

# Ventilatoren für Klima/Kälte-Anwendung

## Energieeinsparung mit neuer Baureihe drehzahlvariabler Ventilatoren

Dr.-Ing. Thomas Bertolini, Technischer Leiter

Alle Firmen sind dazu verpflichtet, mit ihren Produkten einen aktiven Beitrag zum Umweltschutz zu leisten. Bei Ventilatoren, die in großer Zahl in den vielfältigsten Anwendungen zu finden sind, besteht ein besonders hohes Energieeinsparpotenzial. Leider wird dieses heute nicht ausgenutzt, obwohl der Einsatz einer Elektronik die Möglichkeit dazu bietet. Diesen heute bekannten Lösungen haften allerdings drei Nachteile an: die gegenüber konventionel-

len Lösungen deutlich höheren Kosten, eine kompliziert erscheinende und zusätzlich anzuschließende Elektronik, sowie ein ungenügendes Geräuschverhalten. ebm-papst als Marktführer hat sich deshalb die Aufgabe gestellt, dem Markt eine komplette Reihe innovativer Ventilatoren zu bieten, welche direkt an das Netz angeschlossen werden können, und die sich von heutigen Lösungen technisch und kostenmäßig deutlich in positivem Sinne abheben.

### Vorteile der EC-Technik für Ventilator-Anwendungen

Die klassische Asynchronmaschine hat in vielen Anwendungsfällen auch heute noch ihre Berechtigung. Allerdings haften ihr bei der Anwendung als Ventilatorantrieb einige Schwächen an. Zu diesen Schwächen gehören:

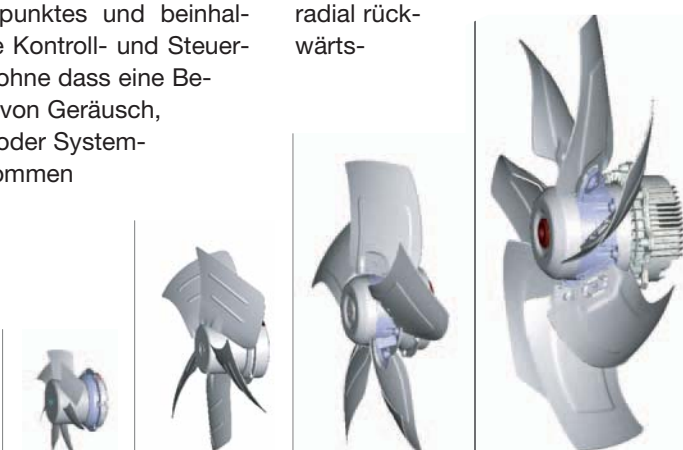
- maximale Wirkungsgrade von weniger als 75%, die zudem nur in einem eng begrenzten Drehzahlbereich erreicht werden
- Die Realisierung unterschiedlicher Drehzahlen erfordert Ausführungen mit unterschiedlichen Polpaarzahlen und erhöht damit die Varianz.
- unterschiedliche Motoren oder Motorauslegungen für Einsatz bei 50Hz oder 60Hz
- Zur Drehzahlveränderung sind zusätzliche Komponenten (Stern-Dreieckumschalter, Triac-Steuerung, Frequenzumrichter) erforderlich, welche Kosten, Platzbedarf, Zusatzverluste und eine erhöhte Geräuschemission mit sich bringen.
- Ein Ventilator eignet sich nur für einen optimalen Arbeitspunkt, für den er ausgelegt sein muss — dies treibt die Variantenzahl in die Höhe.

Diese Nachteile können im betrachteten Leistungsbereich bis 3 KW mit Motoren in EC-Technik vermieden werden. Bei EC-Motoren handelt es sich um permanentmagneterregte Synchronmaschinen, bei denen die

Strangströme von einer Elektronik in Abhängigkeit von der Rotorlage umgeschaltet werden. Mit diesem Prinzip werden Wirkungsgrade bis zu 90% über einen sehr weiten Drehzahlbereich ermöglicht — darin sind die Verluste durch die Elektronik bereits berücksichtigt. Da die Elektronik den Betrieb der Motoren bei unterschiedlichen Drehzahlen erlaubt, sind keine Varianten mehr mit unterschiedlichen Polpaarzahlen erforderlich. Dies reduziert die Zahl der Varianten beim Hersteller und bei den Kunden. Darüber hinaus gestattet die Regelbarkeit die exakte Einstellung des optimalen Anlagenarbeitspunktes und beinhaltet komfortable Kontroll- und Steuerungsmöglichkeiten ohne dass eine Beeinträchtigung von Geräusch, Wirkungsgrad oder Systemkosten hingenommen werden muss.

### Neue Ventilatorbaureihen

Während den letzten drei Jahre entwickelte ebm-papst Mulfingen konsequent eine Reihe von EC-Motoren. Die Reihe besteht aus Motoren in vier Leistungsklassen von 100 kW bis 3 kW. Jede Leistungsklasse ist in zwei oder drei Baulängen verfügbar, und damit hinreichend fein abgestuft. Mit diesen Motorvarianten können sowohl die in Abb. 1 angegebenen Axialventilatoren mit Durchmessern von 250 mm bis 1000 mm als auch die in Abb. 2 gezeigten Radialventilatoren realisiert werden. Letztere sind mit radial rückwärts-



Motortyp	M3G074	M3G084	M3G112	M3G150
Lüfferrad-Ø [mm]	300 250	450 400 350	630 560 500 450	1000 910 800 710

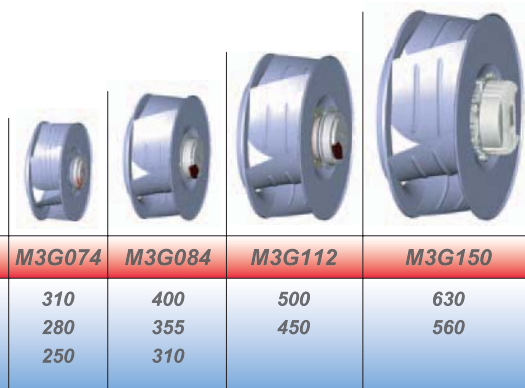
Abb. 1 Neue Reihe Energie sparender EC-Axialventilatoren

gekrümmten Schaufeln mit Durchmessern von 250 mm bis 630 mm verfügbar.

Bei der Entwicklung wurde besonderer Wert auf eine saubere Baugruppentrennung gelegt. Dies ermöglicht einerseits die Fertigung der Baugruppen an unterschiedlichen Standorten, und erlaubt andererseits eine sichere und kostengünstige Montage. Die neue Motorkonstruktion bietet gleichzeitig auch ohne zusätzlichen Aufwand die Schutzart IP54. Die Installation der EC-Ventilatoren ist denkbar einfach: Sie können völlig kompatibel zu Drehstromventilatoren eingesetzt werden – zusätzliche Komponenten müssen nicht berücksichtigt werden. Die EC-Ventilatoren können aber auch über Linear- oder Bus-Schnittstellen angesteuert werden.

Drehstrommotors mit abnehmender Drehzahl rasch abfällt. Die aufgenommene Leistung beträgt im Teillastbereich weniger als 50 % der vom Drehstrommotor aufgenommenen Leistung. Aus der mittleren jährlichen Betriebsdauer von 4000 h/a und der Leistungseinsparung nach Abb. 3 kann mit Abb. 4 leicht die jährliche Kosteneinsparung ermittelt werden, welche der Einsatz eines EC-Ventilators mit sich bringt.

Die enorme Einsparung an Betriebskosten, die die EC-Technik bietet, wurde bisher nur unzulänglich in Betracht gezogen. Über die gesamte

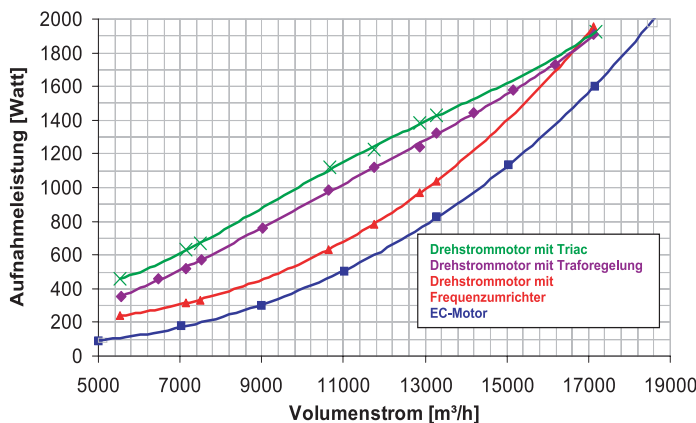


Motortyp	M3G074	M3G084	M3G112	M3G150
Lüfterrad-Ø [mm]	310	400	500	630
	280	355	450	560
	250	310		

Abb. 2 Neue Reihe Energie sparender EC-Radialventilatoren

werden. Die Anlagenbauer konnten sich dies bislang aber aus Wettbewerbsgründen nicht leisten, weil EC-Lösungen teurer waren als drehzahlvariable Ventilatoren in Drehstromtechnik. Mit der neuen ebmpapst-Baureihe entsprechen jetzt auch die Anschaffungskosten von EC-Lösungen den Anschaffungskosten technischer vergleichbarer Drehstromlösungen. Kosteneinsparungen, welche in der Regel nicht bewertet werden, erzielt man auch auf der logistischen Seite. EC-Ventilatoren können ohne Modifikation an Spannungsversorgungsnetzen unterschiedlicher Frequenz betrieben werden, und der gewünschte Arbeitspunkt lässt sich über die veränderbare Drehzahl einstellen. Aus diesen Gründen ist es möglich, mit nur einem EC-Ventilator eine Vielzahl von Drehstromventilatoren zu ersetzen.

Abb. 3 Vergleich der Leistungsaufnahme zwischen Axialventilator in EC-Technik und Axialventilator in Drehstromtechnik im Teillastbereich



**Potenzial zur Energie- und Kosteneinsparung**

Der in Abb. 3 angegebene Vergleich zeigt die Leistungsaufnahme eines Axialventilators in EC-Technik gegenüber einem Drehstromventilator, bei dem drei unterschiedliche Ansteuerungsverfahren benutzt werden. Im Bereich des maximalen Volumenstromes weist der EC-Motor gegenüber dem Drehstrommotor eine um 15 % geringere Leistungsaufnahme auf, was auf seinen besseren Wirkungsgrad zurückzuführen ist. Im Bereich geringerer Volumenstromwerte, speziell im Teillastbereich, ist der Vorteil der EC-Technik noch wesentlich größer. Dies liegt in der Tatsache begründet, dass der EC-Motor einen hohen Wirkungsgrad über einen weiten Drehzahlbereich hat, während der Wirkungsgrad des

Lebensdauer betrachtet sind die damit erzielten Einsparungen höher als die Anschaffungskosten des EC-Ventilators! Aus Sicht des Anlagenbetreibers sollten somit künftig ausschließlich Energie und Kostensparende EC-Ventilatoren eingesetzt

**Geräuschverhalten der neuen Ventilatorbaureihen**

Betriebs man einen Drehstromventilator mit einer Triac-Steuerung oder an einem Frequenzumrichter, dann

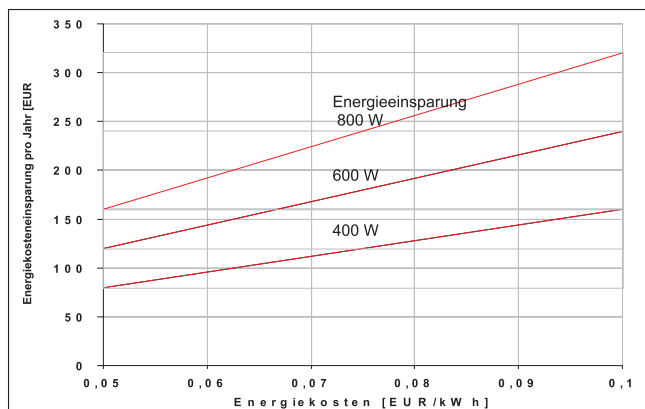
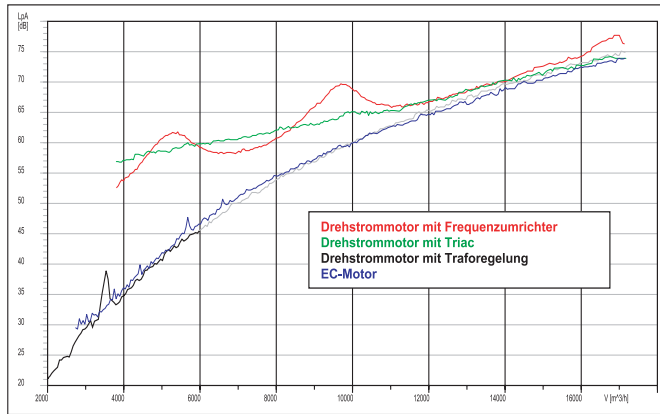


Abb. 4 Betriebskostensparnis durch Einsatz von EC-Ventilatoren bei einer Betriebsdauer von 4000 h/a

**Abb. 5 Vergleich des Geräuschverhaltens von Axialventilator in Drehstromtechnik und Axialventilator in EC-Technik**



wird das Geräuschverhalten im Teilastbereich negativ beeinflusst. Dies ist in Abb. 5 dargestellt. Ursache hierfür sind Stromüberschwingungen und Leitwertschwankungen, welche zu elektromagnetischen Oberfeldern mit den daraus resultierenden Kraft- und Drehmomentanregungen führen. Diese werden vom Ventilator in Form von Luft-

oder Körperschall abgestrahlt. Der geräuschlich harmloseste Fall ist bislang der Betrieb eines Drehstromventilators an einem Transformator. Das gleiche gutartige Geräuschverhalten kann jetzt mit EC-Ventilatoren erreicht werden, wenn die Strangströme in ihrem zeitlichen Verlauf in geeigneter Weise eingepreßt werden.

**Zusammenfassung**

Mit der Neuentwicklung einer kompletten Baureihe von ebm-papst-Außenläufermotoren in EC-Technik mit integrierter Elektronik steht dem breiten Markt eine intelligente und kompakte Alternative für drehzahlveränderbare Ventilatoren zur Verfügung. Die neuen Baureihen bieten ein großes Potenzial zur Energieeinsparung, womit die Anschaffungskosten über die Nutzungsdauer und durch Einsparungen bei den Betriebskosten amortisiert werden. Im Vergleich zu drehzahlsteuerbaren Drehstrommotoren erzeugen die neuen EC-Ventilatoren keine höheren Motorgeräusche im gesteuerten Betrieb.

*Dr.-Ing. Thomas Bertolini,  
Technischer Leiter,  
ebm-papst Muldingen,  
www.ebm-papst.de*

www.berlinerluft.de



**Komm her, du Eckstück!**

Unsere zertifizierte Entrauchungsleitung XDuct schafft Sicherheit im Brandfall: XDuct Komplettsysteme mit allgemeinem bauaufsichtlichem Prüfzeugnis P-TUM-428 führen entstehenden Rauch und gefährliche Gase sofort ab. Mehr zu uns und unseren Produkten erfahren Sie unter [www.berlinerluft.de](http://www.berlinerluft.de) oder ganz einfach telefonisch.

 **BerlinerLuft.**

BerlinerLuft. Technik GmbH · Herzbergstraße 87-99  
10365 Berlin · [info@berlinerluft.de](mailto:info@berlinerluft.de)  
Tel.: 030/55 26 30 71 · Fax: 030/55 26 23 16

# Die Welt ist keine Scheibe - Ihre Anzeigen auch nicht [...]

Anmeldung  
Service-Box



**innovatools**

*Werkzeuge für den Erfolg*

Fach.**Journal**

*Fachzeitschrift für Erneuerbare Energien & Technische Gebäudeausrüstung*

[Hier mehr erfahren](#)



**innovapress**

*Innovationen publik machen  
schnell, gezielt und weltweit*

Filmproduktion | Film & Platzierung | Interaktive Anzeige | Flankierende PR | Microsites/Landingpages | SEO/SEM | Flashbühne