

Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Luzern
Band: 35 (1997)

Artikel: GIS-gestützte Planung eines Amphibien-Laichplatzverbundes
Autor: Häfliger, Sabine
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-523522>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 17.02.2026

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

GIS-gestützte Planung eines Amphibien-Laichplatzverbundes

SABINE HÄFLIGER

Zusammenfassung

Das Ziel der vorliegenden Studie lag in der Erarbeitung von Grundlagen für die Planung eines Amphibien-Laichplatzverbundes in der Gemeinde Neuenkirch am Sempachersee. Wichtige methodisch-technische Unterstützung leistete dabei ein Geographisches Informationssystem (GIS).

Neuenkirch ist eine stark von der Landwirtschaft geprägte Gemeinde und deshalb auch mit für Agrarlandschaften typischen Problemen konfrontiert. Erwähnen lassen sich beispielsweise die Gewässereutrophierung oder der Schwund und die Beeinträchtigung von naturnahen Lebensräumen. Planungen von ökologischen Ausgleichsflächen, womit sich diese Studie beschäftigte, führen deshalb auch zur Landwirtschaft.

Um die Zielsetzung der Arbeit zu erreichen, wurde ein praxisbezogenes Planungsverfahren entwickelt. Die dazu notwendige Datenbasis stellten die eigens erhobene Landnutzung und das digitale Geländemodell dar. In einem nächsten Schritt wurde die Landnutzungsstruktur analysiert. Daraus resultierte der Monotoniegrad (Stärke der Ausräumung) einzelner Bewirtschaftungsareale. Damit entstehen Hinweise auf Probleme räumlicher Nutzungsmuster. Anschliessend wurden im Gemeindegebiet von Neuenkirch potentielle Eignungsräume für Amphibien-Laichgewässer ausgeschieden. Die Ausscheidung orientierte sich an ökologischen Ansprüchen der Amphibien, zwangsläufig aber

auch an der anthropogenen bedingten Raumstruktur. Die Befragung von zwanzig Bäuerinnen und Bauern – mit dem Zweck Chancen und Möglichkeiten eines Laichplatzverbundes aufzuzeigen – hat schliesslich die Schnittstelle zwischen landwirtschaftlichen und naturschützerischen Raumansprüchen beleuchtet. Die Interviews führten zu einem überraschenden Ergebnis: Mehrere befragte Personen zeigten sich an der Anlage eines Laichgewässers auf ihrem Gelände interessiert. Die Bedingungen für die Umsetzung des Laichplatzverbundes in der Gemeinde Neuenkirch scheinen damit nicht schlecht zu stehen.

Résumé

Le but de cette étude naquit au cours de l'élaboration du projet d'un réseau de frayères d'amphibiens dans la commune de Neuenkirch, au bord du lac de Sempach. Le SIG (Système d'Information Géographique) fut pour nous un très important appui technique et méthodique.

Neuenkirch est une commune essentiellement agricole et, de ce fait, elle est confrontée aux problèmes typiques du paysage agraire. Prenons par exemple l'eutrophisation des eaux ou bien la diminution des zones naturelles et les nuisances observées dans ces milieux. C'est pourquoi les plans d'établir des zones écologiques équilibrées (celles-ci font l'objet de cette étude) mènent également à l'économie agricole.

Un processus de planification expérimentale

fut élaboré afin de pourvoir attendre le but de nos travaux. Les données caractéristiques nécessaires pour mener à bien nos recherches, ainsi le modèle digital réalisé par l'ordinateur, démontrent en particulier la surexploitation du sol agricole. Dans un second temps, nous avons analysé la structure de l'exploitation du sol: ce qui nous a fait constater le haut degré des monocultures de certaines zones agricoles. En outre ces données ont visé les problèmes qui se posent par cette exploitation extrême des terrains disponibles. Les aires de frayères potentielles adaptées aux amphibiens et appartenant à la commune de Neuenkirch furent alors écartées. Ceci était basé sur les conditions écologiques nécessaires pour les amphibiens et de même sur la structure anthropogène de l'aire en question. Dans l'espérance de mettre en évidence les chances et les possibilités qu'apporterait la fondation d'une «Association des frayères d'amphibiens», une enquête faite auprès d'une vingtaine de paysans et paysannes a finalement permis d'éclairer la différence des revendications des agriculteurs et des écologistes quant à ce genre d'aménagement du territoire. Le résultat de ces interviews fut étonnant: de nombreuses personnes interrogées se montrèrent intéressées d'établir sur leur domaine une frayère d'amphibiens. Donc les conditions pour créer un réseau de frayères, une «Association» dans la commune de Neuenkirch sont réalistes et favorables.

Abstract

The purpose of this study lay in the extraction of data for the planning of an Amphibian Spawning

Association at Lake Sempach in the community of Neuenkirch. Important methodical and technical support was given with a geographic information system (GIS).

Neuenkirch is a strong characteristic farming community and therefore is also confronted with problems typical for agricultural land: water eutrophication or disappearance and damage to natural habitats to mention a few examples. Planning of ecological substitute areas, which was the concern of this study, also involved the agricultural economy.

A practical approach to planning was developed in order to achieve the objectives of this study. Special notes on land usage and the digital land model provided the necessary data basis. The structure of land usage was analyzed in another step. This resulted in a monotonous gradient (impact of clearing) of a single management area. This gave indication to the problem of the spatial pattern of usage. Afterwards the wet areas potentially suitable for amphibian spawning in the community of Neuenkirch were ruled out. The ruling was based on the ecological requirements of the amphibian but inevitably also on the limited space unaffected by man. A survey of twenty farmers – with the purpose of showing the chances and opportunities of a Spawning Association – eventually showed the demarcation between agricultural and conservation space requirements. The survey led to a surprising result: several people interviewed showed an interest in the installation of a spawning area on their land. The conditions for the realization of the Spawning Association in the community of Neuenkirch do not appear bad.

Problemstellung und Grundlagen

Der Mensch hat in der Folge der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung die Natur mit seinem sorglosen Umgang zunehmend ausgebeutet. Siedlungs- und Strassenbau, vor allem aber auch die fortschreitende Intensivierung der Landwirtschaft haben zu einem Verlust an Vielfalt naturnaher Lebensräume für Tier- und Pflanzenarten und damit zu einer Verarmung der Landschaft geführt. Feuchtgebiete wurden vom Landschaftswandel in besonderem Mass tangiert:

Seit 1800 verschwanden rund 90 Prozent der Feuchtgebiete in der Schweiz (BROGGI & SCHLEGEL 1989: 15).

Für die Amphibien, die entwicklungsbedingt absolut auf Feuchtgebiete (Laichgewässer) angewiesen sind, hatte diese Verlustbilanz drastische Folgen: Die Amphibien sind neben den Reptilien die momentan am meisten gefährdete Wirbeltierklasse (WIPRÄCHTIGER & BORGULA 1987: 5). Die direkte Beseitigung und die ökologische Entwertung von Laichgewässern sind aber nicht die einzigen Gefahren für Amphibien.

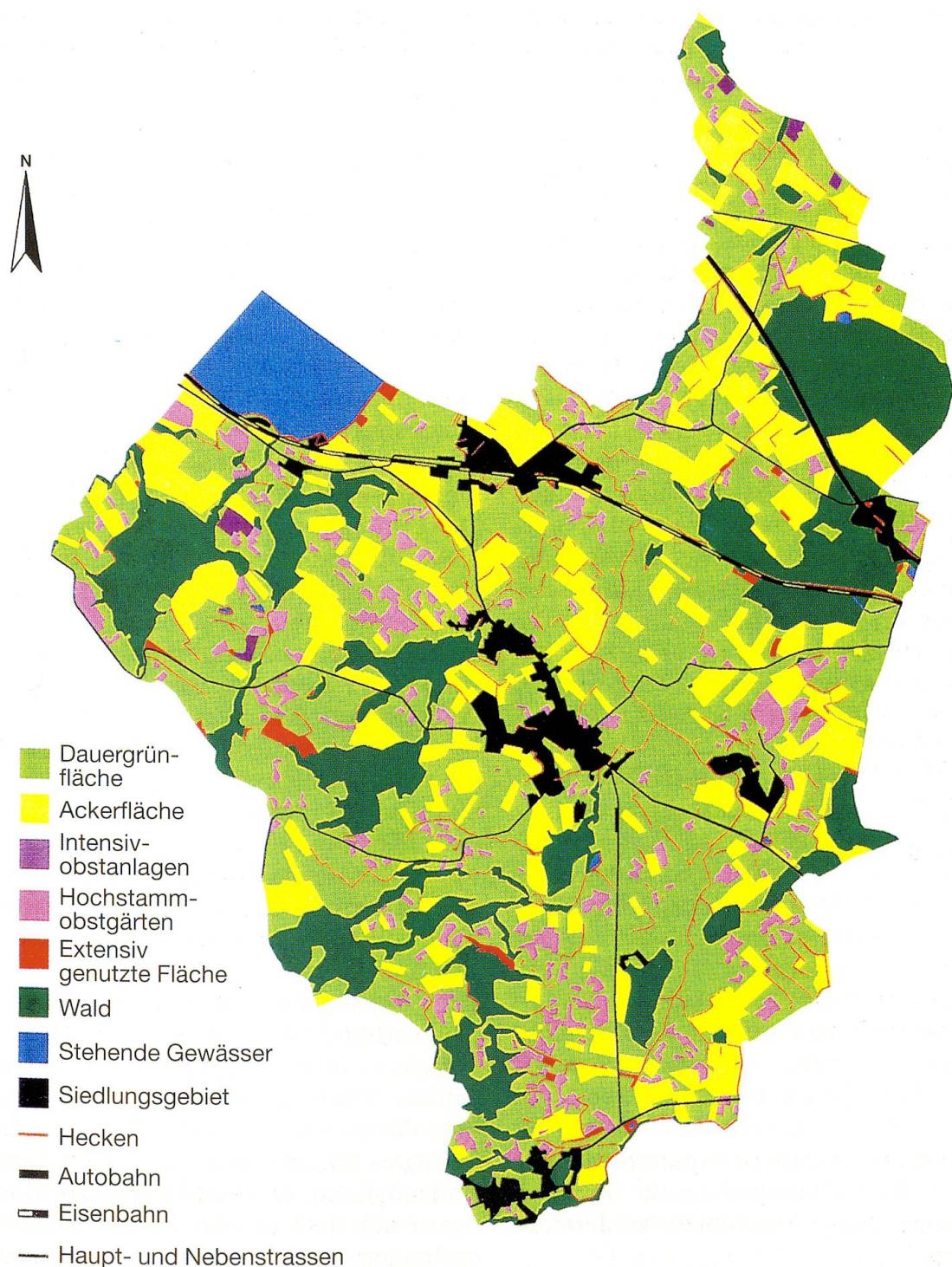


Abb. 1: Die Landnutzung der Gemeinde Neuenkirch (Massstab 1:55000).

Wegen den alljährlichen Wanderbewegungen wird der Strassenverkehr zur grossen Bedrohung. So ist es durchaus möglich, dass eine neue Strasse durch ihre Barrierewirkung innerhalb von ein paar Jahren vormals vernetzte Populationen voneinander isolieren und auslöschen kann (JEDICKE 1994: 40).

In der Gemeinde Neuenkirch hat sich der angedeutete Landschaftswandel in den letzten Jahren ähnlich vollzogen. Dennoch hat die Gegend ihren räumlichen Charakter dank einiger dominanter, landschaftsprägender Elemente bewahren können. Dazu gehören einmal die Bäche, die immer noch relativ lang, teilweise naturnah und von Ufergehölzen gesäumt sind. Weiter das ausgedehnte Heckensystem, die locker verteilten Wälder, verschiedene Weiher und Tümpel und das Ufer des Sempachersees. Der Strukturreichtum beziehungsweise die dichte Vernetzung darf aber nicht über die ökologische Qualität zum Beispiel der Hecken hinwegtäuschen. Viele Hecken weisen eine vereinfachte Art- und Altersstruktur auf, zudem fehlen oft wertvolle Krautsäume. Im Moment werden erst etwa fünf Prozent der Gemeindefläche extensiv bewirtschaftet, und die sogenannten naturnahen Räume (z.B. Trockenstandorte, Brachen, Feuchtgebiete) sind noch auf weniger als ein Prozent zu beziffern (Gemeinde Neuenkirch 1995: 12–29). Zwischen den vernetzenden Strukturelementen liegen die landwirtschaftlich meist intensiv genutzten Flächen. Von diesen Intensivflächen kann bei entsprechender Grösse und Nutzungintensität eine beträchtliche Isolationswirkung ausgehen. Eine Überwindung für Insekten, Kleinsäuger oder Amphibien wird damit schwierig.

In Neuenkirch sind hauptsächlich die Amphibienarten Grasfrosch (*Rana temporaria*), Erdkröte (*Bufo bufo*) und Bergmolch (*Triturus alpestris*) verbreitet. Fragestellungen der Studie beziehen sich deshalb ausschliesslich auf diese drei Arten (Leitgruppe). Den Amphibien im Raum Neuenkirch stehen momentan rund 15 Laichgewässer zur Verfügung. Damit der genetische Austausch

zwischen den Populationen und dadurch das langfristige Überleben gesichert wird, müssten etwa 10 bis 15 zusätzliche Laichgewässer angelegt werden (LEUENBERGER M., Schweiz. Vogelwarte Sempach, 1995: mündliche Mitteilung).

In neuerer Zeit bestehen verschiedene gesetzliche Grundlagen und Planungsinstrumente, die den erwähnten Problemen Rechnung zu tragen versuchen. Ökologische Aspekte sollen vermehrt eingebracht und mit anderen raumwirksamen Tätigkeiten koordiniert werden. Grosse Auswirkungen dürfte in Zukunft vor allem Artikel 31b des Landwirtschaftsgesetzes haben. Dieser ermöglicht es, ökologische Leistungen mittels Direktzahlungen abzugulden.

Auf die Frage, wie denn die Forderung nach ökologischem Ausgleich praktisch umgesetzt werden soll, ergeben sich verschiedene Theorien und Ansätze. Durchgesetzt hat sich heute vielerorts die Theorie des Biotopverbundkonzeptes. Das Konzept ist eine Massnahme, bei der verschiedene ökologische Strukturelemente miteinander kombiniert werden. Bestehende naturnahe Strukturen des Landschaftsraumes sind so zu erweitern, dass eine Vernetzung dieser Räume gewährleistet wird. Ein solcher Biotopverbund sollte gleichzeitig von Nutzungsexpansivierungen unterstützt werden (JEDICKE 1994: 84–87). Für einen Amphibien-Laichplatzverbund bedeutet dies: Die Distanzen zwischen einzelnen Laichgewässern sollten gemäss den Bewegungsradien von Amphibien nicht mehr als zwei bis drei Kilometer betragen (BLAB 1986: 73). Die Gewässer sind möglichst mit linienhaften Korridorbiotopen wie Hecken oder Fliessgewässern zu verbinden, weil Wanderbewegungen von Amphibien bevorzugt entlang solcher Korridore stattfinden.

Für die ökologische Planung ist es von besonderer Bedeutung, Datengrundlagen verfügbar zu haben, die eine Festlegung von Handlungsprioritäten ermöglichen und Entscheidungsprozesse mitprägen können. Geographische Informationssysteme (GIS) können als technische Hilfsmittel die Hand-

habung und Verarbeitung von Umweltdaten wesentlich unterstützen. Sie eignen sich zur Erfassung und Bereitstellung solcher Daten, aber auch zu ihrer Analyse, Modellierung und graphischen Umsetzung.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit betrifft die ökologische Planung in der Gemeinde Neuenkirch am Sempachersee. Mit Hilfe eines Geographischen Informationssystems sollten Grundlagen für einen Amphibien-Laichplatzverbund, das heisst mögliche ökologische Ausgleichsflächen erarbeitet werden. Den theoretischen Rahmen für die Planung der Flächen lieferte das Biotopverbundkonzept.

Methodik

Die Planung des Amphibien-Laichplatzverbundes in Neuenkirch ist als ein Prozess der schrittweisen Informationsverarbeitung aufzufassen. Ein solcher Prozess lässt sich im Hinblick auf ökologische Planungsansätze grundsätzlich auf drei Hauptebenen festlegen (BÄCHTOLD 1995: 27–29). In Anlehnung an diese Grobstruktur ergaben sich für die Planung des Laichplatzverbundes auf den einzelnen Ebenen mehrere Schritte:

1. Ebene: Erarbeiten der Informationsgrundlagen

Wichtige Informationsgrundlagen stellten das digitale Geländemodell (DGM) und die Landnutzungskarte dar. Die Landnutzung ist besonders wichtig, da sie eine räumliche Schnittstelle zwischen dem ökologisch-physischen und dem sozio-ökonomischen System darstellt. Aus der Landnutzungskarte resultiert ein erster räumlicher Eindruck des Nutzungsmusters beziehungsweise der verschiedenen Nutzungsansprüche und deren Einwirkungen. Diese Grundlagen wurden mit Hilfe der kantonalen Lebensrauminventar-Karte (1:5000), Luftbildern der Landestopographie (1:10000) und dem Übersichtsplan (1:5000) gewonnen.

2. Ebene: Analyse und Bewertung des Umweltzustandes

Die Landnutzungsstruktur wurde nach einer von GFELLER am ORL-Institut der ETH Zürich entwickelten Methode analysiert. Die Analyse weist auf Probleme räumlicher Nutzungsmuster hin, indem sie Aussagen über den Monotoniegrad einzelner Bewirtschaftungseinheiten liefert. Die Methode ist auch im amphibienspezifischen Zusammenhang sinnvoll, da Amphibien auf strukturlose Räume sehr empfindlich reagieren. Deshalb kann sie gleichzeitig als geeigneter Indikator zur Darstellung amphibieneindlicher beziehungsweise amphibienfreundlicher Räume aufgefasst werden. Der negativ wertende Begriff Monotonie ist als Gegen teil des positiv wertenden Begriffs Vielfalt zu verstehen.

In der Analyse fanden ausschliesslich intensive landwirtschaftliche Nutzungen Berücksichtigung. Als Kriterien zur Bewertung der Monotonie wurden die einzelnen Nutzungskategorien, ihre Fläche (Grösse) und Form (Grenzlinienlänge) verwendet (GFELLER 1992: 138–139). Stark vereinfacht lässt sich sagen: Je grösser ein bestimmtes Nutzungsareal, umso stärker die Monotonie. Und: Je kürzer die Grenzlinie einer Nutzungseinheit zu Nachbarparzellen im Verhältnis zur Fläche der betreffenden Einheit, umso monotoner der Raum. Folgende Abstufung bezüglich Monotoniegrad wurde gemacht: geringe, mässige, deutliche und ausgeprägte Monotonie.

3. Ebene: Entscheidungshilfen für die Raumplanung

Eine wichtige Orientierungs- und Entscheidungshilfe für die Raumplanung sind Eignungsräume, an welche verschiedene ökologische Massnahmen und deren Prioritäten geknüpft sind. Entsprechend wurden potentiell für den Laichplatzverbund geeignete Räume ausgeschieden. Damit sollen Handlungsspielräume für die Lösung eines spezifisch ökologischen Konflikts ermöglicht

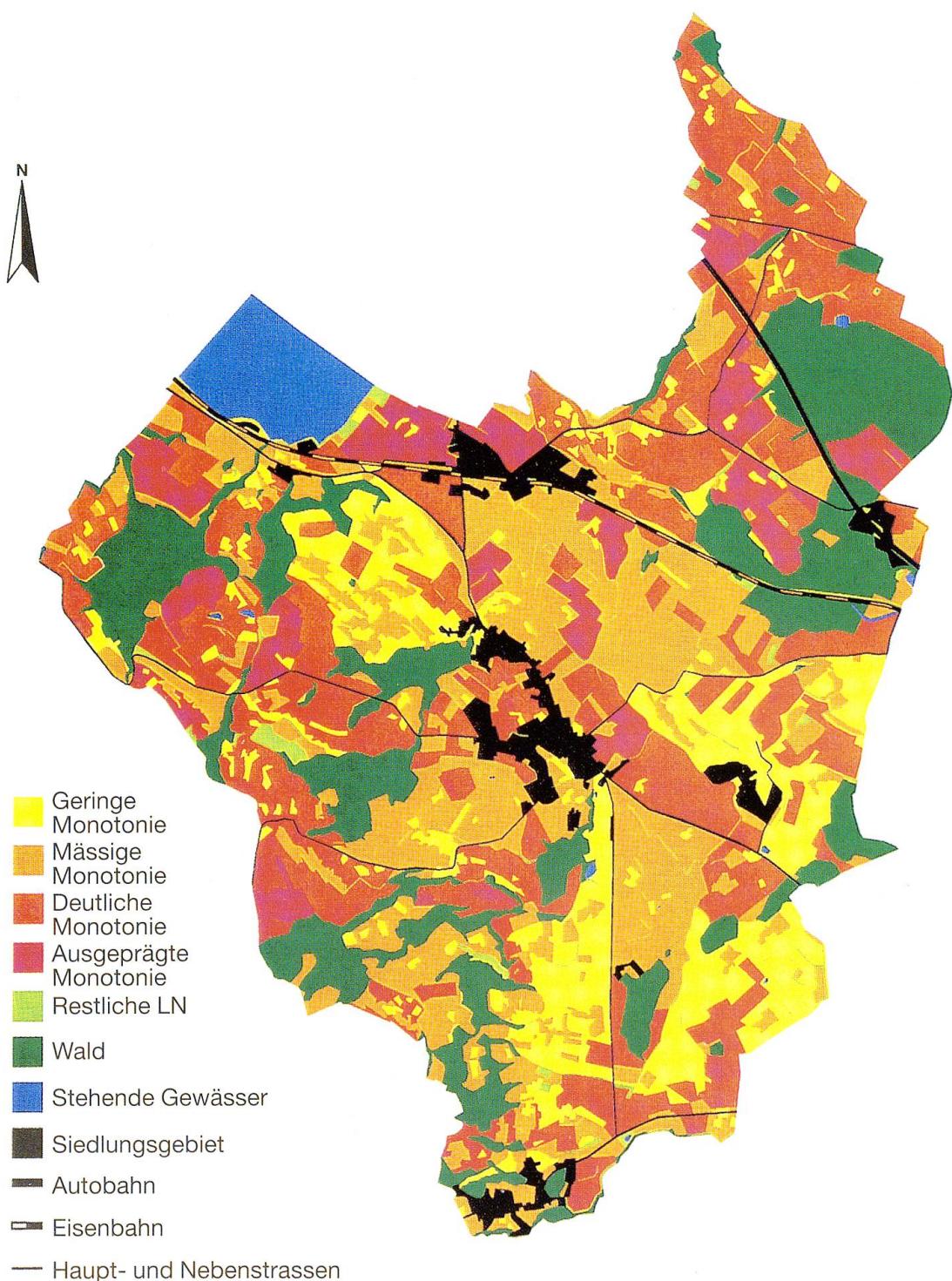


Abb. 2: Monotonie landwirtschaftlich intensiv genutzter Flächen (Massstab 1:55 000).

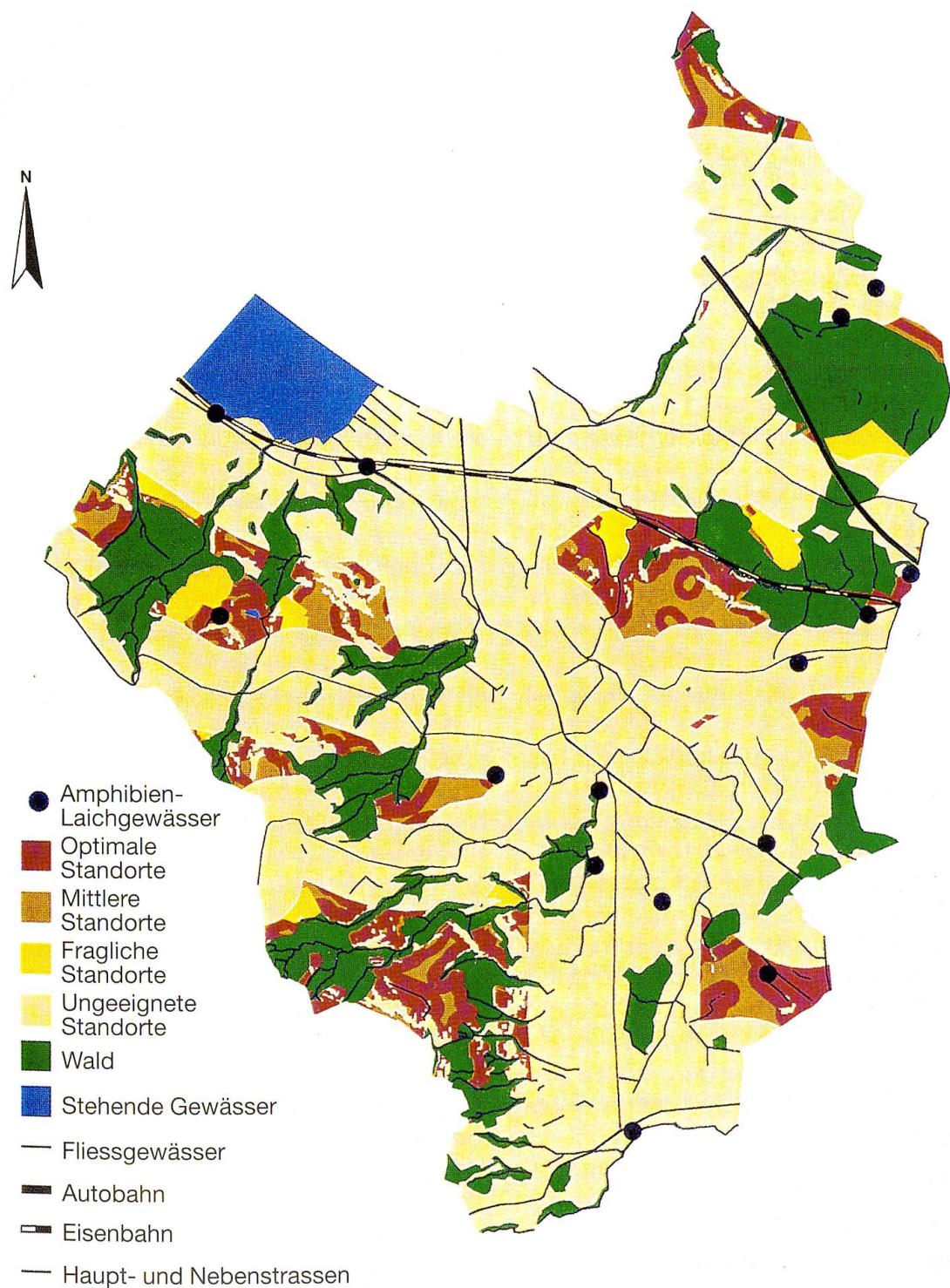


Abb. 3: Standorteignung für Amphibien-Laichgewässer (Massstab 1:55 000).

werden. Grundlagen zur Ausscheidung waren die Landnutzung, die Resultate der Landnutzungsstrukturanalyse und das digitale Geländemodell. Die Bewertung wäre idealerweise gemäss bekannten räumlichen und ökologischen Ansprüchen der Amphibienleitgruppe erfolgt. Zwangsläufig mussten jedoch auch Aspekte der gegebenen anthropogenen Raumstruktur berücksichtigt werden (z.B. Strassen).

Es ergaben sich vier Kategorien von Standorteignungen: optimale, mittlere, fragliche und ungeeignete Standorte. Die einzelnen Kategorien lassen sich folgendermassen abgrenzen:

Ungeeignete Standorte

«Ungeeignete Standorte» stellen wegen der starken Gefährdung durch den Verkehr einerseits unterschiedlich grosse Pufferzonen (zwischen 600 und 100 m) entlang Haupt-, Nebenstrassen und Siedlungsgebieten dar (BLAB 1986: 132, 138; GEMSCH J., Amt für Natur- und Landschaftsschutz Kt. LU: mündliche Mitteilung), andererseits Flächen starker Hangneigung. Letzteres Kriterium deshalb, weil steile Hänge natürlicherweise kaum Laichgewässer aufweisen und deshalb dort vordringlich keine neuen angelegt werden sollten (LEUENBERGER 1995: mündliche Mitteilung).

Optimale Standorte

Zu den «optimalen Standorten» zählen Flächen im Abstand bis zu 100 Metern von Fliessgewässern und Gehölzen (GFELLER 1992: 144–145). Dieses Kriterium nimmt Bezug auf die Neigung der Amphibien zu strukturreichen Lebensräumen. In nächster Nähe zu den Gehölzen wurden nur südexponierte Stellen einbezogen, da Grasfrosch und Erdkröte sonnige Laichgewässer bevorzugen (LEUENBERGER 1995: mündliche Mitteilung).

Fragliche Standorte

Flächen mit denselben Kriterien, aber ausgeprägter Monotonie wurden als «fragliche Standorte» bezeichnet. Solche Räume sind

nicht unbedingt ideale Standorte. Sie können aber in ihrem Randbereich durchaus wertvolle Standortmöglichkeiten bieten (z.B. an der Nutzungsgrenze zum Wald) und bedürfen grundsätzlich einer ökologischen Aufwertung (z.B. in Form eines Laichgewässers). Die Bezeichnung «fraglich» weist darauf hin, dass im Hinblick auf Umsetzungen spezielle Abklärungen getroffen werden müssen, wie etwa bezüglich Nutzungsextentivierungen.

Mittlere Standorte

Die verbliebenen Restflächen werden als «mittlere Standorte» bezeichnet. Bei Realisierungen in diesem Eignungsbereich wäre allerdings die Vernetzung mit anderen Lebensräumen zu beachten. Die «mittleren Standorte» weisen ja vorerst im Umkreis von 100 Metern keine Strukturen wie Hecken oder Fliessgewässer auf.

Bei der Standortausscheidung lag das Aufzeigen einer ökologisch optimalen Lösung im Vordergrund. Verschiedene andere Nutzungsinteressen (z.B. landwirtschaftliche) wurden deshalb nicht berücksichtigt: Es sollte vermieden werden, schon im Grundlagenstadium eine Kompromisslösung zu entwerfen. Fragen von Nutzungskonflikten zwischen Naturschutz und Landwirtschaft oder anderen Interessengruppen sind folglich bei der praktischen Planung und Umsetzung zu berücksichtigen.

Auf der methodischen Ebene der Entscheidungshilfen für die Raumplanung sind neben den technischen Aspekten insbesondere sozioökonomische Prozesse von Bedeutung. Ein geeignetes Mittel, solche Prozesse einzubeziehen, stellt das Interview dar. Zu diesem Zweck wurden 20 Bäuerinnen und Bauern, die Flächen im Standortbereich «optimale Standorte» bewirtschaften, zufällig ausgewählt und befragt. Das Ziel der Befragung war, die Voraussetzungen für Laichplatz-Neuanlagen in Neuenkirch zu untersuchen. Die Befragung wurde mündlich, mit Hilfe eines standardisierten Fragebogens durchgeführt.

Resultate

Landnutzung

Eine Übersicht über die Landnutzungsstruktur des Untersuchungsgebietes gibt die Karte «Die Landnutzung der Gemeinde Neuenkirch» (Abb. 1). Um den Überblick zu wahren, mussten einzelne Nutzungskategorien mit unterstützender Beratung durch die Zentralstelle für Ökologie in Sempach zusammengefasst werden. Unter «Dauergrünfläche» sind demzufolge unterschiedlich intensiv genutzte Wiesentypen und Weiden zu verstehen. Als «Ackerfläche» zählen offene Ackerflächen, Kunstwiesen und Flächen mit Freilandgemüse. Zu den «extensiv genutzten Flächen» gehören landwirtschaftlich extensive Nutzungen sowie Brachen und Trockenstandorte. «Hecken» sind ebenso als extensiv genutzte Flächen zu verstehen, sie wurden aber in der Karte separat dargestellt.

Die Landnutzungskarte zeigt ein abwechslungsreiches und vielfältiges Muster an verschiedenen Nutzungstypen. Dabei nimmt die Dauergrünfläche rund 50 Prozent der Gemeindefläche ein. Bemerkenswerte Anteile am Gemeindegebiet weisen auch die Kategorien Ackerfläche (17%) und Wald (19%) auf. Die Hochstammobstgärten und die Siedlungs- und Verkehrsflächen beinhalten beide je etwa fünf Prozent. Die restlichen Nutzungskategorien zeigen geringere Flächenanteile.

Anhand der Landnutzungskarte kann man gut die bedeutende Funktion der Hochstammobstgärten als prägende Landschaftselemente erkennen. Augenfällig wird auch, dass die Obstgärten häufig kleinflächig und lückig sind. Dies hängt mit der zunehmenden Verdrängung dieser Nutzung während der letzten Jahrzehnte zusammen. Die Karte zeigt ausserdem ein ausgedehntes und vielerorts zusammenhängendes Heckensystem. Damit wird der für agrarisch intensiv genutzte Gebiete relativ hohe Vernetzungsgrad deutlich. Neuenkirch wird von einem Netz von Verkehrsträgern durchzogen. Im Nor-

den ist eine Teilstrecke der A 2 ersichtlich. Südlich dazu die Eisenbahnlinie Luzern–Olten. Die grösste Siedlung, Neuenkirch selbst, liegt inmitten der Gemeinde; im Süden davon Hellbühl, im Norden Sempach-Station.

Für die Belange der Ökologie ist neben der Strukturvielfalt auch die Wirkung landwirtschaftlicher Nutzungen auf den Naturhaushalt (Nutzungsintensität) zu betrachten. Daraus ergibt sich ein differenzierteres Bild: Von rund 73 Prozent der Gemeindefläche ist eine intensive landwirtschaftliche Nutzung zu erwarten. In Kategorien heisst das: Dauergrünflächen, Ackerflächen, Intensivobstanlagen sowie Hochstammobstgärten. Hochstammobstgärten werden erwähnt, da deren Wiesen (Wiesen-Unternutzung) normalerweise stark genutzt werden (BLUM J., Zentralstelle für Ökologie Sempach, 1995: mündliche Mitteilung). Es wird ersichtlich, dass sich die intensiven Nutzungen vorweg auf flächige, die extensiven hauptsächlich auf lineare Strukturen beziehen. Damit fehlen in Neuenkirch extensiv genutzte, flächenhafte Elemente weitgehend.

Analyse der Landnutzungsstruktur

Mit der Analyse der Landnutzungsstruktur wurde der Landschaftsraum der Gemeinde Neuenkirch auf verschiedene Ausprägungen der Monotonie untersucht. Das Resultat der Analyse ist in der beiliegenden Karte «Monotonie landwirtschaftlich intensiv genutzter Flächen» (Abb. 2) ersichtlich. Es lassen sich verschiedene Hauptmerkmale herauskristallisieren. Die Flächen deutlicher und ausgeprägter Monotonie konzentrieren sich einerseits auf das Gemeindegebiet nördlich der Bahnlinie. Bei einem Vergleich mit der Landnutzungskarte zeigt sich eine gute Übereinstimmung dieser Problemflächen mit den grossen, in der Ebene gelegenen Ackerflächen. Eine ähnliche Situation zeigt sich südwestlich der Bahnlinie. Auch dort dominieren eher grossflächige Bewirtschaftungsparzellen, was zu einem Mangel an ökologischen Ausgleichsflächen

führt. Deshalb ist die Vernetzung unterschiedlicher Lebensräume in diesen beiden Regionen ungenügend. Das restliche Gemeindegebiet zeigt sich – mit wenigen Ausnahmen – gering oder mässig monoton. Dies hängt vor allem mit den vorherrschenden Kleinstrukturen (Hochstammobstgärten und lange Hecken) zusammen, was sich entsprechend positiv auf die Grenzlinienlänge (Formkriterium) auswirkt. Insgesamt fielen etwa die Hälfte der Intensivflächen als ausgeprägt oder deutlich monoton aus. Nur 19% sind gering monoton.

Wieviel haben denn nun die Ergebnisse der Analyse mit der Realität zu tun? Zur Beantwortung dieser Frage wurde mit einem Vertreter der Zentralstelle für Ökologie in Sempach eine Feldbegehung unternommen. Bei der optischen Verifizierung der Resultate konnte festgestellt werden, dass der räumliche Charakter der verschiedenen Landschaftskammern von Neuenkirch mit der Analyse treffend wiedergegeben wird.

Standortmöglichkeiten für den Amphibien-Laichplatzverbund

Die Erarbeitung von Standortmöglichkeiten für den Amphibien-Laichplatzverbund ergab potentielle Eignungsräume für Laichgewässer in Neuenkirch. Die Karte «Standorteignung für Amphibien-Laichgewässer» (Abb. 3) enthält die Ergebnisse. Bereits bestehende Laichgewässer und das heutige Fliessgewässersystem sind als wichtige Zusatzinformationen ebenfalls in der Karte enthalten. Aus der Karte wird ersichtlich, dass auf Gemeindegrenze verschiedene potentielle Möglichkeiten bestehen, neue Laichgewässer anzulegen. Die meisten geeigneten Standorte liegen im westlichen Hangbereich von Neuenkirch. Dies liegt zur Hauptsache am nur geringen Zerschneidungsgrad des Gebietes durch Verkehrslinien. Es mag vielleicht erstaunen, dass entlang von Autobahn und Eisenbahn geeignete Standorte vorkommen; doch ist eine Überquerung dieser Verkehrsträger für Amphibien unmöglich oder, falls Tierdurchlässe

vorhanden sind, gefahrlos. Zudem sind Amphibien weitgehend lärmunempfindlich (GEMSCH und LEUENBERGER 1995: mündliche Mitteilungen). Der grösste Teil des Gemeindegebietes eignet sich grundsätzlich nicht für Neuschaffungen. Auffällig sind in diesem Zusammenhang die ungeeigneten Zonen jeweils beidseits von Strassen.

Für Laichgewässer-Neuanlagen sind vor allem Randzonen oder Übergangsbereiche zwischen Nutzungen bedeutungsvoll: Waldränder, Wegränder, Heckenbereiche. Neuanlagen in solchen Zonen bedeuten für die Landwirtschaft ein reduzierter Verlust an nutzbarem Land. Aus ökologischer Sicht bieten diese Randbereiche ebenfalls Vorteile, da sie eher störungsarm sind und über mehr Deckungs- und Nahrungsmöglichkeiten verfügen als offene Wiesen oder Äcker (BLAB 1986: 119, 131–132). Mit Umsetzungen in diesen Zonen bietet sich gleichzeitig die Gelegenheit, bestehende Randbereiche wie Waldränder ökologisch aufzuwerten. Dieser Ansatz soll jedoch nicht bewirken, dass neue Laichgewässer auf Randbereiche reduziert und nur dort toleriert werden. Wichtig sind ökologische Aufwertungen auch in intensiv bewirtschafteten Agrarräumen, gemäss den Leitlinien zur Planung eines Biotopverbundes dort sogar vorrangig (JEDICKE 1994: 87–90, 132–135).

Es ist befremdend, dass die meisten bestehenden Laichplätze im ungeeigneten Standortbereich lokalisiert sind. Dieser Sachverhalt macht deutlich, dass in Neuenkirch nicht nur neue Laichgewässer geschaffen werden sollten, sondern auch die Standortbedingungen existierender Laichgewässer zu verbessern sind.

Befragungen zum Thema Landwirtschaft und Ökologie

Im Interview wurden Fragen zum Gefährdungsgrad der Amphibien, zur Einstellung gegenüber ökologischen Ausgleichsflächen und diesbezüglichen Direktzahlungen bis hin zu Fragen zur aktuellen Betriebsart und möglichen Zukunftsperspektiven gestellt.

Eine zentrale Frage klärte die Bereitschaft ab, auf den Betriebsflächen der Betroffenen Laichgewässer anzulegen.

Die Befragung hat gezeigt, dass momentan ein grosser Teil der bäuerlichen Bevölkerung in Neuenkirch auf ökologische Themen sensibilisiert ist und eine entsprechende Auseinandersetzung stattfindet. So stufte man den Gefährdungsgrad der Amphibien im allgemeinen tatsächlich höher ein als bei anderen Tiergruppen wie etwa Vögeln oder Fischen. Ausserdem wurde der Anspruch der Natur auf ökologische Ausgleichsflächen ausnahmslos gebilligt. Überraschend war das Interesse an der Anlage eines neuen Laichgewässers auf dem eigenen Grund und Boden: Mehrere Personen wären gegen angemessene finanzielle Entschädigung grundsätzlich dazu bereit. Viele Betriebe streben innerhalb der nächsten Jahre eine Produktion gemäss den Richtlinien der Integrierten Produktion an. Neben den gegenüber einer Ökologisierung der Landwirtschaft positiv eingestellten Stimmen wurden auch kritische laut. Erachteten noch alle Befragten ökologische Ausgleichsflächen als sinnvoll, so wurde die Notwendigkeit eines Ausgleichs auf der eigenen Betriebsfläche von rund der Hälfte negiert. Grosse Unsicherheit war auch im Bereich der ökologischen Direktzahlungen festzu-

stellen: Man zweifelte häufig am Sinn, an der Höhe und der Langfristigkeit der Beiträge.

In Zukunft dürfte gemäss der Umfrage die Bereitschaft und damit der Raum für ökologische Ausgleichsflächen in Neuenkirch tendenziell zunehmen. Dies unter der Bedingung, dass in der Agrarpolitik weiterhin eine Ökologisierung der Landwirtschaft angestrebt wird und dementsprechend finanzielle Mittel zur Verfügung stehen.

Diskussion

Die Ergebnisse der Studie haben sich als brauchbare Ausgangslage für konkrete Anwendungen in landwirtschaftlich genutzten Gebieten erwiesen. Mit der technischen Unterstützung von GIS liessen sich Flächen bestimmen, die für Ökologisierungsprozesse geeignet sind. Damit konnten betroffene Betriebe mit expliziten Vorstellungen konfrontiert werden, was eine bessere Verständigung ermöglichte. Gespräche zwischen zuständigen Naturschutz-Fachstellen und den bäuerlichen Interessenten über Lokalisierung und Finanzierung von Laichgewässern finden momentan statt. Die Basis für weiterführende, konstruktive Diskussionen zwischen der Landwirtschaft und der Behörde ist gelegt.

LITERATURVERZEICHNIS

- BÄCHTOLD, H.-G., GFELLER, M., KIAS, U., SAUTER, J., SCHILTER, R. & SCHMID, W.A. 1995. Grundzüge der ökologischen Planung. Methoden und Ergebnisse dargestellt an der Fallstudie Bündner Rheintal. – ORL-Bericht '89. Verlag der Fachvereine an den Schweizerischen Hochschulen und Techniken Zürich.
- BLAB, J. 1986. Biologie, Ökologie und Schutz von Amphibien. – Kilda Verlag Greven.
- BROGGI, M. F. & SCHLEGEL, H. 1989. Mindestbedarf an naturnahen Flächen in der Kulturlandschaft, darge- stellt am Beispiel des Schweizerischen Mittellandes. – Bericht Nr. 31 des NFP «Boden», Liebefeld-Bern.
- GFELLER, M. 1992. Problemlösungen zwischen Landwirtschaft und Naturschutz. – ORL-Bericht Nr. 82, ORL-Institut Zürich.
- JEDICKE, E. 1994. Biotopverbund, Grundlagen und Massnahmen einer Naturschutzstrategie. – Ulmer Stuttgart.
- WIPRÄCHTIGER, P. & BORGULA, A. 1987. Die Amphibien im Kanton Luzern. – Natur-Museum Luzern.

