

Windparks: GIS-gestützte Planungsmethoden zur räumlichen Steuerung

Gregori STANZER & Christian SPANRING

Mag. Gregori Stanzer & Christian Spanring, ÖIR,
Franz-Josefs-Kai 27, Wien, stanzer@oir.at & spanring@oir.at

Die Nutzung von Windenergie zur Stromerzeugung nimmt in Österreich zur Zeit rasch zu. Der Trend geht zur Errichtung größerer Anlagen und zur Konzentration auf ertragreiche Standorte. Nach den Plänen der Landespolitiker soll der Osten Österreichs künftig ein Eldorado für die Stromerzeugung aus Windenergie werden. Klar ist: Die Zukunft dieses Landschaftsraumes wird wesentlich von Windparks geprägt werden.

Die umweltpolitische Rechtfertigung der Nutzung erneuerbarer, nachhaltiger Windenergie sowie deren Akzeptanz in der Öffentlichkeit werden jedoch aufs Spiel gesetzt, wenn folgendes passiert: Wenn Windparks in Gebieten errichtet werden, welche aus Sicht des Naturschutzes und des Landschaftsbildes bedeutsam sind!

Aus diesem Grund erfordert die räumliche Steuerung von Windparks eine umfassende und mit anderen Nutzungsansprüchen koordinierte Planung. Das ÖIR wurde bereits mehrmals damit betraut, die überdurchschnittlichen Anforderungen von Windenergieanlagen in einem Regionalen Rahmenkonzept zu betrachten und die Auswirkungen im regionalen Zusammenhang abzuschätzen. Aufbauend auf diesen Erfahrungen wird hier den Fragen nachgegangen: Welche Instrumente stehen der Regionalplanung zur Verfügung, um mögliche Windparkstandorte in ihrer Einzel- und Summenwirkung zu beurteilen? Und: Welchen Beitrag leistet dabei ein Geografisches Informationssystem?

EIN REGIONALES RAHMENKONZEPT

Soziale Akzeptanz von Windrädern

Die Akzeptanz von Windrädern hängt sowohl vom Standort der Windräder als auch von sozialen und gesellschaftlichen Einstellungen der Anwohner ab. Dabei steuert die allgemeine Einstellung zur Windenergienutzung die Akzeptanz von Windrädern am meisten. Aber auch das Empfinden, daß das Landschafts- und Ortsbild beeinträchtigt wird, führt oftmals zu einer ablehnenden Haltung gegenüber Windrädern.

Diesem Gefühl kann zum Einen über die Standortwahl, also geographisch, zum Zweiten über eine Verbesserung der allgemeinen Einstellung zur Windenergie, also sozial, entgegengewirkt werden. Aufgabe eines Regionalen Rahmenkonzeptes ist es, im regionalen Zusammenhang geeignete Standorte zur Nutzung der Windenergie zu identifizieren und so dem Gefühl der Beeinträchtigung über die Standortwahl und Standortgestaltung entgegenzuwirken.

Gesucht: Eine verantwortungsbewußte Strategie

Zunächst einmal grob umrissen: Welche Auswirkungen und Risiken verursachen Windparks? Wenn ein Windpark errichtet wird, verändert sich das Landschaftsbild und die Windenergieanlagen (= Windräder) wirken in unterschiedlicher Art und Weise auf die Umgebung ein. Dies abzustreiten, ist schon allein aufgrund der Dimension eines Windrades sinnlos. Ein Windrad läßt sich nicht einfach hinter Hügeln oder Wäldern verstecken! Moderne Windräder weisen in Österreich Turmhöhen von 100 m auf. Die Rotorblattspitze befindet sich in einer Höhe von bis zu 140 m Höhe, was etwa der Höhe des Wiener Stephansdomes entspricht. Damit ist klar: Die Auswirkungen von Windrädern sind sichtbar und oft auch hörbar. Die Existenz eines Windrades läßt sich nicht abstreiten. Es ist da oder es ist nicht da.

Auch über sein Gefährdungspotenzial als große Maschine gibt es keinen Zweifel. Wer unter einem Rotor steht, spürt und hört die unglaubliche Kraft der drehenden Masse. All dies sehen, hören und spüren, heißt gewahr werden, daß die Erzeugung von Strom ihren Preis hat - auch wenn der Strom aus Windenergie erzeugt wird! Da die Auswirkungen und Risiken von Windenergie bekannt und klar begrenzt sind, ist es gegenüber anderen Formen der Stromerzeugung jedoch leichter, eine verantwortungsbewußte Strategie im Umgang mit Windenergie zu entwickeln. Warum aber gerade eine Strategie im Rahmen der Regionalplanung?

Warum Regionalplanung?

In Österreich lautete am Anfang die Devise: Die Bundesländer führen für Windenergieanlagen eine eigene Widmungskategorie ein, die Gemeinden steuern. Denn schließlich: Gemeinden haben es in ihrer Hand, ob sie Grundstücke als Bauland widmen und somit für die Errichtung von Windrädern freigeben oder nicht. Eine Zeit lang ging dies auch gut; zum Einen, weil sich die Windenergie in Österreich anfangs nur zaghaft entwickelte, zum Anderen, weil sich Windräder früherer Generationen im Vergleich zu heute in ihren Dimensionen und Maßen bescheiden gaben.

Mit anderen rechtlichen Rahmen- und Förderbedingungen sowie neuer Technologie erlebte die Nutzung von Windenergie in Österreich einen Aufschwung. Der Trend geht heute zur Errichtung größerer Anlagen und zur Konzentration auf ertragreiche Standorte. In Österreich weisen Burgenland und Niederösterreich die ertragreichsten Standorte auf. Andere interessante Standorte finden sich nach längerer Suche auch in der Steiermark, Oberösterreich, Salzburg und Kärnten.

Als die Fernwirkung der neuen Anlagen erkannt wurde und zueinander nahsitierte Windparks auch Summenwirkungen verursachten, meldeten sich immer mehr Vertreter des Natur- und Landschaftsschutzes zu Wort; so geschehen in Tourismusregionen oder in Gebieten mit bedeuteten Vogelpopulationen und deren Zugstrassen. Aber auch Menschen, die um das Landschaftsbild ihrer Heimat fürchteten, begannen, vor einer „Verwindradelung“ zu warnen.

Die umweltpolitische Rechtfertigung der Nutzung der Windenergie sowie deren Akzeptanz in der Öffentlichkeit standen auf dem Spiel. Gleichzeitig waren Investoren beunruhigt, führte dies doch zu großen Unsicherheiten in der Planung. Deutlicher denn je zeigte sich, dass die räumliche Steuerung von Windparks eine umfassende und mit anderen Nutzungsansprüchen koordinierte Planung erfordert. Zunehmende Fern- und Summenwirkungen von Windparks machten klar, daß die Regionalplanung diese Aufgaben am besten zu erfüllen vermag.

OPTIMIERUNG VON WINDPARKS IN HINBLICK AUF DIE LANDSCHAFT

Landschaftsästhetik

Windräder produzieren Energie. Jedoch: Energie zu produzieren ist nicht das einzige Bedürfnis. Der Mensch hat auch ästhetische Bedürfnisse. Im selben Ausmaß wie wir materielle Bedürfnisse nach Nahrung, Wärme und Behausung haben, haben wir auch immaterielle Bedürfnisse nach Liebe, Identität und Schönheit. Freilich spricht jede Person einzelnen immateriellen Bedürfnissen eine unterschiedliche Bedeutung zu. Dies gilt aber auch für materielle Bedürfnisse.

Und so verhält es sich eben mit den ästhetischen Werten einer Landschaft. Schönheit, Eigenart und Vielfalt einer Landschaft werden von Person zu Person unterschiedlich und somit subjektiv geschätzt, sind deswegen aber nicht weniger wirklich! Natürlich gibt es den Standpunkt: Ästhetische Folgewirkungen gehören ausgeklammert, da die ästhetische Wahrnehmung subjektiv ist. So eine Haltung verhindert jedoch, mit den am Prozess interessierten Menschen ins Gespräch zu kommen und läßt ästhetische Folgewirkungen als minderwertig erscheinen.

Auch wenn ästhetische Eigenarten einer Quantifizierung trotzen - sie lassen sich beschreiben. Eine Beschreibung erfordert Feldarbeit. Manchmal kann es notwendig sein, eine Befahrung und Begehung zu unterschiedlichen Tages- und Jahreszeiten und bei unterschiedlichen Wetterbedingungen zu wiederholen. Auch kann es helfen, den Standort zu verändern, um Auswirkungen eines Windparks von mehreren Blickwinkeln aus zu beurteilen.

Es ist vielleicht aufschlußreich, sich vor Augen zu führen, dass Fachleute in Österreich gleichwie in anderen westlichen Gesellschaften die Auswirkungen von Windrädern auf das Tierleben mehrfach untersuchten, über soziale und landschaftsästhetische Auswirkungen von Windparks bis heute jedoch wenig geforscht wurde. Windparkbetreiber werden hingegen immer wieder vor die Frage gestellt, wie sie mit den Ängsten der Leute umgehen; Ängste, welche durch den raschen Landschaftswandel im Zuge der Entwicklung der Windenergie hervorgerufen werden.

Generell wird eine Landschaft um so stärker von Windrädern beeinträchtigt, je mehr Anlagenhöhe, Baumasse und Farbe eines Windrades der Charakteristik der umgebenden Landschaft widerspricht. Die Beeinträchtigung einer Landschaft durch Windräder hängt also einerseits von der Ausführung der Anlage, andererseits von der Charakteristik der umgebenden Landschaft ab. Welche Instrumente stehen der Regionalplanung folgerichtig zur Verfügung, um die Einzelwirkungen von Windrädern zu beurteilen? Zum einen läßt sich der Landschaftsraum in Bezug auf Windräder charakterisieren, zum anderen werden Aussagen über die Ausführung und Optimierung von Windparks getroffen und in Form von Sichtbarkeitsanalysen wird die Gesamthöhe von Windrädern berücksichtigt.

Charakteristik des Landschaftsraumes

Mit Hilfe der Charakteristik des Landschaftsraumes in Hinblick auf Sichtweite, vertikale Struktur und technische Vorbelastung wird die Empfindlichkeit der Standorte in einem Untersuchungsgebiet gegenüber Windrädern entwickelt. Auch der Erhalt bedeutsamer Kulturlandschaften und Kulturgüter steht dabei im Vordergrund.

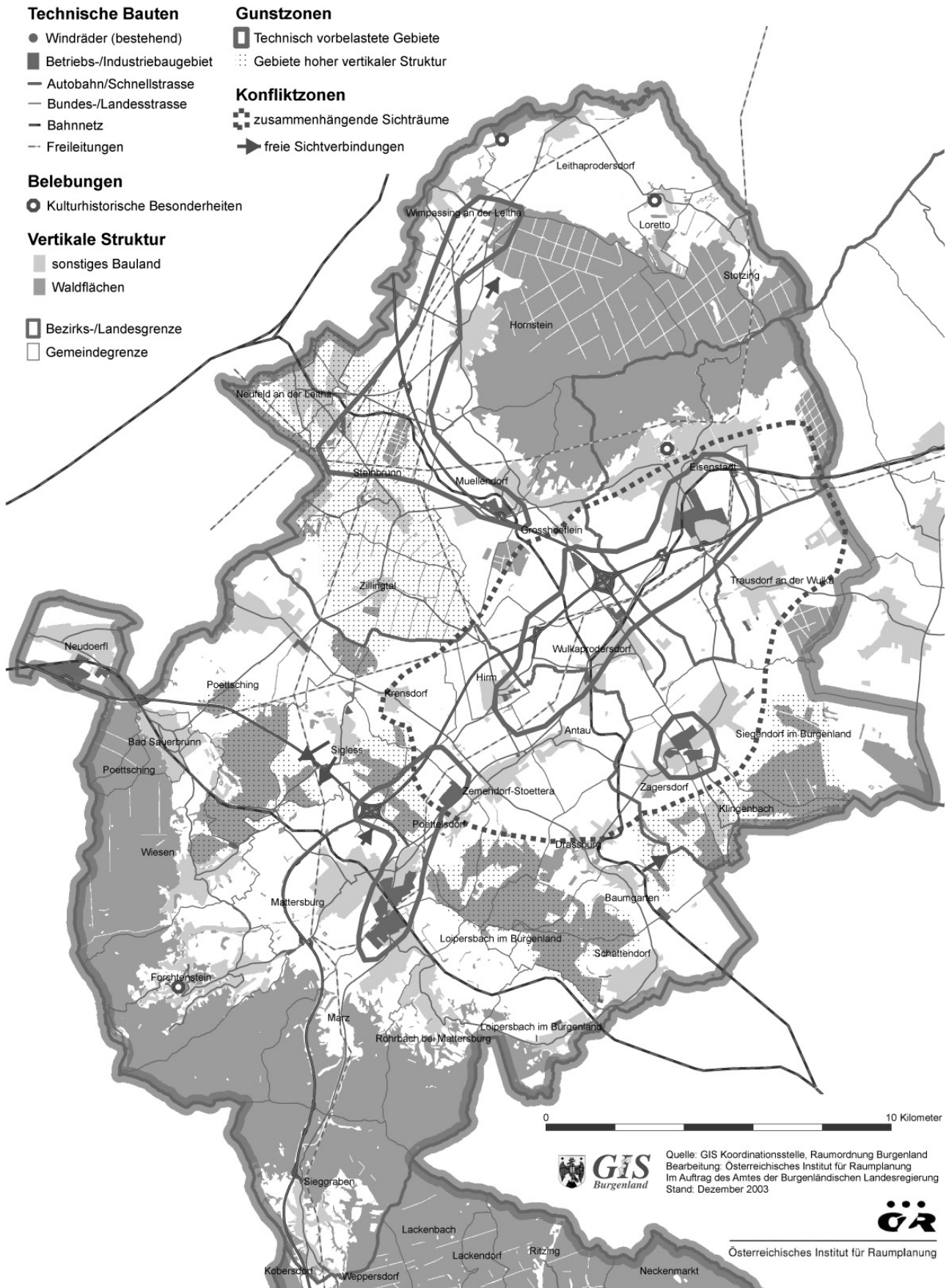
Es werden Kriterien gesucht, welche die „Empfindlichkeit“ und „Schutzwürdigkeit“ einer Landschaft gegenüber Windenergieanlagen beschreiben. Eine Landschaft ist gegen störende Eingriffe um so empfindlicher, je schutzwürdiger sie ist und je leichter sie „visuell verletzt“ werden kann. Im burgenländischen Zentralraum wurden diese Kriterien angewandt und in der Karte „Charakteristik des Landschaftsraumes“ Gunst- und Konfliktzonen ausgewiesen.

Visuelle Verletzlichkeit einer Landschaft

Die visuelle Verletzlichkeit einer Landschaft steht im Zusammenhang mit ihrer Einsehbarkeit und vertikalen Strukturierung. Die Sichtweite bestimmt den Raum, der eingesehen werden kann. Die vertikale Strukturierung, im wesentlichen durch Gehölze und Bebauung, gliedern die Landschaft und begrenzen den Blick. Darüber spielt die Anordnung dieser Elemente für das Zustandekommen von Eigenart und Vielfalt eine wichtige Rolle.

In einer Studie von HASSE (1992) zeigte sich, daß Sichtweite und Vertikale Strukturierung in Verbindung mit Störungen und Belebungen eine deutliche Aussage über die visuell-ästhetische Empfindlichkeit einer Landschaft geben konnten. Als Grundlage dafür dienten folgende verifizierten Aussagen:

- Eine Landschaft ist gegenüber einem Eingriff durch Windräder um so verletzlicher, je größer die landschaftsspezifische Sichtweite ist.
- Je stärker eine Landschaft durch vertikale Elemente strukturiert ist, um so weniger ist sie gegenüber diesem Eingriff verletzlich.
- Je stärker eine Landschaft durch technische Bauwerke gestört und vorbelastet ist, um so weniger ist sie verletzlich.



Schutzwürdigkeit einer Landschaft

Die Schutzwürdigkeit einer Landschaft im landschaftsästhetischen Sinn bezieht sich auf Belebungen und Störungen.

Als Belebungen gelten:

- Kulturhistorische Landmarken wie Kirchen und Windmühlen
- Natürliche Landschaftselemente, wenn sie so angeordnet sind, daß sie die Vielfalt und Abwechslung der Landschaft erhöhen und Horizont oder Landschaft gliedern. Dazu zählen beispielsweise Gehölzgruppen, Hecken, Alleen, Bachläufe und Felsformationen.
- Anthropogene Landschaftselemente, wenn auch sie die Vielfalt und Abwechslung der Landschaft erhöhen und den Horizont gliedern. In jedem Fall müssen sie dabei dem Maßstab der umgebenden natürlichen Landschaftselemente entsprechen, wie beispielsweise Einzelgehöfte.

Als Störungen gelten Landmarken der technischen Zivilisation, welche folgende Kriterien aufweisen:

- Sie dominieren aufgrund ihrer Unmaßstäblichkeit große Landschaftsräume, wie beispielsweise kalorische oder Kernkraftwerke. Vielfach sind sie mit negativen Inhalten verbunden.
- Sie nivellieren aufgrund ihrer Ubiquität eine Landschaft und machen sie beliebig. Dabei wird hin und wieder auch der natürliche Maßstab überschritten, wie beispielsweise bei Hochspannungsleitungen oder Großgebäuden. Aufgrund ihrer Ubiquität werden auch manche Ferienhaussiedlungen zu diesen Störungen gezählt.

BEITRAG EINES GEOGRAPHISCHEN INFORMATIONSSYSTEMS

Geographische Informationssysteme sind ein hervorragendes Hilfsmittel, zuerst einmal mit Pufferbildung notwendige Mindestabstände zu Wohnbauland und zu bedeutenden Infrastruktureinrichtungen zu berücksichtigen. In einem zweiten Schritt werden mit Hilfe von GIS Aussagen über die tatsächliche Sichtbarkeit von möglichen Windparks getroffen und Summenwirkungen von Windparks aufgezeigt. Schließlich lassen sich so in der Zusammenschau mit der Charakteristik des Landschaftsraumes Eignungszonen für Windenergieanlagen identifizieren.

Mindestabstände

Basierend auf einer Studie von KURY (2001) über Mindestabstände von WEAs und einer persönlichen Auskunft¹ lassen sich für ein Untersuchungsgebiet folgende Mindestabstände von WEAs zu Wohnbauland, Verkehrswegen und Hochspannungsleitungen festlegen:

- ■ 1.000 m zu Wohnbauland und sonstigen Gebäuden mit Wohnnutzung
- ■ 100 m zu hochrangigen Straßen und oberirdischen Bahntrassen
- ■ 100 m zu Freileitungen ab einer Spannung von 110 kV

Konflikte entstehen vermehrt dort, wo die Windenergienutzung mit bereits bestehenden Raumnutzungen und –funktionen wie beispielsweise der Wohnfunktion konkurriert. Aus diesem Grund wird zuerst das Wohnbauland betrachtet. In einer Untersuchung kam EGERT (2001) zu dem Ergebnis, daß jene Anwohner, die näher als 1 km von WEAs entfernt wohnen, Windenergieanlagen signifikant weniger akzeptieren als Anwohner, die weiter weg wohnen. Auch KURY weist darauf hin, daß er bei Windparks mit mehr als einer WEA einen Mindestabstand von 1 km zum nächst gelegenen Wohnbauland festlegt. Ein geringerer Mindestabstand von 750 m kann nur bei Einzelanlagen in Betracht gezogen werden.

Sichtbarkeitsanalyse

Basierend auf einem digitalen Geländemodell werden im GIS Sichtbarkeitsanalysen erstellt, die zeigen, wo Windräder gesehen werden und wo sie sich im Sichtschatten des Geländes befinden. Um den mit steigender Entfernung abnehmenden Effekt der ästhetischen Wirksamkeit räumlich zu analysieren, wird eine Zoneneinteilung vorgenommen. Die Autoren unterscheiden dabei zwischen bis zu drei kreisförmigen ästhetischen Wirkzonen mit abnehmender Eindruckstärke.

Um den optischen Eindruck von Windparks zu beurteilen, wird der mit steigender Entfernung abnehmende Effekt der ästhetischen Wirksamkeit betrachtet. Dieser Effekt wurde u.a. in der Anwohnerbefragung von EGERT (2001) nachgewiesen. Um diesen Effekt der ästhetischen Wirksamkeit räumlich zu analysieren, wird eine Zoneneinteilung, für die es mehrere Ansätze gibt, vorgenommen.

NOHL (1993) unterscheidet je nach Art des Vorhabens zwischen bis zu drei kreisförmigen ästhetischen Wirkzonen mit abnehmender Eindruckstärke.

ENGSTRÖM (1980) unterscheidet in einer Untersuchung zwischen vier Zonen:

- Rotorzone als unmittelbare Umgebung des Turmes

¹ Auskunft von G. KURY am 22.8.2002

- Blickbindungszone bis zu einer Entfernung etwa der dreifachen Höhe der Anlage. Innerhalb dieser Blickbindungszone muß der Beobachter das Windrad mit verschiedenen Blickrichtungen fixieren, um sie ganz zu erfassen. Auf diese Weise lenkt das Windrad die Aufmerksamkeit eines Beobachters fast zwangsläufig auf sich.
- Dominanzzone von der dreifachen bis zur zehnfachen Höhe der Anlage. Bis zu diesem Abstand wird der Einfluß des Windrades als dominant beurteilt.
- Sichtbarkeitszone, welche die weitere Umgebung umfaßt.

Die Frage, ob solche Gliederungen ausreichend untermauert sind, ist berechtigt. Diese Gliederungen geben aber in jedem Fall einen ersten Anhaltspunkt über die Reichweite der optischen Wirkungen. Bei der Beurteilung einzelner Standorte empfehlen die Autoren in jedem Fall, Sichtverschattungen infolge des Geländes sowie die ästhetische Erheblichkeit im Kleinraum zu berücksichtigen.

Summenwirkungen und Aufstellungsmuster von Windparks

Generell wurde bisher davon ausgegangen, daß das Landschaftsbild eher durch eine vermehrte Zahl an Windrädern als durch deren Größe beeinträchtigt wird. Es besteht nach MIELKE (1996) weitgehend Übereinstimmung, daß kompakte Windparks landschaftsästhetisch verträglicher sind als eine verstreute Häufung von Einzelanlagen. Daher sollen größere Teile der Landschaft und die entsprechenden Sichtachsen frei von Windrädern bleiben, auch wenn dies dazu führt, daß Windparks in anderen Gebieten in konzentrierter Form errichtet werden.

Auch die Orientierung von Windparks an landschaftlich dominanten Leitlinien wie an Waldrändern, Straßen, Hochspannungsleitungen, ... führt dazu, daß das Aufstellungsmuster als weniger chaotisch wahrgenommen wird. Das Ziel, den Landschaftsverbrauch von Windparks zu begrenzen, führt zu möglichst geringen Abständen zwischen den einzelnen Windrädern.

Abstände zwischen Windparks

Auch Abstände zwischen den Windparks sollen die Überlastung von Landschaften vermeiden helfen. In den „Empfehlungen“ des niedersächsischen Innenministeriums wird ein Abstand von 5 km zwischen Windparks vorgeschlagen. Für mit Bäumen und Sträuchern stärker strukturierte Landschaftsbereiche mit geringeren Sichtweiten wird ein Abstand von 4 km für ausreichend gehalten. Demgegenüber ist der Kreis Nordfriesland der Meinung, daß die Korridore 15 bis 20 km breit sein sollten (MIELKE, 1996).

Die beste Lösung bei der Frage nach passenden Abständen zwischen Windparks ist demnach regionsspezifisch unterschiedlich. In weniger strukturierten Landschaften mit großen Sichtweiten stellen wenige große Windparks bei einem Freihalten der übrigen Landschaftsteile die sinnvollste Lösung dar. In landschaftlich anders gegliederten Gebieten hingegen sind wiederum kleinere Windparks, welche mehr der Landschaft eingefügt sind, zu empfehlen.

Gefragt ist: Zusammenarbeit in der Forschung

Allein schon, um im Tourismusland Österreich die Akzeptanz der Windenergie in der Bevölkerung und bei erholungssuchenden Gästen zu sichern, gilt es, eine Forschung über soziale und landschaftsästhetische Auswirkungen von Windparks ins Leben zu rufen und voranzutreiben. Denn: Wir müssen den Menschen ihre Bedürfnisse und Ängste zugestehen. Fragen der Standortwahl von Windparks können erst dann optimal beantwortet werden, wenn wir mehr darüber wissen. Eine Zusammenarbeit zwischen Sozialwissenschaft und Landschaftsplanung wird notwendig sein. Laßt uns damit beginnen, ehe es zu spät ist!

ZITIERTE LITERATUR

- Egert, M. & Jedicke, E.: Akzeptanz von Windenergieanlagen. Ergebnisse einer Anwohnerbefragung unter besonderer Berücksichtigung der Beeinflussung des Landschaftsbildes, in: „Naturschutz und Landschaftsplanung“, 33. Jg, Heft 12, S. 373-381, 2001
- Hasse, J. & Schwahn, C.: Windkraft und Ästhetik der Landschaft – Beispiel Wesermarsch, Landkreis Wesermarsch (Auftraggeber), Studie in drei Teilen. Bunderhee und Göttingen, 1992
- Kury, G.: Mindestabstände von Windkraftanlagen zu Bauland, Verkehrswegen und Hochspannungsleitungen in der Stadtgemeinde St. Pölten, Stadtgemeinde St. Pölten (Auftraggeber), Studie, 2001
- Mielke, B.: Räumliche Steuerung bei der Planung von Windenergie-Anlagen – Berücksichtigung von Naturhaushalt und Landschaftsbild, in: Naturschutz und Landschaftsplanung, Heft 4, S. 101-107, 1996
- Nohl W.: Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch mastenartige Eingriffe. Unveröff. Studie im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes NRW. Kirchheim bei München, 1993
- ÖIR: Beurteilungskriterien für die Genehmigung von Windkraftanlagen – Anwendung im nördlichen Burgenland; Endbericht. Burgenländische Landesregierung (Auftraggeber); Wien, 2002