

# Unterstützung nachhaltiger Planung durch 3- und 4D Visualisierung mit World Construction Set und Visual Nature Studio

Boris STEMMER & Jochen MÜLDER

(Universität Kassel, Fachbereich Architektur, Stadt- und Landschaftsplanung, Fachgebiet Naturschutz / Landschaftsplanung;  
boris.stemmer@virtuallandscape.de; jochen.muelder@virtuallandscape.de)

## 1 EINFÜHRUNG

Räumliche Planung hat sich mit den politisch-gesellschaftlichen Rahmenbedingungen stetig verändert. Die Anforderungen haben an Komplexität gewonnen, nicht zuletzt, weil der Mensch im Zusammenhang mit seiner Umwelt ins Zentrum der Betrachtung gerückt ist. Die Bedeutung von „Nachhaltigkeit“ und „Beteiligung“ sind heute Grundsätze der Planung (vgl. v. Haaren 2004), die EU-rechtlich verankert (z.B. Aarhus-Konvention) und allgemein anerkannt sind. Um eine bestmögliche Umsetzung und Annahme von Planungen bei Entscheidungsträgern und Bürgern zu erreichen, sollte die Planung transparent sein und ihre Inhalte verständlich aufbereitet werden (ebd.). Gerade die Forderung nach einer visuell verständlichen Aufbereitung von Inhalten, die sich aus der Funktionsweise der menschlichen Wahrnehmung ableitet, wird vielfach zu Recht erhoben (vgl. LANGE; BISHOP 2005).

Im Beitrag werden, anhand der Landschaftsplanung in Deutschland, konkrete Möglichkeiten einer Unterstützung von Planungsprozessen durch digitale 3- und 4D Visualisierungstechniken untersucht. Dabei wird zunächst grundsätzlich betrachtet, zu welchem Zeitpunkt einer Planung 3- und 4D Visualisierungen sinnvollerweise eingesetzt werden können. Anschließend werden Praxisbeispiele vorgestellt und diskutiert. Ausgangspunkt für die Untersuchung ist die Beobachtung der Verfasser, dass die Bedeutung von 3- und 4D Visualisierungen in der Fachliteratur meistens hoch eingeschätzt wird, ihr Einsatz aber in der deutschen Planungs-Praxis selten ist.

Begriffsbestimmung: Unter dem Begriff Visualisierung werden in diesem Aufsatz jene computergenerierten Darstellungen verstanden, die 3 oder 4 Dimensionen umfassen und auf der Grundlage eines digitalen Modells erstellt werden. Landschaftsplanung beschränkt sich im Sinne dieses Aufsatzes nicht auf den Auftrag des § 14 Bundesnaturschutzgesetz (BNATSCHG), sondern umfasst auch Umwelprüfinstrumente und andere Umwelt- und Naturschutzplanungen.

Mit VNS (Visual Nature Studio) und WCS (World Construction Set) bietet der Softwarehersteller 3D-Nature LLC seit einigen Jahren zwei Softwarepakete für die (photo)realistische Landschaftsvisualisierung an. WCS, das schon seit etwa zehn Jahren auf dem Markt ist, liegt mittlerweile in der 6. Version vor. Das Hauptunterscheidungsmerkmal der beiden Pakete ist eine äußerst umfangreiche GIS-Schnittstelle, die mit der Einführung von VNS, ein auf WCS basierendes Programm, bereitgestellt wurde. Dadurch wurde die Nutzung von GIS-Daten wesentlich vereinfacht, so dass VNS problemlos mit GI-Systemen (z.B. ESRI-ArcGIS) zusammenarbeiten kann. Die höheren Anschaffungskosten für VNS rechtfertigen sich durch die Bereitstellung wichtiger Funktionen, wie z.B. das beschleunigte Generieren von Geländemodellen oder die Möglichkeit Attribute der Shapefiles für die Visualisierung zu nutzen. Die Abbildungsqualität der beiden Pakete ist identisch.

## 2 EINSATZBEREICHE VON VISUALISIERUNGEN IN DER LANDSCHAFTSPLANUNG

### 2.1 Planungsablauf

Räumliche Planung folgt trotz einer großen Menge an zur Verfügung stehenden Instrumente einem immer gleichen Ablaufschema. Ein solches Schema stellen BRUNS et al. (2005) für die Landschaftsplanung vor (Tab.1).

Wird dieser allgemeine Ablauf betrachtet, findet sich in einigen Planungsphasen die Möglichkeit der Einbeziehung von Visualisierungen. Bei den dargestellten Möglichkeiten handelt es sich lediglich um grundsätzliche Vorschläge. Ob es sich lohnt, eine Visualisierung anzufertigen, muss im Einzelfall entschieden werden. Wichtige Faktoren sind der Projektumfang, der Umfang von Beteiligungsverfahren, das Budget und die weitere Nutzbarkeit des erzeugten Modells (s. Kap. 2.3 Sekundäre Einsatzmöglichkeiten). Unter Umständen bieten sich Visualisierungen in einem Projekt nicht für alle Planungsphasen an. Tab.1 zeigt, in welchen Planungsphasen die im Kapitel „Praxisbeispiele“ genauer erläuterten Projekte visualisiert wurden.

Auf den ersten Blick sind Visualisierungen vor allem für die Planungsphasen 5 und 6, in denen konkrete Maßnahmen dargestellt werden, geeignet. Hier kann zunächst gezeigt werden, was geplant wird. So kann Klarheit darüber geschaffen werden, wie eine Maßnahme sich zukünftig entwickeln wird. Um jedoch die Maßnahmen und ihre Auswirkungen zu beurteilen, ist ein Vergleich mit dem derzeitigen Zustand nötig. Dazu kann sowohl der Ist-Zustand als auch die Landschaftsprognose visualisiert werden (Tab 1. Phase 2). Der Ist-Zustand kann mit geringem Mehraufwand visualisiert werden, da dieser in der Regel als Basis für die Darstellung von Maßnahmen dient. Darüber hinaus erhöht die Visualisierung eines Ist-Zustandes, gegenüber einem Foto, die Vergleichbarkeit zur Visualisierung der Planung (Vorher-Nachher-Vergleich).

In den Phasen 3 und 4 sind ebenfalls Visualisierungen einsetzbar, um Leitbilder und Ziele zu verdeutlichen. Es gilt dabei zu bedenken, dass Planungen in diesem Stadium in der Regel keine flächenscharfen Aussagen treffen. Diese werden jedoch für Visualisierungen grundsätzlich benötigt. Deswegen sollte bei der Verwendung von Visualisierungen in dieser Planungsphase immer darauf hingewiesen werden, dass es sich um Szenarien oder übergeordnete Zielvorstellungen handelt, die so nicht zur Umsetzung kommen werden. Dennoch gilt es, Visualisierungen in diesen Planungsphasen besonders bewusst einzusetzen.

Die Diskussion um einen verantwortungsvollen Umgang mit Visualisierungen (Perspektivenwahl, Manipulation, Wissenschaftlichkeit, etc.) führen u.a. SHEPPARD (1999) und LANGE; BISHOP (2005).

### 2.2 Kommunikation

Ist die Entscheidung für das Erstellen eines 3D-Modells getroffen, ergeben sich weitere Fragen:

In welcher Planungsphase sollen Visualisierungen eingesetzt werden?

Für welche Zielgruppe sollen Visualisierungen erstellt werden?

In welcher Beteiligungsform sollen Visualisierungen eingesetzt werden?

Die angebotenen Darstellungen müssen auf diese Fragen hin abgestimmt werden. Sollen beispielsweise Handzettel verteilt werden, können nur einige wenige Darstellungen verwendet werden. In einer Präsentation vor einer Bürgerversammlung hingegen können Bilder, aber auch kurze Filme sowie Animationen und interaktive Modelle gezeigt werden. Tabelle 2 liefert einen Überblick über die verschiedenen Beteiligungsformen und die Einsatzmöglichkeiten von Visualisierungen.

	Planungsschritt (allgemein) (nach BRUNS et al. 2005)	Beteiligungsschritt / Kommunikationsprozesse (nach BRUNS et al. 2005)	Einsatzmöglichkeiten von Visualisierungen im Allgemeinen	Praxisbeispiele (Kap. 3)			
				3.1	3.2	3.3	3.4
1	Klären der Aufgabenstellung Ermitteln des Leistungsumfangs	Information über Verfahren und Beteiligungsmöglichkeiten; Beteiligung wichtiger Akteure an Screening und Scoping	keine				
2	Landschaftserfassung, Landschaftsprognose	Öffentliche Information; Beteiligung interessierter Stellen und Personen (auch in die eigentliche Erhebungsarbeit)	Darstellung des Ist- Zustandes Verdeutlichung von Konfliktpotential				
			Darstellung der zu erwartenden Landschaftsentwicklung (0-Variante)				
3	Leitbild und Zielentwicklung, ggf. Einsatz von Szenarien	Diskussion von Zielszenarien und Planungsoptionen mit relevanten Akteuren	Visualisierung von Szenarien / Szenarienkombinationen				
4	Fachliche Landschaftsbewertung, Auswirkungen geplanter Nutzungsänderungen, ggf. Einsatz von Szenarien	Öffentliche Information; Einbeziehen regionaler bzw. lokaler Akteure und Adressaten					
5	Vertiefte raumkonkrete Zieldiskussion  Zielkonzept	Umfassende Öffentlichkeitsarbeit: Diskussion von Ziel- und Maßnahmen-Alternativen, einzelnen Zielen und Maßnahmen, Umsetzungsmöglichkeiten	Darstellung von flächenkonkreten oder beispielhaften Maßnahmen				
6	Entwicklung von Maßnahmenvorschlägen  Maßnahmenkonzept						
7	Vorbereitung des Instrumenteneinsatzes	Nur durch die Einbeziehung regionaler bzw. lokaler Akteure und Adressaten möglich	keine				
Praxisbeispiele:							
3.1 Untersuchung der Veränderungen des Landschaftscharakters durch Hochwasserschutzmaßnahmen							
3.2 Unterstützung der Variantenentwicklung für einen Polder							
3.3 Visualisierung von Entwicklungsszenarien in Günsterode							
3.4 Visualisierung der Funktionsweisen von Lebensraumkorridoren							

Tab. 1: Einsatzbereiche von Visualisierungen in den unterschiedlichen Planungsphasen

Innerhalb einer Veranstaltung zur Beteiligung können Visualisierungen zu unterschiedlichen Zwecken eingesetzt werden. WISSEN et al (2005) gliedern eine Veranstaltung in vier Abschnitte.

Motivation: Interesse wecken, motivieren

Situating: die Planung in einen Gesamtzusammenhang stellen

Demonstration: Herausstellen einzelner Maßnahmen und Teilaspekte eines Gesamtkonzeptes

Supporting Construction of complex mental models: räumlich-funktionale Beziehungen zwischen einzelnen Maßnahmen herstellen

Grundsätzlich lassen sich Visualisierungen für alle vier Abschnitte einsetzen, wenngleich der Einsatzschwerpunkt auf „Situating“ und „Demonstration“ liegt. Für das „Situating“ hat sich die Verwendung von 2D-Kartenmaterial als nützlich erwiesen.

Ziel	Kommunikationsform	Zielgruppe	Funktion	Format
Information	Ortsbegehung, Bürgerversammlung, Ausstellung, Internet, Postwurfsendungen, Flyer, Zeitungsartikel, Broschüren	überwiegend fachliche Laien	Darstellung der Gesamtplanung bzw. der Teilergebnisse (Bestand, Analyse, Planung) in Einzelaspekten und Gesamtzusammenhang	Generell: Bilder Bei intensiverer Information, z.B. Bürgerversammlung: Animationen, Filme, virtuelle Modelle
Konsultation	Vorstellung in politischen Gremien, Diskussionen	Fachleute, Laien mit fachlichem Grundwissen	Wie oben, ggf. Beschränkung auf Teilaspekte	Bilder, Animationen, Filme, virtuelle Modelle
aktive Mitarbeit	Arbeitskreis, Projektwerkstatt, Workshops	Fachleute	Veranschaulichung von Problemstellungen	Bilder, Animationen, Filme, virtuelle Modelle

Tab. 2: Zielgruppenspezifische Einsatzmöglichkeiten von Visualisierungen in verschiedenen Beteiligungsverfahren (verändert nach v. HAAREN 2004 UND IEMA 2002)

Ohnehin gilt es zu bedenken, dass, obwohl die Verwendung von Visualisierungen von den Beteiligten meist sehr positiv aufgenommen wird, 2D-Übersichtspläne aber häufig eine bessere Orientierung im Planungsraum ermöglichen. Daher sind (photo)realistische Visualisierungen eine sehr nützliche Ergänzung zu herkömmlichen Visualisierungsmethoden. Jedoch können sie diese nicht vollständig ersetzen. Grundsätzliche Voraussetzung für den effektiven Einsatz von Visualisierungen ist eine allgemein verständliche Erläuterung der angebotenen Visualisierungen (WARREN-KRETZSCHMAR et al 2005).

### 2.3 Sekundäre Einsatzmöglichkeiten

Über den eigentlichen Planungsablauf hinaus ergeben sich für das erzeugte Modell verschiedene sekundäre Einsatzmöglichkeiten, z.B. zur Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit (Werbung), für den Tourismus oder zur Umweltbildung. Oftmals kann der Ist-Zustand der Landschaft, der für Planungen meistens visualisiert wird, als Darstellungsgrundlage für weitere Informationen und Inhalte genutzt werden. Abb. 1 zeigt eine imaginäre Wanderroute sowie Beschilderungen (Ortsnamen und Sehenswürdigkeiten) in Günsterode. Die Anpassung und Ergänzung des Modells hat in diesem Fall nur wenige Stunden gedauert und lässt sich nun verschiedentlich präsentieren, z.B. als virtuelles Modell auf einer Web-Seite.

Die Stärken von digitalen Visualisierungstechniken werden auch im Bereich der Umweltbildung immer häufiger eingesetzt. Ähnlich wie in der Planung unterstützt die realistische und räumliche Darstellung das Verständnis und erhöht die Freude und Bereitschaft am Lernen (vgl. LAUTENBACH et al. 2003).

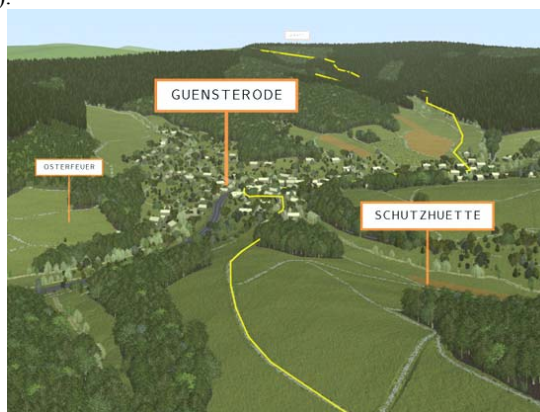


Abb. 1: Dreidimensionale Wanderkarte als sekundäre Nutzung eines 3D-Modells

## 3 PRAXISBEISPIELE VON VISUALISIERUNGEN IN DER LANDSCHAFTSPLANUNG

### 3.1 Untersuchung der Veränderungen des Landschaftscharakters durch Hochwasserschutzmaßnahmen (WCS)

In Nordhessen kam es in den letzten Jahren häufig zu einigen kleineren bis mittleren Überschwemmungen. Wenngleich die Schäden nicht so groß waren, wie in anderen, stärker von Überschwemmungen betroffenen Gebieten, hat insbesondere das Hochwasser der Fulda von 1995 das Bewusstsein für die Hochwassergefahr gestärkt. Seit 2003 beschäftigt sich das Forschungsprojekt "Umweltverträglicher Hochwasserschutz für die Einzugsgebiete von Fulda und Diemel"<sup>1</sup> mit der Entwicklung eines Hochwasserschutzkonzeptes für Nordhessen. In diesem kleinmaßstäblichen Konzept werden verschiedene Entwicklungsstrategien für den zukünftigen Hochwasserschutz entwickelt. Parallel dazu erfolgt eine Strategische Umweltprüfung (SUP).

<sup>1</sup> Finanziert durch die EU (INTERREG IIIB Nord-West Europa) und das Hessische Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz. Teil des internationalen Forschungsvorhaben „Creating new Landscapes for Flood Risk Management“ („Floodscape“ www.floodscape.net) Projektleitung: FG Wasserbau/Wasserwirtschaft der Universität Kassel. Weitere Projektpartner: TU Braunschweig (Leichtweiß Institut für Wasserbau), TU Darmstadt (Institut IWAR - FG Umwelt- und Raumplanung), FG Landschaftsplanung/Naturschutz der Universität Kassel, Wissenschaftliches Zentrum für Umweltforschung - WZ III Abteilung für integriertes Gewässermanagement

Um zu verdeutlichen, wie sich unterschiedliche Hochwasserschutzmaßnahmen auf den Landschaftscharakter auswirken, wurden in einem Teilgebiet Maßnahmenvorschläge räumlich konkretisiert. In einem Talabschnitt der Fulda, zwischen Rotenburg und Melsungen, wurden die Maßnahmen „Vorlandwall“, „Auewaldpflanzung“ und „Nebengerinne“ vorgeschlagen.

Die Visualisierungen der Maßnahmen sind so aufbereitet, dass sie sich für eine Bürgerbeteiligung bzw. eine Öffentlichkeitsbeteiligung verwenden lassen. Ziel ist es, die Änderungen des Landschaftscharakters durch Hochwasserschutzmaßnahmen allgemeinverständlich darzustellen. Dabei gilt es besonders, den langen Entwicklungszeitraum der Maßnahmen „Nebengerinne“ und „Auewaldpflanzung“ zu berücksichtigen. Um diesen Prozess darzustellen, wurden neben statischen Bildern auch Animationen erstellt.

VNS/WCS bieten die Möglichkeit, das Wachstum von Pflanzen zu simulieren, aber auch die Entwicklung eines gesamten Lebensraumes zu animieren. Wichtige Bestandteile der in Abb. 2 gezeigten Animation sind die Verlandung und Verkrautung des Nebengerinnes und die Entwicklung des Waldes mit den entsprechenden Wuchshöhen und Artenzusammensetzungen.

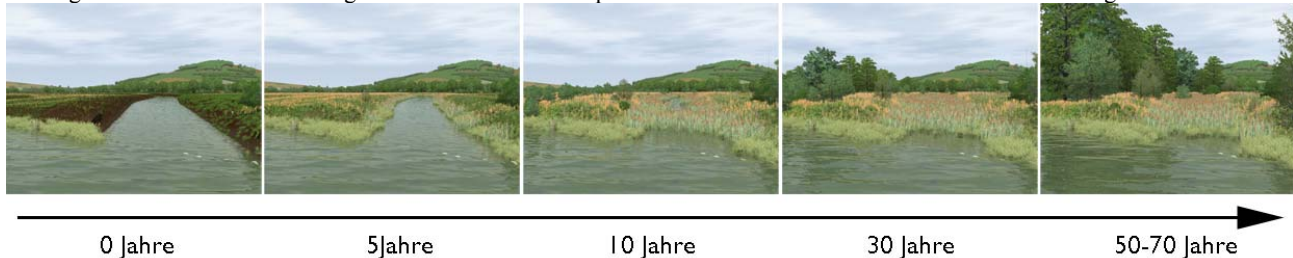


Abb.2: Ausschnitte einer Animation der Maßnahmen „Nebengerinne“ und „Auewaldpflanzung“ (STEMMER 2005)

Hauptsächlich wurde aber mit statischen Vorher-Nachher-Vergleichen gearbeitet (Abb. 3). Bei gleich bleibender Kameraposition wird der aktuelle Zustand mit zukünftigen Landschaften verglichen, indem die Maßnahmen in der derzeitigen Landschaft dargestellt werden. Dabei werden keine Aussagen über die Entwicklung der Landschaftsteile gemacht, die nicht von Maßnahmen betroffen sind. Es wird eine Vorab-Beurteilung des voraussichtlichen Landschaftscharakters und eine Vergleichbarkeit der Maßnahmen untereinander ermöglicht.

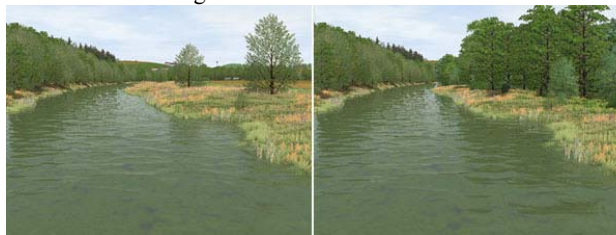


Abb. 3 : Vorher-Nachher-Vergleich: Ist-Zustand (l.) und die gleiche Szene Jahre nach der Anlage eines „Auwaldes“ (r.) aus der Sicht eines Kanufahrers (STEMMER 2005)



Abb. 4: Visualisierung des Szenarien „Renaturierung aller Fließgewässer“ (l.) und „Potentiell natürlicher Zustand“ (r.) (STEMMER 2005)

Die Visualisierungen richten sich an die breite Öffentlichkeit. Sie sollen es den Beteiligten und Interessierten ermöglichen, die Maßnahmen in ihrer Gestalt und Dimension zu verstehen. Sie zeigen auf, wie sich Entwicklungsszenarien, hier technischer Hochwasserschutz und naturnaher Hochwasserschutz, auf den Landschaftscharakter auswirken. Auf Grundlage der Darstellungen kann anschließend über die Maßnahmen mit der Öffentlichkeit diskutiert werden.

Darüberhinaus wurden weitere extreme Landschaftsszenarien visualisiert (Abb. 4). Diese sollten das Verständnis des Begriffs „Naturnähe“ erleichtern. Das Szenario „potentiell natürlicher Zustand“ zeigt eine Landschaft ohne anthropogene Einflüsse, während das Szenario „Renaturierung aller Fließgewässer“ die minimalen Anforderungen an „naturnahes“ Gewässer anhand eines 10m breiten Uferbereichs aufzeigt (§8 und §12 HWG 2005). Die Visualisierung von Szenarien trägt in der Planung auch zur Leitbild- und Zielentwicklung bei (vgl. v. HAAREN 2004). Abstrakte Zielstellungen, wie z.B. 10m breite Uferbereiche an allen Gewässern, können so bildlich dargestellt, und mit Hilfe dieser Darstellungen diskutiert werden.

Visualisierungen dienen in diesem Projekt vor allem dem Zweck der Bürgerbeteiligung und -information. Sie stellen die Diskussionsgrundlage für einen kommunikativen Prozess zwischen Planern und Öffentlichkeit dar. Dazu ermöglichen sie eine Vorab-Beurteilung von Änderungen des Landschaftscharakters, durch einzelne Maßnahmen und damit einhergehender Entwicklungsprozesse. Außerdem helfen sie bei der Entwicklung und Darstellung von Leitbildern und Zielen.

Schließlich können die Visualisierungen auch für das Monitoring bzw. die Erfolgskontrolle der Maßnahmen eingesetzt werden .

### 3.2 Variantenentwicklungen für einen Polder (VNS)

Das Forschungsprojekt "Umweltverträglicher Hochwasserschutz für die Einzugsgebiete von Fulda und Diemel" bearbeitet neben den in Kapitel 3.1 vorgestellten, weitere Maßnahmen zum Hochwasserschutz. Dazu gehört auch die Eindeichung von ehemaligen Auskiesungsflächen zur Nutzung als Polder.

Betrachtet wurden einige Auskiesungen an der Eder. Zur Unterstützung der Kommunikation des interdisziplinären Teams aus Bauingenieuren und Landschaftsplanern wurde eine Visualisierung angefertigt, die als Diskussionsgrundlage zwischen den Fachdisziplinen Landschaftsplanung und Wasserbau / Wasserwirtschaft genutzt werden konnte. Zunächst wurden Darstellungen angefertigt, die den aktuellen Zustand und eine erste Abgrenzung der Staufläche als 2m hohen Damm zeigt (Abb. 5 links und Mitte). Aufgrund der Visualisierung (Abb. 5 Mitte), erwies sich die geplante Dammhöhe von lediglich 2m, als zu gering, um das Stauziel auf der gesamten Fläche zu erreichen. Die fachliche Bewertung der Veränderung des Landschaftscharakters, die ebenfalls anhand der Visualisierung erfolgte, stellte eine unzureichende Eingliederung des Polders in die Landschaft fest.



Abb. 5: Ist-Zustand (links) und erste Variante des Polders (Mitte). Rechts: Aktuelle Planung mit abgerundetem und höherem Damm. Die Visualisierung wurde für die Kommunikation innerhalb des Planungsteams genutzt.

Daraufhin wurden neue Varianten ausgearbeitet, in denen sowohl die Anforderungen des Hochwasserschutzes, als auch die landschaftliche Einbindung besser berücksichtigt wurden. (Abb. 5 rechts) Dabei wurde die räumliche Vorstellungskraft der Planer durch die Visualisierung unterstützt.

Dass Visualisierungen die Kommunikation zwischen Planern und Laien verbessert, ist mittlerweile anerkannt (s. Einführung). Das vorgestellte Beispiel zeigt gut, wie die Visualisierungen auch zwischen den Planungs-Disziplinen genutzt werden können, um ein gemeinsames Verständnis von Planungsaussagen herzustellen. Diskussionen und Missverständnisse, aufgrund nicht analog verwendeter Begrifflichkeiten, lassen sich so umgehen. Schließlich konnte so auch das Planungsergebnis verbessert werden. Auch die zu erwartende Änderung des Landschaftscharakters kann mit Hilfe der Visualisierung beurteilt werden.

### 3.3 Großräumige Landschaftsveränderungen der Gemeinde Günsterode (VNS)

Die Nordhessische Mittelgebirgslandschaft befindet sich im Wandel. Durch den Rückgang der landwirtschaftlichen Nutzung fallen mehr und mehr Flächen brach. Für den Ort Günsterode (Stadt Melsungen) wurden im Rahmen einer Projektarbeit an der Universität Kassel Entwicklungs- und Landschaftsszenarien erarbeitet. Diese Szenarien sind die inhaltliche Grundlage der Visualisierungen.

Visualisierungen wurden erstellt, um sich ein realistisches Bild zukünftiger Landschaften zu machen. Dabei stehen, zum einen die Unterstützung lokaler Entscheidungen und zum anderen die Auswirkungen politisch-gesellschaftlicher Zielsetzungen und Handlungen auf die Landschaft im Vordergrund. So sollen die Menschen vor Ort einen Eindruck der Entwicklungsmöglichkeiten „ihrer“ Landschaft bekommen. Es wird unter Bürgern und Entscheidungsträgern eine Diskussion eingeleitet, die, das „Bild“ vor Augen, zu bewussten und fundierten Entscheidungen führen sollte.

Als Grundlage für die Beurteilung der Szenarien wurde die Landschaft in ihrer jeweiligen Ausprägung in den Jahren 1953 und 2004 visualisiert (Abb. 6). Beim Vergleich der beiden Darstellungen, sieht man deutlich die vorherrschende Tendenz der Landschaftsentwicklung. Im Jahr 2004 gibt es deutlich weniger Ackerland, wogegen der Grünlandanteil stark zugenommen hat, auch wenn einzelne Flächen verbuschen und damit die ersten Sukzessionsstadien einleiten. Die Siedlungsflächen haben seit 1953 ebenfalls deutlich zugenommen.



Abb. 6: Visualisierungen der Landschaftszustände von 1953 (links) und 2004 (rechts).

Die Visualisierungen zeigen die Szenarien „Sukzession“ (ungesteuerte Entwicklung), „Weidelandschaft“ (mit Galloway-Rindern), „Nachwachsende Rohstoffe“ (Raps-Ackerbau und Pappel-Plantagen) sowie „Standortgerechte Forstwirtschaft“ (Buchenwald). Die Funktion dieser großräumigen Visualisierungen besteht darin, frühzeitig über verschiedene räumliche Entwicklungsmöglichkeiten, zu informieren. Darauf aufbauende Planungen und Visualisierungen könnten zielgerichtet Szenarien auswählen, und diese in einem höheren Detaillierungsgrad, z.B. durch genaue Flächenabgrenzungen, ausarbeiten und darstellen. Die Ergebnisse werden im Januar 2006 den Bürgern vor Ort in einer interaktiven Präsentation vorgestellt. Diese Art der Präsentation ermöglicht es dem Betrachter, die verschiedenen Szenarien untereinander, aber auch die Entwicklungsstadien miteinander, zu vergleichen. Eben dieser Vergleich verschiedener Zustände ermöglicht es, befürwortete und eher unerwünschte Entwicklungen vorab zu erkennen.



Abb. 7: Visualisierungen der Szenarien (v.l.n.r.) „Weideland“, „Sukzession“, „Raps-Ackerbau“ sowie „Pappel-Plantagen“ mit einjährigem und vierjährigem Aufwuchs

Es wird deutlich, dass die Visualisierungen zum Szenario „nachwachsende Rohstoffe“, die intensiven Raps-Ackerbau und Pappel-Plantagen zeigen, kontroverse Diskussionen anregen. Sie zeigen Energie-Landschaften, wie sie vielerorts Wirklichkeit werden könnten, wenn das politische Ziel von einem Anteil von 20% Erneuerbarer Energien bis zum Jahr 2020 (§1 Abs. 2 EEG), tatsächlich in der Landschaft umgesetzt werden würde.

Gerade Kurzumtriebs-Plantagen, meist Pappeln oder Weiden, können, insbesondere aufgrund ihrer Wuchshöhe von bis zu 7m im vierten Jahr, erhebliche Veränderungen des Landschaftscharakters mit sich bringen (Rode 2005: 410). Die Auswirkungen lassen sich jedoch nicht pauschal prognostizieren, sondern müssen in der jeweiligen Landschaft untersucht werden, wobei sich die entsprechenden Visualisierungen zu den Szenarien als hilfreich erwiesen haben.

Visualisierungen wurden dazu eingesetzt, dem Betrachter die möglichen Auswirkungen verschiedener Handlungen, wie z.B. die Vergabe von Fördermitteln oder politische Zielsetzungen, auf die Landschaft zu vermitteln. Entscheidungsprozesse dürften auf diese Weise qualifiziert werden.

### 3.4 Visualisierungen der Funktionsweisen von Lebensraumkorridoren (VNS)

Was bedeutet Biotopverbund? Nichtfachleuten wird die Antwort auf diese Frage recht schwer fallen. Ein Zeichen für das Vermittlungsproblem des Naturschutzes in Deutschland, handelt es sich doch beim Biotopverbund um eines der wichtigsten politischen Ziele des Naturschutzes, dem im Bundesnaturschutzgesetz (§ 3 Abs. 1 BNATSchG) sogar ein Flächenanspruch von 10% der Gesamtfläche Deutschlands zugeordnet wird.

Unter Biotopverbund im herkömmlichen Sinne wurden bisher oft lineare Verbindungselemente oder Korridore (z.B. Hecken) zwischen Biotopen verstanden. Lineare Elemente sind jedoch nur bedingt dazu geeignet, verbleibende „Resthabitate“ in der Landschaft funktionsfähig zu verbinden. Das Projekt „Lebensraumkorridore für Mensch und Natur“<sup>2</sup>, das im Fachgebiet Landschaftsökologie/Bodenkunde an der Universität Kassel in Kooperation mit anderen Institutionen bearbeitet wurde, vertieft dagegen den neuen Ansatz der Lebensraumkorridore im Biotopverbund.

Lebensraumkorridore bestehen in Anlehnung an das Pan-European Ecological Network (PEEN) aus einer Kombination von Kerngebieten (Core Areas), Landschaftskorridoren (Landscape Corridors), Trittstein-Korridoren (Stepping Stone Corridors) und zusätzlichen schmalen Verbundelementen (Linear Corridors) an technischen Barrieren, wie z.B. Straßen (Abb. 8). Sie dienen der Stabilisierung, Wiederausbreitung bzw. Arealsicherung schutzbedürftiger Arten, sind aber auch für die naturbezogene Erholung offen (RECK et al. 2004).

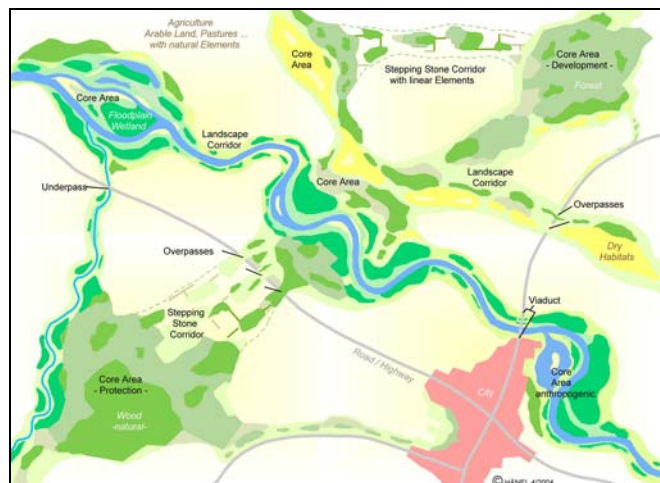


Abb. 8: Skizze eines Netzes aus Lebensraumkorridoren in Anlehnung an das PEEN (nach Klijn 2003 aus Böttcher et al. 2005)

<sup>2</sup> Lebensraumkorridore für Mensch und Natur – Initiativskizze (Grobkonzept) zur Entwicklung eines Netzes bundesweit bedeutsamer Lebensraumkorridore. Gefördert: Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Deutschen Jagdschutzverbandes e.V. Laufzeit: 11/2003–4/2004. Universität-Kassel Fachgebiet Landschaftsökologie / Bodenkunde Dipl.-Ing. Kersten Hänel Dipl.-Ing. Jens Jeßberger ([www.uni-kassel.de/fb6/fgloebo/biotopverbund.html](http://www.uni-kassel.de/fb6/fgloebo/biotopverbund.html)). Weitere Projektpartner: Dr. H. Reck (Fachabteilung Landschaftsökologie des Ökologie-Zentrums der Universität Kiel), M. Strein, U. Müller, Dr. R. Suchant (Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA), Abt. Landespflege, Freiburg).

Für die Funktionalität von Lebensraumkorridoren sind größere Tiere wie Rinder, Pferde, Schafe und Ziegen, aber auch Rothirsche, Elche oder Wisente wichtig, weil sie halboffene Landschaften erhalten und entwickeln (Habitatbildner). Diese strukturreichen Landschaften sind bekannt für ihren Artenreichtum und dienen der Ausbreitung und Wanderung auch vieler kleiner Arten (vgl. z.B. Finck et al. 2004).

Das eigentliche Ziel ist die Generierung eines kurzen Films, der als Basisinformation und zur Akzeptanzförderung auf Veranstaltungen zum Thema Biotopverbund gezeigt werden könnte. Das Gesamtkonzept der Lebensraumkorridore mit Verbundkorridoren der Feucht- und Trockenlebensräume, wie in Abb. 8 dargestellt, wurde visualisiert. Zu sehen ist der angestrebte Charakter der Lebensraumkorridore, eine halboffene, durch große pflanzenfressende Säugetiere (Großherbivore) gestaltete Landschaft, die auch der naturbezogenen Erholung dient. Neben dem Gesamtkonzept werden auch einzelne wichtige Elemente, wie Trittsteine, Grünbrücken, Viadukte, u.a. vorgestellt. Der Film wird durch Erläuterungen ergänzt und kann vom Redner jederzeit angehalten werden.

Aus dem generierten Modell können aber auch Standbilder zu einzelnen Aspekten oder eine Übersicht des Gesamttraumes, zur Verdeutlichung räumlich-funktionaler Beziehungen, erstellt werden (Abb. 9). Diese Darstellungen können auch in anderen Medien, wie z.B. Plakaten oder in Berichten, verwendet werden und sind ein Nebenprodukt, das mit geringem Mehraufwand aus dem Modell erzeugt werden kann.

In den Visualisierungen wird keine konkrete Planung sondern Leitbilder und Ziele dargestellt, die auf eine fiktive Landschaft übertragen wurden. Da die Visualisierung keinen direkten Raumbezug hat und keine konkrete Flächeninanspruchnahme zeigt, können Diskussionen zum Thema „Biotopverbund“ auf die Sachebene gelenkt werden.

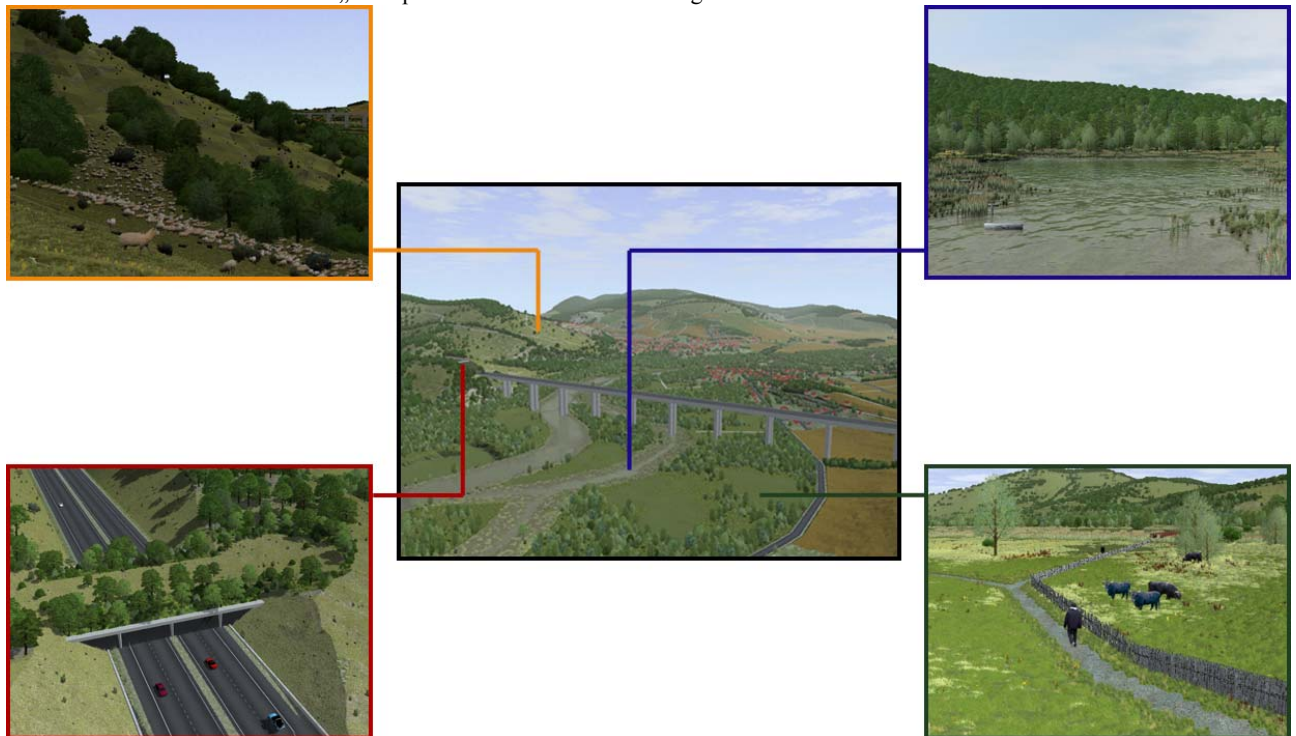


Abb. 9: Verdeutlichung räumlich-funktionaler Beziehungen durch Einblenden von Detailausschnitten mit Einzelaspekten der Planung

#### 4 FAZIT

WCS und vor allem VNS sind Softwarepakete, die es mit vertretbarem Aufwand ermöglichen, (photo)realistische Landschaftsvisualisierungen zu erstellen. Es wird im wesentlichen auf die ohnehin für die Planung notwendigen Daten zurückgegriffen. Alle vorgestellten Projekte sind GIS-basiert, so dass Daten ohne Probleme in VNS importiert und genutzt werden konnten. Obwohl die Qualität der Darstellungen mit WCS und VNS identisch ist, eignet sich VNS aufgrund der GIS-Schnittstelle besser für die Planung.

Die Praxisbeispiele zeigen die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten dieser Visualisierungen für die Landschaftsplanung. Dabei ist ihr Nutzen nicht auf die Beteiligung und Information von Bürgern beschränkt. Auch dem Planer selbst und für die Kommunikation in interdisziplinären Teams können sie zusätzlich nützlich sein.

Darüber hinaus machen sie deutlich, dass sich Visualisierungen sowohl für die Darstellung von konkreten Maßnahmen, aber auch für die Darstellung nicht räumlich konkretisierter Planungsziele, eignen. So ist es möglich, Visualisierungen auch in Planungsphasen mit weniger starkem Raumbezug einzusetzen, wie z.B. der Leitbild- und Zielentwicklung (vgl. Tab.1 Phasen 3 & 4). Nicht weniger wichtig ist die Möglichkeit räumlich-funktionale Beziehungen aufzuzeigen. Dies kann insbesondere bei der Bestandsaufnahme und Konfliktermittlung von Bedeutung sein.

Die Darstellungsqualität von Visualisierungen ist den meisten anderen Methoden überlegen. Insbesondere bei der Darstellung von Entwicklungsprozessen stand bisher kein vergleichbares Visualisierungswerkzeug zur Verfügung. Diese können in beliebig langen Animationsequenzen gezeigt werden. Aber auch bei den unbewegten Bildern gibt es kein Werkzeug, das gleichzeitig so präzise (präziser als Montagen, Handzeichnungen, Vergleichsfotos) und flexibel ist (aus einem fertigen Modell kann jede beliebige Ansicht gezeigt werden).

Die genannten Eigenschaften führen schließlich zu einer transparenten und präzisen Darstellung von Planung, die so an Verständlichkeit gewinnt. Dies gilt in besonderem Maße für die Öffentlichkeitsbeteiligung aber auch für interdisziplinäre Kommunikation.

Werden Visualisierungen als Instrument zur Darstellung von Planungsinhalten verstanden, so können wissenschaftlich korrekt (siehe SHEPPARD 1999) erstellte Visualisierungen für das Monitoring bzw. Erfolgskontrollen herangezogen werden. Ob der Zustand der Landschaft im Detail den Visualisierungen entspricht, hängt demnach vor allem von der Qualität der Planung ab. Darüberhinaus verbieten sich Schönfärbereien grundsätzlich, um Enttäuschungen und Verdruss bei allen Beteiligten zu verhindern. Es darf nur das visualisiert werden, was wirklich vorhanden ist bzw. mit fachlicher Begründung vorhanden sein könnte.

Visualisierungen sind geeignet, Planungsergebnisse und die Umsetzung von Plänen deutlich zu verbessern, zum einen durch die Aufwertung des Planungsergebnisses und zum anderen durch bessere Umsetzungschancen aufgrund einer verständlicheren Öffentlichkeitsarbeit. Schliesslich besteht die Chance, dass auf diesem Weg das Vermittlungsproblem von Planung abgeschwächt werden kann.

## 5 QUELLENVERZEICHNIS

- Böttcher, M., Reck, H., Hänel, K., Winter, A.: Lebensraumkorridore für Mensch und Natur in Deutschland. In GAIA 14/2 (2005), S. 163 – 166.
- Bruns D.; Mengel A.; Weingarten E.: Beiträge der flächendeckenden Landschaftsplanung zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme. F+E Vorhaben, FKZ 803 82 030. Bundesamt für Naturschutz (BfN). 2005.
- Finck, P., Härdtle, W., Redecker, B. & Riecken, U. (Bearb.): Weidelandchaften und Wildnisgebiete - Vom Experiment zur Praxis. Schr. R. f. Landschaftspf. u. Natursch. 78, p. 540. 2004.
- IEMA (Institute of Environmental Management and Assessment) (Eds.): Guidelines for Landscape and Visual Impact Assessment. Second edition. Spoon Press. London. 2002.
- Klijin, J.A., Opstal, A.J.F.M. Van, Bouwma, I.M.: Indicative Map of Pan-European Ecological Network for Central and Eastern Europe. ECNC, Tilburg, The Netherlands / Budapest, Hungary. 2003.
- Lange, E.; Bishop, I. D.: Communication, Perception and Visualization. In: Lange, E.; Bishop, I. D. (Eds.) Visualization in Landscape and Environmental Planning, Technology and Applications. Taylor and Francis. London, New York. (2005).
- Lautenbach, S.; Berlekamp, J.; Matthies, M.: Einsatz von GIS und Geländevisualisierungssoftware in der Umweltbildung – Visualisierung der Deponie Piesberg. In: Strobl; Blaschke; Griesebner (Hrsg.) Angewandte Geographische Informationsverarbeitung XV – Beiträge zum AGIT-Symposium Salzburg. 2003.
- Reck, H.; Hänel, K.; Böttcher, M.; Winter, A.: Lebensraumkorridore für Mensch und Natur – Abschlussbericht zur Erstellung eines bundesweit kohärenten Grobkonzeptes (Initiativskizze). Stand: Mai 2004. <http://www.uni-kassel.de/fb6/fgloebo/lebensraumkorridore.html> [Zugriff: 05.01.06]
- Rode, M: Energetische Nutzung von Biomasse und der Naturschutz, In: Natur und Landschaft, 2005 (9/10). S. 403-412.
- Sheppard, S.: Visual Landscapes – Regeln für die Nutzung der digitalen Kristallkugel. In: Garten und Landschaft, 1999 (11). S. 28-32.
- Stemmer B.: 3D-Visualisierung von Landschaften mit WCS 6 – Visualisierung von Hochwasserschutzmaßnahmen als Beispiel für Einsatzmöglichkeiten von World Construction Set (3D Nature LLC) in der Öffentlichkeitsbeteiligung. Diplomarbeit an der Universität Kassel FB 06 Architektur, Stadt- und Landschaftsplanung. 2005. unveröffentlicht.
- v. Haaren C.: Landschaftsplanung. Ulmer Verlag Stuttgart. 2004.
- Warren-Kretzschmar B.; Neumann A.; Meiforth J.: Interactive Landscape-Planing - Rresults of a pilot study in Koenigslutter am Elm, Germany. In: M. Schrenk (Eds.), CORP 2005 – Geo-Multimedia – Tagungsband. pp. 171-176. Wien. 2005.
- Wissen U.; Lange E.; Schmid W.-A.: Optimizing the Visualization of 3D-Informationfor Participative Planing of Landscape Development Concepts. In E. Buhmann, P. Paar, I. Bishop und E. Lange (Eds.), Trends in Real-Time Landscape Visualization and Participation. Pp 237-245. Heidelberg, Herbert Wichmann Verlag. 2005.
- BNatSchG: Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) vom 25. März 2002 (BGBl. I S. 1193).
- EEG: Gesetz zur Neuregelung des Rechts der Erneuerbaren Energien im Strombereich. Vom 21.7.2004, BGBl Teil 1 2004 Nr.40 vom 31.7.2004.
- HWG: Hessisches Wassergesetz vom 6. Mai 2005 GVBl. I S. 305 Verkündet am 12. Mai 2005