

# pro natura magazin

1/2025 JANUAR



**Neue Technologien und KI:  
Geht es in die richtige Richtung?**



**4 thema**

- 4 Chancen und Risiken neuer Technologien.
- 6 Schnellere Energiewende dank KI?
- 8 Neue Technologien im Dienst der Ökologie.
- 10 Bestimmungsapps - mit Vorsicht geniessen.
- 12 KI & Co. auf dem Bauernhof.

**16 rendez-vous**

Mit Papier und Tusche: Armin Coray ist einer der letzten wissenschaftlichen Zeichner ohne Computer.

**18 in kürze**

**20 brennpunkt**

- 20 Atomstrom hat eine miserable Umweltbilanz.
- 24 Europa lockert den Wolfsschutz.

**26 infogalerie**

Leben unterm Dach: Manche Wildtiere nutzen menschliche Behausungen als Unterschlupf.

**32 news**

- 32 Pro Natura setzt sich auch für den Umweltschutz ausserhalb der Schweiz ein - z. B. in Ghana.
- 34 Wenn die Natur die Stadt zurückerobert: ein Pro Natura Projekt aus dem Kanton Freiburg.
- 36 Die Hain-Schnirkelschnecke: Unser Tier des Jahres hilft, Böden lebendig zu erhalten.

**38 service**

**42 beobachtet**

**45 pro natura aktiv**

**50 shop**

**51 cartoon**

**52 engagement**



Isabelle Bühler



Pro Natura Freiburg



32



picture alliance



26



Bertrand Sansonnens

editorial

## Mission erfüllt - Mensch ausgelöscht

BETTINA EPPER, Redaktionsleiterin Pro Natura Magazin



Stellen Sie sich vor, es gäbe diese tolle neue Maschine. Eine hochkomplexe künstliche Intelligenz, programmiert nur für ein einziges Ziel: Sie soll die Klima- und Biodiversitätskrise endgültig lösen. Die Maschine tut, wofür sie programmiert wurde: Sie analysiert Daten, scannt Satellitenbilder, wertet Tondokumente aus... Faktenbasiert, ohne Emotionen, immer auf ihr Ziel fokussiert: Das Problem finden und eliminieren. Zuverlässig wird diese vom Menschen programmierte Maschine zum Schluss kommen, dass der Mensch die Ursache des Problems ist und ihn auslöschen. Mission erfüllt.

Selbstverständlich ist das nur eine Dystopie - längst Realität ist, dass neue Technologien wie Drohnen, künstliche Intelligenz oder Satelliten in unserem Alltag angekommen sind. Denken Sie nur einmal an Suchmaschinen, Navigationssysteme oder Fitnesstracker. Auch im Natur- und Umweltbereich nimmt die Digitalisierung zu. Drohnen erfassen gigantische Datenmengen, die von einer künstlichen Intelligenz ausgewertet werden; smarte Tools lenken elektrische Geräte so, dass sie möglichst energieeffizient arbeiten; Apps erkennen Blumen oder Insekten und erklären Kindern die Natur... In unserem Themendossier ab Seite 4 zeigen wir die Chancen und Risiken solcher Technologien auf, illustriert mit Zeichnungen der Grafikerin Isabelle Bühler.

Ganz analog arbeitet übrigens auch Armin Coray, den wir Ihnen auf Seite 16 vorstellen. Er ist einer der wenigen wissenschaftlichen Zeichner, die noch von Hand mit Papier und Tusche arbeiten, und er ist damit das beste Beispiel dafür, dass Menschen eben doch nicht wegdigitalisiert werden können. Ich hoffe, das würde auch unsere smarte Maschine begreifen, bevor sie den Delete-Knopf tatsächlich drückt.



# Schöne neue Digitalwelt

Neue Technologien wie künstliche Intelligenz (KI), Drohnen oder Roboter können im Natur- und Umweltbereich hilfreich sein. Zur Auswertung grosser Datenmengen etwa, um die Verbreitung von Tier- und Pflanzenarten zu erfassen, zur Wissensvermittlung oder um den Energieverbrauch zu minimieren. Andererseits verbrauchen sie enorme Mengen an Strom und Ressourcen, verursachen Elektroschrott und können das Wirtschaftswachstum anheizen, statt Anreize für Suffizienz und Nachhaltigkeit zu geben. Die Entwicklung geht rasant und noch sind Chancen und Risiken in vielen Bereichen nicht vollständig absehbar, ein paar zentrale Punkte haben wir in dieser Infografik zusammengefasst. Denn wie bei so vielem im Leben gibt es nicht einfach nur «Gut» und «Schlecht», sondern viele Nuancen dazwischen - zentral wird darum unser Umgang mit der Digitalisierung sein.

BETTINA EPPER, Redaktionsleiterin Pro Natura Magazin (Text)  
und ISABELLE BÜHLER, freischaffende Grafikerin (Grafiken)

## Energieverbrauch

Intelligente Stromnetze (Smart Grids) steuern den Energieverbrauch effizient, indem sie Angebot und Nachfrage ausbalancieren und Engpässe vorhersagen. In Gebäuden können KI-gestützte Systeme Heizungen oder Beleuchtung optimieren und so den Energieverbrauch senken.

## Biodiversität

KI kann, etwa durch Analyse von Fotos oder Geräuschen, zur Erkennung und Klassifizierung von Tier- und Pflanzenarten eingesetzt werden. So können Forschende z.B. durch akustische Sensoren und KI-gestützte Analysen von Tierstimmen bedrohte Arten überwachen, ohne deren Lebensräume zu stören.

## Landwirtschaft

Intelligente Systeme messen z.B. Bodenfeuchtigkeit oder den Zustand der Pflanzen und schlagen gezielte Massnahmen wie Bewässerung oder Düngung vor. Anhand von Daten über die Wetter- und Bodenbedingungen kann KI Ernteauffälle vorhersagen und Vorschläge zur Anpassung der Anbaumethoden machen. Das maximiert die Erträge und kann helfen, Ressourcen zu schonen, indem unter Umständen der Einsatz von Insektiziden reduziert werden kann. Zudem kann die Landwirtschaft Digitalisierungstechnologien auch für logistische Aufgaben, die Vermarktung oder die Qualitätssicherung einsetzen.

## Klima

KI kann komplexe Klimamodelle berechnen und helfen, die Auswirkungen der Klimaerwärmung zu verstehen und Vorhersagen über extreme Wetterereignisse zu treffen. Automatisierte Analysen von Satelliten- und Drohnenbildern erkennen kleinste Veränderungen in Wäldern, Gletschern oder landwirtschaftlichen Flächen.

## Kreislaufwirtschaft

Roboter und KI-gesteuerte Sortieranlagen können Abfälle effizienter trennen und Recyclingprozesse verbessern. Digitale Plattformen zur Vermittlung von wiederverwertbaren Materialien sowie der Verkauf gebrauchter Geräte können den Ressourcenverbrauch senken.

## Vermittlung von Umweltwissen

Onlinekurse/-vorträge oder Apps fördern spielerisch und niederschwellig das Bewusstsein für Umwelt- und Naturschutzthemen. KI kann personalisierte Lerninhalte bereitstellen oder realistische Simulationen von Ökosystemen erstellen, um das Wissen über Umweltschutz und Nachhaltigkeit zu fördern. Virtuelle Naturerlebnisse ermöglichen es, Naturphänomene zu erleben, ohne sie zu belasten.

## Citizen Science

Der Einbezug von Laien, etwa durch Tier- und Pflanzenbeobachtungen («Citizen Science»), die mittels Apps oder Websites gesammelt werden, generiert wertvolle Daten für die Wissenschaft.



# oder Technologieshöhle?

## Verstärkung von Umweltproblemen

Digitalisierung und KI können dazu führen, dass das Wirtschaftswachstum angekurbelt wird, was sich negativ auf Natur und Umwelt auswirkt.

Beides!

## Herstellung und Entsorgung

Bei der Herstellung digitaler Geräte werden häufig giftige Chemikalien verwendet, die bei unsachgemässer Entsorgung in die Umwelt gelangen können.



## Datenschutz

Umweltbeobachtung anhand von Daten, die nicht primär zu diesem Zweck erfasst werden, können datenschutztechnisch problematisch sein, etwa Passagierdaten von Fluggesellschaften oder Daten von Haushaltsgeräten oder Smartphones.



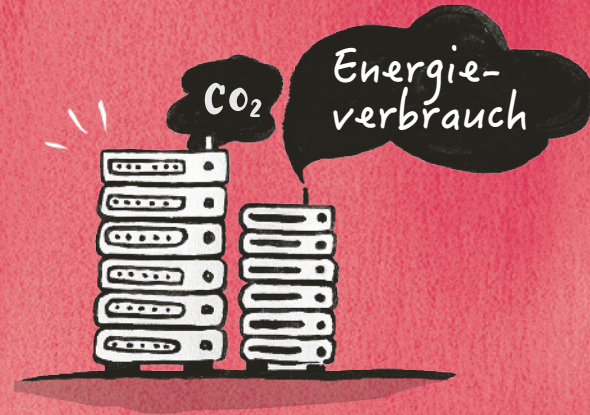
## Verlust von Naturverständnis

Das Verhältnis von Mensch und Natur wird in der Kindheit geprägt. Die Verbindung von Kindern zur Natur wird schwächer, wenn sie mehr im digitalen Raum unterwegs sind.



## Rebound-Effekt

Mithilfe digitaler Technologien können viele Produkte ressourcen- und energieeffizienter produziert werden. Dadurch werden die Produkte günstiger, was den Konsum ankurbelt.



Digitalisierung und KI verbrauchen enorm viel Rechenressourcen und Energie. Rechenzentren erzeugen hohe CO<sub>2</sub>-Emissionen.

## Ressourcenverbrauch

Die Herstellung der Hardware verbraucht wertvolle Rohstoffe wie seltene Erden. Deren Abbau ist zudem oft umweltschädlich. Die zunehmende Vernetzung von Geräten und die Nutzung von Cloud-Diensten steigert den Ressourcenverbrauch und die Abhängigkeit von energieintensiven Infrastrukturen.



## Konsum

Die Zunahme von Onlineshopping verbraucht immer mehr Verpackungsmaterial und erzeugt CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Lieferdienste. Der steigende Bedarf an digitalen Dienstleistungen erfordert den Bau von Rechenzentren, die grosse Flächen einnehmen und viel Energie verbrauchen.

## Ethische Bedenken

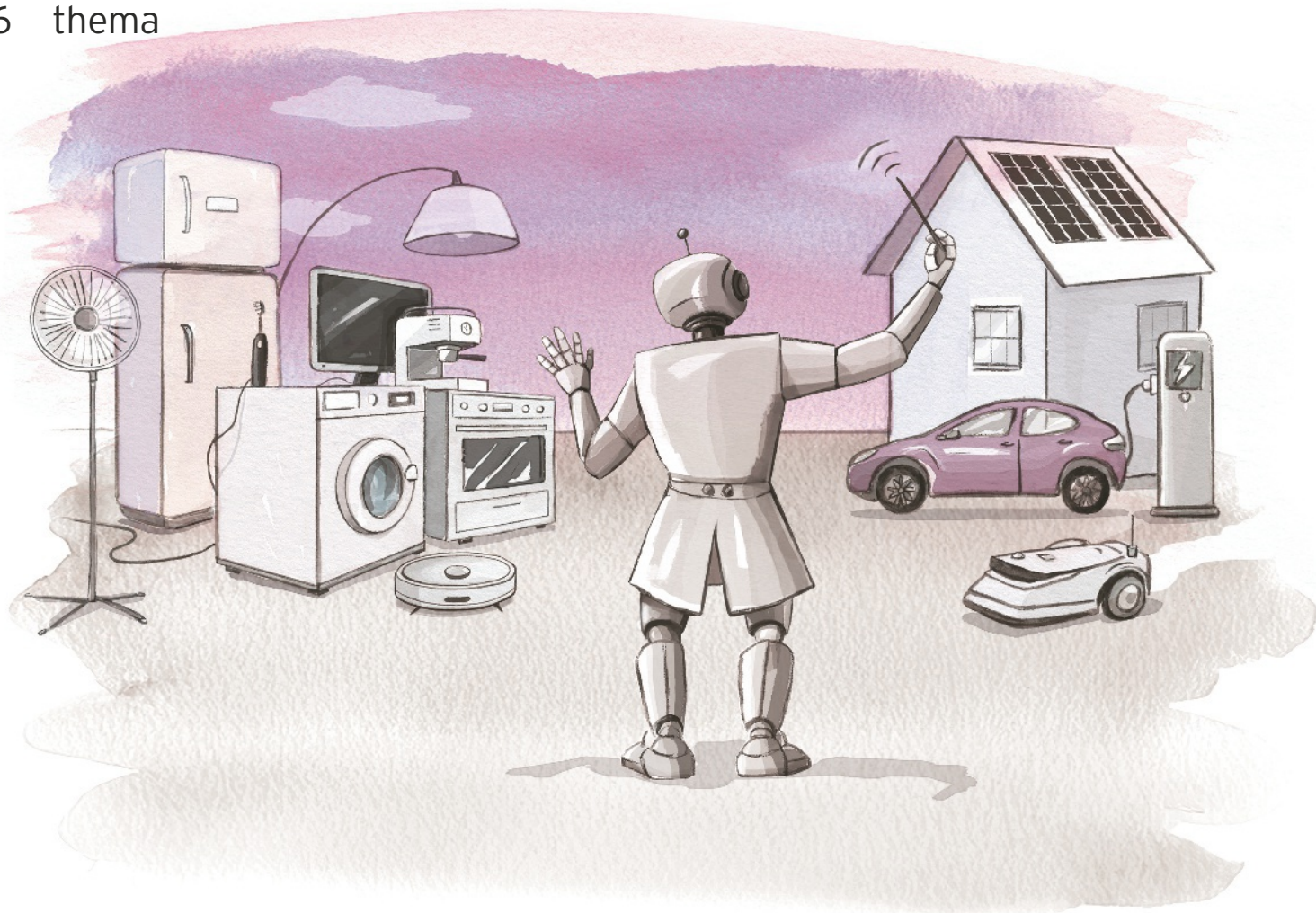
KI kann falsche Vorhersagen treffen oder wegen fehlerhafter respektive falscher Daten unethische Entscheidungen vorschlagen. Der Einsatz von KI zur Überwachung von Wildtieren oder Naturschutzgebieten kann das Verhalten der Tiere beeinflussen oder deren Lebensräume stören.



## Elektroschrott

Die schnell wachsende Anzahl und kurze Lebensdauer von Geräten produziert grosse Mengen an Elektroschrott.





## Schnellere Energiewende dank KI?

Auf dem Weg fort von fossilen Energieträgern hin zu einer nachhaltigen Energieversorgung können neue Technologien hilfreich sein. Ob sie einer nachhaltigen Energienutzung dienlich sind, ist aber fraglich.

Der Mensch ist ein eher träges Wesen. Er mag nicht ständig an einer Heizung herumschrauben, Rollos hoch- und runterkurbeln und die Temperatur des Wassers neu einstellen. Und er hat auch keine Lust, seine Routinen und Pläne minutiös in Steuerungsprogramme einzugeben. Dabei liesse sich viel Energie sparen, wenn die Haustechnik exakt auf die Nutzung abgestimmt wäre. Die KI kann hier eine Hilfe sein: Sie lernt von unserem Verhalten, um die Heizung/Kühlung, die Beschattung, die Beleuchtung und den Stromverbrauch unserer Geräte entsprechend auszurichten. Auch äussere Einflüsse kann sie einbeziehen.

Der «viboo»-Algorithmus etwa, entwickelt von einem Spin-off der eidgenössischen Forschungsanstalt Empa, bezieht aktuelle Wetterdaten und -prognosen aus dem Internet, kennt den aktuellen Sonnenstand und die zu erwartende Sonneneinstrahlung und weiss, wie sich das Gebäude thermisch verhält. So kann der Logarithmus die Entwicklung der Raumtemperatur für mehrere Stunden vorhersagen und die Heizung vorausschauend regeln. Bis zu 25 Prozent Energie lassen sich mit dem «smarten Thermostat» einsparen, wie Praxistests zeigten. Die KI kann aber nicht nur Heizungen und andere Gebäudetechnik regeln sowie Defekte,

Störungen und Fehlfunktionen frühzeitig erkennen, sie kann auch das Energiemanagement optimieren. In vielen Gebäuden mit Photovoltaikanlagen steuern Algorithmen die Einspeisung von Solarstrom ins Netz sowie den Eigenverbrauch. Dabei beziehen sie verschiedene Faktoren wie Klimadaten und den aktuellen Stromtarif ein und lernen aus dem Nutzerverhalten.

Schon bald dürfte mit den bidirektional ladenden E-Autos ein weiteres Element hinzukommen, das der künstliche Energiemanager intelligent zu steuern lernt. Die Autobatterien können Solarstrom speichern und je nach Ladekonzept einen Teil des Stroms entweder ins Gebäude (Vehicle to Home/to Building) oder ins Stromnetz (Vehicle to Grid, V2G) einspeisen. Vereint könnten die an den Ladestationen (V2G) geparkten Autos wie ein grosses Pumpspeicherkraftwerk funktionieren. Ein entsprechendes Pilotprojekt des Carsharinganbieters Mobility mit 50 Fahrzeugen an 40 Standorten lieferte 2024 vielversprechende Resultate.

### KI spart Energie ...

Mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien, der wachsenden Zahl an Stromproduzenten und Speichern wird der Betrieb der Strom-

netze aber immer komplexer und störungsanfälliger. Überschüsse und Defizite können sich in Schwankungen der Netzfrequenz äussern. Auch hier kann die künstliche Intelligenz ihre Dienste einbringen, indem sie das Zusammenspiel von Energieversorgung, -nutzung und -speicherung optimiert und das Netz stabilisiert – womit der (ressourcenintensive) Netzausbau in Massen gehalten wird. Dabei greift die KI unter anderem auf Daten von elektronischen Stromzählern (smart meter) zu: Diese erfassen den Strombedarf von Haushalten oder können auch zur Fernsteuerung etwa von Elektrogeräten, Heizungen oder Leuchten dienen. Sie sind ein zentraler Bestandteil von Smart Grids, den intelligenten Stromnetzen der Zukunft (Energiestrategie 2050 des Bundes), in denen nicht nur Energie, sondern auch Daten in beide Richtungen zwischen Stromproduzenten und -konsumenten fließen sollen.

### ... und frisst sie auch wieder auf

Noch sind KI-assistierte Smart-Grid-Systeme in der Entwicklungs- und Testphase. Doch sie wecken Hoffnungen. Das renommierte Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung beispielsweise ist überzeugt, dass intelligente Netze und generell

die KI «einen wesentlichen Beitrag für eine sichere, klimafreundliche und kosteneffiziente Energieversorgung leisten können».

Es gibt aber auch Kritik: Datenschützer sorgen sich um die gewaltige Ansammlung an Personendaten. Und: Die KI frisst, wenn sie mit vielen Daten trainiert wird, sehr viel Energie. Die grossen KI-Player google und Microsoft haben deshalb schon einmal «vorgesorgt»: Den wachsenden Energiehunger ihrer Rechenzentren wollen sie mit neuartigen Atomreaktoren beziehungsweise reaktivierten Atomanlagen decken – mit den bekannten negativen Konsequenzen (zur miserablen Umweltbilanz von Atomstrom siehe auch Artikel auf Seite 20). Wie viel Energie die Entwicklung und Nutzung eines Algorithmus benötigt, hängt allerdings stark vom Anwendungsgebiet und den Aufgaben ab. Für die im Energiebereich eingesetzten oder zu entwickelnden Algorithmen fehlen die Informationen. Aktuell lässt sich also nicht abschätzen, ob die KI einen Netto-Gewinn bringt oder ob sie die Ersparnisse gleich selbst wieder auffrisst, schlimmstenfalls gar mehr Energie verbraucht als einzusparen hilft.

NICOLAS GATTLEN, Reporter Pro Natura Magazin



Frage an Michael Casanova, bei Pro Natura zuständig für die Klima-, Energie- und Gewässerschutzpolitik:

## Hilft uns KI, die Energiewende voranzubringen?



KI hat zweifellos das Potenzial, die technischen Aspekte der Energiewende – von der Versorgungssicherheit über das Netzlastmanagement bis zur Integration der dezentralen Produktion, der Speicher und angehängten Anlagen (Heizungen, Maschinen, E-Autos, Haushaltgeräte etc.) – rascher voranzubringen. Damit dürften sich die Stromnetze inklusive der Anlagen und Speicher effizienter bewirtschaften und Energieeinsparungen im Effizienzbereich erzielen lassen.

Bei der nachhaltigen Energienutzung aber, die für die Energiewende ebenso Ziel sein muss, dürfte auch die beste KI an ihre Grenzen stossen. Bequemlichkeit und mitunter Ignoranz stehen ihr dort entgegen. Wenn das (Elektro-)Auto statt der Zug oder das Velo genutzt wird, wenn (energieintensive) Geräte rund um die Uhr eingeschaltet bleiben und die Räume im Winter voll aufgeheizt und im Sommer stark gekühlt werden, verharrt der Energieverbrauch auf hohem Level. Rebound-Effekte, die durch Mehrkonsum die Effizienzgewinne zunichte machen, verschärfen das Problem.

KI ist dann wirkungsvoll, wenn sie ein klares Ziel hat. Ohne ein gesellschaftliches Umdenken aber, ohne gelebte Suffizienz-Kultur, dürfte der Beitrag der KI auf technische Aspekte und überschaubare Effizienzgewinne begrenzt bleiben.







## KI im Dienst der Ökologie

Vom Arten-Monitoring bis zur automatischen Datenverarbeitung - neue Technologien im Bereich der Biologie sparen den Fachleuten wertvolle Zeit.

Das Start-up-Unternehmen FishLab der Walliser Fachhochschule hat die Auswirkungen von Staumauern auf den Fischbestand mit Unterwasserkameras untersucht, die Schweizerische Vogelwarte verfolgt das Wanderverhalten von Insekten mittels Radarnetzen und die Ostschweizer Fachhochschule weist die Präsenz von invasiven Pflanzenarten mittels Drohnen nach - neue Technologien

haben in den Biowissenschaften ein neues Zeitalter eingeläutet. Devis Tuia, Assistenzprofessor im Labor für Computational Science for Environment and Earth Observation (ECEO) an der EPFL, beschreibt die Vorteile eines elektronischen Monitorings von Fauna und Flora wie folgt: «Mit den neuen Tools haben wir die Möglichkeit, Daten grossflächig zu sammeln. Bisher waren wir



Frage an Andreas Boldt,  
Projektleiter Freizeitaktivitäten und Naturschutz bei Pro Natura:



## Ist künstliche Intelligenz wirklich ein Mehrwert im Bereich der Biologie?



Die Anwendung von KI in der ökologischen Forschung hat grosses Potenzial. Recherchen, Planung und Durchführung von Beobachtungen oder Messungen können weitgehend automatisiert werden, besonders wenn Daten über lange Zeiträume oder grosse Flächen erforderlich sind. Der Hauptnutzen liegt wohl in der Datenanalyse. Mittels KI können grosse Datenmengen in kürzerer Zeit analysiert, statistisch getestet oder modelliert werden. Die Entwicklung ist in diesem Bereich rasant.

Die zunehmende Automatisierung und Technisierung durch KI und andere neue Technologien birgt aber auch Risiken. Die qualitative Interpretation der quantitativen Daten erfordert Eigenschaften, welche KI heute erst in Ansätzen besitzt. Für Forschende in Ökologie, Verhaltens- oder Naturschutzbiologie ist eine sehr gute Kenntnis des jeweiligen Studienobjekts nach wie vor sehr wichtig, um korrekte und umsetzbare Schlüsse ziehen zu können.

Die Vorteile betreffen vor allem die Grundlagenforschung und das Monitoring. Von deren Resultaten kann auch der praktische Naturschutz profitieren, indem schneller besser abgesicherte Erkenntnisse verfügbar werden. In der Umsetzung im praktischen Naturschutz wird aber auch in Zukunft der Mensch gefordert sein: vom Fällen von Entscheiden über das Einbetten von Projekten ins gesellschaftliche Umfeld bis hin zur handfesten Arbeit im Gelände.



auf lokale Daten an einzelnen Orten beschränkt. Zudem lassen sich verschiedene Massnahmen kombinieren, die jede für sich Vorteile bietet: Drohnen können grössere Gebietsflächen bearbeiten und einen Gesamtüberblick über ein Schutzgebiet liefern. Fotofallen liefern ungeahnte Einblicke, wie sich Tiere unter sich verhalten oder mit ihrer Umwelt interagieren.»

### Automatische Artenerkennung

Dank der neuen Technologien, die von Tieren kaum oder gar nicht wahrgenommen werden, können Daten schneller erfasst werden. Dazu werden herkömmliche GPS-Tracker und Kameras für dynamische und statische Bilder genutzt, während für die Aufzeichnung von Geräuschen immer smartere Mikrophone zum Einsatz kommen, etwa diejenigen des Start-ups Synature, gegründet von Absolventinnen und Absolventen der ETH Zürich und der EPFL.

In Verbindung mit künstlicher Intelligenz sollen die erfassten Daten die automatische Erkennung von Arten ermöglichen. Devis Tuia bringt es auf den Punkt: «Das Erfassen von Daten ist das eine, sie auszuwerten das andere. Fotofallen liefern Hunderte von Stunden Videomaterial, das analysiert werden muss. Vor KI mussten wir uns alles ansehen und manuell Anmerkungen anbringen, was sehr viel Zeit kostete. Heute kann man Algorithmen programmieren, die das automatisch erledigen.» Willkommen in der Welt des maschinellen oder automatischen Lernens! Doch wie funktioniert das genau? «Beim Monitoring der Fauna etwa trainiert man den Computer anhand von Beispielbildern darauf, Arten selbstständig zu erkennen.» Bis die Rechner irgendwann unfehlbar werden?

«Nein, das nicht. Es ist ein ständiges Lernen: Wenn das System eine Art bestimmen soll, für die kein Bildmaterial vorliegt, ist es nicht verlässlich. Also müssen wir bessere Daten bereitstellen.»

### Technologie wird den Menschen nicht ersetzen

Gewisse Systeme können noch mehr. Devis Tuia arbeitet in seinem Labor an einem Programm, mit dessen Unterstützung sich die Wiederbewaldung der Schweiz kartieren lässt. «Bevor wir mit der Entwicklung des Algorithmus begannen, haben wir uns mit den Forstdiensten ausgetauscht. Wir wollten genau wissen, nach welchen Kriterien sie Wald definieren. Diese Informationen haben wir in unser System gespiesen und ökologische Regeln definiert, zum Beispiel, wie ein Wald sich vermutlich ausbreitet. Damit konnte das Modell verfeinert und präziser justiert werden. Nun können wir damit die klimatischen, topografischen und menschlichen Einflüsse auf die Dynamik des Waldes und die Biodiversität auswerten.»

Ob die Maschinen irgendwann Biologinnen und Biologen ablösen? «Ganz sicher nicht», ist Devis Tuia überzeugt. «Die Technologie hat nur unterstützende Funktion und spart uns Zeit bei der Datenverarbeitung. So können wir uns besser auf unsere eigentliche Arbeit, das Analysieren und Auswerten, konzentrieren. Sie öffnet aber die Tür für wissenschaftliche Erkenntnisse, die sonst vielleicht nicht möglich wären, gerade bei der dynamischen Entwicklung unserer Wälder.»

TANIA ARAMAN, Redaktorin der französischen Ausgabe des Pro Natura Magazins



# Bestimmungsapps - mit Vorsicht geniessen

Das Smartphone gezückt, eine Blüte gescannt und im Handumdrehen erfährt man den Namen der Pflanze. Künstliche Intelligenz ist auch auf dem Gebiet der Wissensvermittlung und der Umweltbildung angekommen. Wichtig ist aber, sie in den richtigen Kontext zu setzen.

Bestimmungsapps bringen einem die Natur in die Hosentasche. Sie ermöglichen es, das eigene Wissen zu erweitern, Fachleuten Informationen zu liefern, wann und wo Tiere oder Pflanzen gesichtet wurden, oder die Beobachtungen mit einer Community zu teilen und so zu helfen, den Zustand der Biodiversität zu erfassen.

Als Pioniere dieser «Digitalbotanik» gelten die Niederlande mit der App observation.org zur Erfassung von Beobachtungen auf dem Smartphone sowie Frankreich mit PlantNet zur Bestimmung von Pflanzen via Bilderkennung. In der Schweiz begann das Zeitalter der digitalen Botanik vor ca. 15 Jahren, als die Flora Helvetica aus dem Haupt Verlag als App und das Carnet en ligne von info flora erschienen. 2015 brachte info flora die FlorApp

heraus, die sich unterdessen als wichtiges Tool für die Kartierung und das Monitoring der Flora etabliert hat. Seit 2023 gibt es zudem FlorID, eine Bestimmungsapp mit einer für die Schweiz optimierten Bilderkennung.

## Smartphone ersetzt schwere Bücher im Rucksack

Christophe Bonand ist bei info flora für das Monitoring der Flora und für die Entwicklungen von Smartphone-Apps zuständig. «Wir freuen uns, der Öffentlichkeit solche Apps zur Verfügung stellen zu können. In FlorID etwa haben wir viel investiert, damit auch sehr seltene Arten erkannt werden, selbst wenn sie kaum fotografiert werden oder von blossen Auge schwierig zu bestimmen



Fragen an Elisabeth Karrer,  
Projektleiterin Umweltbildung bei Pro Natura:

## Haben KI/neue Technologien einen Platz in der Umweltbildung von Pro Natura?



KI/Neue Technologien wie Bestimmungs-Apps können Neugierde wecken. Insekten oder Vögel zu bestimmen ist damit nicht mehr wenigen Fachleuten vorbehalten. Im besten Fall führen solche Apps dazu, dass jemand mehr draussen ist und bereichernde Naturmomente erlebt. Noch spannender wird es, wenn Wissen online geteilt und diskutiert wird. In dieser Form hatten und haben neue Technologien bei Pro Natura in der Umweltbildung ihren Platz.

Wichtig ist, die neuen Möglichkeiten in einen Kontext zu setzen, denn Bildung passiert nur ganzheitlich. Eine App spricht den Intellekt an: Ich habe gelernt, wie der Vogel heisst. Der Mensch als sinnliches, soziales Wesen braucht jedoch mehr: Ein prägendes Naturerlebnis besteht immer auch aus fühlen, schmecken, riechen, hören. Und oft auch aus einer Exkursionsleiterin oder einem Jugendgruppenleiter, der/die begeistert und authentisch seinen Zugang zur Natur mit allen teilt. Und es besteht nicht zuletzt aus der Gemeinschaft. Zusammen mit anderen lernen wir uns einzusetzen, uns selbst zu stärken, Herausforderungen anzugehen und die Zukunft zu gestalten. KI/Neue Technologien können ergänzen, das Naturerlebnis und das soziale Handeln aber nicht ersetzen.







sind, beispielsweise Süßgräser. So können wir den Erwartungen unserer Botanik-Community besser gerecht werden.»

Dass man die Bibel der Botanik auf Papier auf eine Wanderung mitschleppt, ist also Vergangenheit. «Das Smartphone wird immer mehr zum Standard», sagt Christophe Bornand. Apps haben die Botanik zugänglicher und bequemer gemacht. Bequemer, weil Botanikerinnen und Botaniker mit viel leichterem Gepäck unterwegs sein können. Mit nur 120 Gramm, die ein Smartphone heute wiegt, ersetzen Handys zunehmend nicht nur klobige Bestimmungsbücher, sondern auch andere oft unhandliche Dinge wie Kameras, GPS-Geräte oder Karten. Zugänglicher wird die Botanik auch, weil heute alle unbekanntes Pflanzen anhand einer Bilderkennungssoftware bestimmen können und Chats oder Foren den Austausch unter Botanikbegeisterten vereinfacht.

### Vorteile ... und Grenzen

Technologische Hilfsmittel vereinfachen zweifellos den Zugang zu Wissen. Aber sind sie auch wirklich nützlich? Nicolas Baya Laffite, Professor für Wissenschafts- und Techniksoziologie an der Uni Genf: «Eine Technologie ist nie per se nützlich. Ihre Nützlichkeit ergibt sich erst mit einem heterogenen Publikum, das sie in unterschiedlichsten Situationen einsetzt. Und jede technologische In-

novation bringt auch unerwartete und teils ambivalente Wirkungen mit sich.» Das Internet versprach uneingeschränkten Zugang zu Wissen, freie Meinungsäußerung und grenzenlose Zusammenarbeit. Einiges mag sich erfüllt haben, das Internet hat aber auch zu neuen Formen von Zugangskontrolle, Zensur und gar Gewalt geführt. «Bei KI wird es wohl ähnlich laufen,» sagt der Soziologe. «Sie birgt Chancen, bringt uns aber auch an neue Grenzen.»

Diese Grenzen zeigen sich auch in der Umweltbildung. So vertrauen einige blind der Bilderkennung, was zur Verbreitung falscher Informationen führen kann. Einige Tools sind sich der eigenen Grenzen zu wenig bewusst oder können diese zu wenig klar kommunizieren. Immer wieder kommt es so zu Pilzvergiftungen, weil sich KI geirrt hat. Oder eine Bilderkennungssoftware sorgt mit einer Falschbestimmung für Stirnrunzeln in der Botanikwelt. «Solche Apps muss man weiterhin kritisch beobachten und die Resultate mit Vorsicht genießen. Es gilt immer wieder daran zu erinnern, dass sie – glücklicherweise – Spezialwissen und das menschliche Denken – noch – nicht ersetzen können», resümiert Christophe Bornand.

FLORENCE KUPFERSCHMID-ENDERLIN, redaktionelle Leiterin der französischsprachigen Ausgabe des Pro Natura Magazins







# «Ersetzen kann die Maschine den Bauern nicht»

Smarte Technologien halten auch auf Bauernbetrieben Einzug, wie ein Besuch auf der Swiss Future Farm zeigt. Um uns auf dem Weg zu einer naturnahen nachhaltigen Landwirtschaft wirklich voranzubringen, brauchen wir allerdings andere Rezepte.

Science-Fiction hat die Swiss Future Farm SFF in Tänikon (TG) nicht zu bieten, auch wenn hier neue smarte Technologien erprobt werden. «Was wir einsetzen, ist praxisnah und kommerziell verfügbar», sagt Florian Bachmann, der für den Arenenberg bei der SFF arbeitet. Roman Gambirasio, als Vertreter der GVS Agrar AG in der SFF verantwortlich für die Technik, ergänzt: «Wir sind der alltäglichen Landwirtschaft technisch etwa fünf bis sieben Jahre voraus.»

Tatsächlich ist «smart farming» auf vielen Höfen gegenwärtig, sei es bei Programmen für die Betriebsführung oder als Melkroboter im Stall. «Im Ackerbau – und das machen wir auf der Swiss Future Farm – ist es schwieriger», sagt Gambirasio. «Hier spielen Umwelteinflüsse eine grosse Rolle. Ans Wetter etwa können wir uns nur anpassen. Bei Wasserversorgung und Bodenbeschaffenheit können wir mit Bewässerungen oder Düngung eingreifen. Macht ein Landwirt in diesen Bereichen alles richtig, hat er 90 bis 95 Prozent des möglichen Ertrages. Die letzten Prozente können dann noch mit Technologie herausgeholt werden.» Hier laute die Frage, ob sich die Anschaffung lohne. Gambirasio rechnet vor: «Auf 2000 Hektaren kann ich ein paar Tausend Franken Dünger einsparen. Auf einem durchschnittlichen 20-Hektar-Betrieb in der Schweiz sind es vielleicht 200 – dies bei Investitionskosten von mehreren zehntausend Franken.» Ökonomisch rechnet es sich also nicht. Ökologisch sieht es anders aus, wie Bachmann sagt. «Effizienter ausgebracht oder allenfalls sogar eingesparter Dünger oder eine Herbizidreduktion um 50 bis 90 Prozent kommen der Natur zugute. Aber diese Vorteile müssten auch in Wert gesetzt werden können.»

## Teilflächenspezifische Düngung

Wie Düngemittel mittels smarterer Technologie reduziert werden können, zeigt zum Beispiel das Projekt «Smart-N». Grundlage sind Satellitenbilder, anhand derer ein Produktionspotenzial und ein Vegetationsindex berechnet wird. «Wir sehen auf den Fotos, wie der Versorgungszustand der Pflanze ist. Je besser sie mit Stickstoff versorgt ist, desto kräftiger das Grün», sagt Bachmann. «Dabei zeigt sich, dass Pflanzen nicht überall gleich gut wachsen, weil der Boden nicht überall dasselbe Potenzial hat. Mit diesem Wissen können wir gezielter düngen.» Dies geschieht mit einem mit GPS ausgerüsteten Traktor, der erkennt, wo auf dem Feld er

ist, und der mittels einer Karte, die auf dem Satellitenbild basiert, gezielt düngt. «Die Entscheidung, wo wie viel und wann, fällt aber der Landwirt. Ersetzen kann die Maschine den Bauern nicht.»

Zwischenresultat nach drei Jahren: «Der Stickstoffüberschuss konnte um rund 20 Prozent reduziert werden im Vergleich zu einer gewöhnlichen Düngung.» Je nach Jahr und Feld kann sogar etwas Dünger gespart werden. «In Geld zahlt sich das bei unseren kleinen Betrieben aber nicht aus.» Zudem setzen äussere Faktoren der Technik oft Grenzen. So gibt es an bewölkten Tagen keine Satellitenbilder und selbst wenn der Zeitpunkt optimal wäre – ist es zu nass, ist der Boden nicht befahrbar, ist es zu trocken, fehlt das Wasser, das den Dünger zur Pflanze bringt.

## Reduzierte Bodenbearbeitung

Um Herbizide einzusparen, erprobt die Swiss Future Farm die «reduzierte Bodenbearbeitung», wie Roman Gambirasio sagt. Anstatt Getreide klassischerweise ganzflächig mit einem Reihenabstand von 15 Zentimetern zu säen, wird es alle 50 Zentimeter in einer Doppelreihe ausgebracht, die Zwischenräume liegen brach. «Nur dort, wo wir säen, bearbeiten wir den Boden und

## Swiss Future Farm

Die Swiss Future Farm SFF testet neuste «Precision-Farming-Produkte» im Praxis-einsatz. Der Betrieb in Tänikon (TG) wird seit 2017 vom Berufs- und Bildungszentrum Arenenberg gepachtet und bewirtschaftet. Partner aus der Privatwirtschaft sind die AGCO Corporation, die Hightech-Lösungen für Landwirte entwickelt und vertreibt, sowie die GVS Agrar AG, die Landtechnik herstellt und importiert. Sie stellt dem Betrieb die Maschinen zur Verfügung.

[www.swissfuturefarm.ch](http://www.swissfuturefarm.ch)



spritzen Herbizide. Zwischen den Reihen wird Unkraut mechanisch entfernt. Das schont den Boden und spart bis zu 50 Prozent Herbizide ein.»

Doch auch hier spielen äussere Einflüsse mit. «2024 war die mechanische Unkrautvernichtung schwierig, weil es so nass war. Wird aber das Unkraut nicht mechanisch entfernt, bekommt es auch Spritzmittel ab. Allerdings zu wenig, dass es abstirbt. Das ist gefährlich, denn es können sich Resistenzen bilden», sagt Roman Gambirasio. Ausserdem ist die Bodenbearbeitung bei dieser Methode je nach Boden schwieriger – die Versuche gehen weiter.

### Laser, Drohnen & Co.

Ein bisschen Science-Fiction-Feeling kommt dann zum Schluss doch noch auf, als Gambirasio und Bachmann ins Erzählen kommen: Drohnen fliegen bereits über Felder, etwa um Schneckenkörner auszustreuen. Andere Einsatzgebiete werden

noch erprobt. «Und Laser werden genutzt, um Unkraut zu verbrennen», sagt Bachmann. Das geht aber nur, wenn die Pflanzen noch sehr klein sind: «Es braucht also Kameras, die sie zweifelsfrei identifizieren, was schwierig ist, denn am Anfang sehen alle ähnlich aus.» Sobald die Pflanzen zu gross sind, braucht der Laser viel zu lange – «dann bist du schneller, wenn du sie von Hand auszupfst».

Was bei Pflanzen funktioniert, ist bei Insekten schwierig. Hier sieht Gambirasio das Potenzial eher im Monitoring. «Misst ein Sensor die relevanten Parameter wie Feuchtigkeit, Temperatur, Sonnenscheindauer und so weiter, könnte man voraussagen, wann welcher Schädling auftreten wird, und prophylaktisch eingreifen. Von solchen Technologien sind wir aber noch mindestens 20 Jahre entfernt. Bei Pilzkrankheiten sind entsprechende Prognosemodelle jedoch schon deutlich weiter.»

BETTINA EPPER, Redaktionsleiterin Pro Natura Magazin



Frage an Marcel Liner,  
bei Pro Natura zuständig für die Landwirtschaftspolitik:

Welchen Stellenwert haben neue Technologien auf dem Weg zu einer nachhaltigen ökologischen Landwirtschaft?



Neue Technologien werden vor allem auf flächenmässig grossen Betrieben einen Mehrwert bringen. Der Landwirt wird noch mehr vom Büro aus steuern mit der Gefahr, die Bodenhaftung und den Kontakt mit der Natur zu verlieren. Ausserdem muss der Umgang mit neuen Technologien gelernt werden. Es braucht für jeden Schritt von der Landwirtin eine bewusste Entscheidung: Wo setze ich auf neue Technologien und wo halte ich mich raus? Für die Konsumentinnen und Konsumenten wiederum ist Transparenz das zentrale Element.

Grundsätzlich sind die Gefahren durch neue Technologien aktuell grösser als die Chancen. Gefahren wie Abhängigkeiten von den Anbietern, hohe Investitionskosten, offene Fragen zur Datensicherheit. Die grösste Gefahr ist und bleibt aber das Thema Saatgut. Die zunehmende Abhängigkeit von ausländischen Konzernen, gentechnologische Eingriffe und die Patentierung beim Saatgut führt seit Jahrzehnten in die komplett falsche Richtung. Alternativen gibt es, werden aber vom Bund praktisch nicht gefördert und finanziert.





zur sache

## «KI hat keine Moral, alles ist möglich – das verpflichtet uns»

Drei Fragen an René Amstutz,  
Leiter Abteilung Biotope & Arten bei Pro Natura



### **Pro Natura Magazin: Wo siehst du den grössten Nutzen, wo Risiken neuer Technologien wie künstlicher Intelligenz (KI) für den Natur- und Umweltschutz?**

René Amstutz: Sie können die Effizienz im Alltag und bei der Arbeit steigern. Sei es bei der Auswertung komplexer Umweltdaten, der Visualisierung von Ideen, der Artbestimmungen anhand von Fotos oder der einfacheren Verfügbarkeit von Wissen. Nur: Nicht alle Menschen haben Zugang zu solchen Technologien oder können ihn sich leisten. Und wir müssen uns unbedingt der Risiken bewusst sein. Was in den 1970er-Jahren noch Science-Fiction war, ist heute Realität: Maschinen lernen und entscheiden autonom. Was mir Sorgen bereitet: KI hat keine Moral, alles ist möglich. Darum ist der Mensch verpflichtet, sich ständig mit den Limiten, den Chancen und Risiken solcher Technologien zu befassen. Der Mensch soll fähig und mutig sein, Grenzen zu setzen und er muss alle von KI generierten Resultate kritisch und kontextuell hinterfragen. Und wir müssen uns bewusst sein, dass neue Technologien viele Ressourcen und Energie verbrauchen. Sie benötigen Strom, das macht sie verletzlich und erhöht zugleich unsere Abhängigkeit davon.

### **Was kann KI nicht ersetzen?**

Sinnliche, emotionale Naturerlebnisse, aus denen auch persönliche Geschichten entstehen. Auch Arten, die ausgestorben sind, können neue Technologien nicht ersetzen. Immerhin können sie möglicherweise dabei helfen, Wissenslücken, die bezüglich der Artenvielfalt und der ökologischen Zusammenhänge bestehen, zu schliessen.

### **Inwiefern sind Umweltorganisationen wie Pro Natura gefordert, sich für einen sinnvollen Umgang mit neuen Technologien einzusetzen?**

Die Menschen sollten im Einklang mit der Natur leben können. Neue Technologien wie KI führen uns nur bedingt auf diesen Weg. Hierfür ist der direkte, emotionale Kontakt mit und in der Natur unersetzlich. Aber NGOs sollten keineswegs abgeneigt sein, solche neuen Instrumente bewusst dort einzusetzen, wo sie helfen, wirkungsvoll und effizient ihre Ziele zu erfüllen. Dazu braucht es aber klare Rahmenbedingungen und spezifische Kompetenzen. Dessen ist sich Pro Natura bewusst und setzt sich derzeit mit dem Thema auseinander, wir stehen diesbezüglich aber erst am Anfang. epp