

Herstellen neuer Abgänge unter Druck und Temperatur - ohne Versorgungsunterbrechung

Von Tobias Bunse

1 Einleitung

In diesem Beitrag geht es um die „Anbohrtechnik“, einem Verfahren, das entwickelt wurde, um neue Verbraucher an bestehende Rohrleitungssysteme wie z. B. für Wärme, Kälte und Industrieanlagen im laufenden Betrieb anzuschließen, also unter vollem Druck und bei Betriebstemperatur. Damit wird eine Versorgungsunterbrechung zuverlässig vermieden.

Der konventionelle Weg ist deutlich zeitaufwendiger und kostenintensiver. Dabei muss die Rohrleitung außer Betrieb genommen und entleert werden. Danach wird ein Teil der bestehenden Rohrleitung herausgeschnitten und durch ein T-Stück ersetzt. Abschließend muss die Rohrleitung wieder mit dem Medium befüllt und entlüftet werden.

Daher gewinnt das Anbohrverfahren bei Netzverdichtung und -erweiterung zunehmend an Bedeutung. Leitungserweiterungen durch kleindimensionierte Anschlüsse, aber auch größere Abgänge an in Betrieb befindlichen Rohrleitungen werden durch das Anbohrverfahren wirtschaftlicher und ohne Einschränkung der Versorgung am Netz befindlicher Verbraucher ermöglicht.

2 Einsatzbereiche

Das hier vorgestellte Anbohrverfahren wurde für flüssige Medien konzipiert. Es ist grundsätzlich auch für andere Medien zulässig, das müsste aber in Rücksprache mit den Herstellern geprüft werden.

Meistens werden Wärme- oder Kältesysteme mittels Anbohrtechnik erweitert. Die zulässige Betriebstemperatur liegt zwischen -30°C und $+200^{\circ}\text{C}$. Der maximal zulässige Betriebsüberdruck beträgt 25 bar. Es ist zwingend das zulässige Druck-/Temperatur-Verhältnis der verwendeten Anbohrarmaturen zu beachten.

Einsatzbereich:

- DN 20 bis DN 200
- Bis 25bar
- Bis 200°C

3 Das Anbohrverfahren

Beim Anbohren wird im laufenden Betrieb ein Anbohrkugelhahn auf die bestehende Rohrleitung aufgeschweißt. Mit einem speziellen Anbohrgerät wird dann durch diesen Kugelhahn hindurch die Rohrleitung aufgebohrt und somit der neue Abgang hergestellt.

Verbindliche Vorgaben für Anbohrverfahren finden sich zum Beispiel im Arbeitsblatt FW432 des AGFW (Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V).

Im Folgenden werden die speziellen Anbohrarmaturen und -gerätschaften sowie das Anbohrverfahren detaillierter vorgestellt.

Auf dem Markt sind verschiedene Hersteller mit ihren Anbohrsystemen vertreten, die alle in ähnlicher Weise die Anbohrtechnik umsetzen. Die konkreten Beispiele in diesem Beitrag beziehen sich aber immer auf das von uns benutzte (und vertriebene) NAVAL-Anbohrsystem.



Bild 1: Anbohrung durch einen Anbohrkugelhahn

4 Anbohrarmaturen

Es gibt verschiedene Arten von Anbohrarmaturen. Die gängigsten sind Anbohrkugelhähne, Anbohrsperrn und Anbohrschellen. In den meisten Fällen werden Anbohrkugelhähne verwendet, da diese die sicherste und komfortabelste Variante sind. Darüber hinaus können Anbohrkugelhähne auch nach abgeschlossener Anbohrung als Absperrarmatur weiterverwendet werden.

Hochwertige Anbohrkugelhähne verfügen über verstärkte Anschweißenden, in der Regel 3-fache Spindelabdichtung und vollen Durchgang. Eine Betätigung mittels Außensechskant mit eindeutiger, gut ablesbarer Stellungsanzeige erhöht die Sicherheit. Das Öffnen und Schließen des Hahnes wird durch 90° Auf-/Zu-Anschläge (kein Durchrotieren der Kugel!) sicher begrenzt und verhindert Fehlbedienung. Durch Verwendung von Anbohrkugelhähnen mit verlängerter Spindel und Handhebel (in begehbaren Bereichen) entfällt eine zusätzliche Absperrarmatur nach der Anbohrarmatur.

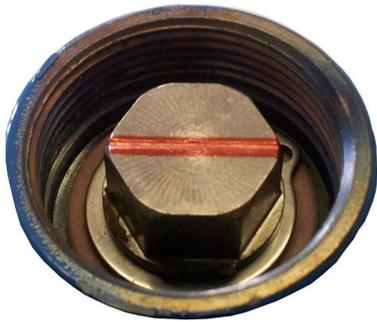


Bild 2: Außen-Sechskant mit eindeutiger Stellungsanzeige

Alle von uns verwendeten Anbohrkugelhähne verfügen über komfortable Betätigungs-Außen-Sechskante (kein Inbus!) mit eindeutiger Stellungsanzeige sowie einer verschweißbaren Deckelschraube.

Durch die geringe Betätigungsspindelhöhe ist die gute Isolierbarkeit der Armatur gewährleistet. Der Anbohrkugelhahn übernimmt die Aufgabe einer sonst erforderlichen Absperrarmatur.

5 Das Anbohrgerät

Anbohrgeräte können grundsätzlich nur in Verbindung mit den passenden Anbohrarmaturen eingesetzt werden.

Für die Anbohrung werden sie auf den auf die bestehende Rohrleitung aufgeschweißten Anbohrhahn geschraubt.

Sie sind folgendermaßen aufgebaut:

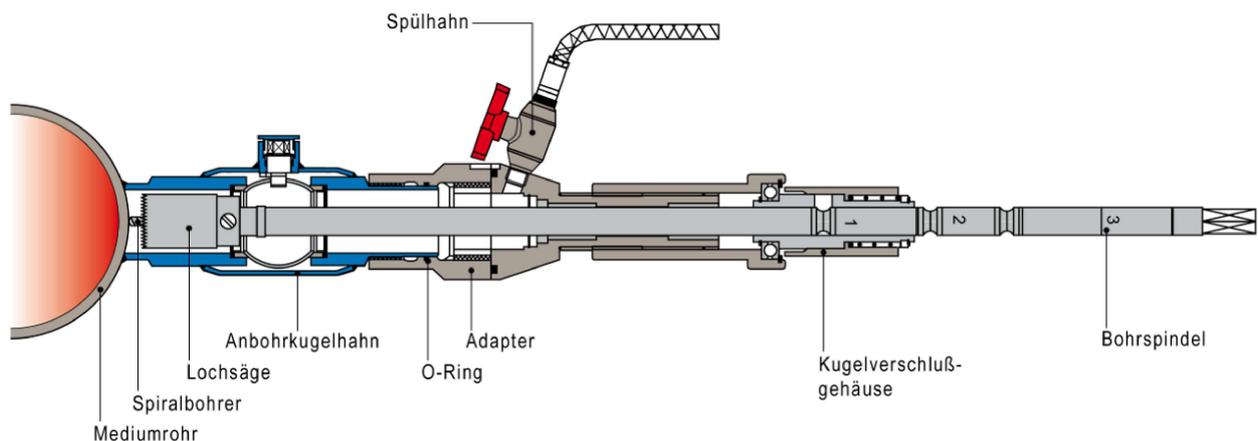


Bild 3: Skizze montiertes Anbohrgerät auf Kugelhahn und Mediumrohr

Das Anbohrgerät besteht aus einem Gehäuseteil mit montiertem Prüf- bzw. Spülhahn und der Vorschubeinheit, die aus dem Kugelverschlussgehäuse und einem Feingewinde für den Vortrieb der Bohrspindel besteht.

Die Bohrspindel ist mehrstufig ausgelegt und verfügt an dem einen Ende über eine Aufnahme für den Bohrerhalter und am anderen Ende über eine Aufnahme für die Bohrmaschine. Auf den Bohrerhalter wird die Lochsäge mit dem Zentrierbohrer montiert. Der Zentrierbohrer verfügt über eine Spreizfeder, die verhindert, dass das ausgesägte Wandstück in die Rohrleitung fällt.

Mit diversen Nennweitenadaptern, die mittels O-Ringen abgedichtet werden, kann das Anbohrgerät auf die unterschiedlich großen Anbohrkugelhähne aufgeschraubt werden.

Als Antrieb wird die mitgelieferte Bohrmaschine auf das Ende der Bohrspindel aufgesetzt.

6 Ablauf einer Anbohrung

6.1 Vorbereitende Maßnahmen

6.1.1 Vorbereitung der Anbohrarbeitsstelle

Dabei sind zunächst die Art des Mediums in der anzubohrenden Rohrleitung, sowie dessen Druck und Temperatur, die Nennweite und der Werkstoff der bestehenden Rohrleitung, als auch die Nennweite des herzustellenden Abgangs zu klären. Darüber hinaus ist festzustellen, ob der Platzbedarf an der Baustelle für die Arbeiten ausreicht und wo die nächsten Absperrmöglichkeiten der Rohrleitung sind. Die Brandmeldeeinrichtungen an der Baustelle sind für die Dauer des Schweißvorganges abzuschalten.



Bild 4: Anbohrbaustelle

6.1.2 Vorbereitung der Anbohrarmatur

Als nächstes ist der Anbohrkugelhahn vorzubereiten. Dabei muss die Anschweißenden-Kontur des Hahnes (auf der dem Gewinde abgewandten Seite) nach dem Krümmungsradius des Hauptrohres ausgebildet werden.

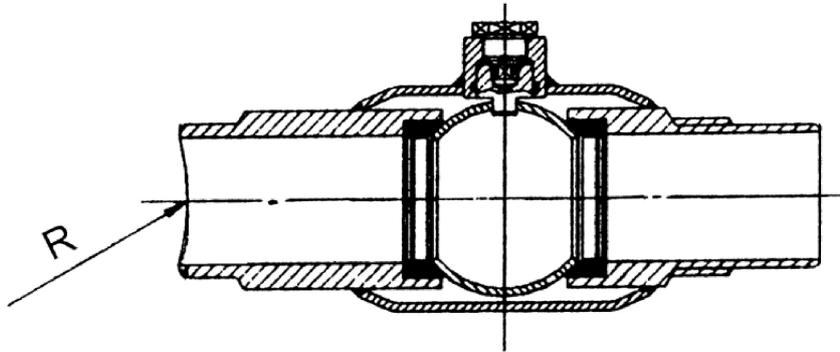


Bild 5: Anpassung der Anschweißendenkontur passend zum Hauptrohr

Der Anbohrhahn kann beliebig radial in einem Winkel von 0 bis 360 Grad an das Hauptrohr angeschweißt werden. Der Winkel zur Rohrmittellinie muss exakt 90 Grad betragen.

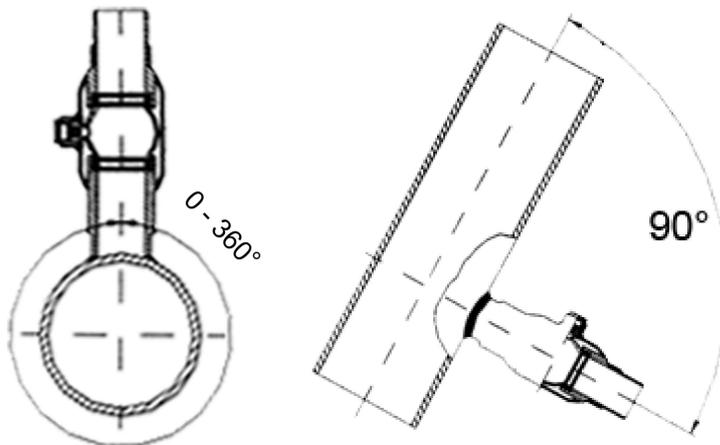


Bild 6: Ausrichtung des Anbohrkugelhahnes zur Rohrleitung

Die Anbohrung darf bei einem geschweißten Hauptrohr nicht auf der Schweißnaht erfolgen. Die Schweißung hat die erforderlichen Festigkeitsanforderungen zu erfüllen. Nötigenfalls ist der Anschluss mit einem Bundring zu festigen.

Es darf kein Schweißgut in das Innere des Anbohrhahnes gelangen, um ein Festsetzen der Lochsäge auszuschließen und ihre Beschädigung zu verhindern.

Abschließend ist eine Betätigungsprobe an dem abgekühlten Anbohrhahn durchzuführen und sicherzustellen, dass der Anbohrkugelhahn für die Anbohrung vollständig geöffnet ist.

6.1.3 Vorbereitung des Anbohrgeräts

Gemäß der folgenden Justiertabelle ist der der Nennweite (DN) des Anbohrkugelhahnes entsprechende Adapter, die Lochsäge und der Spiralbohrer mit Spreizfeder zu wählen.

Anbohrhahn DN	Rille	Lochsäge \varnothing	Maß B	Gang	Drehzahlstufe
20	1	18	20	2	B
25	1	24	20	2	D
32	1	30	20	2	C
40	1	38	20	2	B
50	2	48	20	1	E
65	2	64	20	1	C
80	3	76	20	1	B
100	3	95	20	1	A
125/150	3	121	20	1	A
150/200	3	146	20	1	A
Zentrierbohrung				2	F

Bild 7: Justiertabelle

Die Bohrmaschine wird auf Rechtslauf und Bohren eingestellt. Die Geschwindigkeit ist gemäß der Justiertabelle (letzte Zeile) einzustellen.

Danach wird der Nennweitenadapter fest auf das Anbohrgerät aufgeschraubt. Es ist darauf zu achten, dass ein unbeschädigter O-Ring in die Ringnut des Adapters eingelegt ist. Anschließend wird die Lochsäge mit dem Spiralbohrer auf dem Bohrerhalter montiert und diese Einheit auf der Bohrspindel fixiert.

Der Spiralbohrer ist so weit in den Bohrerhalter einzuführen, dass die erforderlichen 20 mm (Maß B) Überstand zur Lochsäge vorhanden sind. Es ist empfehlenswert, einen Ring-Magneten um den Bohrer zu verwenden um mehr Bohrspäne fangen zu können.

Die Bohrspindel muss im abdichtenden Bereich geschmiert werden (Fett/Schneidöl) und bei zurückgezogenem Kugerverschlussgehäuse in das Anbohrgerät bis zum Anschlag eingesetzt werden, um ein Verkanten bei der Montage des Gerätes auf dem Anbohrkugelhahn zu verhindern.

Das so vormontierte Anbohrgerät wird auf das Gewinde des vollständig geöffneten Anbohrkugelhahnes soweit aufgeschraubt, dass der abdichtende O-Ring auf dem äußeren Anschweiß-ende aufsitzt.

Danach wird die Spindel bei zurückgezogenem Kugelverschlussgehäuse vorsichtig und mit leichten Drehbewegungen durch den Kugelhahn bis zum Rohr geführt.

Der Spülhahn ist zu öffnen und der Schlauch so zu verlegen, dass das Spülmedium mit den anfallenden Bohrspänen gefahrlos abgeleitet wird.

Abschließend wird die korrekt eingestellte Bohrmaschine mit Winkelgetriebe auf dem Vierkant der Bohrspindel montiert.

6.2 Dichtheitsprobe

Vor jeder Anbohrung ist unbedingt eine Dichtheitsprüfung mit Wasser oder Luft durch den Prüf- bzw. Spülhahn durchzuführen. Dabei werden alle bei der Anbohrung verwendeten Komponenten (Schweißnaht zwischen Bestandsleitung und Anbohrkugelhahn, die Schweißnähte am Anbohrkugelhahn, sowie alle Bereiche des Anbohrgeräts) auf Dichtheit überprüft.

6.3 Durchführung der Anbohrung

Als erstes wird die Zentrierbohrung durchgeführt, indem langsam und gleichmäßig die Vorschubeinheit soweit vorgedreht wird, bis die Rohrleitung durchbohrt ist (Medium tritt durch den Spülschlauch aus). Nach Abschluss der Zentrierbohrung wird der Spülhahn geschlossen.

Für die Hauptbohrung wird die Drehzahl der Bohrmaschine auf den der Nennweite entsprechenden Wert gemäß der Justiertabelle reduziert.

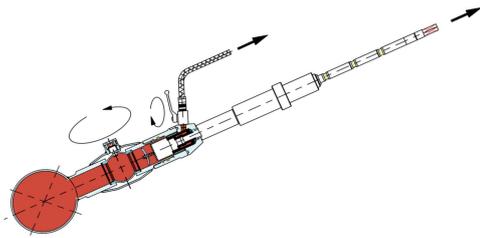
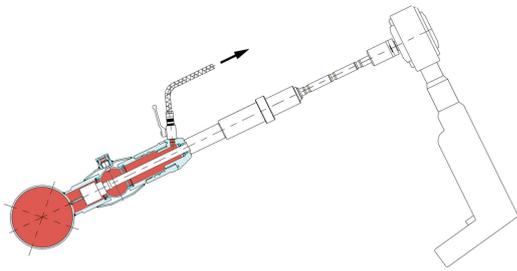


Bild 8: Darstellung des Anbohrgerätes nach der Zentrierbohrung (links) bzw. nach der Anbohrung (rechts)

Bei laufender Bohrmaschine wird die Spindel dann soweit zum Hauptrohr vorgedreht, bis die Lochsäge ansitzt. Danach wird die Hauptbohrung durch langsames und gleichmäßiges Drehen der Vorschubeinheit durchgeführt. Während des Bohrvorgangs ist der Spülhahn geöffnet, um die Bohrspäne abzuführen.

Nach abgeschlossener Hauptbohrung wird der Spülhahn wieder geschlossen und die Bohrspindel bei zurückgezogenem Kugelverschlussgehäuse vorsichtig bis in den Anschlag zurückgeführt. Der Kugelhahn ist nun frei von der Bohreinheit und wird geschlossen. Durch Aufschrauben der Deckelschraube wird dieser gegen unbeabsichtigte Betätigung gesichert.

Durch Öffnen des Spülhahns wird sichergestellt, dass der Anbohrhahn dicht schließt und das Anbohrgerät sicher entfernt werden kann.

Nun wird das Anbohrgerät abgenommen und der Kreisausschnitt aus der Lochsäge entfernt. Die Hauptbohrung ist abgeschlossen.

Über die gesamte Anbohrmaßnahme ist gemäß AGFW Arbeitsblatt FW432 immer ein Anbohrprotokoll zu führen.



Anbohrprotokoll

Allgemeine Informationen

Netzbetreiber:	Flughafen Bärstadt AG
Ort der Anbohrung:	Flughafenstraße 1, 11234 Bärstadt
Betriebsführer / Anlagenverantwortlicher:	Fritz Fuchs
Ausführendes Unternehmen:	KÄHLER GmbH Industrie-Armaturen
Arbeitsverantwortlicher für die Anbohrung:	Peter Lustig
Termin:	31.03.2023 08:00

Vorbereitungen der Anbohrmaßnahme

	Vorlauf	Rücklauf
Mediumrohr [DN]:	Stahlrohr	Stahlrohr
Material / Dimension [mm] / Wanddicke [mm]:	P235GH/610mm/7,1mm	P235GH/610mm/7,1mm
Festgestellt durch:	<input checked="" type="checkbox"/> Ultraschallmessung	<input type="checkbox"/> Bauunterlagen/Rohrnetzbuch
Medium:	Wasser	Wasser
Temperatur [°C] / Druck [bar]:	6°C / 6 bar	12°C / 3 bar
NAVAL Anbohrkugelhähne:	281495	281495
	DN150 PN25	DN150 PN25
Lochsäge / Spiralbohrer [mm]:	146mm / 8,0mm	146mm / 8,0mm
Gegebenheiten der Anbohrstelle:	Im Freien	
Besonderheiten:	auf dem Vorfeld	
Abgangsrichtung:	9 Uhr	9 Uhr

Der statische Nachweis unter Berücksichtigung der örtlichen Netzgegebenheiten wurde durchgeführt.

Verstärkungskragen erforderlich: Ja Nein

Die örtlichen Verhältnisse lassen eine fachgerechte Schweißung und problemlose Montage des Anbohrgerätes zu:

Ja Nein

Durchführung der Schweißung

Die Anbohrarmatur wurde von einem geübten Schweißer (Befähigungsnachweis gem. DIN EN ISO 9606-1 „Prüfung von Schweißern“ – Schmelzschweißen – Teil 1: Stähle) fachgerecht auf die Rohrleitung geschweißt und geprüft:

Ja Nein

Verantwortlicher für die Schweißung: John Doe

Seite 1/2

Die Freigabe für die Anbohrmaßnahme wurde durch den Betriebsführer erteilt.

Ja Nein

Unterschrift/Datum - Betriebsführer: _____

Durchführung der Anbohrmaßnahme

Dichtheitsprobe

	Vorlauf	Rücklauf
Prüfmedium:	Luft	Luft
Druck:	0,5 bar	0,5 bar
Dauer:	3 Minuten	3 Minuten
Resultat:		

Der Anbohrvorgang wurde unter Berücksichtigung der sicherheitstechnischen Vorgaben ohne Beanstandung durchgeführt:

Ja Nein

Die Anbohrstelle wurde für weitere Arbeiten freigegeben:

Ja Nein

Datum/Unterschrift - Verantwortlicher Anbohrung: _____

Datum/Unterschrift - Bauleiter/Koordinator: _____

Bild 9: Muster Anbohrprotokoll

7 Zusammenfassung

Abschließend möchte ich noch einmal die unbestreitbaren Vorteile des Anbohrverfahrens gegenüber der konventionellen Vorgehensweise zusammenfassen.

Durch Verwendung des Anbohrverfahrens müssen bestehende Leitungsnetze bei Erweiterungen nicht abgestellt werden. Bereits angeschlossenen Verbraucher werden so vor einem temporären Versorgungsausfall bewahrt.

Darüber hinaus entfallen das personal- und kostenintensive Abstellen, Entleeren und (Wieder-) Befüllen der bestehenden Leitungsnetze. Der Aufwand, neue Verbraucher an bestehende Rohrleitungssysteme anzuschließen, wird durch Einsatz des Anbohrverfahrens deutlich reduziert.

Dies führt zu erheblichen Zeit-, Aufwands- und Kosteneinsparungen.

Autor: Tobias Bunse

KÄHLER GmbH
Industrie-Armaturen

Industriestraße 77b
51399 Burscheid

Tel.: +49 2174 7848-0

E-Mail:
t.bunse@kaehler-armaturen.de
Internet:

www.kaehler-armaturen.de

