

DIN EN 17877



ICS 01.040.23; 23.100.99

**Dynamische Rührwerke und Agitatoren –
Definition und hydraulische Charakteristik;
Deutsche Fassung EN 17877:2023**

Dynamic mixers and agitators –
Definitions and hydraulic characterizations;
German version EN 17877:2023

Mélangeurs et agitateurs dynamiques –
Définitions et caractéristiques hydrauliques;
Version allemande EN 17877:2023

Gesamtumfang 50 Seiten

DIN-Normenausschuss Chemischer Apparatebau (FNCA)

Nationales Vorwort

Das Dokument EN 17877:2023 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 458 „Rührwerke für den industriellen Einsatz“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 012-00-01 AA „Anlagenteile“ im DIN-Normenausschuss Chemischer Apparatebau (FNCA).

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Deutsche Fassung

Dynamische Rührwerke und Agitatoren — Definition und hydraulische Charakteristik

Dynamic mixers and agitators —
Definitions and hydraulic characterizations

Mélangeurs et agitateurs dynamiques —
Définitions et caractéristiques hydrauliques

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 8. Oktober 2023 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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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 Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
3.1 Grundlegende Mischvorgänge	6
3.2 Rührwerksteile	7
3.3 Rührwerksarten	18
3.4 Rührorganarten	22
3.5 Hydraulische Kennwerte	29
3.6 Mechanische Daten	38
4 Symbole und zugehörige Gleichungen	40
Anhang A (informativ) Alphabetischer Index	44
Literaturhinweise	48

Bilder

Bild 1 — Prinzip einer Rührwerkseinheit (Rührmaschine)	8
Bild 2 — Beispiel für ein Rührwerk	9
Bild 3 — Beispiel für einen Antriebskopf (Rührwerkskopf)	10
Bild 4 — Lippendichtung	11
Bild 5 — Einfache mechanische Dichtung	11
Bild 6 — Labyrinthdichtung	12
Bild 7 — Wellenabhängung	13
Bild 8 — Beispiel für eine Rührwelle mit Rührorganen	14
Bild 9 — Beispiel für ein Zwischenlager	15
Bild 10 — Beispiel 1 für die schematische Darstellung eines unteren Lagers	16
Bild 11 — Beispiel 2 für die schematische Darstellung eines unteren Lagers	16
Bild 12 — Beispiel für ein unteres Lager	17
Bild 13 — Beispiel für einen Wellenfangring	17
Bild 14 — Beispiel für eine Stromstörer	18
Bild 15 — Beispiel für einen Bodenstromstörer	18
Bild 16 — Beispiel für einen Bottom-Entry	19
Bild 17 — Beispiel für einen Side-Entry-Rührwerk	19
Bild 18 — Beispiel für einen Top-Entry-Rührwerk	20
Bild 19 — Beispiel für ein Koaxialrührwerk	21
Bild 20 — Beispiel für einen Rotor-Stator	22
Bild 21 — Beispiele für einen Ankerrührer	23
Bild 22 — Beispiel für einen Hydrofoilrührer	23
Bild 23 — Beispiel für einen Propellerrührer	24
Bild 24 — Beispiel 1 für einen Gegenstromrührer	24
Bild 25 — Beispiel 2 für einen Segmentbandrührer	25
Bild 26 — Freistromlaufrad	25
Bild 27 — Beispiel für einen Wendelrührer	26
Bild 28 — Beispiel für einen archimedischen Schraubenrührer	26
Bild 29 — Beispiel für einen Schrägblattrührer	27
Bild 30 — Beispiel für eine Rushton-Turbine	28
Bild 31 — Beispiel für eine Zahnscheibenturbine	28
Bild 32 — Beispiel für einen Rührer mit rückwärts gekrümmten Rührflügeln	29

Bild 33 — Beispiel für eine konkave Blattturbine	29
Bild 34 — Leistungen bei einem Rührwerk	30
Bild 35 — Beispiele für Volumenströme Q_p, Q_r, Q_a	31
Bild 36 — Beispiele für Volumenströme Q_p, Q_e, Q_c	32
Bild 37 — Umlaufvolumenstrom	33
Bild 38 — Pumpgeschwindigkeit und Umlaufgeschwindigkeit (theoretische Zeichnung)	34
Bild 39 — Schergeschwindigkeit	37
Bild 40 — Radial- und Axialkraft sowie Drehmoment	38

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole und zugehörige Gleichungen	40
--	----

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 17877:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 458 „Rührwerke für den industriellen Einsatz“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2024, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2024 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Dynamische Rührwerke und Agitatoren werden hauptsächlich genutzt, um eine oder mehrere Phasen, einschließlich mindestens einer Flüssigphase, in Bewegung zu versetzen und die Zustände der Gemische aufrechtzuerhalten und/oder die Stoff- und/oder Wärmeübertragung zu fördern.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument definiert Begriffe, die sich auf das Gebiet des dynamischen Mischens und Rührens beziehen. Es behandelt die hydraulischen Eigenschaften von Rührwerken und Agitatoren. Es soll zum gegenseitigen Verständnis der verschiedenen Beteiligten an einem Misch- oder Rührprojekt beitragen: z. B. Hersteller, Anwender, Integratoren, Prüfstellen usw.

Dieses Dokument ist anwendbar auf Misch- und Rührsysteme mit mindestens einer dominanten Flüssigphase.

Es ist nicht anwendbar auf:

- statische Rührwerke;
- Knetter;
- Tauchrührwerke, die in ISO 21630 behandelt werden;
- Belüfter;
- Pumpen.

In Anhang A werden die Begriffe in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1 Grundlegende Mischvorgänge

3.1.1

Rühren

Bewegung einer Flüssigkeit mithilfe einer Rotationsvorrichtung in einem Behälter

3.1.2

Mischen

Bewegung eines oder mehrerer Stoffe durch eine Flüssigkeit mithilfe einer Rotationsvorrichtung in einem Behälter

3.1.3

Homogenisieren

Vermischen mischbarer Flüssigkeiten

Mischen von zwei oder mehr mischbaren Flüssigkeiten zur Erzielung einer einzigen Flüssigphase mithilfe einer Rührwerkseinheit

3.1.4

Auflösen

Lösen eines löslichen Feststoffs in einer Flüssigkeit mithilfe einer Rührwerkseinheit

3.1.5

Feststoffsuspension

Feststoffteilchen, die mithilfe einer Rührwerkseinheit suspendiert werden

BEISPIEL Flockung, Herstellung von Trinkjogurt, Lebensmittel- und chemische Anwendungen.

3.1.6

Feststoffdispersion

kleine Feststoffteilchen (Pulver), die mithilfe einer Rührwerkseinheit in eine dominante Flüssigphase gemischt werden

BEISPIEL Farbstoff in Tinte oder Kakao in Schokoladenmilch.

3.1.7

Emulsion

Vermischen von zwei oder mehr unmischbaren Flüssigkeiten mithilfe einer Rührwerkseinheit

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Verhinderung einer Trennung der Flüssigkeiten wird eine dritte Flüssigkeit, ein sogenanntes Tensid, hinzugefügt.

3.1.8

Gasdispersion

Scherung von großen Gasblasen zu kleineren Blasen mithilfe einer Rührwerkseinheit

Anmerkung 1 zum Begriff: Kleinere Blasen haben eine größere relative Oberfläche und verbessern dadurch den Stoffaustausch zwischen der Gas- und der Flüssigphase.

3.1.9

Wärmeübertragung

Zirkulation von Flüssigkeiten in einem Behälter zur Förderung einer schnelleren Erwärmung oder Kühlung von Flüssigkeiten mithilfe einer Rührwerkseinheit

3.1.10

Fermentation

Vorgang, bei dem Mikroorganismen organische Stoffe verdauen, unter Verwendung einer Rührwerkseinheit zur Verbesserung des Kontakts zwischen allen Komponenten

BEISPIEL Jogurt, Käsekulturen und saure Sahne in Molkereianwendungen.

3.2 Rührwerksteile

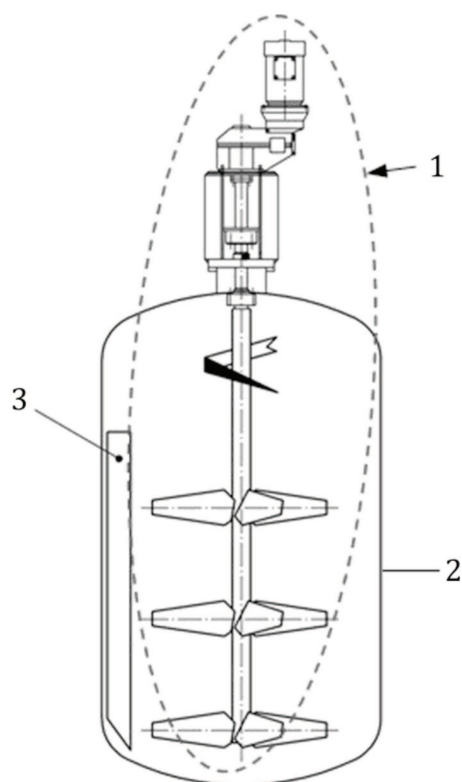
3.2.1

Rührwerkseinheit

Rührwerkssystem

Einheit aus einem Rührwerk und einem Behälter einschließlich aller erforderlichen Zubehörteile für das Mischen von Gas, Flüssigkeit, Paste oder Pulver in die kontinuierliche Flüssigphase

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.



Legende

- 1 Rührwerk
- 2 Behälter
- 3 Stromstörer

Bild 1 — Prinzip einer Rührwerkseinheit (Rührmaschine)

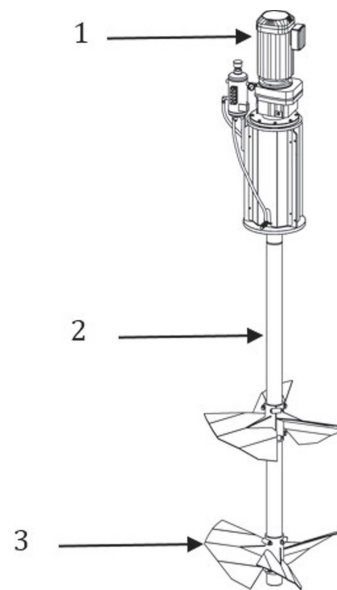
3.2.2

Rührwerk

Agitator

Gerät zur Erzeugung von Flüssigkeitsbewegungen durch mechanische Rotation in einem begrenzten Behälter

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.



Legende

- 1 Antriebskopf
- 2 Welle
- 3 Rührorgan

Bild 2 — Beispiel für ein Rührwerk

3.2.3

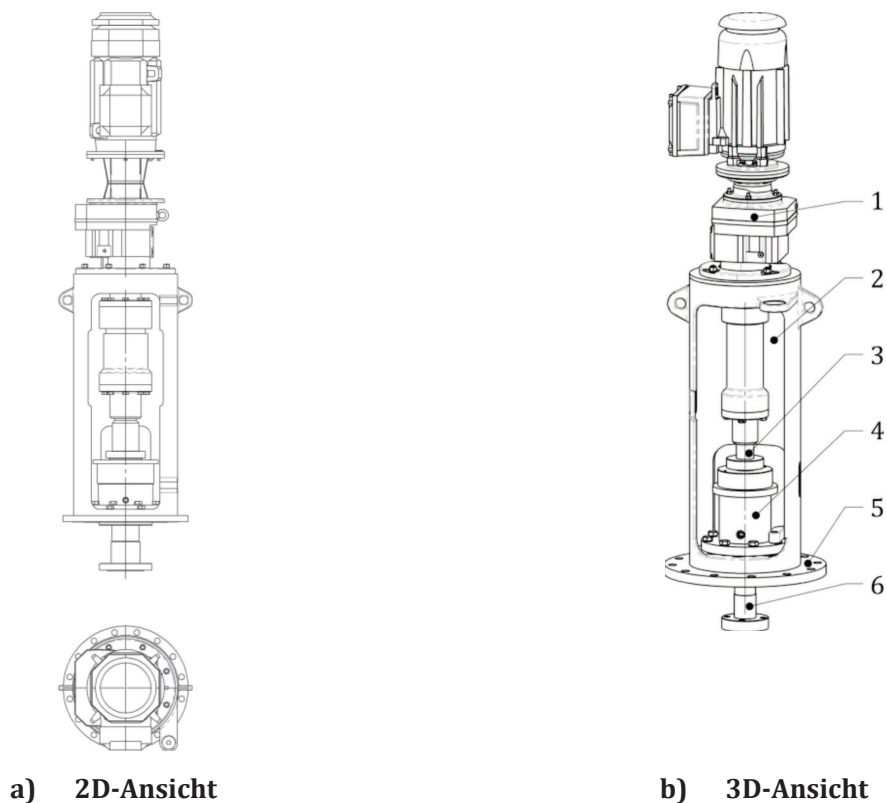
Antriebskopf

Rührwerkskopf

Einheit aus allen Teilen außerhalb des Behälters, einschließlich mindestens einer Antriebseinheit (3.2.4)

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn keine Kupplung (Bild 3, Legendenpunkt 6) vorhanden ist, wird die Lagerwelle als Rührwelle verwendet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 3.



a) 2D-Ansicht

b) 3D-Ansicht

Legende

- 1 Antriebseinheit
- 2 Sperrkammer
- 3 Lagerwelle
- 4 Rührwerksdichtung
- 5 Montageflansch (oder Befestigungsflansch)
- 6 Kupplung zwischen Lagerwelle und Rührwelle

Bild 3 — Beispiel für einen Antriebskopf (Rührwerkskopf)

3.2.4

Antriebseinheit

Komponente(n), die sich um eine Rührwelle dreht/drehen

3.2.5

Sperrkammer

Gehäuse zwischen Antriebseinheit und Montageflansch, das/die die Rührwerksdichtung und/oder ein Führungssystem und/oder Wellenverbindungssteile umfasst/umfassen

3.2.6

Lagerwelle

Teil der Welle im Antriebskopf, der für die Übertragung des Drehmoments von der Antriebseinheit auf die Rührwelle vorgesehen ist

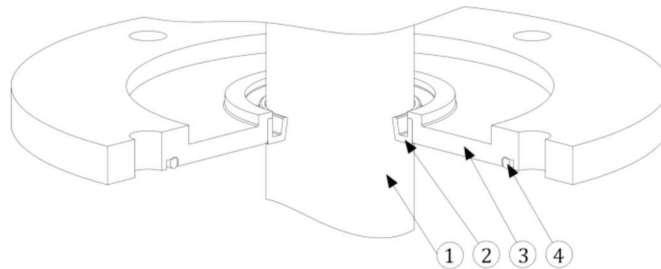
3.2.7

Rührwerksdichtung

Dichtungsvorrichtung, mit der die Innen- und Außenseite des Behälters getrennt werden und/oder mit der verhindert wird, dass Stoffe in den Behälter hinein oder aus ihm hinausgelangen

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Wellendichtung kann z. B. eine Lippendichtung, eine Labyrinthdichtung, eine mechanische Dichtung, eine Stopfbuchse oder eine hermetische Dichtung (z. B. Magnetkupplung) sein.

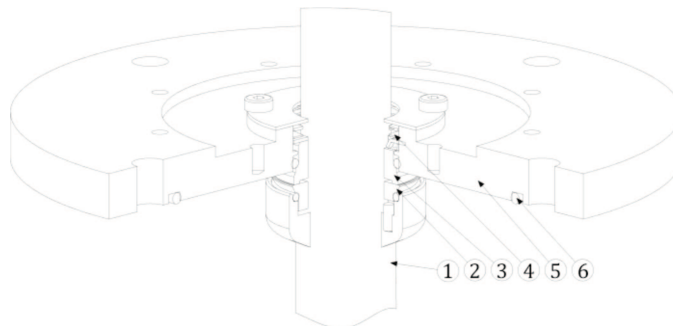
Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 4 bis Bild 6.



Legende

- 1 Rührwelle
- 2 Dichtung
- 3 Montageflansch
- 4 Dichtung, Montageflansch

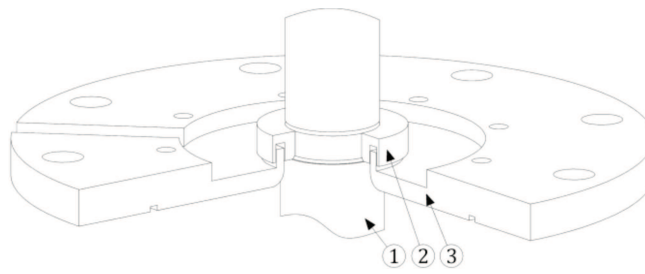
Bild 4 — Lippendichtung



Legende

- 1 Rührwelle
- 2 Dichtung, drehender Teil
- 3 Dichtung, feststehender Teil
- 4 Feder
- 5 Montageflansch
- 6 Dichtung, Montageflansch

Bild 5 — Einfache mechanische Dichtung



Legende

- 1 Rührwelle
- 2 Dichtung
- 3 Montageflansch

Bild 6 — Labyrinthdichtung

3.2.8

Montageflansch

Befestigungsflansch

Rührerflansch

Verbindungsplatte zwischen dem Rührwerk und dem Behälter, die den Antriebskopf hält

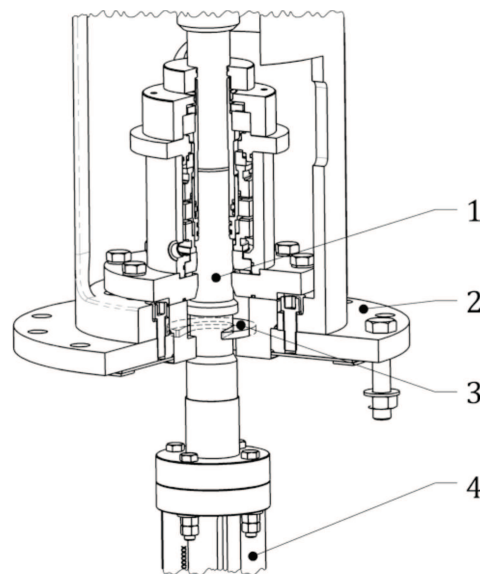
Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 7.

3.2.9

Wellenabhängung

Vorrichtung, mit der die Rührwerksdichtung einfach gehalten werden kann, und die verhindert, dass die Rührwelle herunterrutscht, wenn der Antriebskopf und/oder die Axialsicherung gelöst wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 7.



Legende

- 1 Lagerwelle
- 2 Montageflansch
- 3 Wellenabhängung
- 4 Rührwelle

Bild 7 — Wellenabhängung

3.2.10

Rührwelle

Teil der Welle, die sich im Behälter befindet und zum Tragen der Rührorgane vorgesehen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei nur einer einzigen vorhandenen Welle wird die Rührwelle als Lagerwelle verwendet (siehe Bild 3, Legendenpunkt 3).

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Rührwelle kann aus verschiedenen Wellenteilen bestehen. Auf einigen Wellenteilen ist möglicherweise kein Rührorgan installiert.

Anmerkung 3 zum Begriff: Siehe Bild 8.