

**Zeitschrift:** Tec21  
**Herausgeber:** Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein  
**Band:** 130 (2004)  
**Heft:** 18: Natürlich dämmen

**Artikel:** Digitale Auen: Kartierung der Auen von nationaler Bedeutung  
**Autor:** Thielen, Ralph / Cosandey, Anne-Claude / Lussi, Stephan / Roulier, Christian  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-108390>

### **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:** 18.03.2025

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

# Digitale Auen

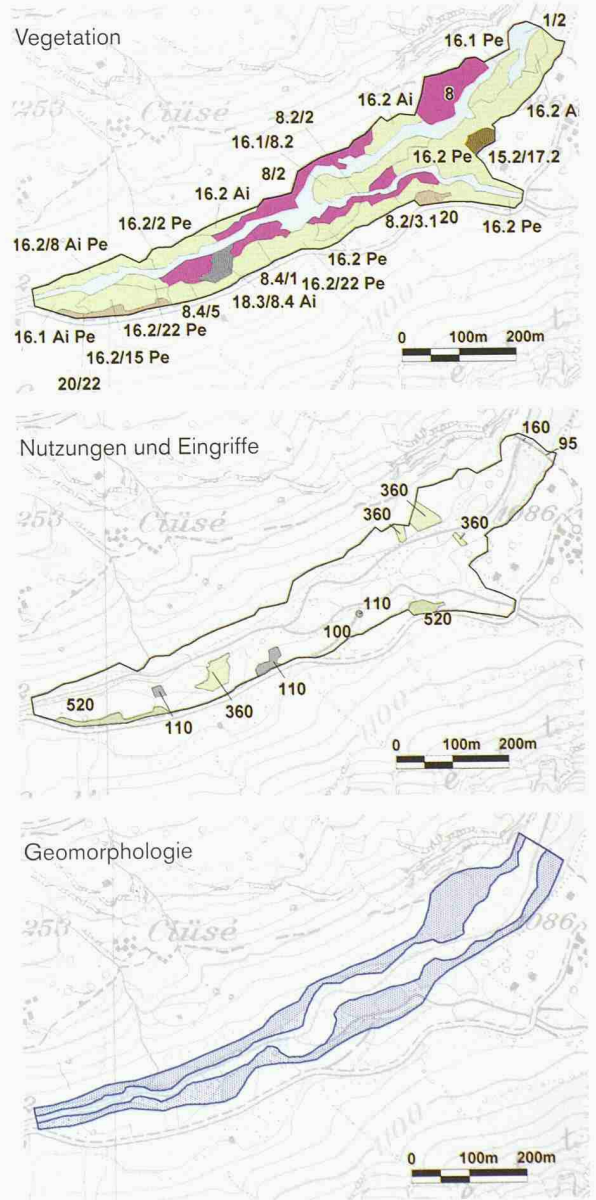
Kartierung der Auen von nationaler Bedeutung

**Die wertvollsten Auengebiete in der Schweiz sind seit 1992 durch die Auenverordnung geschützt. Das Inventar beinhaltet heute 282 Auen. Die Kartierung der Auen basiert auf einer Kombination von digitaler Technologie und Feldarbeit. Diese Vorgehensweise erlaubt es Veränderungen nachzuvollziehen und die Auen untereinander zu vergleichen. Die Methode ist wegweisend für ähnliche Problemstellungen.**

Die Auen-Kartierung erfolgt im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (Buwal). Die Ziele sind folgende: Eine Datenbank über Vegetation, Nutzungen und Eingriffe sowie Geomorphologie (Gestalt der Erdoberfläche) soll erstellt werden. Der Zustand der Gebiete zum Zeitpunkt ihrer Aufnahme ins Inventar wird dokumentiert und später eine Erfolgskontrolle durchgeführt.

Die Aufgabe ist komplex, da Auen ein Mosaik von verschiedenen Lebensräumen (Habitaten) sind. Die Auedynamik führt immer wieder zu Veränderungen in diesen Gebieten, die eine Fläche zwischen 2 und 434 ha besitzen. Eine der Schwierigkeiten besteht deshalb darin, eine einheitliche und umfassende Darstellungsweise zu erreichen.

Die Karten sind mit reproduzierbaren Methoden erhoben worden und stellen alle Auen nationaler Bedeutung in der gleichen Weise dar. Sie erlauben den Vergleich verschiedener Flächen oder das Nachvollziehen der zeitlichen Entwicklung. Man kann auch die unterschiedlichen Auensysteme des Inventars erkennen und beschreiben sowie die Auswirkungen des Schutzes verfolgen.



1

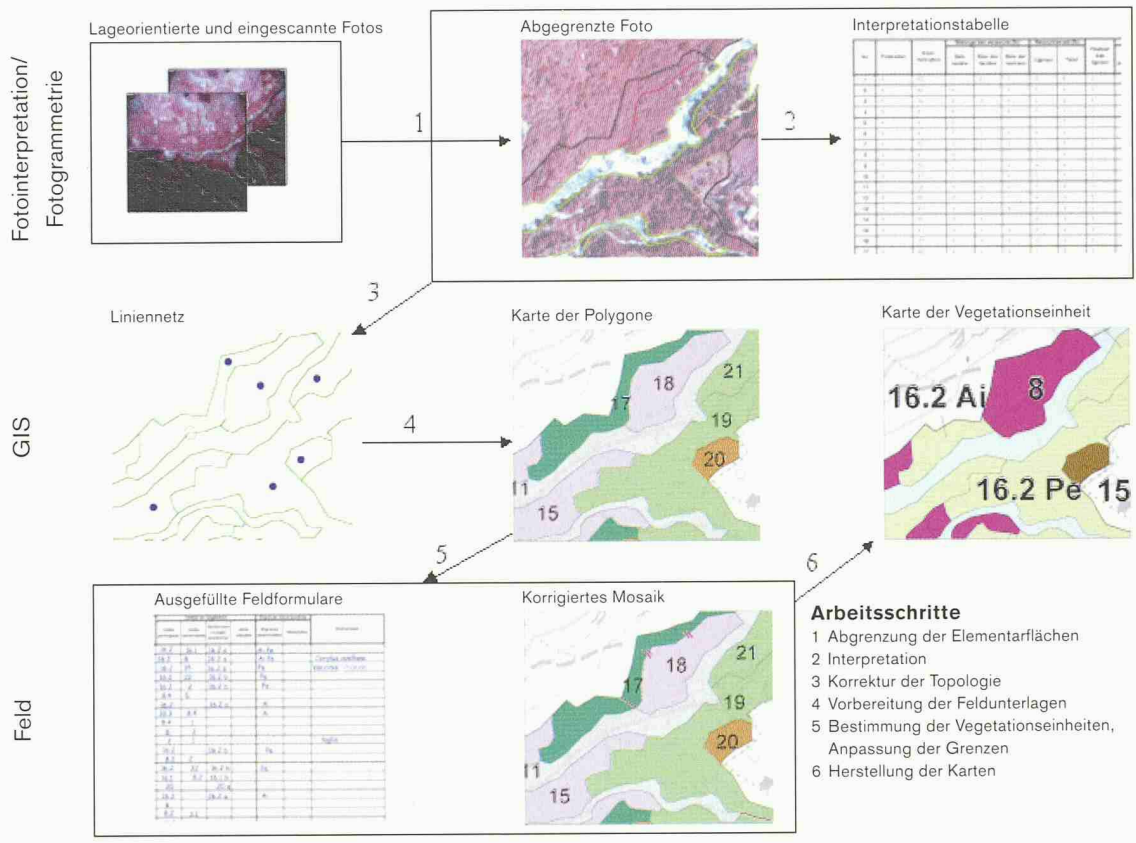
Vegetationskarte von Madra im Tessin. Grauerlenwald (8), Wälder im Auenbereich mit unbestimmter Zuordnung (16.1), Wälder ausserhalb des Auenbereiches (16.2)

2

Karte der Nutzungen und Eingriffe, Madra. Beispiele: Parkplatz (110), Holzschlag (360), landwirtschaftliche Bewirtschaftung (520)

3

Karte der Geomorphologie, Madra: Hauptgerinne (weiss) und Hochwassersituation (blau)



4  
**Die sechs Schritte der Vegetationskartierung am Beispiel von Madra (Bilder: Auenberatungsstelle; Luftaufnahme des Bundesamtes für Landestopographie vom 31. 7. 2000, Luftbildarchiv FD/KSL, Fluglinie 038 010, Bild-Nr. 6518, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo [BA035686])**

**Die Kartiermethode**

Die Karten für die Bereiche Vegetation, Nutzungen und Eingriffe sowie Geomorphologie bilden eine Art Visitenkarte der Auengebiete. Sie liefern dem Bund und den Kantonen als Verantwortliche für den Auen-schutz Synthesedaten (Bilder 1–3) zum besseren Verständnis der Auensysteme. Die Analyse der Vegetation liefert Aussagen über die Dynamik und den Natürlichkeitsgrad. Es werden Flächen bestimmt, die einer Vegetationseinheit (definierte Artenzusammensetzung der Vegetation als Einheit auf einer Fläche) und einer Reihe von Beschreibungs-codes zugeordnet werden können. Polygone dienen der Abgrenzung dieser Flächen auf der Karte. Beim Thema Nutzungen und Eingriffe bestimmt man die Beeinträchtigungen durch den Menschen. Die Karte beinhaltet insbesondere die Wasserbauwerke (Dämme, Schwellen, Bühnen). Diese Informationen können mittels Punkten, Linien oder Polygonen dargestellt werden. Im Bereich Geomorphologie werden Flussstrecken abgegrenzt, die eine homogene Geomorphologie aufweisen. Die Ausdehnung des Flussbettes bei häufig auftretenden, kleinen Hochwasserereignissen sowie bei seltenen Grossereignissen wird ebenfalls aufgezeichnet. Die geomorphologischen Eigenschaften klassiert man nach der Typologie von Rosgen.<sup>1</sup>

Um die für die drei Bereiche notwendigen Informationen zu erhalten, werden zwei sich ergänzende Methoden angewendet: die Fotointerpretation von Luftbildern mittels Stereoskopie und die Feldbegehung. Die *Stereoskopie* wird mit eingescannten Fotos am Computer durchgeführt. Dabei benötigt man von derselben Fläche zwei Fotografien, die aus unterschiedlichen Winkeln aufgenommen worden sind. Dadurch können nun die exakten Lagedaten von Objekten in dreidimensionaler Ansicht ermittelt werden. Es werden Falschfarben-Infrarot-Flugaufnahmen des Bundesamtes für Landestopographie (FIR, 23 × 23 cm, 1:10 000) verwendet. Diese Aufnahmemethode macht die verschiedenen Pflanzenarten sichtbar, da Pflanzen je nach Art unterschiedliche Wellen im Infrarotbereich abstrahlen. Dadurch ist eine genaue Identifizierung und Abgrenzung der verschiedenen Flächen möglich, die durch die *Feldbegehung* und die Beschreibung der Flächen vervollständigt wird.

**Vom Schreibtisch ins Feld**

Die Vorgehensweise zur Kartierung der oben genannten drei Bereiche ist grundsätzlich dieselbe. Wir werden hier nur die Vegetationskartierung vorstellen, da sie die komplexeste ist (Bild 4). Sechs Teilschritte sind nötig: Die Abgrenzung<sup>2</sup> der Einheitsflächen (homogene Vege-

tationsflächen bezüglich Artenzusammensetzung, Höhe und Deckung) ist der erste Schritt und besteht darin, die Vegetation in Flächen von homogenen Polygonen aufzuteilen. Für die Auenvegetation ist der Begriff der Homogenität subjektiv und hängt vom untersuchten Aspekt, vom Arbeitsmassstab und von der Interpretation des Forschers ab. Deshalb wurden Interpretationsschlüssel erstellt.<sup>3</sup> Damit ein Element nicht mehr als heterogen betrachtet wird, muss es sich auf einer Fläche ausprägen, die ungefähr einem Kreis von 20 m Durchmesser entspricht. Die Flächen werden nach genauen Abgrenzungskriterien durch Linien geteilt. Dabei entstehen Polygone. Die Grösse und geometrische Form der Polygone unterstehen ebenfalls Vorgaben: Mindestfläche 1600 m<sup>2</sup>, Mindestbreite 20 m. Sedimente zwischen den Gebüschern beispielsweise werden nicht abgegrenzt, da ihre Fläche zu klein ist.

Die Interpretation der Vegetation ist der zweite Schritt und besteht darin, jedem Polygon auf der Grundlage des Luftbildes Beschreibungsdaten zuzuordnen. Im nachfolgenden Durchgang werden Fehler ausgemerzt. Das bereinigte Strichnetz wird anschliessend in ein Mosaik von Polygonen überführt. Im vierten Schritt werden die Unterlagen zur Felduntersuchung zusammengestellt: Sie bestehen aus einer topografischen Karte (1:5000) mit den nummerierten Vegetationspolygonen und einer Interpretationstabelle mit einer Liste der Polygone und ihren Beschreibungsdaten.

Die Feldbegehung erlaubt das Vervollständigen und Berichtigten der Beobachtungen aus der Luftbildinterpretation. Die Feldrichtlinien<sup>4</sup> bestimmen die Arbeit der Kartografen. Es werden verschiedene Daten erhoben, die nur im Feld beobachtbar sind. Im Speziellen wird die Vegetationseinheit ermittelt. Die verschiedenen Vegetationseinheiten wurden nach den ersten Kartierarbeiten von 1987–88 beschrieben. Auf der Basis von 550 Aufnahmen von Pflanzengesellschaften<sup>5</sup> ist ein Bestimmungsschlüssel erstellt worden. Die Feldbegehung kann auch eine Korrektur der Grenzen nach sich ziehen, die aus der Luftbildinterpretation stammen: Fehler vom Interpretierenden; Unterschiede in der Vegetation, die auf der Flugaufnahme nicht ersichtlich sind; Schattenbereiche auf dem Luftbild; Veränderungen in der Zeit zwischen der Aufnahme und des Feldbesuchs.

Zum Schluss werden die Felddaten in den Computer eingegeben und das Vegetationsmosaik korrigiert. Jedem Polygon wird nach seiner Vegetationseinheit eine Farbe und eine Beschriftung zugeordnet. Dieses Mosaik wird auf eine Kartengrundlage im Massstab 1:25 000, welche auf 1:10 000 vergrössert wird, gedruckt.

### Vorteile und Schwachpunkte

Bei dieser Methode treten folgende Probleme auf: Die Interpretation der Falschfarben-Infrarot-Bilder erlaubt nicht immer die richtige Unterscheidung der Vegetationsformationen. Die Lagebestimmung der Luftbilder kann schwierig sein, wenn das kartierte Auengebiet weit von jeglichen Bauten entfernt ist. Dann sind wenig Orientierungspunkte vorhanden. Ein weiteres Problem

stellt sich, wenn eine grosse Veränderung (Hochwasser) zwischen dem Zeitpunkt der Fotografie und der Feldbegehung eintritt. In diesem Fall müssen Korrekturen vorgenommen werden.

Dennoch ist diese Methode vorteilhaft. Sie erlaubt die gleichzeitige Kartierung (nur eine Interpretation und eine einzige Feldbegehung) von drei recht unterschiedlichen Bereichen (Vegetation, Nutzungen und Eingriffe, Geomorphologie). Die durch die Fotointerpretation gezogenen Grenzen sind genau. Was die Vegetation betrifft, zeigen die gemachten Erfahrungen, dass sich die Fotointerpretation und die Feldbegehung ergänzen. Von der Technik her gesehen konnten alle Prozesse wie die des Importes, Exportes, der Erstellung der Polygone sowie der Herausgabe und Produktion der Karten automatisiert werden. Die Speicherung der Informationen im GIS erlaubt das Erstellen thematischer Karten je nach Bedarf.

Mit einigen Modifikationen könnte diese Methode zur Kartierung anderer Lebensräume, aber auch für andere Fragestellungen angewendet werden. Die Voraussetzung dazu ist, dass Regeln und strenge Bestimmungsschlüssel festgelegt sind, die eine Reproduzierbarkeit erst zulassen.

---

Ralph Thielen, dipl. Ing. EPF, Kulturingenieur;  
Anne-Claude Cosandey, Dr., dipl. Ing. EPF, Kulturingenieurin; Christian Roulier, Dr., Biologe: Service conseil zones alluviales, Rue des Pêcheurs 8, 1400 Yverdon-les-Bains.  
Stephan Lussi, lic. phil. nat., Biologe: Auenberatungsstelle, Elisabethenstr. 51, 3014 Bern

Dieser Artikel ist eine Übersetzung des französischen Originalbeitrages, der am 24. September 2003 in der Zeitschrift *Tracés* erschienen ist.

### Literatur

- 1 Rosgen, D.: Applied river morphology. Wildland Hydrology, Pagosa Springs, Colorado, 1996.
- 2 WSL und Topos: Erfolgskontrolle Moorbiosphärenschutz Schweiz, Teil Wirkungskontrolle. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf, 1996.
- 3 Thielen, R.; Cosandey, A.-C.; Perrotet, N.; Roulier, C.: Cartographie des zones alluviales, Clés de photo-interpretation. Service conseil zones alluviales, Yverdon-les-Bains et Berne, 2003.
- 4 Thielen, R.; Roulier, C.: Cartographie des zones alluviales. Directives de terrain. Service conseil zones alluviales, Yverdon-les-Bains et Berne, 2003.
- 5 Gallandat, J.-D.; Gobat, J.-M.; Roulier, C.: Kartierung der Auengebiete von nationaler Bedeutung, Buwal-Schrift Nr. 199. Buwal, Bern, 1993.

### Auenberatungsstelle

Die Auenberatungsstelle wurde 1992 im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (Buwal) gegründet. Sie beantwortet Fragen zu den Auengebieten nationaler Bedeutung, der Auenverordnung und deren Umsetzung. Homepage: [www.auen.ch](http://www.auen.ch); Elisabethenstr. 51, 3014 Bern, Tel. 031/331 38 41, [auenberatung@naturaqua.ch](mailto:auenberatung@naturaqua.ch)