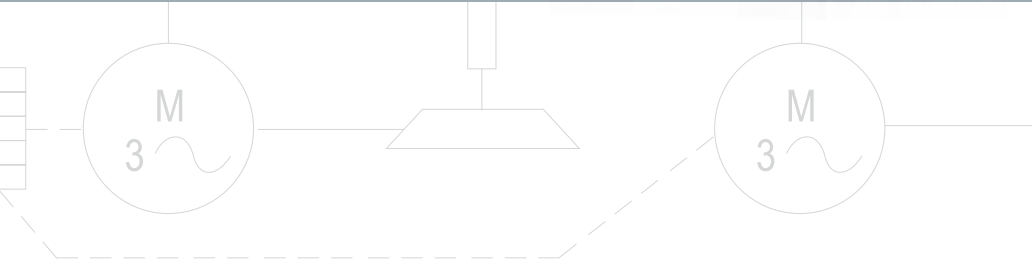
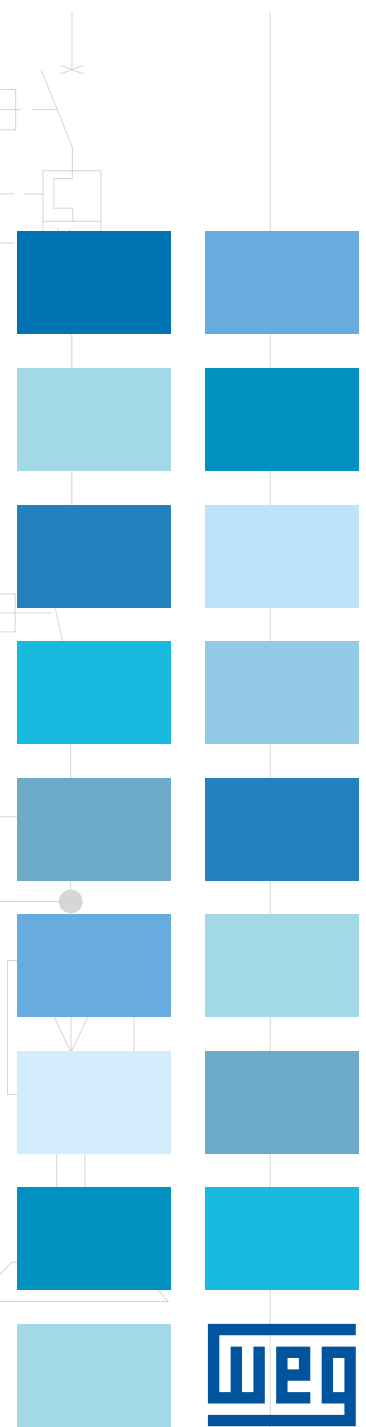


# IE3-Konformität

von Motorschutzleistungsschaltern  
und Leistungsschützen





Direktstarter, bestehend aus Motorschutz-Leistungsschalter MPW40 und Leistungsschütz der Baureihe CWB

Die richtige Wahl  
bei Energieeffizienz



# WEG: IE3-konforme Schaltgeräte und Schutzeinrichtungen



Die neueste Änderung der im Januar 2015 in Kraft getretenen Europäischen Richtlinie 640/2009/EC betrifft Hersteller und Anwender von Elektromotoren und zugehörigen Schaltgeräten und Schutzeinrichtungen. Nach der neuen Richtlinie müssen neu in Verkehr gebrachte Motoren mit Nennausgangsleistungen von 7,5 bis 375 kW mindestens der Energieeffizienzklasse IE3 entsprechen bzw. der Energieeffizienzklasse IE2, jedoch mit einer elektronischen Drehzahlregelung, sprich mit Frequenzumrichtern.

Bei WEG steht die Suche nach Möglichkeiten zur Senkung von Energiekosten und zur Erhöhung der Umweltverträglichkeit schon seit mehreren Jahren ganz oben auf der Tagesordnung. **Die neueste Gesetzgebung unterstreicht, wie weit das Unternehmen seiner Zeit schon immer voraus war.** WEG entwickelt und fertigt bereits seit mehr als 15 Jahren Elektromotoren der Premium- und Super-Premium-Efficiency-Klasse (IE3 und IE4). Die Erfahrung dieser 15 Jahre zeigt, dass einer Erhöhung des Wirkungsgrads bedeutende Optimierungen in der Motor-konstruktion zugrunde liegen, die gegebenenfalls auch Auswirkungen auf Schaltgeräte und Schutzeinrichtungen haben können.

Die Spezialisten von WEG haben in diesem Zusammenhang die Verwendung von Kernen mit dünneren Siliziumstahl-Blechkpaketen, eine höheren Siliziumkonzentration und Wicklungen mit höherer Kupfermasse als wichtigste Optimierungsmöglichkeiten ausgemacht. Weitere Verbesserungen lassen sich durch optimierte Luftspalten und effektivere Kühlsysteme erzielen.

Durch den höheren Wirkungsgrad haben IE3-Motoren im Vergleich zu IE2-Motoren üblicherweise einen höheren Einschalttrush, einen höheren Anlaufstrom aber auch einen niedrigeren Bemessungsbetriebsstrom. Damit stellt sich die Frage: **“Was muss bei der Auswahl und Auslegung von WEG-Motorschaltaltern und -Schützen für IE3-Motoren beachtet werden?”** Die Antwort darauf ist sehr einfach: Die Niederspannungsschaltgeräte von WEG sind für den Betrieb mit IE3-Motoren entwickelt und optimiert. Eine Leistungsreduktion zum Beispiel bei den Schützen und Schütz-Kombinationen ist nicht erforderlich - mit anderen Worten: **WEG-Komponenten sind IE3-konform!**

Angesichts der kürzlich erfolgten gesetzlichen Änderungen in den Normen und Richtlinien und der Auswirkungen dieser Änderungen ist ein gewisses Maß an Unsicherheit verständlich. Denn die Verwendung von Premium-Efficiency-Motoren ist zwar verbindlich vorgeschrieben, **die Auswahl der zugehörigen Niederspannungsschaltgeräte bleibt jedoch dem Kunden überlassen.**

Schließlich ist nicht jeder Niederspannungsschaltgerätemanufacturer auch ein Hersteller von Elektromotoren, mit der entsprechenden Fachkompetenz.



**Im Bemühen um Nachhaltigkeit und Verbesserung der Lebensqualität** der Bevölkerung entstanden in den letzten Jahren eine Reihe von Vorschriften und Richtlinien, deren Ziel es ist, den europäischen Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren. Ein Beispiel hierfür ist die Richtlinie 2009/125/EG für energieverbrauchsrelevante Produkte (ErP-Richtlinie) zur Senkung des Energieverbrauchs und zur Förderung eines bewussten Umgangs mit elektrischer Energie.

Diese europäische Norm definiert die **“ökologischen Konzeptanforderungen an Produkte im Hinblick auf den Energieverbrauch”**. Schwerpunkt der Richtlinie ist die Verbesserung von elektrischer Ausrüstung mit dem Ziel einer Senkung des Energieverbrauchs und der Auswirkungen auf die Umwelt angesichts eines erwarteten signifikanten Anstiegs des Stromverbrauchs in den nächsten 20 Jahren.

Die Bedeutung dieser Richtlinie erklärt sich unter anderem durch die zu Recht wachsende Aufmerksamkeit der europäischen Union gegenüber dem CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Industrie und speziell dem Energieverbrauch von Motoren. Grund hierfür ist die Tatsache, dass Elektromotoren für 70 % des industriellen Energieverbrauchs verantwortlich sind.

Das deutsche Umweltbundesamt prognostiziert in seinem Bericht 53/2009 zur “Energieeffizienz bei Elektromotoren” einen Anstieg des Energieverbrauchs von Elektromotoren in den 27 Mitgliedsstaaten der EU auf bis zu 135 Milliarden kWh bis zum Jahre 2020.

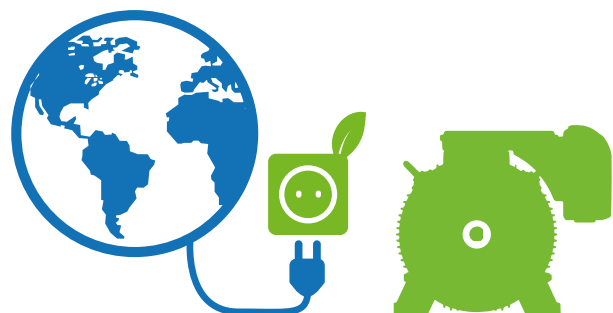
In diesem Anstieg des Energieverbrauchs liegt aber auch die Chance zur Optimierung. Durch die Auswahl effizienterer Elektromotoren nebst der richtigen Zuordnung von Schalt- und Schutzeinrichtungen können Anwender den CO<sub>2</sub>-Ausstoß signifikant beeinflussen. Und noch besser: Mit Hilfe effizienterer Motoren lassen sich darüber hinaus Energiekosten senken und die Wirtschaftlichkeit erhöhen.

Zudem weist das Umweltbundesamt darauf hin, dass durch den Einsatz von Motoren mit hohem Wirkungsgrad allein in Deutschland Einsparungen in der Größenordnung von bis zu 27 Milliarden kWh und eine Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes bis 2020 um ca. 16 Mio. Tonnen in 2020 möglich sind. In diesem Kontext wurde 2014 auch die IEC 60034-30-1 (Drehende elektrische Maschinen - Teil 30-1: Wirkungsgrad-Klassifizierung von netzgespeisten Drehstrommotoren (IE-Code) überarbeitet und neue Energieeffizienzklassen für Induktionsmotoren definiert.

## Neue Motorklassifizierungen

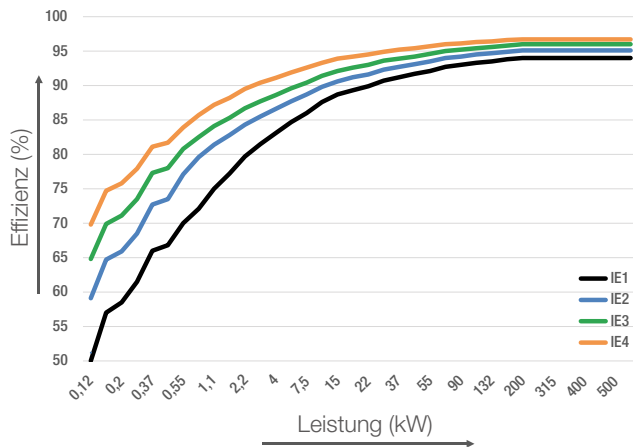
Die Richtlinie IEC 60034-30-1 klassifiziert die Motoren wie folgt:

IE1	Standard Efficiency
IE2	High Efficiency
IE3	Premium Efficiency
IE4	Super Premium Efficiency



Die IE-Klassifizierung (International Efficiency) für Motoren entsprechend IEC 60034-1 oder IEC 60079-0 (für explosionsfähige Atmosphären) klassifiziert Motoren entsprechend ihrem Wirkungsgrad und ihrer Leistung. Die folgende Abbildung zeigt die Beziehung zwischen Energieeffizienz und Leistung nach der neuen IE-Klassifizierung.

### Wirkungsgradkurven für Asynchronmotoren nach IE-Klassifizierung



Quelle: IEC 60034-30-1

Das Gesetz zur Energieunabhängigkeit und Sicherheit (Energy Independence and Security Act 2007) legt Energieeffizienzklassen für NEMA-Motoren fest, die in Nordamerika seit 2010 als NEMA Premium Efficiency Motoren eingesetzt werden. Die Zuordnung zu den entsprechenden IE-Klassen geht aus der folgenden Abbildung hervor:

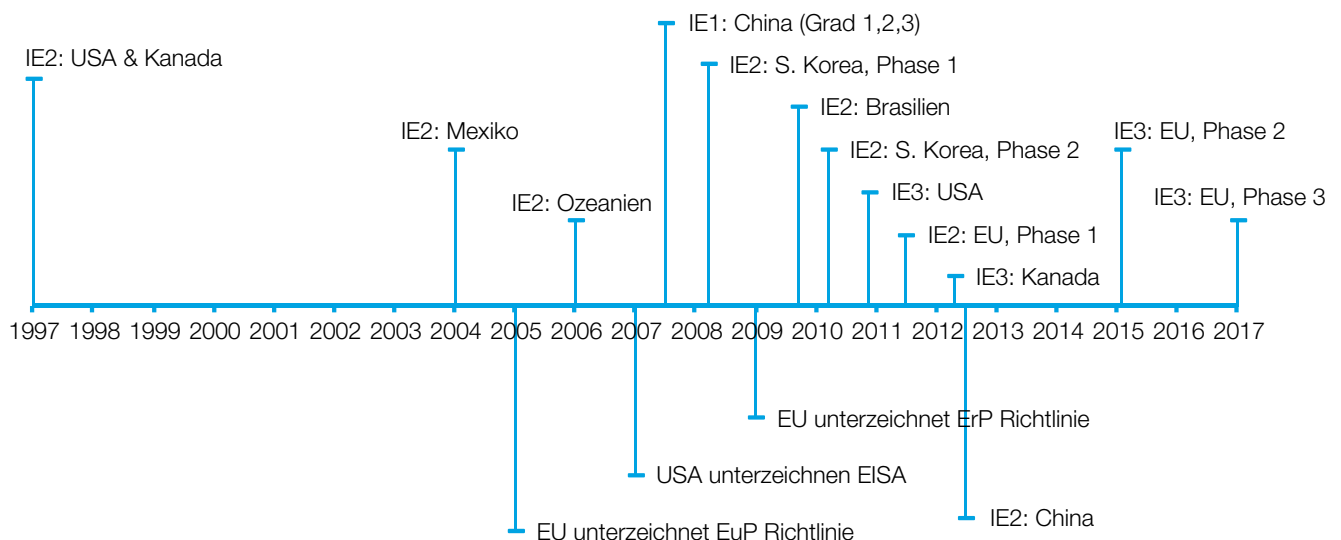
IE-Klassifizierung	NEMA-Klassifizierung
IE1	EFF2
IE2	EFF1
IE3	-
IE4	-

Wie die nächste Abbildung zeigt, erfolgte der erste Versuch einer Regelung der Effizienz von Elektromotoren bereits 1997 in den USA und Kanada. 2005 entstand die erste europäische Norm, aber erst Mitte 2010 intensivierte sich der Einsatz dieser Klassifizierung mit der Einführung von IE3-Motoren. Laut der EU-Verordnung 640/2009 sind Motoren mit einer Effizienzklasse unter IE3 ab 2015 in den Ländern der europäischen Union nicht mehr zulässig, im Diagramm als IE3 Phase 2 bezeichnet. Der Einsatz von IE2-Motoren ist lediglich noch in Verbindung mit Frequenzumrichtern zulässig.

Die EU-Verordnung 640/2009 legt die Implementierung von Motoren wie folgt fest:

- Ab Januar 2015 sind im Leistungsbereich zwischen 7,5 und 375 kW nur noch IE3-Motoren zulässig (Phase 2)
- Ab Januar 2017 fallen unter diese Regelung auch Motoren zwischen 0,75 und 7,5 kW, d.h. es sind nur noch Motoren der Klasse IE3 zulässig

### Zeitlicher Ablauf der Einführung der Motoreffizienzklassen weltweit



Quelle: IMS Research

## Welche Motoren unterliegen der neuen Klassifizierung?

Die neue Norm betrifft Motoren mit Leistungen von 0,12 kW - 1000 kW, also ein breiteres Spektrum als der von der neuen EU-Verordnung 640/2009 betroffene Leistungsbereich von 7,5 bis 375 kW. Außerdem werden hier einige technische Anforderungen für Betrieb und Anwendungen spezifiziert. Das nachfolgende Diagramm zeigt eine Zusammenfassung von IEC 60034-30-1-Motoren, die in der neuen Verordnung enthalten sind.

Motoren die die Richtlinie IEC 60034-30-1 erfüllen müssen	
Anforderungen	Eintourige Elektromotoren, die für Betrieb mit sinusförmiger Spannungsversorgung ausgelegt sind
	Motoren mit Dauerbetrieb in Nennleistung, bei denen der Temperaturanstieg innerhalb der angegebenen Wärmeklasse bleibt
Polzahl	2, 4, 6 or 8
Nennleistung ( $P_N$ )	0.12 kW - 1,000 kW
Nennspannung ( $U_N$ )	50 V - 1,000 V
Schutzarten	alle
Umgebungstemperatur	-20 °C bis +60 °C
Höhe	<4,000 m Seehöhe

Ausgenommen von der Richtlinie IEC 60034-30-1	
Eintourige Motoren mit 10 oder mehr Polen oder mehrtourige Motoren	
Vollständig in eine Maschine eingebaute Motoren (z. B. Pumpe, Lüfter und Kompressor), die nicht gesondert von der Maschine geprüft werden können	
Bremsmotoren, wenn der Motor nicht gesondert überprüft werden kann	
Motoren mit mechanischen Gleichrichtern (wie etwa Gleichstrommotoren)	

## Auswirkungen auf die Motorenkonstruktion

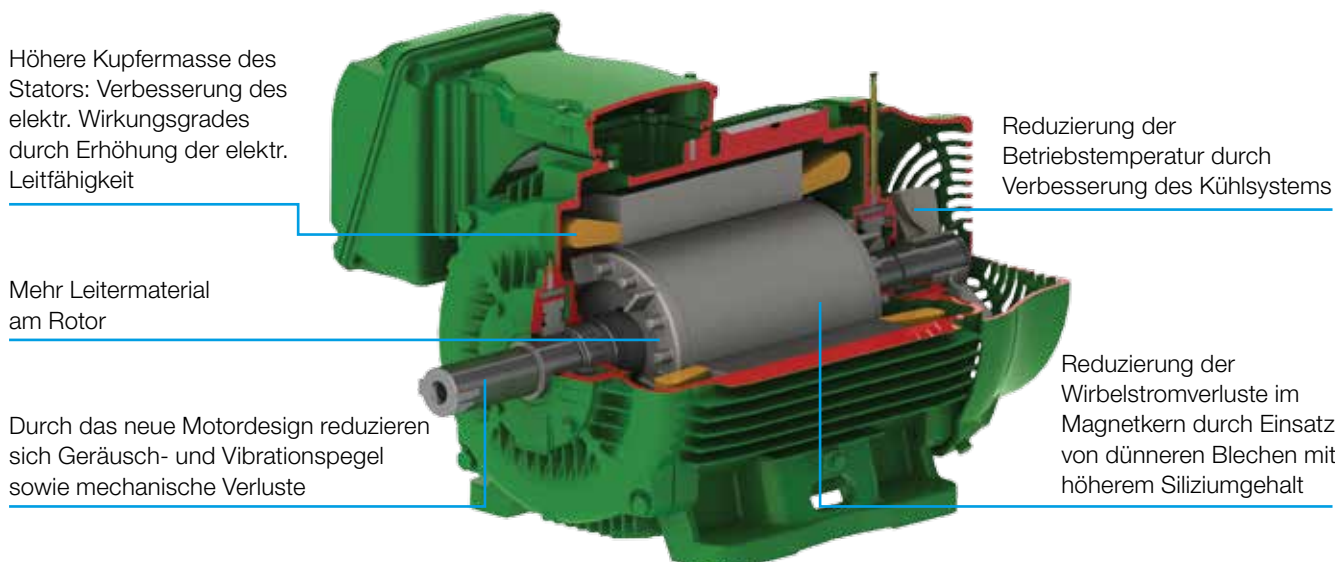
Die neuen Anforderungen der ErP-Richtlinie im Zusammenhang mit der Forderung nach einem **höheren Wirkungsgrad** entsprechend der Norm IEC 60034-30-1 haben dazu geführt, dass Hersteller ihre Motorkonzeptionen angepasst haben. Notwendige Änderungen zur Verbesserung des Motorwirkungsgrads sind unter anderem eine höhere Kupfermasse des Stators, der Einsatz von Eisenkernen mit dünneren Siliziumblechen mit einem höherem Siliziumgehalt, optimierte Luftspalte, mehr Leitermaterial am Rotor und Verbesserungen am Kühlsystem.

Dank dieser Änderungen haben IE3-Motoren eine **höhere Induktivität als Standardmotoren**. In Verbindung damit sind die Kupferverluste geringer, sodass die Anlaufströme effizienterer Motoren höher sind als die konventioneller Motoren (IE1 u. IE2). In entsprechenden Motorstromkreisen befindliche Schalt-, Schutz- und Anlasseinrichtungen müssen

diesem höheren Anlaufstrom Rechnung tragen. Der höhere Anlaufstrom führt unter Umständen zu einem unerwünschten Auslösen der Motorschutzschalter. Dies kann dadurch verursacht werden, dass die Ansprechwerte der Kurzschlussauslöser aufgrund ihrer Magneteigenschaften durch erhöhte Einschaltströme überschritten werden.

Bei Schützen können die hohen Anlaufströme zu übermäßiger Erwärmung führen. Das Verschweißen von Kontakten ist nur in extremen Fällen bei Schützen mit hohem Kontaktprellen und bei erheblicher Überschreitung des therm. Nennstroms ( $I_{th}$ ) zu erwarten. **Somit benötigen Anwender zur Erfüllung der Anforderungen dieser neuen Effizienzklasse robuste Produkte, die einen reibungslosen Betrieb des Motors garantieren und gleichzeitig die Sicherheit der Anlage gewährleisten.**

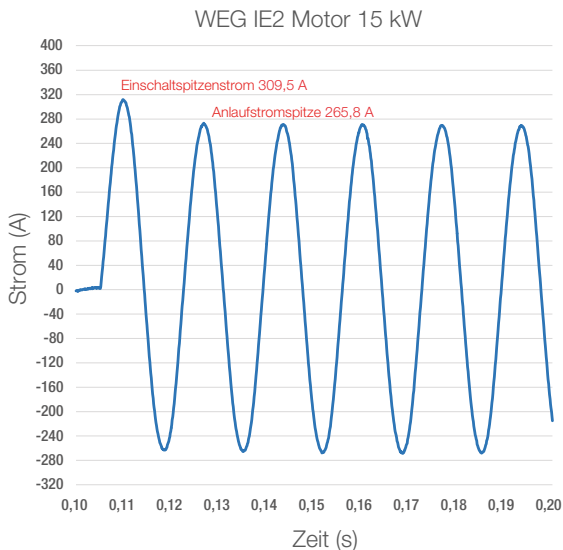
### Schnittbild eines WEG W22 Premium Efficiency Motors



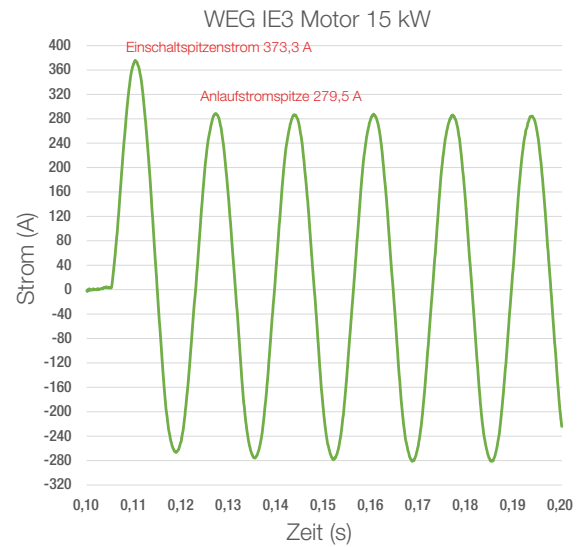
## Verhalten von IE3-Motoren

Um ein optimales Verhalten aller Schalt- und Schutzkomponenten zu gewährleisten, hat WEG eine breit angelegte Studie mit Produkten der wichtigsten internationalen Hersteller von Elektromotoren durchgeführt. In dieser Studie wurden IE2-Motoren mit IE3-Motoren verglichen, um die Effekte des Anlaufstroms besser verstehen und quantifizieren zu können. Die folgenden Abbildungen zeigen beispielhaft das Verhalten des Anlaufstroms bei blockiertem Rotor bei zwei WEG-Motoren mit gleicher Leistung, jedoch in unterschiedlichen Effizienzklassen IE2 und IE3.

### Verhalten von 15 kW IE2-Motoren bei blockiertem Rotor. Quelle: WEG



### Verhalten von 15 kW IE3-Motoren bei blockiertem Rotor. Quelle: WEG



Auf Grundlage der zuvor gezeigten Kurven lässt sich eine Reihe von Faktoren berechnen, die zu einem besseren Verständnis der wesentlichen Unterschiede zwischen IE2- und IE3-Motoren in Bezug auf die Schalt- und Schutzkomponenten beitragen.

Wirkungsgradklasse		IE2	IE3	
Werte laut Typenschild				
Ausgangsleistung	kW	15	15	
Laststrom In (effektiv)	A	30,2	29,5	
Leistungsfaktor		0,83	0,84	
Effizienz	%	91,3	92,3	
Testergebnis				IE3/IE2
Einschaltstrom (Spitzenwert)	A	309,5	373,3	1,21
Anlaufstrom (Spitzenwert)	A	265,8	279,5	1,05
Anlaufstrom (effektiv)	A	187,9	197,6	1,05
Vergleichsfaktoren				IE3/IE2
Einschaltstrom (Spitzenwert) / Laststrom (effektiv)		10,2	12,7	1,23
Anlaufstrom (effektiv) / Laststrom (effektiv)		6,2	6,7	1,08

Beim Vergleich der Testergebnisse fällt auf, dass der Anlaufstrom bei dem IE3-Motor um 21 % höher und der Einschaltstrom (Spitzenwert) um 20 % höher ist. Eine wichtige Rolle spielt das Verhältnis zwischen dem Spitzenwert des Einschaltstroms und dem Effektivwert des Vollaststroms des Motors, weil es mit dem Ansprechwert des Kurzschlussauslösers der Motorschutzschalter in Beziehung steht. Dieses Verhältnis beträgt beim IE3-Motor 12,7, d.h. es ist um 23% höher als bei dem IE2-Motor.

Der Ansprechwert des Kurzschlussauslösers der WEG-Motorschutzschalter ist auf das 13-fache des oberen Einstellwerts des Überlastauslösers kalibriert. Durch Multiplikation dieses Faktors (13) mit  $\sqrt{2}$ , erhält man einen Wert von 18,4, der dem Spitzenwert des Stroms der Kurzschlussauslösung entspricht. Wenn man dies jetzt mit dem Wert 12,7 vergleicht, (dem Verhältnis zwischen dem Spitzenwert des Einschaltstroms und dem Effektivwert des Vollaststroms des IE3-Motors) wird deutlich, dass auch beim Schalten von IE3-Motoren kein unerwünschtes Auslösen auftritt. Mit der Erhöhung der Anlaufströme von IE3-Motoren befassen sich auch die Normenausschüsse, in denen die Möglichkeit der Anpassung der relevanten Normen wie der IEC 60947, die Konstruktions- und Prüfanforderungen für Niederspannungs-Schalt- und Schutzgeräte festlegen, untersucht wird.



### Haben sich neben den Motoren auch die Schalt- und Schutzgeräte geändert?

Als einer der weltweit größten Elektromotorenhersteller befasst sich WEG bereits seit Jahren mit der Entwicklung und Fertigung von Motoren mit Premium- und Super-Premium-Wirkungsgrad. Angesichts der geänderten Vorschriften hat das Unternehmen an den Motoren eine Reihe von Veränderungen vorgenommen, und das gleiche gilt auch für die zugehörigen Niederspannungsschaltgeräte. Im Verlauf der vergangenen Jahre wurde das Verhalten von IE3-Motoren unterschiedlicher Hersteller untersucht und hunderte von Arbeitsstunden wurden zur Verbesserung der Niederspannungsschaltgeräte aufgewendet, sodass diese jederzeit sicher mit IE3 Motoren betrieben werden können.

### Reicht die Erfüllung der Normen IEC 60947-1, IEC 60947-2 and IEC 60947-4-1?

Einschaltstromwerte, die so hoch sind, wie die von IE3-Motoren, werden in den entsprechenden Teilen von IEC 60947 (Niederspannungsschaltgeräte), in der die zu prüfenden Ströme definiert sind, nicht berücksichtigt. Deshalb waren weitergehende Untersuchungen erforderlich. Um zu gewährleisten, dass diese Erkenntnisse kontinuierlich berücksichtigt werden können, nutzt WEG spezielle Induktivitäten sowohl in entwicklungsbegleitenden als auch Routineprüfungen seiner Produkte. Die speziell für diesen Zweck entwickelten Induktivitäten ermöglichen die Simulation der Einschaltströme von Premium-Efficiency-Motoren bei der Prüfung von Motorschutzschaltern, Schützen und Überlastrelais. Um ein perfektes Zusammenspiel von WEG-Komponenten und IE3-Motoren zu gewährleisten, wurden alle Prüfabläufe der IEC60947 unter Berücksichtigung der speziellen Eigenschaften dieser Motoren neu konzipiert.

### Übereinstimmung der Leistungsanforderung mit IEC 60947-4-1: Prüffolgen

Prüffolge 1	Prüffolge 2	Prüffolge 3	Prüffolge 4 (nur Leistungsschütze)	Prüffolge 5	Abnahmekriterien
1) Bestimmung des Temperaturanstiegs 2) Bestimmung der Betriebsdaten und -grenzwerte 3) Bestimmung der dielektrischen Eigenschaften	1) Bestimmung des Nennin- und Ausschaltvermögens, Umschaltvermögens und Reversierens, wo zutreffend 2) Bestimmung der konventionellen Laufleistung	1) Leistung unter Kurzschluss-Betrieb	1) Bestimmung der Fähigkeit, Überlastströme zu widerstehen	1) Bestimmung der mechanischen Eigenschaften der Anschlussklemmen 2) Bestimmung der Schutzart gekapselter Leistungsschütze und Starter	Es darf kein Fehler in einem Test auftreten



## Was also hat sich bei den Niederspannungsschaltgeräten von WEG geändert?



### Motorschutz-Leistungsschalter MPW

Motorschutzschalter sind aufgrund des veränderten Anlaufverhaltens effizienterer Motoren (**höherer Einschalttrush und höhere Anlaufströme**) das am meisten betroffene Gerät bezüglich des Ansprechens der Kurzschlussauslösers. In Anlehnung an die Marktentwicklung effizienterer Motoren wurde bereits seit 2010 die gesamte Baureihe der WEG Motorschutz-Leistungsschalter MPW eingehenden **Prüfungen und Anpassungen** unterzogen. In diesem Zusammenhang wurde der Ansprechwert der Kurzschlussauslöser erhöht. Um zu gewährleisten, dass WEG Motorschutz-Leistungsschalter nicht nur mit IE3-Motoren von WEG störungsfrei arbeiten, wurden umfangreiche Versuche mit zahlreichen IE3-Motoren unterschiedlicher Hersteller durchgeführt. Die umfangreichen Prüfungen haben eindrucksvoll bestätigt, dass die permanenten Anpassungen zu keinen Fehlanslösungen geführt haben. Dies bestätigt, dass die gute Zusammenarbeit zwischen Experten der Elektromotorenseite und der Schaltgerätefraktion bei WEG zu hervorragenden Ergebnissen führt. **Seit 2010 sind somit alle WEG-Motorschutzschalter IE3-konform.**

### Leistungsschütze

WEG bietet drei Baureihen an Leistungsschützen an: Da ist zunächst die seit einigen Jahren bestens eingeführte CWM-Reihe von 4 bis 440 kW. Im Zuge der europaweiten Einführung von IE3-Motoren sind umfangreiche Maßnahmen getroffen worden, diese Schütze uneingeschränkt anwenden zu können. Die Herausforderung besteht darin, das Kontaktprellen durch den höheren Einschaltstrom auf Werte zu reduzieren, sodass das Motorein- und Motoraussschaltvermögen gewährleistet ist.

Die Kompaktschütz-Reihe CWC0 deckt Motorenleistungen von 3 bis 11 kW ab. Diese Baureihe zeichnet sich durch ihre Kompaktheit und geringe Leistungsaufnahme der Spulen aus. Geeignete Maßnahmen haben dafür gesorgt, dass ausreichender Kontaktdruck aufgebracht wird, ohne die Leistungsaufnahmen der Spulen zu erhöhen.

WEG's neueste Generation Leistungsschütze, die Baureihe CWB, ist bereits unter der Maßgabe entwickelt worden, den Anforderungen effizienterer Elektromotoren gerecht zu werden. So sind während der Entwicklung alle relevanten Konstruktionselemente wie Kontaktmaterialien, bewegliche und feststehende Kontaktbrücken sowie alle beweglichen Kunststoffteile und natürlich alle Elemente des magnetischen Systems optimiert worden.

Diese Optimierungen wurden so durchgeführt, dass die **gewünschten Verbesserungen erreicht werden konnten, ohne dass die mechanische oder elektrische Lebensdauer beeinträchtigt oder die Leistungsaufnahme der Schützspulen erhöht wurde.** Alle angebotenen Leistungsschütze sind IE3-konform.

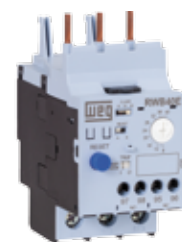


### Motorschutzrelais RW

WEG bietet neben seinen verschiedenen Leistungsschütz-Reihen CWM, CWC0 und CWB auch thermische und elektronische Motorschutzrelais von 0,28 bis 840 A an. Thermische Motorschutzrelais sind für den stromabhängigen Schutz von Elektromotoren mit Normalanlauf gegen unzulässige Erwärmung infolge von Überlast oder Phasenausfall entwickelt. Überlast oder Phasenausfall führen zu einem Anstieg des Motorstromes über den eingestellten Motorbemessungsstrom hinaus. Dieser Stromanstieg heizt die im Innern befindlichen Bimetalle zunehmend auf. Durch unterschiedliche Temperaturkoeffizienten biegen sie aus, betätigen über einen Auslösemechanismus Hilfsschalter, die über ein Schütz den Motor abschalten.

Bei elektronischen Motorschutzrelais wird der Motorstrom über Stromwandler gemessen und in ein elektronisches Signal umgewandelt. Ein Mikroprozessor berechnet die von diesem Strom erzeugte hypothetische thermische Energie und bestimmt auf Grundlage der Parametrierung, ob ein Auslösemechanismus aktiviert wird oder nicht. Wählbare Auslöseklassen 10, 20 oder 30 ermöglichen den Einsatz für Normal- oder Schweranlauf. Der große Vorteil von elektronischen Motorschutzrelais der Serie RW...E ist der weite Einstellbereich im Verhältnis 1 : 5 zwischen dem niedrigsten und dem höchsten Einstellwert. Die 87% niedrigere Verlustleistung gegenüber thermischen Motorschutzrelais fördert den Gedanken einer durchgängigen Energieeffizienz: Angefangen bei den IE3- und IE-4-Motoren von WEG, thermisch geschützt durch die elektronischen Motorschutzrelais RW...E, gegen Kurzschluss geschützt durch Motorschutz-Leistungsschalter MPWi und geschaltet über leistungsarme Schütze der Baureihe CWB.

Unabhängig von der Bauweise der Motorschutzrelais - ob es sich nun um ein thermisches oder ein elektronisches Konstruktionsprinzip handelt - ist der Einschalttrush ein extrem kurzer Einschwingvorgang und die dadurch erzeugte thermische Energie ist praktisch vernachlässigbar und nicht hoch genug, um zu einem Auslösen zu führen. **Soll heißen Motorschutzrelais der RW-Baureihe sind für den Einsatz im Zusammenhang mit IE3-Motoren ohne Einschränkungen geeignet.**



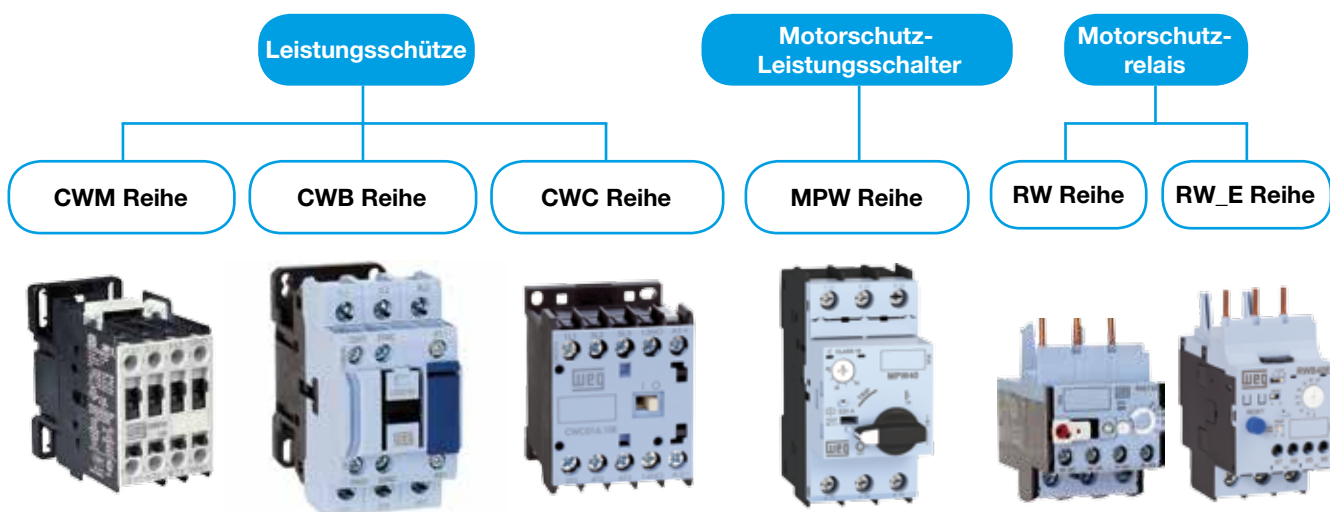
# Immer einen Schritt voraus

Die WEG-Unternehmensphilosophie ist auf ein **hohes Qualitätsniveau und Innovationsstärke** ausgerichtet. Basis dafür ist der ständige Wille zu Innovation und Wandel. Im Hinblick auf zukünftige Energieeffizienzklassen wird WEG seine Niederspannungsschaltgeräte kontinuierlich weiter entwickeln und an die Marktgegebenheiten anpassen.

Soll heißen, WEG wird stets sicherstellen, dass Niederspannungsschaltgeräte von WEG sowohl mit den eigenen als auch mit Motoren anderer Hersteller ohne Einschränkungen betrieben werden können.

**Einfach ausgedrückt: WEG bietet stets IE-konforme Motorschutz-Leistungsschalter und Leistungsschütze.**

## WEG: IE3-konforme Schaltgeräte und Schutzeinrichtungen



Woran sind die IE3-konformen Produkte von WEG zu erkennen?

Um Anwendern ein höheres Maß an Sicherheit und Komfort bei der Auswahl von Motorschutz- und Schutzkomponenten zu bieten, werden Motorschutzschalter, Schütze und Überlastrelais auf der jeweiligen Verpackung mit dem Logo "IE3-konform" gekennzeichnet.



## Quellenangabe

DIRECTIVE 2009/125/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of eco-design requirements for energy-related products

COMMISSION REGULATION (EC) No 640/2009 of 22 July 2009, implementing Directive 2005/32/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for electric motors

German Federal Environment Agency, Press release Nr. 53/2009, Energieeffizienz bei Elektromotoren

IMS Research - Low Voltage Motors & Drives, Global Market Update, Feb. 2013  
<http://www.e-driveonline.com/conferences/wp-content/uploads/2013/02/NewIMS.pdf>

IEC 60034-30-1 - Rotating electrical machines - Part 30-1: Efficiency classes of line operated AC motors (IE code)

IEC 60947-1 - Low-Voltage switchgear and controlgear - Part 1: General Rules

IEC 60947-4-1 - Low-voltage switchgear and controlgear- Part 4-1: Contactors and motor-starters - Electromechanical contactors and motor-starters

WEG - 22 Ways to improve motor efficiency and prolong lifespan  
<http://ecatalog.weg.net/files/wegnet/WEG-w22-three-phase-motor-22-ways-european-market-50030095-brochure-english.pdf>

WEG - Super Premium Efficiency Motors  
<http://ecatalog.weg.net/files/wegnet/WEG-w22-super-premium-50039723-brochure-english.pdf>

CAPIEL - Motor Regulation - Efficient System Design  
[http://www.capiel.eu/data/Journal\\_CAPIEL\\_MOTEUR-2\\_EN.pdf](http://www.capiel.eu/data/Journal_CAPIEL_MOTEUR-2_EN.pdf)

WEG - Global Energy Programs - Energy Efficiency Legislation 2015 and beyond  
<http://ecatalog.weg.net/files/wegnet/WEG-motor-global-energy-efficiency-legislations-2015-and-beyond-energyeffleg-training-english.pdf>



## ARGENTINIEN

San Francisco - Cordoba  
Tel.: +54 3564 421484  
[info-ar@weg.net](mailto:info-ar@weg.net)

Cordoba - Cordoba  
Tel.: +54 351 4641366  
[weg-morbe@weg.com.ar](mailto:weg-morbe@weg.com.ar)

Buenos Aires  
Tel.: +54 11 42998000  
[ventas@pulverlux.com.ar](mailto:ventas@pulverlux.com.ar)

## AUSTRALIEN

Scoresby - Victoria  
Tel.: +61 3 97654600  
[info-au@weg.net](mailto:info-au@weg.net)

## BELGIEN

Nivelles - Belgien  
Tel.: +32 67 888420  
[info-be@weg.net](mailto:info-be@weg.net)

## BRASILIEN

Jaraguá do Sul - Santa Catarina  
Tel.: +55 47 32764000  
[info-br@weg.net](mailto:info-br@weg.net)

## CHILE

La Reina - Santiago  
Tel.: +56 2 27848900  
[info-cl@weg.net](mailto:info-cl@weg.net)

## CHINA

Nantong - Jiangsu  
Tel.: +86 513 85989333  
[info-cn@weg.net](mailto:info-cn@weg.net)

Changzhou - Jiangsu  
Tel.: +86 519 88067692  
[info-cn@weg.net](mailto:info-cn@weg.net)

## DEUTSCHLAND

Kerpen - Türrnich  
Tel.: +49 2237 92910  
[info-de@weg.net](mailto:info-de@weg.net)

Unna  
Tel.: +49 2303 986870  
[wg-automation@weg.net](mailto:wg-automation@weg.net)

## DEUTSCHLAND

Balingen - Baden-Württemberg  
Tel.: +49 7433 90410  
[info@weg-antriebe.de](mailto:info@weg-antriebe.de)

Homburg (Efze) - Hessen  
Tel.: +49 5681 99520  
[info@akh-antriebstechnik.de](mailto:info@akh-antriebstechnik.de)

## ECUADOR

El Batán - Quito  
Tel.: +593 2 5144339  
[ceccato@weg.net](mailto:ceccato@weg.net)

## FRANKREICH

Saint-Quentin-Fallavier - Isère  
Tel.: +33 4 74991135  
[info-fr@weg.net](mailto:info-fr@weg.net)

## GHANA

Accra  
Tel.: +233 30 2766490  
[info@zestghana.com.gh](mailto:info@zestghana.com.gh)

## INDIEN

Bangalore - Karnataka  
Tel.: +91 80 41282007  
[info-in@weg.net](mailto:info-in@weg.net)

Hosur - Tamil Nadu  
Tel.: +91 4344 301577  
[info-in@weg.net](mailto:info-in@weg.net)

## ITALIEN

Cinisello Balsamo - Milano  
Tel.: +39 2 61293535  
[info-it@weg.net](mailto:info-it@weg.net)

## JAPAN

Yokohama - Kanagawa  
Tel.: +81 45 5503030  
[info-jp@weg.net](mailto:info-jp@weg.net)

## KOLUMBIEN

San Cayetano - Bogota  
Tel.: +57 1 4160166  
[info-co@weg.net](mailto:info-co@weg.net)

## MALAYSIA

Shah Alam - Selangor  
Tel.: +60 3 78591626  
[info@wattdrive.com.my](mailto:info@wattdrive.com.my)

## MEXIKO

Huehuetoca - Mexico  
Tel.: +52 55 53214275  
[info-mx@weg.net](mailto:info-mx@weg.net)

Tizayuca - Hidalgo  
Tel.: +52 77 97963790

## NIEDERLANDE

Oldenzaal - Overijssel  
Tel.: +31 541 571080  
[info-nl@weg.net](mailto:info-nl@weg.net)

## ÖSTERREICH

Markt Piesting - Wiener  
Neustadt-Land  
Tel.: +43 2633 4040  
[watt@wattdrive.com](mailto:watt@wattdrive.com)

## PERU

La Victoria - Lima  
Tel.: +51 1 2097600  
[info-pe@weg.net](mailto:info-pe@weg.net)

## PORTUGAL

Maia - Porto  
Tel.: +351 22 9477700  
[info-pt@weg.net](mailto:info-pt@weg.net)

## RUSSLAND und GUS

Sankt Petersburg  
Tel.: +7 812 363 2172  
[sales-wes@weg.net](mailto:sales-wes@weg.net)

## SINGAPUR

Singapur  
Tel.: +65 68589081  
[info-sg@weg.net](mailto:info-sg@weg.net)

Singapur  
Tel.: +65 68622220  
[watteuro@watteuro.com.sg](mailto:watteuro@watteuro.com.sg)

## SKANDINAVIEN

Mölnlycke - Schweden  
Tel.: +46 31 888000  
[info-se@weg.net](mailto:info-se@weg.net)

## SPANIEN

Coslada - Madrid  
Tel.: +34 91 6553008  
[wegiberia@wegiberia.es](mailto:wegiberia@wegiberia.es)

## SÜDAFRIKA

Johannesburg  
Tel.: +27 11 7236000  
[info@zest.co.za](mailto:info@zest.co.za)

## USA

Duluth - Georgia  
Tel.: +1 678 2492000  
[info-us@weg.net](mailto:info-us@weg.net)

Minneapolis - Minnesota  
Tel.: +1 612 3788000

## VENEZUELA

Valencia - Carabobo  
Tel.: +58 241 8210582  
[info-ve@weg.net](mailto:info-ve@weg.net)

## VEREINIGTE ARABISCHE EMIRATE

Jebel Ali - Dubai  
Tel.: +971 4 8130800  
[info-ae@weg.net](mailto:info-ae@weg.net)

## VEREINIGTES KÖNIGREICH

Redditch - Worcestershire  
Tel.: +44 1527 513800  
[info-uk@weg.net](mailto:info-uk@weg.net)

Für Länder ohne eigene WEG-Niederlassung finden Sie unseren zuständigen Händler unter [www.weg.net](http://www.weg.net)



WEG Group - Automation Business Unit  
Jaraguá do Sul - SC - Brazil  
Tel.: +55 47 3276 4000  
[automacao@weg.net](mailto:automacao@weg.net)  
[www.weg.net](http://www.weg.net)

