

## Kommunale Nutzung erneuerbarer Energien in der Ukraine – Chancen, Potenziale und Hemmnisse

Von Jan Bach, Milena Szumska und Oleksander Chornobyl/Lwiw

### Zusammenfassung

Die Ukraine bleibt beim Ausbau der Erneuerbaren Energien (EE) weit hinter den selbst gesetzten Zielen zurück. Neben den administrativen Hindernissen und der Inkohärenz der verschiedenen rechtlichen Vorschriften ist dies auch dem Umstand geschuldet, dass das Thema EE noch nicht bei den ukrainischen Kommunen als Betätigungsfeld angekommen ist. Eine Analyse der wirtschaftlichen Randbedingungen zeigt jedoch, dass selbst bei einer anfänglichen Konzentration der Kommunen auf eine EE-Umstellung allein bei der Wärmeerzeugung schon Einsparungs- und Verdienstpotenziale vorhanden sind, die um so größer werden, je höher die Einspeisevergütung für Strom aus EE ausfällt. Den Kommunen diese auf europäischen Erfahrungen basierenden Möglichkeiten aufzuzeigen, ist wichtig für die Förderung der Entwicklung des EE-Sektors in der Ukraine.

### Rechtlicher Rahmen

Für die rechtliche Analyse der kommunalen Handlungsmöglichkeiten im Bereich EE sind die gesetzlichen Bestimmungen zu den Erneuerbaren Energien, die allgemeinen energierechtlichen Regelungen und rechtlichen Aspekte der kommunalen Selbstverwaltung zu betrachten.

### Erneuerbare Energien

Die Ukraine beschäftigt sich seit einem Jahrzehnt mit der Definition eines Rechtsrahmens für den Bereich EE. Im Gesetz über alternative flüssige und gasförmige Treibstoffe vom 14.1.2000 mit Änderungen vom 21.5.2009 sind die Prinzipien der Förderpolitik definiert. Das Gesetz über alternative Energieformen vom 20.2.2003 legt staatliche Regulierungsmaßnahmen fest. Ein wichtiger Meilenstein war die Einführung »Grüner Tarife« im Gesetz vom 25.9.2008, welches die Einspeisevergütungen regelt (eine ausführliche Darstellung hierzu geben Hardt/Zillich in [Ukraine-Analysen Nr. 63](#)).

### Elektroenergiemarkt

Das wichtigste Gesetz für den ukrainischen Elektroenergiemarkt ist das »Gesetz über Elektroenergieindustrie« vom 16.10.1997. In ihm ist die Marktstruktur festgelegt, die in Abbildung 1 zusammengefasst wird. Eine zentrale Rolle spielt der staatliche Großhändler Energorynok, der die Aufgabe hat, Angebot und Nachfrage auszubalancieren, und auch die Großhandelspreise festlegt. Die Preissetzung für Strom aus AKWs, Wasserkraftwerken, Kraft-Wärme-Kopplungs- und Windkraftanlagen ist reguliert, wohingegen Strom aus der thermischen Produktion zu unabhängigen Preisen angeboten werden kann, was einen gewissen Wettbewerb nach sich zieht.

Für die Produktion, die Übertragung und den Verkauf von Elektroenergie sind in der Ukraine jeweilige

Lizenzen der Nationalen Kommission für die Regulierung der Elektroenergie (NKRE) erforderlich. Gleichermaßen gilt für die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) (Resolution der NKRE Nr. 997 vom 2.11.2005) und die Herstellung von Wärmeenergie bei Nutzung von regenerativen und nicht-traditionellen (z. B. Müll) Energieträgern. Eine Analyse der Lizenzbedingungen und Diskussionen mit Kommunalvertretern ergab, dass diese kompliziert, aber von kommunalen Unternehmen mit einigem Aufwand erfüllbar sind.

Die ukrainische Marktregulierung korrespondiert in ihren Grundzügen mit den EU-Zielvorstellungen bezüglich der Entbündelung (bei Übertragungssystemen gegeben, Verteilungssysteme aber noch in den Händen der Energiegesellschaften der Regionen, den Oblenergos), des Dritt-Parteien-Zugangs, der Marktoffenheit und teilweise der Tarifregulierung.

### Wärmeenergiemarkt

Die wichtigsten Rechtsvorschriften, die die Wärmeversorgung regeln, sind das Gesetz über Wohnungswesen und kommunale Dienstleistungen vom 24.6.2004, das Gesetz über Wärmeenergiebereitstellung vom 2.7.2005 (setzt einen Rechtsrahmen) sowie das Gesetz über das Potenzial kombinierter Strom- und Wärmeerzeugung und Energie aus Abfallstoffen vom 5.4.2005. Letzteres hat zum Ziel, den Ansatz der Kraft-Wärme-Kopplung zu fördern (u. a. durch die Befreiung von bestimmten Abgaben bis 2015).

Der Bereich Wärmeenergieerzeugung ist von großer wirtschaftlicher und sozialer Bedeutung in der Ukraine, da 65 % der Haushalte und Betriebsstätten mit Fernwärme versorgt werden und diese somit einen großen Teil des Primärenergiebedarfs ausmacht.

Die Wärmeversorgung zählt zu den grundlegenden Aufgaben der kommunalen Selbstverwaltung. Es gibt

ca. 900 lokale Wärmeversorger, die Endverbraucher mit Wärme beliefern (Marktschema siehe Abbildung 2). Die Tarifpolitik ist durch eine Anordnung der Regierung vom 10.7.2006 reguliert und diktiert den Kommunen strenge Vorgaben bei der Preisbildung. Bisher lagen die Preise oftmals unter den Herstellungspreisen. Allerdings wurde der Handlungsspielraum für die Kommunen mit dem neuen Public-Private-Partnership-Gesetz vom November 2010 etwas erweitert. In Art. 20, Pkt. 3, 4 wird privaten Investoren zugesichert, dass im Falle dessen, dass die Preise unterhalb der Herstellungskosten liegen, vom öffentlichen Partner eine das Defizit deckende Kompensation gezahlt wird. Entsprechend wurde auch das Gesetz über die Preisbildung geändert.

### *Lizenzierung*

Zentrale Institution für die Erteilung von Lizenzen ist die Nationale Kommission zur Regulierung des Elektroenergiemarktes. Das Lizenzierungsverfahren gilt als kompliziert und intransparent. Für die Herstellung von Elektroenergie aus regenerativen Ressourcen sind für die Kommunen, so sie denn eine komplexe Vermarktung dieser Energie (KWK, Vergütung nach Grünen Tarifen, Verkauf an den Endverbraucher, Nutzung des lokalen Netzes, Einspeisung in das nationale Stromnetz) anstreben, zumindest fünf Lizenzierungen notwendig. Diese Hürden zu überwinden bzw. eine Vereinfachung der Prozeduren ist entscheidend für das Gelingen eines kommunalen EE-Engagements.

### **Die ukrainischen Ausbauziele für EE**

Die Ukraine definierte im Jahr 2006 mit der »Energiestrategie bis zum Jahre 2030« Ausbauziele für die EE bis zum Jahre 2030, mit Zwischenzielen für 2010 und 2020. Es handelt sich dabei um ein Dokument ohne Gesetzescharakter. Eine Bestandsaufnahme im Jahr 2010 zeigte, dass die Ukraine deutlich hinter den für dieses Jahr gesetzten Zielen zurückblieb.

Die Ausbauziele sind Gegenstand von Diskussionen, da sie verschiedentlich als zu niedrig kritisiert werden. Eine Modellrechnung von Meißner/Ueckerdt, basierend auf dem REMIND-Modell des Potsdamer Instituts für Klimaforschung, kommt zu dem Schluss, dass ein Überschreiten der offiziellen ukrainischen Ausbauziele volkswirtschaftlich effizient wäre.

Nachfolgend eine kurze Einordnung verschiedener erneuerbarer Energieträger mit kommunalem Bezug:

### *Biomasse*

Das technische Potenzial für die Nutzung fester Biomasse (Holz, Stroh, Torf) wird auf 9.200 MW geschätzt. Dies ausgenutzt würde 5,2 Mrd. m<sup>3</sup> Erdgas einsparen. Bei einem aktuellen Gaspreis von 264 US-Dollar/1000 m<sup>3</sup>

würden damit pro Jahr 1,37 Mrd. US-Dollar an Erdgaskosten (bei einem für das vierte Quartal 2011 prognostizierten Gaspreis von 347 US-Dollar/1000 m<sup>3</sup> sogar 1,8 Mrd. US-Dollar) eingespart werden. Die Höhe der dafür notwendigen Umrüstungsinvestitionen wird auf 0,53 Mrd. US-Dollar geschätzt und ist mit ca. 60 Euro/kW sehr gering. Angesichts dieser Zahlen ist ein schneller Ausbau wirtschaftlich sinnvoll. Kommunen, die diesen Schritt gegangen sind, berichten von signifikanten Kosteneinsparungen gegenüber der Erdgasbeheizung von kommunalen Liegenschaften und einer Amortisation von kleinen Anlagen binnen kurzer Zeit (z. B. Hackschnitzelanlage in Komsomolskoje zur Beheizung der örtlichen Schule). Diese Ergebnisse decken sich auch mit einer Kostenanalyse der einzelnen Bioenergiestoffe gegenüber Erdgas, aus der hervorgeht, dass die Energiekosten pro Gigajoule bei den Bioenergiestoffen zumeist deutlich unter denen für Erdgas liegen (siehe Tabelle 2).

Diese Berechnung basiert auf den aktuellen Marktpreisen (Februar 2011) und beinhaltet keinerlei Gratifikationen über die Grünen Tarife. Somit ist also eine Umstellung auf Bioenergiestoffe auch ohne die Zahlung der gesetzlich vorgesehenen Einspeisevergütungen für Strom ökonomisch sinnvoll. Die Profitabilität derartiger Projekte würde sich bei einer Verwendung von Anlagen für die Kraft-Wärme-Kopplung (z. B. Hackschnitz-Blockheizkraftwerke) nochmals erhöhen. Die Rentabilität solcher Projekte (bedingt durch den ständig steigenden Erdgaspreis) ist dafür geeignet, das kommunale Engagement im Bereich EE zu erhöhen und damit zu einer steigenden »Nachfrage« nach einem funktionierenden System der Grünen Tarife beizutragen. Dies wiederum kann zu einer Dynamisierung der EE-Ausbauziele führen.

### *Biogas*

Das technische Potenzial zur Biogaserzeugung in der Ukraine wird auf 4 bis 8 % der gegenwärtigen ukrainischen Stromproduktion geschätzt. Allerdings stehen einer dezentralen und kleinteiligen Entfaltung dieses Potenzials, neben administrativen Hürden, momentan zwei ökonomische Randbedingungen entgegen. Zum einen waren nach Kuznetsova/Kutsenko im Jahre 2009 nur 3 % der Agrarbetriebe von ihrer Größe her in der Lage, den organischen Eintrag für eine 0,5 MW-Anlage selbstständig aufzubringen. Zum anderen zeigen Berechnungen der beiden Autoren, dass eine Biogasproduktion unter den Bedingungen des ukrainischen Finanzmarktes erst bei 1 MW bzw. 3 MW elektrischer Leistung der Anlagen ökonomisch sinnvoll ist, da sich erst bei einer solchen Leistung die Größenvorteile entfalten können. Anlagen solcher Größe sind jedoch nicht von einzelnen Agrarbetrieben betreibbar. Hier könnten Kommunen die Rolle

eines Koordinators derartiger Projekte einnehmen – tendenziell sogar eher als Teil von interkommunalen Kooperationen denn als einzelne Kommune (bei einer 3 MW-Biogasanlage ist von einem Anbaugebiet von ca. 1.500 ha auszugehen, was oftmals die Anbauflächen in einer einzelnen Kommune überschreitet).

### *Windenergie*

Auch bei der Windenergie gehen die Schätzungen bezüglich der ukrainischen Potenziale erheblich auseinander (siehe Tabelle 1). Angesichts dessen, dass das Potenzial der Windenergie in den letzten Jahren durch Repowering (Ersetzen alter Anlagen durch neue) und eine immer größere Nabenhöhe der Windkraftanlagen stetig gestiegen ist, muss davon ausgegangen werden, dass die staatlichen Ausbauziele von 2006 sehr niedrig angesetzt sind.

Im Unterschied zur Biomassenutzung sind die Investitionskosten für eine Windkraftanlage sehr hoch (laut Meißner/Ueckerdt 880 Euro/kW), so dass ukrainische Kommunen hier eher Partner privater Investoren sein könnten, als eigenständig Projekte anzugehen. Der Erfolg von derartigen Projekten hängt jedoch von den administrativen Rahmenbedingungen ab (Netzanschluss, Lizenz, Zahlung der Grünen Tarife).

### *Solarenergie*

Beim Potenzial der Solarenergie bestehen ebenfalls erhebliche Unterschiede in den Schätzungen. Insbesondere der solarthermischen Nutzung wird Ausbaupotenzial attestiert. Gerade für die Bewirtschaftung kommunaler Gebäude kann der Solarthermie angesichts des stetigen Preisverfalls für Solarmodule in nächster Zeit eine Rolle zukommen. Zudem können individuelle Nutzungen (z. B. auf den Dächern von Wohnhäusern) zunehmen, möglicherweise im Wettbewerb mit anderen Formen der kommunalen Versorgung mit EE.

### **Finanzielle Anreize für ein EE-Engagement**

Vor dem Hintergrund aktueller Untersuchungen zum Wertschöpfungspotenzial von erneuerbaren Energiequellen für den kommunalen Sektor (siehe Abbildung 3) lassen sich im Kontext der neuen ukrainischen Finanzverfassung folgende finanziellen Anreizbedingungen für ukrainische Kommunen ausmachen:

#### *Einnahmeseite*

- steigende Gewinne für kommunale Eigenbetriebe (Verbleib der Gewinne vor Ort, da nicht Bestandteil des Finanzausgleichs, siehe [Ukraine-Analysen 85](#))
- Generierung von Einkommen für Beschäftigte in der Kommune

- Verwertung lokaler Ressourcen zur Energiegewinnung, statt Export lokalen Kapitals für Erdgas (nach Russland) oder Erdöl (in die arabischen Staaten)
- Initiierung von lokalen Multiplikatoreffekten durch die generierten Einkommen
- Aufbau lokaler Wirtschaftskreisläufe
- Stabilisierung der Einkommenssituation der Kommune durch eine Loslösung eines Teils der landwirtschaftlichen Einkommen vom Risiko schwankender Weltmarktpreise und politischer Unwägbarkeiten (Die Bereitstellung von Biomasse erfolgt zumeist auf der Basis von langjährigen Verträgen mit auch preislichen Festlegungen für die Lieferanten. Diese Preise – idealer mit einer Internalisierung der Grünen Tarife – sind unabhängig von den schwankenden Weltmarktpreisen und politischen Überraschungen wie dem Exportstopp für ukrainisches Getreide und dem einhergehenden Verfall der nationalen Abnahmepreise.)
- bei erfolgreicher Lizenzierung als Stromanbieter/Produzent Erschließung neuer Einnahmen durch den Verkauf von Elektroenergie

#### *Ausgabenseite*

- die Kommunen als verantwortliche Institution für öffentliche Liegenschaften haben die Möglichkeit, Kosten bei der Unterhaltung ihrer Objekte einzusparen
- Ersparnis bei kommunalen Energiekosten durch gesteigerte Effizienz und Nutzung von in KWK hergestellter Elektroenergie für kommunale Einrichtungen (z. B. Wasserwerke als einem der größten kommunalen Energieverbraucher)

### **Handlungsempfehlungen für ein erfolgreiches EE-Engagement**

Basierend auf Diskussionen mit ukrainischen Kommunalvertretern sowie europäische Erfahrungen der kommunalen EE-Nutzung berücksichtigend lassen sich folgende Handlungsempfehlungen für ein erfolgreiches EE-Engagement ukrainischer Kommunen formulieren.

Der Kommune kommt beim EE-Engagement eine aktive Rolle zu. Neben dem »Marketing« für die Idee gegenüber den Einwohnern wird sie eine Steuerungsfunktion ausfüllen müssen. Diese umfasst die Einbindung der lokalen Wirtschaft, die Planung von ggf. nötigen Anpassungsinvestitionen beim Netz, einen eventuellen Betrieb entsprechender Anlagen einschließlich der organisatorischen Absicherung des ganzjährigen Nachschubs von Biomaterial, die Initiierung möglicher öffentlich-privater Partnerschaften, Beantragung von notwendigen Lizenzen und Genehmigungen etc. Es ist dies eine Rolle, in die viele ukrainische Kommunen

erst hineinwachsen müssen. Gerade für Kommunen im ländlichen Raum kann es wegen deren kleinteiliger Strukturen schwierig sein, eine solche Rolle auszufüllen.

### *Interkommunale und interadministrative Kooperation*

Beispiele deutscher Bioenergieregionen zeigen, dass ein kommunales Engagement bei der Energieerzeugung oftmals zu einer Zusammenarbeit mit Umlandkommunen führt, auch jenseits von administrativen Grenzen wie z. B. Landkreis oder Amtsgemeinde – eher einer energiewirtschaftlichen Rationalität (Lage an Flussläufen, Formierung optimaler Beschaffungsräume für Biomasse etc.) folgend. Auch bei der kommunalen Energieerzeugung gibt es Beispiele für interkommunale Kooperationen in Form von »Regionalwerken«. Eine derartige Kooperationsform ist für ukrainische Kommunen ermöglicht durch Art. 15 des Gesetzes über die lokale Selbstverwaltung (»Formen des freiwilligen Zusammenschlusses von lokalen Selbstverwaltungen«). Hiernach können sich Kommunen zum Zwecke der effizienten Ausübung der Exekutive in Assoziationen oder anderen freiwilligen Strukturen zusammenschließen und sich beim Justizministerium der Ukraine registrieren. Darüber hinaus haben die Kommunen nach Art. 119 des Wirtschaftsgesetzes die Möglichkeit, ihren kommunalen Eigenbetrieben die Erlaubnis zu erteilen, sich mit anderen kommunalen Unternehmen zum Zwecke der Leistungserstellung zusammenzuschließen.

Zudem müssen Kommunen Formen der Kooperation mit Institutionen anderer Verwaltungsebenen (z. B. staatliche Forstverwaltung als Haupteigentümer von Forsten) einüben.

Eine erfolgreiche Betätigung im Bereich EE verlangt von kommunalen Verantwortungsträgern ein solides Wissen über die Materie und spezifische Kompetenzen, um Veränderungsprozesse initiieren, managen und moderieren zu können. Dies stellt Institutionen der Verwaltungsaus- und -weiterbildung sowie internationale Förderinstitutionen vor die Herausforderung, neue derartige Trainings zu entwickeln.

### *Transparente Verfahren und Bürgerbeteiligung*

Der energiewirtschaftliche Status quo in der Ukraine ist durch Ineffizienzen und rent-seeking-Gewinne gekennzeichnet, was zu Lasten der großen Mehrheit der Energiezahler geht. Dies ist u. a. möglich durch undurchsichtige Beziehungskonstrukte, v. a. im Gassektor, die eine Leistungs- und Preistransparenz für die Endverbraucher verhindern. Mit einer kommunalen Erzeugung basierend auf lokalen Ressourcen wäre die Wertschöpfungskette überschaubar und nahe am Endverbraucher. Zugleich würde für den Bürger ein Bezug zwischen

den individuellen Energiekosten und dem kommunalen Leistungsangebot (z. B. durch mögliche Quersubventionierungen innerhalb der kommunalen Betriebe z. B. von der profitablen Energiesparte hin zur defizitären Schwimmhalle) hergestellt.

Beispiele aus Deutschland zeigen, dass selbst eine materielle Mitwirkung von Gemeindebewohnern bei der Umsetzung von EE-Projekten denkbar ist, sei es in Form von »Bürgerkraftwerken« (von Privatpersonen gemeinschaftlich genutzte Anlagen), Energiegenossenschaften oder durch die Bereitstellung von Dächern für die Solarnutzung.

### *Modernisierung und Bündelung*

Basierend auf Erfahrungen der Konzeptionierung von Nahwärmenetzen (z. B. in Dänemark, Österreich und Finnland) sollten ukrainische Kommunen die ohnehin notwendigen Modernisierungen von Wärmeversorgungsnetzen auf die Erfordernisse einer erfolgreichen EE-Nutzung ausrichten. Dabei sollte der noch günstige Anschlussgrad an die kommunale Wärmeversorgung (65 % der Endverbraucher) genutzt werden, um die Größenvorteile, die Zukunftsoffenheit und Flexibilität (Anpassung an sich ändernde Preise durch Umrüstung der zentralen Heizkessel) einer zentralisierten lokalen Wärmeversorgung zu sichern.

Erfahrungen aus Deutschland zeigen, dass ein Zusammenschluss von EE-engagierten Kommunen (z. B. 100 %-EE-Regionen) geeignet ist, gegenüber zentralstaatlichen Institutionen aktiv eine Verbesserung der Rahmenbedingungen (in der Ukraine: Transparenz der Lizenzierung, Zahlung von Einspeisevergütungen) einzufordern. Eine solche Lobbyarbeit führte in Deutschland über seine Sogwirkung auf andere Kommunen zudem dazu, dass die Ausbauziele sukzessive nach oben korrigiert wurden.

### **Fazit**

Die »Verspätung« der Ukraine bei der Nutzung von EE, bedingt durch die administrativen Hürden und das wirtschaftliche Interesse der Profiteure am energiewirtschaftlichen Status quo, führt dazu, dass man hinter den eigenen Ausbauzielen zurückbleibt und aus einer Energiewende mögliche Wohlfahrtsgewinne ungenutzt lässt. Bei der Überwindung dieser Situation kann der kommunale Nutzung von EE eine entscheidende Rolle zukommen. Befördern vermag dies, dass auch ohne Einspeisevergütungen für Kommunen eine Hinwendung zu erneuerbaren Energieträgern im Bereich der kommunalen Wärmeversorgung lohnend ist. Durch die Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung und die Vergütung der so erzeugten Energie nach den Grünen Tarifen könnten sich den Kommunen zudem neue Einnah-

mequellen erschließen, an denen diese angesichts der schlechten Haushaltsslage Interesse haben. Angesichts dieser günstigen wirtschaftlichen Randbedingungen

kommt es zukünftig darauf an, Kommunen fachlich für ein EE-Engagement zu befähigen und das Thema EE in der Ukraine zu forcieren.

*Der Autor lädt alle Interessierten zu Austausch und Diskussion ein. E-Mails bitte an Jan Bach unter [bach.jan@gmx.net](mailto:bach.jan@gmx.net)*

#### *Über die Autoren:*

Jan Bach war mehrere Jahre als Berater an der Nationalen Verwaltungskademie in Lwiw tätig und leitet derzeit ein vom deutschen Umweltministerium gefördertes Projekt zur kommunalen Nutzung regenerativer Energien in der Ukraine. Milena Szumska ist Beraterin an der Nationalen Verwaltungskademie in Lwiw. Oleksander Chornobyl ist Mitarbeiter der Nationalen Verwaltungskademie in Lwiw.

#### *Lesetipps:*

- Energiestrategie der Ukraine bis zum Jahr 2030, [zakon.rada.gov.ua/signal/kr06145a.doc](http://zakon.rada.gov.ua/signal/kr06145a.doc)
- Meißner, Frank/ Ueckerdt, Falko: Ausbau erneuerbarer Energien in der Ukraine: Potenzial, Hemmnisse und Politikempfehlungen, Berlin, 2010, [http://www.kiew.diplo.de/Vertretung/kiew/de/04/Meldungen\\_\\_Wi\\_\\_2010/studie\\_\\_erneubarer\\_\\_energie.html](http://www.kiew.diplo.de/Vertretung/kiew/de/04/Meldungen__Wi__2010/studie__erneubarer__energie.html)
- Kuznetsova, A./ Kutsenko, K.: Biogas and “green tariffs” in Ukraine – A profitable investment? German-Ukrainian Policy Dialogue in Agriculture, Institute for Economic Research and Policy Consulting, Kiew, 2010, [http://www.ier.com.ua/files/publications/Policy\\_papers/Agriculture\\_dialogue/2010/AgPP\\_26\\_eng.pdf](http://www.ier.com.ua/files/publications/Policy_papers/Agriculture_dialogue/2010/AgPP_26_eng.pdf)
- Hirschl, Bernd u. a.: Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), 2010, [http://www.ioew.de/uploads/tx\\_ukioewdb/IOW\\_SR\\_196\\_Kommunale\\_Wertschöpfung\\_durch\\_Erneuerbare\\_Energien.pdf](http://www.ioew.de/uploads/tx_ukioewdb/IOW_SR_196_Kommunale_Wertschöpfung_durch_Erneuerbare_Energien.pdf)

#### TABELLEN UND GRAFIKEN ZUM TEXT

## Potenzial erneuerbarer Energien und Energiehandel

**Tabelle 1: Staatliches Ausbauziel vs. Potenzialabschätzungen für EE in der Ukraine (in Mtoe)**

	Ausbauziel »Energiestrategie« 2030*	Technische Potenziale EE nach	
		Institut für erneuerbare Energien**	Renewable Energy Agency***
Bioenergie	6,44	20	15,48
Solarenergie	0,77	6	18,96
Kleinwasserkraftwerke	0,791	10	11,91
Geothermie	0,49	12	11,07
Windenergie	0,49	15	15,1
Erdwärme jenseits der Geothermie	15,89	-	-
insgesamt EE	24,871	63	72,52
nicht-traditionelle Energiequellen	15,54	18	-
gesamt	40,411	81	72,52

\* Energiestrategie der Regierung, 2006, zit. nach OECD: Ukraine – Energy Policy Review, S. 345, <http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2006/ukraine2006.pdf>

\*\* Hardt, Folkert/ Zillich, Matthias: Erneuerbare Energien in der Ukraine. Potenziale und politische Rahmenbedingungen am Beispiel der Windenergie, in: Ukraine-Analysen Nr. 63, 2009, S. 2.

\*\*\* Konechenkov, A.: Renewable Energy. Focusing Ukraine, Vision 2050, Renewable Energy Agency, o.J., [http://www.inforse.org/europe/pdfs/S3\\_UKR\\_Vision%202050\\_FAE.pdf](http://www.inforse.org/europe/pdfs/S3_UKR_Vision%202050_FAE.pdf)