

Einbau- und Handhabungshinweise

JANSEN hipress Erdwärmesonde

Manuel de montage et d'utilisation

Sonde géothermique JANSEN hipress



JANSEN

Kontakt

Technischer Beratungsdienst

Tel. +41 71 763 91 89
geothermie@jansen.com

Contact

Conseil technique

Tél. +41 71 763 91 80
geothermie@jansen.com

Jansen AG

Plastic Solutions
CH-9463 Oberriet
Telefon +41 71 763 91 11
jansen.com/geothermie



Erdwärme Gemeinschaft
Bayern e.V.



Bundesverband
Wärmepumpe e.V.



GEOthermie
SCHWEIZ SUISSE SVIZZERA

Inhaltsverzeichnis

1	Produktbeschreibung	4
2	Generelle Sicherheitshinweise	4
3	Lagerung und Transport	4
4	Prüfung vor Einbau	4
5	Einbau	4
5.1	Bohrung	4
5.2	Gewicht	4
5.3	Installation	5
6	Abnahmeprüfung	5
7	Sondenanschluss	5
8	Sonstige Prüfungs- und Inspektionsarbeiten	5
9	Verhalten bei Fehlfunktionen oder Beschädigung	5

Sommaire

1	Description du produit	6
2	Consignes de sécurité générales	6
3	Stockage et transport	6
4	Contrôle avant montage	6
5	Montage	6
5,1	Forage	6
5,2	Poids	6
5,3	Installation	7
6	Tests d'acceptation	7
7	Raccordement de la sonde	7
8	Autres travaux de contrôle et d'inspection	7
9	Comportement en cas de dysfonctionnement ou d'endommagement	7

1 Produktbeschreibung

Die JANSEN hipress ist speziell für den Einsatz als hochdruckbeständige und diffusionsdichte Tiefen-Erdwärmesonde (EWS) hergestellt und wird einbaufertig ausgeliefert. Bei der Produktion wird auf beste Material-/Legierungsqualitäten und sorgfältigste Verarbeitung gesetzt, weit oberhalb des Branchenstandards. Alle Metallflächen sind dauerhaft versiegelt.

2 Generelle Sicherheitshinweise

Nur qualifizierte Fachpersonen dürfen Planungen, Einbau, Wartungen und Reparaturen an Erdwärmesonden vornehmen. Bei allen Arbeiten sowie im Betrieb sind grundsätzlich die einschlägigen, bestimmungsgemässen Normen (insbesondere SIA 384/6 bzw. VDI 4640), Unfallverhütungsvorschriften und örtlichen Gesetze zu beachten. Die in dieser Anleitung beschriebenen Punkte sind zusätzlich zu beachten. Auch die Einhaltung der in den technischen Angaben bzw. Datenblättern aufgeführten Grenzwerte ist sicherzustellen. Für die aufgeführten Produkteigenschaften gewährleisten wir nur für die in den entsprechenden Normen geforderten Werte. Bei Nichtbeachtung, fehlerhaftem Einbau, nicht bestimmungsgemässer Nutzung sowie Umbau oder Veränderung des Produktes ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers können erhebliche Personen-, Sach- und Umweltschäden entstehen und es erlischt jegliche Gewährleistung des Herstellers! Unsere Merkblätter und Druckschriften beraten nach bestem Wissen. Die Inhalte sind jedoch ohne Rechtsverbindlichkeit und technische Änderungen sind vorbehalten.

Durch die Anwendung dieser Anleitung entziehen sich Personen, die Planungen, Montagen, Reparaturen oder ähnliche Arbeiten vornehmen, nicht der Verantwortung für eigenes Handeln oder für die richtige Anwendung im konkreten Fall. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der Jansen AG unter www.jansen.com/avb.

3 Lagerung und Transport

Die Ware ist beim Transport vor äusserer Krafteinwirkung sowie Vibrationen zu schützen! Transport und Lagerung grundsätzlich auf der Palette liegend, auf ebenem Grund und mit geschlossener intakter Produktverpackung, um Beschädigungen oder Verformungen zu vermeiden. Insbesondere ist auf eine ordnungsgemässe Transportsicherung zu achten. Die Rohre und Formteile dürfen nirgendwo abgescheuert, eingeschnitten oder gequetscht werden. Aus Gründen der Arbeitssicherheit ist geeignetes Hebezeug (Gurt, Schlupf, Stapler, Kran) zu verwenden; die am Produkt befindlichen Bindebänder sind nicht dafür vorgesehen.



Gemäss aktueller Normen dürfen Kratzer bei einer Vollkunststoff-Erdwärmesonde nur bis zu einer Tiefe von max. 10% der Wanddicke betragen. Bei tieferen Beschädigungen sind solche EWS nicht mehr dauerhaft druckbeständig und dürfen aus diesem Grund nicht mehr eingesetzt werden. Das bedeutet, dass zum Beispiel bei Kunststoff-EWS mit einem Rohrdurchmesser von 40 mm und einer Wandstärke von 4.5 mm (PN20) Kratzer von nur max. 0.45 mm gefahrlos sind, darüber hinaus werden solche EWS allerdings unbrauchbar.

Die JANSEN hipress hingegen bietet eine äussere PE100-RC-Ummantelung mit einer Wanddicke von über 1.5 mm – dies entspricht im Vergleich dem Dreifachen. Durch diese Schicht wird das innere Metall dauerhaft eingebettet und geschützt.

4 Prüfungen vor Einbau

Geltende Richtlinien sehen vor, dass Erdwärmesonden auch vor dem Einbau auf Dichtheit geprüft werden. Mit dieser Prüfung kann gewährleistet werden, dass kleinste Schnitte, Löcher oder ähnliches – verursacht während Transport, Lagerung oder Handling – im Laufe der Zeit nicht zu einer Betriebsfunktionsstörung der installierten Erdwärmesonde führen.

Bitte untersuchen Sie die Verpackung (Folie, Palette) nach Transportschäden und checken Sie den äusseren Zustand der Ware (Rohre, Sondenfuss, ...). Führen Sie auch eine Druck- bzw. Leckageprüfung durch. Beachten Sie dazu die Hinweise der SIA 384/6 bzw. die Aufkleber auf dem Produkt.

5 Einbau

5.1 Bohrung

Grundsätzlich ist ein Abteufen mit allen gängigen Bohrverfahren und Hinterfüllungen möglich. Der Bohrdurchmesser ist so zu wählen, dass die Sonde problemlos eingebaut werden kann. Der Sondendurchmesser beträgt bei nicht versetzter Sondenfussmontage 128 mm und bei versetzter Fussmontage mindestens 123 mm. Je nach gewählter Montage wird somit ein Bohrlochdurchmesser von >130 mm empfohlen.

5.2 Gewicht

Mit wieviel Gewicht die EWS zusätzlich beschwert werden muss, um ein einfaches, sicheres, schonendes Absinken zu gewährleisten, ist der jeweiligen Einbausituation anzupassen.

Bei Spülbohrungen ist die Dichte bzw. der Auftrieb der Spülsuspension ein entscheidender Faktor. Die Sondenrohre der JANSEN hipress entsprechen vom spezifischen Gewicht bereits ungefähr einer Suspensionsdichte von 1.2 kg/dm³. Somit ist also hauptsächlich das geringere Volumengewicht des Wassers, womit die Sondenrohre gefüllt sind, auszugleichen, was im Normalfall eine Richtgrösse von 1 kg pro Bohrmeter nicht übersteigt.

Bei wassergefüllten Bohrlöchern empfehlen wir die Verwendung eines Jansen Sondengewichtes mit 40 kg. Das Gewicht kann entweder mittels der JANSEN hipress Spülbohrspitze oder mittels dem Jansen Adapter zur versetzten Fussmontage an der EWS montiert werden.



Tipp: Verwenden Sie nur passendes Einbauwerkzeug. Mit dem Zubehör von Jansen (z.B. Spülbohrspitze, Sondengewichte und SmartTight-Kupplungen), ist ein einfaches und sicheres Handling gewährleistet. Unpassendes Zubehör von Fremdanbietern kann zur Aufhebung der Gewährleistung führen.

5.3 Installation

Der Einbau darf nur mit einer dafür passenden Einbauhaspel kontrolliert erfolgen. Um Beschädigungen zu verhindern, muss die Haspel mit entsprechenden Bremsvorrichtungen ausgestattet sein. Die Sondenrohre dürfen nicht geknickt oder beschädigt werden.



Um Schäden an der Sonde insbesondere bei schwierigen Einbausituationen (Spülbohrungen oder wassergefüllten Bohrungen) zu vermeiden, wird empfohlen, die Sonde beim Einbau mit Wasser zu befüllen und mit bis zu 10 bar Druck zu beaufschlagen.

Umgekehrt ist insbesondere bei durchgehend trockenen Bohrlöchern zu beachten, dass die Sonde nicht zu früh mit Wasser aufgefüllt wird. Ansonsten würden die Sondenrohre unnötig schwer, was den Einbau unkontrollierbar machen und zu Beschädigungen führen könnte. In solchen Fällen kann das Füllen mit Ansteigen der Hinterfüllsuspension erfolgen.



Bitte stellen Sie anschliessend bei tiefen Bohrungen und schwerem Hinterfüllmaterial sicher, dass die Erdwärmesonde gegen Einbeulen geschützt wird, indem Sie die wassergefüllten Sondenrohre druckdicht verschliessen. Die Sonde kann auch zusätzlich mit Vordruck belastet werden. Es wird empfohlen, den Vordruck mittels Manometer zu beobachten. Dabei kann das Vorgehen ähnlich verlaufen wie beispielsweise bei einer Standarderdwärmesonde (PN16), welches in der SIA 384/6 beschrieben ist.

6 Abnahmeprüfung

Die Abnahmeprüfung unmittelbar nach Einbau der EWS erfolgt im Grundsatz nach SIA 384/6 (siehe Tabellen auf S.8).



Dank der hohen Druckbeständigkeit der JANSEN hipress auch im oberen Bereich der Leitungen ist eine normgerechte Durchfluss- und Druckprüfung auch für sehr tiefe Sonden problemlos durchführbar.



Wenn die EWS aufgrund grosser Tiefe und schwerem Hinterfüllmaterial druckdicht verschlossen wurde, um einem Beulen (Quetschen) vorzubeugen, müssen die Kappen mit Manometer bis zur teilweisen Aushärtung der Hinterfüllung montiert bleiben.

7 Sondenanschluss

In der Ausführung mit vertikalem Übergangrohr ist die JANSEN hipress im oberen Bereich mit PE-100-RC-Vollwandrohr 40 x 3.7 mm mit einer Länge von 25 m (Standardausführung) ausgestattet. Hier lässt sich die Doppel-U-Sonde mit bewährten Verfahren (z.B. Elektroschweissfittings) horizontal anbinden. Dadurch ist eine hohe Flexibilität bei der Einbautiefe gegeben.

Muss die Sonde aufgrund einer geringeren Einbautiefe gekürzt werden und dabei das Hochdruck-Mehrschichtrohr als Anschlussrohr dienen, so ist die Jansen Technik zu verständigen.

Ein gegebenenfalls nötiger Anschluss am Hochdruck-Mehrschichtrohr darf nur durch für den Umgang damit geschultes Fachpersonal oder durch die Jansen Technik mittels einer metallversiegelnden und korrosionsfreien Schweissung durchgeführt werden.

8 Sonstige Prüfungs- und Inspektionsarbeiten

Die JANSEN hipress kann mit jeglichem gängigem Messequipment getestet und ausgemessen werden. Die Bauteile bieten auch einen ausreichend grossen Querschnitt für Kamera-befahrungen oder sonstige Inspektionen.



Tipp: Es werden stromlinienförmige Einrichtungen (z.B. abgerundete Messmolche) empfohlen, die ein leichtes Absinken und kraftsparendes Zurückziehen gewährleisten.

9 Verhalten bei Fehlfunktion oder Beschädigung

Bitte achten Sie in erster Linie auf die Sicherheit von Personen. Montieren oder installieren Sie keine beschädigten oder fehlerhaften Waren. Wenn Sie die Verwendbarkeit einer Erdwärmesonde technisch abklären oder einen Schaden bzw. eine Fehlfunktion beanstanden möchten, wenden Sie sich bitte unverzüglich an unseren technischen Innendienst (Telefon +41 71 763 91 80, geothermie@jansen.com) mit folgenden Informationen:

- Produktvariante der JANSEN hipress (Länge, mit/ohne vertikalem Übergangrohr, ...)
- Auftragsreferenz (Auftrags-/Lieferschein-/Rechnungsnummer)
- Schilderung der Herganges und wie Sie auf den Schaden bzw. die Fehlfunktion aufmerksam wurden
- Fotos bzw. Videos in möglichst hoher Qualität/Auflösung
 - von der Situation
 - vom Produkt in einer Gesamtaufnahme
 - vom Schaden in einer Nahaufnahme
 - und von sämtlichen Aufklebern und Rohrbeschriftungen (Angaben wie die Sondenummer müssen lesbar sein)
- Ihre Baustellendokumentationen, wie z.B. Einbau- oder Druckprüfprotokolle
- Adresse und Kontakt vor Ort

1 Description du produit

La JANSEN hipress est fabriquée spécialement pour une utilisation comme sonde géothermique profonde résistante aux hautes pressions et étanche à la diffusion. Elle est livrée prête au montage. Lors de la production, une grande importance est accordée à une excellente qualité des matériaux/alliages et à un façonnage des plus soigneux, bien au-delà des standards du secteur. Toutes les surfaces métalliques sont protégées de façon permanente.

2 Consignes de sécurité générales

Seuls des spécialistes qualifiés sont autorisés à effectuer les planifications, le montage, les maintenances et les réparations des sondes géothermiques.

De manière générale, les normes concernées applicables (notamment SIA 384/6 ou VDI 4640), les prescriptions de prévention des accidents et les lois locales doivent être respectées lors de tous les travaux ainsi qu'en cours d'exploitation. Il faut de plus respecter les points décrits dans ce manuel. Le respect des valeurs limites mentionnées dans les indications techniques ou les fiches techniques doit également être assuré. Nous ne garantissons les caractéristiques du produit mentionnées que pour les valeurs exigées dans les normes correspondantes. Des dommages importants pour les personnes, les biens et l'environnement peuvent se produire, et il y a aussi perte de toute garantie du fabricant, en cas de non-respect des instructions, de montage incorrect, d'utilisation non conforme ainsi que d'adaptation ou de modification du produit sans autorisation écrite du fabricant. Nos aide-mémoires et ouvrages imprimés conseillent au mieux de nos connaissances. Toutefois, les contenus sont sans valeur juridique et sous réserve de modifications techniques.

En suivant les présentes instructions, les personnes qui réalisent les planifications, montages, réparations ou travaux similaires, restent responsables de leurs actes ou de la bonne application dans le cas concret. Les Conditions générales de vente de Jansen AG sur www.jansen.com/avb s'appliquent.

3 Stockage et transport

Pendant le transport, la marchandise doit être protégée contre les forces extérieures et les vibrations. De manière générale, le transport et le stockage doivent être effectués avec le produit couché sur la palette, sur un fond plat et avec l'emballage du produit fermé et intact pour éviter tout endommagement ou toute déformation. Il faut en particulier toujours veiller à ce que la fixation de sécurité pour le transport soit correcte. Les tubes et les pièces moulées ne doivent être usés par frottement, ni entaillés ou écrasés en aucun point. Pour assurer la sécurité au travail, il faut utiliser un engin de levage approprié (sangle, élingue, chariot élévateur, grue) ; les rubans d'attache fixés sur le produit ne conviennent pas pour cela.



Selon les normes en vigueur, des égratignures sur une sonde géothermique entièrement en matière plastique ne doivent pas dépasser une profondeur de 10% de l'épaisseur de paroi. Si de telles sondes présentent des endommagements plus profonds, elles ne peuvent pas résister durablement à la pression et ne doivent donc plus être utilisées. Cela signifie p. ex. que pour des sondes géothermiques en matière plastique avec un diamètre de tube de 40 mm et une épaisseur de paroi de 4,5 mm (PN20), la profondeur maximale des égratignures pour une utilisation sans danger est de 0,45 mm ; au-delà ces sondes sont inutilisables. Par contre, la JANSEN hipress offre une gaine extérieure en PE100 RC avec une épaisseur de paroi de plus de 1,5 mm – c'est-à-dire trois fois plus en comparaison. Cette couche englobe et protège durablement le métal à l'intérieur.

4 Contrôle avant montage

Les directives en vigueur prévoient que l'étanchéité des sondes géothermiques soit contrôlée également avant leur montage. Ce contrôle permet d'assurer que de très petits trous, coupures ou similaires – causés pendant le transport, le stockage ou la manipulation – ne conduisent pas au fil du temps à un dysfonctionnement de la sonde géothermique installée. Veuillez vérifier que l'emballage (film plastique, palette) est exempt de dommages dus au transport et contrôler l'état extérieur de la marchandise (tubes, pied de sonde, ...). Effectuez aussi un contrôle de pression ou de fuite. Pour cela, tenir compte des observations de SIA 384/6 ou des étiquettes sur le produit.

5 Montage

5.1 Forage

De manière générale, une installation avec tous les procédés courants de forage et de remblayage est possible. Le diamètre de forage doit être choisi de sorte à pouvoir poser la sonde sans problème. Pour un montage non décalé du pied de sonde, le diamètre de sonde est de 128 mm ; pour un montage décalé du pied, il est d'au moins 123 mm. Un diamètre du trou de forage > 130 mm est donc recommandé, selon le montage choisi.

5.2 Poids

Le poids supplémentaire avec lequel il faut lester la sonde géothermique pour assurer une descente simple, sûre et précautionneuse doit être adapté à la situation de pose. Dans le cas de forages à boue, un facteur décisif est la densité de la suspension ou la force ascensionnelle qu'elle génère. De par leur poids spécifique, les tubes de sonde de la JANSEN hipress correspondent déjà environ à une densité de suspension de 1,2 kg/dm³. Il faut donc principalement compenser le plus faible poids volumique de l'eau avec laquelle les tubes de sonde sont remplis ; normalement, cela ne dépasse pas une valeur indicative de 1 kg par mètre de forage. Pour les trous de forage remplis d'eau, nous recommandons l'utilisation d'un poids de sonde Jansen de 40 kg. Ce poids peut être monté sur la sonde géothermique soit à l'aide SPS JANSEN hipress, soit avec l'adaptateur JANSEN pour montage de pied décalé.



Conseil : utilisez uniquement des outils de pose appropriés. Les accessoires de Jansen (p. ex. JANSEN SPS, poids de sonde et raccord SmartTight) assurent une manipulation simple et sûre. Des accessoires inappropriés de fournisseurs tiers peuvent conduire à une perte de garantie.

5.3 Installation

La pose ne doit être réalisée que de manière contrôlée, avec un treuil de pose approprié. Pour éviter les endommagements, il faut que le dérouleur soit équipé d'un dispositif de freinage adéquat. Les tubes de sonde ne doivent pas être pliés ni endommagés.



Pour éviter d'endommager la sonde, notamment pour des situations de pose difficiles (forages à boue ou trous de forage remplis d'eau), il est recommandé de remplir la sonde d'eau lors de la pose et de la mettre sous pression jusqu'à 10 bars maximum.

Inversement, notamment pour les trous de forage entièrement secs, il faut veiller à éviter un remplissage d'eau trop précoce de la sonde. Sinon, les tubes de sonde seraient inutilement alourdis, ce qui pourrait rendre la pose incontrôlable et conduire à des endommagements. Dans de tels cas, le remplissage peut être réalisé en même temps que la montée de la suspension de remblai.



Dans le cas de forages profonds et de matériau de remblayage lourd, veillez ensuite à ce que la sonde géothermique soit protégée contre les déformations en réalisant une fermeture étanche des tubes de sonde remplis d'eau. En outre, la sonde peut aussi être mise sous pression. Il est recommandé de surveiller la pression avec un manomètre. Cette procédure peut alors être similaire par exemple à celle pour une sonde géothermique standard (PN16) qui est décrite dans SIA 384/6.

6 Tests d'acceptation

Le contrôle de réception immédiatement après la pose de la sonde géothermique est réalisé en principe selon SIA 384/6 (voir les tableaux à la p. 8).



En raison de la grande résistance à la pression de la JANSEN hipress même dans la partie supérieure des tubes, un test de débit et de pression conforme à la norme peut être réalisé sans problème même pour des sondes très profondes.



Si la sonde géothermique a été hermétiquement fermée en raison de la grande profondeur et d'un matériau de remblayage lourd, les bouchons avec manomètre doivent rester montés jusqu'au durcissement partiel du remblai afin d'éviter des déformations (écrasements).

7 Raccordement de la sonde

Dans la version avec raccord vertical, la JANSEN hipress est équipée dans la partie supérieure d'un tube à paroi pleine en PE100RC de 40 x 3,7 mm et d'une longueur de 25 m (version standard). La sonde double U peut y être raccordée horizontalement avec un procédé éprouvé (p. ex. raccords d'électrofusion). Il en résulte une grande flexibilité pour la profondeur de pose.

Si la sonde doit être raccourcie en raison d'une profondeur de pose plus faible et si le tube multicouche haute pression doit servir de raccordement, il faut contacter le service technique de Jansen.

Si un raccordement sur le tube multicouche haute pression est nécessaire, il ne doit être réalisé qu'avec un soudage sans corrosion et assurant la protection du métal par un revêtement, et ce uniquement par du personnel qualifié formé en conséquence ou par le service technique de Jansen.

8 Autres travaux de contrôle et d'inspection

La sonde JANSEN hipress peut être testée et soumise à des mesures avec un équipement de mesure courant. Le diamètre intérieur des composants est également suffisant pour y faire circuler des caméras ou pour d'autres inspections.



Conseil : il est recommandé d'utiliser des dispositifs hydrodynamiques (p. ex. des écouvillons de mesure arrondis) qui assurent une descente facile et une remontée avec peu d'efforts.

9 Comportement en cas de dysfonctionnement ou d'endommagement

En premier lieu, vous devez veiller à la sécurité des personnes. Ne montez ou n'installez pas de marchandises endommagées ou défectueuses. Si vous souhaitez tirer au clair d'un point de vue technique si une sonde géothermique peut être utilisée ou poser une réclamation pour dysfonctionnement, veuillez contacter sans délai notre service interne technique (téléphone +41 71 763 91 80, geothermie@jansen.com) avec les informations suivantes :

- Variante de produit de la sonde JANSEN hipress (longueur, avec/sans tube de raccord vertical, ...)
- Référence de commande (numéro de commande/de bon de livraison/de facture)
- Description des circonstances et comment vous vous êtes aperçu du dommage ou du dysfonctionnement
- Photos ou vidéos, si possible de haute qualité/résolution,
 - de la situation
 - du produit dans son ensemble
 - du dommage en plan rapproché
 - et de toutes les étiquettes et marquages de tube (des indications telles que les numéros de sonde doivent être lisibles)
- Votre documentation de chantier, comme les rapports de pose ou de test de pression
- Adresse et contact sur place

Minimal notwendiger Prüfdruck in Abhängigkeit von der Hinterfüllung, der Erdwärmesondenlänge und einer Annahme von max. 20% Druckreduktion während der Ruhephase, ohne Berücksichtigung von innerer Reibung der Hinterfüllung.

Pression de contrôle minimale nécessaire, en fonction du remblai, de la longueur de la sonde géothermique et en supposant une réduction de pression de 20 % max. pendant la phase de repos, sans tenir compte d'un frottement interne du remblai.

EWS-Tiefe Profondeur sonde	Dichte der Hinterfüllung / Densité du remblai					
	1200 kg/m ³	1400 kg/m ³	1500 kg/m ³	1600 kg/m ³	1800 kg/m ³	2000 kg/m ³
40 m	7.5 bar	7.5 bar	7.5 bar	7.5 bar	7.5 bar	7.5 bar
60 m	7.5 bar	7.5 bar	7.5 bar	7.5 bar	8.0 bar	9.5 bar
80 m	7.5 bar	7.5 bar	7.5 bar	8.0 bar	10.0 bar	12.5 bar
100 m	7.5 bar	7.5 bar	8.0 bar	9.5 bar	12.5 bar	15.0 bar
120 m	7.5 bar	8.0 bar	9.5 bar	11.0 bar	14.5 bar	18.0 bar
140 m	7.5 bar	9.0 bar	11.0 bar	13.0 bar	17.0 bar	21.0 bar
160 m	7.5 bar	10.0 bar	12.5 bar	14.5 bar	19.0 bar	24.0 bar
180 m	7.5 bar	11.0 bar	14.0 bar	16.5 bar	21.5 bar	26.5 bar
200 m	7.5 bar	12.5 bar	15.0 bar	18.0 bar	24.0 bar	29.5 bar
220 m	7.5 bar	13.5 bar	16.5 bar	20.0 bar	26.0 bar	32.5 bar
240 m	8.0 bar	14.5 bar	18.0 bar	21.5 bar	28.5 bar	35.0 bar
260 m	8.5 bar	16.0 bar	19.5 bar	23.0 bar	30.5 bar	38.0 bar
280 m	9.0 bar	17.0 bar	21.0 bar	25.0 bar	33.0 bar	41.0 bar
300 m	9.5 bar	18.0 bar	22.5 bar	26.5 bar	35.0 bar	44.0 bar
320 m	10.0 bar	19.0 bar	24.0 bar	28.5 bar	37.5 bar	46.5 bar
340 m	10.5 bar	20.5 bar	25.0 bar	30.0 bar	40.0 bar	49.5 bar
360 m	11.0 bar	21.5 bar	26.5 bar	32.0 bar	42.0 bar	
380 m	12.0 bar	22.5 bar	28.0 bar	33.5 bar	44.5 bar	
400 m	12.5 bar	24.0 bar	29.5 bar	35.0 bar	46.5 bar	
420 m	13.0 bar	25.0 bar	31.0 bar	37.0 bar	49.0 bar	
440 m	13.5 bar	26.0 bar	32.5 bar	38.5 bar		
460 m	14.0 bar	27.0 bar	34.0 bar	40.5 bar		



Einbau und Dichtheitsprüfung ohne Vorbehalt möglich. Installation et test d'étanchéité possibles sans restriction.

>= 13.0 bar

Die Erdwärmesonde druckdicht verschliessen! (Abschnitt 6) Fermez la sonde étanche à la pression! (chapitre 6)

>= 23.0 bar

Prüfung der JANSEN hipress nur ohne PN16-Anschlussrohre (Abschnitt 7) Test du JANSEN hipress uniquement sans tuyaux de raccordement PN16. (chapitre 7)



Es können keine Erdwärmesonden geprüft werden. Aucune sonde géothermique ne peut être testée.

Zulässige abgelassene Wassermenge pro Meter Doppel-U-Erdwärmesonde (analog zu SIA 384/6 bzw. SN EN 805), die für die Druckabsenkung nicht überschritten werden darf.

Quantité d'eau vidangée admissible par mètre de sonde géothermique double U (par analogie avec SIA 384/6 ou SN EN 805) qui ne doit pas être dépassée pour la baisse de pression.

rasche Druckabsenkung Baisse de pression rapide	Wassermenge Quantité d'eau	rasche Druckabsenkung Baisse de pression rapide	Wassermenge Quantité d'eau	rasche Druckabsenkung Baisse de pression rapide	Wassermenge Quantité d'eau	rasche Druckabsenkung Baisse de pression rapide	Wassermenge Quantité d'eau
1.0 bar	1.41 ml	2.0 bar	2.81 ml	3.0 bar	4.21 ml	4.0 bar	5.62 ml
1.1 bar	1.55 ml	2.1 bar	2.95 ml	3.1 bar	4.35 ml	4.1 bar	5.76 ml
1.2 bar	1.69 ml	2.2 bar	3.09 ml	3.2 bar	4.49 ml	4.2 bar	5.90 ml
1.3 bar	1.83 ml	2.3 bar	3.23 ml	3.3 bar	4.63 ml	4.3 bar	6.04 ml
1.4 bar	1.97 ml	2.4 bar	3.37 ml	3.4 bar	4.77 ml	4.4 bar	6.18 ml
1.5 bar	2.11 ml	2.5 bar	3.51 ml	3.5 bar	4.91 ml	4.5 bar	6.32 ml
1.6 bar	2.25 ml	2.6 bar	3.65 ml	3.6 bar	5.05 ml	4.6 bar	6.46 ml
1.7 bar	2.39 ml	2.7 bar	3.79 ml	3.7 bar	5.19 ml	4.7 bar	6.60 ml
1.8 bar	2.53 ml	2.8 bar	3.93 ml	3.8 bar	5.33 ml	4.8 bar	6.74 ml
1.9 bar	2.67 ml	2.9 bar	4.07 ml	3.9 bar	5.48 ml	4.9 bar	6.88 ml