

DIN EN ISO 17769-1

ICS 01.040.23; 01.060; 01.075; 23.080

Einsprüche bis 2011-03-17
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12723:2000-09**Entwurf**

**Flüssigkeitspumpen und -installationen –
Allgemeine Begriffe –
Definitionen, Größen, Formelzeichen und Einheiten – Teil 1:
Flüssigkeitspumpen (ISO/DIS 17769-1:2010);
Deutsche Fassung prEN ISO 17769-1:2010**

Liquid pumps and installation –

General terms –

Definitions, quantities, letter symbols and units – Part 1: Liquid pumps
(ISO/DIS 17769-1:2010);

German version prEN ISO 17769-1:2010

Pompes pour liquides et installations –

Termes généraux –

Définitions, grandeurs, symboles littéraires et unités – Partie 1: Pompes pour liquides
(ISO/DIS 17769-1: 2010);

Version allemande prEN ISO 17769-1:2010

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2011-01-17 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an nam@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann
im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter
www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN, 60498 Frankfurt am Main,
Postfach 71 08 64 (Hausanschrift: Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt am Main).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 56 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf beinhaltet die Deutsche Fassung des vom Technischen Komitee ISO/TC 115 „Pumps“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 197 „Pumpen“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten prEN ISO 17769-1:2010, der derzeit zur parallelen Umfrage bei CEN und ISO vorliegt.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 060-11-01 „Kreiselpumpen“ im Fachbereich Pumpen des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Kreiselpumpen sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

Dieser Norm-Entwurf definiert Begriffe im Zusammenhang mit Pumpen und deren Betrieb, um die Kommunikation zwischen den Handelspartnern zu erleichtern.

Änderungen

Gegenüber der DIN EN 12723:2000-09 sind folgende Änderungen vorgenommen worden:

- a) Erstellung eines separaten Teils 2 für Pumpensysteme;
- b) geänderte Formatierung und Strukturierung;
- c) Aufnahme eines informativen Anhangs ZB über den Zusammenhang dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

**Flüssigkeitspumpen und -installationen — Allgemeine Begriffe —
Definitionen, Größen, Formelzeichen und Einheiten — Teil 1:
Flüssigkeitspumpen (ISO/DIS 17769-1:2010)**

*Pompes pour liquides et installations — Termes généraux — Définitions, grandeurs, symboles littéraux et unités —
Partie 1 : Pompes pour liquides (ISO/DIS 17769-1:2010)*

*Liquid pumps and installation — General terms — Definitions, quantities, letter symbols and units — Part 1: Liquid
pumps (ISO/DIS 17769-1:2010)*

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
3.1 Allgemeine Definitionen	4
3.1.1 Allgemeine Begriffe	4
3.1.2 Vorangestellte Wörter zur Verwendung mit einigen Begriffen in dieser Internationalen Norm	5
3.1.3 Förderstrom	6
3.1.4 Geodätische Höhen	9
3.1.5 Energiehöhen	11
3.1.7 Querschnittsflächen	15
3.1.8 Geschwindigkeit	16
3.1.9 Druck	17
3.1.10 Temperaturen	20
3.1.11 Leistungen	20
3.1.12 Wirkungsgrade	21
3.1.13 Kenngrößen	22
3.1.14 Drehzahl und Drehrichtung	23
3.1.15 Kräfte und Lasten	24
3.1.16 Fördergutcharakteristika	26
3.1.17 Verschiedenartige Begriffe	27
3.2 Spezielle Begriffe für Kreiselumpen	30
3.2.1 Förderströme	30
3.2.2 Geodätische Höhen	31
3.2.3 Leistung	31
3.2.4 Energiehöhen	32
3.2.5 Querschnittsflächen	32
3.2.6 Geschwindigkeiten	32
3.2.7 Kenngrößen	33
3.2.8 Pumpen-Kennzahlen	34
3.2.9 Verschiedenartige Begriffe	35
3.3 Spezielle Begriffe für Verdrängerumpen	36
3.3.1 Förderstrom	36
3.3.2 Querschnittsflächen	36
3.3.3 Geschwindigkeiten	37
3.3.4 Druck	37
3.3.5 Volumina	39
3.3.8 Verschiedenartige Begriffe	40
4 Gegenüberstellung der spezifischen Energien und den korrespondierenden Förderhöhen	41
5 Liste der Symbole und Einheiten	41
6 Liste der Buchstaben, Zahlen und Formelzeichen zur Verwendung als Indizes	44
Anhang A (informativ) Bilder zur Darstellung der Definitionen	47
Stichwortverzeichnis	51

Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 17769-1:2010) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 115 „Pumps“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 197 „Pumpen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 12723:2000 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 17769-1:2010 wurde vom CEN als prEN ISO 17769-1:2010 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Begriffe, Formelzeichen und Einheiten im Hinblick auf die Förderung von Flüssigkeiten durch Kiesel- und Verdrängerpumpen und zugehörige Installationen fest. Sie dient der Kommunikation zwischen Anlagenplaner, Hersteller, Betreiber und Anlagenbauer.

Teil 1 behandelt Flüssigkeitspumpen.

Teil 2 behandelt Pumpensysteme.

Die Norm zeigt die allgemein gebräuchlichen Einheiten, jedoch können alle weiteren gesetzlichen Einheiten verwendet werden.

Diese Internationale Norm gilt nur für die Bedingungen, die durch positive Werte des Förderstroms und der Pumpenförderhöhe beschrieben werden. Die Definitionen sind so festgelegt, dass sie zunächst die meist gebräuchlichen Arten einer Größe gefolgt von einigen häufig verwendeten Formen aufzeigen. Andere Formen können gebildet werden und entsprechende Formelzeichen können durch Verwendung der gezeigten Zeichen und Indizes entwickelt werden. Vorangestellte Wörter, wie z. B. Betrieb..., Konstruktion..., können ebenfalls für die definierten Größen angewendet werden.

Diese Internationale Norm gilt nicht für Begriffe, Formelzeichen und Einheiten, die sich auf Bauteile von Kiesel- und Verdrängerpumpen und Installationen beziehen.

Wo immer möglich stimmen die Zeichen und Definitionen mit denen in ISO 80000-1 überein, mit weiteren Erklärungen, wo diese angemessen erscheinen. Einige Abweichungen wurden aus Gründen der Folgerichtigkeit eingearbeitet.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 80000-1, *Quantities and units — Part 1: General*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Allgemeine Definitionen

3.1.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1.1

Pumpe

mechanische Vorrichtung zur Förderung von Flüssigkeiten einschließlich Eintritts- und Austrittsstutzen sowie im Allgemeinen der Wellenenden

3.1.1.2

Pumpenaggregat

Zusammenbau mechanischer Vorrichtungen einschließlich der Pumpe (3.1.1.1), des Antriebs (3.1.17.23) gemeinsam mit den Übertragungselementen, der Grundplatte und jeglicher Hilfseinrichtungen

3.1.1.3

Installation

Anordnung von Rohrleitungen, Unterstützungen, Fundamenten, Regelungen, Antrieben usw., mit denen die Pumpe oder das Pumpenaggregat verbunden ist, um den Betrieb sicherzustellen, für den sie/es eingesetzt wird

3.1.1.4

System

diejenigen Teile einer Installation (3.1.1.3), die zusammen mit der Pumpe oder dem Pumpenaggregat das funktionelle Betriebsverhalten der Installation bestimmen

3.1.1.5

Bedingungen

alle Parameter (z. B. Temperaturen, Drücke), die durch die Anwendung und das Fördergut bestimmt werden und die die Funktion und das Betriebsverhalten des Systems beeinflussen

3.1.2 Vorangestellte Wörter zur Verwendung mit einigen Begriffen in dieser Internationalen Norm

3.1.2.1

Konstruktion

Werte, die bei der Konstruktion einer Pumpe zur Bestimmung der Leistungsdaten, der mindest erforderlichen Wanddicke und der physikalischen Eigenschaften der verschiedenen Pumpenteile verwendet werden

ANMERKUNG Es ist empfohlen, die Verwendung des Begriffs 'Konstruktion' in Verbindung mit irgendeinem Begriff (wie z. B. Konstruktions-Druck, Konstruktions-Leistungsbedarf, Konstruktions-Temperatur oder Konstruktions-Drehzahl) in Bestellerspezifikationen zu vermeiden. Diese Terminologie sollte dem Konstrukteur und dem Hersteller der Ausrüstung vorbehalten sein.

3.1.2.2

Auslegung

festgelegte Leistungsbedingungen, die gewählt wurden, um sicherzustellen, dass die Betriebskennwerte von der Pumpe nach deren Installation erfüllt werden

3.1.2.2.1

Auslegungsbedingungen

Bedingungen (Antriebe (3.1.17.23) ausgenommen), die unter Berücksichtigung erforderlicher Zuschläge den Garantiepunkte festlegt, die notwendig ist, um alle festgelegten Arbeitsbedingungen zu erfüllen

3.1.2.3

Betrieb

eine oder einige Betriebseinstellungen die für den Betrieb der Pumpe vorgesehen sind

ANMERKUNG Die Betriebswerte sollten innerhalb des zulässigen Betriebsbereiches liegen.

3.1.2.3.1

Betriebsbedingungen

alle Bedingungen, die von der gegebenen Anwendung und dem Fördergut festgelegt werden

ANMERKUNG Diese Einflussgrößen haben Auswirkungen auf den Typ und die verwendeten Werkstoffe.

BEISPIEL Betriebstemperatur, Betriebsdruck

3.1.2.4

Druck-/Temperatúrauslegung

Druck-Temperaturgrenze für ein Bauteil vorgegebener Konstruktion und Werkstoffausführung

Siehe Bild A.2.

3.1.2.5

Normal

Bedingungen, die üblicherweise im Betrieb zu erwarten sind

3.1.2.6

Zulässig

Grenzwerte und/oder Bedingungen für eine hergestellte Pumpe aufgrund des Werkstoffes und der Konstruktion und Ausführung

3.1.2.7 Betrieb

3.1.2.7.1

Betrieb

Bedingungen in dem Moment, in dem ein Ereignis festgestellt, oder eine Größe gemessen wird

3.1.2.7.2

zulässiger Betrieb (alternativ)

Grenzwerte und/oder Bedingungen, bis zu denen eine Pumpe arbeiten kann, aufgrund des Werkstoffes und der Konstruktion und Ausführung

3.1.2.8

Prüfung

Begriffe, welche die Kennwerte der Pumpe oder des Fluids, oder die Bedingungen während einer Prüfung beschreiben

3.1.2.9

Nenn

geeigneter, gerundeter Wert einer Größe zur Bezeichnung eines Teils, eines Aggregates oder einer Einrichtung

3.1.3 Förderstrom

ANMERKUNG Diese Definitionen beziehen sich auf die Größen der geförderten Flüssigkeit.

3.1.3.1

Massenstrom

q

Massenstrom, der aus dem Austrittsquerschnitt der Pumpe in die Druckleitung in einer vorgegebene Zeit gefördert wird

ANMERKUNG 1 Der Massenstrom wird angegeben in Kubikmeter je Stunde, Kubikmeter je Sekunde, Liter je Stunde, Liter je Sekunde (Tonne gilt als zu vermeidende Einheit).

ANMERKUNG 2 Es ist zu bevorzugen, Verluste, die in der Pumpe selbst entstehen können, im Massenstrom nicht zu berücksichtigen, wie z. B. notwendige Ablassströme, wenn sie von einem Punkt vor dem Durchflussmessbereich entnommen werden:

- a) Massenstrom zur hydraulischen Entlastung des Axialschubes;
- b) Kühlflüssigkeitsstrom für die Kühlung der Pumpenlager;
- c) Sperrflüssigkeitsstrom für die Sperrung der Stopfbuchse;
- d) Leckströme aus Formstücken, innere Leckströme usw.

ANMERKUNG 3 Es ist zu bevorzugen im Massen- oder Volumenstrom Größen, die für andere Zwecke verwendet werden, wie etwa die Folgenden zu berücksichtigen, wenn sie von einem Punkt vor dem Durchflussmessbereich entnommen werden:

- e) Kühlung der Motorlager;
- f) Kühlung eines Getriebes (Lager, Ölkühler), usw.

Ob und wie diese Ströme berücksichtigt werden, hängt von ihrem Entnahmepunkt und der Abhängigkeit des Durchflussmessabschnittes ab.

3.1.3.2

Förderstrom

Q

Volumen- oder Flüssigkeitsstrom in einer vorgegebenen Zeit am Auslass der Pumpe, definiert durch die Gleichung (1):

$$Q = \frac{q}{\rho} \quad (1)$$

Dabei ist

q der Massenstrom (3.1.3.1);

ρ die Dichte (3.1.16.1), angegeben in geeigneten Einheiten Masse je Volumen.

ANMERKUNG 1 Der Förderstrom wird angegeben in den Einheiten Kubikmeter je Stunde, Kubikmeter je Sekunde, Liter je Stunde, Liter je Sekunde.

ANMERKUNG 2 Das Zeichen Q kann ebenfalls zur Bezeichnung des Volumenstroms verwendet werden, der an irgendeinem anderen betrachteten, durch einen Index gekennzeichneten Punkt auftritt.

ANMERKUNG 3 Die für den „Förderstrom“ angegebenen Größen in 3.1.3.2 bis 3.1.3.7 können durch den „Massenstrom“ sowohl für die Größe, als auch für die Definitionen ersetzt werden.

3.1.3.2.1

Bestförderstrom

Q_{opt}

Förderstrom im Punkt besten Wirkungsgrades

ANMERKUNG Der Bestförderstrom wird angegeben in den Einheiten Kubikmeter je Stunde, Kubikmeter je Sekunde, Liter je Stunde, Liter je Sekunde.

3.1.3.2.2

Auslegungsförderstrom

Q_r

Förderstrom im Garantiepunkt unter Berücksichtigung jeglicher erforderlicher Zuschläge

ANMERKUNG Der Auslegungsförderstrom wird angegeben in den Einheiten Kubikmeter je Stunde, Kubikmeter je Sekunde, Liter je Stunde, Liter je Sekunde.

3.1.3.2.3

Normalförderstrom

Q_n

Förderstrom, der bei üblichem Betrieb zu erwarten ist

ANMERKUNG Der Normalförderstrom wird angegeben in den Einheiten Kubikmeter je Stunde, Kubikmeter je Sekunde, Liter je Stunde, Liter je Sekunde.

3.1.3.2.4

maximaler Förderstrom

Q_{max}

größter Förderstrom, der bei Arbeitsbedingungen zu erwarten ist

ANMERKUNG Der maximale Förderstrom wird angegeben in den Einheiten Kubikmeter je Stunde, Kubikmeter je Sekunde, Liter je Stunde, Liter je Sekunde.

3.1.3.2.5

minimaler Förderstrom

$Q_{\min}$

kleinster Förderstrom, der bei Arbeitsbedingungen zu erwarten ist

ANMERKUNG Der minimale Förderstrom wird angegeben in den Einheiten Kubikmeter je Stunde, Kubikmeter je Sekunde, Liter je Stunde, Liter je Sekunde.

3.1.3.2.6

maximal zulässiger Förderstrom

$Q_{\max, ad}$

größter Förderstrom, den die Pumpe kontinuierlich, ohne internen Schaden zu nehmen, erbringen kann, wenn sie bei Auslegungsdrehzahl und mit dem Fördergut arbeitet, für die sie geliefert wurde

ANMERKUNG Der maximal zulässige Förderstrom wird angegeben in den Einheiten Kubikmeter je Stunde, Kubikmeter je Sekunde, Liter je Stunde, Liter je Sekunde.

3.1.3.2.7

minimal zulässiger Förderstrom

$Q_{\min, ad}$

kleinster Förderstrom, den die Pumpe kontinuierlich, ohne internen Schaden zu nehmen, erbringen kann, wenn sie bei Auslegungsdrehzahl und mit dem Fördergut arbeitet, für die sie geliefert wurde

ANMERKUNG Der minimal zulässige Förderstrom wird angegeben in den Einheiten Kubikmeter je Stunde, Kubikmeter je Sekunde, Liter je Stunde, Liter je Sekunde.

3.1.3.2.7.1

minimal zulässiger stabiler Förderstrom

$Q_{\min, ad, st}$

kleinster Förderstrom, bei dem die Pumpearbeiten kann, ohne dass die in der Bestellung festgelegten Geräusch- und Schwingungsgrenzwerte überschritten werden

ANMERKUNG Der minimal zulässige stabile Förderstrom wird angegeben in den Einheiten Kubikmeter je Stunde, Kubikmeter je Sekunde, Liter je Stunde, Liter je Sekunde.

3.1.3.2.7.2

minimal zulässiger thermischer Förderstrom

$Q_{\min, ad, therm}$

kleinster Förderstrom, bei dem die Pumpe arbeiten kann, ohne dass ihr Betrieb durch Temperaturanstieg des Fördergutes beeinträchtigt wird

ANMERKUNG 1 Der minimal zulässige thermische Förderstrom wird angegeben in den Einheiten Kubikmeter je Stunde, Kubikmeter je Sekunde, Liter je Stunde, Liter je Sekunde.

ANMERKUNG 2 Der Betreiber sollte die spezifische Wärme des Fördergutes und die Änderung des Dampfdruckes je Grad Celsius angeben.

3.1.3.3

Ausgleichsförderstrom

Q_B

Förderstrom, der zur Betätigung der Ausgleichseinrichtung abgeführt wird

ANMERKUNG Der Ausgleichsförderstrom wird angegeben in den Einheiten Kubikmeter je Stunde, Kubikmeter je Sekunde, Liter je Stunde, Liter je Sekunde.

3.1.3.4

Leckstrom

Q_L

Förderstrom, der aus den Wellendichtungen nach außen gelangt

ANMERKUNG Der Leckstrom wird angegeben in den Einheiten Kubikmeter je Stunde, Kubikmeter je Sekunde, Liter je Stunde, Liter je Sekunde.

3.1.3.5

Eintritts-Förderstrom

Q_1

Förderstrom, der von der Eintrittseite der Anlage durch den Eintrittsquerschnitt der Pumpe fließt

ANMERKUNG Der Eintritts-Förderstrom wird angegeben in den Einheiten Kubikmeter je Stunde, Kubikmeter je Sekunde, Liter je Stunde, Liter je Sekunde.

3.1.3.6

Austritts-Förderstrom

Q_2

Förderstrom, der durch den Austrittsquerschnitt der Pumpe in die Austrittseite der Anlage fließt

ANMERKUNG Der Austritts-Förderstrom wird angegeben in den Einheiten Kubikmeter je Stunde, Kubikmeter je Sekunde, Liter je Stunde, Liter je Sekunde.

3.1.3.7

Zwischenzuspeisungs-Förderstrom

$Q_{3,4}, \dots$

Förderstrom, der durch eine oder mehrere Zwischenzuspeisungen in die Pumpe fließt

ANMERKUNG Der Zwischenzuspeisungs-Förderstrom wird angegeben in den Einheiten Kubikmeter je Stunde, Kubikmeter je Sekunde, Liter je Stunde, Liter je Sekunde.

3.1.4 Geodätische Höhen

ANMERKUNG Diese Definitionen beziehen sich auf die physikalische Lage des beobachteten Punktes.

3.1.4.1

Bezugsebene

jede horizontale Ebene, die als Ausgangspunkt für Höhenmessungen dient

ANMERKUNG 1 Für Messzwecke ist eine physikalische Bezugsebene zweckmäßiger als eine imaginäre.

ANMERKUNG 2 Der Hersteller sollte die Lage der Bezugsebene wie festgelegt, unter Berücksichtigung fester Bezugspunkte auf der Außenseite der Pumpe, angeben.

3.1.4.2

Höhe

z

Abstand des betrachteten Punktes zur Bezugsebene

ANMERKUNG 1 Höhe ist angegeben in der Einheit Meter.

ANMERKUNG 2 Die Höhe ist positiv, wenn der betrachtete Punkt über der Bezugsebene liegt.

ANMERKUNG 3 Das Zeichen z kann auch durch einen Index zur Bezeichnung der Höhenlage irgendeines betrachteten Punktes verwendet werden.

3.1.4.3

Höhe des Eintrittsanschlusses

z_1

Höhe der Mitte des Eintrittsanschlusses der Pumpe

ANMERKUNG Die Höhe des Eintrittsanschlusses wird in der Einheit Meter angegeben.

3.1.4.4

Höhe des Austrittsanschlusses

z_2

Höhe der Mitte des Austrittsanschlusses der Pumpe

ANMERKUNG Die Höhe des Austrittsanschlusses wird in der Einheit Meter angegeben.

3.1.4.5

Höhe des eintrittsseitigen Messpunktes

z_1'

Höhe des Druckmessgeräteanschlusses in der Rohrleitung an der Eintrittsseite der Pumpe

ANMERKUNG 1 Die Höhe des eintrittsseitigen Messpunktes wird in der Einheit Meter angegeben.

ANMERKUNG 2 Bei Ringkammer-Druckentnahme oder mehreren am Rohrumfang verteilten Druckentnahmebohrungen ist die Höhenlage in der Mitte des Messquerschnittes maßgebend.

3.1.4.6

Höhe des austrittsseitigen Messpunktes

z_2'

Höhe des Druckmessgeräteanschlusses in der Rohrleitung an der Austrittsseite der Pumpe

ANMERKUNG 1 Die Höhe des austrittsseitigen Messpunktes wird in der Einheit Meter angegeben.

ANMERKUNG 2 Bei Ringkammer-Druckentnahme oder mehreren am Rohrumfang verteilten Druckentnahmebohrungen ist die Höhenlage in der Mitte des Messquerschnittes maßgebend.

3.1.4.7

Höhe der Eintrittsseite der Anlage

z_{A1}

Höhe des Flüssigkeitsstandes auf der Eintrittsseite der Anlage, oder der Mitte der Eintrittssammelleitung

Siehe Bild A.1.

ANMERKUNG Die Höhe der Eintrittsseite der Anlage wird in der Einheit Meter angegeben.

3.1.4.8

Höhe der Austrittsseite der Anlage

z_{A2}

Höhe des Flüssigkeitsstandes auf der Austrittsseite der Anlage, oder der Mitte der Austrittssammelleitung

Siehe Bild A.1.

ANMERKUNG Die Höhe der Austrittsseite der Anlage wird in der Einheit Meter angegeben.

3.1.4.9

Höhe des Druckmessgeräts am Eintritt

z_{1M}

Höhe der Null- oder Mittenposition des Druckmessgeräts am Eintritt, oder ein anderer Punkt, der durch die Druckmessgerät-Kalibrierung definiert ist

Siehe Bild A.1.

ANMERKUNG Die Höhe des Druckmessgeräts am Eintritt wird in der Einheit Meter angegeben.

3.1.4.10

Höhe des Druckmessgeräts am Austritt

z_{2M}

Höhe der Null- oder Mittenposition des Druckmessgeräts am Austritt, oder ein anderer Punkt, der durch die Druckmessgerät-Kalibrierung definiert ist

Siehe Bild A.1.

ANMERKUNG Die Höhe des Druckmessgeräts am Austritt wird in der Einheit Meter angegeben.

3.1.4.11

Niveaudifferenz

z_{x-x}

Höhendifferenz der Höhenlage von einem betrachteten Punkt zur Höhe eines zweiten betrachteten Punktes

ANMERKUNG 1 Die Niveaudifferenz wird in der Einheit Meter angegeben.

ANMERKUNG 2 Die Niveaudifferenz ist positiv, wenn der Wert nach dem Bindestrich größer ist als der Wert vor dem Bindestrich.

3.1.5 Energiehöhen

ANMERKUNG Diese Definitionen beziehen sich auf die Energie des Fördergutes.

3.1.5.1

Energiehöhe

H

auf die Masse bezogene Energie der Förderflüssigkeit dividiert durch die Fallbeschleunigung

ANMERKUNG 1 Die Energiehöhe wird in der Einheit Meter angegeben.

ANMERKUNG 2 Die Energiehöhe kann auch aufgefasst werden als die Höhe einer ruhenden Flüssigkeitssäule, die unter der Wirkung der Schwerkraft auf ihre untere Bezugsfläche einen Druck ausübt.

ANMERKUNG 3 Das Formelzeichen H kann auch durch einen Index zur Bezeichnung der Energiehöhe irgendeines betrachteten Punktes verwendet werden.

3.1.5.1.1

Druckhöhe

H_{Mx}

an einem Druckmessgerät angezeigte Energiehöhe eines betrachteten Punktes x , gekennzeichnet durch einen Index

ANMERKUNG Die Druckhöhe wird in der Einheit Meter angegeben.

3.1.5.1.2

Geschwindigkeitshöhe

H_U

der kinetischen Energie im Fördergut entsprechende Energiehöhe eines betrachteten Punktes, gekennzeichnet durch einen Index

ANMERKUNG Die Geschwindigkeitshöhe wird in der Einheit Meter angegeben.

3.1.5.1.3

Gesamtenergiehöhe

$H_{t,x}$

Energiehöhe in einem betrachteten Punkt x, die der Summe aus geodätischer Höhe, Druckhöhe und Geschwindigkeitshöhe entspricht, wie in Gleichung (2) angegeben:

$$H_{t,x} = z_x + \frac{p_x}{\rho_x g} + \frac{U_x^2}{2g} \quad (2)$$

Dabei ist

p_x der Überdruck an dem betrachteten Punkt;

z_x die Höhe am Punkt x;

ρ_{cc} die Dichte am Punkt x;

U_x die mittlere Geschwindigkeit am Punkt x;

g die Erdbeschleunigung.

ANMERKUNG 1 Die Gesamtenergiehöhe wird in der Einheit Meter angegeben.

ANMERKUNG 2 Der Atmosphärendruck im betrachteten Punkt wird in obiger Gleichung addiert, um sie in Absolutdruck umzuwandeln.

3.1.5.1.3.1

Gesamtenergiehöhendifferenz der Anlage

$H_{t,A\ 2-1}$

Differenz der Gesamtenergiehöhe zwischen Austrittsseite und Eintrittsseite der Anlage, wie in Gleichung (3) angegeben:

$$H_{t,A\ 2-1} = H_{t,A_2} - H_{t,A_1} \quad (3)$$

ANMERKUNG Die Gesamtenergiehöhendifferenz der Anlage wird in der Einheit Meter angegeben.

3.1.5.1.3.2

Gesamtenergiehöhendifferenz der Pumpe

$$H_{t2-1}$$

Differenz der Gesamtenergiehöhe an der Austrittsseite der Pumpe zur Gesamtenergiehöhe an der Eintrittsseite der Pumpe

ANMERKUNG 1 Die Gesamtenergiehöhendifferenz der Pumpe wird in der Einheit Meter angegeben.

ANMERKUNG 2 Häufig wird nur das Formelzeichen H anstelle von H_{t1-2} verwendet.

ANMERKUNG 3 Die Förderhöhe der Pumpe kann auch verstanden werden als die auf das Fördergut übertragene, nutzbare mechanische Leistung, bezogen auf das Verhältnis aus Massenstrom der Pumpe und örtlicher Fallbeschleunigung.

ANMERKUNG 4 Die Gleichungen zur Berechnung der Gesamtenergiehöhen legen zugrunde, dass sich der Druck hydrostatisch an einem betrachteten Punkt ändern kann und die Kompressibilität des Fördergutes vernachlässigt werden kann. Sofern die Kompressibilität von Bedeutung ist, sollte eine alternative Gleichung abgeleitet werden.

3.1.5.1.3.3

Förderhöhe des Pumpenaggregates

$$H_{tgr2-1}$$

Differenz der Gesamtenergiehöhe an der Austrittsseite des Pumpenaggregates zur Gesamtenergiehöhe an der Eintrittsseite des Pumpenaggregates

ANMERKUNG Die Förderhöhe des Pumpenaggregats wird in der Einheit Meter angegeben.

3.1.5.2

statische Energiehöhe

$$H_{stat}$$

vom Förderstrom unabhängiger Anteil der Gesamtenergiehöhe an einem betrachteten Punkt in einer Anlage

ANMERKUNG Die statische Energiehöhe wird in der Einheit Meter angegeben.

3.1.5.3

Verlusthöhe

$$H_{Jx-x}$$

Differenz der Energiehöhe an einem betrachteten Punkt zur Energiehöhe an einem zweiten betrachteten Punkt

ANMERKUNG 1 Die Verlusthöhe wird in der Einheit Meter angegeben.

ANMERKUNG 2 Der Verlust kann als Gesamtenergiehöhe, Druckhöhe oder Geschwindigkeitshöhe ausgedrückt werden.

3.1.5.4

Höhe der (NPSH)-Bezugsebene

$$z_D$$

Differenz zwischen (NPSH)-Bezugsebene (3.2.2.1) und Bezugsebene (3.1.4.1)

Siehe Bild A.1.

ANMERKUNG Die Höhe der (NPSH)-Bezugsebene wird in der Einheit Meter angegeben.

3.1.5.5

Netto Positive Saughöhe

NPSH

Abstand der absoluten statischen Energiehöhe über der Energiehöhe des Dampfdruckes bei der zugehörigen Förderguttemperatur, bezogen auf die (NPSH)-Bezugsebene (3.2.2.1), wie in Gleichung (4) angegeben:

$$(NPSH) = H_1 - z_D + \frac{p_{\text{amb}} - p_v}{\rho_1 g} \quad (4)$$

Dabei ist

- H_1 die Energiehöhe (3.1.5.1) am Beobachtungspunkt 1;
- z_D die Höhe der (NPSH)-Bezugsebene (3.1.5.4), angegeben in Meter;
- p_{amb} der atmosphärische Druck (3.1.9.2), angegeben in pascal (bar);
- ρ_1 die Dichte (3.1.16.1) am Beobachtungspunkt 1;
- g die Erdbeschleunigung, angegeben in Meter je Sekunde².

ANMERKUNG 1 Die Höhe der (NPSH)-Bezugsebene wird in der Einheit Meter angegeben.

ANMERKUNG 2 Der (NPSH)-Wert bezieht sich auf die (NPSH)-Bezugsebene, während sich die Energiehöhe im Eintrittsquerschnitt der Pumpe auf die Bezugsebene bezieht.

ANMERKUNG 3 Als Konsequenz aus dem etablierten, historischen Gebrauch des Begriffs besteht eine Ausnahmeregelung zur Verwendung der Abkürzung NPSH (aufrecht und nicht fettgedruckt) als Symbol in mathematischen Formeln.

3.1.5.5.1

Netto Positive Vorhandene Saughöhe

NPSHA

minimal vorhandener (NPSH)-Wert (3.1.5.5) im Eintrittsquerschnitt der Pumpe, der durch die Anlagebedingungen für einen festgelegten Förderstrom bestimmt ist

ANMERKUNG 1 Die Netto Positive Vorhandene Saughöhe (NPSHA) wird in der Einheit Meter angegeben.

ANMERKUNG 2 Als Konsequenz aus dem etablierten, historischen Gebrauch des Begriffs besteht eine Ausnahmeregelung zur Verwendung der Abkürzung NPSHA (aufrecht und nicht fettgedruckt) als Symbol in mathematischen Formeln.

3.1.5.5.2

Netto Positive Erforderliche Saughöhe

NPSHR

minimaler (NPSH)-Wert (3.1.5.5) im Pumpeneintritt, der für Auslegungs- oder Arbeitskenngrößen bei festgelegten Bedingungen erforderlich ist

ANMERKUNG 1 Die Netto Positive Erforderliche Saughöhe (NPSHA) wird in der Einheit Meter angegeben.

ANMERKUNG 2 Der minimale Wert kann durch sichtbare Kavitation, erhöhte Geräusche und Schwingungen (durch Kavitation), durch definierten Förderhöhen- oder Wirkungsgradabfall, oder Begrenzung der Kavitationskorrosion angezeigt werden.

ANMERKUNG 3 Sollte das verwendete Kriterium nicht erkennbar sein, so sollte NPSH3 (3.1.5.5.3) angenommen werden

ANMERKUNG 4 Als Konsequenz aus dem etablierten, historischen Gebrauch des Begriffs besteht eine Ausnahmeregelung zur Verwendung der Abkürzung NPSHR (aufrecht und nicht fettgedruckt) als Symbol in mathematischen Formeln.

3.1.5.5.3

Netto Positive Erforderliche Saughöhe 3%

NPSH3

erforderlicher (NPSH)-Wert für einen 3 %-Förderhöhenabfall in der ersten Pumpenstufe. Falls nicht abweichend festgelegt, ist dies die in der Kennlinie verwendete Grundlage

ANMERKUNG 1 Die Netto Positive Erforderliche Saughöhe 3% (NPSH3) wird in der Einheit Meter angegeben.

ANMERKUNG 2 Als Konsequenz aus dem etablierten, historischen Gebrauch des Begriffs besteht eine Ausnahmeregelung zur Verwendung der Abkürzung NPSH3 (aufrecht und nicht fettgedruckt) als Symbol in mathematischen Formeln.

3.1.6

spezifische Energie

e

auf die Masse des Fördergutes bezogene Energie, bestimmt durch die Gleichung (5)

$$e = H \cdot g_x \quad (5)$$

Dabei ist

H die Höhe, angegeben in Meter;

g_x die Erdbeschleunigung im Punkt x, angegeben in Quadratmeter je Quadratsekunde.

ANMERKUNG Die spezifische Energie wird angegeben in der Einheit Joule je Kilogramm oder Quadratmeter je Quadratsekunde.

3.1.7 Querschnittsflächen

ANMERKUNG Diese Definitionen beziehen sich auf die Größe der Strömungsdurchgänge.

3.1.7.1

Eintrittsquerschnitt der Pumpe

A_1

freier Querschnitt der Eintrittsöffnung im Eintrittsstutzen der Pumpe

ANMERKUNG 1 Der Eintrittsquerschnitt der Pumpe wird angegeben in der Einheit Quadratmeter.

ANMERKUNG 2 Bei Pumpen ohne Eintrittsanschluss sollte der Eintrittsquerschnitt durch eine Überprüfung definiert werden.

3.1.7.2

Austrittsquerschnitt der Pumpe

A_2

freier Querschnitt der Austrittsöffnung im Austrittsstutzen der Pumpe

ANMERKUNG 1 Der Austrittsquerschnitt der Pumpe wird angegeben in der Einheit Quadratmeter.

ANMERKUNG 2 Bei Pumpen ohne Austrittsanschluss sollte der Austrittsquerschnitt durch eine Überprüfung definiert werden.

ANMERKUNG 3 Bei Rohrgehäuse-, Tauch- und ähnlichen Pumpen mit zur Pumpe gehöriger Steigleitung kann der Steigrohrquerschnitt als Austrittsquerschnitt bestimmt werden.