

**Analyse der Störungsempfindlichkeit
des Landschaftsbildes im
Biosphärengebiet Schwäbische Alb**

Abschlussbericht des Forschungsprojekts

Institut für Landschaftsplanung und Ökologie der Universität Stuttgart

2013

Auftraggeber

Land Baden-Württemberg
Regierungspräsidium Tübingen
Postfach 2666
72016 Tübingen

vertreten durch

Geschäftsstelle Biosphärengebiet
Von der Osten Straße 4, 6
72525 Münsingen

Auftragnehmer

Universität Stuttgart
Institut für Landschaftsplanung und Ökologie
Keplerstraße 11
70174 Stuttgart

Bearbeiter

Dr.-Ing. Frank Roser
Institut für Landschaftsplanung und Ökologie
Keplerstraße 11
70174 Stuttgart

Inhalt

1 Projektziel und Projektstruktur	5
1.1 Hintergrund	5
1.2 Projektziele	6
1.3 Projektstruktur	6
2 Workshop	7
2.1 Hintergrund	7
2.2 Ziele	7
2.3 Ablauf und Ergebnisse	9
2.4 Fazit	14
3 Methodik	15
3.1 Vorgehensweise	15
3.2 Methodendiskussion	15
4 Erhebung von Referenzdaten	16
4.1 Fotodokumentation Referenzstandorte	16
4.2 Fotobewertung	18
4.3 Referenzdatensatz	20
5 Geodatenanalyse	21
5.1 Datengrundlagen	21
5.2 Analyse im GIS	21
6 Modellierung der landschaftsästhetischen Qualität	26
6.1 Regressionsrechnung	26
6.2 Plausibilitäts- und Validitätsprüfung	30
6.3 Flächendeckende Modellierung und Kartendarstellung	35
7 Planungsbezogene Aufarbeitung für die Begleitung der Planungen zum Ausbau der Windenergienutzung	36
7.1 Windenergienutzung in Biosphärenreservaten aus Sicht des deutschen MAB-Komitees	36
7.2 Das Schutzgut Landschaftsbild im Windenergieerlass Baden-Württemberg	37
7.3 Analyse der Fernsicht	39
8 Zusammenfassung	41
Anhang	
Anhang 1 Bildauswahl Referenzdatenerhebung	43
Anhang 2 Verteiler der Einladung zur Referenzdatenerhebung	49
Anhang 3 Fragebogen Referenzdatenerhebung	51
Anhang 4 Einzelergebnisse Referenzdatenerhebung	54
Anhang 5 Exkurs: Auswirkungen von Windenergieanlagen	57

1 Projektziel und Projektstruktur

1.1 Hintergrund

Im §1 des Bundesnaturschutzgesetzes¹ werden die Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege definiert, dazu werden verschiedene, untereinander gleichrangige Schutzgüter aufgezählt. Die im Gesetzestext verwendete Formulierung *Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft* wird allgemein als *Landschaftsbild* bezeichnet.

In der Planungspraxis nimmt das Landschaftsbild unter allen Schutzgütern auch deshalb eine untergeordnete Rolle ein, weil es durch seinen grundsätzlich subjektiven Charakter methodisch schwer greifbar und bearbeitbar ist. Dem steht eine wachsende Aufmerksamkeit insbesondere im Zusammenhang mit der Energiewende gegenüber.

Das Biosphärengebiet Schwäbische Alb ist seit 2009 als UNESCO-Biosphärenreservat anerkannt. Damit ist es eine Modellregion für nachhaltige Entwicklung in der, gemäß den Vorstellungen der UNESCO, Antworten auf wichtige Fragen, denen die Welt heute gegenübersteht gefunden werden sollen: Wie können wir den Schutz der biologischen Vielfalt, das Streben nach wirtschaftlicher und sozialer Entwicklung und die Erhaltung kultureller Werte miteinander verbinden? Die Antwort auf diese Frage soll in den Biosphärenreservaten gemeinsam mit den hier lebenden und wirtschaftenden Menschen in Form beispielhafter Konzepte zu Schutz, Pflege und nachhaltiger Entwicklung erarbeitet und umgesetzt werden. Hierzu werden charakteristische, repräsentative Landschaften ausgewählt, die aus weltweiter Sicht stellvertretend für eine charakteristische Kulturlandschaft stehen.

Die Energiewende stellt die Biosphärenreservate vor neue Herausforderungen. Erneuerbare Energien sind ein wesentlicher Beitrag zu einer nachhaltigen Energieversorgung und entsprechen damit der Zielsetzung von Biosphärenreservaten. Jedoch können mit dem Ausbau der Erneuerbaren Energien auch Beeinträchtigungen der Schutzfunktion, insbesondere im Bereich der Artenvielfalt und des Landschaftsbilds, verbunden sein.

Das Bundesnaturschutzgesetz betont die Schutzfunktion der Biosphärenreservate für traditionelle Kulturlandschaften:

„Biosphärenreservate sind einheitlich zu schützende und zu entwickelnde Gebiete, die

1. großräumig und für bestimmte Landschaftstypen charakteristisch sind, (...)
3. vornehmlich der Erhaltung, Entwicklung oder Wiederherstellung einer durch hergebrachte vielfältige Nutzung geprägten Landschaft und der darin historisch gewachsenen Arten- und Biotopvielfalt, einschließlich Wild- und früherer Kulturformen wirtschaftlich genutzter oder nutzbarer Tier- und Pflanzenarten, dienen (...).“¹

Das weltweite Netz der Biosphärenreservate wird durch das UNESCO-Programm „Der Mensch und die Biosphäre“ („Man and the Biosphere“ MAB) koordiniert. Das deutsche MAB-Nationalkomitee hat ein Positionspapier zur Nutzung von Windenergie und Biomasse in Biosphärenreservaten veröffentlicht². Darin wird der Anspruch formuliert, Planungen zur Windenergienutzung mit einer „hohen Planungs- und Prüfqualität“ durchzuführen und dabei auch

¹ BNatSchG § 25 i.d.F. vom 1.3.2010

² Positionspapier des MAB-Nationalkomitees zur Nutzung von Windenergie und Biomasse in Biosphärenreservaten. Blieskastel, 5.12.2012. Internet: http://www.unesco.de/fileadmin/medien/Dokumente/Wissenschaft/Positionspapier_EE_MAB-NK_120905.pdf, Abruf am 15.5.2013

das Schutzgut Landschaftsbild zu berücksichtigen.

Auch im Windenergieerlass Baden-Württemberg³ wird formuliert, dass bei der Standortsuche für Windenergieanlagen das Landschaftsbild zu berücksichtigen ist, das im Hinblick auf seine Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie seinen Erholungswert bewahrt werden soll.

Nicht zuletzt da Biosphärenreservate in einem Turnus von zehn Jahren von einer Kommission der UNESCO überprüft werden (im Biosphärengebiet 2019) lag es nahe, eine plausible, planungsbezogene Datengrundlage zur Landschaftsbildqualität zu erarbeiten.

1.2 Projektziel

Ziel des Projekts war eine räumlich kontinuierliche Analyse und davon abgeleitet eine flächendeckende Bewertung des Landschaftsbildes für das Biosphärengebiet Schwäbische Alb, die im Zusammenhang mit verschiedenen raumwirksamen Planungen Verwendung finden kann. Zudem war eine planungsbezogene Aufarbeitung dieser Grundbewertung für die Aufgabenstellung der Begleitung des Ausbaus der Windenergienutzung im Biosphärengebiet angestrebt.

Das Projekt baute auf einer innovativen Methode auf, die im Rahmen einer Dissertation⁴ an der Universität Stuttgart konzipiert und in einem Pilotprojekt für sechs Planungsregionen in Baden-Württemberg weiterentwickelt wurde. Bereits im Pilotprojekt konnte die Eignung der Vorgehensweise für großflächige Analysen des Landschaftsbildes gezeigt werden.

Dabei sollte die Forschungsfrage geklärt werden, ob die Methodik bei einer Konzentration auf das Biosphärengebiet durch den Bezug auf einen einzelnen Naturraum (Mittlere Schwäbische Alb) eine detailliertere Analyse ermöglicht, als dies im Pilotprojekt für sechs Planungsregionen der Fall war, in dem sehr unterschiedliche Landschaftstypen vertreten waren.

1.3 Projektstruktur

Das Bearbeitungsgebiet erstreckte sich auf das gesamte Biosphärengebiet, ergänzt durch die unmittelbar angrenzenden Landschaftsräume. Das Projekt wurde beauftragt vom Regierungspräsidium Tübingen und betreut von der Geschäftsstelle des Biosphärengebiets Schwäbische Alb in Münsingen.

Die Projektbearbeitung teilte sich in zwei Arbeitsschritte. Im Januar und Februar 2012 wurde ein Auftaktworkshop vorbereitet und durchgeführt. Bis zum Dezember 2012 wurde anschließend die flächendeckende Bewertung des Landschaftsbildes erarbeitet.

Die Bearbeitung des zweiten Arbeitsschrittes erfolgte in Abstimmung mit einem Projektbeirat, dem neben der Geschäftsstelle des Biosphärengebiets auch Vertreter folgender Institutionen angehörten: Untere Naturschutzbehörde Landkreis Esslingen, Schwäbischer Albverein, Mythos Schwäbische Alb (Tourismusverband Landkreis Reutlingen), Kreisforstamt Landkreis Reutlingen und Naturschutzbeauftragte Landkreis Reutlingen.

3 Windenergieerlass Baden-Württemberg. Gemeinsame Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz, des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur und des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft. Vom 09. Mai 2012 – Az.: 64-4583/404

4 Roser, F. (2011). Entwicklung einer Methode zur großflächigen rechnergestützten Analyse des landschaftsästhetischen Potenzials. Berlin: Weißensee

2 Workshop

2.1 Hintergrund

Der Entwurf des Regionalplans Neckar-Alb vom November 2011 sah eine deutliche Konzentration von Vorranggebieten für die Windenergienutzung im Biosphärengebiet vor. Danach wären etwa zwei Drittel der in der Region Neckar-Alb rechnerisch möglichen Windenergieanlagen im Biosphärengebiet vorgesehen gewesen, obwohl dieses nur ein Fünftel der Fläche der Region einnimmt. Diese Situation warf erstmals die Frage auf, ob ein Biosphärenreservat ein „Schwerpunktraum“ für die Windenergienutzung sein kann oder sein soll. Bislang lagen in keinem anderen Biosphärenreservat entsprechend umfangreiche Windenergieplanungen vor und auch das MAB-Nationalkomitee hatte zum Jahresbeginn 2012 dazu noch keine Positionierung erarbeitet. Gleichzeitig wurde durch die Änderung des Landesplanungsgesetzes in Baden-Württemberg die Planungsebene, auf der rechtswirksame Ausschlusswirkung für die Windenergieplanung erzielt werden kann, von der Regionalplanung auf die Ebene der Flächennutzungsplanung verlagert. Insbesondere in der Region Neckar-Alb, wo bislang keine rechtskräftige Windenergieplanung vorlag, übte die Gesetzesänderung starken Handlungsdruck auf die entsprechenden Teil-Fortschreibungen der Flächennutzungspläne aus.

Aus diesen Gründen wurde von der Geschäftsstelle des Biosphärengebiets im Januar und Februar 2012 Expertenworkshops zu den Themenbereichen Artenschutz und Landschaftsbild durchgeführt. Der Workshop zum Thema Landschaftsbild sollte ein breites Akteursfeld versammeln um zu diskutieren, welche Aspekte des Schutzguts Landschaftsbild beim Ausbau der Windenergienutzung im Biosphärengebiet Schwäbische Alb zu berücksichtigen sind.

2.2 Ziele

Mit dem Workshop wurde eine Reihe von Zielen verfolgt. Im Vordergrund stand der inhaltliche Austausch der Akteure zum Thema – zum Zeitpunkt des Workshops war der Windenergieerlass Baden-Württemberg im Stadium des Entwurfs zur Anhörung, entsprechend hoch war der Informations- und Diskussionsbedarf. Mit den Teilnehmern sollte die Methodik der flächendeckenden Analyse des Landschaftsbilds diskutiert werden. Neben allgemein inhaltlichen Hinweisen wurden auch erste konkrete räumliche Einschätzungen erwartet. Und nicht zuletzt sollte der Workshop genutzt werden, um einen Projektbeirat für die weitere Projektbearbeitung zu gründen.

Zu dem ganztägigen Workshop am 8.2.2012 wurden eingeladen:

- Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (Referat 61 Grundsatzfragen des Naturschutz; Referat 64 Tourismus)
- Regierungspräsidium Tübingen (Referat 21 Grenzüberschreitende Zusammenarbeit, Raumordnung, Baurecht, Denkmalschutz; Referat 55 Naturschutz, Recht; Referat 56 Naturschutz und Landschaftspflege; Referat 82 Forstpolitik und forstliche Förderung)
- Landratsamt Reutlingen (Untere Naturschutzbehörde; Naturschutzbeauftragte; Kreisbauamt; Kreisforstamt; Mythos Schwäbische Alb)
- Landratsamt Esslingen (Sachgebiet Naturschutz; Naturschutzbeauftragte; Forstamt; Tou-

- rismusmanagement)
- Landratsamt Alb-Donau-Kreis (Naturschutzbeauftragte; Fachdienst Forst, Naturschutz; Tourismus)
- Landratsamt Zollernalbkreis (Naturschutzbeauftragte)
- Städte und Gemeinden (Münsingen, Hayingen, Ehingen, Gomadingen, Römerstein, Sankt Johann, Zwiefalten)
- Regionalverbände (Neckar-Alb, Donau-Iller, Stuttgart)
- Landesarbeitsgemeinschaft der Naturschutzbeauftragten
- Schwäbische Alb Tourismusverband
- Landesnaturschutzverband, BUND Neckar-Alb, Naturfreunde Reutlingen, BNAN Bund Naturschutz Neckar-Alb, NABU Landesverband Baden-Württemberg, NABU Reutlingen
- Schwäbischer Albverein
- Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen
- Planungsbüro Künster⁵.

Die eingeladenen Institutionen waren mit wenigen Ausnahmen durch 1-2 Personen vertreten.

Der Ablauf des Workshops war geprägt durch einen Wechsel von Impulsreferaten und Arbeitsgruppen-Phasen.

Herr Dr. Jooß (Geschäftsstelle Biosphärengebiet Schwäbische Alb) führte in die Thematik ein und zeigte das Spannungsfeld zwischen energiepolitischen Zielen der Landesregierung und den Zielen der Entwicklung einer nachhaltigen Modellregion auf. Herr Dr. Kratsch (Regierungspräsidium Tübingen, Referat 55) gab einen Überblick über die rechtlichen Aspekte des Schutzguts Landschaftsbild im Kontext der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen, außerdem erläuterte er den Stand des Windenergieerlass Baden-Württemberg. Herr Dr. Roser (Universität Stuttgart) stellte die in einem Pilotprojekt für sechs Planungsregionen in Baden-Württemberg entwickelte Methodik einer flächendeckenden Landschaftsbildanalyse vor, sie bildete die Grundlage für die geplante Vorgehensweise im Biosphärengebiet. Außerdem stellte er am Beispiel des im Februar 2012 vorliegenden Planungsentwurfs zu Vorranggebieten für Windenergienutzung des Regionalverbands Neckar-Alb Sichtbarkeitsanalysen für die zu erwartenden Windenergieanlagen der 2-3-Megawatt-Klasse vor.

In der ersten Gruppenarbeitsphase wurden Karten entwickelt, die diejenigen Bereiche im Biosphärengebiet abgrenzen, die aus Sicht der Teilnehmer unter dem Gesichtspunkt des Landschaftsbildes eher nicht für eine Windenergienutzung in Frage kommen sollten.

In der zweiten und dritten Phase wurden Kriterien aufgestellt und diskutiert, die bei der Analyse des Landschaftsbildes berücksichtigt werden sollten. In den Gruppen wurde außerdem versucht, anhand der Kriterien Bereiche im Biosphärengebiet abzugrenzen, die aus dem Blickwinkel des Schutzes des Landschaftsbildes für die Windenergienutzung bevorzugt in Betracht kommen können.

⁵ Das Büro Künster arbeitete im Auftrag mehrere Städte und Gemeinden im Bereich des Biosphärengebiets an Teilfortschreibungen von Flächennutzungsplänen

2.3 Ablauf und Ergebnisse

2.3.1 Einstieg: Individuelle Abgrenzung von Ausschlussgebieten für Windenergieanlagen aus Sicht des Landschaftsbilds

Ziel dieser als Einstieg gedachten Aufgabenstellung war es, eine Übersicht der verschiedenen individuellen und spontan vorgenommenen Einschätzungen der Teilnehmer zu landschaftlich besonders bedeutsamen Räumen mit hohem Konfliktpotenzial bzgl. Sichtbarkeit von Windenergieanlagen zu erhalten. Hierzu sollte jeder Teilnehmer in einer Karte des Biosphärengebiets spontan Bereiche einzeichnen, die nach seiner persönlichen Meinung aus Gründen des Landschaftsbildes nicht für die Windenergienutzung in Betracht kommen sollten. Diese Phase wurde bewusst an den Anfang des Workshops gestellt, um möglichst subjektiv bzw. emotional geprägte Darstellungen zu erhalten, die nicht von den späteren Beiträgen und Diskussionen beeinflusst waren. Die Zusammenschau der einzelnen Karten gab Aufschluss darüber, inwieweit die Einschätzung der Landschaftsbildqualität – bezogen auf den Teilnehmerkreis – eher einheitlich oder eher heterogen ausgeprägt ist.

Auffällig sind die bei vielen Teilnehmern als Ausschlussflächen markierten Teilbereiche „Albtrauf“, „Großes Lautertal“ und „ehemaliger Truppenübungsplatz Münsingen“. In unterschiedlichen Kombinationen und Ausprägungen tauchen sie in der Mehrzahl der Karten auf. Somit kann für diese Landschaftsräume ein großer Konsens für die besondere Bedeutung aus Sicht des Landschaftsbilds festgehalten werden. Ebenfalls mehrfach markierte Bereiche sind der äußerste Süden des Biosphärengebiets - die „Alpenblick-Terrasse“ über dem Donautal - und die nach Osten führenden Talräume (z.B. Schmiechtal). Trotz der hohen Übereinstimmung bei der Auswahl der oben genannten Landschaftsräume fällt der räumliche Umfang der Schraffuren um diese Landschaftsräume herum unterschiedlich aus. In den von den Teilnehmern skizzierten Karten ist ein breites Spektrum von vereinzelt markierten Tabubereichen bis hin zu sehr weiträumigen Schraffuren erkennbar. Da die Karten *vor* den Vorträgen u.a. mit einer Darstellung von Sichtbarkeitsanalysen erstellt wurden bleibt offen, inwieweit eine unterschiedliche Bewertung des Konfliktpotenzials oder eher eine unterschiedliche Einschätzung der Einsehbarkeit der Windenergieanlagen zu Grunde liegt.

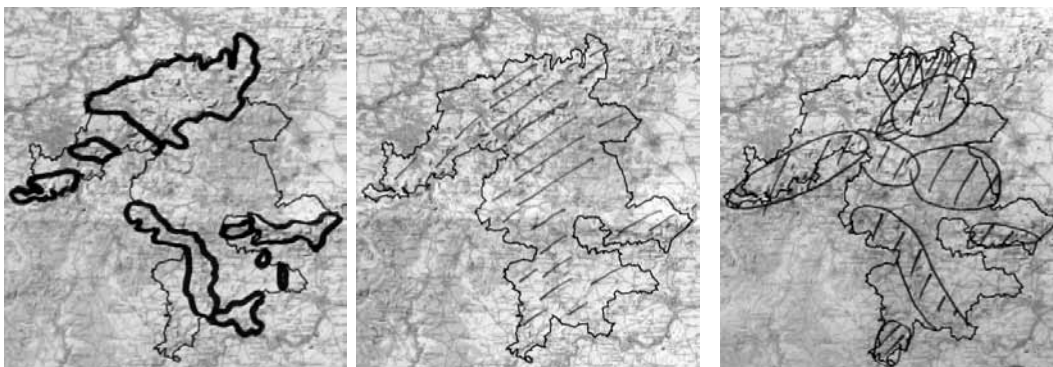


Abbildung 1:

Aus Sicht von Workshopteilnehmern vorgeschlagene Ausschlussgebiete für Windenergienutzung im Biosphärengebiet Schwäbische Alb – Beispiele aus dem Spektrum der individuellen Einschätzung

2.3.2 Phase 1: Kriterien zur Berücksichtigung des Landschaftsbilds

Aufgabenstellung dieser Workshop-Phase war es, Kriterien zur Berücksichtigung des Landschaftsbilds bei der Windenergieplanung zu erarbeiten. Die einleitende Fragestellung war, nach welchen Kriterien landschaftlich besonders bedeutsame Räume bzw. solche mit hohem Konfliktpotenzial für Windenergienutzung aus Sicht des Landschaftsbilds im Biosphärengebiet ausgewählt werden können.

In der Arbeitsgruppe A wurden drei Kriteriengruppen gebildet: das Landschaftsbild, die Eignung für die naturnahe und ruhige Erholungsnutzung sowie die Sichtbeziehungen. Dabei war es für die Gruppe relativ einfach diese Kriterien in einem „inneren Bild“ vor Augen zu haben und solche Bereiche konkret zu benennen. Die Ableitung abstrakter Kriterien war für die Teilnehmer jedoch nicht einfach:

- Landschaftsbild: Ausschlussgebiete sollen besonders natürliche, störungsfreie, strukturreiche, seltene und albtypische Landschaftsräume sein.
- Erholungsnutzung: Bereiche des Biosphärengebiets, die wegen ihrer landschaftlichen Schönheit zu touristischen Schwerpunkten geworden sind, sollen Ausschlussbereiche sein. Auch die Bereiche um hervorgehobene Wanderwege (z.B. der Burgenweg, der Qualitätswanderweg Besinnungsweg oder Hauptwanderweg 1), zu deren touristischer Attraktivierung auch verstärkt öffentliche Mittel verwendet wurden, sollen frei von Beeinflussung durch Windenergieanlagen sein.
- Sichtbeziehungen: Der Blick auf „besondere Orte“, bedeutende Kulturdenkmäler und auf hochwertige Landschaften im Sinne der Kriterien für das Landschaftsbild soll frei bleiben. Dabei ist die Fernwirkung von Windenergieanlagen zu beachten. Die Blicke auf Landschaftselemente überregionaler Bedeutung sollen nicht durch Windenergieanlagen verbaut werden. In Bezug auf Sichtbeziehungen sollen die Kriterien detailliert ausgearbeitet werden: Von welchen Orten aus sind die Sichtbeziehungen zu analysieren? Wohin zielt die Sicht des Betrachters dort? Welche Rolle spielt die Entfernung des Betrachters zu den Windenergieanlagen?



Abbildung 2:
Diskussionsergebnis Gruppe A (Ausschlussgebiete für Windenergienutzung schraffiert)

In der Arbeitsgruppe B wurden folgende Kriterien erarbeitet:

- Der ehemalige Truppenübungsplatz Münsingen ist ein herausragendes Alleinstellungsmerkmal für das Biosphärengebiet. Das dort erhaltene historische Landschaftsbild lässt die Anmutung der Landschaft erahnen bzw. erleben wie sie im 19. Jahrhundert auf der Schwäbischen Alb weit verbreitet war. Dies wird als nicht vereinbar mit Sichtbeziehungen zu Windenergieanlagen bezeichnet.
- Flusstäler werden als landschaftlich besonders reizvolle Bereiche des Biosphärenge-

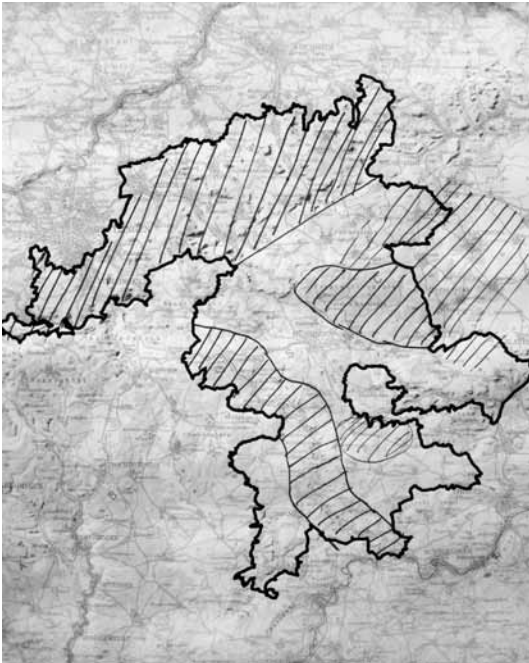


Abbildung 3:
Diskussionsergebnis Gruppe B (Ausschlussgebiete für Windenergienutzung schraffiert)

biets aufgeführt (z.B. Lautertal, Zwiefaltener Aach), die als Einheit von Talböden, -hängen und -rändern besonders schützenswerte Landschaftsbildeinheiten darstellen.

- Der gesamte Albtrauf („Blaue Mauer“) sowie im Besonderen einzelne exponierte Erhöhungen mit oder ohne kulturhistorisch bedeutsamen Bauwerken (Teck, Neuffen, Limburg) sind bedeutsame Landschaftseinheiten.

- Die Kern- und Pflegezone soll Tabubereich für Windenergieanlagen sein.

- Einzelmeinung: Der Albtrauf soll nicht prinzipiell als Ausschlussgebiet für Windenergieanlagen betrachtet werden.

- Einzelmeinung: Aus Gründen des Erhalts der touristischen Attraktivität wird ein Komplett-Ausschluss von Windenergieanlagen im Biosphärengebiet gefordert, um einer „Verspargelung der Landschaft“ entgegen zu wirken. Vielmehr soll der Verzicht auf Windenergieanlagen als Alleinstellungsmerkmal vermarktet werden. Ergänzend hierzu wird vorgeschlagen, die Anlagen in

stark besiedelten Bereichen zu konzentrieren.

Neben der Erarbeitung von Kriterien wurden in dieser Arbeitsgruppe weitere Themen im Zusammenhang mit Windenergienutzung und Landschaftsbild diskutiert. So wurde angemerkt, dass aufgrund der erforderlichen Mindestabstände zwischen den Windenergieanlagen mit zirka 140 m Nabenhöhe von mehreren hundert Meter quer zur Hauptwindrichtung und knapp einem Kilometer in Windrichtung keine so starke Bündelung von Anlagen möglich ist, wie man sie bislang von Windparks mit niedrigeren Anlagen kennt. Daher würde eine maximal mögliche Bebauung der regionalplanerischen Vorranggebiete zu einer flächenhaften Sichtbarkeit von Windenergieanlagen – außerhalb des Waldes und mit Ausnahme tief eingeschnittener Talräume – im Biosphärengebiet führen. Die im Verlauf des Workshops vorgestellten Sichtbarkeitsanalysen konnten diese Annahme bestätigen.

Einer integrativ ausgerichteten Planung auf regionaler Ebene wurde klar der Vorzug vor einer Prüfung von möglicherweise ungesteuert auftretenden Einzelvorhaben gegeben.

Abschließend wurde in der zweiten Arbeitsgruppe eine spontane Einschätzungsrunde zu der akzeptablen Anzahl von Windenergieanlagen im Biosphärengebiet durchgeführt: Bei rechnerisch 80 möglichen Anlagen in den Vorranggebieten des Regionalplanentwurfs des Regionalverbands Neckar-Alb ergab sich durch die Teilnehmer der Gruppe ein geschätzter Mittelwert von etwa 30 Anlagen – ohne rechnerische Berücksichtigung eines Ausreißer-Wertes von „minus 30“ Anlagen.

In der Arbeitsgruppe C wurde intensiv über konkrete landschaftliche Situationen, weniger über allgemein gültige Kriterien diskutiert:

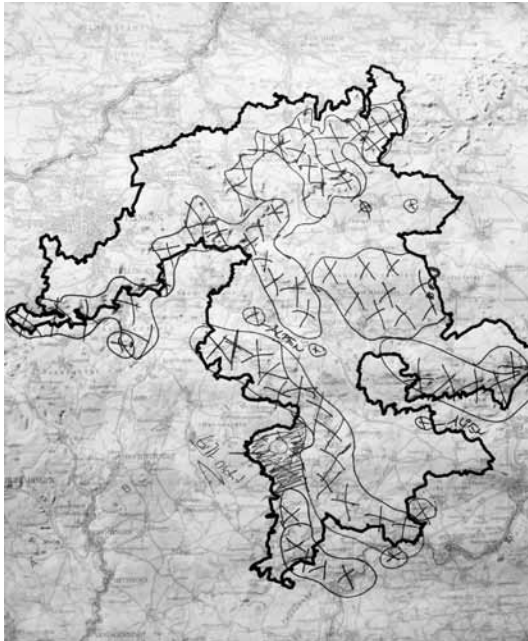


Abbildung 4:
Diskussionsergebnis Gruppe C (Ausschlussgebiete für Windenergienutzung schraffiert)

werden von Gästen gerne als Aussichtspunkte genutzt.

- Problematisch ist die Nähe von Windenergieanlagen zu bedeutenden historischen Kulturdenkmälern wie Klöstern und Burgen. Auch aus Denkmalschutzsicht sind diese Bereiche problematisch.
- Der ehemalige Truppenübungsplatz ist als unzerschnittener Raum als solcher zu erhalten.

Diskutiert wurde ferner, wie die große Anzahl der Windenergieanlagen mit dem momentanen Hauptentwicklungsprozess eines naturorientierten Tourismus einhergehen könne. Hier sei ein Zielkonflikt vorhanden. Möglichkeiten für den Bau von Windenergieanlagen sah die Gruppe in Gebieten mit starker technischer Vorbelastung, z.B. Gewerbegebiete oder Steinbrüche.

2.3.3 Phase 2: Eignungs- und Ausschlussgebiete aus Sicht des Landschaftsbildes

Aufgabenstellung dieser zweiten Workshop-Phase war es, auf Grundlage der zuvor erarbeiteten Kriterien, eine grobe Annäherung an Landschaftsräume im Biosphärengebiet zu erhalten, die von den Teilnehmern als Eignungs- und Ausschlussgebiete für Windenergieanlagen aus Sicht des Landschaftsbildes betrachtet werden können. Dabei sollten bewusst keine weiteren Ausschlusskriterien (Siedlung, Vogelschutzgebiete usw.) berücksichtigt werden. Das Ziel des Workshops war es, sich ausschließlich dem Thema Landschaftsbild im Zusammenhang mit der Windenergienutzung zu nähern und nicht eine multikriterielle Fachplanung anzustreben.

Ausschlussgebiete aus Sicht des Landschaftsbildes waren in schwarzer Farbe und Eignungsgebiete in blauer Farbe darzustellen.

Gruppe A war nicht bereit, Positivstandorte zu benennen. Die Talräume von Lautertal und

- Der Albtrauf wird als nicht geeignet für Standorte für Windenergieanlagen bewertet. Gerade hier bündele sich insbesondere im Esslinger Bereich des Biosphärengebiets der Tourismus. Darüber hinaus befürchtet man einen Imageschaden für die Region, da die Anlagen mit einer Nabenhöhe von 140 Meter bis nach Stuttgart gut sichtbar sind.

- Ähnliches gilt auch für die Talräume des Biosphärengebiets wie beispielsweise das Große Lautertal, das Schmiechtal oder die Uracher Talspinne mit den Wasserfällen. Auch hier findet eine große Konzentration von Tages- und Übernachtungsgästen statt. Windenergieanlagen sollen von den Talräumen aus nicht sichtbar sein, um einen ungestörten Naturgenuss zu gewährleisten.

- Gerade im südlichen Bereich des Biosphärengebiets mit seinem interessanten Landschaftswechsel und dem Blick auf die Alpen liegen besonders sensible Bereiche. Auch die übrigen Kuppenlagen im Biosphärengebiet

Schmiechtal mit ihren Hangkanten, der ehemalige Truppenübungsplatz mit seinem Umfeld sowie der Albtrauf mit seinem direkten Vorland wurden als Ausschlussbereiche benannt. Zum Themenkomplex „besondere Orte“ wurden als Ausschlussbereiche das Gebiet um Zwiefalten (Kloster), der Roßberg, die Sichtachsen von Aussichtstürmen und der südliche Bereich des Biosphärengebiets mit Alpenblick benannt. Dabei entstand eine Diskussion um Sichtachsen und Sichtbeziehungen. Demnach wäre beispielsweise denkbar, dass von den Aussichtstürmen aus mindestens eine Blickrichtung frei von Windenergieanlagen bleiben sollte. Auch die Blicke auf die Burgen, das Kloster Zwiefalten oder Fernblicke auf den Albtrauf, vom Truppenübungsplatz und auf die Alpen sollten frei von Windenergieanlagen sein.

In Gruppe B wurden als besondere Konfliktbereiche für die Sichtbarkeit von Windenergieanlagen der Bereich des zerlappten Albtraufs einschließlich der sich in das Albvorland erstreckenden Ausliegerberge und der tief in die Alb eingeschnittener Talzüge benannt. Zudem wurde der ehemalige Truppenübungsplatz Münsingen und das Große Lautertal genannt. Die Gruppe wollte diese Bereiche großflächig von Windenergieanlagen frei halten.

Eignungsgebiete aus Sicht des Landschaftsbilds wurde nach längerer Diskussion und nur zögerlich im Bereich um Granheim und Dächingen sowie im Bereich Westerheim gesehen.

Von den Teilnehmern der Gruppe C wurden der Albtrauf, der ehemalige Truppenübungsplatz sowie die Talzüge als Ausschlussräume gekennzeichnet, darüber hinaus einige Kuppen mit Alpensicht.

Positivstandorte wollte die Gruppe nicht festlegen.

Die Kriterien, nach denen die Empfindlichkeit des Landschaftsbildes gegen Störungen durch Windenergienutzungen beurteilt werden können, wurden differenziert diskutiert.

Unter den Teilnehmern herrschte weitgehender Konsens, dass Teilbereiche mit hochwertigem Landschaftsbild besonders kritisch untersucht werden müssen mit dem Ziel, die dort vorhandenen Qualitäten zu erhalten. Da die Talräume offenbar als besonders schön empfunden werden, wurde das Kriterium „Talräume von Beeinflussung freihalten“ häufig genannt und kaum kontrovers diskutiert. Als genauso empfindlich wurde der Sichtbereich um bedeutende Kulturdenkmäler und Aussichtspunkte genannt. In der Diskussion im Plenum wurde gefordert, dass Sichtbeziehungen und -bereiche im Projekt intensiv untersucht werden müssen und dass dabei die Differenzierung zwischen der Sichtbarkeit auf große Distanzen und der visuellen Wirkung im Nahbereich eine große Rolle spielt. Den Teilnehmern erschien dabei die Erheblichkeitsschwelle plausibel, die vom Niedersächsischen Landkreistag in Hinblick auf das Landschaftsbild empfohlen wird⁶. Demnach wäre der Umkreis der 15-fachen Anlagenhöhe (ca. 2 bis 2,5 km) als erheblich betroffen zu untersuchen.

Ein weiterer Aspekt wurde nur von einigen Teilnehmern genannt, wurde aber in der Diskussion breit unterstützt: Welche Bereiche machen die charakteristische Eigenart der Alplandschaft

6 Arbeitshilfe Naturschutz und Windenergie. Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege sowie zur Durchführung der Umweltprüfung und Umweltverträglichkeitsprüfung bei Standortplanung und Zulassung von Windenergieanlagen. Niedersächsischer Landkreistag, Hannover.

aus und sollten deshalb – zusätzlich zur Schönheit der Landschaft – als Alleinstellungsmerkmal besondere Beachtung finden? Unstrittig ist, dass dies vor allem für die großräumige Unberührtheit des ehemaligen Truppenübungsplatzes von technischer Infrastruktur gilt. Welche weiteren Landschaftsräume im Biosphärengebiet Schwäbische Alb eine herausragende Eigenart auszeichnet, sei im Projekt zu klären. Einige Teilnehmer nannten in diesem Zusammenhang auch die reliefarmen Hochflächen, die – obgleich keinen Ausblick wie am Albtrauf – so aber doch einen unverstellten Fernblick über die Albhochfläche bzw. einen „weiten Horizont“ bieten.

2.4 Fazit des Workshops

In der abschließenden Diskussion wurde deutlich, dass die überwiegende Mehrheit einen gesteuerten Ausbau der Windenergienutzung im Biosphärengebiet befürwortet, bei dem die besondere Schutzwürdigkeit und Schutzbedürftigkeit des Landschaftsbildes im Biosphärengebiet berücksichtigt wird. Die im Workshop erstmals diskutierten Flächenkulissen und Analysekrterien sollten im folgenden Projekt so weiterentwickelt und ausgearbeitet werden, dass das gesamte Biosphärengebiet mit nachvollziehbaren Kriterien für Vielfalt, Schönheit und Eigenart von Natur und Landschaft bewertet werden kann. Dies wurde als angemessen für einen Raum betrachtet, der u.a. aufgrund seiner attraktiven Kulturlandschaft als UNESCO-Biosphärenreservat anerkannt wurde. Unter den Teilnehmern herrschte Einigkeit, dass eine Weiterentwicklung der von Herrn Roser präsentierten Methodik eine gute Grundlage für eine solche Analyse darstellen kann. Bei der Weiterentwicklung der Methode sei insbesondere auf die spezifische Charakteristik des Naturraums Schwäbische Alb im Kontext der Windenergienutzung einzugehen.

Dabei sei zu berücksichtigen, dass moderne Anlagen deutlich größer sind als die der Bevölkerung allgemein bekannten Windenergieanlagen älterer Generation. Neu errichtete Anlagen werden über sehr große Distanzen hinweg sichtbar sein, so dass es zukünftig in Räumen mit Windenergienutzung kaum noch Landschaftsteile geben wird, die visuell völlig unbeeinflusst sind.

Dem partizipativen Ansatz des Biosphärengebiets folgend, sollten in die nächsten Arbeitsschritte verschiedene Akteure eingebunden werden. In einem ersten Schritt wurde ein Projektbeirat aus interessierten Teilnehmern des Workshops eingerichtet, der im Sommer und Herbst 2012 die Arbeit des Projektes kritisch-konstruktiv begleiten sollte. Als zweiten Schritt wurde geplant, analog zum von Herrn Roser vorgestellten „Pilotprojekt“ Referenzbefragungen für die Landschaftsbildbewertung mit einem breiten Spektrum an Personen aus dem Biosphärengebiet bzw. der Region durchzuführen.

3 Methodik der großflächigen Landschaftsbildbewertung

3.1 Generelle Vorgehensweise

Der im Pilotprojekt erprobte und im Projekt verfolgte Ansatz lässt sich folgendermaßen zusammenfassen:

Die eingangs genannte Dissertation und das Pilotprojekt haben ergeben, dass relativ wenige Faktoren einen Einfluss auf die wahrgenommene Schönheit, Vielfalt und Eigenart der Landschaft haben. Dies sind insbesondere die Geländeform, die Mischung der Landbedeckungsarten und das Fehlen von störenden Elementen wie z.B. Hochspannungsleitungen oder Gewerbebauten. Diese und weitere möglicherweise relevante Landschaftselemente und -parameter sind in topographischen Karten dargestellt und können mit einem Geographischen Informationssystem (GIS) auf Grundlage der entsprechenden digitalen Daten analysiert werden.

Um die für das Landschaftsbild relevanten Landschaftselemente und -parameter ermitteln zu können und daraus ein Modell zu errechnen, wird eine Referenzbewertung zur Kalibrierung verwendet.

Für diese Referenzbewertung wird zunächst eine große Zahl von Fotos („Szenen“) von Referenzstandorten aus möglichst allen im Biosphärengebiet vorkommenden Landschaftstypen aufgenommen. In einem juristisch und fachlich anerkannten Verfahren werden alle Fotos von sogenannten „gebildeten, für den Gedanken des Natur- und Landschaftsschutzes aufgeschlossenen Durchschnittsbetrachtern“⁷ bewertet. Mit Hilfe der so gewonnenen Referenzbewertung wird ein Regressionsmodell errechnet, das den Einfluss der verschiedenen Landschaftselemente und -parameter auf das Landschaftsbild quantifizieren kann. Mit dem statistisch belegten Modell für Landschaftsbildqualität wird anschließend eine flächendeckende Bewertung errechnet – die Fotobewertungen der befragten Menschen werden sozusagen in die Fläche extrapoliert.

Die detaillierte Vorgehensweise wird in den Kapiteln 4 bis 6 beschrieben.

3.2 Methodendiskussion

In mehreren Gesprächen mit der Geschäftsstelle des Biosphärengebiets und in einer Sitzung des Projektbeirats am 29.6.2012 wurde die im Pilotprojekt für sechs Planungsregionen praktizierte Vorgehensweise rekapituliert und diskutiert. Für die flächendeckende Landschaftsbildbewertung im Biosphärengebiet wurde vereinbart:

- Die generelle Vorgehensweise (siehe Kapitel 3.1) wird ausdrücklich begrüßt.
- Gegenüber dem Pilotprojekt wird erwartet, dass die Methodik spezifischer auf den Naturraum bezogen und dadurch die Ergebnisse kleinräumiger und detaillierter werden. Konkret bedeutet dies, dass beispielsweise Felsen, Heiden, verschiedene Ausprägungen von Streuobst in die Analyse einbezogen werden sollen.
- Grundsätzlich sollten alle Referenzstandorte und -bilder im Projektgebiet liegen. Dabei

⁷ Schumacher, J. & Fischer-Hüftle, P. (2011). Bundesnaturschutzgesetz Kommentar. Stuttgart: Kohlhammer. § 1, Randnummer 61, Seite 98

werden zur Überprüfung der Gültigkeit der Referenzbewertungen durch die im Biosphärengebiet befragten Personen eine Reihe von Bildern berücksichtigt, die bereits im Pilotprojekt (von einem anderen Personenkreis) bewertet wurden.

- Da auch Aussagen zur Wirkung von Windenergieanlagen auf das Landschaftsbild angestrebt sind, sollen diese mit in die Referenzbilder einbezogen werden. Dabei sollen Fotomontagen jeweils eine Landschaft mit und ohne Windenergieanlage zeigen, um den Einfluss der Anlagen genauer untersuchen zu können. Weil im Projektgebiet kaum moderne Windenergieanlagen vorhanden sind, werden Referenzbilder von Landschaften außerhalb des Projektgebiets mit aufgenommen. Die Fotomontagen werden durch „Heraus-Retuschieren“ realer Windenergieanlagen erzeugt. Bei der umgekehrten Vorgehensweise, dem „Hinein-Montieren“ von geplanten Windenergieanlagen in Landschaftsfotos, können manipulative Effekte oder handwerkliche Fehler zum Beispiel bei Größenverhältnissen oder Beleuchtung auftreten.
- Als Teilnehmer der Referenzbewertungen waren im Pilotprojekt für die Regionalverbände die Stakeholdergruppen „Normalbürger“, „Fachleute“ und „Mandatsträger“ etwa gleichgewichtig vertreten. Diese Auswahl der Teilnehmer zielte auf eine möglichst breite Akzeptanz der Vorgehensweise bzw. der Ergebnisse. Eine Teilnehmersauswahl, die einen repräsentativen Bevölkerungsquerschnitt abbildet, wäre dagegen nur mit extrem hohem Aufwand durchführbar (Stichprobe aus Einwohnermeldeamtsdaten und Einzelbefragung in den Wohnungen der Teilnehmer). Sie würde eine geringere Aufmerksamkeit und möglicherweise auch eine geringere Akzeptanz bei Fachleuten erzielen. Ein von der Geschäftsstelle des Biosphärengebiets erarbeiteter Vorschlag für die Teilnehmerzusammensetzung wird vom Projektbeirat geringfügig ergänzt und bestätigt (siehe Kapitel 4.2).

4 Erhebung von Referenzdaten

4.1 Fotodokumentation Referenzstandorte

Um spezifische Ortskenntnisse mit einbeziehen zu können, wurden mit der Geschäftsstelle des Biosphärengebiets mögliche Standorte für die Aufnahme von Referenzbildern festgelegt. Zudem wurden vielfältige Anregungen aus dem Projektbeirat mit einbezogen. Von großer Bedeutung bei der Aufnahme der Bilder ist die Einhaltung der vom Bundesamt für Naturschutz formulierten Standards:

- „Repräsentativität (d.h. es sollte eine Aufnahme von repräsentativen Standorten unter realistischen Bedingungen erfolgen).
- Akkuratheit (d.h. möglichst wirklichkeitsnahe und korrekte Wiedergabe der betreffenden Situation). (...)
- Vorurteilsfreiheit (Objektivität)⁸.

Repräsentativität bedeutet vor allem, dass nicht nur die „schönen“ Seiten, sondern das ge-

⁸ Jessel, B. et al. (2003). Erarbeitung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes (Schriftenreihe Angewandte Landschaftsökologie; 53); Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz, Seite 235

samte Landschaftsbild einschließlich der störenden oder „normalen“ Elemente in den Bildern wiedergegeben werden soll. Das bedeutet, dass sich die Bilder in ihrer Gesamtheit erheblich unterscheiden von den Bildern, die etwa ein Wanderer von der gleichen Landschaft machen würde. Letztgenannter zielt auf besonders schöne Motive und wählt entsprechende Bildstandorte. Eine repräsentative Dokumentation dagegen darf keinen Schwerpunkt auf herausragende Aspekte legen, genauso müssen die unspektakulären oder weniger schönen Teile der Landschaft dargestellt werden.

Der Anspruch der Akkuratheit bezieht sich insbesondere auf die technische Umsetzung des Fotos, das heißt Belichtung, Schärfe etc. Es wird eine einheitlicher Zoomfaktor verwendet (äquivalent Kleinbild Objektivbrennweite 35 mm).

Wichtig für die Vorurteilsfreiheit der Abbildungen ist die Festlegung des Bildausschnittes. Analog zur Standortwahl darf der sichtbare Ausschnitt den Gesamteindruck eines Standortes nicht verfälschen. Wenn beispielsweise ein Tal durch eine Hochspannungsleitung optisch dominiert wird, muss diese Leitung im Bild präsent sein. Einzelne Bildinhalte sollten weder im Positiven noch im Negativen überrepräsentiert werden. Da bereits kleine Verschiebungen im Standort oder im horizontalen oder vertikalen Blickwinkel großen Einfluss auf den Bildinhalt haben können, kann es unter Umständen sinnvoll sein, auch von nahe beieinander liegenden Standorten mehrere unterschiedlich zusammengesetzte Bilder zu machen.

Die Aufnahmen im Biosphärengebiet und im Umfeld von Freudenstadt (Windenergieanlage Schopfloch) wurden in den Monaten Juni und Juli 2012 gemacht. Durch den kurzen Zeitraum im Sommer sind folgende Rahmenbedingungen auf allen Fotos gleich:

- einheitlicher Entwicklungsstand der Vegetation,
- weitgehend einheitlicher Stand der Ackerbewirtschaftung,
- ähnliche Witterung (Licht, Bewölkung).

Soweit möglich, wurden alle Bilder bei Sonnenschein und leicht bewölktem Himmel aufgenommen. Durch die Kamera wurden Aufnahmestandort und Blickrichtung als Metadaten mit dem Bild gespeichert. Die Bilder wurden nicht retuschiert (mit Ausnahme der Windenergie-Bilder, siehe unten).

Die Auswahl der 125 Referenzbilder ist im Anhang 1 dokumentiert. In dieser Auswahl sind folgende Referenzstandorte bzw. -bilder berücksichtigt:

- 87 Referenzbilder aus dem Biosphärengebiet oder dem unmittelbaren landschaftlichen Umfeld. Es galt, die wichtigen regionalen Landschaftstypen zu repräsentieren, außerdem sollten wichtige Landbedeckungsformen und Landschaftselemente jeweils in verschiedenen Ausprägungen berücksichtigt werden. Da lediglich *Typen* repräsentiert werden mussten, war die räumliche Gleichverteilung über das Regionsgebiet hinweg aus methodischer Sicht irrelevant und deshalb kein Ziel der Auswahl. Alle Standorte sind in Abbildung 5 dargestellt.
- 15 Referenzbilder liegen in den Regionen Nordschwarzwald, Heilbronn-Franken und Ostwürttemberg; alle diese Bilder zeigen eine oder mehrere moderne Windenergieanlagen mit Nabenhöhen von mindestens 99 m, die Standorte weisen eine ähnliche Naturraumausstattung wie die Schwäbische Alb im Bereich des Biosphärengebiets auf.
- Alle Referenzbilder mit Windenergieanlagen wurden dupliziert, in den Duplikaten wurde ein Teil oder alle sichtbaren Anlagen retuschiert, so dass auf den Bildern der Zustand ohne Windenergieanlage erkennbar ist und bewertet werden konnte. Diese Vorgehensweise

wurde gewählt, weil der Bildeindruck natürlicher ist als bei der Montage eines geplanten Windrades in ein bestehendes Bild hinein. Zudem können keine Fehler beim Modellieren der Höhe in die Bildperspektive hinein passieren. Aus dieser Kategorie wurden 21 Bilder in die Auswahl aufgenommen.

- Ein weiteres Bildpaar stellt einen geplanten Windpark bei Sankt Johann als Bestandsfoto und als Fotomontage des geplanten Projektes dar. Diese Fotomontage wurde im Auftrag der Gemeinde St. Johann durch das Planungsbüro Künster erstellt und der Geschäftsstelle des Biosphärengebiets für das Projekt zur Verfügung gestellt (Bilder 53 und 54, Anhang 1).

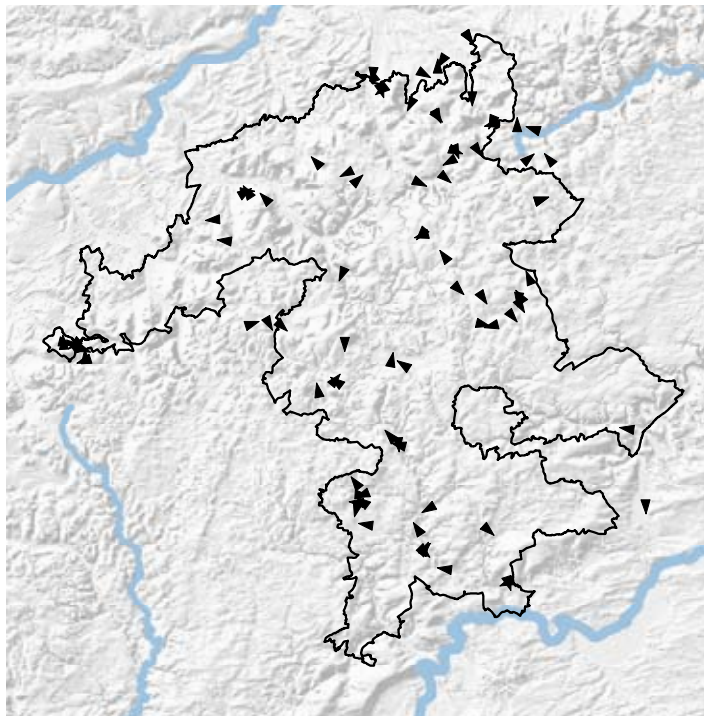


Abbildung 5:
Referenzstandorte im Bereich
des Biosphärengebiets Schwä-
bische Alb

4.2 Fotobewertung

Ziel der Fotobewertung war die Sammlung einer größeren Zahl von Einzelbewertungen der Vielfalt, Eigenart und Schönheit⁹ der auf den Referenzbildern gezeigten Landschaften, um daraus für jedes einzelne Bild den statistischen Mittelwert der Einzelbewertungen berechnen zu können. Voruntersuchungen zeigten, dass etwa 20 Einzelbewertungen pro Bild vorliegen sollten, um aussagekräftige Mittelwerte zu erhalten¹⁰. Angestrebt wurden mindestens 30 Einzelbewertungen pro Bild.

Die Einladung der Teilnehmer erfolgte durch die Geschäftsstelle des Biosphärengebiets entsprechend eines mit dem Projektbeirat abgestimmten Verteilers (vgl. Kapitel 3.2 und Anlage 2). Da das Biosphärengebiet eine ausgeprägte Kultur der Akteursbeteiligung hat, konnte dabei auf umfangreiche Listen von Personen und Institutionen zurückgegriffen werden. Eingeladen

⁹ Die drei Begriffe Vielfalt, Eigenart und Schönheit werden im Gesetzestext des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG § 1 i.d.F. vom 1.3.2010) synonym für den Begriff Landschaftsbild verwendet.

¹⁰ Roth, M. (2012): Landschaftsbildbewertung in der Landschaftsplanung. (IÖR-Schriften; 59). Berlin: Rhombos, Seiten 65 ff.

wurden die zirka 200 Teilnehmer der zwölf Arbeitskreise für die Erarbeitung des Rahmenkonzepts des Biosphärengebiets. Diese Personengruppe deckt ein breites Themenspektrum ab und setzt sich aus Vertretern der Verwaltung, von Verbänden, der Forschung und aus Praktikern zusammen. Ergänzend eingeladen wurden weitere Vertreter der Regierungspräsidien Tübingen und Stuttgart, der Landkreise Reutlingen, Esslingen und Alb-Donau-Kreis sowie der Umwelt- und Naturschutzverbände. Zudem wurden alle Bürgermeister der im Biosphärengebiet gelegenen Gemeinden eingeladen. Weitere Personengruppen waren die in der „Partner-Initiative“ des Biosphärengebiets zusammengeschlossenen Unternehmer sowie Vertreter von Bildungseinrichtungen und Infozentren. Als zusätzliche Gruppen wurden die Kreisbauernverbände Reutlingen, Esslingen, Alb-Donau-Kreis eingeladen sowie die Teilnehmer am Ideenwettbewerb des Rahmenkonzepts. Um auch jüngere Teilnehmer zu anzusprechen, wurden Bewertungen in zwei Schulen und durch Studierende der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen durchgeführt.

Um nicht bestimmte Teilnehmergruppen zu bevorzugen, wurden mehrere Bewertungsveranstaltungen zu unterschiedlichen Tageszeiten und teilweise auch an unterschiedlichen Orten durchgeführt.

Um die Teilnehmerinnen und Teilnehmer nicht zu überfordern, wurde die Zahl der zu bewertenden Bilder pro Präsentation auf 50 begrenzt. Nach einem festgelegten Schema wurden die 125 Bilder auf verschiedene Bildersets aufgeteilt, so dass in der Summe für jedes Bild etwa die gleiche Anzahl von Einzelbewertungen vorlag.

Nach folgendem Ablauf wurden die Bewertungsveranstaltungen durchgeführt, die Dauer lag bei etwa 75 Minuten:

- Begrüßung durch einen Vertreter der Geschäftsstelle des Biosphärengebiets
- Inhaltliche Einführung in das Projekt durch den Bearbeiter
- Schnelldurchlauf aller Bilder, um einen Eindruck über das Spektrum zu verschaffen
- Erläuterung der Bewertung (spontan, Skala 0...10, persönlich-subjektiv)
- Definition „Schönheit“; Möglichkeit für Fragen der Teilnehmer
- 1. Durchlauf aller Bilder, formatfüllend, 15 sec. pro Bild: Bewertung Schönheit
- Pause und fakultative Beantwortung der Fragen zur Einordnung in soziale Milieus
- Definition „Vielfalt“ und „Eigenart“; Möglichkeit für Fragen der Teilnehmer
- 2. Durchlauf aller Bilder, formatfüllend, 15 sec. pro Bild: Bewertung Vielfalt und Eigenart
- Abschluss; Möglichkeit für Fragen der Teilnehmer und zur Diskussion.

Da der Ablauf unverändert aus dem Pilotprojekt übernommen wurde, konnte auf einen Pretest verzichtet werden. Der Teilnehmerbogen ist im Anhang 3 dokumentiert.

Die Bewertungsveranstaltungen fanden in der Zeit vom 17. Juli 2012 bis 10. September 2012 statt. In der Regel verliefen die Bewertungsveranstaltungen wie geplant und ohne Probleme. Es wurden teilweise sehr viele inhaltliche Fragen gestellt und positive Rückmeldungen gegeben. 116 Bögen konnten ausgewertet werden.

Die Teilnehmer bildeten nach eigener Angabe folgende Zusammensetzung:

Alter	<30	30-39	40-49	50-59	>60	Geschlecht	weiblich	männlich
Anzahl	34	11	21	33	17		47 %	53 %

Gruppe	„Normalbürger“	„Fachleute“	„Mandatsträger“
	58 %	33 %	9 %

4.3 Referenzdatensatz

In der Auswertung wurden für jedes der 125 Referenzbilder die Bewertungen aller Teilnehmer zusammengefasst, indem pro Bild das arithmetische Mittel der Einzelbewertungen berechnet wurde. Da jedes Bild auf mindestens zwei Veranstaltungen gezeigt wurde, lagen für jedes Bild mindestens die angestrebten 30 Einzelbewertungen vor. Die daraus errechneten Mittelwerte sind zuverlässig. Ergänzend wurde für jedes Bild die Standardabweichung ermittelt. Die Einzelergebnisse sind im Anhang 4 dargestellt.

Zunächst fällt auf, dass die durchschnittlichen Bewertungen im Wertespektrum 0...10 erstaunlich breit verteilt sind. Beispielsweise liegen die durchschnittlichen Bewertungen für „Schönheit“ bei 8 von 125 Bildern niedriger als 2,5 und bei 13 Bildern höher als 8,0. Begründet liegt dies zum einen darin, dass die Einzelbewertungen der Teilnehmer das Wertespektrum gut ausnutzen und dass zweitens jeweils die große Mehrzahl der Teilnehmer relativ ähnliche Bewertungen abgaben bzw. nur wenige Einzelbewertungen Ausreißer waren. Statistisch drückt sich dieses homogene Antwortmuster (wenige Ausreißer, keine Clusterbildung) in engen Standardabweichungen aus. Die Qualität der Referenzbewertung ist deshalb als gut einzuschätzen.

Grundsätzlich sind die durchschnittlichen Bewertungen der einzelnen Referenzbilder für das Projekt unbedeutend – wichtig ist nur die Gesamtheit aller Referenzbilder bzw. Standorte, da diese die Grundlage für die Regressionsanalyse bildet. Um einen Eindruck zu vermitteln, werden im Kapitel 6.2 die Referenzbilder mit den durchschnittlichen Bewertungen ausschnittsweise dargestellt.

Es fällt bereits auf den ersten Blick auf, dass Landschaftsformen mit prägnanter Topographie und für die Schwäbische Alb typischen Elementen sehr hohe Bewertungen bekommen. Die niedrigsten Bewertungen werden an ausgeräumte Landschaften vergeben, in denen störende Elemente wie Gewerbegebiet oder Hauptstraßen vorkommen.

Da 18 der Referenzfotos bereits 2011 im Pilotprojekt bewertet wurden, war ein direkter Vergleich der Ergebnisse möglich. Die Übereinstimmung ist sehr gut.

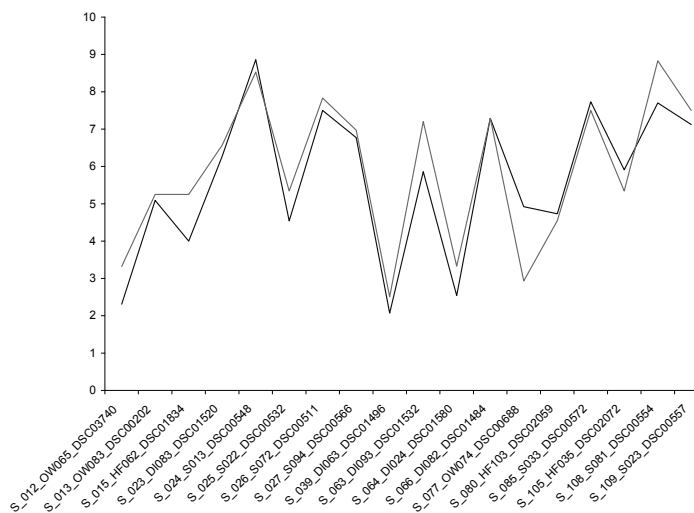


Abbildung 6:
Bewertungen (Schönheit)
identischer Referenzbilder der
Untersuchung im Biosphä-
rengebiet (schwarz) und in
den Regionalverbänden des
Pilotprojekts (grau)

5 Geodatenanalyse

In diesem Arbeitsschritt wurden eine Vielzahl von Landschaftselementen, Landschaftsstrukturen und Landbedeckungsformen jeweils getrennt im Geographischen Informationssystem analysiert. Ergebnis dieses Arbeitsschrittes war eine Vielzahl von verschiedenen Landschaftsparametern, die für das gesamte Bearbeitungsgebiet flächendeckend vorliegen. Anschließend wurden sie mit den Referenzdaten (Kapitel 4) im anschließenden Schritt der Regressionsanalyse (Kapitel 6) zusammengeführt.

5.1 Datengrundlagen

Alle Geodaten wurden von den Auftraggebern zur Verfügung gestellt. Folgende Geodaten wurden in die Analyse einbezogen:

Bezeichnung	Gebiet	Aktualität	Datenherkunft
Digitales Landschaftsmodell DLM25 (ATKIS)	Baden-Württemberg	12/2010	LUBW
Digitales Höhenmodell DHM30	Baden-Württemberg	1/2001	LUBW
Forsteinrichtungsdaten	Biosphärengebiet	1/2012	BG
Extensiv-Grünland	Biosphärengebiet	10/2012	BG
Hauptwanderwege, Aussichtstürme	Biosphärengebiet	11/2012	Schw. Albverein
Biogasanlagen	Biosphärengebiet	11/2012	BG
Kulturdenkmale	Biosphärengebiet	10/2012	Regierungsprärs.
Wacholderheiden, Hecken, Kalkmagerrasen, Felsen (RIPS)	Biosphärengebiet	10/2012	BG

5.2 Analyse im GIS

Zum Einsatz kam das Softwarepaket ArcGIS 10™ der Firma ESRI®. Alle Schritte wurden innerhalb des *Modelbuilder* bearbeitet und dokumentiert.

Die Analyse erfolgte jeweils mit der Werkzeuggruppe der *Neighborhood Statistics*. Alle nach diesem so genannten Moving-Window-Prinzip arbeitenden Werkzeuge analysieren nicht nur die in der betreffenden Rasterzelle vorhandenen Ausgangsdaten, um ein Analyseergebnis zu errechnen. Stattdessen werden auch die in einer definierten Umgebung vorhandenen Ausgangsdaten herangezogen und das Ergebnis in die gerade betrachtete Rasterzelle geschrieben. Nach diesem Prinzip wird die Umgebung jeder einzelnen Rasterzelle getrennt analysiert und das Ergebnis der Rasterzelle zugeordnet. Mit *Neighborhood Statistics* können als Ausgangsdaten sowohl Rasterdaten als auch Vektordaten verarbeitet werden, Ergebnis ist jedoch immer eine Rasterdatei. Als Rastergröße wurden 50 x 50 m gewählt, da damit im regionalen Maßstab hoch aufgelöste Karten entstehen (vgl. Abbildung 7 und 8 auf der nächsten Seite).

Die für die Moving-Window-Analysen verwendeten Betrachtungsradien beruhen auf Erfahrungen aus dem Dissertationsprojekt (vgl. Fußnote 1). Dort zeigte sich, dass für die mit der Landbedeckung im Zusammenhang stehenden Landschaftselemente Radien von 250 m die

4	0	1	2	3	0
2	5	0		3	2
1	1	2	3	5	4
1	5	3	2	1	4
5		1	3	3	0
1	1	2	3	4	3

11	12	8	9	10	8
13	16	14	19	22	17
15	20	21	19	24	19
13	19	20	23	25	17
13	19	20	22	23	15
7	10	10	16	16	10

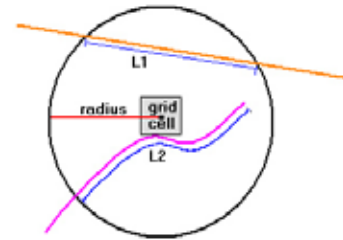


Abbildung 7:
Prinzip Neighborhood Statistics, hier wird mit Focal Sum über 3x3 Rasterzellen des Ausgangsrasters (links) die Summe errechnet und in das Ergebnisraster geschrieben (rechts) (aus: ArcGIS 10™ Help).

Abbildung 8:
Prinzip Neighborhood Statistics, hier wird mit Line Density die Länge aller Linien innerhalb des Radius gemessen (aus: ArcGIS 10™ Help).

besten Ergebnisse bei der Regressionsanalyse zeigen, bei potenziell störenden, weit sichtbaren Elementen brachten dagegen größere Radien von 1000 m bessere Ergebnisse. Dem entsprechend wurden die Analyseradien gewählt.

Analysiert wurden möglichst alle Inhalte aus dem ATKIS-Datensatz und der weiteren Datengrundlagen, die mutmaßlich mit dem Erscheinungsbild der Landschaft zusammenhängen. Im Einzelnen wurden folgende Landschaftsparameter ermittelt:

a) Varianz der Landbedeckung

Aus den Shapefiles der T4-Gruppe des DLM25, ergänzt um die Wasserflächen aus T5a wurden die Objektarten 4101 (Ackerland), 4102 (Gründland), 4103 (Gartenland), 4104 (Heide), 4105 (Moor/Moos), 4106 (Sumpf/Ried), 4107 (Wald/Forst), 4108 (Gehölz), 4109 (Sonderkultur), 5101 (Strom/Fluss/Bach), 5102 (Kanal), 5103 (Graben/Kanal), 5105 (Quelle) und 5112 (Binnensee/Stausee/Teich) selektiert und zusammengeführt. Mit Focal Statistics wurde untersucht, wieviele verschiedene Landbedeckungsarten sich im Umkreis von 250 m befinden.

b) Ackerflächen

Die Objektarten 4101 (Ackerland) und 4103 (Gartenland) wurden zusammengeführt und verschmolzen und mit Focal Statistics auf die Dichte der Ackerflächen im Umkreis von 250 m hin untersucht. Eine differenzierte Analyse unterschiedlicher Ackerkulturen ist wegen der nicht vorhandenen Datengrundlage und mangelnder zeitlicher Konstanz nicht möglich.

c) Gehölzbedeckung

Die Objektarten 4107 (Wald/Forst) und 4108 (Gehölz) wurden zusammengeführt, mit Dissolve miteinander verschmolzen und mit Focal Statistics auf den Waldbedeckungsgrad im Umkreis von 250 m hin untersucht. Die im Datensatz angelegte Differenzierung in Laub- und Nadelwälder wurde nicht weiterverfolgt, da im Bereich des Biosphärengebiets der weit überwiegende Teil undifferenziert als „Laub- und Nadelholz“ attribuiert ist. Forsteinrichtungsdaten wurden nach ersten Versuchen nicht herangezogen, da sie für weite Teile des Waldes (Privatwälder) keine Aussagen treffen.

d) Gehölzränder

Die zu einer Ebene zusammengeführten und verschmolzenen Flächen aus c) wurden mit Line Density auf die Gehölzranddichte hin untersucht, der Analyseradius betrug 250 m.

- e) Grünland
Flächen der Objektart 4102 (Grünland) wurden mit Focal Statistics im Umkreis von 250 m auf ihren Anteil an der Landbedeckung hin untersucht.
- f) Feuchtgebiete
Die Objektarten 4105 (Moor/Moos) und 4106 (Sumpf/Ried) wurden zusammengeführt und mit Focal Statistics im Umkreis von 250 m auf ihren Anteil an der Landbedeckung hin untersucht.
- g) Extensivgrünland
Der Datensatz zu Extensivgrünland stammt aus dem Projekt der Erarbeitung einer flächendeckenden Biotop- und Nutzungstypenerfassung für das Biosphärengebiet. Mit Focal Statistics wurde die Dichte dieser extensiv genutzten Grünlandflächen im Umkreis von 250 m untersucht.
- h) Artenreiches Grünland
Aus den Flächen aus g) wurden die im Datensatz als „artenreich“ bezeichneten Mähwiesen, Wiesen und Wieden ausgewählt und mit Focal Statistics im Umkreis von 250 m auf ihren Anteil an der Landbedeckung hin untersucht.
- i) Heideflächen
Die Flächen der Objektart 4104 (Heide) wurden mit Focal Statistics auf die Dichte der Heideflächen im Umkreis von 250 m hin analysiert.
- j) Wacholderheiden
Die Verwaltung des Biosphärengebiets verwendet einen Datensatz zu Wacholderheiden, in dem Flächen aus dem Räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW um eigene Erhebungen ergänzt wurden. Die Flächen wurden auf ihre Dichte in der Landschaft hin im Radius von 250 m analysiert.
- k) Streuobst
Die Teilnehmer des Projektbeirats wünschten einerseits eine differenzierte Analyse unterschiedlicher Streuobst-Strukturen an, zweifelten andererseits aber die Qualität der Streuobstdaten im zur Verfügung stehenden ATKIS-Datensatz an. Ein neuartiger, von der Universität Hohenheim auf Laserscan-Daten basierender Datensatz stand bis zum Projektabschluss leider noch nicht zur Verfügung. Mangels besserer Alternativen und wegen der möglicherweise hohen Bedeutung des Streuobstes für das Landschaftsbild sollte dieses Element der Kulturlandschaft trotzdem auf Basis der ATKIS-Daten in die Analyse einbezogen werden. Unter der Objektart 4109 (Sonderkultur) werden regionaltypische Landwirtschaftsformen wie Wein-, Hopfen- und Erwerbsobstbau sowie Streuobst geführt. Für den Radius 250 m wurden alle Elemente mit dem Attribut VEG „Streuobst“ mit Focal Statistics auf ihre Dichte in der Landschaft hin untersucht.
- l) Weinanbauflächen
Aus allen Flächen der Objektart 4109 (Sonderkultur) wurden die Elemente mit dem Attribut KLT „Weingarten“ ausgewählt. Mit Focal Statistics wurde innerhalb des Radius 250 m ihre Dichte in der Landschaft ermittelt.
- m) Obstplantagen
Aus den Flächen der Objektart 4109 (Sonderkultur) wurden außerdem die Elemente mit dem Attribut KLT „Obstbaumplantage“ ausgewählt. Mit Focal Statistics wurde innerhalb der Radien 250 m die Dichte ermittelt.

- n) Fließgewässer
Für die Elemente der Objektarten 5101 (Strom/Fluss/Bach) und 5103 (Graben/Kanal) wurde mit Line Density die Dichte in der Landschaft innerhalb eines Radius von 250 m ermittelt, dabei wurde das Attribut BRG (Gewässerbreite) als Faktor einberechnet.
- o) Hauptstraßen
Es wurden alle Straßenelemente analysiert, die der Kategorie Kreisstraße (oder höher) angehören. Mit Line Density wurde die Dichte der Hauptstraßen in der Landschaft ermittelt. Die als Attribut hinterlegte Straßenbreite wurde als Faktor berücksichtigt. Der Untersuchungsradius betrug ebenfalls 250 m.
- p) Hochspannungsleitungen
Die Elemente der Objektart 3531 (Freileitung) wurden mit Line Density auf ihre Dichte in der Landschaft hin untersucht. Es liegen nur Geodaten für Freileitungen mit einer Spannung von mindestens 110 kV vor. Wegen der weiten Sichtbarkeit kam ein Analyseradius von 1 km zur Anwendung.
- q) Windenergieanlagen
Windenergieanlagen sind unter der Objektart 2327 (Windrad) erfasst. Leider ist das im Datensatz bereits angelegte Attribut HHO für die Anlagenhöhe bisher nicht mit Werten hinterlegt. Da die Anlagenhöhen stark variieren und vermutlich einen erheblichen Einfluss auf die optische Wirkung haben, wurde die Bauhöhen der bestehenden Anlagen durch eigene Recherchen und Angaben der Regionalverbände so weit wie möglich erhoben und in den Datensatz eingepflegt¹¹. Mit Point Statistics wurde die Dichte der Windenergieanlagen in der Landschaft für die Radien 1, 2 und 5 km bestimmt, dabei wurde die Anlagehöhe als Faktor eingerechnet.
- r) Industrie- und Gewerbeflächen
Die verschiedenen Arten der Siedlungsflächen wirken mutmaßlich unterschiedlich auf das Landschaftsbild und wurden deshalb getrennt analysiert. Im ersten Schritt wurden für alle Elemente der Objektart 2112 (Industrie- und Gewerbefläche) mit Focal Statistics die Dichte in der Landschaft innerhalb der Radien 250 und 1000 m ermittelt.
- s) Wohnbau- und Mischflächen
Wohngebiete und gemischt bebaute Gebiete sind unter den Objektarten 2111 (Wohnbaufläche), 2113 (Fläche gemischter Nutzung) und 2114 (Fläche besonderer funktionaler Prägung) erfasst. Alle entsprechenden Flächen wurden zusammengefasst, ihre Dichte wurde mit Focal Statistics für den Analyseradius 250 m analysiert.
- t) Bebauung im Außenbereich
Mit Erase wurde ermittelt, welche der Bauflächen aus r) und s) außerorts liegen (Objektart 2101 Ortslage). Ihre Dichte in der Landschaft innerhalb eines Radius von 250 m wurde mit Focal Statistics ermittelt.
- u) Reliefenergie
Mit Focal Statistics wurde die Bewegtheit der Topographie innerhalb des Analyseradius von 250 m ermittelt, Datengrundlage war das digitale Höhenmodell DHM30.

¹¹ Konnten keine Höhenangaben ermittelt werden, wurden innerhalb von Windparks hilfsweise die Werte der unmittelbar benachbarten Anlagen übernommen.

v) Fernsicht

Das Höhenmodell wurde zusätzlich auf Sichtbeziehungen hin untersucht. Dazu musste zunächst innerhalb des Biosphärengebiets ein flächendeckendes Raster aus Observer Points angelegt werden, anschließend wurde mit Viewshed für jeden einzelnen Observer Point untersucht, wieviele Zellen des digitalen Höhenmodells vom Beobachtungspunkt aus sichtbar sind (bzw. nicht sichtbar sind, da sie von der Topographie verdeckt werden). Je mehr Zellen sichtbar sind, desto besser ist die Fernsicht. Untersucht wurden verschiedene Blicktiefen von 5 bis 30 km. Wegen des hohen Rechenaufwandes musste die Rasterweite auf 250 m reduziert werden. Aus technischen Gründen war die geplante Analyse des „Alpenblicks“ nicht möglich.

w) Kulturdenkmäler

Aus Daten der Regierungspräsidien (Denkmalschutz) wurden alle regional bedeutsamen Kulturdenkmäler ausgewählt, dazu zählen insbesondere Burgen, Schlösser und Ruinen. Ihre Verteilung in der Landschaft wurde mit Focal Statistics innerhalb des Analyseradius von 250 m ermittelt.

x) Kirchen

Aus den in w) genannten Datensätzen wurden außerdem alle Kirchen ausgewählt, da sie häufig weithin wahrnehmbar sind. Mit Focal Statistics und einem Radius von 250 m wurde die Dichte analysiert.

y) Felsen

Im Räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW werden im Datensatz der §-32-Biotopie die für den Naturraum Schwäbische Alb typischen Felsen aufgeführt. Die Elemente der Biotoptypen „offene Felsbildung“ und „natürliche offene Felsbildung einschließlich Felsbänder“ wurden ausgewählt und mit Focal Statistics im Radius von 250 m analysiert.

z) Hecken

Aus dem in y) verwendeten Datensatz wurden „Feldhecken, Feldgehölze“ ausgewählt und deren Verteilung in der Landschaft mit Focal Statistics im Radius von 250 m ermittelt.

zz) Biogasanlagen

Die Geschäftsstelle des Biosphärengebiets verwendet einen auf eigenen Erhebungen basierenden Datensatz der Biogasanlagen. Mit Focal Statistics wurde ermittelt, wie sie sich in der Landschaft verteilen.

Um die Analysedaten für die Regressionsrechnung bereit zu stellen, wurde in einem weiteren Arbeitsschritt für jeden Bildstandort eines Referenzbildes ein Sichtfeldpolygon gezeichnet, das den sichtbaren Bildausschnitt in der digitalen Karte wiedergibt¹². Anschließend wurden für jede der oben dargestellten Landschaftsparameter a) bis zz) durch räumliche Überlagerung die Analysewerte innerhalb der Sichtfeldpolygone ermittelt, als .dbf-Dateien ausgelesen und mit der Nummerierung der Referenzstandorte verknüpft. Das Ergebnis stellte eine Tabelle dar, die für jeden der Referenzstandorte die Analysewerte, das heißt die Ausstattung des zugehörigen Sichtfeldpolygons mit den untersuchten Landschaftsparameter, zusammenfasst.

Diese Tabelle konnte im folgenden Schritt mit den Referenzbewertungen der Landschaftsfotos verknüpft werden.

12 Für Referenzstandorte mit Bildpaaren (mit und ohne Windenergieanlage) wurde der Ist-Zustand in der Analyse weiterverfolgt.

6 Modellierung der landschaftsästhetischen Qualität

6.1 Regressionsrechnung¹³

6.1.1 Schönheit

Zunächst wurden als Grundlage der Regressionsrechnung der Referenzdatensatz mit den Referenzbewertungen für Schönheit, Vielfalt und Eigenart (vgl. Kapitel 4.3) in einer Tabelle mit den Ergebnissen der GIS-Analyse (vgl. Kapitel 5.2) verknüpft.

Mit einer multiplen linearen Regressionsrechnung wurde zunächst das Regressionsmodell für Schönheit errechnet. Danach lässt sich ein Modell für die Schönheit folgendermaßen aus den Analysedatensätzen errechnen:

$$\begin{aligned} \text{Schönheit} = & 3,972 + (\text{Ackerflächen}) * 0,00446 - (\text{Biogasanlagen}) * 0,380 \\ & + (\text{Feuchtgebiete}) * 0,1518 + (\text{Fließgewässer}) * 46,23 - (\text{Hochspannungsleitung}) * 867,3 \\ & - (\text{Industrie- und Gewerbeflächen}) * 0,005193 + (\text{Grünland}) * 1,170 + (\text{Hecken}) * 0,1058 \\ & + (\text{Heide}) * 0,003837 + (\text{Kirchen}) * 20,42 + (\text{Kulturdenkmäler}) * 0,4813 + (\text{Relief}) * 0,01444 \\ & + (\text{Streuobst}) * 0,008032 + (\text{Varianz der Landbedeckung}) * 0,07182 + (\text{Wacholderhei-} \\ & \text{den}) * 0,003716 - (\text{Windenergieanlagen}) * 0,01305 - (\text{Wohn- und Mischgebiete}) * 0,002928 \end{aligned}$$

Die Faktoren, mit denen die einzelnen Variablen multipliziert werden, hängen im Detail von der Operationalisierung im GIS ab. Da sich beispielsweise die Analysewerte von Reliefenergie und Dichte der Hochspannungsleitungen in völlig verschiedenen Zahlendimensionen ausdrücken, sagen die Faktoren nichts über die Bedeutung einer Variable für das Regressionsmodell aus. Vielmehr drückt sich die Gewichtung der Variablen untereinander im standardisierten Beta-Koeffizienten aus: je höher der absolute Wert des Koeffizient, desto stärker ist der Einfluss der zugehörigen Variable auf das Modell. Negative Werte bedeuten, dass sich diese Variable negativ auf die Schönheit auswirkt, während positive Werte einen positiven Beitrag zum errechneten Wert leisten (siehe Tabelle 1, nächste Seite).

Alle hier nicht genannten Landschaftsparameter konnten nicht zu einer Verbesserung der Modellqualität beitragen, das bedeutet, dass sich die Schönheit am Besten mit den in Tabelle 1 aufgelisteten Variablen modellieren lässt. Nähme man weitere Variablen hinzu, würde sich die Ergebnisqualität verschlechtern.

Die Güte des Modells drückt sich im korrigierten Bestimmtheitsmaß \bar{R}^2 aus, das bei 0,623 liegt. Das bedeutet umgekehrt, dass ca. 38% der Streuung der modellierten Werte durch das Modell unerklärt bleiben. Die durchschnittliche Abweichung der modellierten Werte von den Referenzwerten beträgt 1,13 auf der Skala von 0...10.

Beide Werte sind für ein Regressionsmodell dieser Komplexität als sehr gut einzuschätzen, gerade auch im Vergleich mit anderen Untersuchungen zum Landschaftsbild¹⁴. Das Streudia-

¹³ Eine Regressionsanalyse ist eine statistische Analyseverfahren, mit der Zusammenhänge zwischen verschiedenen Variablen untersucht werden können. Lagen beispielsweise für eine große Zahl von Schülern Daten zu Schulnoten, Qualität des Unterrichts, Intelligenzquotient, Medienkonsum, Elterneinkommen und Schulausstattung vor, könnte man untersuchen, von welchen Einflussfaktoren der Lernerfolg der Schüler abhängt. Wenn Zusammenhänge erkennbar sind, können diese auch quantitativ ausgedrückt werden.

Als Statistik-Software kam SPSS 19.0 zu Einsatz.

¹⁴ Roth, M. (2012): Landschaftsbildbewertung in der Landschaftsplanung. (IÖR-Schriften; 59). Berlin: Rhombos, Seiten 68 ff.

gramm der 125 Referenzstandorte (Abbildung 9) vermittelt einen graphischen Eindruck der Modellgüte. Jeder Punkt steht für einen Referenzstandort, für den die durchschnittliche Bewertung durch die befragten Personen (y-Achse) mit dem Wert verglichen werden kann, den das Modell für diesen Standort ermittelt hat (x-Achse). Je näher die Punkte an der Diagonalen liegen, desto stärker gleichen sich die beiden Bewertungen und desto besser ist die Modellgüte. Ausreißer wären als weit von der Diagonallinie entfernte Punkte erkennbar.

Schönheit	standardisierter Beta-Koeffizient	
Industrie- und Gewerbeflächen		-0,45
Reliefenergie	0,31	
Ackerflächen	0,22	
Streuobst	0,21	
Fließgewässer	0,19	
Windenergieanlagen		-0,18
Grünland	0,16	
Heide	0,15	
Feuchtgebiete	0,14	
Gehölzbedeckung	0,14	
Hochspannungsleitungen		-0,12
Kulturdenkmäler	0,11	
Kirchen	0,09	
Biogasanlagen		-0,08
Varianz der Landbedeckung	0,05	
Hecken	0,05	
Wohn- und Mischgebiete		-0,04
Wacholderheiden	0,04	

Tabelle 1:
Standardisierte Beta-Koeffizienten des Regressionsmodells für Schönheit

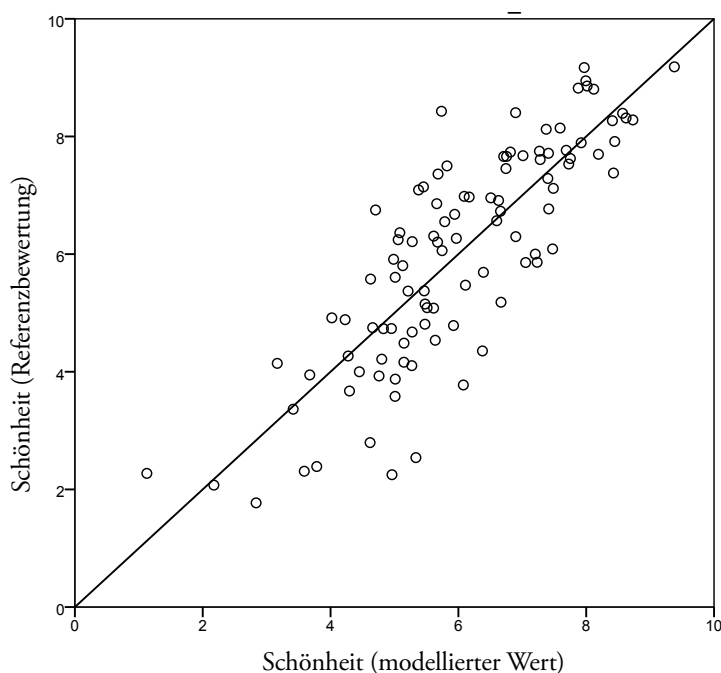


Abbildung 9:
Streudiagramm des Regressionsmodells für Schönheit

6.1.2 Vielfalt

Mit einer weiteren multiplen linearen Regressionsrechnung wurde das Regressionsmodell für Vielfalt errechnet:

$$\begin{aligned} \text{Vielfalt} = & 4,119 - (\text{Biogasanlagen}) \cdot 0,3856 + (\text{Fließgewässer}) \cdot 44,29 - (\text{Industrie- und} \\ & \text{Gewerbeflächen}) \cdot 0,001991 + (\text{Hecken}) \cdot 0,1905 + (\text{Heide}) \cdot 0,001455 + (\text{Kirchen}) \cdot 34,18 \\ & + (\text{Kulturdenkmäler}) \cdot 0,3725 + (\text{Relief}) \cdot 0,01748 + (\text{Streuobst}) \cdot 0,002599 + (\text{Varianz} \\ & \text{der Landbedeckung}) \cdot 0,1077 - (\text{Gehölzbedeckung}) \cdot 0,004650 - (\text{Windenergieanla-} \\ & \text{gen}) \cdot 0,02857 + (\text{Wohn- und Mischgebiete}) \cdot 0,002199 \end{aligned}$$

Vielfalt	standardisierter Beta-Koeffizient
Reliefenergie	0,49
Fließgewässer	0,24
Gehölzbedeckung	-0,24
Industrie- und Gewerbeflächen	-0,23
Kirchen	0,19
Kulturdenkmäler	0,12
Hecken	0,11
Biogasanlagen	-0,10
Varianz der Landbedeckung	0,09
Streuobst	0,09
Heide	0,08
Windenergieanlagen	-0,07
Wohn- und Mischgebiete	0,04

Tabelle 2:
Standardisierte Beta-Koeffizienten des Regressionsmodells für Vielfalt

Das Regressionsmodell für Vielfalt erreicht ein korrigiertes Bestimmtheitsmaß \bar{R}^2 von 0,47, die durchschnittliche Abweichung der modellierten Werte von den Referenzwerten beträgt nur 1,03. Auch diese Werte sind als gut einzuschätzen.

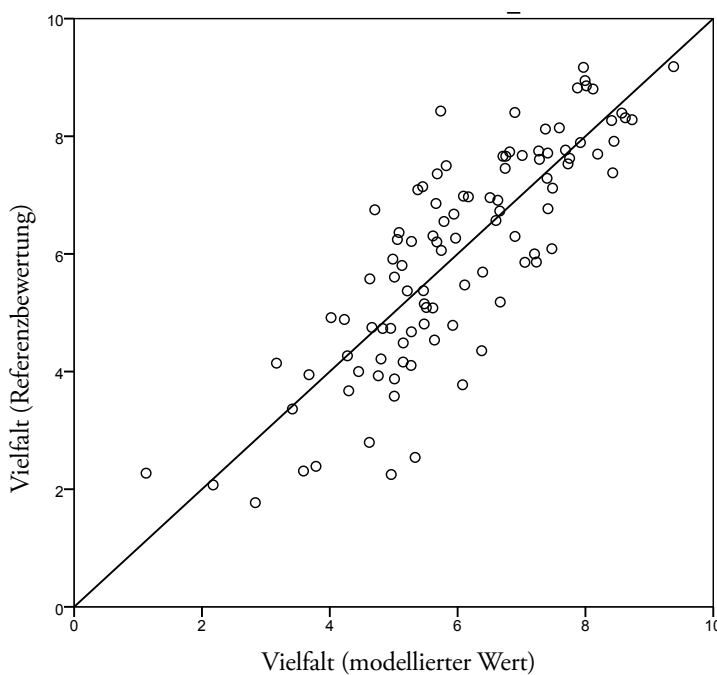


Abbildung 10:
Streudiagramm des Regressionsmodells für Vielfalt

6.1.3 Eigenart

Mit der dritten multiplen linearen Regressionsrechnung wurde das Regressionsmodell für Eigenart errechnet:

$$\text{Eigenart} = 3,725 - (\text{Biogasanlagen}) \cdot 0,3005 + (\text{Feuchtgebiete}) \cdot 0,1925 + (\text{Fließgewässer}) \cdot 62,31 - (\text{Industrie- und Gewerbeflächen}) \cdot 0,002251 + (\text{Hecken}) \cdot 0,2003 + (\text{Heide}) \cdot 0,007840 + (\text{Kirchen}) \cdot 33,09 + (\text{Kulturdenkmäler}) \cdot 0,5690 + (\text{Relief}) \cdot 0,02246 + (\text{Streuobst}) \cdot 0,003909 - (\text{Windenergieanlagen}) \cdot 0,06240$$

Eigenart	standardisierter Beta-Koeffizient	
Reliefenergie	0,47	
Heide	0,31	
Fließgewässer	0,25	
Industrie- und Gewerbeflächen		-0,19
Kirchen	0,13	
Kulturdenkmäler	0,13	
Streuobst	0,10	
Hecken	0,09	
Windenergieanlagen		-0,09
Biogasanlagen		-0,06
Feuchtgebiete	0,02	

Tabelle 3:
Standardisierte Beta-Koeffizienten des Regressionsmodells für Eigenart

Das Regressionsmodell für Eigenart erreicht ein korrigiertes Bestimmtheitsmaß \bar{R}^2 von 0,65, die durchschnittliche Abweichung der modellierten Werte von den Referenzwerten beträgt nur 1,13. Auch diese Werte sind als sehr gut einzuschätzen.

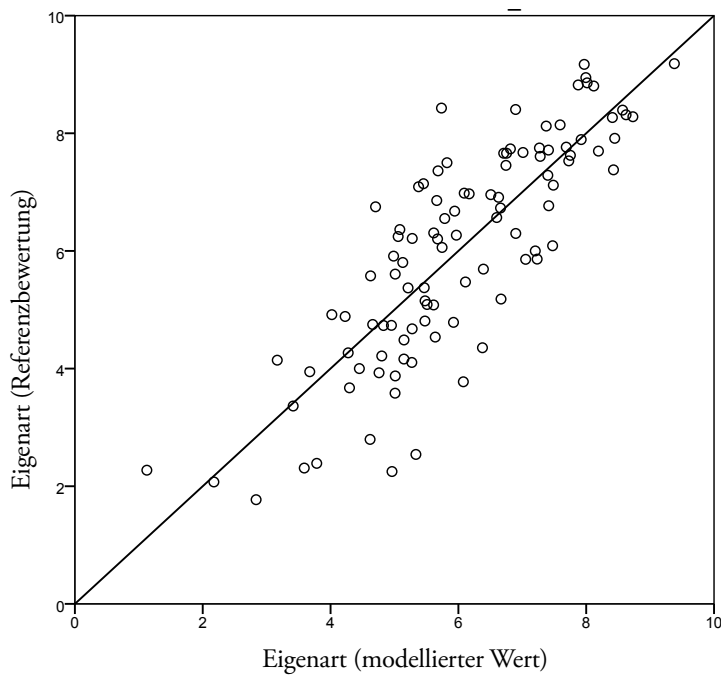


Abbildung 11:
Streudiagramm des Regressionsmodells für Eigenart

6.2 Plausibilitäts- und Validitätsprüfung

Die Regressionsmodelle wurden ausführlich beim Arbeitstreffen der Projektgruppe am 30.10.2012 auf ihre Plausibilität hin diskutiert.

Zunächst konnte festgestellt werden, dass in den Modellen die Zuordnung von positiv bzw. negativ wirksamen Landschaftsparametern stimmig ist.

Die für das Modell für Schönheit ausgewählten Variablen erschienen insgesamt und in der Abstufung ihrer rechnerischen Bedeutung richtig. Von herausragender Bedeutung ist die Abwesenheit bzw. Präsenz von Industrie- und Gewerbeflächen. Dies mag sich durch die starke Konzentration solcher Bebauung z.B. im Ermstal und in Münsingen und die starke Kontraste zur ansonsten wenig zersiedelten Landschaft erklären. Manche Mitglieder des Projektbeirats erstaunte der im Modell hohe positive Einfluss von Ackerflächen; möglicherweise wird auf der Schwäbischen Alb Offenland als schöner wahrgenommen denn bewaldete Bereiche¹⁵. Ein klares Bild ergibt sich, was die negative Auswirkung von Windenergieanlagen auf das Landschaftsbild anbetrifft.

Die Regressionsmodelle für Vielfalt und Eigenart unterscheiden sich in der Auswahl der Variablen und deren Gewichtung nicht grundlegend vom Modell für Schönheit. Das Modell für Vielfalt zeichnet sich dadurch aus, dass es eine bewegte Topographie noch stärker positiv bewertet – eine flache Landschaft kann offensichtlich nur schwer vielfältig erscheinen. Als zweitwichtigster Faktor werden Fließgewässer identifiziert. Dies unterstreicht die sehr hohe Bedeutung der wenigen Flusstäler auf der Schwäbischen Alb (wo sich die positiven Bewertungen von Topographie und Fließgewässer überlagern). Erstaunlich ist, dass Wälder sich im Modell negativ auf die Vielfalt auswirken, offenbar wirkt eine Landschaft mit hohem Waldanteil auf die Betrachter wenig vielfältig.

Hierzu wurde im Projektbeirat die Kritik geäußert, dass auf den Landschaftsaufnahmen Wald meist nur als Kulisse im Hintergrund in Erscheinung tritt; es gebe kaum Aufnahmen, die auf verschieden strukturierte Waldbestände fokussieren. Hierzu ist anzumerken, dass Landschaftsbildbewertungen praktisch ausnahmslos Offenland-Landschaften bewerten. Eine Bewertung der landschaftsästhetischen Qualität im Wald erscheint nicht mit einer Offenland-Bewertung vermischbar, da sich die Wahrnehmung grundlegend voneinander unterscheidet. Eine weitere Erklärung ist die geringe Differenzierung der für die Analyse verwendeten Walddaten (vgl. Kapitel 5.2 c)).

Beim Modell für Eigenart fällt zunächst die sehr starke Bedeutung der Reliefenergie auf. Da „Eigenart“ häufig als Charakter, Wiedererkennbarkeit oder Alleinstellungsmerkmal einer Landschaft definiert wird, erscheint der hohe Beta-Koeffizient durchaus nachvollziehbar. Der Albtrauf mit seiner sehr hohen Reliefenergie ist das weithin sichtbare „Markenzeichen“ der Schwäbischen Alb. Dass Heide und Gewässer als weiterer wichtiger Einflussfaktoren für die Eigenart erkannt werden, erscheint vor dem Hintergrund der an größeren Gewässern relativ armen Landschaft und der Heide als „typischen“ Alblandschaft ebenfalls als plausibel.

Diskutiert wurden auch die Gründe für die Nicht-Aufnahme verschiedener Variablen in die Regressionsmodelle:

¹⁵ Anmerkung: Die auf den Referenzfotos erkennbare Ackerkultur ist nicht mit in die Analyse der Geodaten eingeflossen und konnte deshalb in der Modellbildung nicht berücksichtigt werden (vgl. Kapitel 4.2. b).

- Extensive und artenreiche Grünlandflächen. Es kann vermutet werden, dass die Differenzierung zu „normalem“ Grünland lediglich für Fachleute relevant ist oder deren ästhetischer Wert sich nicht in standardisierten Fotos ausdrücken lässt. Für die visuelle Wahrnehmung von Landschaft ist die Differenzierung nach Maßgabe der hier angewandten Methodik irrelevant.
- Fernsicht. Obwohl die Analyse exponierte Landschaftsteile herausarbeitet, ist keine signifikante Korrelation zur Referenzbewertung erkennbar. Entweder wurden Bilder mit weiten Blicken nicht signifikant besser bewertet als andere, oder die in diesem Projekt verwendete Methodik muss für Sichtbeziehungen noch weiter entwickelt werden.
- Hauptstraßen. Im Pilotprojekt für die sechs Regionalverbände wurde ein deutlich negativer Einfluss von breiten Straßen gezeigt. Im Bereich des Biosphärengebiets gibt es dagegen kaum Straßen mit mehrspurigen Fahrbahnen; viele Straßen sind relativ gut in die Landschaft eingebettet. Möglicherweise werden Straßen im ländlichen Raum weniger in Frage gestellt (negativ bewertet) als in den städtischer geprägten Landschaften des Pilotprojekts.

Auf den folgenden Seiten wird für die Referenzstandorte mit der höchsten, der niedrigsten und der dem Mittelwert am nächsten kommenden Referenzbewertung der modellierte Wert für Schönheit, Vielfalt und Eigenart gegenübergestellt.

Insgesamt bestätigen die auf den folgenden Seiten exemplarisch gezeigten Bilder die Plausibilität, da die Abweichungen von der Referenzbewertung zur modellierten Bewertung meist gering bleiben. Sie passen zu den niedrigen Werten der Standardabweichung, die in den statistischen Kennwerten der Modellierung genannt wurden (1,03...1,13; vgl. Kapitel 6.1).

Deutliche Abweichungen zeigen sich bei den Bildern 035_DSC04933 und 067_DSC05328. Hier macht sich bemerkbar, dass einerseits die Referenzbilder von unschönen Ortsrändern, einer vielbefahrenen Straße und prägnanten Felsen bestimmt werden, dass aber andererseits Wohngebiete, Hauptstraßen und Felsen nicht als wirksame Variablen in die Regressionsmodelle aufgenommen wurden.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass bei allen überprüften Referenzbildern die Bewertung stimmig erscheint und der Umfang der Abweichungen von Referenzbewertung zu modellierter Bewertung bei einzelnen Bildern die Plausibilität der Modellrechnungen nicht in Frage stellt.

Auf die hohe Güte der Regressionsmodelle wurde im vorangegangenen Kapitel eingegangen. Für die rechnerische Prüfung der Validität wäre es ideal, die mit am Referenzdatensatz kalibrierten Modelle mit einem zweiten, unabhängigen Datensatz zu vergleichen. Ein solcher zweiter Datensatz stand nicht zur Verfügung, weil sich der Aufwand für die Referenzdatenerhebung (Aufnahme von Referenzbildern und Teilnehmerbefragung) verdoppelt hätte und dieser Aufwand nicht leistbar war. Hilfsweise wird der zur Verfügung stehende Datensatz mit der statistischen Split-Half-Methode auf Homogenität geprüft. Die Split-Half-Koeffizienten¹⁶ betragen für Schönheit und Eigenart jeweils 0,91, für Vielfalt 0,85. Diese Werte zeigen, dass die aus dem Referenzdatensatz abgeleiteten Regressionsmodelle nicht nur für die Gesamtheit der Referenzstandorte, sondern auch für Teile davon gelten.

In Verbindung mit dem Plausibilitätstest und der Modellgüte der Regressionsmodelle ist damit die Validität auf hohem Niveau nachgewiesen.

¹⁶ Split-Half-Koeffizient nach Spearman-Brown

Schönheit / niedrigste, mittlere, höchste Bewertung



Abbildung 12:
057_DSC05642
Referenzbewertung 1,77
(Standardabweichung 1,93)
Modellierter Wert 2,84



Abbildung 13:
036_DSC05319
Referenzbewertung 6,00
(Standardabweichung 1,99)
Modellierter Wert 7,20



Abbildung 14:
100_DSC05358
Referenzbewertung 9,18
(Standardabweichung 1,18)
Modellierter Wert 9,37

Vielfalt / niedrigste, mittlere, höchste Bewertung



Abbildung 15:
075_DSC05592
Referenzbewertung 2,97
(Standardabweichung 1,67)
Modellierter Wert 4,19



Abbildung 16:
065_DSC05523
Referenzbewertung 5,14
(Standardabweichung 1,69)
Modellierter Wert 4,73



Abbildung 17:
045_DSC05035
Referenzbewertung 8,64
(Standardabweichung 1,46)
Modellierter Wert 8,18

Eigenart / niedrigste, mittlere, höchste Bewertung



Abbildung 18:
035_DSC04933
Referenzbewertung 1,68
(Standardabweichung 1,24)
Modellierter Wert 4,35



Abbildung 19:
125_DSC05579
Referenzbewertung 5,12
(Standardabweichung 2,20)
Modellierter Wert 5,13



Abbildung 20:
067_DSC05328
Referenzbewertung 9,22
(Standardabweichung 1,13)
Modellierter Wert 7,77

6.3 Flächendeckende Modellierung

Die Regressionsanalyse hat gezeigt, welche der analysierten Landschaftsparameter eine Relevanz für Schönheit, Vielfalt und Eigenart haben und in welchem quantitativen Zusammenhang sie zueinander stehen. Da die Referenzstandorte die wichtigen regionalen Landschaftstypen, Landbedeckungsformen und Landschaftselemente des Projektgebietes repräsentieren, kann davon ausgegangen werden, dass die Modelle für das gesamte Projektgebiet Gültigkeit haben.

Im folgenden Arbeitsschritt wurden die Analysedaten entsprechend der im Kapitel 6.1 dargestellten Regressionsmodelle zu drei flächendeckenden Rasterdatensätzen für Schönheit, Eigenart und Vielfalt aggregiert. Diese drei Rasterdatensätze wurden abschließend auf den geographischen Gültigkeitsbereich beschnitten.

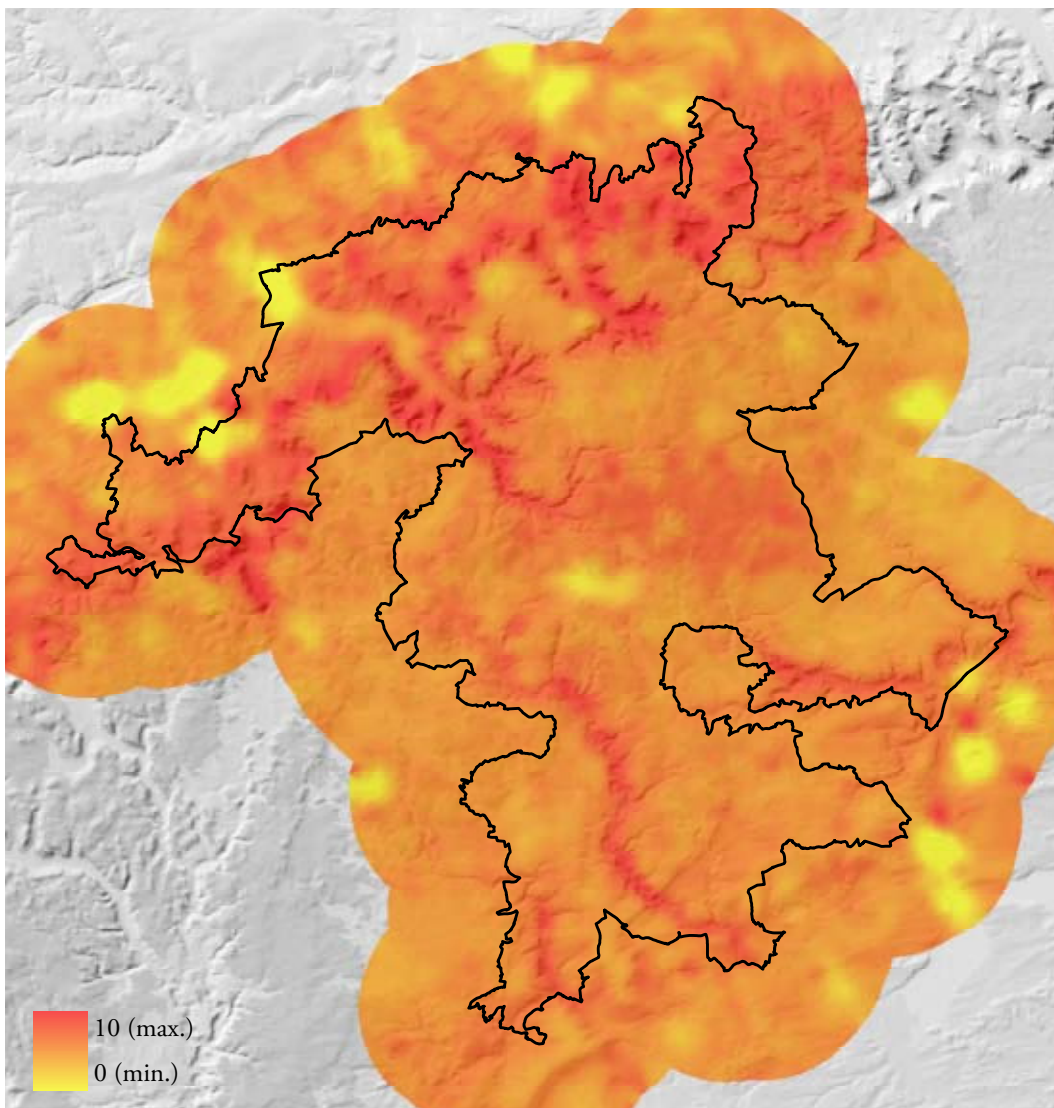


Abbildung 21:
Übersicht Landschaftsbildqualität (modelliert), ohne Maßstab,
Kartenhintergrund Relief LUBW

Die Abstimmung in der Projektgruppe zeigte, dass für die weitere Arbeit eine aggregierte Ergebniskarte „Landschaftsbildqualität“ von größerer Bedeutung ist als drei in „Schönheit“, „Vielfalt“ und „Eigenart“ differenzierte Einzelkarten. Dazu wurde das arithmetische Mittel aus „Schönheit“, „Vielfalt“ und „Eigenart“ errechnet.

In der Ergebniskarte (Abbildung 21) zeigen sich im roten Farbton deutlich die hochwertigsten Bereiche. Dies sind der Albtrauf mit den eingeschnittenen Tälern, die zur Donau führenden Täler von Großer Lauter, Schmiech und Zwiefalter Aach, außerdem der von Heidellandschaften geprägte ehemalige Truppenübungsplatz. Als gelbe Flecken fallen Siedlungsgebiete auf, insbesondere wenn sie durch große Industrie- und Gewerbeflächen geprägt werden, wie zum Beispiel Münsingen, Pfullingen oder Ehingen. Das stark überprägte Ermstal wird deshalb trotz der starken Topographie relativ schlecht bewertet.

Es ist anzumerken, dass die angewendete Methode keine Aussagen zu Attraktivität von innerstädtischen Bereichen macht, da keine Referenzfotos von Innenstädten bewertet wurden und auch keine hierfür relevanten Stadtstrukturen oder -elemente analysiert wurden. Siedlungsbereiche sind ausschließlich als Außenansichten im Zusammenhang mit der sie umgebenden Landschaft in die Analyse eingeflossen. Die Bewertung von Stadträumen war nicht Ziel des Projekts, es fokussierte ausschließlich auf den klassischen Landschaftsbegriff im Außenbereich.

7 Planungsbezogene Aufarbeitung für die Begleitung der Planungen zum Ausbau der Windenergienutzung

7.1 Windenergienutzung in Biosphärenreservaten aus Sicht des deutschen MAB-Nationalkomitees

Biosphärenreservate sind Modellregionen für nachhaltige Entwicklung, die ökologische, ökonomische und soziale Belange in ausgewogenem Maße berücksichtigen. Sie sind gekennzeichnet durch folgende Funktionen:

- Schutzfunktion: Beitrag zur Erhaltung von Landschaften, Ökosystemen, Arten und genetischer Vielfalt
- Entwicklungsfunktion: Förderung einer wirtschaftlichen und menschlichen Entwicklung, die soziokulturell und ökologisch nachhaltig ist
- Funktion der logistischen Unterstützung: Förderung von Demonstrationsprojekten, Bildung für nachhaltige Entwicklung, Forschung und Umweltbeobachtung

Erneuerbare Energien sind ein wesentlicher Beitrag zu einer nachhaltigen Energieversorgung und entsprechen damit der Zielsetzung von Biosphärenreservaten. Jedoch stellt die Energiewende die Biosphärenreservate auch vor neue Herausforderungen, da mit dem Ausbau der Erneuerbaren Energien auch Beeinträchtigungen der Schutzfunktion, insbesondere im Bereich der Artenvielfalt und des Landschaftsbilds, verbunden sein können.

Das weltweite Netz der Biosphärenreservate wird durch das UNESCO-Programm „Der Mensch und die Biosphäre“ („Man and the Biosphere“ MAB) koordiniert. Das deutsche MAB-Nationalkomitee hat am 5. September 2012 ein Positionspapier zur Nutzung von Windenergie

und Biomasse in Biosphärenreservaten veröffentlicht¹⁷ (MAB 2012). Im Folgenden werden Auszüge mit Bezug zum Thema Landschaftsbild und wiedergegeben:

- „Projekte zum Ausbau erneuerbarer Energieträger werden mit einer hohen Planungs- und Prüfqualität durchgeführt.“
- „Eine nachvollziehbare Abwägung mit den Schutzziele/-zwecken des Biosphärenreservats sowie dessen Entwicklungsperspektive auf mittel- und langfristige Sicht ist in enger Abstimmung mit der Biosphärenreservatsverwaltung durchgeführt worden.“
- „Ebenso ist eine Abwägung mit konkurrierenden Nutzungsinteressen (u.a. Naturschutz, Wohnen, Freizeit und Erholung, Tourismus, Handwerk, Landwirtschaft) unter intensiver Einbeziehung der Bürgerinnen und Bürger sowie der Verwaltungen erfolgt.“
- „Die Fernwirkung (Schutzgut Landschaftsbild) wurde so weit wie möglich berücksichtigt.“

In einem Turnus von zehn Jahren werden Biosphärenreservate von einer Kommission der UNESCO überprüft, im Biosphärengebiet Schwäbische Alb ist das im Jahr 2019 der Fall. Nicht zuletzt deshalb lag es nahe, eine plausible Datengrundlage zur Qualität des Landschaftsbilds zu erarbeiten, die für raumwirksame Planungen herangezogen werden kann.

7.2 Das Schutzgut Landschaftsbild im Windenergieerlass Baden-Württemberg

Zum Schutzgut Landschaftsbild wird Kapitel 4.2.6 des Windenergieerlass Baden-Württemberg¹⁸ formuliert:

„Bei der Standortsuche für Windenergieanlagen ist das Landschaftsbild zu berücksichtigen, das im Hinblick auf seine Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie seinen Erholungswert bewahrt werden soll (§ 1 Abs. 1 Nummer 3 und Abs. 4 sowie § 14 Abs. 1 BNatSchG)“.

„Gewichtige Belange des Landschaftsbilds können demnach vorliegen, wenn die Standorte für Windenergieanlagen zu einer schwerwiegenden Beeinträchtigung eines Landschaftsbildes von herausragender Vielfalt, Eigenart und Schönheit führen würden.“

Als Aufgabenstellung für eine planungsbezogene Aufarbeitung der flächendeckenden Landschaftsbildbewertung im Kontext Windenergienutzung galt es somit Bereiche im Biosphärengebiet zu identifizieren, für die Standorte von Windenergieanlagen – im Sinne des Windenergieerlass – zu „einer schwerwiegenden Beeinträchtigung eines Landschaftsbildes von herausragender Vielfalt, Eigenart und Schönheit“ führen würden.

Dies erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Projektbeirat und der Geschäftsstelle des Biosphärengebiets in zwei Arbeitsschritten: In einem ersten Schritt wurden Bereiche mit herausragender Vielfalt, Eigenart und Schönheit ausgewählt, indem diejenigen Flächen mit den höchsten Bewertungen identifiziert wurden, die zusammen 10% der Gesamtfläche des Biosphärengebiets abdecken. Es wurden auch andere Schwellenwerte wie 20% und 25% getestet, jedoch

17 Positionspapier des MAB-Nationalkomitees zur Nutzung von Windenergie und Biomasse in Biosphärenreservaten. Bliedkastel, 5.12.2012. Internet: http://www.unesco.de/fileadmin/medien/Dokumente/Wissenschaft/Positionspapier_EE_MAB-NK_120905.pdf, Abruf am 15.5.2013

18 Windenergieerlass Baden-Württemberg. Gemeinsame Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz, des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur und des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft. Vom 9. Mai 2012 – Az.: 64-4583/404

durch den Projektbeirat verworfen. Der Grund für die Entscheidung war, dass mit dem niedrigen Schwellenwert im Gegensatz zu den hohen Schwellenwerten eine enge, sehr spezifische und gut begründbare Auswahl erreicht wird.

In einem zweiten Schritt wurde um diese 10%-Auswahlflächen herum ein Umfeld mit 2,1 km Radius ermittelt, wobei nur die Bereiche berücksichtigt wurden, in denen Windenergieanlagen mit 140 m Höhe von den 10%-Auswahlflächen aus sichtbar wären. Damit wird der Vorgehensweise der Arbeitshilfe Naturschutz und Windenergie des Niedersächsischen Landkreistages gefolgt. Dort wird empfohlen, mindestens den Umkreis der 15-fachen Anlagenhöhe als erheblich beeinträchtigt anzusehen¹⁹. Bei einer zurückhaltenden Annahme einer Anlagenhöhe von 140 m ergibt sich ein erheblich beeinträchtigter Bereich von 2,1 km. Im Sinne der hier

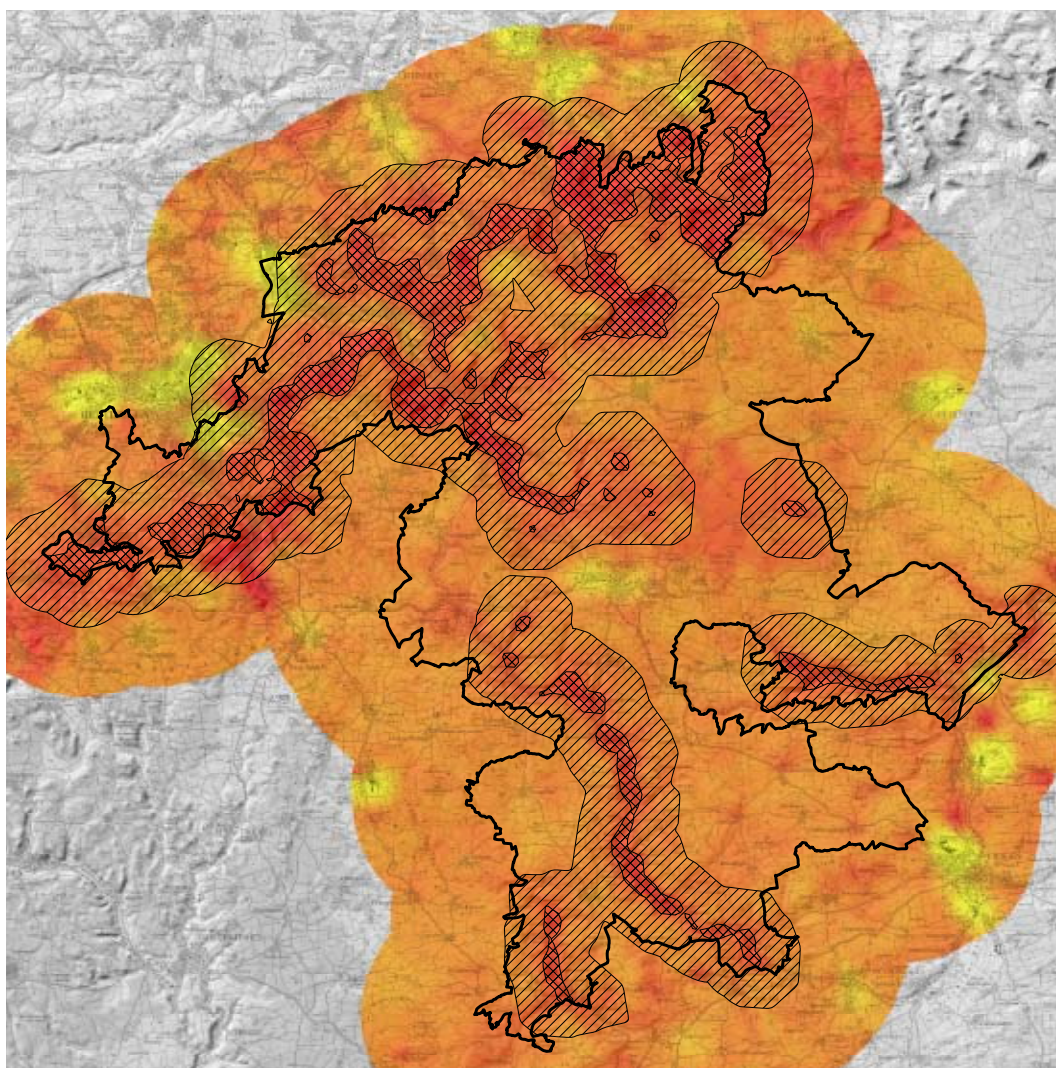


Abbildung 22:
Herausragende Landschaftsbildqualität (Kreuzschraffur) und Sichtpuffer (einfache Schraffur),
ohne Maßstab, Kartenhintergrund LUBW

¹⁹ Arbeitshilfe Naturschutz und Windenergie. Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege sowie zur Durchführung der Umweltprüfung und Umweltverträglichkeitsprüfung bei Standortplanung und Zulassung von Windenergieanlagen. Niedersächsischer Landkreistag, Hannover.

gewählten Vorgehensweise wird dieser Bereich so interpretiert, dass dort im Falle des Baus von Windenergieanlagen von einer erheblichen Beeinträchtigung eines Landschaftsbilds von herausragender Vielfalt, Eigenart und Schönheit auszugehen ist.

Die Ergebnisse stimmen in hohem Maß mit den Ergebnissen des Workshops überein (vgl. Kapitel 2.3).

7.3 Analyse der Fernsicht

Im Positionspapier des MAB-Nationalkomitees wird die Berücksichtigung der Fernwirkung bei der Windenergieplanung empfohlen. Daher wurden über GIS-Analysen des digitalen Geländemodells (Auflösung 30m x 30m) Bereiche identifiziert, die eine große Fernsicht bieten. Dazu wurde das Biosphärengebiet in Rasterzellen mit 100m Kantenlänge aufgeteilt und pro Zelle die Fläche summiert, die – in allen Himmelsrichtungen – im Distanzbereich zwischen 5 und 30 Kilometer Entfernung sichtbar ist. Die Analyse noch großräumigerer Sichtbeziehungen war aus technischen Gründen nicht möglich. Das Vorhandensein von Wald wurde nicht

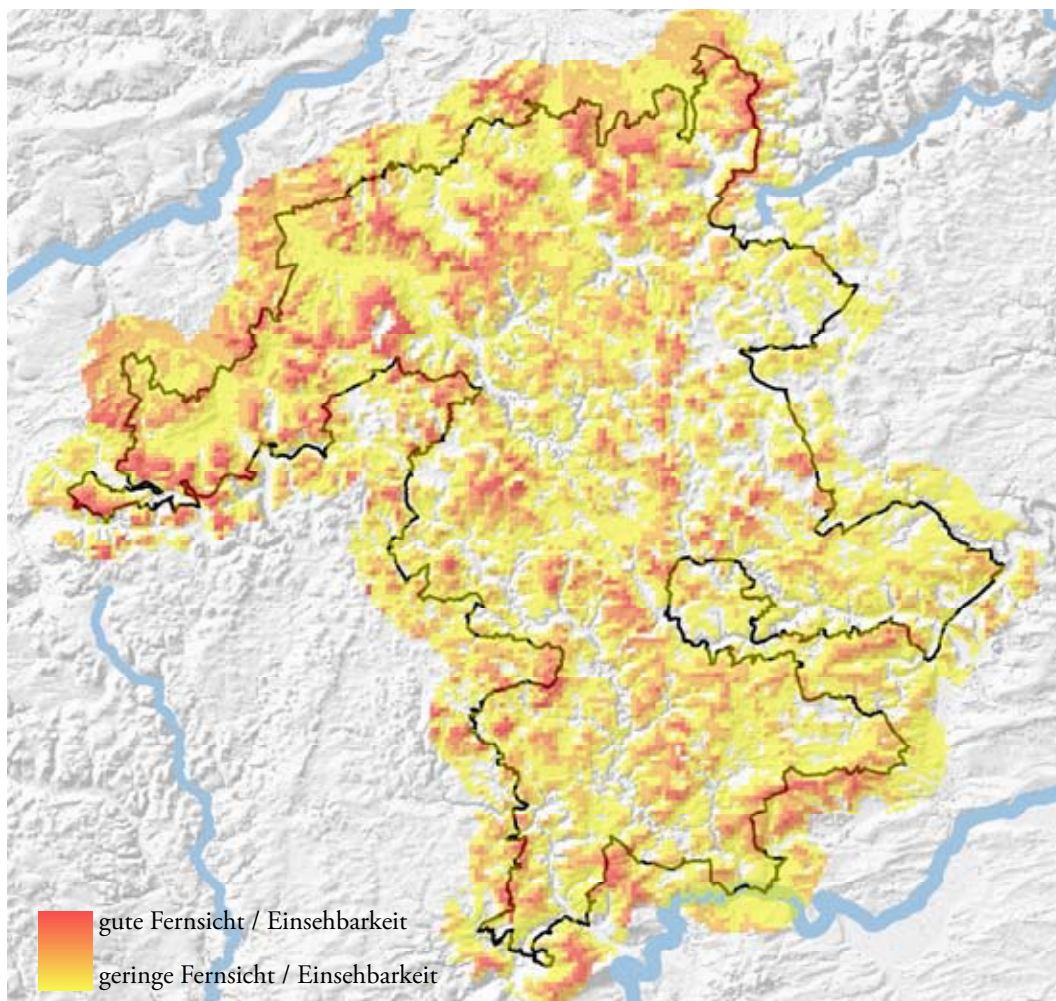


Abbildung 23:
Fernsicht (Distanz 5-30 km)

berücksichtigt. Die sich ergebenden Werte wurden nach der Häufigkeitsverteilung den in Abb. 23 dargestellten fünf Klassen zugeordnet (Klassifizierungsmethode „natural breaks“).

Da die analysierten Blickbeziehungen in beide Blickrichtungen gelten, macht diese Analyse auch Aussagen zur Einsehbarkeit eines Standpunktes von außen und damit zur visuellen Empfindlichkeit gegenüber Windenergieanlagen an diesem Standort. Rasterzellen mit hohen Werten bedeuten, dass eine Windenergieanlage hier stärker sichtbar wären als an Standorten mit niedrigen Werten. Bereiche, die nicht farbig dargestellt sind, weisen Sichtbeziehungen in alle Himmelsrichtungen unter 5 Kilometer auf. Ergänzend zur Bewertung der Qualität des Landschaftsbilds kann die Auswertung verwendet werden, um großräumige Sichtbeziehungen zu Windenergieanlagen einzuschätzen. Für exakte Aussagen müssen jedoch detaillierte Sicht-raumanalysen durchgeführt werden.

8 Zusammenfassung

Das 2012 vom Institut für Landschaftsplanung und Ökologie bearbeitete Projekt „Analyse der Störungsempfindlichkeit des Landschaftsbildes im Biosphärengebiet Schwäbische Alb“ hatte zum Ziel, eine flächendeckende Grundbewertung der Landschaftsbildqualität im Biosphärengebiet Schwäbische Alb zu erarbeiten, die im Zusammenhang mit entsprechend raumwirksamen Planungen herangezogen werden kann. Zudem war eine planungsbezogene Aufarbeitung der Grundbewertung für die Begleitung des Ausbaus der Windenergienutzung im Biosphärengebiet angestrebt.

Den Hintergrund für das Projekt bildete der vom deutschen MAB-Nationalkomitee der UNESCO für Biosphärenreservate formulierte Anspruch, Planungen zur Windenergienutzung mit einer „hohen Planungs- und Prüfqualität“ durchzuführen und dabei auch das Schutzgut Landschaftsbild zu berücksichtigen²⁰.

Ohnehin schreiben (unabhängig vom Schutzstatus Biosphärengebiet) alle relevanten Gesetze und auch der Windenergieerlass Baden-Württemberg²¹ vor, dass neben den Schutzgütern Arten/Biotop, Boden, Gewässer, Klima, Luft auch das Schutzgut Landschaftsbild bei Planungen zu berücksichtigen ist. Jedoch steht für die Bewertung des Landschaftsbilds keine vergleichbar etablierte Methodik wie bei den anderen Schutzgütern zur Verfügung.

Das Projekt baute auf einer innovativen Methodik auf, die in den letzten Jahren an der Universität Stuttgart entwickelt und erprobt wurde. Dabei konnte gezeigt werden, dass relativ wenige Faktoren einen Einfluss auf die Wahrnehmung des Landschaftsbildes haben. Bedeutend sind insbesondere die Topographie, die Mischung der Landbedeckungsarten und das Fehlen von störenden Elementen. All diese Informationen sind in topographischen Karten dargestellt und können mit einem Geographischen Informationssystem analysiert werden.

Die Bewertung wurde im Biosphärengebiet 2012 mit einem partizipativen Ansatz durchgeführt, bei dem eine hinreichende Anzahl an Personen charakteristische Landschaftsfotografien aus dem Biosphärengebiet individuell und anonym auf einer Skala von 0 (niedrig) bis 10 (hoch) bewerteten. Daraus wurde eine Durchschnittsbewertung pro Foto errechnet und über die Analyse mit einem Geographischen Informationssystem (GIS) und statistischen Auswertungen diejenigen Landschaftselemente ermittelt, die die Durchschnittsbewertung signifikant erklären. Auf diese Weise wurde ein statistisch belegtes Regressionsmodell bestimmt, das die Landschaftsbildqualität für die von den Teilnehmer bewerteten charakteristischen Landschaftsausschnitte abbildet. Über eine Extrapolation wurde anschließend eine flächenhafte Bewertung für die Gesamtfläche des Biosphärengebiets ermittelt.

Als signifikante Einflussgrößen mit einer positiven Wirkung auf das Landschaftsbild wurden in das Regressionsmodell einbezogen insbesondere Reliefenergie, Streuobst, Fließgewässer, Grünland-, Acker-, Feucht- und Heideflächen, Streuobst, Wald sowie Burgruinen und vergleichbare

20 Positionspapier des MAB-Nationalkomitees zur Nutzung von Windenergie und Biomasse in Biosphärenreservaten. Blieskastel, 5.12.2012. Internet: http://www.unesco.de/fileadmin/medien/Dokumente/Wissenschaft/Positionspapier_EE_MAB-NK_120905.pdf, Abruf am 15.5.2013

21 Windenergieerlass Baden-Württemberg. Gemeinsame Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz, des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur und des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft. Vom 09. Mai 2012 – Az.: 64-4583/404

Kulturdenkmäler. Negativ bewertet wurden insbesondere Gewerbegebiete, Hochspannungsleitungen, Windenergieanlagen und Biogasanlagen.

Die Überprüfung am Kartenbild zeigte eine hohe Plausibilität. Ungestörte Landschaftsausschnitte werden treffgenau von leicht oder stark belasteten Bereichen differenziert, dabei werden topographische Besonderheiten gut berücksichtigt. Die Inhalte erscheinen auch in ihren kleinräumigen Aussagen als sehr stimmig, bei dieser Betrachtungsebene ist es jedoch unvermeidbar, dass ortsspezifische Besonderheiten unberücksichtigt bleiben. Die Validität ist zudem über statistische Prüfverfahren nachgewiesen. Die Analyse kann deshalb, im Sinne einer Grundbewertung, für die Einschätzung der Beeinträchtigung des Landschaftsbilds durch Planungen im Außenbereich verwendet werden.

In Zusammenarbeit mit einem Projektbeirat und der Geschäftsstelle des Biosphärengebiets wurde aus den Daten der flächendeckenden Analyse eine planerische Aufbereitung zur Begleitung der Windenergieplanung im Biosphärengebiet erarbeitet. Ziel war es Bereiche zu identifizieren, für die – laut Windenergieerlass Kapitel 4.2.6 – Standorte von Windenergieanlagen zu „einer schwerwiegenden Beeinträchtigung eines Landschaftsbildes von herausragender Vielfalt, Eigenart und Schönheit“ führen können.

In einem ersten Schritt wurden die Bereiche mit „herausragender Vielfalt, Eigenart und Schönheit“ abgegrenzt, indem die Flächen mit den höchsten Bewertungen ausgewählt wurden, die zusammen 10% der Gesamtfläche des Biosphärengebiets abdecken.

In einem zweiten Schritt wurde um diese Auswahlflächen herum das Umfeld (Pufferflächen) mit 2,1 km Radius ermittelt, wobei nur die Bereiche berücksichtigt wurden, in denen Windenergieanlagen mit 140m Gesamthöhe von den Auswahlflächen aus sichtbar wären. Damit wird der Vorgehensweise der Arbeitshilfe Naturschutz und Windenergie des Niedersächsischen Landkreistages²² gefolgt. Darin wird der erheblich beeinträchtigte Bereich um eine Anlage als mindestens der Umkreis der 15-fachen Anlagenhöhe definiert. Bei einer zurückhaltenden Annahme einer Anlagenhöhe (inkl. Rotor) von 140m ergibt sich ein erheblich beeinträchtigter Bereich von rund 2,1 km. Im Sinne der hier gewählten Vorgehensweise wird dieser Bereich so interpretiert, dass hier im Falle einer Realisierung von Windenergieanlagen von einer erheblichen Beeinträchtigung eines Landschaftsbilds von herausragender Vielfalt, Eigenart und Schönheit ausgegangen werden müsste.

Die Daten werden als Angebot an die Planungsträger zur Verfügung gestellt. Die Berücksichtigung ist freigestellt.

22 NLT 2011: Arbeitshilfe Naturschutz und Windenergie. Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege sowie zur Durchführung der Umweltprüfung und Umweltverträglichkeitsprüfung bei Standortplanung und Zulassung von Windenergieanlagen. Hrsg: Niedersächsischer Landkreistag, Hannover. Internet: http://www.nlt.de/pics/medien/1_1320062111/Arbeitshilfe.pdf, Abruf am 15.5.2013

Anhang 1 Bildauswahl Referenzdatenerhebung



001_DSC05427_oWKA



002_OW 65_DSC05427_oWKA



003_OW 83_DSC00202_oWKA



004_HF062_DSC01834_oWKA



005_DSC05068_oWKA



006_DSC05412_oWKA



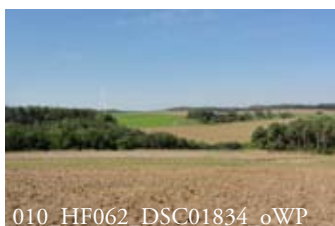
007_DSC05406_oWKA



008_DSC05383_oWKA



009_DSC05400_oWKA



010_HF062_DSC01834_oWP



011_DSC05427



012_OW065_DSC03740



013_OW083_DSC00202



014_DSC05068



015_HF062_DSC01834



016_DSC05412



017_DSC05406



018_DSC05383



019_DSC05400



020_DSC05361



021_DSC05491





043_DSC05511



044_DSC04942



045_DSC05035



046_DSC05279



047_DSC05285



048_DSC05259



049_DSC05559



050_DSC05127



051_DSC05436_oWKA



052_DSC05436



053_0496 2012-05-12 Grundlage



054_0496 2012-05-12 Fotomontage



055_DSC05074_oWKA



056_DSC05074



057_DSC05642



058_DSC05678



059_DSC04945



060_DSC04963



061_DSC05703

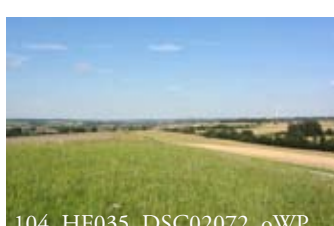
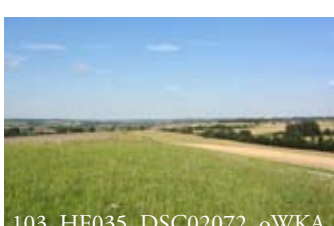
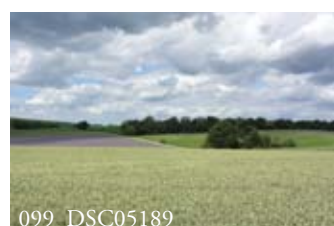


062_DSC05331



063_DI093_DSC01532







Anhang 2 Verteiler der Einladung zur Referenzdatenerhebung

Geschäftsstelle Biosphärengebiet Schwäbische Alb beim Regierungspräsidium Tübingen

Geschäftsstelle Biosphärengebiet Schwäbische Alb • Von der Osten Str. 4,6 (Altes Lager) • 72525 Münsingen

Datum 26.06.2012
Name Rüdiger Joos
Durchwahl 07381/932938-26
eMail ruediger.jooss@rpt.bwl.de
Aktenzeichen 6000.524

Flächendeckende Landschaftsbildbewertung im Biosphärengebiet Schwäbische Alb - hier: Einladung zur Bewertung von Landschaftsaufnahmen

Verteiler

- Arbeitskreise des Rahmenkonzepts für das Biosphärengebiet
 - Bildung für nachhaltige Entwicklung
 - Kommunale Entwicklung, Planung und Verkehr
 - Historisch-kulturelles Erbe
 - Landwirtschaft
 - Schäferei
 - Streuobst
 - Weinbau
 - Marketing / Öffentlichkeitsarbeit
 - Naturschutz
 - Tourismus und Gastronomie
 - Umwelt- und Klimaschutz
 - Wald, Holz, Jagd
- Bürgermeister der Städte und Gemeinden des Biosphärengebiets, Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BIMA)
- Landratsämter Reutlingen, Esslingen, Alb-Donau-Kreis
 - Untere Naturschutzbehörden, Naturschutzbeauftragte
 - Kreisforstamt
 - Landwirtschaftsamt
 - Tourismus


Geschäftsstelle Biosphärengebiet Schwäbische Alb
Von der Osten Straße 4, 6
Altes Lager
72525 Münsingen

Telefon 07381 932938-10
Telefax 07381 932938-15
E-Mail biosphaerengebiet@rpt.bwl.de
Internet: www.biosphaerengebiet-alb.de

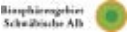
- 2 -

- Regierungspräsidien Tübingen und Stuttgart (Ref. 21, 55, 56; RP Tü Ref. 82)
- Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (Ref. 61, 64)
- Regionalverbände Neckar-Alb, Donau-Iller und Stuttgart
- Umwelt-, und Naturschutzverbände
 - BNAN Bund Naturschutz Neckar Alb
 - BUND Regionalgeschäftsstelle Neckar-Alb
 - LNV, Naturfreunde Reutlingen
 - NABU Landesverband Baden-Württemberg
 - SAV Schwäbischer Albverein
- Experten-Workshop zur Berücksichtigung des Landschaftsbilds beim Ausbau der Windkraftnutzung im Biosphärengebiet Schwäbische Alb (08.02.2012)
- Partner-Initiative des Biosphärengebiets
 - Biosphären-Botschafter
 - Biosphären-Gastgeber
 - Bildungspartner
 - Infozentren
 - Verarbeitende Unternehmen
- Netzwerk Bildung
- Kreisbauernverbände Reutlingen, Esslingen, Alb-Donau-Kreis
- Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen

Anhang 3 Fragebogen Referenzdatenerhebung



Universität Stuttgart
Institut für Landschaftsplanung
und Ökologie



Landschaftsbild-Bewertung im Biosphärengebiet Schwäbische Alb

Projektziel

Ziel des Projekts ist eine flächendeckende Bewertung des Landschaftsbildes. Das Landschaftsbild ist als Schutzgut in den Naturschutzgesetzen genannt und ist bei fast allen die Landschaft betreffenden Planungen zu berücksichtigen. Dies gilt insbesondere auch im Biosphärengebiet, weil hier allgemein eine hohe Planungs- und Untersuchungsqualität erwartet wird. Und weil das Landschaftsbild durch Windkraftanlagen beeinflusst wird, soll die flächendeckende Bewertung auch für Planungen im Zusammenhang mit der Windkraftnutzung herangezogen werden.

Wichtigen Einfluss auf die Wahrnehmung der Landschaft haben verschiedene Faktoren, wie zum Beispiel die Geländeform oder die Art der Landnutzung. Jeder Wanderer weiß, dass diese Informationen aus einer guten Landkarte herauslesbar sind. Entsprechend können die relevanten Informationen mit einem Geographischen Informationssystem aus digitalen Karten herausgelesen und analysiert werden.

Die Bewertung einer großen Zahl von Fotos aus baden-württembergischen Landschaften liefert die Vergleichswerte für die Analyse. Mit ihrer Hilfe wird berechnet, wie groß der Einfluss verschiedener Faktoren auf das Landschaftsbild ist. Ergebnis ist ein statistisch fundiertes Modell für Landschaftsbildqualität, mit dem eine flächendeckende Bewertung errechnet werden kann – die Foto-bewertungen der befragten Menschen werden sozusagen in die Fläche übertragen.

Ablauf der Befragung

Nach einer kurzen inhaltlichen Einführung bitten wir Sie zunächst um einige Angaben zur Person. Anschließend werden Ihnen alle Bilder in einem kurzen Durchlauf gezeigt, damit Sie einen Eindruck von der Bandbreite der Landschaften bekommen. Darauf folgt die Bewertung von etwa 50 Bildern. Die Gesamtdauer wird 75 Minuten nicht übersteigen.

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

Dr.-Ing. Rüdiger Jooß, Biosphärengebiet Schwäbische Alb
Dr.-Ing. Frank Roser, Institut für Landschaftsplanung und Ökologie

Fragen zur Person

Bitte kreuzen Sie jeweils nur 1 Antwort an.

- Alter
 - unter 20 Jahre
 - 20-29 Jahre
 - 30-39 Jahre
 - 40-49 Jahre
 - 50-59 Jahre
 - 60-69 Jahre
 - über 70 Jahre
- Geschlecht
 - weiblich
 - männlich
- Postleitzahl
Bitte notieren Sie hier die Postleitzahl Ihres Wohnortes: - - - - -
- Einstellung zur Landschaft
 - „Den Gedanken des Natur- und Landschaftsschutzes lehne ich ab!“
 - „Für den Gedanken des Natur- und Landschaftsschutzes bin ich aufgeschlossen.“
 - „Für Natur- und Landschaftsschutz bin ich ganz besonders empfänglich.“
- Aufenthalt in der Natur
 - selten
 - regelmäßig
 - häufig
- In folgende Gruppe kann ich mich am ehesten einordnen:
 - ich bin eine „Normalbürgerin“ / ein „Normalbürger“
 - ich bin eine Planerin / ein Planer (in der Verwaltung oder freiberuflich)
 - ich bin eine Politikerin / ein Politiker oder Mandatsträgerin / Mandatsträger

Seite 2

Bewertung des Landschaftsbildes (Schönheit)

Bewerten Sie bitte die Qualität des Landschaftsbildes der auf den Bildern gezeigten Landschaft. Bewerten Sie den Gesamteindruck bitte spontan, ohne langes Nachdenken, es zählt allein Ihr persönliches Empfinden, ob Sie die gezeigte Landschaft schön finden.

	niedrig	1	2	3	4	5	6	7	8	9	hoch
	0										10
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	niedrig	1	2	3	4	5	6	7	8	9	hoch
	0										10
11	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Seite 3

Bewertung des Landschaftsbildes (Schönheit)

	niedrig	1	2	3	4	5	6	7	8	9	hoch
	0										10
21	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
26	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
28	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
29	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	niedrig	1	2	3	4	5	6	7	8	9	hoch
	0										10
31	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
32	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
33	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
34	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
35	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
36	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
37	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
38	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
39	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
40	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	niedrig	1	2	3	4	5	6	7	8	9	hoch
	0										10
41	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
42	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
43	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
44	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
45	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
46	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
47	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
48	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
49	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
50	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Seite 4

Bewertung des Landschaftsbilds (Vielfalt und Eigenart)

		niedrig										hoch
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
31	Vielfalt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Eigenart	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
32	Vielfalt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Eigenart	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
33	Vielfalt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Eigenart	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
34	Vielfalt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Eigenart	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
35	Vielfalt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Eigenart	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
36	Vielfalt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Eigenart	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
37	Vielfalt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Eigenart	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
38	Vielfalt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Eigenart	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
39	Vielfalt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Eigenart	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
40	Vielfalt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Eigenart	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Bewertung des Landschaftsbilds (Vielfalt und Eigenart)

		niedrig										hoch
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
41	Vielfalt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Eigenart	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
42	Vielfalt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Eigenart	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
43	Vielfalt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Eigenart	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
44	Vielfalt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Eigenart	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
45	Vielfalt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Eigenart	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
46	Vielfalt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Eigenart	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
47	Vielfalt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Eigenart	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
48	Vielfalt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Eigenart	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
49	Vielfalt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Eigenart	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
50	Vielfalt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Eigenart	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fragen zum Ablauf

- Anzahl der Bilder
 - zu hoch (angemessen wären Bilder)
 - in Ordnung
 - könnte gerne größer sein (angemessen wären Bilder)
- Geschwindigkeit, mit der die Bilder gezeigt wurden
 - zu hoch
 - in Ordnung
 - könnte gerne größer sein
- Die Einstufung in eine Werteskala von 0-10 fand ich
 - schwierig, weil es zu viele Werte sind
 - in Ordnung
- Erläuterungen zu Schönheit (Gesamteindruck)
 - ausreichend / verständlich
 - nicht ausreichend / nicht verständlich
- Erläuterungen zu Vielfalt
 - ausreichend / verständlich
 - nicht ausreichend / nicht verständlich
- Erläuterungen zu Eigenart
 - ausreichend / verständlich
 - nicht ausreichend / nicht verständlich
- Die Fragen zum Lebensstiltyp empfand ich als
 - störend / seltsam / unangenehm
 - in Ordnung
- Wir freuen uns über Kritik und Verbesserungsvorschläge:

Vielen herzlich Dank für Ihre Teilnahme!

Anhang 4 Einzelergebnisse Referenzdatenerhebung

Bild-nummer	Durchschnitt Schönh.	Standard- abweich. Schönheit	Durchschnitt Eigenart	Standard- abweich. Eigenart	Durchschnitt Vielfalt	Standard- abweich. Vielfalt
001_DSC05427_oWKA	4,45	1,43	3,45	1,69	4,70	1,52
002_OW065_DSC03740_oWKA	1,73	1,55	1,20	1,30	1,53	1,10
003_OW083_DSC00202_oWKA	5,82	1,57	4,67	1,71	5,22	1,52
004_HF062_DSC01834_oWKA	5,25	1,86	4,57	1,92	4,91	1,65
005_DSC05068_oWKA	6,38	1,57	5,13	2,02	5,20	1,72
006_DSC05412_oWKA	4,89	2,24	3,73	2,19	3,45	1,94
007_DSC05406_oWKA	4,73	1,71	3,16	1,79	3,53	1,80
008_DSC05383_oWKA	6,60	1,70	5,71	1,89	5,64	1,65
009_DSC05400_oWKA	5,93	1,74	4,68	1,73	5,18	1,87
010_HF062_DSC01834_oWP	4,59	1,68	4,13	1,73	4,57	1,50
011_DSC05427	3,93	1,97	3,35	1,98	4,07	1,70
012_OW065_DSC03740	2,31	2,00	1,86	1,82	2,45	1,41
013_OW083_DSC00202	5,09	1,55	4,48	1,57	5,50	1,45
014_DSC05068	4,73	2,22	4,32	1,86	4,86	1,74
015_HF062_DSC01834	4,00	1,80	3,70	1,84	4,43	1,43
016_DSC05412	4,27	2,36	3,55	2,21	3,70	1,89
017_DSC05406	3,67	1,83	3,41	1,91	3,75	1,44
018_DSC05383	5,80	1,83	5,46	1,69	5,84	1,80
019_DSC05400	4,75	2,06	4,25	2,04	4,43	1,64
020_DSC05361	8,95	1,17	8,71	1,12	8,09	1,34
021_DSC05491	7,09	1,72	7,96	1,64	8,18	1,24
022_DSC05112	4,14	2,00	4,30	2,04	5,13	2,07
023_DI083_DSC01520	6,27	1,73	5,14	2,02	5,82	1,74
024_S013_DSC00548	8,86	1,07	8,46	1,43	7,98	1,50
025_S022_DSC00532	4,54	1,69	4,77	2,14	5,70	1,57
026_S072_DSC00511	7,50	1,45	6,63	2,19	5,84	1,85
027_S094_DSC00566	6,77	2,00	7,61	1,80	6,20	1,87
028_DSC05340	8,43	1,49	8,46	1,32	7,93	1,33
029_DSC05021	7,61	1,83	7,48	1,56	7,46	1,53
030_DSC04936	7,89	1,47	7,95	1,43	7,04	1,41
031_DSC05571	4,79	2,33	3,33	2,18	3,44	1,86
032_DSC05556	3,88	1,90	3,43	1,65	4,36	1,67
033_DSC05583	3,58	2,00	3,24	1,90	3,87	1,60
034_DSC04967	8,82	1,19	8,45	1,74	6,30	2,17
035_DSC04933	2,25	1,59	1,68	1,24	2,59	1,55
036_DSC05319	6,00	1,99	5,13	2,27	4,64	2,16
037_DSC05562	7,75	1,43	8,33	1,63	7,00	1,86
038_DSC05637	5,38	2,74	5,36	2,81	4,57	2,20
039_DI063_DSC01496	2,07	1,62	2,98	2,30	3,68	1,99
040_OW065_DSC03740_oWP	2,20	1,85	1,63	1,50	1,95	1,23
041_DSC05458	7,63	1,50	7,14	1,80	6,86	1,49

Bildnummer	Durchschnitt Schönh.	Standard- abweich. Schönheit	Durchschnitt Eigenart	Standard- abweich. Eigenart	Durchschnitt Vielfalt	Standard- abweich. Vielfalt
042_DSC04998	6,98	1,53	5,78	1,82	6,07	1,67
043_DSC05511	5,69	1,79	4,61	2,16	3,73	1,70
044_DSC04942	8,27	1,31	7,96	1,57	6,96	1,73
045_DSC05035	8,80	1,33	9,00	1,67	8,64	1,46
046_DSC05279	7,66	1,35	6,88	1,86	5,91	1,71
047_DSC05285	7,45	1,56	7,18	1,93	6,22	1,91
048_DSC05259	7,66	1,37	7,46	1,79	6,02	1,66
049_DSC05559	4,21	1,88	3,88	1,88	4,91	1,44
050_DSC05127	3,95	2,06	2,50	1,46	3,79	1,88
051_DSC05436_ohneWKA	5,83	1,71	3,70	1,93	3,97	1,82
052_DSC05436	5,37	2,00	3,51	2,10	3,89	1,56
053_0486_20120512Grundlage	4,92	1,54	3,92	1,93	4,57	1,76
054_0486_20120512Fotomontage	3,81	2,01	3,32	2,08	3,95	1,72
055_DSC05074_ohneWKA	7,19	1,47	5,49	1,91	5,57	1,71
056_DSC05074	4,89	1,88	4,51	2,06	5,11	1,84
057_DSC05642	1,77	1,93	2,38	2,02	3,22	1,81
058_DSC05678	2,39	2,00	4,08	2,57	4,56	2,43
059_DSC04945	6,30	1,60	7,35	2,03	7,35	1,42
060_DSC04963	7,38	1,38	7,49	1,79	6,92	1,67
061_DSC05703	8,31	1,57	8,33	1,62	6,39	2,54
062_DSC05331	7,91	1,65	8,27	1,48	6,41	1,86
063_DI093_DSC01532	5,86	1,99	4,68	2,45	4,97	1,92
064_DI024_DSC01580	2,54	1,88	1,97	1,79	2,35	1,36
065_DSC05523	4,68	1,68	4,46	2,28	5,14	1,69
066_DI082_DSC01484	7,29	1,25	5,57	2,51	5,84	2,22
067_DSC05328	9,17	1,04	9,22	1,13	8,41	1,72
068_DSC05694	7,36	1,48	7,28	1,89	7,08	2,08
069_DSC05300	6,57	1,85	4,43	2,29	4,35	2,03
070_DSC05229	6,73	1,35	5,92	2,15	4,92	1,80
071_DSC05196	6,86	2,06	5,27	2,42	5,35	2,12
072_DSC05546	7,14	1,54	5,76	2,70	5,81	2,01
073_DSC04993	5,47	1,89	4,22	2,31	4,30	1,78
074_DSC05606	4,49	1,69	2,92	1,72	3,78	1,58
075_DSC05592	4,16	1,88	2,51	2,22	2,97	1,67
076_OW074_DSC00688_oWKA	4,90	1,90	4,00	2,15	4,19	1,88
077_OW074_DSC00688	4,92	2,31	4,27	2,34	4,27	1,93
078_DSC05052_oWKA	3,24	2,04	2,85	1,98	3,21	1,56
079_DSC05052	2,80	2,26	3,02	2,39	3,31	1,88
080_HF103_DSC02059	4,73	2,09	3,73	2,03	4,27	1,83
081_HF103_DSC02059_oWKA	4,79	1,34	3,66	2,05	4,00	1,87
082_DSC05640	4,35	2,03	5,27	2,31	5,00	1,70
083_DSC05697	4,10	2,35	4,98	2,61	5,33	2,09
084_DSC05145	8,14	1,63	7,94	1,88	6,96	2,07

Bildnummer	Durchschnitt Schönh.	Standard- abweich. Schönheit	Durchschnitt Eigenart	Standard- abweich. Eigenart	Durchschnitt Vielfalt	Standard- abweich. Vielfalt
085_S033_DSC00572	7,73	1,34	7,47	1,68	6,78	1,56
086_DSC05342	8,40	1,68	8,40	1,54	7,17	1,99
087_DSC05023	8,12	1,27	7,90	1,70	6,98	2,02
088_DSC05518	7,67	1,85	6,92	2,31	5,65	2,09
089_DSC04985	3,78	2,23	3,45	2,37	4,04	1,90
090_DSC05163	6,55	1,42	4,12	1,87	4,51	1,60
091_DSC05217	4,81	1,74	3,83	1,76	4,69	1,65
092_DSC05346	7,71	1,27	6,22	2,38	5,82	1,99
093_DSC05466	7,53	1,97	6,92	2,13	6,19	1,82
094_DSC05289	5,86	2,24	6,39	2,43	5,04	1,78
095_DSC05622	5,08	2,43	4,71	2,87	3,12	2,10
096_DSC05505	6,96	1,73	6,10	2,25	5,39	2,05
097_DSC05178	6,20	1,97	4,40	2,46	4,29	2,10
098_DSC05526	6,24	1,39	4,92	2,13	5,45	1,74
099_DSC05189	6,31	1,88	5,61	2,23	5,00	1,98
100_DSC05358	9,18	1,18	9,14	1,17	8,27	1,72
101_DSC05421_oWKA	7,15	1,35	5,09	1,85	6,00	1,72
102_DSC05421	6,75	1,67	5,15	2,06	5,59	1,79
103_HF035_DSC02072_oWKA	6,82	1,16	5,79	2,09	6,48	1,48
104_HF035_DSC02072_oWP	6,26	1,42	5,88	2,04	6,38	1,54
105_HF035_DSC02072	5,91	1,64	5,68	2,07	6,32	1,45
106_DSC05664	2,27	1,68	3,85	2,54	3,82	2,11
107_DSC05690	3,36	2,06	5,70	1,76	5,97	1,86
108_S081_DSC00554	7,70	1,65	7,35	1,92	6,82	1,83
109_S023_DSC00557	7,12	1,41	6,44	1,89	5,53	1,78
110_DSC05352	7,76	1,74	7,47	1,93	6,62	1,74
111_DSC05160	8,28	1,40	8,53	1,81	6,35	1,98
112_DSC05764	6,15	1,77	6,88	2,23	7,18	1,90
113_DSC05586	5,61	1,84	4,27	2,02	4,56	1,58
114_DSC05616	6,21	1,62	6,18	1,93	5,94	1,67
115_DSC05102	6,36	1,64	6,03	2,17	5,32	1,72
116_DSC05520	5,15	1,87	4,97	1,85	6,18	1,31
117_DSC05355	8,39	1,12	7,50	1,97	6,06	1,97
118_DSC05249	6,91	2,35	7,03	2,22	4,74	1,91
119_DSC05298	5,18	2,38	5,68	2,65	3,65	2,06
120_DSC05714	6,68	1,36	5,26	2,11	5,94	1,89
121_DSC 05415	5,58	2,37	4,73	2,71	4,61	1,60
122_DSC05415_oWKA	6,82	1,70	4,44	2,35	4,41	1,64
123_DSC05494	6,09	1,91	4,56	1,91	4,15	1,69
124_DSC05770	6,06	2,17	6,35	2,21	6,76	1,72
125_DSC05579	6,97	1,60	5,12	2,20	4,97	1,96

Anhang 5 Exkurs: Auswirkungen von Windenergieanlagen

Im Kapitel 4.1 wurde beschrieben, dass sowohl Bilder *mit* bestehenden Windenergieanlagen als auch Fotomontage derselben Standorte *ohne* Windenergieanlagen in die Referenzbewertung (Kapitel 4.2) aufgenommen wurden, um Hinweise zur Wirkung von Windenergieanlagen auf das Landschaftsbild zu erhalten. Der geringe Umfang des Datensatzes lässt keine allgemein gültigen Aussagen zu, zeigt jedoch eine klare Tendenz:

Die Bilder zeigen im Vergleich zu heutigem Zustand (mit Windenergieanlage bzw. mit Windpark) praktisch durchgängig eine bessere Bewertung, wenn weniger bzw. keine Windenergieanlagen im Bild erkennbar sind. Im Durchschnitt aller Bilder steigt die Bewertung der Schönheit von 4,50 (Originalbild mit Windenergieanlagen) auf 5,46 (retuschiertes Bild ohne Windenergieanlagen). Dabei ist die Differenz eher größer, wenn die Windenergieanlage im Originalbild prägnant erkennbar ist.

Dies deckt sich mit dem Ergebnis der Regressionsmodelle, nach dem bestehende Windenergieanlagen negativ auf Vielfalt, Eigenart und Schönheit der Landschaft wirken (vgl. Kapitel 6.1).

Im Folgenden werden die Bildpaare und die Durchschnittswerte der Referenzbewertung Schönheit angegeben.

011_DSC05427
3,93001_DSC05427_oWKA
4,45012_OW065_DSC03740
2,31040_OW065_DSC03740_oWP
2,20002_OW 65_DSC05427_oWKA
1,73013_OW083_DSC00202
5,09003_OW 83_DSC00202_oWKA
5,82015_HF062_DSC01834
4,00010_HF062_DSC01834_oWP
4,59004_HF062_DSC01834_oWKA
5,25



014_DSC05068

4,73



005_DSC05068_oWKA

6,38



016_DSC05412

4,27



006_DSC05412_oWKA

4,89



017_DSC05406

3,67



007_DSC05406_oWKA

4,73



018_DSC05383

5,80



008_DSC05383_oWKA

6,60



019_DSC05400

4,75



009_DSC05400_oWKA

5,93



052_DSC05436

5,37



051_DSC05436_oWKA

5,83



053_0496 2012-05-12 Grundlage

4,92



054_0496 2012-05-12 Fotomontage

3,81



055_DSC05074_oWKA
7,19



056_DSC05074
4,89



077_OW074_DSC00688
4,92



076_OW074_DSC00688_oWKA
4,90



079_DSC05052
2,80



078_DSC05052_oWKA
3,24



080_HF103_DSC02059
4,73



081_HF103_DSC02059_oWKA
4,79



102_DSC05421
6,73



101_DSC05421_oWKA
7,15



105_HF035_DSC02072
5,91



104_HF035_DSC02072_oWP
6,26



103_HF035_DSC02072_oWKA
6,82



121_DSC05415
5,58



122_DSC05415_oWKA
6,82