



Erfolg auf solidem Fundament

Zuverlässige Leistung und Innovation bei Onshore-Windenergie

Answers for energy.

SIEMENS

Überzeugende Leistung

Glänzende Aussichten für Onshore-Windenergie,
die bewährteste Form erneuerbarer Energien



Die Nachfrage nach Strom aus erneuerbaren Quellen wächst rasant. Marktanalysten sagen ein stetiges Wachstum bei Onshore-Projekten voraus, um den weltweiten Bedarf zu decken. Onshore-Windenergie hat also glänzende Perspektiven.

Dank technischer Innovationen kann die Erzeugungslleistung von Onshore-Windenergieanlagen mit der vieler konventioneller Kraftwerke gleichziehen. Darüber hinaus haben Effizienzverbesserungen im Design von Turbine und Generator Onshore-Windenergie selbst in Regionen mit mäßigen Windverhältnissen zu einer wirtschaftlich tragfähigen Option gemacht.

Ein weiterer Trend ist das „Repowering“ – der Ersatz von Windenergieanlagen der ersten Generation durch neue, effizientere Windturbinen. Repowering kann entscheidend zur Steigerung des Wirkungsgrades und der Leistung von Windkraftwerken beitragen.

Siemens ist einer der global führenden Lieferanten von Windenergie-Lösungen für Onshore-, Offshore- und küstennahe Standorte. Das Unternehmen kann auf eine lange Erfolgsgeschichte bei der termin- und budgetgerechten Lieferung von Windenergieanlagen verweisen. Siemens vereint technologische Innovation, Erfahrung und Fachkompetenz entlang der gesamten Energieumwandlungskette, um schnell verfügbare Lösungen aus einer Hand bereitzustellen.

Onshore-Windenergielösungen von Siemens erfüllen alle relevanten Netzzugangsvorschriften und können vollständig plug-and-play-bereit ausgestattet werden. Damit ebnen sie den Weg zu einer saubereren und „grüneren“ Zukunft der Stromerzeugung. Zudem bieten sie bestmöglichen Schutz der getätigten Investitionen: Siemens ist führend in puncto Erfahrung und Zuverlässigkeit. Siemens Onshore-Windkraftlösungen sind für ihre hervorragende Verfügbarkeit und Betriebsfestigkeit bekannt.





Für das West Wind Projekt in Neuseeland liefert Siemens Lösungen aus einer Hand sowie eine umfassende Palette an Serviceleistungen für die Onshore-Windenergieerzeugung



Eine Gondel der beliebtesten Siemens Windenergieanlage, der SWT-2.3, wartet auf ihren Einsatz

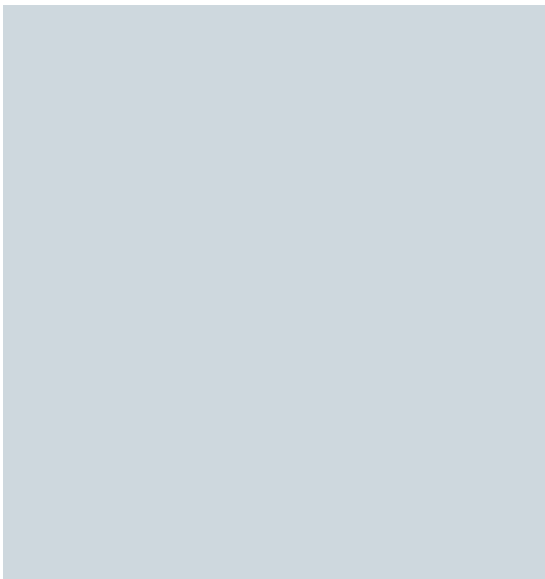
Technologieführerschaft und Zuverlässigkeit

Jahrzehntelange Erfahrung zahlt sich aus

Siemens ist eines der wenigen globalen Energieinfrastruktur-Unternehmen mit anerkannter Kompetenz über die gesamte Energieumwandlungskette – und damit mehr als ein reiner Lieferant von Windenergieanlagen. Siemens Kunden profitieren von Produkten, Lösungen und Services, die sich aus mehr als 150 Jahren Technologieführerschaft in der Erzeugung, Übertragung und Verteilung von Strom entwickelt haben. Ebenso wertvoll ist das einzigartige Projektmanagement-Know-how, das Siemens in drei Jahrzehnten und vielen Onshore-Windprojekten rund um den Globus aufgebaut hat.

Siemens besitzt Produktionsstandorte in Europa, Amerika sowie in Asien. Durch die Errichtung neuer Standorte in allen Schlüsselmärkten baut das Unternehmen seine globale Kapazität weiter aus.

Die starke Präsenz in den einzelnen Regionen, optimiertes Supply-Chain-Management und eine umfassende Palette von Serviceleistungen über den gesamten Projektlebenszyklus machen Siemens zu einem verlässlichen Partner und bevorzugten Lieferanten von Onshore-Windkraftprojekten in aller Welt.



Montage des Windrichtungsnachführsystems. Qualität und fachgerechte Ausführung legen das Fundament für die Zuverlässigkeit von Siemens Windenergieanlagen

Die hohe Kunst der Leistung

Onshore-Windenergieanlagen tragen entscheidend zu einem nachhaltigeren, ökologisch sinnvollen Energiemix bei. Doch wie alle Anlagen zur Stromerzeugung sollen auch Windkraftwerke vor allem profitabel sein. Siemens hat es sich zur Aufgabe gemacht, Komponenten und Systeme zu entwickeln, zu fertigen und zu liefern, die in jeder Beziehung Spitzenleistungen erbringen.

Deshalb werden Siemens Windenergieanlagen auch höchsten Anforderungen gerecht. Eine erstklassige Energieausbeute in allen IEC-Klassen, branchenweit führende Elektrotechnik und fortschrittliche Schallschutzfunktionen verhelfen zu höchster Anlagenverfügbarkeit.

Der Geist der Innovation

Kontinuierliche Innovation ist der Motor der Onshore-Windenergie. Das Bekenntnis zur Innovation ist bei Siemens in jedem Produkt, jeder Dienstleistung und jeder Lösung spürbar. Es hat dazu geführt, dass das Unternehmen heute Technologieführer ist.

Doch Innovation braucht ein sicheres Fundament. Bei Siemens steht sie auf 30 Jahren Erfahrung mit der Onshore-Windenergie. Akribische Qualitätsprüfungen und sorgfältig geplante Produkteinführungen sorgen dafür, dass Siemens technisch ausgereifte Produkte auf den Markt bringt. Jüngstes Beispiel ist die erste kompakte Direct Drive Windturbine mit einer Leistung von 3 MW. Bevor die Prototypen hergestellt wurden, hat Siemens die getriebelose Technologie intensiv getestet. Auch die Prototypen werden aufwendigen Tests unterzogen, bevor die Turbine in die Serienproduktion geht. Dieses Bekenntnis zu Qualität und Leistung hat dazu geführt, dass Siemens Windenergieanlagen weltweit einen hervorragenden Ruf genießen.

Die Vorteile überragender Technologie

Im Lauf der Jahre haben Siemens Windenergieanlagen Maßstäbe gesetzt hinsichtlich Robustheit und Zuverlässigkeit. Da sie für anspruchsvollste Anwendungen ausgelegt sind, verfügen sie über eine umfassende Sicherheit bietende Tragkonstruktion und wartungsarme mechanische

Systeme. Sämtliche Komponenten sind von erstklassiger Qualität. Die hochwertige Technologie, weniger ungeplante Servicearbeiten, eine höhere Wartungsfreundlichkeit und hochwertige Ersatzteile verhelfen zu einer deutlichen Senkung der Betriebskosten. Die überlegene SCADA-Flexibilität der Windturbinen senkt zudem die Schnittstellenkosten.

Das NetConverter®-Umrichtersystem, ein Standardmerkmal aller Windenergieanlagen von Siemens, ermöglicht einen hochflexiblen Generatorbetrieb und hilft, die Ausgangsleistung an die jeweiligen Netze anzupassen.

Zuverlässige Kraftpakete und richtungweisende Innovationen

Bewährte Leistung in allen Bereichen

SWT-2.3 Windenergieanlagen



SWT-3.6 Windenergieanlagen



SWT-2.3

Siemens SWT-2.3 Windenergieanlagen sind mit Rotordurchmessern von 82, 93 und 101 Metern erhältlich. Das macht diese Turbinen zu einer sehr guten Wahl für ein breites Spektrum von Windverhältnissen. Sie sind für ihre herausragende Leistung und Verfügbarkeit bekannt.

SWT-3.6

Die SWT-3.6 Windenergieanlagen bieten Rotordurchmesser von 107 und 120 Metern. Die größere überstrichene Fläche fängt mehr Wind ein und liefert damit eine noch höhere Energieausbeute. Dadurch sind diese leistungsfähigsten Siemens Windenergieanlagen eine ideale Lösung für Repowering-Projekte.

SWT-3.0-101

Die neuen getriebelosen Windenergieanlagen von Siemens haben das Potenzial, den Markt zu revolutionieren. Die intelligenten und kompakten Maschinen enthalten nur halb so viel Teile wie eine Windenergieanlage mit Getriebe.

Schallschutz für Windenergieanlagen

Siemens Windenergieanlagen gehören zu den leisesten auf dem Markt. Dennoch können die Schallemissionen unter bestimmten Bedingungen Anwohner von Windparks beeinträchtigen.

Die Turbinen anzuhalten, um die Schallemissionen zu drosseln, ist keine gangbare Option. Deshalb hat Siemens ein spezielles Schallschutzsystem entwickelt.

An lärmempfindlichen Standorten können die Windenergieanlagen je nach Wochentag, Tageszeit, Windgeschwindigkeit und -richtung vom Normalbetrieb auf einen schallreduzierten Betrieb umschalten.

Lastregelung der Windenergieanlage

Siemens Windenergieanlagen können mit dem speziellen Lastregelungssystem TLC® (Turbine Load Control) geliefert werden.

Das TLC-System ermöglicht die Aufstellung von Windenergieanlagen an Standorten, an denen die Windbedingungen die Auslegungskriterien der Turbine überschreiten.

Das TLC-System überwacht die Maschinenlasten in Echtzeit und passt den Betrieb der Windenergieanlage an, wenn die Istlasten die Bemessungslasten überschreiten.

Das TLC-System ermöglicht eine dynamische Lastregelung und kann individuell auf jeden Standort abgestimmt werden.

Lebensdauerüberwachung

Die meisten Windenergieanlagen werden Istlasten ausgesetzt, die unter den Bemessungslasten bleiben. Daher kann ihre tatsächliche Lebensdauer über die in der Auslegung berechnete übliche Lebensdauer hinausgehen. Allerdings ist es oft schwierig, das Ausmaß der zusätzlichen Lebensdauer für eine einzelne Turbine zu beurteilen.

Das TLC-System überwacht kontinuierlich die Ist-Lebensdauer und liefert einen Echtzeitstatus der tatsächlichen Lebensdauer im Vergleich zur Auslegungslbensdauer. Für das Asset-Management kann die Kenntnis der tatsächlichen Restlebensdauer eine wertvolle Grundlage für künftige Repowering-Entscheidungen bieten.

Die neue kompakte, getriebelose Siemens Windenergieanlage SWT-3.0-101



Überzeugende Innovation

Alle Siemens Windenergieanlagen haben eines gemeinsam: Jeder Entwicklungsschritt basiert auf wertvollen Erfahrungen aus vorhergehenden Generationen. Heute nutzen Siemens Windenergieanlagen alle Fortschritte auf den Gebieten von Aerodynamik, Strukturmechanik, Schallschutz und Netzleistung.

Überzeugende Leistung

Über 9.000 Siemens Onshore-Windenergieanlagen, die mehr als 11.000 Megawatt saubere, erneuerbare Energie liefern, sind derzeit weltweit in Betrieb.

Überzeugende Position

Siemens eilt weiter von Erfolg zu Erfolg und liegt gut im Rennen, um bis 2012 einer der drei weltweit führenden Lieferanten von Windenergieanlagen zu sein.

Überzeugender Service

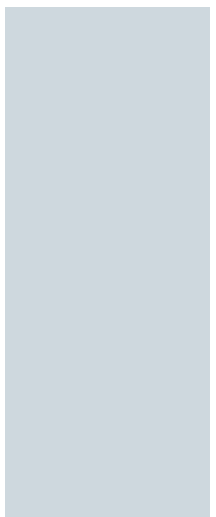
Auch nach Ablauf der Garantiezeit kann Siemens langfristige Service- und Wartungsverträge anbieten. Sie tragen dazu bei, dass die Windenergieanlage über Jahre sicher und zuverlässig betrieben werden kann.

Überzeugende Sicherheit

Alle Siemens Onshore-Windenergieanlagen zeichnen sich durch hervorragend ausgelegte Komponenten und Systeme aus, die für maximale Sicherheit und Zuverlässigkeit im Betrieb sorgen.

Serviceteam bei der Arbeit an einer SWT-2.3 Gondel im Windpark Farr in Schottland

Ein effektiver Service von Windenergieanlagen erfordert erfahrene Servicetechniker



Gebaut für ein langes Leben

Hochwertige Komponenten für hervorragende Systeme

Rotor

Bei Siemens ist Innovation kein Selbstzweck, sondern Mittel zum Zweck. Das Unternehmen verwendet modernste Rotorblätter mit erstklassigen Konstruktionsmerkmalen. Dies ermöglicht maximale Energieausbeute aus jeder verfügbaren Windressource.

Die Rotorblätter aus glasfaserverstärktem Kunststoff (Epoxidharz) werden nach dem von Siemens entwickelten IntegralBlade®-Verfahren hergestellt. Im Gegensatz zu herkömmlichen Rotorblättern von Windenergieanlagen werden IntegralBlades in einem Stück in einem geschlossenen Prozess gefertigt. Dieses Verfahren kommt ohne Klebefugen aus und liefert ein Rotorblatt von optimaler Qualität und Festigkeit.

Die Rotorblätter werden auf doppelreihigen Pitchlagern montiert, die an einer großen Rotornabe befestigt sind. Das Pitch-Betätigungssystem arbeitet hydraulisch und bietet damit maximale Robustheit und Sicherheit.

Turm

Siemens Onshore-Windenergieanlagen werden auf Stahltürme montiert, die in ihrem Innern mit einer Befahranlage für das Personal ausgestattet sind.

Ein vorgefertigtes Power Module befindet sich am unteren Ende des Turms und stellt die Plattform für den Umrichter, den Maschinentransformator und die Mittelspannungsschaltanlage bereit.

Gondel

Die Gondeln der Siemens Windenergieanlagen sind ideal für harte Betriebsbedingungen geeignet. Sämtliche Hauptkomponenten wie Hauptwelle, Getriebe und Windrichtungsnachführsystem sind besonders groß dimensioniert.

Die automatischen Schmiersysteme verfügen über redundante Schmierreserven, um einen durchgehenden Betrieb selbst bei einer stark verzögerten planmäßigen Wartung zu ermöglichen. Die Ausführung der Gondel mit einem Gehäuse aus Stahl und Glasfasern bietet einen optimalen Blitz- und Brandschutz.

Alle Sicherheitssysteme sind ausfallsicher (failsafe) und besitzen mehrere Redundanzschichten. Auch eine vollständig integrierte Klimatisierung und umfassender Oberflächenschutz tragen zur Verlängerung der Betriebslebensdauer bei.

Das Gesamtverhalten von Siemens Windenergieanlagen ist umfassend erprobt, und alle Details werden unter Anwendung der branchenführenden Engineering-Methoden des Unternehmens konstruiert.

Service und Instandhaltung

Rechtzeitige fachgerechte Wartung und Instandhaltung sind fast ebenso wichtig für die Rentabilität wie die Auswahl der richtigen Windenergieanlage. Deshalb hat Siemens branchenweit führende vorausschauende Servicefunktionen entwickelt, die dazu beitragen können, nicht geplante Stillstandszeiten zu reduzieren und die Laufzeit einer Anlage zu verlängern.

Zentrale Bedarfsplanung, hervorragende Diagnosefunktionen und kompetente Field Service-Teams stehen für schnelle Reaktionszeiten und gute Servicequalität.

Die Servicetechniker vor Ort werden von einer weltweiten Serviceorganisation unterstützt

Siemens Servicetechniker kümmern sich mit hohem Engagement um die Windenergieanlagen



Die flexiblen Siemens Serviceprogramme können auf die Wünsche des Betreibers, auf seine Zielsetzungen und das Maß an aktiver Beteiligung abgestimmt werden. Die Techniker vor Ort können sich auf die Unterstützung durch eine weltweite Serviceorganisation verlassen. Dank einer umfassenden Palette an Service- und Wartungsoptionen können die Betreiber die Rentabilität über die gesamte Projektlebensdauer maximieren.

Überwachung

Siemens Windenergieanlagen sind mit dem einzigartigen WebWPS SCADA-System des Unternehmens ausgestattet. Über einen Standard-Internetbrowser besteht die Möglichkeit, die Windenergieanlage fernzusteuern sowie Ansichten verschiedener Betriebszustände und diverse Berichte abzurufen. Die Statusansichten liefern Informationen über elektrische und mechanische Daten, Betriebs- und Fehlermeldungen sowie meteorologische und netzspezifische Daten.

Spannungs- und Frequenzregelung sowie andere netzbezogene Einstellungen können über die integrierte Windpark-Steuerroutine im WebWPS SCADA-System implementiert werden.

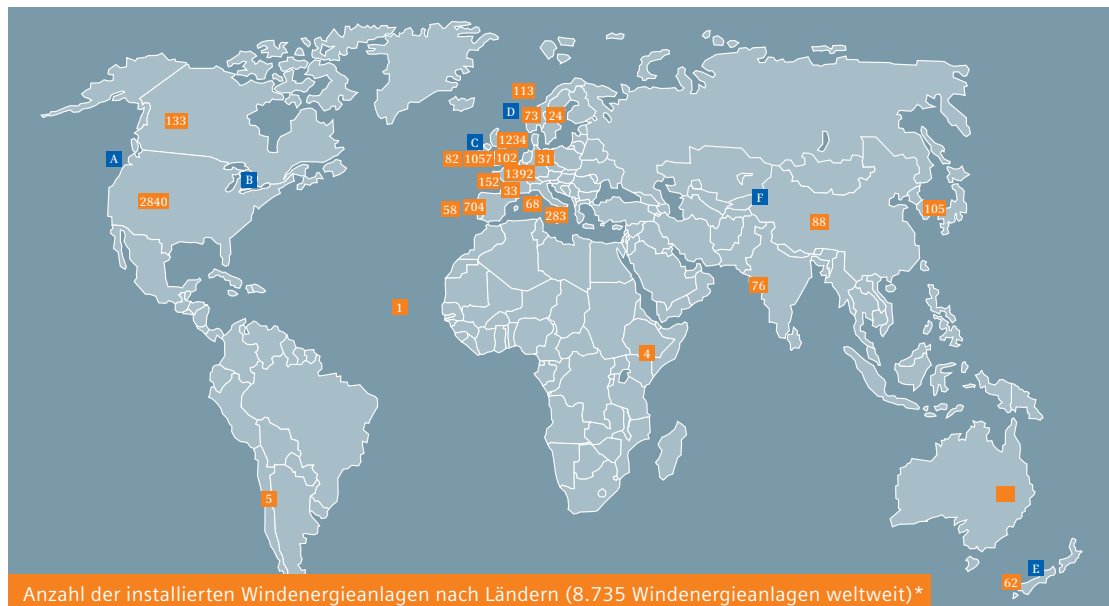
Zusätzlich zum WebWPS SCADA-System ist die Windenergieanlage mit dem webbasierten Zustandsüberwachungssystem TCM[®] ausgestattet. Das TCM-System hat die Aufgabe, laufend exakte Zustandsdiagnosen an den Hauptkomponenten der Windenergieanlage durchzuführen und damit ein Echtzeit-Frühwarnsystem für eine Vielzahl möglicher Komponentenprobleme bereitzustellen. Mithilfe des TCM-Systems kann Siemens viele Probleme in einem frühen Stadium erkennen und beheben, was zur Senkung der Wartungskosten, der Optimierung der Verfügbarkeit und zur Maximierung der Energieausbeute beiträgt.

Netzverhalten

Mit der zunehmenden Einspeisung von Windenergie ins Netz steigen die Anforderungen an die Netzstabilität. Siemens setzt Maßstäbe auf dem Gebiet der Netzverträglichkeit.

Die Aufgabe des Umrichters übernimmt das NetConverter[®]-System von Siemens. Dieses System zeichnet sich dadurch aus, dass es die erzeugte Energie vollständig umrichtet und dabei die Dynamik von Generator und Turbine effizient vom Netz entkoppelt. Dank des NetConverter[®]-Systems kann die Windenergieanlage Spannung, Frequenz und abgegebene Leistung hochflexibel regulieren und zudem Netzstörungen sicher durchfahren („Fault Ride-through“). Deshalb sind Siemens Windenergieanlagen so konfigurierbar, dass sie eine Vielzahl maßgeblicher Netzzugangsvorschriften auf den wesentlichen Märkten erfüllen und ohne Weiteres ans Netz angeschlossen werden können.

Langjährige weltweite Erfahrung und Kompetenz bei Onshore-Windkraftwerken



* Stand 12/2009



Bild 1 mit freundlicher Genehmigung der Cannon Power Group

Ausgewählte Referenzen aus Schlüsselregionen

A

Windparks Windy Flats und Tuolumne 2009

Standort: In der Nähe von Goldendale,
Washington, US
Nennleistung: 156 x 2,3 MW
(Nennleistung insges.
358,8 MW)

B

Wolfe Island 2008

Standort: In der Nähe von Kingston,
Ontario, Kanada
Nennleistung: 86 x 2,3 MW
(Nennleistung insges.
197,8 MW)

C

Whitelee 2008–2009

Standort: 15 km außerhalb von
Glasgow, Schottland
Nennleistung: 40 x 2,3 MW
(Nennleistung insges.
92 MW)
Erweiterung: 100 x 2,3 MW
(Nennleistung insges.
230 MW)

30 Jahre Erfahrung

Von der ersten Windenergieanlage von Bonus Energy mit 22 kW Nennleistung bis zu den mehrere Megawatt liefernden Turbinen, die heute von Siemens gefertigt werden, haben Produkte von Siemens dazu beigetragen, die Kraft des Windes nutzbar zu machen.

In den 30 Jahren ihrer Präsenz in der Windenergiebranche haben sich diese Windenergieanlagen einen exzellenten Ruf für hohe Qualität, logische und solide Konstruktion und kontinuierliche Innovation erworben. Heute bietet Siemens mit der SWT-3.6 die größte in Serienproduktion hergestellte Wind-

energieanlage. Das Unternehmen genießt hohe Anerkennung für die Entwicklung von Windenergieanlagen, die zuverlässig Leistung liefern.

Big is beautiful

Die in den vergangenen Jahren errichteten großen Windkraftwerke erfordern für ihre erfolgreiche Fertigstellung ein bedeutendes Know-how im Projektmanagement. Siemens besitzt umfangreiche Erfahrung auf diesem Gebiet und hat sich als kompetenter Lieferant komplexer Projekte bewährt. 2009 erhielt Siemens den Auftrag für das größte Onshore-Windenergieprojekt Großbritanniens: den Windpark Clyde in Schottland.



D

Smøla
2002/2005

Standort: Smøla, Norwegen
Nennleistung: 20 x 2 MW
(Nennleistung insges.
40 MW)
Erweiterung: 48 x 2,3 MW
(Nennleistung insges.
110,4 MW)

E

West Wind
2009

Standort: Westlich von
Wellington,
Neuseeland
Nennleistung: 62 x 2,3 MW
(Nennleistung insges.
142,6 MW)
Besonderheit: schwieriger Standort

F

Xinjiang
1989

Standort: Provinz Xinjiang,
China
Nennleistung: 13 x 150 kW
(Nennleistung insges.
2,0 MW)
Besonderheit: erster Windpark in Asien

MW = Megawatt
kW = Kilowatt

Herausgeber und Copyright © 2010:
Siemens AG
Energy Sector
Freyeslebenstraße 1
91058 Erlangen, Deutschland

Siemens Wind Power A/S
Borupvej 16
7330 Brande, Dänemark
www.siemens.com/wind

Wünschen Sie mehr Informationen,
wenden Sie sich bitte an unser
Customer Support Center.
Tel.: +49 180 524 70 00
Fax: +49 180 524 24 71
(Gebühren in Abhängigkeit vom Provider)
E-Mail: support.energy@siemens.com

Renewable Energy Division
Bestell-Nr. E50001-G310-A152
Gedruckt in Deutschland
Dispo 34804, c4bs No. 7491
fb 3053 WS 08105.

Gedruckt auf elementar chlorfrei gebleichtem Papier.

Alle Rechte vorbehalten.
Die in diesem Dokument genannten Handelsmarken
und Warenzeichen sind Eigentum der Siemens AG
bzw. ihrer Beteiligungsgesellschaften oder der
jeweiligen Inhaber.

Änderungen vorbehalten.
Die Informationen in diesem Dokument enthalten
allgemeine Beschreibungen der technischen Möglich-
keiten, welche im Einzelfall nicht immer vorliegen.
Die gewünschten Leistungsmerkmale sind daher im
Einzelfall bei Vertragsschluss festzulegen.