



ST. GALLISCHE  
NATURWISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT

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

**NWG-Vortragsreihe, Herbstsemester 2018**

## **Im Kreis herum – Zyklische Prozesse in Natur und Technik**

Universität St.Gallen, Raum HSG 01-012; jeweils Mittwoch, 20.15 – 21.45 Uhr.

Kreisläufe bestimmen einen grossen Teil der Natur, angefangen von den biochemischen Prozessen im Zellinnern bis hin zur Rotation der Erde um die Sonne. Im Gegensatz zu linearen Prozessen haben Kreisläufe oft keinen klaren Start- und Zielpunkt. Sie kehren im Laufe der Zeit immer wieder an ihren Ursprungsort zurück. Kreisläufe finden sich in unterschiedlichster Form in allen Bereichen der Naturwissenschaft und Technik, von den kreisförmigen Bahnen der Himmelskörper bis zu den Rotationsbewegungen in den Verbrennungsmotoren.

Die sechsteilige Vortragsreihe beleuchtet das Thema „Zyklische Prozesse in Natur und Technik“ auf verschiedenste Art und Weise.

Toni Bürgin, September 2018

Unterstützt durch:

sc | nat 

Swiss Academy of Sciences  
Akademie der Naturwissenschaften  
Accademia di scienze naturali  
Académie des sciences naturelles

# ***Die Energieversorgung der lebenden Zellen: ATP-Produktion in Mitochondrien und Chloroplasten***

*Dr. Annemarie Honegger, Departement Biochemie, Universität Zürich.*

**26. September 2018**

Ein lebender Organismus ist nie im Gleichgewicht mit seiner Umgebung. Er ist auf eine ständige Energiezufuhr angewiesen, um seine Integrität zu erhalten, auf die Umwelt zu reagieren, sich zu behaupten und zu vermehren. Diese Energie kann aus anorganischen Quellen, aus der Strahlungsenergie der Sonne (Photosynthese), oder aus dem Abbau organischer Substanzen zu CO<sub>2</sub> und Wasser (Verbrennung) stammen. Der Mechanismus, der die Energie aus den unterschiedlichsten Quellen in biologisch verwertbare chemische Energie umwandelt, ist allen irdischen Lebewesen, von Bakterien und Archaeobakterien zu Pflanzen und Tieren gemeinsam: Adenosin-Triphosphat (ATP) ist der universelle Energieträger der Zelle. Energetisch ungünstige chemische Reaktionen wie die Produktion von biologischen Makromolekülen oder die Aufnahme von Nährstoffen in die Zelle können direkt oder indirekt an die Spaltung von ATP gekoppelt und so angetrieben werden. Die Muskelkontraktionen, die uns erlaubt, uns zu bewegen, und die unser Herz schlagen lassen, sind von dieser Art der Energiezufuhr genauso abhängig wie die Membranpotentiale, welche die Übertragung von Nervenimpulsen ermöglichen und so unser Denken und Fühlen steuern. Innerhalb eines Tages setzt ein Mensch ungefähr sein eigenes Körpergewicht an ATP um. Die Spaltprodukte, Adenosin-Diphosphat (ADP) und Phosphat, werden jedoch sofort wieder zu ATP rezykliert. Dafür ist eine besondere Nanomaschine verantwortlich: Die ATP-Synthase.

Entscheidende Verbesserungen in der Technik der Elektronenmikroskopie erlaubten in den letzten Jahren einen genaueren Einblick in die Funktionsweise dieser biologischen Nanomaschine.

*Annemarie Honegger*

## ***Der Zyklus der Sonnenflecken und ihr Einfluss auf die Erde***

*Dr. Lucia Kleint, Fachhochschule Nordwestschweiz Brugg Windisch*

**10. Oktober 2018**

Sonnenflecken - temporäre dunklere Gebiete auf der Sonne, welche um etwa 2'000 Grad kühler sind als der Rest der Sonnenoberfläche - sind schon seit Jahrhunderten ein Rätsel. Etwa alle 11 Jahre gibt es ein Maximum an Flecken auf der Sonne, aber bisher kann man weder diese Zeitspanne erklären, noch voraussagen, wo und wann der nächste Sonnenfleck entstehen wird. Sonnenflecken sind nicht nur für Wissenschaftler interessant, sondern auch für das Leben auf der Erde. Relativ oft gibt es in ihrer Nähe Sonneneruptionen mit Energien in der Grössenordnung von Millionen von Atombomben, welche in Form von Polarlichtern oder Satellitenstörungen auch einen Einfluss auf uns haben. Der Vortrag wird bildreich erklären, wie man die Sonne beobachtet, was aktuell zu Sonnenflecken und Sonnenexplosionen geforscht wird und welchen grossen Einfluss die Sonne auf die Erde hat.

*Lucia Kleint*

## **Die Zukunft von Verbrennungsmotoren – leben Totgesagte etwa wirklich länger?**

*Christian Bach, Abteilungsleiter Fahrzeugantriebssysteme, EMPA, Dübendorf*

**24. Oktober 2018**

Weshalb konnte sich der Verbrennungsmotor bei Strassenfahrzeugen im letzten Jahrhundert weltweit fast als einzige Antriebstechnologie ausbreiten und wie sieht seine Zukunft aus? Aufgrund steigender Relevanz von Nachhaltigkeitskriterien werden rein verbrennungsmotorische Konzepte wohl bald verschwinden. Anders sieht es bei der Kombination von Verbrennungs- und Elektromotoren zu Hybridantrieben aus, die mit erneuerbarer Energie betrieben werden. Doch woher kommt die erneuerbare Energie, ohne sie einfach einem anderen Energiesektor wegzunehmen? Die Natur ist ein gutes Vorbild für eine künftige Energieversorgung in der Mobilität.

*Christian Bach*

# Der Generationenzyklus der Quallen - eine Überlebensstrategie

*PD Dr. Peter Schuchert, Musé d'Histoire naturelle de Genève*

**7. November 2018**

Vor einigen Jahren wurde beobachtet, dass manche Quallen sich nach starken Verletzungen oder anderem Stress in ein früheres Lebensstadium zurück verwandeln können. Auf den ersten Blick bietet daher ihr komplexer Lebenszyklus eine Möglichkeit zum ewigen Leben.

Komplexe Lebenszyklen mit zwei, drei, oder sogar mehr Lebensstadien sind bei wirbellosen Tieren eher die Regel als die Ausnahme. Besonders bei Meeresorganismen sind diese häufig und nicht nur auf die Tiere beschränkt: auch viele Seetange haben vielfach komplexe Zyklen. Am Beispiel einer Gruppe von Quallen, den Hydromedusen, lassen sich die Vielfalt der Lebenszyklen und deren Evolution gut demonstrieren. Aufbauend auf einer Einführung in die Biologie und Systematik dieser Gruppe, werden die verschiedenen Anpassungen der Lebenszyklen präsentiert und kausale Faktoren diskutiert.

Die angeblich sensationelle Möglichkeit zum ewigen Leben ist dabei kritisch zu bewerten und keinesfalls etwas Besonderes oder Neues bei einfachen Wirbellosen.

*Peter Schuchert*

## ***Warm und Kalt – im Zyklus der Eiszeiten***

*Dr. Oskar Keller, Quartärgeologe, Lüchingen*

**21. November 2018**

Vor nicht einmal 200 Jahren wurde erst erkannt, dass es einst Zeiten gab, in denen gewaltige Gletscher aus den Alpen heraus das Schweizer Mittelland überfahren hatten. Inzwischen hat die Erforschung der eiszeitlichen Vergletscherungen (Alpen, Nordeuropa, Nordamerika) klar gemacht, dass sich mindestens 8 Eiszeiten mit zwischengeschalteten Warmzeiten ereignet haben.

In der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts erfolgten Untersuchungen an Bohrkernen aus der Tiefsee und an polaren Eisbohrkernen. Dabei zeigte sich, dass die Anzahl Eiszeiten innerhalb der letzten 2½ Mio. Jahre auf mehr als 1 Dutzend zu erweitern ist. Insbesondere wurde erkannt, dass die Glaziale in regelmässiger Zeitabfolge auftreten. Es stellen sich Fragen: „Warum gab es Eiszeiten?“ und „Warum erfolgten sie in festgelegten Zyklen?“ Dazu gibt es heute plausible Antworten, aber noch keine endgültigen Beweise.

Noch eine Frage kann gestellt werden: Das Eiszeitalter umfasst die letzten 2½ Mio. Jahre und was war vorher?

*Oskar Keller*

# ***Vom Granit zum Ton und zurück zum Granit – zyklische Prozesse in der Gesteinswelt***

*Dr. Jürg Meyer, Geologe und dipl. Bergführer, Köniz*

**5. Dezember 2018**

Eines der eindrucklichsten Beispiele für einen zyklischen Prozess innerhalb der Gesteinsbildung ist die Verwitterung von Granit: Aus den darin enthaltenen Feldspäten entstehen Tonminerale, die als Tonröhre über die Flüsse ins Meer gelangen und als Ton abgelagert werden. Hier werden sie zu Tonstein, der dann etwa bei einer Gebirgsbildung zu Tonschiefer, Glimmerschiefer, Glimmergneis, Granulit und schliesslich zu Migmatit als Übergangsgestein gegen das Aufschmelzen hin und schlussendlich wieder zu granitischem Magma werden kann. Alle diese Phasen sind in den Alpen als Gesteine exemplarisch vorhanden.

*Jürg Meyer*

## Programm der Vortragsreihe

### Im Kreis herum – zyklische Prozesse in Natur und Technik

|                    |   |   |
|--------------------|---|---|
| 26. September 2018 | <b>Die Energieversorgung der lebenden Zellen: ATP-Produktion in Mitochondrien und Chloroplasten</b> | Dr. Annemarie Honegger,<br>Departement Biochemie,<br>Universität Zürich |
| 10. Oktober 2018   | <b>Der Zyklus der Sonnenflecken und ihr Einfluss auf die Erde</b>                                   | Dr. Lucia Kleint,<br>Fachhochschule Nordwestschweiz, Brugg Windisch     |
| 24. Oktober 2018   | <b>Die Zukunft von Verbrennungsmotoren - Leben Totgesagte etwa wirklich länger?</b>                 | Christian Bach<br>EMPA, Dübendorf                                       |
| 7. November 2018   | <b>Der Generationenzyklus der Quallen - eine Überlebensstrategie</b>                                | PD Dr. Peter Schuchert,<br>Muséum d'Histoire naturelle de Genève        |
| 21. November 2018  | <b>Warm und kalt – im Zyklus der Eiszeiten</b>  | Dr. Oskar Keller,<br>Quartärgeologe,<br>Lüdingen                        |
| 5. Dezember 2018   | <b>Vom Granit zum Ton und zurück zum Granit - zyklische Prozesse in der Gesteinswelt</b>            | Dr. Jürg Meyer,<br>Geologe und<br>dipl. Bergführer, Köniz               |

---

Universität St.Gallen, Raum HSG 01-012 (Hauptgebäude), jeweils Mittwoch,  
20.15 – 21.45 Uhr

Freier Eintritt  
für NWG-Mitglieder