



Ergänzende Hinweise für die Installation und Inbetriebnahme von EDUR-Mehrphasenpumpen

Installation

Die prinzipielle Aufstellung einer Mehrphasenpumpe ist in der Abb. 1 dargestellt. Die Förderflüssigkeit sollte möglichst der Mehrphasenpumpe zulaufen. Um ein Austreten der Flüssigkeit bei Stillstand des Systems zu verhindern ist die Gasleitung einmal über das höchste Flüssigkeitsniveau der Förderflüssigkeit zu führen. Bei geschlossenen Systemen ist der zusätzliche Einbau eines Rückschlagsventils am höchsten Punkt der Gasleitung erforderlich.

Inbetriebnahme Gaseinspeisung:

1. Das Gas steht unter Überdruck zur Verfügung

Die Pumpe ist zunächst entsprechend Abschnitt 5 der Betriebsanleitung ohne Gaszufuhr in Betrieb zu nehmen. Druckseitig wird die Pumpe auf einen Betriebspunkt mit ~10-20% größerer Fördermenge je nach Pumpentype und Beschauelung eingestellt. Gaszufuhr langsam öffnen, bis sich der vereinbarte Betriebspunkt einstellt. Hilfreich für die Einstellung sind Durchflussmessgeräte und Manometer. Gegebenenfalls muss der Betriebspunkt anhand der Messgeräte nachreguliert werden.

und Manometer. Gegebenenfalls muss der Betriebspunkt anhand der Messgeräte nachreguliert werden.

2. Das Gas wird drucklos eingespeist

Die Pumpe ist zunächst entsprechend Abschnitt 5 der Betriebsanleitung ohne Gaszufuhr in Betrieb zu nehmen. Druckseitig wird die Pumpe auf einen Betriebspunkt mit ~10-20% größerer Fördermenge je nach Pumpentype und Beschauelung eingestellt.

Saugseitig wird die Pumpe eingedrosselt bis sich ein Unterdruck von -0,2 bis -0,3 bar einstellt. Gaszufuhr langsam öffnen, bis sich der vereinbarte Betriebspunkt einstellt. Der saugseitige Unterdruck zieht das Gas in die Saugleitung. Sollte bei vollständig geöffnetem Luftventil die Gasmenge nicht ausreichend sein, muss saugseitig weiter eingedrosselt werden, bis die erforderliche Gasmenge einströmt. Hilfreich für die Einstellung sind Durchflussmessgeräte und Manometer. Gegebenenfalls muss der Betriebspunkt anhand der Messgeräte nachreguliert werden.

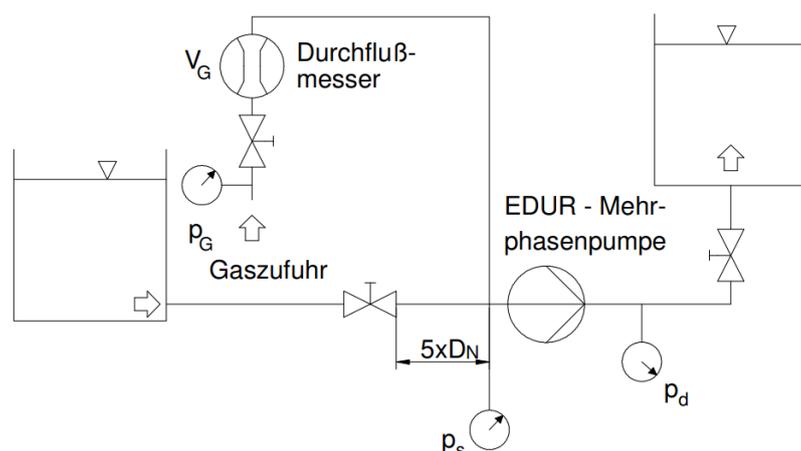
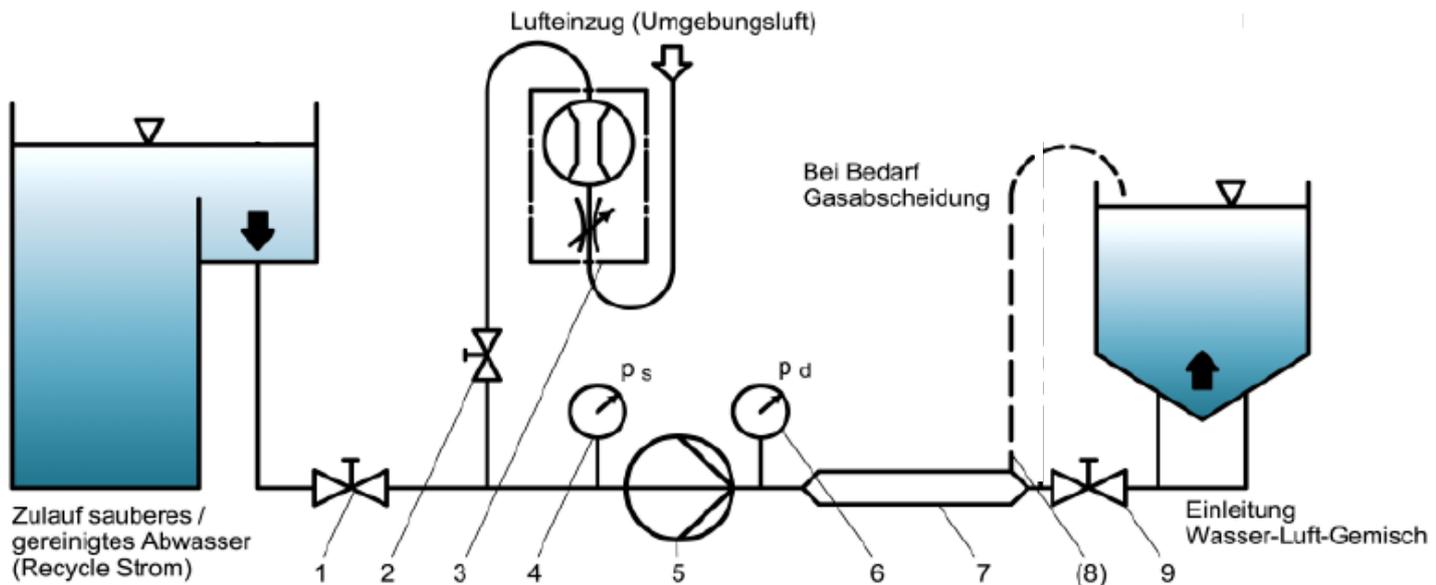


Abb. 1: Prinzipielle Aufstellung einer Mehrphasenpumpe in einem offenen System

Abb. 2: Installationsschema einer EDUR-Mehrphasenpumpe für Druckentspannungsflotation und Begasung



1. Drosselventil für zulaufseitigen Wasserstrom
2. Absperrventil für Lufteinzug
3. Durchflussmesser für Luft mit Nadelventil
4. Saugseitiges Manometer (Vakuummeter)
5. EDUR – Mehrphasenpumpe
6. Druckseitiges Manometer
7. Lösestrecke (kann bei einfacher Begasung entfallen)
8. Blasenabscheidung (bei Bedarf)
9. Entspannungsventil

Allgemeine Installationshinweise für EDUR - Mehrphasenpumpe

- Saugseitig Zulaufbetrieb realisieren
- Drosselventil (1) und Entspannungsventil (9) mit guten Dosiereigenschaften wählen.
- Gaszufuhr über den höchsten Wasserstand führen damit kein Wasser in den Durchflussmesser (3) gelangen kann.
- Durchflussmesser (3) mit geeignetem Messbereich und mit Nadelventil für optimale Einstellung der Luftmenge auswählen.
- Zulaufleitung im Bereich von Luftzuführung bis Saugstutzen der Pumpe kurz und horizontal ausführen, damit immer ein konstantes Wasser-Luft-Verhältnis in die Pumpe gelangt.
- Als Lösestrecke bei Druckentspannungsflotation ist eine Rohrleitung mit entsprechend größerer Nennweite geeignet, damit eine Verweilzeit von ca. 1 min. bis zur Entspannung erreicht wird. Bei Bedarf kann überschüssige Luft mit Hilfe einer Blasenabscheidung (8) an der höchsten Stelle vor der Entspannung abgeführt werden (Leitung mit sehr kleiner Nennweite).

EDUR-Mehrphasenpumpen werden mit sauberem oder gereinigtem Wasser im Recycle-Strom-Verfahren betrieben. Es ist bereits schon in der Anfahrphase auf die Wasserreinheit zu achten!

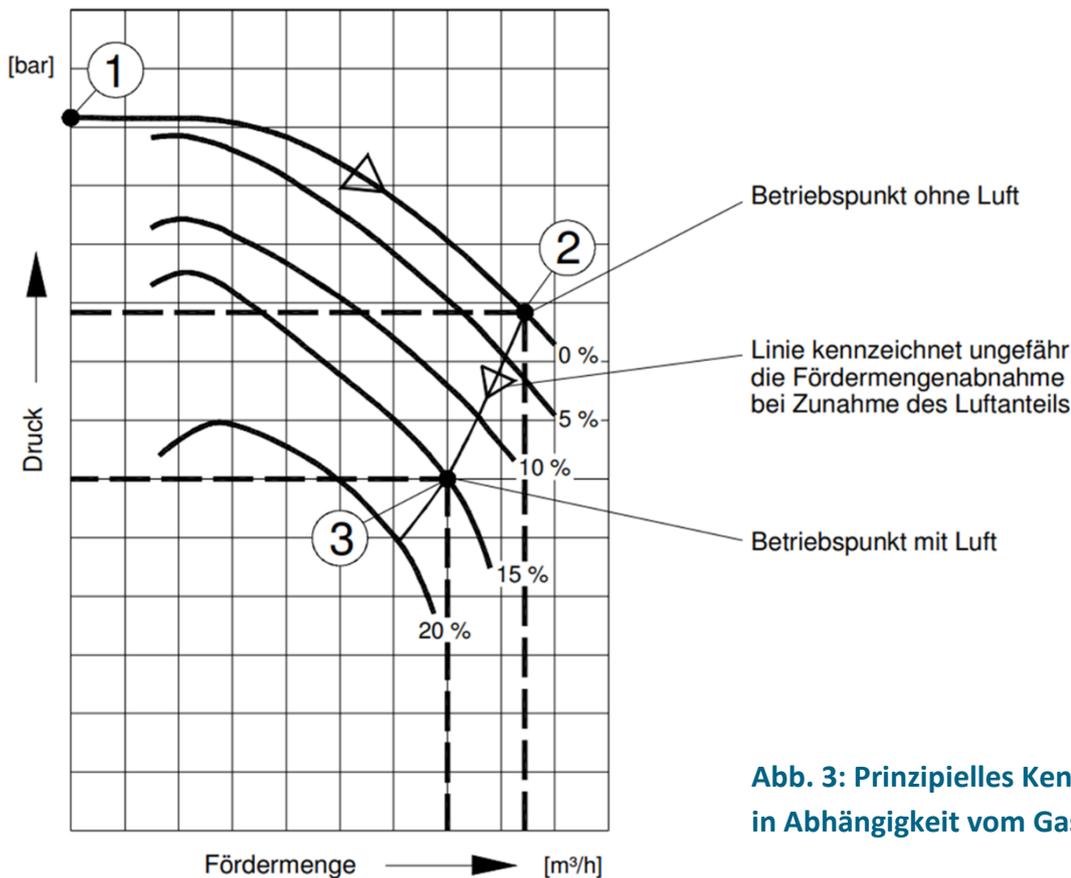


Abb. 3: Prinzipielles Kennlinienfeld in Abhängigkeit vom Gasanteil

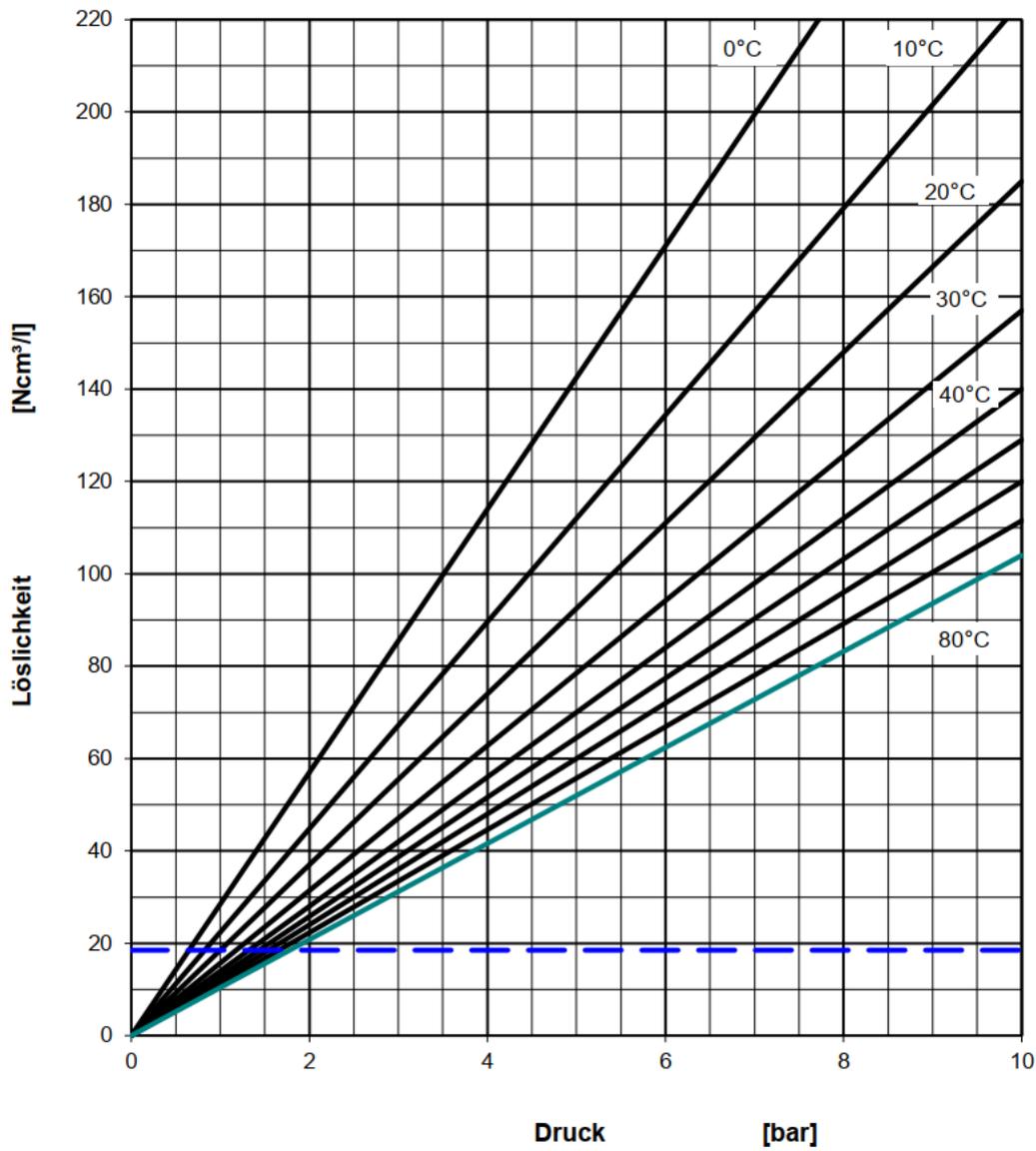
1. Pumpe ist zunächst entsprechend Abschnitt 5 der bekannten Betriebsanleitung mit reiner Wasserförderung (ohne Luft) in Betrieb zu nehmen und den maximalen Druck der Pumpe gemäß Kennlinie zu vergleichen – Punkt 1 (durch kurzzeitiges schließen des Entspannungsventils, druckseitig - Pos.9) (bei geschlossener Gasabscheidungsleitung).
2. Entspannungsventil so weit öffnen bis der erforderliche Betriebsdruck bei reiner Wasserförderung erreicht ist – Punkt 2. Dabei beachten, dass die Fördermenge bei reiner Wasserförderung ca. 10 ... 20 % größer sein soll als bei Wasser-Gas-Gemisch-Förderung.
3. Wasserstrom saugseitig mit Hilfe des Drosselventils Pos.1 geringfügig eindrosseln bis am saugseitigem Manometer Pos.4 ein Druck von ca. -0,2 ... -0,3 bar vor der Pumpe erreicht wird.
4. Luftzufuhr am Absperrventil Pos.2 öffnen und die notwendige Luftmenge durch langsames Öffnen am Nadelventil Pos.3 einregeln. Der Betriebsdruck am druckseitigen Manometer Pos.6 fällt dabei etwas ab auf Punkt 3 (Unterdruck vor der Pumpe ggf. nachregeln, wenn die erforderliche Luftmenge aus der Umgebungsluft nicht eingesogen wird). Bei Förderabbruch ist die Gasmenge entsprechend zu reduzieren.

Zur Vermeidung großer Bläschen darf der Gasanteil die physikalische mögliche Löslichkeit nicht übersteigen. Nach der Druckentspannung (hinter Entspannungsventil Pos.9) entsteht so ein sehr feines Blasenbild. Andere Gase können ebenfalls unter Beachtung der Löslichkeit eingetragen werden. Abweichende Verfahrensweisen sind nach Rücksprache möglich.



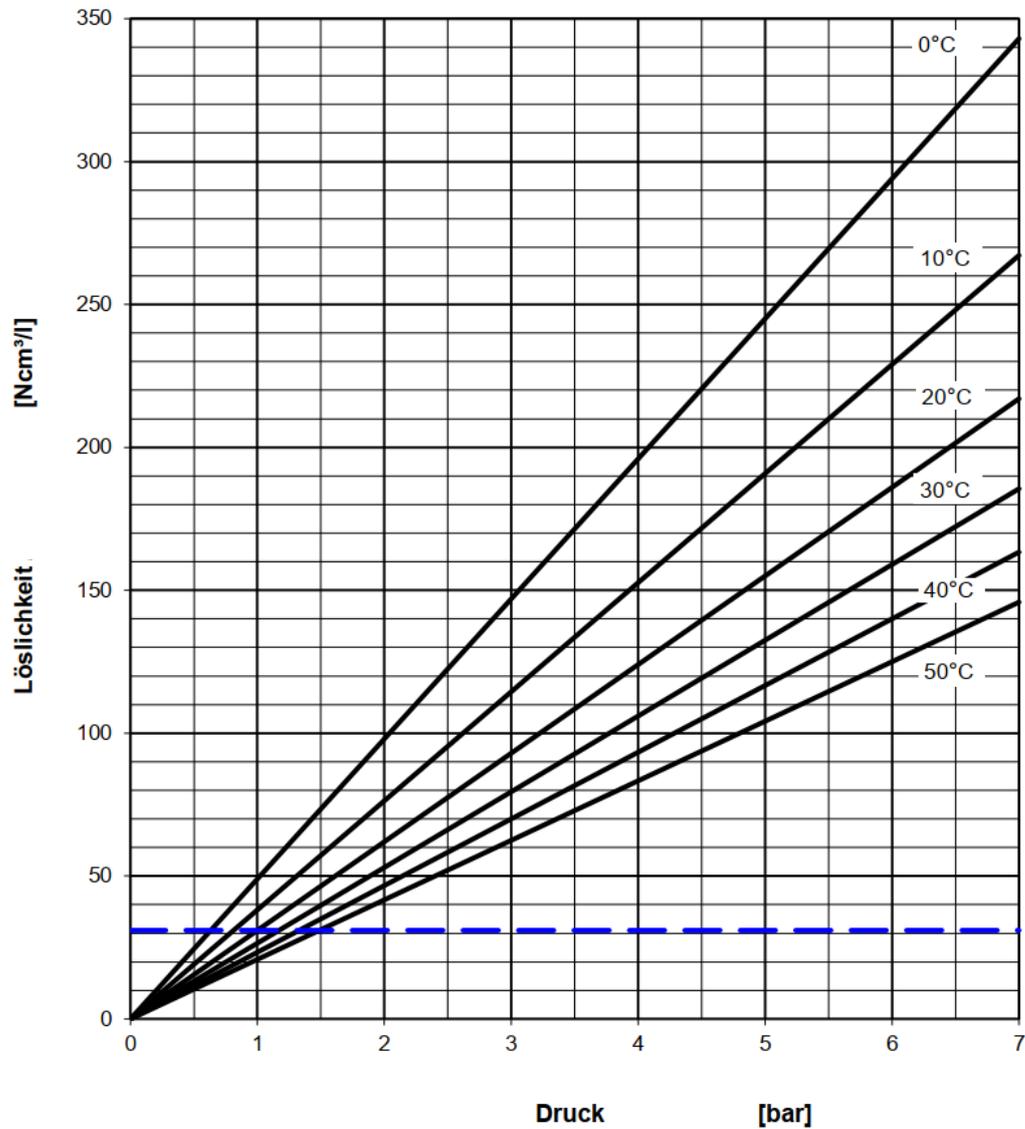
Löslichkeit von Gasen
in Wasser

Luft



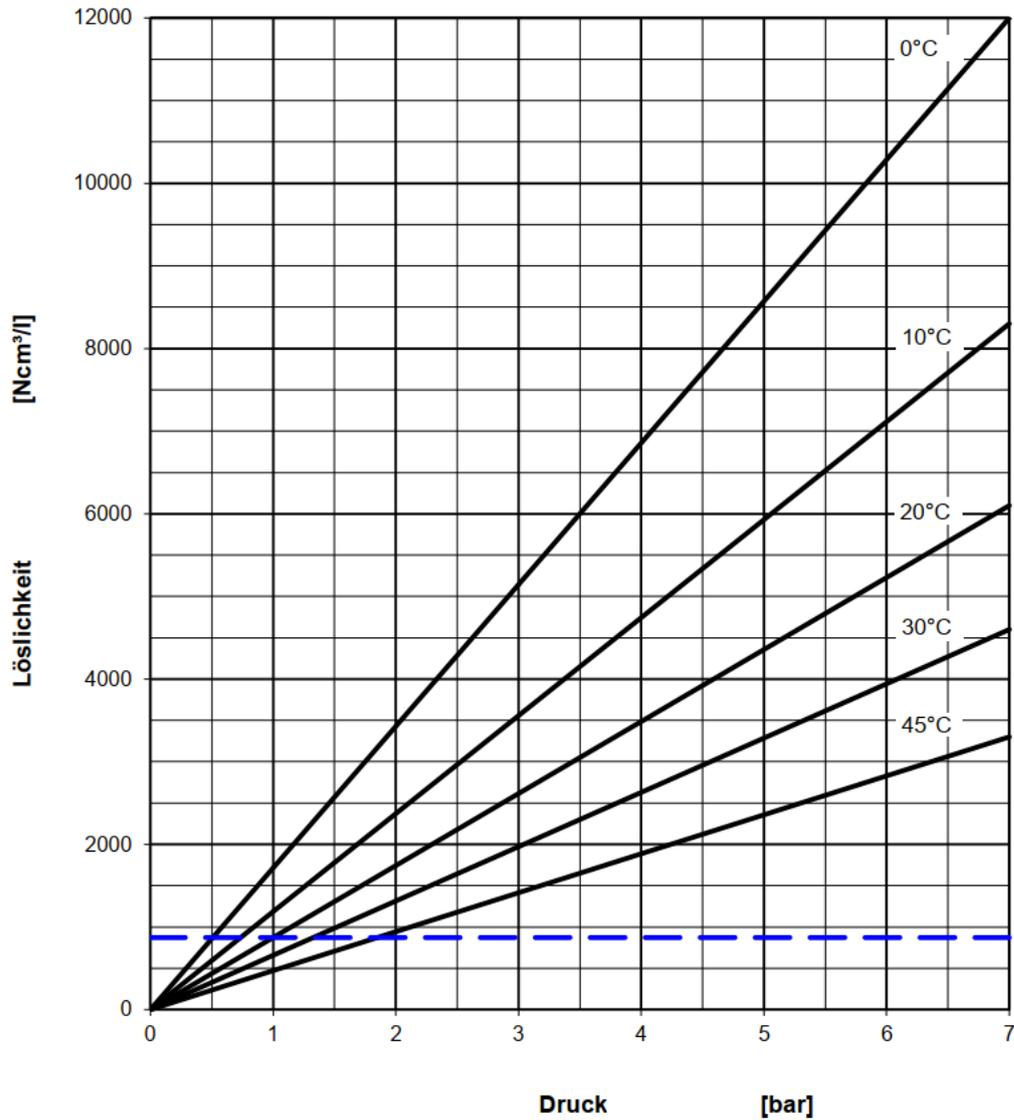
--- verbleibende Gasmenge nach der Entspannung auf 1013 mbar bei 20°C

Sauerstoff



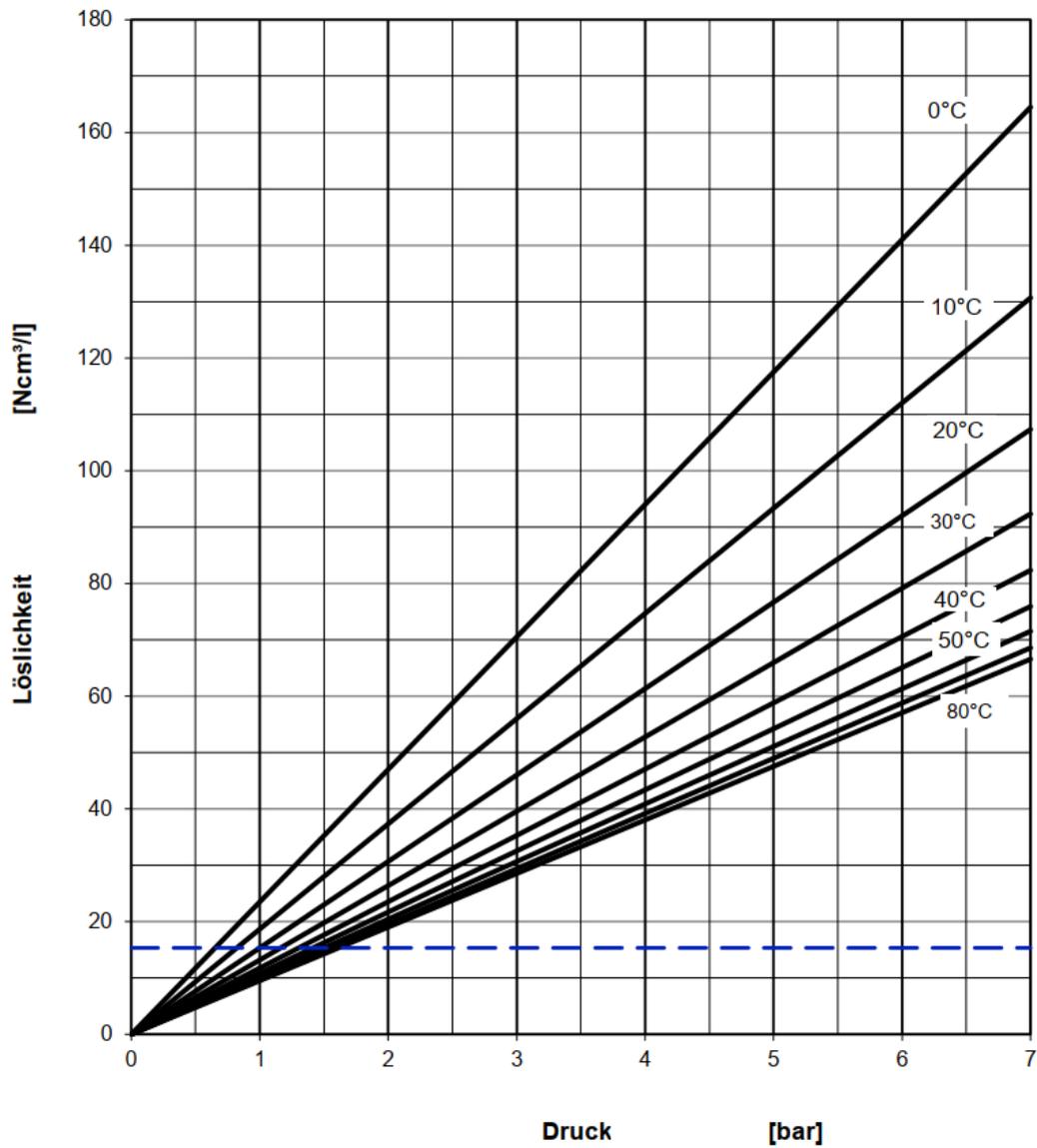
— — — verbleibende Gasmenge nach der Entspannung auf 1013 mbar bei 20°C

Kohlendioxid

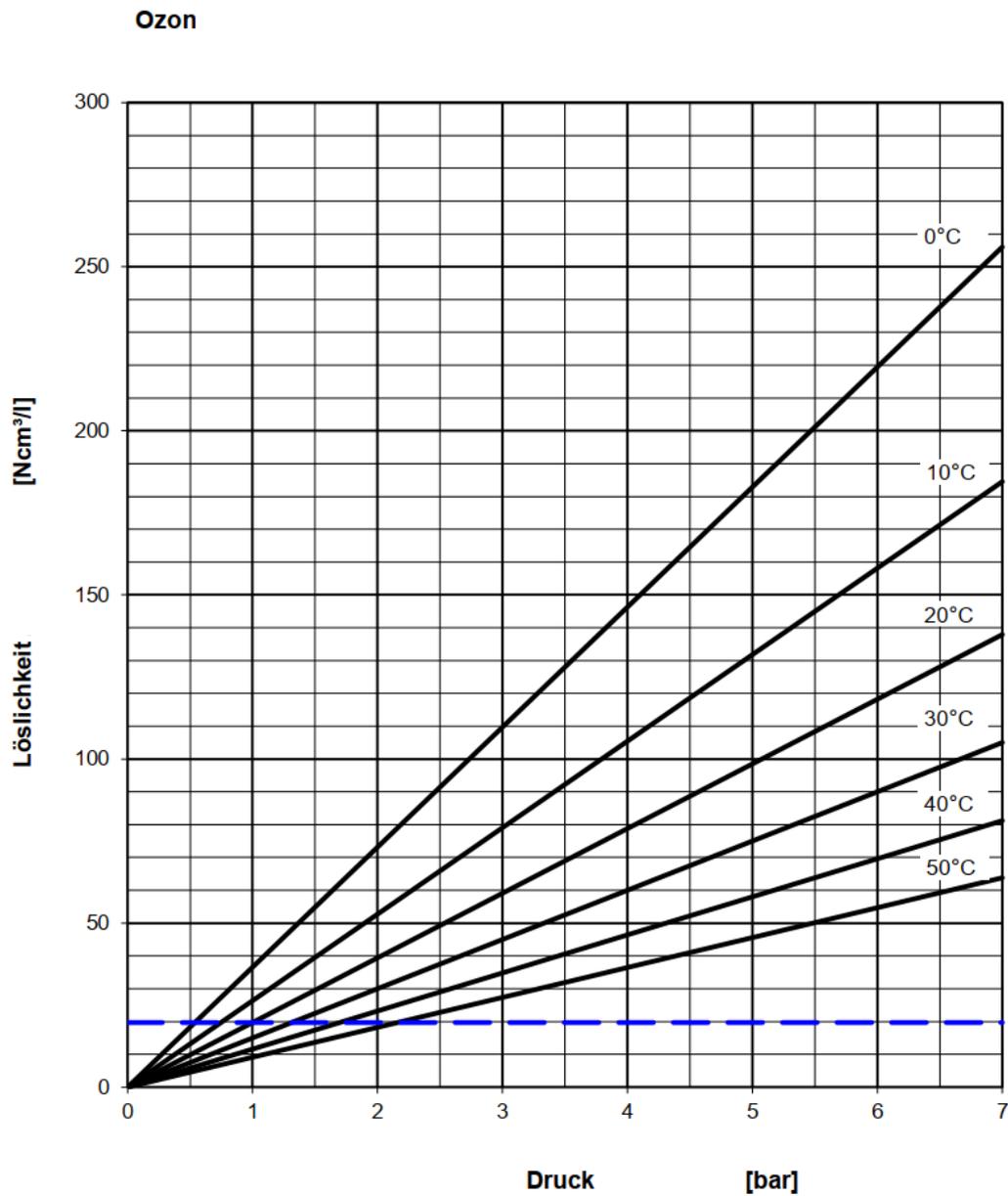


— — — verbleibende Gasmenge nach der Entspannung auf 1013 mbar bei 20°C

Stickstoff



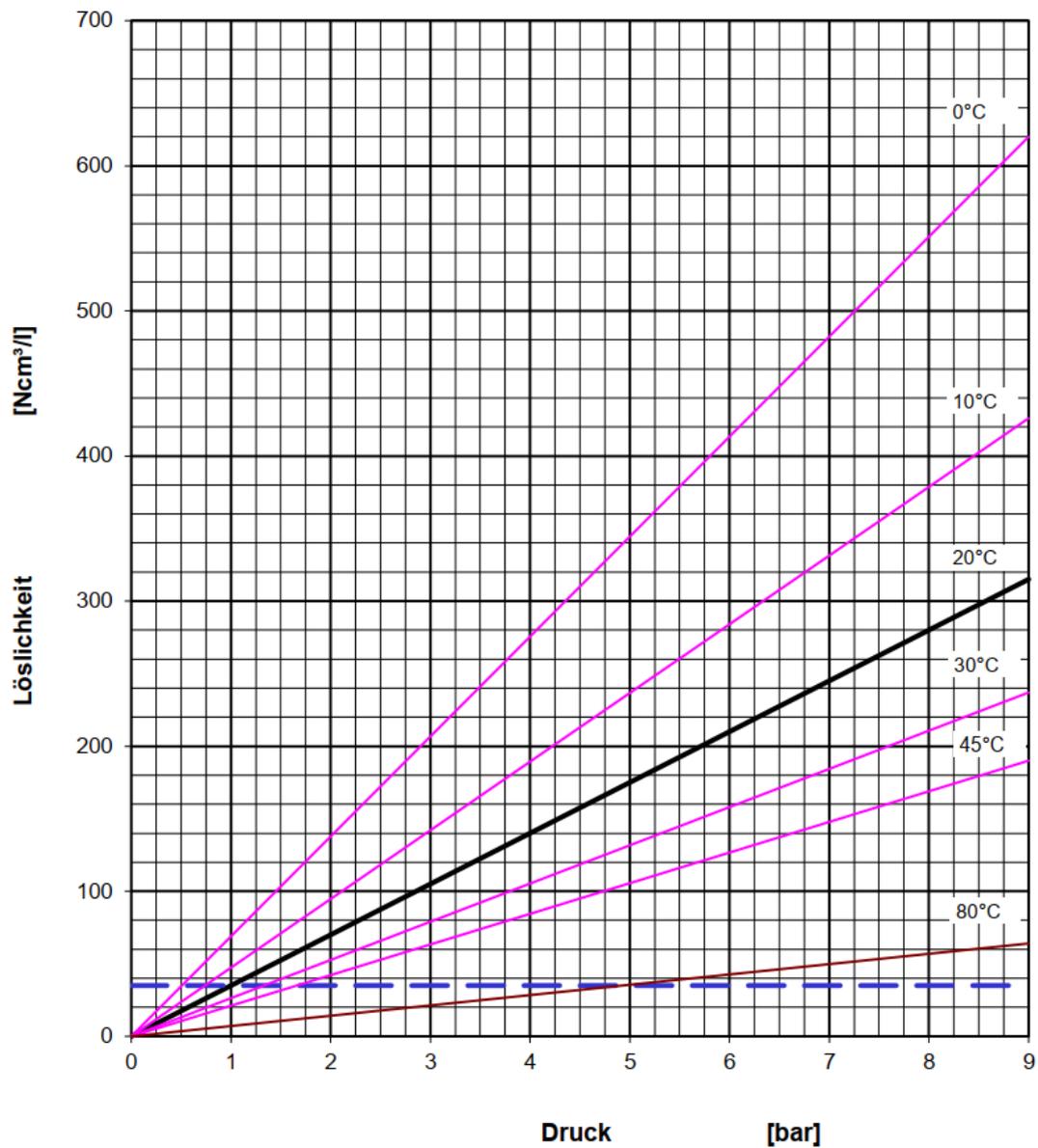
— — — verbleibende Gasmenge nach der Entspannung auf 1013 mbar bei 20°C



Löslichkeit von Ozon bei 200g Ozon / Nm³ einströmendem Gas

— — — verbleibende Gasmenge nach der Entspannung auf 1013 mbar bei 20°C

Methan



— — — verbleibende Gasmenge nach der Entspannung auf 1013 mbar bei 20°C

— Anhaltswerte = Löslichkeit von CO₂*0,04