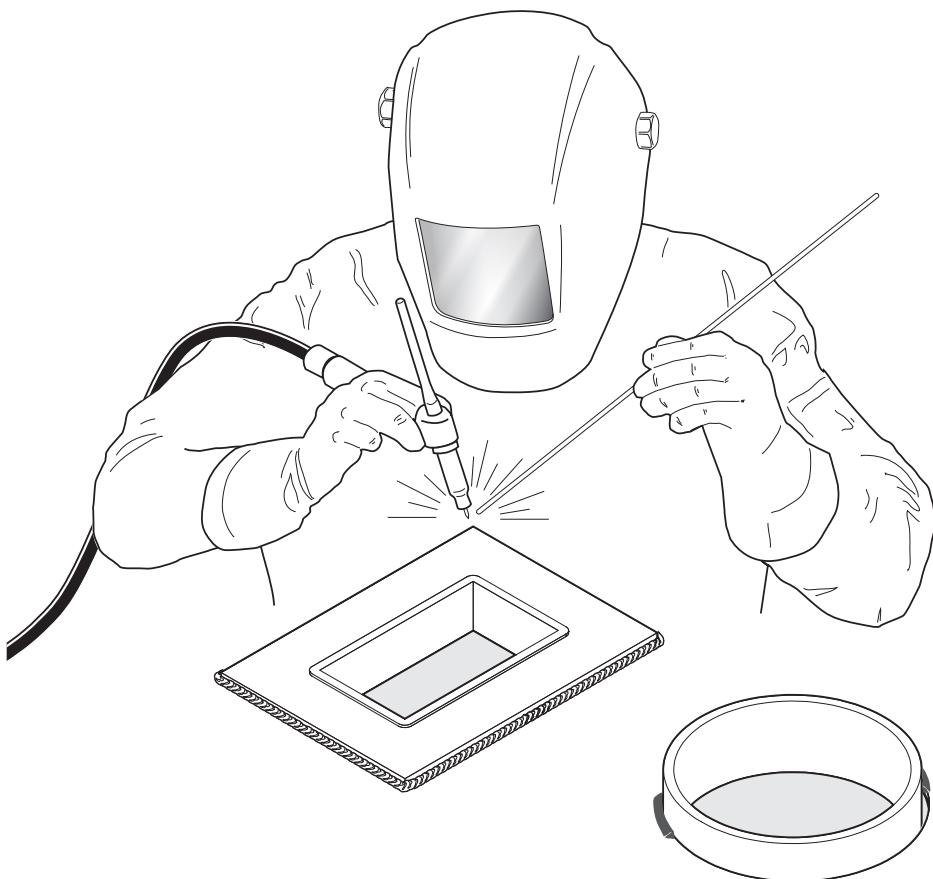




GK-Packsystem (Stahl- und Aluminium-Anwendungen)

Schweißempfehlung



Alle nachfolgenden Angaben sind Empfehlungen, die vor Anwendung auf Ihre Eignung zu prüfen sind! Kein Anspruch auf Vollständig- und Richtigkeit. (Irrtümer vorbehalten).

Prepared for: Roxtec GmbH, GK Marine
Date: 2019-09-16

Inhaltsangabe

Vorwort	3
Gültigkeitsbereich.....	3
1. Schweißverfahren.....	4
1.1 Gestaltung der Schweißnaht.....	4
1.2 Schweißparameter	5
2. Ausbrand	6
2.1 Allgemeines.....	6
2.2 Ausbrandgröße	9
2.3 Ausbrandschnittkante	9
2.4 Radien Werte.....	10
3. Einpassen des Rahmens in Schott oder Deck.....	10
4. Positionieren und Heften der Rahmen	
4.1 Position/Allgemeine Anwendung für Schottwand und Deck: feuerzugewandt/feuerabgewandt/symmetrisch.....	11
4.2 Prinzipielle Ausrichtung und Anzahl der Heftpunkte	11
5. Einschweißen der Rahmen	12
5.1 Schweißrichtung in horizontaler Lage (PB)	12
5.2 Schweißrichtung in vertikaler Lage (PC, PE u. PF).....	13
5.3 Optische Schweißnahtkontrolle	15
5.4 Kontrolle der Maßtoleranzen.....	15
6. Schlusswort.....	16

Vorwort

Das GK-Packssystem ist ein sicherheitsrelevantes Bauteil in der Schiffskonstruktion und als Sicherheitssystem von entscheidender Bedeutung an Bord eines Schiffes. Deshalb wurden für das GK-Packssystem alle erforderlichen Tests nach den neuesten Anforderungen durchgeführt und zertifiziert.

Im Falle eines Brandes, einer Kollision, oder wenn ein austretendes Gas zurückgehalten werden soll, ist man auf die zuverlässige Abschottung der Abteilungen angewiesen, um das Leben und die Gesundheit der Personen an Bord, aber auch das Schiff selbst vor größerem Schaden oder gar Verlust zu bewahren.

Die Anwendung bzw. Montage des Packsystems sollte nur unter Berücksichtigung der aktuellen Zertifizierung und der Montageanleitung erfolgen.

Nur wenn alle Arbeiten am GK-Packssystem mit Sorgfalt ausgeführt werden, kann die hohe Erwartung an die Qualität des Packsystems erfüllt werden.

Gültigkeitsbereich

GK-Packssystem (Spannrahmen und Rohrstützen):

Einzelrahmen und Gruppenrahmen aus S235JR (bzw. alternativen Werkstoffen).

WNR.: 1.0037, 1.0570 und 1.4301, 1.4571 zum Einschweißen in Stahlplatten aus geeigneten oder kompatiblen Stahl.

Außerdem Rahmen aus Aluminium AlMg3, WNR.: 3.3535, EN AW5754 zum Einschweißen in Aluminiumplatten aus kompatiblem Aluminium.

1. Schweißverfahren

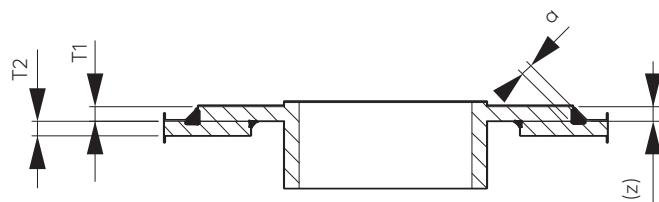
1.1 Gestaltung der Schweißnaht

Das Einschweißen der GK-Einzel-, Gruppen-Spannrahmen und Rohrstützen sollte durch ein geeignetes Schweißverfahren erfolgen.

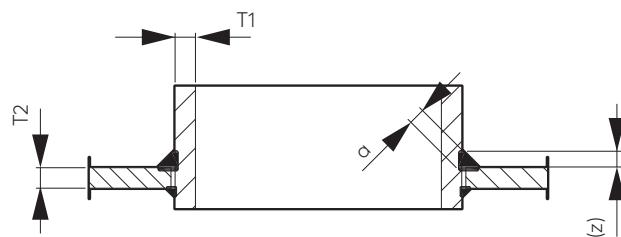
- SMAW: Lichtbogenhandschweißen (CEN: 111 / E / MMA)
- GMAW: Schutzgasschweißen (CEN: 131 MIG / 135 MAG)
- GTAW: Wolfram-Schutzgasschweißen (CEN: 141 / WIG)

Das Verschweißen von Rahmen/ Rohrstützen in A-Trennfläche wird als ein- oder beidseitige Schweißnaht ausgeführt. (entsprechend den Anforderungen des jeweiligen Projektes oder nach den Vorgaben der Bauwerft).

Generell gibt es beim Schweißverfahren keinen Unterschied zwischen Rahmen/ Rohrstützen mit oder ohne Flansch.



Darstellung 1.1.1
Gestaltung der Schweißnaht
(mit Flansch).



Darstellung 1.1.2
Gestaltung der Schweißnaht
(ohne Flansch)

Empfehlung der Schweißparameter zur Orientierung			Max. Wärmeeinfluss Q (KJ/mm)		
Rahmenstärke T1	Strukturstärke	Schweißnahtstärke	Baustahl	Austenit-Stahl	Aluminium
10	<6	a 3 (z4)	1.5	≥1.1	<2.5
10	>6	a 3 (z4)	1.5	≥1.1	<2.5

Tabelle 1.1.2 Empfehlung Schweißparameter

$$Q = \frac{k \times U \times I \times 60}{v \times 1000}$$

Q = Wärmeeintrag (KJ/mm)

U = Volt (V)

I = Strom (A)

v = Schweißgeschwindigkeit (mm/min)

k = Thermischer Wirkungsgrad

1.2 Schweißparameter (Empfehlung zur Orientierung)

Schweißparameter für Baustahl / Horizontal PB (min. – max. Parameter)

U: 24 V – 28 V **I:** 165 A – 210 A
Q: 0.40 – 0.85 KJ/mm **v:** 245 – 540 mm/min

Schweißparameter für Baustahl / Vertikal PC, PE / Steigend PF (min. – max. Parameter)

U: 22 V – 27 V **I:** 145 A – 175 A
Q: 0.45 – 1.35 KJ/mm **v:** 122 – 430 mm/min

Schweißparameter für Austenit-Stahl / Horizontal PB / Vertikal PC, PE / Steigend PF (min. – max. Parameter)

U: 17 V – 21 V **I:** 145 A – 155 A
Q: 0.50 – 1.5 KJ/mm **v:** 95 – 300 mm/min

Das Einschweißen von Edelstahlrahmen erfordert zwingend den Einsatz einer Schweißsicherung (z.B. Roxtec Welding Fixture), um den Wärmeverzug zu begrenzen!

Für das Einschweißen von Aluminium-Spannrahmen werden die Schweißparameter vom Anwender selbst bestimmt.
Info Kurzbezeichnung nach DIN EN ISO 6947

PB: Horizontales Schweißen von Kehlnähten (Horizontal-Vertikalposition)
PC: Querposition bzw. Quernaht (waagerechtes Schweißen an senkrechter Wand)
PE: Überkopfschweißen bzw. Überkopfposition
PF: Steigposition bzw. Steignaht an Blech (senkrechttes Schweißen von unten nach oben)

2. Ausbrand

2.1 Allgemeines

Die Lage des Ausbrandes für die GK-Spannrahmen und Rohrstützen sollte sorgfältig gewählt werden. Der Ausbrand ist so festzulegen, dass die durchzuführenden Kabel, Bündelrohre und Rohre gerade durch den Packrahmen gelegt werden können. Besonders die Lage der dem Rahmen zugehörigen Kabelbahnen ist zu berücksichtigen.

Der Biegeradius R_2 der Kabel und Rohre ist so zu wählen, dass im Bereich „A“ (siehe Bild 2.1.1) die Kabel oder Rohre parallel-rechtwinkelig durch den Packrahmen gelegt werden können.

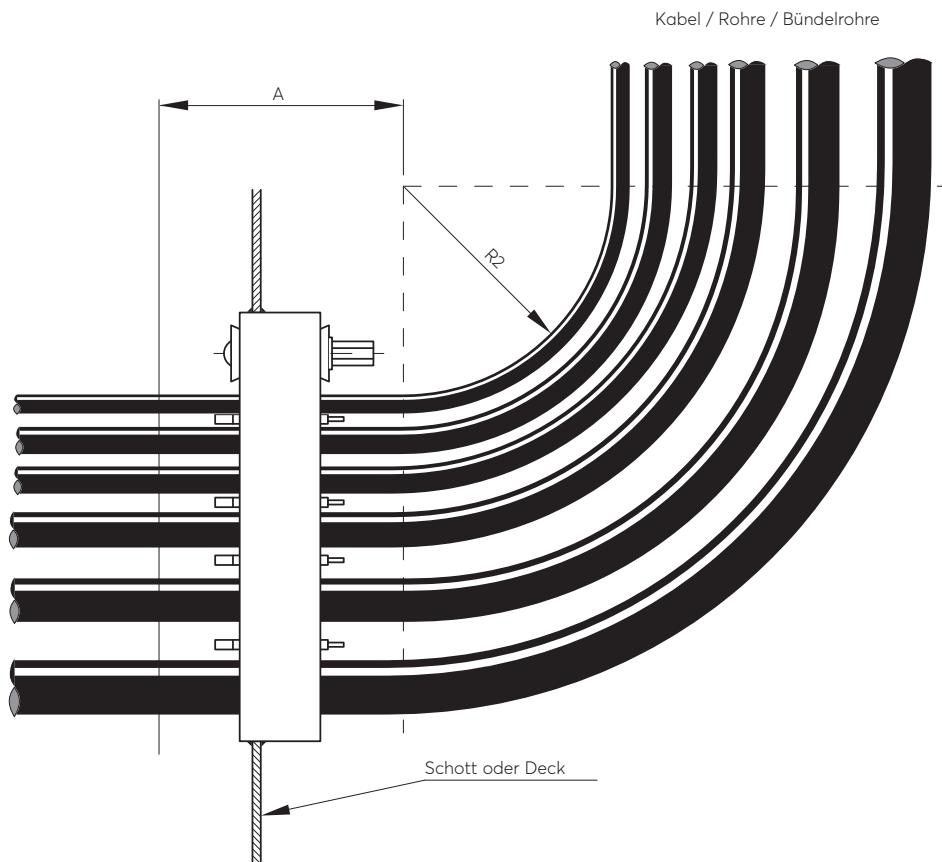


Bild 2.1.1 Festlegung der Ausbrandlage

Des Weiteren ist darauf zu achten, dass die Rahmen einen ausreichenden Abstand zu Decken, angrenzenden Schotten, HP-Profilen oder zu anderen Bauteilen haben.

Typ SPK

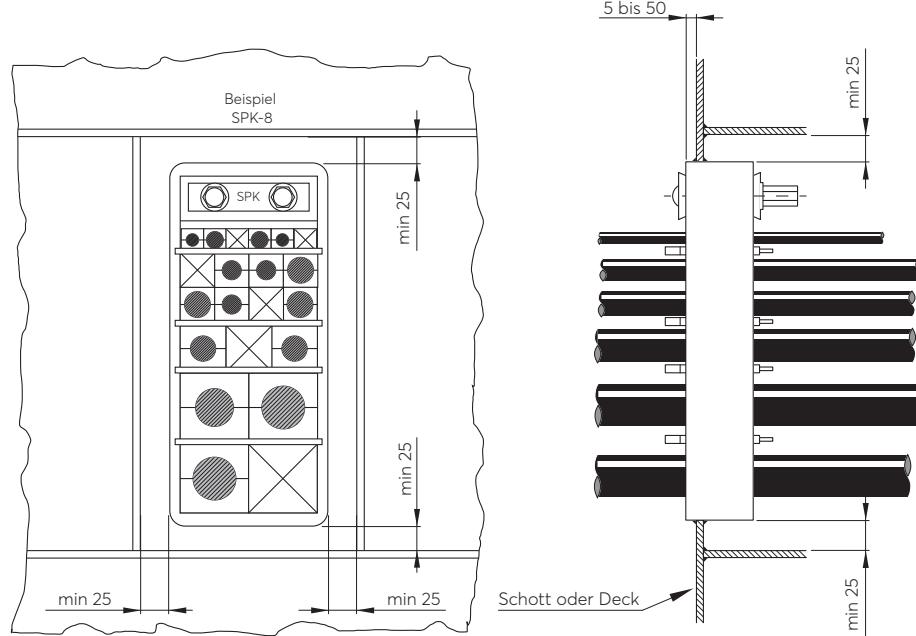


Bild 2.1.2 Mindestabstand bei Rahmen des Typs der SPK Familie

Der Rahmen kann auch einseitig bündig mit Schott oder Deck eingesetzt werden und wird dort mit einer I-Naht verschweißt.

Typ SPR

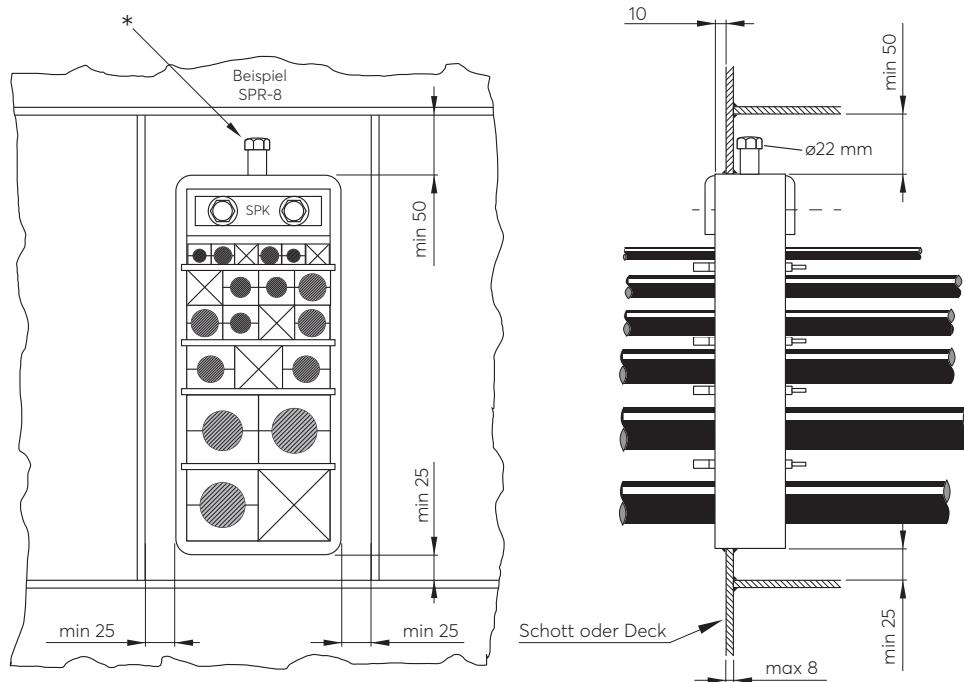


Bild 2.1.3 Mindestabstände bei Rahmen des Typs SPR und EMV-SPR

*** Achtung!** Bei Rahmen des Typs SPR ist zusätzlich auf die Bedienbarkeit der Pressschraube*) zu achten.

Typ SPR (gilt nicht für EMV-SPR)

Die maximal mögliche Blechstärke, in die ein SPR-Rahmen eingeschweißt werden kann, beträgt 8 mm. Sollte eine größere Blechstärke vorhanden sein, so ist ein Rahmen des Typs SPR mit einer vergrößerten Tiefe einzusetzen.

Typ RM Stutzen

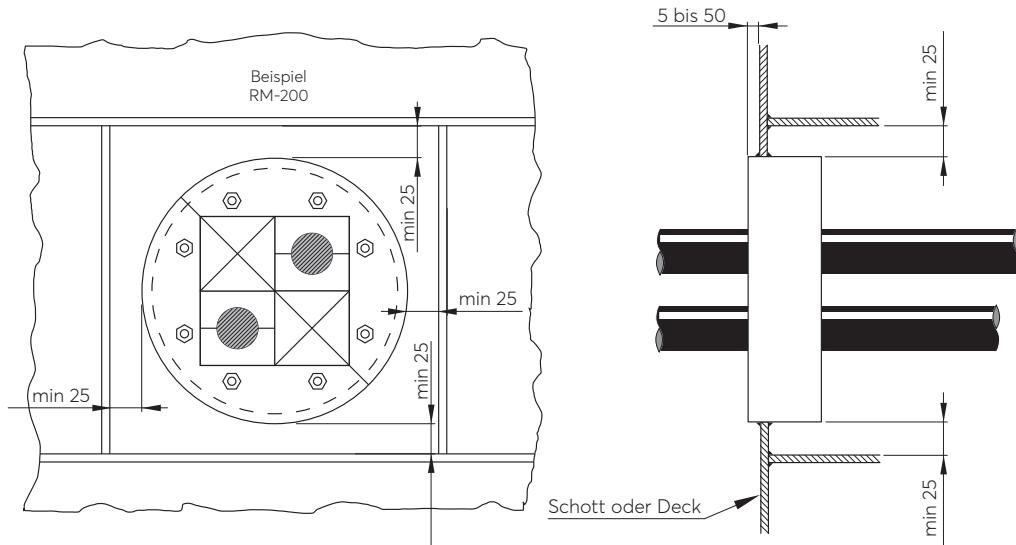


Bild 2.1.4 Mindestabstände bei Rahmen des Typs RM Stutzen

Der Rahmen kann auch einseitig bündig ins Schott oder Deck eingesetzt und mit einer I-Naht verschweißt werden.

Werden Kabel und Rohre nicht rechtwinklig durch Deck oder Schott geführt, besteht die Möglichkeit, die GK-Spannrahmen unter einem Winkel in den Durchbruch einzubringen. Hierbei ist zu beachten, dass sich die Ausbrandmaße vergrößern.

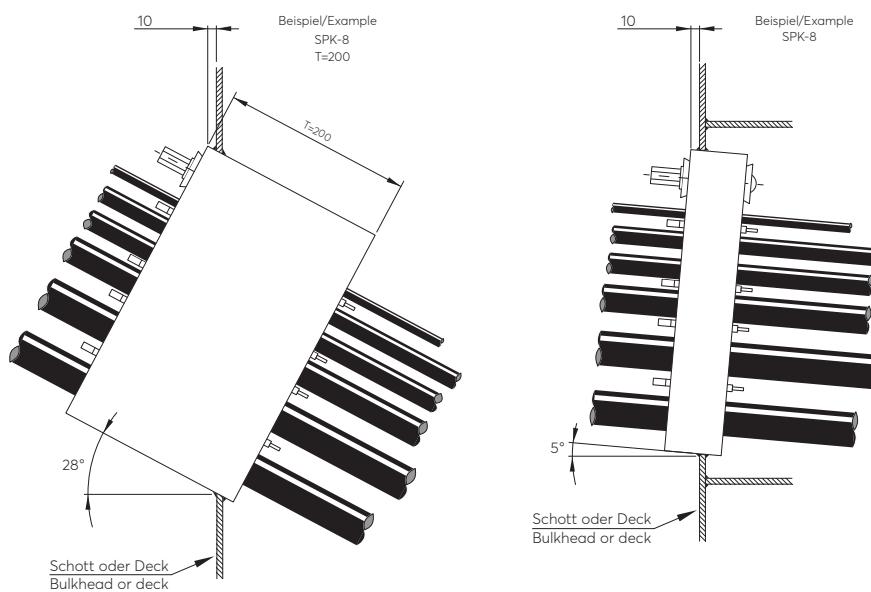


Bild 2.1.5
GK-Spannrahmen unter
einem Winkel bis 28°

Bild 2.1.6
GK-Spannrahmen unter
einem Winkel bis 5°

2.2 Ausbrandgröße

Die Ausbrandgröße ist so festzulegen, dass ein Luftspalt von max. 2 mm zwischen den einzusetzenden GK-Spannrahmen oder dem GK-Rohrstützen und der Trennfläche entsteht.

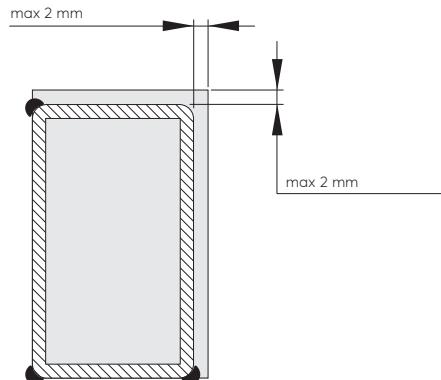


Bild 2.2.1 Ausbrandgröße

Der umlaufende Luftspalt von max. 2 mm darf nicht größer ausgeführt werden, da sonst die nach dem Einschweißen zu erwartende Verformung die zulässigen Werte überschreitet.

2.3 Ausbrandschnittkante

Für die GK-Einzel-, Gruppenrahmen und Rohrstützen ist ein geeigneter Ausbrand in der Trennfläche herzustellen. Die Schnittkanten sollten senkrecht (90°) zur Oberfläche der Trennfläche ausgeführt sein.

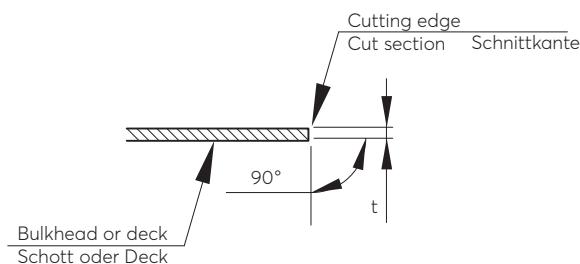


Bild 2.3.1
Schnittkante Ausbrand

Die Schnittkanten müssen glatt sein und dürfen keinen Grat aufweisen, um Störungen in der Schweißnaht weitestgehend auszuschließen.

2.4 Radien Werte für die wichtigsten Rahmentypen

GK Rahmentypen (auch EMV-SPR*):

SPK-60	Größe 2 bis 8	R=12 mm
SPK/SPR*)	SGröße 2 bis 8; Einzel- oder Gruppenrahmen	R=12 mm
SPK-S30	Größe 2 bis 8; Einzel- und Gruppenrahmen	R=32 mm
SPK-S50	Größe 2 bis 8; Einzel- und Gruppenrahmen	R=52 mm
SPKh-120	Größe 2 bis 8	R=72 mm
SPKh-180	Größe 2 bis 8	R=102 mm

* Achtung! Bei Rahmen des Typs SPR ist zusätzlich auf die Bedienbarkeit der Pressschraube*) zu achten.

Tabelle 2.4.1
Radien Ausbrand

3. Einpassen des Rahmens in Schott oder Deck

Die Einbaulage der GK-Spannrahmen ist beliebig. Sie können in jeder Lage eingebaut werden, soweit die Platzverhältnisse dieses erlauben und die Mindestabstände (siehe Kapitel 2.1) eingehalten werden.

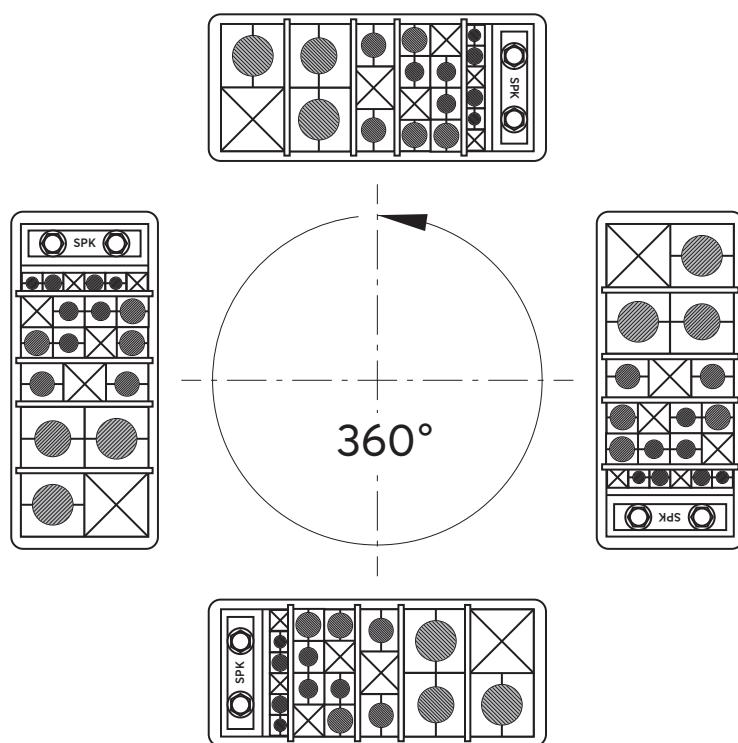
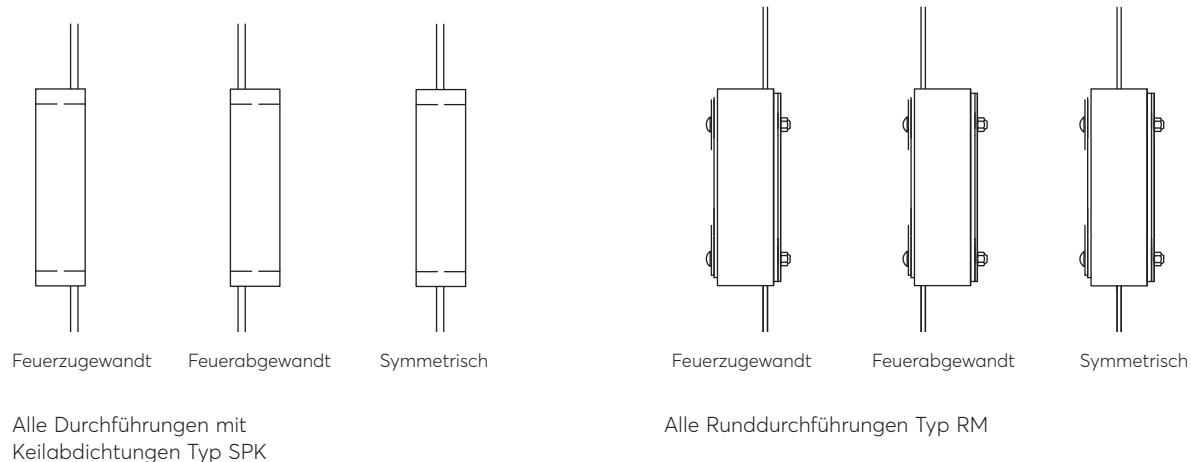


Bild 3.1
Einbaulage der Spannrahmen ist beliebig

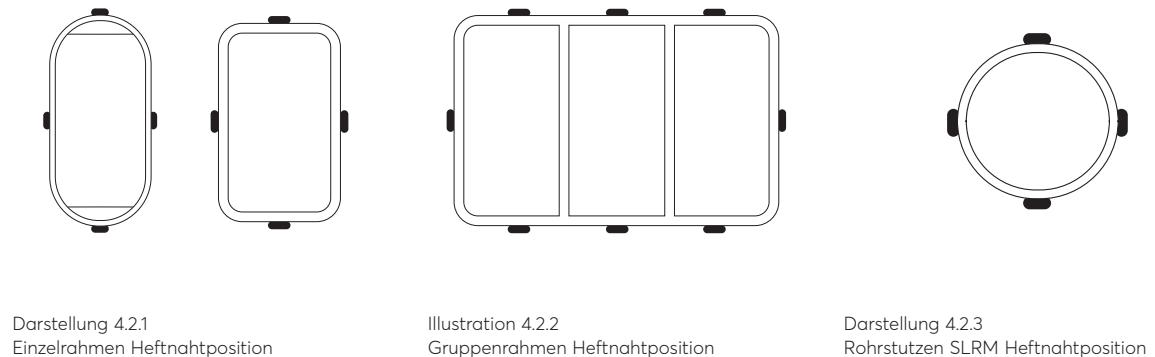
4. Positionieren und Heften der Rahmen

Das Heften fixiert den Rahmen und Rohrstützen in der optimalen Lage. Die Heftnahtlänge sollte ca. 15 - 20 mm betragen. Generell gibt es beim Heften keinen Unterschied zwischen Bauteilen mit Flansch oder ohne Flansch.

4.1 Position/Allgemeine Anwendung für Schottwand und Deck: feuerzugewandt/feuerabgewandt/symmetrisch



4.2 Prinzipielle Ausrichtung und Anzahl der Heftpunkte



Das Heften sollte grundsätzlich nur von einer Seite erfolgen, da jede Heftung das Gefüge in der Schweißnaht stört und es zu Naht- Bindefehlern kommen kann.

5. Einschweißen der Rahmen und Rohrstützen

Das Einschweißen erfolgt in mehreren Schritten und unter der Aufteilung von Sektoren, um eine gleichmäßige und begrenzte Wärmeeinbringung zu erzielen.

Generell gibt es beim Schweißen keinen Unterschied zwischen Bauteilen mit Flansch oder ohne Flansch.

5.1 Schweißrichtung in horizontaler Lage (PB)

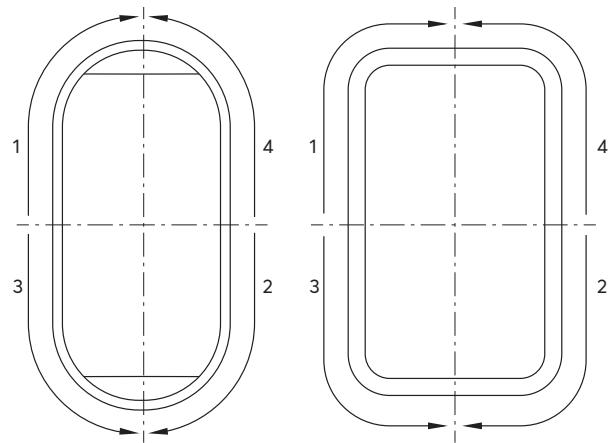


Bild 5.1.1
Schweißrichtung Einzelrahmen (PB)

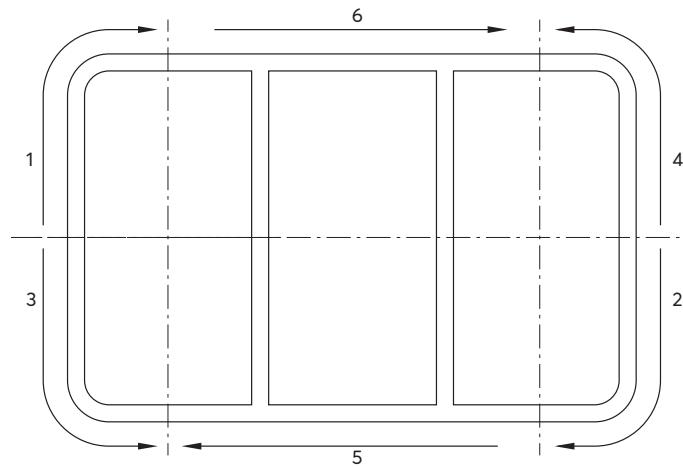


Bild 5.1.2
Schweißrichtung Gruppenrahmen (PB)

Die Schweißsektoren werden in der dargestellten Reihenfolge ein- oder beidseitig geschweißt.

Schweißrichtung in horizontaler Lage (PB)

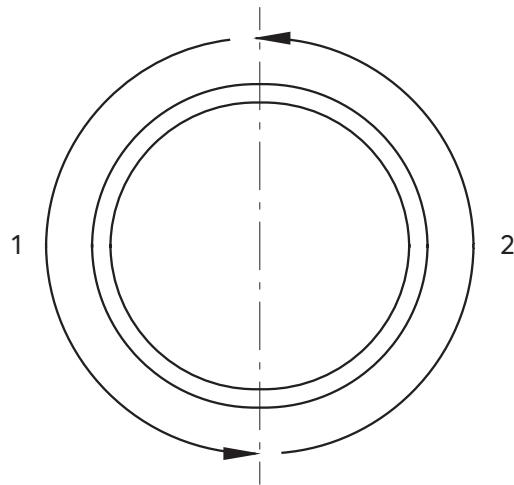


Bild 5.1.3
Schweißrichtung Rohrstützen SLRM (PB)

Die Schweißsektoren werden in der dargestellten Reihenfolge ein- oder beidseitig geschweißt.

5.2 Schweißrichtung in vertikaler Lage (PC, PE u. PF)

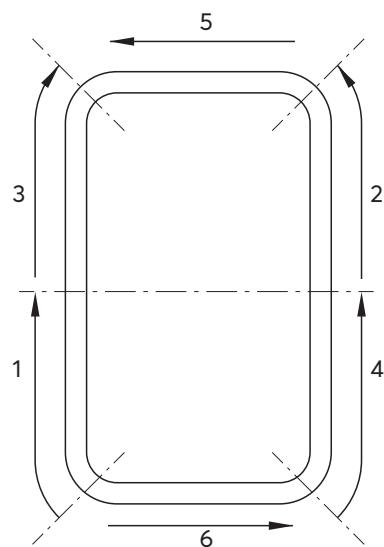


Illustration 5.2.1
Schweißrichtung Einzelrahmen (PC, PE u. PF)

Schweißrichtung in vertikaler Lage (PC, PE u. PF)

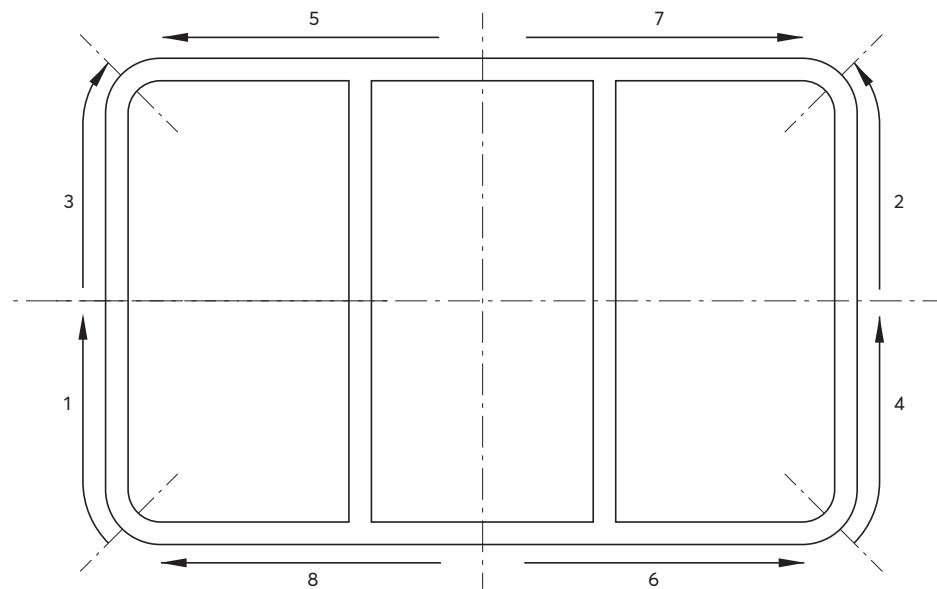


Bild 5.2.2
Schweißreihenfolge Gruppenrahmen (PC, PE u. PF)

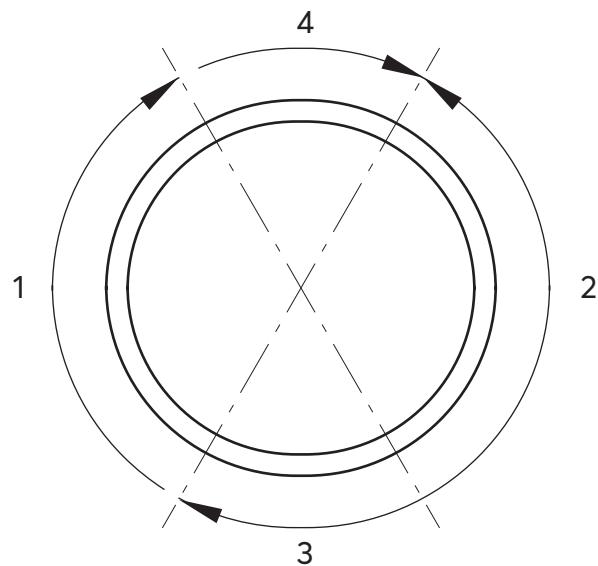
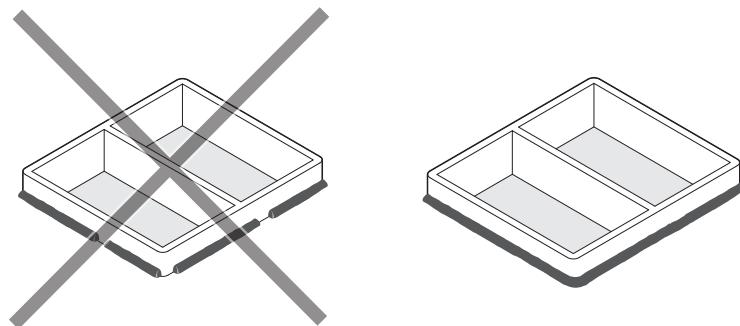


Bild 5.2.3
Schweißreihenfolge Rohrstützen SLMR (PC, PE u. PF)

Die Schweißsektoren werden in der dargestellten Reihenfolge ein- oder beidseitig geschweißt. Das Einschweißen erfolgt in mehreren Arbeitsschritten (Sektorenaufteilung), damit unzulässige Verformungen (Wärmeverzug) des Rahmens verhindert werden, die die Dichtigkeit der gepackten Durchführung beeinträchtigen könnten.

5.3 Optische Schweißnahtkontrolle

Die Schweißnähte dürfen nicht unterbrochen sein, Nahtansätze müssen sorgfältig ausgeführt werden und müssen lückenlos dicht sein, damit eine Wasser- und Gasdichtigkeit des Packrahmens erzielt werden kann.



Darstellung 5.3.1
Optische Schweißnahtkontrolle

5.4 Kontrolle der Maßtoleranzen

Nach dem Einschweißen und nach dem Erkalten (unter 50 °C) sind die Innenmaße der Spannrahmen oder Rohrstutzen SLM zu prüfen:

Tabelle 5.4.1 Kontrolle der Maßtoleranzen (auch für EMV-SPR)

GK typ	$D \pm 1 \text{ mm}$
SPK-/SPR-60	60.0 mm
SPK/SPR	120.0 mm
SPK-S30/S50	120.0 mm
SPKh-120	120.0 mm
SPKh-180	180.0 mm

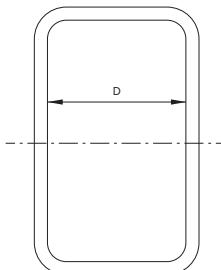


Bild 5.4.2
Innenbreite (D) Spannrahmen

SLRM $\varnothing D \pm 1 \text{ mm}$ (50, 70, 100, 125, 150 and 200 mm)

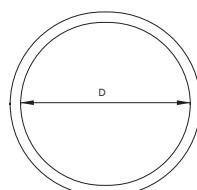


Bild 5.4.3
Innendurchmesser \varnothing Rohrstutzen SLM

6. Schlusswort

Es wird empfohlen, die Schweißer nach dem neuesten Stand der Technik zu qualifizieren.

(Ausgaben von AWS D1.1, ISO 9606-1 2013, ISO 9606-2 2004 oder anderen autorisierten Systemen)

Alle Angaben sind Empfehlungen, die vor Anwendung auf Ihre Eignung zu prüfen sind! Kein Anspruch auf Vollständig- und Richtigkeit. (Irrtümer vorbehalten).

HAFTUNGSAUSSCHLUSS

(Für Einschweißempfehlung des GK Packsystems)

Das GK-Packsystem ist ein Kabel- und Rohr-Durchführungssystem von Roxtec und ist ein modulares System mit Dichtungsprodukten, das aus unterschiedlichen Komponenten besteht. Für die optimale Leistung des GK-Packsystems ist jede einzelne Komponente erforderlich. Das GK-Packsystem wurde für die Beständigkeit gegen eine Vielzahl unterschiedlicher Risiken zertifiziert. Diese Zertifizierung sowie die Beständigkeit des GK-Packsystems gegen diese Risiken hängen von allen Komponenten ab, die als Teil des GK-Packsystems installiert werden. Deshalb ist die Zertifizierung nur gültig und gilt erst, wenn alle als Teil der GK-Packsystems installierten Komponenten von oder unter der Lizenz von Roxtec („autorisierte Hersteller“) hergestellt wurden. Roxtec gewährt keine Leistungsgarantie für das GK-Packsystem, sofern nicht (I) alle als Teil des GK-Packsystems installierten Komponenten von einem autorisierten Hersteller hergestellt wurden, und (II) der Käufer die Bedingungen (a) und (b) im Folgenden einhält:

(a) Während der Lagerung muss das GK-Packsystem oder Teile hiervon im Innenbereich in der Originalverpackung bei Raumtemperatur aufbewahrt werden. (b) Die Installation muss gemäß der jeweils gültigen Installationsanleitung des GK-Packsystems erfolgen. Die von Roxtec bereitgestellten

Produktinformationen entbinden den Käufer des GK-Packsystems oder von deren Teilen nicht von der Verpflichtung, die Eignung der Produkte für den bestimmten Prozess sowie die bedachtigte Anlage und/oder Anwendung zu prüfen. Roxtec gibt keine Garantie auf das GK-Packsystem oder Teile hiervon und übernimmt keine Haftung für direkte oder indirekte Verluste oder Schäden, für Folgeschäden, entgangene Gewinne oder andere Schäden, die durch das GK-Packsystem oder Anlagen, die nicht von einem autorisierten Hersteller hergestellte Komponenten enthalten, entstanden sind oder verursacht wurden. Roxtec schließt ausdrücklich jegliche impliziten Garantien der Marktägänglichkeit und Eignung für einen bestimmten Zweck sowie alle anderen ausdrücklichen oder impliziten Zusagen und Garantien aufgrund gesetzlicher Bestimmungen oder des Gewohnheitsrechts aus. Der Anwender muss die Eignung des GK-Packsystems für den beabsichtigten Zweck prüfen und alle Risiken und Haftungen diesbezüglich übernehmen. In keinem Fall haftet Roxtec für Folgeschäden, Entschädigungen mit Strafzweck, spezielle typische oder beiläufige Schäden.



ROXTEC GmbH

Neuer Höltigbaum 1-3, 22143 Hamburg
TEL +49 (0)40 6573 98 -0, FAX +49 (0)40 6573 98 -50/51
EMAIL info@de.roxtec.com,
www.roxtec.com/de (www.gkmarine.de)