

Der Treibhauseffekt

Der natürliche Treibhauseffekt hat sich nach Jahrmillionen eingestellt – ohne diesen natürlichen Treibhauseffekt läge die globale Durchschnittstemperatur um ca. 30°C niedriger – nämlich bei -15°C.

Wie funktioniert der Treibhauseffekt?

Auf dem Weg durch die Erdatmosphäre verlieren die Sonnenstrahlen Energie in Form von Wärme. Klimarelevante Gase wie CO₂, Methan oder Lachgas nehmen diese Wärme auf oder reflektieren sie. Der Mensch bringt das Gleichgewicht durcheinander und verstärkt den natürlichen Treibhauseffekt. In den letzten 150 Jahren haben wir sehr viele Treibhausgase in die Atmosphäre eingebracht – je mehr davon vorhanden ist, desto mehr Wärme bleibt innerhalb der Atmosphäre.

Auswirkungen des Klimawandels

Dann wird es im Frühling also früher warm und im Winter nicht so kalt?

So einfach ist das nicht. Der Klimawandel bewirkt nicht, dass die Temperatur überall steigt. Die Durchschnittstemperatur auf dem ganzen Planeten steigt an und hat unterschiedliche Auswirkungen in allen Regionen. Einige davon sind etwa das Schmelzen der Gletscher. In den Alpen ist zum Beispiel die Durchschnittstemperatur bereits um 2°C gestiegen. Weitere Auswirkungen sind der Anstieg des Meeresspiegels oder die Versauerung der Meere. Studien belegen, dass mit einer Zunahme von Extremwetterereignissen zu rechnen ist; also Starkregen, Stürme oder Trockenheit. Vieles davon ist in Ansätzen bereits zu bemerken.

Temperaturveränderung der letzten 100 Jahre

Vor allem die Verbrennung von fossilen Energieträgern und die damit verbundenen Emissionen von Industrie-Abgasen wie Kohlendioxid (CO₂) tragen massiv zu einer Erwärmung der Erdatmosphäre bei. Studien gehen davon aus, dass die Treibhausgas-Emissionen bis 2050 weltweit um mindestens 50 Prozent reduziert werden müssen, in den reichen Industrieländern sogar um mindestens 80 Prozent. Vor diesem Hintergrund wird der enorme Beitrag der Windenergie zum Klimaschutz verständlich, da ihre Nutzung den weiteren Ausstoß von CO₂ vermeidet.

Problem: Öl und Gas

Weltweit werden jährlich 5.000 Mrd. Liter Erdöl verbraucht – das sind über 580 Mio. Liter pro Stunde.

Der Strombedarf in Europa wächst kontinuierlich. Gleichzeitig werden die Reserven an fossilen Rohstoffen wie Erdöl und Erdgas für die Energieerzeugung zu heutigen Preisen geringer. Temporär niedrige Ölpreise sind das beste Beispiel dafür, dass Öl und Gas keine sicheren Energieträger sind, sondern nur ein unsicherer Spielball der Weltpolitik sind. Dabei muss man genau unterscheiden: Möglicherweise reichen die vorhandenen Reserven noch für ein paar Jahrzehnte, wenn aber die Förderung, also die Produktion zurückgeht und der Energieverbrauch weiter steigt, dann klappt eine riesige Versorgungslücke. Möchte man diese schließen, muss mehr Öl, mehr Gas gefördert werden – bereits heute muss man hohe Aufwände treiben, um überhaupt das heutige Level der Öl- und Gasförderung beizubehalten.

Unkonventionelles Öl

Ein höherer Preis für Öl und Gas bringt auch dann Gewinn, wenn Öl teuer zu fördern ist. Unkonventionelles Öl bezeichnet Reserven, die in großer Tiefe lagern – in der Tiefsee (Ölkatastrophe im Golf von Mexiko), in der Arktis /Antarktis oder in Teersand oder Ölschiefer. Diese Rohstoffe sind deswegen so teuer, weil nicht nur die Förderung aufwändig ist, sondern auch, weil z.B. aus Teersand oder Ölschiefer das Öl erst gewonnen werden muss.

Unkonventionelles Gas – Schiefergas

Hier geht es um teure und umweltschädliche Bohrungen in der Tiefsee oder in den arktischen Gebieten sowie der Extraktion von Gas aus Gesteinsschichten (Schiefergas). Zur Förderung von Schiefergas wird eine Wasser/Sand/Chemikalien Mischung in den Boden gepresst, um das gebundene Gas herauszubrechen („Fracking“). Dafür verbraucht man allerdings viel Energie, sehr viel Wasser und hunderte Bohrlöcher. Gleichzeitig können mit dem Wasser/Chemikalien Gemisch Schadstoffe aus dem Boden ins Grundwasser ausgewaschen werden, das Trinkwasser verschmutzen und Schwermetalle und Chemikalien in die Nahrung gelangen. Im Herbst 2015 waren die Schiefergasförderungsmengen in den USA das erste Mal rückläufig.

Drastische Umweltauswirkungen

Neue Fördermethoden von Öl und Gas sind für die Umwelt enorm belastend. Die Produktion von 1 Liter Öl aus Ölsand verbraucht bis zu 4,5 Liter Wasser und erzeugt 6 Liter Giftschlamm. Und auch die Förderung von Schiefergas mittels Fracking ist mit schwerwiegenden Folgen und Risiken verbunden: Chemikalienaustritt ins Grundwasser, mit Schwermetallen und Chemikalien verseuchte Böden, enormer Wasser- und Energieverbrauch, lokale Erdbeben.

Das ungeklärte Fragezeichen „Versorgungslücke“

Die Internationale Energieagentur IEA geht davon aus, dass zur Deckung des steigenden Energiebedarfs bei rückläufiger Ölförderung bis zum Jahr 2020 neue Ölfelder entwickelt oder überhaupt erst gefunden (!) werden müssen, deren Umfang viermal (!) so groß ist wie die derzeitige Produktionskapazität des weltgrößten Erdölproduzenten Saudi-Arabien. Auch Gas ist keine Alternative: 2030 wird in der EU fünfmal mehr Gas benötigt werden, als in der EU produziert wird.

Schmutzige Kohle

Emissionen aus europäischen Kohlekraftwerken tragen in bedeutender Weise zu Erkrankungen durch Umweltverschmutzung bei. Würden in Europa die strengen Quecksilber – Grenzwerte der USA gelten, müssten beinahe alle Kohlekraftwerke Deutschlands zusperren.

Gesundheitliche Schäden durch Kohlestromerzeugung

Die in einem Bericht der europäischen Health and Environment Alliance veröffentlichten Zahlen zeigen, dass EU-weit jährlich über 18.200 vorzeitige Todesfälle und über 8.500 neue Fälle von chronischer Bronchitis auf die Verfeuerung von Kohle zurückzuführen sind und mehr als 4 Millionen Arbeitstage verloren gehen. Die wirtschaftlichen Kosten der gesundheitlichen Schäden werden für die EU auf bis zu 42,8 Mrd. Euro pro Jahr geschätzt.

Kohleschäden in Österreich

Die Verstromung von Kohle ist seit 2003 von der Kohleabgabe befreit. Durch diese indirekte Subvention entgingen der Republik Österreich seit 2003 rund 900 Millionen Euro. Eine Studie von Global2000 und der europäischen Health and Environment Alliance errechnet auf Basis der Schadstoffemissionen österreichischer Kohlekraftwerke umfangreiche negative gesundheitliche Auswirkungen in ganz Österreich und über die Grenzen hinweg. Allein durch die Kohleverfeuerung in Österreich entstehen gesundheitsschädliche Emissionen, die zu 120 vorzeitigen Todesfällen und Gesundheitsfolgekosten von 194 Mio. Euro führen.

Europäische Subventionen für Kohlestrom

Einem geleakten Bericht der Europäischen Kommission zufolge werden fossile Energien in der EU jährlich mit 26 Milliarden Euro direkt oder indirekt subventioniert. Die Atomenergie bekommt weitere 35 Milliarden Euro. Beispiele dafür sind etwa die Ausnahmen von der Kohleabgabe in Österreich oder die Befreiung der stromgetriebenen Braunkohlebagger von der Erneuerbaren Energie Umlage in Deutschland. Darüber hinaus gibt die Kommission einen Betrag von 40 Mrd. Euro an, den Kohlekraftwerke als Gesundheitsfolgekosten verursachen. Als Vergleich: alle erneuerbaren Energien zusammen bekommen lediglich 30 Mrd. Euro.

CO₂ Emissionen aus Kohlestrom

Im Jahr 2013 erreichten die CO₂ Emissionen aus Kohleverstromung rund 18% der gesamten europäischen EU CO₂ Emissionen. Derzeit laufen durch den Zusammenbruch des CO₂ – Handelssystems in ganz Europa die Kohlekraftwerke auf Hochtouren. Der Preis für Verschmutzungsrechte durch CO₂ Emissionen ist von über EUR 30/Tonne CO₂ im Jahr 2008 auf aktuell rund EUR 5/Tonne gefallen.

Flächenverbrauch und Umweltschäden

Der Flächenverbrauch für den Braunkohleabbau ist gigantisch. Da es sich hier um Tagebau handelt, wird bei Braunkohlelagerstätten die oberste Erdschicht großflächig abgetragen. Die Humusschicht ist damit verloren. Dann fräsen riesige, strombetriebene Bagger mit einer Geschwindigkeit von 2 Hektar pro Tag durch die Landschaft. Im Zuge des Braunkohletagebaus wird außerdem die Gewässerqualität massiv beeinträchtigt. Ohne hohe Investitionen in die Renaturierung ist es also langfristig unmöglich, diese Gebiete wieder für die Natur nutzbar zu machen.

Derzeit werden in Deutschland rund 1.600 km² für den Braunkohleabbau genutzt.

Risikofaktor Atomenergie

Früher sprach man von Tschernobyl – dem ukrainischen Kernreaktor, der durch seinen Super GAU 1986 Europa verstrahlte. Heute spricht man von Fukushima. Auch wenn die Wahrscheinlichkeit eines Unfalles bei Atomkraftwerken niedrig zu sein scheint, zeigt die Anzahl der Unfälle der letzten Jahrzehnte, dass die Atomenergie für den Menschen offensichtlich nicht beherrschbar ist.

Auch wenn der Brennstoff nicht ewig hält ...

Forscher schätzen die Reichweite der weltweiten Uranvorräte auf 20–65 Jahre. Egal ob neue Anlagen gebaut werden oder nicht geht der Vorrat schnell zu Ende.

...bleibt er uns ewig erhalten

Weltweit entstehen in etwa 440 Atomkraftwerken mehr als 8.300 Tonnen hochradioaktiver Atommüll pro Jahr. Schätzungen gehen dabei von rund 290.000 Tonnen hochradioaktivem Müll aus, wenn die Kraftwerke rund 35 Jahre betrieben werden. Dieser Müll bleibt mehrere 100.000 Jahre hochradioaktiv und muss für Menschen, Tiere und Pflanzen unzugänglich verwahrt werden.

Ausbau mit Hindernissen

Auch wenn die Atomenergie von der Atomlobby als Klimaretter präsentiert wird, gab selbst die Internationale Atomenergiebehörde bereits 2004 zu, dass die Atomenergie nicht schnell genug wachsen kann, um den Klimawandel zu begrenzen. Neben dem notwendigen radioaktiven Material (Uran) sind Standorte unsicher und auch „Endlager“ gibt es nicht – denn diese Lager müssten hunderttausende Jahre sicher sein. Und wer kann so weit in die Zukunft sehen? Gleichzeitig werden neue Atomkraftwerke immer teurer und die Bauzeiten immer länger. Einer der neuesten Reaktoren im französischen Flamanville kostet etwa statt der veranschlagten 3,3 Mrd. Euro mittlerweile über 9 Mrd. Euro. Der Bau ist noch immer nicht abgeschlossen und die Kosten haben sich fast verdreifacht .

Wer versichert Atomenergie?

Niemand! Weder die angeblichen Lagerstätten, noch die Kraftwerke sind ausreichend versichert – keine Versicherung würde diese Haftung übernehmen. Bisher zahlen wir alle dafür. Würden diese Kosten eingerechnet werden, wäre die Atomenergie sofort unwirtschaftlich. Im Gegensatz dazu muss die Windenergie für alle Fälle versichert sein – und erzeugt im Gegensatz zur Atomenergie sauber und kostengünstig Energie.

Atomenergie als Wachstumsbremse

Neben den vielen negativen Auswirkungen auf die Umwelt bleibt die Atomenergie letztlich auch beim Faktor Arbeit zurück. Während in der deutschen Atomenergiewirtschaft nur rund 35.000 Menschen arbeiten, sind es mittlerweile bereits weit mehr als 120.000 Menschen, die alleine in der deutschen Windbranche tätig sind.

Überförderung nuklearer Energieerzeugung

Die EU-Kommission hatte 2014 Milliarden-Subventionen für den Neubau eines Atomkraftwerks in Großbritannien zugelassen und damit einen Präzedenzfall für die Subventionierung von Atomkraftwerken schaffen wollen. Auf den letzten Drücker bewilligt wurde durch die abtretende EU-Kommission Jose Manuel Barroso eine Garantievergütung von rund 12,6 Cent pro Kilowattstunde Atomstrom über einen Zeitraum von 35 Jahren. Zum Vergleich: Neue Windkraftanlagen in Österreich erhalten nur 9,27 Cent pro kWh für lediglich 13 Jahre ohne Indexanpassung. In Summe würde die Atomförderung eine Gesamtsubvention von mehr als 170 Mrd. Euro ausmachen. Mit diesem Geld, könnte man auf einen Schlag die Windkraftleistung in ganz Europa verdoppeln. Die Republik Österreich brachte im Juli 2015 eine Klage gegen diese nach den EU-Verträgen illegale Subventionierung.

Atomstrom in Österreichs Stromnetzen

Derzeit ist das nicht auszuschließen. Obwohl sich Österreich gegen die Errichtung eines Atomkraftwerkes in Zwentendorf ausgesprochen hat, wird in Österreich vermutlich Atomstrom verwendet. Jährlich werden ca. 7% so genannter "Graustrom" importiert. Das ist Strom, dessen Herkunft nicht belegt werden kann (oder soll). Davon sind 2,6% Atomstrom. Es ist aber auch möglich Strom zu "waschen". So werden beispielsweise norwegische Wasserkraftzertifikate zugekauft um Strom, dessen Herkunft nicht belegt wird ein "Mascherl" umzuhängen. Der Anteil solcher Zertifikate ist leider mittlerweile von 17% auf 22%

gestiegen (2013). Um tatsächlich garantiert, 100% Ökostrom beziehen zu können, hilft es auch den Stromanbieter genau zu prüfen.

Planung, Bau und Technik eines Windkraftwerkes

Abstandsregelungen für Windkraftanlagen

Die Abstandsregelungen sind Landessache. Die Abstandsregelungen in Niederösterreich zählen zu den weltweit strengsten.

In NÖ sind 1200 Meter Abstand zum nächsten Wohnbauland der eigenen Gemeinde und 2000 Meter zum Wohnbauland der Nachbargemeinde (außer diese stimmt zu, dann kann der Abstand auf 1200 Meter reduziert werden) vorgeschrieben. In Belgien ist zum Beispiel ein Mindestabstand von 3 Rotordurchmessern vorgeschrieben (bei der neuen 3 MW-Klasse wären das gute 300 Meter). Defakto ist es aber in Österreich so: Aufgrund eines ausgesprochen strengen Lärmimmissionsgesetzes sind die Abstände bei großen Anlagen oft weiter als 1200 Meter.

Windsituation in Österreich

Bis vor etwa 20 Jahren waren Österreichs Meteorologen der Meinung, dass es hierzulande nicht genügend Wind gäbe, um damit in großem Stil Strom zu erzeugen. Doch einige private Pioniere konstruierten mit eigener Hand erste Windkraftanlagen und führten auf eigene Faust Windmessungen durch, die zeigten, dass die Hügel des Alpenvorlandes ebenso wie die Ebenen Ostösterreichs sogar hervorragend für die Nutzung von Windenergie geeignet sind.

Österreich hat durch die Lage in Europa eine bevorzugte Windsituation. Obwohl Österreich mitten im Kontinent liegt können in Ostösterreich (Weinviertel und Nordburgenland) zwei Windsysteme genutzt werden. Sowohl das Atlantische Westwindssystem als auch das kontinentale Ostwindssystem treffen in Ostösterreich aufeinander. Zusätzlich wird die Windsituation durch die Düsenwirkung von Alpen und Karpaten noch verstärkt. Daher weisen diese Standorte ähnliche Windsituationen auf wie knapp hinter der Norddeutschen Küste.

Aber auch in anderen Bundesländern ist die Windsituation für die Windstromproduktion geeignet. Auch diese Anlagen produzieren oft mehr Windstrom als Windräder im deutschen Binnenland.

Standorte im Alpenraum weisen zwar hohe Windgeschwindigkeiten auf, die Standorte sind aber oft mit schwierigen Windsituationen versehen – z.B.: Anströmung der Anlage von unten statt von Vorne; Wechsel der Windrichtung in kürzester Zeit, Klimatische Extrembedingungen...

Zusätzlich sind die Errichtung und die Wartung um einiges schwieriger und teurer.

Offshoreanlagen: Am offenen Meer weht zwar viel mehr Wind. Daher produzieren Offshore-Anlagen auch viel mehr Strom. Die Installierung, Netzanbindung und Wartung der Anlagen ist aber um so vieles teurer, dass die erzeugte kWh-Windstrom vom Meer 2 bis 3 Mal teurer ist als jene von österreichischen Windrädern!

Österreich – ein Land der WindmüllerInnen

Für jede Windkraftanlage muss von der Gemeinde (und damit von der am Standort wohnenden Bevölkerung) der Standort umgewidmet werden (Sonderwidmung auf dem Grünland für Windkraftnutzung). Daher kann in Österreich kein Windkraftprojekt ohne Zustimmung der Bevölkerung umgesetzt werden.

Vogel- und Fledermausschutz

Die Erfahrungen aus zahlreichen Untersuchungen zeigen, dass in den meisten Fällen ein Windpark ohne erhebliche Folgen für Vögel (und auch Fledermäuse) umgesetzt werden kann. Nur wenige Vogelarten zeigen ein ausgeprägtes Meideverhalten, und das von Windkraftgegnern oft angeführte Problem des Vogelschlags (Kollisionen von Vögeln mit Windrädern) konnte größtenteils widerlegt werden. Das Kollisionsrisiko ist so gering, dass eine Gefährdung von Vogelpopulationen in den meisten Fällen ausgeschlossen werden kann. Bei der richtigen Standortwahl gibt es auch bei schlechter Sicht keine Massenanflüge und mögliche negative Effekte auf Brut- und Rastbestände sind vernachlässigbar.

Sorgsame Standortwahl

Ein erhöhtes Konfliktpotenzial gibt es bei wichtigen Korridoren und Rastplätzen für bestimmte Zugvogelarten. Aber durch eine sorgsame und gezielte Standortplanung lassen sich etwaige Auswirkungen von Windrädern auf die Lebensräume und Durchzugsgebiete von Vögeln vermeiden oder wenigstens minimieren. In Natur- und Vogelschutzgebieten werden in der Regel keine Windräder aufgestellt.

Landschaftsbild

Ob Land- oder Forstwirtschaft, industrielle Entwicklung oder Städtebau: Seit jeher hat das Handeln der Menschen die Landschaft geformt und ihr Aussehen geprägt. Ob ein Bauwerk als Störfaktor im Landschaftsbild empfunden wird oder nicht hat viel mit Gewohnheit zu tun. Auch Hochspannungsleitungen, Fabriken oder Autobahnen sind Teil unserer Umwelt, und wir haben gelernt, damit zu leben.

Wo der Strom herkommt

Natürlich verändern auch die weithin sichtbaren Windkraftanlagen das Landschaftsbild. Aber wie diese Veränderung empfunden wird, wird ganz stark durch die subjektive Wahrnehmung des einzelnen bestimmt. In den 1970er Jahren gab es den Spruch: „Strom kommt aus der Steckdose.“ Gemeint war damit: „Es ist mir egal, wo der Strom herkommt, Hauptsache ich kann ihn nutzen.“ Doch das kann uns heute nicht mehr egal sein.

Zeugnisse der Veränderung

Windräder sind eine dezentrale Form der Stromerzeugung. Es gibt viele davon, und man sieht sie von weitem. Manche Menschen stört das. Rauchende Kohlekraftwerke dagegen oder grenznahe Atomkraftwerke sind eben weniger häufig zu sehen. Und wer denkt schon an überflutete Alpentäler, in denen riesige Staukraftwerke den Wasserreichtum Österreichs zur Stromerzeugung nutzen. Oder an die Eingriffe in die Natur durch die großen Laufkraftwerke an der Donau.

Die Anrainer sind meist stolz

Wie die Erfahrung mit bestehenden Windparks zeigt: Wenn die Anrainer in geplante Windkraftprojekte frühzeitig eingebunden werden (durch ausführliche Informationen, aber auch durch finanzielle Beteiligungsmöglichkeiten u.a.), entwickeln die meisten eine sehr persönliche Beziehung zu den Windrädern. Diese werden dann nicht als optische Störfaktoren, sondern als Zeugnisse einer sauberen regionalen Energieversorgung gesehen, auf die die Menschen zu Recht stolz sind.

Schall

Moderne Windenergieanlagen sind relativ leise. Dank der technologischen Entwicklung laufen vernünftig konstruierte und richtig platzierte Anlagen so ruhig, dass sie für Menschen, die ein paar hundert Meter entfernt wohnen, kaum noch zu hören sind. In dieser Entfernung wird jedes Geräusch des Windrades normalerweise von den natürlichen Geräuschen des Windes, zum Beispiel in den Bäumen, übertönt. Außerdem werden Windkraftanlagen ohnehin nicht in unmittelbarer Nähe von Siedlungen genehmigt.

Leiser als die normale Umgebung

Die Auflagen im Genehmigungsverfahren für ein Windkraftprojekt sind so streng, dass nur jene Windkraftanlagen errichtet werden dürfen, die für die Anrainer praktisch unhörbar sind. Zum Vergleich: In 500 Metern Entfernung ist das Geräusch, das ein Windrad verursacht, ungefähr so laut zu hören wie ein angeregtes Gespräch. Fazit: Bei ausreichenden Abständen zur Wohnbebauung geht von Windkraftanlagen keine Lärmbelästigung aus.

Infraschall

Infraschall ist jener Teilbereich des Schallspektrums, in dem sehr niedrige Frequenzen so tiefe Töne erzeugen, dass diese unterhalb des menschlichen Hörbereichs liegen (unter 20 Hertz). Es gibt natürliche Infraschallquellen wie Windströmungen, Gewitter oder eine Meeresbrandung, aber auch eine Vielzahl technischer Infraschallquellen wie Heizungs- und Klimaanlage, Kompressoren oder Verkehrsmittel. Langjährige Untersuchungen haben gezeigt: Für Infraschall bei Windkraftanlagen konnten keinerlei negative Auswirkungen für den menschlichen Organismus nachgewiesen werden. Die Werte erreichen hier selbst im Nahbereich bei weitem keine kritische Höhe und sind somit harmlos.

Leistbarer Strom

Windenergie garantiert stabile und langfristig niedrige Strompreise. Windenergieanlagen an Land produzieren schon heute günstigeren Strom als fossile Kraftwerksneubauten. Bezieht man externe Kosten in die Betrachtung mit ein, ist Windenergie an Land die günstigste verfügbare Energiequelle.

Stromgestehungskosten werden in Cent pro Kilowattstunde (kWh) angegeben. Sie ergeben sich aus allen anfallenden Kosten für Errichtung und Betrieb der Anlage und der durchschnittlichen jährlichen Erzeugung. Bei guten Windstandorten werden höhere Volllaststunden erreicht, was die Wirtschaftlichkeit der Anlage erhöht.

An sehr guten Windstandorten werden heutzutage schon Stromgestehungskosten von 5 Cent pro kWh erreicht. Strom aus Windkraftanlagen kann in diesen Fällen daher schon zu geringeren Kosten als aus neuen Steinkohle- oder Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerken (GuD-Kraftwerken) produziert werden. Anders als bei Steinkohle- oder Gaskraftwerken benötigen Windkraftanlagen allerdings stabile Rahmenbedingungen und können dafür unabhängig von Gas-, Kohle- oder Ölpreisen (und Importen) Strom produzieren. Drängt subventionierter Strom aus Atomkraft oder fossilen Kraftwerken ins Netz sind diese Rahmenbedingungen leider nicht gegeben. Konventionelle Brennstoffe sind endlich und gehen langsam aus. Das lässt die Preise für Strom aus nichterneuerbaren Energiequellen immer stärker steigen. Der Kostenvorteil von Windenergie wird daher in Zukunft noch deutlicher werden.

Strom wird an der Börse gehandelt

Wie viele Güter heutzutage wird auch der Strom an der Börse gehandelt. Der Handelspreis an der Börse ist natürlich niedriger als der Preis, der auf der Stromrechnung des Endkunden zu finden ist. Wie oben erklärt kommen zum reinen Handelspreis noch Steuern, Umlagen und Abgaben hinzu. Der Strompreis entsteht dadurch, dass Kraftwerke an der Stromhandelsbörse ihre Leistung zu einem bestimmten Preis anbieten. Je nachdem wie viel Strom von den Kunden benötigt wird, können dann alle Kraftwerke die notwendig sind ihren Strom verkaufen. Da derzeit aufgrund fehlender politischer Rahmenbedingungen die Verschmutzung durch Kohlekraftwerke wegen mangelnder CO₂ Preise subventioniert wird, sind das aktuell Braun- und Steinkohlekraftwerke.

Der Strompreis ist seit 2008 relativ stabil. Die Börsengroßhandelspreise sind tatsächlich sogar deutlich gesunken. Im Gegensatz dazu haben sich die Preise für andere Energieformen stark verteuert. Von 2005 bis 2011 sind die Haushaltsstrompreise in Österreich um 50% weniger gestiegen als im EU Durchschnitt. Im Kohlestromland Polen etwa sind die Strompreise in der selben Zeit um über 200% gestiegen. Im Vergleich zu Frankreich mit einem Atomstromanteil von fast 80% im Strommix stiegen die Preise um 13% stärker als in Österreich (Quelle: Eurostat). Da der Haushaltsstrompreis sich zu 55% aus Beiträgen zusammensetzt, die weder aus Ökostrom noch aus dem reinen Energiepreis bestehen, sind die wesentlichen Kostentreiber Steuern, Abgaben und die generelle Inflation. Natürlich sind auch Beiträge aus Ökostromförderungen ein Teil der Kostenveränderung im Strompreis. Allerdings haben diese nur einen Anteil von ca. 12%. Wenn sich diese 12% ändern, ist die Auswirkung relativ gering. Größere Hebel sind die Inflation, der Strompreis selbst, Steuern und Abgaben sowie die Margen von Stromhändlern. Insgesamt sind die Strompreise für österreichische Haushalte seit 2008 jedoch nur um 7,7% gestiegen. Für Gewerbe sind sie sogar um 2,2% gefallen. (Quelle: E-Control)

Kosten, die sich nicht im Strompreis finden

Der Strompreis ist eine der wenigen Ausgaben, die Sie relativ transparent in Form der Stromrechnung einsehen können. Dort ist genau aufgelistet, welche Kosten auf den Preis aufgeschlagen werden - deutlich sehen Sie dort auch die Ausgaben für einen größeren Anteil erneuerbarer Energien im Strommix aufgelistet. Im Gegensatz dazu stehen rund 100 Milliarden Euro, die jährlich für Förderungen fossiler und nuklearer Energien in Europa ausgegeben werden. Erneuerbare Kraftwerke werden mit nur 30 Milliarden Euro gefördert.

Österreich gibt jedes Jahr rund 4 Mrd. Euro für fossile Energieimporte aus. Schwer zu bewerten sind jene Kosten, die durch Umwelt- und Gesundheitsschäden aus Fossilen verursacht werden. So sterben in Europa jährlich mehr als 3.000 Menschen an den Folgen der Kohleenergienutzung. Müssten diese Schäden zum Strompreis aufgeschlagen werden würden erneuerbare Energien heute ohne Förderung auskommen. Derzeit bezahlen dafür alle Bürger über ihre Steuern.

Windkraft über dem Wald

Die Nutzung der Windkraft in Waldgebieten könnte eine wirkungsvolle Maßnahme gegen den Klimawandel sein. Neue Erkenntnisse der Klimaforschung zeigen, dass gerade der österreichische Wald in den nächsten Jahren stark vom Klimawandel betroffen sein wird. Windkraftanlagen, die bekanntlich kein CO₂ oder sonstiges Treibhausgas ausstoßen, schonen daher auch unsere Wälder. Natürlich gilt bei der Aufstellung von Windrädern im Wald die klare Voraussetzung, dass die Interessen des Naturschutzes bei

der Standortwahl vorrangig berücksichtigt werden. Die forstwirtschaftliche Nutzung wird durch eine Windkraftanlage kaum beeinträchtigt, da für ein Windrad nur eine Fläche von rund 0,2 Hektar unbewaldet bleiben muss.

Standorte im Wirtschaftswald

Ob Windkraftanlagen und Wald zusammenpassen, ist vor allem von der Art des Waldes abhängig. Insbesondere in Wirtschaftswäldern können Windkraftanlagen die Wirtschaftsleistung des Waldes massiv steigern, ohne sich negativ auf sonstige Waldfunktionen auszuwirken. Absolutes Tabu sind natürliche oder naturnahe Wälder, also Waldgebiete in weitgehend naturnahem Zustand mit einem hohen Anteil alter, höhlenreicher Bäume und Totholz. Der Großteil unserer Wälder wird jedoch forstwirtschaftlich genutzt, und dort gibt es an vielen Standorten meist keine grundsätzlichen Einwände gegen die Aufstellung von Windkraftanlagen.

... bis in die Berge

Der Tauernwindpark in Oberzeiring in der Steiermark ist einer der höchstgelegenen Windparks Europas auf 1900 m.

Genehmigungsverfahren

In einem ersten Schritt wird die Gemeinde informiert, auf deren Gebiet ein Windpark errichtet werden soll, und die Umwidmung des Aufstellungsortes in „Grünland-Windkraftanlagen“ beantragt. In weiterer Folge muss in umfangreichen Genehmigungsverfahren beim Land und bei der zuständigen Bezirkshauptmannschaft geklärt werden, ob durch das Projekt Beeinträchtigungen unterschiedlicher Art zu erwarten sind. Dabei sind praktisch alle Elemente notwendig, wie man sie von einer Umweltverträglichkeitsprüfung kennt: Gutachten von Naturschutzsachverständigen, Vogelkundlern, Luftfahrtsachverständigen und Schallgutachtern. Erst nach einer eingehenden Prüfung fällt eine positive Entscheidung über die Genehmigung einer Windkraftanlage.

Wie funktioniert ein Windrad?

Vereinfacht gesagt entnimmt ein Windrad über den Rotor dem wehenden Wind die Energie. Der Wind versetzt den Rotor in Drehung – die „Dreh-Energie“ wird dann mit Hilfe eines Generators, ähnlich wie bei einem Fahrraddynamo, in Strom umgewandelt. Von dort aus wird der Strom über Kabeln den Turm hinunter und dann zum nächsten Umspannwerk transportiert, um schließlich ins Stromnetz zu gelangen.

Was im Volksmund liebevoll „Windräder“ genannt wird, das sind heute hochmoderne, elektronisch gesteuerte Windkraftwerke, die via Internet fernüberwacht werden, die auf die geringsten Veränderungen der Windverhältnisse automatisch reagieren und die – vor allem – sauberen Strom ohne schädliche Auswirkungen für Mensch und Umwelt erzeugen.

Immer leistungsstärkere Anlagen

In Zukunft werden wir Energie aus vielen verschiedenen Energiequellen gewinnen; der Wind wird eine davon sein. Und weil die modernen Anlagen immer leistungsstärker werden, brauchen wir für den gleichen Energieertrag in Relation immer weniger Windräder.

Größere Anlage – effizienterer Windertrag

In den unteren, bodennahen Schichten ist die Luft sehr turbulent, auch wegen der vielen Hindernisse (Häuser, Bäume, ...). Sind die Anlagen allerdings hoch genug, bläst der Wind konstant und gleichmäßig. Mit jedem Meter, den ein Windrad höher gebaut wird, steigt der Stromertrag um 1 %. Mit der Verdopplung der Flügellänge steigt der Ertrag um das Vierfache. Die doppelte Windgeschwindigkeit erzeugt somit den achtfachen Ertrag.

In der Gondel

Getriebelose Anlage

Hier sitzt gleich am Rotor ein Generator. Er dreht sich gleich schnell wie der Rotor und muss daher sehr groß angelegt werden. Ähnlich einen Fahrraddynamo erzeugt er aus der Drehbewegung elektrischen Strom.

Anlage mit Getriebe

Bei einer Anlage mit Getriebe sitzt zwischen dem Rotor und dem Generator das Getriebe. Dadurch kann der Generator kleiner sein und dreht sich schneller als der Rotor – und das gleich bis zu 100 Mal so schnell.

Weitere Teile in der Gondel:

Nachführmotoren: Sie drehen das Windrad in den Wind

Regelung: zur Steuerung des Windrades

Teile auf der Gondel:

Anemometer: misst die Windgeschwindigkeit

Windfahne: misst die Windrichtung

Potenziale der Windenergie

Windenergie in Österreich

Ende 2015 erzeugten 1.119 Windkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von 2.408,6 Megawatt sauberen und umweltfreundlichen Strom für über 1,5 Mio. Haushalte; das sind 40 Prozent aller österreichischen Haushalte.

Mit dieser Windstrom-Produktion können jährlich 3,4 Millionen Tonnen CO₂ vermieden werden. Ein einziges dieser modernen 3-MW-Windkraftwerke spart jährlich so viel CO₂ ein, wie 2.000 PKW in Summe ausstoßen. Im Jahr 2016 wird die neue Ausbauphase der Windkraft noch weitergehen, dann werden nämlich rund 70 Windkraftanlagen mit mehr als 240 Megawatt Leistung neu dazukommen. Die österreichische Windbranche wird damit in nur einem Jahr rund 400 Millionen Euro investieren und einen nachhaltigen Impuls für eine saubere Energiezukunft leisten.

Wie der Wind in Österreich gefunden wurde

Bis vor etwa 20 Jahren waren Österreichs Meteorologen der Meinung, dass es hierzulande nicht genügend Wind gäbe, um damit in großem Stil Strom zu erzeugen. Doch einige private Pioniere konstruierten mit eigener Hand erste Windkraftanlagen und führten auf eigene Faust Windmessungen durch, die zeigten, dass die Hügel des Alpenvorlandes ebenso wie die Ebenen Ostösterreichs sogar hervorragend für die Nutzung von Windenergie geeignet sind. Die erste Windkraftanlage Österreichs ging 1994 ans Netz. Doch erst 2002 ging der Windkraftausbau richtig los. Ab dann regelte ein eigenes Ökostromgesetz die Stromerzeugung durch Windkraftanlagen. Von 2002 bis 2006 war die 1. Ausbauphase. Seit 2012 geht der Ausbau aufgrund des Ökostromgesetzes wieder weiter.

Zweite Ausbauphase nach der Flaute

Während Europa und die ganze Welt die Stromerzeugung durch Windenergie mit zunehmender Geschwindigkeit forcierte, verpasste Österreich von 2006 bis 2009 die internationale Entwicklung komplett. Erst mit der 2012 in Kraft getretenen Ökostromgesetz-Novelle wurden wieder Rahmenbedingungen geschaffen, die auch hierzulande einen weiteren Ausbau der Windkraft möglich machten. In einer zweiten Ausbauphase verdoppelte sich in nur vier Jahren die Windkraftleistung.

Investitionen für eine saubere Energiezukunft

In Summe wurden in den letzten vier Jahren 2,2 Milliarden Euro in den Windkraftausbau investiert. Soviel wie in kaum einer anderen Industriebranche. Die österreichische Windbranche hat so im Durchschnitt pro Jahr rund 550 Millionen Euro investiert und einen nachhaltigen Impuls für eine saubere Energiezukunft geleistet.

Enormes Potenzial in Österreich

Bis zum Jahr 2030 sollen 20 Prozent der in der EU verbrauchten Energie mit erneuerbaren Energien bereitgestellt werden. Auch Bundeskanzler Werner Faymann hat auf der Klimakonferenz in Paris die Richtung bis zum Jahr 2030 bereits vorgegeben: „Das Ziel ist 100 Prozent erneuerbare Stromerzeugung bis 2030“. Die Windkraft wird dabei eine wesentliche Rolle spielen. Doch um dieses Ziel zu erreichen, braucht es dringend ein neues Ökostromgesetz und stabile, vorhersehbare Rahmenbedingungen für den Ausbau erneuerbarer Energien, fordert die IG Windkraft. Aktuell müssen viele fertige Windkraftprojekte bis zum Jahr 2021 auf Umsetzung warten.

Stromverbrauch wird zunehmen

Durch den Umstieg von Kohle, Öl und Gas auf erneuerbare Energien wächst der Strombedarf in Europa in Zukunft kontinuierlich an. Auch wenn der Energieverbrauch in Summe durch Effizienzsteigerung und Einsparung weniger wird, wird der Stromverbrauch zunehmen, weil andere Bereiche wie z. B. der Transportbereich mit Strom versorgt werden müssen.

Energiezukunft Europas

Von allen Energien, die in Europa zur Erzeugung von Strom genutzt werden, ist die Windkraft im letzten Jahrzehnt am stärksten gewachsen. In diesem Zeitraum hat sie die größte Kraftwerksleistung ans Netz gebracht und damit 2015 sogar die Atomkraft überholt. Aufgrund dieser Entwicklung ist die Windenergie mittlerweile zur drittgrößten Kraftwerksleistung in Europa herangewachsen.

Windenergie macht unabhängig

Die Europäische Union (EU) und viele europäischen Regierungen haben erkannt, dass mehr Windenergie unabhängig macht von steigenden Rohstoffpreisen und unsicheren Energieimporten. Deswegen wurden klare Rahmenbedingungen für einen raschen Ausbau der Windenergie geschaffen. Bis 2030 hat sich die EU das Ziel gesteckt, 50 Prozent der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien zu erzeugen.

Milliarden für Atom, Kohle und Gas

Zahlen der EU-Kommission belegen, dass im Jahr 2011 Atomkraftwerke 35 Milliarden Euro an Subventionen erhalten haben. Fossile Kraftwerke wurden direkt und indirekt subventioniert. Demgegenüber standen Förderungen für erneuerbare Energien in Höhe von 30 Milliarden Euro. Würden alle diese Subventionen ersatzlos gestrichen, wäre die Windenergie schon heute neben der Wasserkraft die günstigste Stromquelle. Allein die Gesundheitskosten durch Kohle- und Gaskraftwerke belaufen sich pro Jahr auf 40 Milliarden Euro in Europa.

Windkraft weltweit

Mit 63.000 MW neu installierter Windkraftleistung ist im Jahr 2015 die weltweite Windkraftleistung, ungeachtet der allgegenwärtigen Wirtschaftsflaute, um beachtliche 17 Prozent gewachsen und bei einem Gesamtbestand von weltweit rund 432.000 MW Windkraftleistung angelangt. Asien hat Europa endgültig beim Windkraftausbau überflügelt. Vor ein paar Jahren hatte Europa noch die Nase vorn.

Die Investitionen in erneuerbare Energien sind in China im letzten Jahr um 17 Prozent gestiegen und auch die USA konnte ein Wachstum von 7 Prozent vorweisen, wohingegen die Investitionen in erneuerbare Energien in Europa um 18 Prozent zurückgegangen sind.

Windenergie als Klimaschützer

Die Windindustrie nimmt eine Schlüsselposition bei der Lösung des Klimawandels, der Luftverschmutzung, der Energiesicherheit und der Preisstabilisierung im Strommarkt ein.

Windkraft Fakten

Kostenloser Rohstoff

Wind ist ein kostenloser Energierohstoff für die Stromerzeugung – direkt vor unserer Haustür. Er gehört uns, wir müssen ihn nicht importieren. Mit ihm erzeugen wir den Strom mit unserem eigenen Rohstoff.

Unendliche Energie

In den nächsten Jahrzehnten sind erhebliche Produktionsrückgänge bei fossilen Energieträgern wie Öl und Gas zu erwarten. Weil der Strombedarf aber weiter steigt, wird es zu Verteuerungen und Versorgungsengpässen kommen. Wind & Co liefern genug saubere Energie – ohne Umweltverschmutzung, ohne Ressourcenverschwendung, und zu einem konstanten Preis.

Effiziente Energieerzeugung

In Österreich herrschen hervorragende Windverhältnisse, teilweise wie an den besten europäischen Standorten. Sie ermöglichen uns, die Windkraft für eine effiziente und kostengünstige Stromproduktion zu nutzen.

Ein Windrad (3 MW) = 2000 Haushalte

Eine moderne Windkraftanlage mit drei Megawatt Leistung erzeugt pro Jahr Strom für den Verbrauch von rund 2000 Haushalten oder über 4000 Personen. Ein einziges Windrad ist also in der Lage ein kleines Dorf zu versorgen.

Wertschöpfung

Mit Windstrom bleibt ein Gutteil der Wertschöpfung in Österreich: Über die 20-jährige Lebensdauer einer Windkraftanlage gerechnet kommen österreichischen Unternehmen rund 50 Prozent der gesamten Projektkosten zugute.

Mehr als 170 österreichische Unternehmen sind Lieferanten für Hersteller von Windkraftanlagen am internationalen Markt und sorgen mit einem Exportvolumen von über 660 Millionen Euro für eine äußerst positive Handelsbilanz.

Klimaschutz

Der sauber erzeugte Windstrom liefert einen enormen Beitrag zum Klimaschutz. Allein in Europa vermeidet er jährlich mehr als 190 Millionen Tonnen CO₂. Das ist beinahe der 2,5-fache CO₂-Ausstoß von Österreich

Die 2015 in Österreich installierte Windkraftleistung ist in der Lage pro Jahr mehr als 3,4 Millionen Tonnen CO₂ einzusparen.

Sauber

Bei der Stromerzeugung aus Windkraft gibt es keine Abgase, Abfälle oder Abwässer. Es fallen keine zusätzlichen Kosten für die Beseitigung des Produktionsmülls an, wie das bei herkömmlichen Kraftwerken der Fall ist.

Sicher

Der Supergau eines Windrades ist das Abbrennen oder das Umfallen. Im Gegensatz zu einem Atomkraftwerk hat der Supergau beim Windrad allerdings nur finanzielle Auswirkungen.

Effizienter Lebenszyklus

Wenn ein Windrad nach 20 Jahren seinen Lebenszyklus vollendet hat, kann es rasch und umweltverträglich wieder abgebaut werden. Die Anlage wird entfernt und die „grüne Wiese“ wieder hergestellt. Zusätzlich können viele Bestandteile des Windrades wiederverwertet werden.

Unabhängigkeit

Österreich gab 2013 15 Milliarden Euro für Energieimporte aus. Der forcierte Ausbau der Windenergie ist daher eine Investition in die Zukunft, die volkswirtschaftlich mehr bringt als sie kostet.

Den Wind kann man im eigenen Land nützen und dadurch sichert die Windkraft die lokale Energieversorgung und macht von Krisenländern unabhängig