

# STROM GIPFEL

ÖKOSTROMBLATTFORM

# 2020

# 100 % SAUBERERER STROM FÜR ALLE EINE REALE VISION





---

„100 Prozent sauberer Strom.  
Wir stellen uns der Herausforderung und  
nutzen die Chance für Österreich.“

Der Anteil des elektrischen Stroms an der Gesamtenergienutzung beträgt zirka 20 Prozent, also ein Fünftel – die Tendenz ist steigend. Es gibt keine Form, Energie dynamischer zu nutzen, als mit Strom. Allerdings kann er sowohl sauber und ökologisch verträglich hergestellt werden oder auch auf Basis von fossil-nuklearer Primärenergie.

Die österreichischen Verbände für saubere Stromerzeugung haben sich bereits im Herbst 2009 zusammengesetzt, um ein Konzept zu erstellen, das die hundertprozentige Abdeckung des österreichischen Strombedarfs durch erneuerbare Energie bis zum Jahre 2020 zum Inhalt hat. Ausgegangen wurde vom Stromverbrauch des Jahres 2008 mit 70 Terrawattstunden (TWh). Knapp vier Jahre später, am 24. Juni 2013, wurde, diesmal unter der Obhut des inzwischen gegründeten Dachverbandes Erneuerbare Energie Österreichs (EEÖ) (bestehend aus: IG Windkraft, Bundesverband Photovoltaic Austria, Österreichischer Biomasseverband, ARGE Kompost und Biogas, Kleinwasserkraft Österreich, Österreichs Energie, Austria Solar und Pro Pellets Austria) unter Einbindung des Übertragungsnetzbetreibers (APG), dem Lebensministerium und dem Klimafonds, eine erste Bilanz gezogen und das Ziel für 2020 durch die Ökoenergieverbände bestätigt.

Seit der ersten Zusammenkunft ist viel geschehen. In Österreich hat sich ein breites Bewusstsein für die „Energiewende“ entwickelt. Das Hauptereignis war mit Sicherheit das Inkrafttreten eines stark reformierten Ökostromgesetzes im Jahre 2012. Bei der Tagung „Stromgipfel – Hundert Prozent sauberer Strom für alle 2020“ im Juni 2013 wurden sämtliche Aspekte der Strombereitstellung präsentiert, von der ökologischen Perspektive über die Fremdenergieabhängigkeit und ihre wirtschaftlichen Folgen bis hin zur Ressourcenverfügbarkeit. Als Hauptziele wurden Versorgungssicherheit, Nachhaltigkeit und Preisstabilität formuliert. Während der politischen Diskussionsrunde wurde ein eindeutiges Bekenntnis zum Ökostromgesetz, die Ablehnung des Quotenmodells sowie ein Bekenntnis zum Netzausbau formuliert. Der volkswirtschaftliche Aspekt der Energiewende wurde ebenso ausgeleuchtet wie der Bedarf an Entbürokratisierung.

In dieser Broschüre finden Sie eine Zusammenfassung zu den wesentlichen Fakten dieser Veranstaltung. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf den Aussagen der Verbände, die hier noch einmal genau erklären, wie das Ziel „Hundert Prozent Strom aus Erneuerbaren bis 2020“ umgesetzt werden kann.

---

**Josef Plank**  
Präsident EEÖ



**STROMGIPFEL**  
Aktuelle Ausgabe 2013

#### IMPRESSUM

##### Medieninhaber & Verleger

URANUS Verlagsges.m.b.H.  
Neustiftgasse 115A/20, A-1070 Wien  
Tel.: +43 (0)1/403 91 11-0  
Fax: +43 (0)1/403 91 11-33  
E-Mail: verlag@uranus.at  
www.sonnenzeitung.com

##### Herausgeber

Erneuerbare Energie Österreich  
www.erneuerbare-energie.at

##### Redaktion

Energiekommunikation  
www.energiekommunikation.at

##### Lektorat

Maria Stummvoll  
www.sigmatou.at

##### Design, Layout und Satz

Raunigg & Partner Graz  
www.raunigg.at

##### Covergrafik

Shutterstock

##### Druck

Druckerei Berger  
A-3580 Horn

##### Erscheinung

Dezember 2013



**02** Vorwort

**04** Erneuerbarer Strom als Wirtschaftsfaktor

**06** Die Bedeutung der erneuerbaren Energie im Energiesystem

**09** Die Netzintegration der Erneuerbaren

**12** Neue Herausforderung für die Stromnetze

## Verbände

**14** Wasserkraftland Österreich

**16** Kleinwasserkraft

**18** Biomasse

**20** Biogas

**22** Windkraft

**24** Photovoltaik

**26** Perspektive 2020

# ERNEUERBARER STROM ALS WIRTSCHAFTSFAKTOR

Erneuerbare Energien boomen und schaffen dabei auch eine nicht unbedeutende Zahl an Arbeitsplätzen am österreichischen Umweltsektor.



**Kurt Leonhartsberger**  
Institut für Erneuerbare Energie  
Fachhochschule Technikum Wien

Mittlerweile sind über 200 000 Beschäftigte, also fast fünf Prozent aller österreichischen Erwerbstätigen, in der Umweltbranche tätig, davon etwa 40 Prozent in den Bereichen erneuerbarer Energie und energieeffiziente Gebäude. Dabei erwirtschaften sie 16,6 Milliarden Euro pro Jahr.

## **In Pole Position: Der Wind**

Mit annähernd 1 700 MW an installierter Leistung Ende 2013 ist die Windenergie im Vergleich zu Photovoltaik und Kleinwasserkraft Spitzenreiter in Österreich. In Summe wurden im vergangenen Jahr rund 3 000 Gigawattstunden (GWh) Strom aus Windkraft erzeugt. Das entspricht rund 5,5 Prozent des österreichischen Strombedarfs. Im Jahr 2013 wurden neue Windkraftanlagen mit einer Leistung von etwa 300 Megawatt (MW) und einem Investitionsvolumen von rund 500 Millionen Euro installiert. Geographisch gesehen sind Windkraftanlagen beinahe ausschließlich im östlichen Niederösterreich und im Burgenland zu finden. In Österreich sind rund 80 Betreiber von Windkraftanlagen für einen Umsatz von mehr als 150 Millionen Euro verantwortlich. Auch international sind Österreichs Wind-Zulieferunternehmen führend in Bereichen wie Steuerungen, Windkraftgeneratoren, Anlagendesign sowie Hightech-Werkstoffe und

haben einen jährlichen Umsatz von rund 500 Millionen Euro. In der österreichischen Windbranche sind rund 4 000 Personen beschäftigt.

## **Photovoltaik: Rekord-Zuwachs**

Ähnlich wie die Windkraft konnte auch die Photovoltaik in Österreich in den letzten Jahren große Zuwächse verbuchen. Nach einem Rekord-Zuwachs von über 175 Megawatt im Jahr 2012 kann nun auf eine in Österreich installierte Leistung von über 360 MW verwiesen werden. Auch die damit erzeugte Strommenge von fast 340 Gigawattstunden stellt einen neuen Spitzenwert dar und entspricht in etwa 0,61 Prozent des österreichischen Strombedarfs. Im internationalen Vergleich nimmt Österreich damit jedoch nur den 16. Platz ein und liegt deutlich hinter den führenden PV-Nationen Italien mit über sechs Prozent Strom aus PV oder Deutschland mit fünf Prozent.

Dennoch hat die volkswirtschaftliche Bedeutung der Photovoltaik in Österreich in den letzten Jahren deutlich zugenommen. So waren im Jahr 2010 in Österreich 2 400 Personen im Bereich der Produktion von Modulen, Wechselrichtern und Zusatzkomponenten beschäftigt und sorgten für einen Umsatz von über 800 Millionen Euro. Anlagenplaner und -errichter konnten in den letzten beiden Jahren

3 300 Arbeitsplätze zur Verfügung stellen. Nicht zu vergessen die annähernd 300 geschaffenen Arbeitsplätze im Bereich der Photovoltaik-Forschung.

## **Mit der Kraft des Wassers**

Eine etablierte Kraft in Österreich im Bereich der Stromerzeugung aus Erneuerbaren ist die Kleinwasserkraft, (= Anlagen mit einer Engpassleistung bis zehn Megawatt). Aufgrund der hohen Zahl an Volllaststunden konnten mit einer im Jahr 2012 installierten Leistung von knapp 1 300 MW etwa 5 700 GWh erzeugt werden. Das entspricht mehr als zehn Prozent des gesamten österreichischen Strombedarfs.

Gemeinsam können Windkraft, Kleinwasserkraft und Photovoltaik auf eine installierte Leistung von über drei Gigawatt (GW) verweisen. Die auf diesem Weg jährlich erzeugten 8 900 GWh decken etwa 16 Prozent des österreichischen Strombedarfs und führen zu CO<sub>2</sub>-Einsparungen von über drei Millionen Tonnen. Volkswirtschaftlich gesehen können 8 000 bis 10 000 Arbeitsplätze verbucht werden.

## **Blick in die Zukunft**

Ein Szenario für Wind wurde im Zuge der Studie „Wirtschaftsfaktor Wind“ erarbeitet und setzt einen Aus-



bau auf 3 500 MW bis 2020 voraus. Damit man dieses ambitionierte Ziel erreicht, müssen noch in etwa drei Milliarden Euro investiert werden, wovon beinahe 50 Prozent in die heimische Wirtschaft zurückfließen. Auch im Bereich Photovoltaik sind diverse Szenarien verfügbar. Nach einem Rechenbeispiel aus der österreichischen Technologie-Roadmap für Photovoltaik aus dem Jahr 2010 sollen schon im Jahr 2020 acht Prozent des österreichischen Strombedarfs durch Photovoltaik abgedeckt werden (wobei der Strombedarf hier mit etwa 85 000 GWh angenommen wird). Um dieses Ziel zu erreichen, müssen bis 2020 6 400 MW an PV-Leistung installiert werden. Dass dieses überaus ambitionierte Szenario dennoch nicht unrealistisch ist, sieht man am Beispiel Deutschlands. Dort konnte in den letzten zehn Jahren ein mittleres jährliches Wachstum von 85 Prozent erreicht werden.

Das etwas ältere Szenario für Kleinwasserkraft wurde im Rahmen der Studie „Volkswirtschaftliche Aspekte der Nutzung von Kleinwasserkraft in Österreich“ aus dem Jahre 2005 entwickelt. Um auch 2020 mit zehn Prozent am österreichischen Strommarkt mitmischen zu können, wird, ausgehend vom Jahr 2013, ein Zubau von etwa 550 MW vorausgesetzt. Dieser Zubau entspricht in etwa 45 Prozent der aktuell installierten Leistung und erfordert Investitionen in Höhe von ca. drei Milliarden Euro, wobei mit einer österreichischen Wertschöpfung von zwei Milliarden Euro sowie mit 4 200 zusätzlichen Arbeitsplätzen zu rechnen ist.

#### **Umfassende Einsparungen möglich**

Wenn diese drei durchaus realistischen Szenarien erfolgreich umgesetzt werden, können dadurch pro Jahr knapp neun Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart werden. Dadurch entfallen auch Kosten für den Kauf von Emissionszertifikaten. Geht man von einer eher konservativen Entwicklung des Zertifikatspreises von 20 Euro pro Tonne CO<sub>2</sub> im Jahr 2020 aus, ergeben sich alleine daraus Einsparungen von 175 Millionen Euro pro Jahr. ▼

INFO

[www.technikum-wien.at](http://www.technikum-wien.at)







# DIE BEDEUTUNG DER ERNEUERBAREN ENERGIE IM ENERGIESYSTEM

Der fortschreitende Klimawandel sowie die Knappheit unserer Ressourcen zeigen, dass ein Paradigmenwechsel zum vermehrten Einsatz erneuerbarer Energieträger und vor allem zu Energieeffizienz längst unerlässlich ist.

Am 09.05.2013 hat erstmals ein Tagesmittelwert die Marke von 400 ppm CO<sub>2</sub> laut NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration – United States Department of Commerce) überschritten. Bei einem Schwellenwert von 450 ppm (parts per million) steigt laut IPCC die Wahrscheinlichkeit einer Überschreitung der zwei Grad auf mehr als 50 Prozent, wodurch die Folgen des Klimawandels außer Kontrolle geraten würden. Wenngleich Klimaveränderungen in der Erdgeschichte generell nichts Außergewöhnliches darstellen, verstärken menschliche Aktivitäten – vor allem durch die Verbrennung fossiler Rohstoffe – die natürliche Erwärmung exorbitant.

## Hohe Emissionen am Energiesektor

Der Großteil der vom Menschen verursachten Treibhausgasemissionen entfällt auf den Energiesektor. Um das 2°C-Ziel nicht zu überschreiten, muss die politische Zielsetzung des Europäischen Rates 2011, eine „Emissionssenkung um mehr als 80 Prozent bis 2050“, erreicht werden. Dies würde heißen, dass die Energieproduktion in Europa nahezu CO<sub>2</sub>-frei werden muss. Dadurch entsteht ein besonderer Druck auf die Energiesysteme und die Forderung nach

einem tiefgreifenden Umbau unseres Wirtschafts- und Energiesystems hin zu einer postfossilen, kohlenstoffarmen Wirtschaft. Die Gestaltung eines nachhaltigen Energiesystems ist von entscheidender Bedeutung für die Zukunft unserer Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt – den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit.

## Anteil der Erneuerbaren erhöhen

Der Stromsektor, der etwa 20 Prozent des Gesamtenergieverbrauchs Österreich einnimmt, wird maßgeblich zu einem nachhaltigen Energiesystem beitragen müssen. Notwendig ist aber auch die Umgestaltung des Verkehr- und Wärmesektors in Richtung Energiesparen, Energieeffizienz und Umstieg auf erneuerbare Energie. 2011 wurden bereits 31 Prozent des heimischen Energieverbrauchs mit Erneuerbaren gedeckt. Dieser Anteil soll sich in Österreich gemäß der Richtlinie 2009/28/EG für Erneuerbare Energien bis zum Jahr 2020 auf 34 Prozent erhöhen. Eine Analyse auf Energieträgerebene für 2011 zeigt, dass der erneuerbare Strom (aus Wasserkraft, Wind, Photovoltaik, Erdwärme und Biomasse) mit 64,4 Prozent den höchsten Anteil am Gesamtstromverbrauch hat. ▶



**Martina Schuster**  
Lebensministerium  
Leitung Abteilung Energie- und  
Umweltökonomie

© Lebensministerium



© Shutterstock

Österreich ist damit international unter den Vorreitern bei der Nutzung von regenerativen Energiequellen und beim sparsamen Umgang mit Energie. Die größten Beiträge am Gesamtaufkommen leistete die Wasserkraft mit 56,13 Prozent. Weitere große Beiträge stammen aus den Bereichen Biomasse (3,85 Prozent) und Windenergie (3,42 Prozent).

#### **Treibhausgasemissionen stark verringert**

Durch den Einsatz erneuerbarer Energie konnten in Österreich im Jahr 2011 Treibhausgasemissionen im Umfang von 15,8 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent vermieden werden. Unter der zusätzlichen Berücksichtigung der Großwasserkraft betragen die vermiedenen Emissionen 29,8 Millionen Tonnen.

#### **Energieimporte 2012 gestiegen**

Laut österreichischer Handelsbilanz betragen die Nettoenergieimporte Österreichs im Jahr 2012 12,8 Milliarden Euro. Sie sind gegenüber dem Jahr davor um 10,9 Prozent gestiegen. Diese Energienettoimporte – es handelt sich dabei im Wesentlichen um die Einfuhr von fossilen Energieträgern – wirken sich insgesamt negativ auf die heimische Handelsbilanz aus. Weiters ist zu berücksichtigen, dass konventionelle Energieträger in erheblichem Maß subventioniert werden.

#### **Förderungen: schiefe Optik**

Laut IEA-Chef Fatih Birol haben sich die gesamten staatlichen Subventionen für fossile Energie in den letzten Jahren auf mehr als 523 Milliarden US-Dollar fast verdoppelt, die Förderungen für

erneuerbare Energie liegen mit 80 Milliarden US-Dollar weit darunter. Diese Zahlen, Daten und Fakten verdeutlichen, dass der Verbrauch fossiler Energieträger mit hohen Kosten einhergeht – in Österreich, in der EU und auf der ganzen Welt. Daher nützt es nicht ausschließlich der Umwelt, wenn für eine rasche Realisierung der Energiewende gearbeitet wird, sondern auch dem Wirtschaftsstandort Österreich und den Konsumenten, die die direkten und indirekten Kostenbelastungen des derzeit von fossilen Energieträgern dominierten Energiesystems zu tragen haben.

#### **Österreichisches Fördersystem erfolgreich**

Abzulehnen sind undifferenzierte Forderungen nach einem Systemwechsel bei der Ökostromförderung in Österreich. Einerseits unterscheidet sich das österreichische Tariffördermodell in wesentlichen Punkten entscheidend vom deutschen EEG, andererseits weisen die vorgeschlagenen Alternativ-Modelle substantielle Schwächen und Nachteile auf. So ist die behauptete Kosteneffizienz von Quotensystemen lediglich theoretischer Natur und wird in der Praxis so gut wie nie erreicht. Es sollte daher das grundsätzlich erfolgreiche österreichische Fördersystem weiter optimiert werden, anstatt mit einem Fördersystemwechsel neuerlich für jahrelange Verunsicherung zu sorgen.

#### **Klimapolitische Ziele weitgefächert**

Das Lebensministerium begrüßt das im März 2013 veröffentlichte Grünbuch „Ein Rahmen für die Klima- und die Energiepolitik bis 2030“,

da frühzeitige Weichenstellungen notwendig sind, um Politik und Wirtschaft die notwendige Planungssicherheit, insbesondere für weit über 2020 wirksame Investitionsentscheidungen, zu geben. Seitens des Lebensministeriums wird die Frage, ob es in Hinkunft nur mehr ein Ziel, nämlich ein klimapolitisches Ziel, geben soll, klar verneint. Das Ziel, die Treibhausgase zu reduzieren, ist wichtig, aber keinesfalls ausreichend, da es nicht gleichgültig ist, mit welchen Mitteln die Reduktion von CO<sub>2</sub> erreicht wird. Die Nuklearenergie stellt weder eine nachhaltige Form der Energieversorgung noch eine tragfähige Option zur Bekämpfung des Klimawandels dar. Wären Kernkraftwerke in der Höhe ihres tatsächlichen Schadenspotenzials zu versichern (ungenügende Nuklearhaftung), würden sich die behaupteten Kostenvorteile der Kernenergie rasch als Illusion erweisen. Die von manchen Ländern unterstützte Tarifförderung von Nuklearenergie zeigt, dass Atomenergie auch ohne Haftungsvorsorge unwirtschaftlich ist. Volle Kostenwahrheit bei allen Energieträgern würde die Wettbewerbs- und Marktfähigkeit von erneuerbarer Energie substantiell verbessern – das zeigt eine Vielzahl von Studien und Analysen zu diesem Thema. Der verstärkte Einsatz von erneuerbarer Energie und erhöhte Energieeffizienz müssen daher klar im Vordergrund für eine nachhaltige Energieversorgung stehen. ▀

INFO

[www.lebensministerium.at](http://www.lebensministerium.at)





# Die Netz- integration der Erneuerbaren

100 Prozent erneuerbare Energie in das Stromnetz zu integrieren und diesen Strom optimal zu nutzen, ist eine der großen technischen Herausforderungen der nächsten Jahre.

Im Jahr 2012 wurden in Europa 16,7 Gigawatt (GW) neue Photovoltaik-Leistung und weitere 11,9 GW neue Leistung im Windbereich installiert. Damit konnten in Deutschland am 16. Juni 2013 kurzfristig sogar 61 Prozent der insgesamt benötigten Erzeugungsleistung bereitgestellt werden. Hubert Fechner vom FH Technikum Wien rechnet vor: „Mit dem Jahr 2013 werden auch in Österreich 2,4 GW aus Wind und Photovoltaik im österreichischen Stromnetz

vorhanden sein. Mit dem Zuwachs bei der erneuerbaren Energie können in Österreich bald rund 70 Prozent des Stromverbrauchs durch sauberen Strom gedeckt werden. Mit diesem nicht nur in Österreich signifikanten Anteil an erneuerbarer Energie im bisher fossil und atomar geprägten Strommix Europas muss nicht nur der Kraftwerkspark, sondern auch die Netzinfrastruktur an die neuen Gegebenheiten angepasst und umgebaut werden. ▶

### **Herausforderung annehmen**

Eva Hauser vom Institut für ZukunftsEnergieSysteme: „Die Energiewende stellt sicherlich eine enorme Herausforderung technischer, ökonomischer und gesellschaftlicher Art dar. Dementsprechend wichtig ist die Suche nach neuen spezifischen Lösungen. Das Beharren auf dem Status quo ist die weitaus teurere und problematischere Option.“

Bisher wird die Stromerzeugung aus Erneuerbaren am internationalen Strommarkt als additiv gesehen. Die Produktion erneuerbarer Energie wird zusätzlich zu jener aus fossilen und nuklearen Kraftwerken eingespeist. Diese „Alten“ sind oft mangels Regelbarkeit nicht „fit“ für die Energiewende. Zusätzlich müssen die Anforderungen an die unterschiedlichen Spannungsbereiche differenziert dargestellt werden. Für Hubert Fechner sind im Bereich Photovoltaik vor allem die Kombination vieler kleiner Anlagen im Niederspannungsbereich eine Herausforderung.

### **Die Zukunft erfordert Flexibilität**

Erneuerbare Energie wie Wind- und Sonnenenergie ist in ihrem Dargebot zwar prognostizierbar, aber immer

noch schwankend. Auf dem Weg zur Vollversorgung mit 100 Prozent Ökostrom muss das Marktumfeld und auch der konventionelle Kraftwerkspark an die daraus resultierenden Anforderungen angepasst werden. Die derzeitige Konstellation bewirkt nur, dass erneuerbare Energie am Markt neben fossilen und nuklearen Anlagen geduldet, aber auch abgeregelt wird. Eva Hauser: „Das gesamte Stromsystem ist zu flexibilisieren. Die Erneuerbare-Stromerzeugung aus Wasser, Wind, Sonne, Biomasse und Biogas muss nach ihren unterschiedlichen Erzeugungsprofilen und unterschiedlichen Stärken optimal genutzt werden. Vor allem müssen die konventionellen Kraftwerke, die mittelfristig als Ergänzung erforderlich sind, dynamischer werden, um in der Zukunft bestehen zu können.“

Solche ergänzenden Kraftwerke sind jene Kraftwerke, die integrativ für eine saubere Stromerzeugung wirken. Das heißt neben einer hohen Flexibilität auch niedrige, internalisierte Kosten und einen niedrigen CO<sub>2</sub>-Ausstoß verursachen. Im Moment sind das großteils Gaskraftwerke mit geringerer Umweltverschmutzung und Risiken als die Kohle- und Atom-

kraftwerke. Doch durch das völlige Versagen des CO<sub>2</sub>-Emissionshandels und durch direkte und indirekte Subventionen für Kohle und Atom können Gaskraftwerke im Moment nicht am Markt bestehen. Das Netz ist eine der wichtigsten und günstigsten Flexibilitätsoptionen. Der Netzaus- und -umbau sollte daher hohe Priorität genießen. Dass die Kosten für den Netzausbau überschaubar sind, rechnet Eva Hauser anhand von Deutschland vor: Um einen umfassenden Netzum- und -ausbau zu erhalten, wird mit Kosten von rund 54 Milliarden Euro gerechnet. Bei einer Abschreibungsdauer von 40 Jahren liegen die jährlichen Kosten, die vom Verbraucher finanziert werden müssen, bei 0,2 Cent zusätzlich pro verbrauchter Kilowattstunde.

### **Technische Möglichkeiten**

Durch flexible Tarife können Stromverbraucher motiviert werden, Strom dann zu verbrauchen, wenn gerade viel erneuerbarer Strom im Netz vorhanden ist. Auch das Lastmanagement bietet eine Option: Betriebe können ihren Stromverbrauch, beispielsweise für die Kühlung, in schwache Zeiten verlegen und damit auch zur Entlastung des Strom-





netzes beitragen. Auch auf Seite der Stromnetzbetreiber wird an Lösungsvorschlägen gearbeitet: Hier bietet neben der klassischen Netzverstärkung der regelbare Ortsnetztrafo eine Möglichkeit zur Entlastung der Stromnetze. Der Trafo passt sich schwankenden Netzverhältnissen an und hält die Spannung im Stromnetz stabil. Windkraftanlagen etwa können hohe Mengen an Blindstrom zur Netzstützung zur Verfügung stellen und bei Fehlern wie Kurzschlüssen stabilisierend wirken.

Auch der Stromhandel muss hier in die Pflicht genommen werden. Sind die fixen Fahrpläne bisher bis 10:00 Uhr am Vortag vom Übertragungsnetzbetreiber APG abzugeben, könnte eine Verkürzung dieser Zeiträume große Mengen an Regelernergie einsparen helfen und die Notwendigkeit an flexibler Kraftwerksleistung reduzieren. Es muss eben nicht nur die Stromerzeugung und das Netz modern und flexibel werden, sondern auch der Stromhandel selbst.

#### **Positive Effekte durch dezentrale Energieerzeugung**

Die erneuerbare Energie hat aber auch durchaus positive Effekte auf

das Stromnetz. Fechner: „Durch die Einspeisung der erneuerbaren Energie können die Netzverluste reduziert werden, weil der Strom vor Ort genutzt werden kann, wo er produziert wird. Dadurch wird wiederum zusätzliche Transportkapazität für Strom frei.“

#### **Stromsysteme der Zukunft**

Um eine nachhaltige und bezahlbare Energieversorgung zu erhalten, müssen laut Hauser unterschiedliche Optionen genutzt werden, die ganz unterschiedliche Charakteristika aufweisen und für eine Nutzung aufeinander abgestimmt werden müssen. Für Hauser sieht das Stromsystem der Zukunft wie folgt aus: Neben dem bestehenden Kraftwerkspark wird es auch Gas- und Dampfkraftwerke geben. Auch Erneuerbare müssen einen Beitrag zur Systemicherheit beitragen. Natürlich ist auch ein Netzausbau und -umbau notwendig. Auch ein Ausbau der Biomasseanlagen ist notwendig, weil sie als Kraft-Wärmekopplungsanlagen in der Lage sind, gleichzeitig Strom und Wärme zu erzeugen. Hauser: „Wir müssen uns diesen Herausforderungen stellen und die Energiewende aktiv gestalten.“ ▽



© W. Hensch

„Durch die Einspeisung der erneuerbaren Energien können die Netzverluste reduziert werden, weil der Strom vor Ort genutzt werden kann, wo er produziert wird. Dadurch wird wiederum zusätzliche Transportkapazität für Strom frei.“

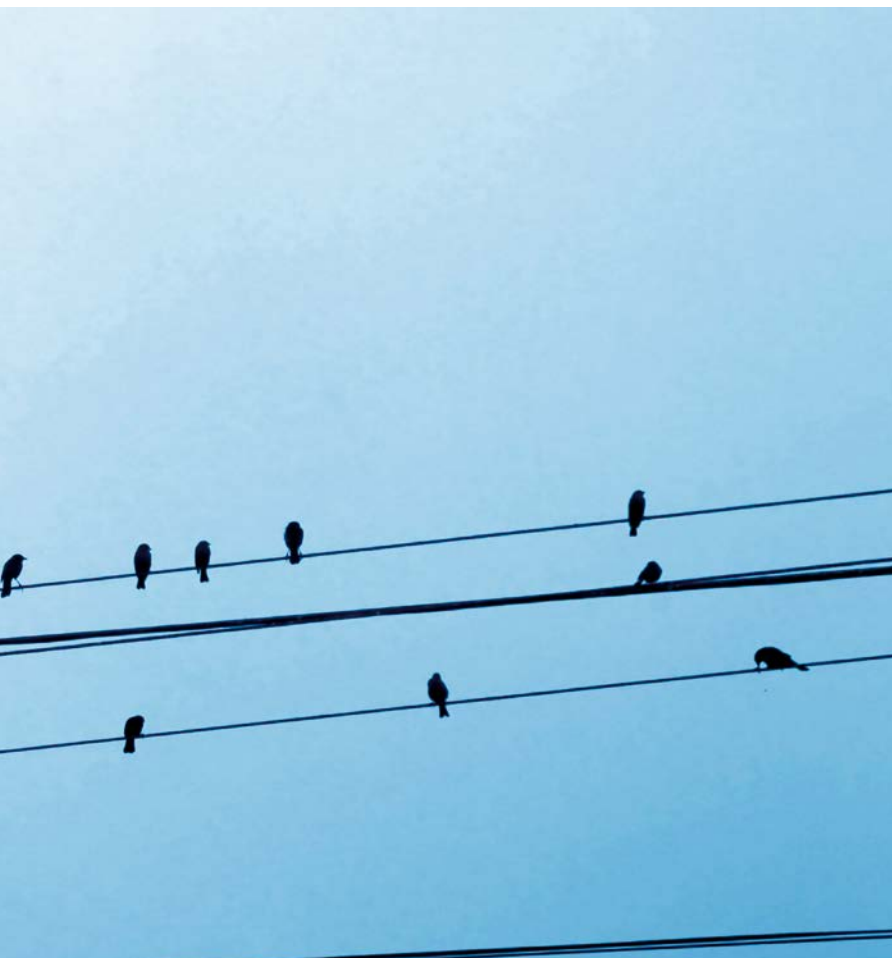
**Hubert Fechner**  
FH Technikum



© fvee

„Das gesamte Stromsystem ist zu flexibilisieren. Die Erneuerbare-Stromerzeugung aus Wasser, Wind, Sonne, Biomasse und Biogas muss nach ihren unterschiedlichen Erzeugungsprofilen und unterschiedlichen Stärken optimal genutzt werden. Vor allem müssen die konventionellen Kraftwerke, die mittelfristig als Ergänzung erforderlich sind, dynamischer werden, um in der Zukunft bestehen zu können.“

**Eva Hauser**  
Institut für ZukunftsEnergieSysteme



© Shutterstock



# Der Strommarkt und das Stromnetz – österreichische Erfahrungen



Die Energiewende hat in den letzten zehn Jahren enorm an Fahrt aufgenommen. Die europäischen 20/20/20-Ziele haben eine Entwicklungsdynamik im Bereich der erneuerbaren Energie eingeleitet, die durch den Atomausstieg Deutschlands noch zusätzlich erhöht wurde. Binnen nur eines Jahrzehnts haben wir eine Verdreifachung des verfügbaren erneuerbaren Erzeugungspotenzials in Europa gesehen – und die Prognosen bis zum Jahr 2020 und darüber hinaus lassen mit einer Fortführung dieser Entwicklungen rechnen.



**Gerhard Christiner**  
Techn. Vorstand  
Austrian Power Grid (APG)

Mit dem enormen Anstieg an Stromerzeugung aus volatilen erneuerbaren Energieträgern wachsen auch die Anforderungen an das europäische Stromnetz. Der historisch gewachsenen Netzinfrastruktur, welche abgestimmt auf die Kraftwerksstandorte und die Verbrauchsentwicklung über Jahrzehnte ausgebaut wurde, steht heute eine völlig veränderte Kraftwerkslandschaft mit einem völlig veränderten Erzeugungsverhalten gegenüber. Zwei Charakteristika der ‚neuen Erneuerbaren‘ bedeuten dabei besonders für die Netzbetreiber ganz neue Herausforderungen – zum einen deren Volatilität sowie die Tatsache, dass sich deren Erzeugungsmuster nicht unbedingt mit dem bestehenden

Verbrauchsmuster decken; und zum anderen das Faktum, dass die neuen Erneuerbaren (v. a. Wind, aber auch Photovoltaik) zum Teil weit weg von den großen europäischen Verbrauchszentren entstehen. Das Stromversorgungsnetz der Zukunft muss also weite Transportdistanzen überbrücken. Vor allem die für die Sicherheit und Stabilität des Systems verantwortlichen Übertragungsnetzbetreiber müssen in der Lage sein, über netzbetriebliche Maßnahmen enorm große und teils schwer vorhersehbare Erzeugungsschwankungen auszugleichen bzw. an den aktuellen Verbrauch anzupassen, um auch künftig die gewohnt hohe Versorgungssicherheit in Europa sicherstellen zu können.

Ein stärkerer Fokus auf das Gesamtsystem ist also gefragt. Der liberalisierte Strommarkt leidet derzeit unter einigen Fehlentwicklungen, die am Ende des Tages zur Gefahr für die Versorgungssicherheit werden könnten. Geförderter Ökostrom aus Windkraft und Photovoltaik – in Deutschland mit einem Einspeisevorrang versehen – verdrängt zunehmend die konventionellen Erzeuger vom Markt. Dadurch gehen aber die mit dem Wachstum volatiler erneuerbarer Erzeugung immer dringender benötigten Regel-



© APG (2)

reserven und Back-up-Kraftwerke verloren. Diese Entwicklung wird zu einem immer drängenderen Problem für die Netzstabilität. Ein aktuelles Beispiel aus Österreich, um die Dimensionen zu verdeutlichen: An einem Tag im Mai 2012 betrug der Anstieg der Windkraftherzeugung rund 600 Megawatt innerhalb von nur 30 Minuten. Geht man von einer erwarteten Vervierfachung der in Österreich installierten Windkraftleistung bis 2020 auf 4 000 Megawatt aus, sind künftig plötzliche Erzeugungshübe von bis zu 2 400 Megawatt innerhalb einer halben Stunde möglich – das entspricht in etwa der Leistung der gesamten Donaukraftwerkskette. Zusätzlich wird das Ausregeln dieser Schwankungen dadurch erschwert, dass solche extremen Leistungshübe selbst bei sehr kurzfristigen Planungshorizonten von wenigen Stunden nur schwer vorhersagbar sind. Speicherkraftwerke sind dazu die effektivsten Regelkraftwerke, jedoch müssen diese auch mit entsprechend leistungsfähigen Stromleitungen mit den Erneuerbaren verbunden sein.

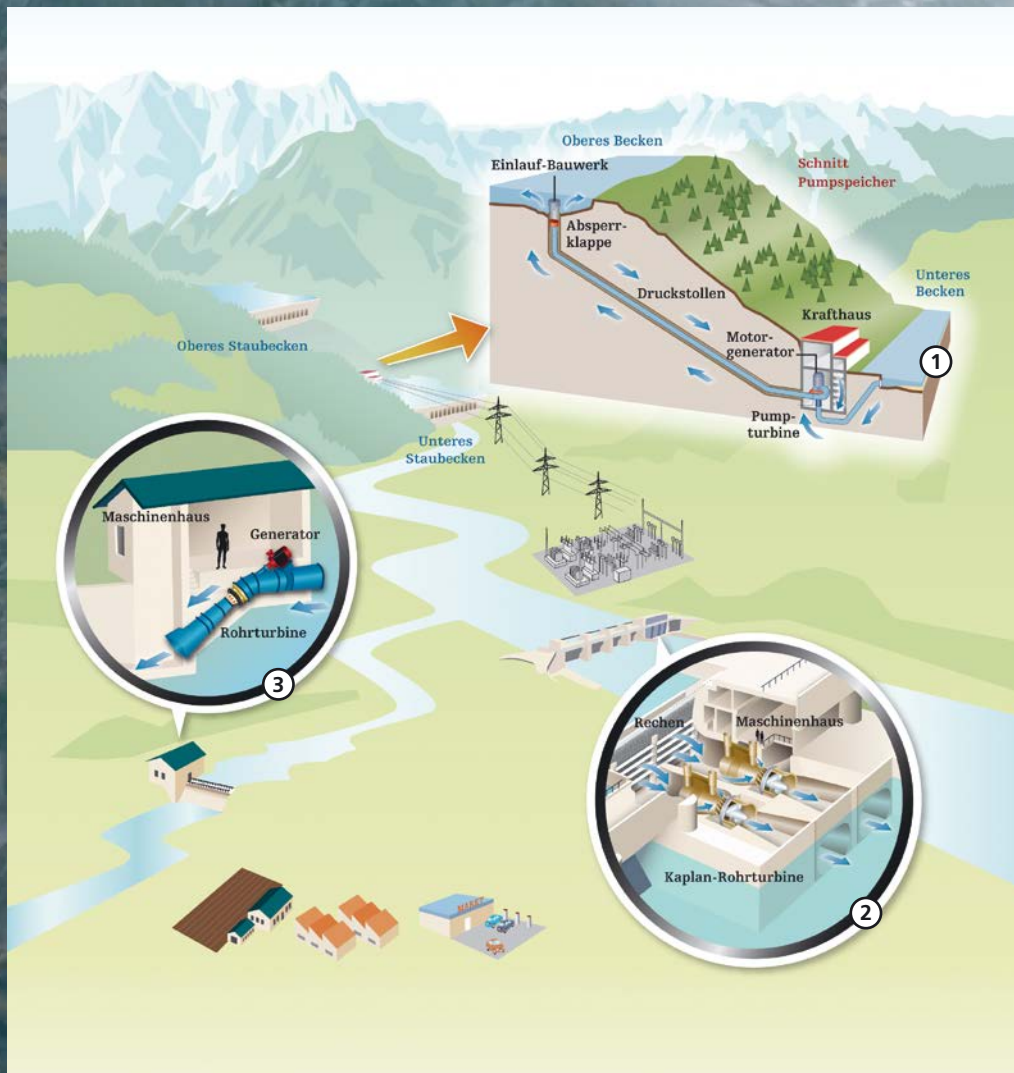
Angesichts der eben beschriebenen Entwicklungen wird die Notwendigkeit der Weiterentwicklung des Gesamtsystems deutlich. Ein wesent-

licher Aspekt ist der Netzum- und -ausbau. Die Austrian Power Grid AG hat in ihrem Masterplan Netz 2030 die wesentlichen energiewirtschaftlichen Entwicklungsszenarien bis 2050 analysiert und darauf aufbauend die Systemumbauerfordernisse im APG-Netz für die kommenden Jahre und Jahrzehnte skizziert. Eine ganz zentrale Aufgabe ist dabei der Schluss des 380-kV-Sicherheitsrings – einer durchgängigen und leistungsfähigen Hochspannungsverbindung durch ganz Österreich. Derzeit befindet sich das in diesem Zusammenhang wichtigste APG-Projekt – die Salzburgleitung – im Verfahren zur Umweltverträglichkeitsprüfung. Die Salzburgleitung ist unter den skizzierten Entwicklungen das wesentliche Leitungsstück für die systemtechnische Integration der Erneuerbaren. Österreich verfügt seit der EIWOG-Novelle 2010 mit dem Netzentwicklungsplan über ein weiteres wichtiges Netzplanungsinstrument, welches eine verbesserte Koordination und Abstimmung zwischen Entwicklungsmaßnahmen im Erzeugungsbereich auf der einen und im Netzinfrastukturbereich auf der anderen Seite gewährleisten soll. Aber auch auf europäischer Ebene passiert seit einigen Jahren eine verstärkte Koordination und

Abstimmung der Netzausbauprojekte zwischen den Übertragungsnetzbetreibern. Im Rahmen ihres 10-Jahres-Netzentwicklungsplans (Ten Year Network Development Plan – TYNDP) stimmt die Vereinigung der europäischen Übertragungsnetzbetreiber (ENTSO-E) die nationalen Netzentwicklungsmaßnahmen ihrer Mitglieder untereinander ab. Ganz entscheidend wird aber auch die Entwicklung neuer Marktmodelle sein, welche die Ziele der Strommarktliberalisierung und der Förderung erneuerbarer Energie sinnvoll miteinander verbinden und dafür sorgen, dass gleichzeitig die Versorgungssicherheit gewährleistet bleibt.

Österreich kommt im Rahmen der Energiewende hin zu den Erneuerbaren eine ganz wesentliche Rolle zu. Mit seiner zentralen Lage im Herzen Europas und seinen Möglichkeiten, dringend erforderliche Regelenergieserven mit seinen Pumpspeicherkraftwerken im Alpenraum zur Verfügung zu stellen, entwickelt sich Österreich immer mehr zu einem wichtigen europäischen Strom-Drehkreuz. Die APG investiert bis 2023 rund 2,6 Milliarden Euro in den Ausbau und die Ertüchtigung ihres Netzes, um zum Gelingen der Energiewende beizutragen. ▽





## Wasserkraftland Österreich

Über 60 Prozent der Stromproduktion in Österreich stammt aus der umweltfreundlichen Energieform Wasserkraft. Damit ist Österreich Spitzenreiter in der EU. In Österreich gibt es aktuell über 91 Laufkraftwerke, rund 2 600 Kleinwasserkraftwerke (< 10 MW) ergänzen die Produktion. Um die Position als „grüne Batterie Europas“ und den Einsatz klimafreundlicher erneuerbarer Energie zu forcieren, sollte Österreich auch auf den weiteren Ausbau der Wasserkraft setzen.

### 1. Pumpspeicherkraftwerk

Pumpspeicherkraftwerke können elektrische Energie in umweltfreundlicher und wirtschaftlicher Weise sowohl speichern als auch erzeugen und spielen daher eine wichtige Rolle bei der Stabilisierung des Stromnetzes.

Bei Stromüberschuss pumpt ein Motorgenerator Wasser aus dem unteren Becken in das obere. Wird Strom benötigt, treibt das Wasser die Turbine an.

### 2. Laufkraftwerk

Laufwasserkraftwerke erzeugen rund um die Uhr effizient und kostengünstig Strom. Durch die ganzjährige Auslastung der Turbinen kommt ihnen eine Schlüsselrolle bei der Grundlastabdeckung zu.

### 3. Kleinkraftwerk

Kleinwasserkraftwerke haben große Tradition in Österreich. Sie erzeugen mehr als zehn Prozent des Stroms in Österreich.





# WASSER- „KRAFTLAND ÖSTERREICH

**Etwa 60 Prozent des heimischen Strombedarfs werden mit Wasserkraftwerken aller Größen gedeckt.**

Im Jahr 2012 wurden rund 42 Milliarden Kilowattstunden Strom durch Wasserkraft produziert. Betrachtet man die produzierte Strommenge in Relation zum Niederschlag, wurden mit Klein- und Großwasserkraftwerken rund 36 Milliarden Kilowattstunden bereitgestellt.

Die Stromproduktion aus Wasserkraft bringt eine Reihe von ökonomischen, aber auch ökologischen Vorteilen. Laufkraftwerke erzeugen rund um die Uhr Strom und sind damit eine sichere Basis der Stromversorgung Österreichs. Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke wiederum können kurzfristig große Mengen Strom ins Netz liefern, um Verbrauchsspitzen abzudecken. Sie können auch einspringen, wenn die Stromproduktion aus Wind oder Photovoltaik stark schwankt.

Wasserkraft erzeugt im Frühjahr und Sommer die meiste Energie, während der Wind in den Wintermonaten die höchsten Stromerträge liefert.

#### **Emissionsfrei & effizient**

Die Stromerzeugung in Wasserkraftwerken erfolgt ohne die Emission von Luftschadstoffen wie CO<sub>2</sub> oder NO<sub>x</sub>. Bereits heute werden mit der Stromproduktion in Österreichs Wasserkraftwerken gegenüber thermischen Kraftwerken CO<sub>2</sub>-Emissionen von mehr als 20 Millionen Tonnen jährlich vermieden. Ohne die Anforderungen des Naturschutzes zu vernachlässigen, könnte die Stromproduktion der österreichischen Wasserkraftwerke durch Modernisierung und Neubau im nächsten Jahrzehnt um weitere vier Milliarden gesteigert werden, womit sich zwei Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> einsparen ließen.

#### **Wasserkraft ist Klimaschutz**

Bei Wasserkraftwerken unterscheidet man zwischen großen, mittleren und kleinen Anlagen. Eine markante Trennlinie bildet die Zehn-Megawatt-Marke. Auch Kleinwasserkraftwerke mit weniger als zehn MW Leistung, die über das Ökostromgesetz gefördert werden, leisten wichtige Beiträge zur Stromproduktion und zum Umweltschutz. Sie decken bereits heute mehr als zehn Prozent des heimischen Strombedarfs.

Ein wichtiger Bestandteil der Energieerzeugung aus Wasserkraft sind Pumpspeicher. Sie leisten einen großen Beitrag zur Absicherung des Betriebs der Stromnetze. Steht im Netz Strom kostengünstig zur Verfügung, wird Wasser aus dem unteren Becken in das obere gepumpt. Das Wasser kann dann jederzeit zur Stromerzeugung genutzt werden. Das ist für ganz Europa von großer Bedeutung, denn das „kleine“ Österreich verfügt über 14 Prozent der europäischen Speicherkapazität und ist damit eine „grüne Batterie“ im Herzen Europas.

#### **Wasserkraftausbau und die Folgen der Wasserrahmenrichtlinie**

In den kommenden Jahren soll die Wasserkraft weiter ausgebaut werden. Anfang 2013 befanden sich rund 13 Projekte in Bau und etwa 50 Projekte in Planung oder im Genehmigungsverfahren. Unter anderem kann damit die bestehende Kapazität an Pumpleistung von 1 230 Megawatt um 600 Megawatt gesteigert werden. Die Turbinenleistung soll von rund 4 600 Megawatt auf über 7 800 Megawatt steigen. Die derzeit in Bau befindlichen Projekte werden voraussichtlich im Jahr 2015 abgeschlossen sein. ▽

# KLEINWASSERKRAFT

**Wasser ist unerschöpflich und erneuerbar. Die Kleinwasserkraft nutzt die Kraft des Wassers in Österreich bereits seit Hunderten von Jahren und gilt damit als Rückgrat der regionalen Wirtschaft und Energieversorgung.**

In Österreich existieren knapp 3 000 Kleinwasserkraftwerke. Diese produzieren pro Jahr ca. 6 000 Gigawattstunden (GWh) Strom. Diese Menge entspricht etwa zehn Prozent des heimischen Bedarfs. Unter Kleinwasserkraft fallen alle Anlagen mit einer Nennleistung von weniger als zehn Megawatt (MW). Die Kleinwasserkraft könnte die Jahresproduktion bis 2020 noch um rund 2 000 auf 8 000 GWh steigern. Bis zu 1 000 GWh davon könnte alleine die Revitalisierung bestehender Kleinanlagen bringen.

## Hohe Anforderungen an neue Projekte

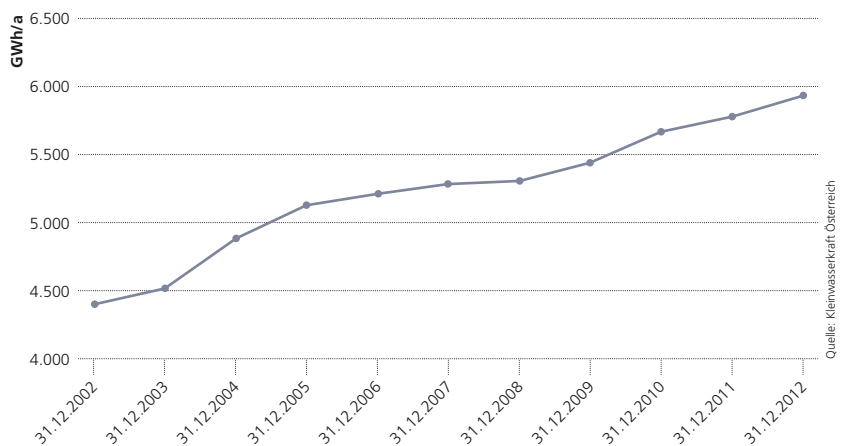
Kleinwasserkraftanlagen produzieren Strom im Einklang mit der Natur. Bei ihrer Errichtung werden strenge nationale und europäische Vorgaben eingehalten. Bei der Umsetzung von Projekten wird darauf geachtet, den Eingriff in die Natur und die Gewässerökologie möglichst gering zu halten. Aber nicht nur die Wasserkraft nutzt unsere Gewässer. Auch andere Nutzungsinteressen (Regulierungsbauten für den Schiffsverkehr und Hochwasserschutz, Wildbach- und Lawinerverbauung, Landgewinnung, Fischereibewirtschaftung etc.) beeinflussen das Gefüge in unseren Gewässern.

## Die Mutter der erneuerbaren Stromproduktion

Wasserkraft ist flexibel. Bei der Nutzung der Kleinwasserkraft ist zwischen Laufkraftwerken, die gut vorhersehbare und daher planbare Grundlasten liefern, und Speicherkraftwerken zur Produktion von Spitzenstrom zu unterscheiden. Pumpspeicherkraftwerke liefern einen bedeutenden Beitrag zur Abdeckung der Lastspitzen und zur Netzregelung. Sie können innerhalb kürzester Zeit reagieren und in ein bis zwei Minuten die volle Leistung zur Verfügung stellen. Mit der rasch

## Produktionssteigerungen anerkannter Kleinwasserkraftanlagen 2002 – 2012 (GWh)

Jährliche Produktionssteigerung etwa 125 – 150 GWh



steigenden Erzeugung aus Windkraft und Photovoltaik gewinnen Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke an Bedeutung, weil es immer wichtiger wird, rasch zusätzlich Energie zur Verfügung stellen zu können oder überschüssige Erzeugung aus dem Netz zu speichern.

## Faire Marktbedingungen und Planungssicherheit notwendig

Kleinwasserkraftanlagen konkurrieren auf einem verzerrten Markt. Aufgrund der fehlenden Berücksichtigung der Umweltfolgekosten in die Stromgestehungskosten der fossilen und atomaren Kraftwerke in Europa kommt es zu ungerechtfertigt niedrigen Stromhandelspreisen am Strommarkt. Mitte 2013 ist der Abnahmepreis auf unter vier Cent/kWh gefallen. Dieses Preisniveau gefährdet den wirtschaftlichen Betrieb vieler österreichischer Kleinanlagen massiv. Manchen der bewährten und umweltverträglichen Kraftwerke droht in den nächsten Monaten und Jahren sogar

die Stilllegung. Kleinwasserkraft ist bereit, auf einem „angepassten Markt“ frei von derartigen Verwerfungen zu agieren. Solange aber eine solche Marktsituation nicht gegeben ist, braucht es Kompensationen dafür. Faire und stabile Abnahmepreise für jene rund 80 Prozent der Kleinwasserkraftwerke, die derzeit am freien Strommarkt verkaufen, und Planungssicherheit mittels Einspeisetarife für Neuanlagen sind notwendig, um die Kleinwasserkraft in Österreich erhalten und ausbauen zu können. ▽



INFO

**Kleinwasserkraft Österreich**  
 A-1070 Wien  
 Neubaugasse 4/1/7-9  
 Tel.: +43 (0)1/522 07 66  
 E-Mail: office@kleinwasserkraft.at  
[www.kleinwasserkraft.at](http://www.kleinwasserkraft.at)





## Kleinwasserkraft-Facts

- ▶ Es gibt knapp 3 000 Kleinwasserkraftwerke in Österreich.
- ▶ Diese decken etwa zehn Prozent des österreichischen Strombedarfs.
- ▶ Sie gewährleisten damit die Versorgung von rund 1,7 Millionen Haushalten (das entspricht der Hälfte aller österreichischen Haushalte).
- ▶ Diese Strommenge entspricht der Produktion von etwa sechs Donaukraftwerken in Größe von Wien-Freudenau.
- ▶ Durch ihre Nutzung ersparen wir uns jährlich um die 4,1 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>.





Als rohstoffgebundener Energieträger hat Biomasse den Vorteil, ganzjährig und rund um die Uhr zur Verfügung zu stehen. So können saisonale Schwankungen der Wasserkraft und Windkraft sowie tägliche Schwankungen der Photovoltaik ausgeglichen werden. Liefert eine PV-Anlage etwa 1 000 Stunden Strom im Jahr, kann eine Biomasseanlage mehr als 8 000 Stunden im Jahr Strom liefern. Neben fester Biomasse werden auch Laugen aus der Papierindustrie, Biogas und Biotreibstoffe zur Stromerzeugung eingesetzt.

#### Bioenergie aus Holz

Biogene Energieträger sind erneuerbar, da sie nachwachsen. Holz ist hier ein gutes Beispiel. Der Holzvorrat in unseren Wäldern steigt durch deren nachhaltige Bewirtschaftung trotz zunehmender Holznutzung kontinuierlich an. Bioenergie aus Holz ist ein Nebenprodukt der Wald- und Holzwirtschaft. Das wertvollste Produkt aus dem Wald, das Sägerundholz, wird in der Sägeindustrie zu Schnittholz verarbeitet und in der Holzindustrie zu Holzprodukten weiterveredelt. In diesem Produktionsprozess fallen große Mengen an Nebenprodukten (Rinde, Restholz, Sägespäne, Hobelspäne) an, aus denen wiederum Holzprodukte, Brennstoffe (Pellets, Briketts) oder direkt Energie gewonnen wird. Je nach Verweildauer der Holzprodukte im Markt – bei Konstruktionsholz mehrere Jahrzehnte, bei Papier oft nur wenige Tage – werden sie früher oder später zu Energie. Etwa die gleiche Holzmenge, die geerntet wird, wird nach dem Durchlauf verschiedener kaskadischer Nutzungswege energetisch verwertet. Durch den Einsatz von erneuerbaren Energieträgern wurden in Österreich etwa

#### INFO

#### Österreichischer Biomasse-Verband

A-1010 Wien, Franz-Josefs-Kai 13

Tel.: +43 (0)1/533 07 97

E-Mail: [office@biomasseverband.at](mailto:office@biomasseverband.at)

[www.biomasseverband.at](http://www.biomasseverband.at)

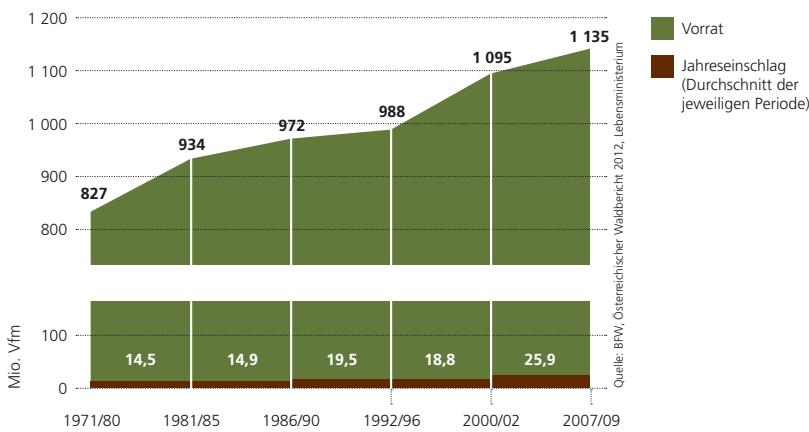




# BIOMASSE

Nach der Wasserkraft hat die Biomasse den größten Anteil am erneuerbaren Strom in Österreich.

## Holzvorrat und jährlicher Holzeinschlag im österreichischen Wald



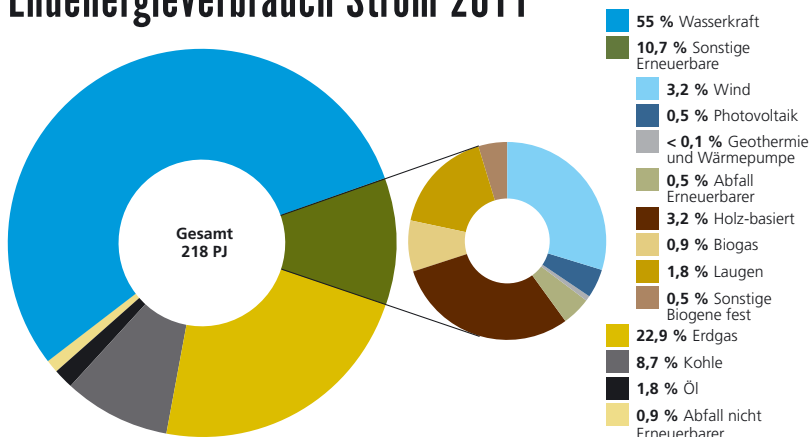
39 000 Arbeitsplätze geschaffen, etwa 21 000 davon durch Bioenergie.

### CO<sub>2</sub>-neutral

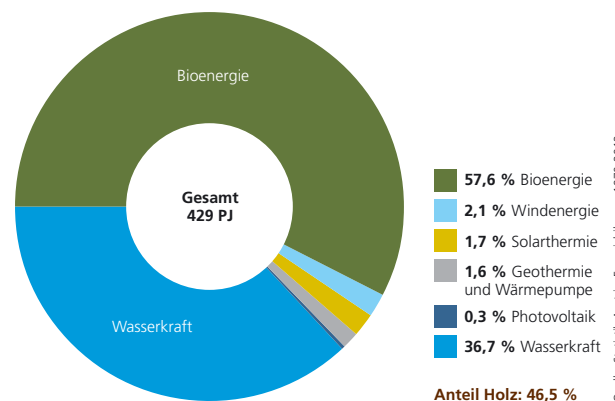
Biogene Energieträger sind CO<sub>2</sub>-neutral, da bei ihrer Verbrennung (gleich wie bei ihrer Verrottung) nur so viel CO<sub>2</sub> frei wird, wie während ihrem Wachstum durch Photosynthese aus der Luft entnommen wurde.

Zusätzlich werden durch die Nutzung von Erneuerbaren fossile Rohstoffe eingespart und somit CO<sub>2</sub>-Emissionen vermieden, man spricht von Substitutionseffekten. 2011 wurden 15,8 Millionen Tonnen fossile CO<sub>2</sub>-Emissionen durch den Einsatz von erneuerbaren Energieträgern vermieden, davon etwa 12 Millionen Tonnen durch Bioenergie.

## Energieträgermix Endenergieverbrauch Strom 2011



## Bruttoinlandsverbrauch erneuerbare Energieträger 2012





# BIOGAS

**Das brennbare Gas wird durch die Vergärung von biogenem Material unter anaeroben Bedingungen hergestellt.**

Biogas besteht zum überwiegenden Teil aus Methan, das aus der Vergärung von Biomasse gewonnen wird. Da die Nährstoffe des Ausgangssubstrates nahezu zur Gänze im zweiten Produkt, dem Gärprodukt, verbleiben, stellt dieses einerseits einen idealen organischen Dünger für den Pflanzenbau dar und ermöglicht andererseits die Gewinnung eines sauberen Gases, das sehr vielseitig einsetzbar ist.

#### Unterschiedliche Einsatzbereiche

Neben der direkten Anwendung vor Ort, zum Beispiel in Kraftwärmekoppelungsanlagen, kann das Biogas aufbereitet und dann, mit dem Erdgasnetz, sehr effizient zu den verschiedenen Nutzungsorten transportiert werden. Neben der Verwendung zur Strom- und Wärmeerzeugung wird aufbereitetes Biogas (Biomethan) auch als hochwertiger und umweltfreundlicher Kraftstoff in Kraftfahrzeugen eingesetzt. Derzeit sind österreichweit 300 Biogasanlagen mit einer elektrischen Leistung von insgesamt 80 Megawatt (MW) in Betrieb. Zusätzlich gibt es zehn Biogasanlagen, die das erzeugte Biogas zu Biomethan aufbereiten. Dieses wird dann entweder regional als Kraftstoff eingesetzt oder in das Erdgasnetz eingespeist. Aus den insgesamt produzierten ~ 1 500 GWh Ökoenergie werden ungefähr 550 GWh Ökostrom, ~ 350 GWh Wärme in KWK-Anwendung sowie Kraftstoff produziert.

#### Zukünftig große Potenziale

Biogene Abfälle aus der Landwirtschaft wie Wirtschaftsdünger, Zwischenfrüchte, nicht für die Lebensmittel- und Futtermittelproduktion geeignetes Getreide oder

Mais- und Rapsstroh eignen sich sehr gut als Ausgangsstoff für Biogas. Großes Potenzial für die Gewinnung von Biogas findet man auch in den Abfällen der Lebensmittel- und Futtermittelindustrie sowie der Gastronomie und den Haushalten. Derzeit arbeitet die Wissenschaft gemeinsam mit der Wirtschaft und den bestehenden Betreibern an der Erschließung dieser künftigen Möglichkeiten. Herausforderungen stellen hier vor allem die Erntetechnik und Logistik, die notwendigen Substratvorbehandlungstechniken sowie die auf die Substrate spezifisch angepassten Fermentationstechniken dar. In Summe ergeben die Nebenprodukte aus Landwirtschaft und organische Abfälle ein Potenzial von über 7 000 GWh zur kombinierten Strom- und Wärmeproduktion.

#### Hohe Effizienz

Aufgrund der hohen Effizienz der KWK-Technologien von bis zu 85 Prozent wird die kombinierte Strom- und Wärmeproduktion weiterhin die größte Bedeutung bei der Anwendung haben, aber auch der Einsatz als Kraftstoff für Fahrzeuge wird wesentlich an Bedeutung gewinnen. ▽



**arge**  
kompost  
& biogas

#### INFO

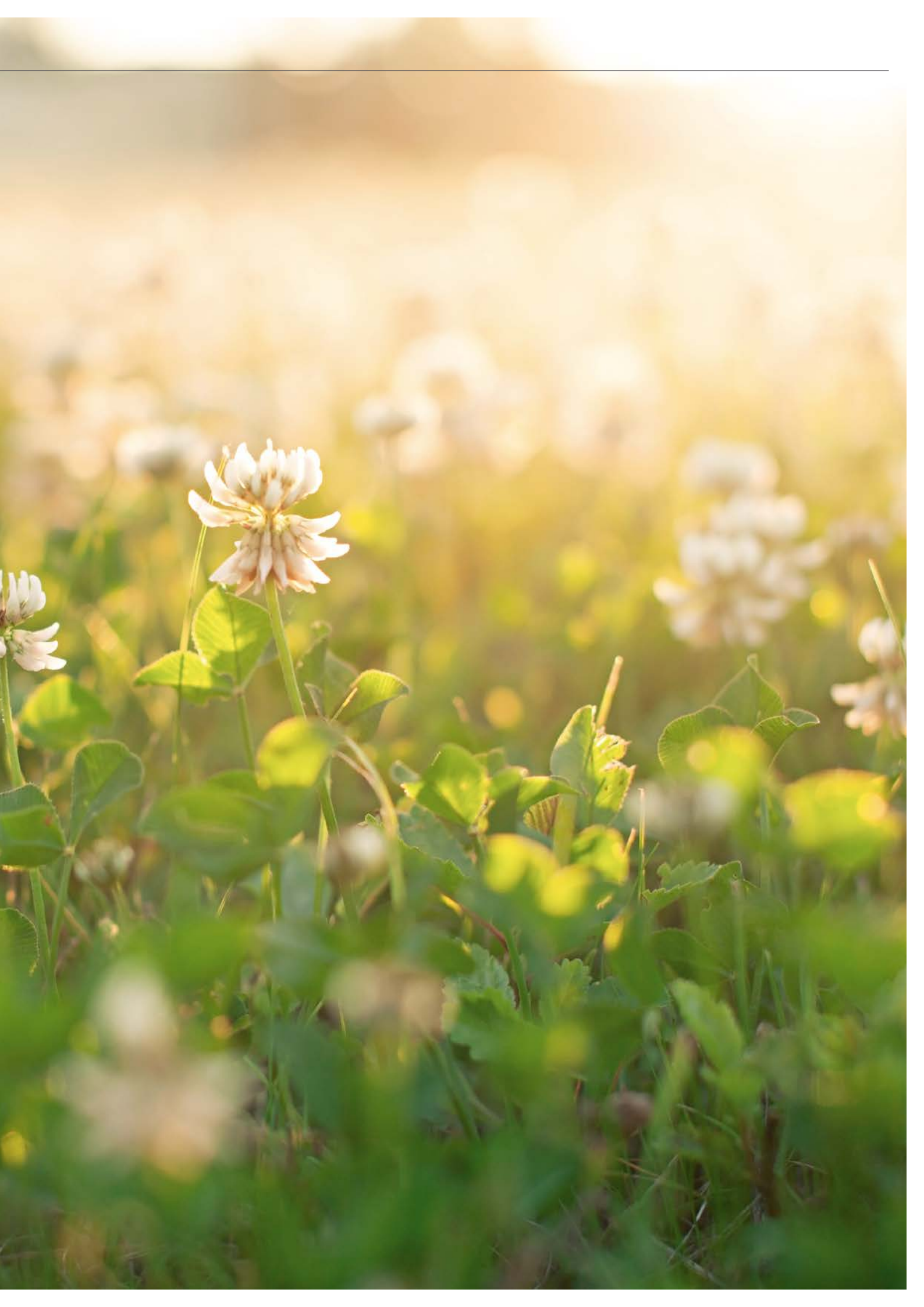
#### Arge Kompost & Biogas Österreich

A-1010 Wien, Franz-Josefs-Kai 1

Tel.: +43 (0)1/890 15 22

E-Mail: [office@kompost-biogas.info](mailto:office@kompost-biogas.info)

[www.kompost-biogas.info](http://www.kompost-biogas.info)





# DIE WINDKRAFT

**Bereits Ende 2013 hat die Windkraft eine Erzeugungskapazität von rund 3 600 GWh. Bei guten Rahmenbedingungen kann die Stromproduktion bis 2020 auf rund 8 000 GWh gesteigert werden.**



Im Jahr 2013 wurden bereits rund 3 000 GWh sauberer Windstrom ins Stromnetz eingeliefert. Windenergie besitzt ein großes Ausbaupotenzial: Von rund 1 700 MW (Ende 2013) kann sie bis im Jahr 2020 auf 3 500 Megawatt (MW) ausgebaut werden. Windkraftanlagen könnten dann statt bisher 3,6 Milliarden Kilowattstunden (kWh) acht Milliarden kWh in einem Jahr erzeugen. Damit kann die Windkraft mehr als zehn Prozent der Stromversorgung Österreichs sichern. Auch die jährliche CO<sub>2</sub>-Einsparung könnte durch die Produktion von Strom aus Windkraft von derzeit 2,5 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> mehr als verdoppelt werden. Bis 2015 soll so der Atomimportstrom bilanziell aus den österreichischen Stromnetzen gedrängt werden. Bei einem anhaltenden Windkraftausbau kann dieses Ziel allein durch die Errichtung neuer Windräder erreicht werden. In Österreich liefern Ende 2013 rund 900 Windkraftanlagen mit 1 700 MW Leistung, wenn sie ein Jahr voll in Betrieb sind, 3,6 Milliarden kWh. Das sind sechs Prozent des Stromverbrauchs (bezogen auf die elektrische Endenergie) beziehungsweise Strom für mehr als 1,1 Millionen Haushalte in Österreich.

**Große Bedeutung für das Burgenland**  
Das kleinste Bundesland Österreichs hatte vor etwas mehr als 15 Jahren praktisch keine Stromerzeugungsanlagen und war vollständig von

Importen abhängig. Im Jahr 2013 wurden bereits 100 Prozent des Stromverbrauchs durch die Windkraft gedeckt. Das Burgenland hat so deutlich gezeigt, wie durch die Energiewende eine ganze Region durch die Nutzung heimischen, erneuerbaren Stroms die Eigenversorgung sicherstellen und darüber hinaus auch noch lokale Arbeitsplätze zur Verfügung stellen kann. Allein in der Windradturmfabrik des Herstellers Enercon arbeiten mehr als 200 Personen.

#### Windkraft wird wichtiger Garant für Systemstabilität

Mit dem Ausbau der Windenergie steigen auch die Anforderungen an die Erzeugungsanlagen. Windkraftanlagen können heute im Gegensatz zu älteren Typen schon weitaus mehr als nur Strom erzeugen. Mit dynamischen Steuerungseinrichtungen und hochentwickelten Komponenten können Windkraftanlagen bereits heute einen wichtigen Beitrag zur Stabilisierung des Stromnetzes liefern.

#### Österreichische Windindustrie exportiert

Rund 120 heimische Zulieferbetriebe für die Windräder erzeugen Steuerungen, Flügelmaterial, Generatoren und vieles mehr für den Weltmarkt. Das Volumen der österreichischen Windkraftexporte beträgt bereits 500 Millionen Euro.

Weit über 10 000 Personen sind an den österreichischen Windkraftanlagen durch die sogenannte Bürgerbeteiligung finanziell beteiligt. Die Erzeugungskapazität der Windkraft in Niederösterreich wird Ende 2013 bereits 17 Prozent des Stromverbrauchs betragen. Windkraft liefert Strom zu stabilen Preisen, da sie nicht von schwankenden Rohstoffpreisen abhängig ist.

#### Windkraft boomt weltweit

- ▶ 320 000 MW Windkraftleistung weltweit
- ▶ 120 000 MW Windkraftleistung in Europa
- ▶ 8 Prozent des Stromverbrauches in der EU wird durch Windkraft gedeckt
- ▶ > 250 000 Personen arbeiten in der europäischen Windbranche
- ▶ > 140 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> werden durch die europäische Windenergie eingespart ▼

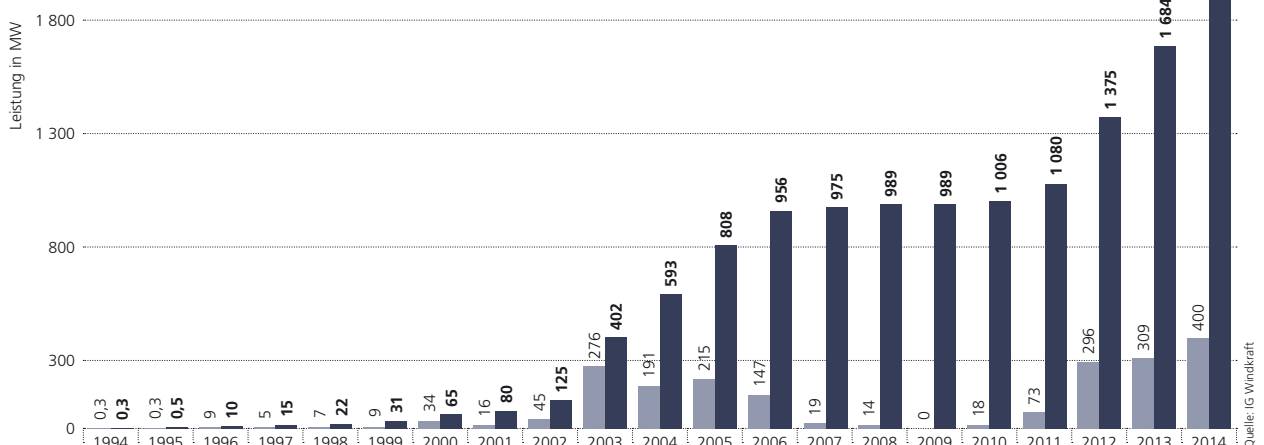
**IG WINDKRAFT**   
Austrian Wind Energy Association

#### INFO

**IG Windkraft Österreich**  
A-3100 St. Pölten  
Wiener Straße 19  
Tel.: +43 (0)2742/219 55  
E-Mail: igw@igwindkraft.at  
[www.igwindkraft.at](http://www.igwindkraft.at)

## Ausbau der Windkraft in Österreich

■ Jährlich errichtete Leistung in MW  
■ Gesamtleistung in MW





# PHOTOVOLTAIK

**Große Zukunft für die Sonne: Bis 2020 sollen mindestens acht Prozent des österreichischen Stromverbrauchs von PV-Anlagen erzeugt werden.**

Die offensive Entwicklung der Photovoltaik in Österreich begann nach einer längeren Durststrecke im Jahre 2008. In diesem Jahr wurde der Klima- und Energiefonds gegründet, der sich der Entwicklung von Photovoltaik-Kleinanlagen bis fünf Kilowatt Peak (kWp) annahm und diese über ein Investitions-Förderungsmodell in den Markt einführen sollte. Aus dem Konzept wurde eine Erfolgsgeschichte sondergleichen. Im ersten Jahr (2008) bestand noch ein Förderbedarf von 2 800 Euro pro kWp. Mit der vorhandenen Summe konnten 678 Anlagen errichtet werden. Fünf Jahre später (2013) wurden über den Klimafonds mit einer Fördersumme, die nur noch 300 Euro pro Kilowattpeak betrug, ca. 10 000 Anlagen errichtet.

## Reform des Ökostromgesetzes

2008 gab es auch eine kleine Reform des Ökostromgesetzes. Durch die Aufhebung der Pflicht einer Ko-Finanzierung durch die Bundesländer konnten zumindest die geringen aufgestauten und nicht genutzten Mittel für die Tarifförderung für Anlagen über fünf kWp genutzt werden. Von 2008 bis 2012 gab es jährlich mindestens eine Verdoppelung der installierten Leistung. Im Jahr 2013 wird

ein Rekord von über 250 Megawatt Peak (MWp) erwartet und dies ergibt eine kumulierte Gesamtleistung von ca. 613 MWp. Hauptursache neben der Klimafondsförderung war die Neugestaltung des Ökostromgesetzes, das 2012 in Kraft trat und in dem angestaute Anträge bis zum Jahre 2026 einmalig abgebaut wurden. Eine Erweiterungssumme von jährlich 2,1 Millionen Euro auf acht Millionen sowie ein zusätzliches Fördervolumen über einen sogenannten Resttopf, der mit dem Wind und der Kleinwasserkraft geteilt werden muss, wurden aufgestockt. Die Tarife für den gelieferten Strom konnten dramatisch reduziert und so das Ausbauvolumen vergrößert werden.

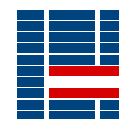
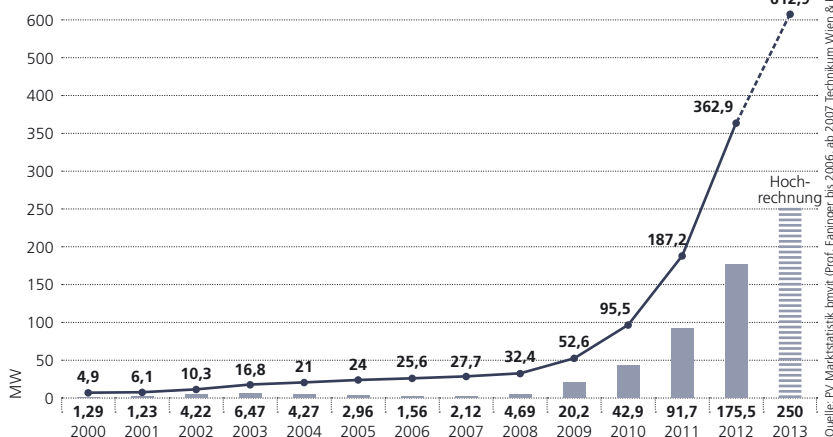
## Fördersysteme erfolgreich

Nicht unerwähnt darf bleiben, dass mehrere Bundesländer eigene Fördersysteme entwickelten, die ebenfalls maßgeblich zum Ausbau beitrugen. Neben der starken Kostendegression der Anlagen war eine breite Bewusstseinsbildung zur Eigenstromversorgung maßgeblich am Erfolg beteiligt. Bis 2020 sollen mindestens acht Prozent des im Lande genutzten elektrischen Stroms aus Sonnenlicht stammen. Diese optimistische Annahme

beruht auf folgenden Überlegungen: Immer mehr Menschen investieren für sich selbst in Eigenstromversorgung. Steigende Strompreise und das niedrige Zinsniveau machen Investitionen in Photovoltaikanlagen attraktiv. Die Volleinspeisung von erzeugtem Strom verliert an Attraktivität gegenüber der Direktnutzung, also dem Eigenverbrauch. Elektromobilität ermöglicht kostenlose Strombereitstellung nach einer Einmalinvestition. Sonnenstrom kann intelligent genutzt werden – z. B. zur Wärmebereitstellung in Niedrigtemperaturbereich. Die Speichertechniken entwickeln sich dramatisch weiter. Differenzierte Stromnutzung innerhalb des Haushalts kann automatisiert werden, daraus ergibt sich echte Energieeffizienz und in der Folge wirtschaftlicher Nutzen. In Summe werden sich durch diese Vorteile die Amortisationszeiten deutlich unter zehn Jahre bewegen. Aufgrund der annähernd unbegrenzt verfügbaren Primärenergie wird die Photovoltaik gegenüber der fossilen und atomaren Energieumwandlung unschlagbar im Vorteil sein und diesen auch nutzen. Insgesamt wird elektrischer Strom im gesamten Energienutzungsspektrum an Bedeutung gewinnen. ▽

## Entwicklung der Photovoltaik in Österreich

— Kumulierte Leistung  
■ Jährliche Installation



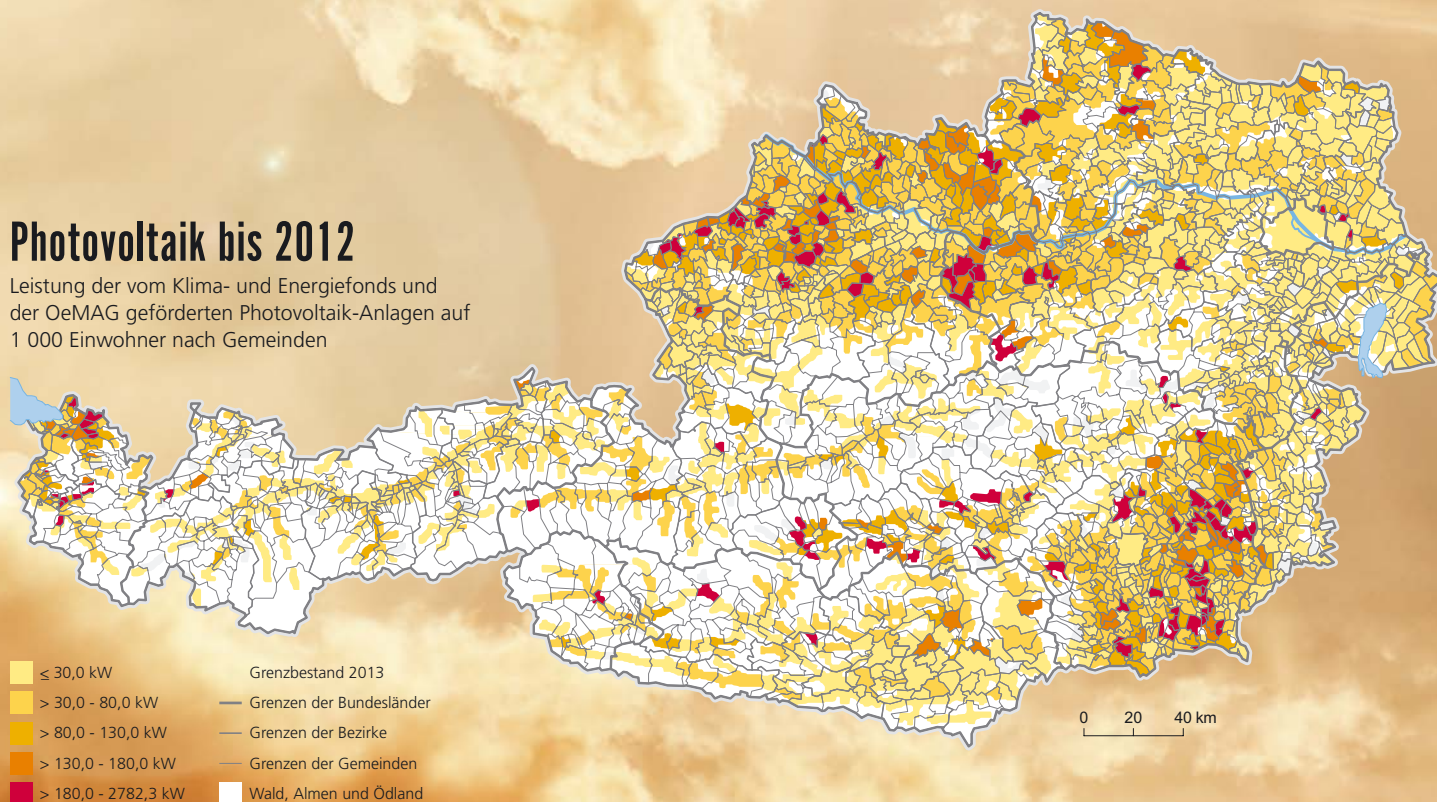
PHOTOVOLTAIC  
AUSTRIA  
FEDERAL ASSOCIATION

### INFO

**Bundesverband  
Photovoltaic Austria**  
A-1070 Wien, Neustiftgasse 115A/19  
Tel.: +43 (0)1/522 35 81  
E-Mail: office@pvaustria.at  
[www.pvaustria.at](http://www.pvaustria.at)

## Photovoltaik bis 2012

Leistung der vom Klima- und Energiefonds und der OeMAG geförderten Photovoltaik-Anlagen auf 1 000 Einwohner nach Gemeinden





# PERSPEKTIVE 2020

War es bei der Tagung im Jahre 2009 noch ein eher theoretisches Konstrukt, so steht inzwischen fest: 100 Prozent sauberer Strom bis 2020 (gegenüber dem Referenzjahr 2008) ist machbar. Die „elektrische Energiewende“ verstärkt Versorgungssi-

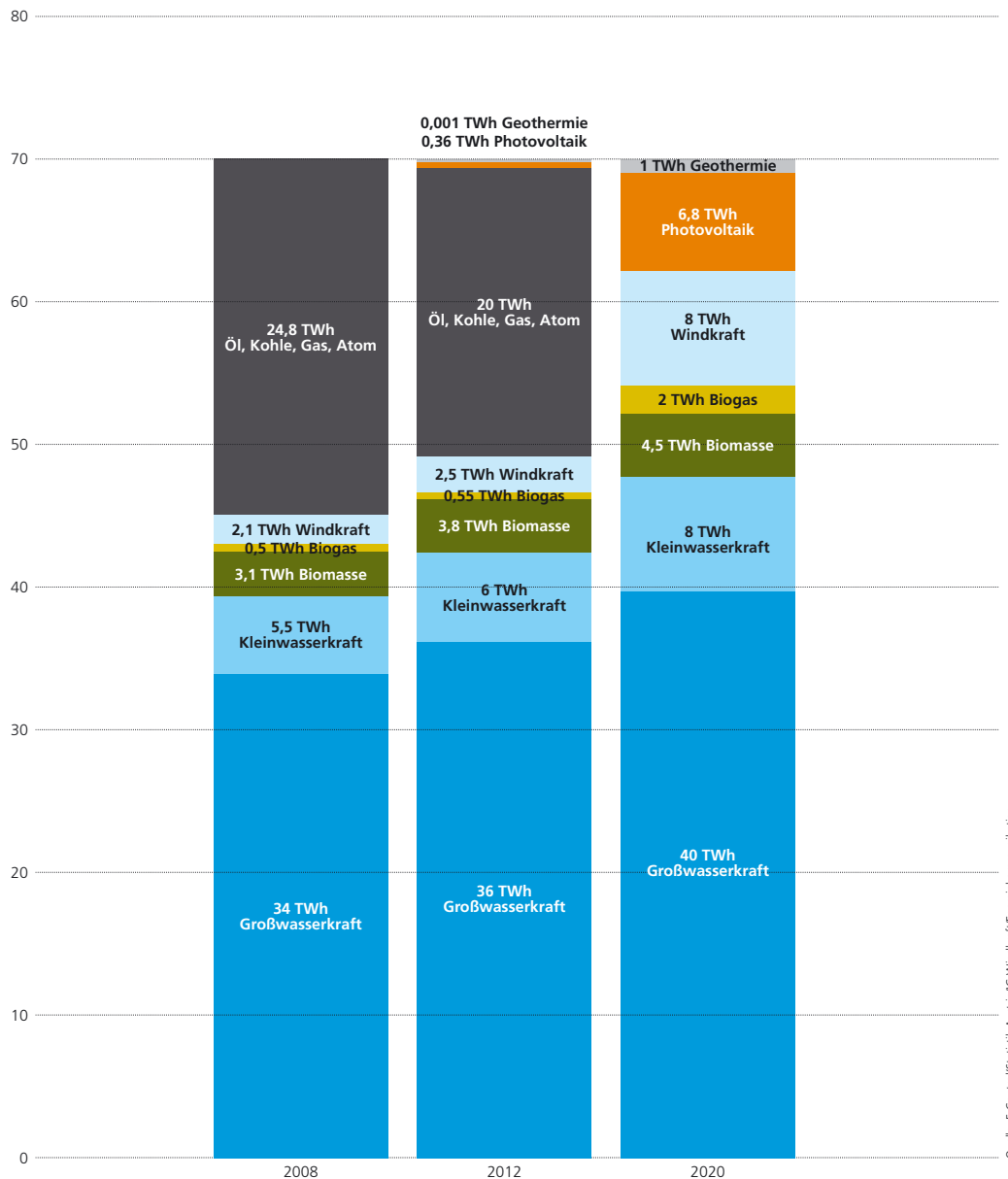
cherheit und Preisstabilität.

Österreich wäre damit das erste EU-Land, das dieses Ziel erreichen und damit auch beweisen kann, dass dieser Umstieg ein wirtschaftliches Erfolgsmodell ist.

Natürlich gibt es Widerstand verschiedener Interessengruppen gegen dieses Ziel. Aber man kann getrost davon ausgehen, dass der Erfolg bei Erreichen von 100 Prozent des Stromverbrauchs viele Väter haben wird. ▼

## Gesamter Energiemix – Inlandsstromverbrauch 2020 (~ 70 TWh):

Mehr als ein Drittel des heimischen Strombedarfs wurde 2008 aus Öl, Kohle, Gas und Atomkraft erzeugt. Bis 2020 können diese fossil-atomaren Quellen durch Erneuerbare ersetzt werden:

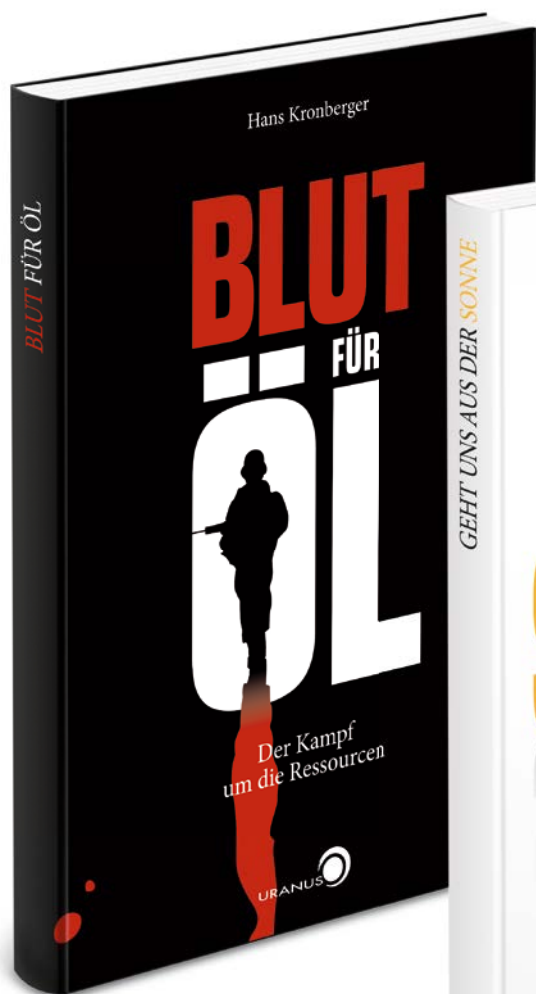


- Geothermie
- Photovoltaik
- Öl, Kohle, Gas, Atom
- Windkraft
- Biogas
- Biomasse
- Kleinwasserkraft
- Großwasserkraft



URANUS

URANUS Verlagsges.m.b.H  
www.uranus.at



Online-  
Bestellung



## BLUT FÜR ÖL

### Der Kampf um die Ressourcen

Mit dem Erscheinen der Erstauflage von BLUT FÜR ÖL im Jahre 1997 hat die Frage der militärischen Intervention Einzug in die Energiediskussion gefunden. Heute ist dieser Aspekt längst Allgemeingut geworden. Die Thesen, dass Energie- und Rohstoffaufbringung untrennbar mit militärischer Gewalt verbunden sind und dass die Verknappung der Rohstoffe diesen Druck zur Beschaffung erhöht, haben den erneuerbaren Energien eine friedenspolitische Bedeutung eröffnet.

Fast erschreckend ist die Präzision der vorausgesagten Ereignisse, von einem weiteren Irakkrieg bis hin zum Gaskonflikt der Russen mit der Ukraine. Hermann Scheer urteilte über Blut für Öl: „Kronberger stellt genau jene Zusammenhänge her, die die überkommenen Außen- und Sicherheitspolitiker ignorieren und daher nicht in der Lage sind, aktuelle Krisensituationen zu bewältigen ... Im Unterschied zum Pulitzerpreisträger und Harvardprofessor Daniel Yergin zeichnet sich seine Analyse dadurch aus, dass sie eine Alternative nennt ... Die Solarenergie ist die elementare Voraussetzung für den Weltfrieden. Dies ist erstmals in diesem Buch in konkretem Ausmaß herausgearbeitet.“  
Vollständig überarbeitet und aktualisiert.

BLUT FÜR ÖL

ISBN: 978-3901626-52-4

192 Seiten

Gebundener Ladenpreis: € 17,90



## GEHT UNS AUS DER SONNE

### Die Zukunft hat begonnen

Eine harte Abrechnung mit den unsinnigen Argumenten aus Politik, Wirtschaft, aber auch Wissenschaft, mit denen sich mächtige Lobbygruppen gegen eine Veränderung des kaputtgefahrenen Energiesystems zur Wehr setzen. „Die Zukunft ist sonnig“, lautet die These des Autors. Das neue System ist im Gegensatz zum alten sozialer, gerechter, wirtschaftlicher und überlebensfähig. Mit verbaler Kraft und glühendem Optimismus wird das Bild einer hoffnungsfrohen zukünftigen Welt gezeichnet. Und die Kernaussage: Diese Zukunft hat schon begonnen, man muss ihre Symptome nur erkennen.

GEHT UNS AUS DER SONNE

ISBN: 978-3901626-51-7

160 Seiten

Gebundener Ladenpreis: € 19,90







## **APG MACHT DIE ENERGIEWENDE MÖGLICH**

Die **Austrian Power Grid AG** bildet das Rückgrat der österreichischen Stromversorgung. Nur mit einem sicheren und leistungsfähigen Übertragungsnetz kann Strom aus erneuerbaren Energien ans Netz und Österreich seinen Klimazielen näher gebracht werden.

**Die APG transportiert den Strom der Zukunft.**