



2 | 2018 AARGAUISCHE NATURFORSCHENDE GESELLSCHAFT

# **EDITORIAL**

Liebe Leserinnen, Liebe Leser

#### ANG Schulprojekte





Passend zur Sonderausstellung des Naturamas «Fragile – gesammelt, gejagt, erforscht» möchten wir unsere zweite FOKUS Ausgabe hauptsächlich den Sammlungsobjekten von damals widmen. Viele damalige Sammler, Jäger und Forscher waren wichtige Persönlichkeiten in der ANG und haben viele wertvolle Objekte zur heutigen Sammlung beigetragen sowie die Forschung vorangetrieben. Der Austausch zwischen Wissenschaftlern und der Bevölkerung war extrem prägend für die Zukunft und hat zu vielen neuen Erkenntnissen in der Wissenschaft geführt. Solche naturwissenschaftlichen Sammlungen haben für die Kulturgeschichte der Schweiz eine grosse Bedeutung – wir können als ANG stolz auf diese zurückblicken. Da fragen wir uns natürlich, wie können wir als naturforschende Gesellschaft heute die Kulturgeschichte eines Landes formen? Welche Rolle haben wir heute in einer Gesellschaft, in welcher eine rapide Kommunikation und Fake News die Welt zu dominieren scheinen? Warum braucht es noch naturforschende Gesellschaften, wenn man alle Informationen frei zugänglich innert wenigen Minuten im Internet finden kann?

Wir sehen unsere Rolle hauptsächlich in der Wissenschaftskommunikation – als Vermittler von akademisch naturwissenschaftlichem Expertenwissen an die breite Bevölkerung. Dies ist von enormer Bedeutung, da die Bevölkerung auch politisch wichtige Entscheidungen treffen muss, was wiederum die ganze Forschung betrifft. Und wichtige Entscheidungsfragen können nur getroffen werden, wenn entsprechend fundierte Informationen die Bevölkerung erreichen. Deshalb sehen wir uns als Vermittlungsorgan, um komplizierte wissenschaftliche Inhalte und Kontexte einfach zu erklären und auch persönlichen Kontakt mit Experten zu ermöglichen. Zusätzlich möchten wir auch Nicht-Akademikern ermöglichen, sich in den Naturwissenschaften mit eigenen Projekten zu betätigen. Passend dazu haben Sie sicher schon von «Citizen Science» gehört. Dieser Begriff umschreibt die Tätigkeit von Laien in einem Projekt, welche Resultate von Messungen und Beobachtungen

auf ehrenamtlicher Basis melden. Solche Projekte haben enormes Potential, da auf diese Weise sehr schnell viele unabhängige Daten zusammenkommen. Es besteht jedoch ständig die Gefahr der Datenverzerrung – Daten können verfälscht werden oder ungenau sein. Naturforschende Gesellschaften übernehmen sicher auch eine wichtige Rolle im Bereich der «Citizen Science», weshalb wir uns in Zukunft vermehrt mit der Förderung solcher Projekte sowie der Datenzuverlässigkeit und Qualitätskontrolle auseinandersetzen müssen.

Sophia Pantasis / Adrian Zwyssig

# **ANG NEWS**

#### ANG Vorträge - Zusammenarbeit Kanti Baden

Auch dieses Jahr werden wir wieder mit der Kantonsschule Baden gemeinsam Vorträge organisieren, welche gezielt den Kantonsschülern als Zielpublikum nähergebracht werden. Die Kanti Baden stellt ihre Räumlichkeiten zur Verfügung und engagiert sich sehr, ihre Schüler und Schülerinnen mit Persönlichkeiten aus der Forschung in Verbindung zu setzen. Wir als ANG agieren hierbei als Vermittler, da wir durch unsere internen Kontakte viele Akademiker aus der Forschung kennen und auf diese Weise den Wissensaustausch fördern können. Alle gemeinsam organisierten Vorträge der Kantonsschule Baden und der ANG sind der Öffentlichkeit frei zugänglich.

#### Instagram

Seit 2017 ist die ANG auch aktiv auf allen sozialen Medien wie Facebook, Instagram und Twitter. Folgen Sie uns, seien Sie informiert über die neusten Veranstaltungen und kommunizieren Sie direkt mit uns! Auf instagram haben wir auch immer wieder interessante Wettbewerbe, faszinierende Bilder oder verblüffende Videos!

#### Science Corner Aargau

Der Science Corner Aargau ist ein von der ANG betreuter Veranstaltungskalender (www.sciencecorner.ch), in welchem Institutionen ihre Veranstaltungen (Exkursionen, Vorträge, Projekte) kostenlos eintragen können. Die ANG prüft alle Eingänge auf Echtheit, Qualität und Inhalt und akuiriert fortlaufend neue Institutionen.

Mit dieser Plattform bieten wir einmalig in der Schweiz einen naturwissenschaftlichen kantonalen Veranstaltungskalender, welcher allen kostenlos zugänglich ist. Zusätzlich können auch alle eingetragenen Veranstaltungen im APP «Science Guide» aufgefunden werden. Zögern Sie nicht, stöbern Sie in unserer Aargauer Wissenschaftsecke!



Oktober 2018 - März 2019

EINTRITT FREI Naturama Aarau, Mühlberg-Saal Apéro ab 19:30 Uhr, Vorträge um 20:00 Uhr

Einzelne Vorträge in Zusammenarbeit mit der Kantonsschule Baden

www.ang.ch

Mittwoch, 10. Oktober 2018, Naturama, 20 Uhr

Dienstag, 11. Dezember 2018, Aula der Kantonsschule Baden, 13.30 Uhr

DIGITALE FEUDALHERRSCHAFT ODER DATENDEMOKRATIE – VON DER GENOMANALYSE ZUR POLITISCHEN BEWEGUNG

Prof. Ernst Hafen

Mittwoch, 24. Oktober 2018, Naturama, 20 Uhr Dienstag, 26. März 2018 Kantonsschule Baden, Neuer Singsaal, Zimmer 7111, 14 Uhr

#### **FUNKTIONELLE MATERIALIEN**

Prof. Robert Grass

Mittwoch, 31. Oktober 2018, Naturama, 20 Uhr

TRANSFORMATIVE RESILIENZ ALS SCHLÜSSEL ZUR RISIKOBEWÄLTIGUNG

Prof. Dr. David Bresch

Mittwoch, 5. Dezember 2018, Naturama, 20 Uhr

STAND UND HERAUSFORDERUNGEN IN DER ABWASSERREINIGUNG

Jörg Kaufmann

Mittwoch, 12. Dezember 2018, Naturama, 20 Uhr

MULTIFAKTORIELLE URSACHEN DER ALZHEIMER KRANKHEIT

Prof. em. Dr. Denis Monard

Mittwoch, 20. Februar 2019, Naturama, 20 Uhr
ALTLASTEN: ABFÄLLE, DIE UNS WEITER HERAUSFORDERN
Dr. Michael Madliger

Mittwoch, 27. Februar 2019, Naturama, 20 Uhr

MINIEIWEISSE - ALLESKÖNNER?

Prof. Helma Wennemers

Mittwoch, 6. März 2019, Naturama, 20 Uh

**EXTRASOLARE PLANETEN** 

Prof. Dr. Hans Martin Schmid



#### **ANG-Sommerfest 2018**

Auch dieses Jahr durften die Vereinsmitglieder der ANG ein wohltuendes Sommerfest bei warmen Sommertemperaturen geniessen! Nebst dem feinen Wein, konnte man sich auch an einem exklusiven Bierfass selbst bedienen. Nachdem der Durst erstmal gestillt war, eröffnete uns Rosmarie Honegger eine neue Welt durch die verschiedensten biologischen, als auch historischen Schmuckstücke des Aargaus. Rosmarie Honegger war schon ihr ganzes Leben intensiv in der Natur unterwegs, wo sie sich schon von Anfang an für Flechten begeistern konnte. Als Sie 1967 bei «Schweizer Jugend forscht» mit Ihrer Arbeit über Flechten teilnahm (und sogar den ersten Platz belegte!), hatte sie plötzlich das erste Mal Gelegenheit, sich mit Wissenschaftlern auszutauschen. Diese Begegnungen waren enorm prägend für ihre weitere Karriere, in welcher sie ihre Begeisterung für Flechten mit ihrer Doktorarbeit an der Universität Basel weiter vertiefen konnte und heute als emeritierte Professorin der Universität Zürich tätig ist.

Nach dem spannenden Vortrag war draussen schon der Grill heiss und die feinen Aromen des Grillguts erreichte die Nasen der Teilnehmer. Lockere Gespräche entwickelten sich und der Austausch zwischen den ANG Mitgliedern wurde rege genutzt. Neben dem Grill war auch der Riesenelefant auf der Terasse des Naturamas nicht zu übersehen! Die Elefantendame Jenny ist das grösste Ausstellungsobjekt der Naturama-Sonderausstellung «Fragile – gesammelt, gejagt, erforscht», welche ganz besondere Präparate mit den Hintergrundgeschichten der damaligen Forscher und Sammler näher beleuchtet. Woher der Elefant stammt ist bis heute nicht ganz klar. Sicher ist, dass Jenny in der Wildnis gefangen wurde und in Europa dann in einem Zirkus ihre Auftritte hatte. Leider wurde Jenny mit Gewalt dressiert, was den Tod eines Dompteurs zur Folge hatte. Weil Jenny nun eine Gefahr für das Publikum darstellte, wurde Sie 1919 an den Basler Zolli verkauft, wo sie einige Jahre später zwei Wärter tötete. Dies führte dazu, dass Jenny kurz darauf erschossen wurde. Ein Lehrer der Alten Kantonsschule Aarau erfuhr von einer nun verfügbaren Elefantenhaut und wollte diese für

das damals 1922 eröffnete Museum für Natur- und Heimatkunde in Aarau (heute Naturama) erwerben. Doch anstatt der Elefantenhaut traf der ganze Elefantenkörper in Aarau ein! Der Elefant wurde kurz darauf präpariert und war seitdem Teil des Museums in Aarau. Dies war nur eine spannende Geschichte der Sonderausstellung im Naturama. Für einmal machte Adrian Zwyssig eine Sonderführung für die ANG Mitglieder am Sommerevent. Bei einer 30 minütigen Tour durch die Ausstellung konnten ausgewählte Sammelobjekte bestaunt werden. Voller Ehrfurcht wurden auch die Geschichten der dazugehörigen Sammler und Forscher erzählt, wozu auch ettliche damalige ANG Mitglieder zählten!

Im Anschluss an die Führung durch die Sonderausstellung konnte bei gemütlichem Beisammensein auf der Terrasse noch ein Kaffee und Kuchen genossen werden.



















# **DIE ANG SUCHT DICH**



#### STUDENTIN/STUDENT KOMMUNIKATION/MARKETING

Für unseren Eventkalender SCIENCE CORNER AARGAU suchen wir

1-2 Kommunikationsstudentinnen/ Kommunikationsstudenten, welche Lust haben, ehrenamtlich in unserem Verein mitzuhelfen.

#### Profil

- Kreativ
- Kommunikativ
- Innovativ
- Motiviert

#### Wir bieten

- Personennetzwerk zu grossen Firmen
- Plattform um Erfahrungen im Bereich Kommunikation zu sammeln
- Projektbezogener Handlungsspielraum
- Zusammenarbeit mit SCNAT (Schweizer Akademien der Naturwissenschaften)

#### Aufgaben

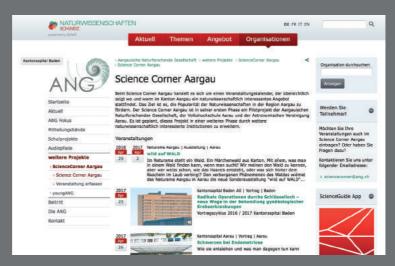
- Kontaktaufnahme zu Firmen, die Exkursionen in unsere Plattform eintragen (per Telefon oder wenn gewünscht auch persönlich)
- Erarbeitung neuer Kommunikationskanäle
- Bekanntmachung der Plattform
- Eintragen der Veranstaltungen in den Kalender

#### **Arbeitsaufwand**

- Arbeit hauptsächlich von Zuhause aus
- 1 Stunde pro Woche

Melde dich unter praes@ang.ch

# **SCIENCE CORNER AARGAU**



Beim Science Corner Aargau handelt es sich um einen naturwissenschaftlichen Veranstaltungskalender, der übersichtlich zeigt, wo und wann im Kanton Aargau eine naturwissenschaftlich interessante Veranstaltung stattfindet.

Für weitere Informationen besuchen Sie unsere Homepage www.ang.ch





Benutzen Sie auch die App «ScienceGuide» für Android und iOS um über naturwissenschaftliche Freizeitangebote auf dem Laufenden zu bleiben (www.scienceguide.ch).

# **DIE ANG SUCHT DICH**



#### **EVENTS UND/ODER EXKURSIONEN**

Wir suchen motivierte Personen, die gerne planen und organisieren! Gerne können sich auch Freunde als ein Team melden. Naturwissenshaftlicher Hintergrund ist nicht ein Muss. Hauptsache man hat Freude am Organisieren und ist offen sich auch für die Naturwissenschaften begeistern zu können.

#### Profil

- Organisationstalent
- Reiselustig
- breit interessiert
- kommunikativ
- kann Verantwortung übernehmen

#### Wir bieten

- grosses Budget für Exkursionen/Events
- Handlungsspielraum im eigenen Ressort
- geselliger Verein

#### Aufgaben

- Planung der Exkursion/ des Events
- Besprechung im Vorstand
- Organisation und Durchführung
- kleiner Bericht verfassen

#### **Arbeitsaufwand**

- Arbeit hauptsächlich von Zuhause
- 1 Stunde pro Monat

Melde dich unter praes@ang.ch

# **NATURAMA NEWS**

#### Neues Naturama Halbjahresprogramm ist online

Das Naturama Aargau blickt schon jetzt auf ein ereignisreiches 2018 zurück: Im April wurde die vom Naturama produzierte Sonderausstellung «FRAGILE – gesammelt, gejagt, erforscht» eröffnet und im Juni Elefantendame Jenny unter Pauken, Trompeten und mit riesigem Kran auf die Naturama Terrasse gehoben.

Das nächste halbe Jahr wird aber genauso ereignisreich: Das Naturama lanciert das neue Kulturprogramm «Beim Rüssler» mit Konzerten und Storytelling Abenden. Auch die Familienklassiker wie «Warten aufs Christkind» und «Ostern im Museum» sowie Weiterbildungen und Kurse für Lehrpersonen, Gemeinden und Naturförderer sind wieder Teil des Programms.

#### Ein paar Beispielveranstaltungen:

Familienworkshop: Weltraumbilder produzieren wie ein Profi Samstag, 26. Januar 2019, 14:00 - 16:00 Uhr, Naturama

# Szenische Führung: Wenn die Abenteurer und Entdeckerinnen zum Leben erwachen

Donerstag, 24. Januar 2019, 17:30 - 18:15 Uhr, Naturama

#### Auf Expedition ohne Lebensgefahr

Donnerstag, 24. Januar 2019, 18:30 - 19:30 Uhr, Naturama

Weitere Informationen finden Sie auf naturama.ch.

#### Leserbriefe / Feedback

Gerne möchten wir Sie zur Interaktion zwischen Leser und Autoren motivieren. Fanden Sie einen Artikel zu einseitig? Hat Ihnen etwas besonders gefallen? Hat Ihnen etwas gefehlt oder möchten Sie etwas ergänzen? Selbstverständlich dürfen Sie auch unabhängig zu einem Artikel ein Feedback z.B. zu den aktuellen Aktivitäten oder zum ANG-Fokus geben.

Schreiben Sie uns Ihren Leserbrief an: praes@ang.ch oder an unsere Postanschrift: ANG, 5000 Aarau.

Möchten Sie auch gerne einen Artikel verfassen? Oder Ihre Werbung platzieren? Schreiben Sie uns Ihre Ideen an: praes@ang.ch oder an unsere Postanschrift. Wir freuen uns über interessante Inputs.

**INHALT** 



**DER RIESENALK** 

16



SEX DETERMINATION IN GREAT AUKS (ALCA IMPENNIS L.) BASED ON BEAK OUTLINES (– AN ATTEMPT)

24



SAMMLUNGSOBJEKTE FRAGILE

44



**UNVERZICHTBARE WILDBIENEN**EINBLICKE IN DIE UNTERSCHÄTZTEN
BESTÄUBER

62



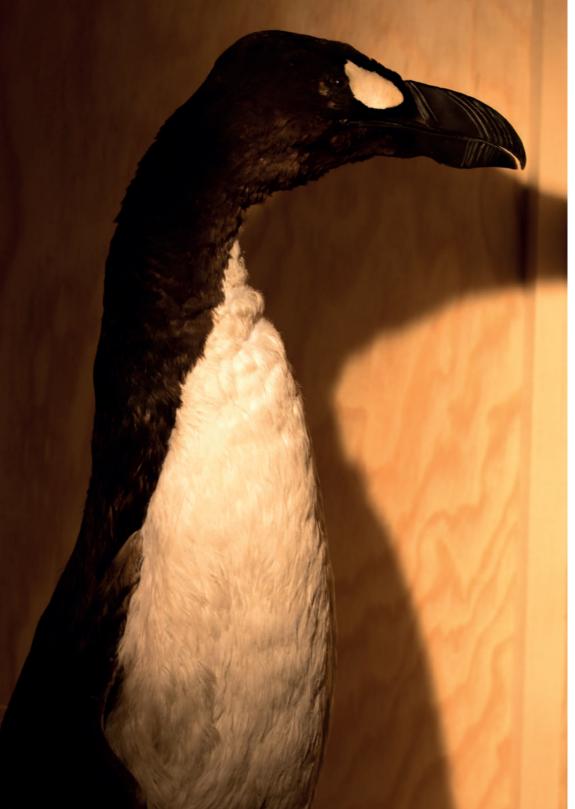
BIG ISLAND- HAWAIIS GRÖSSTE INSEL

68



MATURAARBEITSPRÄMIERUNG 2018: HERAUSRAGENDE NATURWISSEN-SCHAFTLICHE ARBEITEN IM FOKUS

78



# **DER RIESENALK**

Wenn das Naturama für ein Sammlungsobjekt berühmt ist, dann für seinen *Riesenalk*. Die meisten Leute werden kaum wissen, dass es sich dabei um einen Vogel handelt, noch dazu um einen recht aussergewöhnlichen: Der Riesenalk ist nämlich seit 150 Jahren ausgerottet, und nur wenige Museen in der ganze Welt besitzen ein Originalpräparat. Bevor ich darauf eingehe, wie eines dieser Exemplare den Weg ins Aargauische Naturmuseum (Vorgänger des heutigen Naturamas) gefunden hat, möchte ich den Riesenalk etwas genauer vorstellen. Was für ein Vogel war das überhaupt? Weshalb ist er ausgestorben? War er selten?

Die Alkenvögel stehen den Möwen nahe, haben aber ihre Lebensweise noch stärker an das Meer angepasst. In ihrer Form und ihrem schwarz-weissen Gefieder ähneln sie den Pinguinen, doch sind sie mit diesen nicht verwandt, sondern haben völlig unabhängig den Typus eines Schwimm- und Tauchvogels entwickelt. Ausserdem kommen Pinguine nur auf der Südhalbkugel vor, Alken dagegen nur auf der nördlichen Halbkugel, weshalb man sie auch als *«Nord-Pinguine»* bezeichnet hat.

Die Alke verbringen fast ihr ganzes Leben auf dem Meer, nur zur Fortpflanzungszeit müssen sie an Land. Sie sind gute Schwimmer und tauchen geschickt bis in Tiefen von 20 bis 30 m. Zur Fortbewegung unter Wasser werden nur die Flügel benutzt («Unterwasserflug»), während die Füsse einfach gerade nach hinten gestreckt sind und beim Steuern mithelfen. Tatsächlich sind sie beim Tauchen wesentlich schneller als beim Schwimmen an der Wasseroberfläche. Sie jagen hauptsächlich kleine Fische; zum Teil ernähren sie sich auch von Krebsen, Weichtieren und Borstenwürmern.

Alle Alkenvögel leben monogam, vermutlich sogar in einer Art Dauerehe. Gebrütet wird an felsigen Küsten, meist in Brutgemeinschaften oder grossen Kolonien. Ein Nest im eigentlichen Sinn wird nicht angelegt, sondern die Eier (1–2) werden direkt auf den Boden oder Fels gelegt. Beim Schlüpfen sind die Jungen relativ weit entwickelt (dichtes Daunenkleid, geöffnete Augen), aber nicht so weit wie bei typischen Nestflüchtern. Bereits im Alter von 20 Tagen kann der halberwachsene Jungvogel (Tordalk) seinen Nestplatz verlassen und das offene Meer

aufsuchen, wo er durch die Brandung hindurch zu seinen Eltern gelangen muss.

So viel allgemein — nun aber zum Riesenalk (Alca impennis oder auch Pinguinus impennis). Wie schon der Name besagt, handelte es sich hier um die grösste Alkenart (70-85 cm hoch) — etwa von der Grösse einer Gans. Er war vollkommen flugunfähig, weil die Flügel zu kurzen Stummeln (18 cm) reduziert waren. Immerhin erlaubten die kleinen, schmalen Flügel einen guten Vortrieb beim Tauchen, denn es wurde berichtet, dass er ein mit sechs Rudern ausgerüstetes Boot überholte (Bent, 1919). Beim Schwimmen benutzte er dagegen nur die dreizehigen Füsse, mit typischen entenähnlichen Bewegungen. An Land konnte er nur mühsam und in kleinen Schritten gehen. Dabei hielt er den Körper fast senkrecht und balancierte mit den Flügeln. Solche Balanceakte musste er allerdings nur während der Brutzeit (Mai, Juni) ausführen, wenn das einzige Ei an einer offenen Felskante über dem Meer bebrütet wurde. Da beide Eltern einen Brutfleck auf der Bauchseite besassen, muss man annehmen, dass auch beide sich beim Brutgeschäft abwechselten. Obwohl keine gesicherten Beobachtungen vorliegen, nimmt man eine Brutdauer von etwa 40 Tagen an. Im Gegensatz zu den rein schwarz-weissen Adultvögeln besassen die Nestlinge zuerst ein graues Flaumkleid. Vermutlich verliessen sie ihren Nistplatz schon in der zweiten Woche nach dem Schlüpfen, noch bevor das Federkleid fertig ausgebildet war.

Am 3.6.1844 wurden die beiden letzten Riesenalke auf der Insel Eldey (südwestlich von Island) von zwei Fischern totgeschlagen. Damit war die Art *Alca impennis* ausgelöscht. Wie konnte es dazu kommen? Riesenalke waren keineswegs seltene Vögel, ganz im Gegenteil, sie waren an allen Küsten des Nordatlantiks verbreitet, und selbst auf kleinen Felsinseln brüteten sie zu Hunderttausenden. Aber bereits im 16. Jahrhundert entdeckten die Seefahrer, dass sich ihre eintönige Speisekarte sehr einfach verbessern liess: Man machte einen kurzen Halt an sogenannten Vogelinseln und versorgte sich nicht nur mit wohlschmeckendem Frischfleisch, sondern pökelte zusätzlich noch ganze

Fässer ein. Ein Chronist aus dieser Zeit, Sir Richard Whitbourne, schrieb über den Riesenalk: *God made the innocencie of so poor a creature to become such an admirabel instrument for the sustenation of man.* 

Der Riesenalk war in der Tat nicht auf die Nachstellungen durch den Menschen eingerichtet. Er war relativ zahm, an Land völlig hilflos, weil flugunfähig, und er kam regelmässig und in grosser Zahl zu seinen angestammten Brutplätzen. Es war somit ein leichtes, ihn zu «jagen». Solange es sich nur um gelegentliche Bejagungen handelte, die den Schiffsproviant ergänzen sollten, konnten die Alkpopulationen eine solche Dezimierung verkraften. Dies änderte sich aber, als diese im 18. Jahrhundert systematisch ausgebeutet wurden. Es ging nun nicht mehr um das Fleisch, sondern in erster Linie um Federn, Fett und Öl. Die Vögel wurden vor der Küste mit Booten eingekreist, an Land getrieben und in Steingehege gedrängt. Danach wurden sie lebend in grosse Kessel mit kochendem Wasser geworfen und gerupft. Die Federn, speziell die Daunen, bildeten die Grundlage einer ganzen Industrie (Matratzen- und Kissenfüllungen); das Öl diente vor allem als Lampenbrennstoff. Die fetthaltigen Körper wurden entweder einfach weggeworfen, oder sie wurden sofort als Brennmaterial unter den Kochkesseln benutzt. Infolge dieser massiven Ausbeutung verringerten sich die anfangs unermesslich scheinenden Riesenalkbestände rasch. Schon im Jahre 1785 beklagte Captain George Cartwright das rücksichtslose Abschlachten der Alke vor Neufundland, und warnte: if a stop is not put soon to that practice, the whole breed will be diminished to almost nothing. Wenige Jahre später wurde in Neufundland das Töten von Riesenalken sowie das Einsammeln ihrer Eier offiziell verboten bei Zuwiderhandlung wurde öffentliche Auspeitschung angedroht! Leider kamen aber selbst solch drastische Massnahmen zu spät, um den Riesenalk noch zu retten. Denn ebenso wie es heute Wilderer gibt, die willens sind, für Geld auch die letzten Tiger, Elefanten oder Nashörner abzuschiessen, so gab es auch damals genügend Leute, die den letzten Riesenalken rücksichtslos nachstellten. Je seltener die Vögel wurden, desto höhere Preise wurden von Sammlern für Bälge oder Eier bezahlt. Die Ausrottung des Riesenalks geschah also keineswegs in Unwissenheit, sondern geradezu vorsätzlich. Um 1840 wurde einer der letzten Riesenalke vor St. Kilda (Schottland) von fünf Männern gefangen: sie sperrten ihn erst drei Tage ein, um ihn danach einfach totzuschlagen — er könnte ja eine Hexe gewesen sein!

Heute finden sich nur noch 80 Stopfpräparate des Riesenalkes, verteilt über die Naturmuseen der ganzen Welt. In der Schweiz gibt es meines Wissens drei Exemplare, nämlich in Lausanne, Neuenburg und Aarau. Wie kommt es nun, dass ausgerechnet das eher kleine Aargauische Naturmuseum eine solche Seltenheit beherbergt? Im Sammlungskatalog des Naturamas finden sich hierzu keine Einträge, denn diese beginnen erst mit dem Jahr 1916. Allerdings ist der Aarau Auk in der internationalen Literatur gut bekannt und wird z.B. in Paul Hahns Buch Where is that Vanished Bird? (1963) als Nr. 55 aufgelistet und als magnificent specimen eingestuft. Die ausführlichsten Angaben bekam ich durch Korrespondenz mit Errol Fuller, Autor des Buches Extinct birds (1987) vorbereitet. Demnach erwarb Bundesrat Frey-Herosé (zu dieser Zeit auch Präsident der ANG. Abb. 11 um 1840 einen Riesenalk von Herrn Michahelles zum Preis von 80 Gulden. Dieser Vogel stammte ziemlich sicher von Island, vielleicht sogar von der Felsinsel Eldey. Etwa im Jahr 1865 soll Frey-Herosé dann das Riesenalk-Präparat dem Museum Aarau vermacht haben — so ist es jedenfalls schon 1885 bei Grieve nachzulesen. Somit ist der Riesenalk im Naturama nicht nur eines der wertvollsten, sondern auch ältesten Objekte.

Abb. 1: Friedrich Frey-Herosé, Mitglied des ersten Bundesrates, ANG-Präsident sowie Vogelliebhaber, welcher seine Sammlung 1865 dem Aarauer Naturmuseum verkaufte.





Männliches Originalpräparat des 1840 ausgerotteten Riesenalks *(Alca impennis).*Foto aufgenommen in der Sonderausstellung FRAGILE des Naturama. Bildautor: Adrian Zwyssig.

#### Bemerkung der Redaktion

Dies ist eine modernisierte Fassung des bereits 1996 in den Aarauer Neujahrsblätter erschienen Artikels von Rainer F. Foelix. Zur Zeit besteht die Möglichkeit den wertvollen Riesenalk als eines von zwanzig Sammlungsobjekten in der Sonderausstellung FRAGILE (27.4.18 bis 7.4.19) zu bestaunen. Mit dem ANG-Mitgliedausweis haben Sie die Möglichkeit das Naturama und dessen Sonderausstellungen kostenlos zu besuchen.

Für interessierte und der englischen Sprache mächtige Leser ist im Folgeartikel die Bestimmung des Geschlechts von Riesenalk anhand der Schnabelform beschrieben. Dies zeigt auf, dass auch heute Sammlungen noch einen nicht zu unterschätzenden wissenschaftlichen Stellenwert haben.



#### Autor:

#### Dr. Rainer F. Foelix

- Arachnologe (Spinnenforscher)
- Konservator Aarg. Naturmuseum/Naturama (1990–2008)
- ehem. Biologie Kantonsschullehrer Neue Kantonsschule Aarau

#### Quellen:

Bent, A. C.: Life histories of North American living birds. Bull. US. Nat. Mus. 107, Washington 1919.

Fuller, E.: Extinct birds. Viking/Rainbird, London/New York 1987.

Grieve, S.: ,The Great Auk, or Garefowl. Grange Publ. Works, Edinburgh 1885.

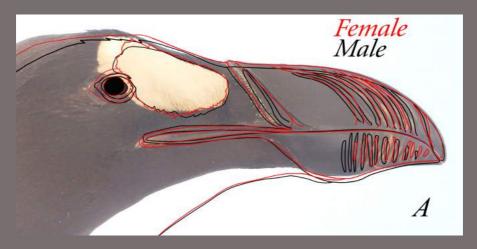
Hahn, P.: Where is that Vanished Bird? Roy. Ontario Mus., Univ. Toronto, 1963.

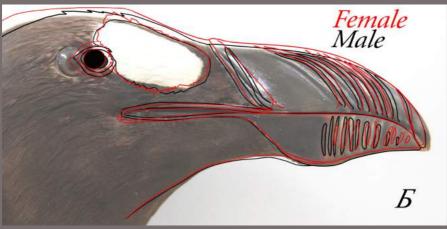
Kartaschew, N. N.: Die Alkenvögel des Nordatlantiks.

Neue Brehm-Bücherei, Ziemsen Verlag, Wittenberg 1960.

Montevecchi, B.: The Great Auk Cemetery. Natural History 8, 1994.







# SEX DETERMINATION IN GREAT AUKS (ALCA IMPENNIS L.) BASED ON BEAK OUTLINES (- AN ATTEMPT)

#### Introduction and Goals

Since 2012, I am developing a new method for remote determination of the sex of monomorphic bird species using the outlines of the beak. The essence of the method, developed on a series of investigations of 300 species of monomorphic and dimorphic species of birds, is presented in the Zoological Journal (Vinogradov, 2014a). To date, we have investigated about 700 bird species using this method. All of the birds studied show benign or profound sexual dimorphism in the outlines of the beak. This dimorphism is supported by statistics, which involve a number of measurements and ratios (Vinogradov, 2012; 2014a, b, c; 2016, 2018; Vinogradov, Zinoviev, 2012; Zinoviev, Vinogradov, 2014).

My method can be applied not only to birds, but also to other animals. It was particularly effective in detecting the sexual and spatial variability of the lower jaw of the Eurasian beaver (Castor fiber) (Korablev et al., 2018).

The present study is aimed to reveal sexual dimorphism in the beak outlines of *Alca impennis*, the extinct representative of the *Alcidae* family. The main points of this research was reported at the Conference and Workshop dedicated to Felix Yanovich Dzerzhinsky in Moscow (Vinogradov A.A., 2017).

#### Materials and Methods

All 79 specimens *A. impennis* existing today were analyzed by photographs, obtained either from museum curators or from open-access internet resources.

Although my method was described in detail elsewhere (Vinogradov, 2014a), a brief sketch is presented in the following.

My method involves two stages. First stage results in obtaining of typical «male» and «female» profile outlines of the beak. These outlines are obtained from numerous individual outlines, drawn over photographs (Fig. 1). Visual differences between «male» and «female» profiles are revealed by superimposing them over each other. Differences thus found are used in the second stage, which involves the Mann-Whitney U-test and the Student's t-test. Selected measurements or ratios are statistically tested.

#### Results

None of the 79 specimens of the Great Auk are reliably sexed. Although historical documents list the sex for 22 specimens, museum records lack the necessary data on how precisely the sex of each specimen was determined.

My analysis revealed two typical profile outlines of the *A. im*pennis beak. First outline is characterized by the relatively higher upper beak, while the second has a relatively higher lower beak (Fig. 2).

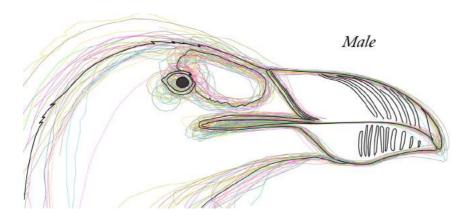


Fig. 1. «Male»profile outline of *A. impennis* (black) based on a number of individual outlines (color).

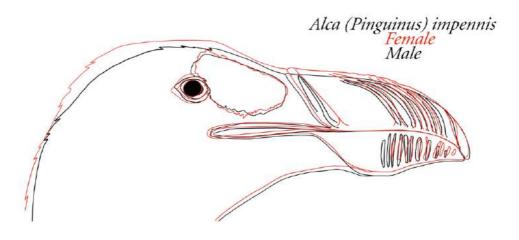


Fig. 2. «Male» (black) and «female» (red) beak profile outlines of *Alca impennis*. Notice the relatively higher lower beak in male and relatively higher upper beak in the female specimen.

Our studies of the closest relatives of the *Great Auk, Alca torda* and *Alle alle,* showed that males in these species have a relatively higher lower beak, while females have a relatively higher upper beak (Vinogradov, 2015a, b). Therefore, it is reasonable to expect the same trait in the extinct *A. impennis.* 

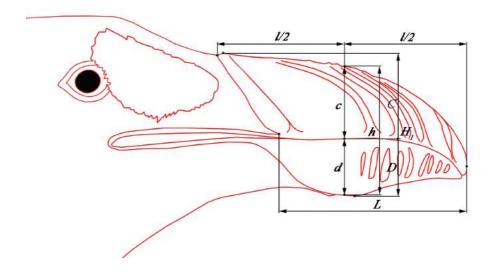


Fig. 3. The measurements of the beak *Alca impennis* determined for the mathematical analysis of the gender differences in the form of a beak: c – from the ridge to the line of clamp of the *maxilla* and the *mandibula* in the middle of the beak; d – from the line of clamp of the *maxilla* and the *mandibula* to the chin in the middle of the beak; C – is the maximum height of the *maxilla*; D – the maximum height of the *mandible*; h - the height of the beak in its middle;  $H_1$  - the maximum height of the beak; L – is the length of the projection of the beak from the front edge of the nostril to the top of the *mandible*; d/c – is the relative height of jaws in the middle of the beak; D/C – is the relative height of the jaws;  $h/H_1$  – is the index of beak stretch in its middle part;  $H_1/L$  – index of beak stretch at its base.

The visual and graphical stage of the study allowed us to identify 49 females and 30 Great Auks males described by the type of beak shape. In addition, the measurements of the beak were taken in a defined way to capture the main features of the beak difference between sexes (see Fig. 3.) for the subsequent mathematical analysis stage of the research.

The type of a male's beak. The male mandibula is higher than the female one (Fig. 4b). The ratio of the height of the mandibula to the height of the maxilla (Fig. 4b) in the middle of the beak is not lower than 0.83. The preapical part of the mandibula (Fig. 4c) from the chin protrusion (Fig. 4d) is clearly concave. The ridge of the maxilla in its main half (Fig. 4f) is almost straight or with a barely noticeable ascent to its base and ends near by the forehead without a prominent protrusion (Fig. 4l).

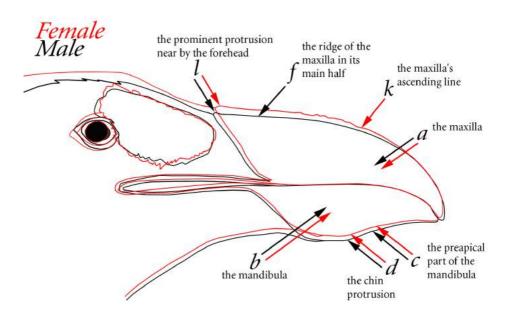


Fig. 4. Key features of males and females A. impennis:  $\mathbf{a}$  – the maxilla;  $\mathbf{b}$  – the mandibula;  $\mathbf{c}$  – the preapical part of the mandibula;  $\mathbf{d}$  – the chin protrusion;  $\mathbf{f}$  – the ridge of the maxilla in its main half;  $\mathbf{k}$  – the maxilla's ascending line;  $\mathbf{l}$  – the prominent protrusion near by the forehead.

The type of a female's beak. The height of the maxilla in relation to the height of the mandibula clearly dominates, especially in its main part. The ratio of the height of the mandibula to the height of the maxilla in the middle of the beak does not exceed the value of 0.82. The ascending line of the ridge of the maxilla (Fig. 4k) at the base of the beak is expressed clearly, is domed, or ends at about the border of the plumage of the forehead by a prominent protrusion. The preapical third of the mandibula is slightly concave or straight.

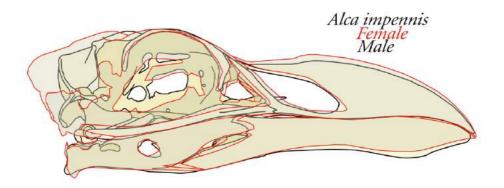


Fig. 5. The combined averaged outlines of the skull profiles of the male and female *A. impennis* for visualization their differences.

When imposing the outlines of the beaks of the Great Auks and fitting them to the same size in the graphic editor, we detected two types of beak shapes for this extinct species. They seem to be characteristic for the sexual dimorphism. In our opinion, for females of Great Auks, the value of the ratio of the height of the mandible to maxilla in the middle of the beak does not exceed the value of 0.82, and for males it isn't less than 0.83. Similar proportions of the mandible and maxilla are the characteristics of the skulls of the Great Auks with jaws devoid of the rhamphotheca (Fig. 5).

Tab. 1: Determination of the sex of Great Auks using the author's methods compared to the documented sex.

Sity (owner)	Number and Name of the AUK by Fuller (1999)	Sexing by documents	Sexing by our method
Aarau	65, AARAU AUK	?	m
Abbeville	25, ABBEVILLE AUK	?	m
Amiens	26, AMIENS AUK	?	f
Amsterdam	56, AMSTERDAM AUK	?	m
Andover	68, CHAMPLEY'S AUK	?	m
Autun	27, AUTUN AUK	M?	f
Berlin	34, BERLIN AUK	?	f
Birmingham	4, CLUNGUNFORD AUK	?	f
Bonn	35, FLOORS CASTLE AUK	M?	f
Brunswick	37, BRUNSWICK AUK	F?	f
Bremen	36, BREMEN AUK	F?	m
City of Brussels	3, BRUSSELS AUK	?	f
Cambridge	5, CAMBRIDGE AUK	?	f
C 1 11 /T 1	69. ROWLAND HILL'S AUK		f
Cambridge (Harvard)	70, WILLIAM BARBOUR'S AUK	?	f
Cardiff	6, VIVIAN HEWITT'S POLTALLOCH AUK	F?	m
Chicago	71. SELYS LONGCHAMPS AUK		f
Cincinnati	72, DAWSON ROWLEY'S CINCINNATI AUK	М?	f
Copenhagen	24, COPENHAGEN'S WINTER AUK		f imm
	23, COPENHAGEN'S SUMMER AUK	?	f ad.
Dresden	38, DRESDEN AUK		f
Dublin	50, IRISH AUK	F	m
Edinburgh	7, EDINBURGH AUK	?	f
Florence	51, FLORENCE AUK	?	f
Frankfurt am Main	39, FRANKFURT AUK	?	f
Graz	1, JOANNEUM AUK	?	f
Glasgow	8, GLASGOW AUK	?	m
Gotha	40, GOTHA AUK	?	m
Hannover	41, HANOVER AUK	?	f
Kiel	42, SCHLESWIG-HOLSTEIN AUK	?	f

Köthen	43, NAUMANN'S AUK	?	m
Lausanne	66, CAPTAIN VOUGA'S AUK	?	m
Leiden	57, LEIDEN AUK	M?	m
Leipzig	44, LEIPZIG AUK	?	f
Le Havre	28, MALHERBE'S AUK	?	f
Lille	29, LILLE AUK	M?	f
Lisboan	80, MUSEUM BOCAGE AUK	F?	f
	13, BULLOCK'S PAPA WESTRAY AUK	M	m
London (Tring)	14, VAN LIDTH DE JEUDE AUK	F?	f
London (11mg)	15, LORD ROTHSCHILD'S AUK	F?	f
	16, LORD LILFORD'S AUK	?	f
Los Angeles	73, DAWSON ROWLEY'S AUK	F?	f
Lund	63, LUND AUK	?	m
Mainz	79, destroyed MAINZ AUK	F?	No photo
Milan	52, COUNT TURATI'S AUK	M?	m
Moscow	61, BLASIUS'S AUK	?	f
Munich	45, MUNICH AUK	F?	f
Munich	46, DUKE OF LEUCHTENBERG'S AUK	M?	m
Nantes	30, VIAN AUK	?	m
Neuchatel	67, NEUCHATEL AUK	?	m
	75, DE RIOCOUR'S AUK	?	m
New York	74, ELLIOT'S AUK	?	f
	76, BONAPARTE'S AUK	?	f
	9, TUNSTALL'S AUK	?	m
Name and Line	9, TUNSTALL S AUK	imm.	imm
Newcastle-upon-Tyne	10, HANCOCK'S AUK	F? ad	f ad.
Norwich	11, NORWICH AUK	?	m
Oldenburg	47, OLDENBURG AUK	?	f
Oslo	58, OSLO AUK	?	f
Paris	31, PARIS AUK	?	m
Philadelphia	77, RIVOLI AUK	?	f
Pisa	53, PISA AUK	?	m
Prague	22, PRAGUE IMMATURE AUK		f imm.
	21, PRINCE OF DENMARK'S AUK	?	f ad.
Reykjavík	49, COUNT RABEN'S ICELANDIC AUK	?	f
Roma	54, PASTOR BREHM'S AUK	?	m
Rouen (Dieppe)	32, JOSSE HARDY'S AUK	?	f
Sankt-Peterburg	62, ST. PETERSBURG AUK	?	f
Stockholm	64, PAYKULL'S STOCKHOLM AUK	?	f
Strasbourg	33, STRASBOURG AUK	?	m
Stuttgart	48, STUTTGART AUK	?	f
Toronto	20, AUDUBON'S AUK	?	m
Turin	55, TURIN AUK	?	f
Vienna	2, VIENNESE AUK	?	m
Washington	78, SMITHSONIAN AUK	?	f
Worksop	17, FOLJAMBE AUK	?	m
Wrocław	59, WROCLAW AUK	M?	m
	60, WROCLAW SPREAD-WINGED AUK	F?	f
York	19, ARTHUR STRICKLAND'S AUK	?	f
Fuller	18, FREDDY BELL'S YORK AUK 12, HOPPA'S AUK	?	m f
	II 14. HUFFA S AUK	- (	1

Already at the visual-graphic stage it was obvious that Great Auks from Dublin, Bremen, Cardiff, Autun, Cincinnati, Bonn and Lille do not correspond to the sexes that were previously assigned to them. The information on the remaining 14 Great Auks, who had sex indication in the historical documents, was confirmed by the author us graphically and mathematically.

At the mathematical stage of the analysis, we used 7 metric parameters (see Fig. 2) and 5 index ratios formed with their use (Tab. 2). It turned out that only the parameter h cannot be a criterion of sexual differentiation of birds of this species. All other metric and index parameters reveal statistical significance of gender differences by Student's t-test and Mann-Whitney U-test, despite the fact that for some of them there are significant overlapping zones of absolute values and noted low accuracy of separation of the sexes on them.

Tab. 2: Values of dimensional parameters and indices for outlines of heads of males (n = 30) and females (n = 49) of Great Auks (males in the size of females).

Parameters		c	d	С	D	h	$H_1$
min-max		2.37-2.75	1,68-2.07	2.86-3.24	1.79-2.07	4.19-4.82	4.81-5.21
		2.19-2.46	2.00-2.17	2.45-2.80	2.02-2.23	4.24-4.61	4.53-4.96
Mean, (m)	Q.	2.51±0.01	1.91±0.01	2.99±0.01	1.95±0.01	4.43±0.02	4.94±0.01
	Š	2.33±0.01	2.08±0.01	2.68±0.02	2.11±0.01	4.42±0.02	4.79±0.02
Variance,	Q.	0.008	0.005	0.006	0.004	0.015	0.006
<b>(D)</b>	ð	0.006	0.003	0.009	0.003	0.008	0.009
Standard deviation, (σ)	4	0.09	0.07	0.08	0.06	0.12	0.08
	ð	0.08	0.05	0.09	0.05	0.09	0.09
Sample standard	2	0.09	0.07	0.08	0.06	0.12	0.08
deviation, (s)	ð	0.08	0.05	0.09	0.05	0.09	0.09
Overlap zone of trait values, pcs.	Ϋ́	15	3	0	9	44	34
	ð	11	17	0	7	30	12
Separation accuracy, %	2	69.39	93.88	100.00	81.63	10.20	30.61
	ð	63.33	43.33	100.00	76.67	0.00	60.00
Overlap interval of trait values, cm.		2.37-2.46	2.00-2-07	0	2.02-2.07	4.24-4.61	4.81-4.96
P(T<=t) by Student		1E-13	1.9E-19	6.04E-21	3E-18	0.6778	6.13E-10
Mann-Whitney U Test (p)		1E-11	1E-12	2.16E-13	1.7E-12	0.3631	1.69E-10

#### Continuation of Tab. 2.

Parameters		L	d/c	D/C	h/H <sub>1</sub>	h/L	$H_1/L$
min-max	Ŷ	5.60-7.00	0.66-0.82	0.58-0.71	0.85-0.94	0.60-0.83	0.70-0.90
	ð	5.83-7.21	0.83-0.99	0.72-0.86	0.88-0.99	0.63-0.75	0.67-0.83
Moon (m)	Υ	6.26±0.05	0.76±0.01	0.66±0.00	0.90±0.00	0.71±0.01	0.79±0.01
Mean, (m)	3	6.49±0.05	0.89±0.01	0.79±0.01	0.92±0.00	0.68±0.01	0.74±0.01
Variance,	2	0.135	0.001	0.001	0.000	0.003	0.003
<b>(D)</b>	3	0.086	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001
Standard deviation,	4	0.37	0.04	0.03	0.02	0.05	0.05
(σ)	ð	0.29	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03
Sample standard	2	0.37	0.04	0.03	0.02	0.05	0.05
deviation, (s)	ð	0.30	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03
Overlap zone of trait	4	42	0	0	40	38	39
values, pcs.	ð	29	0	0	25	30	27
Compandian accuracy 9/	4	14.29	100.00	100.00	18.37	22.45	20.41
Separation accuracy, %	ð	3.33	100.00	100.00	16.67	0.00	10.00
Overlap interval of trait values, cm.		5.83-7.00	0	0	0.88-0.94	0.63-0.75	0.70-0.83
P(T<=t) by Student		0.0029	2.29E-21	9.5E-22	1.59E-05	0.0040	5.41E-07
Mann-Whitney U Test (p)		0.0131	2.01E-13	2E-13	0.0002	0.0021	1.32E-06

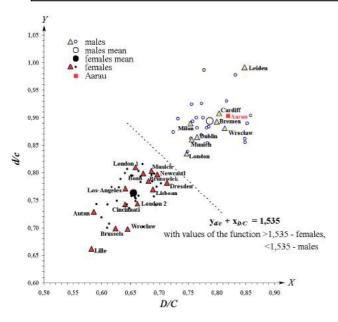


Fig. 6. Positions coordinate values of indices  $\it D/C$  and  $\it d/c$  of specimens of  $\it A. impennis$  with the confirmed and redefined sex.

The absolute values of three parameters revealed two fully separate clusters. These are parameters C, d/c and D/C. The values of these parameters do not overlap for males and females and, accordingly, the accuracy of separation of them is 100% (see the Tab. 2).

The mathematical stage confirmed our assumptions about the discrepancy of sex in the descriptions of birds indicated by us earlier. The basic graph showing the positions of the coordinates of the values of males and females by the D/C and d/c indices convincingly confirms these discrepancies, which we identified already at the visual-graphical stage of our research (Fig. 6). Other graphs of dependencies with respect to size parameters c and d, C and D, and indices h/L and D/C, h/L and d/c,  $H_1/L$  and d/c show an analogous full separation of the sexes according to the critical values of the discriminant functions.

Here we give these discriminant functions (coordinate values of the corresponding parameters in the X and Y axes):

- 1)  $y_c 1.2105x_d = 0.0029$ , with values of the function >0.0029 females, <0.0029 males;
- 2)  $y_C 0.625x_D = 1.5525$ , with values of the function >1.5525 females, <1.5525 males;
- 3)  $y_{h/L} 3x_{D/C} = -1.46$ , with values of the function >-1.46 females, <-1.46 males:
- 4)  $y_{HI/L} 3.4x_{D/C} = -1.679$ , with values of the function >-1.679 females, <-1.679 males;
- 5)  $y_{h/L} 5x_{d/c} = -3.425$ , with values of the function >-3.425 females, <-3.425 males;
- 6)  $y_{HUL} 4x_{d/c} = -2.54$ , with values of the function >-2.54 females, <-2.54 males.

These discriminant equations can be used for this species by other researchers.

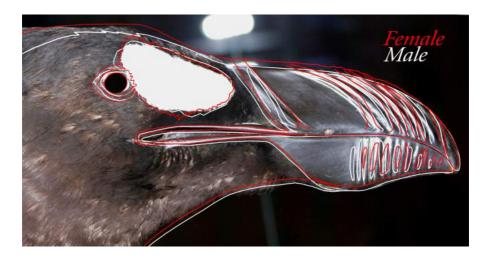
#### Discussion

The method developed by us was successfully tested in the period from 2012 to 2018 on the white-winged tern (Chlidonias leucopterus), white stork (Ciconia ciconia), little auk (Alle alle), razorbill, common redshank (Tringa totanus), eurasian treecreeper (Certhia familiaris), wren (Troglodytes troglodytes), hooded crow (Corvus cornix) and other species of monomorphic birds, as well as on the eurasian beaver (Castor fiber). In the overwhelming majority of cases, we managed to find dimensional characteristics, as well as by indices based on them, to write discriminant equations of paired values of dimensional and index parameters, and were able to reliably determine the sex. This circumstance, as well as a large percentage of specimens of Great Auks, correctly identified by sex by us, regarding records of their gender in historical documents, suggests that our method of determinate of the sex for extinct species of A. impennis is possible.

Below we give an example of determining the sex of a specimen of the Great Auk from Aarau (Stiftung Naturama Aargau, Schweiz). A photograph of the object was kindly provided by Dr. Holger Frick – curator of the museum.

Already at the visual-graphic stage it became obvious that it specimen was a male, since the average outline of a male fits much better into the contours of the beak than the average outline of a female (Fig. 7).

Fig. 7. The combined averaged outlines of the profiles of the head and beak of the male and female over the photograph «The AARAU AUK» {-photo by Andreas Rohner, © Stiftung Naturama Aargau, Aarau, Schweiz).



Tab. 3: Dimensions and Index Parameters for Aarau's Great Auk (Reg.  $N^{\circ}$  Prä-2045)

Parameters (conditionally in cm)							Indice				
c	d	C	D	h	$H_1$	L	d/c	D/C	$h/H_1$	h/L	$H_1/L$
2.36	2.13	2.61	2.14	4.49	4.75	6.21	0.90	0.82	0.95	0.72	0.76

Values of discriminant equations for Aarau's Great Auk (see P.):

- 1) 2.36 1.2105\*2.13 = -0.2184, values of the function < 0.0029 male;
- 2)  $2.61 0.625 \times 2.14 = 1.2725$ , values of the function < 1.5525 male;
- 3) 0.72 3\*0.82 = -1.74, values of the function <-1.46 male;
- 4) 0.76 3.4\*0,82 = -2.028, with values of the function <-1.679 male;
- 5) 0.72 5\*0.90 = -3.78, with values of the function <-3.425 male;
- 6) 0.76 4\*0.90 = -2.84, with values of the function < -2.54 male.

Thus, according to our method of sex determining, the Aarau specimen is male.

Using our method, we also tried to determine the sex of the two last Great Auks, which were killed on Eldey Island in 1844.

In the Museum of Natural History of Denmark (Copenhagen) the damp preparations of the internal organs are stored in alcohol which were taken from these birds. Labels in these preparations indicate that this is a male and a female.

However, there are doubts that these two last birds were a breeding pair, despite the fact that at the time of their capture one of the killers crushed an egg. But did this egg belong to these birds? There are also no sexual organs in the preparations and there is no evidence of the exact determination of their sex.

The skins of these birds were sold and until recently it was not known whether they were preserved at all or stored in private or a museum collection.

Fuller (1999) showed that the most likely candidates for this role are the specimens from museums of Los Angeles and Brussels, but birds from Bremen, Kiel and Oldenburg were also considered as candidates.

Graphical and mathematical stages of the analysis of the head and the beak outlines of all these birds showed that Great Auks from Brussels, Los Angeles, Kiel and Oldenburg are all females, and their beak outlines correspond well to the basic proportions of the averaged beak outline of this sex. Despite the declaration as a female, the Bremen's Great Auk (Reg. N° 2392 Übersee-Museum, Germany; N° 36 by Fuller), all parameters of our study indicated, that the specimen was indeed a male (Fig. 6, 8).

Thomas et al. (2017) sequenced the mitochondrial DNA from the damp preparations of the internal organs of two Great Auks stored at the ZMUC, using tissue from the esophagus of the male and female and the female's heart too. Also they sequenced the genome from tissues of all stuffed birds witch were proposed by Fuller and established the complete identity of the genome of the esophagus of the male from the ZMUC with the genome of fabrics of the Brussels specimen.

Undoubted success is the discovery of the place of the storage of the last Great Auks. However, the method used by the authors does not allow to determinate the sex directly and can only been used to identify the genomes by comparing specimens.

The question of sex determination of the Brussels bird is not completely resolved; there are significant arguments in favor of recognizing the bird as a female. The indirect evidence that this bird can be a female is in the presence of a pronounced gray-serene shade of plumage on the sides (the sign of the female specimen, Rothschild, 1907), the size and volume of the moist preparation of the female's heart (it is much larger than that of a male) and our research. We can not exclude the possibility of confusion in the labels of damp preparations in the past. Errol Fuller expressed similar doubts.

Anyway, the location of the skin of the second of the last Great Auk who lived on Earth remains unknown still so far.

## Acknowledgments

I express my sincere gratitude to all the curators and keepers of the museum collections of the World, who responded to my request and gave all the necessary information and photos of the Great Auks for our research. In particular I like to thank Errol Fuller for the valuable comments and advice he offered.

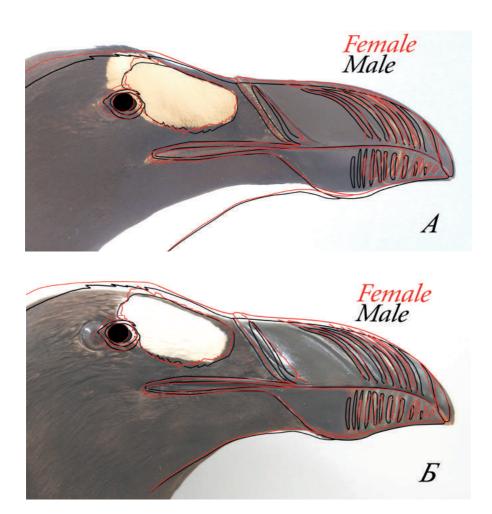


Fig. 8. The combined averaged outlines of the profiles of the head and beak of the male and female over the photographs: A – «The BRUSSELS AUK» (photo by Walschaerts T., © RBINS),  $\mathbf{b}$  – «The BREMEN AUK» (photo by Richelmann, © Übersee-Museum Bremen).

#### Bibliography

Vinogradov A.A., 2017. An attempt of sexing the Great Auk (Alca impennis L.) by outline of the beak. Evolutionary and Functional Morphology of Vertebrates / eds. Popovkina A.B. et al. Conference and Workshop dedicated to Felix Yanovich Dzerzhinsky. Moscow: KMK Scientific Press I td. P. 56-62

Vinogradov A.A., 2012. Bill shape helps in non-invasive determination of sex in monomorphic White-winged Tern (*Chlidonias leucopterus, Sternidae, Aves*) / ed. Haim. A. Zoology in a changing world. How animals respond to human activities. Proceedings of the XXI International Congress of Zoology. Haifa: University of Haifa. P. 119.

Vinogradov A.A., 2014a. A method of identifying sex differences in the bill shape of monomorphic species from the example of the white winged tern (Chlidonias leucopterus, Sterninae) //Zoologicheskij zhurnal. V. 93, Đ 10. P. 1236–1249.

Vinogradov A.A., 2014b. Method of distant sexing of birds: capabilities and advantages // Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya biologiya i ehkologiya. V. 4. P. 30–45

Vinogradov A.A., 2014c. Polovye razlichiya v stroenii klyuva ptic na primere belogo aista (Ciconia ciconia) / Materialy V soveshchaniya «Redkie vidy ptic nechernozemnogo centra Rossii».

M.: Moskovskij gosudarstvennyj pedagogicheskij universitet. P. 163–170. Vinogradov A.A., 2015a. Sexing of the little auk (*Alle alle* L.: Alcidae) by the beak outlines // Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Biologiya i ehkologiya. V. 3. P.

Vinogradov A.A., 2015b. Identifying gender of a razorbill (Alca torda L.) by the shape of its beak / Abstracts 9th International Conferens of European Bird Curators. 12-16 October

Vinogradov A.A., 2016. Sex identification of the common redshank (*Tringa totanus*) by the beak outlines / Materialy 10-j yubilejnoj konferencii Rabochej gruppy po kulikam Severnoj Evrazii. Ivanovo-Melitopol': Ivanovskij gosudarstvennyj universitet. P. 87–94.

Vinogradov A.A. 2018. Sexing some monomorphic species of birds by beak outlines; Morphofunctional approach / eds. Gavrilov V.M. et al. Ornithology: History, Traditions, Problems and Prospects. Materials of the Conference and Workshop. Moscow: KMK Scientific Press Ltd. P. 83-90 (in Russian).

Vinogradov A.A., Zinov'ev A.V., 2012. Predvaritel'noe soobshchenie ob adaptivnosti polovyh razlichij formy klyuva u dvuh vidov yastrebinyh s kommentariyami po ehvolyucii obratnogo polovogo dimorfizma u ptic / Trudy VI Mezhdunarodnoj konferencii po sokoloobraznym i

84-96.

2015. M.: SDM. P. 34-35.

sovam Severnoj Evrazii «Hishchnye pticy v dinamicheskoj srede tret'ego tysyacheletiya: sostoyanie i perspektivy». Krivorozhskij pedagogicheskij institut. Krivoj Rog: Izdatel' FL-P. Chernyavskij D. A. S. 61-64.

Fuller E., 1999. The Great Auk. Illustrated. Southborough, Kent. UK: Privately Published. 450 D.

Korablev N.P., Vinogradov A.A., Zinoviev A.V. 2018. Sexual and geographic variability of the shape of the lower jaw of Castor fiber / Proc. of VII Intern. Symp. Population Dynamics of Hunting Animals in Northern Europe. Petrozavodsk: Karelian Sc. Cent. Rus. Acad. Sci. P. 58-59,176-177.

Rothschild W., 1907. The ixtinct birds: An attempt to unite in one volume a short account of those birds which have become extinct in historical times- that is, within the last six or seven hundred years. To which are added a few which still exist. London: Hutchinson & Co., Paternoster Row, E.C. P. 153–156.

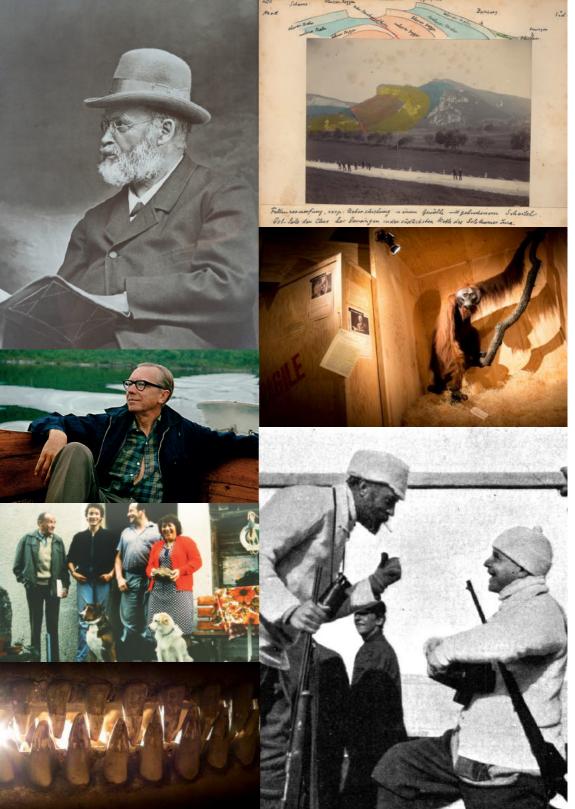
Thomas J.E., Carvalho G.R., Haile J., Martin M.D., Castruita J.A.S., Niemann J., Sinding M-H.S., Sandoval-Velasco M., Rawlence N.J., Fuller E., Fjeldså J., Hofreiter M., Stewart J.R., Gilbert M.T.P., Knapp M., 2017. An ĐAukward' Tale: A Genetic Approach to Discover the Whereabouts of the Last Great Auks. Genes. 8(6): 164. doi:10.3390/genes8060164.

Zinoviev A.V., Vinogradov A. A., 2014. Morphoecological explanations of sexual differenced in bill shape of bowerbirds (Ptilonorhynchidae: Passeriformes) // Ornithological Science. V. 13. P. 9–24.

#### **Author:**

Dr. Vinogradov Andrei Anatolyevich

Senior Lecturer, Department of Biology, Tver State University goodguit@tversu.ru



# SAMMLUNGSOBJEKTE SONDERAUSSTELLUNG FRAGILE

## Neue Sonderausstellung im Naturama: «FRAGILE - gesammelt, gejagt, erforscht»

Von schrulligen Sammlern, zähen Entdeckern, exzentrischen Jägern und unermüdlichen Forscherinnen

Am 27. April 2018 eröffnete das Naturama Aargau seine neue Sonderausstellung «FRAGILE – gesammelt, gejagt, erforscht». Der Sonderausstellungsraum wird zum Sammlungsdepot. Gut geschützt steckt in jeder Frachtkiste ein ganz spezielles Objekt. Für einmal geht es aber nicht um die Biologie, sondern um die Geschichten, Persönlichkeiten und Schicksale hinter diesen Objekten.

Die Ausstellung ist eine Eigenproduktion des Naturama Aargau und zeigt im Kulturerbejahr 2018 die hohe Bedeutung von naturwissenschaftlichen Sammlungen für die Kulturgeschichte eines Landes.

Neugier ist der Anfang jeder Entdeckung. Sie treibt Forscherinnen an, unermüdlich weiter zu fragen. Sie bewegt mutige Entdecker, Krankheit und Entbehrung am Ende der Welt zu ertragen. Sie verleitet Menschen gar, die Erde zu verlassen, um im All nach Leben zu suchen.

Oder doch nicht? Ist es am Ende nur Ruhmsucht, Ehrgeiz, Abenteuerlust oder Broterwerb?

Die neue Sonderausstellung «FRAGILE – gesammelt, gejagt, erforscht» im Naturama Aargau zeigt zwanzig ganz besondere Exponate und lüftet deren Geheimnisse.

Als Stifterin der Hauptsammlung ist diese Sonderausstellung von besonderer Wichtigkeit für die ANG. Aus diesem Grund sind in dieser Ausgabe des Fokus sechs Sammlungsobjekte genauer portraitiert. Lassen Sie es sich nicht nehmen und besuchen Sie die Ausstellung vor Ort.





Friedrich Mühlberg (1840 - 1915): Archiv Stiftung Naturama Aargau / ANG

## Auf der Suche nach Findlingen

Mit einer sperrigen Kamera samt Stativ macht sich Mühlberg um 1885 auf den Weg Beweise zu sammeln. Er will sogenannte «erratische Blöcke» - also Findlinge - kartieren und sie im Bild festhalten. Wider der Lehrbuchmeinung kommt er zum Schluss: «Es gab mehr als nur eine Eiszeit». Eine zu dieser Zeit mutige Aussage und international bahnbrechende Erkenntnis!

#### 500 verschollene Lichtbilder

2017 tauchen über 500 Originalfotos von Mühlberg unerwartet auf. Einige der Fotos zeigen Findlinge, die zu Mühlbergs Erkenntnis führten, dass mehr als nur eine Eiszeit existierte. Diese Ansicht teilen Forscher bis heute. Kennen wir nach aktuellem Wissensstand im Alpenraum doch vier wesentliche Eiszeiten: Günz, Mindel, Riss und Würm.

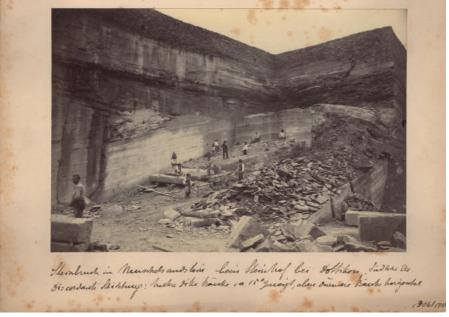
#### Der unkonventionelle Lehrer

Friedrich Mühlberg (1840 - 1915) ist einer der einflussreichsten Geologen seiner Zeit. Er revolutioniert die naturwissenschaftliche Ausbildung an Gymnasien. Er entwickelt die Lehre vom reinen auswendig lernen zum selbständigen Denken und Hinterfragen – häufig draussen in der Natur. Als strenger und fordernder Lehrer folgt er der Devise «beobachten, denken, sprechen». Sein berühmtester Schüler in Aarau ist Albert Finstein.











Peradisme Magalflishbloke (wit & ggm) amblehangson Morseur beun Schwinsons n. Massachach.



Such Panel warer worzielleden Globeter Lewiskle Aumandung muineurtur in Menhuch karfife bei Solokum, mid tellglichen der Shweiz Goody Josell toft. Reference um aleuter

#### Von Sumatra nach Aarau

Schneider erhält diesen Orang-Utan mit 14 weiteren Menschenaffen von ter Meer, dem besten Präparator seiner Zeit. Schneider preist ihn treffend als ein «selten schönes Männchen», von einem «Künstlerdermoplastiker» hergestellt. Er selbst beobachtet und jagt Orang-Utans in Sumatra. Deshalb erkenne er die naturnahe Präparation, die den Orang-Utan «lehrreich für das museumsbesuchende Publikum und insbesondere (...für) Schüler machen».

#### Ein Schatz im Treppenhaus

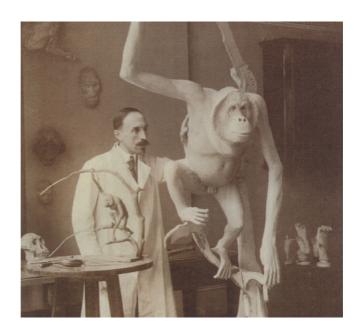
Erst 2016 wird erkannt, dass der Orang-Utan im Naturama vom berühmten ter Meer stammt und damit historisch sehr wertvoll ist. Hermann ter Meer ist einer der ersten, der Tiere nicht einfach ausstopft. Er stellt Dermoplastiken her: Tiermodelle in natürlichen Stellungen, über die eine echte Haut gezogen wird. Weltweit existieren nur noch ein paar hundert Präparate von ter Meer.

#### Der penible Präparator

Hermanus Hendrikus ter Meer (1871 - 1934) stammt aus einer Dynastie von holländischen Präparatoren. 30-jährig ist er bereits international bekannt für seine lebensnahen Präparate. Er fordert eine bessere Ausbildung der Präparatoren, damit sie die Tiere möglichst naturgetreu präparieren. Er bildet 15 Schüler in Leipzig aus und leitet so eine neue Ära der Tierpräparation in Europa ein, die bis heute anhält.

#### Der akkurate Händler

Gustav Schneider (1867 - 1948) ist Zoologe, Präparator und später Präparatehändler. 30-jährig reist er nach Sumatra. Er bleibt gut zwei Jahre, um die Tierwelt zu erforschen, indem er Säugetiere, Vögel, Reptilien und Amphibien sammelt. Dabei schiesst er 12 Orang-Utans und beschreibt ihre Biologie. Er veröffentlicht seine Beobachtungen und verkauft die Präparate.



ter Meer 1918: Familienarchiv James ter Meer







Gustav Schneider (1867–1948): Copyright Naturforschende Gesellschaft Zürich

## Seltene, namenlose Spinnen

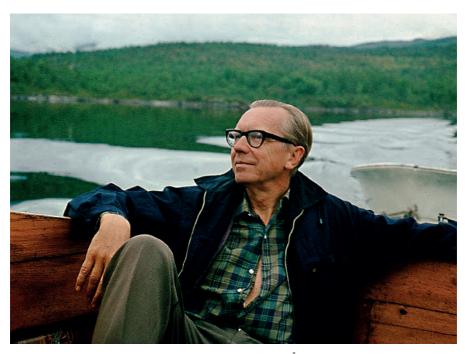
Die Spinnenart Afroneta serrata wurde gleich zweimal entdeckt. Åke Holm sammelt sie 1948 in Kenia auf dem Mount Elgon auf 4'000 Metern Höhe. Eine Kälteinsel, umringt von tropischen Regenwäldern. Einige Spinnen wird er in Gläser sortieren, aber nie beschreiben. 2018 beschreibt Holger Frick einige speziell seltene und bisher unbekannte Arten aus diesen Gläsern in einer wissenschaftlichen Forschungsarbeit.

## Entdeckungen im Museum

In den Sammlungen von Naturhistorischen Museen schlummern Millionen von Objekten, die über Jahrzehnte gesammelt aber nie bearbeitet wurden. Darunter sind abertausende von bisher unbekannten Arten. Gewaltige Schätze an Daten aus vergangenen Zeiten. Sie ermöglichen Rückschlüsse über die Veränderung der Artenvielfalt in Bezug auf veränderte Landnutzung, Klima und vieles mehr.

## Der lässige Dr. Spiderman

Åke Holm (1909 – 1989) reist mit 28 Jahren das erste Mal nach Afrika, um Spinnen zu erforschen. Auf der langen Schiffsreise beginnt er Suaheli zu lernen. 1948 leitet er die schwedische Ost-Afrika Expedition nach Kenia und Tansania. Er sammelt tausende Spinnen in kaum erforschten Bergregionen. Fast alle gehören zu bisher unbekannten Arten. Er ist der einzige Mitarbeiter des Evolutionsmuseums Uppsala (SE). Kein Wunder, schafft er es nur einen kleinen Teil dieser Arten zu beschreiben.



Åke Holm: Fotograf Torbjörn Kronestedt



## Das «kapitale Männchen»

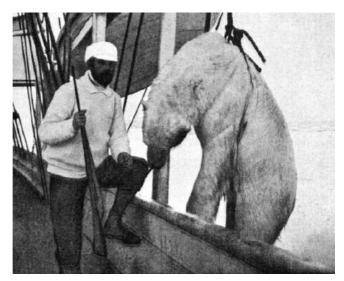
So bezeichnet Lansel seinen Abschuss. Dieser Eisbär ist einer von vier Bären, die er 1907 auf einer Grönland-Expedition erlegt. Auf der Rückreise präpariert der Hofpräparator in Berlin den Bären kostspielig. Lansel stellt ihn später in seinem Palazzo in Graubünden aus. 1960 gelangt er ins Bündner Naturmuseum und 1988 ans Zoologische Museum Zürich.

## Jagdtrophäen der Jahrhundertwende

Naturmuseen beherbergen viele Jagdtrophäen der Jahrhundertwende. Die Jäger jener Zeit sehen sich als mutige Helden ohne kritische Distanz zur Jagd. Gleichzeitig wächst auch das Bedürfnis des Bildungsbürgertums, die Natur zu verstehen und zu schützen. Tiere stehen im Mittelpunkt, nicht die Jäger. So lässt man Tiere erstmals lebensnah in ihrer natürlichen Umgebung präparieren und nicht mehr als reissende Bestien.

## Der selbstgefällige Abenteurer

Antonio Töna Lansel (1865 – 1937) ist kein Wissenschaftler. Er ist das schwarze Schaf einer reichen Bündner Familie. Ein Lebemann, Frauenheld und Abenteurer. So plant er mit drei wohlhabenden Freunden auf eine Jagd nach Grönland zu fahren, fern von lästigen Vorschriften und Gesetzen. Freiheitsliebe, Abenteuerlust und Dekadenz treibt die vier. Für diese Grönland-Expedition sterben 17 Seeleute beim Versuch, das eingefrorene Schiff der Abenteurer zu finden und 101 Tiere im Feuer ihrer Flinten.



Reproduktion aus Alfred Leverkus' Reisebericht



Antonio Töna Lansel (1865 - 1937): Privatarchiv Familie Piguet-Lansel in Sent





Reproduktion aus Alfred Leverkus' Reisebericht

## Meteoriten am Twannberg

Diese Bruchstücke stammen von einem echten Asteroiden. Er war etwa 33'000 Tonnen schwer und bis zu 20 Meter im Durchmesser. Als er vor rund 160'000 Jahren auf die Erde einschlug, zerbrach sein Eisenkern in tausende Stücke, genannt Meteoriten. Sie gingen auf ein riesiges Gebiet im Schweizer Jura nieder. Es handelt sich um eines der bedeutendsten Streufelder Europas.

## Bevölkerung schafft Wissen

Seit der ersten Entdeckung sind in einem Gemeinschaftsprojekt von Wissenschaftlern und leidenschaftlichen Laien über 1'040 Bruchstücke (über 115 kg) gefunden worden. Als erste findet die Bäuerin Margrit Christen 1984 das bisher grösste Stück des Twannbergmeteoriten. Er wog genau 15.915 kg. Forschungsprojekte unter Mitwirkung der Bevölkerung, also «Citizen Science», gewinnen zunehmend an Bedeutung.

## Die findige Bäuerin

Margrit Christen wird am 9. Mai 1984 stutzig und neugierig wegen einem sonderlichen Stein. Am Vortag wurde das Haferfeld tiefer gepflügt als üblich. Die Bäuerin hat schon manchen Stein von ihren Feldern geräumt, aber dieser rostige Brocken ist auffällig schwer. Sie bewahrt ihn auf und bringt ihn später ins Bally-Museum Schönenwerd zum damals einzigen Meteoritenwissenschaftler der Schweiz. Ihre Neugierde wird belohnt und löst eine wissenschaftliche Nachsuche aus.





Margrit Christen und Angehörige: Naturhistorisches Museum Bern





Um was für ein Tier könnte es sich bei diesem Schädel handeln? Die selbe Frage stellen sich zur Zeit viele Ausstellungsbesucher im Naturama.







#### Autor:

## Dr. Holger Frick

- Leiter des Bereichs Museum der (Stiftung) Naturama Aargau
- Arachnologe (Spinnenforscher)
- Vorstandsmitglied Verband der naturwissenschaftlichen Museen und Sammlungen der Schweiz und Liechtenstein
- Vorstandsmitglied der European Society of Arachnology
- Regional correspondent für Liechtenstein der International Society of Arachnology
- Dozent Vorlesung «Biologie der Spinnen» Universität Bern

#### Bildverzeichnis:

Nicht gekennzeichnete Bilder wurden von Adrian Zwyssig und Oliver Haely (Naturama) aufgenommen.





# **UNVERZICHTBARE WILDBIENEN**FRÜHE ARTEN ENTDECKEN (TEIL 2)

#### Frühstarter

Nach einigen frostfreien Nächten und wärmender Frühlingssonne ab 4° Grad starten die ersten Wildbienen-Arten wie Hummeln, Sandbienen oder Mauerbienen in die neue Saison. Sie stärken sich an den ersten Blüten und sind jetzt gerade hier besonders gut zu entdecken. Wo immer sich Blüten mit einem attraktiven Angebot an Pollen und Nektar befinden, sind auch ihre Blumenkinder nicht weit. Hier lassen sie sich gut beobachten.

Die Männchen stärken sich mit Nektar, die Weibchen sammeln fleissig Pollen als Nahrung für ihren Nachwuchs. Geschickt werden Blüten umklammert, um mit dem Rüssel tief in die Blüte einzutauchen und zum süssen Nektar zu gelangen. Mit akrobatischem Geschick positionieren sich Weibchen unter den Staubbeuteln, schaben den Pollen je nach Art an Bauchbürste oder Beine, klopfen ihn gut an und fliegen weiter...

Bei den domestizierten Honigbienen sind erste Späherinnen unterwegs und halten nach ersten Bienenweiden Ausschau. Sie starten jedoch erst bei einer Temperatur von etwa 12° Grad.

#### Frühblüher unter den Bienenweiden

Diese Bienenweiden sind für die frühen Arten besonders wichtig und wertvoll: Schneeglöckchen, Krokus, Blaustern, Traubenhyazinthe, Weiden, Löwenzahn, Lungenkraut, Schlehe, Schlüsselblume, Taubnesseln, Günsel, Blaukissen, Lerchensporn, Kornelkirsche, Huflattich etc.

## Häufige frühe Wildbienen-Arten zum entdecken



Furchenbiene am Schneeglöckchen



Baumhummel-Königin am Schneeball



Blauschwarze Holzbiene wärmt sich an Hauswand



Wespenbiene am Lungenkraut



Schmalbiene an Schlüsselblume



Furchenbiene wärmt sich am Finger



Schmalbiene am Huflattich



Gehörnte Mauerbiene an Traubenhyazinthe



Erdhummel kommt aus ihrem Winterquartier



Paarung der Roten Mauerbiene auf Gänseblümchen



Weiden-Sandbiene an der Weide



Paarung bei den Frühlings-Seidenbienen



Blutbiene auf der Suche nach Wirtsnestern



Sandbiene am Krokus



Wiesenhummel an Blaustern



Frühlings-Pelzbiene am Beinwell



Trauerbiene an Lungenkraut



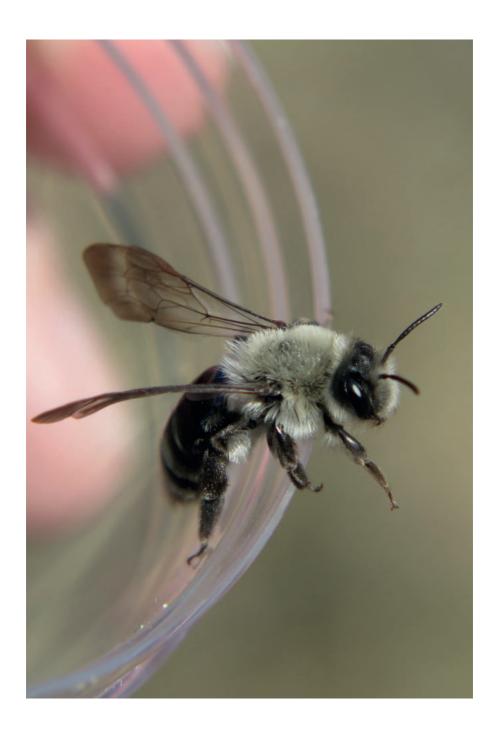
Schmalbiene an Schlehe



Schmalbiene an Wildtulpe



Sandbiene an Gartenschaumkraut





## Weitere Informationen

www.wildBee.ch

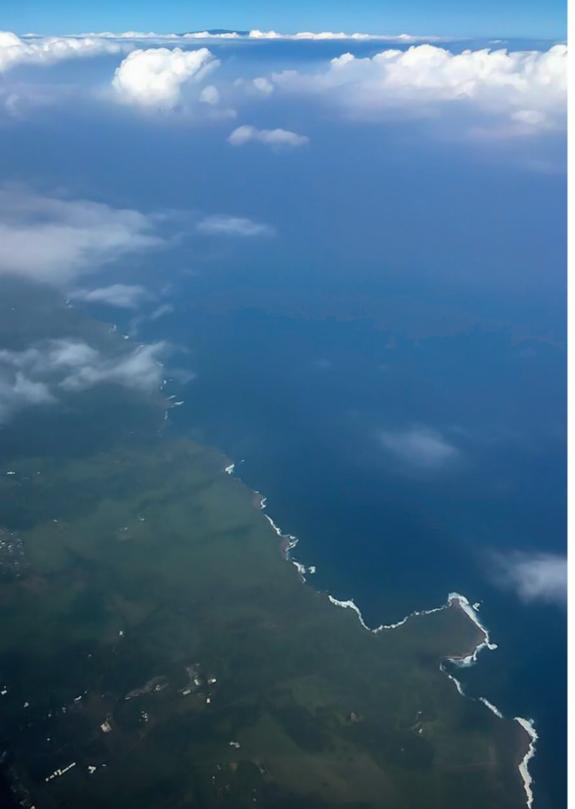
Der Wildbienen-Schaugarten von wildBee in Leutwil zeigt verschiedene Nistplätze und bietet an monatlichen Erlebnistagen (nächstmals am Samstag, 30.3.2019 von 13 - 17 Uhr) viel Inspiration für die Förderung von Wildbienen.

## Autorin: Deborah Millett

- Mitglied der ANG
- Seit 2011 Präsidentin des Organisation wildBee.ch
- Selbständige PR-Fachfrau

## Quellen:

Alle Fotos wildBee.ch



# BIG ISLAND- HAWAIIS GRÖSSTE INSEL

Endlich war es soweit. Vor einem Jahr haben wir Unterkunft und die Flüge nach Hawaii gebucht.

Hawaii, das Inselparadies im pazifischen Ozean aus über 130 Inseln und der jüngste Bundesstaat Amerikas, ist im wahrsten Sinne ein Flug um die halbe Welt. Aber jede Minute wert, nur schon beim Anblick der Inselgruppen aus dem Flugzeug beim Anflug auf Big Island, der den Bundesstaat namensgebenden Insel Hawaii mit über 10'000 km². Im krassen Gegensatz dazu steht die ca. neunmal kleinere Insel O'ahu, welche die Bundeshauptstadt Honolulu und fast 1 Million Einwohner beheimatet. Dies trägt ihr auch den offensichtlich zutreffenden, umgangssprachlichen Namen «The Gathering Place» (dt. Versammlungsplatz) ein.

Gleich beim Aussteigen am Flughafen in Kona war die ganze Hektik und der Alltagsstress weg. Der kleine, aber gut organisierte Flughafen besteht aus den typischen Südseehütten, so wie man sie aus den Filmen kennt: ein gemütlicher Betrieb, aber sehr effizient.

Unser eigenes kleines Heim in der Zeit war ein Haus in Waikoloa Village, ca. 50 km nördlich vom Flughafen. Vom Sitzplatz aus konnte man bei schönem Wetter die Nachbarinsel Maui sehen. Und wie so alles in Hawaii war auch dieser Garten üppig bewachsen mit einheimischen Hibiskusbüschen. Hibiscus brackenridgei (auf Hawaiianisch: ma'o hau hele) ist dabei die nationale Blume seit 1988 und Bestandteil diverser Ornamente an Häusern.



Abb. 1b: Die Nationalblume, der Hibiscus brackenridgei.

Die Nähe Hawaiis zum Äquator erkannte man bereits am ersten Abend. Nach einem der legendären Sonnenuntergänge wurde es innert kürzester Zeit zappenduster.

Der erste Ausflug ging in den Norden der Insel. Schon die Fahrt war ein Ereignis, mit dem Pazifik zur linken Seite und der wunderschönen Landschaft Big Islands. Ein erstes Highlight war der über 4000 m hohe Mauna Kea (dt. weisser Berg), der grösste Berg Hawaiis und bei Berechnung vom Meeresgrund aus auch der grösste Berg der Erde mit über 10'000 Metern. Er entstand, wie die gesamte Inselgruppe, aus einem Hotspot und sackte in der Zwischenzeit über 6000 Meter unter das Landniveau ein. Im Unterschied zu seinem Nachbarn, dem Mauna Loa, ist der Mauna Kea seit über 4000 Jahren nicht mehr aktiv und gilt daher als schlafender Vulkan.

Jedem bewanderten Bergsteiger ist bekannt, dass man einen Aufstieg auf die Spitze nicht sofort machen kann, daher war ein 2-stündiger Zwischenstopp im Besucherzentrum auf 2800 Metern nötig. Der Zwischenhalt ist jedoch lohnend, da sich hier alles um Astronomie dreht und man jede mögliche Information über die verschiedenen Observatorien auf dem Gipfel erhält. Nebst einem 4-Radantrieb ist es zudem empfehlenswert, möglichst früh bereits da zu sein, bevor ganze Busladungen von Touristen den Weg nach oben finden. Trotz mangelnder befestigter Strassen ist der Aufstieg machbar und eröffnet einem immer wieder eine traumhafte Aussicht auf den Pazifik, mit dem Highlight auf dem Gipfel selbst, dem Mauna-Kea-Observatorium.

Das Mauna-Kea-Observatorium ist ein Zusammenschluss mehrerer Universitäten aus 11 Ländern, welche auf der Bergspitze 13 Teleskope unterschiedlicher Grösse und Art betreiben. Besonders herausragend sind dabei die zwei Keck-Teleskope mit einem Spiegeldurchmesser von 10 Metern, welche bis Juli 2017 die grössten Teleskope der Welt waren. Das Keck 1 Observatorium ist frei zugänglich und gibt einem einen guten Einblick in die Arbeit von Astronomen auf dem Gipfel. Weitere Informationen zur Arbeit in den Keckobservatorien erhält man im entsprechenden Besucherzentrum in Waimea, welches wir an einem anderen Tag besuchten.



Abb.2: Das Mauna-Kea-Observatorium auf dem Mauna Kea. Die beiden Teleskope rechts und mittig sind Keck 1 und Keck 2, links das Subaru Teleskop.

Das Mauna-Kea-Observatorium forscht in diversen Bereichen der Astronomie, von der Beobachtung von Asteroidenschwärmen (Pan-STARRS) hin zur Entdeckung von bewohnbaren Exoplaneten und der Evolution des Universums. Die neuste Zugabe zum Observatorium, das geplante Thirty Meter Telescope (TMT) ist momentan juristisch blockiert, da es auf einem für die Einheimischen heiligen Gebiet steht und einheimische Vogelpopulationen potentiell gefährden könnte.

Neben den Sternwarten liegt ein zweiter kleiner Gipfel, der für die Hawaiianer ein sehr heiliger Platz ist. Es ist zwar erlaubt, auf den kleinen Gipfel hinaufzugehen, aber das sollte man aus Respekt nicht tun. Dafür hat man ein unvergessliches Panorama auf den Pazifik, Big Island und den Mauna Loa, der zweithöchste und immer wieder aktive Vulkan auf der Insel

Die nächste Haltestelle war das Pololu Valley (dt. Speer-Tal) mit einem der schönsten Aussichtspunkte der Insel und direktem Ausblick auf den Pazifik am Ende des Tals. Eine Besonderheit des Tals ist der schwarze Strand an der Küste, welcher jedoch all die Strapazen den steilen Weg hinunter absolut wert war. Nach der Rückkehr vom Strand wieder hinauf zum Ausgangspunkt, kam eine Erfrischung, in Form einer von jungen Hawaiianern verkauften Kokosnuss, genau richtig.

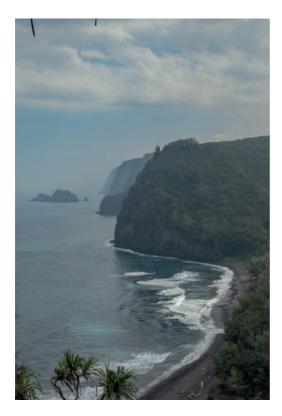


Abb.3: Der Strand am Ende des Pololu Valleys ist bekannt für seine schwarze Farbe.

Der Rückweg führte uns auf einem längeren Weg entlang der Nordküste bis kurz vor die Stadt Hilo, dem Bezirksort des Hawaii County und die grösste Stadt auf der Insel mit ca. 44'000 Einwohner. Die Stadt beheimatet das Pacific Tsunami Museum, da Hilo 1946 und 1960 von zwei schweren Tsunamis mit 160 bzw. 60 Toten heimgesucht wurde. Der Vorfall von 1946 führte zur Gründung des Pacific Tsunami Warning Centers, welches heute für den Schutz der Inselgruppe sowie der Westküste der USA vor Tsunamis verantwortlich ist und international mit anderen Warnzentren im Pazifik zusammenarbeitet. Das Imiloa Astronomy Center of Hawaii (Imiloa, dt. entdecken von neuem Wissen) befindet sich ebenfalls in Hilo und dient der Vermittlung von astronomischen Wissen, vor allem aus dem angrenzenden Mauna-Kea-Observatorium, aber auch den astronomischen Erkenntnissen der polynesischen Urbevölkerung, welche damals mithilfe der Astronavigation den Pazifik bereisten und eine bemerkenswerte Kenntnis über die Astronomie hatten.

Unser nächster Ausflug führte uns Richtung Süden zur Kealakekua Bay. Diese Bucht ist einerseits sehr berühmt für ihre Vielfalt unter Wasser, andererseits aufgrund ihrer historischen Bedeutung. Am 14.2.1779 wurde hier Captain James Cook getötet, nachdem er für die Hawaiianer heiliges Holz gestohlen hatte, um den Masten seines Schiffes zu reparieren. In der darauffolgenden Konfrontation wurde er durch einen lokalen Häuptling mit einem Dolch erstochen, welcher diesen zuvor aus einem Handel mit dem Captain erworben hatte. Dieser erste Kontakt eröffnete die darauffolgenden Jahrzehnte mit Kontakten zwischen den Einheimischen und Briten bzw. Amerikaner. An der nördlichen Spitze der Küste erinnert das Captain Cook Memorial an die folgenreiche Konfrontation

Ebenfalls im Süden befindet sich der White Sand Beach in Kona, einem kleinen aber weltberühmten Strand für Surfer. Die messerscharfen Lavasteine sollte man jedoch nicht unterschätzen. Ebenfalls sehr empfehlenswert ist der Hapuna Beach für einen gemütlichen Strandtag.

Ein weiteres Naturschauspiel auf Big Island sind die Akaka (dt. trennen, teilen) und Rainbow Falls im östlichen Teil der Insel. Der Akaka Falls State Park bietet eine reichhaltige botanische Anlage, mitunter natürlich gesäumt von Hibiskusblüten, deren angenehmer Duft die Luft erfüllte. Ein besonderes Merkmal des Parks sind die endemischen 'o'opu'alamo'o, Fische aus der Ordnung der Grundelartigen, welche in den Gewässern oberhalb des Wasserfalls leichen und über den 150 Meter hohen Wasserfall zur Reifung in den Ozean gelangen.

Auf der kurzen Weiterfahrt machten wir Halt beim Rainbow Fall. Er ist etwas weniger hoch als der Akaka Fall (30 m), aber hier ist das Spezielle, dass man bei schräge einfallendem Sonnenlicht den namensgebenden Regenbogen im Wasser sieht. Die ganze Anlage ist etwas kleiner als beim Akaka Fall, aber es hat genauso viele Pflanzenarten und Palmen wie in der botanischen Anlage des Akaka Falls.



Abb. 4: Rechts: Der Akaka Fall mit seinen imposanten 135 Metern Gefälle.

Unten: Der Rainbow Fall, bei welchem bei gutem Wetter ein Regenbogen erkennbar ist.



Der letzte Ausflug unserer Reise ging in den Süden, genauer gesagt zum Kilauea Krater. Der Kilaueavulkan ist nach wie vor sehr aktiv (siehe Mai 2018). Aus dem Krater stieg Rauch und man sah den Austritt schwefeliger Verbindungen. Der aktive Vulkan ist in diesem Gebiet nicht «nur» am Krater aktiv, es gibt hier immer wieder Risse auf den Strassen oder auf den Wegen, wo heisse Lava austritt. Dies stellte insbesondere im Mai 2018 im Südosten der Insel ein Problem dar. Die rege Aktivität des Vulkans kann in der Nacht vom Besucherzentrum hervorragend beobachten

Im Volcano Besucherzentrum konnten wir uns über die geologische Geschichte der ganzen Inselgruppe informieren. Nebst diversen geologischen Ausführungen zur aktuellen Entwicklung der Hawaiianischen Inselgruppe, welche weiterhin stetig wächst, gab es die Möglichkeit, einen Lavatunnel zu besichtigen. Das ist eine Röhre, die von einem Lavastrom nach aussen rasch abkühlte und erstarrt, während das heisse und glühende Material innen weiterfliesst. Weitere Vulkanführungen unterschiedlicher Länge werden hier angeboten... und eine ordentliche Menge Wasser sollte man auf jeden Fall mitnehmen. Es könnte etwas wärmer werden.

Die zwei Wochen voller Highlights neigten sich bald dem Ende zu. Es ist eine wunderbare Insel, die sehr viel zu bieten hat. Von Astronomie über Botanik zur einer unglaublichen Fauna bis hin zu traumhaften Sandstränden bieten die Inseln von Hawaii alles. Und so kitschig das manchmal in den Ferienkatalogen aussehen mag, jede Sekunde auf diesen Inseln ist es wert, gelebt und erlebt zu werden. Glücklicherweise gibt es ja noch ein paar Inseln mehr, die es zu entdecken gilt. Mahalo nui loa, a hui hou aku, hawai'i.



Abb. 5: Einer der vielen magischen Sonnenuntergänge auf Big Island.

#### Autorin:

#### Sarah Haller

- Lehre als Laboristin und eine Zweitlehre als Chemielaborantin
- Matura an der Aargauischen Erwachsenen Matur
- seit über sieben Jahren an der ETH in der Forschungsgruppe von Prof. Gisbert Schneider
- Daneben Studium im Gebiet: naturwissenschaftliche Archäologie an der Uni Basel
- Mitglied der Astronomischen Vereinigung Aarau regelmässige Führungen in unserer kleinen Sternwarte



## MATURAARBEITSPRÄMIERUNG 2018: HERAUSRAGENDE NATURWISSEN-SCHAFTLICHE ARBEITEN IM FOKUS

Am 25. Mai wurde an der Kantonsschule Wettingen die Prämierung der Maturaarbeiten unter Federführung der Kulturstiftung Pro Argovia, der ANG und der Historischen Gesellschaft des Kantons Aargau (HGA) gefeiert.

Im Jahr 2018 bot die historisch wertvolle Aula der Kantonsschule Wettingen der perfekte Standort, um die wiederum zahlreich eingereichten und ausgezeichneten Maturaarbeiten zu prämieren. 11 der 26 eingereichten Arbeiten der sieben Kantonsschulen des Kt. Aargaus entstammten dabei dem naturwissenschaftlichen Umfeld, was besonders erfreulich war. Von ökologischen Themen wie der Grundwasserverschmutzung durch Mikroplastik über biologische Themen wie innovative Biomaterialien bis hin zu anspruchsvollen physikalischen Themen wie der quantenphysikalischen Beschreibung des Wasserstoffmolekülions wurde alles abgedeckt. Dabei zeigten die Arbeiten einen hohen Grad an Engagement und kritischer Auseinandersetzung mit den zugrundeliegenden Materialien sowie den geschaffenen Ergebnissen aus. Die wichtigste Grundlage des wissenschaftlichen Arbeitens, die konstruktive Kritik am eigenen Vorgehen und Ergebnissen, zeichnete sich durchwegs aus, und ist bereits auf dieser Stufe gut verankert. Die hervorragenden Leistungen der Nominierten wurden auch vom zuständigen Regierungsrat für Bildung, Alex Hürzeler, mit den entsprechenden Worten an der Feier gewürdigt.

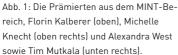
Aus dem Bereich der MINT-Fächer (MINT: Mathematik, Informatik, Natur- und technische Wissenschaften) wurden in diesem Jahr wiederum drei Arbeiten ausgezeichnet:

- Florin Kalberer: Enzybiotische Verpackung Untersuchung der Einschlussrate und der Freisetzungsdauer von Lysozym in einem stärkebasierten Hydrogel als grundlegendes Konzept für ein antibakterielles Lebensmittelverpackungsmaterial, Neue Kantonsschule Aarau
- Michelle Knecht: Auswirkung von BFF-Blühstreifen für Nützlinge im Kohlanbau auf die Artendiversität von Bienen (Apoidea), Kantonsschule Wettingen
- Alexandra West & Tim Mutkala: Mission Reset (Arcade Game),
   Kantonsschule Baden

Die Arbeit von Florin Kalberer widmete sich einem äusserst innovativen Thema, das uns tagtäglich betrifft: Nahrungsmittel und die Haltbarkeit hiervon. Die Haltbarkeit diverser Nahrungsmittel ist in erster Linie limitiert durch den Befall von Mikroben wie Bakterien und Pilzen. Eine neue. innovative Möglichkeit, die Haltbarkeit dann zu verlängern, ist die Verwendung von Verpackungsmaterial, welches zusätzlich auf eine natürliche Art und Weise eine antibiotische Wirkung ausübt, ohne für den Konsumenten gefährlich zu werden. Eine Möglichkeit hierfür bietet das Eiweiss Lysozym, welches die Zellwände von Bakterien auflöst, selbst aber absolut natürlich ist, denn es ist in unserer Tränenflüssigkeit enthalten. Wichtig für solch eine Verpackung ist auch, dass der antibiotische Stoff gut eingepackt wird und über einen gewissen Zeitraum freigesetzt wird. Hierfür verwendet man typischerweise Gele aus Stärke, welche eine hohe Aufnahmekapazität haben und für den Menschen ebenfalls sehr gut verträglich sind. Florin Kalberer konnte erfolgreich nachweisen, dass das verwendete Hydrogel in der Lage ist, Lysozym aufzunehmen

und auch über den gewünschten Zeitraum freizusetzen. Ausserdem brillierte seine Arbeit durch einen sehr hohen Grad an Wissenschaftlichkeit und einer extensiven, punktgenauen Literaturrecherche, um seine Erkenntnisse bestens zu motivieren und schliesslich auch zu klären.





Die Preise wurden jeweils von Regula Laux (Bild oben) und Ruedi Bürgi (unten rechts) von der Kulturstiftung Pro Argovia überreicht.





Michelle Knecht widmete sich dem ökologisch hochaktuellen und wichtigen Thema der Artendiversität von Bienen zu. BFF-Blühstreifen (BFF = Biodiversitätsförderflächen) werden abseits von landwirtschaftlich genutzten Flächen aufgebaut, um den Landverlust durch die Landwirtschaft zu kompensieren, und sollen dadurch auch den Bienen mehr Fläche mit den für sie interessanten Blüten geben. Die Autorin untersuchte an mehreren Standorten im Oberaargau und in der Westschweiz derartige Flächen in Gebieten mit Kohlanbau und erfasste dabei über 6000 Wildbienen. Sie bestimmte dabei 79 Arten und kam zu der äusserst interessanten. Feststellung, dass die Blühstreifen die Individuenzahl positiv beeinflusste, nicht jedoch die Artenanzahl. Die Zusammensetzung der Artengemeinschaft war dabei vorwiegend von der Region der Untersuchung abhängig. Diese und weitere Erkenntnisse der Arbeiten zeigen klar und systematisch den positiven Nutzen solcher Blühstreifen für Nützlinge auf. Michelle Knecht brillierte dabei mit einer sehr umfangreichen, wohlbedachten Analyse und experimentellen Durchführung in ihrer Arbeit und stand damit Arbeiten auf universitärem Niveau in nichts nach.

Alexandra West und Tim Mutkala verbanden eine nachdenkliche ökologische Kritik, liebevolle und detaillierte Kunst sowie herausragende Programmierfähigkeiten in ihrem Arcade Game, Mission Reset. In einer apokalyptischen Welt, die sich aufgrund der Umweltverschmutzung ihrem Ende zu neigen scheint, nimmt es ein Herrscher auf, seinen Schützling auf eine Mission zu schicken, den Resetbutton, also den Knopf, um alles neu zu starten, zu finden. Ganz im verpixelten Stil eines 90er-Jahre Arcade Games, wie man sie damals in Spielhöhlen spielte. führt man diesen Charakter durch eine äusserst liebevoll, detaillierte Landschaft und wohldurchdachte Story mit einigen verblüffenden Wendepunkten. Die Autoren setzten dabei auf Authentizität in jedem Aspekt des Spiels: Auf Eisflächen rutschte man aus, Wolken liessen beim Draufhüpfen nach und jede Hauptfigur braucht auch ein Dilemma in seinem Leben. Und wenn man dann das Ende des Spiels erreicht hat, den Resetknopf gedrückt hat, bleibt man weiterhin mit Fragen zurück, die einen beschäftigen. Die Autoren haben es durch ihr ausgeklügeltes Spiel geschafft, die Brisanz des Klimawandels und die dabei teilweise ignoranten Herangehensweisen politischer Führungen auf spielerisch ansprechende Weise zu thematisieren, ohne die Problematik zu banalisieren. Mit diesem Mittel boten die Autoren ein Werkzeug in die Hand, wie man die Thematik auch aus der gelegentlich etwas trockenen wissenschaftlichen Diskussion direkt dem Alltagspublikum eröffnen kann, und dabei die richtigen Fragen beim Spielenden hinterlässt.

Die ANG ist hocherfreut über die hohe Zahl an MINT-Arbeiten und gratuliert den Prämierten ganz herzlich für ihre hervorragenden Leistungen.

Maturaarbeitsprämierung: Die ANG, Kulturstiftung Pro Argovia und HGA organisieren seit 13 Jahren die Prämierung von Maturaarbeiten im Kt. Aargau. Hierbei reichen die sechs Kantonsschulen sowie Aargauische Maturitätsschule für Erwachsene jeweils max. 4 Arbeiten zur Bewertung ein.

Eine Jury aus Mitgliedern aller Fachbereich von Musik über Gesellschaftswissenschaften bis zu den MINT-Gebieten bestimmt in einem breit abgestützten Prozess die prämierten Arbeiten. Die Prämierung findet jeweils Mitte bis Ende Mai in einer turnusbestimmten Kantonsschule statt. Die nächste Prämierung findet in der Kantonsschule Baden statt.

#### Autor:

#### **Cyrill Brunner**

- Doktorand Institut für Pharmazeutische Wissenschaften ETHZ
- Eidg. Dipl. Apotheker und MSc. Pharmazeutische Wissenschaften ETHZ
- Matura an KS Wohlen
- Seit 2010 im Vorstand der ANG tätig (Vorträge und Exkursionen)



# 100% reiner Wasserstrom.

Naturstrom, produziert im Eniwa Kraftwerk an der Aare.







## **IMPRESSUM**

## **FOKUS**

#### SCHLUSSREDAKTION ANG

Sophia Pantasis Adrian Zwyssig

#### Grafik & Design

Veronika Pantasis

#### KONTAKT

Sophia Pantasis, Adrian Zwyssig praes@ang.ch

#### **FOTONACHWEIS**

Abbildungen ohne Quellenangabe sind von Mitgliedern der ANG aufgenommen worden oder mit Genehmigung der Autoren abgedruckt. Für einzelne Bilder wurde eine Benutzungslizenz von Getty Images Deutschland GmbH oder shutterstock erworben.

#### **AUFLAGE**

600 Exemplare

#### Druck

Onlineprinters GmbH, Rudolf-Diesel-Strasse 10, 91413 Neustadt a.d. Aisch, Deutschland

#### PRODUKTION

Aargauische Naturforschende Gesellschaft, 5000 Aarau

#### COPYRIGHT

Alle Rechte vorhehalten

ISSN: 2297-4962

## **ANG**

#### **PRÄSIDIUM**

Sophia Pantasis, Adrian Zwyssig

#### **FINANZEN**

Ursula Fischer

#### **HOMEPAGE**

Philippe Juon

#### **SCHULPROJEKTE**

Fritz Wenzinger

#### SCIENCE CORNER

Philippe Juon, Fritz Wenzinger

### **VORTRÄGE/EXKURSIONEN**

Cyrill Brunner

#### MARKETING/SPONSORING

Andrin Wacker

#### **AKTUAR**

Alois Zwyssig

#### STIFTUNGSRAT NATURAMA

Walter Fasler. Ruedi M. Füchslin

#### **Delegierte SCNAT**

Sophia Pantasis, Adrian Zwyssig

Wo das Gelbe vom Ei zählt und nicht das Blaue vom Himmel, bin ich am richtigen

