

■ REITZ energieeffizienz

**REITZ**  
VENTILATOREN

NUR SO VIEL EINSATZ BRINGEN WIE NÖTIG.



# DAS ZAUBERWORT FÜR ENERGIEEFFIZIENZ: DREHZAHLREGELUNG.

Laut Beschluss der EU soll in den kommenden Jahren massiv Energie eingespart werden. Alle Unternehmen sind aufgefordert, sämtliche Prozesse im Hinblick auf ihre Energieeffizienz auf den Prüfstand zu stellen und zu optimieren. Drehzahlgeregelte Prozessventilatoren von REITZ sind deshalb die richtungweisende Lösung, um wirkungsvoll Energie und Kosten zu sparen.



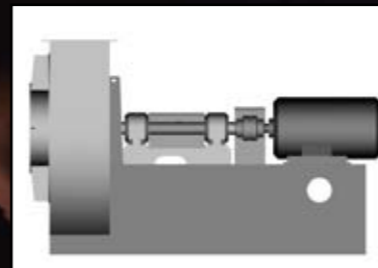
Energieeffizienz –  
das Zukunftsthema in Europa



Die EU Richtlinie 2006/32/EG stellt fest:

§ 1 In der Europäischen Gemeinschaft besteht die Notwendigkeit, die Energieeffizienz zu steigern ...  
§ 2 Eine verbesserte Endenergieeffizienz wird auch zur Senkung des Primärenergieverbrauchs, zur Verringerung des Ausstoßes von CO<sub>2</sub> und anderen Treibhausgasen und somit zur Verhütung eines gefährlichen Klimawandels beitragen.

Ventilator



## NUR SO VIEL EINSATZ BRINGEN WIE NÖTIG. DIE DREHZAHL MACHT DEN UNTERSCHIED.

In allen lufttechnischen Anlagen mit quadratischen Kennlinien werden heute folgende Regelungstechniken eingesetzt:

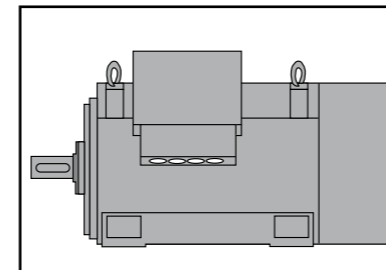
Die **Drossel- und Drallregelung** sind mechanische Regelungsverfahren. Bei konstanter Drehzahl des Motors wird über die Regelungsmechanik die Ventilationsleistung gesteuert. Wenn der Motor auf 100% läuft, eigentlich aber nur 50% Leistung erforderlich sind, wird überspitzt gesagt ein Großteil der Energie einfach weggedrosselt, die mit variabler Drehzahlregelung eingespart werden könnte.

Die **Drehzahlregelung** ist ein Verfahren, bei dem die Ventilatorenkennlinie der Anlagenkennlinie exakt angepasst ist. Bei Drehzahlregelung wird immer nur genau so viel Druckerhöhung in den jeweiligen Betriebspunkt aufgebracht wie das System an Widerstand zur Durchsetzung des erforderlichen Volumenstroms abverlangt.

## 30 PROZENT WENIGER ENERGIEAUFWAND OHNE MINDERUNG DES WIRKUNGSGRADES.

Drehzahlgeregelte Ventilatorensysteme von REITZ bestehen aus drei präzise aufeinander abgestimmten Komponenten. Die Mehrkosten des drehzahlgeregelten Systems amortisieren sich durch die Einspareffekte im Durchschnitt innerhalb von zwei Jahren.

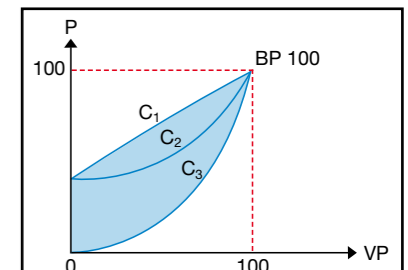
Motor



Frequenzumrichter



Max. Energieeffizienz



Leistungsbedarfskurven  
C1 = Drosselregelung  
C2 = Drallregelung  
C3 = Drehzahlregelung



# ENERGIESPAREN UND MEHR. ALLE VORTEILE IM ÜBERBLICK.

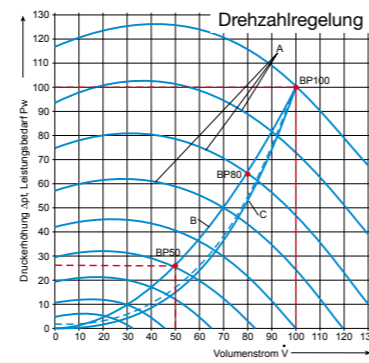
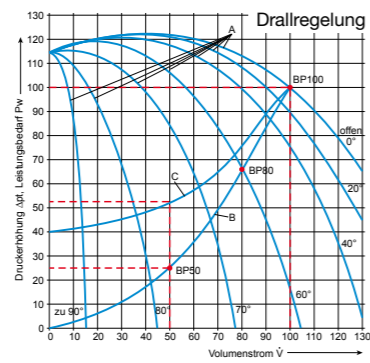
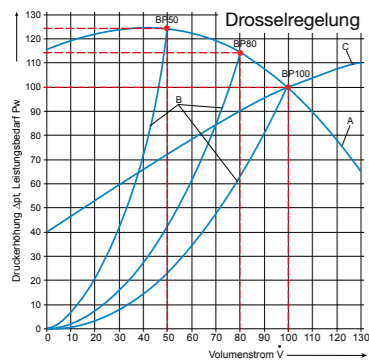
Dass drehzahlregelte Systeme gegenüber den mechanisch geregelten deutliche Energiesparvorteile mit sich bringen, zeigt allein schon der Blick auf die Leistungsbedarfskurven. Es gibt aber noch weitere wichtige Argumente, die im Vergleich der Regelungsarten für den Einsatz eines drehzahlregulierten Ventilatorensystems von REITZ sprechen.

## DREHZAHLREGELUNG VORTEIL 1: 100% BEDARFSGERECHTER VERBRAUCH.

Im Sinne der Energieeffizienz sollte es heute selbstverständlich sein, dass nicht mehr Energie für den Ventilatorenbetrieb aufgewendet wird, als für den optimalen Ablauf des lufttechnischen Prozesses erforderlich ist.

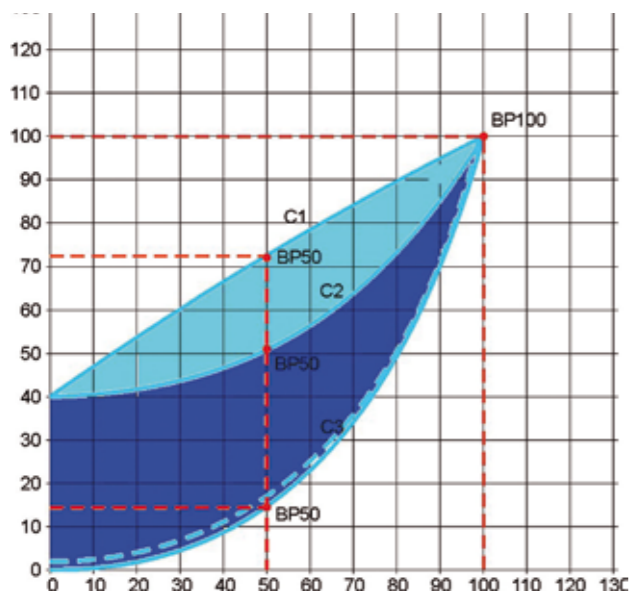
Was heißt das? Die Druckerhöhung in den jeweiligen Betriebspunkten muss lediglich exakt den Wert erreichen, den das

System, in dem der Ventilator eingesetzt ist, zur Durchsetzung des Volumenstroms an Widerstand abverlangt. Unter diesen Bedingungen ist der optimale Wirkungsgrad erreicht. Jede Druckerhöhung, die darüber hinaus geht, ist prinzipiell ineffizient.



A = Ventilatorkennlinie  
B = Anlagenkennlinie  
C = Leistungsaufnahme

## Der Leistungsbedarf der drei gängigen Regelungssysteme von Ventilatoren im Vergleich



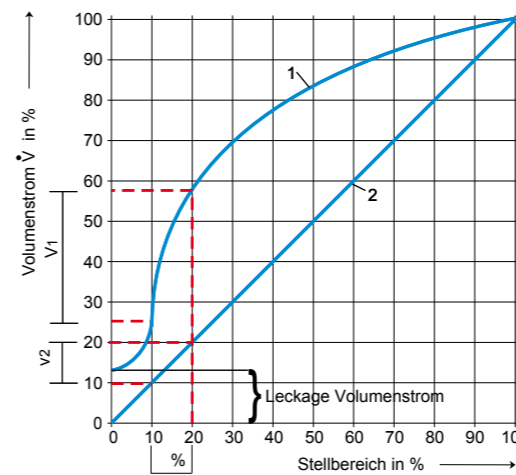
Da ausschließlich drehzahlregelte Systeme durch ihre Ausrichtung an der Anlagenkennlinie jeweils den optimalen Wert erreichen, sind in einer Beispielrechnung signifikante Energieeinsparungen von 71% gegenüber der Drallregelung und 80,3% gegenüber der Drosselregelung am Betriebspunkt 50 zu verzeichnen.

Gegenüberstellung der Leistungsbedarfskurven C = Pw aufgetragen über den Volumenstrom in % bezogen auf den Auslegungspunkt.  
C1 = Drosselregelung | C2 = Drallregelung | C3 = Drehzahlregelung  
C2 - C3 Energieeinsparung zwischen Drall- und Drehzahlregelung  
C1 - C3 Energieeinsparung zwischen Drossel- und Drehzahlregelung

## DREHZAHLREGELUNG VORTEIL 2: LINEARE REGELCHARAKTERISTIK.

Für jeden Anlagenbauer und -betreiber ist die Kurvencharakteristik der Drossel- und Drallregelung eine besondere Herausforderung. Wenn beispielsweise mit einem Schrittreger in Verbindung mit dem Stellantrieb der Drossel- bzw. Drallklappe gearbeitet wird, kommt es häufig zu folgendem Problem: Im Teillastbereich zwischen 25% und 60% des Volumenstromdurchsatzes bewirkt ein kleiner Schritt des Schrittreger eine zu große Volumenstromveränderung. Daraufhin gibt das übergeordnete Regelungssystem vor, einen Schritt zurück zu gehen, was wiederum einen zu kleinen Volumenstrom zur Folge hat. So schaukelt sich das System auf, ohne dass der erforderliche Volumenstrom exakt erreicht wird.

Bei der Drehzahlregelung verändert sich der Volumenstrom dagegen linear zur Drehzahländerung des Ventilators.



Bei der Drossel- und Drallregelung ist die Änderung des Volumenstroms häufig zu klein oder zu groß (1), während sich der Volumenstrom bei der Drehzahlregelung linear zur Drehzahl des Ventilators ändert (2).



Global betrachtet – das Energieeinsparpotenzial durch Drehzahlregelung:

Industrie und Gewerbe in Deutschland verbrauchen jährlich 220 Milliarden Kilowattstunden durch Anwendungen mit Elektromotoren. 15% bis 20% könnten durch Drehzahlregelung eingespart werden, ohne den Produktionsgrad zu mindern. Bei Pumpen und Ventilatoren verbergen sich sogar Einsparungspotenziale von bis zu 30%.

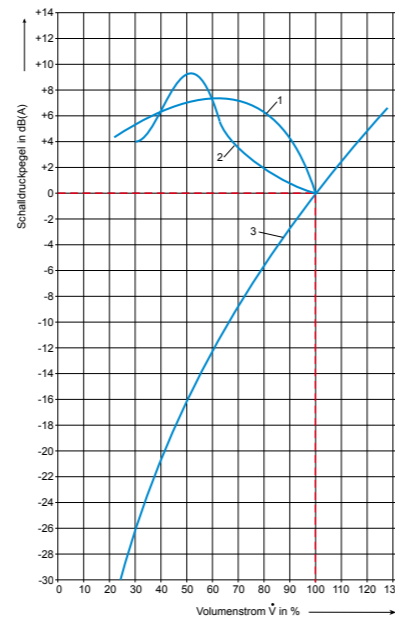
# LAUFruhe UND MEHR. ALLE VORTEILE IM ÜBERBLICK.

## DREHZahlREGELUNG VORTEIL 3: GERÄUSCHARMER LAUF.

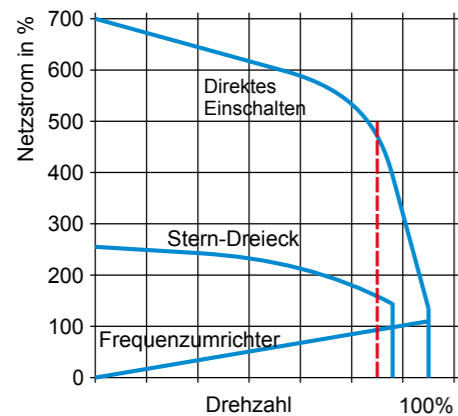
Aktiver Lärm- und Umweltschutz bedeutet auch, in allen Anlagenkomponenten unnötige Schallemissionen zu vermeiden. Allein unter Berücksichtigung des günstigeren Geräuschverhaltens sollte die Entscheidung zugunsten drehzahl geregelter Ventilatoren ausfallen.

Auch unter dem Kostengesichtspunkt gilt es, die Geräuschvorteile der Drehzahlregelung gegen zusätzliche Aufwendungen für Schalldämmmaßnahmen abzuwägen. Da der drehzahl geregelte Ventilator insgesamt zwischen 9 bis 13 dB(A) leiser ist als der drossel- bzw. drall geregelte, können in vielen Fällen die Mehrkosten für ein drehzahl geregeltes System durch den Minderaufwand oder im Einzelfall sogar Wegfall der sonst erforderlichen Schallschutzmaßnahmen aufgehoben werden.

Schalldruckpegelveränderung eines Radialventilators bei verschiedenen Regelungssystemen.



## DREHZahlREGELUNG VORTEIL 4: PERFEKTES ANLAUFVERHALTEN.



Ein nicht unwesentlicher Energiefresser ist der Vorgang des Anlaufens. Bei Hochdruckventilatoren kann das Massenträgheitsmoment sehr groß sein. Es ist dann erforderlich, Motoren mit größeren Antriebsleistungen einzusetzen, als dies in Bezug auf die erforderliche Wellenleistung notwendig wäre. Beim Anlaufen nicht drehzahl geregelter Ventilatoren muss das Stromnetz für den Anlaufvorgang ein Vielfaches des Motornennstroms zur Verfügung stellen. Bei Einsatz von Frequenzumrichter wird durch eine im Frequenzumrichter eingestellte Stromrampe vermieden, dass die Stromaufnahme das 1,1-fache des Motornennstroms übersteigt. Dadurch sind Einsparungen an den Niederspannungsverteilungen und Kabelquerschnitten gegeben.

Der durch den Frequenzumrichter in drehzahl geregelten Systemen minimierte Anlaufstrom ermöglicht eine kleinere Bemessung von Niederspannungsverteilung, Hauptschalter, Kabelquerschnitten und damit langfristig erhebliche Kosteneinsparungen.

## DREHZahlREGELUNG VORTEIL 5: MECHANISCHE LAUFruhe.

In puncto Laufruhe bieten drehzahl geregelte Systeme zwei entscheidende Vorteile gegenüber drall- und drossel geregelten Ventilatoren:

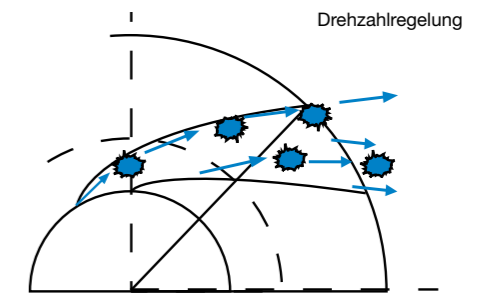
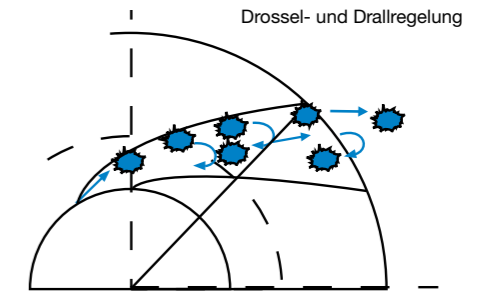
### 1. Geringere Beanspruchung im Teillastbereich

Auch im Teillastbereich laufen drall- und drossel geregelte Ventilatoren mit voller Drehzahl. Der nicht benötigte Fördervolumendurchsatz wird mehr oder weniger abgesperrt. Es kommt daher zu Druckschwankungen und Schwingungsanregungen, die Laufzeug, Gehäuse und Regelorgane auf Dauer belasten.

### 2. Weniger Materialanbackung durch Vermeidung von Rückströmungen

Wenn Feststoffe wie z.B. Staub im Fördermedium enthalten sind, erhöhen Rückströmungen im Teillastbereich die Anbackungsgefahr auf der Schaufelzugseite. Dadurch müssen die Laufräder häufiger gereinigt werden und die Stillstandzeiten erhöhen sich. Im drehzahl geregelten System dagegen wird durch Absenken der Drehzahl eine gleichmäßige Durchströmung erzeugt, die sämtliche Partikel sauber aus dem Schaufelkanal herausbefördert.

### 3. Weniger Verschleiß durch Absenkung der Strömungsgeschwindigkeit im Teillastbereich



Anbackungsverhalten im Teillastbereich  
Bei der Drehzahlregelung werden bei einer gleichmäßigen Durchströmung durch Absenkung der Drehzahl alle Feststoffe abtransportiert.

## DREHZahlREGELUNG VORTEIL 6: EINBINDUNG IN DAS REITZ FERNÜBERWACHUNGSSYSTEM.

Die Tendenz geht zunehmend dahin, die Leistungsparameter eines Gesamtsystems zusammenzufassen und entweder vor Ort oder in einem ortsunabhängigen Zentrum auszuwerten. REITZ bietet die zustandsorientierte Fernüberwachung als **Online Condition Monitoring** im Rahmen eines Wartungsvertrages an. Der Vorteil ist, dass die wichtigsten Parameter des

Systems ständig überprüft und daraus Prognosen ermittelt werden können, sodass notwendige Wartungsmaßnahmen frühzeitig veranlasst und unvorhergesehene Stillstände zuverlässig vermieden bzw. gemanagt werden können. Dies trägt zur Steigerung der Verfügbarkeit der Gesamtanlage bei.



# HARMONIE MIT SYSTEM – GARANTIERT VON REITZ.

Alle Energieeffizienz und Verfügbarkeit ist hinfällig, wenn die Elemente des Systems nicht miteinander harmonieren. Durch jahrzehntelange Entwicklungsarbeit an drehzahlgeregelten Systemen ist es uns gelungen, das Phänomen der unerwünschten Resonanzschwingungen systematisch in den Griff zu bekommen. Heute werden alle Komponenten auf dem Prüfstand getestet und als schnittstellenoptimierte Systeme in die Anlage integriert.



## OHNE ABSTIMMUNG UNVERMEIDLICH: RESONANZSCHWINGUNGEN IM SYSTEM.

Noch heute ist es zum Teil üblich, Ventilator, Motor und Frequenzumrichter als Einzelkomponenten zu betrachten, zu bestellen und zu montieren. Dass dies problematisch ist, zeigt sich spätestens, wenn Schwingungen auftreten, deren Ursprung nicht lokalisiert werden kann. Die Ursache liegt in der Kombinationsvielfalt verschiedenster Erreger- und Eigenschwingungen, die nur durch sorgfältige Auswahl der Komponenten im Vorfeld und umfangreiche Abstimmungsarbeiten ausgeschaltet werden können.

## VIEL SCHWUNG, KEINE SCHWINGUNGEN: PRÜFSTANDGEPRÜFTE QUALITÄT VON REITZ.

Um den schwingungsarmen Lauf gemäß DIN 10816-3 zu garantieren, werden bei allen drehzahlgeregelten Ventilatorensystemen bis 500 kW umfangreiche Abstimmarbeiten und die entsprechende Parametrierung in unserer eigenen Messtechnikhalle vorgenommen. Bei Ventilatorensystemen mit größeren Antriebsleistungen führen erfahrene REITZ Spezialisten die Abstimmung der Komponenten vor Ort auf der Baustelle durch.





# WILLKOMMEN IM ZENTRUM DES VENTILATORENBAUS.

Mit ca. 400 Mitarbeitern am Stammsitz in Höxter sowie unseren Tochterunternehmen ist REITZ einer der führenden Anbieter für prozesstechnische Industrieventilatoren in Europa. Wir haben es uns zur Aufgabe gemacht, exakt auf die branchenspezifischen Anforderungen abgestimmte Produkte zu entwickeln, die hinsichtlich Wirkungsgrad, Verfügbarkeit und Energieeffizienz Maßstäbe setzen.

## ZUHAUSE IN ALLEN ANLAGEN DER WELT: ZUVERLÄSSIGKEIT VON REITZ.

Drehzahlgeregelte Prozessventilatoren von REITZ werden in unterschiedlichsten Ausführungen und Abmessungen in sämtlichen Branchen mit prozesstechnischen Anwendungen eingesetzt. Ob in Großkraftwerken, Müllverbrennungsanlagen, Stahl- oder Zementwerken, REITZ Ventilatoren rechtfertigen weltweit das Vertrauen und erfüllen höchste Ansprüche in puncto Leistungsstärke und Verfügbarkeit.



## AUSGELEGT FÜR EINE POSITIVE BILANZ: ENGINEERING VON REITZ.

Wirtschaftlichkeit beginnt bei REITZ bereits bei der Planung. In dieser Phase werden die Ventilatoren auf Basis fundierter Kenntnisse der verfahrenstechnischen Rahmenbedingungen bis ins Detail den Anforderungen des Prozesses angepasst. Die gleiche Sorgfalt gilt der Auswahl der energieeffizientesten Lösung. Das Ergebnis ist ein maximal störungsfreier und wirtschaftlicher Betrieb der Anlage mit dem positiven Nebeneffekt, Energie gespart und damit zur Reduzierung des CO<sub>2</sub> Ausstoßes beigetragen zu haben.

## SIE MÖCHTEN MIT REITZ IHRE ENERGIEEFFIZIENZ OPTIMIEREN? KEIN PROBLEM.

***Fordern Sie den vertiefenden Fachartikel „Regelung von Ventilatoren“ von Dipl.Ing. Horst Benderoth als pdf an.***

***Oder vereinbaren Sie mit uns einen persönlichen Termin.***

***E-Mail: [energiesparoffensive@reitz-ventilatoren.de](mailto:energiesparoffensive@reitz-ventilatoren.de), Telefon: Horst Benderoth 0 22 97/ 90 23 36.***

***Wir freuen uns auf Ihre Anfrage!***



**Konrad Reitz Ventilatoren GmbH & Co. KG**  
Konrad-Reitz-Straße 1 • 37671 Höxter-Albaxen • Germany  
phone: +49 (52 71) 9 64 - 0 00 • fax: +49 (52 71) 9 64 - 2 29  
info@reitz-ventilatoren.de • www.reitz-ventilatoren.de

