

Jacqueline PETRICH

Landschaftssimulationen in der partizipativen Planung

The use of landscape simulations in participatory planning actions

Zusammenfassung

Die Bewertung von Landschaftsveränderungen ist neben dem Natur- und Artenschutz ein zentraler Teil der im Rahmen von Eingriffen nötigen Planungsschritte. Beispielsweise im Zuge des Ausbaus erneuerbarer Energien sollen Bürger verstärkt partizipativ in Planungsprozesse einbezogen werden. Um mögliche Landschaftsveränderungen anschaulich darlegen zu können, ist der Einsatz von Landschaftsvisualisierungen essenziell. Aus Kosten-Nutzen-Aspekten gilt es, die Wahl der Visualisierungstechnik vom jeweiligen Zweck und der Zielgruppe abhängig zu machen. Im Allgemeinen erweist sich derzeit die Kombination von interaktiven 3D-Übersichten und realistischen 2D-/3D-Standbildern als zweckmäßig. Spezielle 3D-Simulations-Tools besitzen jedoch bereits das Potential, sich bei gezielter technischer und konzeptioneller Weiterentwicklung – in absehbarer Zeit zu universellen und effizienten Visualisierungswerkzeugen zu entfalten.

Summary

In addition to nature and species protection, assessing alterations in landscapes are central to devising the required planning stages in the context of interventions. As the use of renewable energy expands, local citizens are encouraged to become more involved in project planning. To clearly illustrate the potential changes in the landscape to the public, the use of digital terrain visualization is helpful or essential. From a cost-benefit perspective, it is necessary to choose visualization techniques based on the respective goal and audience. In general, at present the combination of interactive 3D-overviews and realistic 2D-/3D-still images has proved practical. Special 3D simulation tools, however, already have the potential – if technically and conceptually improved – to become universal and highly efficient visualization tools in the near future.

1. Heimat und Identifikation versus Innovation und Wandel

Seit Jahrtausenden wird das Gesicht unserer Landschaft vom Menschen stetig verändert. In der Geschichte geschah dies bislang eher langsam und kontinuierlich. Der Ausbau erneuerbarer Energien wird jedoch einen Eingriff in das Landschaftsbild bedeuten, der nicht allmählich, sondern unter starkem Zeitdruck vollzogen wird (BfN & BBSR 2014). Eine der Gefahren erneuerbarer Energien besteht in der Uniformierung von Landschaften. Durch großflächigen Biomasseanbau und die Beseitigung kleinräumiger Landschaftsstrukturen leidet nicht nur der ökologische Wert der entsprechenden Flächen, sondern auch der Landschaftscharakter, der damit eine gleichförmige, monotone Wirkung erhält. Im Gegensatz zu den individuellen Bauwerken vergangener Zeiten, die meist unter Verwendung regionaler Baustoffe entstanden sind, besitzen heute Bauwerke wie Windräder, Photovoltaikanlagen und Stromtrassen durch die industrielle Fertigung normiertes Aussehen. Gleichzeitig sind sie durch ihre Größe unübersehbar. Infolgedessen können Landschaften technifiziert und austauschbar wirken.

Typische landschaftliche Eigenarten sind jedoch grundlegend für die Identifikation der Bevölkerung mit ihrer

Region, denn unsere Kulturlandschaften spiegeln jahrhundertlangelange Nutzungsweisen ihrer Bewohner wider. Vielfältige, erlebnisreiche Landschaften sind außerdem weiche Standortfaktoren, die wesentlich für die Erholungsnutzung sind und die Attraktivität für den Tourismus bestimmen. Die Umweltbewusstseinsstudie 2008 ergab, dass 90 % der Menschen den „Erhalt der heimischen Landschaft“ für wichtig halten (BMU 2008).

Solch großflächige Landschaftsveränderungen machen eine aktive Steuerung des Wandels durch ein planerisches Vorgehen notwendig. Dabei ist eine vorausschauende und landschaftsverträgliche Gestaltung entscheidend für die Akzeptanz der neuen Energielandschaften (BfN & BBSR 2014).

2. Partizipation in der Landschaftsplanung

Die gängigen Instrumente der Regional- und Landschaftsplanung sollen dabei nicht eigenmächtig in die Prozesse eingreifen, sondern unter aktiver Mitwirkung der Bevölkerung Veränderungen gestalten. Kommunikative Verfahren sollen zum festen Bestandteil der Landschaftsplanung werden, um die Akzeptanz für Veränderungen zu erhöhen und eine möglichst reibungslose Umsetzung zu gewährleisten (WISSEN 2007). Großräumige Landschaftsumgestaltungen berühren meist ungleiche

Interessensgruppen und werden von diesen aus unterschiedlichen Perspektiven betrachtet. Indem Betroffene in planerische Abläufe eingebunden werden, können Sichtweisen diskutiert und gemeinsame Lösungen gesucht werden. Die partizipative Planung soll individuelle und ausgefallene Konzepte zulassen und die Möglichkeit eröffnen, innovative Lösungen zu finden, mit denen sich die Bevölkerung identifizieren kann (JONUSCHAT et al. 2007; WISSEN 2007).

3. Szenarien als Instrument für die partizipative Planung

Die primäre Aufgabe des Landschaftsplaners bei der partizipativen Planung besteht darin, Inhalte und Zusammenhänge zu vermitteln und die Diskussion darüber anzuregen (BOSSHARD 2001). Er sollte die Situation umfassend, klar und verständlich beschreiben. Dabei erweisen sich herkömmliche Planungsunterlagen wie Texte und Karten oftmals als für Laien schwer lesbar und dementsprechend nicht nachvollziehbar (LANGE et al. 2004). Bilder hingegen werden auf andere Weise rezipiert als Texte oder technische Beschreibungen. Je realistischer eine Darstellung ist, desto schneller und einfacher wird sie erfasst und desto langfristiger bleibt sie in Erinnerung (WISSEN 2007).

Die Szenariotechnik bietet bei öffentlichen Beteiligungen multimediale Möglichkeiten zur Verdeutlichung von Zuständen, Entwicklungen und Visionen. Visualisierungen vermitteln dabei anschaulich räumliche Zusammenhänge und die Folgen raumverändernder Maßnahmen. Insbesondere realistische Darstellungen sorgen dafür, dass alle Beteiligten dieselben Informationen bildlich vorlie-

gen haben, die anschaulich genug sind, um Missverständnisse zu reduzieren. Darüber hinaus geben sie Impulse für Mitwirkungs- und Entscheidungsprozesse, die erheblich zur Produktivität im Planungsverlauf beitragen können (WISSEN 2007). Anschauliche Situations- und Entwicklungsbilder können Gefahren und Potentiale von Veränderungen in der Landschaft leicht nachvollziehbar machen. Die Szenariotechnik regt den Denkprozess nach Alternativlösungen und Diskussionen an und fördert somit die Kommunikation unter den Beteiligten (WISSEN 2007). Die Vorgehensweise bei der Verwendung von Szenarien hängt grundsätzlich von der Zielgruppe und dem Zweck ab. Bilder, die alle Bevölkerungsgruppen ansprechen sollen, müssen leicht verständlich sein. Dabei unterstützt ein hoher Realitätsgrad der Visualisierung die Vorstellungskraft des Betrachters bei der Beurteilung ästhetischer Kriterien.

Ein zentraler Aspekt, den es bei der Erstellung entsprechender Simulationen zu berücksichtigen gilt, ist ihre Glaubwürdigkeit. Zukunftsszenarien sind fiktiv und können immer nur eine Annäherung an die Realität sein, wichtig ist jedoch ihre Plausibilität. Misstrauen bezüglich der Objektivität der Darstellungen können das Vertrauen der Beteiligten gegenüber der Planung beeinträchtigen (DEMUTH & FÜNKNER 2000). So sind beispielsweise Größenverhältnisse, Standortwahl, Perspektiven und Lichtstimmungen Manipulationsmöglichkeiten, die die Botschaft eines Szenarios stark beeinflussen und lenken können. Je nach Planungsziel und -anspruch sind daher Transparenz der Visualisierungsmethode sowie wissenschaftliche Fundiertheit, Seriosität und Objektivität ihrer Durchführung unerlässlich.



Abb. 1: Für manche Zielsetzungen sind einfache Fotoretuschen eines gestalterischen Konzeptes ausreichend. Für die Visualisierung des Abraums eines Straßenbau-Projektes beispielsweise kann so eine an die umgebende Hügellandschaft angegliche, natürlicher aussehende Variante geprüft werden (alle nicht gekennzeichneten Graphiken: © www.erlebnis-natur-projekte).

Fig. 1: For some purposes, simply retouching photos of a design concept are sufficient. To visualize the surroundings of a road construction project, for example, natural-looking variants can be compared and harmonized with the surrounding hilly landscape.



Abb. 2: Fotomontage zur Bewertung landschaftsästhetisch und ökologisch wirksamer Strukturen. Oben Originallandschaft, unten Visualisierung einer Strukturbereicherung durch Hecken.

Fig. 2: Photo montage used for the evaluation of structures that are aesthetically and ecologically effective within the landscape. Original landscape above; a visualization of landscape structure enriched with hedges below.

4. Technische Möglichkeiten und Visualisierungsmethoden

4.1 Reine Fotomontagen

Je nach Zielsetzung lassen sich oft schon mit reinen Fotomontagen beziehungsweise -retuschen Landschaftsentwicklungen ausreichend gut darstellen (Abbildungen 1 und 2). Man stößt allerdings schnell an die Grenzen des Machbaren, wenn es darum geht, völlig neue Strukturen in die Visualisierung zu integrieren. Diese müssen unter ähnlichen Beleuchtungsbedingungen und aus gleicher Perspektive fotografiert worden sein, um sich in die Landschaft realistisch einzupassen. Nur bis zu einem gewissen Grad ist es möglich, Farb-, Struktur- und Beleuchtungsdifferenzen nachträglich anzupassen. Bei entsprechendem Realitätsanspruch müssen Maßstäbe und Größenverhältnisse vor Ort abgeklärt, markiert und fotografisch dokumentiert werden. Dadurch ist die Vorgehensweise bei der Umsetzung der Simulationen für die Diskussionsteilnehmer nachvollziehbar.

Schneller oder interaktiver Perspektivenwechsel ist bei einfachen Fotomontagen nicht möglich. Zur Überprüfung der Repräsentativität ausgewählter Standpunkte ist es denkbar, mehrere Aufnahmen aus unterschiedlichen Perspektiven zu erstellen, wobei die Objekte jeweils neu eingepasst werden müssen. Die interaktive Panoramatechnik (Abbildung 3) ermöglicht die dynamische Betrachtungsweise einer 360°-Szene von dem Standpunkt des Fotografen aus. Das Betrachtungsfenster besitzt eine geringere Größe als die dahinterliegende Landschaftsfotografie. Die Bildinformationen, welche über das Fenster hinausgehen, sind nicht zu jedem Zeitpunkt sichtbar. Der Betrachter kann durch entsprechende Mausbewegung den jeweiligen Bildausschnitt selbst bestimmen, ähnlich dem Umherschauen in der realen Landschaft (ROTH 2012).

4.2 Kombinierte 2D-/3D-Techniken

3D-Strukturen und -Elemente wie Bauwerke lassen sich mit entsprechender 3D-Modelling-Software erstellen.



Abb. 3: Die interaktive Panoramatechnik erlaubt eine Simulation mit interaktiver Auswahl des betrachteten Landschaftsausschnittes innerhalb eines 360°-Panoramas.

Fig. 3: The interactive panorama technique allows the simulation of an interactive selection of the landscape aspect under consideration within a 360° panorama.

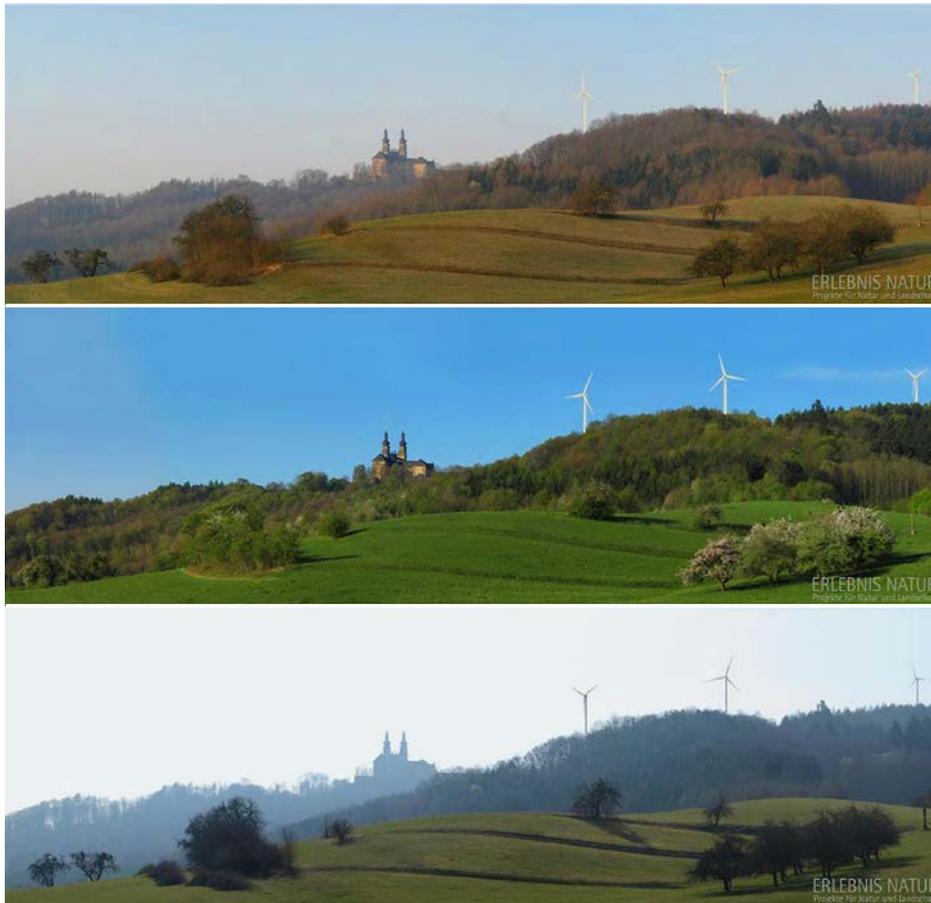


Abb. 4: Beispiel für eine virtuelle 3D-Konstruktion von Windkraftträdern in Kombination mit Landschaftsfotografie zur Analyse der Fernwirkung von Windrädern je nach Tageszeit der Aufnahme. Die Windräder wurden animiert und simulieren so die Wahrnehmung der Anlagen durch den Betrachter realistischer.

Fig. 4: Example of a virtual 3D-construction of wind turbines combined with photographs of the landscape in order to analyze the long-range effects of these wind turbines based on the time of the photo taken. The turbines were animated and, thus, simulate the performance of the equipment for the viewer more realistically.

Sie können in die fotografische Vorlage integriert und der Beleuchtungssituation und Perspektive der Landschaftsaufnahme angepasst werden. Zusätzlich können Animationen die Bewegungen der 3D-Objekte darstellen (zum Beispiel Rotorblätter von Windrädern) und so eine realistischere Wahrnehmung der Objekte oder Bauwerke simulieren. Parallel können durch verschiedene Lichtsituationen unterschiedliche Tageszeiten simuliert werden (Abbildung 4).

Schwieriger und aufwendiger ist die Integration von Vegetationsstrukturen. Werden sie ebenfalls in einer 3D-Modelling-Software erzeugt, wirken sie in den meisten Fällen künstlicher als die Umgebungs-Fotografie.

Um optisch überzeugende 3D-Vegetationsstrukturen darstellen zu können, müssen entsprechende Vorlagen und Texturen zunächst ebenfalls fotografisch erstellt und mit dem virtuellen 3D-Modell kombiniert werden. Auf diese Weise kann eine vergleichsweise realistische 3D-Darstellung von Vegetationsstrukturen erzielt werden (Abbildung 5).

4.3 GIS-basierte 3D-Landschaftsvisualisierungen

Mit GIS-basierten 3D-Visualisierungs-Tools wird ein virtuelles Modell einer Landschaft mithilfe von raumbezogenen Daten (unter anderem Höhenmodellen, Luftbildern) der Realität generiert. Im virtuellen Modell kann jede beliebige Perspektive eingenommen werden. So lassen sich während partizipativer Planungsprozesse gewünschte Standpunkte visualisieren, um sie zu überprüfen oder sich einen Überblick über die Situation zu verschaffen. Um eine Wiedererkennung der Landschaft für den Betrachter zu gewährleisten, müssen jedoch nicht nur die Objekte erstellt werden, die das Landschaftsbild verändern, sondern es muss zunächst die Landschaft im gegenwärtigen Zustand hergestellt werden. Das Terrain kann umkonstruiert werden, so dass geplante Veränderungen der Geländeoberfläche ebenfalls visualisierbar sind. Die darzustellenden 3D-Objekte lassen sich mit unterschiedlichem Detailgrad ausführen. Dabei ist die Wirkung umso realistischer, je mehr

unterschiedliche und kleinteilige Texturen und Geometrien eingesetzt werden (WISSEN 2007). Je höher der Anspruch an eine realistische Darstellung der Objekte desto größer wird der Arbeitsaufwand. Entsprechende Objekt-Bibliotheken existieren noch nicht in ausreichendem Umfang, so dass die meisten 3D-Modelle eigens für den jeweiligen Planungsgegenstand erstellt werden müssen. Dies kann exponentielle Auswirkungen auf den Arbeitsaufwand haben. Zudem sind dem Detailgrad durch die zugrundeliegende Polygon-Technik Grenzen gesetzt, da die verfügbare Rechenleistung die Menge an in Echtzeit darstellbaren Polygonen einschränkt. Ein interessanter Ansatz ist die 3D-Windrad-Analyse des Energie-Atlas Bayern (STMW 2014; Abbildung 6). Die Windräder können in der Dimensionierung (Nabenhöhe, Rotordurchmesser) exakt angelegt werden. Es sind Ausschlusszonen hinterlegt, in denen die Windräder nicht platziert werden können.

4.4 Spiele-Entwicklungen

Einige Computeranwendungen, die ursprünglich zu Unterhaltungszwecken entwickelt wurden, sind sehr gut

für den Einsatz von Landschaftssimulationen geeignet. So besitzen aktuelle Spieleentwicklungen – wie beispielsweise die CryEngine von Crytek (<http://cryengine.com>) – hervorragende Grafikqualitäten. Indem sie komplexe physikalische Echtzeitberechnungen, wie atmosphärische Stimmungen (Wetter, Tages- und Jahreszeiten, Gegenlicht, Windgeschwindigkeit, 3D-Wolkenbewegungen), animierte Elemente (Vegetation, Wasser, Schattenwurf), Schwerkraft, Kollisionen oder Geräuschsimulationen ermöglichen, können sie sehr realitätsnahe Simulationen erzeugen. Der Benutzer kann sich frei durch die virtuelle Welt bewegen und dynamisch Änderungen der physikalischen Parameter vornehmen (MANYOKY et al. 2014). Eine beliebige Szenerie lässt sich vergleichsweise schnell erstellen, jedoch ist der Aufwand zum Nachbau einer konkreten landschaftlichen Situation bei hohem Anspruch an die realistische Darstellung regionaler Vegetationstypen auch hier nicht zu unterschätzen. Die Implementierung von GIS-Daten in eine Game-Engine ist derzeit noch mit programmertechnischem Aufwand verbunden, da direkte Schnittstellen fehlen (MANYOKY et al. 2014).

5. Abwägung der Kosten-Nutzen-Relation

Visualisierungsinstrumente, die allen Ansprüchen an Präzision, Detailreichtum, Realitätsnähe und Effizienz genügen, sind derzeit noch nicht am Markt verfügbar. Je nach Zielsetzung ist abzuwägen, ob der meist aufwendige Einsatz von 3D-Visualisierungen notwendig ist (DEMUTH & FÜNKNER 2000). Oft können mit einfacheren Darstellungsweisen ähnliche Ergebnisse erzielt werden. Dabei sind Budget, Zielgruppe, Darstellungsinhalt und Anspruch an Präzision und Realitätsnähe ausschlaggebend für die Wahl der Technologie.



Abb. 5: 3D-Vegetationsdarstellungen in Kombination mit Landschaftsfotografie. Beispiel einer Visualisierung der Störung von Sichtbeziehungen durch hochwachsende Kulturen wie Mais (oder Kurzumtriebsplantagen).

Fig. 5: 3D-representations of vegetation in combination with landscape photography. An example of a visualization that demonstrates how the line of sight is gradually blocked due to the growth of tall crops such as corn (or short-rotation plantations).



Abb. 6: Interaktive Online-Visualisierung von Windrad-Projekten (Quelle: © Bayer. Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (StMWi) – alle Rechte vorbehalten.

Fig. 6: Interactive online visualization of wind turbine projects.



Abb. 7: Visuell-akustische 3D-Simulation von Windturbinen im Landschaftskontext eines Hügellandes, entwickelt im Rahmen des Projektes VisAsim 2014 mit der CryEngine (Quelle: Madeleine MANYOKY, Planning of Landscape and Urban Systems, ETH Zürich).

Fig. 7: Visual-acoustic 3D-simulation of wind turbines in the context of a hilly landscape, developed as part of the project VisAsim 2014 with the CryEngine.

Abstrakte 3D-Visualisierungen eignen sich primär zur Veranschaulichung großräumiger landschaftlicher Zusammenhänge und räumlich-funktionaler Analysen. Sie unterstützen das Hineindenken in die räumliche Situation und erzeugen meist einen sachlichen Diskussionsstil (WISSEN 2007). Realistische Visualisierungen sind prädestiniert für ästhetische Bewertungen des Landschaftsbildes. Sie vermögen allmähliche Veränderungen in der Landschaftsentwicklung wirklichkeitsnah und leicht verständlich darzustellen. Werden vertraute, regionale Landschaftsbilder verwendet, erzeugt dies emotionale Nähe zur Landschaft und löst somit eine hohe Identifikation mit dem gezeigten Raum aus. Die daraus entstehenden Diskussionen sind von spontanen und emotionalen Äußerungen geprägt (WISSEN 2007).

Ein Problem realistischer 3D-Visualisierungen ist, dass je nach Darstellungsziel eine große Anzahl differenzierter und regional typischer 3D-Vegetationsmodelle benötigt wird, um einen effizienten Aufbau eines realistischen 3D-Szenarios zu ermöglichen. Umfangreiche Bibliotheken für Vegetationsmodelle sind jedoch noch nicht in ausreichendem Maße vorhanden, so dass viele 3D-Modelle eigens erstellt werden müssen. Unter diesen Voraussetzungen ist es in den meisten Fällen sinnvoll, sich einer Kombination aus verschiedenen Darstellungstechniken zu bedienen. Die gleichzeitige Verwendung von interaktiven 3D-Übersichten zur Verdeutlichung des Raumbezugs und realistischen 2D-/3D-Standbildern aus unterschiedlichen Fußgängerperspektiven erweist sich im Allgemeinen als zweckmäßig.

Beispiele unterschiedlicher Einsatzzwecke und verschiedener technischer Umsetzung können unter folgenden Internet-Adressen interaktiv ausprobiert werden:

Fotoretusche: www.erlebnis-natur-projekte.de/img/simulation_abraum_strassenbau.html (Bildauf-Bildab-Funktion nutzen)

Fotomontage: www.erlebnis-natur-projekte.de/img/landschaftssimulation_strukturbereicherung.html; www.pronatura.ch/bln-gebiete

Interaktives Panorama: www.erlebnis-natur-projekte.de/img/lerchenberg2.html

Animation von 3D-Windkraftträdern und Simulation von Lichtsituationen/Tageszeit: www.erlebnis-natur-projekte.de/img/simulation_windkraft.html

Entfernen von Vegetationsstrukturen: www.erlebnis-natur-projekte.de/img/simulation_solar_windkraft.html (klicken und ziehen)

Hinzufügen von Vegetationsstrukturen: www.erlebnis-natur-projekte.de/img/simulation_energiemais.html

6. Ausblick

Die Zukunft von Landschaftssimulationen wird vermutlich in Technologien auf Basis innovativer Game Engines liegen. Bei entsprechender Weiterentwicklung sind Aspekten wie Realitätsgrad, Komplexität, Performance und Genauigkeit nahezu keine Grenzen gesetzt. Grundlegend für eine effiziente Handhabung dieser Technologie ist allerdings der Aufbau einer zentralen Plattform, über die sich 3D-Geodaten und 3D-Modelle mit regionsspezifischen Texturen und Modellen nutzen lassen. Denkbar wäre ein eigenständig wachsendes System, in welchem qualitativ hochwertige Daten untereinander ausgetauscht werden können und in dem sich die zugrunde liegende Datenbank und die Modellbibliothek automatisch und kontinuierlich erweitern.

Danksagung

Ich danke Frau Dr. Wissen für die kritische Durchsicht und die hilfreichen Anregungen und Frau Manyoky für die Erstellung des Beispiels zur visuell-akustischen 3D-Simulation mit der CryEngine.

Literatur

(Letzter Aufruf der Online-Ressourcen am 25.08.2014)

- BFN & BBSR (= BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND BUNDESINSTITUT FÜR BAU-, STADT- UND RAUMFORSCHUNG, 2014): Den Landschaftswandel gestalten! Potentiale der Landschafts- und Raumplanung zur modellhaften Entwicklung und Gestaltung von Kulturlandschaften vor dem Hintergrund aktueller Transformationsprozesse. www.tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/fakultaet_architektur/ila/lp/Forschung/laufende%20Forschung/LaWa_gest_Bd1_001_150dpi.pdf.
- BMU (= BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT, 2008): Umweltbewusstsein in Deutschland 2008. – Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage; www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3678.pdf.
- BOSSHARD, A. (2001): Vernetzungsprojekte und Landschaftsentwicklungskonzepte (LEK) in der Praxis. – Raum und Umwelt 10; www.oekologie-landschaft.ch/Artikel_LEK_VLP.pdf.
- DEMUTH, B. & FÜNKNER, R. (2000): Einsatz computergestützter Visualisierungstechniken in der Landschaftsplanung – Chancen, Risiken und Perspektiven. In: GRUEHN, D. et al. (Hrsg.) Naturschutz u. Landschaftsplanung – Moderne Technologien, Methoden und Verfahrensweisen, Mensch und Buch, Berlin: 97–111.
- JONUSCHAT, H., BARNEK, E., BEHRENDT, M., DIETZ, K., SCHLUSSMEIER, B., WALK, H. & ZEHEM, A. (Hrsg.; 2007): Partizipation und Nachhaltigkeit – Vom Leitbild zur Umsetzung. – oekom: 200 S., München.
- LANGE, E., PETSCHKE, P. & STUPPÄCK, S. (2004): Präsentation von Planungen. Der Einsatz von neuen Medien und 3D-Visualisierungen beim Wettbewerb Zürich-Leutschenbach. – Stadt + Grün 7: 22–26.

- MANYOKY, M., WISSEN HAYEK, U., HEUTSCHI, K., PIEREN, R. & GRËT-REGAMEY, A. (2014): Developing a GIS-Based Visual-Acoustic 3D Simulation for Wind Farm Assessment. – www.mdpi.com/2220-9964/3/1/29/pdf.
- ROTH, M. (2012): Landschaftsbildbewertung in der Landschaftsplanung, Entwicklung und Anwendung einer Methode zur Validierung von Verfahren zur Bewertung des Landschaftsbildes durch internetgestützte Nutzerbefragungen. – Leibniz-Inst. f. ökolog. Raumentw. (Hrsg.): 192–194; www.ioer.de/fileadmin/internet/IOER_schriften/IOER-Schrift_59_Dissertation_Roth.pdf.
- STMWI (= BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND MEDIEN, ENERGIE UND TECHNOLOGIE, 2014): Energie-Atlas Bayern; www.energieatlas.bayern.de.
- WISSEN, U. (2007): Virtuelle Landschaften zur partizipativen Planung – Optimierung von 3D Landschaftsvisualisierungen zur Informationsvermittlung; www.e-collection.library.ethz.ch/eserv/eth:29681/eth-29681-02.pdf.

Autorin



Jacqueline Petrich,

Jahrgang 1969.
Diplom-Studium Industrie-Design an der Universität der Künste Berlin.
Geschäftsführerin des Designbüros „nexxon design“. Schwerpunkte: Green Engineering und Bionik. 2013 Abschluss der Ausbildung zur Fachwirtin für Naturschutz und Landschaftspflege an der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen.

Geschäftsführerin des Büros „Erlebnis Natur – Projekte für Natur und Landschaft“. Schwerpunkte: Landschaftssimulationen und Öffentlichkeitsarbeit für den Naturschutz.

Erlebnis Natur – Projekte für Natur und Landschaft
Hohe Straße 53
96450 Coburg
j.petrich@erlebnis-natur-projekte.de
www.erlebnis-natur-projekte.de

Zitiervorschlag

PETRICH, J. (2014): Landschaftssimulationen in der partizipativen Planung. – ANLiegen Natur 36(2): 82–88, Laufen, www.anl.bayern.de/publikationen.

Impressum

ANLIEGEN NATUR

Zeitschrift für Naturschutz
und angewandte
Landschaftsökologie
Heft 36(2), 2014
ISSN 1864-0729
ISBN 978-3-944219-10-3

Die Zeitschrift versteht sich als Fach- und Diskussionsforum für den Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz und die im Natur- und Umweltschutz Aktiven in Bayern. Für die Einzelbeiträge zeichnen die jeweiligen Verfasserinnen und Verfasser verantwortlich. Die mit Verfasseramen gekennzeichneten Beiträge geben nicht in jedem Fall die Meinung des Herausgebers beziehungsweise der Schriftleitung wieder.

Herausgeber und Verlag

Bayerische Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege (ANL)

Seethalerstraße 6
83410 Laufen an der Salzach
poststelle@anl.bayern.de
www.anl.bayern.de

Schriftleitung und Redaktion

Dr. Andreas Zehm (ANL)
Telefon: +49 8682 8963-53
Telefax: +49 8682 8963-16
andreas.zehm@anl.bayern.de

Bearbeitung: Dr. Andreas Zehm (AZ), Lotte Fabsicz,
Paul-Bastian Nagel (PBN)
Sara Crockett (englische Textpassagen)

Fotos: Quellen siehe Bildunterschriften
Satz (Grafik, Layout, Bildbearbeitung): Hans Bleicher
Druck: Kössinger AG, 84069 Schierling
Stand: Januar 2015

© Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)
Alle Rechte vorbehalten
Gedruckt auf Papier aus 100 % Altpapier

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbenden oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel.

Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Bei publizistischer Verwertung – auch von Teilen – ist die Angabe der Quelle notwendig und die Übersendung eines Belegexemplars erbeten. Alle Teile des Werkes sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten.

Der Inhalt wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.

Erscheinungsweise

Zweimal jährlich

Bezug

Bestellungen der gedruckten Ausgabe sind über www.bestellen.bayern.de möglich.

Die Zeitschrift ist als pdf-Datei kostenfrei zu beziehen. Das vollständige Heft ist über das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) unter www.bestellen.bayern.de erhältlich. Die einzelnen Beiträge sind auf der Seite der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) als pdf-Dateien unter www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen abrufbar.

Zusendungen und Mitteilungen

Die Schriftleitung freut sich über Manuskripte, Rezensionsexemplare, Pressemitteilungen, Veranstaltungsankündigungen und -berichte sowie weiteres Informationsmaterial. Für unverlangt eingereichtes Material wird keine Haftung übernommen und es besteht kein Anspruch auf Rücksendung oder Publikation. Wertsendungen (und analoges Bildmaterial) bitte nur nach vorheriger Absprache mit der Schriftleitung schicken.

Beabsichtigen Sie einen längeren Beitrag zu veröffentlichen, bitten wir Sie mit der Schriftleitung Kontakt aufzunehmen. Hierzu verweisen wir auf die Richtlinien für Autoren, in welchen Sie auch Hinweise zum Urheberrecht finden.

Verlagsrecht

Das Werk einschließlich aller seiner Bestandteile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der ANL unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Anliegen Natur](#)

Jahr/Year: 2014

Band/Volume: [36_2_2014](#)

Autor(en)/Author(s): Petrich Jaquiline

Artikel/Article: [Landschaftssimulationen in der partizipativen Planung. 82-88](#)