Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 102 (2011)
Heft: (12)

Artikel: Trotz Fukushima : die Welt hält an der Kernenergie fest
Autor: Bilang, Roland / Rey, Mathias
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-856882

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Trotz Fukushima: Die Welt hält an der Kernenergie fest

Eine Übersicht über geplante und im Bau befindliche Reaktoren

Der Reaktorunfall von Fukushima hat die weltweite Entwicklung der Kernenergie nur leicht gebremst. Ausstiegspläne wie in Deutschland und in der Schweiz sind Ausnahmeerscheinungen. Die grössten Treiber des Kernenergieausbaus sind China und Indien. Auch in Europa, in Russland und in den USA wird weiter gebaut und geplant.

Roland Bilang, Matthias Rey

In ihrem aktuellen «World Energy Outlook 2011» prognostiziert die Internationale Energieagentur (IEA) einen Ausbau der Kernenergie bis 2035 um 70 %. Diese Prognose musste die IEA gegenüber dem Vorjahr nur leicht anpassen, da «die meisten Länder mit einem Kernenergieprogramm auch nach Fukushima daran festhalten». So sind weltweit gegenwärtig 151 Reaktoren mit einer Gesamtleistung von rund 174 GW Leistung in Planung.

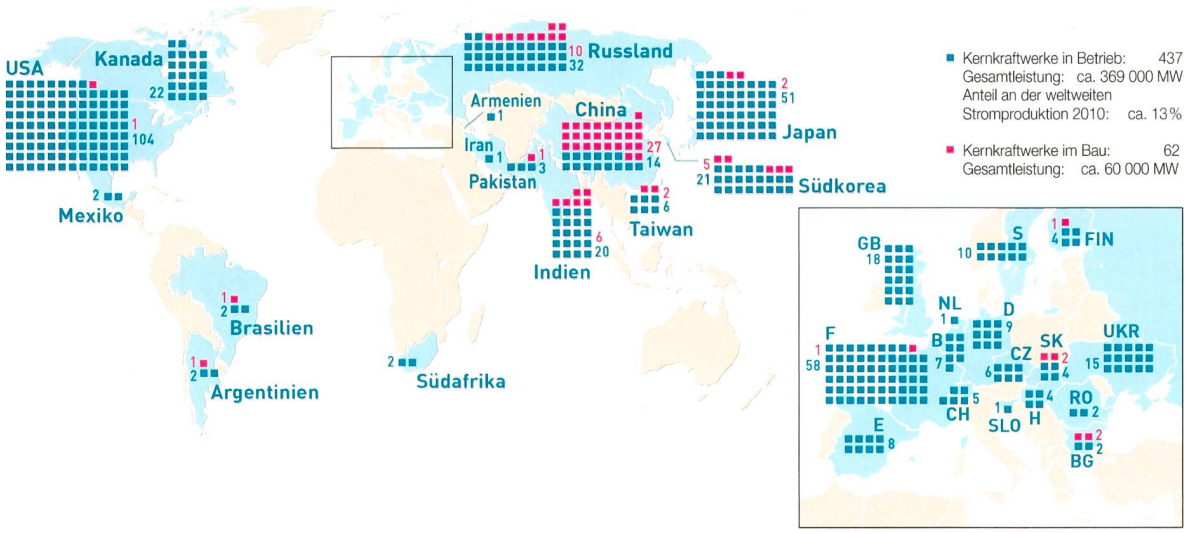
Nachfolgend wird eine Auswahl von Ausbau- und Neubauplänen verschiedener Staaten vorgestellt.

Renaissance in Grossbritannien

Grossbritannien war ein Pionier in der Nutzung der Kernenergie zur Stromerzeugung. 1956 nahm im heutigen Sellafield das erste kommerzielle Kernkraftwerk der Welt den Betrieb auf. Heute liefern Gas- und Kohlekraftwerke rund drei Viertel des in Grossbritannien produzierten Stroms. Gut 17 % stammen aus Kernkraftwerken, der Rest von knapp 8 % aus erneuerbaren Quellen.

Dieser Mix führt zu hohen CO_2-Emissionen. Ausserdem gehen die Kohle- und Gasvorkommen des Landes zur Neige, und die heute noch in Betrieb stehenden 18 Kernkraftwerkseinheiten nähern sich dem Ende ihrer Betriebsdauer. Oldbury-1, der weltweit älteste in Betrieb stehende Reaktor, soll Ende Februar 2012 vom Netz. Danach werden bis 2023 alle bis auf einen Reaktor ausser Betrieb genommen. Sizewell-B, in Betrieb seit 1995, soll bis 2035 weiterlaufen.

2006 holte der damalige Premierminister Tony Blair den Neubau moderner Kernkraftwerke zurück auf die Agenda. Sein Nachfolger Gordon Brown hielt nicht nur an diesen Plänen fest, er beschleunigte sie gar noch. Im Juli 2008 wurden die Pläne konkreter, als Brown den Bau von acht neuen Kernkraftwerken als Teil einer «nuklearen Renaissance» forderte. Im Juni 2011 erschien das «Overarching National Policy Statement for Energy» (NPS) des Department of Energy and Climate Change (DECC). Es hatte eine umfangreiche Vernehmlassung mit über 2500 Stellungnahmen durchlaufen und schlug dem Parlament acht Standorte für neue Kernkraftwerke vor (Hinkley Point, Oldbury, Sellafield, Heysham, Hartlepool, Bradwell, Sizewell und Wylfa). Am 18. Juli 2011 stimmte das Parlament den Plänen zu.



Nuklarforum Schweiz

In Betrieb oder im Bau befindliche Kernkraftwerke weltweit (Stand: 15. Oktober 2011).

Zur Diskussion stehende Konsortien

In den Planungsprozess sind drei Konsortien involviert. Am weitesten fortgeschritten sind die Verhandlungen mit EDF Energy UK, einem Joint Venture der französischen EDF mit der britischen Centrica. Sie wollen in Hinkley Point und Sizewell bis ins Jahr 2025 je zwei EPR (Evolutionary Power Reactors) bauen. Für die Einheit Hinkley Point C wurden am 28. Juli 2011 die ersten Bauplatzarbeiten genehmigt.

Die Horizon Nuclear Power Ltd., ein Joint Venture der deutschen Unternehmen RWE und E.On, hat Ende Oktober 2011 ein Grundstück am Standort Wylfa erworben, auf dem sie zwei Kernkraftwerkseinheiten mit einer Gesamtkapazität von 3000 MW plant. Die erste Einheit soll um 2020 ans Netz gehen. Die Pläne der Horizon beinhalten weitere Neubauten in Oldbury.

Das dritte Konsortium mit dem Namen NuGeneration Ltd. bestand ursprünglich aus der spanischen Iberdrola, der GDF Suez und der Scottish and Southern Energy (SSE). Die SSE hat sich Ende September 2011 zurückgezogen. GDF und Iberdrola halten an ihrem Plan fest, in Sellafield in Westengland ein Kernkraftwerk der neuesten Generation mit einer Leistung von bis zu 3600 MW zu bauen. Insgesamt sollen Grossbritannien bis etwa 2025 rund 19 GW Leistung aus neuen Kernkraftwerken zur Verfügung stehen.

Reaktionen nach Fukushima

In Grossbritannien feuerte nach dem Reaktorunfall von Fukushima-Daiichi niemand energiepolitische Schnellschüsse ab. Natürlich überdachten auch die Briten nach dem 11. März 2011 ihre Sicherheitskonzepte. Die Resultate dieser Überprüfung lagen Anfang Oktober 2011 in Form eines Berichtes der Nuklearaufsichtsbehörde Office for Nuclear Regulation (ONR) vor. Der Bericht betont, dass es in der britischen Nuklearindustrie keine grundlegenden Sicherheitslücken gibt. Gleichzeitig zeigt er verschiedene Bereiche auf, in denen die nukleare Sicherheit aufgrund von Lehren aus Fukushima weiter erhöht werden kann.

Zwar wirkte Fukushima sich auch in Grossbritannien auf das Ansehen der Kernenergie aus, wie die jüngsten Umfragen zeigen, doch bei Weitem nicht so stark wie in der Schweiz. In England finden sich nur wenige antinukleare Protestbewegungen. Es gibt sogar prominente britische Umweltschützer, die für die Kernenergie einstehen.

z/g

Montage der Reaktorkuppel von Taishan-1 (China): Mit einem Umfang von 147 m und einem Gewicht von 270 t gemäss Bauunternehmen die Grösste der Welt.

Polen und Tschechien

Polen legte seine Kernenergiepläne nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl auf Eis. Die Idee der Rückkehr zur Kernenergie entstand 2005. Gemäss des damals verabschiedeten Richtplans «Polnische Energiepolitik bis 2025» soll der Wiedereinstieg in die Kernenergie einerseits die Abhängigkeit von Energieimporten senken. Andererseits soll die Kernenergie helfen, den hohen CO_2-Ausstoss zu reduzieren. Derzeit werden in Polen über 90 % des Stroms aus Kohle gewonnen. Ziel ist es, in den nächsten 20 Jahren die Stromerzeugung aus Kohle auf 60 % zu reduzieren.

Polen beabsichtigt, zwei Kernkraftwerke mit je zwei bis drei Reaktoren der dritten Generation und einer Gesamtleistung von je rund 3000 MW zu bauen. Nach einem vorläufigen Zeitplan soll der erste Block Ende 2020 in Betrieb gehen, die nachfolgenden Einheiten jeweils zwei oder drei Jahre später. Bis Ende 2011 werden Standortentscheide erwartet, und die ersten Aufträge sind ausgeschrieben.

In der Tschechischen Republik sind an den Standorten Temelin und Dukovany insgesamt sechs Reaktoren mit einer Gesamtleistung von gut 3700 MW in Betrieb. In Temelin sind zwei neue Reaktoren in Planung.

Zur Diskussion stehen der AP1000 von Westinghouse, der EPR der Areva-Gruppe und der MIR-1200, ein Druckwasserreaktor des russisch-tschechischen Konsortiums Atomstroiexport/Edo Gidropress. Die Einreichungsfrist für die Projekteingaben läuft bis zum 2. Juli 2012. Lieferantenauswahl und Vertragsunterzeichnung sind für Ende 2013 vorgesehen.

Auch im übrigen Europa und in Russland wird gebaut

In Europa sind insgesamt 154 Reaktoren in Betrieb, sechs im Bau und 27 geplant. In Bulgarien und in der Slowakei werden Projekte aus den 1980er-Jahren fertiggestellt. In den nächsten zehn Jahren sollen an den Standorten Belene (Bulgarien) und Mochovce (Slowakei) je zwei Reaktoren in Betrieb genommen werden. Frankreich betreibt 58 Reaktoren mit einer Gesamtleistung von gut 63 GW. Im französischen Flamanville und im finnischen Olkiluoto werden Europas erste EPR gebaut. Olkiluoto-3 soll seinen Betrieb spätestens 2014 aufnehmen, Flamanville-3 im Jahr 2016. In beiden Ländern sind weitere Neubauprojekte angekündigt.

In Russland sind 32 Reaktoren in Betrieb, zehn im Bau und 16 weitere geplant. Weitere Neubaupläne bestehen in den Niederlanden, in der Ukraine und in Rumänien. Die Türkei und Weissrussland planen den Einstieg in die Kernenergie in Kooperationen mit Russland. Hier ist die Planung so weit fortgeschritten, dass sich beide Staaten in diesem Herbst an den Stresstests für Kernkraftwerke der Europäischen Union beteiligen.

Boom in Asien hält an

Um ihren steigenden Strombedarf zu decken, setzen viele asiatische Länder auch auf die Kernenergie. Der rasante Ausbau nuklearer Kapazitäten beschränkt sich dabei nicht auf China.

Indien

Im Juli 2011 begann offiziell der Bau der beiden indischen Kernkraftwerkseinheiten Rajasthan-7 und -8. In Rajasthan, rund 700 km nordöstlich von Mumbai gelegen, befinden sich schon sechs Druckschwerwassereinheiten (PHWR) einheimischer Bauart mit je 220 MW Leistung in Betrieb. Rajasthan-7 und -8 werden eine elektrische Bruttoleistung von je 700 MW aufweisen. Laut der indischen Kernkraftwerksbetreiberin Nuclear Power Corporation of India Limited (NPCIL) ist der kommerzielle Betriebsbeginn für Rajasthan-7 und -8 für 2016/17 geplant.

In Kakrapar, 250 km nördlich von Mumbai, sind seit November 2010 bereits zwei solche 700-MW-Reaktorblöcke im Bau, die 2015 den Betrieb aufnehmen sollen. Bis Ende 2011 soll am Standort Kudankulam, an dem schon zwei Reaktoren in Betrieb sind, der erste von vier geplanten Blöcken in Betrieb gehen. Im Januar 2011 hat die NPCIL zudem die vierte Einheit am Standort Kaiga an der Südwestküste Indiens in Betrieb genommen. Damit versorgen 20 Kernkraftwerkseinheiten die indische Bevölkerung mit Strom.

Pakistan

Im Mai 2011 hat die dritte Kraftwerkseinheit Pakistans, Chashma-2, den Betrieb aufgenommen. Den Druckwasserreaktorblock mit 330 MW Leistung baute die China Zhongyuan Engineering Corporation. Im selben Monat ist der Bau eines weiteren Blocks am selben Standort, Chashma-3, begonnen worden. Die Inbetriebnahme dieses ebenfalls auf chinesischer Auslegung beruhenden Druckwasserreaktors mit einer elektrischen Nettoleistung von 315 MW ist für 2016 geplant. An diesem Standort sind zudem die Vorbereitungen für eine vierte Einheit im Gang. Der Baubeginn von Chashma-4 ist auf nächstes Jahr angesetzt.

Südkorea

In Südkorea hat die Kernkraftwerkseinheit Shin-Kori-1 nach knapp fünf Jahren Bauzeit Ende Februar 2011 den kommerziellen Betrieb aufgenommen. Weitere drei Einheiten sind an diesem Standort im Bau und sollen bis 2013 in Betrieb gehen. Zudem sind hier zwei zusätzliche Reaktoren geplant.

Weiter befinden sich zwei Kernkraftwerksblöcke am Standort Shin-Wolsong im Bau, die bis 2013 ihren Betrieb aufnehmen sollen. Zurzeit betreibt Südkorea 21 Kernreaktoren mit einer Gesamtleistung von nahezu 16 GW.

Reaktoren weltweit in Planung.

	Anzahl Reaktoren	Leistung (MW)	Datum Inbetriebnahme
China	42	39902	ab 2015
Europa	27	41850	ab 2016
USA	21	26211	ab 2016
Indien	17	15910	ab 2016
Russland	16	16575	ab 2016
Asien ohne Indien und China	27	33282	ab 2016
Argentinien	1	740	unbek.

Nuklearforum Schweiz

Chinas Neubau-Reigen

In China sind heute 13 Kernkraftwerkseinheiten in Betrieb, die lediglich 2 % des Strombedarfs decken. Das Land nimmt bekanntlich bei Bau und Planung weiterer Anlagen eine globale Sonderstellung ein: Beinahe die Hälfte aller weltweiten Reaktorbauprojekte – 27 an der Zahl – stehen in China, wobei sich diese Ziffer aufgrund der in naher Zukunft geplanten Baustarts noch weiter erhöhen dürfte. Weitere 42 Einheiten sind konkret geplant. Die chinesische Regierung hält auch nach Fukushima am ursprünglichen Ausbauplan fest.

Im Bau befinden sich Reaktoren des chinesischen Typs CNP 600 und CPR 1000, der amerikanische AP1000 und der französische EPR. Am Standort Tianwan sind zudem zwei Reaktoren des russischen Typs WWER1000 in Betrieb und vier weitere solche geplant. Beim ersten in China errichteten EPR in Taishan wurde Ende Oktober 2011 die Reaktorkuppel montiert. Mit dem Bau wurde im Dezember 2009 begonnen, die Inbetriebnahme ist für 2013 geplant. Parallel wird am selben Standort Chinas zweiter EPR erstellt.

Ende September 2011 ist der Reaktordruckbehälter des weltweit ersten AP1000 in Sanmen erfolgreich installiert worden sowie die Reaktorkuppel des Kernkraftwerks Hongyanhe-4 (CPR-1000). Ende August 2011 ist in Ningde-1, einem weiteren CPR1000-Reaktor, ebenfalls die Druckbehälterkuppel aufgesetzt worden. Diesen Sommer hat zudem die Einheit Ling-Ao-II-2 den Betrieb aufgenommen.

Die USA unterwegs zum Neustart

Der Reaktorunfall in Fukushima hat in den USA zu Unsicherheiten in Bezug auf Neubauten geführt. So verzögert sich etwa die Betriebsaufnahme der Kernkraftwerkseinheit Watts-Bar-2 im amerikanischen Bundesstaat Tennessee um rund ein Jahr auf 2013. Der Bau dieses 1165-MW-Druckwasserreaktors hatte bereits 1972 begonnen, wurde indessen 1985 wegen absehbarer Überkapazitäten und Baumängeln unterbrochen. Aufgrund der Stromnachfrageentwicklung wurde im Sommer 2007 die Fertigstellung beschlossen. Ende Juni 2011 lieferte Westinghouse den Brennstoff für die neue Einheit.

Im August 2011 hat die Tennessee Valley Authority (TVA) beschlossen, das Kernkraftwerk Bellefonte-1 fertigzubauen. Im Frühjahr war dieser Entscheid noch vertagt worden, um allfällige Konsequenzen aus dem Reaktorunfall in Japan mit einfliessen zu lassen. Der Bau der zwei Einheiten von Bellefonte (2 x 1200 MW, PWR) war 1988 aus Mangel an finanziellen Mitteln eingestellt worden. Bellefonte-1 ist bereits zu rund 55 % fertiggestellt. Die TVA rechnet mit zusätzlichen Investitionen von 4,9 Mrd. $ (3,9 Mrd. CHF). Die Betriebsaufnahme ist 2020 vorgesehen.

Anfang 2012 könnte der erste Neubau eines Kernkraftwerks in den USA seit 25 Jahren beginnen. Am Standort Vogtle im Bundesstaat Georgia sollen zwei neue Einheiten des Typs AP1000 entstehen. Die Georgia Power – eine Tochtergesellschaft der Southern Company – hatte Mitte Juni 2010 als wichtigen Schritt hin zum Neubau der Einheiten Vogtle-3 und -4 die Bedingungen zum Erhalt einer staatlichen Darlehensgarantie angenommen. Die Nuclear Regulatory Commission (NRC) hat der Southern Company im August 2011 einen Zeitplan für den Erhalt einer kombinierten Bau- und Betriebsgenehmigung (Combined License, COL) für die Neubauprojekte Vogtle-3

Résumé

Le monde tient au nucléaire malgré Fukushima

Aperçu des réacteurs planifiés et en construction

Après l'accident du réacteur à Fukushima, l'Allemagne et la Suisse ont décidé de sortir du nucléaire. Dans le contexte global, ces décisions sont toutefois des exceptions. En Europe, six réacteurs sont en construction et 27 en cours de planification. La Russie construit actuellement 10 réacteurs et en prévoit 16 autres. La Chine aussi maintient ses plans d'extension. 27 réacteurs y sont en construction et 42 autres unités font l'objet de planifications concrètes. L'accident du réacteur japonais a certes semé l'incertitude aux USA. Entre-temps, ils ont toutefois prévu de mettre en exploitation la centrale Watts-Bar-2 (1165 MW de puissance) en 2013. En août 2011, il a également été décidé de terminer la centrale nucléaire Bellefonte-1 (2x1200 MW de puissance).

A la mi-octobre, 151 réacteurs étaient en cours de planification dans le monde entier ce qui représente une puissance globale d'environ 174 GW. Mn

und -4 übergeben. Mit der Gewährung einer COL ist laut einem von der NRC veröffentlichten Zeitplan Ende 2011 zu rechnen. Die Southern Company rechnet mit der Betriebsaufnahme von Vogtle-3 im Jahr 2016 und Vogtle-4 im Jahr 2017.

Die Einsteiger

Nebst den (oben nicht abschliessend aufgeführten) Nationen, die Kernenergie bereits nutzen und sie ausbauen wollen, gibt es eine Reihe von «Emerging Countries», die noch keine Kernkraftwerke betreiben, aber in die Nutzung der Kernenergie einsteigen möchten.

Iran

Im September 2011 ist die iranische Kernkraftwerkseinheit Bushehr-1 eingeweiht worden. Ursprünglich hatte die ehemalige deutsche KWU 1975 für die damalige iranische Regierung mit dem Bau von zwei Druckwassereinheiten am Standort Bushehr begonnen. Die Arbeiten wurden jedoch nach dem Ausbruch der Iranischen Revolution 1979 sistiert.

1995 übertrug die neue Regierung den Auftrag an die russische Atomstroiexport. Dabei wurde vorerst der Bau nur einer Druckwassereinheit vereinbart. Bushehr-1 hat am 3. September 2011 zum ersten Mal Strom an das nationale Netz geliefert. Die kommerzielle Inbetriebnahme ist für Anfang 2012 vorgesehen.

Vereinigte Arabische Emirate

Die Vereinigten Arabischen Emirate (VAE) planen, vier fortgeschrittene Druckwasserreaktoren des südkoreanischen Typs APR1400 am Standort Braka zu bauen. Der Spatenstich für das erste Kernkraftwerk der VAE hat im März 2011 stattgefunden. Das Giessen des ersten Betons und damit der offizielle Baubeginn ist für die Kernkraftwerkseinheiten Braka-1 und -2 auf Ende 2012 beziehungsweise Ende 2013 vorgesehen. Diese beiden Anlagen sollen den Betrieb voraussichtlich 2018 und 2019 aufnehmen.

Jordanien

Auch Jordanien will bis 2017 sein erstes Kernkraftwerk in Betrieb nehmen. Am 17. Januar 2011 hatte die jordanische Regierung die Ausschreibung zum Bau eines schlüsselfertigen Kernkraftwerks lanciert. Vorerst ist eine Einheit geplant. Im Auswahlverfahren befinden sich der WWER-1000 der Atomstroiexport, der kanadische Candu-6 der Atomic Energy of Canada Limited und der Atmea-1 der französischen Areva und der japanischen Mitsubishi Heavy Industries.

Vietnam

Die russische Atomstroiexport wird auch das erste Kernkraftwerk in Vietnam bauen, Japan das zweite. Dabei handelt es sich um zwei Doppelblockanlagen, die in der Provinz Ninh Thuan an der südöstlichen Küste Vietnams geplant sind. Die vietnamesische Regierung will bis zum Jahr 2030 acht Kernkraftwerke mit insgesamt 14 Einheiten bauen, um den gewaltigen Strombedarf des Landes zu decken. Die erste Anlage soll gemäss diesen Plänen 2020 ans Netz gehen.

Angaben zu den Autoren

Roland Bilang ist Geschäftsführer des Nuklearforums Schweiz.
Nuklearforum Schweiz, 3000 Bern 14
roland.bilang@nuklearforum.ch

Matthias Rey ist Medienverantwortlicher des Nuklearforums Schweiz.
matthias.rey@nuklearforum.ch

Anzeige

Städte mit 30% weniger Energieverbrauch?

Als führender Produzent von energieeffizienten Lösungen hilft ABB, grosse Energieeinsparungen zu erzielen, ohne dabei die Leistung zu verringern. Unser Lichtmanagementsystem kann bis zu 50% Strom einsparen und unsere Gebäudeautomation bis zu 60%. Während alle von hohen Energiepreisen, Stromknappheit und Klimawandel sprechen, tut ABB etwas dagegen. Und zwar hier und heute.
www.abb.ch/betterworld

Sicher.

Power and productivity
for a better world™

ABB