



# Bulletin 1/2009

• Editorial	1
• Weniger Bekanntes zu Darwin	4
• <i>Wollemia nobilis</i> – ein neues ‚lebendes Fossil‘	7
• Zufall und Auslese bei Darwin	12
• Einladung zur ordentlichen Generalversammlung 2009	15
Rechnung / Budget 2008 / 2009	16
Protokoll der GV 2008 vom 12.3.2008	18
• Veranstaltungen	22
• ... und Darwin hat doch recht ...	23
• Ölrusch – eine Ausstellung für Nüchterne	24
• Interview:	25
Fredy Schaeren – „Fredy Biber“ aus Turgi	

Mitglied der

sc | nat <sup>sw</sup>

Swiss Academy of Sciences  
Akademie der Naturwissenschaften

## Vorstand 2008/2009

### Präsident

Stephan Scheidegger, Hölli 24c, 5504 Othmarsingen P 062 896 07 70

### Vizepräsidentin

Annemarie Schaffner, Im Wygarte 3, 5611 Anglikon 056 622 64 25

### Aktuar

Flavio Rohner, Gehrenholzstr. 20, 8055 Zürich P 044 342 28 77

### Kassier

Lorenz Caroli, Kirchrain 4, 5113 Holderbank 062 893 43 30

### Vortragsprogramm

Flavio Rohner, Gehrenholzstr. 20, 8055 Zürich P 044 342 28 77

### Homepage

Gerold Brändli, Schanzmättelistrasse 27, 5000 Aarau

### Bulletin

Markus Meier, Schanzmättelistrasse 37, 5000 Aarau

### Beisitzer

Rainer Foelix, Schanzmättelistrasse 15, 5000 Aarau

Peter Wyss, Rütliweg 3, 5000 Aarau

### Mitglieder Stiftungsrat Naturama

Annemarie Schaffner, Hans Moor

### Delegierte SCNAT

Stephan Scheidegger, Ersatz: Annemarie Schaffner

### Bibliothek und Lesekreis

Annemarie Holliger, Hammer 16, 5000 Aarau

## Impressum

### ANG-Bulletin 1/2009, 13. Jahrgang

<b>Auflage</b>	400 Ex.	<b>Druck</b>	Repro Rohr Aarau
<b>Redaktion</b>	M. Meier	<b>Abo</b>	Im ANG Jahresbeitrag inbegriffen
<b>Produktion</b>	M. Meier	<b>Internet</b>	www.ang.ch
<b>Adresse</b>	Postfach 2126 5001 Aarau		

**Redaktionsschluss Bulletin 2/2009** 19. September 2009

## Editorial

Am Anfang war das Wort, und das Wort war bei Gott, und Gott war das Wort. [...] Alle Dinge sind durch dasselbe gemacht, und ohne dasselbe ist nichts gemacht, was gemacht ist...

Diese Worte stammen aus dem Prolog des Johannes-Evangelium. Sie passen zu einer Diskussion, die schon lange vor dem Darwinjahr (also 2009) lanciert wurde: Hat Gott die Welt erschaffen oder etwa der Zufall? Als Naturwissenschaftler habe ich mit den häufig genannten Antworten auf diese Frage so meine Mühe. Es beginnt schon bei der Frage selbst. Der Zufall kommt als schöpfende Kraft eigentlich nicht in Frage. Zufälligkeit ist eine Sache der Auswahl. Als zufällig bezeichnen wir Prozesse, bei denen (viele) Einflussfaktoren in einer unvorhersehbaren Weise zusammenwirken oder zu einem unvorhersehbaren Ergebnis führen. Es ist letzten Endes unser Unvermögen, alle Dinge (Systeme) dieser Welt deterministisch zu beschreiben. Dabei ist es erstaunlich, dass selbst im Mikrokosmos der Zufall zu regieren scheint. Die Wellenfunktionen (Lösungen der Schrödingergleichung), welche kleinste Teilchen (z.B. Elektronen) beschreiben, geben nicht einen exakten Aufenthaltsort, sondern eine Aufenthaltswahrscheinlichkeit an. Mancher Physiker hegte den Verdacht, dass wir da irgend etwas Grundlegendes nicht verstehen würden. Immerhin, Atome gibt es nicht wegen dem Zufall, sondern weil die Aufenthaltswahrscheinlichkeit der Hüllenelektronen durch die Wechselwirkung mit dem Atomkern bestimmt wird.

Bleibt die andere Antwort, welche einen Schöpfergott für die Entstehung eines Universums verantwortlich macht. Dazu Folgendes: Vor einiger Zeit hatte ich eine Diskussion über Gott und die Welt. Mein Gegenüber betonte, er würde nicht an Gott glauben. Auf meine Frage hin, was er eigentlich unter Gott verstehe, merkte ich bald, dass die Aussage anders lauten müsste: Er glaubte nicht an das traditionelle christliche Gottesbild. Vielleicht liegt hier der zentrale Punkt. Die Bibel beinhaltet diesbezüglich eine interessante Antwort. In den zehn Geboten (Exod. 20,4) steht: Du sollst Dir kein Gottesbild machen und keine Darstellung von irgend etwas am Himmel droben, auf der Erde unten oder im Wasser unter der Erde. Natürlich machen wir uns dauernd Bilder (Vorstellungen) von unserer Welt und darüber hinaus. Bezüglich dem Fortschritt der Wissenschaft ist dies unabdingbar. So sind die Bilder (Modelle) von Atomen Konstrukte des menschlichen Geistes. Die Modellvorstellungen in den Naturwissenschaften sind in der Regel grobe Abbildungen der Welt. Immerhin gelingt es, die physikalisch fassbare (messbare) Umwelt so gut zu beschreiben, dass wir Flugzeuge, Computer, Kraftwerke und vieles mehr bauen und einige Krankheiten heilen können. Vielleicht ist

das biblische Gebot als Warnung zu verstehen: Wir sollten uns immer bewusst sein, dass unsere Bilder der Welt unserer Sichtweise entsprechen. Es ist unvermeidlich, dass wir Bilder unserer Welt haben – problematisch wird es aber, wenn wir diese Bilder anbeten (also zu einer unumstösslichen Realität erheben). Dies gilt auch für unsere Vorstellungen über Gott. Nur schon mit der Wortschöpfung Gott verbindet sich ein Bild. Dabei ist unser Scheitern programmiert, denn in unserer abendländischen Kultur verbinden wir damit den unendlich grossen, unfassbaren Schöpfergott, welcher als treibende Kraft hinter dem ganzen Universum steht. Das Problem beginnt nur schon mit dem Begriff der Unendlichkeit...

Möglicherweise hilft hier die am Anfang erwähnte Aussage aus dem Johannes-Evangelium etwas weiter: Gott als Wort, Wort als schöpfende Kraft. Ersetzt man das Wort durch Naturgesetz, sind wir damit schon ganz nahe bei den modernen naturwissenschaftlichen Vorstellungen. Somit wird klar: Ob Gott die Welt gemacht hat oder nicht, hängt im Wesentlichen von der Definition des Gottesbegriffs ab. Da die Definition, was Gott sei, nicht naturwissenschaftlich begründbar ist, entzieht sich die Antwort auf die eingangs gestellte Frage einer naturwissenschaftlichen Diskussion. Immerhin – wenn Entstehung und Evolution des Lebens Ausdruck von Naturgesetzen sind, so ist das Leben auch von Gott geschaffen, wenn die Naturgesetze als ein Teilaspekt von Gott aufgefasst werden. In dieser Leseart hat sogar der Zufall seinen Platz. Wird eine Zelle bestrahlt, so ist die Auswahl des Chromosoms und des Ortes darauf, wo ein Schaden (Mutation) gesetzt wird, zufällig. Auch dahinter steckt die Quantenmechanik, denn für die Wechselwirkung eines Teilchens im biologischen Gewebe lässt sich nur eine Wahrscheinlichkeit angeben. Diese wird aber trotzdem durch deterministisch beschreibbare Naturgesetze bestimmt (In der modernen Strahlenphysik gelingt es sogar, durch Würfeln von Zufallszahlen und Anwenden dieser Naturgesetze, die Dosisverteilung im menschlichen Körper präzise mit Computern zu berechnen). Die Auswirkungen solcher zufälliger Mutationen können dann aber zu einer zielgerichteten Auslese der Organismen führen. Insofern liefert Darwin in seinem Buch *On the Origin of Species* nicht eine neue, umfassende Schöpfungsgeschichte, sondern er beschreibt schlicht und einfach Mechanismen, welche hinter der Artenvielfalt stehen (obwohl er weit weg von den uns heute bekannten Einsichten war). Er hat einfach gut beobachtet und überzeugende Schlussfolgerungen gezogen, als Naturwissenschaftler und mindestens teilweise unabhängig von herrschenden Vorstellungen seiner Zeit. Mehr dazu können Sie in den Beiträgen von Gerold Brändli und Rainer Foelix lesen.

Zum Auftakt des Darwin-Jahres sei auch auf den Eröffnungsanlass der Darwin-Vitrine des Naturama am 13. März hingewiesen. Mit dieser Ausgabe erhalten Sie auch wieder die Einladung zur GV: Dieses Jahr wird sie zusammen mit einem spannenden Anlass zum Thema Erdöl stattfinden. Ich freue mich, Sie dann begrüßen zu dürfen.

Stephan Scheidegger, Präsident

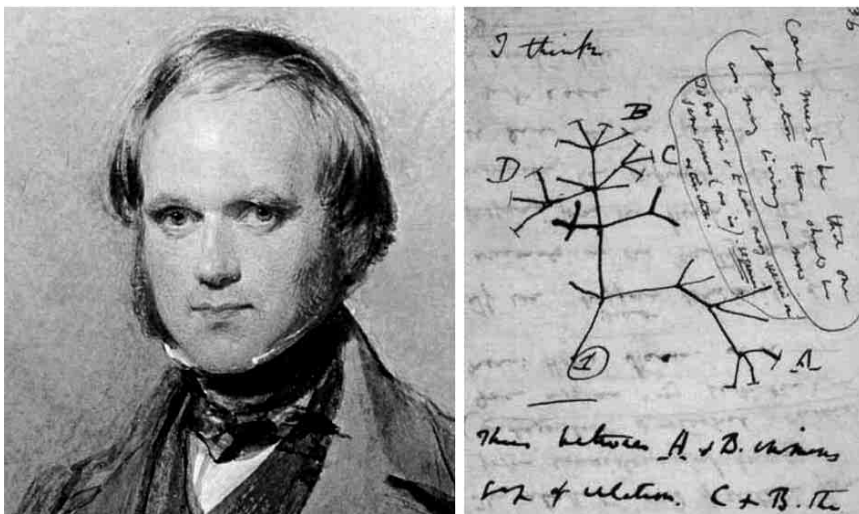
## Weniger Bekanntes zu Darwin

Kein Biologiebuch, in dem das berühmte Beispiel vom „Giraffenhals“ fehlen würde: Hier Lamarck, der glaubte, die Giraffen hätten sich ständig in die Baumkronen gestreckt und dadurch lange Häse bekommen, und dort Darwin, der glaubte, es gäbe Giraffen mit längeren und kürzeren Hälsen - die mit längeren Hälsen hatten einen Vorteil und konnten sich mit der Zeit durchsetzen. Und dann die Schlussfolgerung: Lamarck lag falsch (wegen Vererbung erworbener Eigenschaften), und Darwin hatte recht (wegen Variationen und Natürlicher Auslese). Schaut man sich allerdings die Originalarbeiten von Lamarck (1809) und Darwin (1859) an, erlebt man eine Überraschung. Lamarck schreibt zwar kurz etwas über Giraffen und deren lange Vorderbeine und Häse, aber bei Darwin findet man über Giraffenhäse überhaupt nichts – jedenfalls nicht in den ersten 5 Auflagen. Erst in der 6. Auflage (1872) geht Darwin erstmals auf die Entstehung der langen Giraffenhäse ein, vermutlich nur wegen einer Provokation durch den Franzosen St. George Mivart. Allerdings traut er seiner eigenen These der Natürlichen Auslese nicht ganz, sondern lässt auch den Gebrauch resp. Nichtgebrauch gelten: „... by natural selection ... combined with the inherited effects of the increased use of parts ... an ordinary hooped quadruped might be converted into a giraffe..“ Dies ist natürlich reinster Lamarckismus – und wer hätte das bei Darwin erwartet?

Wie kommt es zu solchen Klischees, die höchstens auf Halbwahrheiten beruhen? Der Evolutionsforscher Stephen Gould, der diese Geschichte 1996 aufgedeckt hat, vermutet vor allem 2 Gründe dafür: 1.) Wir alle lieben einfache, nahe liegende Erklärungen, und 2.) wir alle glauben gerne den Lehrbüchern, denn die „Experten“ müssen es ja schliesslich wissen. Die Sache mit den Giraffenhälsen ist heute noch wesentlich verwickelter, weil man inzwischen weiss, dass die langen Häse eine wichtige Rolle bei den kämpfenden Männchen spielen und vermutlich in diesem Kontext entstanden sind; zudem fressen Giraffen keineswegs bevorzugt in grosser Höhe, und nur die Männchen haben sehr lange Häse (somit wären alle Weibchen benachteiligt).

Nun noch einige andere Beispiele, wo wir zu glauben wissen, was Darwin entdeckt hat – was aber zumindest bei näherer Betrachtung anders war. Galapagos, zum Beispiel. Nur 5 Wochen war Darwin auf Galapagos und insgesamt besuchte er nur 3 der 14 Inseln. Angeblich hat er dort durch die vielen endemischen Tierarten beeindruckt, die Idee der Entstehung neuer Arten entwickelt. Indirekt mag das stimmen, aber sicher hatte er vor Ort kein Heureka-Erlebnis, sondern erst Jahre danach

sind ihm die Zusammenhänge wirklich klar geworden. Die später nach ihm benannten Darwin-Finken hatte er dort nicht als Finken-Arten erkannt – erst der Ornithologe John Gould in London stellte fest, dass es sich um 13 eng verwandte und völlig unbekannte Finkenarten handelte. Leider hatte Darwin bei den Finken auch nicht notiert, auf welcher Insel er welchen Vogel eingesammelt hatte; gottseidank hatte er diese Angaben aber bei anderen Vögeln (Spottdrosseln) gemacht und es war wiederum Gould, der bemerkte, dass jede Art auf eine bestimmte Insel beschränkt war. Ähnliches gilt für die Galapagos-Iguanas, bei denen Thomas Bell Art-Unterschiede von Insel zu Insel feststellte. Wie aus Tagebuch-Einträgen bekannt ist, hatte Darwin zwar eine Ahnung, aber selbst als ihn der Gouverneur darauf aufmerksam machte, dass man bei den Riesenschildkröten anhand des Panzermusters die Herkunftsinsel feststellen konnte, bedeutete es zu diesem Zeitpunkt noch keine tiefere Einsicht. Sicher waren aber die Eindrücke von der Galapagos-Fauna entscheidend, dass er später zur Überzeugung gelangte, dass Arten veränderlich sind.



**Abb. 1** Darwin mit 31 Jahren - etwa zur Zeit als er erstmals einen Stammbaum skizzierte.

Eine andere weit verbreitete Ansicht ist die, dass Darwin der „Erfinder“ der Evolution sei, aber natürlich gab es eine Menge Vorläufer, z. B. Lamarck oder Erasmus Darwin, sein Grossvater. Sein Verdienst war die Entdeckung des Mechanismus der Evolution, nämlich dass aus Variationen (er nannte sie meist transmutations) durch Natürliche Auslese neue Arten entstanden sind. Allerdings gab es einen Mit-Entdecker, der völlig unabhängig zur gleichen Ansicht gelangt war,

nämlich sein jüngerer Landsmann Alfred Wallace – der heute meist nur in einem Nebensatz erwähnt wird. Sicher hatte Darwin seine Ideen zur Artentstehung schon Jahre früher nieder geschrieben (1844), aber er scheute davor zurück sie zu publizieren. Erst als Wallace ihm 1856 ein Manuskript schickt („On the Law which has regulated the introduction of new species“) erschrickt Darwin. Und als er 1858 von Wallace ein weiteres Manuskript bekommt ( „On the tendency of varieties to depart indefinitely from the original type“), stellt er „eine verblüffende Übereinstimmung“ fest und bemerkt betroffen: “Hierdurch wird all meine Originalität zerstört“. Seine beiden Freunde Hooker und Lyell arrangierten rasch eine Kompromiss-Lösung, wonach die Arbeiten von Darwin und Wallace am gleichen Abend vor der Linnean Society in London vorgelesen werden sollten. Dies geschah am 1. Juli 1858 vor etwa 30 Zuhörern – es gab keine Fragen, beide Autoren waren abwesend (Wallace war in Indonesien und nicht einmal informiert; Darwin blieb zuhause). Historisch wichtig war, dass Wallace der Auslöser war, dass Darwin nun endlich seine Fakten zur Evolution zusammenschrieb und 1859 als das berühmte Opus „On the Origin of Species“ veröffentlicht wurde.

Hierzu noch ein letztes Klischee, das immer gerne zitiert wird, nämlich dass dieses Buch am Tag des Erscheinens ausverkauft war. Aber: Gedruckt wurden in der 1. Auflage 1250 Bücher, davon waren 1111 für den Verkauf bestimmt. Diese wurden tatsächlich sofort von verschiedenen Buchhändlern aufgekauft – aber nicht von Einzelpersonen, wie man sich das normalerweise vorstellt.

Bei vielen Lesern war natürlich die Implikation irritierend, dass der Mensch nun nicht mehr die Krönung der Schöpfung darstellt, sondern mit den Affen verwandt sei, womöglich von ihnen „abstamme“ – obwohl im ganzen Origin of Species nur ein einziger Satz vage auf die Abstammung des Menschen hinweist. Immerhin Grund genug, dass in einer ersten Buch-Besprechung die Frage gestellt wurde: „Wenn aus Affen der Mensch entstanden ist, was soll dann aus dem Menschen entstehen?“

R. F. Foelix

#### Literatur

- Browne, J. (2006): Darwin´s Origin of Species. Atlantic Monthly Press, New York
- Gould, S. J. (1996): The tallest tale. Natural History 5/1996: 18-57
- Moorehead, A. (1969): Darwin and the Beagle. Harper & Row Publ. New York
- Quammen, D. (2006): The Reluctant Mr. Darwin. W. W. Norton & Co., New York



## Wollemia nobilis – ein neues ‚lebendes Fossil‘

Zugegeben, ganz so neu ist die Entdeckung nicht mehr, denn sie datiert ins Jahr 1994. Damals ist der Park-Ranger David Noble in den Blue Mountains bei Sydney auf einen merkwürdigen Nadelbaum gestossen, der auch den Fachleuten unbekannt war. Bei genauerer Untersuchung stellte sich dann heraus, dass es sich bei diesem Baum um einen Vertreter der Araukarien handelt, den man seit der Kreide-Zeit für ausgestorben hielt. Man sprach von der grössten botanischen Sensation des 20. Jahrhunderts. Insgesamt kennt man nur etwa 100 Bäume, alle aus einem relativen kleinen Gebiet aus den Blue Mountains. Die Originalstandorte werden streng geheim gehalten, aber man versucht heute junge Pflanzen weltweit zu kultivieren – nicht nur in Botanischen Gärten, sondern auch im Handel.

Wie sieht eine Wollemia-Kiefer (sie gehört zur Ordnung der Pinales, den Kieferartigen, Familie Araucarien) aus und was ist daran besonders? Es handelt sich um immergrüne, grosse Nadelbäume, die bis zu 40 m hoch und 1.2 m dick werden können. Aus dem Wurzelstock können mehrere Stämme nebeneinander auswachsen. Die Rinde ist charakteristisch strukturiert, nämlich mit blasigen Auswüchsen, wie Schokolade mit eingeschlossenen Luftblasen.

Die benadelten Zweige erinnern stark an Eiben. Während die jungen Nadeln hellgrün und relativ schmal und lang sind (3 mm / 55 mm;

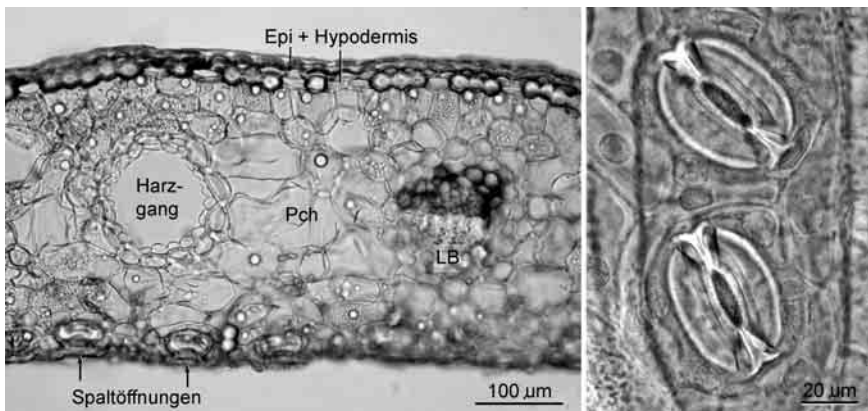


**Abb. 1** *Wollemia nobilis*, Jungpflanze von etwa 1 m Höhe im Botanischen Garten von Washington/DC. Rechts: Junger Trieb mit Nadeln von 3-4 cm Länge.

Abb. 1), sehen ältere Nadeln dunkler aus und sind breiter und kürzer (7 mm / 38 mm). Die Oberfläche ist besonders auf der Unterseite mit einer Wachsschicht überzogen, die als Anpassung an die Trockenheit interpretiert wird. Statt einzelner Nadeln werden ganze Zweige abgeworfen. Als Fruchtsände stehen männliche oder weibliche Zapfen auf dem gleichen Baum (einhäusig), aber an verschiedenen Ästen, wobei die weiblichen Zapfen weiter oben in der Krone anzutreffen sind. Männliche Zapfen sind bis 10 cm lang, aber nur von 2 cm Durchmesser, während die gedrunghenen weiblichen Zapfen ca. 12 cm lang und 10 cm dick sind. Pro Schuppe findet sich eine Samenanlage; die Samen selbst sind rund-geflügelt.

Seit einigen Jahren sind kleine Wollemia-Bäumchen auch in verschiedenen Botanischen Gärten Europas anzutreffen, z. B. in Zürich. Wir konnten im letzten Herbst einen kleinen Zweig einer Wollemia aus dem Botanischen Garten in Washington/DC (Abb. 1) mitnehmen und haben vor allem die Nadeln mikroskopisch untersucht und mit anderen ursprünglichen Coniferen (Ginkgo, Cycas) verglichen.

Unsere ersten Handschnitte zeigten einen relativ einfachen Blattaufbau wie er für viele Nadelhölzer typisch ist: Die obere Epidermis wird von einer kräftigen Hypodermis begleitet, darunter folgt ein lockeres Parenchym (Mesophyll), in dem sich kein typisches Palisadengewebe abgrenzen lässt (Abb. 2). Eingebettet in dieses Parenchym sind doppelwandige Harzkanäle, die sich jeweils mit kleinen Blattadern (Leitbündel) abwechseln. In der unteren Epidermis finden sich 50-60 Reihen leicht eingesenkter Spaltöffnungen (30-40  $\mu\text{m}$  lang; 40-130/ $\text{mm}^2$ );

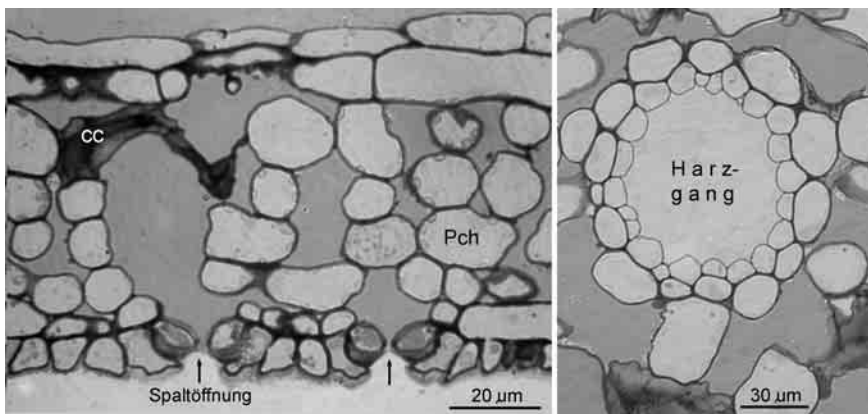


**Abb. 2** Nadelquerschnitt mit deutlicher Epidermis und Hypodermis, darunter ein lockeres Parenchym (Pch), durchzogen von Harzgängen und Leitbündeln (LB). In der unteren Epidermis sind mehrere Spaltöffnungen angeschnitten. Rechts: 2 Spaltöffnungen in Aufsicht.

auch die obere Epidermis enthält einige Spaltöffnungen, allerdings viel weniger als die untere. Die eigentliche Spaltöffnung, d. h. der Schlitz zwischen den beiden Schliesszellen, ist nur selten parallel zur Längsachse der Nadel ausgerichtet, sondern meist leicht gedreht (Abb. 2). Der kräftige Wachsüberzug ist beim Mikroskopieren ziemlich störend, da er die Schliesszellen weitgehend bedeckt; die meisten licht- und elektronenmikroskopischen Bilder sehen deshalb „verdreht“ aus. Selbst Abwaschen mit heissem Wasser oder Aceton bringt nur mässigen Erfolg.

Das vermeintliche Fehlen eines Palisadengewebes muss etwas präzisiert werden - dies hängt schlicht davon ab, wie alt eine Nadel (Blatt) ist. So hatten wir auch in jungen Ginkgoblättern kein Palisadengewebe feststellen können, in älteren Blättern aber durchaus. Gemäss einer Arbeit von Burrows & Bullock (1999) ist auch bei *Wollemia* ein Palisadengewebe in adulten Nadeln deutlich ausgeprägt, manchmal sogar eine zweite Schicht in der unteren Blatthälfte. Als weitere Besonderheit erwähnen diese Autoren dunkel gefärbte Zellen, sog. compartmental cells (Abb. 3), die eventuell als Wasserspeicher dienen (Bamber et al. 1978).

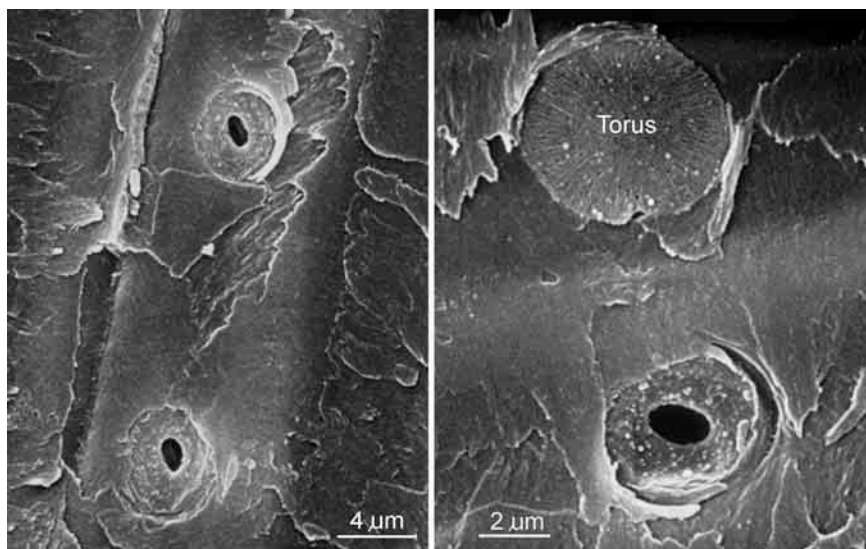
Ein typisches Merkmal von Coniferen-Leitgewebe sind sog. Hoftüpfel, spezielle ventilartige Verbindungen in den Seitenwänden der Wasserleitungsgefässe. Auch bei *Wollemia* sind ganze Reihen solcher Hoftüpfel anzutreffen, die allerdings erst bei starker Vergrösserung im Elektronenmikroskop hervortreten (Abb. 4). Auf den beiden Aussenseiten sind Hoftüpfel von einem aufgewölbten Ring bedeckt,



**Abb. 3** *Wollemia*-Nadel im Dünnschnitt (1-2 µm). Leicht eingesenkte Spaltöffnungen führen in eine grosse Atemhöhle, die von einer dunkel gefärbten „Compartmental cell“ (cc) überdacht wird. Der luftgefüllte Zwischenraum ist hier grau eingefärbt um das lockere Parenchym zu verdeutlichen. Rechts: Doppelwandiger Harzgang im Querschnitt.

dessen zentrale Öffnung queroval erscheint. Zwischen diesen beiden Ringen ist eine feine Membran aus radial verlaufenden Fäden aufgespannt, die in der Mitte zu einem sog. Torus verdickt sind. Dieser Propf (Abb. 4, rechts) ist seitlich verschiebbar und kann dann wie ein Ventil die zentrale Öffnung (2  $\mu\text{m}$ ) verschliessen.

Innerhalb der Familie Araucariaceae waren bisher nur die beiden Gattungen Araucaria ("Zimmertanne") und Agathis ("Kauri-Kiefer") bekannt, seit 1994 kommt nun die für ausgestorben gehaltene Wollemia hinzu. Aufgrund ihrer Blattstruktur ist Wollemia näher mit Araucaria verwandt als mit Agathis, dagegen wird sie aufgrund von RNA-Untersuchungen (Stefanovic et al. 1998) näher zu Agathis gestellt. Nach Vergleichen mit fossilen Vertretern von Araukarien nimmt Wollemia eine Mittelstellung zwischen Araucaria und Agathis ein (Chambers et al. 1998) – man darf auf weitere Erkenntnisse gespannt sein ...



**Abb. 4** Hoftüpfel im Leitgewebe in Aufsicht (Raster-EM). Rechts: der obere Hoftüpfel ist in der Mitte längs gespalten; beachte die radialen Aufhängefasern des zentralen Torus.

Zum Schluss noch kurz zum Begriff „lebendes Fossil“ – der übrigens auf Charles Darwin zurückgeht. Obwohl „lebendes Fossil“ ein Widerspruch in sich selbst ist, beschreibt dieser Begriff doch sehr gut jene Ausnahmen, wo gewisse Lebewesen über viele Millionen von Jahren fast unverändert überlebt haben. Bekannte Beispiele sind der Ginkgobaum, das Perlboot Nautilus, der Pfeilschwanzkrebs Limulus oder

der Quastenflosser *Latimeria*. Meist handelt es sich dabei um Reliktformen, die früher wesentlich weiter verbreitet waren, heute aber auf wenige Inseln oder abgelegene Gebiete beschränkt sind.

R. Foelix und B. Erb

#### Literatur

Bamber, R. K., Summerville, R. & Gregory, J. (1978): Unusual cells in the mesophyll zone of the leaves of *Araucaria*. *Aust. J. Botany* 26: 177-187

Burrows, G. E. & Bullock, S. (1999): Leaf anatomy of Wollemi pine (*Wollemia nobilis*, *Araucariaceae*). *Aust. J. Botany* 47: 795-806

Chambers, T. C., Drinnan, A. N. & McLoughlin, S. (1998): Some morphological features of Wollemi pine (*Wollemia nobilis*: *Araucariaceae*) and their comparison to Cretaceous plant fossils. *Int. J. Plant Sci.* 159: 160-171

Stefanovic, S., Jager, M., Deutsch, J., Broutin & Masselot, M. (1998): Phylogenetic relationships of conifers inferred from partial 28S rRNA gene sequences. *Amer. J. Botany* 85: 688-697

## Zufall und Auslese bei Darwin

(und ein Sinnbild zur Veränderbarkeit der Arten)

Darwin hat in seiner bahnbrechenden Evolutionstheorie zwei einfache Prinzipien kombiniert: Zufällige Änderungen und natürliche Auslese. Er wusste damals noch nichts von Genen und deren Mutation, wusste nicht, wie er die von ihm postulierten Änderungen im Detail erklären soll. Das ist das Grossartige an solch epochalen Ideen, dass neue Erkenntnisse – wie die Genetik - sie nicht umstürzen, sondern erhärten.

Viele Leute können sich mit dem reinen Zufall nicht anfreunden. Sind die Änderungen wirklich planlos? Würfelt die Natur ganz blind? Gibt es nichts im Hintergrund, das unbemerkt die Würfel lenkt? Nach Darwins Theorie sind die Änderungen rein zufällig und nur die Auslese ist zielgerichtet. Sie bevorzugt die Lebenstüchtigeren, steuert also erst im zweiten Prinzip, bei der Auslese. Es gibt keine Experimente, die etwas anderes aufzeigen.



Die Evolution ist nicht auf Individuen oder auf eine einzige Tier- oder Pflanzenart fokussiert. Über die Jahrmilliarden, in denen sie bereits wirkt, hat sie Strategien entwickelt, die das Leben insgesamt fördern. Sie fördert innerhalb einer Art kleine Variationen, nicht die Multiplikation identischer, gleichsam geklonter Lebewesen. Dies würde sie sehr anfällig auf neue Krankheiten oder eine veränderte Umwelt machen. Ändert sich das Umfeld überraschend, wären Mutationen viel zu langsam, um ein Aussterben einer Art abzuwenden. Nur dank individueller Unterschiede haben Teile einer Art Überlebenschancen, denn sie haben die mutierten Gene, die nützliche Variation, bereits in sich.

Das zeigt auch auf, dass Mutationen nicht zum Vornherein in nützliche und schädliche eingeteilt werden können. Es gibt auch neutrale Mutationen, die im Moment weder einen Vorteil, noch einen Nachteil bringen. Sie sind Mutationen auf Vorrat, die erst in veränderten Umständen ihr Etikett nützlich oder schädlich erhalten.

Ähnliches gilt für ganze Ökosysteme. Durch die Vielfalt der Arten wird das Ganze – von Ausnahmen abgesehen – gegen äussere

Veränderungen robuster. Das Leben auf Erden ist schon mehrfach von grossen Massensterben heimgesucht worden: Am Ende des Perm die Auslöschung der Mehrheit aller Arten oder das Sauriersterben am Ende der Kreidezeit. Nur Dank der grossen Verschiedenartigkeit überlebten einige Arten.

"Natura non saltat" sagten schon die Römer: "Die Natur macht keine Sprünge". Darunter sind folgende Punkte zu erwähnen.

1) Die Erbinformation wird in den Genen so stabil gespeichert, dass sie sich nur langsam ändern kann. Das bringt den grossen Vorteil, dass in der Regel trotz aller Komplexität der Lebewesen aus jedem Samen und jedem Ei lebensfähige Nachkommen heranwachsen. Wäre die Änderungsrate höher, gäbe es zu viele Totgeburten und Fehlbildungen.

2) Die Natur kann nicht wie ein Ingenieur einen Bauplan zerreißen und von Grund auf einen neuen erdenken, sie muss in kleinen Schritten auf Bestehendem aufbauen. Jede Generation muss wachstums- und fortpflanzungsfähig sein.

3) Was einmal entstanden ist und sich bewährt hat, wird auch in anderer Umgebung beibehalten. Unsere Bauchmuskeln sind segmentiert wie bei den Fischen. Das macht beim Menschen kaum mehr Sinn, ist aber auch kein Nachteil.

4) Was einmal verloren gegangen ist, kann nicht einfach wieder eingebaut werden. Unsere Vorfahren, die Reptilien, und unsere "Brüder", die Vögel, haben im Auge einen vierten Farbstoff, mit dem sie auch UV wahrnehmen können. Unsere Säugetiervorfahren lebten vermutlich zeitweise im Dunkeln. Der UV-empfindliche Farbstoff verkümmerte. Unser Farbsinn ist schlechter als der unserer Vorfahren.

5) Man sagt oft: "Was die Natur hervorbringt, ist gut, ist optimal." Diese Aussage stimmt so nicht. Gerade wegen Punkt 2 könnte man sich vieles denken, das bei einer Neuerschaffung von Lebewesen einfacher, besser, ohne Evolutionsballast gemacht werden könnte. Aber das ist Ingenieurdenken.

Wir haben gesehen, dass der Evolutionsprozess einerseits zu einer grossen Stabilität führt. Was sich einmal bewährt hat, bleibt lange unverändert. Die Schildkröte beispielsweise überlebte das Sauriersterben und existiert seit Jahrtausenden praktisch unverändert. Oder der moderne Mensch zog vor hunderttausend Jahren aus Afrika aus und ist noch heute von Kontinent zu Kontinent fortpflanzungsfähig.

Andererseits haben alle Arten weiterhin ein hohes Anpassungspotential. Sollte sich in der Umwelt etwas ändern, haben sie einen Vorrat an neutralen Mutationen, die sofort nützlich werden können. Und sie haben

den eher langsamen Prozess von zufälligen Mutationen und Auslese, um sich der neuen Umwelt weiter anzupassen.

Man kann sich daraus das folgende abstrakte Bild machen. Eine Fläche in einem mehrdimensionalen Raum wird sinnbildlich dargestellt durch eine Dünenlandschaft. Jede Senke stellt eine ökologische Nische dar.

Sie ist charakterisiert durch das Klima, das Nahrungsangebot, die Konkurrenten und Feinde und bietet Platz für eine Art. Ändert sich daran etwas, finden sich Teile einer Art unverhofft auf einer Anhöhe, in einer labilen Lage. Überleben sie die harten Zeiten, rutschen sie in eine neue Nische und gründen eine neue Art. Der labile Zustand dauert kurz und betrifft wenige



Individuen in einem geographisch begrenzten Gebiet. Auf die Weise macht es das Sinnbild verständlich, wieso die Übergangsstadien von einer Art zur anderen nur selten Spuren in den Fossilien hinterlassen. Eine Tatsache, die die Gegner der Evolution oft ins Feld führen.

Die grossartige Theorie, die Darwin geschaffen hat, wird nie letztlich bewiesen werden können. Aber alle Erkenntnisse, die wir aus den Fossilien und den noch existierenden Arten bisher gewinnen konnten, passen ins Bild und bestätigen Darwins bahnbrechende Ideen.

Gerold Brändli



# Einladung zur ordentlichen Generalversammlung 2009

**ACHTUNG: BEGINN 19:00!**

**Mittwoch, 18. März 2009, 19:00, Mühlbergsaal, Naturama Aarau**

## Traktanden

1. Protokoll der GV 2008
2. Jahresbericht des Präsidenten
3. Jahresrechnung 2008 und Bericht der Revisoren
4. Budget 2009
5. Mutationen und Wahlen

Verabschiedung von Hans Moor aus dem Vorstand,  
Flavio Rohner hat sich als neuer Aktuar zur Verfügung gestellt

Wahlen für den Stiftungsrat Naturama:  
Bisherige (A. Schaffner und H. Moor) stellen sich zur Wiederwahl

Wahl eines neuen Revisors für die Stiftung Naturama:  
Vorschlag Vorstand: Bruno Fuchs, Oberrieden ZH

Wahl eines neuen Revisors für die ANG:  
Zur Verfügung gestellt hat sich Marta Steiner, Buchs ZH

6. Varia und Mitteilungen

Im Anschluss an die GV

**Mittwoch, 18. März 2009, 20:15, Mühlbergsaal, Naturama, Aarau**

**Vortrag: Geht uns bald das Öl aus?**

Diskussion mit Dr. Rolf Hartl und Dr. Daniele Ganser

Beachten Sie dazu den Hinweis auf Seite 24.

## Rechnung 2008 / Budget 2009

### Aargauische Naturforschende Gesellschaft (ANG)

#### Erfolgsrechnung

	Budget 2009	Rechnung 2008	Budget 2008
400 Publikation Band 36	0.00	0.00	0.00
410 Rückstellung Publikation	5'000.00	5'000.00	5'000.00
420 Bücher und Abonnemente	1'200.00	1'215.08	1'100.00
421 Lesemappen Porti/Reparaturen	1'000.00	922.65	1'000.00
430 Jahresbeiträge	800.00	692.00	800.00
440 Vorträge und Exkursionen	2'500.00	2'327.00	2'500.00
441 Beitrag Naturama	8'000.00	0.00	8'000.00
450 Büromaterial/Porti/Drucksachen	2'000.00	1'959.49	2'000.00
455 Vereins-Info + Internetauftritt	2'000.00	1'628.35	2'500.00
456 Kompetenz Vorstand	600.00	540.00	600.00
457 Unterhalt + Betrieb Einrichtungen	500.00	0.00	500.00
458 Einrichtungen Verein	0.00	0.00	0.00
459 Maturitätsarbeit	2'500.00	2'500.00	2'500.00
460 Projekte	1'000.00	0.00	1'000.00
<b>Total Ausgaben</b>	<b>27'100.00</b>	<b>16'784.57</b>	<b>27'500.00</b>
600 Mitgliederbeiträge	15'000.00	15'305.00	15'000.00
601 Beitrag Kanton BKS	800.00	800.00	800.00
610 ANG Mitteilungen	100.00	100.00	100.00
620 Lesezirkel	950.00	950.00	1'000.00
640 Eintritte Vorträge	0.00	0.00	0.00
651 Bankzinsen	600.00	722.89	600.00
680 Auflösung Rückstellung	8'000.00	0.00	8'000.00
690 Div. Erträge	0.00	0.00	0.00
691 Beitrag scnat	1'500.00	1'500.00	1'500.00
<b>Total Einnahmen</b>	<b>26'950.00</b>	<b>19'377.89</b>	<b>27'000.00</b>
<b>Gewinn ( – = Verlust)</b>	<b>–150.00</b>	<b>2'593.32</b>	<b>-500.00</b>

## Bilanz per 31.12.2008

### Aargauische Naturforschende Gesellschaft (ANG)

		<b>AKTIVE</b>	<b>PASSIVE</b>
100	Kasse	100.65	
101	Portokasse	200.00	
110	Postcheck 50-2553-0	11'507.90	
120	UBS .0	38'749.56	
123	UBS .3	49'016.00	
128	NAB 545736-50	4'344.76	
130	Transitorische Aktive	1'870.00	
131	Verrechnungssteuer	424.58	
180	Obligationen/Termingeldkonto	10'000.00	
210	Trans. Passive		2'941.00
220	Kreditoren		0.00
280	Rückstellung Mitteilungsband		25'000.00
281	Rückstellung Naturama		30'910.35
282	Gönnerverein Naturama		1'960.00
290	Eigenkapital bisher		52'808.78
	Gewinn		2'593.32
	Neues Eigenkapital		55'402.10
		<b>116'213.45</b>	<b>116'213.45</b>

Holderbank, 30. Januar 2009

Der Kassier: Lorenz Caroli

# Protokoll der GV 2008 vom 12. März 2008

20:00 Uhr – Naturama Aarau

## Teil A: Vortrag über Skorpione in der Schweiz

Von Matt Braunwalder mit Demonstration lebender Tiere.

Skorpione stellen eine Art lebender Fossilien dar, die vor über 230 Millionen Jahren das Wasser verlassen haben, sich jedoch in ihren Formen nur wenig verändert haben. Der Referent zeigte interessante Einzelheiten des Körperbaus, beschrieb dann fesselnd die seltsamen Rituale der Paarung und die Entwicklung der Jungtiere. Die Gefährlichkeit von Skorpionstichen ist je nach Art sehr verschieden. In Nordafrika werden pro Jahr etwa 10 Millionen Stiche an Menschen gezählt, davon sind rund 4500 tödlich. In der Schweiz dagegen verursachen die hier einheimischen Skorpione, die praktisch alle südlich der Alpen leben, mit ihrem Stich nur Schmerzen, die einem Wespenstich zu vergleichen sind. Es können allerdings in seltenen Fällen auch blinde Passagiere in der Nähe von Flughäfen oder bei Skorpionhandelsplätzen entwichene Tiere gefährlicheren Arten angehören. Weitere Angaben zur Ökologie und Zoogeografie ergänzten den reichhaltigen Vortrag.

Der früher übliche Brauch des „Demonstrationsabends“ wurde mit dem Vorstellen lebender Tiere und der Möglichkeit, sie mit ultraviolettem Licht aufleuchten zu lassen, aufs Schönste wiederbelebt.

## Teil B: Generalversammlung

*Anwesend*

23 Mitglieder und einige Gäste

*Entschuldigungen*

Myrta Basler-Bucher, Aarau / Stéphanie Mörikofer-Zwez, Kaiseraugst / Katharina Schmid, Aarau / Samuel Wälty, Kölliken / Peter Wyss, Aarau

### 1. Protokoll der GV 2007

Das Protokoll wird ohne Bemerkungen verdankt.

## **2. Jahresbericht der Präsidentin**

### *Mutationen*

3 Eintritte und 6 Austritte (mit Mitgliedschaften zwischen 8 und 55 Jahren), gesamthaft 327 Mitglieder.

### *Verstorben*

3 Mitglieder sind gestorben: Dr. Heinz Ambühl und Hans Häfliger waren 61 Jahre lang Mitglieder, Erich Kessler 59 Jahre. Letzterer war einer der erfolgreichsten Naturschutzpioniere der Schweiz, bekannt v.a. durch seinen Einsatz für das Reusstal.

### *Neumitglieder*

Philippe Baltzer, Oberentfelden / Veronika Halder, Aarau / Christian Saxer, Wohlen

### *Vorstand*

Der Vorstand hatte 4 Sitzungen mit folgenden Schwerpunkten: Januar: Rechnung/Budget und Bulletin 1. März: Vortrags- und Exkursionsprogramm. August: Bulletin 2. November: Offene Fragen wie z.B. Nachwuchsförderung, anschliessend Nachtessen.

Das Veranstaltungsprogramm 2007 organisierte Gerold Brändli. Es waren 5 Vorträge, davon einer zusammen mit der Astronomischen Vereinigung Aarau AVA. Grossen Anklang fand der Vortrag über erneuerbare Energien mit Fritz Gassmann. Ein weiterer Vortrag mit Experimenten über das Licht, der von der AVA organisiert wurde, fand in der KS Olten statt. Eine von Rainer Foelix geleitete Exkursion führte ins Sauriermuseum Frick. Weniger Interesse fand die Stadtextkursion in Aarau, im Rahmen von "Erlebnis Geologie". Unsere Vorträge wurden wieder ins gedruckte Programm der VHS aufgenommen. Die ANG übernimmt einen von fünf Abenden der Sommerakademie der VHS.

2009 ist das "Darwin-Jahr". Sein 200. Geburtstag wird gefeiert und gleichzeitig sein Hauptwerk "Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl", das vor 150 Jahren die damalige Welt erschütterte hat. Zur Zeit läuft im Naturmuseum Baselland in Liestal eine Ausstellung über Darwin, die von Hans Moor wärmstens empfohlen wird.

Zusammen mit der Kulturstiftung Pro Argovia und seit drei Jahren auch mit der Historischen Gesellschaft hat die ANG 2007 zum fünften Mal die Prämierung der besten aargauischen Maturitätsarbeiten durchgeführt. Drei der fünf prämierten Arbeiten – von 25 gesamthaft – kamen aus der Mathematik und Informatik.

Im Vorstand wird es ein paar Verschiebungen geben:

Der zukünftige Präsident Stephan Scheidegger soll neu Delegierter bei der SCNAT in Bern werden. Annemarie Schaffner steht als Stellvertreterin zur Verfügung. Gerold Brändli hat bis jetzt das Vortragsprogramm gemacht, das in Zukunft Flavio Rohner übernimmt. Er wird Annemarie Schaffner bei Gelegenheit auch in der KANUSO ablösen. Das Bulletin, das seit seinem Bestehen Andreas Rohner produziert hat, übernimmt Markus Meier.

Die Präsidentin dankt allen Vorstandskollegen für ihre Arbeit.

Der Jahresbericht wird von der Versammlung genehmigt.

### **3. Jahresrechnung 2007 und Budget 2008**

Der Revisorenbericht bestätigt die ordnungsgemässe und sorgfältige Führung der Rechnung.

Das Reinvermögen der ANG wird mit Fr. 52'808.78 ausgewiesen; detaillierte Angaben findet man im Bulletin.

Dem Kassier wird für seine zuverlässige Arbeit gedankt; Rechnung und Budget werden einstimmig gutgeheissen.

### **4. Verabschiedungen**

Andreas Rohner als Redaktor des Bulletin

Andreas Rohner hat das ANG-Bulletin von der ersten Nummer 1/97 an bis zu 2/2007 gemacht. Es war eine sehr angenehme Zusammenarbeit: Wenn die Autoren ihre Beiträge abgeliefert hatten, lief nachher alles wie von selbst. Andreas Rohner sorgte dafür, dass die Mitglieder zweimal im Jahr ein informatives Bulletin erhielten. Als Abschiedsgeschenk überreicht ihm die Präsidentin einen Büchergutschein.

Charlotte Sauer und Christian Nohl als Revisoren

Zum Dank für ihre 12-jährige Revisorenarbeit bekommen beide eine schöne Versteinerung. Damit soll ihnen die ANG als Naturforschende Gesellschaft in Erinnerung bleiben.

## **5. Wahlen**

### *Gesamterneuerungswahlen des Vorstandes*

Statutengemäss muss der Vorstand alle drei Jahre wiedergewählt werden. Die aktuellen Mitglieder stellen sich für eine weitere Periode zur Verfügung. In alphabetischer Reihenfolge: Gerold Brändli, Lorenz Caroli, Rainer Foelix, Markus Meier, Hans Moor (bis Ende 2008), Flavio Rohner, Annemarie Schaffner, Stephan Scheidegger, Peter Wyss.

### *Wahl des neuen Präsidenten*

Nach 15 Jahren tritt Annemarie Schaffner als Präsidentin zurück. Sie wird zukünftig das Vizepräsidium übernehmen. Als Nachfolger stellt sich Stephan Scheidegger zur Verfügung, der sich im Bulletin bereits vorgestellt hat.

### *Wahl von zwei Revisoren*

Zur Wahl vorgeschlagen wird einstweilen Samuel Wälty aus Kölliken. Eine zweite Person wird noch gesucht und soll an der GV 2009 gewählt werden.

### *Wahl der Delegierten für die SCNAT*

Als neuer Präsident wird Stephan Scheidegger Delegierter, Annemarie Schaffner wird Stellvertreterin.

Die Tagespräsidentin Annemarie Holliger führt die Wahlen durch. Alle Vorgeschlagenen werden einstimmig und mit Akklamation gewählt.

## **6. Verschiedenes und Umfrage**

Der Tag der Artenvielfalt 2008 findet vom 13. bis 15. Juni in Rottenschwil im Reusstal statt.

Weitere Veranstaltungen stehen auf der Homepage [www.ang.ch](http://www.ang.ch).

Der Aktuar: Hans Moor

## Veranstaltungen

*Vernissage und Vortrag:*

**Freitag, 13. März 2009, 19:00 Uhr, Naturama, Mühlbergsaal**

### **Darwin in seiner Zeit**

Prof. Philipp Sarasin, Historisches Seminar, Uni Zürich,

[www.fsw.uzh.ch/page/mitarbeiter-portrait.php?typ=L&id=6](http://www.fsw.uzh.ch/page/mitarbeiter-portrait.php?typ=L&id=6)

Darwin wurde vor 200 Jahren geboren. Vernissage der Vitrine zum Darwinjubiläum. Anlass gemeinsam mit dem Naturama. Beachten Sie dazu den Hinweis auf Seite 23.

---

*GV der ANG und Podium:*

**ACHTUNG: BEGINN 19:00!**

**Mittwoch, 18. März 2009, 19:00 Uhr, Naturama, Mühlbergsaal**

### **Generalversammlung der ANG**

**Mittwoch, 18. März 2009, 20:15 Uhr Podium**

„Geht uns bald das Öl aus?“, gemeinsam mit dem Naturama,  
Bitte beachten Sie den Hinweis Seite 24

---

*Vortrag:*

**Donnerstag, 07. Mai 2009, 20:00 Uhr, Naturama, Mühlbergsaal**

### **Vorstellung ihres Buches über Darwin "Darwin: Die Entdeckung des Zweifels"**

PD Petra Werner, Berlin, [www.amazon.de/Darwin-Entdeckung-Zweifels-Petra-Werner/dp/3940731242](http://www.amazon.de/Darwin-Entdeckung-Zweifels-Petra-Werner/dp/3940731242)

Anlass gemeinsam mit dem Naturama

---

**Freitag 12. bis Sonntag 14. Juni 2009, St. Urban**

### **Tag der Artenvielfalt**

**Organisiert vom Naturama, [www.naturama.ch](http://www.naturama.ch)**



## ... und Darwin hat doch recht ...

Aktuelle Vitrine zum 200. Geburtstag von Charles Darwin

14. März - 31. Mai 2009

Vor 150 Jahren erschien das bahnbrechende Werk von Darwin über die "Entstehung der Arten". Jahrelange Forschung, seine Beobachtungen auf Galapagos und die Analyse der vielen dort gesammelten Tiere brachten ihn zum bis heute geltenden Schluss: Arten ändern sich, Evolution findet statt, die am besten Angepassten überleben. Seine revolutionäre Evolutionstheorie erschütterte das damalige Weltbild und gibt als unwiderlegte Theorie Anlass zu Streitgesprächen bis heute. Darwins Thesen fanden nach hitzigen Diskussionen bald Einlass auch in die Aargauer Schulen und sind heute Teil des Biologieunterrichtes.

Das Naturama thematisiert in seiner aktuellen Vitrine Fragen zu Darwins Überlegungen und lädt zum Mitdenken ein. Dabei wird das Naturama von Herrn Dr. Hans Moor von der ANG fachlich unterstützt. In der Vitrine wird auch das Präparat einer echten Galapagos-Schildkröte präsentiert, wie sie Darwin gesehen hat.



Galapagosschildkröte Foto: Hans Moor

Das Begleitprogramm wird gemeinsam von ANG und Naturama organisiert werden. Ein Vortrag und eine Lesung werfen einen Blick auf die Person Darwins und auf sein historisches Umfeld.

**Vernissage: Freitag, 13. März 2009, 19:00 Uhr**

**mit Vortrag des Zürcher Historikers Prof. Dr. Philipp Sarasin:  
"Darwin in seiner Zeit"**

Begrüßung: Dr. Elisabeth Weingarten, Naturama Aargau

---

**Donnerstag, 07. Mai 2009, 20:00 Uhr, Naturama, Mühlbergsaal**

**Lesung: "Darwin dienstlich und privat" PD Dr. Petra Werner, Berlin**  
Frau Werner stellt ihr soeben erschienenenes Buch "Darwin: Die Entdeckung des Zweifels" vor.

Einführung: Dr. Hans Moor, Biologe

---

## Ölrausch – eine Ausstellung für Nüchterne

7. März bis 25. Oktober 2009, Naturama

Von Kaugummi bis Kerosin, von Regenjacke bis Raketentreibstoff ... Erdöl prägt unser Leben. Die hohen Benzinpreise im letzten Jahr gaben uns eine Ahnung davon, wie abhängig wir vom Öl geworden sind. Einiges deutet darauf hin, dass die Zeit des billigen Öls allmählich zu Ende gehen könnte. Was würde dies für unser Leben, für die Wirtschaft und für die Zukunft von uns allen bedeuten?



Die Ausstellung im Naturama portraitiert den Superrohstoff Erdöl mit seinen einmaligen Eigenschaften. Spielerisch lädt sie ein, sich mit möglichen Veränderungen auseinander zu setzen und das nötige Wissen für die Zukunft "aufzutanken". Ein vielfältiges Begleitprogramm mit Streitgesprächen, Talks, einer Öl-Rallye für Familien und Spezialführungen ergänzt die Ausstellung.

Wir freuen uns, Sie gemeinsam mit der ANG zu der folgenden Veranstaltung einladen zu dürfen:

**Mittwoch, 18. März 2009, 20:15 Uhr** (im Anschluss an die GV der ANG)  
**Geht uns bald das Öl aus?**

Dr. Rolf Hartl, Geschäftsführer der Erdöl Vereinigung und Dr. Daniele Ganser, Präsident ASPO Schweiz, diskutieren über die Zukunft des Öls im 21. Jahrhundert. Moderation: Herbert Bühl.

## Interview

### Fredi Schaeren – "Fredri Biber" – aus Turgi im Gespräch mit Annemarie Schaffner

Fredi Schaeren arbeitet seit 29 Jahren in der Aussenstelle Brugg des Armee-Logistikcenter Othmarsingen. In seinen Anfängen hat der gelernte Schreiner noch Boote repariert. Heute ist er Chef-Stellvertreter bei Brücken/Boote. An einem kalten Nachmittag kurz vor Neujahr treffen wir uns in Vogelsang im Wasserschloss. Die Bise bläst, wir schlagen die Kragen hoch, hin und wieder wärmt uns die Sonne zwischen ziehenden Wolken hindurch den Rücken. Biber werden wir keine sehen – dazu hätten wir eine Nachtexkursion machen müssen –, aber vielerlei Spuren hat mir Fredi versprochen. Und wenn ich ein paar Tage früher gekommen wäre, als das Wetter noch wärmer und feucht war, hätte ich das zweite Tier, über das wir uns unterhalten wollen, zu sehen bekommen: "Die Feuersalamander sind zwar jetzt in der Winterruhe, aber ich weiss, wo ich welche finde." Dazu ist es heute leider zu kalt, und ich werde mich mit Theorie begnügen müssen.



**Abb. 1** Notausstieg für Biber  
(Foto: A. Schaffner)

Wir wandern Richtung Limmat zum Kraftwerk des früheren BAG-Areals. Die Produktionshallen sind an Gewerbebetriebe vermietet, aber das Kraftwerk ist in Betrieb und liefert Ökostrom. Im Einlaufkanal zu den Turbinen, im Becken vor dem Rechen haben nicht die Biber, sondern hier hat Fredi seine Spuren hinterlassen:

F.Sch. Im Frühling 2003 haben wir im Rechen einen toten Biber gefunden und kurz darauf einen zweiten, der zwar noch lebte, aber bald auch starb. Einen dritten konnten wir retten und wieder aussetzen. Es wäre nur eine Frage der Zeit gewesen, bis wir den nächsten toten Biber gefunden hätten. Für kurze Zeit können die Tiere der Strömung trotzen, aber wenn sie müde werden ist es vorbei. Da musste etwas unternommen werden. Ich habe im Rechenbecken auf beiden Seiten Hühnerleitern angebracht – der Besitzer des Areals war sehr entgegenkommend und hat die Aufhängevorrichtung, die sich dem Wasserstand anpasst, übernommen –, und seither ist nichts mehr passiert. Sogar ein Schwan hat einmal den Ausstieg benutzt!



**Abb. 2** Biber im Wasserschloss  
(Foto: A. Schaeren)

### **A.S. Was für Gefahren sind Biber sonst noch ausgesetzt?**

F.Sch. Biber sind kluge Tiere und nehmen auch ein "Fertigheim" an. Wenn es sich dabei aber um Entlastungsleitungen für Regenwasser oder um Kanalisationsrohre handelt, gibt es Probleme. Bei den grosskalibrigen Entlastungsleitungen verstopfen sie mit ihrem Bau "nur" das Rohr, aber wenn sie Kanalisationsrohre erkunden, die am Ende nur noch einen Durchmesser von 30 cm haben, ist das tödlich: Sie können sich nicht mehr umdrehen, rückwärts kriechen können sie auch nicht – sie gehen elend zugrunde.

Wie gut sich Biber aber an wiederkehrende Gefahren anpassen können, zeigt die Population an der Elbe mit ihren regelmässigen Hochwassern. Da haben sie 2-300 m vom Fluss entfernt regelrechte Hochsitze angelegt, die sie bei Hochwasser aufsuchen. Unsere Biber "entscheiden" von Fall zu Fall: Wenn das Wasser übermässig steigt, errichten sie auf dem Land einen Fluchtbau.

**A.S. Im Kanton Aargau leben gemäss letzter Zählung etwa 270 Biber. Im Wasserschloss sind es 25-30 Tiere in fünf Familien und**

**einige Einzeltiere. Es scheint ihnen zu gefallen, denn so lange ist es noch nicht her, seit der erste Biber bei uns aufgetaucht ist.**

F.Sch. Das war eine kuriose Geschichte: 1995 erschien im damaligen Badener Tagblatt ein Bericht, dass an der Aare bei Brugg Baumschänder am Werk seien. Da die Armee in der Nähe ihre Boote hatte, bekamen wir Bescheid. Zu meiner grossen Freude bestätigte sich meine Vermutung, dass ein Biber der Übeltäter sein musste; die Spuren waren eindeutig! Inzwischen besiedeln Biber bereits Seitenbäche. Die ein-



**Abb. 3** Wann fällt er? (Foto: A. Schaeren)

jährigen Jungtiere werden zwar noch bei der Familie geduldet, aber wenn im Mai und Juni die nächsten Jungen zur Welt kommen, werden sie nicht mehr gefüttert und suchen sich eigene Reviere. Das geschieht immer flussaufwärts. Mit ihrem ausgezeichneten Geruchssinn – sie haben auch ein feines Gehör, sehen aber schlecht –, wittern sie Geschlechtspartner, die Kot und Lockstoffe ins Wasser abgeben. So finden Männchen und Weibchen zusammen.

### **A.S. Du bist nächtelang auf Biberpirsch. Was treibt so eine Biberfamilie?**

F.Sch. Biber haben ein unglaubliches Sozialverhalten. Ich habe einmal beobachtet, wie ein junger Biber vergeblich versuchte, von der Aare aus einen Ast zu erhaschen. Als es einfach nicht gelingen wollte, jammerte er laut, und sogleich kam Mutter Biber angeschwommen, sprang an Land, biss den Ast durch und überreichte ihn ihrem Sprössling. In einem kalten Winter sah ich im Umiker Schachen, wie ein Bibervater eine 2 cm dicke Eisdecke mit dem Kopf durchstiess und der Familie so den Weg aufs Land frei machte.

**A.S. Ich sehe hier am Uferweg sauber gekappte fingerdicke Äste, haufenweise Schnitzel, Stämme, die nächstens fallen werden und solche, die auf verschiedener Höhe angenagt sind. Was genau wird gefressen?**

F.Sch. Im Gegensatz zu seinem nächsten Verwandten bei uns, dem Eichhörnchen, ist der Biber ein reiner Vegetarier. Alle Hölzer werden angenagt, auch die sehr harte Hagebuche und die giftige Eibe. Gefressen werden Kambium und Bast; die raue Rinde spuckt der Feinschmecker aus, ausser in strengen Wintern. Schau dir diesen Baum mit den verschiedenen Frassstellen genau an. Der Baum versucht, die Verletzungen wieder zu decken und bildet den dunkelbraunen, wulstigen Kallus. Dieses frische Material mögen Biber aber besonders. Es sieht manchmal fast so aus, als ob sie nur oberflächlich nagten, um den Baum anzuregen, möglichst rasch wieder ihre Leibspeise zu produzieren!



**Abb. 4** Biberbaum mit Kallus  
(Foto: A. Schaeren)

**A.S. 1993 wurden die Biber in der Schweiz erstmals gezählt: 350 Tiere und 7 Dämme. 15 Jahre später, im Winter 2007/08 erfolgte die zweite Zählung: 1700 Tiere und 170 Dämme! Du hast die Biber im Wasserschloss zwischen Baden, Birmenstorf und Schinznach gezählt. Wie macht man das, und warum ausgerechnet im Winter?**

F.Sch. Gezählt werden die Reviere. Im Winter wenn das Laub weg ist, sieht man die Baue besser, und auch die Fressreste, die einen bewohnten Bau anzeigen, sind dann leicht zu entdecken. Ein Familienrevier wird mit 5 multipliziert, ein Einzel- oder Paarrevier mit 1½. Mit dieser Methode kam man in der ganzen Schweiz auf die erwähnten rund 1700 Biber. An einzelnen Orten herrscht schon Platzmangel. So sind z.B. im Kanton Freiburg Biber in kleine Wiesenbäche eingewandert und haben dort Dämme errichtet, um den Wasserstand zu erhöhen. Du kannst dir die Freude der Bauern vorstellen: Wenn sie einen Damm zerstörten, war er in zwei Tagen wieder gebaut!

**A.S. Da wollen wir hoffen, dass Biber nicht schon bald als "Schädlinge" wahrgenommen werden, weil sie den Menschen zu sehr in die Quere kommen!**

F.Sch. Man muss eben vorsorgen. Ein Landwirt im Aargau hatte seine Zuckerrübenpflanzung bis ans Rheinufer angelegt. Er war gewarnt worden, er solle einen Elektrozaun setzen. Er hat es nicht gemacht, und im Handumdrehen waren 800 kg weg. Die Zahl scheint unglaublich hoch, aber für Biber sind Zuckerrüben das Festessen. Sie sind sehr nahrhaft und ein idealer Wintervorrat. Die Biber lagern sie unter Wasser vor ihrem Bau und beschweren sie mit Ästen, damit sie nicht davonschwimmen. Spannend ist auch, dass sie, wenn sie nur Äste einlagern, diejenigen, die sie am liebsten mögen, zuunterst versorgen! Es nützt auch nichts, wenn man Jungbäume mit Kunststoffhüllen schützen will; die werden glatt durchgenagt. Das einzige, was hilft, sind um jeden Baum drei starke Stützen, die man mit Stahlgeflecht verbindet. Übrigens: Die Wildschadenkasse zahlt keine Biberschäden, weil Biber geschützte Tiere sind.

**A.S. Wir verlassen jetzt das Revier deines "kleinen braunen Bruders", wie du ihn nennst, und gehen zum Feuersalamander, mit dem du dich seit fünf Jahren befasst.**

F.Sch. Wenn es wärmer gewesen wäre, hätte ich dir mein etwa 1 ha grosses Biotop in der Weichlen in Turgi gezeigt, wo ich die Feuersalamander beobachte und untersuche. Ich vergrabe dort zwischen März und Mai Kübel und nehme die gefangenen Tiere zum Fotografieren und Vermessen mit nach Hause. Jedes hat seine eigene unverwechselbare Zeichnung! Obwohl offiziell zwischen gebänderter und gefleckter Rasse unterschieden wird, finde ich alle Zwischenformen. Bis jetzt habe ich 476 Feuersalamander dokumentiert. Ich bin aber sicher, dass sich weit mehr als 1000 Tiere in meinem Biotop tummeln; es ist ja reiner Zufall, was in die Kübel fällt. Um andere Tiere zu schonen, will ich die Fangzeit aber nicht weiter ausdehnen: Eine Spitzmaus überlebt eine



**Abb. 5** Gebänderter" Feuersalamander  
(Foto: A. Schaeren)



**Abb. 6** Gefleckter" Feuersalamander  
(Foto: A. Schaeren)

Nacht in der Falle nicht, da sie wegen ihres geringen Körpergewichts von nur einigen Gramm ständig fressen muss.

### **A.S. Stimmt es, dass Feuersalamander sehr alt werden?**

F.Sch. Ich habe einen zuhause, der war schon da, als ich vor 30 Jahren mein Haus bezog! Ich bin gespannt, wie lange wir uns noch begegnen. Manche sagen, es könnten 50 Jahre sein.

Auch die Fortpflanzung ist speziell: Nach der Paarung im Frühling oder Sommer ist die Tragzeit sehr unterschiedlich, oft bis zum nächsten Frühjahr. Die 30-70 Larven werden nach und nach im flachen Wasser abgelegt, wo sehr bald die Jungen schlüpfen. Es kommen aber auch Lebendgeburten vor.

### **A.S. Wegen ihrer auffälligen Zeichnung und ihres Giftes hatten die Feuersalamander nicht immer ein leichtes Leben.**

F.Sch. Vor tierischen Feinden sind sie ziemlich gut geschützt – schwarz-gelb ist ja auch eine Warnfarbe. Trotzdem fallen sie hin und wieder einer Krähe oder einem Raubvogel zum Opfer. Ich habe ein Foto von einem Tier mit aufgerissenem Bauch. Die Vögel drehen sie auf den Rücken



**Abb. 7:** Feuersalamander mit Jungem (Foto: A. Schaeren)



und picken sie von unten an, weil am Bauch kaum Giftdrüsen sind. Schlimm ist es den Tieren früher ergangen: Man hat versucht, Gold aus ihnen zu machen! Es hiess auch, sie vergifteten das Obst. Und weil sie kühl anzufassen sind, glaubte man, sie seien immun gegen Hitze und könnten Feuersbrünste löschen; also warf man sie ins Feuer.

Heute freuen sich die Menschen, wenn sie einen dieser schönen Salamander zu Gesicht bekommen, und sie schätzen sie auch, weil Nacktschnecken auf ihrem Speisezettel stehen. Wie so viele andere Tiere leiden aber auch die Feuersalamander unter den schwindenden Lebensräumen.





## **Werden Sie ANG-Mitglied!**

Die ANG ist eine der 29 kantonalen und regionalen Naturforschenden Gesellschaften unter dem Dach der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz SCNAT in Bern.

Für Fr. 45.- als Einzelmitglied, resp. Fr. 70.- als Familienmitglied, besuchen Sie unsere Vorträge, erhalten alle 3-5 Jahre den Band „Natur im Aargau“ und zweimal im Jahr unser ANG-Bulletin mit Aktuellem aus der ANG und den Naturwissenschaften.

Als ANG-Mitglied haben Sie freien Eintritt in die Dauerausstellung des Naturama Aargau, und für zusätzliche Fr. 20.-, resp. Fr. 40.- auch zu den Wechselausstellungen und weiteren Anlässen des Naturama.

Gute Gründe noch heute ANG-Mitglied zu werden!

Sie können Ihren Beitritt auch per E-Mail an den Präsidenten erklären.

Stephan Scheidegger, praes@bluewin.ch

Aargauische Naturforschende Gesellschaft

Postfach 2126, 5001 Aarau

### **Beitrittserklärung ANG**

Der/die Unterzeichnete wünscht ANG-Mitglied zu werden.

Name / Vorname: \_\_\_\_\_

Beruf, Jahrgang: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_

PLZ / Ort: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_