

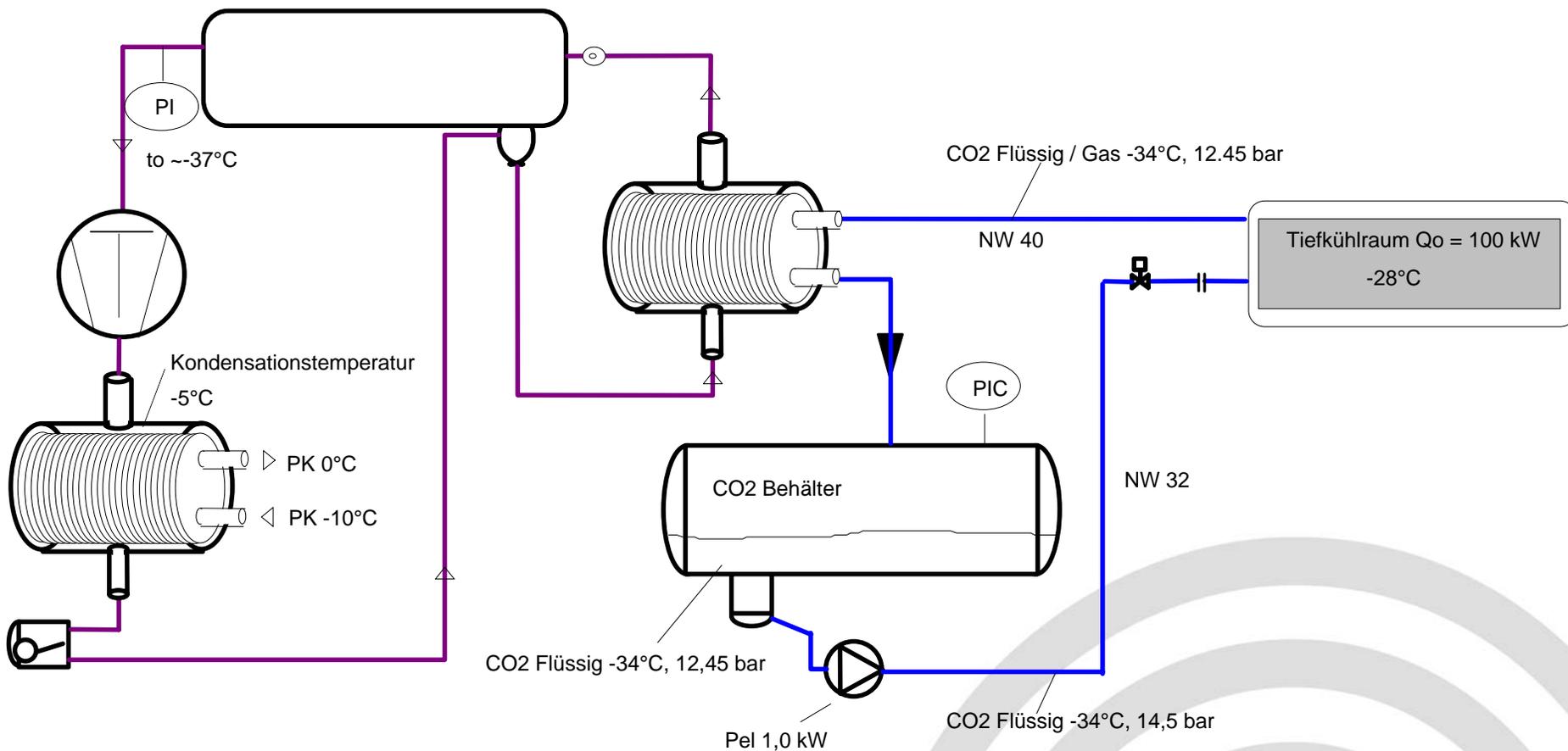


W e t t s t e i n

T e c h n i q u e d u f r o i d

Connaissances de la technique du froid CO₂

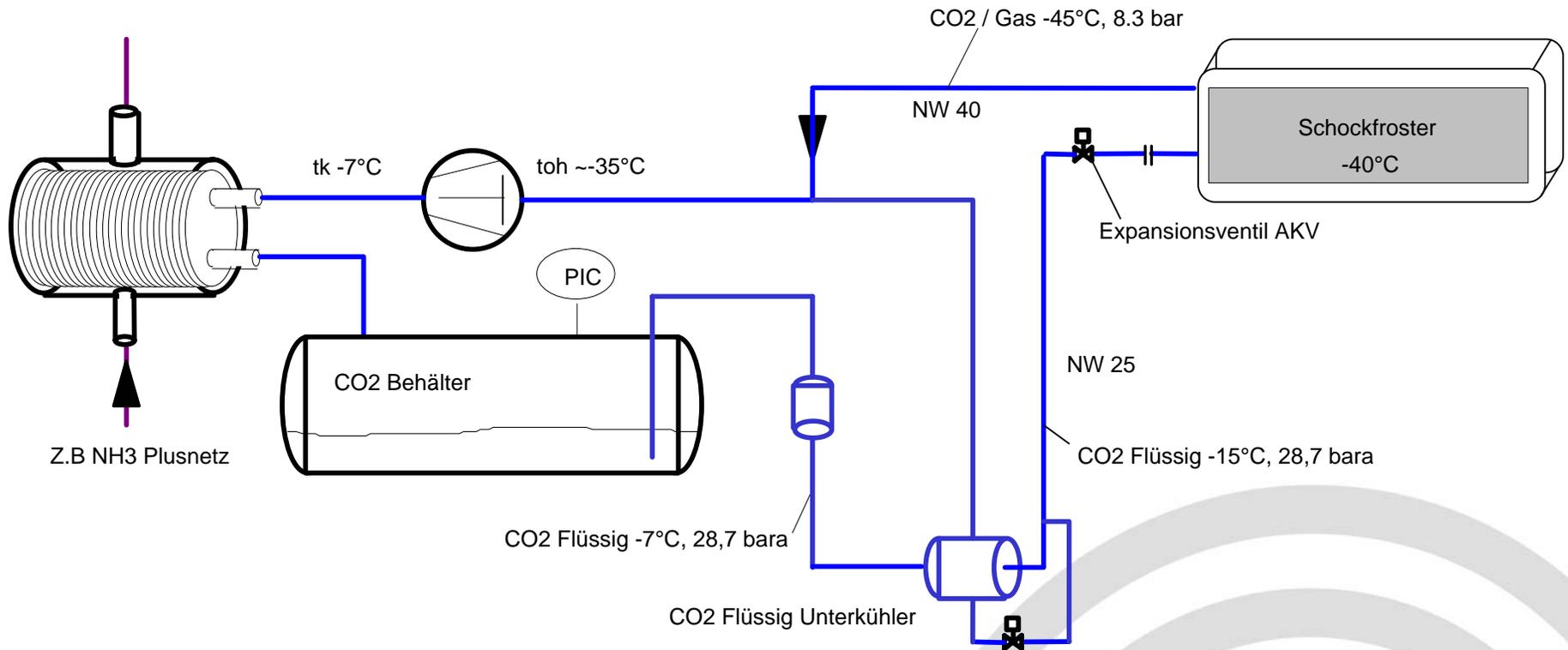
Distribution de froid avec CO₂ comme réfrigérant secondaire



- + système sans huile, éprouvé du côté des consommateurs
- + bon rendement COP



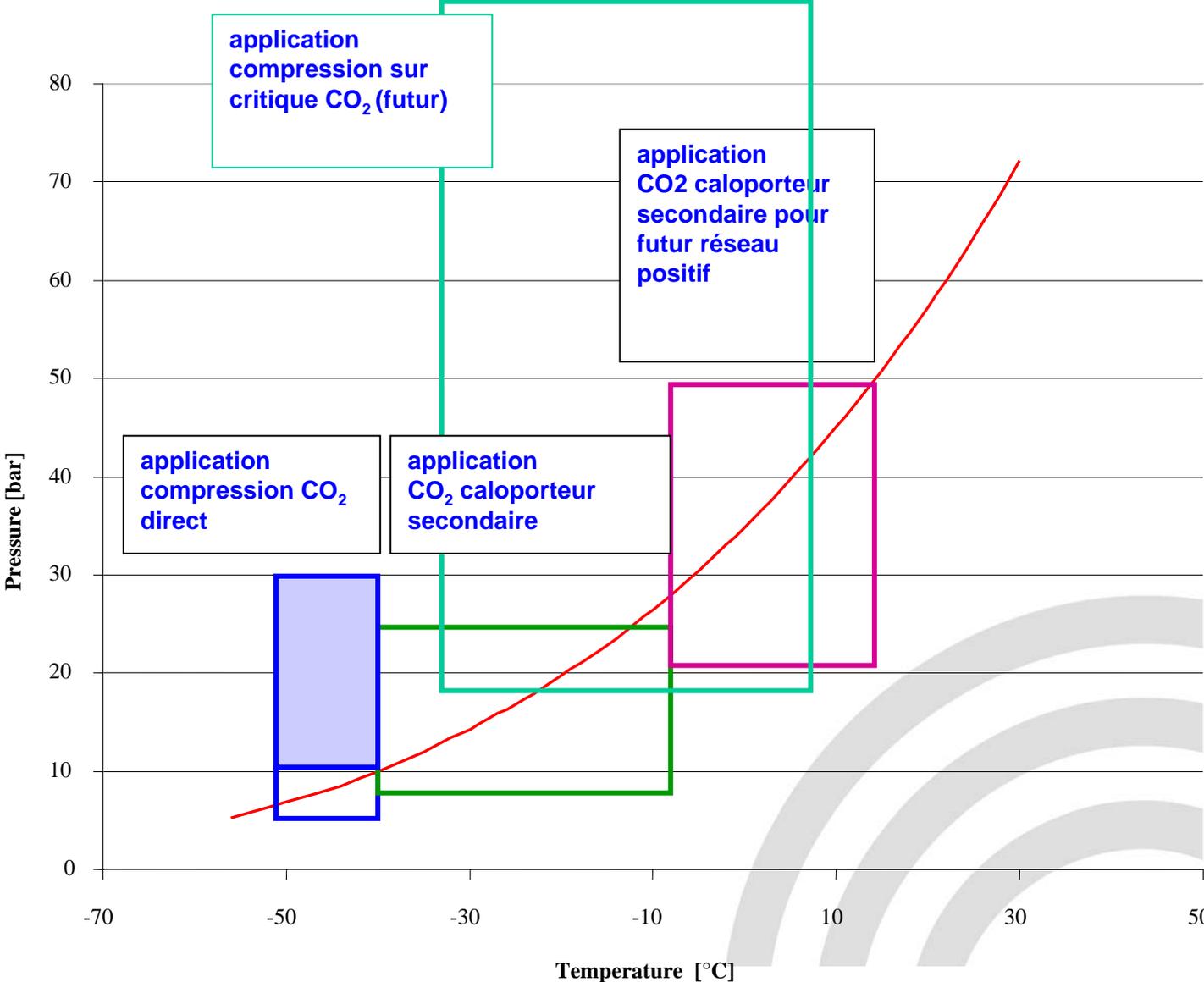
CO₂ en cascade avec compression et détente directe



- + bon rendement COP
- + prix d'installation favorable
- circuit haute pression 40 bar
- détente directe



Domaines d'application avec CO₂



Le CO₂ liquide se transforme en solide au-dessus de -56°C (5,31 bar)

- Avant de baisser la pression à la pression atmosphérique, il faut vidanger le circuit au point le plus bas; les vannes de vidanges doivent être placées en conséquence.
- Les conduites flexibles peuvent se boucher lors de la vidange du CO₂ si il ne se trouve pas un orifice de freinage (p. ex. une vanne) à la fin de la conduite.
- Les conduites de mise à l'air libre après les soupapes de sécurité doivent être aussi courtes que possible car il y a risque de bouchage par la formation de glace sèche, particulièrement lorsque la pression du circuit est supérieure à 25 bar.



Solubilité de l'eau dans les phases gazeuse et liquide du CO₂

Temp. (°C)	CO ₂ liquid	CO ₂ gas
-60		
-50		3.5
-40	130	6.5
-30	200	11.6
-20	300	20.8
-10	400	33.2
0	550	49.8
10	750	69.9
20	1000	89.9
30	1300	

mg Water/kg CO₂ ⇔ ppm



Dangers dûs au CO₂ pour l'homme et les animaux

Le CO₂ est un gaz qui peut étouffer l'humain ou les animaux. Avec une densité de 1,2 kg/m³, le CO₂ est nettement plus lourd que l'air. En conséquence, les fosses, cages d'escaliers, sous-sols et canalisations sont particulièrement menacés par des accumulations de gaz. Des capteurs, lampes flash et sirènes sont indispensables pour la détection et l'indication de la présence du CO₂. Il est impossible de détecter une concentration dangereuse de CO₂ à l'aide d'une bougie enflammée!

Une concentration d'env. 3 vol% dans l'air ne doit jamais être dépassée.

Nos poumons ont une proportion de CO₂ d'environ 6 vol%. Si la différence avec l'air respiré est trop faible, le CO₂ corporel ne peut plus être transmis à l'atmosphère et reste dans le sang. L'humain étouffe dans ces conditions car le sang n'arrive alors plus à absorber d'oxygène et à le transporter aux muscles et au cerveau.



risque du carbon dioxyde CO₂

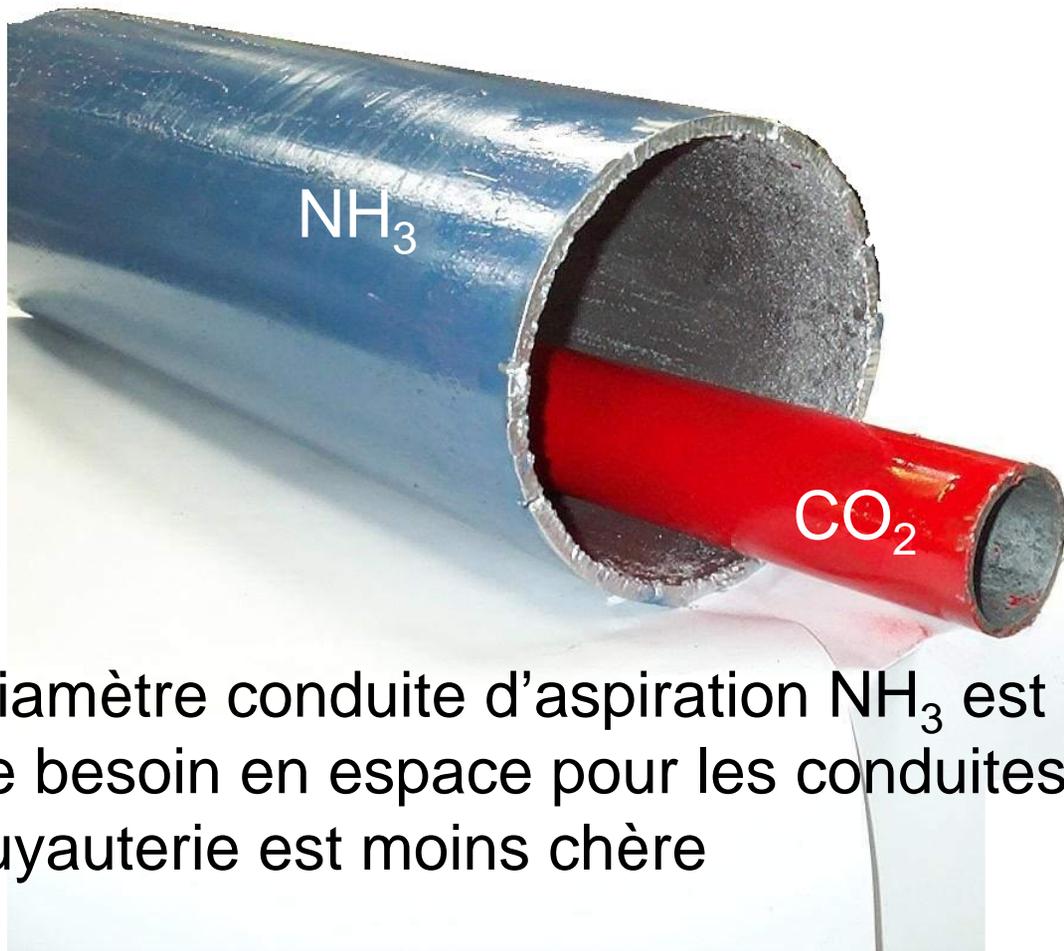
Vol.% carbon dioxyde CO₂



20	La mort survient en quelques minutes
10	Eteint une bougie, convulsions, crampes, perte de conscience
7,0	Vertiges, sensation d'étouffement, symptômes de paralysie, troubles de l'irrigation sanguine du cerveau, douleurs à la tête.
3,0	Air expiré par l'humain, respiration et pulsations accélérées
1,0	Valeur maximale momentanée pour l'humain
0,7	Grands rassemblements de personnes (p.ex. au cinéma)
0,5	Concentration max. admissible pour un lieu de travail (MAK 5000 ppm)
0,3 0,1	Haute valeurs dans des bureaux
0,07	Air dans la ville
0,03	Air frais



Comparaison du diamètres des conduites d'aspiration



- diamètre conduite d'aspiration NH_3 est $\sim 7x$ plus grand que CO_2
- le besoin en espace pour les conduites est réduit
- tuyauterie est moins chère



Comparaison du volume d'aspiration CO₂ avec ammoniac NH₃



Volume d'aspiration CO₂ est env. 7x petit que pour l'ammoniac



Le carbamate d'ammonium se forme par contact entre NH₃ et CO₂



Par chauffage +65°C le carbamate d'ammonium se sublime et disparaît; il peut aussi être dissous avec de l'eau





Détecteur de carbamate d'ammonium

une source de lumière et un capteur indique la présence de la poudre à l'intérieur du voyant.

Assez de CO₂ ?

Merci pour votre attention

