Dr. Hermann Scheer
Präsident von Eurosolar

Erneuerbare Energien in großen Maßstäben nutzen – die Energieallee A 7

Zusammenfassung

Großprojekte faszinieren, auch wenn es, wie beispielsweise bei der Atomkraft, die falschen sind. Technische Strukturen, die kleinteilig und dezentral angelegt sind, entfalten weniger Anziehungswirkung obwohl sie oft Besseres und mehr leisten als großtechnische Projekte. Dies ist ein Problem für die erneuerbaren Energien. Deshalb ist es an der Zeit die Leistungsfähigkeit dieser Technologien in einem Leuchtturmprojekt zu demonstrieren, das weltweit Aufmerksamkeit erregen wird. Dieses Leuchtturmprojekt ist die Energieallee A 7. Entlang der längsten deutschen Autobahn, die sich von Nord nach Süd durch das ganze Land zieht, sollen an allen möglichen Standorten Windkraftanlagen der 5 MW-Klasse errichtet werden. Im Rahmen eines physisch-geografischen Gutachtens wurden insgesamt 1.251 Standorte identifiziert (siehe Karten ab Seite 12), wobei es sich hier um eine Mindestanzahl handelt.

Dieser Windpark würde über eine installierte Leistung von insgesamt 6.255 MW verfügen und könnte pro Jahr rund 13.500 GWh Strom erzeugen, was dem Jahresverbrauch von 3,7 Millionen Haushalten entspricht. Das Projekt deckt 2,2 Prozent des deutschen Bruttostromverbrauchs ab. Dadurch können 11,6 Millionen Tonnen CO_2 vermieden werden.

Das Investitionsvolumen für die Energieallee A 7 beläuft sich auf 7,5 Milliarden Euro. Es wäre die weltweit bisher größte Windkraftinvestition, die der im Verhältnis zu Offshore-Anlagen kostengünstigeren Onshore-Technik neuen Auftrieb geben würde. Das Projekt stellt ein Konjunkturprogramm ohne staatliche Förderung dar, da durch das Erneuerbare Energien-Gesetz die Einspeisevergütungen für die Windkraftanlagen auf die Stromkunden umgelegt werden.

Der Bau von Windkraftanlagen entlang von Bundesfernstraßen bietet sich deshalb besonders an, weil hier das Landschaftsbild durch das Trassenbauwerk ohnehin schon verändert wurde. Der naturästhetische Eingriff ließe sich dadurch minimieren. Selbstverständlich kommt nicht nur die A 7 für einen Windpark in Betracht, das Konzept kann als Muster für ähnliche Projekte an anderen Autobahnen in Deutschland und Europa dienen.

Entlang dieser Straßen können nicht nur Windkraftanlagen, sondern auch Solarzellen in größerem Umfang installiert werden (beispielsweise an Lärmschutzwänden oder auf Einhausungen), was sich insbesondere für die südlicheren Bundesländer anbietet, die zwar über weniger Wind, dafür jedoch über eine höhere Strahlungsenergie der Sonne verfügen.

Projektbeschreibung

In diesem Projektpapier wird vorgeschlagen, Windkraftanlagen in größtmöglicher Anzahl entlang der Bundesautobahn 7 (A 7) zu errichten. Die A 7 ist die längste Autobahn Deutschlands. Sie führt von der dänischen Grenze im Norden durch die Bundesländer Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen, Hessen, Baden-Württemberg und Bayern bis in den Süden zur österreichischen Grenze. Sie verfügt heute ohne Seitenarme und den Grenztunnel nach Österreich über eine Länge von 960,732 Kilometer.

Die A 7 überspannt das gesamte Land von Nord nach Süd. Sie ist deshalb nicht nur symbolträchtig, sondern auch ein Großbauwerk mit herausragender infrastruktureller Bedeutung. Ihrer Bedeutung als Verkehrsachse soll nun, den Erfordernissen der Zukunft folgend, eine Bedeutung als Energieachse hinzugefügt werden. Aufgrund der hohen Anzahl der Anlagen, ihrer enormen Stromausbeute, ihrer Sichtbarkeit für die Autofahrer und ihrer Verbindung durch die A 7 entstünde so ein Großbauwerk moderner Energietechnik, das nicht weniger symbolträchtig wäre als die Autobahn selbst.

So kann es auch entlang der A 7 zukünftig aussehen: ein Windpark des Unternehmens Enertrag an der A 20, nordöstlich von Prenzlau (Brandenburg). Es handelt sich um 1,5 MW-Anlagen.
Foto: Jens Christoph Pieper

Politische Bedeutung

Aufgrund der Tatsache, dass die Anlagen durch die A 7 verbunden sind, werden sie, wenn auch von verschiedenen Investoren verwirklicht, als ein Gesamtprojekt wahrgenommen. Dies ist in seinen Ausmaßen von einer Größenordnung, dass es die Aufmerksamkeit nicht nur in Deutschland, sondern europa- und weltweit auf sich ziehen wird. Es kann und soll zeigen, in welchen Größenordnungen erneuerbare Energien nutzbar sind, wie schnell ihr Aufbau erfolgen kann und dass ein hoch industrialisiertes Land wie die Bundesrepublik sich bedenkenlos auf erneuerbare Energien verlassen kann. Deshalb ist dieses Projekt nichts weniger als ein Leuchtturmprojekt. Ein Leuchtturmprojekt, das die Möglichkeit und Notwendigkeit einer Energiewende unterstreicht, das die Leistungsfähigkeit der deutschen Industrie belegt und Deutschland als ein modernes, zukunftsfähiges Land ausweist.

Nicht zuletzt weist das Projekt auch auf den besonderen Charakter der erneuerbaren Energien hin. Durch die Verbindung der A 7 wird es zwar als großes Ganzes gesehen werden, tatsächlich aber wird es sich um zahlreiche Investoren handeln und damit um viele verschieden Eigentümer der Anlagen. Die Struktur ist dezentralisiert, es gibt keine Monopole mehr aber trotzdem eine umfassende und nachhaltige Energieversorgung.

Vorteile

Landschaftliche Vorprägung nutzen

Es bietet sich generell an, Windkraftanlagen entlang von Bundesfernstraßen zu errichten, da hier das Landschaftsbild ohnehin schon durch das Trassenbauwerk verändert wurde. Der naturästhetische Eingriff ließe sich dadurch minimieren. Hinzu kommt, dass Bündelungs- und Synergieeffekte zwischen den verschiedenen Strukturen genutzt werden können. So lässt sich beispielsweise der Randbereich oder der Mittelstreifen der Fahrbahntrasse auch als Trasse für Erdkabel zum Stromtransport verwenden. Die in diesem Projekt vorgeschlagenen 5 MW-Anlagen werden je nach Standort Nabenhöhen zwischen 100 und 160 Meter aufweisen. In den weniger ertragreichen Gegenden im Süden Deutschlands werden sie höher sein, im Norden niedriger. Die Rotoren solcher 5 MW-Anlagen drehen sich allerdings wesentlich langsamer als die der bisher gebräuchlichen kleineren Anlagen, was dem Betrachter als angenehmer erscheint und daher den wahrnehmbaren Eingriff in das Landschaftsbild reduziert.

Es handelt sich um eine Win-win-Situation: der ohnehin schon landschaftlich vorgeprägte Korridor für die Bundesautobahn erfährt durch die Windkraftanlagen eine noch bessere und gleichzeitig sinnvolle Nutzung, während andererseits zusätzliche Fläche für Anlagenbetreiber zur Verfügung gestellt wird.

In § 35 Abs. 3 des Baugesetzbuches sind sogenannte öffentliche Belange aufgeführt, die der Errichtung von Windkraftanlagen entgegenstehen könnten. Insbesondere die Nummer 5 dieses Absatzes zählt dabei Belange auf, die im Zusammenhang mit der Genehmigung solcher Anlagen oft ins Feld geführt werden. Dazu gehört die Beeinträchtigung der „natürlichen Eigenart der Landschaft“ und die „Verunstaltung

des Orts- und Landschaftsbildes“. Tatsächlich kann man darüber streiten, ob Windkraftanlagen überhaupt eine „Verunstaltung“ oder „Beeinträchtigung“ darstellen. Werden sie jedoch entlang einer Bundesautobahn errichtet, kann dieses Argument per se keine Wirkung mehr entfalten.

Verbindung zur Elektromobilität

Mobilität, basierend auf Erdöl, ist zu einem nicht mehr kalkulierbaren Problemfaktor geworden. Es besteht ein Risiko in der Versorgungssicherheit, denn Deutschland deckt derzeit 96 Prozent seines Ölbedarfs durch Importe. Diese Abhängigkeit wird von Lieferanten-Monopolen wirtschaftlich wie politisch ausgenutzt und ist somit eine Gefahr für die gesamte Volkswirtschaft. Außerdem ist Erdöl ein endlicher Rohstoff, was unausweichlich zu immer weiter ansteigenden Preisen führen wird. Hinzu kommt die Frage des Klima- und Umweltschutzes, die mit fossilen Energieträgern nicht zu lösen ist.

Daher muss auch für den Verkehrssektor der Umstieg auf erneuerbare Energien eingeleitet werden, bevor es zu krisenhaften Verknappungsszenarien und den damit verbundenen politischen und sozialen Verwerfungen kommt. Es bieten sich dafür einerseits Biotreibstoffe, eingesetzt in Verbrennungsmotoren, und andererseits die Elektromobilität an, deren Strombedarf aus erneuerbaren Energien gedeckt werden muss. Die Elektromobilität kann im Pkw-Bereich die dominierende Rolle spielen und sollte das auch, da sie die höchste Energieeffizienz besitzt und die Batterietechnologie dafür inzwischen zur Verfügung steht.

Ökonomisch und ökologisch ist der Umstieg auf Elektromobilität jedoch nur dann sinnvoll, wenn der Strom ausschließlich aus erneuerbaren Energien hergestellt wird. Dies würde durch den massiven Aufbau von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien entlang einer Bundesautobahn besonders augenfällig verdeutlicht. Es ist zumindest technisch sogar denkbar, dass der Strom, welcher von Windkraftanlagen in der unmittelbaren Nähe von Raststätten produziert wird, direkt von dort parkenden Elektrofahrzeugen geladen werden kann.

Mehr Unabhängigkeit und weniger Kohlendioxid

Weitere Vorteile des Projektes entstehen aus den Vorzügen, die erneuerbare Energien generell mit sich bringen. So wird die Abhängigkeit von konventionellen Energiequellen und damit auch von Energieimporten reduziert. Angesichts der Preissteigerungen, die konventionelle Energien in den letzten Jahren erfahren haben, ist dies volkswirtschaftlich der einzig sinnvolle Weg. So kostet das Barrel Rohöl heute rund 70 Dollar, während es im Jahr 2003 noch für 30 Dollar zu haben war. Der Preis für eine Tonne Steinkohle hat sich seit 1996 verdreifacht und bei Uran war innerhalb von sechs Jahren ein Anstieg um das 17-fache zu verzeichnen. Hinzu kommt die Endlichkeit dieser Energien, die beispielsweise beim Uran mit 50 Jahren bereits deutlich absehbar ist (technisch und wirtschaftlich abbaubare Reserven aus heutiger Sicht). Vor diesem Hintergrund ist klar: mit heimischen erneuerbaren Energien wird die Energiesicherheit massiv erhöht.

Bei einer Jahresproduktion von rund 13.500 GWh (siehe unten) können durch den A 7-Windpark jährlich zudem 11,6 Millionen Tonnen CO_2 vermieden werden. Auf die einzelnen Bundesländer aufgeteilt ergäben sich folgende CO_2-Einsparungen:

Schleswig-Holstein: 3.1 Millionen t
Dies entspricht nahezu der Hälfte der Emissionen aller emissionshandelspflichtigen Anlagen in Schleswig-Holstein im Jahr 2007 (6,7 Millionen Tonnen).

Hamburg: 0,35 Millionen t
Dies entspricht rund einem Viertel der jährlichen Emissionen des Vattenfall-Steinkohleheizkraftwerkes Hamburg Tiefstack (1,3 Mio. t, Jahr 2008).

Niedersachsen: 4,3 Millionen t
Dies entspricht mehr als den jährlichen Emissionen des E.on-Steinkohlekraftwerkes Wilhelmshaven (3,8 Mio. t, Jahr 2008).

Hessen: 1,65 Millionen t
Dies entspricht mehr als den jährlichen Emissionen des Blocks 1 (Steinkohle) des E.on-Kraftwerkes Staudinger (1 Million t, Jahr 2008).

Baden-Württemberg: 0,5 Millionen t
Dies entspricht den jährlichen Emissionen des EnBW-Steinkohlekraftwerkes Walheim (0,5 Mio. t., Jahr 2008).

Bayern: 1,7 Millionen t
Dies entspricht 81 Prozent der jährlichen Emissionen des E.on-Steinkohlekraftwerkes Zolling (Block 5, 2,1 Mio. t, Jahr 2008).

Technologieschaufenster

Weiter oben wurde schon erwähnt, dass das Projekt aufgrund seiner Größenordnung geeignet ist, weit über die Landesgrenzen hinaus Aufmerksamkeit zu erregen. Dies soll nicht nur dem generellen Werben für erneuerbare Energien dienen, sondern auch der deutschen Windkraftindustrie, die immerhin eine Exportquote von über 80 Prozent aufweist. Das A 7- Projekt wäre für die Industrie ein weithin sichtbares Technologieschaufenster, das die Kundengewinnung befördert.

Warum Windkraft?

Nichts ist schneller einführbar als erneuerbare Energien. Das gilt insbesondere für die Windkraft, bei der die Aufbauzeit für Anlagen in Wochen oder Monaten gemessen werden kann, während es bei fossilen Großkraftwerken um Jahre geht.

Windstrom nähert sich zudem zügig den Kosten von konventionellem Strom an. Ältere Windräder an guten Standorten produzieren schon heute zu niedrigeren Preisen als dem an der Strombörse gebildeten Durchschnittswert. Atomstrom ist tagsüber teurer als Windstrom.

Die Gesamtenergiebilanz von Windkraftanlagen („energetische Amortisationszeit“) ist bemerkenswert: je nach Anlagentyp ist der Energieeinsatz für die Herstellung, den Betrieb und die Entsorgung nach drei bis sieben Monaten Laufzeit ausgeglichen. Kohle- oder Atomkraftwerke dagegen amortisieren sich energetisch nie, da sie immer mehr Energie in Form von Brennstoffen verbrauchen als sie Nutzenergie erzeugen.

Nicht unerwähnt sollte an dieser Stelle bleiben, dass der Korridor von Bundesautobahnen nicht nur für Windkraftanlagen sondern auch für den Aufbau von Solarzellen gut geeignet ist. So können beispielsweise die Dächer von Einhausungen zur Aufstellung von Solarzellen genutzt werden. An Lärmschutzwänden können sie ebenfalls angebracht werden. Es gibt sogar Vorschläge, auf den eigentlich ungenutzten Mittelstreifen ganze Bänder von Solarzellen aufzubauen. Dieser letzte Vorschlag müsste selbstverständlich im Hinblick auf die Verkehrssicherheit noch geprüft werden. Zudem dürfte für seine Realisierung eine Änderung des Bundesfernstraßengesetzes erforderlich sein.

Insbesondere für den Süden Deutschlands, der geringere Winderträge aufweist als der Norden, sind Solarzellen entlang der Energieallee A 7 eine Alternative, da in den südlichen Bundesländern die Strahlungsenergie der Sonne im Jahresmittel höher ist als im Norden.

Energieertrag und Investitionsvolumen

Aufgrund eines für dieses Projekt erstellten physisch-geografischen Gutachtens konnten entlang der A 7 insgesamt 1.251 Standorte (siehe Karten ab Seite 12) für Anlagen der 5 MW-Klasse ermittelt werden (zum Vergleich: in Deutschland sind heute etwas mehr als 20.000 Windkraftanlagen in Betrieb, wovon 866 alleine im Jahr 2008 errichtet wurden). Es handelt sich dabei um eine Mindestanzahl, die unter anderem dadurch zustande kommt, dass für den Abstand der Anlagen in Hauptwindrichtung ein eher hoch angesetzter Wert von 900 Metern verwendet wurde. Je nach Standort und Anlage kann dieser auf bis zu 780 Meter reduziert werden, was dann insgesamt mehr Standorte ergäbe.

In den einzelnen Bundesländern stellt sich die Situation wie folgt dar:

In Schleswig-Holstein kann die A 7 nahezu auf gesamter Länge zu einem Windpark ausgebaut werden. In Hamburg ist der Standortbereich (auch aufgrund der starken Verbauung) auf den Bereich des Hafens und Teile der Harburger Berge beschränkt.

In Niedersachsen stellt sich der Bereich der Lüneburger Heide, sowohl Nord- als auch Südheide, die Hildesheimer Börde, der Westrand des Harzes sowie der Eingang ins Weserbergland als Gunstraum dar.

In Hessen ist der gesamte Bereich Nordhessens, wo die A 7 die Kuppen der Südwestdeutschen Trias und des Knülls erklimmt, für eine Nutzung interessant, dieser zieht sich bis zum Landrücken an der Grenze zu Bayern und stellt einen weiteren Windgunstraum dar.

In Bayern (Unterfranken und Mittelfranken) bieten sich besonders die Rhön als Gunstraum an. Danach folgen die Bereiche Grabfeld und der Anstieg zur Frankenhöhe (östlich Rothenburg o.d.T.).

In Baden-Württemberg bieten sich die Ellwanger Berge, der Ostalbtrauf sowie die Heidenheimer Kohlplatten an.

Die gesamte installierte Leistung des A 7-Windparks betrüge 6.255 MW. Um die Größenordnung einschätzen zu können, sei in diesem Zusammenhang erwähnt, dass Kohlekraftwerke sich im Bereich bis maximal 1.000 MW bewegen, Kernkraftwerke hauptsächlich zwischen 900 und 1.300 MW pro Reaktorblock.

Der Energieertrag pro Bundesland sowie für das gesamte Projekt ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt, ebenso die mögliche Anzahl der Anlagen:

Bundesland	**Anzahl Anlagen**	**Installierte MW**	**Volllast-stunden**	**Jahres-produktion GWh**
Schleswig-Holstein	236	1.180	3.021	3.564,78
Hamburg	33	165	2.493	411,35
Niedersachsen	459	2.295	2.200	5.049
Hessen	209	1.045	1.832	1.914,44
Baden-Württemberg	70	350	1.696	593,6
Bayern	244	1.220	1.613	1.967,86
Gesamt	**1251**	**6.255**		**13.501,03**

Windkraftanlagen der 5 MW Klasse können bei günstigen Windbedingungen, wie in Schleswig-Holstein, jährlich rund 15 Millionen kWh Strom erzeugen. Im Süden Deutschlands fällt der Ertrag aufgrund der Windverhältnisse niedriger aus. Unter Berücksichtigung dieser Unterschiede anhand der Volllaststunden ergibt sich für den A 7-Windpark eine Jahresproduktion von rund 13.500 GWh (13,5 Milliarden kWh). Mit dieser Menge kann der jährliche Strombedarf von rund 3,7 Millionen Haushalten gedeckt werden.

Laut Angabe von Branchenverbänden muss derzeit bei Anlagen der 5 MW-Klasse mit einem Investitionsvolumen von 1.200 Euro pro installiertem kW gerechnet werden. Daraus ergäbe sich für den A 7-Windpark ein Investitionsvolumen von 7,5

Milliarden Euro. Es kann in diesem Zusammenhang erwogen werden einen Fonds für das Projekt aufzulegen, der von den beteiligten Bundesländern und/oder den kommunalen Gebietskörperschaften mit potenziellen Standorten getragen wird.

Rechtliche Rahmenbedingungen und Umsetzbarkeit

Raumordnungspläne

Die Raumordnung und Bauleitplanung vollzieht sich in der Bundesrepublik auf drei Ebenen: der Raumordnungsplanung, der Flächennutzungsplanung und der Bebauungsplanung. Die für dieses Projekt entscheidende Ebene ist jedoch die der Raumordnungsplanung, da sie die beiden anderen Ebenen in gewissem Umfang determiniert. Die Raumordnungsplanung findet hauptsächlich in den Bundesländern statt. Neben die von der Raumordnung und Bauleitplanung zu schaffenden Voraussetzungen treten im Genehmigungsverfahren für die einzelnen Anlagen oder Anlagenparks beispielsweise noch das Immissionsschutzrecht oder das Naturschutzrecht. Diese müssen aber unabhängig von den politischen und raumplanerischen Vorgaben ohnehin berücksichtigt werden und brauchen deshalb hier nicht näher beleuchtet zu werden.

Raumordnungspläne werden in der Regel zunächst für das gesamte Landesgebiet aufgestellt (je nach Bundesland heißen diese Landesentwicklungsplan, Landesraumordnungsplan, Landes-Raumordnungsprogramm oder Landesentwicklungsprogramm) und daraus werden dann regionale Raumordnungspläne (Regionalpläne oder Regionale Raumordnungsprogramme) entwickelt. In diesen Plänen können sogenannte Vorrang- und Vorbehaltsgebiete ausgewiesen werden. „Vorranggebiet“ bedeutet, dass hier eine bestimmte raumbedeutsame Nutzung alle anderen ausschließt, sofern sie mit dieser nicht vereinbar sind. In „Vorbehaltsgebieten“ haben bestimmte Nutzungen bei der Abwägung mit anderen Nutzungen ein besonderes Gewicht. Eine dritte mögliche Kategorie sind die sogenannten Eignungsgebiete. Sie beziehen sich auf Vorhaben im Außenbereich und stellen fest, dass hier beispielsweise die Windkraftnutzung anderen Belangen nicht entgegensteht. Nachteil dieser Gebiete ist, dass die im Gebiet ermöglichte Nutzung automatisch außerhalb des Gebietes ausgeschlossen ist. Dieses Instrument ist deshalb zu starr und kann den notwendigen massiven Ausbau erneuerbarer Energien behindern. Vorrang- und Eignungsgebiete können kombiniert werden. Das bedeutet, dass innerhalb des Gebietes die Windkraft eine hohe Durchsetzungswirkung hätte, außerhalb aber ausgeschlossen wäre. Auch dies kann wegen der Ausschlusswirkung nicht als Instrument der ersten Wahl bezeichnet werden.

Optimale Voraussetzung für das A 7-Projekt wäre demnach, wenn alle betroffenen Bundesländer entlang der Trasse beidseitig einen ausreichend breiten Streifen, der bei 300 Metern Abstand von der Trasse beginnt und bei maximal 700 Metern endet, als Vorranggebiet (ohne Ausschlusswirkung) für die Windenergienutzung ausweisen würden. Praktisch könnte das dadurch geschehen, dass die Länder einen politischen Vertrag abschließen, in dem sie sich verbindlich verpflichten, die betroffenen Raumordnungspläne in kürzestmöglicher Frist anzupassen. Das Raumordnungsgesetz (ROG) des Bundes sieht eine solche vertragliche Vereinbarung in §13 Abs. 2 Nr. 1 vor. Das entsprechende Gremium hierfür wäre die in § 26 ROG benannte Minister-

konferenz für Raumordnung, der das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung und die zuständigen Landesministerien angehören. Dieses Gremium übrigens hat in einem Beschluss vom April 2008 unter dem Titel „Räumliche Konsequenzen des Klimawandels“ festgelegt, dass das „Hauptaugenmerk der Raumordnung“ unter anderem auf „der Flächensicherung für die Gewinnung regenerativer Energien“ liegen soll. Das A 7-Projekt entspricht somit der Beschlusslage der Konferenz, was als gute Voraussetzung für seine Umsetzung angesehen werden kann.

Bundesfernstraßengesetz

Das Bundesfernstraßengesetz verbietet Hochbauten jeder Art in einer Entfernung von bis zu 40 Metern entlang der Fahrbahn und sieht eine Zustimmungspflicht der obersten Landesstraßenbaubehörde vor, wenn im Abstand von bis zu 100 Metern bauliche Anlagen errichtet werden sollen. Dies ist jedoch für das vorliegende Projekt unerheblich. Aus technischen Gründen und Sicherheitserwägungen wurde für alle hier ausgewiesenen potenziellen Windkraftstandorte ohnehin ein Mindestabstand von 300 Metern von der Fahrbahn angesetzt.

Über die A 7 hinausgedacht…

Natürlich ist die A 7 nicht die einzige Straße, die für die Anlage eines Windparks geeignet ist. Kürzlich wurde eine Studie im Auftrag des Bundesumweltministeriums unter dem Titel „Abschätzung der Ausbaupotenziale der Windenergie an Infrastrukturachsen“ abgeschlossen. Die Studie ist in weiten Teilen sehr defensiv angelegt, kann damit aber aufzeigen, dass selbst bei zurückhaltender Einschätzung die Potenziale beachtlich sind. So wurde bei Verwendung von 5 MW-Anlagen deutschlandweit ein maximales Zubaupotenzial entlang von Straßen in Höhe von 14.604 MW ermittelt. Für Schienentrassen, die, wenn sie entsprechend stark befahren sind, selbstverständlich auch in Frage kommen, ergaben sich weitere 7.245 MW. Alleine bei konsequenter Ausnutzung dieser Potenziale wären also zusätzlich 21.849 MW möglich (zieht man die hier - nicht defensiv - ermittelten 6.255 MW für die A 7 ab, so blieben immer noch 15.594 MW). Zum Vergleich: Ende des Jahres 2008 waren in Deutschland 23.894 MW installierte Leistung bei der Windenergie zu verzeichnen. Die installierte Leistung ließe sich also alleine durch Ausnutzung des Potenzials an Straßen- und Schienenwegen mindestens um 90 Prozent steigern.

Erläuterungen zu den angehängten Karten, Quellenangaben, Mitarbeitende Personen und Institutionen:

Die hier ausgewiesenen Standorte beruhen auf gerechneten Winddaten des DWD und Winddaten von Cube Engineering. Ob ein Standort tatsächlich geeignet ist, kann

letztgültig nur durch ein individuelles, standortbezogenes Windgutachten ermittelt werden. Darüber hinaus ist, wie oben schon erwähnt, zu beachten, dass die Anlage nicht nur in Bezug auf Raumordnung und Bauleitplanung, sondern beispielsweise auch nach dem Immissionsschutzrecht oder dem Naturschutzrecht genehmigbar sein muss.

Als Parameter für die Ausweisung der Standorte wurden folgende Daten gewählt:

Mindestabstand zur Trasse: 300 Meter

Maximaler Abstand von der Trasse: 700 Meter

Abstand in der Hauptwindrichtung: 900 Meter

Abstand quer zur Hauptwindrichtung: 381 Meter

Untergrenze für den wirtschaftlichen Betrieb einer Anlage: 5,0 m/s Windgeschwindigkeit, 80 Meter über Grund

Leistung der Anlagen: 5 MW

Bei der Ausweisung der Standorte wurde bereits bestehende Bebauung entlang der A 7-Trasse berücksichtigt und dementsprechend ausgespart. Natur- und Landschaftsschutzgebiete wurden nicht berücksichtigt.

Die Karten (siehe untenstehende Dokumentation) wurden erstellt von:
Jens Christoph Pieper
pieper@students.uni-mainz.de

Technische Beratung und Winddaten:
Cube Engineering GmbH, Kassel
www.cube-engineering.com
Dipl.-Ing. Peter Ritter
Dipl.-Ing. Stefan Chun

Winddaten:
Deutscher Wetterdienst (DWD), Offenbach
www.dwd.de

Dokumentation zu den Karten, von Jens Christoph Pieper:

Ziel dieser Arbeit war das Erstellen mehrerer Karten in den Maßstäben 1:1.000.000 für die Bundesländer (Schleswig-Holstein und Hessen 1:750.000) und 1:3.500.000 für die Bundesrepublik Deutschland. Dabei sollten mögliche Standorte von Windenergieanlagen (WEA) entlang der Bundesautobahn 7 (A 7) kartiert werden. Die Bearbeitungssoftware ist ArcGIS 9.3.1 aus dem Hause ESRI. Als Koordinatennetz wurde der UTM Grid verwendet. Die Karte wird dabei in der Projektion „Transversal Mercator“ mit dem Koordinatensystem „ETRS 1989 UTM Zone 32N“ dargestellt.

Als Kartengrundlage dienten die vorgegebenen Daten aus der Geodatabase „esri_data". Dabei wurden die Bundesgrenze (country), die Bundesländer (prov1), die Flüsse (mjrriver), die Geometrien der A7 (roads) und die Landeshauptstädte (towns) benutzt.

Die Datenquelle des Windfeldes wurde vom Deutschen Wetterdienst (DWD) in Form von ASCII-Daten und von der Firma Cube Engineering GmbH als GIS Datensatz zur Verfügung gestellt und mithilfe von ArcGIS in ein Rasterformat entlang des 9. Längengrades östlicher Länge projiziert. Die kartierten Standorte selbst liegen in einer FileGeographicDatabase (Standort_WEA) vor.

Als Grundvoraussetzungen für die Kartierung wurde ein Mindestabstand zwischen den WEAs von 900m eingerichtet. Der Mindestabstand zur Trasse der A7 unter Beachtung von deren Regelquerschnitt zwischen 27m bei 4spuriger Autobahn und 37m bei 6spuriger Autobahn beträgt 300m.

Die Rauten symbolisieren Standorte für WEAs mit einer Mindestnabenhöhe von 80m mit jährlichen Durchschnittswindgeschwindigkeiten von mehr als 5 m/s.