

## Ökodesign-Richtlinie<sup>1</sup>

### Elektromotoren

Verordnung (EG) Nr. 640/2009 der Kommission vom 22. Juli 2009 zur Durchführung der Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Elektromotoren<sup>2</sup>

<b>Geltungsbereich</b>	<p>Es werden Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Elektromotoren in Hinblick auf das Inverkehrbringen und die Inbetriebnahme festgelegt, die auch für Motoren gelten, die in andere Produkte eingebaut sind.</p> <p>„Motor“ bezeichnet in diesem Fall einen eintourigen Dreiphasen-50-Hz- oder -50/60-Hz-Käfigläufer-Induktionsmotor mit folgenden Eigenschaften:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 2- bis 6-polig;</li><li>- Nennspannung <math>U_N</math> bis 1 000 V;</li><li>- Nennausgangsleistung <math>P_N</math> zwischen 0,75 kW und 375 kW;</li><li>- für Dauerbetrieb ausgelegt.</li></ul>
<b>Ausnahmen vom Geltungsbereich</b>	<p>Die Verordnung gilt nicht für:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>a) Motoren, die dafür ausgelegt sind, ganz in eine Flüssigkeit eingetaucht betrieben zu werden;</li><li>b) vollständig in ein Produkt (z.B. ein Getriebe, eine Pumpe, einen Ventilator oder einen Kompressor) eingebaute Motoren, deren Energieeffizienz nicht unabhängig von diesem Produkt erfasst werden kann;</li><li>c) Motoren, die speziell für den Betrieb unter folgenden Bedingungen ausgelegt sind:<ul style="list-style-type: none"><li>- in Höhen über 1 000 Meter über dem Meeresspiegel;</li><li>- bei Umgebungstemperaturen über 40 °C;</li><li>- bei Betriebshöchsttemperaturen über 400 °C;</li><li>- bei Umgebungstemperaturen unter – 15 °C (beliebiger Motor) bzw. bei Umgebungstemperaturen unter 0 °C (wassergekühlter Motor);</li><li>- bei Kühlflüssigkeitstemperaturen am Einlass eines Produkts unter 5 °C oder über 25 °C;</li><li>- in explosionsgefährdeten Bereichen im Sinne der Richtlinie 94/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates;</li></ul></li></ol>

<sup>1</sup> Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte.

<sup>2</sup> Sowie Berichtigung der Verordnung (EG) Nr. 640/2009 der Kommission vom 22. Juli 2009 zur Durchführung der Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Elektromotoren, veröffentlicht am 19.02.2011 im Amtsblatt der EU Nr. L 46, S. 63.

	d) Bremsmotoren, ausgenommen in Bezug auf die Anforderungen an bestimmte Produktinformationen.
<b>Inkrafttreten</b>	12. August 2009
<b>Stufen</b>	Erste Stufe: 16. Juni 2011 Zweite Stufe: 1. Januar 2015 Dritte Stufe: 1. Januar 2017
<b>Revision</b>	Spätestens 12. August 2016
<b>Quelle</b>	Veröffentlicht am 23.7.2009 im Amtsblatt der EU Nr. L 191, S. 26 <a href="http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:191:26:0034:DE:PDF">http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:191:26:0034:DE:PDF</a>

### Anforderungen an die Motoreffizienz

<b>Inkrafttreten</b>	<b>Anforderung</b>																																																																																															
16. Juni 2011	<p>Motoren müssen mindestens folgendes Effizienzniveau <b>IE2</b> erreichen.</p> <p>Nenn-Mindesteffizienzen (<math>\eta</math>) für das Effizienzniveau IE2 (50 Hz):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nennausgangsleistung (kW)</th> <th colspan="3">Anzahl der Pole</th> </tr> <tr> <th>2</th> <th>4</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,75</td><td>77,4</td><td>79,6</td><td>75,9</td></tr> <tr><td>1,1</td><td>79,6</td><td>81,4</td><td>78,1</td></tr> <tr><td>1,5</td><td>81,3</td><td>82,8</td><td>79,8</td></tr> <tr><td>2,2</td><td>83,2</td><td>84,3</td><td>81,8</td></tr> <tr><td>3</td><td>84,6</td><td>85,5</td><td>83,3</td></tr> <tr><td>4</td><td>85,8</td><td>86,6</td><td>84,6</td></tr> <tr><td>5,5</td><td>87,0</td><td>87,7</td><td>86,0</td></tr> <tr><td>7,5</td><td>88,1</td><td>88,7</td><td>87,2</td></tr> <tr><td>11</td><td>89,4</td><td>89,8</td><td>88,7</td></tr> <tr><td>15</td><td>90,3</td><td>90,6</td><td>89,7</td></tr> <tr><td>18,5</td><td>90,9</td><td>91,2</td><td>90,4</td></tr> <tr><td>22</td><td>91,3</td><td>91,6</td><td>90,9</td></tr> <tr><td>30</td><td>92,0</td><td>92,3</td><td>91,7</td></tr> <tr><td>37</td><td>95,5</td><td>92,7</td><td>92,2</td></tr> <tr><td>45</td><td>92,9</td><td>93,1</td><td>92,7</td></tr> <tr><td>55</td><td>93,2</td><td>93,5</td><td>93,1</td></tr> <tr><td>75</td><td>93,8</td><td>94,0</td><td>93,7</td></tr> <tr><td>90</td><td>94,1</td><td>94,2</td><td>94,0</td></tr> <tr><td>110</td><td>94,3</td><td>94,5</td><td>94,3</td></tr> <tr><td>132</td><td>94,6</td><td>94,7</td><td>94,6</td></tr> <tr><td>160</td><td>94,8</td><td>94,9</td><td>94,8</td></tr> <tr><td>200 bis 375</td><td>95,0</td><td>95,1</td><td>95,0</td></tr> </tbody> </table> <p>Quelle: Verordnung 640/2009, Anhang 1</p>	Nennausgangsleistung (kW)	Anzahl der Pole			2	4	6	0,75	77,4	79,6	75,9	1,1	79,6	81,4	78,1	1,5	81,3	82,8	79,8	2,2	83,2	84,3	81,8	3	84,6	85,5	83,3	4	85,8	86,6	84,6	5,5	87,0	87,7	86,0	7,5	88,1	88,7	87,2	11	89,4	89,8	88,7	15	90,3	90,6	89,7	18,5	90,9	91,2	90,4	22	91,3	91,6	90,9	30	92,0	92,3	91,7	37	95,5	92,7	92,2	45	92,9	93,1	92,7	55	93,2	93,5	93,1	75	93,8	94,0	93,7	90	94,1	94,2	94,0	110	94,3	94,5	94,3	132	94,6	94,7	94,6	160	94,8	94,9	94,8	200 bis 375	95,0	95,1	95,0
Nennausgangsleistung (kW)	Anzahl der Pole																																																																																															
	2	4	6																																																																																													
0,75	77,4	79,6	75,9																																																																																													
1,1	79,6	81,4	78,1																																																																																													
1,5	81,3	82,8	79,8																																																																																													
2,2	83,2	84,3	81,8																																																																																													
3	84,6	85,5	83,3																																																																																													
4	85,8	86,6	84,6																																																																																													
5,5	87,0	87,7	86,0																																																																																													
7,5	88,1	88,7	87,2																																																																																													
11	89,4	89,8	88,7																																																																																													
15	90,3	90,6	89,7																																																																																													
18,5	90,9	91,2	90,4																																																																																													
22	91,3	91,6	90,9																																																																																													
30	92,0	92,3	91,7																																																																																													
37	95,5	92,7	92,2																																																																																													
45	92,9	93,1	92,7																																																																																													
55	93,2	93,5	93,1																																																																																													
75	93,8	94,0	93,7																																																																																													
90	94,1	94,2	94,0																																																																																													
110	94,3	94,5	94,3																																																																																													
132	94,6	94,7	94,6																																																																																													
160	94,8	94,9	94,8																																																																																													
200 bis 375	95,0	95,1	95,0																																																																																													

1. Januar 2015	<p>Motoren mit einer Nennausgangsleistung von 7,5 – 375 kW müssen entweder mindestens das folgende Effizienzniveau <b>IE3</b> erreichen oder dem oben in der Tabelle genannten Effizienzniveau IE2 entsprechen und mit einer Drehzahlregelung ausgestattet sein.</p> <p>Nenn-Mindesteffizienzen (<math>\eta</math>) für das Effizienzniveau IE3 (50 Hz):</p> <table border="1" data-bbox="448 421 1043 1451"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nennausgangsleistung (kW)</th> <th colspan="3">Anzahl der Pole</th> </tr> <tr> <th>2</th> <th>4</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,75</td><td>80,7</td><td>82,5</td><td>78,9</td></tr> <tr><td>1,1</td><td>82,7</td><td>84,1</td><td>81,0</td></tr> <tr><td>1,5</td><td>84,2</td><td>85,3</td><td>82,5</td></tr> <tr><td>2,2</td><td>85,9</td><td>86,7</td><td>84,3</td></tr> <tr><td>3</td><td>87,1</td><td>87,7</td><td>85,6</td></tr> <tr><td>4</td><td>88,1</td><td>88,6</td><td>86,8</td></tr> <tr><td>5,5</td><td>89,2</td><td>89,6</td><td>88,0</td></tr> <tr><td>7,5</td><td>90,1</td><td>90,4</td><td>89,1</td></tr> <tr><td>11</td><td>91,2</td><td>91,4</td><td>90,3</td></tr> <tr><td>15</td><td>91,9</td><td>92,1</td><td>91,2</td></tr> <tr><td>18,5</td><td>92,4</td><td>92,6</td><td>91,7</td></tr> <tr><td>22</td><td>92,7</td><td>93,0</td><td>92,2</td></tr> <tr><td>30</td><td>93,3</td><td>96,6</td><td>92,9</td></tr> <tr><td>37</td><td>93,7</td><td>93,9</td><td>93,3</td></tr> <tr><td>45</td><td>94,0</td><td>94,2</td><td>93,7</td></tr> <tr><td>55</td><td>94,3</td><td>94,6</td><td>94,1</td></tr> <tr><td>75</td><td>94,7</td><td>95,0</td><td>94,6</td></tr> <tr><td>90</td><td>95,0</td><td>95,2</td><td>94,9</td></tr> <tr><td>110</td><td>95,2</td><td>95,4</td><td>95,1</td></tr> <tr><td>132</td><td>95,4</td><td>95,6</td><td>95,4</td></tr> <tr><td>160</td><td>95,6</td><td>95,8</td><td>95,6</td></tr> <tr><td>200 bis 375</td><td>95,8</td><td>96,0</td><td>95,8</td></tr> </tbody> </table> <p>Quelle: Verordnung 640/2009, Anhang 1</p>	Nennausgangsleistung (kW)	Anzahl der Pole			2	4	6	0,75	80,7	82,5	78,9	1,1	82,7	84,1	81,0	1,5	84,2	85,3	82,5	2,2	85,9	86,7	84,3	3	87,1	87,7	85,6	4	88,1	88,6	86,8	5,5	89,2	89,6	88,0	7,5	90,1	90,4	89,1	11	91,2	91,4	90,3	15	91,9	92,1	91,2	18,5	92,4	92,6	91,7	22	92,7	93,0	92,2	30	93,3	96,6	92,9	37	93,7	93,9	93,3	45	94,0	94,2	93,7	55	94,3	94,6	94,1	75	94,7	95,0	94,6	90	95,0	95,2	94,9	110	95,2	95,4	95,1	132	95,4	95,6	95,4	160	95,6	95,8	95,6	200 bis 375	95,8	96,0	95,8
Nennausgangsleistung (kW)	Anzahl der Pole																																																																																															
	2	4	6																																																																																													
0,75	80,7	82,5	78,9																																																																																													
1,1	82,7	84,1	81,0																																																																																													
1,5	84,2	85,3	82,5																																																																																													
2,2	85,9	86,7	84,3																																																																																													
3	87,1	87,7	85,6																																																																																													
4	88,1	88,6	86,8																																																																																													
5,5	89,2	89,6	88,0																																																																																													
7,5	90,1	90,4	89,1																																																																																													
11	91,2	91,4	90,3																																																																																													
15	91,9	92,1	91,2																																																																																													
18,5	92,4	92,6	91,7																																																																																													
22	92,7	93,0	92,2																																																																																													
30	93,3	96,6	92,9																																																																																													
37	93,7	93,9	93,3																																																																																													
45	94,0	94,2	93,7																																																																																													
55	94,3	94,6	94,1																																																																																													
75	94,7	95,0	94,6																																																																																													
90	95,0	95,2	94,9																																																																																													
110	95,2	95,4	95,1																																																																																													
132	95,4	95,6	95,4																																																																																													
160	95,6	95,8	95,6																																																																																													
200 bis 375	95,8	96,0	95,8																																																																																													
1. Januar 2017	<p>Alle Motoren mit einer Nennausgangsleistung von <b>0,75</b> – 375 kW müssen entweder mindestens dem Effizienzniveau IE3 entsprechen oder IE2 entsprechen und mit einer Drehzahlregelung ausgestattet sein.</p>																																																																																															
<b>Anforderungen an die Produktinformationen</b>																																																																																																
<b>Inkrafttreten</b>	<b>Anforderung</b>																																																																																															
16. Juni 2011	<p>Die folgenden Informationen müssen bereitgestellt werden in den technischen Unterlagen zu Motoren; in den technischen Unterlagen zu Produkten, in die Motoren eingebaut sind; auf frei zugänglichen Internetseiten der Motorenhersteller; auf frei zugänglichen Internetseiten der Hersteller von Produkten, in die Motoren eingebaut sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nenneffizienz (<math>\eta</math>) bei 100 %, 75 % und 50 % der Nennlast und</li> </ul>																																																																																															

	<p>Nennspannung (<math>U_N</math>);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effizienzniveau: „IE2“ oder „IE3“;</li> <li>• Herstellungsjahr;</li> <li>• Name oder Warenzeichen, amtliche Registrierungsnummer und Niederlassungsort des Herstellers;</li> <li>• Modellnummer des Produkts;</li> <li>• Zahl der Pole des Motors;</li> <li>• Nennausgangsleistung(en) oder Nennausgangsleistungsintervall [kW];</li> <li>• Nenneingangsfrequenz(en) des Motors (Hz);</li> <li>• Nennspannung(en) oder Nennspannungsintervall [V];</li> <li>• Nenndrehzahl(en) oder Nenndrehzahlintervall [<math>\text{min}^{-1}</math>];</li> <li>• für das Zerlegen, das Recycling oder die Entsorgung nach der endgültigen Außerbetriebnahme relevante Informationen;</li> <li>• bestimmte Informationen zum Spektrum der Betriebsbedingungen, für die der Motor speziell ausgelegt ist.</li> </ul> <p>Die Hersteller machen in den technischen Unterlagen Angaben zu etwaigen besonderen Sicherheitsvorkehrungen, die beim Zusammenbau, beim Einbau, bei der Wartung oder beim Einsatz von Motoren mit Drehzahlregelung zu treffen sind, u. a. zur Minimierung elektromagnetischer Felder von Drehzahlregelungen.</p>
--	--

**Unverbindliche Referenzwerte (Benchmarks)**

	Als zur Zeit der Verabschiedung dieser Verordnung beste auf dem Markt verfügbare Technik wurde das Effizienzniveau IE3 bzw. ein Motor des Effizienzniveaus IE3 mit Drehzahlregelung ermittelt.
--	--

**Energieverbrauchskennzeichnung**

Eine Energieverbrauchskennzeichnung für Elektromotoren ist nicht vorhanden.

**Endenergieverbrauch und Einsparpotential in der Nutzung pro Jahr**

	Energieverbrauch / Jahr		Relative Einsparung			Absolute Einsparung		
	Ist: 2005	Trend: 2020	2020 ggüb. Trend			2020 ggüb. 2005		
	TWh		TWh	Kraftwerke	Mio t CO <sub>2</sub>	TWh	Kraftwerke	Mio t CO <sub>2</sub>
<b>EU</b>	1.067,0	1.252,0	135,00	33,8	50,49	-50,00	-12,5	-18,70
<b>D</b>	199,87	234,52	25,29	6,3	13,66	-9,37	-2,3	-5,06

Quelle: Verordnung 640/2009, Erwägungsgründe 7, 13

Anmerkungen:

- Eine negative absolute Einsparung bedeutet eine Zunahme beim absoluten Energieverbrauch trotz erzielter relativer Einsparungen
- Umrechnung EU in Deutschland über Anteil D am Stromverbrauch der EU: 18,73 % (Quelle: Eurostat)
- Annahmen für Umrechnung in Kraftwerke: 5 % Eigenstrom, 5 % Verteilerverluste, 5.500 Leistungsstunden pro Jahr, 800 MW installierte Leistung
- Die in der Verordnung angegebene CO<sub>2</sub>-Einsparung kann ggf. abweichen, falls ein anderer Umrechnungsfaktor verwendet wurde. Hier verwendete Umrechnungsfaktoren für CO<sub>2</sub>:  
EU 0,374 Mio t CO<sub>2</sub>-Äquiv./TWh, Prognose für 2020 (Quelle: MEErP Report Teil 2, vhk 2011)  
D 0,540 Mio t CO<sub>2</sub>-Äquiv./TWh, Prognose für 2020 (Quelle: UBA, Politikszenerarien für den Klimaschutz VI – Kosten und Nutzen politischer Maßnahmen, FKZ 3709 41 109 (noch nicht veröffentlicht))

### Bestandsentwicklung

Leistung	Anzahl installierte Dreiphasen-Induktionsmotoren in der EU (in Mio.)	
	Ist: 2005	Trend: 2020
0,75 -7,5 kW	87,67	111,44
7,5 -37 kW	9,70	12,22
37 -75 kW	1,79	2,18
>75 kW	0,97	1,15
<b>INSGESAMT</b>	100,24	126,99

Quelle: Final Impact Assessment, SEC(2009) 1013, S. 62