

Robit®

Robit DTH-Hämmer der Serie ‚H‘ H4, H5, H6, H8

Betriebs- und Wartungsanweisung



Inhalt

1	Einführung.....	3
1.1	Benutzerhandbuch.....	3
1.1.1	Copyright.....	3
1.2	Garantie.....	3
1.3	Kundenservice.....	5
2	Sicherheit.....	6
3	Technische Beschreibung.....	7
3.1	Bohrkrone.....	7
4	Bedienungsanleitung.....	9
4.1	Einrichtung DTH-Hammer.....	9
4.2	Inbetriebnahme eines DTH-Hammers.....	9
4.3	Einbau der Bohrkrone.....	11
4.4	Anziehen eines DTH-Hammers.....	13
4.5	Lagerung des Hammers.....	13
5	Wartungsanleitung.....	16
5.1	Demontage des Hammers.....	17
5.2	Prüfen auf Verschleiß und Schäden.....	18
5.2.1	Verschleißhülse.....	18
5.2.2	Kolben.....	18
5.2.3	Schlagfläche.....	19
5.2.4	Steuerrohr.....	19
5.3	Wiederaufbau des Hammers.....	20
5.4	Schmierung.....	21
6	Fehlerbehebung.....	22
7	Anhang.....	23
7.1	Technische Daten.....	23
7.2	Ersatzteillisten.....	26
7.3	Anforderungen an die Luftspülgeschwindigkeit im Bohrloch.....	31
7.4	Einfluss von Temperatur und Höhe auf die Druckluft.....	32

1 Einführung

Die Robit H-Serie mit 4", 5", 6" und 8" DTH-Hämmern ist für den Einsatz in einem breiten Spektrum von Bohrparametern und Anwendungen konzipiert. Die einzigartigen modularen und anpassbaren Designs bieten eine optimale Leistung unter allen Bohrbedingungen.

1.1 Benutzerhandbuch

Bitte lesen und beachten Sie das Benutzerhandbuch sorgfältig, um die Sicherheit und Zuverlässigkeit der Maschine zu gewährleisten.

Robit Plc behält sich das Recht vor, Änderungen vorzunehmen.

Aus produktionstechnischen Gründen können die Abbildungen und technischen Daten in diesem Benutzerhandbuch vom tatsächlichen Produkt abweichen.

Robit Plc kann nicht für Sach- oder Personenschäden haftbar gemacht werden, die durch eine unsachgemäße oder gegen die Anweisungen verstoßende Verwendung des Geräts entstehen.

Wenn Sie die Anweisungen nicht verstehen oder einige Teile dieser Anleitung fehlen, wenden Sie sich bitte an Robit Plc.

Vielen Dank, dass Sie Robit Plc als Ihren Systemlieferanten gewählt haben. Wir sind zuversichtlich, dass wir Ihre Erwartungen hinsichtlich der Benutzerfreundlichkeit und der Verfügbarkeit der Dienste erfüllen werden.

Pflege des Benutzerhandbuchs

Das Handbuch steht auf der Robit-Webseite zur Verfügung. Wenn ein gedrucktes Handbuch verwendet wird, sollte es in gutem Zustand gehalten werden und dem Bediener und dem Kundendienst zur Verfügung stehen.

1.1.1 Copyright

Dieses Dokument darf ohne ausdrückliche Genehmigung von Robit Plc weder kopiert noch an Dritte weitergegeben oder für andere Zwecke verwendet werden.

Robit Plc behält sich das Recht vor, die in diesem Handbuch angegebenen Werte, Ausrüstungen und Wartungsanweisungen ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

1.2 Garantie

Für die allgemeinen Garantiebedingungen von Robit Plc wird auf die Garantieinformationen verwiesen.

1.3 Kundenservice

Name des Unternehmens:

Adresse:

Telefon / Telefax:

E-Mail:

WWW:

Robit Plc

Vikkiniityntie 9

FIN-33880 Lempäälä, Finnland

+358331403400 / +35833670540

robit@robitgroup.com

<https://www.robitgroup.com/contact-us/>

2 Sicherheit

Der Zweck der Sicherheitshinweise ist es, die Anzahl der Unfälle zu verringern und Verletzungen sowie Sachschäden zu verhindern. Bitte die Sicherheitshinweise sorgfältig durchlesen und sicherstellen, dass die Ausrüstung auf sichere Weise verwendet wird. Nur Bauteile und Zubehörteile verwenden, die in diesem Handbuch beschrieben sind.

**Warnung:**

- Gesteinssplitter und Staub können mit hoher Geschwindigkeit von der Bohrkronen oder aus dem Bohrloch ausgestoßen werden und schwere Verletzungen verursachen.
- Tragen Sie stets Augenschutz.

**Warnung:**

- Das Schlagbohrgerät erzeugt Lärm, der Gehörschäden verursachen kann.
- Verwenden Sie geeigneten Gehörschutz, um Ihr Gehör vor Schäden zu schützen.

**Warnung:**

- Bewegliche Teile können schwere Verletzungen verursachen.
- Achten Sie darauf, dass Ihre Finger nicht zwischen Futter und Bohrkronen eingeklemmt werden, und verwenden Sie Hände oder Füße niemals, um den Bohrlochkopf zu reinigen.
- Tragen Sie Schutzkleidung und Sicherheitsausrüstung und beachten Sie alle Sicherheitsvorschriften, die von Ihrem Arbeitgeber, den Behörden oder der Baustelle, auf der Sie arbeiten, vorgeschrieben sind.
- Tragen Sie keine lose Kleidung, die sich in rotierenden Teilen verfangen könnte.

**Warnung:**

- Schwere herabfallende Lasten können schwere Verletzungen verursachen.
- Stets geeignete und zugelassene Hebezeuge verwenden und alle Vorsichtsmaßnahmen treffen, um sich vor Verletzungen zu schützen.

3 Technische Beschreibung

Der Robit-Hammer der Serie H ist in den Größen 4", 5", 6" und 8" erhältlich. Die Varianten sind Heavy Duty (HD)/Slim Line (SL), Foot valved (FV)/Tubeless (TL) und Low Volume (LV)/High Power (HD). Die Schaft- und Gewindeverbindungen sind größenabhängig.

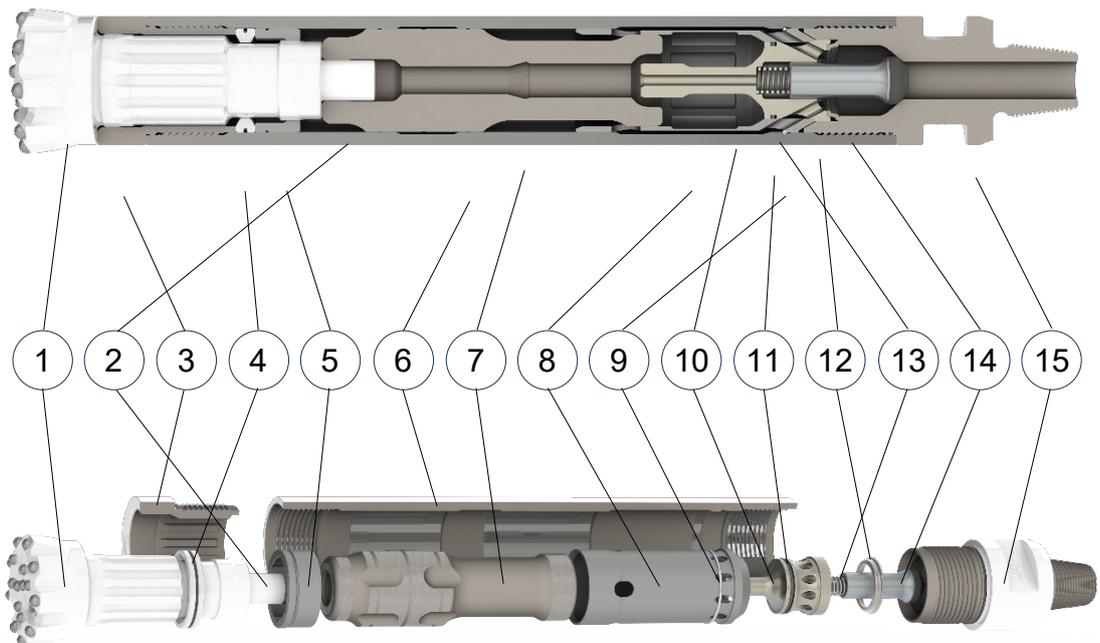


Abbildung 1. Hauptbestandteile des DTH-Hammers und der DTH-Bohrkrone

1	DTH-Bohrkrone	6	Verschleißhülse	11	Luftverteiler O-Ring
2	Fußventil	7	Kolben	12	Ausgleichsring
3	Spannfutter	8	Innenzylinder	13	Feder
4	Sicherungsring Bohrkrone mit O- Ring	9	Sprengring	14	Rückschlagventil
5	Führungsbuchse	10	Luftverteiler	15	Oberteil

3.1 Bohrkrone

Die DTH-Bohrkrone ist das Arbeitsgerät beim Bohren, und genau wie der Hammer wird sie bei guter Pflege sehr gut funktionieren. Eine gute Pflege und Wartung der Bohrkrone trägt dazu bei, ihre Lebensdauer zu maximieren und die beste Leistung zu erzielen.

Eine Bohrkrone ist in der Lage, bei Bohrvorgängen erhebliche Belastungen auszuhalten. Es ist jedoch Vorsicht beim Umgang geboten, um sicherzustellen, dass sich die verwendete Bohrkrone in einwandfreiem Zustand befindet. Fußventile oder Blasrohre von Bohrkronen werden aus Hartkunststoff

hergestellt und können leicht brechen, wenn sie fallen gelassen werden oder schwere Gegenstände darauf fallen. Die Hämmer der Robit H-Serie sind auch als Tubeless (TL) Ausführungen erhältlich, die auf ein Kunststoff-Fußventil oder -Blasrohr verzichten.

Das Fallenlassen von Bohrkronen auf harte Oberflächen (wie Metall) kann dazu führen, dass die Wolframkarbid-Stifte reißen und brechen.

Bei besonders abrasiven Bohrbedingungen, wie zum Beispiel in Granit, Sandstein oder Quarzit, sollte das Spannfutter um mehr als einen Zahn versetzt werden. Die Spannfutter der DTH-Hammer haben mehrere Gewindegänge, sodass es auch notwendig sein kann, den Ausgangspunkt des Spannfutters zu ändern, damit sich Rillen in der Verschleißhülse an neue Positionen verteilt werden, wie nachstehend gezeigt.

4 Bedienungsanleitung



Hinweis: Es ist wichtig, sich mit den Bedienelementen der Maschine vertraut zu machen und gemäß den Empfehlungen des Herstellers zu arbeiten.

Der Schlagmechanismus wird in Betrieb gesetzt, sobald die Luftzufuhr eingeschaltet ist und die Bohrkronen fest in den Hammer gedrückt wird. Es ist kein übermäßiger Vorschubdruck erforderlich, um den Betrieb zu gewährleisten.

Die Vorschubsteuerung der Bohrmaschine sollte auf den richtigen Druck eingestellt und bei Hinzufügen weiterer Rohre neu angepasst werden, damit der Vorschubdruck konstant bleibt. Ein zu geringer Vorschubdruck führt zu unregelmäßigem und ineffizientem Bohren, was vorzeitigem Verschleiß an der Bohrkronen und den Spannfutterverzahnungen verursacht und möglicherweise Schäden an den Hammerbauteile und Gewinden zur Folge hat.

Wenn der Hammer von der Gesteinsoberfläche angehoben wird, fährt die Bohrkronen aus dem Spannfutter heraus und der Schlagvorgang stoppt. Zusätzliche Luft strömt dann durch den Hammer und kann zur Reinigung des Bohrlochs verwendet werden.

Wann immer möglich, sollte die Druckluft im Hammer ausgebohrt werden, um Rückschlag zu vermeiden. Dies ist jedoch nicht immer möglich, wenn das Gestein stark zerklüftet oder gebrochen ist.

Beim Wechseln der Bohrstäben ist darauf zu achten, dass der Bohrstrang vor dem Lösen des Werkzeuganschlusses drucklos gemacht wird. Eine schnelle Druckentlastung des Bohrstrangs kann einen plötzlichen Druckabfall im Hammer verursachen, wodurch Ablagerungen vom Boden des Bohrlochs in den Hammer gelangen können.

Vor dem Hinzufügen von Bohrrohren sollte sichergestellt werden, dass die Gewinde sauber und gut geschmiert sind und keine Verunreinigungen eindringen können, die Schäden und vorzeitigen Verschleiß am Hammer verursachen könnten.

4.1 Einrichtung DTH-Hammer

Es ist zu beachten, dass die Einspeisung von Wasser in den Hammer zwar den Druck im Hammer erhöht, das Wasser jedoch eine Einschränkung darstellt und einen Abfall der Bohrleistung verursacht.

Temperatur und Höhe haben ebenfalls Einfluss auf die Luft und damit auf die Druckluft. Höhere Temperaturen und größere Höhen führen zu einer dünneren, weniger dichten Luft, was zu einem geringeren Abgabedruck des Kompressors führt. Zum Beispiel wird ein Kompressor, der auf Meereshöhe und bei einer Temperatur von 20 °C (68 °F) 28,3 m³/min (1000 cfm) liefert, in einer Höhe von 2744 m (9000 ft) bei einer Temperatur von 4,4 °C (40 °F) nur noch 21,1 m³/min (745 cfm) liefern.

Weitere Informationen über die Auswirkungen von Temperatur und Höhe auf Druckluft finden sich in der Kompressordokumentation.

4.2 Inbetriebnahme eines DTH-Hammers

Es wird empfohlen, den Schaft der Bohrkronen und die Hammergewinde mit Gesteinsbohröl zu beschichten, um Schutz und ein leichteres Lösen zu gewährleisten.

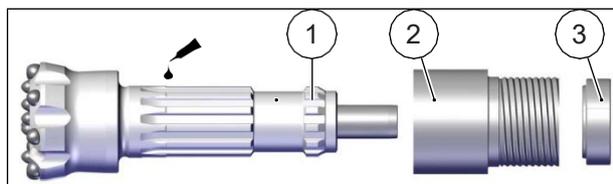
Vor dem Gebrauch sollte der Hammer mit $\frac{1}{4}$ Liter ($\frac{1}{2}$ Pint) Gesteinsbohröl geschmiert werden. Das Öl wird durch das Oberteil gegossen, und mit einem langen Schraubendreher kann das

das Rückschlagventil niedergedrückt werden, um das Öl in die Kolbenkammer laufen zu lassen.

Alternativ kann der Hammer am Drehantrieb der Bohrmaschine montiert werden, ein Stück Pappe auf dem Tisch platziert werden, die Bohrkronen des Hammers leicht über die Pappe positioniert und die Luft auf niedrig gestellt werden. Wenn die Pappe durch das Gesteinsbohröl nass wird, sollten alle internen Bauteile ausreichend mit Öl beschichtet sein.

Der Hammer wird am Bohrgerät montiert, wobei darauf zu achten ist, dass kein Schmutz oder Dreck vom Gelände, von verschmutzten Rohren oder von nicht gereinigten Luftleitungen in den Hammer gelangt. Sicherstellen, dass die Kupplungsgewinde des Bohrers dieselben Spezifikationen wie der Hammer aufweisen und in gutem Zustand sind. Den Hammer einige Minuten bei halber Luftmenge laufen lassen, damit sich das Öl verteilen und die internen Bauteile einlaufen können.

4.3 Einbau der Bohrkronen



Beim Einbau einer neuen Bohrkronen (1) in einen neuen Hammer werden die Verzahnungen der Bohrkronen mit Gesteinsbohröl geschmiert. Das Spannfutter (2) über der Bohrkronen positionieren und den Sicherungsring Bohrkronen (3) installieren.

Bei Verwenden des Drehantriebs der Bohrmaschine zum Einschrauben des Spannfutters in den Hammer darauf achten, das Spannfutter nicht zu verkanten. Mit dem Kopf der Bohrkronen im Kronenkorb die Bohrkronen im Hammer festziehen.

Beim Einbau einer neuen Bohrkronen in einen gebrauchten Hammer das Spannfutter auf Verschleiß am Gehäuse und den Verzahnungen prüfen. Bei Bohrarbeiten in weichem und rissigem Untergrund kommt es häufig zu übermäßigem Spiel der Bohrkronen, was zu ungleichmäßigem Verschleiß der Verzahnungen führt. Bei übermäßigem Verschleiß das Spannfutter ersetzen, um vorzeitigen Verschleiß der Verzahnungen der neuen Bohrkronen und mögliche Schäden an anderen Bauteilen des Hammers durch seitliche Bewegungen der Bohrkronen im Hammer zu verhindern.

Das Gehäuse des Spannfutters ebenfalls auf Erosionsverschleiß durch Rillen oder Furchen überprüfen. Bei bestehenden Rillen oder Furchen das Spannfutter so einstellen, dass es nicht mit den Auslassrillen der Bohrkronen übereinstimmt. Dasselbe Indexierungsprinzip gilt, wenn eine gebrauchte oder neu geschärfte Bohrkronen in einen gebrauchten Hammer eingebaut wird. Bei Ausbau, Schärfen und Wiedereinbau der Bohrkronen, die aktuelle Ausrichtung der Bohrkronen am Spannfutter und an der Bohrkronen vor dem Ausbau markieren. Nach dem Schärfen wird das Spannfutter um eine Verzahnung gedreht, damit die Auslassrillen der Bohrkronen eine neue Position am Spannfutter einnehmen.

Vor dem Einsatz einer neuen oder gebrauchten Bohrkronen erfolgt eine Prüfung der folgenden Punkte und die Bohrkronen wird mit Gesteinsbohröl geschmiert:

- Den Zustand aller Hartmetallstifte überprüfen, um sicherzustellen, dass keine Schäden vorliegen und dass die Hartmetallstifte scharf sind.
- Die Stirn- und Kopfseite der Bohrkronen werden auf Risse oder Schäden

untersucht, die der Bohrkronen schaden können.

- Sicherstellen, dass die Hartmetallstifte der Messreihe genügend Abstand zum Kopf der Bohrkronen haben.
- Das Fußventil (Blasrohr) auf Schäden oder Risse überprüfen.

- Prüfen, dass das Fußventil nicht locker sitzt und die Länge des Fußventils von der Kontaktfläche der Bohrkronen bis zur Oberseite des Fußventils kontrollieren.
- Die Verzahnung der Bohrkronen und des Spannfutters prüfen. Alle entstandenen Grate entfernen.
- Übermäßiger Verschleiß an den Verzahnungen der Bohrkronen und/oder des Spannfutters führt dazu, dass der Hammer locker läuft, was zu einem Bruch des Fußventils, einer Beschädigung der Bohrkronen oder zu Schäden an der Kontaktfläche des Kolbens und/oder der Bohrkronen führt.

4.4 Anziehen eines DTH-Hammers

Robit DTH-Hämmer verwenden einen Kompressionsring, um sicherzustellen, dass die Bauteile des Hammers im Oberteil fest an ihrem Platz gehalten werden. Dies ist sehr wichtig, da jede Bewegung dieser Bauteile vorzeitigem Verschleiß und Leistungsverlust zur Folge hat.

Wenn der Oberteil eines Hammers von Hand geschlossen wird, entsteht ein Abstand zwischen der Verschleißhülse und der Oberteilschulter, der als Stand-Off bezeichnet wird. Alle Robit-Hämmer haben 0,76 mm (0,030") Stand-Off. Der Stand-Off muss als Teil des Verriegelungssystems des Hammers vollständig geschlossen sein. Es wird nicht empfohlen, die Hammerbewegung beim Bohren zum Schließen des Spalts zu verwenden, da Bewegungen im Oberteil dem Hammer schaden und letztendlich zu vorzeitigem Verschleiß und Leistungsverlust führen. Das empfohlene Drehmoment zum Schließen des Hammers liegt zwischen 1020 – 1350 Nm (750 – 1000 ft.lb) pro Zoll Hammerdurchmesser.

Der Hammer wird am Bohrgerät montiert, wobei darauf zu achten ist, dass kein Schmutz oder Dreck vom Gelände, von verschmutzten Rohren oder von nicht gereinigten Luftleitungen in den Hammer gelangt. Sicherstellen, dass die Kupplungsgewinde des Bohrers dieselben Spezifikationen wie der Hammer aufweisen und in gutem Zustand sind. Den Hammer einige Minuten bei halber Luftmenge laufen lassen, damit sich das Öl verteilen und die internen Bauteile einlaufen können.

4.5 Lagerung des Hammers



Hinweis: Vor der Inbetriebnahme eines Hammers nach längerem Stillstand müssen alle Innenteile demontiert und geprüft werden. Reinigen und eventuelle Oxidationen mit einem Schmirgelleinen entfernen. Alle Innenteile erneut mit Gesteinsbohröl schmieren und den Hammer wieder zusammenbauen.

Kurzfristige Lagerung (z. B. 1 -2 Wochen)

- Mit Hochdruckluft jegliches Wasser aus dem Hammer herausblasen.
- Den automatischen Öler vollständig öffnen und den Hammer laufenlassen, bis das Öl aus dem Schaft der Bohrkronen läuft.
- Wenn kein automatischer Öler installiert ist, 1 Liter (2 pint) Gesteinsbohröl in das Oberteil einfüllen.
- Die Druckluft einschalten und 10 Sekunden lang laufen lassen, um die Innenteile zu schmieren.
- Den Hammer am Oberteil und am Spannfutterende abdichten, um Staub und Fremdkörper fernzuhalten.
- Den Hammer waagrecht in einer sauberen und trockenen Umgebung lagern.

Langfristige Lagerung (z. B. 1 Monat oder länger)

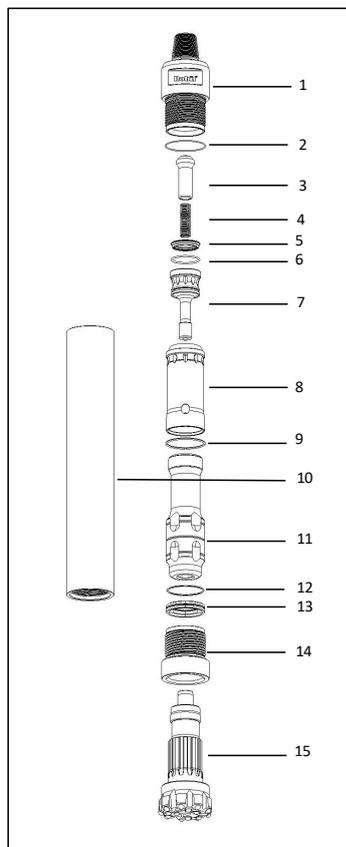
- Mit Hochdruckluft jegliches Wasser aus dem Hammer herausblasen.
- Das Oberteil und das Spannfutter auf der Anlage ausbauen, da es hier einfacher als in der Werkstatt ist.
- Den Hammer zerlegen.

- Alle Hammerteile prüfen und reinigen.
- Alle Innenteile mit Gesteinsbohröl schmieren.
- Den Hammer wieder zusammenbauen und das Oberteil und das Spannfutterende abdichten.
- Den Hammer waagrecht in einer sauberen und trockenen Umgebung lagern.
- Den Hammer in regelmäßigen Abständen drehen, da sich das Öl absetzt.

5 Wartungsanleitung

Das Zerlegen des Hammers zur Wartung oder zum Wechseln der Bohrkronen kann erleichtert werden, wenn die Gewinde des Spannfutters regelmäßig geschmiert und die Gewinde des Oberteils bei jeder Öffnung des Hammers zur Wartung gut geschmiert werden. Wir empfehlen die Verwendung eines hochwertigen Gewindefetts. In sauren Umgebungen sollten keine Fette auf Kupferbasis verwendet werden, da dies eine galvanische Reaktion mit korrosiver Wirkung auslösen kann, die den Gewindegrund beschädigt und zum Ausfall führt. Bei der Arbeit am Hammer sind Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, und alle Sicherheitsrichtlinien für die verwendeten Geräte sind zu befolgen. Persönliche Schutzausrüstung sollte ebenfalls während der Arbeit getragen werden.

5.1 Demontage des Hammers



A, Bei der Demontage von Hämmern ist es wichtig, dass der Zylinder in der richtigen Position eingespannt wird.



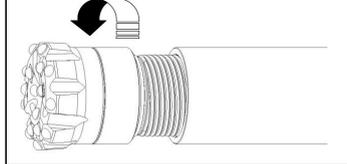
X&Y = HIER NICHT SPANNEN

MASS	x		y	
HAMMER	mm	"	mm	"
H4	140	5,5	240	9,8
H5	160	6,3	270	11,0
H6	160	6,3	310	12,7
H8	210	8,3	345	14,1

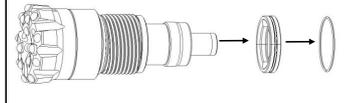
B, obere Verbindung zwischen Oberteil (1) und Verschleißhülse (10) und untere Verbindung zwischen Antriebsunterteil (14) und Verschleißhülse (10) trennen.



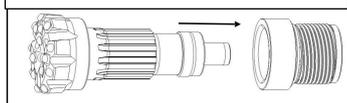
C, Bohrkronen (15), Antriebsunterteil (14) und die Sicherungsringe Bohrkronen (13) vom Zylinder (10) abschrauben und entfernen.



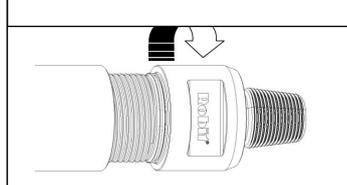
D, Sicherungsring Bohrkronen (13) von Bohrkronen (14) entfernen. O-Ring (12) vom Sicherungsring Bohrkronen (13) entfernen.



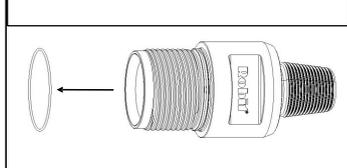
E, Antriebsunterteil (14) von Bohrkronen (15) entfernen.



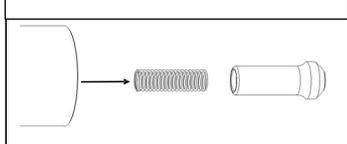
F, Oberteil (1) von Verschleißhülse (10) abschrauben und entfernen.



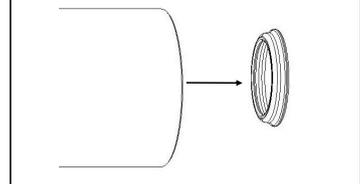
G, O-Ring (2) von Oberteil (1) entfernen.



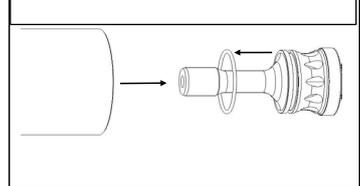
H, Rückschlagventil (3) und Ventildfeder Spannfutter (4) von Verschleißhülse (10) entfernen.



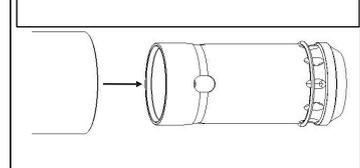
I, Kompressionsring (5) von Verschleißhülse (10) entfernen.



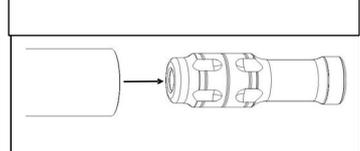
J, Luftverteiler (7) vom Zylinder (10) entfernen. O-Ring (6) vom Luftverteiler (7) entfernen.



K, Innenzylinder (8) von Verschleißhülse (10) entfernen.



L, Kolben (11) von der Verschleißhülse (10) entfernen.



5.2 Prüfen auf Verschleiß und Schäden

Zu dieser Aufgabe

Vorzeitiger Verschleiß von internen Teilen entsteht entweder durch unzureichende Schmierung, dem Eindringen von Schmutz in den Hammer oder unsachgemäßer Wartung und Lagerung. Die in diesem Abschnitt angegebenen maximalen Verschleißtoleranzen dienen als Richtlinie, wann Teile ersetzt werden müssen. Unter bestimmten Umständen müssen Teile ersetzt werden, bevor sie die angegebenen Größen erreichen.

5.2.1 Verschleißhülse

Zu dieser Aufgabe

Die Verschleißrate der Verschleißhülse kann durch den Austausch des Spannfutters verlangsamt werden, bevor der Verschleißbereich die Verschleißhülse erreicht.

Wenn ein Kolben innerhalb der Verschleißhülse gebrochen ist, muss die Bohrung geschliffen werden, um Grate oder „Aufrauhungen“ zu entfernen. Falls dies nicht erfolgt kommt es zu einem erneuten „Aufrauhung“ des neuen Kolbens und zu einem vorzeitigen Ausfall dieses Bauteils.

Verfahren

1. Den Außendurchmesser der Verschleißhülse an beiden Enden mit einem Mikrometer oder einer Schieblehre messen.



Liegt der Außendurchmesser unter dem nachstehend angegebenen Mindestwert, muss die Verschleißhülse ersetzt werden.

H4 = 90 mm (3,543 ")

H5 = 114 mm (4,488")

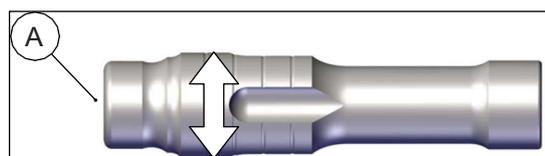
H6 = 130 mm (5,118")

H8 = 174 mm (6,850")

2. Die Bohrung der Verschleißhülse regelmäßig auf Anzeichen von „Aufrauhungen“ prüfen

5.2.2 Kolben

Zu dieser Aufgabe



Es gibt zwei Hauptbereiche, die an einem gebrauchten Kolben untersucht werden müssen: die Schlagfläche (A) und der Kolbendurchmesser.

Verfahren

1. Den Kolbendurchmesser auf Anzeichen von „Aufrauhungen“ und Überhitzung

prüfen. Beides sind Anzeichen für schlechte Schmierung.
Leichte „Aufrauungen“ können mit Schmirgelleinen entfernt werden. Wenn jedoch Anzeichen von Überhitzung oder Rissen vorhanden sind, muss der Kolben ersetzt und das Schmiersystem überprüft werden.

- Überprüfung der Schlagfläche (A).
Verformungen sind akzeptabel, sofern keine Rissbildung erkennbar ist. Grate und Dellen können mit einem Schmirgelstein entfernt werden.

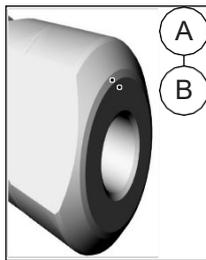
5.2.3 Schlagfläche

Zu dieser Aufgabe

Während der Einsatzdauer des Hammers kann es zu Dellen oder Verformungen der Schlagfläche des Kolbens kommen. Um zu verhindern, dass die Schlagfläche Risse bekommt oder abplatzt, sollte der Kolben auf eine Drehbank bearbeitet werden, wo die Schlagfläche plan gedreht und dann der äußere Radius sowie die innere Fase neu geformt werden können. Kolben mit Verschleißmustern oder Vertiefungen, die tiefer als 0,5 mm sind, sollten ersetzt werden.

Verfahren

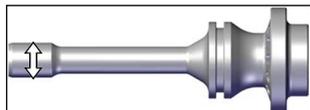
- Den Kolben an einer Drehbank einspannen.
- Die Schlagfläche planschleifen und den Außenradius (A) und die innere Fase (B) nacharbeiten.



Hinweis: Bei dieser Nachbearbeitung nur ein Minimum an Material abtragen. An keiner Stelle sollten mehr als 0,5 mm von der Oberfläche entfernt werden.

5.2.4 Steuerrohr

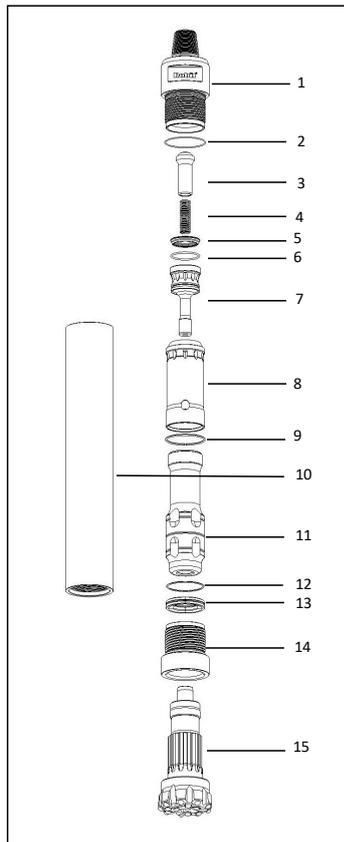
- Den Durchmesser des Steuerrohrs mit einem Mikrometer messen.



Sicherstellen, dass der Durchmesser nicht unter den vorgeschriebenen Mindestwert von 26,95 mm / 1,06" verschlissen ist.

- Alle Anzeichen von „Aufrauungen“ mit einem Schmirgelleinen entfernen.

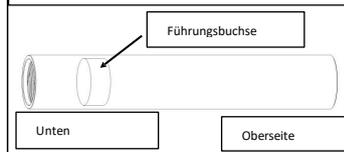
5.3 Wiederaufbau des Hammers



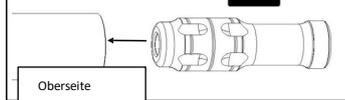
B, Vor dem Zusammenbau sicherstellen, dass alle Bauteile gereinigt, gefettet und geschmiert sind. Die Bauteile in der Reihenfolge der obigen Abbildung auslegen, um sie leichter identifizieren zu können.



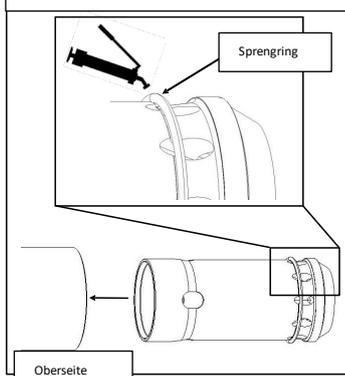
A, Die Verschleißhülse (10) auf einer Werkbank oder einem geeigneten Abzieher montieren. Die Führungsbuchse mit Presspassung befindet sich am unteren Ende (Bohrkrone) der Verschleißhülse.



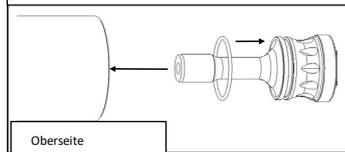
C, Kolben (11) großzügig mit Gesteinsbohrlöl – mindestens 200 Centistroke - beschichten und oben in die Verschleißhülse (10) einsetzen. Sicherstellen, dass er richtig herum eingesetzt ist, wie nachstehend dargestellt..



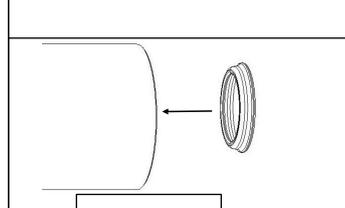
D, den Sprengring (9) schmieren und sicherstellen, dass er korrekt auf dem Innenzylinder (8) sitzt, wie nachstehend dargestellt. Den Innenzylinder (8) oben in die Verschleißhülse (10) einsetzen, bis der Sprengring (9) in der richtigen Sprengringnut sitzt.



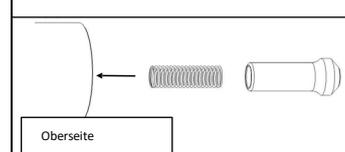
E, Den O-Ring (6) auf dem Luftverteiler (7) montieren. Den Luftverteiler (7) oben in die Verschleißhülse (10) einsetzen und sicherstellen, dass er am Innenzylinder (8) anliegt.



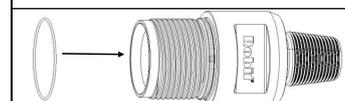
F, Den Kompressionsring (5) oben in die Verschleißhülse (10) einsetzen und sicherstellen, dass er wie nachstehend abgebildet in die richtige Richtung zeigt und vollständig in der Aussparung oben im Luftverteiler (7) sitzt.



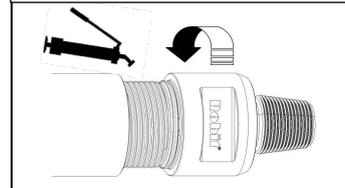
G, Feder (4) und Rückschlagventil (3) oben in die Verschleißhülse (10) einsetzen. Sicherstellen, dass sie vollständig in den Luftverteiler (7) passen.



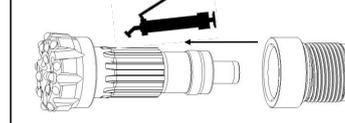
H, den O-Ring (2) auf das Oberteil (1) einsetzen und sicherstellen, dass er in der O-Ring-Nut sitzt.



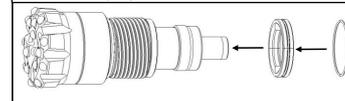
I, die Gewinde schmieren und das Oberteil (1) oben in die Verschleißhülse (10) einschrauben, bis es fest angezogen ist.



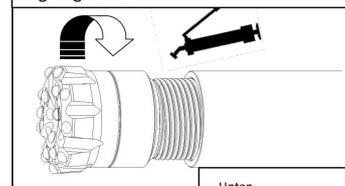
J, die Verzahnung schmieren und das Spannfutter (14) auf der Bohrkronen (15) montieren.



K, den O-Ring (12) auf dem Sicherungsring Bohrkronen (13) montieren und den Sicherungsring Bohrkronen (13) auf der Bohrkronen (15) montieren.



L, Gewinde schmieren und Bohrkronen (15), Spannfutter (14) und Sicherungsringe Bohrkronen (13) in den Boden der Verschleißhülse (10) schrauben, bis sie fest angezogen sind.



5.4 Schmierung

Die Hammerkolben oszillieren mit etwa 1000 Hübem pro Minute bei 10 bar (150 psi). Es ist äußerst wichtig, dass eine ausreichende Menge des richtigen Typs von Gesteinsbohröl kontinuierlich dem Hammer zugeführt wird, um die internen Bauteile zu schützen und eine gute Luftdichtung zwischen dem Kolben und dem Innenzylinder sowie zwischen dem Kolben und der Verschleißhülse zu gewährleisten, um ein effizientes Bohren zu ermöglichen.

Wird die Ölzufuhr aus irgendeinem Grund unterbrochen, wird der Kolben schnell in der Verschleißhülse klemmen, was zu irreparablen Schäden an beiden Bauteilen führt.

Der korrekte Ölverbrauch hängt vom Luftvolumen und den Einsatzbedingungen ab. Beim Wechseln der Rohre sollte Öl rund um den Bohrkronenschaft und in den Rohrverbindungen sichtbar sein.

Die Viskosität des Gesteinsbohröls richtet sich nach der Umgebungstemperatur an der Bohrstelle. Liegt die Umgebungstemperatur zwischen 0 und 25 Grad Celsius, sollte ein Öl der Viskositätsklasse 30 verwendet werden. Bei einer Umgebungstemperatur von mehr als 25 Grad Celsius ist ein Öl der Viskositätsklasse 50 zu verwenden.

Tabelle 1: Ölempfehlungen

Ölhersteller	Klasse 30	Klasse 50
Bulroc	T220	T320
BP	Energol RD-E 100	Energol RD-E 300
Chevron	Aries 100	Aries 320
Shell	Torcula 100	Torcula 320
Esso/Exxon	Arox EP100	Arox EP320

Es gibt zwei Haupttypen von Schmiervorrichtungen, die bei Bohranlagen eingesetzt werden: Kolbenöler und Venturi-Öler.

Kolbenöler arbeiten mit einem zeitgesteuerten Kolbensystem, das eine festgelegte Menge Öl in regelmäßigen Abständen in den Luftstrom einspeist. Der Hauptvorteil dieses Systems ist, dass der Öltank nicht unter Druck stehen muss.

Venturi-Öler funktionieren wie ein Vergaser. Ein verengter Bereich in der Venturidüse erzeugt einen Druckabfall, der Öl in die Leitung zieht. Das Öl wird zerstäubt und sehr effizient mit der Luft vermischt, so dass es hervorragend an den Hammerteilen haftet. Das Ölvolumen wird im Allgemeinen über ein Nadelventil geregelt. Die Schmiermenge hängt von der Viskosität des Öls ab, die mit der Temperatur variiert.

Bei der Verwendung von Wassereinspritzung zur Spülung und Reinigung des Bohrlochs muss die Menge des verwendeten Gesteinsbohröls erhöht werden. Wenn mit 3,8 Litern (1 Gallone) pro Minute gebohrt wird, sollte die Ölmenge um 50 % erhöht werden.



Wichtig: Unzureichende Schmierung oder falsche Schmiermittelqualitäten können zu Schäden am Hammer und seinen Bauteilen führen. Hydrauliköle, Motoröle, Getriebeöle und Diesel eignen sich nicht zur Schmierung von DTH-Hämmern.

6 Fehlerbehebung

PROBLEM	WAHRSCHEINLICHE URSACHE	ABHILFE
BOHRGERÄT OHNE FUNKTION	Blaslöcher der Bohrkronen verstopft	Löcher freimachen
	Dreck im Bohrgerät	Bohrgerät zerlegen und reinigen
	Verschlossene oder beschädigte Teile	Beschädigte Teile ersetzen
	Unzureichende Schmierung	Ölstand prüfen, ggf. die Einstellung des Schmiernadelventils anpassen
	Übermäßige Schmierung	Einstellung des Schmiernadelventils anpassen
	Kolben hängt, bzw. klemmt	Riefen auspolieren
	Unzureichender Luftdruck	Kompressorluftmenge prüfen und auf Betriebswert erhöhen
LANGSAME DURCHDRINGUNG	Unzureichender Luftdruck	Kompressorluftmenge prüfen und auf Betriebswert erhöhen
	Stumpfe Bohrkronen	Bohrkronen nachschleifen oder ersetzen
	Verschlossene Bohrgeräteeile	Verschlossene Teile ersetzen
	Unzureichende oder übermäßige Schmierung	Ölstand prüfen, ggf. die Einstellung des Schmiernadelventils anpassen
	Dreck im Bohrgerät	Bohrgerät zerlegen und reinigen
NIEDRIGE RÜCKLUFTGESCHWINDIGKEIT	Unzureichende Bohrlochspülluft durch den Hammer	Lochgröße durch Kolben vergrößern oder Loch bohren
	Entlüftungslöcher der Bohrkronen verstopft	Die Verstopfung beseitigen
INTERMITTIERENDER BETRIEB	Ausgefallene oder beschädigte Teile	Bohrgerät überholen
	Ölmangel	Schmierung prüfen
	Bohrkronen gebrochen	Die Bohrkronen ersetzen
	Dreck im Bohrgerät	Bohrgerät zerlegen und reinigen

7 Anhang

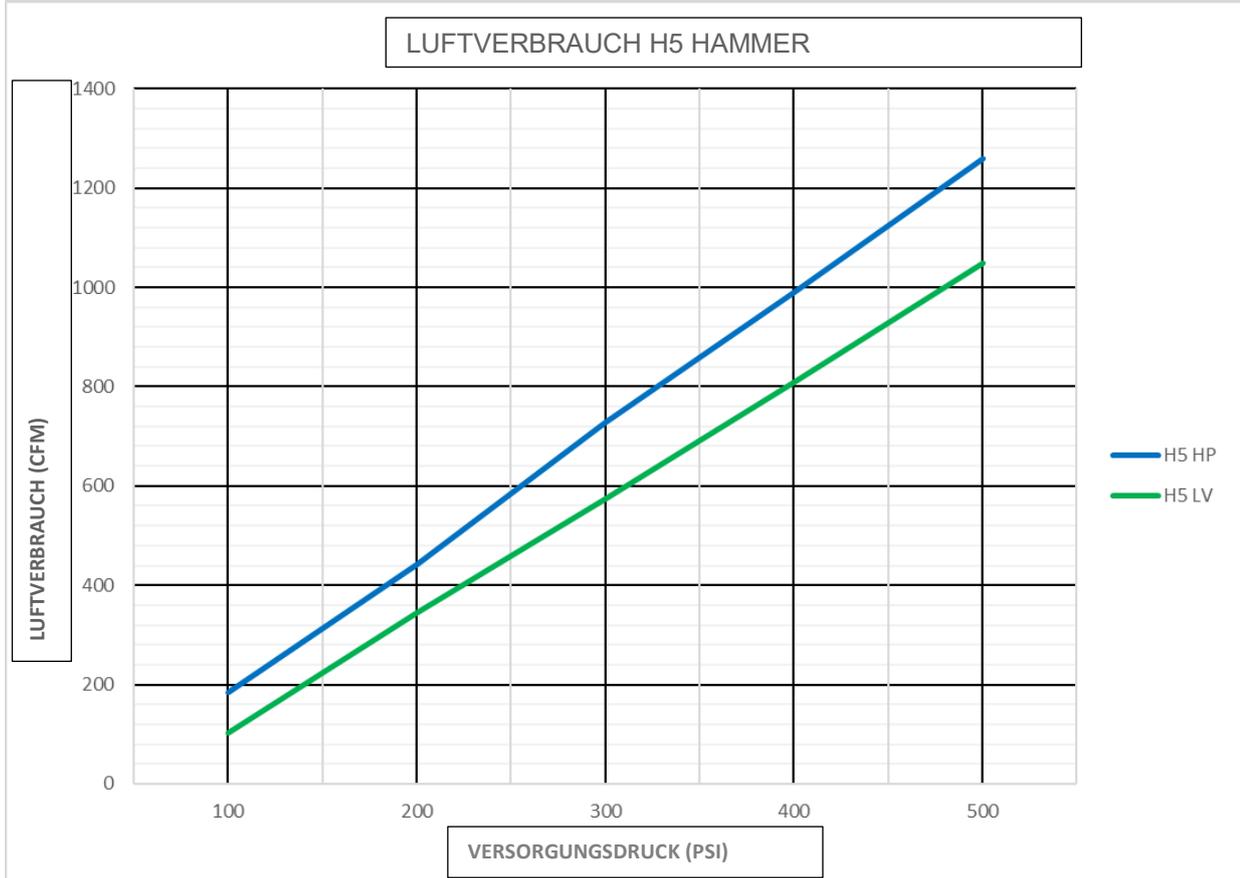
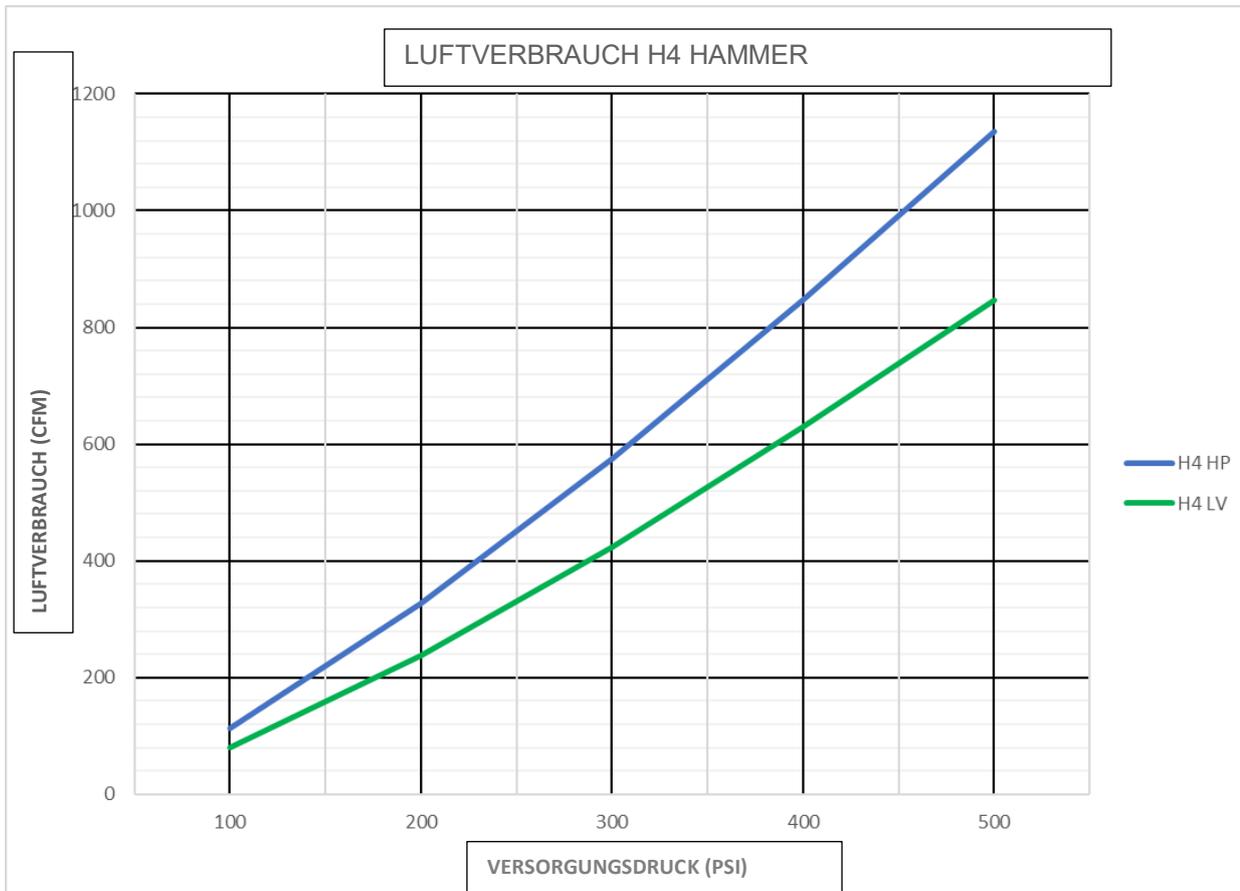
7.1 Technische Daten

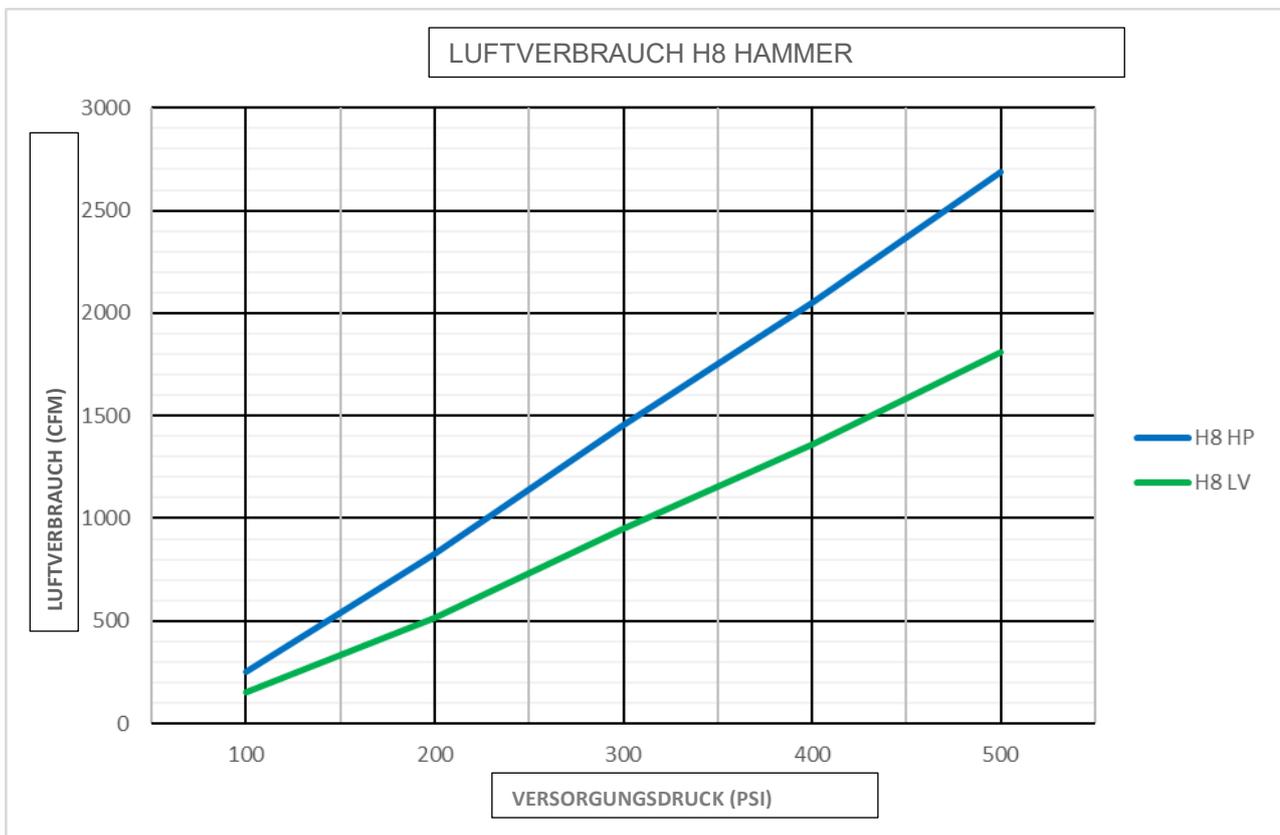
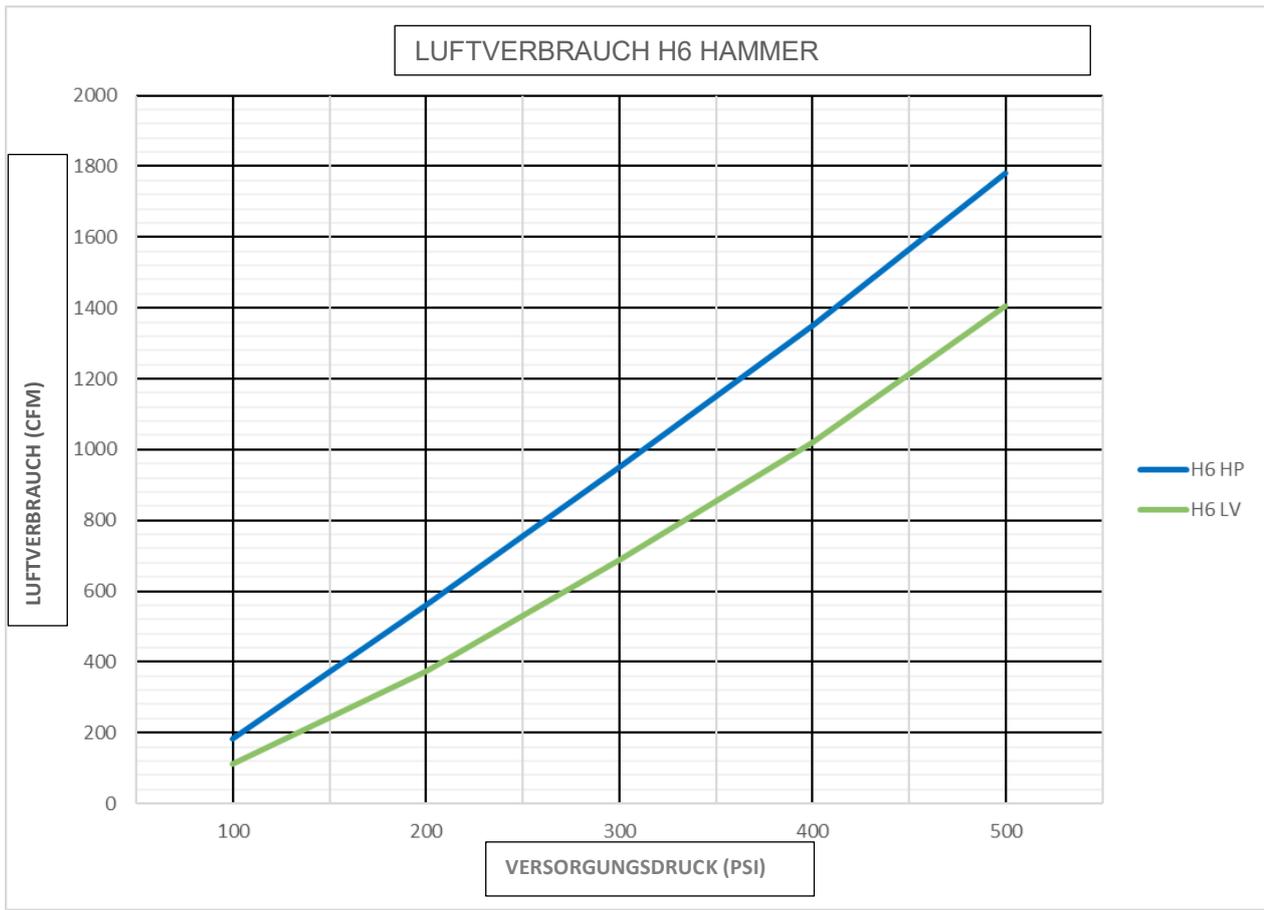
Technische Daten des Hammers

Hammertyp	H4 TL	H4 FV	H5 TL	H5 FV
Außendurchmesser Hammer	SL = 98 mm (3,858") HD = 102 mm (4,018")		SL = 120 mm (4,724") HD = 126 mm (4,960")	
Hammerlänge (ohne Bohrkronen und Gewinde)	860 mm (33,858 ")		915 mm (36,023 ")	
Gewindeanschluss	2 3/8" API REG PIN		3 1/2" API REG PIN	
Oberteil SW Schlüssel	64 mm (2,520") SW		94,6 mm (3,724") SW	
Typ Bohrkronenschaft	TD40		QL50	
Minimale Bohrkronengröße	SL = 108 mm (4,25") HD = 115 mm (4,5")		SL = 127 mm (5 ") HD = 140 mm (5,5")	
Hammergewicht (ohne Bohrkronen)	SL = 34 kg (75 lbs) HD = 38 kg (83,8 lbs)		SL = 54 kg (119 lbs) HD = 61,5 kg (179,7 lbs)	
Gewicht des Kolbens	8,1 kg (17,9 lbs)	8,4 kg (18,5 lbs)	11,8 kg (26,0 lbs)	13,9 kg (30,6 lbs)
Ausgleichsdrehmoment	4080 – 5400 Nm (3000 – 4000 ft.lb)		5100 – 6750 Nm (3750 – 5000 ft.lb)	
Verschleißgrenze Verschleißhülse	90 mm (3,543 ")		114 mm (4,488 ")	

Hammertyp	H6 TL	H6 FV	H8 TL	H8 FV
Außendurchmesser Hammer	SL = 140 mm (5,512") HD = 146 mm (5,748")		SL = 184 mm (7,244") HD = 194 mm (7,638")	
Hammerlänge (ohne Bohrkronen und Gewinde)	1014 mm (39,921 ")		1245 mm (49,016 ")	
Gewindeanschluss	3 1/2" API REG PIN		4 1/2" API REG PIN	
Oberteil SW Schlüssel	101 mm (3,976") SW		127 mm (5,000") SW	
Typ Bohrkronenschaft	QL60		QL80	
Minimale Bohrkronengröße	SL = 152 mm (6 ") HD = 158 mm (6,25")		SL = 203 mm (8 ") HD = 216 mm (8,5")	
Hammergewicht (ohne Bohrkronen)	SL = 65 kg (143,3 lbs) HD = 74,5 kg (164,2 lbs)		SL = 172 kg (379,2 lbs) HD = 200 kg (441 lbs)	
Gewicht des Kolbens	17,5 kg (38,6 lbs)	20,5 kg (45,2 lbs)	41,6 kg (91,7 lbs)	46,8 kg (103,2 lbs)
Ausgleichsdrehmoment	6120 – 8100 Nm (4500 – 6000 ft.lb)		8160 – 10800 Nm (6000 – 8000 ft.lb)	
Verschleißgrenze Verschleißhülse	130 mm (5,118 ")		174 mm (6,850 ")	

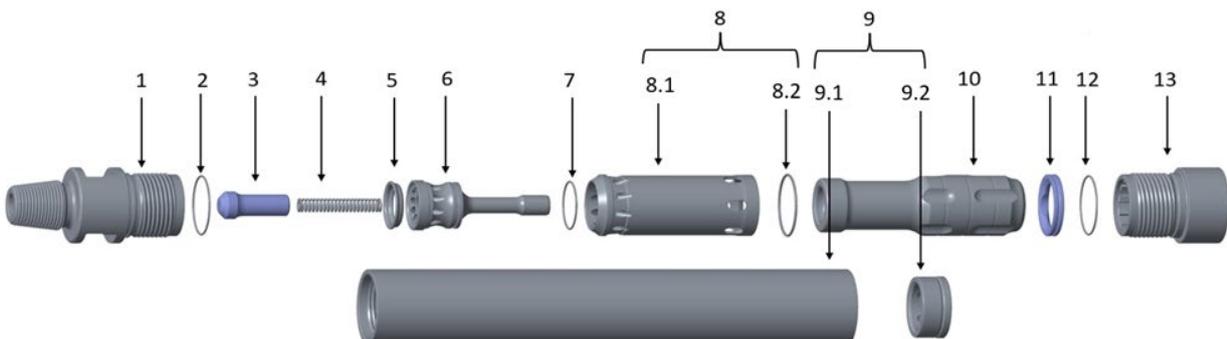
Luftverbräuche



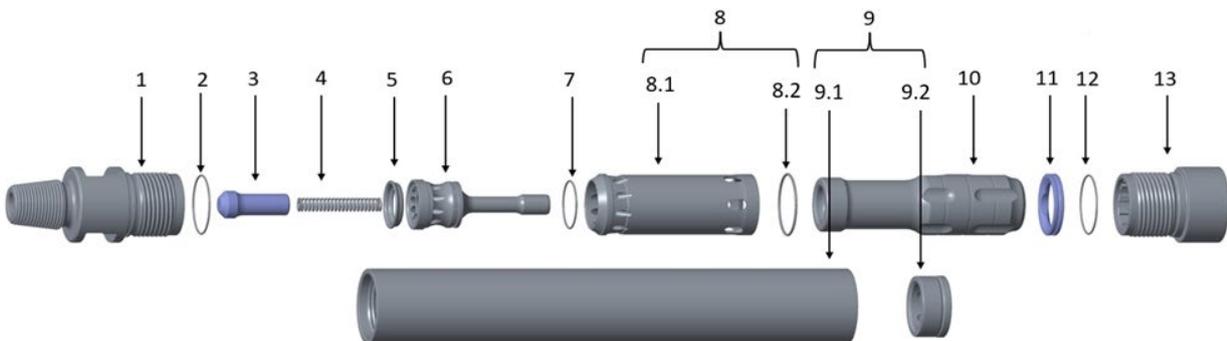


7.2 Ersatzteillisten

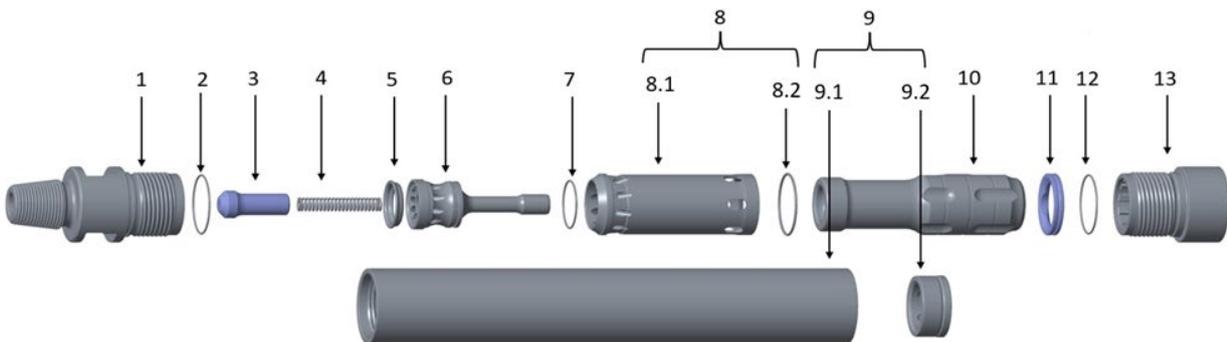
DTH-HAMMER H4 TD40					
HAMMERMODELL		FV HP API 2 3/8" Stift	FV LV API 2 3/8" Stift	TL HP API 2 3/8" Stift	TL LV API 2 3/8" Stift
ARTIKELNUMMER (SL)		2002967	2002972	2002974	2002975
ARTIKELNUMMER (HD)		2002352	2002813	2002353	2002814
ELEMENT	BESCHREIBUNG	TEILNUMMER	TEILNUMMER	TEILNUMMER	TEILNUMMER
1	OBERTEIL	2002968 (SL) 2002340 (HD)			
2	O-RING	06M-00-0542			
3	RÜCKSCHLAGVENTIL	2002351			
4	FEDER RÜCKSCHLAGVENTIL	06J-25-0544			
5	AUSGLEICHSRING	2002341			
6	LUFTVERTEILER	2002342			
7	O-RING	06M-00-0541			
8	BAUGRUPPE INNENZYLINDER	2002854 (HP)	2002853 (LV)	2002854 (HP)	2002853 (LV)
8,1	INNENZYLINDER	2002344 (HP)	2002616 (LV)	2002344 (HP)	2002616 (LV)
8,2	SPRENGRING	2002343			
9	BAUGRUPPE VERSCHLEISSHÜLSE	2002971 (SL FV) 2002965 (HD FV)		2002973 (SL TL) 2002966 (HD TL)	
9,1	VERSCHLEISSHÜLSE	2002969 (SL) 2002347 (HD)			
9,2	FÜHRUNGSBUCHSE	2002348 (FV)		2002349 (TL)	
10	KOLBEN	2002345 (FV)		2002346 (TL)	
	BAUGRUPPE SICHERUNGSRING BOHRKRONE (INKL. TEILE 11+12)	2002350			
11	SICHERUNGSRING BOHRKRONE				
12	O-RING	06M-00-0543			
13	SPANNFUTTER	2002970 (SL) 2002518 (HD)			



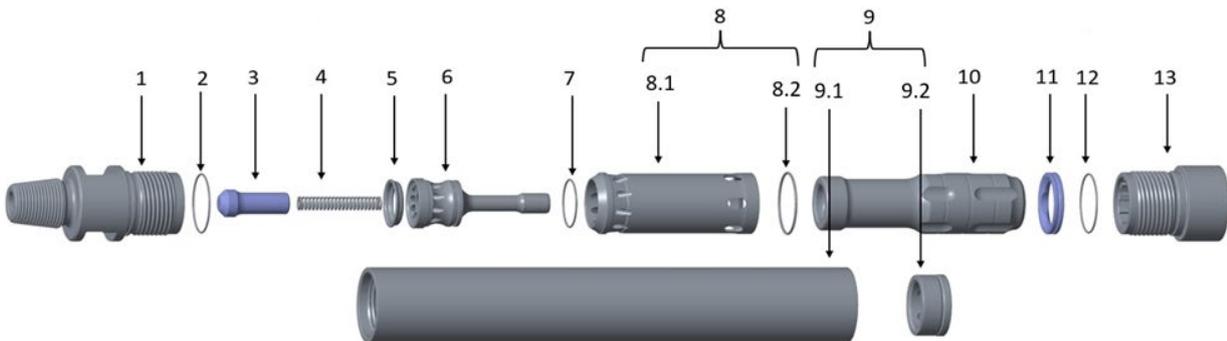
DTH-HAMMER H4 DHD340			
HAMMERMODELL		FV HP API 2 3/8" Stift	FV LV API 2 3/8" Stift
ARTIKELNUMMER (SL)		2002981	2003342
ARTIKELNUMMER (HD)		2002706	2003354
ELEMENT	BESCHREIBUNG	TEILNUMMER	TEILNUMMER
1	OBERTEIL	2002968 (SL) 2002340 (HD)	
2	O-RING	06M-00-0542	
3	RÜCKSCHLAGVENTIL	2002351	
4	FEDER RÜCKSCHLAGVENTIL	06J-25-0544	
5	AUSGLEICHSRING	2002341	
6	LUFTVERTEILER	2002342	
7	O-RING	06M-00-0541	
8	BAUGRUPPE INNENZYLINDER	2002854 (HP)	2002853 (LV)
8,1	INNENZYLINDER	2002344 (HP)	2002616 (LV)
8,2	SPRENGRING	2002343	
9	BAUGRUPPE VERSCHLEISSHÜLSE	2002979 (SL FV) 2002980 (HD FV)	
9,1	VERSCHLEISSHÜLSE	2002969 (SL) 2002347 (HD)	
9,2	FÜHRUNGSBUCHSE	2002698 (FV)	
10	KOLBEN	2002702 (FV)	
	BAUGRUPPE SICHERUNGSRING BOHRKRONE (INKL. TEIL 11+12)	2002700	
11	SICHERUNGSRING BOHRKRONE		
12	O-RING	06M-00-0543	
13	SPANNFUTTER	2002978 (SL) 2002701 (HD)	



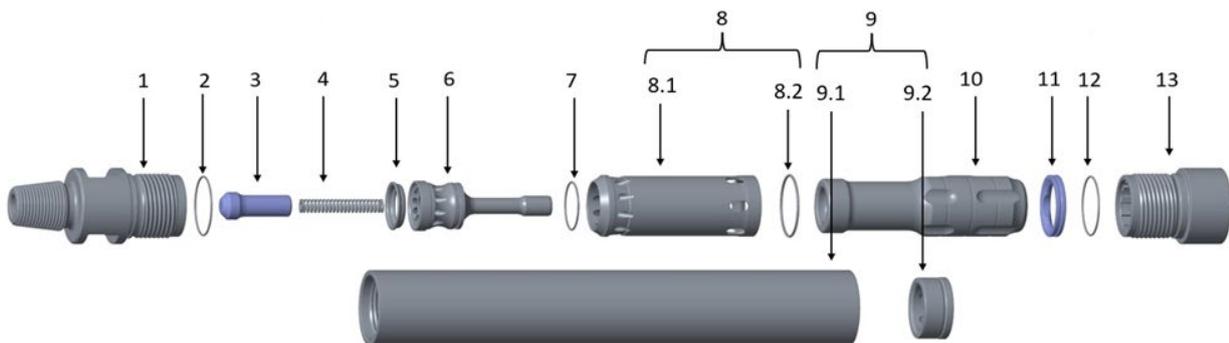
DTH-HAMMER H5 QL50					
HAMMERMODELL		FV HP API 3 1/2" Stift	FV LV API 3 1/2" Stift	TL HP API 3 1/2" Stift	TL LV API 3 1/2" Stift
ARTIKELNUMMER (SL)		1281305	1281307	1281304	1281306
ARTIKELNUMMER (HD)		1281126	1281128	1281125	1281127
ELEMENT	BESCHREIBUNG	TEILNUMMER	TEILNUMMER	TEILNUMMER	TEILNUMMER
1	OBERTEIL	1281300 (SL) 1281142 (HD)			
2	O-RING	9003608			
3	RÜCKSCHLAGVENTIL	9003556			
4	FEDER RÜCKSCHLAGVENTIL	9003555			
5	AUSGLEICHSRING	1281144			
6	LUFTVERTEILER	1281143			
7	O-RING	9003609			
8	BAUGRUPPE INNENZYLINDER	1281131 (HP)	1281132 (LV)	1281131 (HP)	1281132 (LV)
8,1	INNENZYLINDER	1281136 (HP)	1281137 (LV)	1281136 (HP)	1281137 (LV)
8,2	SPRENGRING	9003554			
9	BAUGRUPPE VERSCHLEISSHÜLSE	1281303 (SL FV) 1281130 (HD FV)		1281302 (SL TL) 1281129 (HD TL)	
9,1	VERSCHLEISSHÜLSE	1281309 (SL) 1281133 (HD)			
9,2	FÜHRUNGSBUCHSE	1281135 (FV)		1281134 (TL)	
10	KOLBEN	1281139 (FV)		1281138 (TL)	
	BAUGRUPPE SICHERUNGSRING BOHRKRONE (INKL. TEILE 11+12)	1281141			
11	SICHERUNGSRING BOHRKRONE				
12	O-RING	1098824			
13	SPANNFUTTER	1281301 (SL) 1281140 (HD)			



DTH-HAMMER H6 QL60					
HAMMERMODELL		FV HP API 3 1/2" Stift	FV LV API 3 1/2" Stift	TL HP API 3 1/2" Stift	TL LV API 3 1/2" Stift
ARTIKELNUMMER (SL)		1281297	1281299	1281296	1281298
ARTIKELNUMMER (HD)		1281089	1281091	1281088	1281090
ELEMENT	BESCHREIBUNG	TEILNUMMER	TEILNUMMER	TEILNUMMER	TEILNUMMER
1	OBERTEIL	1281292 (SL) 1281077 (HD)			
2	O-RING	1098881			
3	RÜCKSCHLAGVENTIL	9003390			
4	FEDER RÜCKSCHLAGVENTIL	9003388			
5	AUSGLEICHSRING	1281080			
6	LUFTVERTEILER	1281068			
7	O-RING	1242029			
8	BAUGRUPPE INNENZYLINDER	1281114 (HP)	1281115 (LV)	1281114 (HP)	1281115 (LV)
8,1	INNENZYLINDER	1281067 (HP)	1281082 (LV)	1281067 (HP)	1281082 (LV)
8,2	SPRENGRING	9003389			
9	BAUGRUPPE VERSCHLEISSHÜLSE	1281295 (SL FV) 1281084 (HD FV)		1281294 (SL TL) 1281083 (HD TL)	
9,1	VERSCHLEISSHÜLSE	1281308 (SL) 1281069 (HD)			
9,2	FÜHRUNGSBUCHSE	1281079 (FV)		1281074 (TL)	
10	KOLBEN	1281078 (FV)		1281075 (TL)	
	BAUGRUPPE SICHERUNGSRING BOHRKRONE (INKL. TEILE 11+12)	1281073			
11	SICHERUNGSRING BOHRKRONE				
12	O-RING	1098846			
13	SPANNFUTTER	1281293 (SL) 1281072 (HD)			



DTH-HAMMER H8 QL80					
HAMMERMODELL		FV HP API 4 1/2" Stift	FV LV API 4 1/2" Stift	TL HP API 4 1/2" Stift	TL LV API 4 1/2" Stift
ARTIKELNUMMER (SL)		2002987	2002988	2002989	2002990
ARTIKELNUMMER (HD)		1281094	1281096	1281093	1281095
ELEMENT	BESCHREIBUNG	TEILNUMMER	TEILNUMMER	TEILNUMMER	TEILNUMMER
1	OBERTEIL	2002982 (SL) 1281108 (HD)			
2	O-RING	9003540			
3	RÜCKSCHLAGVENTIL	9003436			
4	FEDER RÜCKSCHLAGVENTIL	9003435			
5	AUSGLEICHRING	1281110			
6	LUFTVERTEILER	1281109			
7	O-RING	9003542			
8	BAUGRUPPE INNENZYLINDER	1281116 (HP)	1281117 (LV)	1281116 (HP)	1281117 (LV)
8,1	INNENZYLINDER	1281104 (HP)	1281105 (LV)	1281104 (HP)	1281105 (LV)
8,2	SPRENGRING	9003437			
9	BAUGRUPPE VERSCHLEISSHÜLSE	2002984 (SL FV) 1281098 (HD FV)		2002985 (SL TL) 1281097 (HD TL)	
9,1	VERSCHLEISSHÜLSE	2002983 (SL) 1281099 (HD)			
9,2	FÜHRUNGSBUCHSE	1281101 (FV)		1281100 (TL)	
10	KOLBEN	1281103 (FV)		1281102 (TL)	
	BAUGRUPPE SICHERUNGSRING BOHRKRONE (INKL. TEILE 11+12)	1281107			
11	SICHERUNGSRING BOHRKRONE				
12	O-RING	1119422			
13	SPANNFUTTER	2002986 (SL) 1281106 (HD)			



7.3 Anforderungen an die Luftspülgeschwindigkeit im Bohrloch

Die Luftspülgeschwindigkeit im Bohrloch ist die Geschwindigkeit der Luft, die nach dem Austritt aus dem Bohrloch an die Oberfläche zurückkehrt und dabei Bohrklein mit sich führt. Eine ausreichende Druckluftmenge ist notwendig, um den Druck am Hammer aufrechtzuerhalten und genug Energie für die Bohrlochreinigung bereitzustellen.

Die Anforderungen an die Luftspülgeschwindigkeit variieren je nach Bohrleistung, Materialhärte, Dichte und Tiefe des Bohrlochs. Je höher die Bohrgeschwindigkeit und die Dichte des Materials sind, desto höher muss die Spülgeschwindigkeit sein. Für Hämmer mit einem Betriebsdruck im Bereich von 13,8 bis 24,2 bar (200 bis 350 psi) sollte die Spülgeschwindigkeit mindestens 900 m/min (3000 Fuß/min) betragen. Die empfohlene minimale Spülgeschwindigkeit liegt bei 1500-2100 m/min (5000-7000 Fuß/min). Geschwindigkeiten über 2100 m/min (7000 Fuß/min) sind nicht ungewöhnlich, können jedoch in abrasivem Material zu schneller Erosion des Bohrkronenkörpers und Hammers führen.

Die Spülgeschwindigkeit wird durch den Bohrlochdurchmesser, den Durchmesser des Bohrgestänges und das tatsächliche Luftvolumen berechnet, das in das Bohrloch geleitet wird. Dabei müssen die Auswirkungen von Höhe und Temperatur auf das tatsächliche Volumen berücksichtigt werden.

Metrisch: $VM = X(m^3) \times 1273406,57 / DM^2 - dm^2$

- VM = Geschwindigkeit in Metern pro Minute
- X(m³) = m³/min der durch den Hammer geleiteten Luft
- DM² = Durchmesser des Lochs zum Quadrat in mm
- dm² = Durchmesser des Bohrgestänges zum Quadrat in mm

Angloamerikanisch: $VF = Y(cfm) \times 183,40 / DL^2 - di^2$

- VF = Geschwindigkeit in Fuß pro Minute
- Y(cfm) = cfm der durch den Hammer geleiteten Luft
- DL² = Durchmesser des Lochs zum Quadrat in Zoll
- di² = Durchmesser des Bohrgestänges zum Quadrat in Zoll

7.4

Einfluss von Temperatur und Höhe auf die Druckluft

°C	°F	Meeresspiegel	305 m / 1000 ft	915 m / 3000 ft	1524 m / 5000 ft	2134 m / 7000 ft	2744 m / 9000 ft	3354 m / 11000 ft	2963 m / 13000 ft	4573 m / 15000 ft
-40	-40	0,805	0,835	0,898	0,968	1,043	1,127	1,217	1,317	1,426
-34,4	-30	0,824	0,855	0,920	0,991	1,068	1,154	1,246	1,349	1,460
-28,9	-20	0,844	0,875	0,941	1,014	1,092	1,180	1,275	1,380	1,494
-23,3	-10	0,863	0,895	0,962	1,037	1,117	1,207	1,304	1,411	1,528
-17,8	0	0,882	0,915	0,984	1,060	1,142	1,234	1,333	1,443	1,562
-12,2	10	0,901	0,935	1,005	1,083	1,167	1,261	1,362	1,474	1,596
-6,7	20	0,920	0,954	1,026	1,106	1,192	1,288	1,391	1,506	1,630
-1,1	30	0,939	0,974	1,048	1,129	1,217	1,315	1,420	1,537	1,664
4,4	40	0,959	0,994	1,069	1,152	1,241	1,341	1,449	1,568	1,698
10	50	0,978	1,014	1,091	1,175	1,266	1,368	1,478	1,600	1,732
15,6	60	0,997	1,034	1,112	1,198	1,291	1,395	1,507	1,631	1,766
21,1	70	1,016	1,054	1,133	1,221	1,316	1,422	1,536	1,662	1,800
26,7	80	1,035	1,074	1,155	1,244	1,341	1,449	1,565	1,694	1,834
32,2	90	1,055	1,094	1,176	1,267	1,365	1,475	1,594	1,725	1,868
37,8	100	1,074	1,114	1,198	1,290	1,390	1,502	1,623	1,756	1,902
43,3	110	1,093	1,133	1,219	1,313	1,415	1,529	1,652	1,783	1,936
48,9	120	1,112	1,153	1,240	1,336	1,440	1,556	1,681	1,819	1,970



Robit DTH-Hämmer der Serie ,H‘ Betriebs- und Wartungsanweisung

Copyright © 2024, Robit Plc

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Handbuchs darf in irgendeiner Form oder auf irgendeine Weise, elektronisch oder mechanisch, einschließlich Fotokopieren, Aufzeichnen oder durch ein Informationsspeicher- und -abrufsystem, ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers reproduziert oder übertragen werden.

Markenzeichen

Robit ist eine Marke von Robit Plc

Herausgeber

Robit Plc
www.robitgroup.com

Gedruckt: Mai 2024

Robit behält sich alle Rechte vor, Änderungen an den Produkten und den Spezifikationen ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen.