



# Statico PND

Das **Pneumatex Programm** ist das vollständigste Angebot moderner Ausdehnungssysteme für den Heizungs- und Kühlanlagenbau.

**Pneumatex Gefässe** mit fester Gasfüllung werden in Anlagen bis ca. 0,8 MW eingesetzt.

**Pneumatex Automaten** mit geregelter pneumatischer Druckhaltung haben den grossen Vorteil, dass der Druck in der Anlage konstant gehalten und das Volumen der Ausdehnungsgefässe zu praktisch 100% genutzt wird. Einsatz bis zu Anlageleistungen von 25 MW.

**Pneumatex Transfero** mit geregelter hydraulischer Druckhaltung haben die vorteilhaften Eigenschaften des Automat-Konzeptes, die Ausdehnungsgefässe werden jedoch drucklos betrieben. Hinsichtlich Anlageleistung sind praktisch keine Grenzen gesetzt.

Unabhängig vom verwendeten Gerätetyp wird ein **komplett geschlossenes System** realisiert. Alle Pneumatex-Ausdehnungsgefässe sind mit einer gasdichten Blasenmembrane aus Butylkautschuk ausgerüstet, welche das Ausdehnungswasser aufnimmt. Dies ist die sicherste Methode, um Sauerstoffkorrosion in Anlagen zu vermeiden.

## Statico PND

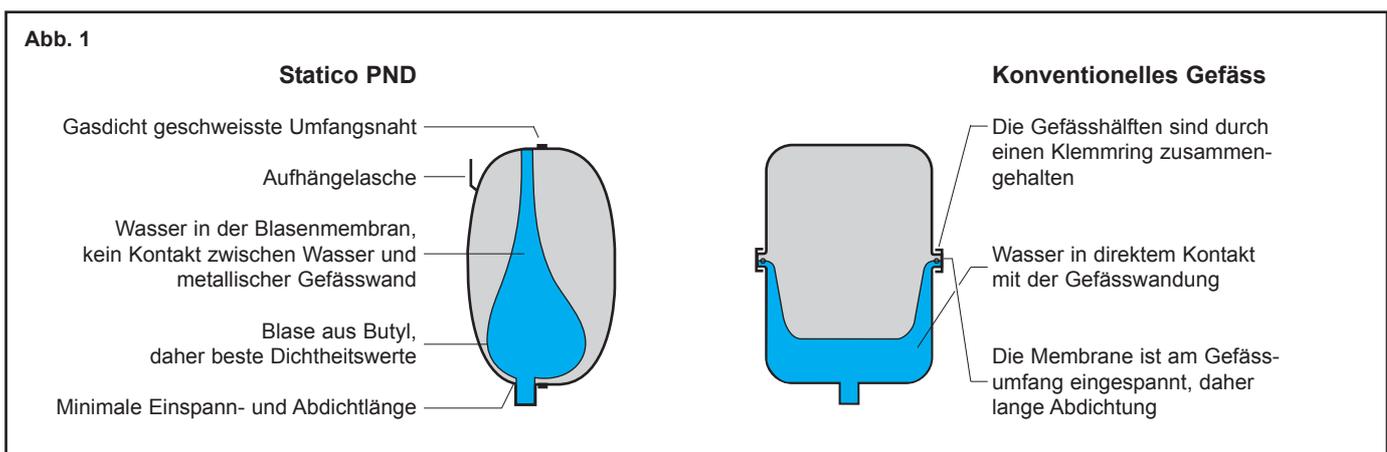
Da in Heizungsanlagen und Kühlkreisläufen ständig ändernde Temperaturen herrschen, besteht der Bedarf nach einer Kompensation der auftretenden Wasservolumenschwankungen.

In kleinen Anlagen (bis ca. 80 kW) stellt der Einbau von Statico PND die optimale Lösung dar. Diese gleichen Volumenveränderungen des Zirkulationswassers präzise aus und halten die Anlage unter dem für einen reibungslosen Betrieb nötigen Druck.

## Der Unterschied (Abb. 1)

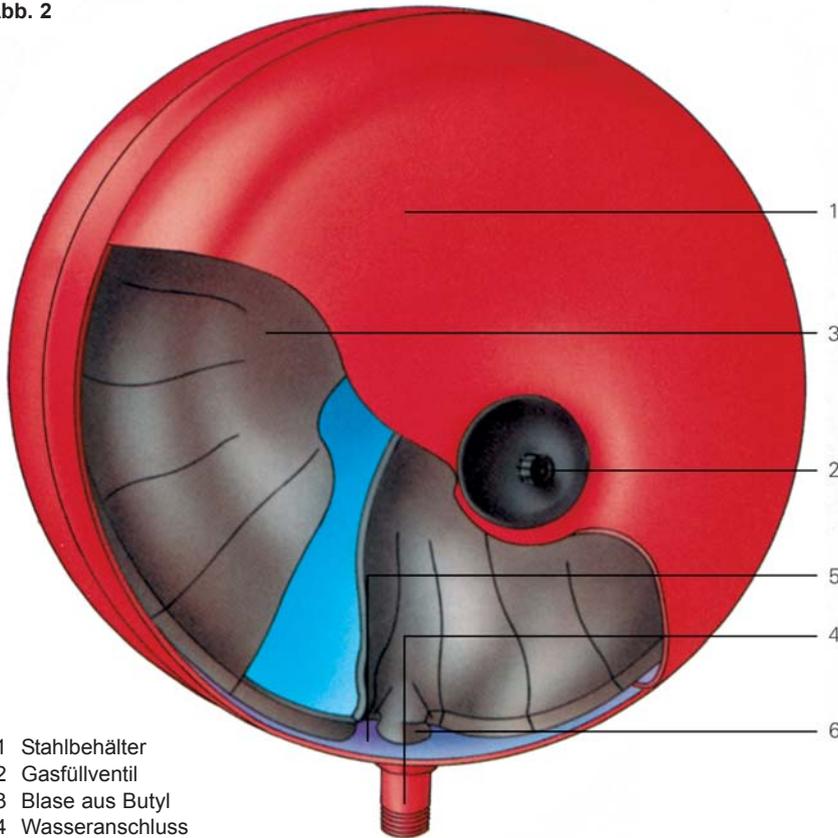
Statico PND weisen folgende entscheidende Merkmale auf:

- Blasenmembrane aus Butylkautschuk, einem für seine extreme Gasdichtheit bekannten Werkstoff. Daher lange Gefässlebensdauer.
- Minimale Einspann- und Abdichtlänge am Wasseranschluss, d. h. drastisch reduziertes Gasleckrisiko verglichen mit Gefässen, in denen die Membran am Aussendurchmesser eingespannt ist.
- Das Wasser befindet sich in der Blasenmembran. Kein Kontakt mit der Gefässwandung.
- Gasdicht geschweisster Stahlbehälter. Die flache Form und die angeschweisste Lasche erlauben platzsparende und einfache Wandmontage (nur eine Schraube).
- Hoher Qualitätsstandard. Jedes Gefäss wird in einer Endprüfung im Heliumleckdetektor unterzogen.



Entscheidend an einer Pioniertat ist die Fortsetzung.  
Für die Zukunft.

Abb. 2



- 1 Stahlbehälter
- 2 Gasfüllventil
- 3 Blase aus Butyl
- 4 Wasseranschluss
- 5 Gas-/Luftraum
- 6 Blaseneinspannung

## Funktion

Das Statico PND-Ausdehnungsgefäß enthält eine besonders gasdichte Blasenmembrane. Sie unterteilt das Gefäß in einen Gas- und einen Wasser-raum (Abb.2).

Das Gas befindet sich ausserhalb der Blase, das Blaseninnere ist mit dem Gefäßanschlussrohr verbunden und nimmt das Ausdehnungswasser der Anlage auf.

Das Gas wird mit einem Vordruck versehen. Bei Temperaturanstieg in der Anlage dringt das entstehende Wassermehrvolumen gegen den Gasdruck in die Blase ein. Bei Abkühlung und damit verbundener Volumenschrumpfung stellt der auf die Blasenwandung wirkende Gasdruck sicher, dass der Anlage genügend Wasser zugeführt wird.

Dieses verblüffend einfache System ist von Pneumatex vor ca. 40 Jahren erstmals konzipiert und seitdem ständig verfeinert worden.

Pneumatex Ausdehnungsgefäße sind geeignet für Betriebstemperaturen bis 70°C (DIN 4807). Elastomere altern jedoch bei höheren Temperaturen schneller.

Im Hinblick auf eine lange Lebensdauer der Blasenmembran wird empfohlen, das Gefäß am kältesten Teil des Heizungsrücklaufs anzuschliessen, so dass Dauertemperaturen von über 50°C im Gefäß vermieden werden.

In Kühlanlagen sind Zwischengefäße vorzusehen, wenn Gefäßtemperaturen von unter 5°C auftreten können.

## Berechnung des Ausdehnungsvolumens

(nach SWKI 93-1)

Folgende Angaben müssen bekannt sein:

- Totaler Inhalt  $V_A$  der Anlage.  
Falls dieser nur schwer zu ermitteln ist, erfolgt Bestimmung über die Nennleistung des Wärmeerzeugers:  
Plattenheizkörper  
ca. 9 ltr/kW Nennleistung.  
Radiatoren  
ca. 11 ltr/kW Nennleistung.  
Fussbodenheizung  
ca. 22 ltr/kW Nennleistung.
- Höchste Vorlauftemperatur  $t_v$  und höchste Rücklauftemperatur  $t_r$ , für welche die Anlage ausgelegt worden ist.  
Aus diesen zwei Werten wird als Basis für den thermischen Ausdehnungsfaktor  $f$  die mittlere Wassertemperatur  $t_z$  ermittelt.

$$t_z = \frac{t_v + t_r}{2}$$

Das Bruttoausdehnungsvolumen  $V_N$  wird wie folgt berechnet:

$$V_N = V_A \cdot f \cdot x \text{ (ltr)}$$

$f$  = thermischer Ausdehnungsfaktor (Tabelle 1)

$x$  = Zuschlagfaktor  
 $x = 3$  bis max. 30 kW  
 $x = 2$  bei über 30 bis 150 kW

Der Ausdehnungsfaktor ist höher, wenn dem Wasser Gefrierschutzmittel beigegeben wurden. Entsprechende Werte sind vom Hersteller zu erfragen.

Bei Kühlanlagen muss der Inhalt rechnerisch ermittelt werden. Pauschalwerte aufgrund der Nennleistung des Kühlaggregates ergeben keine zuverlässigen Resultate. Für die Bestimmung des Ausdehnungsvolumens muss mit der max. möglichen Umgebungstemperatur gerechnet werden, welche die Kühlflüssigkeit bei Ausfall des Kühlaggregates annehmen kann (im Normalfall 30–35°C).

Tabelle 1

Temperatur °C	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°
Thermischer Ausdehnungsfaktor f	0,004	0,008	0,012	0,017	0,023	0,029	0,036	0,043

## Gefässauswahl

(gemäss SWKI 93-1)

Das mögliche Aufnahmevolumen des Gefässes, welches zumindest  $V_N$  entsprechen muss, ist von den Druckgrenzen abhängig, innerhalb derer das Gefäss arbeitet. Tabelle 2 erlaubt eine Schnellbestimmung für Anlagen, wo der Ansprechdruck des Sicherheitsventiles 3 bar beträgt.

Für andere Ventilansprechdrücke sind folgende Angaben erforderlich:

- Druck  $p_a$  des wasserseitig leeren Gefässes (Vordruck)
- Enddruck  $p_e$

$p_a$  wird in Funktion der statischen Höhe der Anlage festgelegt:

$$p_a = HP \text{ (bar)} + 0,3 \text{ bar}$$

Nach SWKI ist die statische Höhe HP von der mittleren Höhe des Ausdehnungsgefässes bis zum höchsten Punkt der Anlage zu messen (Abb. 3).

Dabei gilt  $1 \text{ m} \cong 0,1 \text{ bar}$ .

Der Enddruck  $p_e$  wird in Funktion des Ansprechdrucks  $p_0$  des Sicherheitsventiles bestimmt:

$$p_e = \frac{p_0}{1,3}$$

Für die Berechnung der minimal erforderlichen Gefässgrösse  $V_G$  gilt:

$$V_G = \frac{V_N \cdot (p_e + 1)}{p_e - p_a}$$

Im Grenzbereich ist das nächsthöhere Gefässvolumen zu wählen.

Die geltenden Vorschriften für geschlossene Anlagen sind zu befolgen. Insbesondere ist zu beachten, dass der zulässige Betriebsüberdruck der in der Anlage eingesetzten Komponenten zumindest dem Wert  $p_0$  entspricht.

**Bei Unklarheiten oder speziellen Anlageverhältnissen geben die Pneumatex Berater gerne Auskunft.**

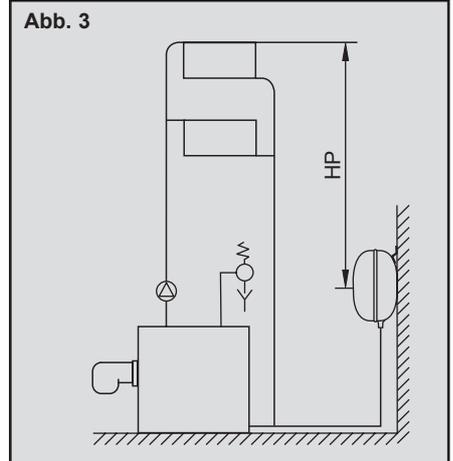
CE 0036

**Für den Einsatz in höheren Anlagen stehen Statico PND-Gefässe in den Druckstufen 6 und 10 bar zur Verfügung.**

Die Grössen 8 - 35 Liter werden mit einem Vordruck von 1,0 bar ausgeliefert.

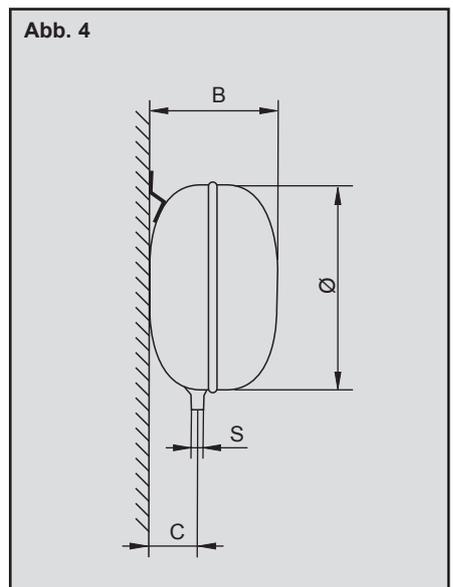
Statico PND	0,5 bar	0,8 bar	1,0 bar	1,2 bar	1,5 bar	1,8 bar	2,1 bar
8	4,5	4,0	3,5	3,0	2,0	1,5	0,5
12	7,0	5,5	5,0	4,0	3,0	2,0	1,0
18	10,5	9,0	7,5	6,5	5,0	3,0	1,5
25	14,5	12,0	10,5	9,0	6,5	4,0	2,0
35	20,0	16,5	14,0	12,0	9,0	5,5	2,5
50	26,0	21,5	18,5	15,5	11,5	7,5	3,0
80	43,0	35,5	30,5	26,0	19,0	12,0	5,0
max. mögliche statische Höhe HP	2 m	5 m	7 m	9 m	12 m	15 m	18 m

Für nicht angegebene Vordrücke dürfen die Wasseraufnahmewerte interpoliert werden.



PND	Ø mm ca.	B mm ca.	C mm ca.	S	Nettogewicht kg ca.
8	280	165	55	1/2"	3,5
12	320	200	70	1/2"	4,5
18	360	225	80	3/4"	5,5
25	405	250	90	3/4"	6,5
35	455	280	110	3/4"	8,5
50	505	315	125	3/4"	10,5
80	605	345	140	3/4"	16,0

Zulässiger Betriebsüberdruck 3 bar



Pneumatex AG  
 Mühlerainstrasse 26  
 CH-4414 Füllinsdorf  
 Tel. +41 61 906 26 26  
 Fax +41 61 906 26 27  
 info@pneumatex.com  
 www.pneumatex.com