

Kälteanlagen und Wärmepumpen
Systemfließbilder
und Rohrleitungs- und Instrumentenfließbilder
Gestaltung und Symbole
Deutsche Fassung EN 1861 : 1998

DIN
EN 1861

ICS 01.080.30; 27.080; 27.200

Ersatz für

DIN 8972-1 : 1980-06 und

DIN 8972-2 : 1980-06

Deskriptoren: Kälteanlage, Fließbild, Rohrleitung, Gestaltung, graphisches Symbol

Refrigerating systems and heat pumps –
System flow diagrams and piping and instrument diagrams –
Layout and symbols;
German version EN 1861 : 1998

Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur –
Schémas synoptiques pour systèmes, tuyauteries et instrumentation –
Configuration et symboles;
Version allemande EN 1861 : 1998

Die Europäische Norm EN 1861 : 1998 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Die Europäische Norm EN 1861 ist vom Technischen Komitee CEN/TC 182 "Kälteanlagen, sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen" (Sekretariat: Deutschland) ausgearbeitet worden. Im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. war hierfür der Arbeitsausschuß 1 "Sicherheit und Umweltschutz" des Normenausschusses Kältetechnik (FNKä) zuständig.

Für die im Abschnitt 2 zitierten internationalen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 1000 siehe DIN 1301-1
ISO 3098-1 siehe DIN 6776-1
ISO 3511-1 siehe DIN 19227-1
ISO 3511-2 siehe DIN 19227-1
ISO 3511-4 siehe DIN 19227-1
ISO 4196 siehe DIN ISO 4196
ISO 7200 siehe DIN 6771-1
ISO 10628 siehe DIN 28004-1, DIN 28004-2 und DIN 28004-3

Änderungen

Gegenüber DIN 8972-1 : 1980-06 und DIN 8972-2 : 1980-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Die Norm wurde an die internationalen Zeichnungsregeln angepaßt.

Frühere Ausgaben

DIN 8972-1: 1980-06
DIN 8972-2: 1980-06

Fortsetzung Seite 2
und 33 Seiten EN

Normenausschuß Kältetechnik (FNKä) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 1301-1

Einheiten – Einheitennamen, Einheitenzeichen

DIN 6771-1

Schriftfelder für Zeichnungen – Pläne und Listen

DIN 6776-1

Technische Zeichnungen – Beschriftung, Schriftzeichen

DIN 19227-1

Leittechnik – Graphische Symbole und Kennbuchstaben für die Prozeßleittechnik – Darstellung von Aufgaben

DIN 28004-1

Fließbilder verfahrenstechnischer Anlagen – Begriffe, Fließbildarten, Informationsinhalt

DIN 28004-2

Fließbilder verfahrenstechnischer Anlagen – Zeichnerische Ausführung

DIN 28004-3

Graphische Symbole

DIN ISO 4196

Graphische Symbole – Anwendung von Pfeilen; Identisch mit ISO 4196, Ausgabe 1984

ICS 01.080.30; 27.080; 27.200

Deskriptoren: Kältsystem, Heizwärmepumpe, Schaubild, Diagramm, Bildzeichen, Leitungsanlage, Gerät, Aussage, Klassifikation, Darbietung, Auswahl

Deutsche Fassung

Kälteanlagen und Wärmepumpen
Systemfließbilder und
Rohrleitungs- und Instrumentenfließbilder
Gestaltung und Symbole

Refrigerating systems and heat pumps –
System flow diagrams and piping and
instrument diagrams –
Layout and symbols

Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur –
Schémas synoptiques pour systèmes, tuyauteries
et instrumentation –
Configuration et symboles

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 23. März 1998 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	3
3 Definitionen	3
4 Klassifizierung, Informationsinhalt und Darstellung	4
5 Gestaltung der Fließbilder	5
6 Auswahl der graphischen Symbole	8
Anhang A (informativ) Beispiele von Fließbildern für Kälteanlagen	28
Anhang B (informativ) Kennbuchstaben, allgemeine Symbole und Beispiele für Symbole für Messen, Steuern und Regeln	30
Anhang C (informativ) Literaturhinweise	33

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 182 "Kälteanlagen, sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen" erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 97/23/EG.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 1998, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 1998 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Einleitung

Unter Berücksichtigung der Arbeiten, die bereits von anderen Komitees durchgeführt werden, wurden der Arbeit die für verfahrenstechnische Anlagen entwickelte Grundreihe sowie weitere zutreffende Symbolnormen zugrunde gelegt. Die Norm wird überarbeitet und mit den zutreffenden Normen harmonisiert, sowie diese verfügbar sind.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Symbole und Zeichnungsregeln für Systemfließbilder und Rohrleitungs- und Instrumentenfließbilder fest, die bei Kälteanlagen einschließlich Wärmepumpen anzuwenden sind. Diese Fließbilder stellen den Aufbau und die Funktion der Kälteanlage dar und sind Bestandteil der gesamten technischen Dokumentation, die für Konstruktion, Bau, Aufstellung, Inbetriebnahme, Betrieb, Instandhaltung und Außerbetriebnahme einer Kälteanlage erforderlich ist.

Diese Norm gilt nicht für Kälteanlagen, bei denen die Wärme durch einen elektrischen Stromkreis entzogen wird, z. B. Peltier-Effekt.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

ISO 1000

SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units

ISO 3098-1

Technical drawings – Lettering – Part 1: Currently used characters

ISO 3511-1

Process measurement control functions and instrumentation – Symbolic representation – Part 1: Basic requirements

ISO 3511-2

Process measurement control functions and instrumentation – Symbolic representation – Part 2: Extension of basic requirements

ISO 3511-3

Process measurement control functions and instrumentation – Symbolic representation – Part 3: Detailed symbols for instrument interconnection diagrams

ISO 3511-4

Industrial process measurement control functions and instrumentation – Symbolic representation – Part 4: Basic symbols for process computer, interface, and shared display/control functions

ISO 4196

Graphical symbols – Use of arrows

ISO 5457

Technical drawings – Sizes and layout of drawing sheets

ISO 7200

Technical drawings – Title blocks

ISO 10628

Flow diagrams for process plants – General rules

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gilt die folgende Definition:

Fließbild: Zeichnung, die die Arbeitsweise, den Aufbau und die Funktion einer Kälteanlage mit Hilfe von graphischen Symbolen, Beschriftungen und alphanumerischen Kennzeichnungen vereinfacht darstellt.

4 Klassifizierung, Informationsinhalt und Darstellung

4.1 Allgemeines

Abhängig von Informationsinhalt und Darstellung werden zwei Arten von Fließbildern für Kälteanlagen unterschieden, diese sind:

- Systemfließbild (siehe 4.2);
- Rohrleitungs- und Instrumentenfließbild (RI-Fließbild) (siehe 4.3).

Fließbilder müssen die Erfordernisse für die Funktion berücksichtigen.

Die graphische Darstellung muß Abschnitt 6 entsprechen. Die Fließwege und Fließrichtungen sind mit Linien und Pfeilen darzustellen.

Alle in den Fließbildern eingetragenen Drücke sind Absolutdrücke, wenn nicht anders angegeben.

4.2 Systemfließbild

4.2.1 Allgemeines

Das Systemfließbild muß eine Kälteanlage mittels graphischer Symbole, die durch Fließlinien miteinander verbunden sind, darstellen (siehe Beispiel in Bild A.1).

Die graphischen Symbole stellen Bauteile dar und die Linien Massenströme und Energieflüsse oder Energieträger, z. B. Rohre oder Kabel für Stoffe und Energien bzw. Energieträger.

4.2.2 Grundinformationen

In dem Systemfließbild müssen die graphischen Symbole nach Abschnitt 6 angewandt werden, und es muß mindestens folgende Informationen enthalten:

- a) Apparate und Maschinen, die für die Kälteanlage erforderlich sind;
- b) Bezeichnung und Durchflußmengen der Ein- und Ausgangsstoffe, die gekühlt oder erwärmt werden können;
- c) Bezeichnung von Kältemittel, Wärmeträger, Absorptions- und Adsorptionsmittel;
- d) charakteristische Betriebsbedingungen.

4.2.3 Zusatzinformationen

In dem Systemfließbild müssen die graphischen Symbole nach Abschnitt 6 angewandt werden, und es kann ferner z. B. folgende Angaben enthalten:

- a) Benennung und Durchflußmengen der Fluide zwischen den Verfahrensschritten;
- b) lagegerechte Darstellung der wesentlichen Armaturen im Hinblick auf ihre Funktion;
- c) Aufgabenstellung für Messen, Steuern und Regeln an wichtigen Stellen;
- d) ergänzende Betriebsbedingungen;
- e) Kenngrößen von Apparaten, Maschinen und anderen Bauteilen, die in der Zeichnung oder in getrennten Listen angegeben sind.

4.3 Rohrleitungs- und Instrumentenfließbild (RI-Fließbild)

4.3.1 Allgemeines

Das Rohrleitungs- und Instrumentenfließbild (RI-Fließbild), das auf dem Systemfließbild basiert, muß die technische Umsetzung einer Kälteanlage mittels graphischer Symbole für Apparate, Maschinen und Rohrleitungen zusammen mit graphischen Symbolen für Messen, Steuern und Regeln darstellen (siehe Beispiel in Bild A.2).

4.3.2 Grundinformationen

In dem RI-Fließbild müssen die graphischen Symbole nach Abschnitt 6 angewandt werden, und es muß mindestens folgende Informationen enthalten:

- a) Benennung von Kältemittel, Wärmeträger, Absorptions- und Adsorptionsmittel;
- b) charakteristische Betriebsbedingungen;
- c) Apparate, Maschinen und andere Bauteile (z. B. Antriebe, Rohrleitungen, Transportmittel, Armaturen und Fittings) sowie eingebaute Ersatzeinrichtungen;
- d) Kenngrößen von Apparaten, Maschinen und anderen Bauteilen, gegebenenfalls in getrennten Listen angegeben;
- e) Nennweite, Nenndruckstufe, Werkstoff und Art der Rohrleitung, z. B. Rohrleitungsnummer, Rohrleitungsklasse oder Kennzeichnungsnummer;
- f) Wärmedämmung;
- g) Messen, Steuern, Regeln;
- h) Sicherheitseinrichtungen.

4.3.3 Zusatzinformationen

In dem RI-Fließbild müssen die graphischen Symbole nach Abschnitt 6 angewandt werden, und es kann ferner z. B. folgende Angaben enthalten:

- a) Massenströme und Füllmengen von Kältemittel und Wärmeträger;
- b) Fließweg und Fließrichtung des Kältemittels und Wärmeträgers;
- c) Daten für die Ausführung von Rohrleitungen, Apparaten, Armaturen, Maschinen und Wärmedämmung, gegebenenfalls in getrennten Listen angegeben.

5 Gestaltung der Fließbilder

5.1 Zeichnungsregeln

5.1.1 Allgemeines

Für die graphische Darstellung der Fließbilder für Kälteanlagen müssen die genormten Zeichnungsregeln angewandt werden.

5.1.2 Blattgrößen

Als Blattgrößen sind Formate nach ISO 5457 anzuwenden.

ANMERKUNG: Streifenformate und Formate größer als A0 sollten mit Rücksicht auf die Möglichkeiten der Vervielfältigungstechnik vermieden werden.

5.1.3 Schriftfeld

Das Grundschriftfeld für Zeichnungen und Listen nach ISO 7200 ist anzuwenden.

5.2 Graphische Symbole

Die graphischen Symbole müssen Abschnitt 6 entsprechen, mit der Ausnahme, daß die graphischen Symbole für Messen, Steuern, Regeln und Sicherheitseinrichtungen ISO 3511-1 bis ISO 3511-4 entsprechen müssen (siehe auch Anhang B).

5.3 Verbindungslinien

5.3.1 Linienbreite

Die Linienbreite ist auf das empfohlene Rastermaß (M) für Fließbilder $M = 2,5$ mm zu beziehen.

Zur übersichtlichen Darstellung sind unterschiedliche Linienbreiten anzuwenden. Hauptfließlinien bzw. Hauptrohrleitungen sind besonders hervorzuheben.

ANMERKUNG: Folgende Linienbreiten nach ISO 128 (siehe Anhang C) sollten angewendet werden:

a) 1,0 mm ($0,4 M$) für

– Hauptfließlinien;

b) 0,5 mm ($0,2 M$) für

- graphische Symbole für Apparate und Maschinen, ausgenommen Armaturen, Fittings und Rohrleitungszubehör;
- Rechtecke zur Darstellung von Grundoperationen, Apparaten, usw.;
- untergeordnete Fließlinien;
- Linien für Energieträger- und Hilfssystemleitungen;

c) 0,25 mm ($0,1 M$) für

- graphische Symbole für Armaturen, Fittings und Rohrleitungszubehör;
- Symbole für Messen, Steuern und Regeln, Sicherheitseinrichtungen, Steuer-, Regel- und Datenübertragungsleitungen;
- Bezugslinien;
- sonstige Hilfslinien.

Linienbreiten unter 0,25 mm ($0,1 M$) sind nicht anzuwenden.

5.3.2 Linienabstand

Der kleinste Zwischenraum zwischen parallelen Linien muß mindestens der doppelten Breite der dicksten Linie entsprechen (siehe ISO 128), darf jedoch nicht weniger als 1 mm betragen.

ANMERKUNG: Zwischen Fließlinien sollte ein Abstand von mindestens 10 mm gewählt werden.

5.3.3 Fließrichtung

Zur Angabe des Ein- und Ausganges von Stoffflüssen in das bzw. aus dem Fließbild sind Ein- und Ausgangspfeile nach ISO 4196 zu verwenden.

Zur Angabe der Fließrichtung von Stoffflüssen innerhalb des Fließbildes müssen Pfeile in die Linie eingefügt werden. Die Pfeile sind nur am Eintritt zu Apparaten und Maschinen (ausgenommen Pumpen) und vor Rohrleitungszweigungen zu setzen. Sie dürfen die Kontur der graphischen Symbole nicht berühren.

ANMERKUNG: Besteht ein Fließbild aus mehreren Blättern, so wird empfohlen, die ein- und austretenden Fließlinien bzw. Rohrleitungen eines Blattes so zu zeichnen, daß sie beim Aneinanderfügen der Einzelblätter auf derselben Höhe weiterlaufen.

5.3.4 Verbindungen

Verbindungen zwischen Fließlinien bzw. Rohrleitungen sind nach Tabelle 1, Sachgruppe 1, zu zeichnen.

5.3.5 Anschlüsse von untergeordneten Systemleitungen

Untergeordnete Systemleitungen sind durch kurze Linien mit Angabe der Fließrichtung, der Art des Energieträgers und eventuell der Zeichnungsnummer darzustellen.

5.4 Beschriftungen

5.4.1 Schriftform

Es ist die Schriftform nach ISO 3098-1 anzuwenden.

ANMERKUNG: Die Anwendung der Schriftform B, vertikal, wird empfohlen.

5.4.2 Schriftgröße

Es ist mindestens folgende Schriftgröße anzuwenden:

- a) 3,5 mm für Kenn-Nummern für Haupt-Anlagenteile;
- b) 2,5 mm für sonstige Beschriftungen.

5.4.3 Anordnung der Beschriftung

- a) Anlagenteile

Kenn-Nummern für Anlagenteile sind den zugehörigen graphischen Symbolen eindeutig zuzuordnen, jedoch nicht in diese hineinzuschreiben.

ANMERKUNG: Weitere Angaben (z. B. Benennung, Nennvolumen, Druck, Werkstoff) können entweder unter die Kenn-Nummern gesetzt oder in getrennte Tabellen geschrieben werden.

- b) Fließlinien oder Rohrleitungen

Benennungen für Fließlinien oder Rohrleitungen sind bei waagerechten Linien oberhalb, bei senkrechten Linien links und parallel dazu zu schreiben.

Sind bei abgebrochenen Fließlinien oder Rohrleitungen Herkunft- und Zielort nicht unmittelbar erkennbar, dann sind identische Linien oder Leitungen durch entsprechende Buchstaben zu bezeichnen.

- c) Armaturen und Fittings

Benennungen von Armaturen und Fittings sind in unmittelbarer Nähe des graphischen Symbols und parallel zur Fließrichtung zu schreiben.

- d) Meß-, Steuer- und Regelfunktionen

ISO 3511-1 und ISO 3511-4 sind anzuwenden.

e) Durchflüsse, Betriebsbedingungen, thermophysikalische Eigenschaften

Durchflüsse, Betriebsbedingungen und thermophysikalische Eigenschaften sind entweder in waagrecht liegende Rechtecke oder in eine gesonderte Tabelle einzutragen. Die Rechtecke sind durch Bezugslinien mit den Bezugspunkten zu verbinden. Werden die Daten in Tabellenform angegeben, so ist in das Rechteck eine der Datenliste entsprechende Zählnummer einzutragen.

f) SI-Einheiten

Es sind SI-Einheiten nach ISO 1000 anzuwenden.

6 Auswahl der graphischen Symbole

6.1 Allgemeines

Die Symbole der in der Tabelle 1 enthaltenen ISO-Grundreihe basieren auf ISO 10628.

6.2 Auswahl der Reihe

Für Systemfließbilder müssen die Symbole der ISO-Grundreihe angewandt werden. Für RI-Fließbilder müssen die Symbole der ISO-Grundreihe und/oder der kältetechnischen Reihe angewandt werden.

ANMERKUNG: Es wird ferner empfohlen, graphische Symbole der ISO-Grundreihe in RI-Fließbildern anzuwenden, da es oftmals nicht möglich ist, in einem graphischen Symbol jedes spezielle Merkmal der Anlagenteile darzustellen. Die besonderen Merkmale sind in den Datenblättern der Anlagenteile enthalten.

6.3 Sachgruppen

ANMERKUNG: Die graphischen Symbole werden in Sachgruppen nach funktionellen und/oder konstruktiven Merkmalen eingeteilt. Sie werden in eine ISO-Grundreihe, eine kältetechnische Reihe und Anwendungsbeispiele eingeordnet.

Es wird zwischen folgenden Sachgruppen unterschieden:

- 1: Rohrleitungen;
- 2: Absperrventile;
- 3: Rückflußverhinderer;
- 4: Regelventile;
- 5: Ventile/Fittings mit Sicherheitsfunktion;
- 6: Stellantriebe;
- 7: Rohrleitungsteile;
- 8: Behälter;
- 9: Behälter mit Einbauten; Kolonnen mit Einbauten; Chemische Reaktoren mit Einbauten;
- 10: Einrichtungen zum Heizen oder Kühlen;
- 11: Wärmeaustauscher; Dampferzeuger;
- 12: Filter; Flüssigkeitsfilter; Gasfilter, Filtertrockner;
- 13: Abscheider;
- 14: Rührer;
- 15: Flüssigkeitspumpen;
- 16: Verdichter; Vakuumpumpen; Ventilatoren;
- 17: Hebe-, Förder- und Transporteinrichtungen;
- 18: Waagen;
- 19: Verteileinrichtungen;
- 20: Motoren, Kraftmaschinen, Antriebsmaschinen;

6.4 Graphische Symbole für Apparate, Maschinen und Rohrleitungen

Die in der Tabelle 1 enthaltenen graphischen Symbole müssen angewendet werden.

ANMERKUNG 1: Graphische Symbole sind in der empfohlenen Anwendungsgröße für Fließbilder (Rastermaß $M = 2,5 \text{ mm}$) dargestellt.

ANMERKUNG 2: Bevorzugte Verbindungen von Fließlinien mit einem graphischen Symbol werden durch —④ nach Tabelle 1 angegeben. Die angegebenen Verbindungen der Fließlinien sind nicht Bestandteil des graphischen Symboles. Wenn Fließbilder mit dem Computer (CAD) erstellt werden, können Fließlinien mit einem graphischen Symbol nur auf Rasterpunkten verbunden werden.

ANMERKUNG 3: Das den graphischen Symbolen unterlegte Raster ist Anhalt für die Proportionen des graphischen Symboles und erleichtert Anordnung und Wiedergabe.

ANMERKUNG 4: Graphische Symbole dürfen gedreht oder gespiegelt werden, sofern sie nicht lageabhängig sind. Die Darstellung einiger graphischer Symbole (z. B. Kolonnen, Behälter usw.) sollte den tatsächlichen Größenverhältnissen in der Kälteanlage angepaßt werden.

ANMERKUNG 5: Die Symbole verschiedener Sachgruppen können kombiniert werden, so daß sich eindeutige Symbole ergeben.