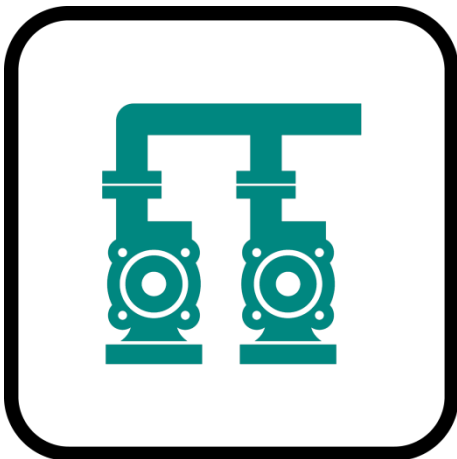
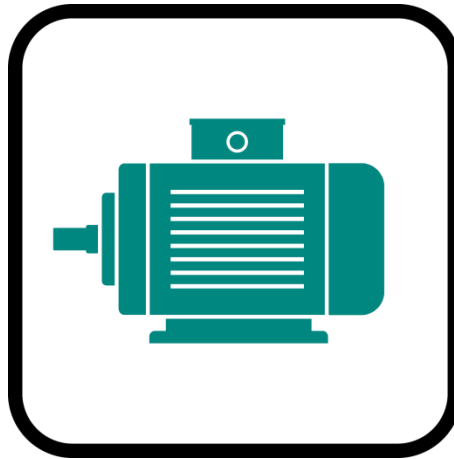




Bericht vom Juni 2020

Topmotors Market Report Schweiz 2019



TOPMOTORS



Datum: Juni 2020

Ort: Bern

Auftraggeber:

Bundesamt für Energie BFE

CH-3003 Bern

www.bfe.admin.ch

Auftragnehmer:

Impact Energy

Gessnerallee 38a, 8001 Zürich

www.impact-energy.ch

Unterauftragnehmer:

Omdia

Third Floor, Blue Fin Building

110 Southwark Street, London, SE1 0TA, UK

www.omdia.com

Autor:

Rita Werle, Impact Energy, rita.werle@impact-energy.ch

Petar Klingel, Impact Energy, petar.klingel@impact-energy.ch

Diese Studie wurde im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Bern erarbeitet.

BFE-Vertragsnummer: SI/402854.02

Für den Inhalt und die daraus gezogenen Schlussfolgerungen sind die Autoren/Autorinnen dieses Berichts verantwortlich. Die Datenerhebung erfolgte durch Omdia.

Abbildungen Titelseite:

© Anthonycz - stock.adobe.com

© DifferR - stock.adobe.com

© Janis Abolins - stock.adobe.com

Bundesamt für Energie BFE

Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen; Postadresse: CH-3003 Bern

Telefon +41 58 462 56 11 · Telefax +41 58 463 25 00 · contact@bfe.admin.ch · www.bfe.admin.ch



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Abkürzungen	4
1 Zusammenfassung	5
1.1 Zielsetzung	5
1.2 Anteil des Elektromotorenmarktes am Schweizer Stromverbrauch	5
1.3 Zentrale Erkenntnisse	5
MOTOREN Schweiz	5
MOTOREN Europäische Union (EU)	6
UMWÄLZPUMPEN	7
WASSERPUMPEN	7
VENTILATOREN	7
2 Ausgangslage	9
3 Zielsetzung	9
4 Geltungsbereich	10
5 Methodik	11
6 MOTOREN und FREQUENZUMRICHTER	12
6.1 Verkauf von Motoren	12
6.2 Effizienz von Motoren	17
6.3 Verfügbarkeit der Motoren	21
6.4 Motorenpreise	22
6.5 Motorealter	24
6.5 Verkauf von Frequenzumrichtern	24
6.6 FU-Preise	25
7 PUMPEN und VENTILATOREN	27
7.1 Pumpen	27
7.2 Ventilatoren	32
8 Beobachtungen und Empfehlungen	35
9 Kontakt	35
10 Quellen	36
11 Anhang	37



Abkürzungen

BFE	Bundesamt für Energie
EEl	Energieeffizienzindex für Umwälzpumpen
EnG	Energiegesetz
EnEV	Verordnung über die Anforderungen an die Energieeffizienz serienmässig hergestellter Anlagen, Fahrzeuge und Geräte
FU	Frequenzumrichter
IE1/IE2/IE3/IE4	IE-code der Motoreffizienzklassen gemäss IEC 60034-30-1
MEI	Mindesteffizienzindex für Wasserpumpen
OEM	Original Equipment Manufacturer (Maschinenbauer)



1 Zusammenfassung

1.1 Zielsetzung

Dieser Topmotors Market Report gibt Aufschluss über den Stand des Schweizer Marktes für Elektromotoren des Jahres 2018. Diese zum dritten Mal durchgeführte Untersuchung dient dazu, das Bundesamt für Energie (BFE) sowie sämtliche Interessensgruppen über Anzahl und Erfüllung der energetischen Mindestanforderungen der verkauften Elektromotoren zu informieren. Zudem wurde die Verfügbarkeit der Motoren nach Effizienzklasse und die Verkaufspreise von Motoren und Frequenzumrichter (FU) untersucht. Wie 2017 wurden wieder Daten über Umwälzpumpen, Wasserpumpen und Ventilatoren erhoben. Es wurden auch Marktdaten aus der Europäischen Union untersucht.

1.2 Anteil des Elektromotorenmarktes am Schweizer Stromverbrauch

2018 wurden in der Schweiz über 182 314 neue Elektromotoren verkauft (2016: 173 040; 2017: 177 786). Die gesamt installierte elektrische Leistung entspricht 1 145 MW (2016: 1 033 MW; 2017: 1 090 MW) und der Verbrauch an elektrischer Energie in 2018 3 608 GWh/a (2016: 3 252 GWh/a; 2017: 3 432 GWh/a), was rund 6% des gesamten Schweizer Stromverbrauchs (57 600 GWh/a) entspricht. Die verkauften neuen Motoren tragen zur Verjüngung des gegenwärtigen Motorenbestandes von ungefähr 2 Mio. Stück bei und steigern die allgemeine Effizienz, indem sie ältere, ineffiziente Motoren ersetzen.

1.3 Zentrale Erkenntnisse

Die Schlüsselerkenntnisse der Erhebung zum Markt der Elektromotoren, Pumpen und Ventilatoren im Niederspannungsbereich des Jahres 2018 lassen sich - im Vergleich zu den Vorjahren [1] [2]- wie folgt zusammenfassen:

MOTOREN Schweiz

- Von den im Jahr 2018 insgesamt 182 314 (2017: 177 786) in der Schweiz verkauften Elektromotoren lagen 73 935 Stück (2017: 70 143) resp. 40.6% (2017: 39.5%) im Geltungsbereich der gesetzlichen Mindestanforderungen (d.h. 2-, 4- und 6-Pol mit einer Nennleistung von 0.75 – 375 kW).
- Von dieser Stückzahl erfüllten 66.9% (im Vorjahr 64.0%) die gesetzlichen Mindestanforderungen (IE3 und IE4). Alle verkauften IE1 Motoren (0.4%; im Vorjahr 0.6%) entsprechen nicht den gesetzlichen Mindestanforderungen und dürfen nur ausserhalb des Geltungsbereichs der Anforderung (z.B. als ungekühlte, kurzzeitig verwendete Motoren) eingesetzt werden. Für die restlichen 32.8% (im Vorjahr 35.4%) (IE2) kann keine genaue Aussage gemacht werden darüber, zu welchem Anteil die Mindestanforderungen tatsächlich eingehalten wurden; es wird davon ausgegangen, dass dies zum grossen Teil der Fall war.
- Motoren der höheren Effizienzklassen IE3 und IE4 sind im Handel leicht erhältlich und können von mehreren Lieferanten in den verschiedenen Ausführungen (Nennleistung und Anzahl der Pole) innerhalb von 4 bis 6 Wochen geliefert werden.
- Die Preise für Motoren der Premium-Effizienzklasse IE3 liegen 2018 15% über denen für die weniger effiziente IE2-Klasse (2017: 14%). IE4-Motoren der nächsten Generation kosten 2018



17% mehr als IE3-Motoren¹ (2017: 17%). Damit sind die die Mehrkosten der effizienteren Motoren mehr oder weniger gleich geblieben.

- Der Trend zu höheren Effizienzklassen nimmt stetig zu (siehe Abbildung 1).

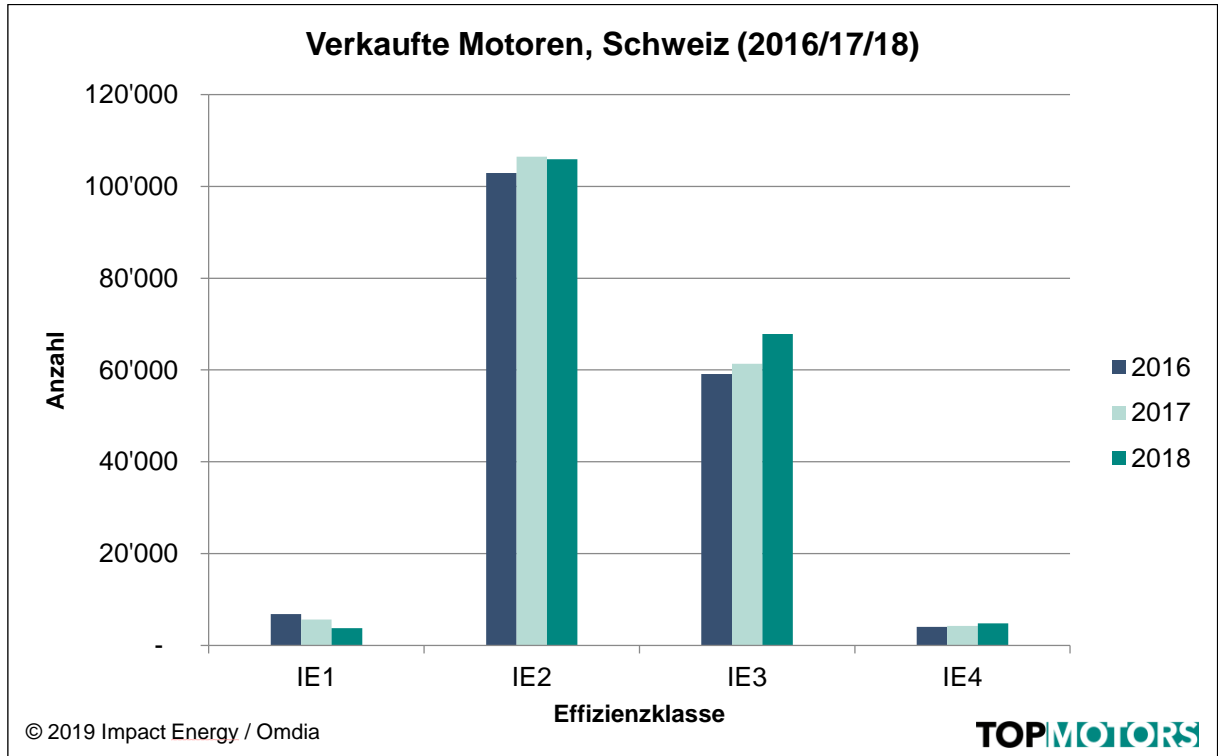


Abbildung 1: Anzahl verkaufter Motoren in der Schweiz. Die Jahre 2016/17/18 im Vergleich.

- Gemäss Omdia gibt es nur sehr wenige Unternehmen, die tatsächlich in der Schweiz fertigen.

MOTOREN Europäische Union (EU)

- IE1-Motoren haben in der EU immer noch einen signifikanten Marktanteil (EU: 19.8%; CH: 0.4%). IE1-Motoren werden auf dem europäischen Markt voraussichtlich noch länger erhältlich sein als in der Schweiz.
- IE2-Motoren werden in der EU mit 63.9% am meisten verkauft (CH: 32.7%).
- IE3-Motoren werden in der EU weniger verkauft als in der Schweiz (EU: 12.5%; CH: 65.4%). IE3-Motoren sind in der EU noch weniger etabliert als in der Schweiz, gewinnen aber an Popularität.
- IE4-Motoren erfreuen sich einer wachsenden Verbreitung (EU: 3.8%; CH: 1.5%).

¹ Die absoluten Preise sind nicht direkt mit den Ergebnissen des Topmotors Market Reports 2017 zu vergleichen, weil sie ab 2018 auf einer unterschiedlichen Grössenklassierung beruhen.



UMWÄLZPUMPEN

- Im Jahr 2018 wurden in der Schweiz 399 585 Umwälzpumpen (integrierte & nicht-integrierte) verkauft, von denen 99.9% einen Energieeffizienzindex (EEI) von ≤ 0.23 aufwiesen, also den geltenden Mindestanforderungen der Verordnung über die Anforderungen an die Energieeffizienz serienmässig hergestellter Anlagen, Fahrzeuge und Geräte (EnEV), Anhang 2.8, genügen. Nicht-integrierte Pumpen werden eigenständig verkauft (nicht Teil einer Maschine oder eines Systems) und haben auch einen eigenen Verkaufspreis. Integrierte Pumpen sind Teil einer Maschine oder eines Systems, welches einen eigenen Verkaufspreis hat. Der Endbenutzer kauft das System.
- In der EU wurden im Jahr 2018 17 564 476 Umwälzpumpen verkauft (integrierte & nicht-integrierte), von denen 91.5% einen EEI von ≤ 0.23 aufwiesen und somit den geltenden Mindestanforderungen der europäischen Ökodesign-Verordnung 641/2009 entsprechen (die mit den Schweizer Mindestanforderungen identisch sind).
- Der Anteil der in der Schweiz verkauften Stückzahl der Umwälzpumpen beträgt 2.3% von der Europäischen Union.

WASSERPUMPEN

- Im Jahr 2018 wurden in der Schweiz 56 274 (2017: 51 577) Wasserpumpen verkauft. Davon waren 64.5% unter 7.5 kW, 32.6% zwischen 7.5 und 37 kW und 2.9% über 37 kW.
- 2018 sind in der Schweiz wiederum mehrstufige Tauch-Wasserpumpen (MSS) mit 41.0% die meistverkauften Wasserpumpen (2017: 39.8%).
- Der Anteil des Wasserpumpenverkaufs der Schweiz macht am europäischen Wasserpumpenmarkt wiederum wie 2017 ungefähr 2% der Stückzahl (siehe Tabelle 15).
- 2018 wurden in der EU fast 3 Mio. (2017: ca. 2.7 Mio.) Wasserpumpen verkauft. Davon waren 65.2% unter 7.5 kW, 31.8% zwischen 7.5 und 37 kW und 3.0% über 37 kW.
- Nahezu 100% der in der Schweiz verkauften Wasserpumpen haben die Mindestanforderungen gemäss EnEV Anhang 2.9 mit einem Mindesteffizienzindex (MEI) ≥ 0.4 erfüllt. In der europäischen Union waren es 2018 fast 92% der verkauften Wasserpumpen, welche die Mindestanforderungen der europäischen Ökodesign-Verordnung Nr. 547/2012 erfüllten (die mit den Schweizer Mindestanforderungen identisch sind).

VENTILATOREN

- Im Jahr 2018 wurden in der Schweiz 90 791 Ventilatoren verkauft wovon 75.9% der Stückzahl eine Leistung unter 7.5 kW, 22.7% eine Leistung zwischen 7.5 - 37 kW und 1.4% über 37 kW aufwiesen.
- Im Jahr 2018 wurden in der EU 12 372 398 Ventilatoren verkauft, wovon 75.2% der Stückzahl eine Leistung unter 7.5 kW, 23.2% eine Leistung zwischen 7.5 - 37 kW und 1.6% über 37 kW aufwiesen.
- Der Anteil der in der Schweiz verkauften Stückzahl der Ventilatoren beträgt 0.7% von der Europäischen Union.
- Von den in der Schweiz verkauften Ventilatoren erfüllen 98% die Mindestanforderungen gemäss EnEV Anhang 2.6. In der EU sind es 90% der verkauften Ventilatoren, welche die Min-



destanforderungen der europäischen Ökodesign-Verordnung Nr. 327/2011 erfüllen (die mit den Schweizer Mindestanforderungen identisch sind).

- In beiden Zonen haben Axialventilatoren, mit 55.9 % in der Schweiz und mit 53.8% in der EU, weitaus den grössten Marktanteil.



2 Ausgangslage

Das Topmotors Programm, geleitet von Impact Energy und unterstützt vom BFE, befasst sich seit 2007 mit effizienten Antriebssystemen, Pumpen, Ventilatoren, Kompressoren sowie Transport- und Prozessanlagen.

Antriebssysteme sind für einen Grossteil des elektrischen Energieverbrauchs in der Schweiz verantwortlich (49%). Mehr als die Hälfte davon ist auf industrielle Anwendungen und Gebäudetechnik im Dienstleistungssektor zurückzuführen (einschliesslich Infrastrukturanlagen, gewerbliche Anwendungen, usw.), was rund 37% des Schweizer Elektrizitätsverbrauchs entspricht (siehe Abbildung 2).

Durch Systemoptimierungen sind bei Antriebssystemen Energieersparnisse von 20% bis 30% möglich [1] [5] [8] und durch viele gute Beispiele belegt (siehe www.topmotors.ch/gute-beispiele).

Ausdrückliches Ziel, der durch eine Volksabstimmung im Mai 2017 beschlossenen Schweizer Energiestrategie 2050, ist die Einführung von Energieeffizienzmassnahmen im Industriesektor, um das hohe Einsparpotenzial bestmöglich auszuschöpfen.

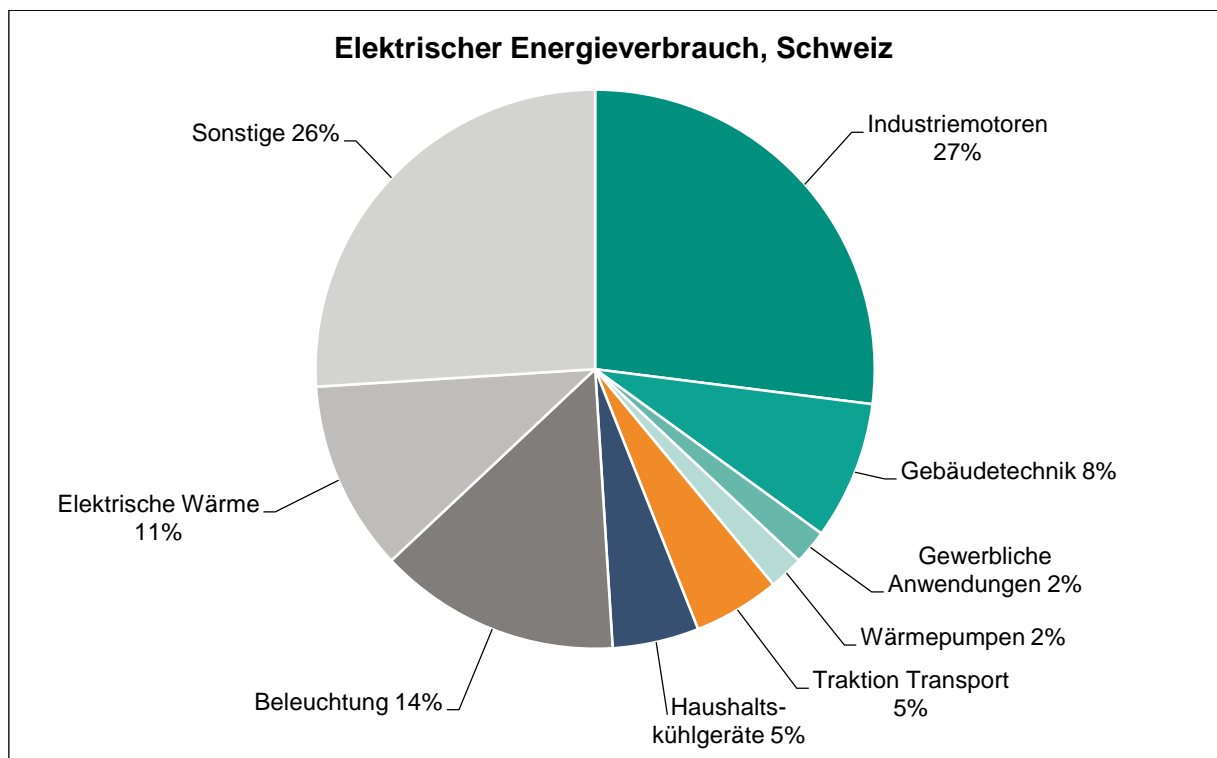


Abbildung 2: Anteil von Antriebssystemen am elektrischen Energieverbrauch der Schweiz (S.A.F.E. / J. Nipkow 2013)

3 Zielsetzung

Das BFE, das innerhalb der Schweiz für die Umsetzung gesetzlicher Massnahmen im Bereich Energie verantwortlich ist, beobachtet die Marktentwicklung sämtlicher Produkte, die Energie verbrauchen. Besondere Beachtung gilt dabei Produkten, die gemäss Energiegesetz (EnG) und der Verordnung über die Anforderungen an die Energieeffizienz (EnEV) Mindestanforderungen unterliegen, wie beispielsweise Motoren, Umwälzpumpen, Wasserpumpen und Ventilatoren. Dabei geht es um die Überprüfung der Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen und die Planung von zukünftigen Anforderungen. Dabei ist es wichtig, die Marktveränderung hin zu energieeffizienten Produkten und Anlagen zu beobachten und vor allem die Auswirkung von Mindestanforderungen, d.h. Erfolg und Wirksamkeit von politischen Massnahmen, zu verifizieren und deren Umfang entsprechend anzupassen.



2017 wurden die Analysen für den Topmotors Market Report erstmals in Auftrag gegeben, um den Verkauf, die Effizienz (Erfüllung der Mindestanforderungen), die Verfügbarkeit und den spezifischen Preis (CHF/kW) von Elektromotoren sowie den spezifischen Preis von FU zu untersuchen. Ziel war es, mindestens 50% des Marktes mit der Untersuchung abzudecken. Der Topmotors Market Report wird jährlich herausgegeben, um das BFE sowie sämtliche Interessensgruppen über den aktuellen Stand des Marktes zu informieren. Die Analysen beziehen sich auf Verkaufsdaten des jeweiligen Vorjahres. Der Topmotors Market Report 2019 ist der dritte Bericht und bezieht sich auf die Verkaufsdaten von 2018. Neben Motoren und Frequenzumrichter enthält er wie 2018 zusätzlich auch Marktdaten über den Verkauf von Umwälzpumpen, Wasserpumpen und Ventilatoren in der Schweiz und in der EU.

4 Geltungsbereich

In der Schweiz gelten Mindestanforderungen für Motoren, Umwälzpumpen und Wasserpumpen (EnG/EnEV). Diese Mindestanforderungen entsprechen der europäischen Ökodesign Richtlinie (siehe Tabelle 1).

Produkt	Europäische Union: Ökodesign Richtlinie, Verordnung Nr.	Schweiz: Effizienzverordnung (EnEV), Anhang Nr.
Motoren	640/2009*	2.7
Umwälzpumpen	641/2009	2.8
Wasserpumpen	547/2012	2.9
Ventilatoren	327/2011	2.6

Tabelle 1: Mindestanforderungen in der EU und der Schweiz

*Die Europäische Kommission hat am 25.10.2019 die revidierte Verordnung (EU) 2019/1781 für Motoren publiziert. Demnach gibt es strengere Anforderungen für einen breiteren Geltungsbereich bei Motoren sowie neu für FU, stufenweise ab 2021 und 2023. (Mehr dazu: www.topmotors.ch/de/news/verschaeefte-mindestanforderungen-fuer-elektromotoren.) Die baldige Übernahme dieser Anforderungen in der Schweiz ist zu erwarten.

Gemäss Anhang 2.7 der Schweizer Verordnung über die Anforderungen an die Energieeffizienz serienmässig hergestellter Anlagen, Fahrzeuge und Geräte (EnEV), gelten für Elektromotoren, die in der Schweiz Mindestanforderungen unterliegen, seit 1. Januar 2017 die folgenden Kriterien:

- Geltungsbereich:
 - Motoren mit einer Nennleistung von mindestens 0.75 kW bis und mit höchstens 375 kW;
 - 2, 4 oder 6 Pole.
- Mindestanforderung (Energieeffizienzklassen nach Norm IEC 60034-30-1):
 - Effizienzklasse IE3;
 - oder IE2 zusammen mit einem Frequenzumrichter.

Die Energieeffizienz der Elektromotoren wird gemäss IEC 60034-30 wie folgt bezeichnet und gilt seit 2014 nach IEC 60034-30-1 von 0.12 kW bis 1000 kW für 2-, 4-, 6- und 8-polige Motoren unter 1000 V:

IE-Code	Bezeichnung
IE1	Standard Effizienz
IE2	Hohe Effizienz
IE3	Premium Effizienz
IE4	Super Premium Effizienz

Tabelle 2: Effizienzklassen (IE-code)



5 Methodik

Für den Topmotors Market Report 2019 erfolgte die Erhebung nach derselben Methode wie bereits 2017 und 2018 (siehe [1] [2]). Die wichtigsten Schweizer Unternehmen, die Motoren, Umwälzpumpen, Wasserpumpen, Ventilatoren und FU liefern, wurden befragt. Ausserdem wurden telefonische Interviews oder persönliche Interviews auf Messen geführt und diese Erkenntnisse genutzt. Insgesamt waren 15 Unternehmen an der Erhebung beteiligt.

Das BFE beauftragte das unabhängige Energieberatungsbüro Impact Energy mit der Durchführung einer Marktuntersuchung. Impact Energy hat mit Omdia (ehemals IHS Markit), einer der führenden Marktforschungsagenturen mit globalem Know-How, Kompetenz und Erfahrung im Bereich Industrieprodukte, zusammengearbeitet. Omdia wurde als neutrale Stelle mit der Beschaffung und Anonymisierung der Marktdaten beauftragt. Aufgabe von Omdia war vor allem, die Befragung von Industrieunternehmen durchzuführen, die solche Produkte herstellen, importieren oder an grosse Endverbraucher, Maschinenbauer und Grosshändler verkaufen.

Alle an der Umfrage beteiligten Unternehmen wurden über den Hintergrund und Zweck der Untersuchung unterrichtet und darüber aufgeklärt, dass sämtliche erhobenen Daten vertraulich behandelt, anonymisiert und aggregiert werden.

Die Daten und Ergebnisse der Umfrage decken mehr als 50% des Marktvolumens ab. Sämtliche Daten wurden von Omdia gesammelt und anonymisiert. Diese anonymisierten Dateien dienen anschliessend als Grundlage für die Datenauswertung durch Impact Energy. Die ersten Ergebnisse wurden am 04. Dezember 2019 am Motor Summit 2019 Switzerland in Bern vorgestellt.

Nach wie vor ist ein kritischer Umgang mit den Daten notwendig, weil die Angaben auf Selbstauskünften der Hersteller basieren und anschliessend durch Schätzwerte für die Hochrechnung des gesamten Schweizer Marktes ergänzt wurden, die Omdia aus grösseren internationalen Datensätzen abgeleitet hat.

Die Ergebnisse für die Motoren und FU, die 2019 zum dritten Mal befragt wurden, scheinen wiederum plausibel und konsistent.

Die Ergebnisse für Pumpen und Ventilatoren, die 2019 zum zweiten Mal befragt wurden, scheinen auch wiederum plausibel und konsistent.

Weiterhin besteht in den kommenden Jahren das Ziel die Qualität und Zuverlässigkeit der Rohdaten und deren Auswertung zu steigern. Dies kann durch die Anpassung der Datenerhebung erreicht werden, sowie durch eine höhere Beteiligung der Firmen an der Umfrage.

Der Energieverbrauch der Motoren wurde nach derselben Methode und mit den gleichen Annahmen wie im Topmotors Market Report 2018 berechnet:

- durchschnittliche Anlage mit 4 500 Betriebsstunden pro Jahr,
- durchschnittlicher jährlicher Lastfaktor von 0.7
- dem entsprechenden Wirkungsgrad jeder Effizienzklasse.

Für die Pumpen und Ventilatoren liegen weniger detaillierte Daten nach Grössen vor, so dass keine Energieverbrauchsberechnung gemacht werden konnte.



6 MOTOREN und FREQUENZUMRICHTER

6.1 Verkauf von Motoren

Schweiz

- 2018 wurden in der Schweiz 182 314 Elektromotoren verkauft. Der Markt hat im Vergleich zu 2017 (177 783 verkaufte Motoren) um 3% zugelegt (im Vergleich zu 2016 um 5%), siehe Tabelle 3.
- Der Verkauf von **IE1**-Motoren ist stark rückläufig (Marktanteil 2% mit -45% Zuwachs im Vergleich zu 2016). Das hat natürlich v.a. damit zu tun, dass IE1-Motoren nur noch in einigen wenigen Anwendungen erlaubt sind. IE1-Motoren werden nur noch an Maschinenbauer (Original Equipment Manufacturer; OEMs) verkauft, welche diese dann in Länder mit weniger strengen Energieeffizienzanforderungen exportieren. Es ist zu erwarten, dass IE1-Motoren in den nächsten 2-3 Jahren fast vollständig vom Markt verschwinden werden.
- **IE2** Motoren dominieren immer noch mit einem Anteil von 58% den Markt. Vermutlich, weil IE2-Motoren (zusammen mit FUs) weiterhin in der Schweiz zugelassen sind. Allerdings werden die meisten auf dem Schweizer Markt erhältlichen IE2-Motoren für den Export verkauft oder in kostengünstigen HLK-Anwendungen in der Schweiz eingesetzt.
- **IE3**-Motoren sind weiterhin auf dem Vormarsch. Sie haben im Vergleich seit 2016 um 15% zugelegt (mit einem Marktanteil 2018 von 37%). Ob ein IE2 oder IE3-Motor gekauft wird, hängt davon ab, ob der Käufer des Motors ein OEM oder ein Anwender (Endverbraucher) ist. IE3-Motoren werden in den nächsten 2 - 3 Jahren weiterhin Marktanteile von IE2-Motoren übernehmen und werden in Zukunft sehr wahrscheinlich zum Standard in der Schweiz werden. Mehrere Motorenhersteller gaben an, dass sie bereits heute nur noch IE3-Motoren anbieten. Ausserdem sind die Preise für IE3-Motoren in den letzten 2 - 3 Jahren deutlich gesunken. Der Kostenunterschied zwischen IE2 + FU und einem IE3 ist nicht mehr so gross, was den Verkauf von IE3-Motoren begünstigt.
- **IE4**-Motoren werden weiterhin vermehrt auf dem Schweizer Markt nachgefragt (Zuwachs +18% seit 2016 bei einem Marktanteil von 3%). Ihre Verwendung ist jedoch auf bestimmte Anwendungen beschränkt, bei denen der Anwender grossen Wert auf die Gesamteffizienz legt. Der Hauptgrund für den Kauf von IE3-Motoren und nicht IE4-Motoren ist aber nach wie vor der Preis. IE4-Motoren kosten im Vergleich zu IE3-Motoren immer noch 15 - 20% mehr.

Motorenverkauf Schweiz	2016		2017		Veränderung 2016/17	2018		Veränderung 2017/18	Veränderung 2016/18
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil		Anzahl	Anteil		
IE1	6 883	4%	5 668	3%	-18%	3 768	2%	-34%	-45%
IE2	102 931	60%	106 472	60%	3%	105 900	58%	-1%	3%
IE3	59 153	34%	61 364	35%	4%	67 832	37%	11%	15%
IE4	4 073	2%	4 282	2%	5%	4 814	3%	13%	18%
Total	173 040	100%	177 786	100%	3%	182 314	100%	3%	5%

Tabelle 3: Elektromotoren Markt 2016-2018



Vergleich Elektromotorenverkauf EU und Schweiz

- 2018 wurden in der EU ungefähr 7.5 Mio. Elektromotoren verkauft (0.75 kW - 375 kW und alle Pole). Der Anteil des Motorenverkaufs in der Schweiz macht am europäischen Markt ungefähr 1% der Stückzahl.
- Der Anteil von **IE1**-Motoren am Verkaufs-Mix in der EU ist mit 19.8% immer noch signifikant (CH: 0.4%) wo sie als billige Exportmotoren in grösserem Umfang verkauft werden. Viele dieser Motoren entsprechen nicht den Mindestanforderungen und werden ausserhalb des EU-Marktes weiter gehandelt, z.B. im Mittlerer Osten, Afrika oder Osteuropa. Das Verschwinden von IE1-Motoren vom EU-Markt wird voraussichtlich länger dauern als in der Schweiz.
- **IE2**-Motoren werden in der EU mit 63.9% am meisten verkauft (CH: 32.7%). Die Nachfrage nach IE2-Motoren wird in Zukunft im Gegensatz zur Schweiz weiterhin ein leichtes Wachstum verzeichnen können. IE2-Motoren sind in der EU nach wie vor deutlich günstiger als IE3-Motoren, auch wenn die Preisdifferenz in den letzten Jahren kleiner geworden ist.
- **IE3**-Motoren werden mit 12.5% in der EU weniger verkauft als in der Schweiz (CH: 65.4%). IE3-Motoren sind in der EU noch weniger etabliert als in der Schweiz, gewinnen aber an Popularität. Sie werden wahrscheinlich einen ähnlichen Trend wie die Schweiz erfahren.
- **IE4**-Motoren erfreuen sich in der EU (3.8%) einer wachsenden Verbreitung (CH: 1.5%). Auch in der EU ist der hohe Preis ein Hindernis für die vermehrte Nachfrage.

Siehe auch Abbildung 3 und Abbildung 4.

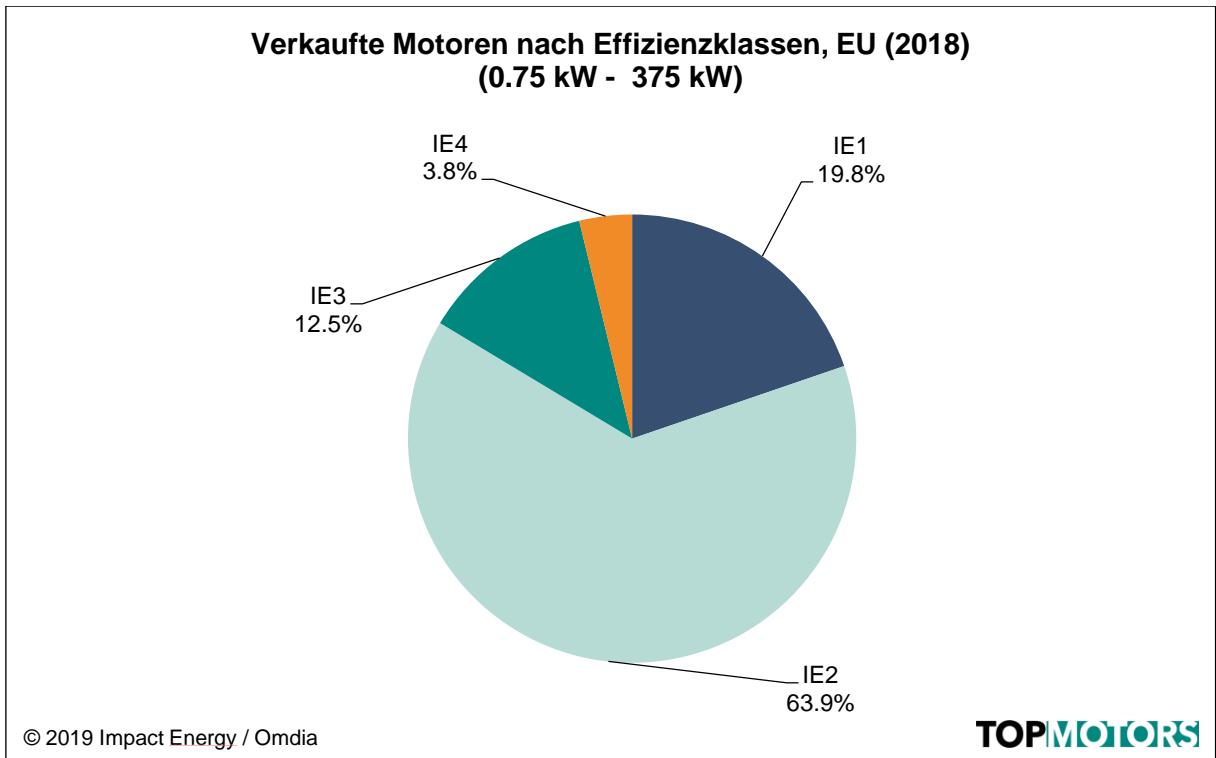


Abbildung 3: Alle 2018 in der EU verkauften Motoren nach Effizienzklassen (0.75 kW - 375 kW)

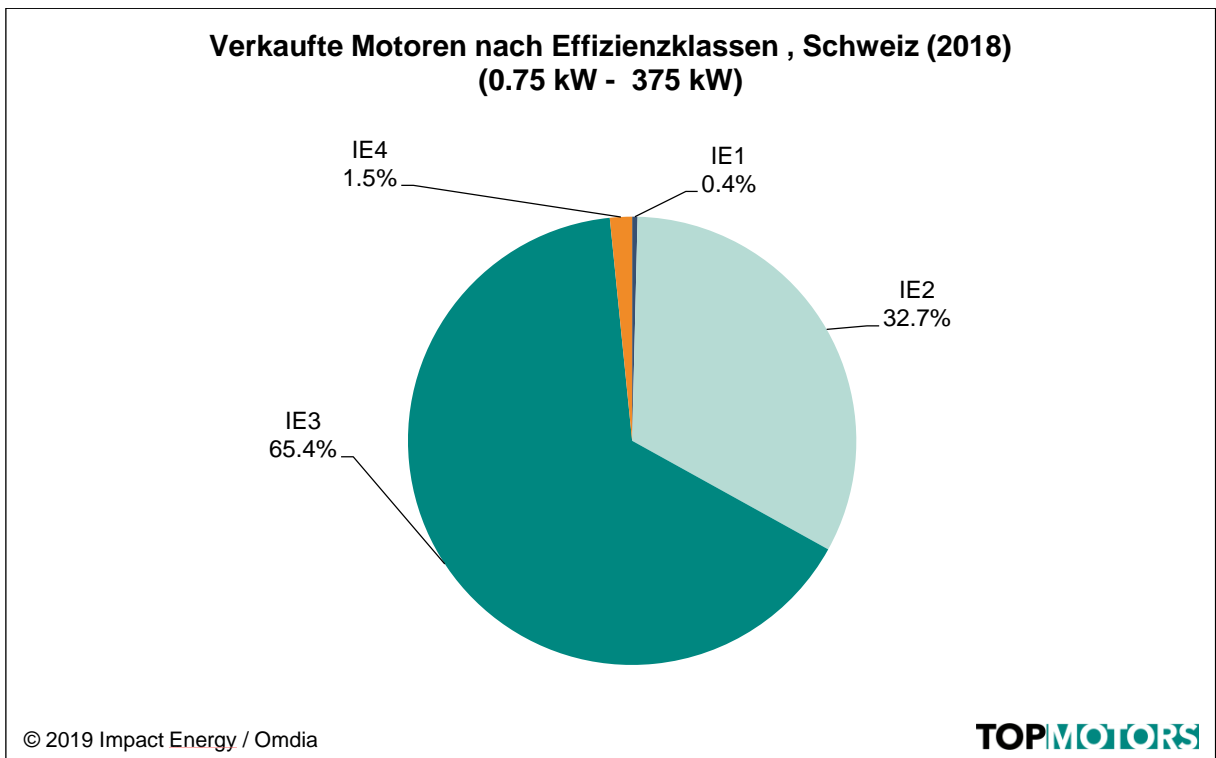


Abbildung 4: Alle 2018 in der Schweiz verkauften Motoren nach Effizienzklassen (0.75 kW - 375 kW)



Vergleich Anteil verkaufter Motoren nach Nennleistung EU und Schweiz:

- 44% der in der EU verkauften Motoren haben eine Leistung von 0.75 - 2.2 kW. In der Schweiz ist der Marktanteil dieser Motoren 39%. 2.2 - 5.5 kW Motoren haben in der EU und der Schweiz einen Marktanteil von 24%. In der EU und der Schweiz verkaufte Motoren mit einer Leistung von 5.5 - 11 kW oder 11 - 45 kW werden mit jeweils einem Marktanteil von 14 – 17% gehandelt. Der Anteil verkaufter Motoren mit einer Leistung über 45 kW liegt in der EU bzw. der Schweiz bei 3% bzw. 5%.

Alle verkauften Elektromotoren 2018 (nach Nennleistung)		
2018	CH	EU
Nennleistung	Anteil	Anteil
0.75 - 2.2 kW	39%	44%
2.2 - 5.5 kW	24%	24%
5.5 - 11 kW	15%	14%
11 - 45 kW	17%	15%
45 - 375 kW	5%	3%
Total	100%	100%

Tabelle 4: Verkaufte Elektromotoren 2018 nach Nennleistung: CH - EU im Vergleich



Verkaufte Motoren nach Polzahlen und Drehgeschwindigkeit Schweiz

- Zum zweiten Mal wurden Schweizer Daten zu den Polzahlen und Drehgeschwindigkeit der Motoren erhoben (siehe Abbildung 5 und Abbildung 6). Wieder machen **4-Pol** Motoren mit 50.5% (2017: 50.8%) gut die Hälfte des Verkaufs aus und der letztes Jahr überraschend hohe Anteil der schnelleren **2-Pol** Motoren hat sich mit 41.2 % wiederholt (2017: 41.1%).

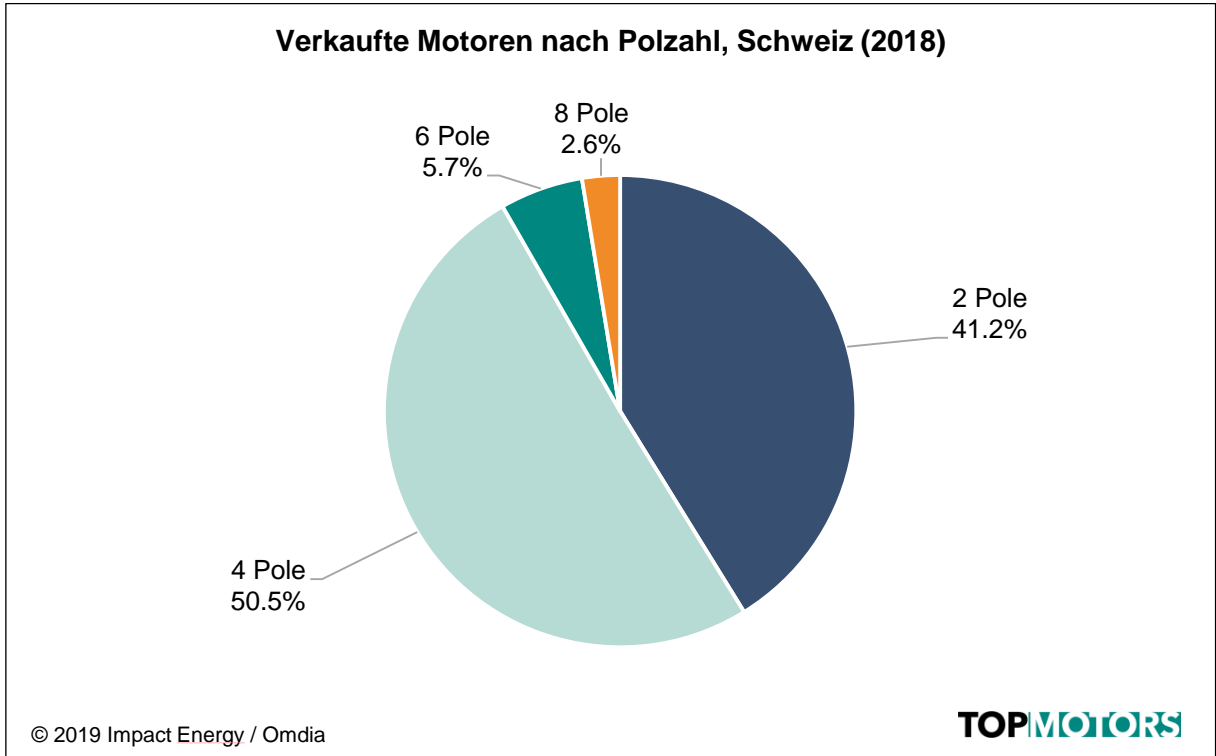


Abbildung 5: Verkaufte Motoren nach Polzahl

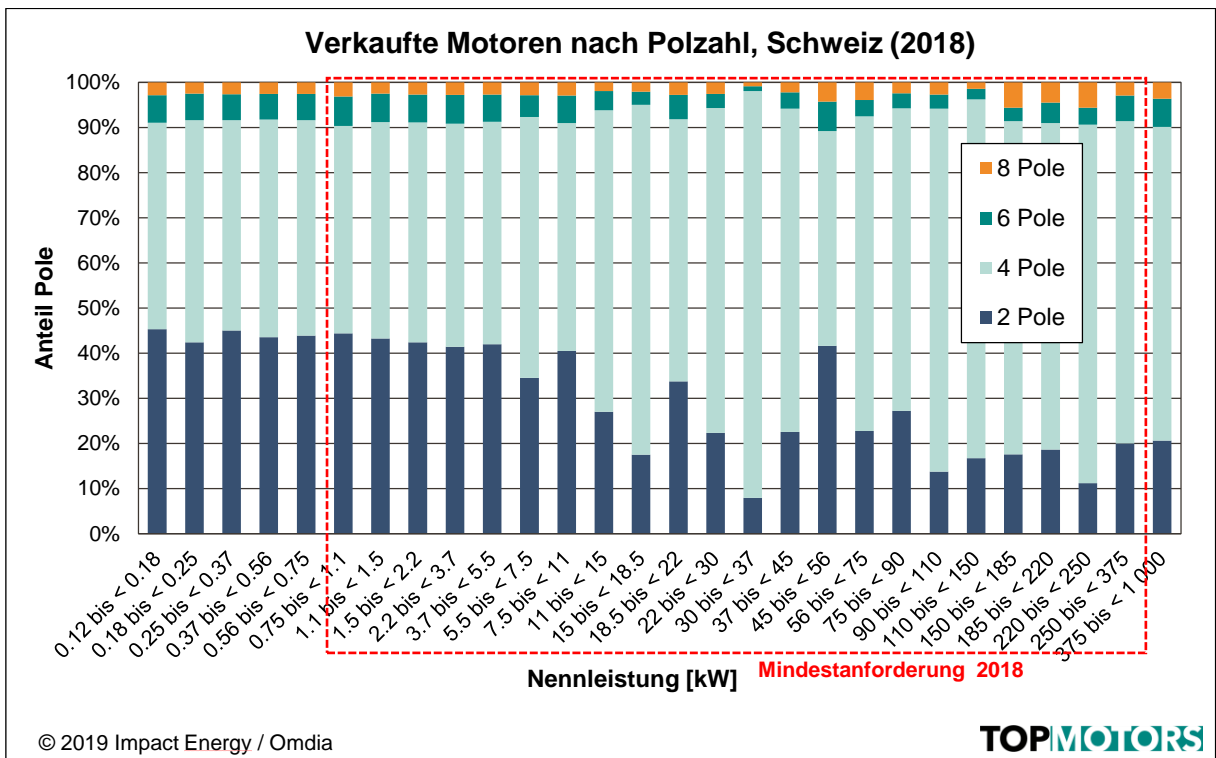


Abbildung 6: Verkaufte Motoren nach Nennleistung und Polzahl



Die Motoren im für 2018 massgeblichen Geltungsbereich der Mindestanforderung (0.75 kW - 375 kW, alle Pole) umfassen 75 926 Stück; 41.6% aller in der Schweiz verkauften Motoren (2017: 71 931; 40.5%). Sie sind für 876 MW_{mech} Motorleistung (83.2% aller verkauften Motoren) und 2 983 GWh/a der elektrischen Energie (82.7% aller verkauften Motoren) verantwortlich (siehe Tabelle 5 und Abbildung 8).

Motoren: Verkauf Schweiz 2018	Anzahl		Motorleistung (mech.)		Elektrizitätsver- brauch	
	Stück	Anteil	MW _{mech}	Anteil	GWh/a	Anteil
0.12 - 0.75 kW	106 165	58.2%	40.26	3.8%	175.3	4.9%
> 0.75 - 375 kW	75 926	41.6%	876	83.2%	2 983	82.6%
> 375 - 1 000 kW	223	0.2%	137	13.0%	449	12.5%
Total	182 314	100%	1 052	100%	3 608	100%

Tabelle 5: Stückzahlen 2018, Motorleistung und Elektrizitätsverbrauch nach Grössenklassen (alle Polzahlen)

Für alle 2018 verkauften Motoren ergibt sich eine Gesamtnennleistung von 1 052 MW_{mech} und ein jährlicher elektrischer Energieverbrauch von 3 608 GWh/a (2017: 3 432 GWh/a).

6.2 Effizienz von Motoren

Die Motoren im für 2018 massgeblichen Geltungsbereich der Mindestanforderungen (0.75 kW - 375 kW und 2-, 4-, 6-Pol), umfassen 73 935 Stück (2017: 70 143), resp. 40.5% (2017: 39.5%) der gesamten Stückzahl (siehe Tabelle 6 und Tabelle 7).

Nennleistung (kW)		Anzahl Pole				
von	bis	2	4	6	8	
0.12	0.75	alle Motoren in der Untersuchung (182 314)				
0.75	7.5	im Geltungsbereich in 2018 (total 73 935)				Alle Motoren zwischen 0.75 und 375 kW (75 926)
7.5	375					
375	1 000					

Tabelle 6: Geltungsbereich der Mindestanforderungen in der Schweiz

Diese Motoren im Geltungsbereich (Grösse und Polzahl) sind für 80.6 % (2017: 81%) des Elektrizitätsverbrauchs aller verkauften Motoren verantwortlich. In dieser Zahl der erfüllenden Motoren sind neben IE3 und IE4, die IE2 Motoren zu 50% angerechnet, da die genaue Anzahl der IE2 Motoren, die tatsächlich mit einem FU zusammen eingesetzt wird, nicht bekannt ist.

Von den Motoren im Geltungsbereich wird davon ausgegangen, dass 61 534 (2017: 57 292) oder 83.2% (2017: 81.7%) die Anforderungen von 2018 erfüllen.

In Hinsicht auf die im Jahr 2018 verkauften Motoren (siehe Abbildung 11 und Abbildung 7) lauten die Ergebnisse im Detail wie folgt:

- 0.4% der Motoren (IE1) erfüllten nicht die Mindestanforderungen (2017: 0.6%).
- 66.8% der Motoren (IE3 und IE4) erfüllten die Mindestanforderungen (2017: 64.0%).
- Für 32.8% (2017: 35.4%) der Motoren (IE2) kann keine genaue Aussage darüber getroffen werden, zu welchem Anteil die Mindestanforderungen tatsächlich eingehalten wurden, wobei jedoch davon ausgegangen wird, dass dies zum Grossteil der Fall war. In diesem Zusammenhang wird davon ausgegangen, dass 50% der IE2-Motoren zusammen mit einem FU verkauft wurden.



Motoren: Verkauf Schweiz 2018	Total	IE1	IE2	IE3	IE4
Alle verkauften Motoren	182 314	3 768	105 900	67 832	4 814
	100%	2.1%	58.1%	37.2%	2.6%
Motoren im Geltungsbereich 2018: > 0.75 kW, < 375 kW, ohne 8-Pol Motoren	73 935	283	24 236	48 251	1 165
	100%	0.4%	32.8%	65.2%	1.6%

Motoren erfüllen Anforderungen 2018	61 534	0	12 118	48 251	1 165
	100%	0%	21.2%	84.2%	2.0%

Anteil erfüllt im Geltungsbereich, Total 83.2% (Annahme bei IE2: 50% mit FU)

Tabelle 7: Motorenverkauf Schweiz 2018 im Geltungsbereich nach Effizienzklasse (Annahme: 50% der IE2 sind mit FU ausgerüstet und erfüllen somit die Anforderungen)

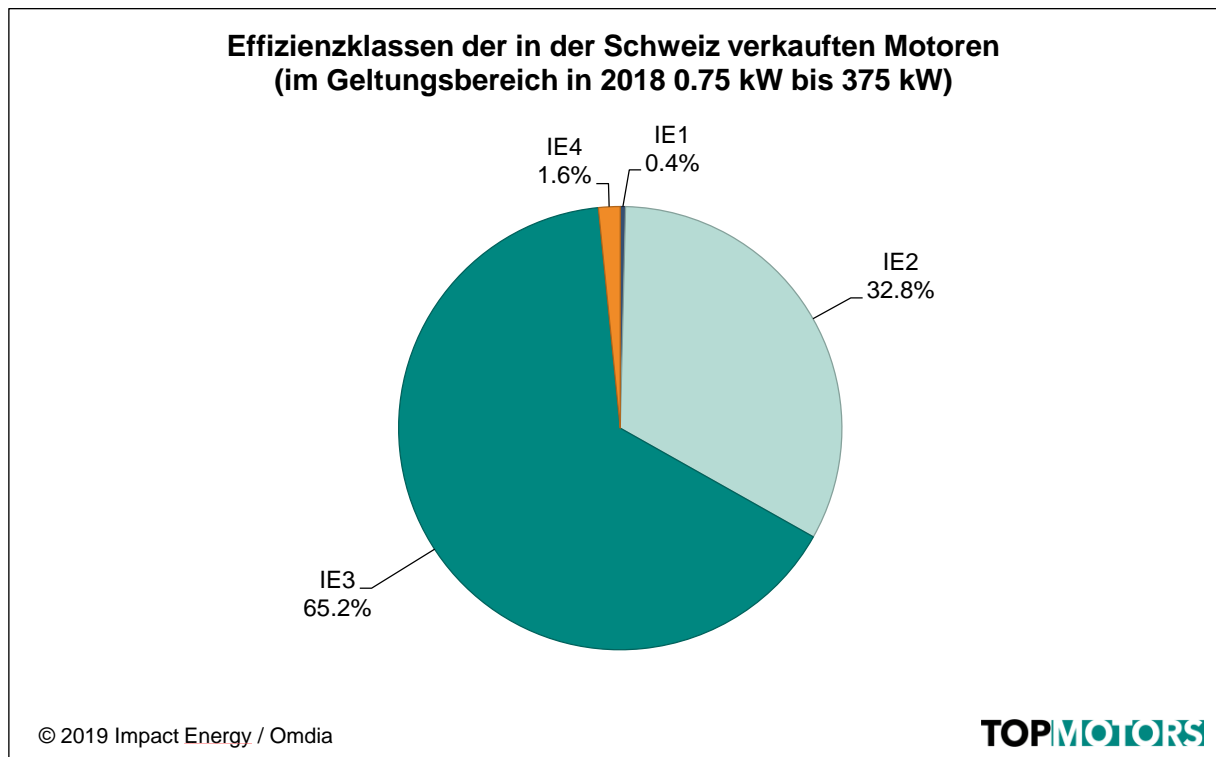


Abbildung 7: Motoren nach Effizienzklassen (2018): 0.75 - 375 kW, 2, 4, 6 Pole



Im Folgenden wird der Anteil aller verkauften Motoren nach Effizienzklasse im Jahr 2018 (und im Vergleich zu 2017) dargestellt. Abbildung 8 zeigt die Verkaufszahlen 2018, wo 82.7% des elektrischen Energieverbrauches im Geltungsbereich von 0.75 kW bis 375 kW liegen. Abbildung 9 zeigt die Verkaufszahlen 2017, wo 82.4% des elektrischen Energieverbrauches im Geltungsbereich von 0.75 kW bis 375 kW liegen.

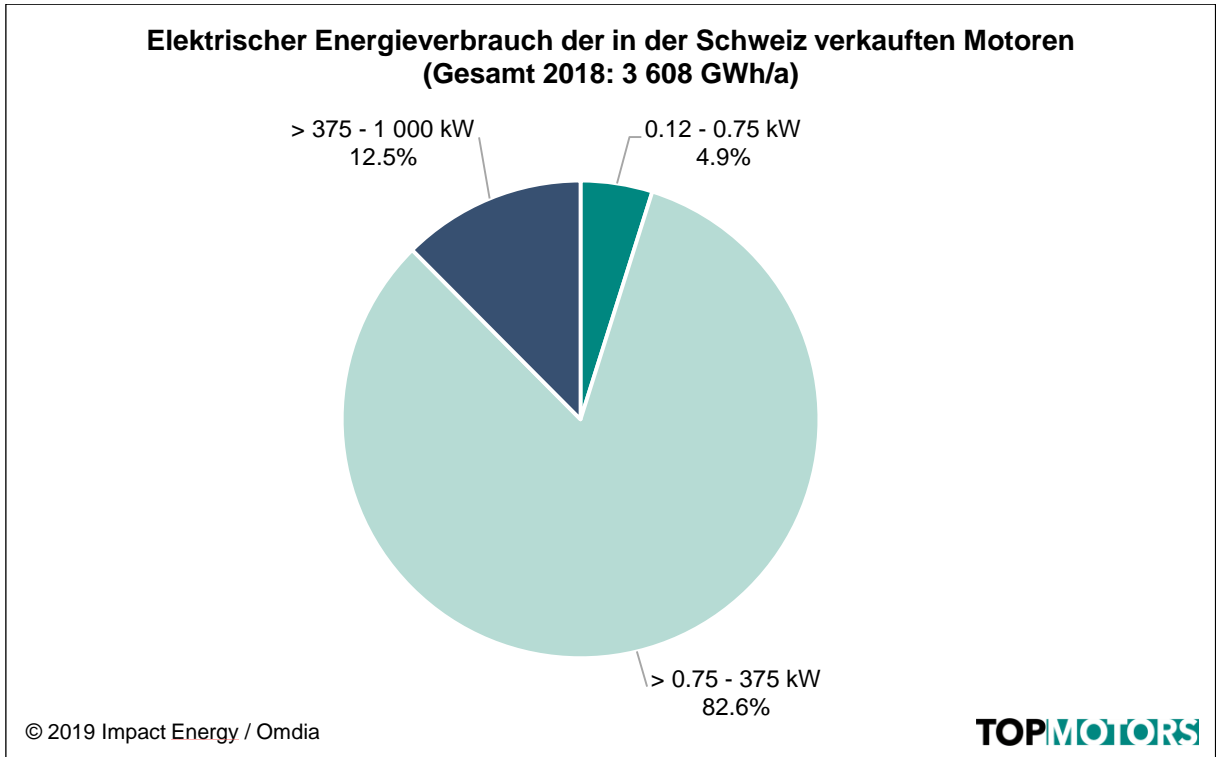


Abbildung 8: Verkaufsdaten Schweiz 2018: elektrischer Energieverbrauch nach Grössenklassen

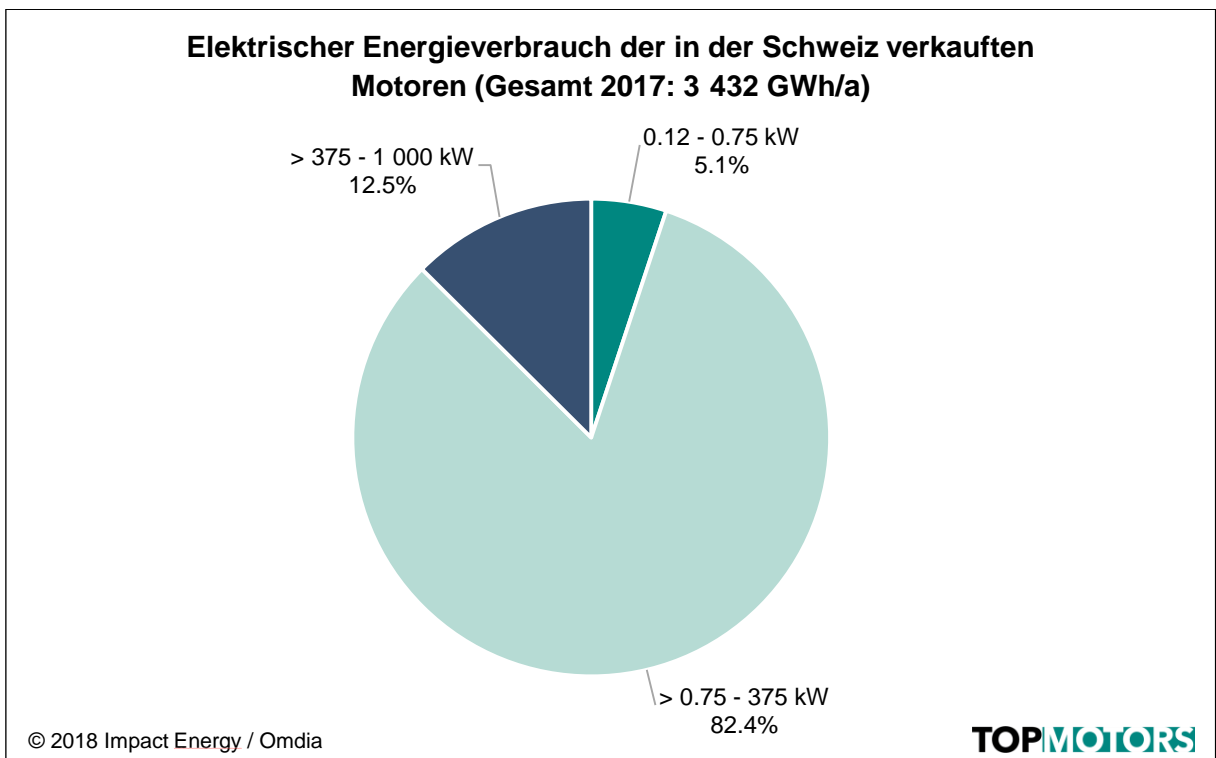


Abbildung 9: Verkaufsdaten Schweiz 2017: elektrischer Energieverbrauch nach Grössenklassen



Der Vergleich der Effizienzklassen im Jahr 2018 mit 2017 nach den einzelnen Motorengrößen zeigt wieder eine leicht positive Entwicklung im Segment 0.12 kW bis 56 kW und eine deutlich positive Veränderung zwischen 56 kW und 185 kW (siehe Abbildung 10). Die gesamte Verteilung aller Effizienzklassen ist für 2018 in Abbildung 11 gezeigt.

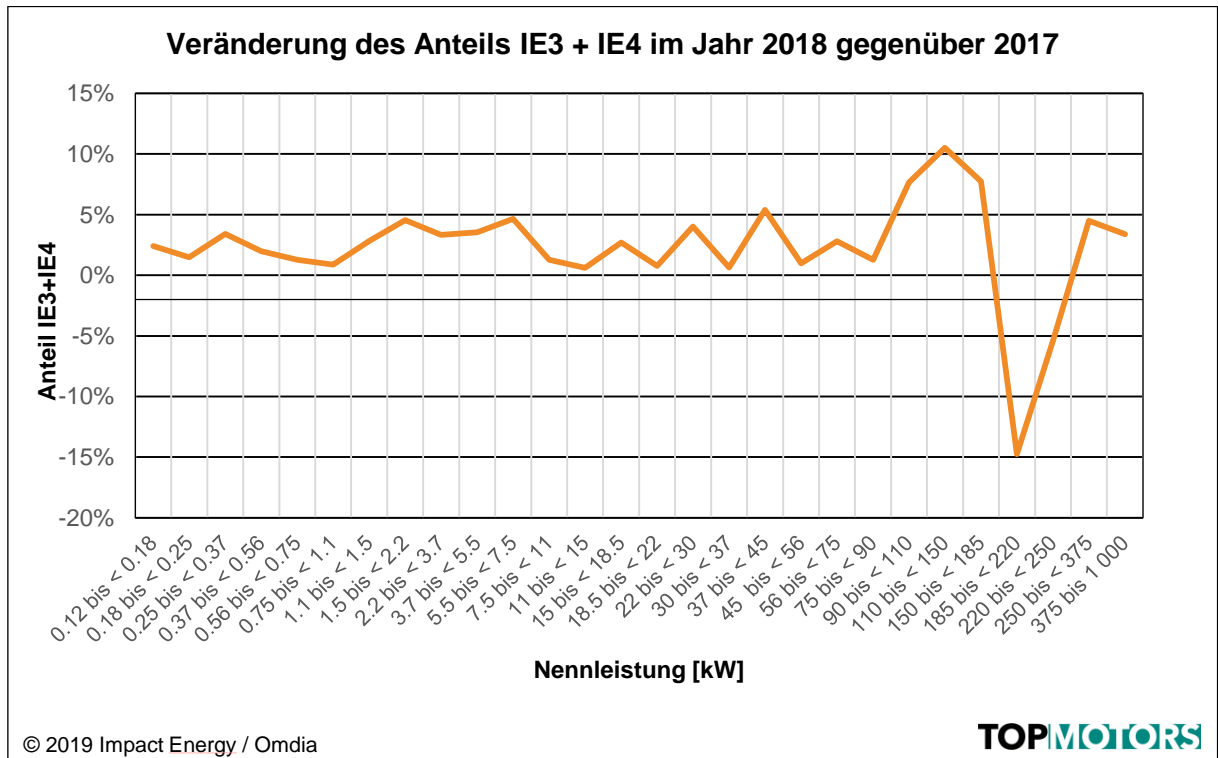


Abbildung 10: Veränderung des Anteils der hocheffizienten Motoren im Jahr 2018 gegenüber 2017

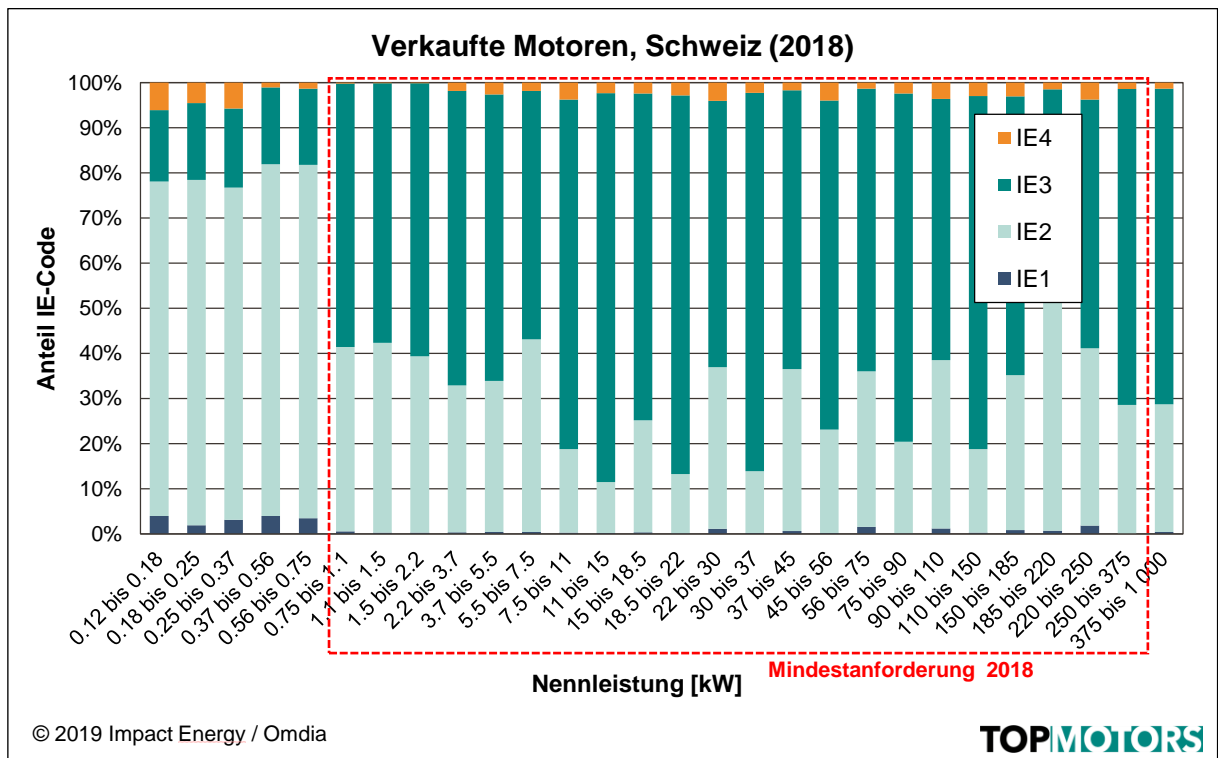


Abbildung 11: Effizienzklassen nach Grösse (2018): 40.5% der Anzahl verkaufter Motoren sind im Geltungsbereich; 0.75 - 375 kW, 2, 4, 6 Pole (siehe auch Tabelle 7)



6.3 Verfügbarkeit der Motoren

Die Verfügbarkeit der Motoren nach Effizienzklasse, Polzahl und Grösse ist 2018 (siehe Tabelle 8) ähnlich hoch wie 2017. Ein leicht steigendes Angebot bei IE3 und eine starke Ausweitung der Anzahl der Anbieter von IE4 Motoren, wie zwischen 2016 und 2017, ist nicht feststellbar (siehe Anhang).

2018								
Nennleistung [kW]	IE3 gemäss IEC60034-30-1				IE4 gemäss IEC60034-30-1			
	Anzahl Pole				Anzahl Pole			
	2	4	6	8	2	4	6	8
0.12 bis < 0.18	2	2	2	2	2	2	2	2
0.18 bis < 0.25	3	2	4	2	2	2	2	2
0.25 bis < 0.37	3	5	5	2	2	2	2	2
0.37 bis < 0.56	5	5	5	2	2	2	2	2
0.56 bis < 0.75	6	4	4	2	2	2	2	2
0.75 bis < 1.1	6	6	6	2	3	3	3	2
1.1 bis < 1.5	6	6	6	2	5	5	5	2
1.5 bis < 2.2	6	6	6	2	5	5	5	2
2.2 bis < 3.7	6	6	6	4	5	5	3	2
3.7 bis < 5.5	6	6	6	4	5	5	3	2
5.5 bis < 7.5	6	6	6	4	5	5	3	2
7.5 bis < 11	6	6	6	4	5	5	3	2
11 bis < 15	6	6	6	4	5	5	3	2
15 bis < 18.5	6	6	6	4	5	5	3	2
18.5 bis < 22	6	6	6	4	5	5	3	2
22 bis < 30	6	6	6	4	5	5	3	2
30 bis < 37	6	6	6	3	5	5	2	2
37 bis < 45	6	6	6	3	4	4	1	1
45 bis < 56	6	6	6	3	4	4	1	1
56 bis < 75	4	4	3	3	3	3	1	1
75 bis < 90	6	5	4	3	4	4	1	1
90 bis < 110	6	5	4	3	5	5	1	1
110 bis < 150	6	5	4	3	5	5	1	1
150 bis < 185	6	5	4	2	5	5	1	1
185 bis < 220	6	5	4	1	5	5	1	1
220 bis < 250	6	5	4	1	2	4	1	1
250 bis < 375	6	5	2	1	2	4	1	1
375 bis < 1 000	6	5	2	1	2	4	1	1

© 2019 Impact Energy / Omdia

Tabelle 8: Verfügbarkeit Motoren nach Effizienzklasse, Polzahl und Grösse (2018)
Die Zahlen in den Zellen geben die Anzahl der befragten Hersteller an, die in der Lage sind, die diesbezüglichen Motoren innert 4 bis 6 Wochen zu liefern.



6.4 Motorenpreise

Die durchschnittlichen Preise für Motoren sind 2018 im Vergleich prozentual etwas geringer gesunken als 2017:

- Preise für **IE2**-Motoren sind 2018 durchschnittlich um 2% gesunken. Ein Trend, der angesichts der anhaltenden Nachfrage nach IE2-Motoren und steigender Materialkosten voraussichtlich nicht anhält.
- Preise für **IE3**-Motoren gingen in den Jahren 2016 und 2017 deutlich zurück, weil Hersteller ihre Verbreitung und den Ersatz von IE2-Motoren forcierten. Diese Preisrückgänge werden nun als rückläufig angesehen, da die IE3-Preise im Jahr 2018 im Vergleich zu 2017 durchschnittlich um 1% gesunken sind.
- Preisunterschiede zwischen **IE4**-Motoren und IE3-Motoren bleiben mit 15 - 20% relativ hoch. Der Unterschied ist im Vergleich zu 2017 leicht grösser geworden, weil die Preise für IE3-Motoren schneller gesunken sind als für IE4-Motoren. IE4-Motoren mit ihrer zum Teil hochpreisigen Permanentmagnet-Technologie gelten auch weiterhin als ein Premium-Produkt mit einem hohen Preisschild dran. Einige Hersteller sehen auch steigende Rohstoffpreise (v.a. Kupfer in den letzten 3 Jahren) als einen preistreibenden Faktor.
- Die mittleren spezifischen Preise der Motoren aller drei Effizienzklassen sind 2018 gegenüber 2017 um ca. 1% gesunken. Die Methodik der Erhebung der Motorenpreise im Jahr 2017 & 2018 wurde gegenüber 2016 verfeinert (28 Grössenklassen, statt 12), deshalb sind die Ergebnisse nicht direkt mit den Ergebnissen von 2016 vergleichbar.

Spezifischer Preis 2017/2018 (CHF/kW)			
Verkaufsjahr	IE2	IE3	IE4
2017	180	204	237
2018	177	202	235
Mehrpreis 2017/2018	-1.7%	-1.0%	-0.8%

Tabelle 9: Mittlere spezifische Motorenpreise CHF/kW nach Effizienzklasse 2017/2018 (Mittelwert von 28 Grössenklassen)

Die Preisdifferenz der besseren zu den schlechteren Motoren hat 2018 leicht zugenommen, was man mit leicht steigenden Materialkosten bei besseren Motoren erklären könnte (siehe Tabelle 10).

Mehrpreis			
Verkaufsjahr	IE3 < > IE2	IE4 < > IE3	IE4 > > IE2
2017	13.6%	16.8%	32.8%
2018	15.0%	17.2%	35.0%

Tabelle 10: Preisdifferenzen (Mittelwert der spezifischen Preise aller Grössen) 2017/2018

Die Form als «Kamelrücken» der spezifischen Preise nach Grössenklassen hat sich wiederum nicht gross gegenüber dem Vorjahr verändert und bleibt immer noch interpretationsbedürftig (siehe Abbildung 12).

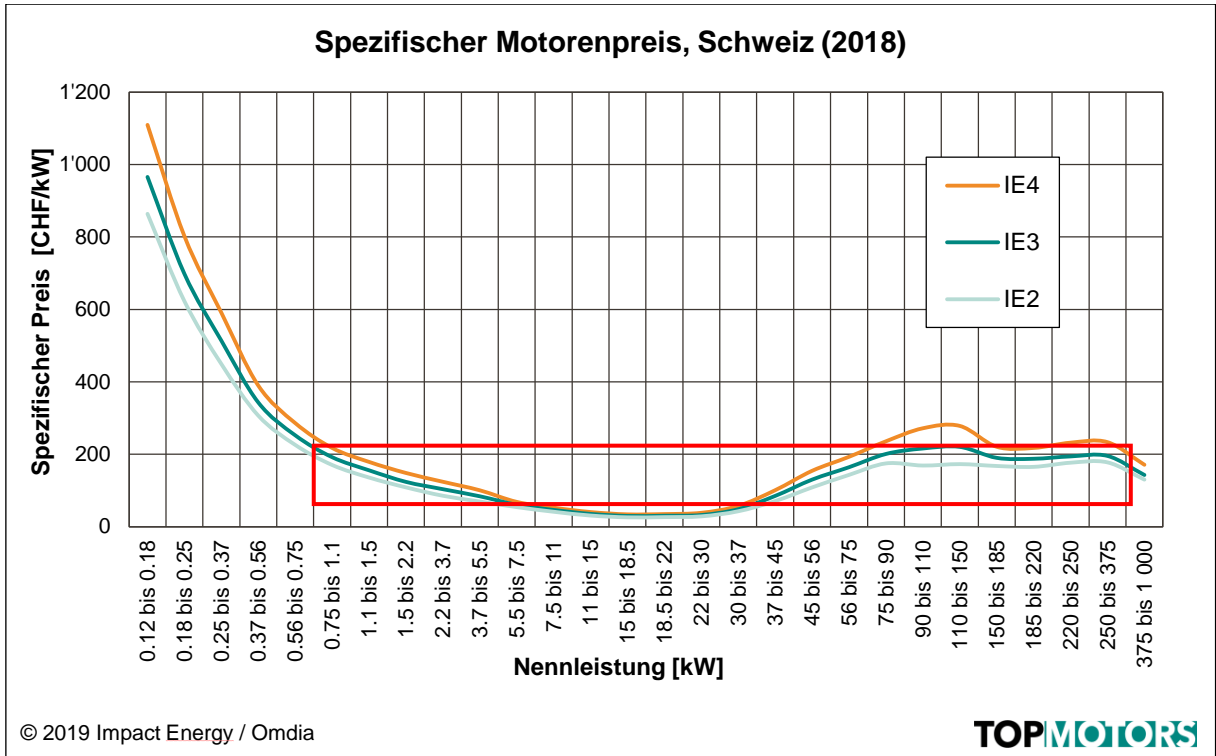


Abbildung 12: Spezifische Motorenpreise 2018 (roter Kasten ist typischer Bereich der Motorenpreise)

Die Zusatzkosten von effizienteren Motoren (IE3 und IE4) gegenüber Standardmotoren (IE2) wurden nach Motorengrösse untersucht. Dargestellt sind die drei verglichenen Kurven in Abbildung 13: IE3 gegenüber IE2, IE4 gegenüber IE3 und IE4 gegenüber IE2.

Der Kostenunterschied ist je nach Nennleistung deutlich unterschiedlich (siehe Abbildung 13), hat sich aber im Vergleich zu 2017 nicht wesentlich verändert:

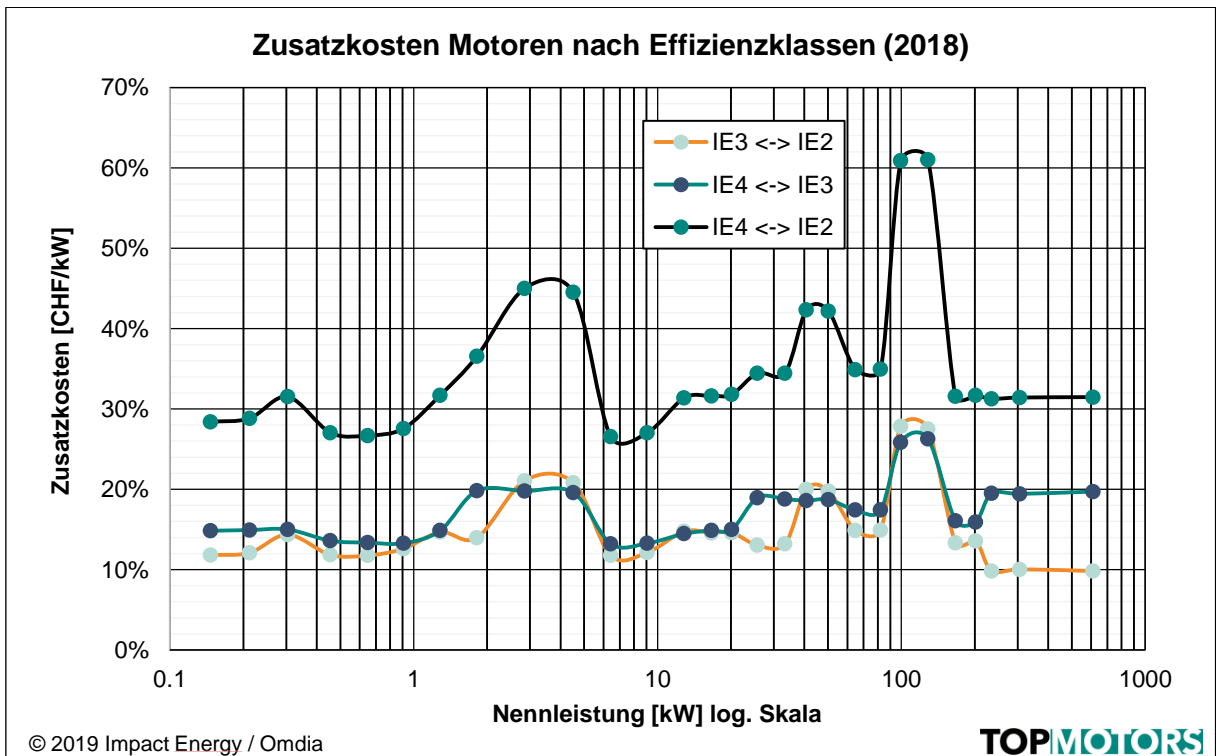


Abbildung 13: Zusatzkosten der Motoren nach Effizienzklassen



6.5 Motorenalter

Im Jahr 2018 wurden 182 314 Motoren in der Schweiz verkauft (2017: 177 786; 2016: 173 040). Der Bestand der Elektromotoren in der Schweiz wird aufgrund verschiedener früherer Untersuchungen auf etwa 2 000 000 geschätzt. Der Bestand dividiert durch den Verkauf ergibt rund 10.9 Jahre und ist nicht gleich der mittleren Nutzungsdauer der Motoren im Betrieb. Die wäre nur der Fall, wenn alle verkauften Produkte Ersatzprodukte sind. Tatsächlich:

- laufen alte Produkte länger als angenommen (oder werden nicht mehr gebraucht, aber noch nicht entsorgt),
- werden neue Motoren als Ersatz gekauft (oder zur Sicherheit gelagert),
- werden weitere neue Motoren für zusätzliche Anwendungen zugekauft.

Gemäss weiteren Topmotors-Untersuchungen mit 4 142 Motoren liegt das tatsächliche mittlere Alter der Motoren mit 17.3 Jahren im Betrieb deutlich höher.

6.5 Verkauf von Frequenzumrichtern

- Die Verwendung von Frequenzumrichtern nimmt kontinuierlich zu, u.a. weil der Betrieb von neugekauften IE2-Motoren seit 2015 nur mit FU erlaubt ist. Die Verwendung von Frequenzumrichtern ist nach wie vor eine wichtige Methode für eine sinnvolle Drehzahlregulierung, um einen energieeffizienten Betrieb von Motoren zu erreichen. Ausserdem können zum Teil hocheffiziente Motoren wie z.B. Permanentmagnet-Motoren nicht ohne FU betrieben werden.
- 2018 wurden in der Schweiz 149 482 Frequenzumrichter verkauft. Davon sind 27% 1-phasig und 73% sind 3-phasig. Siehe Tabelle 11 und Abbildung 14.

FU Verkauf Schweiz 2018			
Nennleistung	Phasen	Anzahl	Anteil (%)
0.1 - 0.75 kW	1-phasig	29 827	20.0%
0.76 - 2.2 kW	1-phasig	9 990	6.7%
> 2.2 kW	1-phasig	1 001	0.7%
< 2.2 kW	3-phasig	38 353	25.7%
2.2 - 7.4 kW	3-phasig	34 319	23.0%
7.5 - 22 kW	3-phasig	22 984	15.4%
23 - 75 kW	3-phasig	8 734	5.8%
76 - 110 kW	3-phasig	1 681	1.0%
111 - 250 kW	3-phasig	1 354	0.9%
251 - 500 kW	3-phasig	644	0.4%
> 500 kW	3-phasig	595	0.4%
Total		149 482	100%

Tabelle 11: Frequenzumrichter Verkauf nach Nennleistung (2018)

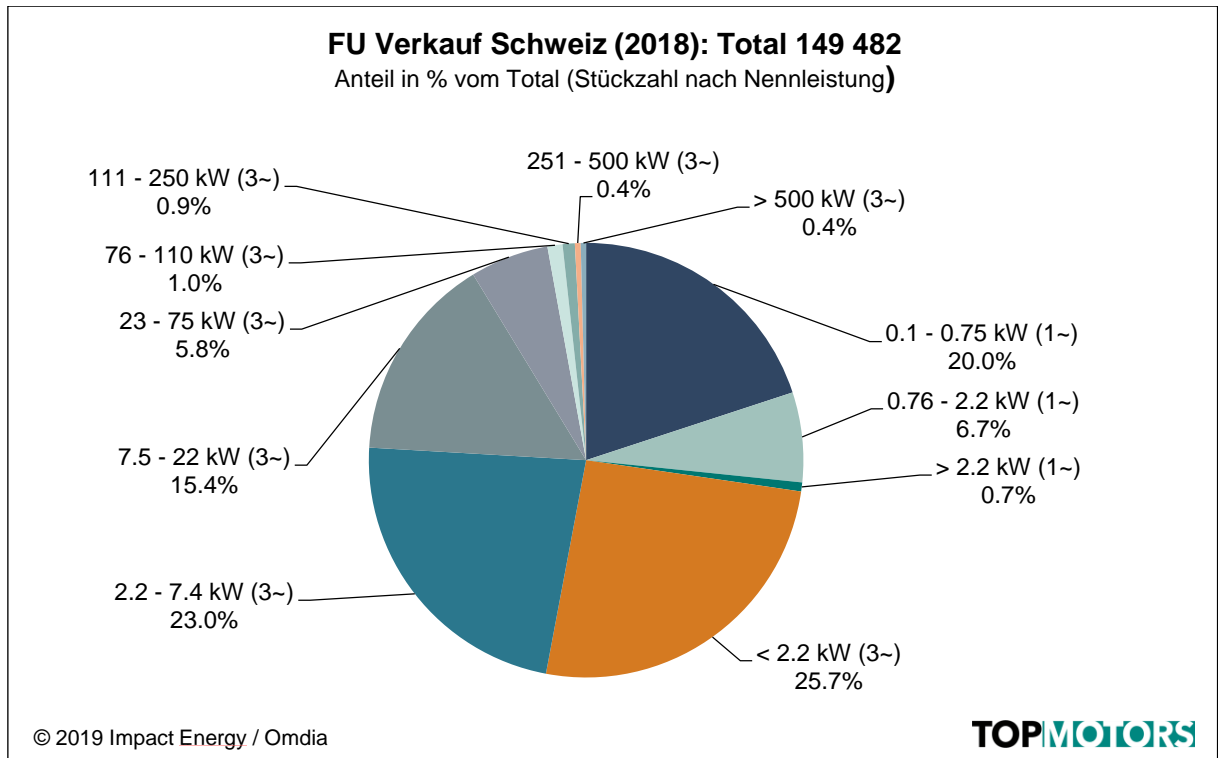


Abbildung 14: Frequenzrichter Verkauf nach Nennleistung (2018)

6.6 FU-Preise

- Die Preise für Frequenzrichter haben sich im Vergleich zum Vorjahr zwar geändert, aber nur geringfügig. Die FU-Preise sanken in der Schweiz zwischen 2018 und 2017 um durchschnittlich 0.5%.
- Die mittleren spezifischen FU Preise waren 2017 um 5% gegenüber 2016 gestiegen, weil die spezifischen Preise im mittleren Grössensegment höher sind. 2018 sind diese weiterhin hoch und im Vergleich zu 2017 leicht rückläufig bis unverändert (siehe Tabelle 12).

Frequenzrichter Preise 2016-2018 (Mittelwerte)	
2016	356.6 CHF/kW
2017	374.3 CHF/kW
2018	372.5 CHF/kW
Veränderung 2016/18	+4.5%

Tabelle 12: Spezifische FU-Preise 2016/17/18 (Mittelwert von 12 Grössenklassen)

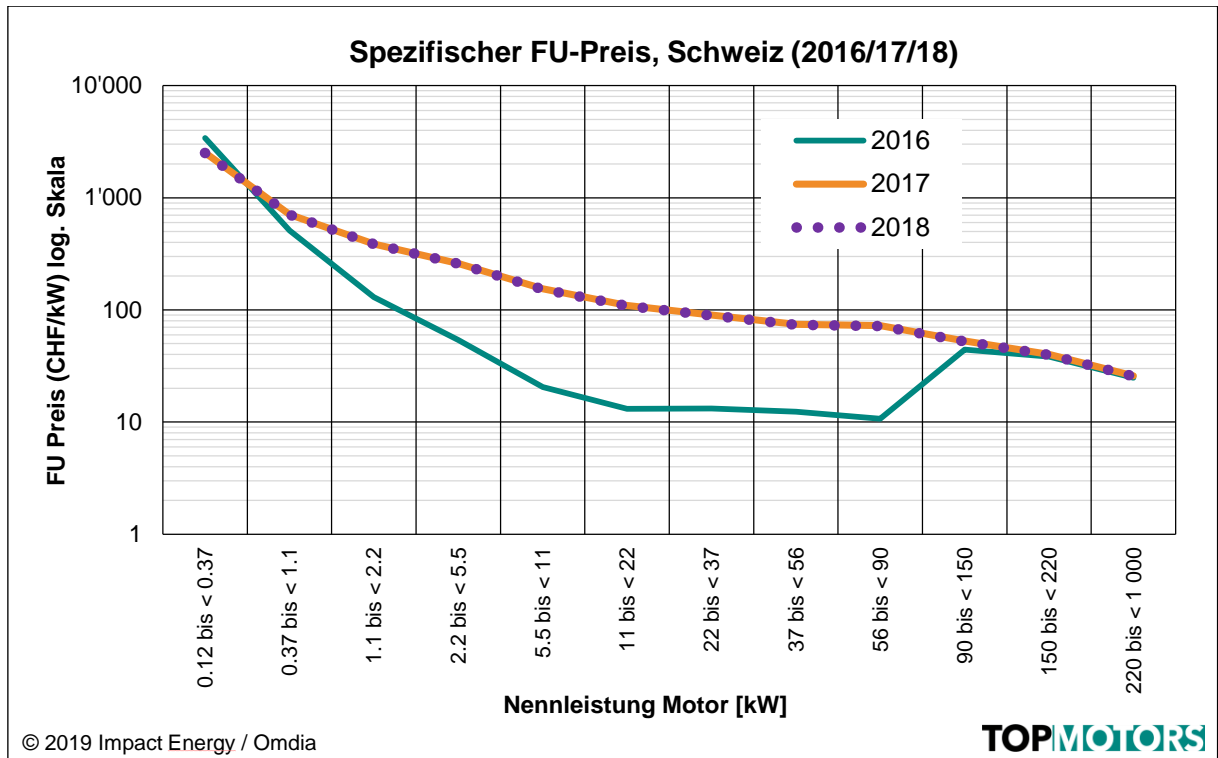


Abbildung 15: Spezifische FU-Preise im Vergleich 2016, 2017 und 2018

Die spezifischen FU-Preise 2018 haben sich im Vergleich zu 2017 nur unwesentlich verändert, bewegen sich im fast identischen Bereich wie im Vorjahr (verschwundener «Kamelrücken») und zeigen eine plausible Abnahme zwischen kleinen und grossen FU (siehe Abbildung 15).



7 PUMPEN und VENTILATOREN

Die Resultate der Untersuchung beruhen auf Zahlen aus Omdia-internen Datenbanken und Befragungen. Durch Interviews mit schweizerischen und europäischen Herstellern wurden quantitative und qualitative Erkenntnisse gewonnen.

Die befragten Schweizer Unternehmen geben an, dass die meisten ihrer Produkte den Mindestanforderungen entsprechen, während in der EU der Anteil an konformen Produkten tiefer ist. Die erhobenen Verkaufsdaten bestätigen diese Einschätzung (siehe Tabelle 14 und Abbildung 16).

7.1 Pumpen

Umwälzpumpen

Nassläufer-Umwälzpumpen werden für die Zirkulation von Wasser in einem geschlossenen Kreislauf, vorwiegend bei Heiz-, aber auch bei Kühlanlagen, (nicht bei Trink- oder Schmutzwasser) etc. verwendet. Als Nassläufer-Umwälzpumpe wird gemäss der im Jahr 2009 beschlossenen europäischen Ökodesign-Verordnung Nr. 641 eine Umwälzpumpe bezeichnet, deren Läufer direkt auf der Motorwelle sitzt und deren Motor in das zu fördernde Medium eingetaucht ist.

Die massgebliche Ökodesign-Verordnung für Umwälzpumpen zwischen 1 und 2 500 W hydraulischer Leistung gilt in Europa seit 2013 und wurde 2015 verschärft. Die Mindestanforderung ist nur mit einer integrierten hocheffizienten Pumpe, bestehend aus Frequenzumrichter, Permanentmagnet-Motor (PMM) und effizientem Pumpenrad einzuhalten.

- In der Schweiz wurden 2018 399 585 Umwälzpumpen verkauft (integrierte & nicht-integrierte), von denen 99.9% einen EEI von ≤ 0.23 aufwiesen.
- In der EU wurden 2018 17 564 476 Umwälzpumpen verkauft (integrierte & nicht-integrierte), von denen 91.5% einen EEI von ≤ 0.23 aufwiesen.
- Der Anteil des Umwälzpumpenverkaufs in der Schweiz macht am europäischen Umwälzpumpenmarkt 2.3% der Stückzahl.

Umwälzpumpenverkauf 2018	Schweiz	EU
nicht-integrierte	181 374	7 839 102
integrierte	218 211	9 725 374
Total	399 585	17 564 476

Tabelle 13: Umwälzpumpenverkauf (integrierte & nicht-integrierte) 2018; Schweiz und EU

2018	Schweiz		EU	
Umwälzpumpen	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
EEI > 0.23	236	0.1%	1 493 847	8.5%
EEI \leq 0.23	399 349	99.9%	16 070 629	91.5%
Total	399 585	100%	17 564 476	100%
CH Anteil EU	2.3%			

Tabelle 14: Ergebnisse des Pumpenverkaufs 2018 in der Schweiz und in der EU: Integrierte & nicht-integrierte Umwälzpumpen

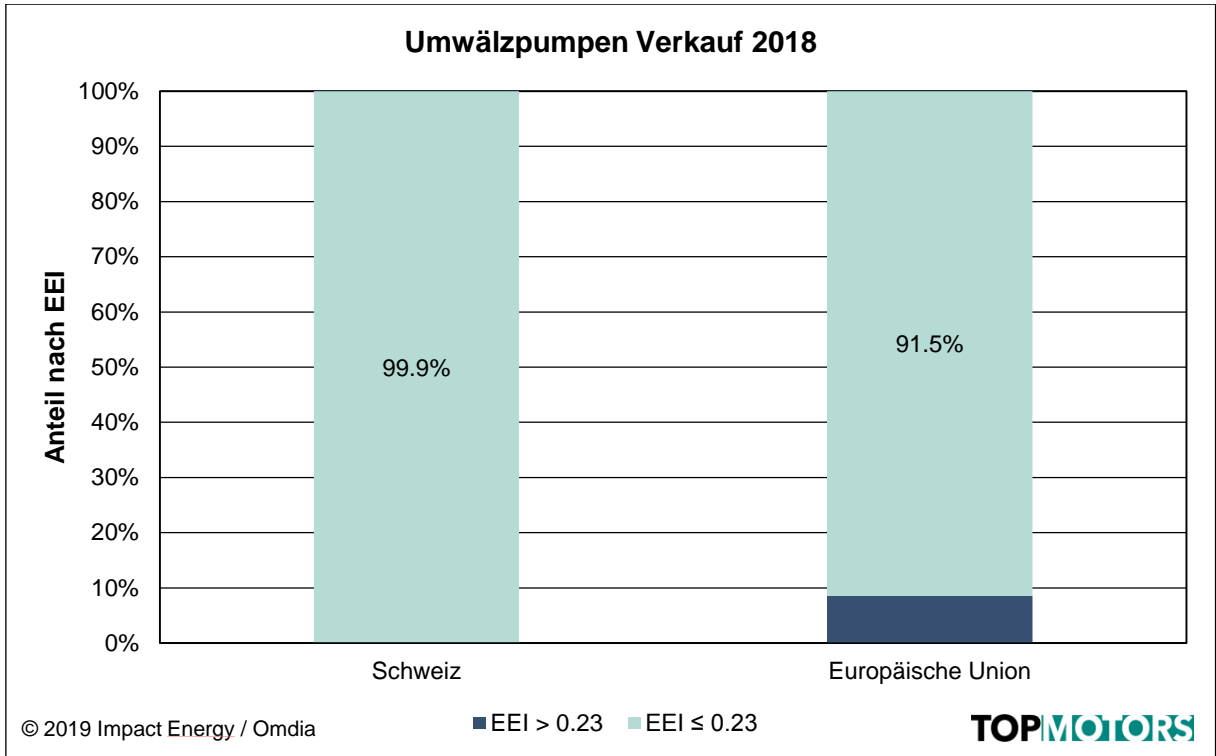


Abbildung 16: Verkaufsanteile 2018 der Umwälzpumpen nach EEI (≤ 0.23 ist die Mindestanforderung Schweiz/EU)

- **Fazit:** 2018 erfüllen in der Schweiz nahezu 100% aller verkauften Umwälzpumpen die Mindestanforderungen. In der EU ist man auf dem Weg dorthin.



Wasserpumpen

Trockenläufer-Wasserpumpen werden für die verschiedensten Anwendungen von Flüssigkeitstransport verwendet. Im Vordergrund steht sauberes Wasser (also nicht Abwasser, auch nicht Trinkwasser), wofür axiale und mehrstufige sowie Tauchpumpen verwendet werden.

Die fünfteilige Typologie der Wasserpumpen unter 150 kW, wie sie von der europäischen Ökodesign-Verordnung Nr. 547/2012 vorgegeben ist und auch in der EnEV im Anhang 2.9 verwendet wird, ist bei den Herstellern und Händlern von Pumpen (obwohl 2012 beschlossen und seit 2013 in Kraft) immer noch nicht sehr gebräuchlich. Deshalb sind gemäss Omdia die diesbezüglichen Ergebnisse weiterhin teilweise mit Vorbehalt zu betrachten.

Folgende fünf Pumpentypen werden in der Richtlinie unterschieden:

- ESOB: Wasserpumpe mit axialem Eintritt, eigene Lagerung
 - ESCC: Wasserpumpe mit axialem Eintritt, Blockausführung
 - ESCCi: Block-Wasserpumpe mit axialem Eintritt, Inlineausführung
 - MS-V: mehrstufige vertikale Wasserpumpe
 - MSS: mehrstufige Tauch-Wasserpumpe
-
- Im Jahr 2018 wurden in der **Schweiz** 56 274 (2017: 51 577) Wasserpumpen verkauft. Davon waren 64.5% unter 7.5 kW, 32.6% zwischen 7.5 und 37 kW und 2.9% über 37 kW (siehe Tabelle 15).
 - Nahezu 100% der in der **Schweiz** verkauften Wasserpumpen haben die Mindestanforderungen gemäss EnEV Anhang 2.9 von einem Mindesteffizienzindex (MEI) ≥ 0.4 erfüllt (siehe Tabelle 16).
 - 2018 sind in der **Schweiz** wiederum mehrstufige Tauch-Wasserpumpen (MSS) mit 41.0% die meistverkauften Wasserpumpen (2017: 39.8%). Diese Pumpen werden in vielen Anwendungen wie in der Wasserversorgung, zur Bewässerung u.a. in der Landwirtschaft, am Bau, bei Schwimmbädern, in Aquarien, bei der Feuerwehr und im Katastrophenschutz mit fest installierten und mobilen Pumpen eingesetzt. Dies ist offenbar ein bedeutsames Marktsegment, für das noch keine ISO Standards für die Tauchpumpen und keine IEC Standards für die Elektromotoren in Unterwasser-Anwendungen bestehen (siehe Tabelle 17 und Abbildung 17).
 - Der Anteil des Wasserpumpenverkaufs der **Schweiz** macht am europäischen Wasserpumpenmarkt wiederum wie 2017 ungefähr 2% der Stückzahl aus (siehe Tabelle 15).
 - 2018 wurden in der **EU** fast 3 Mio. (2017: ca. 2.7 Mio.) Wasserpumpen verkauft. Davon waren 65.2% unter 7.5 kW, 31.8% zwischen 7.5 und 37 kW und 3.0% über 37 kW (siehe Tabelle 15).
 - Im diesjährigen Bericht stehen erstmals detailliertere Angaben zu Verfügung, wie hoch der Anteil der Pumpen ist, die die Mindestanforderungen gemäss der europäischen Ökodesign-Verordnung Nr. 547/2012 von einem MEI von ≥ 0.4 erfüllten: Nahezu 92% der in der **EU** verkauften Wasserpumpen haben die Mindestanforderungen erfüllt (siehe Tabelle 16).



Wasserpumpen nach Leistung	Schweiz		EU	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
< 7.5 kW	36 293	64.5%	1 924 032	65.2%
7.5-37 kW	18 351	32.6%	939 760	31.8%
> 37 kW	1 630	2.9%	87 229	3.0%
Total	56 274	100%	2 951 021	100%
CH Anteil EU	1.9%			

Tabelle 15: Ergebnisse des Pumpenverkaufs 2018 in der Schweiz und in der EU: Wasserpumpen

Mindestanforderungen Wasserpumpen nach Typ	Schweiz			EU		
	< 7.5 kW	7.5-37 kW	> 37 kW	< 7.5 kW	7.5-37 kW	> 37 kW
ESCC	99.4%	99.5%	99.6%	90.6%	91.2%	92.0%
ESCCi	99.3%	99.5%	99.6%	90.7%	91.3%	91.9%
MS-V	99.8%	99.8%	99.9%	92.1%	92.9%	93.5%
MSS	99.8%	99.8%	99.9%	92.3%	93.0%	93.6%
ESOB	99.4%	99.5%	99.5%	90.7%	91.2%	91.9%
Total	99.5%	99.6%	99.7%	91.3%	91.9%	92.6%
Total	99.6%			91.9%		

Tabelle 16: Anteil verkaufter Wasserpumpen Schweiz / EU 2018, welche die Mindestanforderungen erfüllen

Wasserpumpen nach Typ	Schweiz							
	< 7.5 kW		7.5-37 kW		> 37 kW		Total	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
ESCC	2 169	6.0%	4 648	25.3%	704	43.2%	7 521	13.4%
ESCCi	4 417	12.2%	1 989	10.8%	351	21.6%	6 757	12.0%
MS-V	8 885	24.5%	3 757	20.5%	26	1.6%	12 669	22.5%
MSS	16 383	45.1%	6 124	33.4%	549	33.7%	23 056	41.0%
ESOB	4 439	12.2%	1 833	10.0%	0*	0%	6 272	11.1%
Total	36 293	100%	18 351	100%	1'630	100%	56 274	100%

Tabelle 17: Wasserpumpenverkauf 2018, Schweiz: Stückzahlen nach Typ

*In dieser Kategorie und Grösse wurden keine Produkte verkauft.

Wasserpumpen nach Typ	EU							
	< 7.5 kW		7.5-37 kW		> 37 kW		Total	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
ESCC	106 666	5.5%	222 282	23.7%	34 020	39.0%	362 968	12.3%
ESCCi	212 769	11.1%	96 678	10.3%	16 836	19.3%	326 283	11.1%
MS-V	414 786	21.6%	174 424	18.6%	7 519	8.6%	596 728	20.2%
MSS	966 187	50.2%	353 253	37.6%	28 853	33.1%	1 348 293	45.7%
ESOB	223 625	11.6%	93 124	9.9%	0*	0%	316 749	10.7%
Total	1 924 032	100%	939 760	100%	87 229	100%	2 951 021	100%

Tabelle 18: Wasserpumpenverkauf 2018, EU: Stückzahlen nach Typ

*In dieser Kategorie und Grösse wurden keine Produkte verkauft.

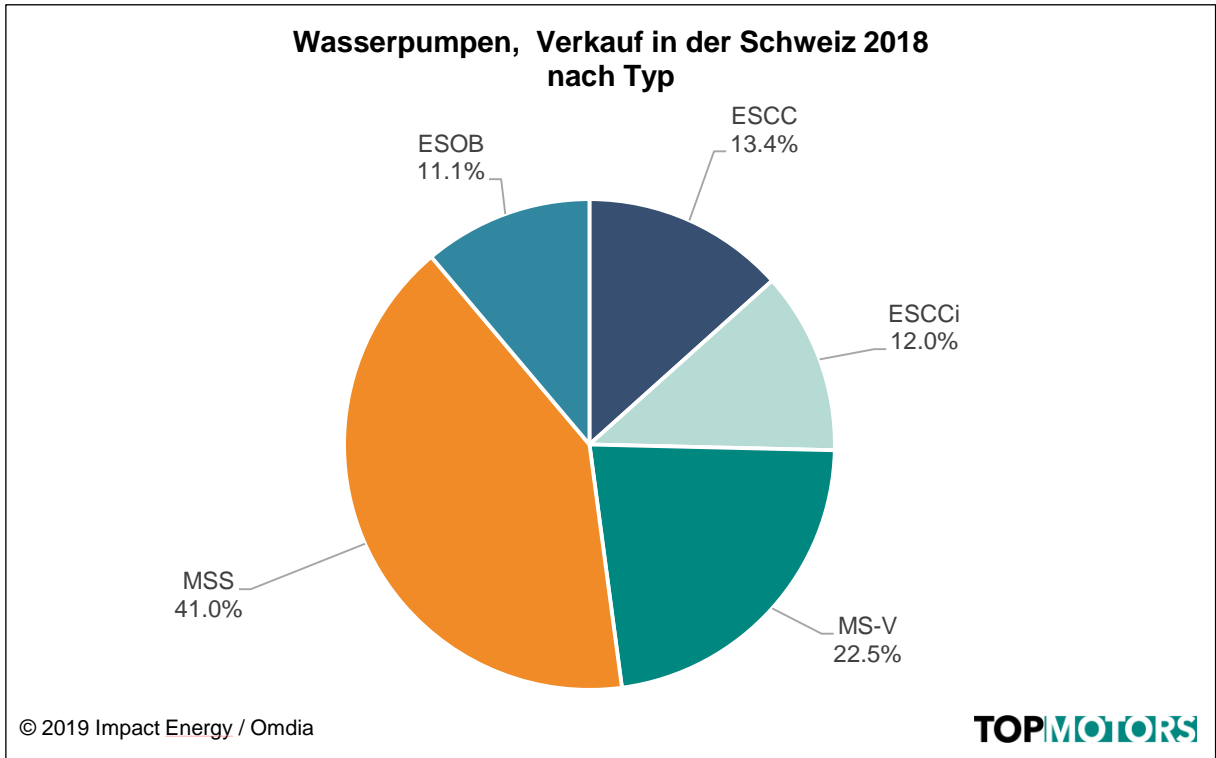


Abbildung 17: Wasserpumpen in der Schweiz, Verkauf 2018 nach Pumpentyp

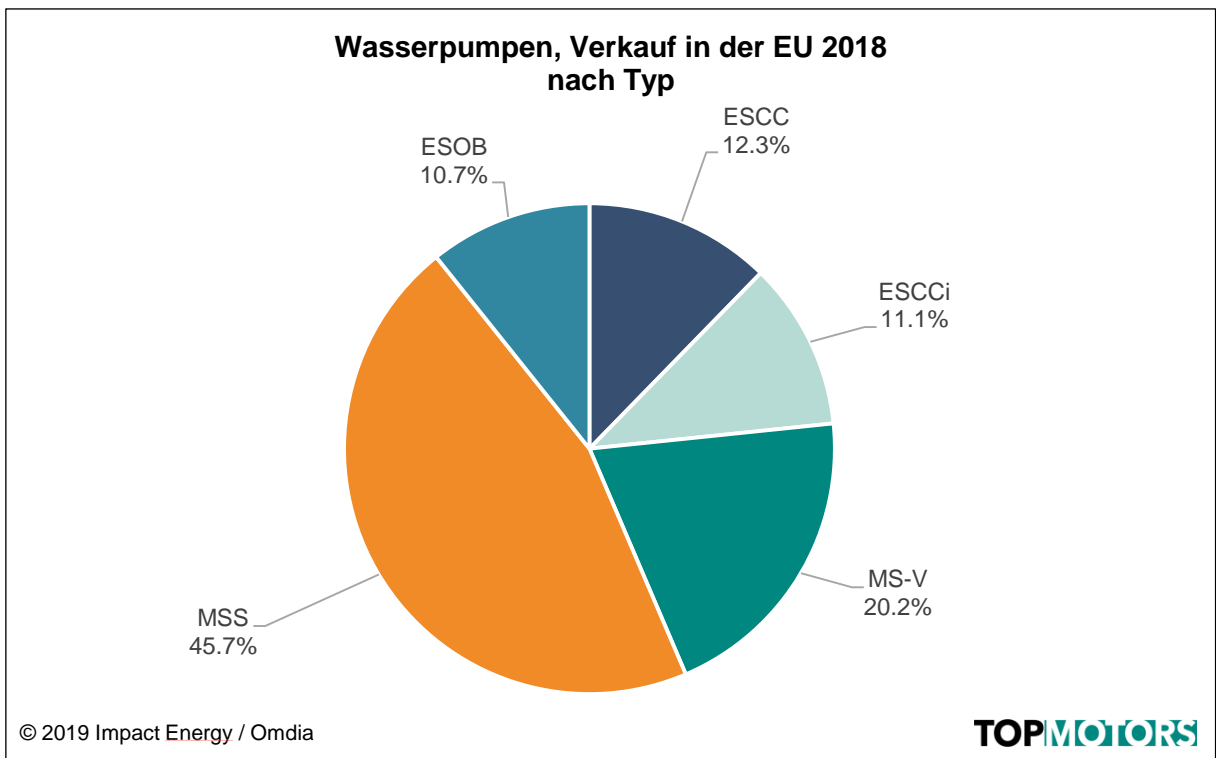


Abbildung 18: Wasserpumpen in der EU, Verkauf 2018 nach Pumpentyp



7.2 Ventilatoren

Folgende sechs Ventilatorentypen werden in der europäischen Ökodesign-Verordnung Nr. 327/2011 unterschieden:

- Axialventilator
 - Radialventilator mit vorwärts gekrümmten Schaufeln und Radialventilator mit Radialschaufeln
 - Radialventilator mit rückwärts gekrümmten Schaufeln ohne Gehäuse
 - Radialventilator mit rückwärts gekrümmten Schaufeln mit Gehäuse
 - Diagonalventilator
 - Querstromventilator
- Im Jahr 2018 wurden in der **Schweiz** 90 791 Ventilatoren verkauft, wovon 75.9% der Stückzahl eine Leistung unter 7.5 kW, 22.7% eine Leistung zwischen 7.5 - 37 kW und 1.4% über 37 kW aufwiesen (siehe Tabelle 19). Ungefähr 31% der Stückzahl der Ventilatoren wurden im Wohn-, 50% im Dienstleistungs- und 19% im Industriebereich eingesetzt.
 - Im Jahr 2018 wurden in der **EU** 12 372 398 Ventilatoren verkauft, wovon 75.2% der Stückzahl eine Leistung unter 7.5 kW, 23.2% eine Leistung zwischen 7.5 - 37 kW und 1.6% über 37 kW aufwiesen (siehe Tabelle 19). Ungefähr 32% der Stückzahl der Ventilatoren wurden im Wohn-, 49% im Dienstleistungs- und 19% im Industriebereich eingesetzt.
 - Die in der **Schweiz** verkauften Ventilatoren machen 0.7% der Stückzahl der in der **EU** gesamt-haft verkauften Ventilatoren aus.

2018 Ventilatoren	Schweiz		EU	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
<7.5 kW	68 887	75.9%	9 303 575	75.2%
7.5-37 kW	2 0579	22.7%	2 876 058	23.2%
>37 kW	1 307	1.4%	192 765	1.6%
Total 2018	90 791	100%	12 372 398	100%
CH Anteil EU	0.7%			

Tabelle 19: Gesamtergebnisse des Ventilatorenverkaufs 2018 in der Schweiz und in der EU



- Ungefähr 98% der in der **Schweiz** verkauften Ventilatoren erfüllen die Mindestanforderungen gemäss EnEV Anhang 2.6.
- Ungefähr 90% der in der **EU** verkauften Ventilatoren erfüllen die Mindestanforderungen der europäischen Ökodesign-Verordnung Nr. 327/2011.

Abbildung 19 zeigt die Effizienz der vier verschiedenen Grundtypen von Ventilatoren.

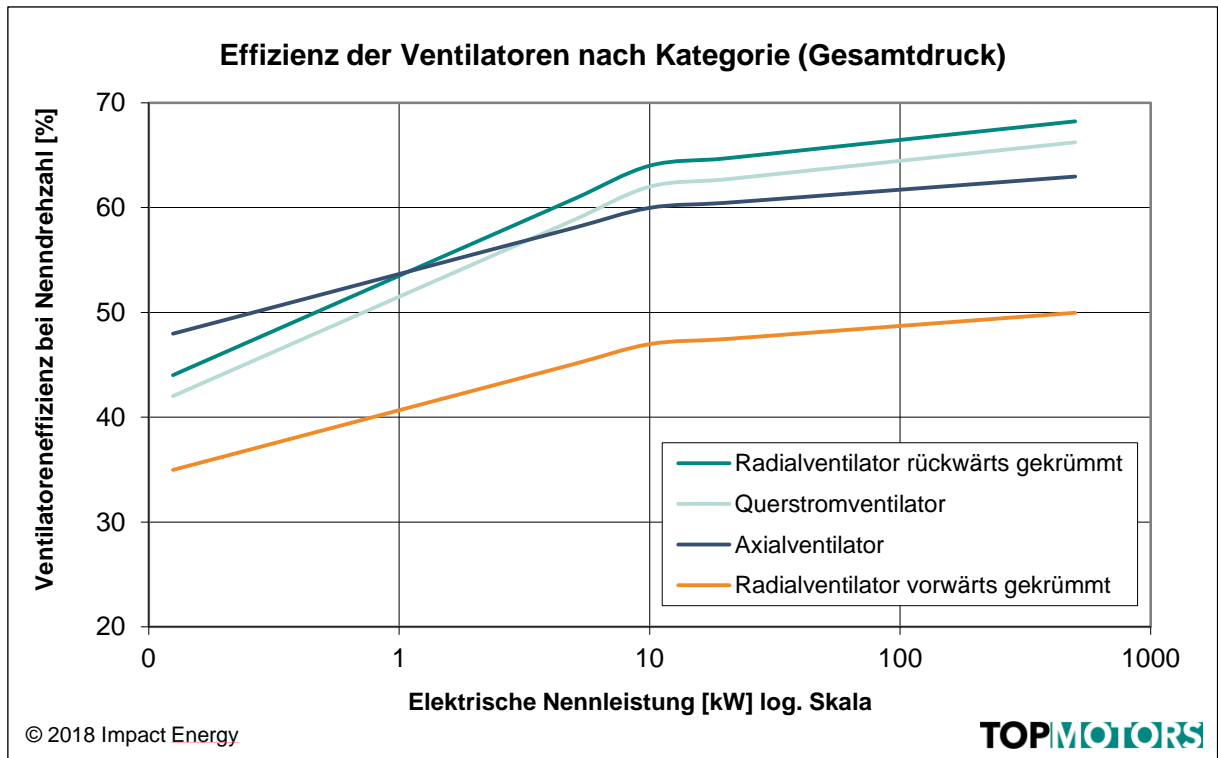


Abbildung 19: Ventilatoreffizienz nach Typ und Grösse bei maximaler Geschwindigkeit, gemäss europäischer Ökodesign-Verordnung Nr. 327/2011

Die Verteilung der Ventilatoren nach Typ, die in der Schweiz und in der EU im Jahr 2018 verkauft wurden, sind in Tabelle 20 und sowie in Abbildung 20 und Abbildung 21 gezeigt.

- In beiden Zonen haben Axialventilatoren mit 55.9 % in der Schweiz und mit 53.8% in der EU weitaus den grössten Marktanteil (siehe Tabelle 20).

Ventilatoren nach Typ	Schweiz		EU	
	Total	%	Total	%
Axialventilatoren	50 759	55.9%	6 661 299	53.8%
Radialventilatoren vorwärts gekrümmt Radialventilatoren mit Radialschaufeln	19 517	21.5%	2 984 222	24.1%
Rückwärts gekrümmt (mit Gehäuse)	7 720	8.5%	1 141 972	9.2%
Rückwärts gekrümmt (ohne Gehäuse)	9 212	10.1%	1 108 567	9.0%
Diagonalventilatoren	898	1.0%	138 571	1.1%
Querstromventilatoren	2 685	3.0%	337 766	2.7%
Total	90 791	100%	12 372 398	100%

Tabelle 20: Ergebnisse des Ventilatorenverkaufs 2018 in der Schweiz und der EU: Stückzahlen nach Ventilatorentyp

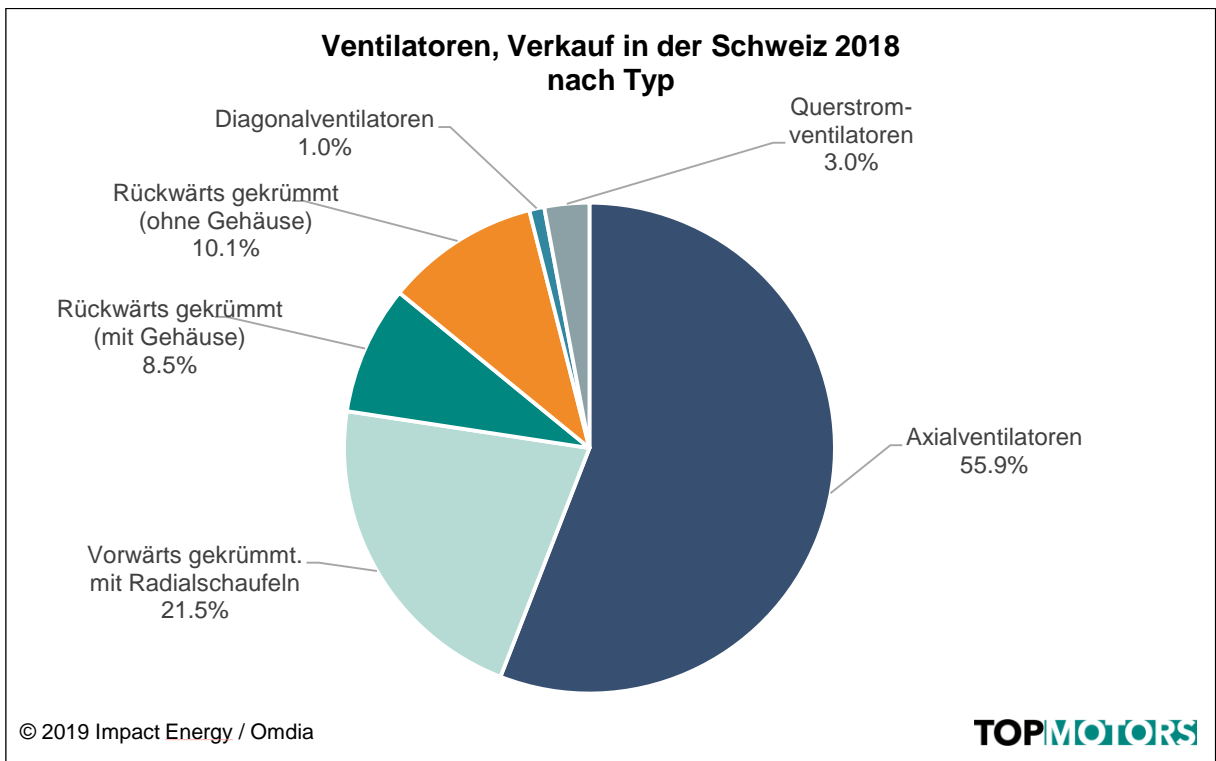


Abbildung 20: Ventilatoren in der Schweiz, Verkauf 2018 nach Ventilatoren-Typ

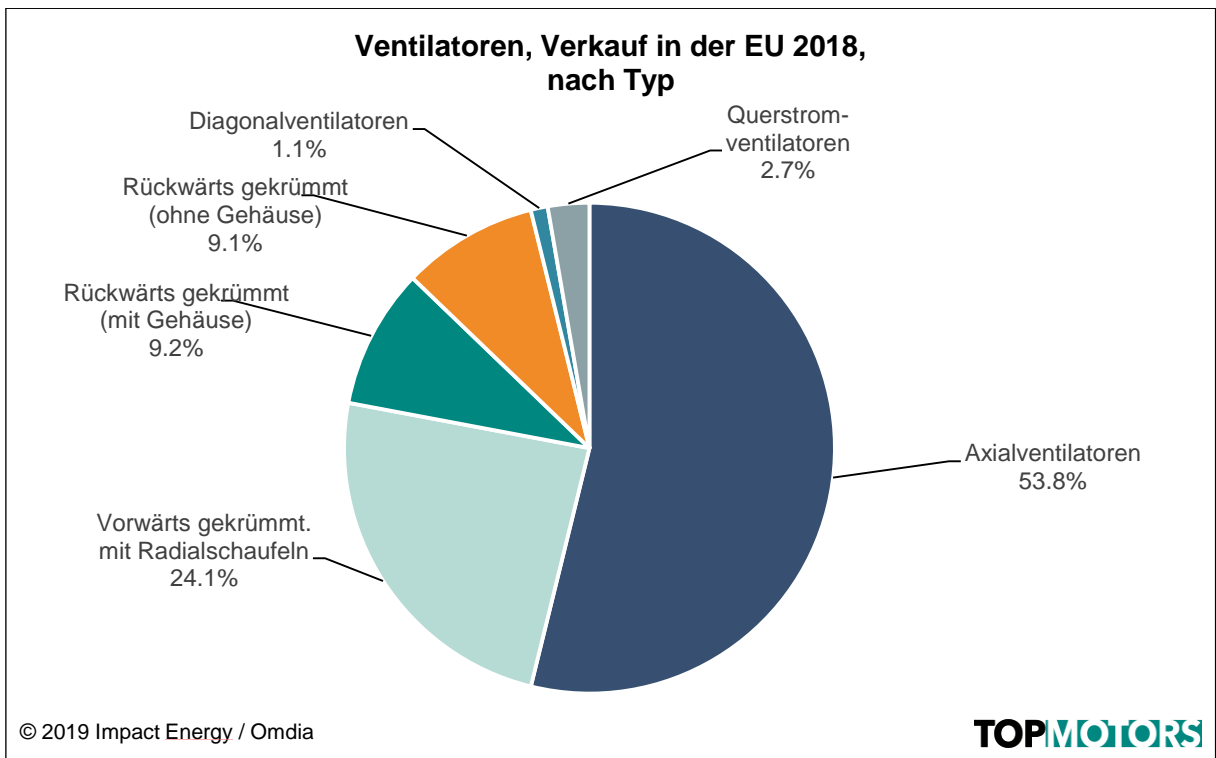


Abbildung 21: Ventilatoren in der EU, Verkauf 2018 nach Ventilatoren-Typ



8 Beobachtungen und Empfehlungen

Die vorliegende Untersuchung wurde in dieser Art zum dritten Mal in der Schweiz durchgeführt. Der Motorenteil wurde aus dem Topmotors Market Report 2018 weiterentwickelt. Der Teil Pumpen und Ventilatoren konnte ebenfalls weiterentwickelt und verfeinert werden, ebenso der Vergleich mit europäischen Daten.

Die Erkenntnisse für die Entwicklung der von Mindestanforderungen erfassten Elemente in der Schweiz sind nach wie vor vielversprechend und müssen jährlich weiter beobachtet werden.

Die Europäische Union hat am 25. Oktober 2019 die Verschärfung der energetischen Mindestanforderungen für Elektromotoren mit der Verordnung (EU) 2019/1781 bekanntgegeben. Diese gelten ab 1. Juli 2021 und es werden auch kleinere Motoren (ab 120 Watt) und grosse Motoren (bis 1 000 Kilowatt) einbezogen. In einem zweiten Schritt gilt ab 1. Juli 2023 für die mittelgrossen Motoren (75 kW - 200 kW) die noch höhere Effizienzklasse Super Premium IE4. Damit übernimmt die EU zum ersten Mal eine weltweite Spitzenposition der Mindestanforderungen für die Motoreffizienz. Nach Schätzungen der EU sind Elektromotoren in Antriebssystemen für rund die Hälfte des gesamten elektrischen Energieverbrauchs in der EU verantwortlich. Mit der neuen Verordnung und den verschärften Anforderungen können bis 2030 zusätzlich jährliche Kosten von 1.2 Milliarden Euro und 10 TWh elektrische Energie pro Jahr eingespart werden, sowie 3 Millionen Tonnen Emissionen von CO₂-Äquivalenten vermindert werden. Die baldige Übernahme dieser Anforderungen in der Schweiz ist zu erwarten. Damit wird bei den Motoren ein neues Kapitel aufgeschlagen, welches wieder eine genaue, langfristige Beobachtung erfordert. Genauso gilt es bei den Pumpen und Ventilatoren, die erhobenen Daten und die Entwicklung der Marktanteile in den nächsten Jahren weiter zu verfolgen, parallel zu den gesetzlichen Entwicklungen.

Die Schweiz bleibt bei der Verwendung von energieeffizienten Antriebssystemen im Vergleich zu Europa führend. Der Grad der Einhaltung der Vorschriften und Normen gehört zu den höchsten aller Länder innerhalb und ausserhalb der Europäischen Union. Dies kann auf historische und aktuelle Lenkungs- und Anreizsysteme zur Förderung der Energieeffizienz zurückgeführt werden.

9 Kontakt

Zur Verbesserung der Erhebung sind alle Hersteller und Vertreter der hier analysierten Produkte im Schweizer Markt eingeladen, ihre Daten (falls sie diese bisher noch nicht zur Verfügung gestellt haben) der Marktforschergruppe Omdia zur Verfügung zu stellen. Kontakt mit Hinweis «Topmotors Market Report» an: Alastair Smith (alastair.smith@omdia.com).



10 Quellen

- [1] Impact Energy: Topmotors Market Report 2017, Zurich Switzerland 2018.
- [2] Impact Energy: Topmotors Market Report 2018, Zurich Switzerland 2019.
- [3] Paul Waide, Conrad U. Brunner et al.: Energy-Efficiency Policy Opportunities for Electric Motor-Driven Systems, International Energy Agency (IEA), Paris France, 2011.
- [4] Konstantin Kulterer, Rita Werle, Petra Lackner, et al., Policy Guidelines for Electric Motor Systems – Part 2: Toolkit for Policy Makers, Zurich Switzerland, October 2014.
- [5] 4E Energy efficiency roadmap for electric motors and motor systems, November 2015.
- [6] Maarten van Werkhoven, Rita Werle, Conrad U. Brunner: 4E EMSA Policy Guidelines for Motor Driven Units – Part 1: Analysis of standards and regulations for pumps, fans and compressors, Zurich Switzerland, October 2016.
- [7] Maarten van Werkhoven, Rita Werle, Conrad U. Brunner: 4E EMSA Policy Guidelines for Motor Driven Units – Part 2: Recommendations for aligning standards and regulations for pumps, fans and compressors, Zurich Switzerland / Aerdenhout the Netherlands, May 2018.
- [8] Rolf Tieben, Rita Werle, Conrad U. Brunner: EASY- Lessons learned from four years of the Swiss EASY audit and incentive program. In: Proceedings of the International Conference on Energy Efficiency in Motor Driven Systems, Helsinki, Finland, 15.–17. September 2015.
- [9] International Energy Agency: World Energy Outlook 2016; OECD/IEA, Paris France, 2016.
- [10] Claus Barthel, Jürg Nipkow, Bernd Schäppi, et al.: Energy+ pumps – Technology procurement for very energy efficient circulation pumps, first results of the current IEE-project, in: eceee Summer Studies, conference proceedings, La Colle sur Loup, Côte d'Azur, France, 2007.
- [11] CEMEP (European Committee of Manufacturers of Electrical Machines and Power Electronics): IE-Class Motor Sales in Europe, 2016



11 Anhang

Verfügbarkeit Motoren nach Effizienzklasse, Polzahl und Grösse (2017)

Die Zahlen in den Zellen geben die Anzahl der befragten Hersteller an, die im Jahr 2017 in der Lage waren, die diesbezüglichen Motoren innert 4 bis 6 Wochen zu liefern.

2017								
Nennleistung [kW]	IE3 gemäss IEC60034-30-1				IE4 gemäss IEC60034-30-1			
	Anzahl Pole				Anzahl Pole			
	2	4	6	8	2	4	6	8
0.12 bis < 0.18	2	2	2	2	2	2	2	2
0.18 bis < 0.25	3	2	5	2	2	2	2	2
0.25 bis < 0.37	3	5	5	2	2	2	2	2
0.37 bis < 0.56	5	5	5	2	2	2	2	2
0.56 bis < 0.75	6	4	4	2	2	2	2	2
0.75 bis < 1.1	6	5	5	2	3	3	3	2
1.1 bis < 1.5	6	6	6	2	5	5	5	2
1.5 bis < 2.2	6	6	6	2	5	5	5	2
2.2 bis < 3.7	6	6	6	4	5	5	3	2
3.7 bis < 5.5	6	6	6	4	5	5	3	2
5.5 bis < 7.5	6	6	6	4	5	5	3	2
7.5 bis < 11	6	6	6	4	5	5	3	2
11 bis < 15	6	6	6	4	5	5	3	2
15 bis < 18.5	6	6	6	4	5	5	3	2
18.5 bis < 22	6	6	6	4	5	5	3	2
22 bis < 30	6	6	6	4	5	5	3	2
30 bis < 37	6	6	6	3	5	5	2	1
37 bis < 45	6	6	6	3	4	4	1	1
45 bis < 56	6	6	6	3	4	4	1	1
56 bis < 75	4	4	3	3	3	3	1	1
75 bis < 90	6	5	4	3	4	4	1	1
90 bis < 110	6	5	4	3	5	5	1	1
110 bis < 150	6	5	4	3	5	5	1	1
150 bis < 185	6	5	4	2	5	5	1	1
185 bis < 220	6	5	4	1	5	5	1	1
220 bis < 250	6	5	2	1	2	3	1	1
250 bis < 375	6	5	2	1	2	3	1	1
375 bis < 1 000	6	5	2	1	2	3	1	1

© 2018 Impact Energy / Omdia

**Verfügbarkeit Motoren nach Effizienzklasse, Polzahl und Grösse (2016)**

Die Zahlen in den Zellen geben die Anzahl der befragten Hersteller an, die im Jahr 2016 in der Lage waren, die diesbezüglichen Motoren innert 4 bis 6 Wochen zu liefern.

2016								
Nennleistung [kW]	IE3 gemäss IEC60034-30-1				IE4 gemäss IEC60034-30-1			
	Anzahl Pole				Anzahl Pole			
	2	4	6	8	2	4	6	8
0.12 bis < 0.18	2	2	2	2	1	1	1	1
0.18 bis < 0.25	3	2	5	2	1	1	1	1
0.25 bis < 0.37	5	5	5	2	1	1	1	1
0.37 bis < 0.56	6	5	5	2	1	1	1	1
0.56 bis < 0.75	6	4	4	1	1	1	1	1
0.75 bis < 1.1	6	5	5	2	2	2	2	1
1.1 bis < 1.5	6	6	6	2	4	4	4	1
1.5 bis < 2.2	6	6	6	2	4	4	4	1
2.2 bis < 3.7	6	6	6	4	4	4	3	1
3.7 bis < 5.5	6	6	6	4	4	4	3	1
5.5 bis < 7.5	6	6	6	4	5	5	3	1
7.5 bis < 11	6	6	6	4	5	5	3	1
11 bis < 15	6	6	6	4	5	5	3	1
15 bis < 18.5	6	6	6	4	5	5	3	1
18.5 bis < 22	6	6	6	4	5	5	3	1
22 bis < 30	6	6	6	4	5	5	3	1
30 bis < 37	6	6	6	3	5	5	2	0
37 bis < 45	6	6	6	3	4	4	1	0
45 bis < 56	6	6	6	3	4	4	1	0
56 bis < 75	3	3	2	2	3	3	0	0
75 bis < 90	6	5	4	3	4	4	1	0
90 bis < 110	6	5	4	3	5	5	1	0
110 bis < 150	6	5	4	3	5	5	1	0
150 bis < 185	6	5	4	2	5	5	1	0
185 bis < 220	6	5	4	1	5	5	1	0
220 bis < 250	6	5	2	1	2	2	1	0
250 bis < 375	6	5	2	1	2	2	1	0
375 bis < 1 000	6	5	2	1	2	2	1	0

© 2017 Impact Energy / Omdia