

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	7
<b>Teil A   Energieeffiziente Niederspannungsanlagen</b> .....	13
<b>1       Energieeffiziente Niederspannungsanlagen</b> .....	15
1.1     Wirtschaftlichkeit oder Schonung der Ressourcen? .....	15
1.2     Energieausweis (Wärmebedarf) .....	16
1.3     Energieausweis (elektrische Energie) .....	18
1.4     Einordnung der Norm innerhalb der elektrischen Stromversorgung. . .	19
1.5     Sicherheit der elektrischen Anlage .....	19
1.6     Verfügbarkeit der elektrischen Energie .....	19
1.7     Planungsgrundsätze .....	20
1.8     Arten von Gebäuden .....	20
<b>2       Ermittlung des Lastprofils und des zentralen Lastschwerpunkts.</b> . .	21
2.1     Lastprofil : .....	21
2.2     Koordinatensystem .....	22
2.3     Koordinatenkennzeichnung der Verbraucher. ....	23
2.4     Koordinatenkennzeichnung des Lastschwerpunkts. ....	23
2.5     Lastschwerpunkt .....	23
2.5.1   Beispiel einer Lastschwerpunktberechnung für eine Fabrik .....	24
2.5.2   Beispiel einer Lastschwerpunktberechnung für ein Bürohaus .....	30
2.5.3   Grenzen der Matrixmethode .....	45
<b>3       Hochspannungs-/Niederspannungshauptverteilung</b> .....	47
<b>4       Kabel-/Leitungsverluste</b> .....	49
4.1     Reduzierung der Leitungsverluste .....	52
4.2     Wohnbereich .....	53
4.3     Industriebereich .....	56
<b>5       Blindleistungskompensation</b> .....	59
<b>6       Reduzierung von Oberschwingungsströmen</b> .....	65

<b>7</b>	<b>Maschen, Zonen und Anwendungen</b>	<b>69</b>
<b>8</b>	<b>Lastmanagement</b>	<b>75</b>
8.1	Stromversorgungen	75
8.2	Lasten	78
8.2.1	Haushaltsgeräte	78
8.2.2	Elektromotoren (Drehstrom-Niederspannungsmotoren mit Käfigläufer)	80
8.2.3	Transformatoren	83
8.2.4	Bewertung von Lasten	88
<b>9</b>	<b>Energieeffizienz- und Lastmanagementsystem</b>	<b>91</b>
9.1	Messung des Energieflusses	92
9.2	Genauigkeit und Messbereich	93
9.3	Methoden der Energieeffizienzbeurteilung	94
<b>10</b>	<b>Management von Lasten innerhalb von Maschen</b>	<b>97</b>
10.1	Management von Mehrfacheinspeisungen	103
<b>11</b>	<b>Methodik zur Erhaltung und Verbesserung der Energieeffizienz einer Anlage</b>	<b>105</b>
11.1	Methodik zur Anlagenlebensdauer	107
11.2	Lebensdauer der Energieeffizienz	109
<b>12</b>	<b>Zusammenfassung der Effizienzmaßnahmen</b>	<b>111</b>
12.1	Betriebsmittel	112
12.2	Energieversorgung	114
12.3	Überwachungssysteme	115
12.4	Schlussfolgerungen	117
<b>13</b>	<b>Anlagenprofil</b>	<b>119</b>
13.1	Zuordnung von Maßnahmen in Abhängigkeit von EM-Stufe und Nutzung	121
13.1.1	Effizienzmaßnahmen bei Nutzung als Wohngebäude/Wohnung	122
13.1.2	Effizienzmaßnahmen bei Nutzung als gewerbliche Einrichtung	124
13.1.3	Effizienzmaßnahmen bei Nutzung als Industrieanlage	126
13.1.4	Effizienzmaßnahmen bei Nutzung als Infrastrukturanlage	128
13.1.5	Ermittlung der Summe der Punkte entsprechend den ausgeführten Effizienzmaßnahmen (EM)	130
13.2	Zuordnung von Maßnahmen in Abhängigkeit von Performance-Level und Nutzung	131

13.2.1	Betrachtung des Energieverbrauchs. ....	131
13.2.2	Reduzierung der Blindleistung ( $\cos\varphi$ ) .....	132
13.2.3	Reduzierung von Transformatorenverlusten .....	132
13.2.4	Ermittlung der Summe der Punkte entsprechend dem erzielten Energieeffizienz-Performance-Level (EEPL) .....	133
13.2.5	EM-Punkte und EEPL-Punkte ergeben zusammen die Effizienzklasse (EIEC) der elektrischen Anlage .....	133
13.2.6	Zusammenfassung .....	134

## **Teil B    Luftdichte und wärmebrückenfreie Elektroinstallation .... 135**

<b>14</b>	<b>Luftdichte und wärmebrückenfreie Elektroinstallation .....</b>	<b>137</b>
<b>15</b>	<b>Elektroinstallationen bei Wänden in Massivbauweise .....</b>	<b>141</b>
15.1	Wärmedämmung durch Hochlochziegel .....	141
15.2	Wärmedämmung mit Außenwärmedämmung .....	150
15.3	Massivbauweise mit Innenwärmedämmung .....	158
<b>16</b>	<b>Elektroinstallationen in Wänden in Leichtbauweise .....</b>	<b>163</b>
<b>17</b>	<b>Elektroinstallationen in Dachwärmedämmungen .....</b>	<b>171</b>
<b>18</b>	<b>Sparteneinführung in ein Gebäude .....</b>	<b>179</b>
<b>19</b>	<b>Dokumentation der luftdichten und wärmebrückenfreien Elektroinstallation .....</b>	<b>185</b>
<b>20</b>	<b>Nachweis luftdichter Installationen .....</b>	<b>189</b>

## **Teil C    Effizienzrelevante EG-Richtlinien und EG-Verordnungen . 191**

<b>21</b>	<b>EG-Richtlinie 2009/125/EG Richtlinie für die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte (Ökodesign-Richtlinie) .....</b>	<b>193</b>
<b>22</b>	<b>Richtlinie 2010/30/EU über die Angabe des Verbrauchs an Energie und anderen Ressourcen durch energieverbrauchsrelevante Produkte mittels einheitlicher Etiketten und Produktinformationen .....</b>	<b>219</b>

<b>23</b>	<b>EU-Verordnung 548/2014 für Kleinleistungs-, Mittelleistungs- und Großleistungstransformatoren . . . . .</b>	<b>231</b>
<b>24</b>	<b>EU-Verordnung 640/2009 für die umweltgerechte Gestaltung von Elektromotoren . . . . .</b>	<b>243</b>
<b>25</b>	<b>EU-Verordnung 874/2012 für die Energieverbrauchs-kennzeichnung von elektrischen Lampen und Leuchten . . . . .</b>	<b>253</b>
	<b>Abkürzungen . . . . .</b>	<b>273</b>
	<b>Literatur . . . . .</b>	<b>275</b>
	<b>Stichwortverzeichnis . . . . .</b>	<b>279</b>