

1. Normen und Vorschriften

Die Auswahl der Normen und Vorschriften zur Erstellung unserer Produkte erfolgt jeweils nach dem neusten Stand der Technik. Als maßgebliche Vorgabe zur Erstellung von Transformatoren und Drosseln gilt die Normenreihe **VDE0570 (EN61558 / IEC61558)** mit allen angegliederten Teilen.

Als Grundlage für die Erstellung von Netzfiltern gilt die Normenreihe **VDE0565**. Sofern keine anderen Vorgaben gewünscht werden, werden diese Normen in aktuellster Form (gegebenenfalls auch Nachfolgenormen) bei der Erstellung unserer Produkte zugrunde gelegt. **Alle Produkte, die auf Nenndaten beruhen, welche außerhalb der Bemessungsnennwerten der gültigen Normen liegen, gelten als Spezial-Transformatoren, Spezial-Drosseln oder Spezial-Netzfilter und beruhen auf der Vereinbarung zwischen Abnehmer und Lieferant.**

1.1 Zertifizierte Produkte

1.1.1 Zertifizierungen nach Europäischen Normen

Für alle, in den Listen als Zertifiziert gekennzeichneten Produkte können auf Anfrage die entsprechenden Nachweise (Kopien der Zertifikate) zugesendet werden. Werden zertifizierte Produkte auf Kundenwunsch abgewandelt, so entfällt die Zertifizierungsmarke auf den Produkten. Weiterhin müssen die Typenkennzeichnungen abgeändert werden, damit eine Verwechslung mit den zertifizierten Produkten ausgeschlossen ist.

1.1.2 Produkte mit Kennzeichnung nach UL und CSA

Die Kennzeichnung dieser Produkte beruht auf einer Konstruktionsprüfung der aufgeführten Produktreihen.

Die zugrunde gelegten Normen sind:

- **UL5085**

- **CSA22.2 No66**

Die Kennzeichnung der Produkte erfolgt mit der Marke:  **UL/CSA**

Auf Anfrage können folgende Produktreihen (siehe auch entsprechende Kennzeichnung in den Listen) mit der Approbationsmarke geliefert werden:

- Einphasen-Transformatoren und -Drosseln von 0,05 kVA bis 75 kVA

- Drehstrom-Transformatoren und -Drosseln von 0,1 kVA bis 500 kVA

- Einphasen-Spartransformatoren mit Kerngrößen von 0,05 kVA bis 75 kVA

- Drehstrom-Spartransformatoren mit Kerngrößen von 0,1 kVA bis 500 kVA

Bei allen Produkten können Nennspannungen bis maximal 600 V realisiert werden. Der Abgleich zwischen den Möglichkeiten der Approbationsvorgaben und Ihren Wünschen führen wir gerne auf Anfrage durch.

1.2 Kennzeichnung von Produkten mit **CE**

Die CE-Kennzeichnung der Produkte belegt die Einhaltung der "Niederspannungsrichtlinie" und der "Rechtsvorschrift der Mitgliedsstaaten zur elektromagnetischen Verträglichkeit", welche als "Richtlinien des Rates" (europäische Gemeinschaft) veröffentlicht wurden. Zusammengefasst ergeben sich drei Eckpunkte:

A. Nachweis über die Qualitätsfähigkeit des Herstellers anhand eines installierten Qualitätssicherungssystems.

Dieser Bereich wird durch unser Qualitätssicherungssystem nach DIN EN ISO 9001 abgedeckt (Zertifizierung seit 1995)

B. Nachweis über die Einhaltung der Vorgaben aus den zutreffenden Produktnormen.

Diese Nachweise sind entweder durch die Zertifizierungen (siehe Punkt 1.1.1) oder durch intern durchgeführte Typprüfungen erfüllt.

C. Einhaltung der Vorgaben zur "elektromagnetischen Verträglichkeit"

Die Einhaltung dieses Punktes kann ebenfalls durch externe oder durch interne Prüfungen belegt werden.

1.3 Mitgeltende Normen

Grundsätzlich werden alle Anforderungen von mitgeltenden Normen (z.B. IEC38, VDE0100, VDE0113, VDE 0750 und BGV A3) bei der Erstellung unserer Produkte erfüllt, sofern diese durch die Vorgaben der Normenreihe VDE0570 und VDE0565 erkennbar sind. Darüber hinaus gehende Anforderungen bedürfen der Abklärung in der Anfragephase.

2. Elektrische Werte

2.1 Leistungen

Alle Leistungen beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf angeschlossene Lasten mit dem **Leistungsfaktor cosφ 1**. Bei einem anderen Leistungsfaktor muss die Bauleistung berechnet werden (siehe Punkt 3.10).

2.1.1 Leistungsangaben in VA oder kVA

Diese Leistungen beziehen sich auf sekundär entnehmbare Nennleistungen. Diese Nennleistungen ergeben sich aus dem Produkt aus **Nenn-Sekundärspannung (Volt)** und **Nenn-Sekundärstrom (Ampere)** zu VA oder kVA.

2.1.2 Leistungsangaben in A

Diese Angabe stellt den höchsten Stromwert (Ampere) dar, welcher auf der Sekundärseite bei jedem zur Verfügung stehenden Spannungswert abgenommen werden kann.

Die daraus resultierende Abnahmeleistung ergibt sich aus dem Produkt der angeschlossenen Sekundärspannung und diesem Stromwert zu VA oder kVA.

2.1.3 Leistungsverteilung bei Transformatoren mit sekundären Anzapfungen

Bei Transformatoren mit sekundären Anzapfungen ist zu beachten, dass, sofern nicht anders gefordert, die Wicklungen für die Stromstärke der höchsten Spannung ausgelegt wird. Hieraus resultiert eine niedrigere Leistungsabnahme bei den Anzapfungen mit niedrigeren Spannungswerten. Soll die volle Leistung in kVA auf jeder Spannungsstufe abnehmbar sein, muss in der Regel ein größerer Transformator gewählt werden, da für die Anzapfungen mit niedrigeren Spannungswerten eine entsprechend höhere Strombelastbarkeit eingebracht werden muss.

2.1.4 Leistungsangaben bei Spartransformatoren

Bei Spartransformatoren wird zwischen **Baugröße (Kerngröße)** und **Abnahmeleistung (Durchgangsleistung)** unterschieden.

2.1.4.1 Baugröße (Kerngröße)

In Abhängigkeit von der Differenz der höchsten Spannung zur niedrigsten Spannung ergibt sich die Baugröße eines Spartransformators kleiner als die **Abnahmeleistung (Durchgangsleistung)**. Die Baugröße findet sich in der Typenbezeichnung wieder (z.B. MKDsp15 \Rightarrow Die Baugröße des Drehstrom-Spartransformators ist 15 kVA) Die Baugröße ist der entscheidende Faktor für die Festlegung des Nettopreises.

2.1.4.2 Abnahmeleistung (Durchgangsleistung)

Die Abnahmeleistung ist die, welche beim Spartransformator unter Nennbedingungen als Nennleistung entnommen werden kann (siehe Punkte 2.1.1 und 2.1.2).

2.2 Spannungen

2.2.1 Primär-Nennspannungen

Die **Primär-Nennspannung** ist diejenige, welche das speisende Netz liefert und an welches der Transformator, die Drossel oder das Netzfilter angeschlossen wird. Alle Spannungsschwankungen des speisenden Netzes wirken sich bei Transformatoren direkt auf die Sekundärspannung aus. Die Transformatoren sind nach der angewendeten Norm VDE0570 (EN61558) für eine maximale Spannungsabweichung von Nennspannung + 10% ausgelegt (Hierzu siehe auch Punkt 3.2 - Erwärmung).

2.2.2 Sekundär-Nennspannungen

Als **Sekundär-Nennspannung** wird die Spannung bezeichnet, welche sich im Nennbetrieb (siehe Punkt 3.1) einstellt.

2.2.3 Leerlaufspannungen

Die Leerlaufspannung ist die Spannung, welche sich bei Anschluss des Transformator an die Nenn-Eingangsspannung bei Nennfrequenz auf der Sekundärseite einstellt, wenn der Transformator unbelastet ist. Die Leerlaufspannung ist immer höher als die Nennspannung. Die Differenz der Sekundär-Nennspannung zur Leerlaufspannung hängt von den Faktoren Baugröße, Sekundär-Nennspannung und Strombelastbarkeit ab.

2.2.4 Besonderheiten bei Drehstrom-Transformatoren

2.2.4.1 Nennspannungen bei Drehstrom-Transformatoren

Bei Drehstrom-Transformatoren beziehen sich die Spannungsangaben (Primär und Sekundär) in den Listen stets auf die Leiterspannung.

2.2.4.2 Sternpunktbelastbarkeit

2.2.4.2.1 Sternpunktbelastbarkeit bei Drehstrom-Transformatoren mit getrennten Wicklungen

Bei Drehstrom-Transformatoren mit getrennten Wicklungen richtet sich die Sternpunktbelastbarkeit nach der gewählten Schaltung. Sofern nicht anders gewünscht, werden diese Transformatoren von uns in der Schaltung Dyn5 ausgeführt. Bei dieser Schaltung steht dem Anwender ein zu 100% belastbarer Sternpunkt auf der Sekundärseite zur Verfügung.

2.2.4.2 Sternpunktbelastbarkeit bei Drehstrom-Spartransformatoren

Sofern keine anderslautende Anforderung vom Anwender bekannt ist, werden alle Drehstrom-Spartransformatoren mit der Schaltgruppe Ynao ausgeführt. Bei dieser Schaltgruppe steht dem Anwender ein, zu 10% belastbarer Nulleiter (10% vom Übersetzungsverhältnis) auf der Sekundärseite zur Verfügung. Auf Anfrage können andere Sternpunktbelastbarkeiten (bis zu 100%) durch das Aufbringen von Zusatzwicklungen realisiert werden.

2.3 Nennfrequenz

Die, in den Listen aufgeführten Produkte werden, sofern nicht anders angegeben oder gewünscht, für einen Frequenzbereich von 50 - 60 Hz ausgelegt. Produkte für den Einsatz in anderen Frequenzbereichen können auf Anfrage berechnet werden.

2.4 Maximale Umgebungstemperatur

Die "Maximale Umgebungstemperatur" ist die Temperatur die der umgebende Raum bei Nennbetrieb (siehe Punkt 3.1) annehmen darf, ohne dass die zulässige Betriebstemperatur unzulässig erhöht wird. Höhere Umgebungstemperaturen müssen durch Verringerung der Abnahmeleistung oder durch Erhöhung der Bauleistung ausgeglichen werden.

Die maximale Umgebungstemperatur wird auf dem Typenschild als ta.. angegeben.

2.5 Einschaltdauer ED

Zwei der gebräuchlichsten Klassen sind:

2.5.1 Dauerbetrieb

Beim Dauerbetrieb ergibt sich die Einschaltdauer ED im Nennbetrieb (siehe Punkt 3.1) zu 100 %. Alle in den Listen aufgeführten Produkte sind, sofern nicht besonders gekennzeichnet, oder anders gewünscht, für diesen Dauerbetrieb (ED = 100%) ausgelegt.

2.5.2 Kurzzeitbetrieb

Beim Kurzzeitbetrieb hängt die Belastbarkeit des Produktes von der Zusammensetzung der Spieldauer (Ablaufzeit eines Gesamtzyklus, welche alle unterschiedlichen Belastungszustände beinhaltet) ab.

Alle Produkte mit einer Kurzzeitleistung müssen aufgrund Ihrer Angaben berechnet werden.

2.6 Schutzart

Die Angaben bezüglich der Schutzarten beruhen auf der Norm IEC60529. Die Kennzeichnung IPxx gibt Auskunft über den Schutz gegen das Eindringen von festen Fremdkörpern (erste Ziffer) und gegen das Eindringen von Wasser (zweite Ziffer). Die in den Listen aufgeführten, gängigen Schutzarten sind die folgenden:

- **IP00**
 - Kein Schutz gegen das Eindringen von festen Fremdkörpern.
 - Kein Schutz gegen das Eindringen von Wasser.
- **IP20**
 - Schutz gegen das Eindringen von festen Fremdkörpern, welche nicht größer sind als 12,5 mm.
 - Kein Schutz gegen das Eindringen von Wasser.
- **IP23**
 - Schutz gegen das Eindringen von festen Fremdkörpern, welche nicht größer sind als 12,5 mm.
 - Schutz gegen Sprühwasser
- **IP54**
 - Staubgeschützt
 - "Das Eindringen von Staub wird nicht vollständig verhindert, aber der Staub dringt nicht in solchen Mengen ein, dass der zufriedenstellende Betrieb des Gerätes beeinträchtigt wird."
 - Schutz gegen Spritzwasser
- **IP65**
 - Staubdicht
 - "Kein Eindringen von Staub"
 - Geschützt gegen Strahlwasser

2.7 Schutzklasse

Die Angabe der Schutzklasse belegt den konstruktiven Schutz gegen die Berührbarkeit von gefährlichen aktiven Teilen (spannungsführende Teile).

2.7.1 Schutzklasse I

Geräte, bei denen der Schutz gegen einen elektrischen Schlag nicht allein aus der Basisisolierung besteht.

Es muss eine zusätzliche Erdung aufgebaut werden, welche verhindert, dass berührbare Teile im Falle des Versagens der Basisisolierung unter Spannung geraten.

2.7.2 Schutzklasse II

Geräte, bei denen der Schutz gegen elektrischen Schlag nicht allein auf der Basisisolierung beruht, sondern in denen zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen wie doppelte oder verstärkte Isolierung enthalten sind. Das Gerät enthält keinen Anschluss eines Schutzleiters und ist von den Schutzmaßnahmen der festen Installation unabhängig.

Es darf jedoch eine Klemmstelle für den Schutzleiter eingebracht werden, wenn diese gegenüber dem Gerät gemäß der Schutzklasse II isoliert ist. Diese Klemmstelle darf zum Auflegen des gegebenenfalls mitgeführten Schutzleiters (Endablage) oder zum Durchbrücken genutzt werden.

2.7.3 Schutzklasse III

Geräte, bei denen der Schutz gegen elektrischen Schlag auf der Versorgung mit SELV beruht, und in dem keine höhere Spannung als SELV erzeugt wird.

3. Technische Begriffe

3.1 Nennbetrieb

Betrieb bei voller Erwärmung (betriebswarmer Zustand oder Beharrungstemperatur) bei Nenn-Umgebungstemperatur (siehe Punkt 2.4 - Maximale Umgebungstemperatur) und angeschlossener Nennleistung (mit Leistungsfaktor $\cos\phi = 1$)

3.2 Erwärmung

3.2.1 Erwärmung im Nennbetrieb

Die maximale Erwärmung richtet sich nach der Auswahl des Isolationsmaterials welches zur Erstellung der Produkte verwendet wird. Die maximale Erwärmung wird durch die maximalen Temperaturwerte in den Isolationsstoffklassen (Vorgaben der Normen IEC60085 und IEC 60216) vorgegeben. In der Norm VDE0570 (EN61558) werden diese Temperaturwerte wegen der möglicherweise auftretenden Heißpunkte reduziert (siehe Punkt 3.4).

3.2.2 Erwärmung bei Kurzschluss- und Überlastbedingungen

Im Falle eines Kurzschlusses oder einer Überlastung können kurzzeitig höhere Temperaturen auftreten.

Die Höhe dieser Übertemperaturen richtet sich nach den Eigenschaften der eingebrachten, oder vorgeschalteten Sicherungsorgane.

3.3 Kühlung

Bei der Berechnung von Produkten der Schutzart IP00 (offene Bauweise) wird von einer Kühlung ausgegangen, welche nur auf der natürlichen Konvektion (ungehinderter Zutritt der Kühlluft) beruht. Bei Schutzarten welcher höher sind als IP23 muss entweder eine Fremdbelüftung eingebracht werden, oder gegebenenfalls die Abnahmeleistung entsprechend vermindert werden.

3.4 Isolationsklassen

Folgende Isolationsstoffklassen nach der Norm VDE0570 (EN61558) werden je nach Anforderung eingesetzt:

- A

Maximale Gesamttemperatur = 100°C

- E

Maximale Gesamttemperatur = 115°C

- B

Maximale Gesamttemperatur = 120°C

- F

Maximale Gesamttemperatur = 140°C

Diese Temperaturwerte müssen im Nennbetrieb (siehe Punkt 3.1) eingehalten werden, auch wenn die Setzeingangsspannung +6% beträgt (Beispiel: Primär-Nennspannung = 230 V => die Erwärmungsgrenze muss bei 243,8 V eingehalten werden).

Die Isolationsstoffklasse wird auf dem Typenschild in Verbindung mit der maximalen Umgebungstemperatur angegeben (Beispiel: ta40/B).

3.5 Isolationsarten

3.5.1 Basisisolierung

Die Isolierung von gefährlichen aktiven Teilen zum Zwecke des grundsätzlichen Schutzes gegen einen elektrischen Schlag. (Beispiele: Steuertransformatoren oder Netztransformatoren)

3.5.2 Doppelte oder verstärkte Isolierung

3.5.2.1 Doppelte Isolierung

Addition von Basisisolation und zusätzlicher Isolation. Der Zweck besteht darin, den Schutz gegen den elektrischen Schlag nicht nur auf der Basisisolierung bestehen zu lassen.

3.5.2.2 Verstärkte Isolation

Isolationssystem, welches in seiner Gesamtheit der "Doppelten Isolierung" entspricht.

3.6 Kurzschlussfestigkeit

Im Fertigungsprogramm enthalten sind "nicht kurzschlussfeste Transformatoren", "bedingt kurzschlussfeste Transformatoren" und "Fail Safe Transformatoren"

3.6.1 nicht kurzschlussfeste Transformatoren

Transformatoren, welche keine Schutzorgane gegen Kurzschluss ein- oder angebaut haben.

Die Kurzschlussfestigkeit muss durch Schutzorgane, welche vom Anwender vorgeschaltet werden, hergestellt werden.

3.6.2 bedingt kurzschlussfeste Transformatoren

Transformatoren, welche durch werksseitig ein- oder angebrachte Sicherungsorgane abgesichert sind und somit im Kurzschlussfalle abgeschaltet werden, bevor unzulässige Übertemperaturen auftreten. Nach dem Austausch beziehungsweise nach der Rückstellung des Sicherungsorgans muss der Transformator wieder funktionsfähig sein.

3.6.3 Fail Safe Transformatoren

Transformatoren die ein Werksseitig eingebrachtes Sicherungsorgan haben und somit im Fehlerfall (Kurzschluss oder Überlast) Abgeschaltet werden, bevor unzulässige Übertemperaturen auftreten. Nach dem Auslösen des Sicherungsorgans ist der Transformator nicht mehr einsetzbar

3.7 Absicherungen

Um die Zerstörung eines Transformators oder von Komponenten in der Umgebung durch unzulässige Übertemperaturen im Fehlerfalle zu verhindern, müssen geeignete Sicherungsorgane eingebracht oder vorgeschaltet werden.

Bei verschiedenen Transformatoren sind die entsprechenden Schutzorgane bereits werksseitig ein- oder angebracht.

Bei allen anderen Transformatoren ist ein Absicherungsvorschlag auf dem Typenschild aufgebracht. Diese Absicherungsvorschläge

beziehen sich auf den Einsatz von Schmelzsicherungseinsätzen. Alternativ können jedoch auch Sicherungsautomaten oder

Motorschutzschalter eingesetzt werden. Bei der Auswahl dieser alternativen Schutzorgane ist jedoch der Einschaltstrom (siehe Punkt 3.8

- Einschaltstrom) des Transformators zu berücksichtigen. Wir beraten Sie jedoch gerne hinsichtlich der Auswahl von geeigneten

Schutzorganen.

3.8 Einschaltstrom

Der Einschaltstrom ist eine Eigenschaft des Transformators die nur im Einschaltmoment für den Zeitraum von Millisekunden auftritt.

Bedingt durch den sehr geringen Innenwiderstand im Einschaltmoment kann der Strom

das circa 28-fache des Primär-Nennstromes erreichen. Dieser Einschaltstrom kann, sofern das vorgeschaltete Sicherungsorgan nicht richtig dimensioniert wurde, eine Abschaltung auslösen.

3.9 Verschmutzungsgrad

Der Verschmutzungsgrad ist die Einteilung der Umgebungsbedingungen hinsichtlich der auftretenden Verschmutzung der Produkte im Einsatz. Die drei Verschmutzungsgrade sind wie folgt festgelegt:

- Verschmutzungsgrad P₁

Es tritt keine, oder nur trockene, nicht leitfähige Verschmutzung auf. Die Verschmutzung hat keinen Einfluss.

- Verschmutzungsgrad P₂

Es tritt nur nicht leitfähige Verschmutzung auf. Gelegentlich muss jedoch mit vorübergehender Leitfähigkeit durch Betauung gerechnet werden.

- Verschmutzungsgrad P₃

Es tritt leitfähige Verschmutzung auf oder trockene, nicht leitfähige Verschmutzung, die leitfähig wird, da Betauung zu erwarten ist.

Sofern keine anderen Umgebungsbedingungen (z.B. Galvanotechnik) an uns übermittelt werden, setzen wir die Einsatzbedingungen nach dem Verschmutzungsgrad P₂ bei der Erstellung unserer Produkte voraus.

3.10 Wirkungsgrad η

Der Wirkungsgrad η stellt das Verhältnis der abgegebenen Leistung zur aufgenommenen Leistung dar. Die Berechnung erfolgt mit nachstehender Formel:

$$\eta[\%] = \frac{P_{ab}}{P_{zu}} \times 100\% \quad (P_{ab} = \text{Abnahmeleistung} / P_{zu} = \text{zugeführte Leistung})$$

Bei unseren Produkten liegt der Wirkungsgrad η zwischen 85% und 98%.

Bedingt durch die Vielzahl der Faktoren, welche die Verlustleistung eines Transformators oder eines Netzgerätes bestimmen, muss der Wirkungsgrad für jeden Typ speziell berechnet werden.

3.11 Leistungsfaktor $\cos \phi$

Der Leistungsfaktor $\cos \phi$ stellt das Verhältnis der Scheinleistung zur Wirkleistung dar.

Der Leistungsfaktor $\cos \phi = 1$ steht somit für eine Leistung, welche als reine Wirkleistung bezeichnet wird (die angeschlossene Last wirkt wie rein ohmsche Widerstände).

Wird die angeschlossene Last durch induktive oder kapazitive Anteile verändert, dann verändert sich auch der $\cos \phi$.

Hieraus resultierend muss der vorgeschaltete Transformator hinsichtlich seiner Abgabeleistung angepasst werden (siehe Berechnungsbeispiel).

Gefordert: Transformator zur Versorgung eines Motors mit einer Leistung von 1,25 kW und einem Leistungsfaktor von $\cos \phi = 0,85$

$$\text{Berechnung: } \text{Transformatorleistung} = \frac{\text{Motorleistung}}{\cos \phi} = \frac{1,25 \text{ kW}}{0,85} = 1,47 \text{ kVA}$$

Der Transformator zur Versorgung dieses Motors muss somit eine Ausgangsleistung von 1,47 kVA haben (aufgerundet ergibt sich eine Bauleistung von 1,5 kVA).

3.12 Schaltgruppen bei Drehstromtransformatoren

Bei Drehstromtransformatoren können die drei Einzelspulen entweder als Dreieck oder als Stern verschaltet werden.

4. Ausgangsprüfung

Alle Produkte werden zu 100% einer Ausgangsprüfung unterzogen.

Sofern keine besonderen Anforderungen bekannt sind, werden folgende Prüfungen durchgeführt:

- Kontrolle der Maßhaltigkeit (siehe hierzu auch Punkt 5. Maße und Toleranzen)
- mechanischer Aufbau
- Spannungsfestigkeitsprüfung (Hochspannungsprüfung)
- Leerlaufprüfung (Leerlauf-Eingangsstrom und Leerlaufspannung)
- Kontrolle der Schaltgruppe (nur bei Drehstrom-Transformatoren)

Die Prüfung wird nach dem Abschluss durch einen Prüfstempel auf jedem Produkt vermerkt.

Weitergehende Prüfbelege (Ausgangsprüfberichte) werden auf Anfrage erstellt.

5. Maße und Toleranzen

Alle in den Listen angegebenen Maße sind errechnete Maße, welche sich aus den Maßen der Einzelteile (Vormaterialien) ergeben.

Bedingt durch die Toleranzen dieser Einzelteile und der Fertigungstoleranzen kann keine Gewährleistung für die absolute Einhaltung dieser Maße übernommen werden.

Weiterhin behalten wir uns vor, Maße zu ändern, sofern dieses zur Erfüllung des "neuesten technischen Standes" erforderlich ist.

Sofern die Fertigung von Produkten mit "festen Maßtoleranzen" erforderlich ist, müssen die bestimmenden Faktoren in der Anfragephase an uns übermittelt werden.

6. Daten und Hinweise

Alle in diesem Katalog aufgeführten Daten und Hinweise sind nach bestem Wissen ausgeführt.

Alle Angaben über die Eignung und die Anwendung unserer Produkte sind jedoch unverbindlich und entbinden den Anwender nicht von der eigenen Prüfung.

Für die Beachtung der gesetzlichen und behördlichen Vorgaben bei der Verwendung unserer Produkte ist der Käufer selbst verantwortlich.