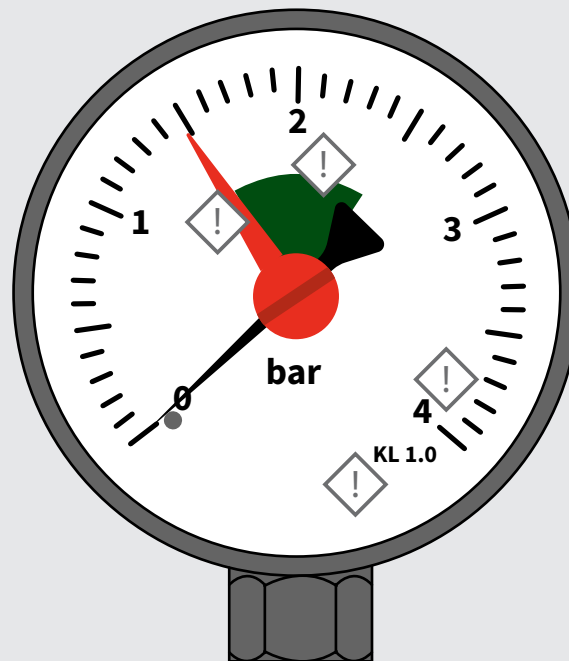


## RICA 02 - Die Genauigkeit eines Manometers und der grüne Bereich

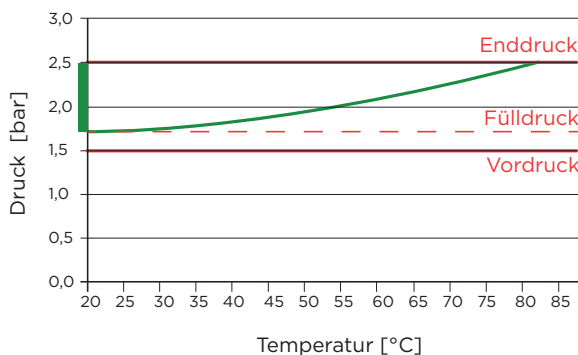


### GEFAHR DURCH EINTRITT VON SAUERSTOFF

Ein korrekt ablesbares Manometer ist sehr wichtig und in der Praxis oft ein wunder Punkt. Ungenaue Manometer, ohne grünen Bereich oder nicht einstellbar, mit schlecht ablesbaren Messwerten liefern falsche Informationen und führen zu Missverständnissen. Die Folge: lästige und teure Folgen durch Sauerstoffeintrag und damit Korrosionsschlamm bildung.

## FUNKTION (Expansionssystem mit variablem Druck ; für konstanten Druck siehe RICA08)

Der Zeiger des Manometers zeigt den gemessenen Druckwert auf einer Skala an. Dank der grünen Zone kennt der Anwender die Grenzen, innerhalb derer der Druck je nach Expansion oder Kontraktion des Wassers steigen oder fallen kann. Jeder rote Zeiger muss auf den Vordruckwert des Ausdehnungsgefäßes eingestellt werden (der Druck darf diesen Wert nie unterschreiten).



**TP-Diagramm:** Systemdruck bei durchschnittlicher Temperatur des ganzen Systems

Der Druck der Anlage variiert in der Praxis viel weniger, da die tatsächlichen Ausdehnung-/Kontraktionsschwankungen geringer sind als kalkuliert:

- die Temperatur schwankt weniger als erwartet
- einige Abschnitte der Anlage sind nicht zum System offen (zB Heizkörperventile sind geschlossen), daher ist das Expansionsvolumen des Wassers viel geringer.

Die Idee, dass eine Anlage auf einen konstanten Druck eingestellt werden kann, ist offensichtlich nicht richtig (wie oben erklärt, der Druck variiert), es sei denn, das Ausdehnungsgefäß ist im Verhältnis zur tatsächlichen Ausdehnung/Kontraktion stark überdimensioniert, was natürlich vorteilhaft ist, um negativen Druck zu verhindern (RICA01).

### Genauigkeit

Der Durchmesser des Manometers muss groß genug sein, um ein korrektes Ablesen zu ermöglichen, der grüne Bereich muss einstellbar sein (zB mit Scheiben). Das Zifferblatt eines Manometers gibt die Genauigkeitsklasse als „KI“ oder „Cl“ + eine Zahl (% Endwert) an.

		Klasse				
		KI x: Ungenauigkeit ist x% vom Endwert				
Endwert		KI 0.6	KI 1.0	KI 1.6	KI 2.5	Keine Klasse
	4 bar	0,024 bar	0,040 bar	0,064 bar	0,100 bar	schlechter als KI 2.5
	6 bar	0,036 bar	0,060 bar	0,096 bar	0,150 bar	schlechter als KI 2.5
	10 bar	0,060 bar	0,100 bar	0,160 bar	0,250 bar	schlechter als KI 2.5
16 bar	0,096 bar	0,160 bar	0,256 bar	0,400 bar	schlechter als KI 2.5	

*Die Farben zeigen an, welche Messabweichung noch akzeptabel ist*

Ein korrektes Manometer entspricht der Berechnung des Ausdehnungsgefäßes. Eine falsche Kombination wäre z.B. ein Manometer Endwert von 10 bar mit einem Sicherheitsventil bei 3 bar. Da nicht klassifizierte Manometer oft im Heizungsbereich eingesetzt werden, sind Messfehler vorprogrammiert, zudem gibt es keine Vorschriften bezüglich der Messgenauigkeit für den Gasfülldruck eines Ausdehnungsgefäßes. Außerdem zeigt das folgende Beispiel, dass der Parallaxenfehler (Lesefehler) das Problem möglicherweise verschlimmern kann. Und da eingebaute Ausdehnungsgefäße in Heizkesseln meist nicht sehr großzügig bemessen sind, ist klar, dass Probleme vorprogrammiert sind.



**Abb.:** Wertloses Manometer

### Risiko

- Ohne den korrekten grünen Bereich auf dem Manometer weiß der Benutzer nicht, in welchem Bereich der Druck schwanken darf, was das Risiko des Eindringens von Sauerstoff stark erhöht.
- Dies gilt auch für einen „fixierten“ grünen Bereich (meist auf dem Zifferblatt aufgedruckt): Nur wenn die berechneten Werte der Ausdehnung dem grünen Bereich entsprechen, ist er hilfreich. Leider ist dies oft nicht der Fall.
- Wenn das Manometer nicht genau misst oder nicht ablesbar ist.

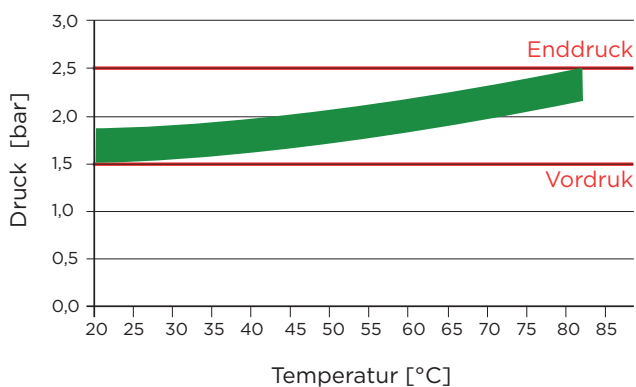
Das oft gehörte „Wenn der Pfeil im grünen Bereich ist, ist alles in Ordnung, oder? Ist nicht unbedingt richtig.“

## GEFAHR DURCH EINTRITT VON SAUERSTOFF

Wenn zu einem bestimmten Zeitpunkt der Systemdruck niedriger ist, als er laut TP-Diagramm sein sollte, wird der Druck in der Anlage nach dem Abkühlen (=Kontraktieren) wahrscheinlich zu niedrig sein, wodurch das Ausdehnungsgefäß entleert wird, und die Druckhaltung ist nicht mehr gewährleistet. **Der dabei entstehende Unterdruck saugt Luft durch Schnellentlüfter an, wodurch Sauerstoff eindringt** (RICA01). Bei einem exakt dimensionierten Ausdehnungsgefäß ist die TP-Kurve also eine Linie, die den Zusammenhang zwischen mittlerer Systemtemperatur und Druck deutlich macht.

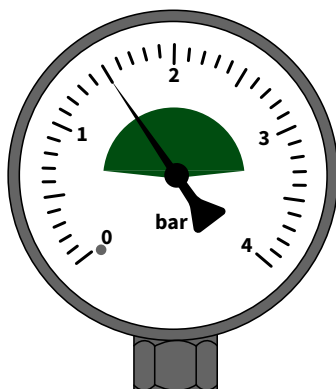


Ein überdimensioniertes Ausdehnungsgefäß ist sehr vorteilhaft, da die TP-Kurve zu einer „breiten Linie“ wird und der „richtige“ Installationsdruck somit nicht mehr ein exakter Wert ist, sondern eine gewisse Bandbreite annimmt, die umso größer wird, je überdimensionierter das Ausdehnungsgefäß ist.

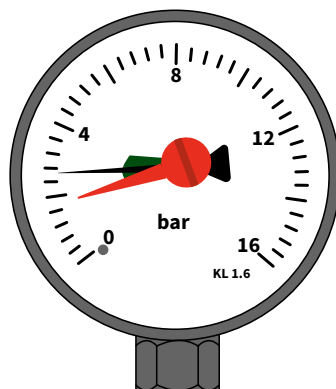


Bei Resus finden Sie mehrere Fallstudien, die diese und andere Risycards veranschaulichen.

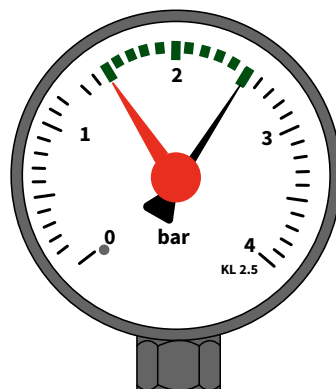
Die Realität ist daher komplexer, als dass der Pfeil „irgendwo“ im grünen Bereich sein muss: Bei Resus gibt es mehrere Fallstudien und andere Risycards die diese Probleme illustrieren.



Kein roter Zeiger  
Keine Klasse  
Grüne Zone zu groß



Endwert zu hoch  
Grüne Zone zu klein  
Hoher Messfehler

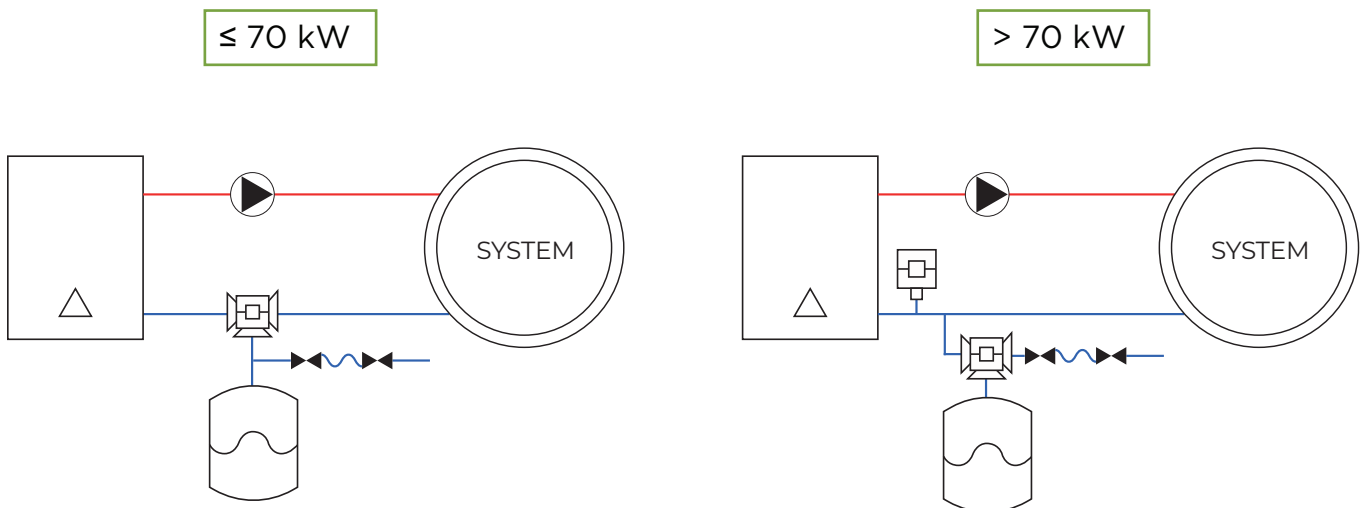


Roter Zeiger nicht einstellbar  
Keine einstellbare grüne Zone  
Hoher Messfehler

## DIE BEDEUTUNG VON RISYCOR

Die korrekte Installation eines Risycor entnehmen Sie bitte der Anwendungsrichtlinie.

Für eine gute Nachverfolgung der gesamten Installation sollten die aufgezeichneten Daten mindestens einmal im Jahr mit dem Resus-Dashboard überprüft werden.



## ÜBER UNS

Resus ist Hersteller von Risycor, einem System zur kontinuierlichen Korrosionsüberwachung in geschlossenen Heiz- und Kühlsystemen. Wie ein Rauchmelder ist ein Risycor ein Frühwarnsystem, das Probleme durch eine Frühwarnung verhindert.

Korrosion ist **IMMER** das Ergebnis von Sauerstoff Eintrag, der in 90% der Fälle das Ergebnis einer schlechten Druckhaltung ist. Der Rest der Fälle ist häufig auf das Versagen von Risikokomponenten zurückzuführen. Lesen Sie mehr dazu in unseren Risycards und Risybasics.

Die Anwendung von Risycor wird in den Risycor-Anwendungsrichtlinien erläutert.

## LESEN SIE AUCH

RICA 01 - Schnellentlüfter

RICA 02 - Grüne Zone

RICA 03 - Nullpunkt

RICA 04 - Versagen Luft Rückschlagventil

RICA 05 - Sauerstoffundichte Membrane

RICA 06 - Versagen Trinkwassererwärmer

RICA 07 - Sauerstoffdiffusion

RICA 08 - Inhaltsanzeige konstanter Druck

RICA 09 - geschloOFFENE systeme

RICA 10 - Vordruck