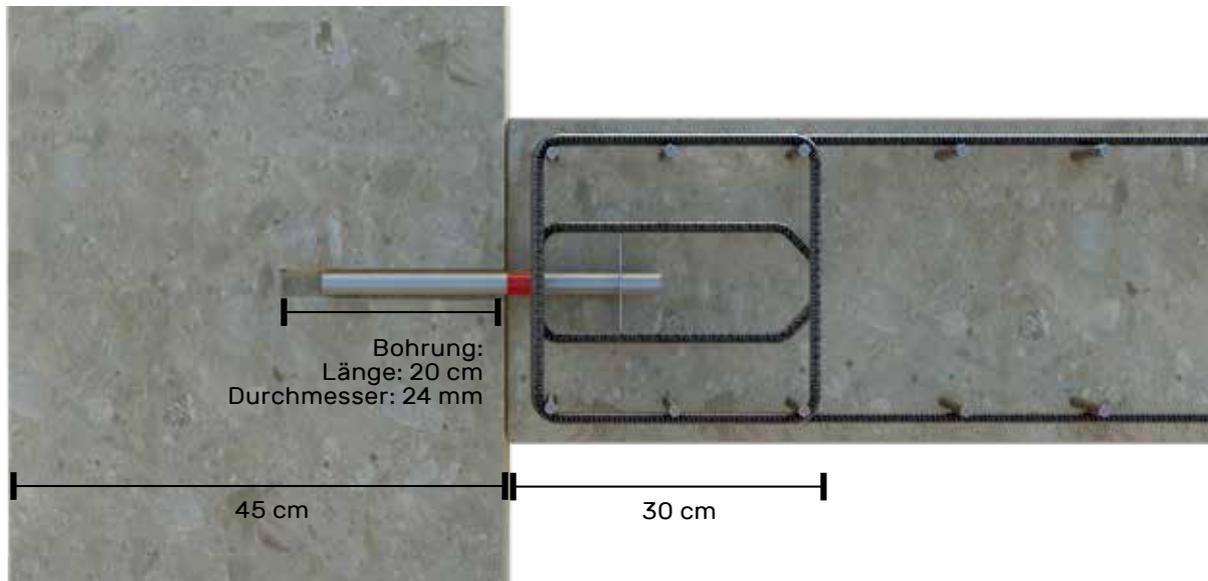
Als praktisches Beispiel eines Schubdorns des Typs *Geoconnect® MP* und gemäß Daten aus Versuchen in den Applus-Prüflabors für den Erhalt der DAU- und ETA-Zertifikate (CE-Kennzeichnung), erhöht der Wechsel von der Betonfestigkeitsklasse C25/30 bis

zur Betonfestigkeitsklasse C35/45 die Tragfähigkeit des Schubdorns, weil dadurch die Festigkeit des Stützelements selbst bei Vergrößerung der Fugenbreite steigt. Bei einem Schubdorn des Typs *Geoconnect® LL* hingegen, verringert sich die Tragfähigkeit bei dem gleichen Betonfestigkeitsklassenwechsel und gleicher Fugenbreite, weil das Versagensbild in diesem Fall ein anderes ist.

Die Leistungen der Schubdorne *Geoconnect® MP* und *LL* untereinander können daher nicht isoliert miteinander verglichen werden, sondern nur unter Berücksichtigung des Gesamtsystems Schubdorn-Fuge. Um die Leistungen richtig zu definieren, ist ein wichtiger Aspekt, ob eine Veränderung der zu verbindenden Strukturelemente noch möglich ist oder ob eines dieser Elemente bereits ausgeführt ist (einbetoniert).

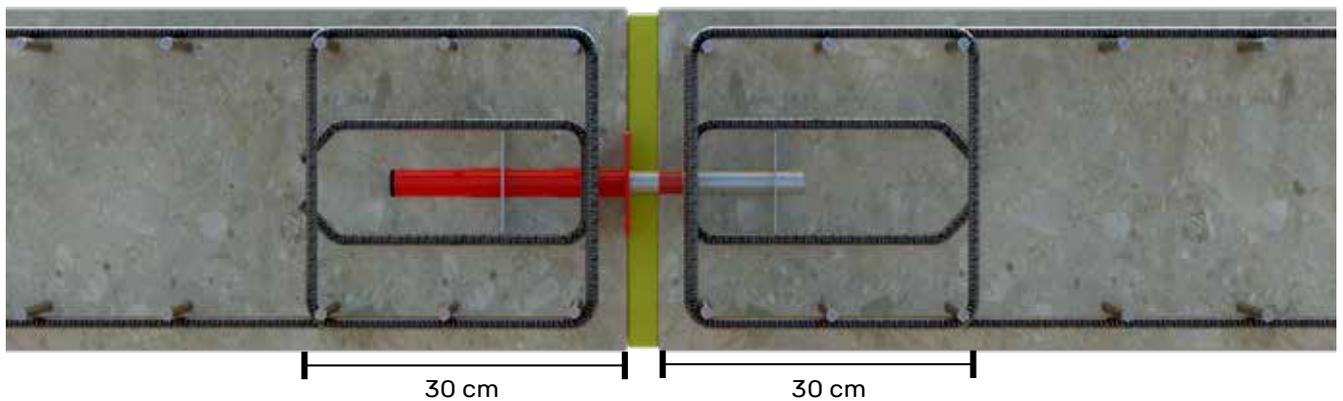
HINWEIS: Diese Angaben stützen sich auf Versuche in den Applus-Prüflabors für den Erhalt der DAU- und ETA-Zertifikate (CE-Markierung).

Beispiel für den Unterschied bei Scherkraft zwischen Geoconnect® 20 MP und Geoconnect® 20 LL
Bei 10-mm- und 20-mm-Fugen und Betonsorten HA25 und HA35



Randabstand 30 cm C 25/35
Fugenbreite 10 mm: $V_{Rd} = 44,3 \text{ kN}$

Bei Rand 30 cm aus HA35 mit
Fuge 20 mm: $V_{Rd} = 46,7 \text{ kN}$



Bei Rand 30 cm aus HA25 mit
Fuge 10 mm: $V_{Rd} = 76,4 \text{ kN}$

Bei Rand 30 cm aus HA35 mit
Fuge 20 mm: $V_{Rd} = 65,4 \text{ kN}$

5.2. Hybride Schubdorne WH und WM

Nach Untersuchung der Leistungsgrenzen, welche die Schubdorne je nach ihrer Verwendung erreichen können, muss eine weitere Möglichkeit der Begrenzung untersucht werden, die den Schubdornen eingeräumt werden muss. Sie entspricht ihrem eigentlichen Systemkonzept, nämlich die Bewegung der Betonbauteile zu ermöglichen oder nicht zu verhindern.

Wenn die Bewegung in der Fuge möglich sein soll, ist für die Berechnung die Öffnung zu berücksichtigen und die Hülse zu verbauen, um die Bewegungsfreiheit zu erreichen.

Die Serien WH und WM ermöglichen die Verbindung mit bereits bestehenden Betonbauteilen.

6. Konstruktionsbedingungen

Die Konstruktion der Schubdorne *Geoconnect*® ist dazu bestimmt, die maximale strukturelle Leistung und die optimale Funktion des Verbindungssystems zu erreichen.

Bestimmend für die mechanische Leistung sind zwar Stahlqualität und Maße von Dorn und Bewehrungen. Ebenso wesentlich ist jedoch, dass alle Metallelemente des Systems einwandfrei und mit den geeigneten Umhüllungen im umgebenden Beton eingegossen werden können.

Unter dem Aspekt, dass die Bewegungsmöglichkeit zwischen den verbundenen strukturellen Elementen effektiv ist, wird die Funktionsweise des Systems durch die geometrische Ausrichtung der Schubdorne während ihres Verbaus und durch das Vorhandensein eines hindernisfreien Raums im Innern der Hülse bestimmt. Dieser Raum muss für die geplante Bewegung zur Verfügung stehen.

Diese grundlegenden Voraussetzungen, damit die ausgewiesenen Leistungen des *Systems Geoconnect*® erzielt werden können, werden durch die exklusive Konstruktion eines jeden Bauteils des Schubdorns erreicht.

6.1. Konstruktion des Dorns

Der Dorn ist das Hauptbauteil im Zusammenhang mit der Festigkeit eines jeden Systems struktureller Verbindungen.

Der Dorn der Schubdorne Typ *Geoconnect*® besteht aus Stahl mit hoher mechanischer Festigkeit, sowohl in der Ausführung mit verzinktem als auch mit rostfreien Stahl. Dadurch kann die Anzahl der für eine vorgegebene Tragleistung reduziert werden, was den Montage- und Einbau-Prozess vereinfacht.

Die große Palette an Abmessungen der Dorne des *Systems Geoconnect*® deckt die meisten üblichen Situationen bei Strukturfugen an Bauwerken ab.

In allen Fällen steht die Dornlänge im Verhältnis mit dem Durchmesser. Dadurch soll eine Minderung der Tagfestigkeit aufgrund einer geringen Eindringtiefe vermieden werden.

6.1.1. Eindringtiefe des Dorns im Beton

Die Lastübertragung durch die strukturelle Fuge verursacht starke lokale Spannungen im Beton. Deshalb ist eine bestimmte Eindringtiefe des Dorns nötig, um diese Spannungen auszugleichen.

Die Anforderung an die Eindringtiefe des Dorns in den Beton wird in der Anleitung ETAG 030 „Guideline for European Technical Approval of Dowels for Structural Joints“ geregelt. Sie dient als Grundlagen für den Erhalt der CE-Kennzeichnung und lautet:

*«Damit die angemessene Funktion des Dorns gewährleistet werden kann, muss die Eindringtiefe in den Beton mindestens das 6,5-Fache seines Durchmessers „D“ betragen. Diese Mindesteindringtiefe muss für den ungünstigsten Fall der Fugenbreite überprüft werden. Jedoch kann diese Mindesteindringtiefe auf „5*D“ reduziert werden, sofern der Festigkeitswert bei der Übertragung von Lasten [...] Eine Eindringtiefe von weniger als „5*D“ gilt als nicht effektiv für die Scherfestigkeit.»*

6.1.2. Systeme mit loseem Dorn und Eindringanschlägen in der Hülse

Systeme, die mit loseem Dorn und Eindringanschlag im Innern der Hülse geliefert werden, verhindern nicht nur die für den Dorn notwendige Beweglichkeit seitens der „Hülse“, sondern auch, dass die für die Strecke der Fugenbreite notwendige Länge auf Kosten der Eindringtiefe seitens des „Dorns“ erreicht wird. Dies schmälert die Festigkeit des Systems erheblich.

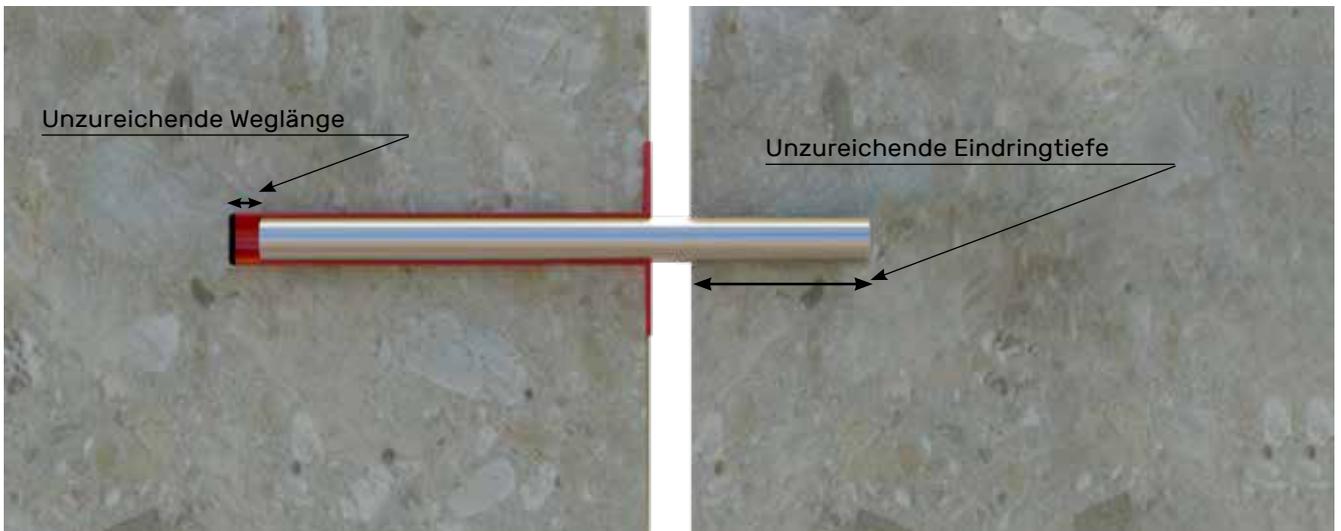
Die gleichzeitige Erfüllung der beiden grundlegenden Anforderungen an ein Verbindungssystem mit Schubdornen (nämlich die Beweglichkeit und die für das Eindringen des Dorns in den Beton notwendige Länge) wird im *Systems Geoconnect*® durch eine einzigartige Konstruktion erreicht, wobei Dorn- und Hülslenlänge für diesen Zweck berechnet werden.

Um eventuelle Irrtümer bei der bauseitigen Montage zu vermeiden, wird der Dorn im *System Geoconnect*® an der lokalen Verstärkung *Geoconnect*® *Reinforcement* mit der genauen Eindringtiefe verbunden geliefert, um eine Schmälerung der Festigkeit zu vermeiden.

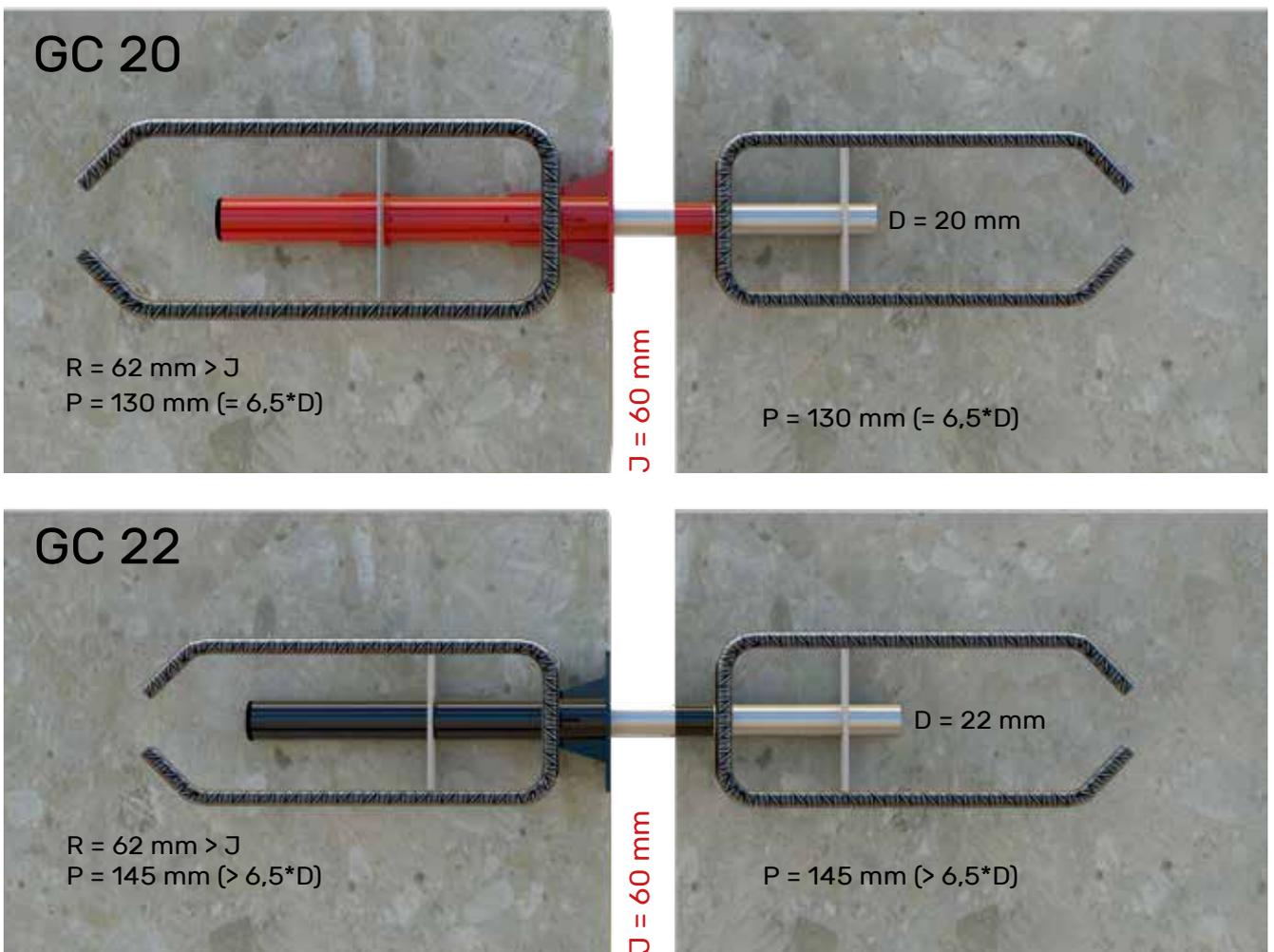
Die Mindesteindringtiefe ist in allen Fällen und an beiden Seiten der Fuge gleich/größer „6,5*D“, um eine Schmälerung der Festigkeit des Systems durch diesen Faktor zu vermeiden.

In der gesamten Palette der Schubdorne ist ferner die Weglänge des Dorns im Innern der Hülse länger als die geplante Fugenbreite.

Systeme mit losem Dorn und Anschlägen in der Hülse

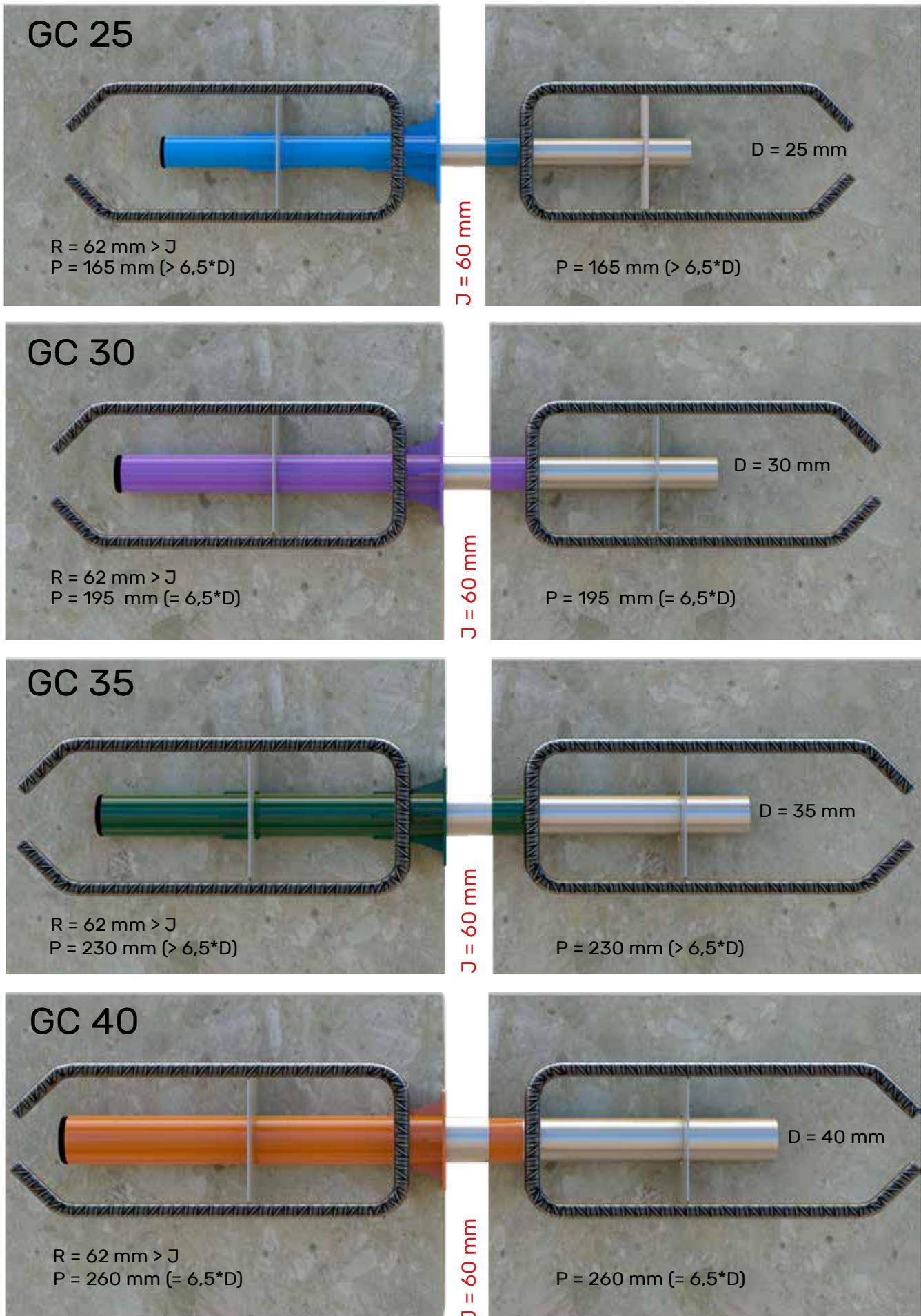


System Geoconnect®. Eindringtiefe und Weglänge des Dorns



J - Fugenbreite
P - Eindringtiefe

R - Weglänge
D - Dorndurchmesser



J - Fugenbreite
P - Eindringtiefe

R - Weglänge
D - Dorndurchmesser

6.2. Geoconnect® SAO (Anwender-Eigenkontrolle)

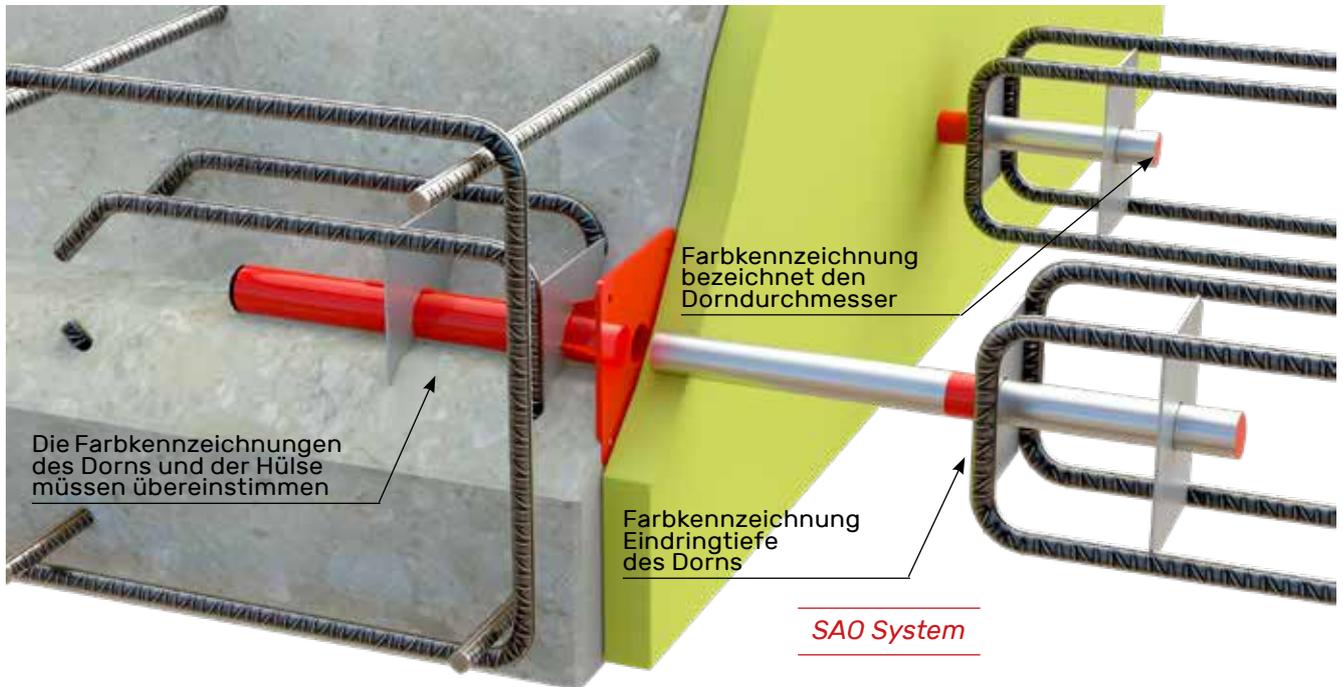
Die Konstruktion der Schubdorne *Geoconnect®* enthält das *System Geoconnect® SAO*, damit die sachgerechte Montage der Schubdorne und ihr optimales Funktionieren gewährleistet sind.

Wie die Hülse, werden die Dorne mit einer Farbkennzeichnung markiert. Die Kennzeichnung

ermöglicht das eindeutige Erkennen des Dorndurchmessers.

Die am Dorn angebrachte Farbkennzeichnung in Form eines Bands mit 3 cm Länge dient dem Einsetzen des Dorns mit der richtigen Tiefe in die Platte. Sie gewährleistet die vorgeschriebene Umhüllung.

Geoconnect® SAO (Anwender-Eigenkontrolle)



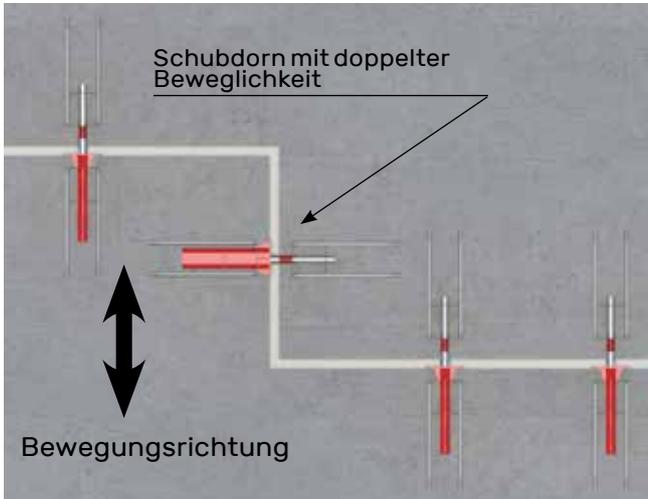
6.6. Doppelte Beweglichkeit

Die in Verbindungen mit Schubdornen zu ermöglichenden Bewegungen liegen normalerweise bei waagerechter Plattenebene in Querrichtung zur verbindenden Fuge. Es gibt jedoch Situationen, in denen auch die Beweglichkeit in Parallelrichtung zur Fuge zu gewährleisten ist. Diese Situationen entfallen auf geometrische Konfigurationen mit Brüchen im Geschoss, sogenannte „Z“- oder „U“-Verbindungen.

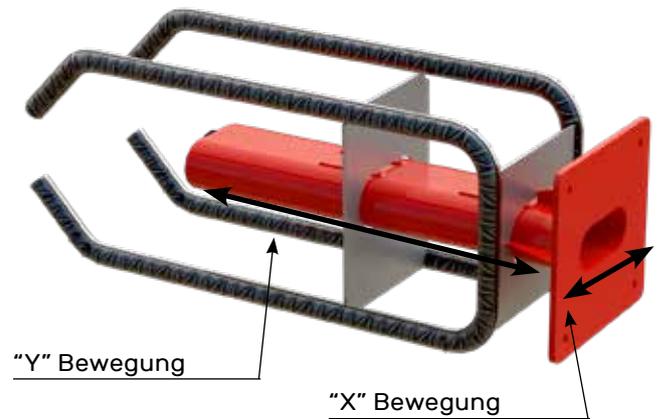
Das *System Geoconnect®* verfügt über spezifische Hülsen, um die doppelte Beweglichkeit (Serie „DM“) sowohl bei den Ausführungen in Kunststoff als auch bei denen aus Edelstahl zu ermöglichen.

Die in Querrichtung zur Fuge zulässige maximale Bewegung beträgt 60 mm; in axialer Richtung zwischen 26 mm und 36 mm.

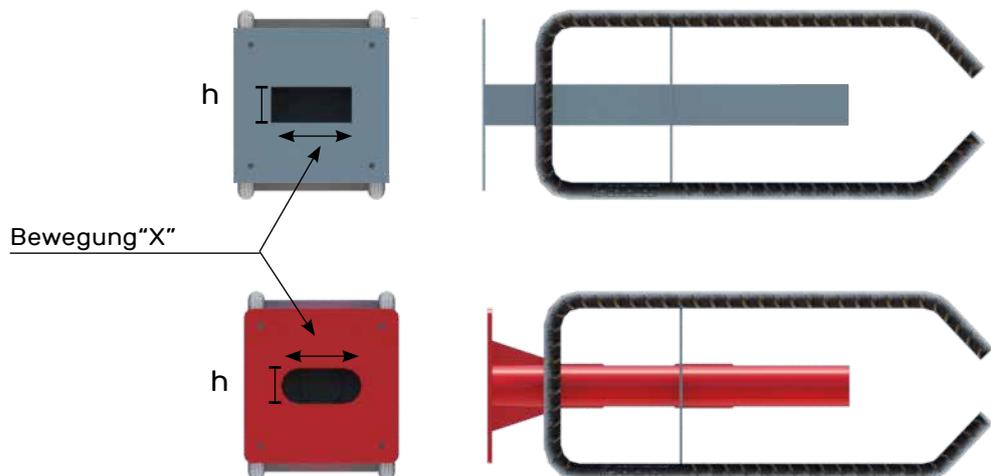
Dehnfuge mit Buch in der Platte



System Geoconnect® Hülse mit Doppelbewegung Typ DM



Hülse aus rostfreiem Stahl



Hülse aus Kunststoff

7. Brandschutz Geoconnect® Fire

Das System Geoconnect® kann für kraftübertragende Verbindungen bei Brandschutzanforderungen verwendet werden.

Die Versuche zur Feuerfestigkeit wurden gemäß Norm EN 1365-2 durchgeführt und es wurde die Brandschutzklasse R120 gemäß Norm EN 13501-2 erreicht.

7.1. Zwei Alternativen werden angeboten:

7.1.1. Einzelelemente Typ Geoconnect® Fire

Die Elemente Typ Geoconnect® Fire sind dazu bestimmt, den Dorn gegen die Einwirkung des Feuers in einer den Projektanforderungen angepassten Lösung für die Fuge zu schützen.

- Einer Schicht aus Steinwolle, die als Füllmaterial für die Fuge dient und thermischen Schutz für den Dorn bietet.

Diese Elemente bestehen aus zwei Schichten:

Um ein gutes Verhalten zu erzielen, darf die Fuge maximal 10mm breiter als das Element Typ Geoconnect® Fire sein.

- Einer Schicht aus Schwellstoff, der sein Volumen bei hohen Temperaturen um das 10-Fache vergrößert und die Fuge im Brandfall abdichtet.

Die Bewehrung im unteren Bereich der Platte muss eine Mindestbetondeckung von mit 40 mm aufweisen.

Dorndurchmesser Ø	Abmessungen (mm)	Nennstärke (mm)	Durchmesser der inneren Öffnung (mm)	Produkt
20	160x160	22,5	21	GC Fire 2020
		32,5	21	GC Fire 2030
22	160x160	22,5	23	GC Fire 2220
		32,5	23	GC Fire 2230
25	160x160	22,5	26	GC Fire 2520
		32,5	26	GC Fire 2530
30	160x160	22,5	31	GC Fire 3020
		32,5	31	GC Fire 3030
35	170x170	22,5	36	GC Fire 3520
		32,5	36	GC Fire 3530
40	170x170	22,5	41	GC Fire 4020
		32,5	41	GC Fire 4030

7.1.2. Geoconnect® Fire Komplettlösung für Verbindungen

Falls eine Lösung in Form einer Aufteilung der Verbindung in Brandabschnitte notwendig ist, wird eine Komplettlösung für die Verbindung mit den folgenden Komponenten empfohlen:

Wie bei der Lösung mit Elementen Geoconnect® Fire, darf der die Fugen maximal 10mm breiter als das Element Geoconnect® Fire sein.

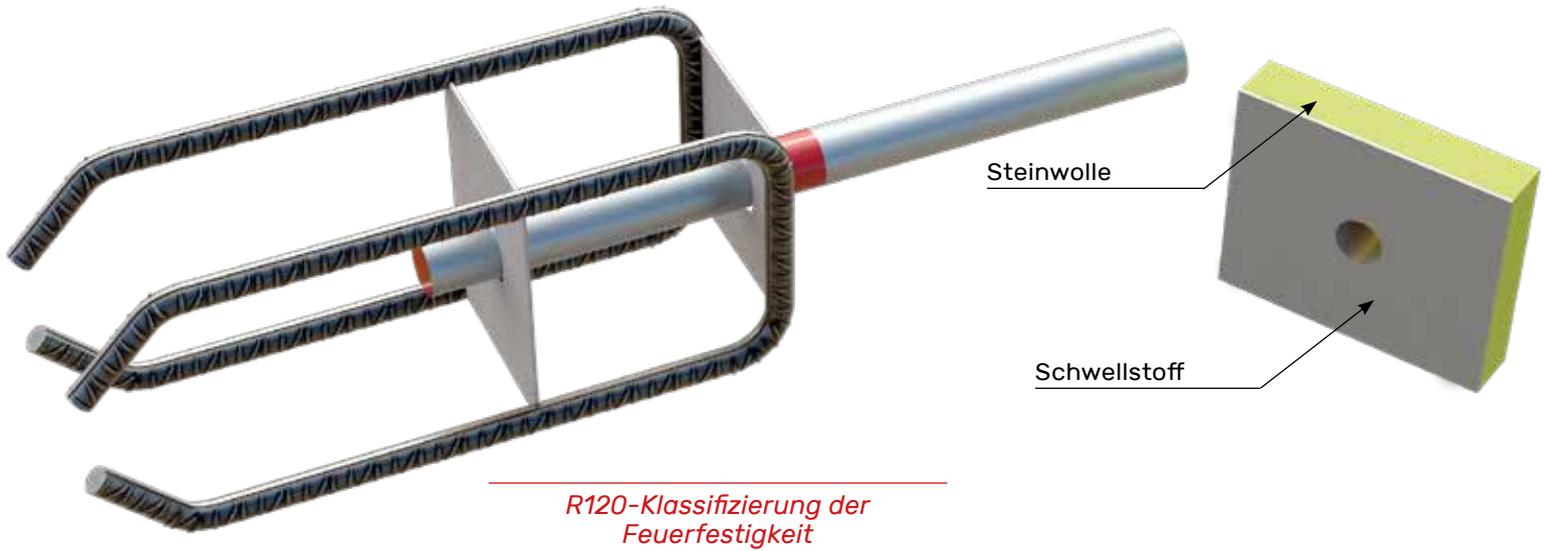
- *Verbindung Geoconnect® Fire*, Teile mit spezieller Steinwolle mit Schwellstoff mit einer Höhe von 170 mm und Länge von 1200 mm, über die gesamte Länge der Verbindung.
- *Elemente Typ Geoconnect® Fire*, mit Abmessungen entsprechend dem Dorndurchmesser gemäß den vorstehenden Angaben.

Die Bewehrung im unteren Bereich der Platte muss eine Mindestbetondeckung von mit 40 mm aufweisen.

7.2. ETA 16/0064

Die Elemente *Geoconnect® Fire* entsprechen ETA 16/0064. Sie sind die erste, in einem ETA-Dokument im

Bereich der strukturellen Verbindungen zugelassene Lösung.

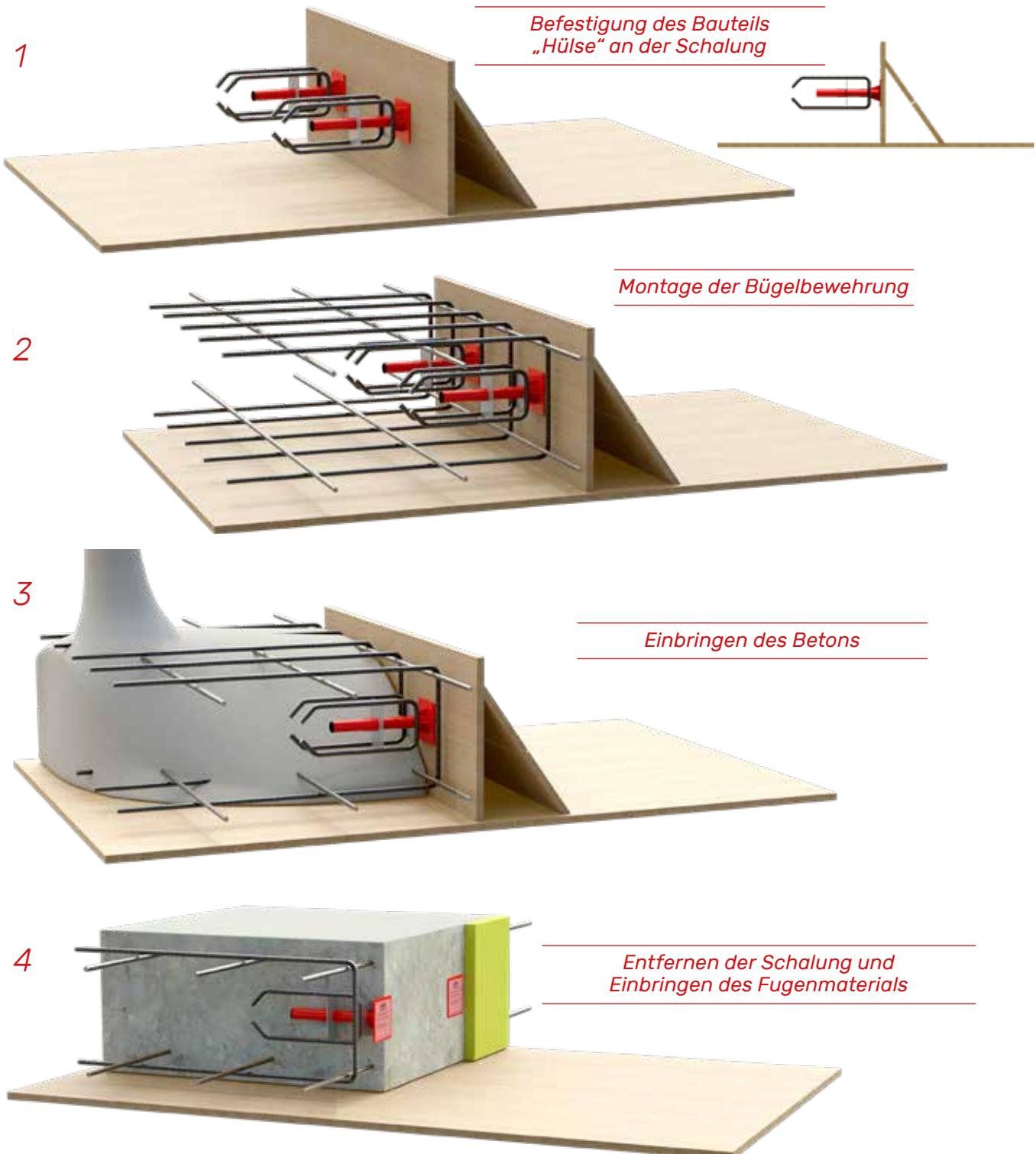


8. Montagebeispiel Geoconnect® LL

In der ersten Phase wird das Bauteil „Hülse“ an der Schalung (1) befestigt. Bei einem Schubdorn Typ Geoconnect® LL enthält dieses Bauteil die lokale Verstärkung Geoconnect® Reinforcement. Danach wird die Bewehrung eingebracht (2) und anschließend der Beton (3) vergossen.

In der zweiten Phase, nachdem die Schalung und der Haftschutz der Hülse entfernt wurden, wird gegebenenfalls das Füllmaterial der Fuge (ggf. zusammen mit den Brandschutzelementen)

Geoconnect® Fire eingebracht (4). Das Bauteil „Dorn“ wird eingesetzt, indem es in die Hülse (5) eingeführt wird. Die korrekte Eindringtiefe des Dorns ist sichergestellt, wenn die Farbkennzeichnung mit dem Fugenmaterial (Porex) (6) in Kontakt kommt. Nach Anbringen des Randträgers und Einbringen der Bewehrung (7) wird der Beton (8) gegossen und die Montage (9) ist abgeschlossen.



5



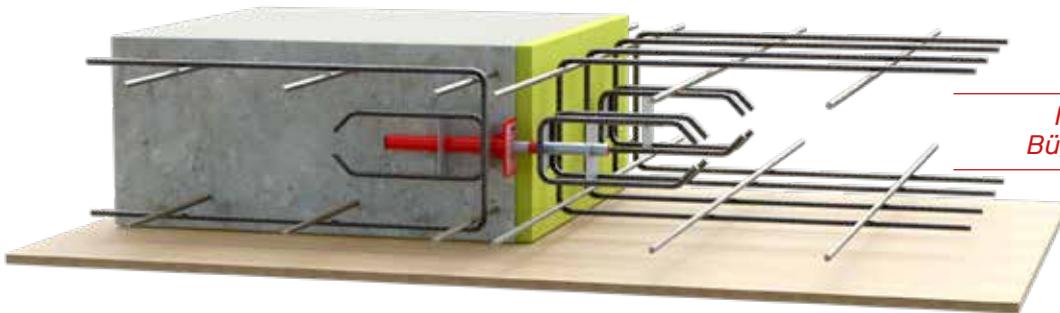
Montage des Bauteils „Dorn“

6



Eindringen des Dorns bis zur Markierung

7



Montage der Biegelbewehrung

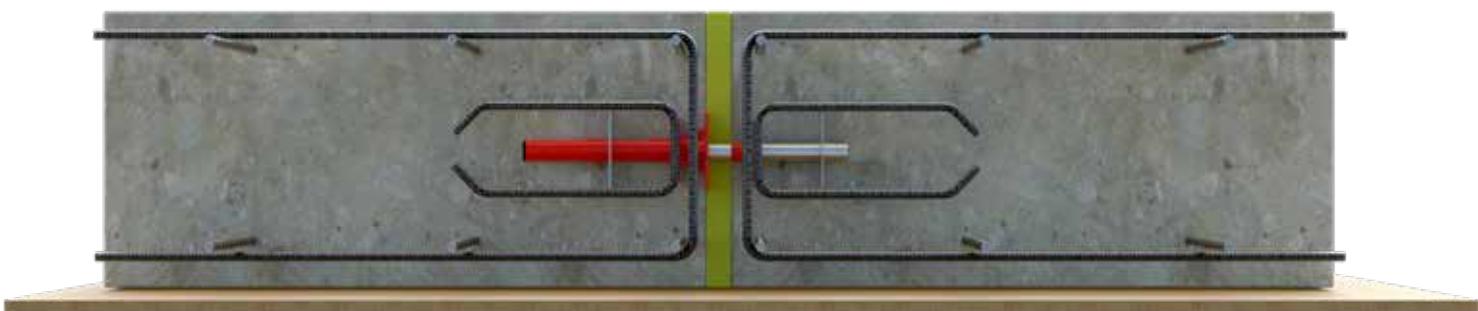
8



Einbringen des Betons

9

Abschluss der Montage



9. Zertifizierungen

Die Schubdorne **Geoconnect® LL** verfügen über die erste europäische Zulassung in diesem Bereich (European Technical Assessment ETA 16/0064).

Die Schubdorne Typ **Geoconnect® MP** verfügen über die Dokumentation der Gebrauchstauglichkeit DAU15/095B.

Diese Dokumentation bildet die Grundlage für die entsprechende CE-Kennzeichnung.

ITeC The Catalonia Institute of Construction Technology
 Wellington 19
 ES-08018 Barcelona
 Tel. +34 93 309 34 04
 qualprod@itec.cat
 www.itec.cat



Member of
ETA
 www.eta.eu

European Technical Assessment **ETA 16/0064**
 of 20.01.2016 

General part

Trade name of the construction product	Geoconnect® LL
Product family to which the construction product belongs	Dowel for structural joints
Manufacturer	STEEL FOR BRICKS GZ SL Poligono industrial Alfajarín-El Saco, parcela 10 ES-50172 Alfajarín (Zaragoza) Spain
Manufacturing plant(s)	Poligono industrial Alfajarín-El Saco, parcela 9 ES-50172 Alfajarín (Zaragoza) Spain
This European Technical Assessment contains	15 pages including 2 annexes which form an integral part of this assessment
This European Technical Assessment is issued in accordance with Regulation (EU) 305/2011, on the basis of	Guideline for European Technical Approval (ETAG) 030 <i>Dowels for structural joints. Part 1: General</i> , Edition April 2013, used as European Assessment Document (EAD)

DAU 15/095 B

Documento de adecuación al uso

Trade name	Holder of DAU
Geoconnect® MP	STEEL FOR BRICKS GZ SL Poligono Industrial Alfajarín-El Saco, parcela 10 ES-50172 Alfajarín (Zaragoza) Spain Tel. +34 976 79 06 40 www.steelfb.com
Generic type and use	Manufacturing plant
Dowel connector used to transfer shear loads between concrete structural elements: beams, slabs or floors to walls, piles or supports, without relative displacement between them.	Poligono Industrial Alfajarín-El Saco, parcela 9 ES-50172 Alfajarín (Zaragoza) Tel. +34 976 79 06 40
	Valid edition and date
	R 24 02 2016

CE
 Steel For Bricks GZ, S.L. P.I. Alfajarín, P.10 - ES0172 Alfajarín (Spain) Tl. (+34)976790640/Fax (+34)976100597 -16-
Nº Declaration of performance: DPSFB-017 Nº notified body: 1220
ETA 16/0064, de 20.01.2016 Geoconnect® LL Dowel connectors for structural joints

10. Referenzbauten

- Justizpalast La Rioja.
- Pepsi-Cola-Werk in Dschidda. Saudi-Arabien.
- Versteigerungshalle in Puerto Riera an der Plaza da Lonxa. Ribeira (A Coruña).
- Automatisiertes Lager. RCR Engineering. Bolivien.
- Bildungs- und Kongresspalast Fuerteventura Los Pozos. Strandpromenade in Puerto Rosario. Fuerteventura (Gran Canaria)
- Versorgungskomplex und Wertstoffhof für den neuen Sitz der Bank BBVA. Las Tablas. Madrid
- Microsoft Ireland Dublin Campus – Dublin (Irland)
- 218 Wohnungen in Arroyofresno.
- 162 Wohnungen in Los Balcones del Golf, Straße Arroyo del Monte o. Nr. Madrid
- Neuer Sitz des Banco Popular. Straße Juan Ignacio Luca de Tena 10. Madrid
- Flughafen Barajas. Landebahnen 18R-36L am Terminal 4. Barajas, Madrid
- Hochleistungszentrum Rafael Nadal. Manacor. Mallorca
- Gesundheitszentrum Valenzá. Orense
- Firmensitz Real Madrid FC. Madrid
- 60 Wohnungen in El Juncal. Alcobendas (Madrid)
- Hotel Elke. Girona
- Parkhaus am Sitz von Telefónica in Las Tablas. Madrid
- 184 Wohnungen in Batlló Magòria. Barcelona
- 38 Wohnungen in Los Coronales. Madrid
- 72 Wohnungen in Valdebebas, Valenor. Madrid
- Gebäude Tiffany's. Andorra
- Gebäude La Querola, Andorra,
- Vergnügungspark Monte Igueldo. San Sebastián-Donostia (Gipuzkoa)
- Uniklinik in Ourense
- AVE-Bahnhof Antequera – Granada. Antequera (Málaga)
- Justizpalast Pontevedra
- Einkaufszentrum Plaza Mayor. Málaga
- Lärmschutzwände Nieuwe Leeuwarderweg, Amsterdam – Niederlande
- Jachthafen Port Premiá de Mar. Barcelona
- 40 Wohnungen in Arroyo Fresno. Madrid
- Wohngebäude Isla Chamartín. Madrid
- Metro Panama, Linie 2, Station San Miguelito in Panama-City, Panama
- Einkaufszentrum Torrecárdenas. Almería
- Wohngebäude in Txomin Enea. Gipuzkoa
- 81 Wohnungen in Benalmádena (Málaga)
- Torre Bolueta
- Torre Bolueta Phase 2
- 100 Wohnungen in der Erweiterung von Barajas.
- 129 Wohnungen in Valdebebas, Valenor.
- Metro S. Paulo, Station Guarulhos in S. Paulo, Brasilien
- Seniorenwohnungen in Plasencia (Cáceres)
- 143 Wohnungen in der Straße Narcís Roca 5 Barcelona
- 171 Wohnungen in Gesurbe. Torrelodones
- Erweiterungsbau der Schule Santa María la Blanca.
- Neues Verwaltungsgebäude, Tiefbau, Continental Mabor-Lousado-Vila Nova de Famalicão-Portugal
- 172 Wohnungen in Los Prunos. Saragossa
- Wohngebäude in der Straße Ramón y Cajal 218 Terrassa (Barcelona)
- Iberdrola-Campus, Phase II. San Agustín de Guadalix (Madrid)
- Ladengebäude Jachthafen in Premiá de Mar (Barcelona)
- Base Coex, Andorra
- Einkaufszentrum Plaza Mayor
- Iberdrola-Campus, Phase II
- Gran Casino Aljarafe, Sevilla,
- Hotel Los Urrutias, Murcia,
- Inmoglaciari 87 Wohnungen. Tarragona
- Torre Caleido, Madrid.









www.steelfb.com

Die Informationen und Fotos in diesem Katalog dienen lediglich zur Information und sind unverbindlich für Steel for Bricks. Die Produkte können ohne Ankündigung geändert werden. Die vollständige oder teilweise Vervielfältigung ist ohne schriftliche Einwilligung streng untersagt.

Januar 2019. Mit der aktuellen Version verlieren alle früheren Ausgaben Ihre Gültigkeit.