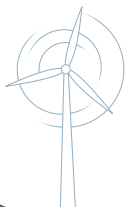




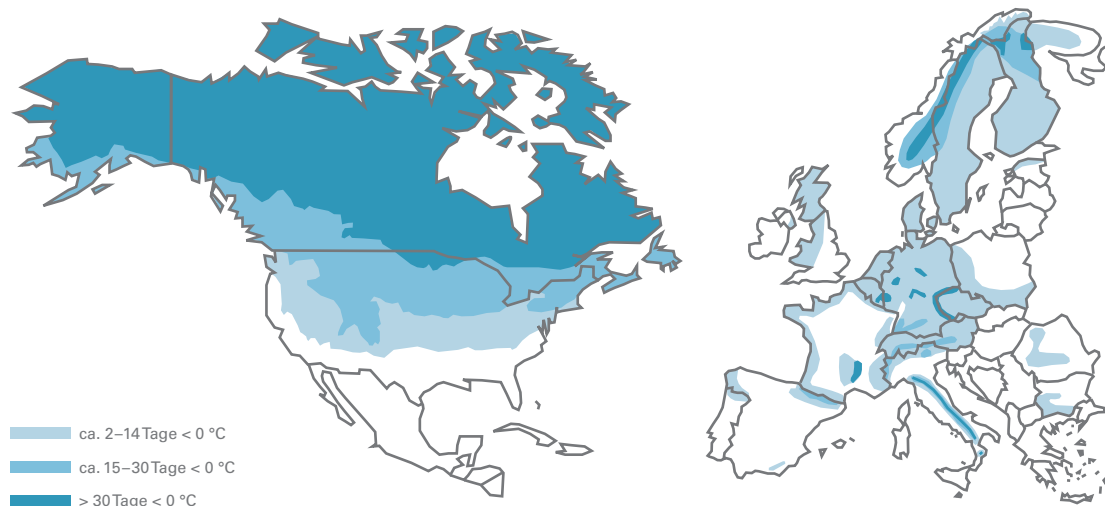
ANTI-ICING MEHR ERTRAG IN KALTEN REGIONEN.



*Innovative Technik für
maximale Verfügbarkeit.*



EISGEFÄHRDETE REGIONEN IN EUROPA UND NORDAMERIKA



Darstellung: Nordex. Daten: FMI (Finnisches Meteorologisches Institut) und NOAA (Wetter- und Ozeanografiebehörde der USA).

➤ Für Windstandorte in den markierten Regionen könnte sich das Anti-Icing-System rechnen



ROTORBLATT-ENTEISUNG

Hohe Verfügbarkeit bei kaltem Klima.

Viele Windstandorte sind eisgefährdet

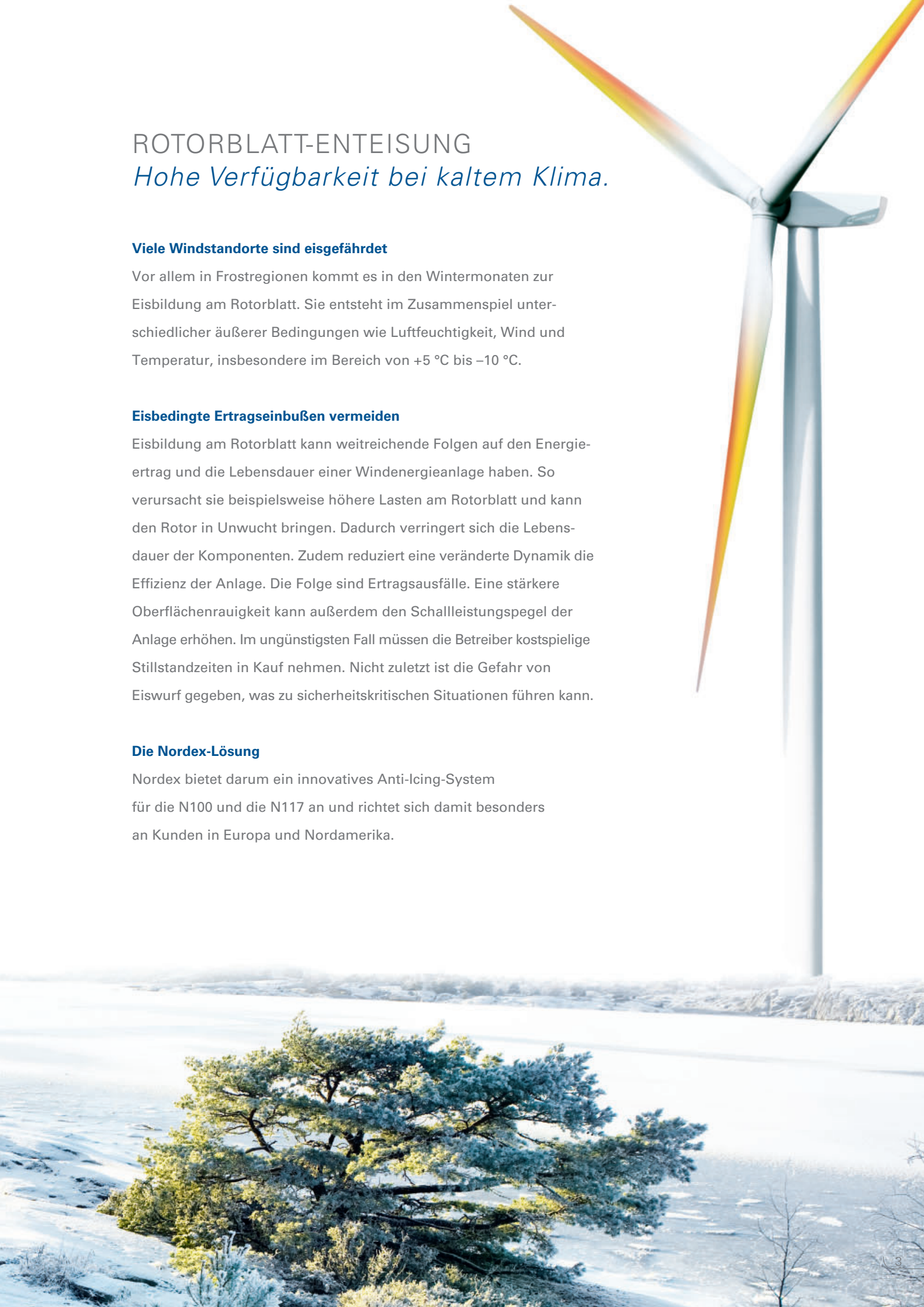
Vor allem in Frostregionen kommt es in den Wintermonaten zur Eiskbildung am Rotorblatt. Sie entsteht im Zusammenspiel unterschiedlicher äußerer Bedingungen wie Luftfeuchtigkeit, Wind und Temperatur, insbesondere im Bereich von +5 °C bis -10 °C.

Eisbedingte Ertragseinbußen vermeiden

Eiskbildung am Rotorblatt kann weitreichende Folgen auf den Energieertrag und die Lebensdauer einer Windenergieanlage haben. So verursacht sie beispielsweise höhere Lasten am Rotorblatt und kann den Rotor in Unwucht bringen. Dadurch verringert sich die Lebensdauer der Komponenten. Zudem reduziert eine veränderte Dynamik die Effizienz der Anlage. Die Folge sind Ertragsausfälle. Eine stärkere Oberflächenrauigkeit kann außerdem den Schallleistungspegel der Anlage erhöhen. Im ungünstigsten Fall müssen die Betreiber kostspielige Stillstandzeiten in Kauf nehmen. Nicht zuletzt ist die Gefahr von Eiswurf gegeben, was zu sicherheitskritischen Situationen führen kann.

Die Nordex-Lösung

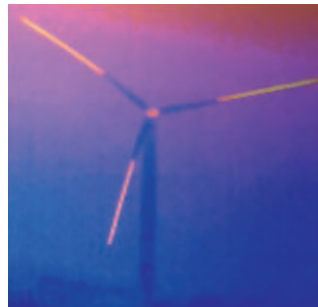
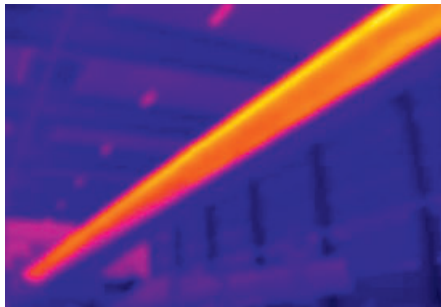
Nordex bietet darum ein innovatives Anti-Icing-System für die N100 und die N117 an und richtet sich damit besonders an Kunden in Europa und Nordamerika.



DIE NORDEX-LÖSUNG

Effizient gegen Eisansatz.

Mit dem Anti-Icing-System können sich Nordex-Kunden darauf verlassen, dass ihre Anlagen in kalten Regionen sichere Erträge liefern und maximal verfügbar sind.



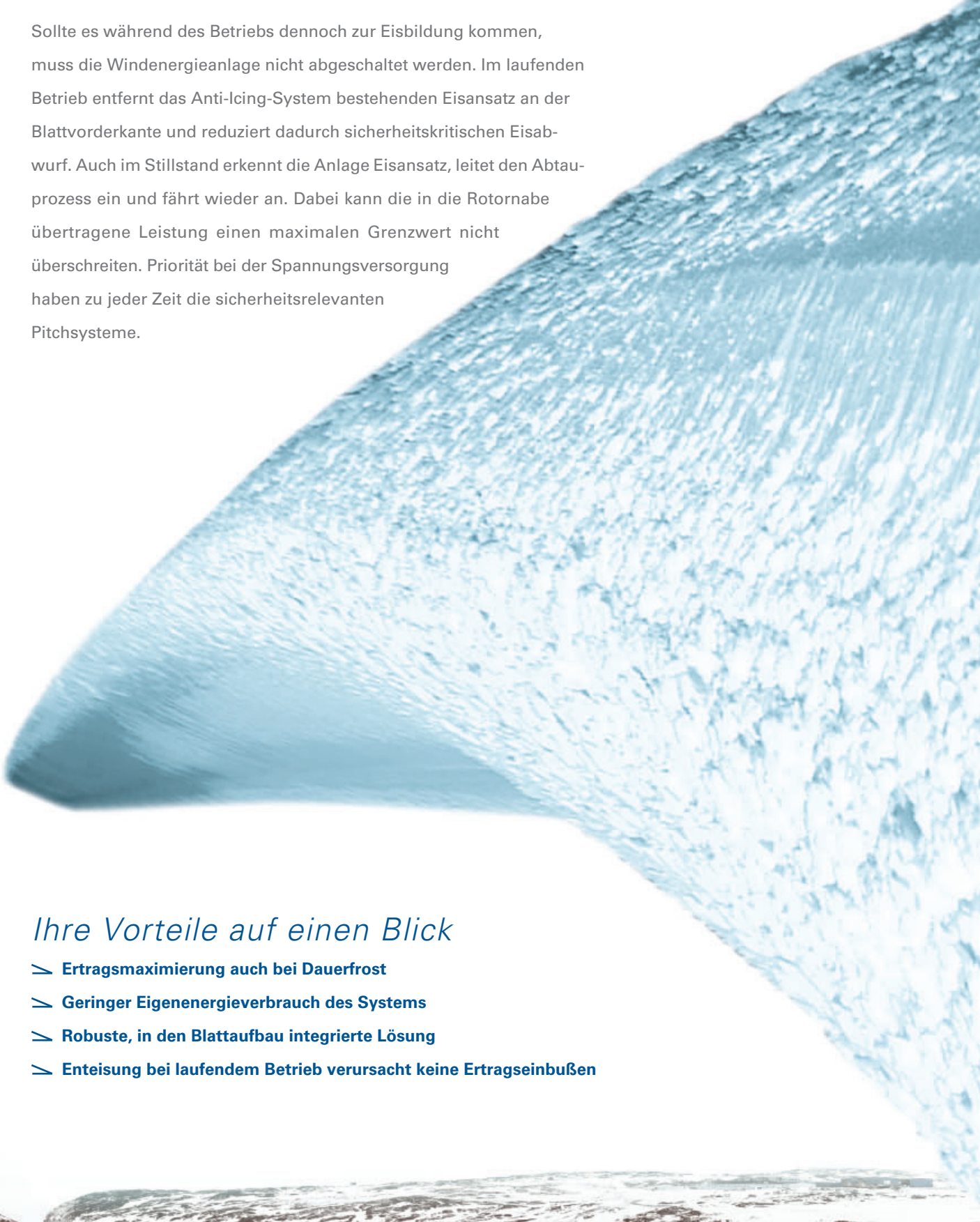
➤ *Thermobilder zeigen das Anti-Icing-System im Nordex-Rotorblatt-Teststand (li.) und an einer Anlage im Feld (re.)*

Das System besteht aus einem Eissensor und Heizelementen an Teilen der Vorderkante jedes Rotorblatts. Der Sensor ermittelt kontinuierlich die äußeren Umgebungsbedingungen und meldet den Status an die Betriebsführung der Windenergieanlage. Sind die äußeren Bedingungen für eine Eisbildung gegeben, schaltet die Anlage die Heizelemente ein. Durch energieeffiziente Erwärmung verhindert das System Eisansatz an den Rotorblättern.



➤ *Effektives Anti-Icing: vereistes Rotorblatt bei ausgeschaltetem System (li.), enteistes Rotorblatt bei laufendem System (re.)*





Sollte es während des Betriebs dennoch zur Eisbildung kommen, muss die Windenergieanlage nicht abgeschaltet werden. Im laufenden Betrieb entfernt das Anti-Icing-System bestehenden Eisansatz an der Blattvorderkante und reduziert dadurch sicherheitskritischen Eisabwurf. Auch im Stillstand erkennt die Anlage Eisansatz, leitet den Abtauprozess ein und fährt wieder an. Dabei kann die in die Rotornabe übertragene Leistung einen maximalen Grenzwert nicht überschreiten. Priorität bei der Spannungsversorgung haben zu jeder Zeit die sicherheitsrelevanten Pitchsysteme.

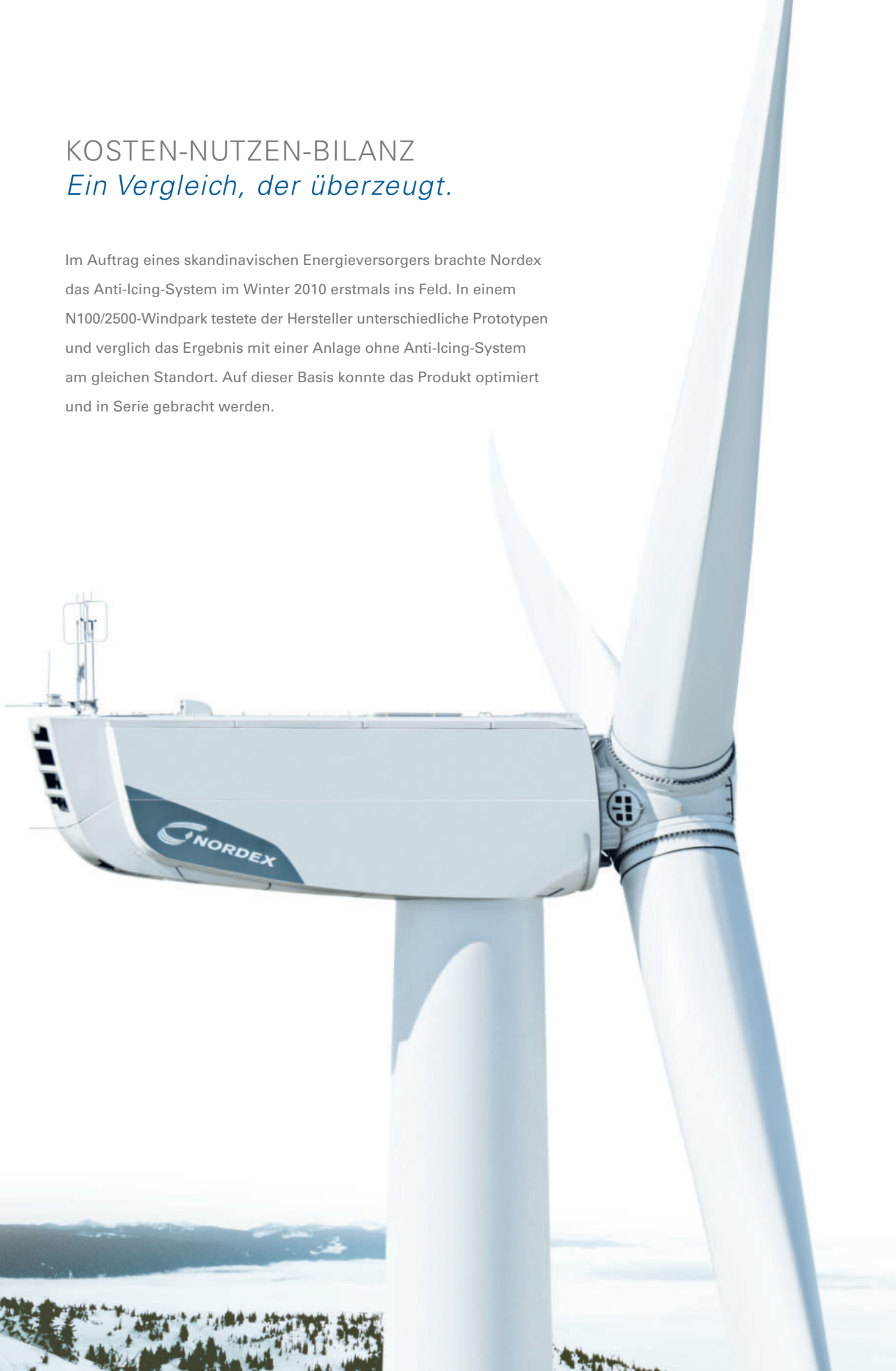
Ihre Vorteile auf einen Blick

- **Ertragsmaximierung auch bei Dauerfrost**
- **Geringer Eigenenergieverbrauch des Systems**
- **Robuste, in den Blattaufbau integrierte Lösung**
- **Enteisung bei laufendem Betrieb verursacht keine Ertragseinbußen**

KOSTEN-NUTZEN-BILANZ

Ein Vergleich, der überzeugt.

Im Auftrag eines skandinavischen Energieversorgers brachte Nordex das Anti-Icing-System im Winter 2010 erstmals ins Feld. In einem N100/2500-Windpark testete der Hersteller unterschiedliche Prototypen und verglich das Ergebnis mit einer Anlage ohne Anti-Icing-System am gleichen Standort. Auf dieser Basis konnte das Produkt optimiert und in Serie gebracht werden.



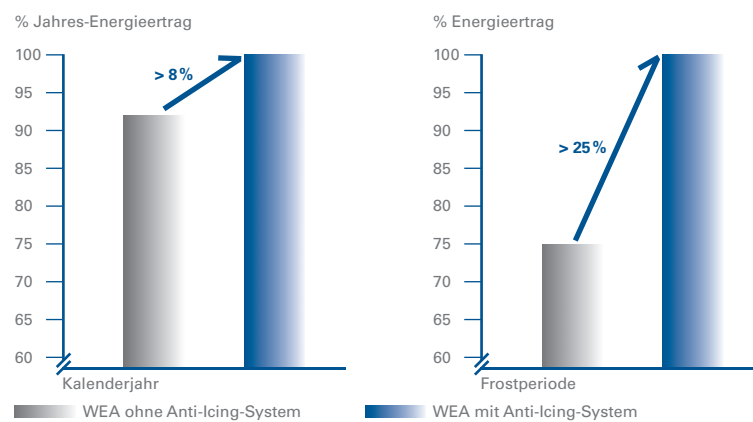
Die Testergebnisse

Die Vermessung der Anlagen (mit/ohne Anti-Icing) am Teststandort in Nordschweden verzeichnete eine deutliche Ertragssteigerung:

➤ **Über 8 Prozent Mehrertrag im Betriebsjahr 2011**

➤ **Über 25 Prozent Mehrertrag in den Frostmonaten**

VERGLEICH DES ENERGIEERTRAGS



Nordex

Damit rechnet sich das Anti-Icing-System an Standorten mit bereits wenigen Kälte Wochen durchschnittlich nach fünf Betriebsjahren.

Der Eigenenergiebedarf des Anti-Icing-Systems beträgt weniger als 0,3 Prozent und ist in die Testergebnisse bereits eingerechnet.

Nordex hat das System darauf ausgelegt, dass es trotz effizienter Wirkung nur wenig Energie verbraucht. So ist der Heizbereich auf die wesentlichen Flächen begrenzt und unmittelbar unter der Blattoberfläche angebracht.

Das System überzeugt

Das Anti-Icing-System sichert Nordex einen 150-MW-Auftrag in Nordschweden. Für die Energieversorger Skellefteå Kraft und Fortum errichtet der Hersteller ab Sommer 2012 den Windpark „Blaiken“ mit 60 Anlagen des Typs N100/2500.



WIR SIND WELTWEIT mit Tochtergesellschaften und Büros vertreten.

Nordex SE

Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg, Deutschland
Tel.: +49 40 30030 1000
Fax: +49 40 30030 1101
E-Mail: info@nordex-online.com

Service

Nordex Energy GmbH

Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg, Deutschland
Tel.: +49 40 30030 1000
Fax: +49 40 30030 1101
E-Mail: info@nordex-online.com

Deutschland

Nordex Energy GmbH

Centroallee 263a, 46047 Oberhausen
Deutschland
Tel.: +49 208 8241 120
Fax: +49 208 8241 105
E-Mail: SalesGermany@nordex-online.com

Dänemark, Norwegen, baltische Länder

Nordex Energy GmbH

Niels Bohrs Vej 12 B, 6000 Kolding, Dänemark
Tel.: +45 75 73 44 00
Fax: +45 75 73 41 47
E-Mail: SalesDenmark@nordex-online.com

UK

Nordex UK Ltd.

Suite 4, Egerton House
The Towers Business Park, Wilmslow Road,
Didsbury M20 2DX, Großbritannien
Tel.: +44 161 445 99 00
Fax: +44 161 445 99 88
E-Mail: SalesUK@nordex-online.com

Irland

Nordex Energy Ireland Ltd.

Clonmel House, Forster Way
Swords, Co. Dublin, Irland
Tel.: +353 1 897 0260
Fax: +353 1 897 0299
E-Mail: SalesIreland@nordex-online.com

Österreich, Südosteuropa

Nordex Energy GmbH

Am Wassen 20, 4755 Zell an der Pram
Österreich
Tel.: +43 7764 69259
Fax: +43 7764 69259 20
E-Mail: SalesAustria@nordex-online.com

Spanien

Nordex Energy Ibérica S.A.

Pso. de la Castellana, 23 2º-A
28046 Madrid, Spanien
Tel.: +34 91 7000356
Fax: +34 91 3199388
E-Mail: SalesSpain@nordex-online.com

Schweden

Nordex Sverige AB

Kungsängsvägen 21, 75323 Uppsala
Schweden
Tel.: +46 18 185 900
Fax: +46 18 185 927
E-Mail: SalesSweden@nordex-online.com

Finnland

Nordex Energy GmbH

Bulevardi 7, 00120 Helsinki, Finnland
Tel.: +358 50 375 1795
E-Mail: SalesFinland@nordex-online.com

Benelux

Nordex Energy GmbH Benelux

It Reidlân 79, 8502 CE Joure,
Niederlande
Tel.: +31 513 41 23 54
Fax: +31 513 41 85 88
E-Mail: SalesBenelux@nordex-online.com

Italien

Nordex Italia S.r.l.

Viale Città d'Europa 679, 00144 Roma
Italien
Tel.: +39 06 83 46 30 1
Fax: +39 06 83 46 30 60
E-Mail: SalesItaly@nordex-online.com

Polen

Nordex Polska Sp. z o.o.

Ul. Puławska 182,
02-670 Warszawa, Polen
Tel.: +48 22 20 30 140
Fax: +48 22 20 30 146
E-Mail: SalesPoland@nordex-online.com

Türkei

Nordex Enerji A.Ş.

Havaalanı Kavşağı EGS Business Park Blokları
B1 Blok Kat: 15 No: 451-452-453
Yesilköy/ Istanbul, Türkei
Tel.: +90 212 468 37 37
Fax: +90 212 465 36 04-05
E-Mail: SalesTurkey@nordex-online.com

Frankreich

Nordex France S.A.S.

1, Rue de la Procession
93217 La Plaine Saint-Denis, Frankreich
Tel.: +33 1 55 93 43 43
Fax: +33 1 55 93 43 40
E-Mail: SalesFrance@nordex-online.com

Weitere Länder

Nordex Energy GmbH

Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg, Deutschland
Tel.: +49 40 30030 1000
Fax: +49 40 30030 1491
E-Mail: info@nordex-online.com

USA, Nordamerika

Nordex USA, Inc.

300 South Wacker Drive, Suite 1500
Chicago, Illinois 60606, USA
Tel.: +1 312 386 4100
Fax: +1 312 386 4101
E-Mail: SalesUSA@nordex-online.com

Asien

Nordex China

Room 808, First Shanghai Center, No. 39
Liangmaqiao Road, Chaoyang District
Beijing 100125, P. R. China
Tel.: +86 10 84 53 51 88
Fax: +86 10 84 53 51 58
E-Mail: SalesChina@nordex-online.com

© NORDEX 2012. Alle Rechte vorbehalten. Die Inhalte dieses Dokuments dienen allein Informationszwecken; Änderungen bleiben vorbehalten. Hiermit sind keinerlei Zusicherungen oder Aussagen zur Gewährleistung, weder ausdrücklich noch stillschweigend, in Bezug auf die Eignung und Richtigkeit der Informationen in diesem Dokument verbunden.

Die Vervielfältigung, Nutzung oder Verbreitung von Inhalten ohne unsere schriftliche Zustimmung ist nicht zulässig.

Stand: 04/2012

