

Zeitschrift: Anthos : Zeitschrift für Landschaftsarchitektur = Une revue pour le paysage
Herausgeber: Bund Schweizer Landschaftsarchitekten und Landschaftsarchitektinnen
Band: 39 (2000)
Heft: 2: EDV in Planung und Gestaltung = L'informatique, outil de planification

Artikel: Mit GIS zu sinnvollen Wildpassagen = Passerelles pour gibier plus efficaces avec SIG
Autor: Merkel, Katharina / Mosimann, Christoph / Meyer, Richard
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-138585>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 20.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Mit GIS zu sinnvollen Wildpassagen

Werden Strassen durch zusammenhängende Landstücke wie Wälder oder Wiesen gebaut, so zerschneiden sie Lebensräume von Wildtieren mit grossem Raumanspruch wie Reh, Hirsch oder Wildschwein. Schnellstrassen und Autobahnen stellen für die meisten Tierarten unüberwindbare Hindernisse dar. Dies führt dazu, dass die Bestände abnehmen oder in extremen Fällen ganz erlöschen können. Um die Wildwechsel langfristig zu gewährleisten, werden heute Wildüberführungen (Ökobrücken) errichtet. Bei grossen Strassenbauprojekten sollen neue Lösungsansätze für tierspezifische Bauwerke von Anfang an einfließen und bestehende Streckenabschnitte wildbiologisch saniert werden.

Seit 1992 führen bereits zwei Grünbrücken über die A7 im Kanton Thurgau, die rege von den Wildtieren frequentiert werden. Ende 1998 wurde eine weitere Wildüberführung über die A8 im Schindellegler «Chaltenboden» gebaut. Es hat sich in der Praxis bestätigt, dass Überführungen von den Tieren besser angenommen werden als Unterführungen, tunnelartige Bauten werden unter anderem wegen Mangel an Licht und Vegetation gemieden.

GIS-basierte Modellierung

Die GIS-basierte Modellierung von Wildwechseln unterstützt den Entscheidungsprozess beim

Lorsque des routes sont construites en plein milieu d'entités naturelles comme des forêts ou des prairies, elles interrompent les territoires des animaux sauvages ayant d'importants besoins en espace comme les chevreuils, les cerfs ou les sangliers. Les routes nationales et les autoroutes représentent pour la plupart des espèces animales des obstacles infranchissables. Ceci conduit à une baisse de la population animale, voire, dans les cas extrêmes, à sa disparition. De nos jours, des passerelles sont aménagées (ponts écologiques) pour assurer à long terme le passage du gibier. Lors des grands projets routiers, de nouvelles solutions spécifiques aux infrastructures pour les animaux sauvages doivent être intégrées dès le début et les tronçons existants assainis en fonction des besoins de la faune et de la flore.

Depuis 1992 déjà, deux ponts écologiques permettent le passage par dessus la A7 dans le canton de Turgovie et ils sont assidûment fréquentés par les animaux sauvages. Fin 1998 une autre passerelle a été construite par dessus la A8 à «Chaltenboden» dans la région de Schindellegi. La pratique a confirmé que les passerelles sont mieux acceptées que les passages souterrains qui sont évités par les animaux en raison, entre autre, de leur manque de lumière et de végétation.

Modélisation selon le SIG

La modélisation selon le SIG des cheminements de la faune facilite le processus de décision lors de la

Katharina Merkel,
Christoph Mosimann
und Richard Meyer,
Ernst Basler + Partner AG,
Zollikon

Die GIS-basierte Modellierung von Wildwechseln ist eine Entscheidungshilfe beim Bau von Wildüberführungen.

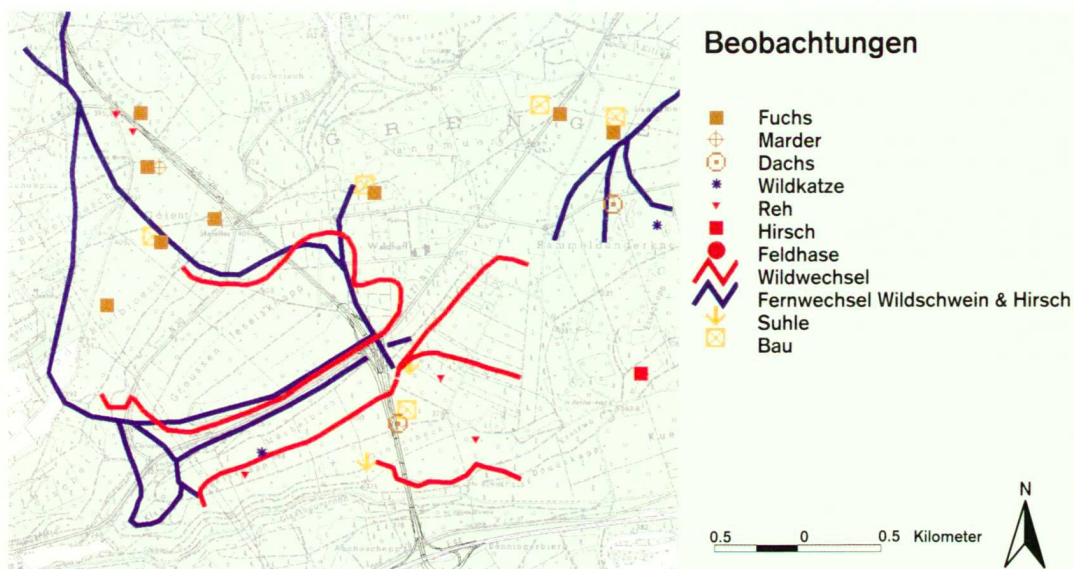


Abb. 1:
Übersicht über beobachtete Wildtiere und -wechsel im Gebiet der Route du Nord

Ill. 1:
Vue d'ensemble des flux migratoires de la faune observés dans la région de la Route du Nord

Passerelles pour gibier plus efficaces avec SIG

Katharina Merkel,
Christoph Mosimann et
Richard Meyer, Ernst
Basler + Partner AG,
Zollikon

Modélisation selon le SIG des chemine- ments de la faune – une aide à la décision pour la construction de passerelles pour gibier.

Bau einer Wildüberführung, indem sie eine Raumbewertung und dadurch eine Aussage über potentielle Brückenstandorte ermöglicht. Zugleich ist sie ein geeignetes Kommunikationsmittel, um die verschiedenen Situationen und Standorte zu diskutieren.

Bisher angewandte Methoden im Natur- und Landschaftsschutz sind Durchlässigkeitsmodelle auf GIS-Basis, die für jeden Ort der Schweiz die Durchlässigkeit für Wildtiere berechnen. Beispielsweise ist in Waldgebieten und naturnahen Gebieten der offenen Landschaft die Durchlässigkeit hoch, hingegen stellen Autobahnen und Siedlungen nicht passierbare Hindernisse für die Wildtiere dar.

Die GIS-basierte Modellierung von Wildwechseln geht nun einen Schritt weiter und ergänzt die Idee des statischen Durchlässigkeitsmodells durch ein dynamisches Element, nämlich die Simulation von Bewegungen. Ziel dieser Methodik ist es, eine Abschätzung über den Einfluss einer Wildbrücke auf die bestehenden Wildwechsel zu ermöglichen. Sie unterstützt den Entscheidungsprozess, indem sie eine Aussage erlaubt über die Attraktivität und Nichtattraktivität des Raumes für Tiere und welches potentielle Standorte der Wildbrücke sind. Sie kann als ein geeignetes Kommunikationsmittel eingesetzt werden, um potentielle Standorte zu simulieren und die Situationen zu diskutieren. Nachfolgend wird die GIS-basierte Modellierung von Wildwechseln am Beispiel der Route du Nord in Luxemburg in drei Schritten erläutert (Aufbereitung der Datengrundlagen, Aufbereitung der «Kosteneroberfläche», Simulation der Wildbewegung). Die Schnellstrasse Route du Nord, die in Abbildung 1 schwarz eingezeichnet ist, zerschneidet ein grosses Waldareal, das für viele Tiere ein Habitat bietet. Stark tangiert werden vor allem die grossräumigen Wildwechsel von Reh, Hirsch und Wildschwein, die ebenfalls aus dieser Abbildung ersichtlich werden.

Aufbereitung der Datengrundlagen

Die Grundlagendaten, die eine Geländekartierung, ein digitales Geländemodell, Strassen und Wanderwege umfassen, werden weiter aufgearbeitet, um wilddbiologisch relevante Daten wie

construction d'une passerelle pour gibier parce qu'elle permet une évaluation du territoire et donne ainsi la possibilité de proposer des emplacements potentiels pour les passages. Elle représente en même temps un moyen de communication adéquat pour examiner différentes situations et emplacements.

Les méthodes pratiquées jusqu'à maintenant dans le domaine de la protection de la nature et du paysage sont des modèles de perméabilité sur la base du SIG qui évaluent pour chaque lieu en Suisse sa perméabilité à la faune. Par exemple, la perméabilité est élevée dans les régions de forêts et des paysages de plaines non exploités, par contre, les autoroutes et les zones habitées représentent des obstacles infranchissables pour les animaux sauvages.

*La modélisation sur la base du SIG des chemine-
ments de la faune prolonge la réflexion et complète le principe du modèle de perméabilité statique en y ajoutant un élément dynamique, plus particulièrement la simulation des déplacements. L'objectif de cette méthode est de rendre possible l'évaluation de l'influence d'un pont écologique sur les chemine-
ments existants du gibier. Elle facilite le processus de décision en permettant de tirer des conclusions sur l'attrait ou le non-attrait d'un espace pour la faune et quels sont les emplacements potentiels pour les passerelles à gibier. Elle peut être utilisée comme moyen de communication adéquat afin de simuler des emplacements potentiels et de discuter des scénarios. Ci-dessous, la modélisation selon le SIG des déplacements de la faune sera commentée en trois étapes à travers l'exemple de la Route du Nord au Luxembourg (mise en place des données de base, élaboration de la «superficie des coûts», simulation des mouvements du gibier). Cette route rapide, qui est dessinée en noir dans l'illustration 1, coupe en deux une grande zone de forêts qui offre un refuge à beaucoup d'animaux. Les grands territoires de migration des chevreuils, cerfs et sangliers qui sont également visibles sur l'illustration 1 sont très touchés.*

Préparation des données

Les données qui englobent une cartographie, un modèle numérique du terrain, des routes et chemins pédestres sont encore travaillées afin d'intégrer des

Vegetation, Hangneigung, Gelände, Distanz zu Strassen und Wanderwegen sowie Grösse von störungsfreien Gebieten zu erhalten.

Aufbereitung der «Kostenoberfläche»

Für jede Tierart ist der Aufwand für das Durchqueren eines Gebietes je nach Störung durch Verkehr, Geländetyp, Vegetation und Hangneigung unterschiedlich hoch. Dafür wird ein Kostenwert berechnet, der aussagt, wie gross der Widerstand pro Wegeinheit für ein Tier ist. Die Berechnung erfolgt aufgrund einer Gewichtung der aufgearbeiteten Raumdaten aus wildbiologischer Sicht. Für jeden Störungstyp wird eine sogenannte «Kostenoberfläche» als Rasterdatensatz abgespeichert. Am Beispiel Route du Nord wird ersichtlich, dass bei steigenden Kosten die Attraktivität des Raumes abnimmt. Der Hirsch bevorzugt beispielsweise Vegetationstypen, in denen er den bestmöglichen Überblick be-

données caractéristiques au niveau de la biologie de la faune comme la végétation, la dénivellation, la topographie, la distance aux routes et chemins pédestres ainsi que la dimension des terrains exempts de nuisance.

Elaboration de la «superficie des coûts»

Pour chaque espèce animale, l'effort pour traverser un territoire est plus ou moins intense suivant les nuisances du trafic, le type de topographie, la végétation et la dénivellation. Pour cette raison, une valeur est calculée qui décrit l'intensité de la résistance par unité du parcours pour chaque animal. Le calcul s'effectue sur la base d'une pondération des statistiques du territoire sous l'angle de l'écosystème. Pour chaque type de perturbation, on saisi une grille de données appelée «superficie des coûts». Dans l'exemple de la Route du Nord il est apparent que lors de l'augmentation des coûts, l'attrait du territoire diminue. Le cerf préfère par

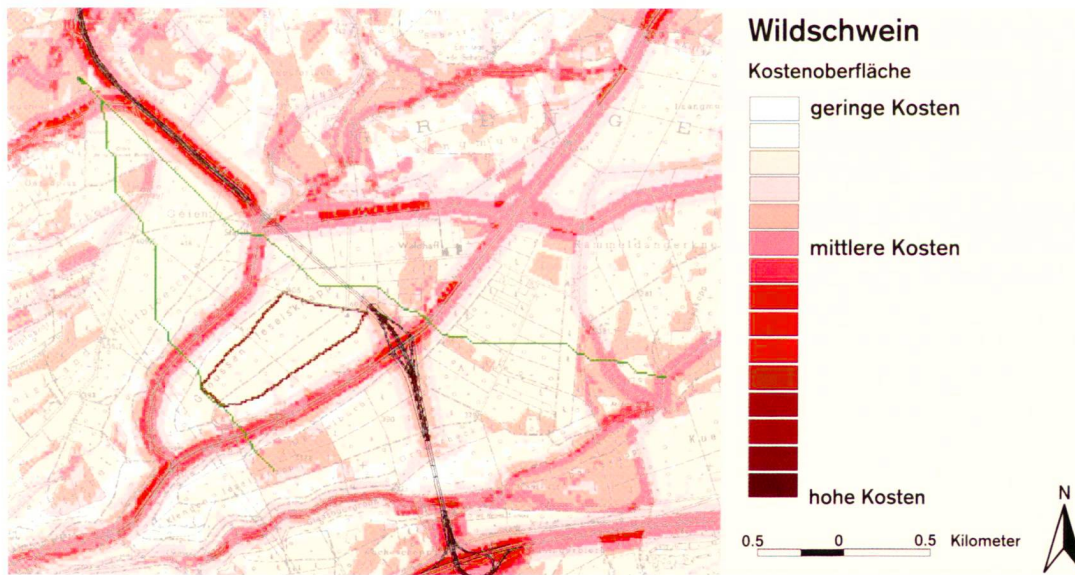


Abb. 2:
Optimaler Pfad des Wildschweins, Beispiel Route du Nord, Ökobrücke über die N11

Ill. 2:
Cheminement optimal du sanglier, exemple Route du nord: pont écologique sur la N11

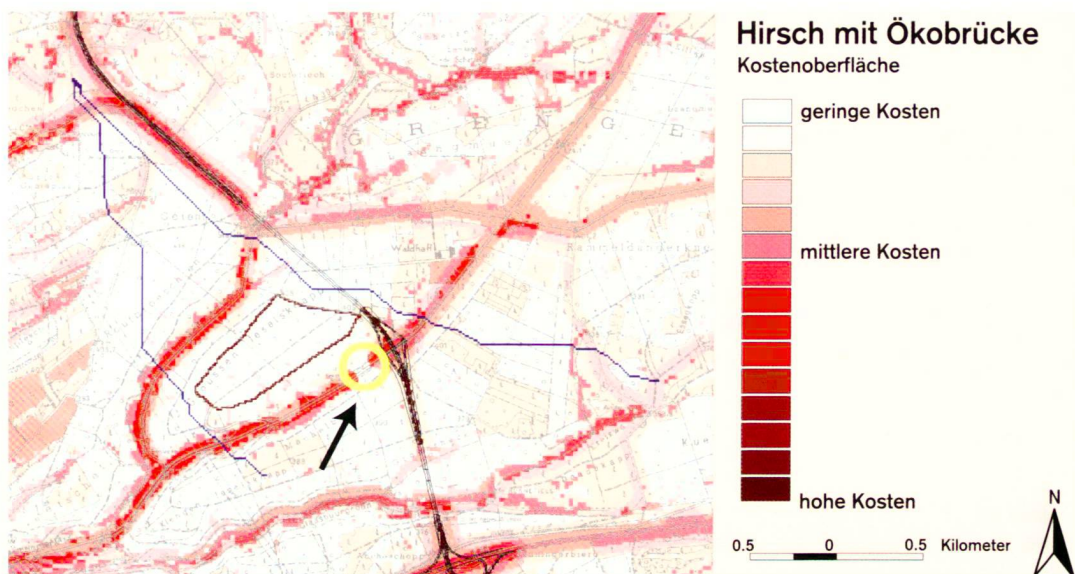


Abb. 3:
Pfad mit Ökobrücke

Ill. 3:
Cheminement avec pont écologique

Abb. 4:
Erstellen der Gesamtkosten

Ill. 4:
Etablissement des coûts totaux



Gesamtkosten

Kosten «Störung durch Verkehr»
+
Kosten «Gelände»
+
Kosten «Vegetation»
+
Kosten «Hangneigung»

=

Gesamtkosten

wahren kann. Das Passieren von Dickicht kann demnach für den Hirsch mit hohen Kosten bewertet werden. Gerade umgekehrt verhält sich das Wildschwein, welches das Dickicht bevorzugt, das ihm Deckung bietet.

Die einzelnen Rasterzellen der verschiedenen «Kostenoberflächen» (Störung durch Verkehr, Geländetyp, Vegetation und Hangneigung) weisen einen Kostenwert auf, der ihre Durchquerung verursacht. Um die Gesamtkosten für die Durchquerung eines Gebietes pro Tierart zu erhalten, werden die Rasterdatenebenen der Kosten einander überlagert und zusammengezählt (Abb. 4).

Dieser neue Rasterdatensatz der Gesamtkosten dient als Grundlage für die Simulation der Wildbewegung.

Simulation der Wildbewegung

Anhand der Gesamtkostenebene wird der Weg einer bestimmten Tierart von einem Start- zu einem Zielort berechnet. Das Modell basiert auf der vereinfachten Annahme, dass die Tiere den Weg mit dem geringsten Aufwand wählen. Es berücksichtigt daher keine weiteren Faktoren, wie zum Beispiel das Aufsuchen von bevorzugten Einstandsplätzen oder eine Wegabweichung aufgrund saisonalen Nahrungsquellen, welche die individuelle Routenwahl eines Tieres beeinflussen können.

Abbildung 2 zeigt den Weg eines Wildschweins (grün) vom Start- zum Zielort entlang des geringsten Widerstandes. Aus der Grafik wird ersichtlich, dass das Wildschwein offene Waldflächen und Wiesen (hellrosa) mit einem geringeren Kostenaufwand als Strassen (dunkelrot) überquert. Die Strassenüberquerungen werden dadurch gut erkennbar. Um den Einfluss einer

exemple des types de végétation dans lesquels il peut conserver la meilleure vue générale. Le passage à travers des taillis peut ainsi être évalué à la hausse pour le cerf. Le sanglier se comporte exactement à l'inverse puisqu'il préfère les fourrés qui lui offrent un couvert.

Les cases individuelles des différentes grilles de «superficie des coûts» (perturbation par le trafic, topographie, végétation, dénivellation) présentent une valeur qui influence leur passage. Pour obtenir le coût total de la traversée d'un territoire par une espèce animale, les différentes grilles sont superposées les unes sur les autres et leurs coûts additionnés (illustration 4).

Cette nouvelle structure des données des coûts généraux sert de base pour la simulation des déplacements de la faune.

Simulation des déplacements de la faune

Au moyen des coûts totaux, le cheminement d'une espèce particulière est déterminée d'un point de départ à un point d'arrivée. Le modèle est basé sur l'hypothèse simplifiée que les animaux choisissent le chemin présentant l'effort minimal. Ainsi, d'autres facteurs qui peuvent influencer le cheminement individuel d'un animal ne sont pas pris en compte, comme par exemple la recherche de zones d'arrêts ou un détour en raison de sources alimentaires saisonnières.

L'illustration 2 montre le cheminement d'un sanglier (vert) du point de départ au point d'arrivée le long de la zone de moindre résistance. A partir de ce graphique il est possible de déterminer que le sanglier traverse des zones de forêts et des prairies (rose clair) avec moins d'effort que des routes (rouge foncé). La traversée de la route devient ainsi bien reconnaissable. Afin de tester l'influence d'un pont écologique sur les mouvements du gibier, la simu-

Projektdaten

Auftraggeber:
Umweltministerium
Luxemburg
Bearbeitung:
Ernst Basler + Partner AG,
Zollikon, Unterstützung
durch G. Masé, Ökoskop
Aufgabe:
Umwelt-Begleitplanung
der Route du Nord
Investitionsvolumen:
etwa 600 Mio. CHF
Bearbeitungsperiode:
seit 1996
Verwendete Software:
ArcInfo 7 und ArcView 3.1
Verwendete Hardware:
UNIX und PC

Literatur

BUWAL-Bulletin (4/1996):
Brücken für Tiere:
Wie breit müssen sie sein?
Pro Natura (1997): Passagen
für Wildtiere, die wildbiologische
Sanierung des Auto-
bahnnetzes in der Schweiz.
BUWAL-Bulletin (2/1999):
Verkehrsplanung für Hirsch,
Reh und Wildschwein.

Ökobrücke auf den Wildwechsel zu testen, wurde die Simulation mit einer entsprechenden Kostenoberfläche wiederholt. In diesem Beispiel wurde die Brücke in die Nähe der grossen Strassenkreuzung gelegt (siehe Abbildung 3, Standort mit gelbem Kreis markiert). Da die Ökobrücke abseits der «idealen Linie» liegt und zudem die Passierbarkeit durch den unüberwindbaren Zaun, welcher das militärische Sperrgebiet umgibt, stark beeinträchtigt ist, wird sie nicht benutzt.

Fazit

Mit Hilfe der Simulationen kann mit relativ geringem Aufwand eine weitere Entscheidungsgrundlage für die Standortwahl einer Wildüberführung geschaffen werden. Es wird ersichtlich, an welchen Stellen die Tiere von einer Brücke Gebrauch machen können und wo eine Brücke wenig Nutzen hätte.

Allgemein ist die Tendenz für den Bau von Wildüberführungen steigend. Die Anforderungen an die Gestaltung von Brücken, die vom Wild angenommen werden, sind bekannt: Breite 75 bis 100 Meter und landschaftstypische Bepflanzung (Boden aus der Umgebung). Die vorgestellte GIS-basierte Modellierung von Wildwechseln trägt dank der Simulation der verschiedenen Situationen zu einer effizienten Standortwahl bei. Sie trägt dem Kosten-Nutzen-Aspekt des aufwändigen Baus einer Wildüberführung Rechnung und kann als geeignetes Kommunikationsmittel eingesetzt werden.

lation a été répétée avec une superficie des coûts correspondante. Dans cet exemple, le pont a été placé à proximité du croisement principal de la route (illustration 3, zone marquée d'un cercle jaune). Comme le pont écologique est en dehors de la ligne idéale et que de plus la capacité de passer à travers la clôture infranchissable qui délimite la zone militaire interdite est très réduite, celui-ci n'est pas utilisé.

Conclusion

Avec relativement peu de moyen, on peut à l'aide des simulations obtenir une base de décision pour le choix de l'emplacement d'une passerelle à gibier. Il devient alors évident à quel endroit les animaux peuvent avoir besoin d'un pont et à quel endroit ils en auraient une utilité réduite.

La tendance générale pour la construction de passerelles pour le gibier est à la hausse. Les exigences pour l'aménagement des ponts qui sont acceptés par la faune sont connues: largeur de 75 à 100 mètres et végétations typiques du paysage proche (sol des environs). La modélisation présentée sur la base du SIG des déplacements du gibier contribue à l'efficacité de la décision pour le choix du site grâce à la simulation des différents scénarios. Elle prend en compte l'aspect coût/usage de la construction d'une passerelle pour le gibier qui est onéreuse et peut ainsi être considérée comme un moyen de communication adéquat.

Zeichnung/dessin:
Andreas Erni

