

**Betriebs- und Wartungsanleitung  
für Zenner Radialventilatoren Original**

---

|  |               |
|--|---------------|
| <b>1 Allgemeines</b> .....                                     | <b>- 1 -</b>  |
| <b>2 Anwendungsgebiete und Einsatzgrenzen</b> .....            | <b>- 1 -</b>  |
| <b>3 Ventilatoraufbau</b> .....                                | <b>- 3 -</b>  |
| 3.1 Bauform W .....  | - 4 -         |
| 3.2 Bauform Z.....   | - 5 -         |
| 3.3 Bauform F .....  | - 7 -         |
| <b>4 Transporthinweise</b> .....                               | <b>- 9 -</b>  |
| <b>5 Lagerung von Ventilatoren und Ersatzteilen</b> .....      | <b>- 9 -</b>  |
| <b>6 Montage / Einbau von Radialventilatoren</b> .....         | <b>- 10 -</b> |
| 6.1 Aufstellung Ventilator .....                               | - 10 -        |
| 6.2 Schwingungsdämpfer .....                                   | - 11 -        |
| 6.3 Kompensatoren .....  | - 12 -        |
| 6.4 Elektrischer Anschluss .....                               | - 14 -        |
| <b>7 Inbetriebnahme</b> .....                                  | <b>- 15 -</b> |
| <b>8 Wartung und Instandhaltung</b> .....                      | <b>- 18 -</b> |
| 8.1 Allgemeines.....   | - 18 -        |
| 8.2 Laufräder .....  | - 18 -        |
| 8.2.1 Montageanleitung für Laufrad mit Abzugsvorrichtung ..... | - 19 -        |
| 8.2.2 Montageanleitung für Laufrad mit Taper-Spannbuchsen..... | - 20 -        |
| 8.3 Schwingungsüberwachung .....                               | - 22 -        |
| 8.4 Lagerung / Fettqualität / Schmierfristen.....              | - 22 -        |
| 8.5 Keilriementrieb .....                                      | - 23 -        |
| 8.6 Wellendichtungen.....                                      | - 25 -        |
| 8.7 Elektromotoren .....                                       | - 25 -        |
| <b>9 Besondere Hinweise</b> .....                              | <b>- 26 -</b> |
| 9.1 Gasdichtheit .....   | - 26 -        |
| 9.2 Erhöhte Temperaturen.....                                  | - 26 -        |
| 9.3 Frequenzumformer.....                                      | - 27 -        |
| <b>10 Explosionsschutz</b> .....                               | <b>- 28 -</b> |
| 10.1 Allgemeines .....   | - 28 -        |
| 10.2 Hinweise zum Explosionsschutz.....                        | - 28 -        |
| 10.3 Typenschilder/Kennzeichnung .....                         | - 30 -        |
| <b>11 Grundlegende Sicherheitshinweise</b> .....               | <b>- 30 -</b> |
| <b>12 Betriebsstörungen</b> .....                              | <b>- 32 -</b> |

---

## 1 Allgemeines



Bitte lesen Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch.

Bei offenen Fragen wenden Sie sich bitte direkt an Zenner Ventilatoren GmbH

Die vorliegende Technische Dokumentation ist eine Anleitung für die fachgerechte Bedienung und Wartung durch kompetentes Personal. Sie gilt in Verbindung mit den technischen Erkenntnissen und Erfahrungen im Betrieb von Turbomaschinen und setzt Kenntnisse über die allgemein gültigen sowie lokalen Unfallverhütungsvorschriften und über diese Dokumentation voraus. Schäden, welche infolge Nichtbeachtung dieser Betriebsanweisung oder unsachgemäßen Umgang entstehen, fallen nicht unter die Garantieverpflichtung der Zenner Ventilatoren GmbH. Die Dokumentation sollte allen für den Ventilator zuständigen Personen zugänglich gemacht werden. Mit Kenntnis dieser können Fehler am Ventilator vermieden und ein störungsfreier Betrieb gewährleistet werden.

## 2 Anwendungsgebiete und Einsatzgrenzen

Die Zenner – Radialventilatoren sind nach dem Stand der Technik gebaut und betriebssicher. Sie werden im Werk einer Qualitätskontrolle unterzogen und verlassen dieses im einwandfreien Zustand.

Zenner - Radialventilatoren werden in Anlagen, Maschinen und Geräten zahlreicher Branchen zur Förderung von Luft und Luft-Gas-Gemischen eingesetzt. Sie sind für alle Prozesse geeignet, in denen Wärme, Feuchte sowie feste Bestandteile, wie Staub, Körner, Flocken, Späne, Schnitzel, Fasern, Grieß, Fädchen usw., zu transportieren sind. Dabei können die festen Bestandteile aus verschiedenen Stoffen, wie z.B. Holz, Wolle, Glas, Kunststoff, Sand, Mehl, Asche, Kohle, Metall, Keramik, Papier, Pappe, Stroh, Heu, Salz, Zement u.a., sein. Sie kommen zur Anwendung in Anlagen, Geräten und Maschinen zur: Be- und Entlüftung, Klimatisierung, Absaugung, Entstaubung, Heizung, Kühlung, Trocknung, Frischluftzufuhr, Rauchgasabfuhr, zum Feststofftransport, zur Erzeugung von Luftschleiern, Luftstrahlen und Luftpolstern beispielsweise in folgenden Einrichtungen, Branchen und Prozessen: Werkstätten, Werkhallen, Lagerräu-

men, Lackierereien und Spritzkabinen, Labors, Büroräumen, Speise- und Versammlungsräumen, Kinos, Gaststätten, Klubräumen, Sälen, Telekom-Anlagen, Feuerungsanlagen, Textilmaschinen, Papiermaschinen, Trocknungsanlagen, Gärtnereien, Luftschleieranlagen, Ställen, Garagen, Kesselhäusern, Krankenhäusern, Geschäften, Kaufhäusern, Tischlereien, Gießereien, Holzverarbeitung, Kunststoffverarbeitung, Metallindustrie, Textilindustrie, Keramikindustrie, Holz Trocknung, Schiffbau, Klimageräten, Zementindustrie, Späneabsauganlagen, Chemieprozessen u.v.a.m.

### **Einsatzgrenzen:**

Die Ventilatoren können für folgende Bereiche ausgelegt werden:

- Volumenstrom: von 0,02 bis 15 m<sup>3</sup>/s
- Totaldruckerhöhung: von 50 bis 15000 Pa
- Temperatur des Fördermediums: von - 20 bis + 800 °C
- Art des Fördermediums: alle Gase und Gasgemische mit Ausnahme einiger giftiger, chemisch aggressiver sowie explosibler Gase, die extremen Explosionsgruppen und Temperaturklassen angehören
- Temperatur der Umgebung: von - 20 bis + 40 °C
- Schwingungsbeanspruchung: für die vertraglich vereinbarten Einsatzgebiete, wie z.B. Schiffbau, Eisenbahn, Erdbebensicherheit u.ä.
- Feststoffbeimengungen: im allg. bis zu 20 g Staub pro m<sup>3</sup> Luft, bei Späneförderung bis zu einer Konzentration von 200 g/m<sup>3</sup>
- Betriebsart: Dauerbetrieb, wenn nicht anders vereinbart



Es kann jedoch nicht jeder Ventilator für jeden Bedarfsfall verwendet werden, weil aufgrund der vielfältigen äußeren Bedingungen eine spezielle konstruktive Ausführung erforderlich sein kann.

Trotz hoher Sicherheiten bei der konstruktiven Auslegung muss darauf hingewiesen werden, dass ein Ventilator nur für den vertraglich vereinbarten Einsatzfall verwendet werden darf. Insbesondere ist darauf zu achten, dass keine höheren Belastungen von außen auf den Ventilator einwirken, wie z.B. durch:

- statische oder dynamische Kräfte (Schwingungen; wenn elastische Übergangsstücke zu den Luftkanälen, auch Kompensatoren genannt, und Schwingungsisolatoren zwischen Ventilatorrahmen und Unterlage vorgesehen sind, dürfen sie nicht entfallen oder funktionsuntüchtig sein)
- höhere Umgebungstemperaturen (Lagerschmiermittel)
- höhere Temperaturen des Fördermediums
- eigenmächtig veränderte Drehzahlen, die zu Resonanzschwingungen einzelner Bauteile, höherer Festigkeitsbeanspruchung oder überhöhter Antriebsleistung führen können
- höhere Feststoffanteile im Fördermedium, die zu übermäßigem Verschleiß oder stärkerer Staubablagerung und zu unerlaubten Unwuchten führen können
- zu weit abweichenden Anlagenwiderstand, der vor allem die Leistungsdaten, die Leistungsaufnahme, den Schalleistungspegel und das Verhalten gegenüber Staub beeinträchtigt
- Störungen im Zuströmbereich vor dem Ventilator
- zu häufiges Aus- und Einschalten

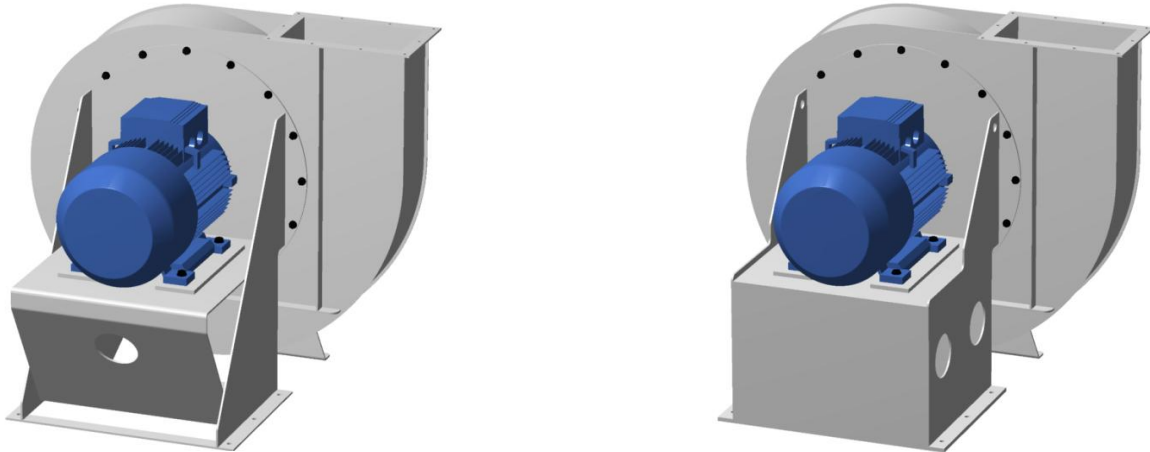
### **3 Ventilatoraufbau**

Die Radialventilatoren können in 3 verschiedenen Antriebsformen ausgeführt sein:

- Bauform W: Antrieb direkt, Laufrad auf Wellenstumpf des Elektromotors
- Bauform Z: Antrieb über Kupplung und Zwischenwelle
- Bauform F: Antrieb über Keilriemen und Zwischenwelle

### 3.1 Bauform W

Bei der Bauform W erfolgt die Leistungsübertragung vom Elektromotor auf das Laufrad direkt, indem das Laufrad auf dem Wellenstumpf des Motors befestigt ist.



Der Ventilator besteht aus folgenden Baugruppen:

#### ***Laufrad***

Stahlblech-Schweißkonstruktion, dynamisch gewuchtet in Gütestufe 6,3 nach VDI 2060, festigkeitsmäßig dimensioniert nur für die vertraglich vereinbarte Drehzahl, bestehend aus Laufschaufeln, einer Bodenscheibe und einer Deckscheibe, auf der Welle durch eine Nabe befestigt

#### ***Spiralgehäuse***

Stahlblech-Schweißkonstruktion, am Motorbock angeschraubt, Gehäusestellung drehbar, bei Bedarf mit Labyrinth-Dichtung am Wellendurchtritt, bei Bedarf horizontal oder anders geteilt, bei Bedarf mit Schauöffnung, Anschlussflansche für Rohrleitung entsprechend Maßblatt nach DIN 24154,

das Gehäuse darf nicht durch anschließende Kanäle statisch belastet werden, in der Regel sollten elastische Übergangsstücke angeschlossen werden (als Zubehör lieferbar)

### **Motorbock**

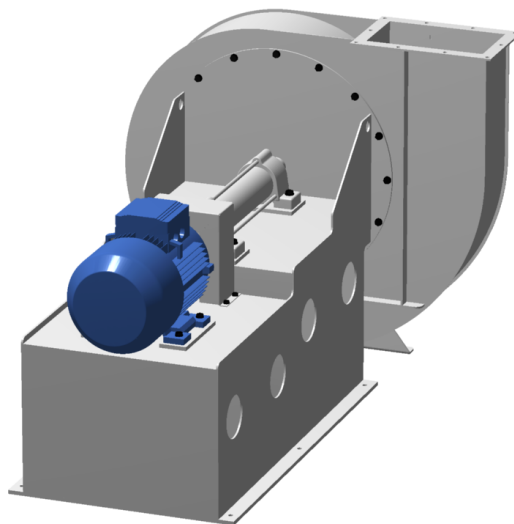
Stahlblech-Schweißkonstruktion, zur Aufnahme des Elektromotors und des Spiralgehäuses, Verbindung mit Fundament kann erfolgen entweder direkt: Motorbock-Fundament oder indirekt: Motorbock-Grundrahmen-Fundament bzw. Motorbock-Schwingrahmen-Schwingungsisolatoren-Fundament (Rahmen und Schwingungsisolatoren als Zubehör lieferbar)

### **Elektromotor**

In der Regel wird ein Asynchron - Kurzschlussläufer eingesetzt. Auf dem Wellenstumpf ist das Laufrad befestigt. Der normale Lieferumfang endet am Klemmkasten.

## **3.2 Bauform Z**

Bei der Bauform Z erfolgt die Leistungsübertragung vom Motor auf das Laufrad über eine Kupplung und eine Zwischenwelle, die gesondert gelagert ist. Die Konstruktion ist schwingungstechnisch und festigkeitsmäßig nur für den vertraglich vereinbarten Drehzahlbereich dimensioniert. Die Zwischenlagerung ist erforderlich, wenn die Temperatur des Fördermediums größer als 80°C oder wenn die Laufradmasse für den Motorwellenstumpf zu groß ist.



Der Ventilator besteht aus folgenden Baugruppen:

***Lauftrad***

wie oben

***Spiralgehäuse***

wie oben

***Lagerbock***

Ist aus einer Stahlblech-Schweißkonstruktion gefertigt und dient zur Aufnahme der Lager für die Zwischenwelle, auf welcher das Lauftrad und eine Kupplungshälfte sitzen, sowie des Elektromotors mit der anderen Kupplungshälfte und des Spiralgehäuses. Die Befestigung auf dem Fundament erfolgt wie bei der Bauform W (Grund- oder Schwingrahmen sowie Schwingungsisolatoren als Zubehör lieferbar)

***Zwischenlagerung***

bestehend aus einem Los- und einem Festlager (auf der Kupplungsseite), entweder 2 Lagergehäuse oder als Doppellager ausgebildet, in der Regel Wälzlager mit Fettmengenregelung

***Zwischenwelle***

Stahlwelle, in Zwischenlagerung gelagert, zur Aufnahme des Laufrades und einer Kupplungshälfte, so ausgelegt, dass Betriebsdrehzahl mindestens 20 % unter der kritischen Drehzahl des Läufers liegt

***Kupplung***

elastische Bolzen- oder Klauenkupplung

***Kupplungsschutz***

ausgebildet als Berührungsschutz

***Elektromotor***

wie oben

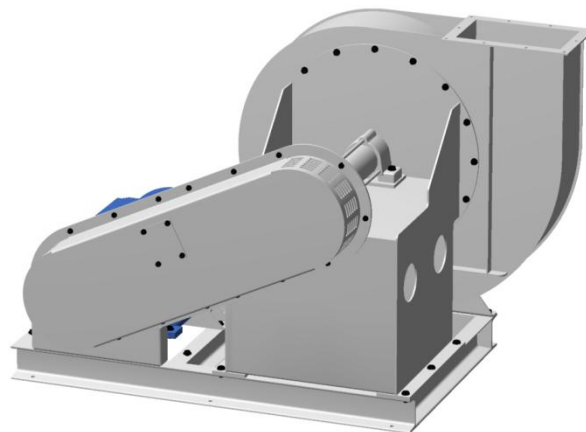


## ***Kühlflügel***

wenn Temperatur des Fördermediums über 80°C liegt, zur Vermeidung der Wärmeübertragung auf die Lager, Material in der Regel Aluminium

## **3.3 Bauform F**

Bei der Bauform F erfolgt die Leistungsübertragung vom Motor auf das Laufrad über Keilriemen und einer Zwischenlagerung, die gesondert gelagert ist. Die Konstruktion ist schwingungstechnisch und festigkeitsmäßig nur für den vertraglich vereinbarten Drehzahlbereich dimensioniert. Die Zwischenlagerung ist erforderlich, wenn die Temperatur des Fördermediums größer als 80°C oder wenn die Laufradmasse für den Motorwellenstumpf zu groß ist. Weiterhin kann durch eine angemessene Riemenübersetzung der Betriebspunkt in der Auslegungsfase exakt angepasst werden.



Der Ventilator besteht aus folgenden Baugruppen:

### ***Lauftrad***

wie oben

### ***Spiralgehäuse***

wie oben

### ***Lagerbock***

Stahlblech-Schweißkonstruktion, dient zur Aufnahme der Lager mit der Zwischenwelle, auf welcher das Laufrad und eine Keilriemenscheibe befestigt sind und des Spiralgehäuses

### ***Zwischenlagerung***

bestehend aus einem Los- und einem Festlager (auf der Seite der Keilriemenscheibe), entweder 2 Lagergehäuse oder als Doppellager ausgebildet, in der Regel Wälzlager mit Fettmengenregelung

### ***Zwischenwelle***

Stahlwelle, in Zwischenlagerung gelagert, zur Aufnahme des Laufrades und einer Keilriemenscheibe, so ausgelegt, dass Betriebsdrehzahl mindestens 20 % unter der kritischen Drehzahl des Läufers liegt

### ***Keilriemenscheiben***

jeweils auf der Zwischenwelle und dem Motorwellenstumpf

### ***Keilriemen***

zur Leistungsübertragung vom Motor zur Zwischenwelle, Anzahl und Abmessungen hängen von Leistung und der Drehzahl ab

### ***Keilriemenschutz***

als Berührungsschutz ausgeführt

### ***Elektromotor***

auf Grund- oder Schwingrahmen festgeschraubt, durch Lösen der Schrauben verschiebbar zum Spannen der Keilriemen

### ***Grund- oder Schwingrahmen mit Schwingungsisolatoren***

zur Aufnahme des Elektromotors, des Lagerbockes und des Spiralgehäuses

## 4 Transporthinweise

Ventilatoren werden im komplettierten Zustand entweder unverpackt auf Kufen oder in Kisten zum Versand gebracht. Die zum Transport vorgesehenen Fahrzeuge, Hebezeuge und Hilfsmittel müssen der Größe und Masse des Ventilators angepasst sein.



Das Aufhängen ist nur an den dafür vorgesehenen Beschlägen zulässig.

Das Aufhängen des gesamten Ventilators an den Motorösen ist nicht gestattet.

Der Transport darf nur in der Einbaustellung erfolgen. Entsprechende Hinweise auf der Verpackung sind zu beachten.

Die Ventilatoren sind auf dem Transportmittel gegen Verrutschen, Kippen und Reiben untereinander und gegenüber anderen Gegenständen und Seitenwänden zu sichern. Bei jedem Transport und jeder Lagerung ist darauf zu achten, dass kein Wasser in den Motor, die Lager oder andere empfindliche Komponenten eindringt.

Eventuelle Transportschäden sind vor der Montage festzustellen und zu beseitigen.

## 5 Lagerung von Ventilatoren und Ersatzteilen

Die Lagerung hat so zu erfolgen, dass keine Beeinträchtigung der Funktionstüchtigkeit durch Feuchtigkeits- und Staubeinwirkungen möglich ist. Stark wechselnde Temperaturen sind zu vermeiden. Wird dies nicht genügend beachtet, können Schäden an Elektromotoren, Kabelkästen, Lagerungen, Farbanstrichen und Dichtungen die Folge sein. Es ist zu beachten, dass nicht alle Anstriche wetterfest sind, z. B. kann ein alleiniger Grundanstrich leicht unterrosten.

Bei längeren Einlagerungen ist das Laufrad monatlich durchzudrehen. Durch eine Kennzeichnung an der Welle oder am Laufrad ist sicherzustellen, dass die Lagerung nach dem Durchdrehen eine neue, versetzte Ruhestellung bekommt.

Bei sehr langen Einlagerungszeiten (> 1 Jahr), ist es erforderlich, vor Inbetriebnahme das alte Fett zu entfernen, die Lager auszuwaschen und neues Fett einzugeben.

Ersatzteile sind in einem temperierten Raum bei 15°C bis 25°C zu lagern.

- Wälzlager  
Die max. Lagerfrist für Wälzlager in Originalverpackung beträgt 2 Jahre. Danach sind die Teile auszutauschen
- gummiartige Werkstoffe  
Teile aus gummiartigen Werkstoffen wie Wellendichtringe, O-Ringe, flexible Stutzen, Schwingungsdämpfer und Keilriemen müssen vor Licht geschützt aufbewahrt werden. Die Teile sollten jährlich auf Elastizität und Sprödigkeit kontrolliert werden. Die maximale Lagerfrist beträgt 5 Jahre, wenn vom Hersteller keine anderen Angaben gemacht werden
- metallische Teile  
Teile aus Metall wie beispielsweise Laufräder, Wellen, Wellenhülsen, Riemenscheiben und Lagergehäuse sind jährlich zu prüfen. Die Konservierung bearbeiteter Flächen ist ggf. auszubessern. Die blanken, metallischen Teile sind einzufetten.

## 6 Montage / Einbau von Radialventilatoren

### 6.1 Aufstellung Ventilator

Bei der Aufstellung von Ventilatoren sind die Anweisungen nach DIN 4024 (Maschinenfundamente - Stützkonstruktion für rotierende Maschinen) zu berücksichtigen.



Die Ventilatoren dürfen nur in der Einbaustellung montiert werden, für die sie bestellt und eingerichtet wurden (vertikal, horizontal).

Der Ventilator ist auf einem ebenen Unterbau fest und erschütterungsfrei zu montieren. Es ist darauf zu achten, dass der Ventilator bei der Aufstellung nicht mechanisch

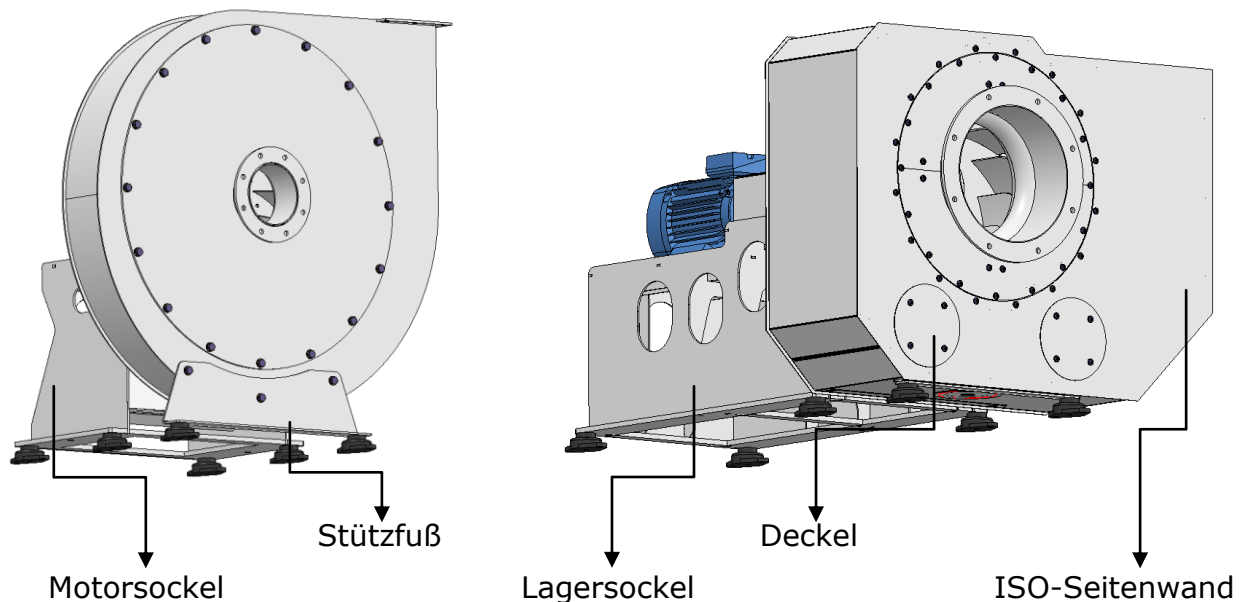
deformiert oder verspannt wird, um ein Klemmen oder Anschleifen des Laufrades zu vermeiden.

Rohranschlüsse oder andere Bauteile dürfen den Ventilator statisch und dynamisch nicht belasten. Sie sind mit Ausnahme der Zubehörteile des Ventilatorenherstellers vor bzw. hinter dem Ventilator abzufangen.

## 6.2 Schwingungsdämpfer

Zur schwingungstechnischen Entkopplung von Zenner-Ventilatoren gegenüber Fundamenten oder Tragwerken werden Schwingungsdämpfer am Sockel als auch am Stützfuß befestigt. Die Größe, die Anzahl als auch die Härte der Dämpfer wird nach Maßgabe (Gewicht, Eigenfrequenz, Bauform) vom Ventilatorenhersteller festgelegt. Bei eigenmächtiger Änderung der Schwingungsdämpfer übernimmt die Firma Zenner Ventilatoren GmbH keinerlei Gewährleistungsansprüche.

### **Anordnung und Befestigung der Schwingungsdämpfer**



Je nach Anzahl der festgelegten Schwingungsdämpfer müssen diese an die vorgesehenen Bohrungen des Ventilators geschraubt werden.

Falls nur 4 Schwingungsdämpfer ausreichend sind, müssen 2 Stück am Ende des Sockels und 2 Stück am Stützfuß befestigt sein. (An diese beiden Stellen werden immer Schwingungsdämpfer montiert!) Bei Ventilatoren mit Gehäuseisolierung gibt es zwei unterschiedliche Arten der Befestigung der Schwingungsdämpfer am Stützfuß. Zum einen sind an der Seitenwand der Isolierung Deckel angebracht. Diese Deckel müssen entfernt werden und durch die Isolierung können die Schwingungsdämpfer von oben mit dem Stützfuß verschraubt werden. Zum anderen gibt es keine Deckel in der Seitenwand der Isolierung. Bei dieser Bauart werden die beiden Schwingungsdämpfer von unten an den Stützfuß geschraubt. Dabei werden von der Zenner Ventilatoren GmbH Schwingungsdämpfer ohne eigenes Gewinde eingesetzt. Die Dämpfer für den Sockel bleiben jedoch identisch.

### 6.3 Kompensatoren

Durch den Einbau elastischer Zwischenstücke (Kompensatoren) werden Schwingungs- und Geräuschübertragungen, welche vom Ventilator ausgehen können, auf die Anlage vermieden. Die elastischen Verbindungen müssen so eingebaut werden, dass der Ventilator genügend Bewegungsfreiheit besonders beim Anlaufen hat. Andererseits dürfen sie nicht so weit zusammengedrückt oder versetzt werden, dass sich Falten bilden und den Luftstrom behindern.



Kompensatoren dienen der schwingungsmäßigen Entkopplung des Ventilators von der lufttechnischen Anlage. Sie sind keine Distanzstücke!

Die Kompensatoren werden je nach Verwendungszweck als Gewebe- bzw. Elastomer-Kompensatoren geliefert, und dürfen nur mit dem zugehörigen Ventilator betrieben werden. Weiterhin ist sicherzustellen, dass der Kompensator fest mit dem Ventilator und der Anlage verbunden ist.

Jeder gelieferte Kompensator ist auf die geometrischen Abmessungen, das Fördermedium und den kundenspezifischen Aufstellungsort der jeweiligen Ventilator-Anlage angepasst. Daher sollte auch nur der passende Kompensator eingesetzt werden.

Im Folgenden sind die bestimmungsgemäßen und die nicht bestimmungsgemäßen Verwendungen kurz aufgelistet.

***Bestimmungsgemäße Verwendung:***

- Der Kompensator ist fest mit dem Zenner-Ventilator und der Anlage verbunden.
- Der Kompensator darf nur in Verbindung mit dem dazu passenden Zenner-Ventilator betrieben werden.
- Der Kompensator wird nicht auf Zug oder Druck beansprucht.
- Die Anbaukanäle, zwischen denen der Kompensator verbaut wird, weisen keinen Winkelversatz auf und sind zueinander genau ausgerichtet.
- Die Temperatur des zu fördernden Mediums entspricht den zulässigen Temperaturen des jeweiligen Kompensators.
- Das zu fördernde Medium entspricht dem mit der Zenner Ventilatoren GmbH vereinbarten Fördermedium.

***Nicht bestimmungsgemäße Verwendung:***

- Umgebungsbedingungen, welche nicht vereinbart waren, wie z.B. überhöhte Umgebungstemperatur am Montage-/Einsatzort
- Der Kompensator muss Längen- oder Winkelversatz zwischen den Anbaukanälen ausgleichen.
- Der Kompensator wird auf Zug oder Druck beansprucht.
- Der Ventilator wird mit einem nicht vereinbarten Fördermedium betrieben.
- Das Fördermedium weicht von den zulässigen Temperaturen ab.
- Der Kompensator wird mit Transportsicherung (Gewindespindel) in der Anlage betrieben.

Weitere Informationen zum Umgang mit Zenner-Kompensatoren finden Sie in unserer **„Betriebsanleitung für Kompensatoren“**.

## 6.4 Elektrischer Anschluss

Der Motor ist erst nach erfolgter Montage des Ventilators an das Netz anzuschließen. Der elektrische Anschluss des Ventilator-Motors muss nach dem im Klemmkasten befindlichen Schaltbild bzw. den Vorschriften des Herstellers erfolgen. Die ungehinderte Kühlluftzufuhr zum Motor muss sichergestellt sein. Dazu sind die Angaben des Motorherstellers zu beachten.



Die Arbeiten dürfen nur von zugelassenen Fachleuten unter Beachtung der Schutz- und Sicherheitsvorschriften ausgeführt werden.

### Klemmbrettschaltungen

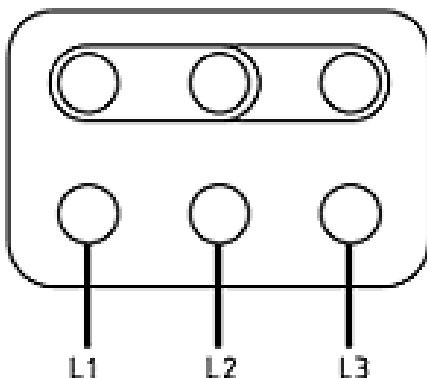
Bei Anschluss von Drehstrommotoren mit einer Drehzahl wird zwischen 2 Anschlussarten unterschieden. Zudem ist es wichtig, welches Netz bzw. welche Spannung am Einsatzort bereitgestellt wird.



Wird der Motor mit zu geringer Eingangsspannung versorgt, so steigt die Stromaufnahme und die Wicklung kann beim Starten oder während des Betriebs des Ventilators durchbrennen.

### **Die Sternschaltung - Motorspannung 230/400V**

Diese vorgeschlagene Schaltung ist nur bei einem 400V Netz zutreffend. Bei einem 230V Netz muss die nachfolgende Dreieckschaltung angewandt werden.



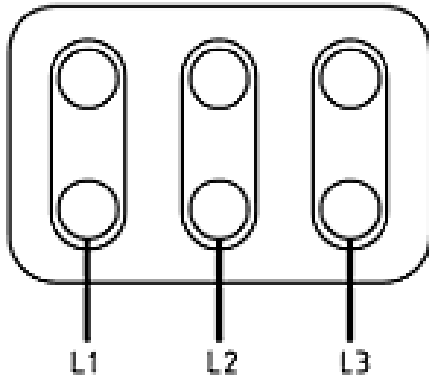
Wenn der Motor 6 Ausführungen aus der Wicklung hat, wird am Klemmbrett eine Sternbrücke (W2-U2-V2) montiert.

Bei Motoren mit 3 Wicklungsausführungen ist der Sternpunkt bereits in der Motorwicklung verbunden. In diesem Fall kann die Sternbrücke entfallen.



## Die Dreieckschaltung - Motorspannung 400/690V

Diese vorgeschlagene Schaltung ist nur bei einem 400V Netz zutreffend. Bei einem 690V Netz muss die vorher beschriebene Sternschaltung angewandt werden.



Motoren für Dreieckschaltung haben grundsätzlich 6 Wicklungsausführungen.

Bei Direktanlauf werden am Klemmbrett 3 Dreiecksbrücken (U1-W2, V1-U2, W1-V2) montiert, die die Enden der Stränge verbinden.

Beim Stern-Dreieck-Anlauf entfallen die Brücken. Die Umschaltung erfolgt manuell durch Stern-Dreieck-Schalter oder automatisch durch Schützsaltungen.

Bei einem Ventilatorbetrieb mit Frequenzumformer ist die Ausgangsspannung des Umformers ausschlaggebend für die Brücken im Motor. (Stern- oder Dreieckschaltung)

Wird der Ventilator in Betrieb genommen, so ist die Drehrichtung des Motors bzw. Laufrades zu prüfen. Die Drehrichtung muss mit dem am Ventilator angebrachten Richtungspfeil übereinstimmen. Sollte dies nicht der Fall sein, so müssen die Anschlussleitungen L1 und L2 getauscht werden.

## 7 Inbetriebnahme



Vor der Inbetriebnahme des Ventilators sind die Innenräume des Ventilators und der vor- bzw. nachgeschalteten Maschinen, Kanäle und Rohrleitungen von Fremdkörpern freizumachen. Es besteht Gefahr durch Sogwirkung.



Alle vorgesehenen Schutzvorrichtungen (Schutzgitter, Riemenschutz, Kupplungsschutz u.a.) sind auf ordnungsgemäße Anbringung zu kontrollieren. Bei unsachgemäßer Handhabung besteht Lebensgefahr durch drehende Teile.



Durch erhöhte Geräusentwicklung beim Anlauf des Ventilators ist Gehörschutz zu tragen!



Bei Heißgasventilatoren, gedrosseltem Ventilatorbetrieb als auch an Lagern kann es zu heißen Oberflächen kommen. Achtung Verbrennungsgefahr!



Die Sicherheitsvorschriften für elektrische Geräte und Anlagen sowie der Elektrizitätsunternehmen sind zu beachten.

### **Weiterhin zu beachten**

Sämtliche vor und hinter dem Ventilator eingebauten Regelorgane wie Jalousiever-schlüsse, Schieber und Drallregler sind auf ihre Verstellbarkeit zu überprüfen. Vor Inbetriebnahme sind diese Regelorgane zu schließen, um einen schnellstmöglichen Anlauf zu sichern.

Die Drehrichtung des Antriebsmotors ist zu prüfen (Motor kurz an- und ausschalten). Sie muss mit dem Drehrichtungspfeil am Ventilatorgehäuse übereinstimmen.

Nach Einschalten des Motors und Erreichen der Nenndrehzahl können die Regelorgane langsam geöffnet werden, wobei eine ständige Kontrolle der Stromaufnahme des Motors durchgeführt werden muss. Auf die Lager- und Wicklungstemperatur des Motors ist zu achten.

Wenn keine höhere Schalthäufigkeit vertraglich vereinbart wurde, gilt die Betriebsart S1 (Dauerbetrieb). Gemäß DIN VDE 0530, Teil 12, Abschnitt 6 und 7 (Anlaufverhalten) sind maximal 2 Einschaltungen hintereinander zulässig.

Nach Erreichen der Nenndrehzahl und Öffnen der vor- oder nachgeschalteten Regelorgane ist die Laufruhe zu kontrollieren. Sie darf den Wert von  $v_{eff} = 2,8$  mm/s an den Lagern nicht überschreiten.

Bei Ventilatoren mit Keilriemenantrieb ist auf einen einwandfreien Riemenlauf zu achten. Nach spätestens 5 Stunden Dauerbetrieb ist die Riemenspannung zu kontrollieren und gegebenenfalls zu korrigieren.

Die Lagertemperatur ist zu überwachen. Der normale Temperaturbereich liegt bei ca. 50°C bis 70°C. Steigt die Temperatur auf höhere Werte, so ist nach einer Phase des Abkühlens der Anlauf nochmals zu wiederholen und danach ein möglicher Fehler zu suchen und zu beseitigen.

Der Ventilator darf nicht bei höherer Drehzahl betrieben werden, als im Datenblatt angegeben ist. Eine Verminderung der Drehzahl darf nur nach Rücksprache mit der Fa. Zenner vorgenommen werden. Es muss geprüft werden, dass der Ventilator nicht bei einer Drehzahl betrieben wird, bei der eine Resonanzfrequenz in schädlichem Maße angeregt wird. Bei Drehzahlregelung muss damit gerechnet werden, dass im Bereich von der kleinsten bis zur größten Drehzahl die Eigenfrequenzen verschiedener Ventilatorenbauteile erreicht werden. In diesen Punkten darf kein Dauerbetrieb stattfinden. Beim Einfahren der Anlage muss eine Einstellung des Drehzahlreglers erfolgen, die ein schnelles Durchfahren dieser Drehfrequenz sicherstellt.

Klappen, welche den Luftstrom vollkommen unterbinden können, müssen so geschaltet werden, dass der Ventilator nach dem Schließen umgehend abgeschaltet wird. Sonst können eine unzulässige Erwärmung des Ventilators und unzulässige Vibrationen durch Strömungsablösung entstehen.

Bei Parallelschaltung von Ventilatoren muss vor dem Einschalten beachtet werden, dass nicht eingeschaltete Ventilatoren nicht in entgegengesetzter Richtung drehen. Einschaltung kann sonst zu Netzüberlastung, Motorüberlastung und Laufschaufelschäden durch die Drehrichtungsumkehrung führen.

## 8 Wartung und Instandhaltung

### 8.1 Allgemeines



Die Sicherheitshinweise aus dem Abschnitt Inbetriebnahme gelten auch für die Wiederinbetriebnahme nach durchgeführten Wartungsarbeiten.

Die Wartungshäufigkeit ist im wesentliche von der Betriebsweise, den Umgebungsbedingungen und der erforderlichen Verfügbarkeit abhängig. Sie muss vom Anlagenbetreiber im Zusammenhang mit dem Anlagenkonzept und der von der Fa. Zenner gemachten Angaben festgelegt werden.

Ersatz- und Verschleißteile, die nicht kurzfristig lieferbar sind, sollten Sie auf Lager haben.

Alle Schraubverbindungen sind regelmäßig auf festen Sitz zu kontrollieren und gegebenenfalls entsprechend nachfolgender Tabelle nachzuziehen.

| Schraube<br>Festigkeitsklasse 8.8 | Anzugsmoment [Nm] |
|-----------------------------------|-------------------|
| M4                                | 3                 |
| M5                                | 6                 |
| M6                                | 10                |
| M8                                | 25                |
| M10                               | 49                |
| M12                               | 85                |
| M16                               | 210               |
| M20                               | 425               |
| M24                               | 730               |

### 8.2 Laufräder

Alle Laufräder sind nach der im Ventilatorendatenblatt festgelegten Wuchtgüte werksseitig statisch und dynamisch ausgewuchtet.

Bei Ventilatoren, die zur Förderung verunreinigter Gase eingesetzt sind, unterliegen die Laufräder einem Verschleiß oder es kommt zu Anhaftungen an den Schaufeln. Ein während des Betriebes auftretender unruhiger Lauf des Ventilators ist oft ein deutliches Zeichen dafür. Um die Betriebssicherheit des Ventilatoraggregates zu gewährleisten, ist bei derartigen Betriebsbedingungen eine turnusmäßige Inspektion, Reinigung und Nachwuchtung der Laufräder erforderlich. Die Zeitpunkte sind vom Betreiber festzulegen.

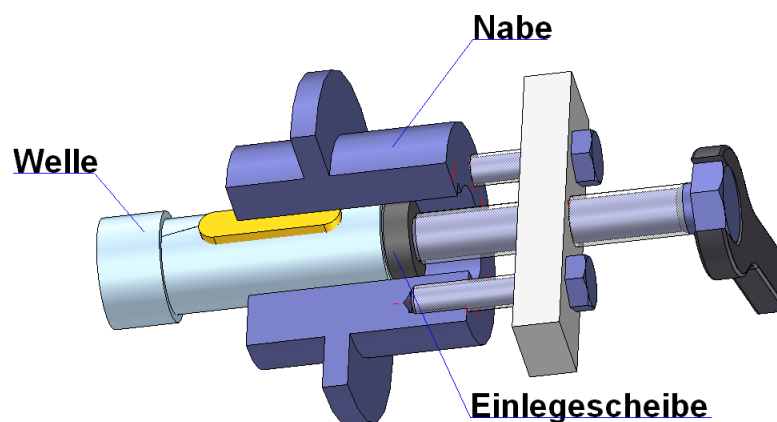
### 8.2.1 Montageanleitung für Laufrad mit Abzugsvorrichtung

Das montierte Laufrad ist mit Schraube und Endscheibe gegen die Wellenschulter gespannt. Die Sicherung gegen Lösen erfolgt durch ein Sicherungsblech und 2 Fixierschrauben.

#### ***Demontage (Abziehen)***

(keine Hämmer, Brechstangen oder Schlagschrauber verwenden!)

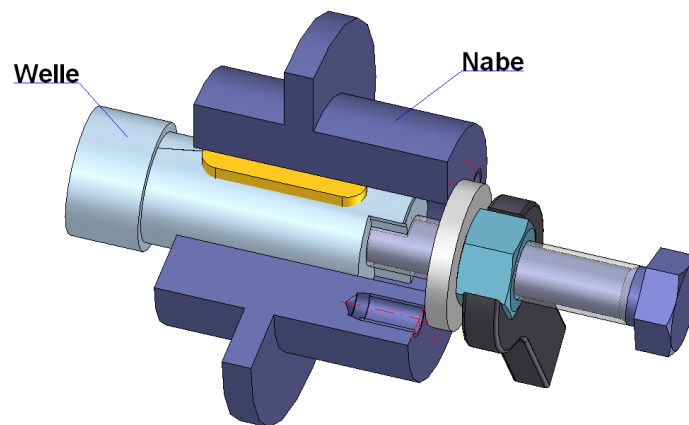
- Klemmscheibe entfernen.
- Durch eine Einlegescheibe die Bohrung in der Welle abdecken.
- Abzugsvorrichtung wie im Bild ersichtlich ansetzen und die Schraube einschrauben, bis sich das Laufrad löst.
- Laufrad herausheben, sanft ablegen und nicht rollen (sonst Unwuchtgefahr)



## Remontage (Aufziehen)

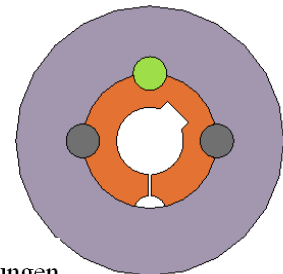
(keine Hämmer, Brechstangen oder Schlagschrauber verwenden!)

- Welle und Laufradbohrungen reinigen und einfetten.
- Laufrad auf die Welle heben und leicht andrücken.
- Schraube mit einer Scheibe in die Welle einschrauben.
- Sicherungselemente wieder anbringen.



### 8.2.2 Montageanleitung für Laufrad mit Taper-Spannbuchsen

Die Nabe hat eine konische Innenbohrung. In diese wird eine konische Buchse eingesetzt, die innen zylindrisch ist. Beim Anziehen der Halteschrauben wird die Buchse zwischen Welle und Nabe festgeklemmt.



● Montagebohrungen ● Demontagebohrungen

## Demontage

(keine Hämmer, Brechstangen oder Schlagschrauber verwenden!)

- Alle Halteschrauben lösen. Je nach Buchsengröße ein oder zwei Schrauben ganz herausschrauben, einölen und in die Abdrückbohrungen einschrauben.
- Die Schraube bzw. Schrauben in der Abdrückbohrung gleichmäßig anziehen, bis sich die Buchse aus der Nabe löst und diese sich auf der Welle bewegen lässt.
- Laufrad mit Buchse von der Welle nehmen.
- Laufrad herausheben, sanft ablegen und nicht rollen (sonst Unwuchtgefahr)

## Remontage

(keine Hämmer, Brechstangen oder Schlagschrauber verwenden!)

- Alle blanken Oberflächen sowie die kegelige Bohrung der Nabe säubern und entfetten. Taper-Spannbuchse in die Nabe einsetzen und alle Anschlussbohrungen zur Deckung bringen (halbe Gewindebohrungen müssen jeweils halben glatten Bohrungen gegenüberstehen).
- Gewindestifte (Größe 1008-3030) bzw. Zylinderschrauben (Größe 3525-5050) leicht einölen und einschrauben. Schrauben nicht festziehen.
- Welle säubern und entfetten. Scheibe mit Taper-Spannbuchse bis zur gewünschten Lage auf die Welle schieben.
- Bei Verwendung einer Passfeder ist diese zuerst in die Nut der Welle einzulegen. Zwischen der Passfeder und der Bohrungsnut muss ein Spiel vorhanden sein.
- Gewindestifte bzw. Zylinderschrauben gleichmäßig mit den in der Tabelle angegebenen Anzugsmomenten anziehen.
- Nach kurzer Betriebszeit (ca. 1 Stunde) Anzugsmoment der Schrauben überprüfen und ggf. korrigieren.

|                                |      |      |      |      |      |       |      |      |      |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| Taper Lock Buchse              | 1008 | 1108 | 1210 | 1610 | 1615 | 2012  | 2517 | 3020 | 3030 |
| Anzugsmoment der Schraube [Nm] | 5,6  | 5,6  | 20   | 20   | 20   | 30    | 50   | 90   | 90   |
| Anzahl Halteschrauben          | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2     | 2    | 2    | 2    |
| Größe                          | 1/4" | 1/4" | 3/8" | 3/8" | 3/8" | 7/16" | 1/2" | 5/8" | 5/8" |
| Taper Lock Buchse              | 3525 | 3535 | 4030 | 4040 | 4535 | 4545  | 5040 | 5050 |      |
| Anzugsmoment der Schraube [Nm] | 115  | 115  | 170  | 170  | 190  | 190   | 270  | 270  |      |
| Anzahl Halteschrauben          | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3     | 3    | 3    |      |
| Größe                          | 1/2" | 1/2" | 5/8" | 5/8" | 3/4" | 3/4"  | 7/8" | 7/8" |      |

*Tabelle: Anzugsmomente für Taper-Spannbuchsen*

### **8.3 Schwingungsüberwachung**

Erhöhte Schwingungen sind immer ein Gefahrensignal. Veränderungen in der Laufruhe werden durch Messung der mechanischen Schwingungen an den Lagern und Antriebsmotoren ermittelt. Durch einen Vergleich der Messwerte über einen längeren Zeitraum lassen sich Veränderungen sicher ermitteln. Verändern sich die Werte deutlich, sind die Ursachen dafür zu untersuchen (z.B. Verschmutzung des Laufrades) und es muss eventuell eine Reinigung bzw. Nachwuchtung erfolgen.

### **8.4 Lagerung / Fettqualität / Schmierfristen**

Die Lager müssen einer regelmäßigen Kontrolle unterzogen werden. Um vorzeitige Lagerausfälle zu vermeiden, dürfen keine Fremdkörper, Schmutz oder Feuchtigkeit in die Lager eindringen. Bei Nachschmierung, Schmiermittelwechsel und Lagerwechsel ist auf gute Sauberkeit zu achten.

Die Nachschmierfristen und -mengen sowie die Neubefüllung sind aus der Schmiervorschrift zu entnehmen. Darin ist auch das verwendete Fett spezifiziert. (Schmiermittelsorten anderer Hersteller mit gleichen chemischen und physikalischen Eigenschaften

(Mischbarkeit) können verwendet werden). Bei der Nachschmierung ist zu beachten, dass das Fett genügend Platz zu seiner Entspannung hat oder aber aus dem Gehäuseaum austreten kann. Während des Nachschmierens steigt die Temperatur durch gestautes Fett an. Wenn die überschüssige Fettmenge verdrängt worden ist, fällt die Temperatur wieder auf ihren Beharrungswert ab.

Die Lagerung der Schmierstoffe hat in sauberen geschlossenen Behältnissen zu erfolgen, um das Eindringen von Staub und Feuchtigkeit zu verhindern und die Oxidationswirkung der Luft möglichst gering zu halten. Die Aufbewahrungsstelle soll trocken und kühl sein.

Für die Motorlagerung ist die Schmieranweisung aus der Motor-Herstellerdokumentation zu entnehmen.



## 8.5 Keilriementrieb

Die korrekte Riemenvorspannung ist für die einwandfreie Leistungsübertragung und das Erreichen der üblichen Riemenlebensdauer von enormer Wichtigkeit. Oft führt zu geringe oder zu hohe Vorspannung zum vorzeitigen Ausfall der Riemen. Zu hohe Vorspannung hat auch oft Lagerdefekte an der Antriebs- oder Arbeitsmaschine zur Folge.

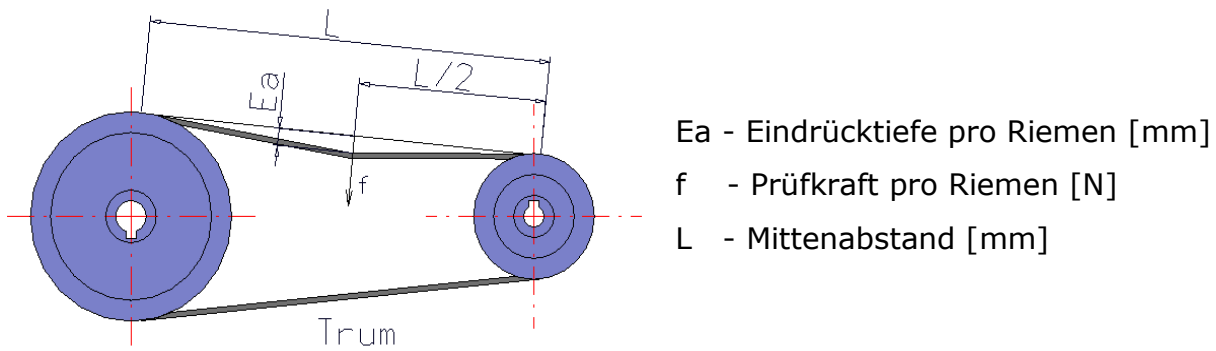
Daher empfiehlt sich, die erforderliche statische Trumkraft individuell für jeden Antrieb zu berechnen.

| Profil | Durchmesser der kleinen Scheibe [mm] | Statische Trumkraft – Vorspannung [N] |                      |
|--------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------------|
|        |                                      | Erstmontage                           | Betrieb nach Einlauf |
| SPZ    | ≤ 71                                 | 200                                   | 150                  |
|        | > 71 ≤ 90                            | 250                                   | 200                  |
|        | > 90 ≤ 125                           | 350                                   | 250                  |
| SPA    | ≤ 100                                | 350                                   | 250                  |
|        | > 100 ≤ 140                          | 400                                   | 300                  |
|        | > 140 ≤ 200                          | 500                                   | 400                  |
| SPB    | ≤ 160                                | 650                                   | 500                  |
|        | > 160 ≤ 224                          | 700                                   | 550                  |
|        | > 224 ≤ 355                          | 900                                   | 700                  |
| SPC    | ≤ 250                                | 1000                                  | 800                  |
|        | > 250 ≤ 355                          | 1400                                  | 1100                 |
|        | > 355 ≤ 560                          | 1800                                  | 1400                 |
| XPZ    | ≤ 71                                 | 250                                   | 200                  |
|        | > 71 ≤ 90                            | 300                                   | 250                  |
|        | > 90 ≤ 125                           | 400                                   | 300                  |
| XPA    | ≤ 100                                | 400                                   | 300                  |
|        | > 100 ≤ 140                          | 500                                   | 400                  |
|        | > 140 ≤ 200                          | 600                                   | 450                  |
| XPB    | ≤ 160                                | 700                                   | 550                  |
|        | > 160 ≤ 224                          | 850                                   | 650                  |
|        | > 224 ≤ 355                          | 1000                                  | 800                  |
| XPC    | ≤ 250                                | 1400                                  | 1100                 |
|        | > 250 ≤ 355                          | 1600                                  | 1200                 |
|        | > 355 ≤ 560                          | 1900                                  | 1500                 |

Die in der Tabelle aufgeführten Werte gelten für die Verwendung eines Optibelt Vorspannmessgerätes.

Bei Verwendung eines anderen Messgerätes ist mit der Eindrücktiefe des Trums zu arbeiten. Die dazu benötigten Werte (Eindrücktiefe des Trums [Ea] und Prüfkraft[f]) sind aus der in der Dokumentation beiliegenden Keilriemenberechnung zu entnehmen.

Nur bei Erstmontage ist der Wert der Eindrücktiefe des Trums mit 0,75 zu multiplizieren.



### **Folgende Nachspannintervalle gelten:**

- Prüfung: 0,5 Stunden nach der Inbetriebnahme
- Prüfung: 10 Stunden nach Inbetriebnahme
- Prüfung: 1 Woche nach Inbetriebnahme

Das Nachspannen der Keilriemen erfolgt durch Parallelverschiebung des Motors auf den Spannschienen. Auf genaues Fluchten der Keilriemenscheiben ist zu achten.

Ist ein Austausch von Riemen erforderlich, so muss dies satzweise erfolgen. Es ist nicht zulässig, nur einzelne Riemen auszutauschen.

Die Montage und Remontage der Keilriemenscheiben mit Taper-Spannbuchsen erfolgt analog der Beschreibung „Montageanleitung für Laufrad mit Taper-Spannbuchsen“.

## 8.6 Wellendichtungen

Es gibt eine Vielzahl verschiedener Dichtungsmethoden.

Standardausführung ist eine Blende. Die Dichtwirkung beruht auf einem Ringspalt zwischen Ventilatorgehäuse und Nabe bzw. Welle von ca. 1 mm – 2 mm. Hinsichtlich der Dichtheit dürfen keine besonderen Anforderungen bestehen. Zusätzlich zur Blende ist eine Rückbeschaufelung des Laufrades möglich, wobei der dadurch erzeugte Unterdruck den Austritt des Mediums mindert.

Für Ventilatoren mit höheren Dichtheitsforderungen stehen Wellendichtungen mit Dichtungsringen zur Verfügung. Es gibt verschiedene Ausführungen hinsichtlich der Anzahl der Dichtringe und des Materials der Dichtringe. Zusätzlich gibt es Ausführungen mit Fettkammer und Nachschmiereinrichtung mit Fettüberlaufkanal sowie Anschlüsse für Sperrgas.

Die Auswahl der Wellendichtungen mit Dichtringen richtet sich nach den jeweiligen Erfordernissen hinsichtlich der Dichtheit des Ventilators.

## 8.7 Elektromotoren



Für Elektromotoren sind die Vorschriften und Sicherheitshinweise des Herstellers zu beachten. Alle Arbeiten beim elektrischen Anschluss dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal vorgenommen werden.

Werden Motoren über den zulässigen Umgebungstemperaturbereich betrieben, verringert sich die zulässige Motorleistung gegenüber der Nennleistung. Gleiches gilt für die Aufstellung über 1000 m NN. Es ist Rücksprache mit dem Ventilatorhersteller zu führen. Beim Einsatz polumschaltbarer Motoren ist für eine weiche Schaltung von hoher auf niedrige Drehzahl zu sorgen. Die verzögerte Schaltung muss stoßfrei sein. Vor dem Anfahrvorgang ist nach längerem Stillstand der Anlage der Isolationswiderstand zu prüfen. Feuchte Wicklungen sind mit Warmluft zu trocknen.

Ist im Liefervertrag nichts anderes vereinbart, sind die vom Motorhersteller herausgegebenen Vorschriften für die Schaltbedingungen einzuhalten.

Die Kühlung der Motoren darf durch An- oder Umbauten nicht behindert werden.

## 9 Besondere Hinweise

### 9.1 Gasdichtheit



Bei Ventilatoren, die gasdicht ausgeführt werden, muss die Dichtigkeit durch regelmäßige Messungen überprüft werden.

Wenn bei Überschreitung zulässiger Grenzwerte Gefahr für die Gesundheit von Menschen besteht, ist der Ventilator außer Betrieb zu nehmen. Eine generelle Raumventilation sollte immer vorgesehen sein, damit bei unbemerkten Leckagen keine giftigen oder explosiven Gaskonzentrationen auftreten.

Bei Montage- und Wartungsarbeiten dürfen die Wellendichtringe in der Wellendurchführung nicht beschädigt werden. Es ist sicherzustellen, dass Beschädigungen der Wellenoberfläche (Kratzer, Rost u.a.) an den Laufstellen der Dichtringe vermieden werden, da diese Beschädigungen zur Leckage führen.

Nach Remontagen ist neues Dichtungsmaterial zu verwenden und eine erneute Dichtungsprüfung vorzunehmen. Zusätzliche Maßnahmen durch örtliche oder gesetzliche Vorschriften, Normen oder Richtlinien sind zu beachten. Bei Auftreten von Unwucht und abnormalen Schwingungen sowie nach Demontage und Remontage des Laufrades ist eine Kontrolle durchzuführen.

### 9.2 Erhöhte Temperaturen



Bei Ventilatoren, die für den Betrieb mit heißen Medien (Temperaturen > 80°C) vorgesehen sind, muss das Berühren von heißen Oberflächen durch Isolierung, Gitter oder Warnschilder ausgeschlossen werden.

Erfolgt das Anfahren im kalten Zustand, steigt der Kraftbedarf evtl. über den Auslegungswert an und die Stromaufnahme kann unzulässig hohe Werte erreichen. Aus diesem Grund muss beim Anfahren des Ventilators aus dem kalten Zustand eine druckseitige Klappe geschlossen sein.

Bevor der Ventilator abgeschaltet wird, soll er einige Zeit bei niedrigerer Temperatur (<100°C) betrieben werden, bis Laufrad, Welle und Gehäuse abgekühlt sind. Dadurch soll verhindert werden, dass bei Stillstand Wärme die Lager oder das Lagerfett beeinträchtigt.

Die bei erhöhten Temperaturen eingesetzten Kühlscheiben kühlen nur bei ausreichender Drehzahl genügend. Bei niedriger Drehzahl (z.B. Frequenzumformer) oder Stillstand (z.B. Stromausfall) muss der Betreiber die Kühlscheibe extern kühlen (z.B. über einen Fremdlüfter mit sichergestellter Stromversorgung die Kühlscheibe anblasen).

### 9.3 Frequenzumformer



Der Einsatz eines Frequenzumformers ist in jedem Fall mit dem Ventilatorhersteller abzustimmen. Die eigenmächtige Änderung der vertragsmäßig vereinbarten Drehzahl, z.B. zum Zweck der Leistungsanpassung oder Regelung, birgt Gefahren in sich und ist nicht gestattet.

Bei Betrieb mit Frequenzumrichter bzw. Drehzahlregelung muss folgendes beachtet werden: Der Frequenzumformer soll so eingestellt sein, dass hohe Belastungen durch schnelles Beschleunigen oder Abbremsen vermieden werden. Dies ist im Allgemeinen gegeben, wenn die Hochlaufzeit bei Laufrädern mit einem Durchmesser bis 1000 mm mindestens 30 Sekunden sowie zwischen 1000 mm und 2000 mm mindestens 60 Sekunden beträgt.

Die Resonanzfrequenzen müssen im Frequenzumformer gesperrt werden. Die Häufigkeit des Durchfahrens solcher Frequenzen muss auf ein Mindestmaß reduziert werden. Die Resonanzfrequenzen für den Ventilator werden mit Auslieferung durch den Ventilatorhersteller vorgegeben.

Die Resonanzfrequenzen des Ventilators im Zusammenspiel mit der Anlage können nicht durch den Ventilatorhersteller ermittelt werden und sind vor Ort zu messen. Die durch den Ventilatorhersteller festgelegte Höchstdrehzahl darf nicht überschritten werden.



Vor Montage und Inbetriebnahme müssen die Sicherheitshinweise des Herstellers für Frequenzumformer beachtet werden.

## **10 Explosionsschutz**

### **10.1 Allgemeines**



Die Bestimmungen der Richtlinie 94/9/EG (ATEX für Hersteller), 99/92/EG (ATEX für Betreiber), VDMA24169 Teil 1 und 2 sowie DIN EN 1127 sind zu beachten. Sie sind die Grundlage für die Herstellung und den Betrieb aller explosionsgefährdeter Anlagen.

### **10.2 Hinweise zum Explosionsschutz**

Bei der Wartung und Instandhaltung von Ventilatoren sind nachfolgend aufgeführte Hinweise unbedingt zu beachten.

- Der radiale und axiale Laufradspalt ist entsprechend der Angaben in der Ventilatorzeichnung einzustellen und zu dokumentieren. Die Motorfußschrauben sind mit dem entsprechenden Drehmoment der Motordokumentation anzuziehen und zu kontern. Bei nicht sachgerechter Montage wird der Ventilator zur Zündquelle!
- Rutschende Riemen sind in der Lage, heiße Oberflächen oberhalb der maximal zulässigen Oberflächentemperatur zu erzeugen. Deshalb ist größter Wert auf die Ausrichtung der Riemenscheiben zueinander und auf die korrekte Riemenspannung zu legen. Die eingestellten Werte sind zu dokumentieren. Keilriemen für Ventilatoren ex-geschützter Bauart sind elektrostatisch leitfähig und entsprechen den Anforderungen nach EN 13463-5. Es ist nur der Betrieb mit diesen zertifizierten Keilriemen gestattet. Andernfalls kann der Ventilator durch

---

elektrostatische Ladungen zur Zündquelle werden. Die  
dung von Riemenwachs oder ähnlichen Hilfsmitteln zur Änderung des  
Durchzuggrades ist unzulässig!

- Staubanbackungen können dazu führen, dass sich Spalte zwischen rotierenden und stehenden Teilen so verringern, dass durch Reibwärme Temperaturen oberhalb der zulässigen Oberflächentemperatur entstehen. Dadurch kann der Ventilator zur Zündquelle werden. Staubanbackungen können auch an Schutzgittern o.ä. entstehen und die Druckverluste in der Anlage so verändern,
- dass der Ventilator im instabilen Kennlinienbereich arbeitet. Eine regelmäßige Reinigung des kompletten Ventilators ist deshalb unbedingt erforderlich und muss mindestens 2-mal jährlich, bei starker Verschmutzung in kürzeren Intervallen, durchgeführt werden.
- Unzulässig hohe Nachschmiermengen oder mangelnde Nachschmierung lassen die Lagertemperatur ansteigen. Bei Überschreitung der zulässigen Oberflächentemperatur kann der Ventilator zur Zündquelle werden. Die der Dokumentation beiliegende Schmiervorschrift (Nachschmierintervalle und Fetterneuerung) sind einzuhalten. Für die Lagerung der Antriebsmotoren gelten die Bestimmungen der Herstelldokumentation.
- Lagertemperaturen  $> 120^{\circ}\text{C}$  schädigen das Wälzlager erheblich. Diese Lager müssen gewechselt werden. Andernfalls kann der Ventilator durch Versagen der Lagerung zur Zündquelle werden.
- Frequenzumformer und Antriebsmotor bilden eine abgestimmte Einheit. Der Nachweis der Ex-Schutzzeichnung muss als Einheit durchgeführt worden sein. Die Hinweise der Hersteller sind zu beachten.
- Das Eindringen von Fremdkörpern während des Betriebes oder im Stillstand des Ventilators kann zur Erzeugung von zündfähigen Funken führen. Damit wird der Ventilator zur Zündquelle.
- Die Erdung der gesamten Ventilatoreinheit hat örtlich durch den Betreiber zu erfolgen. Dazu befindet sich am Motorbock bzw. am Grundrahmen ein Erdungsanschluss.
- Der Ventilator muss wenigstens Schutzgrad IP20 besitzen. Wenn der Ventilator ohne saug- oder druckseitigen Kanalanschluss betrieben wird, müssen ein Ansaug- und/oder Ausblassechutzgitter vorgesehen werden.

- In allen Anwendungen, wo zu erwarten ist, dass sich  
ten auf der Oberfläche des Ventilators und seinen Bauteilen bilden können,  
müssen regelmäßige Reinigung in geeigneten Zeitabständen durchgeführt wer-  
den.

### **10.3 Typenschilder/Kennzeichnung**

Die Eignung des Ventilators zum Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen wird in der EG-Konformitätsbescheinigung bestätigt. Auf dem Typenschild sind die Maschinengruppe und -kategorie zusammen mit der Temperaturklasse, getrennt nach Ventilatorinnerem und Ventilatoräußerem, ersichtlich. Die Daten auf dem Typenschild sind für die bestimmungsgerechte Verwendung wichtig. Alle Schilder müssen ständig lesbar sein. Unleserliche oder verlorene Typenschilder sowie Warnhinweis-Schilder müssen umgehend ersetzt werden.

## **11 Grundlegende Sicherheitshinweise**

Folgende allgemeine Arbeitssicherheitshinweise sind besonders zu beachten:

- Der Ventilator ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut und ist bei Einhaltung der vorliegenden Wartungs- und Bedienungsanleitung betriebssicher. Unsachgemäßer oder nicht bestimmungsgerechter Gebrauch hat Funktionsuntüchtigkeit der Anlage zur Folge und führt zu Gefahren für Menschen und Sachwerte.
- Die vorliegende technische Dokumentation ist für jeden verbindlich, der im Betrieb des Anwenders mit Montage, De- und Remontage, Inbetriebnahme, Bedienung, Inspektion, Wartung, und Instandsetzung befasst ist. Er muss die komplette Betriebsanleitung gelesen haben.
- Das gelieferte Erzeugnis ist grundsätzlich nur für den vertraglich vereinbarten Einsatz zu verwenden. Jeder davon abweichende Einsatz gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für die hieraus resultierenden Schäden haftet nicht der Hersteller. Das Risiko hierfür trägt allein der Betreiber. Die Weitergabe des Erzeugnisses an Dritte ist nicht statthaft, wenn sich daraus zusätzliche Risiken ergeben können.



- Es ist jede Arbeitsweise zu unterlassen, die die Sicherheit des Ventilators und der zugehörigen Anlagenteile beeinträchtigt.
- Ventilatoren und zugehörige Anlagenteile dürfen nur von autorisiertem, ausgebildetem und eingewiesenen Personal bedient, gewartet und instand gesetzt werden. Dieses Personal muss eine entsprechende Unterweisung über auftretende Gefahren anhand dieser Betriebsanleitung haben. Die Zuständigkeiten bei Montage, De- und Remontage, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung müssen klar festgelegt und eingehalten werden, damit unter dem Aspekt der Sicherheit keine unklaren Kompetenzen auftreten. Im Gewährleistungszeitraum obliegen Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten dem Servicepersonal des Herstellers. Arbeiten an elektrischen Ausrüstungen der Maschine/Anlage dürfen nur von einer Elektrofachkraft oder von unterwiesenen Personen unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft gemäß den elektrotechnischen Regeln vorgenommen werden. Bei allen Arbeiten, die Montage, De- und Remontage, Inbetriebnahme und Instandhaltung betreffen, sind die in der Betriebsanweisung der Gesamtanlage angegebenen Ausschaltprozeduren zu beachten.
- Der Betreiber/Anwender ist verpflichtet, das gelieferte Erzeugnis nur in einwandfreiem Zustand zu betreiben. Eigenmächtige Um- und Anbauten, die die Funktion und/oder Sicherheit des Ventilators und/oder zugehöriger Anlagenteile beeinträchtigen, sind nicht gestattet.
- Das Entfernen von Hinweis-, Gebots-, und Verbotsschildern vom Ventilator ist verboten.
- Alle Arbeiten am Ventilator sind grundsätzlich nur bei Stillstand der Maschine durchzuführen. Das gilt besonders beim Entfernen der Schutzvorrichtungen. Vor Beginn notwendiger Arbeiten am Ventilator ist der Antrieb gegen ungewolltes Einschalten zu sichern.
- Vor der Wiedereinbetriebnahme nach Instandhaltungsmaßnahmen ist unbedingt zu prüfen, ob alle Schutzvorrichtungen ordnungsgemäß montiert sind.
- Reinigungs- und Sichtöffnungen dürfen nur bei Stillstand des Ventilators geöffnet werden.
- Bei Funktionsstörungen ist die Maschine/Anlage sofort stillzusetzen. Die Störung ist umgehend zu beseitigen.
- Für den Betrieb des Ventilators gelten in jedem Fall auch alle besonderen örtlichen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften.

## 12 Betriebsstörungen

Sollte während des Betriebes des Ventilators eine Störung auftreten, so kann über die nachfolgende Tabelle die Ursache ermittelt werden. Weiterhin werden Maßnahmen aufgeführt, die zur Behebung führen können.

| <b>Fehler / Störung</b>               | <b>Mögliche Ursache</b>                                       | <b>Maßnahmen zur Abstimmung</b>   |
|---------------------------------------|---|---|
| zu hohe Schwingungen                  | Anbackungen am Laufrad  | Laufrad reinigen und Schwingungen messen; ggf. neu auswuchten   |
|                                       | Laufrad beschädigt  | Laufrad austauschen   |
|                                       | Keilriemenscheiben fluchten nicht                             | Ausrichten der Keilriemenscheiben   |
|                                       | Lagerverschleiß   | Lagerwechsel  |
|                                       | Antriebsmotor läuft unruhig                                   | Schwingungen im Betrieb messen; bei zu hohen Werten abkuppeln und separat messen; nach Rücksprache mit Hersteller Motor wechseln bzw. Motorlager wechseln |
| Lagertemperatur >80°C                 | Schwingungen  | Schwingungen messen; ggf. nachwuchten   |
|                                       | Lagerverschleiß   | Lagerwechsel  |
|                                       | zu viel/zu wenig Fett im Lager; Fett verbraucht               | Fettmenge kontrollieren und entsprechend reduzieren bzw. nachfetten   |
|                                       | Temperaturüberwachung fehlerhaft                              | Temperaturfühler und Auswertegerät überprüfen und defektes Gerät austauschen  |
| Förderstrom und Gesamtdruck zu gering | Anlagenwiderstände sind wesentlich größer als vorausgerechnet | Prüfung, ob alle Klappen voll geöffnet sind   |
|                                       | Systemteile (Filter, Klappen u.a.) sind nicht funktionsfähig  | Funktionsprüfung der Systemteile durchführen  |

| <b>Fehler / Störung</b>                                  | <b>Mögliche Ursache</b>                     | <b>Maßnahmen zur Abstellung</b>   |
|--|---|---|
| Geräusche  | Laufrad schleift                            | Einbaulage überprüfen;<br>Schraubverbindungen prüfen<br>und ggf. nachziehen |
|  | Motor hat Unwucht                           | Schwingungen messen; Rück-<br>sprache mit Hersteller                        |
|  | elektrische Fehler am Motor                 | Rücksprache mit Hersteller  |
|  | Keilriemen quietschen oder rut-<br>schen    | Keilriemen nachspannen oder<br>kompletten Satz auswechseln                  |
|  | Lagerschaden                                | Lagerwechsel  |
| Motorüberlastung; Mo-<br>torschutz hat abge-<br>schaltet | Laufrad schleift                            | Einbaulage überprüfen;<br>Schraubverbindungen prüfen<br>und ggf. nachziehen |
|  | zu hohe Drehzahl                            | Drehzahlgrenze auf Ausle-<br>gungswert korrigieren                          |
|  | Falsche Drehrichtung                        | Drehrichtung ändern   |
|  | Sicherung defekt                            | Sicherung und Motorschutz<br>überprüfen                                     |
| Ventilator startet nicht                                 | Stromversorgung ausgefallen                 | Stromversorgung wiederher-<br>stellen                                       |
|  | Motor defekt                                | Rücksprache mit Hersteller, ggf.<br>Motor wechseln                          |
|  | Laufrad durch Verschmutzung<br>festgeklemmt | Ventilator reinigen und neu<br>ausrichten                                   |
|  | Keilriemen lose oder gerissen               | Keilriemen nachspannen oder<br>kompletten Satz auswechseln                  |

**Wir bieten Service und optimale Lösungen:**

- Technische Beratung
- optimale Auslegung für Ihre Anwendung
- Technische Unterstützung bei Inbetriebnahme
- Reparaturen

**Wir produzieren für Sie:**

- Umwälz- und Transportventilatoren
- Explosionsgeschützte Ventilatoren
- Gasdichte Ventilatoren
- Zerreiß- und Heißgasventilatoren
- Zubehör
- Wuchten von Lüfterrädern
- Blechbearbeitung

**Zenner Ventilatoren GmbH**

Freiberger Straße 41b • D 09526 Olbernhau

Tel: +49 37360-770 0 • Fax: +49 37360-770 77

Email: [info@zenner-ventilatoren.de](mailto:info@zenner-ventilatoren.de)

[www.zenner-ventilatoren.de](http://www.zenner-ventilatoren.de)

