



# Wer garantiert Wasserversorgung mit höchster Zuverlässigkeit?

---

Siemens Antriebstechnik mit innovativer Technik  
und hoher Wirtschaftlichkeit.

Answers for industry.

**SIEMENS**

# Keine Kompromisse bei der Versorgung mit Wasser von höchster Qualität



In der Wasserwirtschaft haben optimale Wasserqualität und absolute Versorgungssicherheit oberste Priorität. Zugleich macht der wachsende Kostendruck höchst wirtschaftliche Anlagen erforderlich. Dazu muss die eingesetzte Technik zuverlässig, präzise und effizient arbeiten.

Besonders hoch sind die Anforderungen an die Antriebstechnik. Sie spielt bei der Versorgungssicherheit und Anlageneffizienz eine Schlüsselrolle: Pumpenantriebe halten den Wasserkreislauf rund um die Uhr aufrecht, passen die Fördermengen stets dem tatsächlichen Bedarf an und regulieren gegebenenfalls das Mischungsverhältnis. Zudem ist ihr Energiebedarf das wichtigste Stellglied für die gesamten Energiekosten. Vor diesem Hintergrund bieten Frequenzumrichter enorme Einsparpotenziale: Die exakte und stufenlose Drehzahlregelung ermöglicht es, den Betriebspunkt präzise anzufahren – und Energiekosten deutlich zu senken.



### **Erstklassige Lösungen für alle Aufgaben**

Ob kleine Verteilerpumpen, Gebläsekompressoren in Klärwerken oder Multi-Megawattantriebe in großen Hauptpumpstationen: Als Partner der Wasserwirtschaft bietet Siemens ein einzigartig umfassendes Produkt- und Systemspektrum, das alle branchenspezifischen Antriebsaufgaben abdeckt.

Bei unseren Lösungen achten wir konsequent auf höchste Zuverlässigkeit und Effizienz. Wir bieten einzelne Komponenten ebenso wie perfekt aufeinander abgestimmte Produkte und Systeme auf Basis bewährter Standards und maßgeschneiderte Lösungen – aus einer Hand. Unser Portfolio umfasst Motoren und Frequenzumrichter mit einer Leistung von wenigen Watt bis in den hohen zweistelligen Megawattbereich, Niederspannungsantriebe ebenso wie Mittelspannungsantriebe.

### **Perfekt zugeschnitten auf die Anforderungen der Branche**

Unsere Motoren und Umrichter sorgen für optimale Förderprozesse bei maximaler Verfügbarkeit und minimalen Betriebskosten. Diese Vorteile lassen sich sogar noch weiter ausbauen, wenn unsere Antriebskomponenten als System zusammenwirken. Denn wir entwickeln und fertigen unsere Motoren und Umrichter Tür an Tür, stimmen sie perfekt aufeinander ab und unterziehen sie Härte-tests unter Realbedingungen – in einem unserer modernen Systemprüfhäuser.

Das Ergebnis: Antriebssysteme, die sich durch höchste Verfügbarkeit und maximale Wirkungsgrade auszeichnen.

### **Typische Einsatzbeispiele**

#### **In der Wasserversorgung**

- Trinkwassergewinnung
- Wassertransport
- Dosierung
- Trinkwasserbehandlung
- Wasserverteilung
- Bewässerungsanlagen

#### **In der Abwasserbehandlung**

- Abwassertransport
- Schlammförderung
- Belüften und Rühren des Belebtschlammes
- Zentrifugen
- Gewerke der Abwasserbehandlung wie Rechen etc.



# Der Schlüssel zu höchster Versorgungssicherheit: Zuverlässigkeit im Dauereinsatz

Die Versorgung mit Wasser muss rund um die Uhr gewährleistet sein. Deshalb kommt es in vielen Anwendungen auf einen zuverlässigen Langzeit- und Dauereinsatz an. Mit anderen Worten: Der absolut störungsfreie Betrieb ist unerlässlich – ebenso wie höchste Effizienz. Denn bei Motoren, die ohne Unterbrechung laufen, fallen Energiekosten besonders ins Gewicht.

## Die ganze Bandbreite an Motoren

Hinsichtlich Zuverlässigkeit und Effizienz setzen unsere Motoren Maßstäbe. Unser Portfolio reicht von Standardmotoren für Pumpstationen bis hin zu speziellen Tauchpumpenmotoren in Schutzart IP68. Wir bieten auch explosionsgeschützte Motoren – z. B. für den Klärprozess. Diese verfügen pumpenseitig über eine Gleitringdichtung und sind druckfest gekapselt.

Ebenso im Programm: Motoren in allen erdenklichen Kühl- und Schutzarten und für nahezu jede Spezifikation – wie Pumpenmotoren mit Festlagern auf Antriebsseite und eingebauten Kaltleitern sowie Hochleistungstorquemotoren. Die getriebelosen Synchronmotoren in Permanentmagnettechnik sind besonders zuverlässig und wartungsarm bei sehr hohen Wirkungsgraden – und eignen sich vor allem für langsam laufende Pumpen.

## Robust und langlebig

Unsere Motoren zeichnen sich durch robuste Konstruktion, lange Lebensdauer sowie wartungsarmen und zuverlässigen Betrieb aus. Gehäuse, Lagerung, Aktivteile, Belüftung und Kühlsystem sind perfekt aufeinander abgestimmt. Innovative Isoliersysteme in Verbindung mit dem VPI-Imprägnierverfahren sorgen für hohe Spannungsfestigkeit im Netz- und Umrichterbetrieb – die Steifigkeit der Wickelköpfe sowie der hervorragende Glimmschutz für maximale Schalt- und Reversierfestigkeit. So tragen unsere Motoren entscheidend zu einer höheren Anlagenverfügbarkeit und Versorgungssicherheit bei.

### Weitere Vorteile:

- Hohe mechanische Festigkeit und Wärmebeständigkeit
- Extreme Langlebigkeit der Wicklung und der wartungsarmen Lager
- Schwinggüte übertrifft die strengen IEC- und NEMA-Standards





- Innovative Kühlsysteme für gleichmäßige Entwärmung und Minimierung thermischer Belastung
- Stoß- und rüttelsicheres sowie extrem schwingungssteifes Gehäuse
- Korrosionsschutz für feuchte und aggressive Umgebungen

#### Höchstleistung auf kleinstem Raum

In Sachen leistungsbezogenes Volumen und Gewicht sind unsere Motoren unerreichbar. So benötigen sie deutlich weniger Platz und lassen sich einfacher in eine Gesamtanlage integrieren. Zudem sind sie sehr leise, was zusätzliche Schallschutzmaßnahmen erübrigt.

#### Deutlich geringerer Wartungsaufwand

Dank ihres servicefreundlichen Designs zeichnen sich unsere Motoren durch sehr lange Wartungsintervalle aus. Zudem verbessern hohe Wirkungsgrade die Energiebilanz und senken so die Betriebskosten. Im besonders wirkungsgradsensiblen Bereich bis 375 kW bieten wir hocheffiziente Motoren in der Effizienzklasse IE2 sowie Motoren mit der Effizienzklasse IE3 bzw. „Premium Efficiency“. Gegenüber

herkömmlichen Motoren haben sie einen um 7 bis 2% höheren Wirkungsgrad, weshalb sie sich oft schon nach wenigen Monaten amortisieren.

#### Energiesparmotoren

Bestes Beispiel für Sparsamkeit, Effizienz und Umweltfreundlichkeit: Unsere Energiesparmotoren, die für die gleiche Leistung weniger Energie benötigen. Und das lässt sich sogar rechnerisch beweisen – mit SinaSave®. Das von uns entwickelte Softwaretool ermöglicht es, die Zeit zu berechnen, nach der sich ihre Anschaffung amortisiert hat.

#### Vorteile im Überblick:

- Komplettes Produktspektrum nach IEC 60034-30:2008, EAct und NEMA Premium
- Einfache Motorauswahl durch Wirkungsgrad-Klassifizierung (IE1, IE2 und IE3)
- Motoren 1LE1, 1LA9 und 1LG6 erfüllen sowohl IE2- als auch EAct-Wirkungsgrade
- Geringere Betriebskosten durch hohen Wirkungsgrad bei IE2 und IE3

- Höhere Motorlebens- und Schmiermittel-Gebrauchsdauer dank niedrigerer Motortemperatur bei IE2-, IE3-, EAct- und NEMA-Premium-Motoren
- Entlastung der Umwelt durch CO<sub>2</sub>-Reduktion im Betrieb

#### Getriebemotoren: geballte Power, ganz kompakt

Unsere Getriebemotorenreihe MOTOX bietet Abtriebsdrehmomente bis 20.000 Nm und höhere Getriebe-Nennmomente als herkömmliche Getriebemotoren gleicher Größe. Im Leistungsbereich 0,09 kW bis 200 kW stehen alle Getriebetypen zur Verfügung – von Stirnrad- über Flach-, Kegelstirnrad- und Stirnradschnecken- bis hin zu Schneckengetriebemotoren.

Sie sind bestens geeignet für Anwendungen wie Längs- bzw. Rundräumer, Rechen, Mischer oder Spiralförderer.



## Eine Investition mit Weitblick: Frequenzumrichter für den drehzahlvariablen Betrieb

Mit drehzahlvariabler Antriebstechnik lassen sich Durchflussmengen wesentlich präziser und schneller als mit mechanischen Regelkonzepten steuern – und damit an den tatsächlichen Bedarf anpassen. Der Vorteil: deutlich höhere Sicherheit und Qualität bei der Wasserver- und -entsorgung. Zudem eröffnet der drehzahlvariable Betrieb enorme Einsparpotenziale, weshalb sich der Einsatz eines Frequenzumrichters oft schon nach wenigen Monaten auszahlt.



### Die clevere Alternative zu fixen Drehzahlen

Bei herkömmlichen Regelungsverfahren laufen Motoren stets mit der auf die maximale Fördermenge ausgelegten Drehzahl. Überschüssige Fördermengen werden mechanisch „abgedrosselt“ und somit sprichwörtlich „verheizt.“ Dagegen passen moderne Antriebssysteme mit Frequenzumrichter die Drehzahl und damit die Energieaufnahme stets exakt an die jeweils benötigte Fördermenge an. Der Motor nimmt also nur die tatsächlich benötigte Leistung auf. Leistungsfaktor und Wirkungsgrad bleiben weitestgehend konstant. So wird eine Überdimensionierung des Motors vermieden und der Energiebedarf deutlich reduziert. Besonders hoch sind die Einsparungen bei Strömungsmaschinen wie Pumpen oder Gebläsekompressoren – je nach Anlagenkennlinie bis zu 60%, in Extremfällen sogar bis zu 70%.

### Schonender Betrieb reduziert den Wartungsaufwand

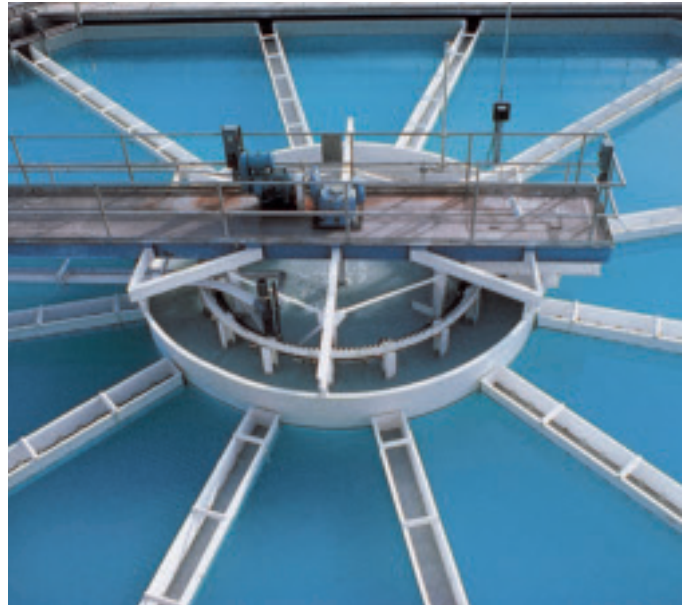
Auch das Anlaufverhalten eines drehzahlvariablen Antriebs zahlt sich aus: Da stets nur der Nennstrom aufgenommen wird, entfallen die sonst typischen Stromspitzen beim Hochfahren – und mit ihnen starke Momentenstöße. Der sanfte An- und Auslauf entlastet die Mechanik des gesamten Antriebsstranges und erhöht seine Lebensdauer. Zudem lassen sich anlagenschädigende Betriebszustände

wie Kavitation, Gasmitförderung, Verdichtungsstöße und Schwingungen ausschalten: So vermeidet ein leichtes Anpassen der Motordrehzahl die für Pumpenschaufeln schädlichen Kavitationsbläschen, löst zusammenhängende Gasvorkommen im Förderstrom auf und verhindert den für Kompressoren typischen Überschall-Verdichtungsstoß. Das Ausblenden bestimmter Pumpendrehzahlen unterbindet auch unerwünschte Schwingungen. Weitere Vorteile: Wegfall der mechanischen Regelung, verbesserter Leistungsfaktor sowie die gegenüber den mechanischen Prinzipien optimierte Prozessregelung.

### Das ganze Spektrum an Frequenzumrichtern

Wir liefern für jede Applikation und jeden Motor den idealen Umrichter. Durch ihren modularen Aufbau sowie eine breite Palette verfügbarer Komponenten und Optionen lassen sich die Geräte optimal an die spezifischen Anforderungen anpassen – und zu perfekt abgestimmten, zuverlässigen und hocheffizienten Systemen verknüpfen. Die Geräte sind so konzipiert, dass sich mit ihnen Einsparpotenziale besonders effektiv ausschöpfen lassen. Mit ihrer robusten, geberlosen Vektorregelung sind sie speziell auf Antriebsaufgaben ohne NetZRückspeisung zugeschnitten – ideal für den Einsatz in der Wasserwirtschaft.





## SINAMICS-Antriebsfamilie: für jede Aufgabe der richtige Antrieb

SINAMICS Umrichter bieten für jede Anwendung in der Wasserwirtschaft den passenden Antrieb und überzeugen durch viele Vorteile: Zuverlässigkeit, Effizienz, Safety integrated Funktionen, Kommunikationsfähigkeit über PROFIBUS und PROFINET sowie einfaches und familienübergreifend einheitliches Engineering. In weiten Bereichen einheitlich realisiert sind auch Funktionen wie Antriebsregelung, Bedienung, Diagnose oder Kommunikation mit übergeordneten Steuerungen. Dies erleichtert den Umgang mit der Antriebstechnik, reduziert den Aufwand für Schulung und Training, vereinfacht Support, Wartung und Ersatzteilhaltung.

### **SINAMICS Antriebsfamilie – technologische Highlights**

- Breites Leistungsspektrum von 120 W bis 120 MW
- Sowohl in Niederspannungs- als auch in Mittelspannungsausführung erhältlich
- Durchgängige Funktionalität durch gemeinsame Hard- und Softwareplattform
- Durchgängigkeit in Punkto Projektierung, Parametrierung, Inbetriebnahme und Bedienung





### Einheitliche Engineering-Tools, die an alles denken

SIZER und STARTER, die beiden Engineering-Tools der SINAMICS-Familie, folgen konsequent der generellen SINAMICS Philosophie: einem Höchstmaß an Durchgängigkeit, Flexibilität und Skalierbarkeit. Dabei basieren beide Tools auf einem einheitlichen Bedienkonzept und sind optimal auf die Anforderungen von Projektierung und Inbetriebnahme zugeschnitten:

- SIZER unterstützt Sie bei der Planung und Projektierung – ganz gleich welche Antriebsaufgabe Sie auch zu lösen haben
- STARTER ist prädestiniert zur Inbetriebnahme, Optimierung und Diagnose aller SINAMICS-Antriebe

### SINAMICS Funktionalitäten speziell für Pumpen

Für den Einsatz in der Wasserwirtschaft verfügen viele SINAMICS-Ausprägungen über Funktionalitäten, die speziell auf Pumpenapplikationen zugeschnitten sind, beispielsweise:

- Flussabsenkung sowohl bei u/f-Betrieb als auch im Vektorbetrieb zur Anpassung an die gegebenen Lastverhältnisse
- Wiedereinschaltautomatik zur Störungsquittierung und zum automatischen Wiederanlauf nach Netzausfall
- Ausblendfrequenzen zur Vermeidung des Betriebs der Pumpe auf Resonanzpunkten, die durch das Rohrleitungssystem hervorgerufen werden
- Drehmomentenüberwachung zur Erfassung von mechanischen Blockaden, Trockenlauf und Leckagen im Leitungssystem
- Anzeige der aufsummierten Energieaufnahme des Antriebes

- PID-Regler zur Regelung von Prozessgrößen wie Druck, Füllstand, Temperatur, Durchfluss
- Hibernation Mode schaltet die Pumpe ab, wenn der Antrieb für einen längeren Zeitraum auf der Minimaldrehzahl betrieben wird. Bei Lastanforderung wird die Pumpe wieder eingeschaltet. Bei längeren Stillstandszeiten kann eine maximale Ausschaltzeit parametrierbar werden, nach der sich die Pumpe wieder einschaltet, um ein Festsetzen zu verhindern.
- Bypass zum automatischen Umschalten auf Netzbetrieb bei Störungen oder anderen Betriebsbedingungen
- Timer zur zeitabhängigen Steuerung von bis zu 3 Aktionen
- Motor Staging zur Ansteuerung von drei weiteren Pumpen mit Festdrehzahl



## SINAMICS G120P – der für Pumpen, Lüfter und Kompressoren prädestinierte Frequenzumrichter

Der SINAMICS G120P ist ein wirtschaftlicher, energieeffizienter und leicht zu bedienender Frequenzumrichter für Pumpen-, Lüfter- und Kompressorantriebe mit zahlreichen Funktionalitäten. Er ist ideal für den Einsatz in der Wasserwirtschaft. Er wurde speziell dafür bzw. auch für Anwendungen rund um Heizung, Lüftung und Klima, entwickelt. In Applikationen wie Pumpen zur Druckerhöhung und Regelung des Füllstandes, Drehzahlregelung von Ventilatoren zur Be- und Entlüftung oder Umwälzpumpen für Heizungs- und Kühlanlagen ist SINAMICS G120P die perfekte Lösung.

SINAMICS G120P ist ein modulares Umrichtersystem, bestehend aus Regelungseinheit (Control Unit = CU), Leistungsteil (Power Module = PM) und Bedieneinheit (IOP = Intelligent Operator Panel, oder BOP-2 Basic Operator Panel) oder Blindabdeckung. Die Control Unit steuert und überwacht das Power Modul und den angeschlossenen Motor in mehreren wählbaren Betriebsarten. Sie unterstützt die Kommunikation zu einer lokalen Steuerung sowie zu Überwachungseinrichtungen. Das Power Module versorgt Motoren in einem Leistungsbereich von 0,37 kW bis 90 kW.



### Highlights des SINAMICS G120P

- Hohe Bedienfreundlichkeit. Integrierte applikationsspezifische Assistenten und Makros für einfache Inbetriebnahme. Komfortable Diagnose- und Wartungsmöglichkeit.
- Funktionen zur Ausschöpfung von Energieeffizienz in der gesamten Prozesskette. Geringe Scheinleistungsaufnahme dank effizienter Umrichtertopologie. Umrichterwirkungsgrad >97%. Softwarefunktion wie Eco-Mode, Hibernation, Bypass Mode zur optimalen Anpassung an den Arbeitspunkt.
- Aufwandsarme und durchgängige Lösungen durch Totally Integrated Automation (TIA), die Durchgängigkeit von SINAMICS zur Automatisierungsebene
- USB-Schnittstelle und Bedieneinheit IOP mit Klartextdisplay (IOP = Intelligent Operator Panel)

### SINAMICS G120P bietet Funktionen zur Ausschöpfung von Energieeffizienz in der gesamten Prozesskette:

- Minimale Scheinleistungsverluste dank effizienter Technologie
- Automatische Anpassung des Motorstroms an die aktuellen Lastverhältnisse mit ECO-Modus
- Hibernation (Sleep-Modus) in Abhängigkeit der Sollwerte
- Automatisches Umschalten auf Netzbetrieb bei Nenndrehzahl
- Auto-Ramping-Funktion für Strombegrenzung
- Die Technologie bewirkt reduzierte Netzurückwirkungen und Normenkonformität ohne Extrakomponenten.

### Technik im Überblick

Spannungs- und Leistungsbereich	Regelungsarten	Schutzart
3AC 380 – 480 V ± 10% 0,37 – 90 kW	Vector Control, FCC (Fluss-Stromregelung), Multipoint-Kennlinie (parametrierbare U/f-Kennlinie), U/f-Kennlinie	IP55/UL Type 12





## Die passenden SINAMICS Geräte für hohe Leistungen: SINAMICS G130/G150/GM150/GL150

### Einfache Bedienbarkeit

Ob Nieder- oder Mittelspannung: Alle SINAMICS Schrankgeräte sind mit dem Komfortbedienfeld AOP 30 ausgestattet, das einfache Bedien- und Inbetriebnahmefunktionen im Klartext anzeigt. Das macht zusätzliche Handbücher bei der Inbetriebnahme überflüssig.

### Höchst verfügbar

Die Geräte überzeugen durch höchste Verfügbarkeit. Ihr einfacher, klar strukturierter Aufbau macht sie robust und zuverlässig. Im Servicefall lassen sich die Module mit wenigen Handgriffen austauschen – ohne Spezialwerkzeuge.

### Platzsparend und leise

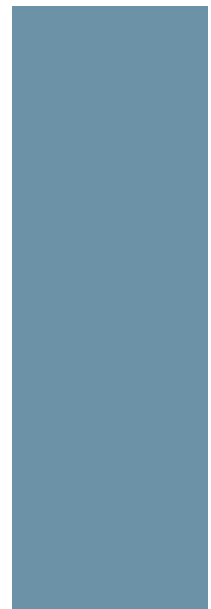
Durch die kompakte Konstruktion unserer SINAMICS-Schrankgeräte lassen sich Schalträume deutlich kleiner dimensionieren, was sich positiv auf die Kosten auswirkt und die Integration in bestehende Anlagen vereinfacht.

Auch hinsichtlich ihrer Geräuschwerte sind unsere Frequenzumrichter erste Wahl: Nur 69 db(A) bei vollem Betrieb auch bei Schrankgeräten mit Leistungen von mehreren 100 kW machen zusätzliche Schallschutzmaßnahmen überflüssig.

### Erste Wahl für Pumpenantriebe

- Rundungszeiten vermeiden Überdruck und Hammerstöße und schonen so Hydraulik bzw. Mechanik
- Für einen sicheren Betrieb werden mechanische Resonanzfrequenzen übersprungen, Blockierungen erkannt und Lasten überwacht
- Der Wirkungsgrad wird im Leerlaufbetrieb optimiert; der Fluss-Sollwert der Regelung lastabhängig adaptiert. Das reduziert im Leerlaufbetrieb den Motor-Nennfluss um bis zu 50% und spart entsprechend Energie
- Der Betrieb kann online überwacht werden

**Bypass-Funktion:** Mit Hilfe der im Umrichter integrierten Funktion kann der Pumpenmotor ans Netz geschaltet werden – entweder bei Erreichen einer bestimmten Drehzahl oder über einen separaten Befehl mit einem Schütz. Die Bypass-Schaltung kann in zwei Ausprägungen realisiert werden: ohne (Cold Synchronisation) oder mit Synchronisieren des Motors auf das Netz (Hot Synchronisation). So lässt sich der Umrichter als An- und Abfahrumsrichter verwenden sowie eine Staging-Funktionalität einfacher realisieren, mit der ein Frequenzumrichter für mehrere Motoren bzw. Pumpen eingesetzt werden kann – perfekt vor allem für das Fördern großer Wassermengen. Ein typisches Beispiel: Der Umrichter fährt die erste Pumpe an und kontrolliert deren Drehzahl. Bei steigender Fördermenge wird diese Pumpe mit dem Netz synchronisiert und ans Netz gelegt. Danach wird mit demselben Umrichter eine zweite Pumpe angefahren, um mit dieser die exakte Fördermenge zu regeln.



So werden Pumpen nicht direkt ans Netz gelegt (Direktstart) und die unerwünschten hohen Anlaufströme vermieden. Mit dieser Konstellation kann theoretisch eine unbegrenzte Anzahl von Pumpen mit nur einem Umrichter kontrolliert werden.

**Fangen-Funktion:** Mit ihr kann der Umrichter auf einen noch drehenden Motor geschaltet werden. Würde man den Umrichter ohne diese Funktion einschalten, ließe sich im Motor kein Fluss aufbauen. Das wiederum könnte zu einer Abschaltung wegen Überstrom führen.

**Technologieregler:** Der standardmäßig integrierte Technologieregler regelt Prozessgrößen wie Druck, Menge, Temperatur, Füllstand.

### Funktionalitäten speziell für Pumpen

Über ein Software-Makro lassen sich eine Reihe von Funktionalitäten realisieren, die speziell für Pumpen konzipiert sind – für eine einfachere Bedienung und Parametrierung des Umrichters. Die Pumpenfunktionen sind bereits vorkonfiguriert.

**EnergySaving:** Wird der Motor nicht benötigt, kann er mit dieser Funktion komplett abgeschaltet werden. Das geschieht automatisch, wenn die Regelabweichung des Technologiereglers eine parametrierbare Zeit unter einem definierten Grenzwert liegt.

**EnhancedEnergySaving:** Mit dieser Funktion lässt sich die Zeit verlängern, in der Umrichter durch die Funktion EnergySaving ausgeschaltet sind – um noch mehr Energie zu sparen und unnötiges Anfahren und Abbremsen der Pumpen zu vermeiden. Nebenbei werden so auch die Rohrleitungen gespült.

**MaintenanceCleaning:** Eine konstante Fließgeschwindigkeit hat zur Folge, dass sich Schwebeteilchen in Flüssigkeiten im Lauf der Zeit absetzen. Das kann zu einer Verengung des effektiven Rohrdurchmessers oder einer Verstopfung der Pumpen führen. Mit MaintenanceCleaning, einer kurzzeitigen Erhöhung der Pumpendrehzahl, kann dieser Sedimentierung entgegengewirkt werden.

**WallDepositsPrevention:** Sind in der Abwasserbehandlung Tankfüllstände über längere Zeit konstant hoch, entstehen am Tankrand Ablagerungen. Um diese zu vermeiden, wird mit der Funktion WallDepositsPrevention der Sollwert für den Technologieregler immer variabel gehalten – durch permanentes Heben und Senken des Tankfüllstands.



## Mittelspannungsumrichter: ROBICON Perfect Harmony

ROBICON Perfect Harmony rundet unser Portfolio in der Mittelspannung ab. Er ist unbestritten die weltweite Nummer eins bei Mittelspannungsumrichtern – sowohl hinsichtlich Marktanteil als auch hinsichtlich installierter Leistung. Bei ihm ist eine Reihe von Niederspannungszellen so zusammengeschaltet, dass sie einen Mittelspannungsumrichter ergeben, der sich sehr präzise skalieren lässt – für einen weiten Spannungs- und Leistungsbereich. Das Gerät gilt als derzeit kompaktester Mittelspannungsumrichter im Markt: Transformator, Leistungsteil und Regelung sind in einem Gerät zusammengefasst. Ohne Montageeinheiten vor Ort kann das komplette System in Betrieb genommen werden – nach dem Plug-and-Play-Prinzip.

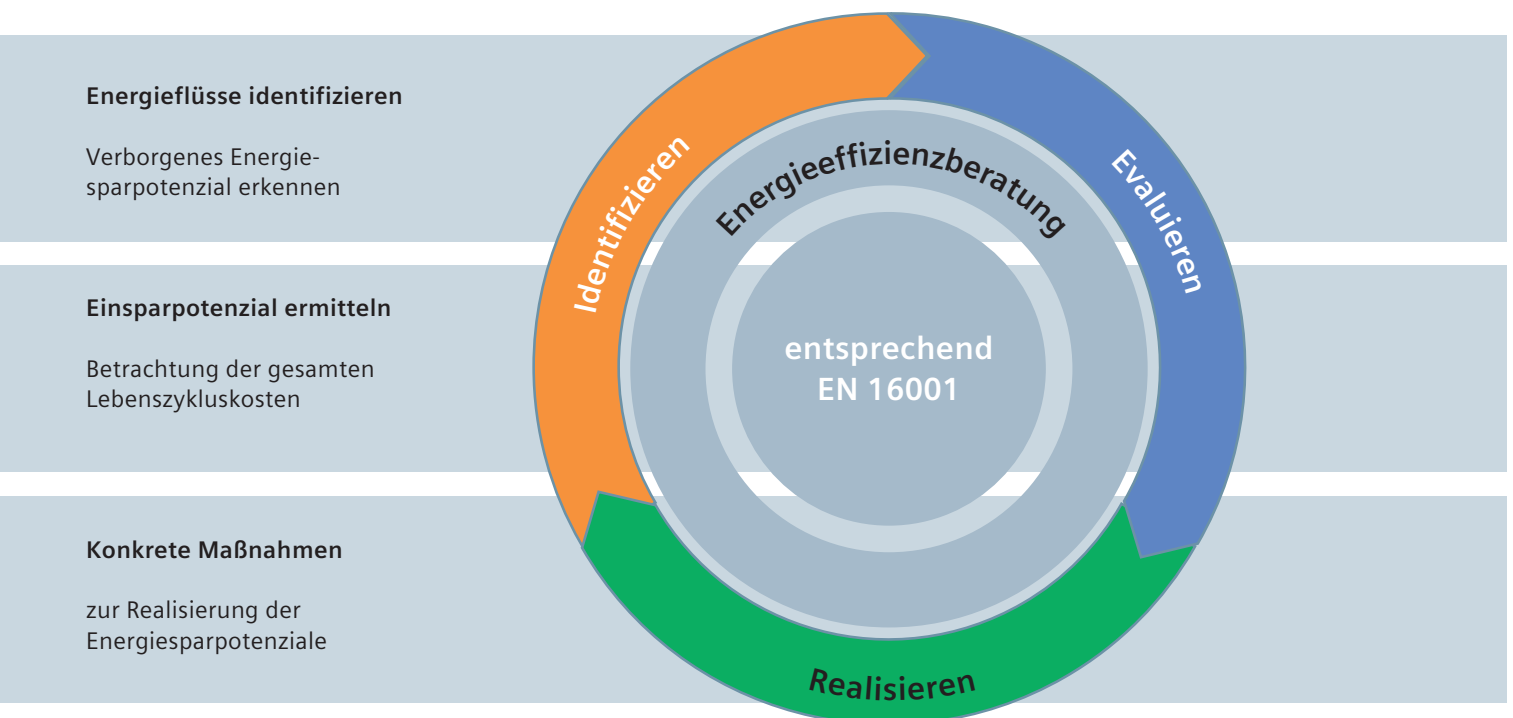
Die extrem hohe Spannungsqualität vermeidet Verluste durch Oberschwingungen, schont Netz und Motor und erfüllt auch strengste Oberwellengehalt-Auflagen. Die bewährte Kern-Topologie sorgt für höchste Kompaktheit, Spannungsqualität und Verfügbarkeitswerte, das innovative Zellen-Bypass-Konzept in Kombination mit dem prozesstoleranten Schutzsystem ProToPS® für höchste Zuverlässigkeit. Denn das Gerät bleibt auch beim Ausfall einer Zelle betriebsfähig, da die defekte Zelle einfach überbrückt wird. Anstatt den Antrieb im Fehlerfall einfach abzuschalten, bietet ProToPS ein abgestuftes System von Warnungen. So haben Anwender mehr Zeit, angemessen zu reagieren und geeignete Maßnahmen zu ergreifen.





# Der Energiemanagement-Prozess auf einen Blick

In der Wasserwirtschaft bieten wir Ihnen alles, was für ein gezieltes Energiemanagement erforderlich ist: Produkte und Systeme, die entscheidend dazu beitragen, Betriebskosten deutlich zu senken – und gleichzeitig Klima und Umwelt zu schonen. Als kontinuierlicher Prozess sorgt unser durchdachtes Konzept für eine stetige Reduzierung des Energiebedarfs. Unser Energiemanagement basiert auf den Phasen Identifizieren, Evaluieren und Realisieren. Für jede dieser Phasen bieten wir Ihnen perfekte Lösungen.



## Identifizieren

Passende Hard- und Software erfasst, visualisiert und analysiert die Energieflüsse in der Anlage: Energieflüsse werden transparent und somit kann der Prozess energetisch optimal gestaltet werden. Die so gewonnenen Messdaten ermöglichen eine erste Bewertung der bestehenden Einsparpotenziale und bilden zudem die Basis für ein intelligentes und effizientes Energiemanagement.

## Evaluieren

Auf Basis der Anlagenkennwerte berechnen leistungsstarke Softwaretools das exakte Einsparpotenzial für die spezifische Anwendung und die Wirtschaftlichkeit möglicher Maßnahmen – für die Antriebssysteme auf Feldebene, für die Kontroll- und Leitebene und für die übergreifende Managementebene. Finanzierungs- und Leasingmöglichkeiten erlauben eine günstige Beschaffung energiesparender Anlagenteile.

## Realisieren

Konkrete Maßnahmen ermöglichen es, die bestehenden Einsparpotenziale voll auszuschöpfen. Ein besonderes Augenmerk gilt dabei der Antriebstechnik: Auf ihr Konto gehen rund zwei Drittel des industriellen Energiebedarfs. Einsparpotenziale von bis zu 70% sind hier durchaus realistisch.





## SinaSave: Ermittlung des Sparpotenzials in der Antriebstechnik

Antriebsanwendungen bergen bis zu 70% Einsparpotential. Wie hoch das mögliche Einsparpotential im konkreten Fall ist, errechnet SinaSave auf Basis von Anlagenkennwerten. Unser ebenso innovatives wie komfortables Softwaretool, das wir Ihnen im Internet zum kostenlosen Download anbieten, informiert Sie auch darüber, wie schnell sich die Investition in einen energieeffizienten Motor bei Netzbetrieb oder einen Frequenzumrichter für drehzahlvariablen Betrieb auszahlt. Oft beträgt die Amortisationszeit nur wenige Monate.

Bei Netzbetrieb errechnet SinaSave Kostenersparnis und Amortisationszeit unserer Energiesparmotoren der hohen Effizienzklasse IE2 oder NEMA Premium – im Vergleich zu Motoren der Standard-Effizienzklasse IE1 oder EPAct, individuell ausgewählten und bekannten Motoren oder bekannten Motoren innerhalb einer kompletten Anlagenbetrachtung. Integraler Bestandteil von SinaSave ist auch der Effizienzvergleich von herkömmlichen Motoren und Torquemotoren HT-direct, die sich als Direktantriebe in Permanentmagnettechnik durch einen besonders hohen Wirkungsgrad auszeichnen.

Bei Umrichterbetrieb – für den in SinaSave alle wichtigen Produkte in Nieder- und Mittelspannung enthalten sind – berücksichtigt das Tool alle notwendigen anlagenspezifischen Parameter sowie die für den Prozess erforderlichen Werte. Weitere Grundlagen-Daten des Programms sind die Zahl der Arbeitstage und Arbeitsschichten sowie das für den Energiespareffekt entscheidende Lastprofil über den Tag und das Jahr. Mit Hilfe der anlagenspezifischen Daten leitet SinaSave das passende Antriebssystem ab, errechnet den Preis des geeigneten Frequenzumrichters und ermittelt den Energiebedarf des drehzahlvariablen Antriebssystems im Vergleich zu allen in Frage kommenden Alternativkonzepten. SinaSave selbst bietet nicht nur komfortable Funktionen wie das automatische Update, sondern auch alle weltweit wichtigen Sprachen, elektrischen und mechanischen Maßeinheiten sowie Währungen. Letztere werden durch die Europäische Zentralbank dynamisch aktualisiert.



# Best Practice-Beispiele

## Wasserversorgung



### Landeswasserversorgung Baden-Württemberg

#### Aufgabenstellung

Die Landeswasserversorgung von Baden-Württemberg sollte modernisiert werden – mit dem Ziel einer flexibleren und effizienteren Bewirtschaftung der Grundwasserfassungen. Hierbei handelt es sich um eine der größten Fernwasserversorgungen Deutschlands: Über ein 770 km langes Fernleitungsnetz werden mehr als drei Millionen Menschen mit Trinkwasser versorgt – in einem Gebiet, das neben Stuttgart u.a. Aalen, Esslingen, Göppingen, Ludwigsburg, Schwäbisch Gmünd und Ulm umfasst.

#### Lösung

Die Grundwasserfassungen wurden mit drehzahlvariablen Niederspannungs-Antriebssystemen für die Pumpen ausgestattet. Das höchst exakte und flexible Antriebskonzept garantiert das richtige Mischungsverhältnis – und damit die optimale Trinkwasserqualität bei maximaler Versorgungssicherheit. Gleichzeitig spart der drehzahlvariable Betrieb Energie und schont die Anlage.

#### Eingesetzte Produkte:

- Niederspannungsmotoren 1LG6
- Frequenzumrichter SINAMICS G150

### Wasserwerk Schwetzinger Hardt

#### Aufgabenstellung

Mehr Sicherheit, Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit. Das erwartete sich die Stadt Mannheim von einer Modernisierung ihrer Wasserversorgung. Diese sollte auf Basis innovativer Betriebsführungsmethoden mit Prozessvisualisierung und Fernzugriff erfolgen.

#### Lösung

Die Trinkwasserpumpstationen wurden mit drehzahlvariablen Niederspannungs-Antriebssystemen ausgestattet – für einen exakten, zuverlässigen, anlagenschonenden und energiesparenden Betrieb. Eingebunden in das übergreifende Leitsystem basierend auf SIMATIC WinCC lässt sich das Antriebssystem von überall aus bedienen und beobachten – auch über Fernzugriff.

#### Eingesetzte Produkte:

- Niederspannungsmotoren N-compact
- Frequenzumrichter SINAMICS G150



## Wasserversorgung Madrid

### Aufgabenstellung

Die spanische Hauptstadt wollte eine sichere und wirtschaftliche Wasserversorgung von etwa 1.000.000 Menschen im südlichen Stadtgebiet gewährleisten – mit etwa 250 Litern pro Tag und Einwohner, auch während der sommerlichen Trockenzeit.

### Lösung

Für die präzise und flexible Bewirtschaftung der Wasserreserven wurden die Haupt-Trinkwasserpumpstationen mit drehzahlvariablen Mittelspannungs-Antriebssystemen ausgestattet. Dabei wurden bestehende Motoren nur teilweise ersetzt – die in gutem Zustand für den drehzahlvariablen Betrieb hochgerüstet. Über die Motordrehzahl wird die Fördermenge nun schnell und exakt an den tatsächlichen Wasserbedarf angepasst. Der drehzahlvariable Betrieb schont die Mechanik der kompletten Pumpstation und ermöglicht Energieeinsparungen im zweistelligen Prozentbereich.

### Eingesetzte Produkte:

- Hochspannungsmotoren H-compact PLUS
- Flüssigkeitsgekühlte Mittelspannungsumrichter
- SINAMICS GM150

## Wasserversorgung Jakarta

### Aufgabenstellung

Um eine zuverlässige und effiziente Wasserversorgung der unaufhörlich wachsenden Millionenmetropole Jakarta sicherzustellen, sollten die eingesetzten Pumpstationen einem Retrofit unterzogen werden. Dabei sollten die vorhandenen Motoren, Schalttechnik und Verkabelung erhalten werden.

### Lösung

Bei der Modernisierung blieb die vorhandene Technik (Motor, Verkabelung, Schalttechnik und Instrumentierung) weiter im Einsatz. Darin wurden jedoch Niederspannungs- und Mittelspannungsumrichter integriert. Darüber hinaus sorgen weitere Komponenten von Siemens für einen sicheren und absolut zuverlässigen Betrieb: darunter ein Eingangsschütz, Hauptsteuerschalter mit Sicherungen zum Schutz der Halbleiter sowie eine Netzdrossel zur Begrenzung der Oberschwingungen.

### Eingesetzte Produkte:

- Frequenzumrichter SINAMICS G150
- Mittelspannungsumrichter (Vorgängerreihe von SINAMICS GM150)

# Best Practice-Beispiele Abwasserbehandlung



## Abwasserbehandlung Basel

### Aufgabenstellung

Bei einer der größten Abwasserbehandlungsanlagen der Schweiz in der Nähe von Basel sollte der Energiebedarf weiter reduziert werden. Dazu sollten die bestehenden Motoren ersetzt werden – durch Motoren mit besonders hohen Wirkungsgraden.

### Lösung

Dort, wo das ankommende Abwasser mit großen Archimedes-Schneckenpumpen in die etwa 10 Meter höheren Behandlungsanlagen gefördert wird, kommen nun 450 kW-Niederspannungsmotoren mit hohem Wirkungsgrad zum Einsatz. Diese beherrschen dank ihrer speziellen Lager die großen Querkräfte. In besonders wirkungsgradsensiblen Leistungsbereichen unter 375 kW kommen Energiesparmotoren der Effizienzklasse IE2 zum Einsatz – beispielsweise dort, wo das Abwasser nach

der mechanischen Vorreinigung in die biologische Stufe der Kläranlage transportiert wird. Von hier aus fließt das Wasser alleine durch das Gefälle in die Nachklärbecken. Dabei setzt sich der Belebtschlamm aus Bakterien und Kleinlebewesen ab. Ein Teil des Schlammes gelangt mittels so genannter Rücklaufschlammumpfen zurück in die biologische Stufe. Auch dafür kommen Energiesparmotoren zum Einsatz. Berechnungen besagen, dass sich die Investition in die Energiesparmotoren nach spätestens drei Jahren amortisiert hat.

### Eingesetzte Produkte:

- Niederspannungsmotoren N-compact
- Energiesparmotoren der Reihen 1LA9, 1LE1 und 1LG6 in IE2





## Klärwerk Würzburg

### Aufgabenstellung

Um eine optimale biologische Reinigung sicherzustellen, muss sich der Sauerstoffeintrag ständig an die tatsächliche Schmutzfracht anpassen. Bei diesem Vorgang wollte die Stadt Würzburg eine höhere Präzision erreichen – und gleichzeitig die Betriebskosten senken.

### Lösung

Die vorhandenen Festdrehzahlantriebe wurden durch drehzahlvariable Systeme mit SINAMICS G150 ersetzt – für einen exakten, anlagenschonenden und energiesparenden Betrieb. Dabei wurde der Frequenzumrichter in das bestehende Leitsystem der Kläranlage eingebunden. Das Leitsystem ermittelt laufend den aktuellen Sauerstoffbedarf anhand der Sauerstoff- und Ammoniumkonzentration im Belebungsbecken – und stellt die Drehzahl des Turboverdichterantriebs entsprechend ein. So lässt sich der Sauerstoffeintrag deutlich präziser dosieren als vor der Modernisierung.

### Eingesetzte Produkte:

- Frequenzumrichter SINAMICS G150

## Drehzahlgeregelte Fördermengenregelung im Klärwerk Adelsdorf

### Aufgabenstellung

Das Hebewerk bestand aus einer großen Förderschnecke mit einer Drehzahl und einer kleineren Förderschnecke mit zwei Drehzahlen. Durch das anfallende Abwasser war hauptsächlich die kleinere Schnecke im Einsatz. Die mechanische Rücklaufsperrung in den verwendeten Getrieben verhinderte eine Drehzahlanpassung der Förderschnecken. Ziel war, die Fördermenge kontinuierlicher zu regeln und beide Schnecken redundant zur Verfügung zu haben. Zusätzlich sollte die Motorleistung an die existierende Belastung angepasst werden.

### Lösung

Die Motoren wurden gegen solche mit kleinerer Leistung getauscht und mit Frequenzumrichtern betrieben. In den Getrieben wurden die Rücklaufsperrungen entfernt. Zusätzlich wurden sie mit Haltebremsen ausgerüstet, um das Zurückdrehen der Schnecke zu verhindern.

### Eingesetzte Produkte

- Energiesparmotoren 1LE1
- Frequenzumrichter SINAMICS G120
- SIMATIC-Steuerung

### Vorteile

- Umrichter-Einsatz: Bessere Prozessqualität durch genauere Fördermengenregelung der Schnecken
- Beide Förderschnecken redundant einsetzbar
- Energiesparen durch die effizienteren Motoren
- Verminderung der Verlustleistung im Antriebsstrang (Motor + Frequenzumrichter) durch Verwendung der hocheffizienten Motoren in Kombination mit den SINAMICS Frequenzumrichtern
- Weniger Verlustleistung (mind. 30%)
- Wegfall von Komponenten durch Einsatz des IOP
- IOP-Werte vor Ort durch Personal einsehbar oder im Leitsystem abrufbar

# Übersicht Motoren für die Wasserwirtschaft

					
	Niederspannungs-Motoren Asynchron Aluminiumgehäuse	Niederspannungs-Motoren Asynchron Graugussgehäuse	Niederspannungs-Motoren Synchron High-Torque getriebelos	Hochspannungs-motoren Asynchron	Hochspannungs-motoren Synchron
Leistungsspektrum in kW	0,09 – 45	0,37 – 4.000	bis 2.150	200 – 30.000	5.000 – 100.000
Spannungsklassen in V	230 – 690	230 – 690	400, 460, 690	2.000 – 13.200	6.000 – 13.200
Achshöhen in mm	63M – 225M	90L – 630	400, 450, 500	315 – 1.250	710 – 1.250
Polzahl	2 – 8	2 – 8	16	2 – 16	2 – 8
Drehzahl in min <sup>-1</sup>	750 – 3.600	750 – 6.000	bis 800	Bis 15.000	Bis 6.300
Schutzart	IP55, IP56, IP65	IP55, IP56, IP65	IP55	IP23, IP55	IP55
Kühlkonzept	Rippenkühlung	Rippenkühlung Luft/Luft Wärmetauscher; Luft/Wasser Wärmetauscher; Durchzugsbelüftung	Rippenkühlung, Wassermantel- kühlung	Rippenkühlung Luft/Luft Wärmetauscher; Luft/Wasser Wärmetauscher; Durchzugs- belüftung	Luft/Luft Wärmetauscher; Luft/Wasser Wärmetauscher; Durchzugsbelüftung
Umrichterseitiger Systempartner	SINAMICS G120 MICROMASTER	SINAMICS G120 MICROMASTER SINAMICS G130 SINAMICS G150 SINAMICS S150	SINAMICS G130 SINAMICS G150 SINAMICS S150 SINAMICS S120	ROBICON Perfect Harmony SINAMICS GM150	ROBICON Perfect Harmony SINAMICS GM150 SINAMICS GL150

Leistungsspektrum in kW
Spannungsklassen in V
Kühlart
Schutzart
Motoren

# Übersicht Frequenzumrichter für die Wasserwirtschaft

						
SINAMICS G120	SINAMICS G120P	SINAMICS G130	SINAMICS G150	SINAMICS GM150	SINAMICS GL150	ROBICON Perfect Harmony
0,37 – 250	0,37 – 90	75 – 1.500	75 – 2.700	800 – 17.500	6.000 – 120.000	150 – 120.000
380 – 480 660 – 690	380 – 480	380 – 690	380 – 690	2.300 – 4.160	1.800 – 12.000	2.300 – 13.800
Entwärmung durch externen Lüfter, Konvektionskühlung	Integrierte Lüfter	Integrierte Lüfter	Integrierte Lüfter	Luft- und flüssigkeitsgekühlt	Luft- und flüssigkeitsgekühlt	Luft- und flüssigkeitsgekühlt
IP20	Schutzart IP54/UL Type 12 mit Bedieneinheit Schutzart IP55/UL Type 12 mit Blindabdeckung	IP00, IP20	IP20, IP21, IP23, IP54	Luftgekühlt IP22, optional IP42, flüssigkeitsgekühlt IP43, optional IP54	Luftgekühlt IP20, optional IP41, flüssigkeitsgekühlt IP41, optional IP54	IP31, IP42, IP54
Niederspannungs-Asynchronmotoren in Aluminium oder Grauguss	Niederspannungs-Asynchronmotoren in Aluminium oder Grauguss	Niederspannungs-Asynchronmotoren in Grauguss	Niederspannungs-Asynchronmotoren in Grauguss	Hochspannungs-Asynchron- und -Synchronmotoren	Hochspannungs-Synchronmotoren	Hochspannungs-Asynchron- und -Synchronmotoren



## Mehr Informationen:

### Energiesparen:

[www.siemens.de/energiesparen](http://www.siemens.de/energiesparen)

### Energiesparrechner:

[www.siemens.de/sinasave](http://www.siemens.de/sinasave)

### Produkte:

[www.siemens.de/motoren](http://www.siemens.de/motoren)

[www.siemens.de/sinamics](http://www.siemens.de/sinamics)

Siemens AG  
Industry Sector  
Large Drives  
Postfach 47 43  
90025 NÜRNBERG  
DEUTSCHLAND

Änderungen vorbehalten  
Bestell-Nr.: E20001-A270-P500-V1  
Dispostelle 21503  
21/12387 MK.LD.XX.LDAL.52.0.05 WS 08103.  
Gedruckt in Deutschland  
© Siemens AG 2008

[www.siemens.de/drives](http://www.siemens.de/drives)

Die Informationen in dieser Broschüre enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsschluss ausdrücklich vereinbart werden.

Alle Erzeugnisbezeichnungen können Marken oder Erzeugnisnamen der Siemens AG oder anderer, zuliefernder Unternehmen sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.