


# DIN EN 17038-2:2022-08 (D)

Pumpen - Methoden zur Qualifikation und Verifikation des Energieeffizienzindex für Kreiselpumpen - Teil 2: Prüfung und Berechnung des Energieeffizienzindex (EEI) einzelner Pumpenaggregate; Deutsche Fassung EN 17038-2:2019 + AC:2021

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Einleitung .....	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen .....	6
3 Begriffe .....	7
4 Referenz-Volumenstrom-Zeit-Profile (Lastprofile) und Referenz-Druck- Regelkennlinien.....	8
4.1 Allgemeines.....	8
4.2 Referenz-Volumenstrom-Zeit-Profile (Lastprofile).....	9
4.3 Druck-Referenz-Regelkennlinien .....	10
5 Bestimmung der mittleren elektrischen Leistungsaufnahme $P_{1,avg}$ durch Prüfung.....	10
5.1 Allgemeines.....	10
5.1.1 Prüfanforderungen.....	10
5.1.2 Prüfbedingungen.....	11
5.1.3 Messinstrumente.....	11
5.2 Berechnung der Lastpunkte .....	12
5.2.1 Allgemeines.....	12
5.2.2 Bestimmung von $Q_{100\%}$ und $H_{100\%}$ .....	13
5.2.3  Bestimmung der Teillast- und Überlastpunkte sowie der Referenz-Regelkennlinie™ .....	14
5.3 Berechnung von $P_{1,avg}$ .....	14
5.3.1 Allgemeines.....	14
5.3.2 Mit dem Referenz-Volumenstrom-Zeit-Profil für den Betrieb mit konstantem Volumenstrom bewertete Pumpenaggregate .....	15
5.3.3 Mit dem Referenz-Volumenstrom-Zeit-Profil für den Betrieb mit variablem Volumenstrom bewertete Pumpenaggregate .....	15
5.3.4 Verfahren zur Prüfung und Bewertung von Pumpenaggregaten mit besonderen Pumpentypen .....	17
6 Bestimmung des Energieeffizienzindex von Pumpenaggregaten anhand des semi-analytischen Modells.....	17
6.1 Allgemeines.....	17
6.2 Das semi-analytische Modell der Pumpe.....	18
6.3 Pumpenaggregate im Betrieb mit fester Drehzahl.....	20
6.3.1 Allgemeines.....	20
6.3.2 Das Modell des Elektromotors.....	21
6.3.3 Zusammenspiel von Pumpe und Motor .....	23
6.3.4 Bestimmung von $Q_{100\%}$ aus $Q_{BEP}$ .....	23
6.3.5 Bestimmung des $P_{1,avg,c}$ -Werts .....	24
6.4 Pumpenaggregate mit einem Antriebssystem (PDS).....	25
6.4.1 Allgemeines.....	25
6.4.2 Das Modell des Leistungsantriebssystems (PDS) .....	27
6.4.3 Zusammenspiel zwischen Pumpe und PDS.....	30

6.4.4	Bestimmung von $Q_{100\%}$ und $H_{100\%}$ anhand $Q_{BEP}$ und $H_{BEP}$ .....	31
6.4.5	Bestimmung von $P_{1,avg,v}$ und $P_{1,avg,c}$ für Pumpenaggregate mit PDS.....	32
7	Bestimmung der elektrischen Bezugs-Leistungsaufnahme $P_{1,ref}$ .....	33
8	Berechnung des Energieeffizienzindex ( $EI$ ) .....	36
Anhang A (normativ) Anwendungsbereich.....		37
Anhang B (informativ) Bestimmung zusätzlicher stützender Punkte für das semi-analytische Modell auf Grundlage empirischer Korrelationen .....		40
B.1	Allgemeines.....	40
B.2	Zusätzliche stützende Punkte für Pumpen mit axialem Eintritt (Pumpentypen ESOB, ESCC und ESCCi) .....	42
B.2.1	Zusätzliche stützende Punkte bei $Q/Q_{BEP} = 0,25$ .....	42
B.2.2	Zusätzliche stützende Punkte bei $Q/Q_{BEP} = 0,1$ .....	42
B.3	Zusätzliche stützende Punkte für mehrstufige vertikale Wasserpumpen .....	43
B.3.1	Zusätzliche stützende Punkte bei $Q/Q_{BEP} = 0,25$ .....	43
B.3.2	Zusätzliche stützende Punkte bei $Q/Q_{BEP} = 0,1$ .....	43
B.4	Maximale Modellunsicherheiten.....	43
Anhang C (normativ) Synthese der stützenden Punkte für das PDS aus separaten Daten zu Motor und CDM .....		47
C.1	Allgemeines.....	47
C.2	Bestimmung der Verluste $P_{L,CDM}$ an den 3 für das PDS-Modell erforderlichen stützenden Punkten .....	50
C.3	Bestimmung der Verluste $P_{L,PDS}$ an den 3 für das PDS-Modell erforderlichen stützenden Punkten .....	51
Anhang D (informativ) Unsicherheiten und Toleranzen der $EI$ -Werte.....		53
D.1	Allgemeine Erläuterungen .....	53
D.2	Die Messunsicherheit des durch Prüfung ermittelten $EI$ -Werts .....	53
D.3	Die Unsicherheit des durch Anwendung der Modelle ermittelten $EI$ -Werts.....	56
D.3.1	Allgemeines.....	56
D.3.2	Betriebsart: feste Drehzahl .....	56
D.3.3	Betriebsart: variable Drehzahl .....	57
D.4	Gesamttoleranz des mittleren $EI$ -Werts.....	58
D.4.1	Bestimmung des mittleren $EI$ -Werts durch Prüfung ausschließlich eines Pumpenaggregats.....	58
D.4.2	Bestimmung des mittleren $EI$ -Werts durch Prüfung einer Probe aus $M$ Pumpenaggregaten der gleichen Typenreihe.....	60
D.4.3	Bestimmung des mittleren $EI$ -Werts durch Anwendung des semi-analytischen Modells .....	60
Anhang E (informativ) Mathematische Lösung von Polynomgleichungen dritten Grades.....		63
Anhang F (normativ) CDM-Modell-Vorgabewerte für das semi-analytische Modell .....		65
Literaturhinweise .....		66