

DIN EN ISO 14644-16:2020-06 (D)

Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche - Teil 16: Energieeffizienz von Reinräumen und Reinluftgeräten (ISO 14644-16:2019); Deutsche Fassung EN ISO 14644-16:2019

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
Vorwort.....	6
Einleitung.....	7
1 Anwendungsbereich.....	9
2 Normative Verweisungen.....	9
3 Begriffe.....	9
3.1 Allgemeine Begriffe.....	9
3.2 Begriffe in Verbindung mit Anlagen.....	11
3.3 Energieeffizienzbezogene Begriffe.....	13
3.5 Abkürzungen.....	13
4 Prozess zur Bewertung und Implementierung der Energiereduzierung.....	13
4.1 Allgemeines.....	13
4.2 Neue oder bestehende Reinräume.....	15
4.3 Energieleistungsvergleich.....	15
4.3.1 Allgemeines.....	15
4.3.2 Vergleich der Energieleistung.....	15
4.3.3 Bestimmen des Business Case.....	15
4.3.4 Überwachung und Überprüfung.....	15
4.4 Nachrüstung oder Renovierung eines bestehenden Reinraums.....	15
4.5 Prozess für bestehende Reinräume.....	16
4.5.1 Auswahl des Projektteams.....	16
4.5.2 Prüfen der Benutzeranforderungen und des Projektanwendungsbereichs.....	16
4.5.3 Sammeln von Informationen zu Reinraumleistungskriterien.....	17
4.6 Prozess für die Gestaltung/Konstruktion bei einem Neubau oder der Modernisierung von Reinräumen.....	17
4.6.1 Prüfen der Benutzeranforderungen und des Projektanwendungsbereichs.....	17
4.6.2 Durchführen einer Energieleistungsdesignprüfung.....	17
4.7 Vergleichende Prüfung der umweltbezogenen Qualität.....	18
4.8 Ermitteln von Energiereduzierungsmöglichkeiten.....	18
4.9 Beurteilen der Auswirkung von Energiereduzierungsmöglichkeiten.....	18
4.10 Auswahl der Energiereduzierungsmöglichkeiten zur Implementierung.....	18
4.11 Implementierung.....	19
4.12 Überwachen, Prüfen und Rückmeldung.....	19
4.13 Außerbetriebnahme.....	19
5 Auswirkung der Spezifikation der Nutzeranforderungen (URS) auf den Energieverbrauch.....	19
5.1 Kurzbeschreibung.....	19
5.2 Kleidungsgrade.....	20
6 Luftvolumenstrom und Ausgleichsfaktoren.....	20
6.1 Frischluftversorgung.....	20
6.2 Luftvolumenstrom.....	20

6.3	Berechnung der Quellstärke und des Luftvolumenstroms für Räume mit turbulenter Verdünnungsströmung	21
6.3.1	Bestimmung des Luftvolumenstroms.....	21
6.3.2	Wirkungsgradindex der Entfernung von Verunreinigung und der Lüftung	22
6.3.3	Kompensationsfaktoren (C_f)	22
6.4	Flexibles Verfahren zur Schätzung des Luftstroms in Räumen mit turbulenter Verdünnungsströmung	23
6.4.1	Allgemeines.....	23
6.4.2	Konstruktionsphase	23
6.4.3	Prüfphase.....	23
6.4.4	Betriebsphase.....	24
6.5	Reduzierung der Luftgeschwindigkeit für Räume mit turbulenzarmer Verdrängungsströmung	24
7	Energiemanagement: Herunterregeln, Abschalten und Wiederherstellung.....	24
7.1	Herunterregeln	24
7.2	Abschalten	25
8	Adaptive Steuerung	25
9	Heiz- und Kühllasten	26
10	Ventilator- und Filterauswahl.....	26
10.1	Luftumwälzventilatoren	26
10.2	Auswahl von Luftfiltern.....	27
11	Beleuchtungsstärken	27
12	Einweisung	27
13	Betrieb	28
14	Wartung.....	29
15	Außerbetriebnahme.....	29
	Anhang A (informativ) Quellstärke: Luftvolumen und Anwendungsbeispiel.....	30
A.1	Berechnung der Zulufrate in Reinräumen mit turbulenter Verdünnungsströmung	30
A.2	Lüftungseffektivität.....	31
A.2.1	Lüftungseffektivitätsindizes	31
A.2.2	Luftwechseleffektivität (ACE)	31
A.2.3	Wirkungsgrad der Fremdkörperbeseitigung (CRE).....	32
A.3	Partikelemissionsrate in Reinräumen	32
A.3.1	Allgemeines.....	32
A.3.2	Partikelemissionsrate von Personal in einem Reinraum	32
A.3.3	Emissionsrate von durch Maschinen generierten Partikeln.....	33
A.4	Beispiel für eine einfache Berechnung der Zulufrate in einem Raum mit turbulenter Verdrängungsströmung	33
A.5	Berechnung des Luftstroms in Reinräumen mit turbulenzarmer Verdrängungsströmung.....	34
	Anhang B (informativ) Energiesparmöglichkeiten.....	36
	Anhang C (Informativ) Wirkungsbeurteilung	42
	Anhang D (informativ) Benchmarking: Energieleistungsindikatoren für Reinräume	43
D.1	Messgröße — Allgemeines	43
D.2	Anwendungsbereich der Messgrößen.....	43
D.3	Messgrößen und Ausgangswerte für Leistungsindikatoren	44
D.4	Leistungsintensität für die Beseitigung von Verunreinigungen (PICR).....	44
D.5	Ventilatorenergieintensität für die Beseitigung von Verunreinigungen (EICR).....	46
D.6	Energieintensität (EI)	48
	Anhang E (informativ) Nützliche Maßnahmen zur Minimierung übermäßiger Heiz- und Kühlverluste oder -gewinne	49
E.1	Heizbetrieb.....	49

E.2 Kühlung	49
Anhang F (informativ) Beispiel für die Reduzierung eines kritischen Bereichs	51
Literaturhinweise	53

Bilder

Bild 1 — Systematischer Ansatz zur Energieeinsparung— Projektarbeitsablauf.....	14
Bild 2 — Betrachtung des Luftbehandlungs- und Luftverteilungssystems	16
Bild 3 — Ablauf der Schritte zur Bestimmung der Luftvolumenströme bei Kontrolle der Partikelkonzentration	22
Bild F.1 — Belüftete Werkbank der Klasse C kombiniert mit Luftschleusen	51
Bild F.2 — Herkömmliche Reinraumanlage.....	52

Tabellen

Tabelle B.1 — Checkliste zu Energiesparmöglichkeiten.....	36
--	-----------