



Kammolch und viele andere Wassertiere hinterlassen genetische Spuren in ihrem Lebensraum.

Naturschutzgenetik – Hightech-Methoden werden erschwinglich

Neue molekulargenetische Methoden lösen in der Naturschutzbiologie eine kleine Revolution aus. Sie eröffnen neue Möglichkeiten, zum Beispiel beim Nachweis seltener Arten, beim Planen von Artenschutzprogrammen oder bei der Erfolgskontrolle von Vernetzungsprojekten.

Im Jahr 2003 gelang nach dreijähriger Arbeit die vollständige Entschlüsselung des menschlichen Erbguts. Dieses ehrgeizige Projekt verschlang damals gegen 100 Millionen Dollar. Methodische und technische Fortschritte sowie die Entwicklung des Marktes haben dafür gesorgt, dass ein analoges Vorhaben heute weniger als 5 000 Dollar kostet. Der Blick ins Erbmaterial (DNA) ist damit bezahlbar geworden. Auch die Naturschutzbiologie hat davon profitiert.

Bisher halfen Fotos von Fellzeichnungen oder Fleckenmustern, um einzelne Individuen eindeutig identifizieren zu können. Auch Farbmarkierungen und Mini-Sender wurden verwendet. Als neue Alternative sind nun DNA-Vergleiche möglich. Und diese verraten noch viel mehr: Wer ist mit wem verwandt, woher stammen einzelne Tiere, wie weit sind sie gewandert, leiden sie unter Inzucht? Lokale Populationen oder Unterarten lassen sich anhand der DNA charakterisieren und beispielsweise von gebietsfremden oder ausgesetzten Spezies abgrenzen.

Viele Anwendungen wurden bisher nur für Forschungszwecke genutzt, werden nun aber vermehrt im Routine-Einsatz geprüft. Folgende Beispiele sollen zeigen, wo sich der Einsatz der Methoden bereits bewährt.

Versteckt lebende Arten finden

Der Kammolch gehört zu den seltensten Amphibienarten der Schweiz. Ein Nachweis dieser bedrohten Art ist schwierig. In den unzugänglichen Sumpfgebieten versperrt ein dichter Bewuchs den Blick ins Wasser. Auch in mehreren Versuchen gelingt eine Sichtbeobachtung oft nicht. Für den Nachweis von DNA-Spuren dagegen genügt eine einmalige Wasserprobe. Ein Vorkommen des Kammolchs ist damit belegt. Seine DNA verteilt sich mittels Kot, Urin und Körperzellen weit im Gewässer und lässt sich im Labor zuverlässig nachweisen. Ein Praxistest im Kanton Aargau konnte die Tauglichkeit der Nachweismethode bestätigen und überraschenderweise auch ein bisher unbekanntes Vorkommen des Kammolchs zutage →

→ fördern. Der Kanton Luzern hat die Methode bereits für ein Kammolch-Inventar eingesetzt* – gleichzeitig mit einer Feldbegehung und dem Einsatz von Reusenfallen. Ein Fazit: viele Kammolch-Nachweise gelangen nur dank der DNA-Untersuchung in den Wasserproben.

Wanderverhalten klären

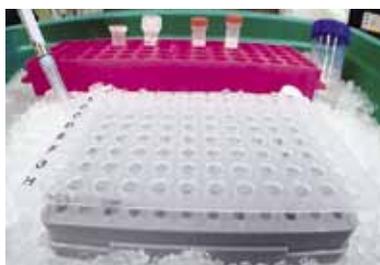
Mit Artenhilfsprogrammen, Vernetzungsprojekten und Aktionsplänen versuchen Naturschutzbehörden und NGOs, unter Druck geratene Tierarten zu fördern oder gar neu anzusiedeln. Zentral für den Erfolg ist dabei die Kenntnis zum Raumverhalten der Tiere. Für den Aktionsplan Kreuzkröte im Kanton Aargau etwa galt es vorab zu klären, ob die verschiedenen Vorkommen im Ackerbaugesamt des Suhretals miteinander in Verbindung stehen und einen ausbaufähigen Biotopverbund darstellen, oder ob es sich lediglich um isolierte Vorkommen ohne Zukunftsperspektive handelt. Ein Vergleich der DNA-Sequenzen konnte genau Auskunft über ihre Abstammung geben, so dass sich die Migration von Kreuzkröten innert einer Generation klar aufzeigen liess. Gemeinsam mit den Resultaten aus der Überwachung besonderer Kröten zeigten die genetischen Analysen klar, dass Fördermassnahmen für die Kreuzkröte im Ackerbaugesamt sinnvoll sind.



Unsere Projekte mit Einsatz molekulargenetischer Methoden:

- Nachweis des Kammolchs mit Umwelt-DNA (2015, Abteilung Landschaft & Gewässer Kt. Aargau)
- Identifikation der Wasserfrosch-Arten in der Petite Camargue Alsacienne (2016, Forschungsstation Petite Camargue Alsacienne)
- Raumverhalten der Kreuzkröte im Suhretal, Kt. AG (2014, Co-Betreuung Masterarbeit Manuel Frei, WSL Birmensdorf, im Auftrag der Abt. Landschaft & Gewässer Kt. Aargau)
- Monitoring genetischer Vielfalt beim Schachbrettfalter (2014, ein gemeinsames Projekt der WSL Birmensdorf und des BDM-Schweiz)

Die 96 Vertiefungen dieser Platte enthalten jeweils eine DNA-Probe sowie spezielle Zusatzstoffe. In einer PCR-Maschine erfolgt damit die Vervielfältigung von DNA-Sequenzen, die sich danach analysieren lassen.



Die Vielfalt von Pilzen im Boden oder in Totholz lässt sich mit genetischen Methoden reproduzierbar messen. Die Analyse von Umwelt-DNA kann ein durch Pilzspezialisten erstelltes Arten-Inventar deshalb bedeutend ergänzen, aber nicht ersetzen. Oben: *Steccherinum robustius* | Rechts: *Hypoxylon vogesiacum*

Bestände schätzen, Artinventare erstellen

DNA-Moleküle liegen in der Umwelt überall «verstreut», auch wenn die Tiere selber nicht unmittelbar anwesend sind. Dies ist ein entscheidender Vorteil für genetische Analysen. Es reichen bereits Haare, Federn oder Kot, um Tiere eindeutig zu identifizieren. So gelang es der Vogelwarte Sempach jüngst, die Bestandesgrösse des Auerhuhns im Kanton Schwyz anhand von Kot und Federn erstaunlich exakt zu ermitteln*. Noch einen Schritt weiter gehen Untersuchungen, die aus Wasser- oder Bodenproben sämtliche DNA-Fragmente heraussuchen und ganze Arten-Inventare erstellen, zum Beispiel von Gewässerinsekten oder Pilzen. Was einigermaßen abenteuerlich klingt, funktioniert im Prinzip bereits. In einem Pilotprojekt für ein Biodiversitätsmonitoring im Wald suchten Mykologen der WSL Birmensdorf nach Pilz-DNA im Sägemehl angebohrter Stämme*. Es wurden mehr als doppelt so viele Pilzarten als mit der klassischen Erhebung der Pilz-Fruchtkörper gefunden. Viele Pilzarten, zum Beispiel Hefepilze, bilden nämlich gar keine Fruchtkörper aus. Allerdings ist die Artbestimmung erst beschränkt möglich. Noch sind längst nicht alle Pilzarten genetisch charakterisiert und in den Sequenz-Datenbanken enthalten. Zudem wurden viele Pilze mit der DNA-Methode übersehen, darunter auch Arten der Roten Liste. Der Präzision sind also noch Grenzen gesetzt.

Kritische Stimmen

Die Verheissung der molekulargenetischen Analysen für die angewandte Ökologie ist also gross: Arten können bequem und sicher identifiziert, der Zustand von Populationen kann fundiert beurteilt und sogar ganze Artenlisten automatisiert aus einer Wasser- oder Bodenprobe erstellt werden. Es sind aber auch kritische Stimmen zu vernehmen. Sie weisen auf ungelöste methodische Fragen hin oder warnen davor, dass Ökologen zunehmend in Labors und hinter Statistikprogrammen verschwinden. Zudem haben auch die genetischen Methoden ihre Grenzen. Vor allem die Qualität der zuletzt erwähnten, auf Umwelt-DNA basierenden Artinventare ist noch nicht genügend validiert und die Ergebnisse sind schwierig zu interpretieren. Dafür wird es auch weiterhin Biologen mit Felderfahrung brauchen. Auch die Kosten genetischer Analysen sind trotz allem noch relevant. Wir bei Hintermann & Weber sehen molekulargenetische Analysen als bedeutende Erweiterung unserer Arbeitsinstrumente, mit denen wir die Fragen unserer Auftraggeber angehen können. Seit einem Jahr haben wir mit Sylvain Dubey einen Biologen im Team, der bereits sehr viel mit genetischen Methoden gearbeitet hat. Er bringt viel Erfahrung beim Sammeln von DNA-Proben im Feld, bei ihrer Bearbeitung im Labor und der statistischen Auswertung am Computer mit. Durch erste Projekte haben wir zudem verschiedene Kontakte zu Forschenden und externen Labors geknüpft und gute Erfahrungen mit der Zusammenarbeit gemacht.

Unsere Kontaktpersonen:

Büro Montreux: Sylvain Dubey, 021 963 64 48, dubey@hintermannweber.ch
Büro Reinach: Christoph Bühler, 061 717 88 83, buehler@hintermannweber.ch

* Projekte ohne Beteiligung von H&W.





Diese Geburtshelferkröte bringt ihre Larven im künstlichen «Gebärsaal» zur Welt.

Oben: Einer der fünf künstlich geschaffenen Ersatzlebensräume für den «Glögglifrosch». Kaulquappen konnten aus dem weitgehend abgepumpten Grubenweiher abgefangen werden.

Mehrfach kamen Zweifel auf, ob dies gelingen kann. Erstens ist der Zugriff auf die Tiere schwierig. Sie leben versteckt in Zwischenräumen im Fels, Gesteinsschutt oder Erdreich. Sie sind nachtaktiv, erscheinen nur kurz zur Eiablage am Gewässer und die Larven leben irgendwo am Grund eines 1000 m² grossen, tiefen Grubenweiher. Zweitens: die Tiere sind mit ihrer Umgebung vertraut und verwurzelt. Werden sie verfrachtet, sind sie orientierungslos. Meist versuchen sie, vom Aussetzungs-ort zum ursprünglichen Lebensraum zurückzukehren. Oder sie verhalten sich am neuen Ort ungeschickt und kommen um. Drittens: Wie der neue Lebensraums genau ausgestattet sein muss, ist im Detail schwierig vorauszusagen und nur bedingt planbar. Aber auf die Details kommt es an, etwa auf die Temperatur und Luftfeuchtigkeit im Versteck, das Nahrungsangebot, oder die Wasserqualität im Laichgewässer.

Die Umsiedlung der Geburtshelferkröte wurde nach bestem Wissen vorbereitet und unter Einsatz verschiedener Strategien in den Jahren 2014 und 2015 durchgeführt. Nur Dank der unermüdbaren Hilfe lokaler Naturschützer konnten dabei mehr als 1300 Geburtshelferkröten eingesammelt werden. Zusammen mit über 2000 Kaulquappen wurden sie auf die fünf neu gebauten Ersatzlebensräume verteilt. Diese liegen maximal 300 Meter weit entfernt und sind in ihrer Gestaltung dem ursprünglichen Lebensraum nachempfunden. Insbesondere sollen ausgedehnte, bis tief in den Grund reichende Blocksteinhaufen ausreichend Unterschlupf bieten. Die neuen Standorte wurden ein Jahr lang umzäunt, um eine Rückwanderung in die Grube zu verhindern. Kaulquappen liessen wir einerseits in Behältern kontrolliert aus den Eiern schlüpfen. Andererseits fischten wir hunderte, schon weit entwickelte Larven aus dem seichten Wasser des abgepumpten Grubenweiher. Der Erfolg der Massnahmen wird laufend kontrolliert. Zwei Jahre nach der Umsiedlung sind immerhin an allen 5 Standorten rufende Tiere sowie Kaulquappen vorhanden. Aber erst wenn sich die Bestände in ausreichender Grösse stabilisiert haben, was frühestens nach etwa sechs bis zehn Jahren der Fall sein wird, darf die Umsiedlung als geglückt gelten.

Ähnliche Herausforderungen beim Umsiedeln von Arten stellen sich uns auch im kleineren Rahmen, bei anderen Projekten. So zum Beispiel beim Ausbau der Fahrleitung einer Eisenbahnlinie. Ansässige Zauneidechsen mussten zuvor eingefangen und zwischenzeitlich in einem Gehege gehalten werden. In einem anderen Fall waren Bocks-Riemenzungen und andere Orchideen von Befestigungsarbeiten im Strassenbau betroffen. Sie wurden zuvor an einen Ersatzstandort verpflanzt. Und bei der Planung einer neuen Überbauung war zu prüfen, ob der dort lebende Erdbockkäfer samt Magerwiesenbiotop verlegt werden könnte. Manchmal ist von solchen Vorhaben entschieden abzuraten. Eine Umsiedlung soll höchstens die beste aller schlechten Optionen sein. In diesen Fällen setzen wir uns aber mit allen Kräften dafür ein, die Chancen auf Erfolg zu maximieren.

Tiere und Pflanzen umsiedeln – schwieriger als erwartet

Es klingt nach einer einfachen Lösung für Bauprojekte, die mit geschützten Arten konfrontiert sind: einfangen und andernorts wieder frei lassen. So leicht ist es nicht. Für eine Umsiedlungsaktion gibt es keine Erfolgsgarantie.

Gesetzliche Vorgaben sorgen dafür, dass bei Bauprojekten Rücksicht auf schutzwürdige Tiere und Pflanzen zu nehmen ist. Sollte es dabei keine zumutbare Projektvariante geben, welche ihren Lebensraum verschont, kann die Umsiedlung eines Tier- oder Pflanzenbestands in Betracht gezogen werden. Allerdings erweisen sich Umsiedlungen immer wieder als mässig oder gar nicht erfolgreich. Eine handfeste Bilanz gibt es nicht. Eine 2014 publizierte Studie aus Deutschland kommt aber zum Schluss, dass weniger als 50% der artbezogenen Ausgleichsmaßnahmen im Strassenbau ihr Ziel erreichen dürften.

Der Bau der dritten Röhre des Belchentunnels der Autobahn A3 liefert ein Beispiel für eine sorgfältig ausgeführte Umsiedlung einer geschützten Tierart. Mehrere hunderttausend Kubikmeter Material aus dem Jurafels müssen herausgebrochen und deponiert werden. Die stillgelegte Tongrube Hönchweidli in nur anderthalb Kilometern Entfernung bot sich als sinnvoller Deponiestandort an. Tausende von weiten Lastwagenfahrten wären so zu vermeiden. Der Haken daran: In der Grube lebte eine Population der stark gefährdeten Geburtshelferkröte. Wie gross und bedeutend das Vorkommen tatsächlich war, wurde erst im Rahmen der UVP erkannt. Im Bewilligungsverfahren wurde ein grundsätzlicher Entscheid zugunsten der Deponie gefällt, damit verbunden aber auch die Umsiedlung der Population verlangt.

Unsere Kontaktperson:
Büro Bern: Barbara Schlup, 031 310 13 03, schlup@hintermannweber.ch
Büro Montreux: Sylvain Dubey, 021 963 64 48, dubey@hintermannweber.ch



Woran wir sonst noch arbeiten

Ausbau Waldenburgerbahn

Die Bahntrasse soll auf mehreren Abschnitten auf Doppelspur ausgebaut und die Infrastruktur modernisiert werden. Als Grundlage für die Hauptuntersuchung der UVP erheben wir den Ausgangszustand für alle massgebenden Umweltbereiche (Baselland Transport AG, Reto Rotzler, Oberwil).

Fledermausberatung Basel-Stadt

Um die Fledermäuse bei der Naturschutzarbeit besser berücksichtigen zu können, braucht es einen Aktionsplan. Dazu fehlen noch einige Grundlagen. Wir zeigen auf, wie die Datenlücken geschlossen werden können und wirken bei den Erhebungen mit (Stadtgärtnerei Basel-Stadt, Yvonne Reisner).

Modernisierung Bahnhof RBS Deisswil

Als Ersatz des bisherigen Bahnhofs wird eine neue Perronanlage errichtet. Bei den Bauarbeiten sorgen wir für den korrekten Umgang mit belastetem Aushubmaterial sowie mit den diversen Abfallfraktionen, die beim Rückbau des alten Bahnhofs anfallen (Regionalverkehr Bern-Solothurn AG, Miriam Etter-Gutermuth, Worblaufen).

Erfolgskontrolle Naturwaldreservate Kt. Aargau
Im Anschluss an die Pilotprojekte der Abt. Wald im Jahr 2015 erarbeiten wir ein Konzept für die langfristige Erfassung von Totholzkäfern und Holzpilzen im Wald. Im Vordergrund steht die Erfolgskontrolle zur Entwicklung dieser Organismengruppen in Naturwaldreservaten (Abteilung Wald des Kantons Aargau, Stefanie Burger, Aarau).

Umfahrung Les Evouettes H21Bo

Seit 2012 unterstützen wir die Projektleitung dabei, bei der Planung der Umfahrungsstrasse und des Tunnels die Umweltaspekte zu optimieren. Neu übernehmen wir auch die Umweltbaubegleitung und die ökologischen Ersatzmassnahmen, zusammen mit B+C Ingénieurs SA (Service des routes, transports et cours d'eau, Jean-Paul Charvoz).

Naturpfad Allerheiligenberg

Die Stiftung «Pro Allerheiligenberg» möchte das Wohl der Bevölkerung durch Aktivität und Bewegung fördern. Nachdem verschiedene Massnahmen bereits umgesetzt sind, soll als weiterer Schritt ein Naturpfad geschaffen werden. Wir übernehmen die Planung und Ausführung dieses Vorhabens (Stiftung Pro Allerheiligenberg, Kurt Schreier, Hägendorf).

Gewässerqualität Boiron de Morges

Die Wasserqualität des Boiron bei Morges wird seit 2000 intensiv überwacht. Es bestehen Erhebungen sowohl zu Gewässerorganismen als auch zur chemischen Wasserqualität. Dieses interessante Datenset soll statistisch ausgewertet werden (Direction Générale de l'Environnement DGE, Nathalie Menétray Epalinges).

Konzept Biodiversitätsmonitoring Lausanne

Wir definieren ein Set von Indikatoren, sichten die bestehenden Grundlagen, lassen unseren Konzeptvorschlag durch Dritte validieren und suchen nach Partnern für das Programm (Service des parcs et domaines de la ville de Lausanne, Pascale Aubert).

Kurznachrichten

Der H&W-Forschungspreis 2016 geht an...

... Matthias Tschumi von Agroscope Zürich und der Universität Koblenz-Landau für seine Studien zur Wirkung von Blühstreifen auf Ackerkulturen. Mit Feldexperimenten weist er sehr überzeugend nach, dass einjährige Blühstreifen und mehrjährige Buntbrachen auch für Landwirte vorteilhaft sein können. Im Fall von Kartoffelfeldern etwa reduzierten Blühstreifen die Bestände von Pflanzenschädlingen um beeindruckende 77%. Auch die Schäden an den Pflanzen selber fielen markant geringer aus. Bei Buntbrachen angrenzend an Wintergetreide wurde eine Ertragssteigerung von rund 10% festgestellt. Wir sind überzeugt, dass die soliden Forschungsergebnisse der Siegerarbeit neue Impulse für die biologische Schädlingskontrolle setzen werden. Der Preisträger liefert zudem neue Argumente für den Einsatz von Buntbrachen, die bereits seit längerem zur Förderung der Artenvielfalt angesät werden. Wir gratulieren herzlich!



Näheres zum H&W-Forschungspreis sowie Zusammenfassungen der bisher prämierten Arbeiten finden Sie unter www.hintermannweber.ch/forschungspreis/Preisträger

Der Eisvogel ist zurück

Der Anruf von Urs Wullschleger vom Naturschutzverein Kaiseraugst kam dann doch überraschend. Soeben habe er ein brütendes Eisvogelpaar an der Brutwand beobachtet. Das besondere daran: die Wand ist künstlich errichtet und erst letzten Winter fertig gebaut worden. Vor zwei Jahren hatte der Eisvogel an der Ergolz bei Kaiseraugst seinen langjährigen Brutplatz verloren, weil eine Brücke saniert werden musste. Der lokale Naturschutzverein und die Naturschutzkommission der Gemeinde setzten sich darauf mangels Alternativen für eine künstliche Brutwand ein. Die 13 Meter lange und drei Meter hohe Wand ist mit flutsicherem Unterbau aus Sickerbeton ausgestattet. Darüber wurden abwechselnd Schichten aus tonigem Sand und Mergel eingebaut und verdichtet. Zuoberst ist die Wand mit einer Folie gegen Sickerwasser abgedichtet und ein Drahtgeflecht schützt die Eisvogelbrut vor grabenden Fressfeinden. Wir freuen uns über den raschen Erfolg und danken den Initianten, dass wir das Bauwerk planen und ausführen durften.



Die künstliche Eisvogel-Brutwand, soeben fertig gebaut.

Kontakt | Hintermann & Weber AG
Ökologische Beratung, Planung, Forschung
Austrasse 2a, CH-4153 Reinach BL
Fon 061 717 88 88, Fax 061 717 88 89
E-Mail: reinach@hintermannweber.ch

Weitere Büros in 3011 Bern und 1820 Montreux

Adressänderungen

Melden Sie uns allfällige Änderungen Ihrer Post- oder E-Mail-Adresse, am Besten mit einem Mail oder einer Postanzeige an das Büro Reinach (Adresse siehe Kontakt).

In eigener Sache

Dürfen wir vorstellen

Bereits seit Anfang 2015 arbeitet der Biologe Christian Stichelberger in unserem Büro in Reinach. Er absolvierte sein Studium mit Schwerpunkt Ökologie und Naturschutzbiologie an der Universität Basel. In seiner Masterarbeit untersuchte er Spinnentiere auf Baumstämmen in einer künftig als Mittelwald bewirtschafteten Waldfläche. Berufserfahrung sammelte er beim CABI Delémont und beim Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL in Frick im Bereich der biologischen Schädlingsbekämpfung. Bei H&W leistete Christian zunächst diverse Feldeinsätze, in grossem Umfang etwa bei der Koordination und Durchführung der Amphibien-Umsiedlung in der Tongrube Hächweidli (siehe auch Artikel Seite 3). Zunehmend übernimmt er Aufgaben in den Bereichen Datenbankverwaltung und GIS. In seiner Freizeit treibt Christian gerne Sport und unternimmt dabei ausgedehnte Touren mit dem Rennvelo.



Christian Stichelberger

Informationsaustausch

Unsere Firma beschäftigt derzeit 29 fest angestellte Mitarbeitende an drei Bürostandorten. Wir alle bei Hintermann & Weber profitieren bei unserer Arbeit laufend vom Wissen der Kolleginnen und Kollegen. Diesen Austausch aktiv pflegen wollten wir auch am diesjährigen internen Weiterbildungsanlass. Das Team unseres Büros in Montreux organisierte letzten September eine Tour quer durch laufende und abgeschlossene Projekte und sorgte für spannenden Anschauungsunterricht.



Angepasste ISO-Normen

Die offiziellen Anforderungen für die ISO-Qualitätsnorm 9001 sind kürzlich revidiert worden. Betroffen sind zum Beispiel Bereiche wie die strategische Planung, die Geschäftsleitung oder das Risikomanagement. Dass unsere internen Abläufe nun auch der neuen Norm genügen, wurde kürzlich durch einen externen Auditor geprüft und bestätigt. Schon bald wird der modernisierte ISO-Standard auf unseren Produkten durch ein verändertes Label erkennbar sein.



Impressum | Die Mitteilungen der Hintermann & Weber AG erscheinen zweimal pro Jahr. Sie sind bei untenstehender Adresse oder auf unserer Website auch in französischer Sprache erhältlich. Der Druck erfolgt auf 100%-Recyclingpapier. Der Versand wird von der Eingliederungsstätte Baselland ESB in Reinach ausgeführt.