

Montageanleitung Axialventilatoren



Inhaltsübersicht

Kapitel	Seite
Anwendung	1
Sicherheitshinweise	1
Hinweis zur ErP-Richtlinie	2
Transport, Lagerung	2
Montage	3
Betriebsbedingungen	4
Inbetriebnahme	5
Instandhaltung, Wartung, Reinigung	5
Entsorgung / Recycling	6
Hersteller	6
Serviceadresse	6

Die Einhaltung der nachfolgenden Vorgaben dient auch der Sicherheit des Produktes. Sollten die angegebenen Hinweise insbesondere zur generellen Sicherheit, Transport, Lagerung, Montage, Betriebsbedingungen, Inbetriebnahme, Instandhaltung, Wartung, Reinigung und Entsorgung / Recycling nicht beachtet werden, kann das Produkt eventuell nicht sicher betrieben werden und kann eine Gefahr für Leib und Leben der Benutzer und dritter Personen darstellen. Abweichungen von den nachfolgenden Vorgaben können daher sowohl zum Verlust der gesetzlichen Sachmängelhaftungsrechte führen als auch zu einer Haftung des Käufers für das durch die Abweichung von den Vorgaben unsicher gewordene Produkt



Anwendung

ZIEHL-ABEGG Axialventilatoren der Baureihen **FA, FB, FC, FE, FG, FL, FN, FH, FS, VR, VN, ZC, ZF, ZG, ZN** (Typenbezeichnung siehe Typenschild) mit integriertem Außenläufer-Asynchronmotor sind keine gebrauchsfertigen Produkte, sondern als Komponenten für Klima-, Be- und Entlüftungsanlagen konzipiert. Eine spezielle Motorauslegung ermöglicht die Drehzahlsteuerung durch Spannungsabsenkung. Bei Betrieb an Frequenzumrichtern beachten Sie die Hinweise im Abschnitt Betriebsbedingungen.



Die Ventilatoren dürfen erst betrieben werden, wenn sie ihrer Bestimmung entsprechend eingebaut sind. Der mitgelieferte und bestätigte Berührschutz von ZIEHL-ABEGG SE Ventilatoren ist nach DIN EN ISO 13857 Tabelle 4 (ab 14 Jahren) ausgelegt. Bei Abweichungen müssen weitere bauliche Schutzmaßnahmen zum sicheren Betrieb getroffen werden.



Sicherheitshinweise

- Die Ventilatoren sind zur Förderung von Luft oder luftähnlichen Gemischen bestimmt. Der Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zur Förderung von Gas, Nebel, Dämpfen oder deren Gemisch ist nicht zulässig. Die Förderung von Feststoffen oder Feststoffanteilen im Fördermedium ist ebenfalls nicht zulässig.
- Montage, elektrischen Anschluss und Inbetriebnahme nur von ausgebildetem Fachpersonal (Definition nach DIN EN 50 110, IEC 364) vornehmen lassen.
- **Gefahr durch elektrischen Strom!** Der Rotor ist weder schutzisoliert noch schutzgeerdet nach DIN EN 60204-1, daher muss durch den Errichter der Anlage der Schutz durch Umhüllungen nach DIN EN 61140 vorgesehen werden, bevor der Motor an Spannung gelegt wird. Dieser Schutz kann beispielsweise durch ein Berührschutzgitter erreicht werden.
- Betreiben Sie den Ventilator nur in den auf dem Typenschild angegebenen Bereichen und nur für die, laut Ihrer Bestellung, bestimmungsgemäßen Anwendung.

Instrukcja montażu

Wentylatory osiowe



Spis treści

Rozdział	Strona
Zastosowanie	1
Wskazówki bezpieczeństwa	1
Wskazanie na dyrektywę ErP	2
Transport i składowanie	2
Montaż	3
Warunki robocze	4
Uruchomienie	5
Utrzymywanie w stanie sprawności, konserwacja, czyszczenie	5
Utylizacja / Recykling	6
Producent	6
Adres serwisu	6

Przestrzeganie poniższych wymagań służy także bezpieczeństwu produktu. Nieprzestrzeganie podanych wskazówek, zwłaszcza dotyczących ogólnego bezpieczeństwa, transportu, składowania, montażu, warunków eksploatacyjnych, uruchomienia, utrzymania ruchu, konserwacji, czyszczenia i utylizacji/recyklingu, może grozić brakiem bezpieczeństwa podczas eksploatacji produktu oraz stwarzać niebezpieczeństwo dla życia i zdrowia użytkowników i osób trzecich. Odstępstwa od poniższych wymagań mogą zatem prowadzić zarówno do utraty ustawowych praw z tytułu odpowiedzialności za wady fizyczne rzeczy, jak i do odpowiedzialności Kupującego za utratę bezpieczeństwa przez produkt wskutek niezgodności z wymogami.



Zastosowanie

Wentylatory osiowe firmy ZIEHL-ABEGG serii **FA, FB, FC, FE, FG, FL, FN, FH, FS, VR, VN, ZC, ZF, ZG, ZN** (oznaczenie typu zobacz tabliczka znamionowa) ze zintegrowanym silnikiem asynchronicznym o wirniku zewnętrznym nie są produktami gotowymi do użytku, lecz pomyślane są jako podzespoły do montażu w instalacjach klimatyzacyjnych i wentylacyjnych. Specjalne rozplanowanie silnika umożliwi sterowanie liczbą obrotów przez obniżenie napięcia. Podczas eksploatacji z przekształtnikiem częstotliwości zwrócić uwagę na wskazówki w ustępie Warunki eksploatacji.



Wentylatory mogą być użytkowane pod warunkiem, jeżeli zostali zabudowane zgodnie z ich przeznaczeniem. Wchodząca w komplet dostawy i zatwierdzona ochrona przed dotknięciem wentylatorów produkcji firmy ZIEHL-ABEGG SE jest zaprojektowana według normy DIN EN ISO 13857 Tabela 4 (od 14 lat). W razie odchyień należy podjąć odpowiednie przedsięwzięcia konstrukcyjne zapewniające bezpieczeństwo użytkowania.



Wskazówki bezpieczeństwa

- Wentylatory przeznaczone są wyłącznie do tłoczenia powietrza lub mieszanin podobnych do powietrza. Zastosowanie w strefach zagrożonych wybuchem do tłoczenia gazów, mgieł, oparów lub ich mieszanin jest niedopuszczalne. Tak samo zabrania się tłoczenia substancji stałych lub udziałów cząstek stałych w tłoczonym medium.
- Montaż, przyłączanie elektryczne oraz uruchamianie mogą być wykonywane wyłącznie przez przeszkolony personel specjalistyczny (definicja wg DIN EN 50 110, IEC 364).
- **Niebezpieczeństwo porażenia przez prąd elektryczny!** Wirnik nieosłonięty i bez uziemienia ochronnego zgodnie z DIN EN 60204-1, dlatego konstruktor urządzenia musi przewidzieć ochronę poprzez osłony zgodne z DIN EN 61140, zanim silnik zostanie podłączony pod napięcie.

- ZIEHL-ABEGG Ventilatoren sind nicht dafür bestimmt, durch Personen (einschließlich Kinder) mit eingeschränkten physischen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten benutzt zu werden.
- Ventilatoren auch mit einem additiven Diffusor-Aufsatz (Nachrüstbausatz) sind nicht als begehrbar ausgelegt! Ein Aufsteigen darf ohne geeignete Hilfsmittel nicht erfolgen.
- ZIEHL-ABEGG Ventilatoren können, bei bestimmungsgemäßem Gebrauch, bis zu einer Umgebungstemperatur von -40°C eingesetzt werden. Bei einem Einsatz unterhalb -10°C und max. -40°C ist es Voraussetzung, dass keine außergewöhnlichen äußeren Einwirkungen wie, stoßartige mechanische Belastungen auf das Material einwirken. Bei 1~ Motoren mit Betriebskondensator bis -25°C . Beachten Sie die maximale Umgebungstemperatur auf dem Typenschild.
- Die max. zul. Betriebsdaten auf dem Typenschild gelten für eine Luftdichte $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$.
- In die Wicklung eingebaute Temperaturwächter (TB) oder Kaltleiter arbeiten als Motorschutz und müssen abgeschlossen werden!
- Bei Ausführung mit Kaltleiter zulässige Prüfspannung max. 2,5 V beachten!
- Bei Motoren ohne Temperaturwächter ist zwingend ein Motorschutzschalter zu verwenden!
- Die Einhaltung der EMV-Richtlinie gilt in Verbindung mit unseren Regel- und Steuergeräten. Werden die Ventilatoren mit Komponenten anderer Hersteller komplettiert, so ist der Hersteller oder Betreiber der Gesamtanlage für die Einhaltung der EMV-Richtlinie 2014/30/EU verantwortlich.
- Beachten Sie die Hinweise zu Instandhaltung und Wartung.
- Diese Montageanleitung ist Teil des Produktes und als solche zugänglich aufzubewahren.

Hinweis zur ErP-Richtlinie

Die Fa. ZIEHL-ABEGG SE weist darauf hin, dass aufgrund der Verordnung (EU) Nr. 327/2011 der Kommission vom 30. März 2011 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG (nachfolgend ErP-Verordnung genannt) der Einsatzbereich gewisser Ventilatoren innerhalb der EU an gewisse Voraussetzungen gebunden ist.

Nur wenn die Anforderungen der **ErP-Verordnung** für den Ventilator erfüllt sind, darf dieser innerhalb der EU eingesetzt werden.

Sollte der gegenständliche Ventilator keine CE-Kennzeichnung aufweisen (vgl. insbesondere Leistungsschild), dann ist die Verwendung dieses Produktes innerhalb der EU nicht zulässig.

Alle ErP-relevanten Angaben beziehen sich auf Messungen, die in einem standardisierten Messaufbau ermittelt wurden. Genauere Angaben sind beim Hersteller zu erfragen.

Weitere Informationen zur ErP-Richtlinie (Energy related Products-Directive) auf www.ziehl-abegg.de, Suchbegriff: "ErP".



Transport, Lagerung

- **Bei der Handhabung Sicherheitsschuhe und Schutzhandschuhe benutzen!**
- Beachten Sie die Gewichtsangaben auf dem Typenschild.
- Nicht am Anschlusskabel transportieren!
- Vermeiden Sie Schläge und Stöße, besonders bei Geräten mit aufgebauten Ventilatoren.
- Achten Sie auf evtl. Beschädigung der Verpackung oder des Ventilators.
- Lagern Sie den Ventilator trocken und wettergeschützt in der Originalverpackung oder schützen Sie ihn bis zur endgültigen Montage vor Schmutz und Wettereinwirkung.
- Vermeiden Sie extreme Hitze- oder Kälteeinwirkung.

Przykładowo, ta ochrona może zostać osiągnięta poprzez siatkę ochronną

- *Wentylator należy eksploatować tylko w zakresach podanych na tabliczce znamionowej i zgodnie z jego przeznaczeniem, według Państwa zamówienia.*
- *Wentylatory firmy ZIEHL-ABEGG nie są przeznaczone do użytkowania przez osoby (łącznie z dziećmi) niepełnosprawne fizycznie, cierpiące na zaburzenia sensoryczne lub umysłowe.*
- *Wentylatory, również z addytywną nasadą dyfuzora (zestaw dozbroyenia) nie są zaplanowane do chodzenia! Wchodzenie bez nadających się środków pomocniczych jest niedozwolone.*
- *Wentylatory firmy ZIEHL-ABEGG przy użytkowaniu zgodnym z przeznaczeniem można stosować do temperatury otoczenia -40°C . Warunkiem podczas stosowania poniżej -10°C do maks. -40°C jest nieobecność nadzwyczajnych wpływów zewnętrznych, jak mechaniczne obciążenia uderzeniowe materiału. Przy silnikach 1~ z kondensatorem roboczym do -25°C . Przestrzegać maksymalnej temperatury otoczenia podanej na tabliczce znamionowej.*
- *Maks. dopuszczalne parametry eksploatacyjne z tabliczki znamionowej obowiązują dla gęstości powietrza $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$.*
- *Wbudowane do uzwojenia czujnik temperatury (TB) lub termistor o dodatnim współczynniku temperaturowym działają jako ochrona silnika elektrycznego i powinny być włączone!*
- *W przypadku wykonania z termistorem o dodatnim współczynniku temperaturowym zwrócić uwagę na dopuszczalne napięcie robocze maks. 2,5 V!*
- *Przy silnikach bez czujnika temperatury bezwzględnie konieczne jest zastosowanie wyłącznika ochronnego silnika.*
- *Przestrzeżenie dyrektywy o kompatybilności elektromagnetycznej obowiązuje w powiązaniu z naszymi urządzeniami regulującymi i sterującymi. Jeżeli wentylatory będą skompletowane z podzespołami innych producentów, to producent lub użytkownik całego urządzenia ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań dyrektywy o kompatybilności elektromagnetycznej EMC 2014/30/EU.*
- *Zwrócić uwagę na wskazówki dot. utrzymywania w stanie sprawności i konserwacji.*
- *Niniejsza instrukcja montażu stanowi część produktu i jako taka musi być przechowywana w dostępnym miejscu.*

Wskazanie na dyrektywę ErP

Firma ZIEHL-ABEGG SE wskazuje na to, że z uwagi na rozporządzenie Komisji (UE) nr 327/2011 z dnia 30 marca 2011 r. w celu wprowadzenia w życie dyrektywy 2009/125/WE (dalej zwanej rozporządzeniem ErP) zakres stosowania pewnych wentylatorów w UE powiązany jest z określonymi warunkami.

Wyłącznie w przypadku, kiedy dla danego wentylatora spełnione są wymagania **rozporządzenia ErP**, może on być stosowany na terenie UE.

Jeśli przedmiotowy wentylator nie posiada oznakowania CE (por. zwłaszcza tabliczkę znamionową), użytkowanie tego produktu jest niedopuszczalne na terenie UE.

Wszystkie dane powiązane z dyrektywą ErP dotyczą pomiarów przeprowadzonych w normalizowanych układach pomiarowych. Dokładne informacje można uzyskać bezpośrednio u producenta.

Dodatkowe informacje o dyrektywie ErP (dyrektywa dotycząca produktów związanych z energią) na www.ziehl-abegg.de Słowo kluczowe: "ErP".



Transport i składowanie

- **Podczas manipulowania należy korzystać z obuwia ochronnego i używać rękawic ochronnych!**
- **Przestrzegać informacji o masie na tabliczce znamionowej.**
- **Nie transportować, chwytając za kabel przyłączeniowy!**
- **Unikać uderzeń i udarów, zwłaszcza w przypadku wentylatorów, montowanych na urządzeniach.**
- **Zwrócić uwagę na ewentualne uszkodzenie opakowania lub urządzenia.**
- **Przechowywać wentylator w opakowaniu oryginalnym w miejscu suchym i chronionym przed czynnikami atmosferycznymi lub chronić go przed zabrudzeniem i**

- Vermeiden Sie zu lange Lagerzeiträume (wir empfehlen max. ein Jahr) und überprüfen Sie vor dem Einbau die ordnungsgemäße Funktion der Motorlagerung.

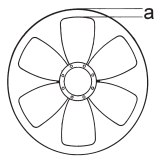


Montage

Lösen Sie kein Laufrad, Ventilatorflügel oder Wuchtgewicht. Lassen Sie die Montage und den elektrischer Anschluss nur von ausgebildetem Fachpersonal vornehmen.

Bei der Handhabung Sicherheitsschuhe und Schutzhandschuhe benutzen!

- Es obliegt der Verantwortung des System- oder Anlagenherstellers, dass anlagenbezogene Einbau- und Sicherheitshinweise sich im Einklang mit den geltenden Normen und Vorschriften (DIN EN ISO 12100 / 13857) befinden.
 - **Ventilatoren Bauform A**, zur Befestigung am feststehenden Motorflansch Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8 verwenden und mit geeigneter Schraubensicherung versehen. Zul. Anzugsmomente: M4 = 2,1 Nm; M6 = 9,5 Nm; M10 = 40 Nm; M12 = 70 Nm; bezogen auf Schrauben nach DIN EN ISO 4014 Reibwert $\mu_{ges} = 0,12$
 - Motorbaugröße **068** angegebene Einschraubtiefe beachten.
 - **Ventilatoren Bauform Q mit Kunststoff-Wandringplatte**: Scheiben DIN 125 zur Befestigung verwenden. Zul. Anzugsmomente: M8 = 10 Nm; M10 = 21 Nm
 - **ZAplus Ventilatoren Typ ZC, ZF, ZN**: Bei der Montage von ZAplus ist auf eine kunststoffgerechte Verschraubung zu achten.
Wenn flache Scheiben nach EN ISO 7089 oder DIN125 zur Befestigung verwendet werden, dann wird ein zulässiger Anzugsmoment bei Festigkeitsklasse 8.8 und einem Reibwert $\mu_{ges} = 0,12$ von M8 = 12 Nm / M10 = 24 Nm / M12 = 40 Nm empfohlen.
Da der konkrete Schraubfall je nach Kundengerät variiert, müssen diese Empfehlungen auf die jeweilige Situation hin überprüft werden.
Die Verschraubung des Gitters ist mit einem Anzugsmoment von 6 Nm anzuziehen.
Die Kabelabdeckung ist nach Anschluss des Motors mit 2 Kabelbindern gegen Verlieren zu sichern.
Bei einer Ausführung mit einer quadratischen Rückwand (Bauform Q) ist eine Demontage dieser quadratischen Kunststoffplatte nicht zulässig.
- Für alle Bauarten von Ventilatoren gilt:
 - Nicht verspannt einbauen. Anbauflächen müssen eben sein.
 - Auf gleichmäßigen Spalt „a“ nach Abb. achten. Verspannung durch unebene Auflage kann durch Streifen des Laufrades zum Ausfall des Ventilators führen.



- Bei vertikaler Motorachse muss das jeweils untenliegende Kondenswasserloch geöffnet sein (gilt nicht bei Ventilatoren der Schutzart IP55).
- Motorbaugröße **068**: Kondenswasserbohrungen werden abhängig von der Einbaulage oder vom Anwendungsfall angebracht. Infos hierzu sind in den produktspezifischen Bestelltexten angegeben. Achten Sie darauf, dass Kondenswasserbohrungen nicht verschlossen werden!
- Der Ventilator darf nur an Stromkreise angeschlossen werden, die mit einem allpolig trennenden Schalter abschaltbar sind.
- Elektrischer Anschluss lt. Schaltbild a) im Klemmenkasten b) bei Kabelauführung Schaltbild am Kabel oder Wandring



Keine Metall-Stopfbuchsenverschraubungen bei Kunststoff-Klemmenkästen verwenden - Stromschlag bei fehlerhaftem Anschluss möglich!

durch die Wirkung von atmosphärischen Faktoren bis zum Ende der Montagezeit.

- Należy unikać ekstremalnego oddziaływania gorąca i zimna.
- Unikać zbyt długich okresów składowania (zalecamy maks. jeden rok) i przed montażem sprawdzić prawidłowe działanie łożyskowania silnika.

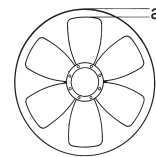


Montaż


Nie należy poluzować wirnika, wentylatora ani masy wyważania. Nie dopuścić, aby instalacja i podłączenie elektryczne były dokonywane przez wykwalifikowany personel.

Podczas manipulowania należy korzystać z obuwia ochronnego i używać rękawic ochronnych!

- Do odpowiedzialności producenta systemu lub instalacji należy zgodność typowych dla instalacji wskazówek montażu i bezpieczeństwa z obowiązującymi normami i przepisami (DIN EN ISO 12100 / 13857).
 - **Wentylatory w wykonaniu konstrukcyjnym A**, do zamocowania przy stałym kołnierzu silnikowym stosować śruby klasy wytrzymałości 8.8 i zabezpieczyć śruby przed odkręceniem. Dop. momenty dokręcania: M4 = 2,1 Nm; M6 = 9,5 Nm; M10 = 40 Nm; M12 = 70 Nm; w odniesieniu do śrub wg DIN EN ISO 4014 współczynnik tarcia $\mu_{ges} = 0,12$
 - Wielkość budowana silnika **068** zwrócić uwagę na głębokość wkręcania.
 - **Wentylatory wykonania typu Q ze ścienną płytą pierścieniową z tworzywa sztucznego**: Stosować tarcze DIN 125 do zamocowania. Dop. momenty dokręcania: M8 = 10 Nm; M10 = 21 Nm
 - **Wentylatory ZAplus typ ZC, ZF, ZN**: Przy montażu ZAplus należy zwrócić na odpowiednie do danego tworzywa sztucznego połączenie śrubowe.
W przypadku gdy do przymocowania użyte zostały podkładki wg EN ISO 7089 lub DIN125, wówczas zalecany dopuszczalny moment dokręcania przy klasie wytrzymałości 8.8 i współczynniku tarcia = 0,12 wynosi M8 = 12 Nm / M10 = 24 Nm / M12 = 40 Nm.
Ponieważ zastosowane w urządzeniu klienta śruby mogą się różnić, należy zweryfikować powyższe zalecenia dla danej sytuacji.
Połączenie siatki należy dokręcać z momentem 6 Nm.
Po podłączeniu silnika należy zabezpieczyć osłonę kabli przed zgubieniem dwoma opaskami kablowymi.
W wersji z kwadratową ścianą tylną (wykonanie konstrukcyjne Q) demontaż tej kwadratowej płyty z tworzywa sztucznego jest niedozwolony.
- Dla wentylatorów wszystkich typów obowiązuje:
 - Nie montować pod naprężeniem. Powierzchnie montażowe muszą być płaskie.
 - Zwrócić uwagę na równomierną szczelinę "a" według rys. Naprężenie wywołane nierównym przyleganiem może wskutek ocierania się wirnika doprowadzić do awarii wentylatora.



- Przy pionowej osi silnika odpowiednio poniżej znajdującego się otwór wody kondensacyjnej musi być otwarty (nie dotyczy wentylatorów rodzaju ochrony IP55).
- Wielkość budowana silnika **068**: Umieszczenie otworów wody kondensacyjnej jest zależne od położenia wbudowania lub od przypadku zastosowania. Informacje na ten temat znajdują się w tekstach zamówień dotyczących konkretnych produktów. Zwracać uwagę, aby otwory wody kondensacyjnej nie zostały zatkane!
- Urządzenie może być przyłączone tylko do takich obwodów elektrycznych, które można wyłączyć wyłącznikiem odłączającym wszystkie bieguny.
- Przyłącze elektryczne wg schematu połączeń a) w skrzynce z zaciskami b) w wykonaniu kablowym schemat połączeń przy kablu lub pierścieniu ściennym



- Dichtung des Blindstopfens auch für Stopfbuchsenverschraubung verwenden.
- Beim Öffnen der Kabelverschraubungen am Ventilator/-Motor den Zustand der Verschraubungen und Dichtungen überprüfen. Defekte oder spröde Verschraubungen und Dichtungen unbedingt erneuern.
- Nur Kabel verwenden, die eine dauerhafte Dichtigkeit in Kabelverschraubungen gewährleisten (druckfest-formstabiler, zentrisch-runder Mantel; z. B. mittels Zwickelfüllung)!
- Je nach Art der Kabeleinführung Wasserablaufbogen vorsehen oder Dichtungskitt verwenden.
- Deckelverschraubungen bei Kunststoff-Klemmenkasten zusätzlich mit Dichtungskitt abdichten.
- Anzugsmomente für Deckelverschraubung: Ausführung Kunststoff 1,3 Nm, Ausführung Metall 2,6 Nm
- Ventilator-Anschlusskabel mit Kabelbindern an Berührungsschutzgitter oder Motorstreben befestigen.
- Je nach Ausführung können die Motoren
 - mit Kaltleitern, intern verschalteten Thermostatschaltern, herausgeführten Thermostatschaltern oder ohne thermischen Schutz ausgerüstet sein.
- Diese sind wie folgt anzuschließen:
 - Kaltleiter am Kaltleiterauslösegerät.
-  Intern verschaltete Thermostatschalter: Kein externer Anschluß möglich bzw. nötig.

Achtung: Thermostatschalter schalten nach Auslösung durch zu hohe Temperatur und Abkühlung wieder selbsttätig zu. Dabei kann der Ventilator anlaufen
- Herausgeführte Temperaturwächter sind so in den Steuerstromkreis einzufügen, dass im Störfall nach dem Abkühlen **kein selbsttätiges Wiedereinschalten** erfolgt. Gemeinsamer Schutz mehrerer Motoren über ein Schutzgerät ist möglich, hierfür sind die Temperaturwächter der einzelnen Motoren in Serie zu schalten. Bitte beachten, dass bei Temperaturstörung eines Motors **alle** Motoren gemeinsam abgeschaltet werden. In der Praxis werden deshalb Motoren in Gruppen zusammengefasst, um bei Störung eines Motors noch **Notbetrieb** mit verminderter Leistung fahren zu können.
- ohne thermischen Schutz: Motorschutzschalter verwenden!
- Wenn bei Ventilatormotoren für 1~ 230V +/-10% die Netzspannung dauerhaft über 240V liegt, kann es in Extremfällen vorkommen, dass der Temperaturwächter anspricht. Bitte verwenden Sie dann den nächst kleineren Kondensator.



Betriebsbedingungen

- Ventilatoren nicht in explosionsfähiger Atmosphäre betreiben.
- Schalthäufigkeit:
 - Ventilatoren sind für Dauerbetrieb S1 bemessen.
 - Steuerung darf keine extremen Schaltbetriebe zulassen!
- ZIEHL-ABEGG Axialventilatoren sind für den Betrieb an Frequenzumrichter geeignet, wenn folgende Punkte beachtet werden:
 - Zwischen Umrichter und Motor sind **allpolig wirksame** Sinusfilter (sinusförmige Ausgangsspannung! Phase gegen Phase, Phase gegen Schutzleiter) einzubauen, wie sie von einigen Umrichterherstellern angeboten werden. Fordern Sie hierzu unsere Technische Information L-TI-0510 an.
 - **du/dt-Filter (auch Motor- oder Dämpfungsfiler genannt) dürfen nicht anstelle von Sinusfiltern eingesetzt werden.**
 - bei Verwendung von Sinusfiltern kann ggf. (Rückfrage beim Lieferanten des Sinusfilters) auf abgeschirmte

-  **Nie stosować metalowych złącz śrubowych dławnicy przy skrzynkach z zaciskami z tworzywa sztucznego – możliwe porażenie prądem w razie błędnego przyłączenia!**
 - Również należy stosować uszczelnienie zaślepek do złącz śrubowych dławnicy.
 - Przy otwartych kablowych złączach śrubowych na wentylatorze/silniku elektrycznym należy sprawdzić stan złącz śrubowych i uszczeltek. Uszkodzone lub kruche złącza śrubowe i uszczelki należy wymienić na nowe.
 - Stosować wyłącznie przewody zapewniające trwałą szczelność śrubowego połączenia kablowego (odporny na ściskanie, centrycznie okrągły płaszcz, np. przez wypełnienie przestrzeni między żyłami)!
 - Zależnie od rodzaju wejścia kablowego zaplanować tuk spustu wody lub stosować kit uszczelniający.
 - Złącza śrubowe pokrywy w wypadku skrzynek z zaciskami z tworzywa sztucznego uszczelnąć dodatkowo kitem uszczelniającym.
 - Momenty dokręcania śrubunku pokrywy: wykonanie z tworzywa sztucznego 1,3 Nm, wykonanie z metalu 2,6 Nm
 - Kabel przyłączeniowy wentylatora jest mocowany za pomocą kablowych opasek zaciskowych lub uchwytów kablowych.
- Zależnie od wykonania silniki
 - mogą być wyposażone w termistory o dodatnim współczynniku temperaturowym, wewnątrz połączone przełączniki termostatowe, wyprowadzone przełączniki termostatowe lub nie mieć ochrony termicznej.
- Należy je przyłączyć następująco:
 - Termistor o dodatnim współczynniku temperaturowym przy urządzeniu wyzwalającym termistora o dodatnim współczynniku temperaturowym.
 -  Wewnętrznie połączone przełączniki termostatowe: Zewnętrzne przyłączenie nie jest możliwe wzgl. potrzebne. **Uwaga:** Przełączniki termostatowe po wyzwoleniu przez za wysoką temperaturę i ostudzeniu samoczynnie się znowu włączają. Przy tym wentylator może się uruchomić
 - Wyprowadzone czujniki temperatury należy tak wstawić do obwodu sterującego, aby w przypadku awarii po ostudzeniu **nie następowało samoczynne ponowne włączenie**. Wspólna ochronna kilku silników przez jedno urządzenie ochronne jest możliwa, w tym celu czujniki temperatury poszczególnych silników należy połączyć szeregowo. Należy pamiętać, że w przypadku awarii temperaturowej jednego silnika wyłączone będą **wszystkie** razem. W praktyce silniki łączy się w grupy, aby w przypadku awarii jednego silnika możliwa jeszcze była **praca awaryjna** z obniżoną wydajnością.
 - Bez ochrony termicznej: stosować stycznik silnikowy!
- Jeżeli przy silnikach wentylatorów dla 1~ 230V +/-10% napięcie zasilające znajduje się trwale powyżej 240V, w przypadkach ekstremalnych może dojść do zadziałania czujnika temperatury. Należy stosować wtedy następny mniejszy kondensator.



Warunki robocze

- Wentylatory nie eksploatować w wybuchowej atmosferze.
- Częstość włączeń:
 - Wentylatory są przystosowane do pracy ciągłej S1.
 - Układ sterujący nie może dopuścić do ekstremalnych prac z częstymi załączeniami i wyłączeniami!
- Wentylatory osiowe firmy ZIEHL-ABEGG nadają się do eksploatacji przy przekształtnikach częstotliwości, jeżeli przestrzegane są następujące punkty:
 - Między przekształtnikiem a silnikiem należy wbudować filtry sinusoidalne (sinusoidalne napięcie wyjściowe! Faza – faza, faza – przewód ochronny) **działające na wszystkie bieguny**, które znajdują się w ofercie niektórych producentów przekształtników. Zażądać w tym celu naszej informacji technicznej L-TI-0510.
 - **Filtrów typu du/dt (nazywane również filtrami silnikowymi lub tłumiącymi) nie wolno stosować w miejsce filtrów sinusoidalnych.**
 - stosując filtry sinusoidalne, w pewnych przypadkach (konsultacja z dostawcą filtra sinusoidalnego) można zrezygnować z ekranowanych przewodów zasilających silnika, metalowych skrzynek z zaciskami i z drugiego przyłącza przewodu uziemiającego przy silniku.

Motorzuleitungen, auf Metall-Klemmenkästen und auf einen zweiten Erdleiteranschluss am Motor verzichtet werden.

- Wird der betriebsmäßige Ableitstrom von 3,5 mA überschritten, so sind die Bedingungen bezüglich Erdung gem. DIN EN 50 178, Abs. 5.2.11.1 zu erfüllen.
- Bei Drehzahlsteuerung durch elektronische Spannungsabsenkung (Phasenanschnitt) kann es je nach Einbausituation zu erhöhter Geräuschbildung durch Resonanzen kommen. Hier empfehlen wir die Verwendung des Frequenzumformers Fcontrol mit integriertem Sinusfilter.
- **Bei Fremdfabrikaten von Spannungssteuergerten und Frequenzumrichtern zur Drehzahlsteuerung unserer Ventilatoren können wir keine Gewährleistung für die ordnungsgemäße Funktion und für Schäden am Motor übernehmen.**
- A-bewerteter Schalleistungspegel grösser 80 dB(A) möglich, siehe Produktkatalog.
- IP55- Ventilatoren mit schleifender Dichtung können zusätzliche Geräusche verursachen.



Inbetriebnahme

- Vor Erstinbetriebnahme prüfen:
 - Einbau und elektrische Installation fachgerecht abgeschlossen.
 - Elektrischer Anschluss gemäß Schaltbild durchgeführt (Schaltbild im Klemmkasten, bei Kabelauführung an Kabel oder Wandring)
 - Drehrichtung entspricht Drehrichtungspfeil auf Ventilatorflügel bzw. Ventilatorgehäuse. Maßgeblich für die Funktionalität des Ventilators ist die Luftförderichtung bzw. die Drehrichtung und nicht das Motordrehfeld.
 - Schutzleiter angeschlossen.
 - Stimmen Anschlussdaten mit Daten auf Typenschild überein.
 - Stimmen die Daten des Betriebskondensators (1~ Motor) mit den Daten auf dem Typenschild überein.
 - Sicherheitseinrichtungen montiert (→ Berührungsschutz).
 - Temperaturwächter/Motorschutzschalter fachgerecht angeschlossen und funktionsfähig.
 - Montagerückstände und Fremdkörper aus Ventilatorraum entfernt.
 - Kabeleinführung dicht (siehe "Montage").
 - Sind die zur Einbaulage passenden Kondenswasserlöcher (falls vorhanden) geöffnet bzw. geschlossen (gilt nicht bei Ventilatoren der Schutzart IP55)?
- Die bestimmungsgemäße Verwendung von ZIEHL-ABEGG Ventilatoren mit VDE Zulassung setzt voraus, dass der Anschluss in einem Gerät oder über eine Steuereinheit erfolgt.
- Inbetriebnahme darf erst erfolgen, wenn alle Sicherheitshinweise überprüft und eine Gefährdung ausgeschlossen ist.
- Auf ruhigen Lauf achten. Starke Schwingungen durch unruhigen Lauf (Unwucht), z.B. durch Transportschaden oder unsachgemäße Handhabung, können zum Ausfall führen.



Instandhaltung, Wartung, Reinigung

- **Bei allen Arbeiten am Ventilator im Gefahrenbereich:**
 - Nur durch ausgebildetes Fachpersonal vornehmen lassen.
 - Sicherheits- und Arbeitsvorschriften (DIN EN 50 110, IEC 364) beachten.
 - Der Rotor muss still stehen!
 - Stromkreis ist unterbrochen und gegen Wiedereinschalten gesichert.
 - Spannungsfreiheit feststellen.
 - Keine Wartungsarbeiten am laufenden Ventilator!
- **Bei der Handhabung Sicherheitsschuhe und Schutzhandschuhe benutzen!**
- **Halten Sie die Luftwege des Ventilators frei und sauber - Gefahr durch herausfliegende Gegenstände!**
- **Nassreinigung unter Spannung kann zum Stromschlag führen - Lebensgefahr!**
- Regelmäßige Inspektion, ggf. mit Reinigung erforderlich um Unwucht durch Verschmutzung zu vermeiden.
 - Durchströmungsbereich des Ventilators säubern.
- Der komplette Ventilator darf mit einem feuchten Putztuch gereinigt werden.



Uruchomienie

- *Przed pierwszym uruchomieniem należy upewnić się, że:*
 - Czy montaż i instalacja elektryczna zostały fachowo wykonane i zakończone?
 - Przyłącze elektryczne wg schematu połączeń (schemat połączeń w skrzynce z zaciskami, w wykonaniu kablowym schemat połączeń przy kablu lub pierścieniu ściennym)
 - Kierunek obrotów zgadza się ze strzałką kierunku obrotów na łopatkę wentylatora lub na jego obudowie. Czynnikiem decydującym o funkcjonalności wentylatora jest kierunek tłoczenia powietrza lub też kierunek obrotów, nie zaś pole wirujące silnika.
 - Przewód ochronny podłączony.
 - Dane przyłączeniowe zgadzają się z danymi na tabliczce znamionowej.
 - Dane kondensatora roboczego (1~ silnik) zgadzają się z danymi na tabliczce znamionowej.
 - Urządzenia bezpieczeństwa zamontowane (→ ochrona przed dotykiem).
 - Czujnik temperatury/wyłącznik ochronny silnika fachowo przyłączony i sprawny.
 - Pozostałości montażowe i ciała obce usunięte z wentylatora?
 - Wejście kablowe szczelne (patrz "Montaż").
 - Czy otwory na skropliny pasujące do położenia montażowego (jeśli są zamontowane) są otwarte czy zamknięte (nie dotyczy wentylatorów o stopniu ochrony IP55)?
- *Należyte stosowanie wentylatorów firmy z zezwoleniem VDE przewiduje, że wykonane jest podłączenie do odpowiedniego urządzenia albo do zespołu sterującego.*
- *Uruchomienie może nastąpić dopiero wtedy, gdy wszystkie wskazówki bezpieczeństwa są sprawdzone, a zagrożenia wykluczone.*
- *Zwrócić uwagę na spokojną pracę. Silne drgania na skutek niespokojnej pracy (niewyważenie), spowodowane np. uszkodzeniem podczas transportu, niewłaściwym obchodzeniem się, mogą spowodować awarię.*



Utrzymywanie w stanie sprawności, konserwacja, czyszczenie

- **Podczas wszystkich prac Wentylator w obszarze zagrożen:**
 - Zlecać je wyłącznie przeszkolonemu personelowi specjalistycznemu.
 - Przestrzegać norm bezpieczeństwa (DIN EN 50 110, IEC 364):
 - Wirnik musi być w spoczynku!
 - Obwód elektryczny przerwany i zabezpieczony przed ponownym włączeniem.
 - Sprawdzić brak napięcia
 - Nie przeprowadzać prac konserwacyjnych przy pracującym Wentylator!
- **Podczas manipulowania należy korzystać z obuwia ochronnego i używać rękawic ochronnych!**
- **Kanały powietrzne wentylatora muszą być wolne od ciał obcych - zagrożenie przez wyrzucane przedmioty!**
- **Czyszczenie na mokro pod napięciem może spowodować porażenie prądem elektrycznym - śmiertelne niebezpieczeństwo!**

- Zur Reinigung dürfen keine aggressiven, lacklösenden Reinigungsmittel verwendet werden.
- **Verwenden Sie keinesfalls einen Hochdruckreiniger oder Strahlwasser zur Reinigung.**
- Vermeiden Sie Wassereintritt in den Motor und die elektrische Installation.
- Nach dem Reinigungsprozess muss der Motor zum Abtrocknen 30 Minuten bei 80-100% der max. Drehzahl betrieben werden, damit eventuell eingedrungenes Wasser verdunsten kann.
- Der Ventilator ist durch Verwendung von Kugellagern mit „Lebensdauerschmierung“ wartungsfrei. Nach Beendigung der Fettgebrauchsdauer (bei Standardanwendung ca. 30-40.000 h) ist ein Lageraustausch erforderlich.
- Achten Sie auf untypische Laufgeräusche!
- Achten Sie auf schwingungsarmen Lauf!
- Lagerwechsel nach Beendigung der Fettgebrauchsdauer oder im Schadensfalle durchführen (nicht bei Motorbaugröße 068). Fordern Sie dazu unsere Wartungsanleitung an oder wenden Sie sich an unsere Reparaturabteilung (Spezialwerkzeug!).
- Verwenden Sie bei Wechsel von Lagern nur Originalkugellager (Sonderbefüllung ZIEHL-ABEGG).
- Bei allen anderen Schäden (z.B. Wicklungsschäden) wenden Sie sich bitte an unsere Reparaturabteilung.
- Bei 1~ Motoren kann die Kondensatorkapazität nachlassen, die Lebenserwartung beträgt ca. 30.000 Std. gem. DIN EN 60252.
- **Außenaufstellung: Bei längeren Stillstandszeiten in feuchter Atmosphäre wird empfohlen die Ventilatoren monatlich für mindestens 2 Std. in Betrieb zu nehmen, damit eventuell eingedrungene Feuchtigkeit verdunstet.**
- Ventilatoren der Schutzart IP55 oder höher: vorhandene verschlossene Kondenswasserbohrungen mindestens halbjährlich öffnen.
- *Konieczne są regularne przeglądy z ewentualnym oczyszczaniem z osadów, aby zapobiec niewyważeniu przez zabrudzenie.*
 - *Oczyszczyć strefę przepływu wentylatora.*
- *Cały Wentylator można czyścić wilgotną ściereczką.*
- *Nie można stosować żadnych agresywnych środków czyszczących, powodujących rozpuszczanie lakieru.*
- ***Do czyszczenia w żadnym wypadku nie wolno stosować myjek ciśnieniowych czy strumienia wody.***
- *Unikać dostania się wody do silnika i do instalacji elektrycznej.*
- *Po procesie czyszczenia silnik w celu wysuszenia musi pracować 30 minut przy 80-100% maks. prędkości obrotowej, aby woda, która ewentualnie dostała się do środka, mogła wyparować.*
- *Wentylator dzięki zastosowaniu łożysk kulkowych ze „smarowaniem na całe życie“ nie wymaga konserwacji. Po zakończeniu czasu użycia smaru stałego (przy stosowaniu standardowym ok. 30-40.000 h) konieczna jest wymiana łożyska.*
- *Należy zwracać uwagę na nietypowy poziom hałasu.*
- *Zwrócić uwagę na pracę bez nadmiernych drgań!*
- *Przeprowadzić wymianę łożyska po zakończeniu czasu użycia smaru stałego lub w przypadku uszkodzenia (nie przy wielkości budowanej silnika 068). Zażądać w tym celu naszej instrukcji konserwacji lub zwrócić się do naszego działu napraw (specjalne narzędzia!).*
- *Do wymiany łożysk stosować tylko oryginalne łożyska kulkowe (smar specjalny firmy ZIEHL-ABEGG).*
- *Ze wszystkimi innymi uszkodzeniami (np. uszkodzeniami uzwojeń) prosimy zwracać się do naszego działu serwisowego.*
- *W wypadku 1~ silników elektrycznych może nastąpić zmniejszenie pojemności kondensatora, oczekiwany czas działania stanowi ok. 30.000 godz. wg DIN EN 60252.*
- ***Ustawienie na zewnątrz: W razie dłuższych okresów przestoju w wilgotnej atmosferze zalecane jest uruchomienie wentylatorów raz w miesiącu na co najmniej 2 godz., aby wilgoć, która ewentualnie dostała się do środka, mogła wyparować.***
- *Wentylatory rodzaju ochrony IP55 lub wyżej: udroźnić istniejące zamknięte otwory wody kondensacyjnej co najmniej raz na pół roku.*



Entsorgung / Recycling

Die Entsorgung muss sachgerecht und umweltschonend, nach den gesetzlichen Bestimmungen erfolgen.

CE Hersteller

Unsere Produkte sind nach den einschlägigen internationalen Vorschriften gefertigt. Haben Sie Fragen zur Verwendung unserer Produkte oder planen Sie spezielle Anwendungen, wenden Sie sich bitte an:

ZIEHL-ABEGG SE
 Heinz-Ziehl-Straße
 D-74653 Künzelsau
 Tel. 07940/16-0
 Fax 07940/16-300
 info@ziehl-abegg.de

Serviceadresse

Länderspezifische Serviceadressen siehe Homepage unter www.ziehl-abegg.com



Utylizacja / Recykling

Utylizację należy przeprowadzać w sposób właściwy i przyjazny dla środowiska zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

CE Producent

Nasze produkty są wytwarzane zgodnie z obowiązującymi przepisami międzynarodowymi. Jeżeli powstają pytania, związane z eksploatacją naszych produktów albo jest planowane ich specjalne zastosowanie, prosimy uprzejmie o nawiązanie kontaktu:

ZIEHL-ABEGG SE
 Heinz-Ziehl-Straße
 D-74653 Künzelsau
 Tel. 07940/16-0
 Fax 07940/16-300
 info@ziehl-abegg.de

Adres serwisu

Adresy serwisu w poszczególnych krajach podane są na naszej stronie internetowej www.ziehl-abegg.com

Deklaracja włączenia dla niekompletnej maszyny WE

- Tłumaczenie -
(polski)

ZA87-PL 1836 Index 008

w rozumieniu dyrektywy maszynowej WE 2006/42/WE, załącznik II B

Typ maszyny nieukończonej:

- wentylator osiowy FA..., FB..., FC..., FE..., FF..., FG..., FS..., FT..., FH..., FL..., FN..., FV..., DN..., VR..., VN..., ZC..., ZF..., ZG..., ZN..
- wentylator promieniowy RA..., RD..., RE..., RF..., RG..., RH..., RK..., RM..., RR..., RZ..., GR..., ER..., WR..
- Wentylator prądu skrzyżowanego QK..., QR..., QT..., QD..., QG..

Wykonanie silnika:

- Silnik asynchroniczny o wirniku zewnętrznym lub wewnętrznym (także ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości)
- Silnik o wirniku wewnętrznym lub zewnętrznym z komutowaniem elektronicznym (także z wbudowanym kontrolerem EC)

odpowiada wymaganiom załącznika I art. 1.1.2, 1.1.5, 1.4.1, 1.5.1 dyrektywy maszynowej WE 2006/42/WE.

Producentem jest

ZIEHL-ABEGG SE
Heinz-Ziehl-Strasse
D-74653 Kuenzelsau

Zastosowane zostały następujące normy zharmonizowane:

EN 60204-1:2006+A1:2009+AC:2010	bezpieczeństwo maszyn; wyposażenie elektryczne maszyn; część 1: wymagania ogólne
EN ISO 12100:2010	Bezpieczeństwo maszyn - Ogólne zasady projektowania - ocena ryzyka i zmniejszenie ryzyka
EN ISO 13857:2008	bezpieczeństwo maszyn; odstępy zabezpieczające przed sięganiem kończynami górnymi do stref niebezpiecznych
Wskazówka:	Przestrzeganie normy EN ISO 13857:2008 odnosi się tylko wtedy do zamontowanej ochrony przed dotykiem, jeżeli należy ona do zakresu dostawy.

Specjalna Dokumentacja Techniczna wg załącznika VII B została opracowana i istnieje w komplecie.

Osobą uprawnioną do zestawienia specjalnej Dokumentacji Technicznej jest: Pan Dr. W. Angelis, adres jak wyżej.

Na uzasadnione żądanie przekazemy specjalną dokumentację do urzędu państwowego. Przekazanie może nastąpić elektronicznie, na nośniku danych lub na papierze. Wszystkie prawa ochronne pozostają przy ww. producencie.

Uruchomienie maszyny nieukończonej jest zakazane tak długo, aż zostanie zapewnione, żeby maszyna, do której została wbudowana, odpowiadała postanowieniom dyrektywy maszynowej WE.

Künzelsau, 03.09.2018
(Miejsce, data wydania)

ZIEHL-ABEGG SE
Dr. W. Angelis
dyrektor techniczny działu techniki powietrzak
(Nazwisko, funkcja)

ZIEHL-ABEGG SE
Dr. D. Kappel
Zastępca Kierownika Układów Elektrycznych
(Nazwisko, funkcja)

i. v. W. Angelis

i. v. David Kappel

(Podpis)

(Podpis)

EG-Einbauerklärung

- Original -
(deutsch)

ZA87-D 1836 Index 008

im Sinne der EG-Richtlinie Maschinen 2006/42/EG, Anhang II B

Die Bauform der unvollständigen Maschine:

- Axialventilator FA..., FB..., FC..., FE..., FF..., FG..., FS..., FT..., FH..., FL..., FN..., FV..., DN..., VR..., VN..., ZC..., ZF..., ZG..., ZN..
- Radialventilator RA..., RD..., RE..., RF..., RG..., RH..., RK..., RM..., RR..., RZ..., GR..., ER..., WR..
- Querstromventilator QK..., QR..., QT..., QD..., QG..

Motorbauart:

- Asynchron-Innen- oder -Außenläufermotor (auch mit integriertem Frequenzumrichter)
- Elektronisch kommutierter Innen- oder Außenläufermotor (auch mit integriertem EC-Controller)

entspricht den Anforderungen von Anhang I Artikel 1.1.2, 1.1.5, 1.4.1, 1.5.1 der EG-Richtlinie Maschinen 2006/42/EG.

Hersteller ist die

ZIEHL-ABEGG SE
Heinz-Ziehl-Straße
D-74653 Künzelsau

Folgende harmonisierte Normen sind angewandt:

EN 60204-1:2006+A1:2009+AC:2010	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung
EN ISO 13857:2008	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen
Hinweis:	Die Einhaltung der EN ISO 13857:2008 bezieht sich nur dann auf den montierten Berührschutz, sofern dieser zum Lieferumfang gehört.

Die speziellen Technischen Unterlagen gemäß Anhang VII B sind erstellt und vollständig vorhanden.

Bevollmächtigte Person für das Zusammenstellen der speziellen Technischen Unterlagen ist: Herr Dr. W. Angelis, Anschrift siehe oben.

Auf begründetes Verlangen werden die speziellen Unterlagen an die staatliche Stelle übermittelt. Die Übermittlung kann elektronisch, auf Datenträger oder auf Papier erfolgen. Alle Schutzrechte verbleiben bei o. g. Hersteller.

Die Inbetriebnahme dieser unvollständigen Maschine ist so lange untersagt, bis sichergestellt ist, dass die Maschine, in die sie eingebaut wurde, den Bestimmungen der EG-Richtlinie Maschinen entspricht.

Künzelsau, 03.09.2018
(Ort, Datum der Ausstellung)

ZIEHL-ABEGG SE
Dr. W. Angelis
Technischer Leiter Lufttechnik
(Name, Funktion)

(Unterschrift)

ZIEHL-ABEGG SE
Dr. D. Kappel
Stellvertretender Leiter Elektrische Systeme
(Name, Funktion)

(Unterschrift)