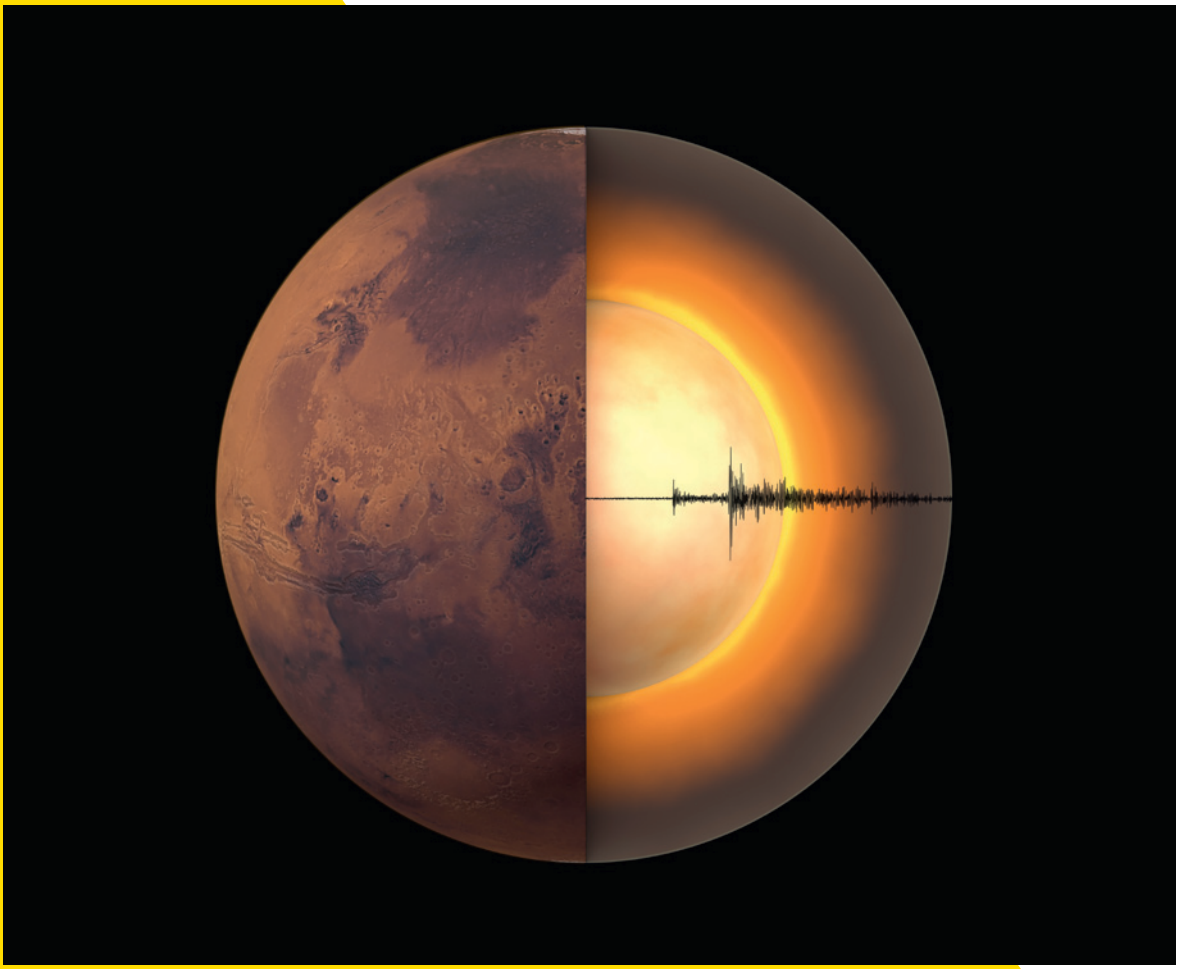
Viertel jahrs schrift

275 Jahre NGZH

3|2021
Jahrgang 166

der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich NGZH



4 **Ein neuer Blick ins Marsinnere**

Die Auswertung von mehr als 1000 Marsbeben zeigt, wo sich Mars und Erde ähnlich sind – und worin sie sich unterscheiden.

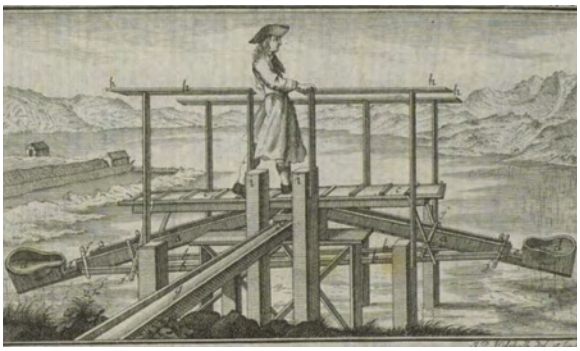
Brief des Präsidenten

In dieser dritten Jubiläumsnummer überlegen sich zwei Autoren die Frage: «Warum gibt es die NGZH noch und was für eine Zukunft könnte sie haben?» Unser Vorstandsmitglied Rolf Rutishauser beleuchtet die Relevanz und Verantwortung der NGZH gestern und heute. Er legt «eine Handvoll guter Gründe» dar, weshalb die NGZH «wenigstens noch die nächsten Jahrzehnte überdauern sollte». Im nachfolgenden Artikel zeige ich die Dynamik der Mitgliederzahlen über 275 Jahre und versuche, wichtige Aspekte zu verstehen.

Auf Grund meiner Erfahrungen mit rund 10 000 Jugendlichen unterstütze ich alle im vorhergehenden Artikel genannten Gründe, sehe aber zusätzlich, dass sich der Charakter der NGZH tiefgreifend verändern müsste, um als relevante Gesellschaft zu überleben. Die in meinem letzten Editorial zusammengefassten Erneuerungsbeschlüsse des Vorstandes genügen nicht, es bräuchte eine Modernisierung und Ausweitung auf bildungsfernere Mitglieder. Ansonsten erwarte ich, dass sich die NGZH auf eine sehr kleine Mitgliederzahl beschränken wird, die primär das wertvolle wissenschaftliche Erbe am Leben erhält. Müsste vielleicht eine neue Gesellschaft neben der NGZH gegründet werden, die sich an ein erweitertes und jüngeres Mitgliedersegment richtet?

Im Hinblick auf die unberechenbare Covid-19 Situation möchten wir versuchen, anstelle der üblichen Vortragsreihe das neue Format der Online-Vorträge zu testen. Felix Zelder, Vorstandsmitglied und Autor des Neujahrsblattes 2021, und ich, beide mit Online-Erfahrung, werden im November zwei Vorträge anbieten. Auch ohne die Pandemie hätten Hybrid-Vorträge (online und onsite kombiniert) das Potenzial, ein grösseres und je nach Themenwahl jüngeres Publikum anzusprechen. Die Einladung zu beiden Veranstaltungen finden Sie in diesem Heft.

Ein weiterer Beitrag zum Jubiläumsjahr ist auf unserer Homepage zu sehen. Unter Publikationen finden sich die drei neuen Rubriken Abhandlungen, Verhandlungen und Mittheilungen, die praktisch alle bekannten NGZH-Publikationen zwischen 1761 und der Einführung der Vierteljahrsschrift im Jahr 1856 enthalten – eine wahre Fundgrube interessanter und auch kurioser Zeugen vergangener Zeiten!



J.J. Wirz 1766. Beschreibung einer Maschine, vermittelst welcher ohne Mühe und in kurzer Zeit eine grosse Menge Wasser in die Höhe kan gehoben werden. Abhandlungen NGZH Bd.3: 409-430.
Um Wasser zu heben, müsste der Mann dauernd eine steile Treppe emporsteigen. Aus Unkenntnis der Energieerhaltung, die erst ca. 80 Jahre später formuliert wurde, entstanden viele Vorschläge für mühelos erzeugte mechanische Energie und auch für Maschinen, die ohne Arbeitseinsatz Energie erzeugen können (sog. Perpetuum Mobile).

Der letzte Beitrag zum Jubiläumsjahr wird das gesamte nachfolgende Heft sein, dessen Beiträge aus der Feder von Studentinnen und Studenten stammen werden. Ich kenne die Texte noch nicht, aber ich erwarte, dass sie eine ernst zu nehmende Ergänzung zu den beiden Jubiläumsartikeln in dieser Nummer sein werden.

Fritz Gassmann

ngzh

Naturforschende Gesellschaft in Zürich
www.ngzh.ch

FORSCHUNG

— AKTUELL

4 **Ein Blick ins Innere des Mars**

— PHYSIK IM ALLTAG

6 **Magnetostriktion – warum ein Transformator brummt**

BULLETIN

— NGZH JUBILÄUM

10 Relevanz und Verantwortung der NGZH gestern und heute

14 Naturwissenschaften heute und die Bedeutung der NGZH

18 Der unaufhaltsame Aufschwung der Chemie in Zürich

24 Zusatzmaterial – Der unaufhaltsame Aufschwung der Chemie in Zürich

21 IN MEMORIAM
Georg A. Benz (1926 - 2021)

22 IMPRESSUM

23 AGENDA
Online-Vortragsprogramm – ein Versuch

NEUES AUS DEM ARCHIV

Die NGZH verfügt über ein reichhaltiges Archiv an interessanten Publikationen, die im Laufe ihrer langen Geschichte veröffentlicht wurden. Das umfangreiche Material, das auf unserer Webseite frei zugänglich ist, wurde nun durch weitere Publikationen ergänzt.

Neu finden sich auf der Homepage der NGZH auch die «Mittheilungen» aus den Jahren 1847-1856 sowie «Verhandlungen» aus den Jahren 1826-1838 und die Abhandlungen, die von 1761 bis 1766 in drei Bänden erschienen sind.

Alle Dokumente finden sich unter:
www.ngzh.ch/publikationen

Titelbild: Die seismischen Wellen, die bei Marsbeben entstehen, erlauben es, das Innere unseres Nachbarplaneten genauer zu untersuchen. (Grafik: Chris Bickel/Science, Data: InSight Mars SEIS Data Service (2019). Reprinted with permission from AAAS)

Kruste, Mantel, Kern – so ist der rote Planet aufgebaut

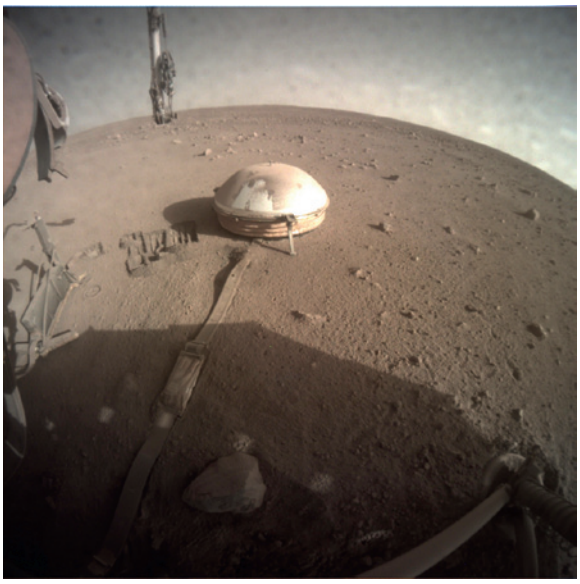
Im November 2018 landete die Marssonde «Insight» erfolgreich auf dem roten Planeten. Seither hat sie eine Fülle an wissenschaftlich wertvollen Daten zur Erde geschickt. Diese führen nun zu einem detaillierteren Bild, wie der Mars im Inneren aussieht.

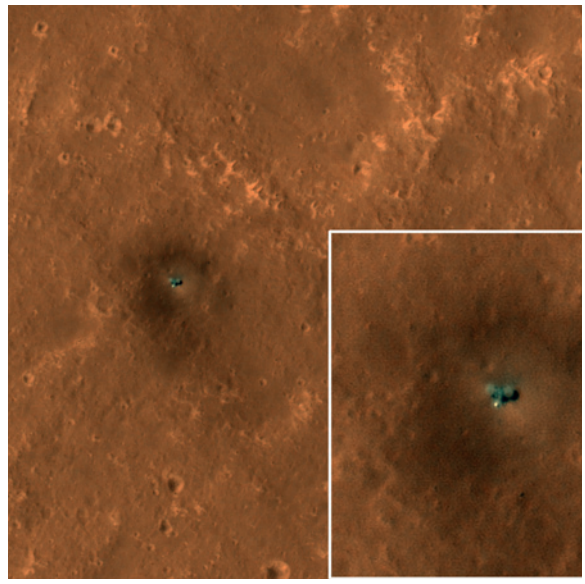
Die Erleichterung in Zürich war gross: Als die Marssonde «Insight» im November 2018 erfolgreich auf unserem Nachbarplaneten landete, hatte die Mission die grösste Hürde erfolgreich bewältigt. Mit an Bord: Ein Seismometer, das von der Gruppe von ETH-Professor Domenico Giardini entwickelt wurde. Nach jahrelanger Vorbereitung und vielen Rückschlägen wurde die harte Arbeit endlich belohnt. Das Gerät mit der markanten Abdeckung konnte seinen Betrieb aufnehmen (s. dazu auch VJS 4/2018).

Das Seismometer ist eines der zentralen Messgeräte der Insight-Mission. Seit Anfang 2019 zeichnet es Marsbeben auf und sendet die Daten via das Deep Space Network der NASA an den Marsbebendienst, der sich ebenfalls an der ETH Zürich befindet. Bisher registrierte das Gerät über 1000 Marsbeben. Der umfangreiche Datensatz erlaubt es den Forschenden nun, ein detaillierters Bild zu zeichnen, wie der rote Planet im Inneren aussieht. Die neuen Erkenntnisse haben die Wissenschaftler Anfang Juli in der Fachzeitschrift «Science» publiziert.

Unterschiedliche Schichten

Das wichtigste Resultat: Die seismischen Daten bestätigen, dass der Mars – so wie die Erde – ein differenzierter Planet mit einem schalenförmigen Aufbau ist. Er war wohl einst vollständig geschmolzen und hat sich danach in eine Kruste, einen Mantel und einen Kern unterteilt. Direkt unter dem Landeplatz der Sonde in der Nähe des Marsäquators hat die Marskruste eine Dicke von 25 bis 45 Kilometern. Darunter folgt der Mantel mit der Lithosphäre aus festerem Gestein. Die Lithosphäre ist beim Mars viel dicker als bei der Erde. Sie reicht auf dem Mars bis in eine Tiefe von 400 bis 600 Kilometern, auf der Erde hingegen nur bis maximal 250 Kilometer.





Links: So sieht die Landschaft rund um den Landeplatz der Marssonde Insight aus. Gut sichtbar ist das Seismometer, das einige Meter von der Sonde entfernt platziert ist. Die Aufnahme wurde am 22. August 2021 gemacht. Rechts: Aufnahme der Marssonde vom Mars Reconnaissance Orbiter aus, der seit 2006 in einer Höhe von 270 km um den roten Planeten kreist. Auf dem Bild zu erkennen sind die beiden Sonnensegel von Insight sowie das Seismometer (weisser Punkt). Der dunkle, haloförmige Kreis rund um die Sonde entstand, als bei der Landung durch die Bremstriebwerke Staub aufgewirbelt wurde. (Bild: NASA/JPL-Caltech/University of Arizona)

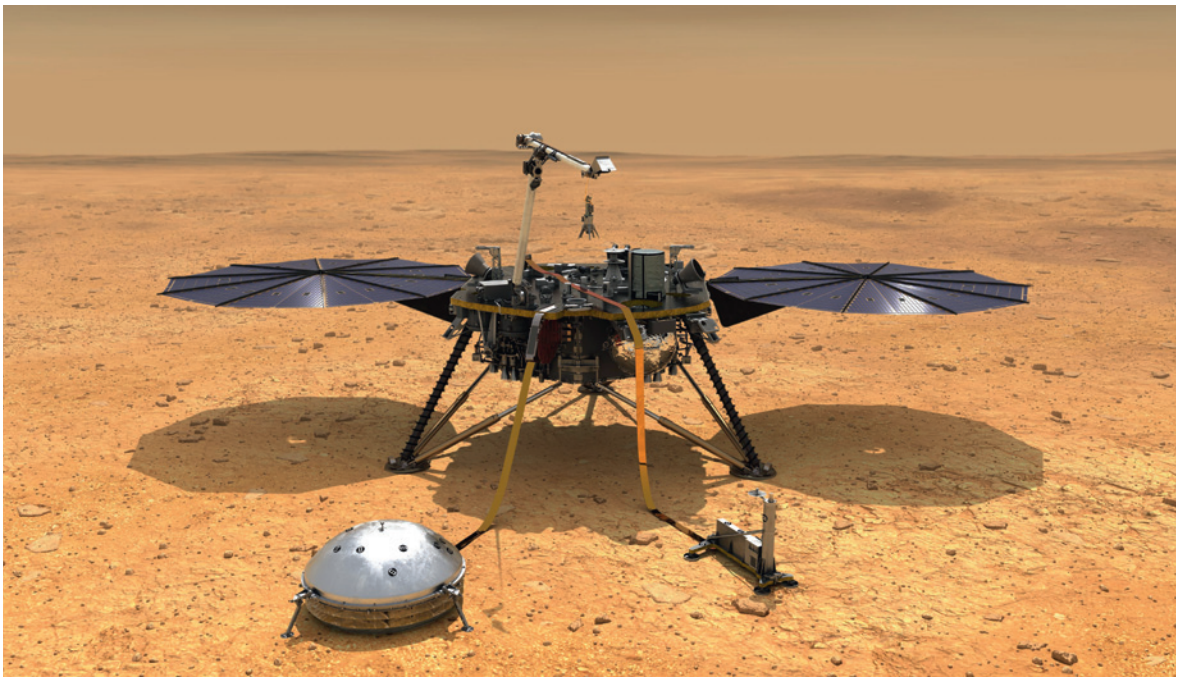


Illustration der Marssonde Insight. Gut sichtbar sind die beiden grossen Sonnensegel sowie der 2,4 Meter lange Roboterarm, der mit einer Kamera ausgerüstet ist. Vorne links ist das Seismometer zu sehen, rechts daneben die Wärmeflusssonde. Diese misst, wie viel Wärme vom Inneren des Planeten an die Oberfläche fliesst. (Bild: NASA/JPL-Caltech)

Diese grössere Tiefe könnte erklären, warum es auf dem Mars keine Indizien für Plattentektonik gibt. Andes als bei der Erde, bei der die Kruste aus sieben grossen Kontinentalplatten und zahlreichen kleineren Mikroplatten besteht, scheint beim Mars die Kruste aus einer einzigen Platte zu bestehen.

Marskern wesentlich grösser

Aus den neuen Daten lässt sich auch die Grösse des Marskerns genauer abschätzen. Dieser hat einen Radius von rund 1840 Kilometern. Er ist also etwa halb so gross wie der Erdkern, aber doch gut 200 Kilometer grösser als man vor 15 Jahren bei der Planung der InSight-Mission vermutet hatte.

Da der Kernradius grösser ist als erwartet, muss im Gegenzug die Dichte des Kerns geringer sein als früher gedacht. Neben Eisen enthält der Kern vermutlich auch einen grossen Anteil leichterer Elemente, beispielsweise Schwefel, Sauerstoff, Kohlenstoff oder Wasserstoff. Bestätigt werden konnte hingegen die Vermutung, dass der Marskern flüssig ist, auch wenn der Planet – anders als die Erde – heute über kein Magnetfeld mehr verfügt.

Der relativ grosse Kern schliesst zudem aus, dass es auf dem Mars einen unteren Mantel gibt so wie auf der Erde. Die Messungen deuten vielmehr darauf hin, dass der Marsmantel mineralogisch dem oberen Erdmantel gleichen muss, der hauptsächlich aus dem Mineral Olivin besteht.

Unterschiedliche Wellentypen

Die neuen Erkenntnisse gewannen die Forschenden durch die Analyse von verschiedenen seismischen Wellen. Neben den wichtigen P- und S-Wellen haben sie auch noch Wellen analysiert, die beispielsweise unterhalb der Oberfläche oder am Kern reflektiert werden.

Der Mars ist nun – nach der Erde und dem Mond – der dritte Himmelskörper, dessen Inneres mit Hilfe von seismischen Wellen untersucht wurde und über dessen Aufbau man dank solcher Daten mehr weiss. Dabei zeigt sich: Die Beben auf dem Mars sind vergleichsweise schwach und weisen eine Magnitude von weniger als 4 auf. Die registrierten Signale sind aber im Durchschnitt stärker als diejenigen, die man nach der Apollo-11-Mission auf dem Mond gemessen hat.

Felix Würsten

Ausführlichere Informationen finden sich auf der Insight-Projektwebseite der ETH Zürich: http://www.insight.ethz.ch

Magnetostriktion – warum ein Transformator brummt

Eisen, Cobalt oder Nickel werden in einem Magnetfeld leicht deformiert. Umgekehrt ändert sich deren Magnetisierung bei Druck oder Zug. Diese Effekte nennen sich normale und inverse Magnetostriktion und werden beispielsweise für berührungslose Positionsmessungen bei Hydraulik-Systemen oder Robotern, zur Speicherung von Information und zur Kraftmessung verwendet.

Der britische Bierbrauer und Physiker James Prescott Joule (1818-89), der Namensgeber der Energieeinheit *Joule*, beobachtete 1842 kleine Deformationen bei Eisen, die durch Magnetfelder verursacht worden waren. Damit wurde der Effekt der Magnetostriktion erstmals beschrieben.

Es gibt verschiedene Materialien, bei denen dieser Effekt auftritt. Die bekanntesten magnetostriktiven Stoffe sind die im Periodensystem aufeinanderfolgenden ferromagnetischen Elemente Eisen, Cobalt und Nickel, die sich parallel zu einem äusseren Magnetfeld um maximal 10-100 Millionstel zusammenziehen. Spezielle Legierungen (sowie Terbium und Dysprosium unterhalb -196 °C) zeigen wesentlich grössere Effekte; teilweise dehnen sie sich aus anstatt sich zusammenzuziehen.

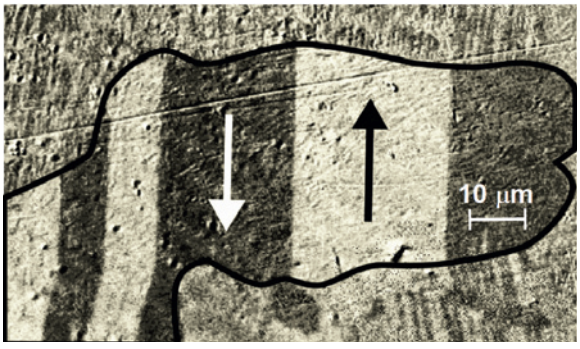


Abb. 1: Weisssche Bezirke mit Angabe der Magnetisierungsrichtungen innerhalb eines schwarz umrahmten Korns in unmagnetisiertem Stahl. Das Bild wurde mit Hilfe eines Kerr-Effekt Mikroskops aufgenommen. (Bild: C. V. Zureks, CC BY-SA 3.0)

Ursache der Magnetostriktion

Die Magnetisierung bei ferromagnetischen Materialien entsteht durch die intrinsischen Drehimpulse der Elektronen (sog. Spins). Die meisten Elektronen in einem Atom sind «gepaart», d.h. sie haben dieselben Bahn-Quantenzahlen, aber unterschiedliche Spin-Quantenzahlen (+½ und –½) und erzeugen kein Magnetfeld.

Die atomaren Elementarmagnetchen werden ausschliesslich durch «ungepaarte» Elektronen gebildet, deren Spins sich in ferromagnetischen Materialien innerhalb der sog. Weissschen Bezirke alle parallel stellen **(Abb. 1)**.

Klassisch betrachtet würde man erwarten, dass benachbarte Elementarmagnetchen umgekehrt gepolt wären. Der Ferromagnetismus kann deshalb nur mit Hilfe der Quantentheorie verstanden werden. Bringt man einen Ferromagneten in ein Magnetfeld, klappen innerhalb desselben Weissschen Bezirks plötzlich alle Elementarmagnetchen gemeinsam in die äussere Magnetfeldrichtung um.

Diese abrupten mikroskopischen Umklappvorgänge sind mit kleinen Deformationen des Materials verbunden. Sie sind vergleichbar mit der Verrückung eines Tisches: Übersteigt die Kraft eine kritische Grösse, bewegt sich der Tisch ruckartig ein Stück vorwärts und bleibt dort stehen, sobald die Kraft nachlässt. Die zur Verschiebung notwendige Arbeit wird vollständig in Wärme umgewandelt, der Vorgang ist irreversibel.

Ferromagnetische Effekte

Die Parallelität der Elektronen-Spins ferromagnetischer Materialien wird durch hohe Temperaturen (d.h. durch starke thermische Fluktuationen) gestört, weshalb sie über der sog. Curie-Temperatur (bei Eisen beträgt sie 760 °C) paramagnetisch werden und nur in einem äusseren Feld magnetisiert werden können **(vgl. Feynman 1963)**. Durch Ausglühen (d.h. durch Erhitzen über die Curie-Temperatur) verlieren Permanentmagnete ihre magnetische Kraft, weil sich beim Abkühlen die Weissschen Bezirke nicht spontan parallel zueinander ausrichten.

Bringt man einen ausgeglühten Ferromagneten in ein Magnetfeld, klappen innerhalb desselben

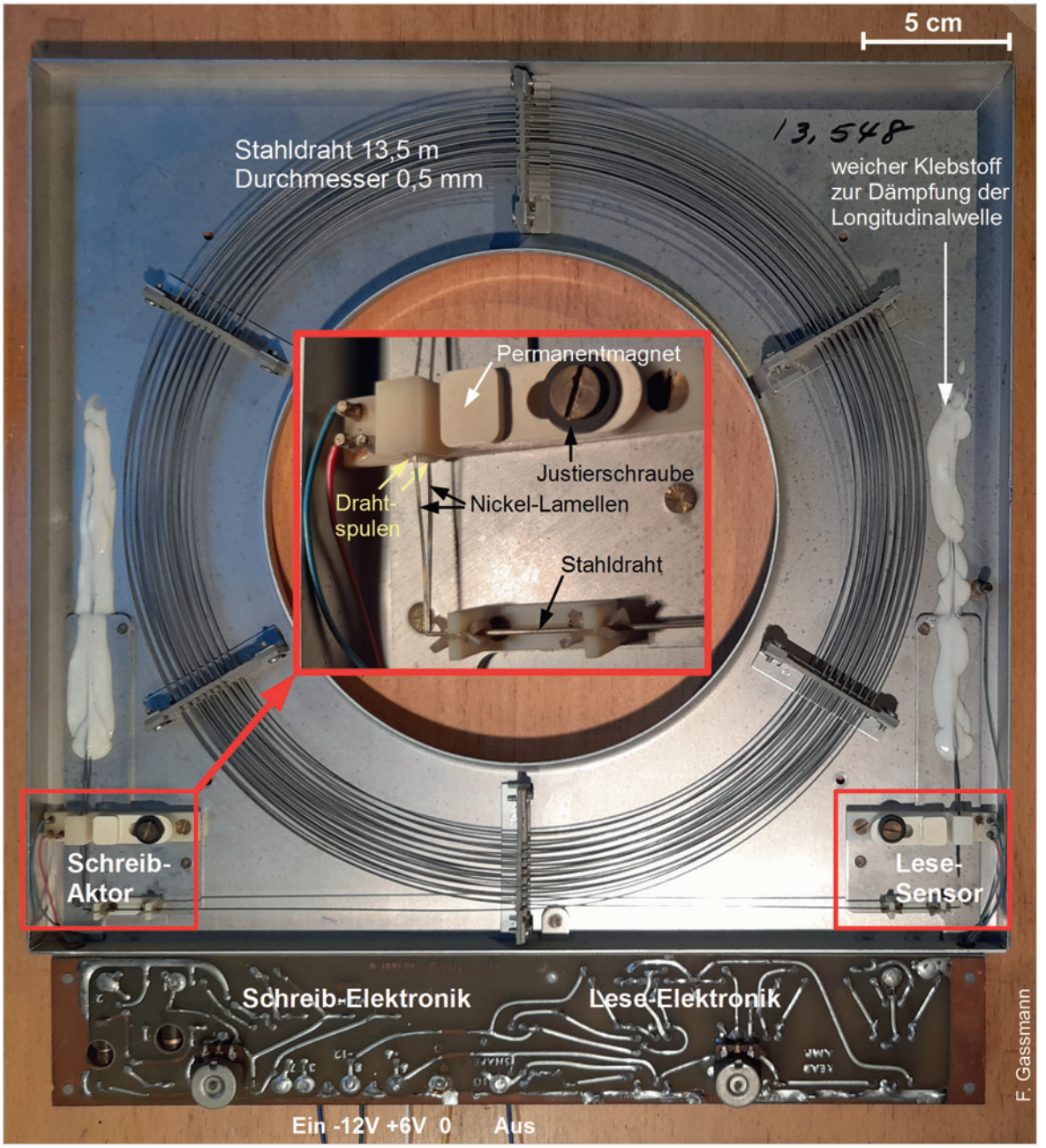


Abb. 2: Dynamischer Speichermodul des Friden-Tischrechners EC-132 aus dem Jahr 1965. Im 13,5 m langen Stahldraht kreisen 390 Bits als mechanische Torsions-Wellenpakete mit einer Geschwindigkeit von 2,9 km/s. Jedes Wellenpaket ist eine Mikrosekunde entsprechend 3 mm lang und die Zwischenräume sind rund zehnmal grösser. Die Bits (1 = Welle, 0 = Lücke) müssen alle 4,7 Millisekunden am Drahtende (rechts) ausgelesen und am Drahtanfang (links) wieder eingegeben werden. Die Schreib-Elektronik erzeugt rund 10 Volt hohe Spannungspulse, die in den beiden Erregerspulen in Magnetfeldpulse transformiert werden. Die Lese-Elektronik verstärkt die ankommenden rund 0,01 Volt grossen Pulse und formt sie in brauchbare Signale um. Am unteren Bildrand sind die 5 Anschlussdrähte des Speichermoduls sichtbar.

Weissschen Bezirks bei einer bestimmten Feldstärke alle Elementarmagnetchen gemeinsam in die äussere Magnetfeldrichtung um. Je stärker das Feld ist, desto mehr Bezirke ändern ihre Magnetisierungsrichtung und desto grösser wird die Deformation des Materials. Schaltet man das äussere Magnetfeld ab, bleiben Magnetisierung und Form erhalten. Verstärkt man nun das äussere Feld in die entgegengesetzte Richtung, klappen die Elementarmagnetchen innerhalb immer zahlreicherer Weissscher

Bezirke in die neue Richtung um. Die erwähnte Deformation wird dadurch zuerst rückgängig gemacht und entsteht aufs Neue, sobald das äussere Feld genügend stark ist.

Im Kern eines Transformators werden daher die Eisenplatten bei jedem Richtungswechsel des Magnetfeldes zuerst länger und dann wieder kürzer. Im europäischen Stromnetz, das eine Frequenz von 50 Hertz hat, ereignen sich 100 Richtungswechsel des Magnetfeldes pro Sekunde und dementsprechend 100 Verlängerungen und 100 Verkürzungen des Transformatorkerns. Deshalb brummt ein Transformator mit einer tiefen, aber gut hörbaren Frequenz von 100 Hertz.

Eine thermodynamische Analyse zeigt, dass auch die Umkehrung der Magnetostriktion möglich ist. Die atomaren Dipole innerhalb der Weissschen Bezirke können durch eine Zugkraft in die Draht-Längsrichtung umgeklappt werden. Dadurch wird eine bereits bestehende Magnetisierung des Drahtes verändert. Damit sich dieser Effekt einstellt, muss jedoch vorher schon eine Magnetisierung vorliegen, da sonst gleichviele Domänen in die eine wie in die andere Drahtrichtung umklappen.

Magnetostriktionsspeicher der ersten Transistor-Computer

In den 1960er-Jahren waren Transistoren viel zu teuer für Computer-Arbeitsspeicher, weshalb vielfach dynamische Speicher verwendet wurden. Ein für das Verständnis der Magnetostriktion interessantes Beispiel ist der in den USA produzierte Friden-Tischrechner, der 1965 für rund 20 000 USD (heutiger Wert) verkauft wurde und 21 kg wog.

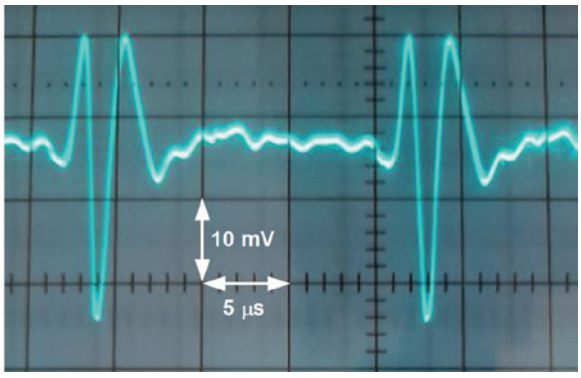


Abb. 3: Zwei an den Spulen der Lesesonde abgegriffene Signale. Die über 10 Millivolt hohen negativen (nach unten zeigenden) Spannungspulse dauern rund 1 Millionstelsekunde. Die je zwei positiven Spitzen werden durch die nachgeschaltete Elektronik abgeschnitten, so dass nur die negativen Pulse auf rund 10 Volt verstärkt werden. (Bild: F. Gassmann)

Abb. 2 zeigt seinen Arbeitsspeicher in Form eines Stahldrahtes, in dem mechanische Torsions-Wellenpakete kreisen. Die zu speichernden Bits müssen alle 4,7 Millisekunden am Drahtende ausgelesen und am Drahtanfang wieder eingegeben werden. Für den Schreibaktor und die identisch konstruierte Lesesonde wurde der normale und der inverse Magnetostriktionseffekt in Nickel-Lamellen verwendet.

Schreibvorgang: Die in **Abb. 2** wiedergegebene Vergrösserung des Schreibaktors zeigt zwei am Drahtanfang befestigte Nickel-Lamellen. Die obere stösst, die untere zieht und so drehen sie den Draht um etwa 0,1 Winkelgrad und kurz danach wieder zurück in die Ruheposition.

Der eigentliche Aktor besteht aus zwei übereinander angeordneten Drahtspulen, durch die je eine Nickel-Lamelle gesteckt wurde. Die Spulen sind so in Serie geschaltet, dass die (parallel zu den Lamellen) erzeugten Magnetfelder in entgegengesetzte Richtungen zeigen.

Ein einzelner Strompuls würde nun aber beide Nickel-Lamellen um denselben Betrag verkürzen und es würde keine Rotation des Stahldrahtes erfolgen. Durch einen kleinen Stabmagneten wurde deshalb eine Asymmetrie erzeugt, indem beide Lamellen im Ruhezustand ein Magnetfeld «sehen».

Ein Strompuls vergrössert nun das Feld um die eine Lamelle und verkleinert es um die andere; so wird die eine Lamelle kürzer und die andere länger. Kurz nach dem ersten Strompuls bringt ein entgegengesetzter Puls den Stahldraht wieder in seine Ruhelage.

Lesevorgang: Am Drahtende werden die Rotationspulse mit derselben Methode durch zwei Nickel-Lamellen ausgelesen. Durch den inversen Magnetostriktionseffekt ändert sich durch Zug oder Druck die Magnetisierung in den Nickel-Lamellen und erzeugt in den beiden Empfangsspulen eine Induktionsspannung. Dieser in **Abb. 3** gezeigte Empfangs-Spannungspuls ist rund tausendmal kleiner als der auf der Schreibseite verwendete Sende-Spannungspuls von 10 Volt, weshalb er vor der Wiedereinspeisung verstärkt und umgeformt werden muss.

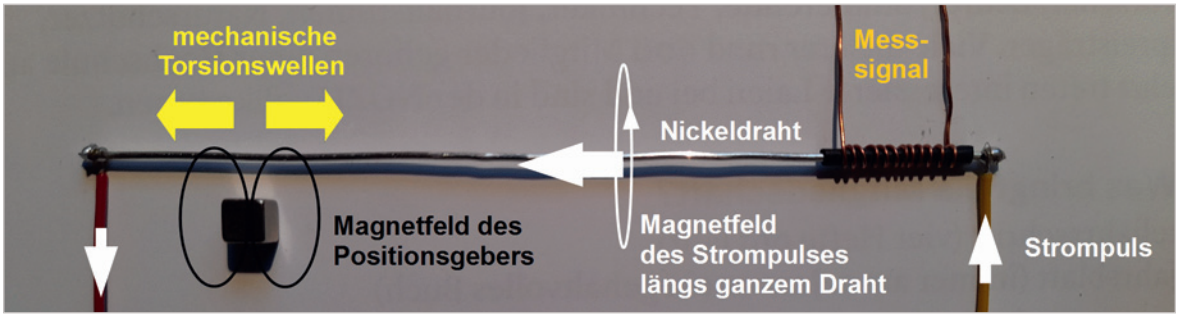


Abb. 4: Aufbau eines berührungslosen magnetostriktiven Positionsmessgerätes. Der Strompuls breitet sich mit Lichtgeschwindigkeit aus und es entsteht praktisch simultan längs der ganzen Drahtlänge ein kreisförmiges Magnetfeld im Innern des Nickeldrahtes und um den Draht herum. Im Magnetfeld des Positionsgebers entstehen mechanische Torsionswellen, mit deren Laufzeiten bis zur Messspule dessen Position bestimmt werden kann. Im Falle der Positionsmessung für einen Hydraulikkolben sitzt der Positionsgeber (Permanentmagnet) auf dem Kolben. Der Nickeldraht mit Spule und zugehöriger Elektronik ist in einem Rohr untergebracht, das ausserhalb des Zylinders befestigt werden kann. (Bild: F. Gassmann)

Berührungslose Positionsmesser

Positionsmesser sind wichtige Sensoren für die Steuerung der Bewegungen von Robotern oder jeglichen Maschinen mit Hydraulikkolben. **Abb. 4** zeigt das Messprinzip, das Magnetostriktion und ihren inversen Effekt in einem äusserst einfachen und robusten Aufbau verbindet.

Der Anregungspuls ist nicht wie im oben beschriebenen Speichermodul eine mechanische Torsionswelle, sondern ein kurzer Stromstoss in einem Nickeldraht. Der Stromstoss erzeugt längs dem Nickeldraht ein rotationssymmetrisches Magnetfeld um den Draht herum, das auch im ferromagnetischen Drahtinneren vorhanden ist und den Draht durch Magnetostriktion etwas einschnürt.

An der Messstelle befindet sich ein Permanentmagnet, der ein anders gerichtetes Magnetfeld erzeugt und damit eine lokale Störung in der Ausrichtung der Weissschen Bezirke im Nickeldraht bewirkt. Dadurch bilden sich als Reaktion auf das kurzzeitige zusätzliche Feld Torsionswellen in beide Drahtrichtungen (gelbe Pfeile in **Abb. 4**). Diese wandern mit rund 2,8 km/s sowohl gegen eine fest installierte Spule am einen Drahtende wie auch gegen das andere Drahtende, wo sie reflektiert werden und etwas später ebenfalls zur Spule gelangen.

Durch den inversen Magnetostriktionseffekt induzieren die beiden Torsionswellen je einen Spannungspuls. Mit der Ankunftszeit der ersten Welle kann die gesuchte Distanz zur Messstelle bestimmt werden. Die Ankunftszeit der zweiten Welle gibt dieselbe Grösse noch einmal und dient zur Kalibrierung der Apparatur, indem die beiden Messresultate zur Übereinstimmung gebracht werden. So lässt sich eine sehr hohe absolute Messgenauigkeit erreichen und die Ortsauflösung kann bis zu einem Mikrometer betragen.

Das Messsystem ist äusserst robust und einfach zu installieren, weil es lediglich aus einem Permanentmagneten besteht, der z.B. auf einem Hydraulikkolben platziert werden kann. Sein Magnetfeld durchdringt den Zylindermantel und das Detektionssystem (ein Nickeldraht mit Spule und zugehöriger Elektronik) kann in einem dünnen Rohr untergebracht und ausserhalb des Kolbens montiert werden. Anwendungen sind möglich für Werkzeug- oder Spritzmaschinen, Gabelstapler, Bagger, Absetzkipper, Seitenausleger bei Mobilkranen und auch in Maschinen ohne Kolben wie beispielsweise in Robotern.

Der Magnetostriktionseffekt wird heute auch zur Erzeugung von Ultraschall und der inverse Effekt für Zug- und Drucksensoren verwendet. Für bestimmte Anwendungen wie beispielsweise stabile Oszillatoren ist jedoch der Einsatz von sogenannten Piezoelementen geeigneter **(vgl. Gassmann 2020).**

Fritz Gassmann

Literatur

Feynman R. P. et al. 1963. The Feynman Lectures on Physics, Vol. II, Kap. 36. Addison-Wesley, Reading (Mass., USA)

Gassmann F. 2020. Piezoelemente – versteckte Heinzelmännchen. VJS 1|2020: 8-11

Relevanz und Verantwortung der NGZH gestern und heute

Naturwissenschaften und Medizin sind heute besonders gefordert. Sie müssen in kurzer Zeit Antworten und Lösungen für brennende Menschheitsprobleme liefern, insbesondere Klimawandel, Biodiversitätskrise, gesundheitsbedrohende Verschmutzung der Umwelt (Plastik, Pestizide etc.), dazu jüngst noch die weltumspannende Covid-19-Pandemie. Gleichzeitig erhöht sich der Druck auf Fachkräfte in Naturwissenschaften und Medizin, von sozialen Medien verbreiteten Fake News mit einem profunden Bildungsangebot und klaren Aussagen die Stirn zu bieten.

Hier können traditionelle naturwissenschaftlich und medizinisch ausgerichtete Wissensgesellschaften heute wertvolle Aufklärungsarbeit leisten, auch wenn ihre Existenzberechtigung gegenüber Gesellschaft und Politik immer wieder hinterfragt wird. Dies trifft auch für die altehrwürdige Naturforschende Gesellschaft in Zürich (NGZH) zu, welche dieses Jahr auf eine 275-jährige Geschichte zurückblicken kann. Der vorliegende Artikel versucht einen Brückenschlag zwischen den Problemen der jungen NGZH (1746-1761) und den Überlebensnöten, welche die NGZH heute verspürt.

Relevanz und Verantwortung gestern

Johannes Gessner als Gründer und langjähriger Präsident der NGZH

Das 275-Jahr-Jubiläum der NGZH ruft in Erinnerung, dass diese Wissensgesellschaft eine der ältesten im deutschsprachigen Europa ist, die heute noch existiert! 1746 von Johannes Gessner (1709-1790) gegründet, hat sie das wissenschaftliche Leben im Umkreis von Stadt und Kanton Zürich schon bereichert, als es in Zürich weder Universität (Gründung 1833) noch ETH (Gründung 1855) gab.

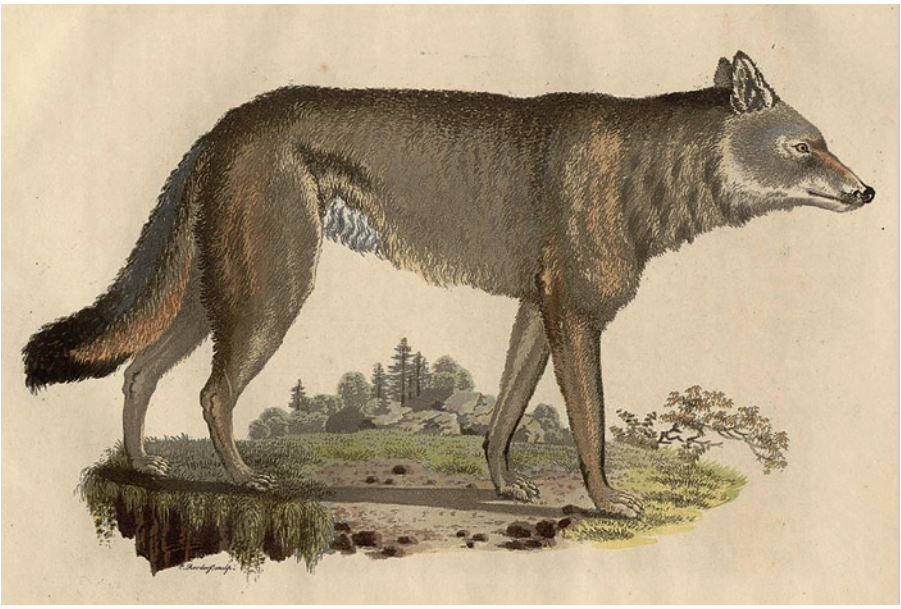
Johannes Gessner und sein umfangreiches Naturalienkabinett/Herbarium wurden bereits durch vier aktuelle Beiträge in den drei letzten Ausgaben der Vierteljahrsschrift gewürdigt (VJS 2020|4 S.4-7, VJS 2021|1 S. 12-14, VJS 2021|2 S. 8-11, VJS 2021|2 S. 12-15). Im vorliegenden Artikel wird auf das Wirken von zwei weiteren Persönlichkeiten der jungen NGZH hingewiesen, auf den Stadtarzt Hans Caspar Hirzel (1725-1803), der als zweiter NGZH-Präsident nach Johannes Gessner von 1790-1803 die Gesellschaft leitete, nachdem er 1759-1790 als Quästor gedient hatte; ebenso auf den Handelsherrn und Statthalter Hans Heinrich Schinz (1727-1792), der 1757-1764 Bibliothekar der NGZH war.

Beide haben im Jahre 1761, also 15 Jahre nach der Gründung der Gesellschaft, im ersten Heft der Abhandlungen der NGZH Beiträge zur Nützlichkeit Naturforschender Gesellschaften und ihrer Bedeutung für die Förderung einer modernen Landwirtschaft verfasst (Hirzel 1761a-b, Schinz 1761).

Was waren 1746 die Motive zur Schaffung der NGZH?

Antworten erhalten wir neben dem Studium der im Internet vollumfänglich verfügbaren Schriften der NGZH (zurück bis 1761, siehe www.ngzh.ch/publikationen) auch durch neuere Übersichtsartikel. So schreibt Graber (1997): *«Die ‹Naturforschende Gesellschaft› in Zürich steht an der Schwelle von der gelehrt-wissenschaftlichen zur staatlich-praktischen Aufklärung. Zur Zeit ihrer Gründung, 1746, ist sie noch ein Gelehrtenzirkel; erst mit der Zeit und unter dem Einfluss der Krisenerfahrungen wandelt sie sich zur ökonomischen Gesellschaft, vergleichbar mit den deutschen und österreichischen Ackerbausozietäten.»*

Hans Caspar Hirzel hat in seiner Rede zum zehnjährigen Jubiläum der NGZH den Nutzen Naturforschender Gesellschaften für Alt und Jung wie folgt umrissen (Hirzel 1761a, p. 59): *«Ist uns die Gabe versagt, durch grosse Entdeckungen dem menschlichen Geschlecht zu dienen, so können wir doch dem Vaterland nützlich seyn, wenn wir unsere Mitbürger mit diesen Wissenschaften bekandt machen. ... Nutzens genug, wenn diese Gesellschaft Anlas gibt, die Liebe zum Wahren, zum Guten und Schönen, in der Stille auszubreiten, und unbemerkt die Sitten unserer Mitbürger zu verbessern.»* In seiner Rede



Der Wolf in der Schweiz – heute wieder aktuell – war schon Thema im Neujahrsblatt für die zürcherische Jugend aus dem Jahre 1824. Der Autor H.R. Schinz schrieb einleitend: «Dasjenige Thier, welches uns für dießmal beschäftigt, ist … Lupus der Wolf. Ob ihr aber von diesem Raubthier und seinen Eigenschaften viel mehr wißt, als seinen Namen, das ist dann eine andere Frage, obschon der schlimme Räuber noch immer in unserm Vaterlande, und sogar zuweilen in unserer nächsten Nähe vorkommt.» Mehr dazu: www.ngzh.ch/publikationen/neujahrsblatt

fokussierte Hirzel auch auf die Bedeutung der Naturwissenschaften für die Jugend.

Vermeidung von Hungersnöten als wichtige Aufgabe der jungen NGZH

Der fruchtbare Einsatz der jungen NGZH gipfelte in der Förderung des Zürcher Musterbauern Jakob Gujer (1718-1785), genannt Kleinjogg. Durch Hans Caspar Hirzel (1761b) auf den Musterbauern aufmerksam gemacht, sahen viele damalige Staatsmänner, Denker und Dichter (so auch Johann Wolfgang Goethe) ihre Wunsch- und Idealvorstellungen im Kleinjogg verwirklicht (Wysling 1985, Schmid & al. 2020).

Wie wichtig zu jener Zeit die Versorgung der Bevölkerung mit genügend Lebensmitteln war, drückte Hirzel (1761b) in seinem ersten Satz zur Abhandlung über Kleinjogg als Wegbereiter der modernen Landwirtschaft aus: *«Die Landwissenschaft ist unstreitig der Aufmerksamkeit der Weisesten und Besten würdig, indem sich, auf eine wohleingerichtete Haushaltung des Landes, die Glückseligkeit des Staates gründet.»*

Ein solcher Satz mag antiquiert tönen, doch wird auch heute die Versorgung der Schweiz nur durch Importe garantiert. Das war damals gemäss Aussage von Heinrich Schinz (1761) noch dramatischer: *«…dass also unser eigne Fruchtwachs bey weitem nicht zulangt, uns zu speisen, sondern wir uns auf die Zufuhr aus Schwaben und anderen deutschen Grenzen stützen müssen: Nehmen wir einmal an, diese fremde Zufuhr werde aus eint oder anderer Ursache gehemmt, und es würden noch zugleich unsere Fabriquen und Gewerbe sich stecken, wie gross würde unser Elend werden! das Brod stiege dann natürlicher Weise auf einen hohen Preis, der dannzumal noch empfindlicher und unerträglicher seyn würde, indem eine grosse Menge Menschen aller Mitteln beraubt wären, durch ihren täglichen Schilling diese Theure einigermassen erdulden zu können: Der Hunger würde gegen alle Vorstellungen taub seyn, und der äusserste Jammer und Unordnung würde uns zerrütten.»*

Die NGZH war demnach in jungen Jahren sehr wichtig zur Überwindung von Hungerkrisen in der Schweiz (z.B. 1757/58, 1770-72).

Das brachte exakt 200 Jahre nach NGZH-Gründung der promovierte ETH-Agronom und spätere Bundesrat Friedrich Traugott Wahlen (1899-1985) im NGZH-Neujahrsblatt 1946 klar zum Ausdruck. Er betonte die Bedeutung der jungen NGZH, insbesondere ihrer ökonomischen Kommission bei der Förderung einer modernen Landwirtschaft in der Schweiz: *«Die Landwirtschaft wurde im Laufe der Jahrhunderte von der städtischen Bevölkerung in ihrer volkswirtschaftlichen Bedeutung und in ihrem inneren Wesen sehr verschieden beurteilt. Geringschätzung, ja Verachtung des Bauers, wechselten ab mit betonter, oft geradezu kritikloser Bewunderung. Dieses Auf und Ab findet seinen Ausdruck auch in der staatlichen Förderung der Landwirtschaft in unserem Lande. Einer langen Zeit der Stagnation und Vernachlässigung folgten um die Mitte des 18. Jahrhunderts die Bemühungen der Physiokraten [Oekonomen, welche die Wichtigkeit der Landwirtschaft erkannten, Anm. d. Red.], die in unserem Lande auf Anstoss der gleichgesinnten englischen und französischen Reformer eine so segensreiche Tätigkeit entwickelten. Die beginnende Loslösung aus den Fesseln des Flurzwanges, die Einführung des Feldfutter- und Kartoffelbaues, sowie damit im Zusammenhang der Sommerstallfütterung kennzeichnen, technisch gesehen, den grossen Aufschwung der damaligen Landwirtschaft. Dieser Prozess erstreckte sich über viele Jahrzehnte, in gewissen Gegenden bis weit in die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts hinein.»*

Relevanz und Verantwortung heute

Gesellschaftsgründung damals gleicht NGZH-Neuorientierung heute

Im vorliegenden Artikel wird zu erklären versucht, weshalb die NGZH nach 275 Jahren noch immer existiert, während in diesem Zeitraum zahlreiche ähnlich strukturierte Wissensgesellschaften wieder verschwunden sind (Siefert 1967, Springhorn 2021).

Zum Glück erscheinen Hungersnöte und Versorgungsengpässe in der heutigen Schweiz und dem angrenzenden Ausland kaum mehr möglich zu sein. Das NGZH-Neujahrsblatt von F.T. Wahlen 1946, gleich nach dem Zweiten Weltkrieg erschienen, weist aber darauf hin, dass genügend Nahrungsmittel keine Selbstverständlichkeit sind, auch nicht in Mitteleuropa… Von der Förderung der Landwirtschaft abgesehen, gibt es Parallelen in der Begründung, weshalb 1746 die Gründung der NGZH nötig war und weshalb es auch 275 Jahre später gute Gründe für den Fortbestand der NGZH gibt. Damals wie heute steht die Wissensvermittlung an die breite Bevölkerung und insbesondere an die naturwissenschaftlich interessierte Jugend im Vordergrund der Bemühungen.

Fritz Gassmann als aktueller NGZH Präsident erwähnt im Editorial der VJS 2021|2 ein 5-Punkte-Programm, welches unserer an Überalterung und Mitgliederschwund leidenden Gesellschaft helfen soll, jüngere Leute anzusprechen und damit auch einen wertvollen Dienst zur Lösung brennender Gesellschaftsfragen zu leisten. Ganz ähnliche Ziele verfolgte schon die junge NGZH vor über 200 Jahren. Auch ihr war die Einbindung von Studierenden der Naturwissenschaften und Medizin wichtig.

Prognosen für die NGZH und ähnlich strukturierte Wissensgesellschaften

Lange Zeit war die NGZH eine der wenigen Wissensgesellschaften in der Deutschschweiz, welche populärwissenschaftliche Artikel aus den verschiedensten Bereichen von Naturwissenschaft und Medizin veröffentlichte. Die Kosten dieser Publikationen wurden zumindest zur Hälfte aus Mitgliederbeiträgen finanziert.

Diese Situation hat sich in den vergangenen Jahrzehnten stark verändert. Viele neue Kanäle der Wissensvermittlung sind dazu gekommen. Die Zürcher Hochschulen, allen voran ETH, UZH und nationale Forschungsgremien (z.B. SCNAT, SNF) geben ihre eigenen populärwissenschaftlichen Zeitschriften heraus. Dazu sind sie, ihre Annexanstalten (z.B. WSL) und Museen (z.B. UZH Science Exploratorium) auch durch im Internet frei abrufbare Science News in der Öffentlichkeit präsent. Neu zu berücksichtigen sind auch soziale Medien (z.B. Facebook, Instagram), um jüngere und junge Wissensdurstige über den Forschungsplatz Zürich zeitnah und interaktiv auf dem Laufenden zu halten.

Trotz dieser «Wissensflut» gibt es eine Handvoll guter Gründe, weshalb die NGZH

wenigstens noch die nächsten Jahrzehnte überdauern sollte:

- Organisation von Vorträgen und Exkursionen für ihre Mitglieder und weitere Interessierte
- Kostengünstige Herausgabe wertvoller Publikationen, z.B. der Neujahrsblätter, dies im Sinne einer Dienstleistung an der an wissenschaftlichen Fakten interessierten Öffentlichkeit. Beispiele: NGZH-Neujahrsblätter für die als Naherholungsräume wichtigen Zürcher Seen (Pfäffikersee 2016, Greifensee 2022). Für die Herausgabe solcher Hefte leisten im Hintergrund auch NGZH-Mitglieder unbezahlte Freiwilligenarbeit.
- Wertvolle Hintergrundinfos zu technischen und medizinischen Errungenschaften unserer Zivilisation. Dazu existiert die eindrückliche Serie von Publikationen aus der Feder des Physikers Fritz Gassmann, unseres derzeitigen Präsidenten. Auf einfache Weise erklärt er z.B., wie die Kaffeemaschine den Wasserdurchfluss mit Hall-Sonden misst (VJS 2020|4, S.8-11).
- Auch nach 275 Jahren ist die NGZH mit ihren Bildungsangeboten ein Garant der soliden Wissensvermittlung. Sie erlaubt über ihre Webseite einen kostenlosen Einblick in die Wissenschaftsgeschichte der Region Zürich, insbesondere in den Bereichen Naturwissenschaften und Medizin. Die NGZH verfügt über ein reichhaltiges, im Internet frei zugängliches Archiv mit nahezu allen Publikationen seit den Anfängen unserer Gesellschaft (www.ngzh/publikationen). Beispiele zurück bis 1761 wurden dazu im obigen Text genannt.
- Da die NGZH unabhängig von staatlichen Forschungsinstitutionen agiert, kann sie auch kritische Fragen zu Gesellschaftsfragen und zum Wissenschaftsbetrieb stellen und so auf Defizite bei der Zusammenarbeit der verschiedenen Hochschulen und dazu assoziierter Forschungsplätze hinweisen.
- Heute wird Citizen Science (deutsch: Bürgerwissenschaften) mehr und mehr betont, dies als Möglichkeit für LaienforscherInnen, sich an Forschungsprojekten von Hochschulen und Fachgesellschaften zu beteiligen. Als aktuelles Beispiel darf die 2020 im Haupt Verlag herausgekommene «Flora des Kantons Zürich» genannt werden. Dazu hat die NGZH Starthilfe mit einer einleitenden Publikation (VJS 2012|1-2 S. 9-22) geleistet und in ihrer Vierteljahrsschrift auch abschliessende Berichte publiziert (VJS 2017|4 S. 9-22, VJS 2021|1, S. 4-7, VJS 2021|1, S. 8-11). Bei der «Flora des Kantons Zürich» beteiligten sich 250 Pflanzenfreaks, viele davon Amateure.
- Die NGZH verschliesst sich neuen Trends nicht. Sie ist heute – dank dem Einsatz des Vorstandsmitglieds René Oetterli – auch auf sozialen Medien (Facebook, Instagram) präsent.

Rolf Rutishauser

Literatur

Graber R. 1997. Reformdiskurs und soziale Realität: die Naturforschende Gesellschaft in Zürich als Medium der Volksaufklärung. Schweizerische Zeitschrift für Geschichte (Revue suisse d'histoire), (47):129-150. DOI: https://doi.org/10.5169/seals-81180

Hirzel H.C. 1761a. Rede von dem Einfluss der gesellschaftlichen Verbindungen, auf die Beförderung der Vortheile, welche die Naturlehre dem menschlichen Geschlecht anbietet, und dem Nutzen, den unser Vaterland von der Naturforschenden Gesellschaft erwarten kann. Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, Bd. 1, Seiten 1-76. www.ngzh.ch/publikationen/abhandlungen

Hirzel H.C. 1761b. Die Wirthschaft eines Philosophischen Bauers. Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, Bd. 1, Seiten 371-496. www.ngzh.ch/publikationen/abhandlungen

Schinz H. 1761. Abhandlung von einer neuen Weise, das Getreyd lange Jahre ohne Verderbniss und Abgang zu erhalten, und wie dieselbe zum Nutzen unsers Vaterlands besonders anzuwenden wäre. Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, Bd. 1, Seiten 133-188. www.ngzh.ch/publikationen/abhandlungen

Schmid O., Wiedenkeller D., Gartmann F. 2020. Kleinjogg – Wegbereiter der modernen Landwirtschaft. Gedenkschrift zum 300. Geburtstag von Jakob Gujer. 2., aktualisierte Auflage. Kleinjogg Kulturverein, Wermatswil.

Siefert H. 1967. Das naturwissenschaftliche und medizinische Vereinswesen im deutschen Sprachgebiet (1750-1850) – Idee und Gestalt. Diss. Marburg.

Springhorn R. 2021. Wissensgesellschaften feiern denkwürdige Jubiläen. Naturwissenschaftliche Rundschau Nr.3/2021, Seiten 127-131.

Wahlen F.T. 1946. Das Schweizerische Anbauwerk 1940 -1945. Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 1946: 87 Seiten. www.ngzh.ch/publikationen

Wysling H. 1985. Gedenkblatt für Chlyjogg (1716-1785) Aus den Anfängen der Naturforschenden Gesellschaft. Vierteljahrsschrift NGZH 130/3: 213-227. www.ngzh.ch/publikationen

Naturwissenschaften heute und die Bedeutung der NGZH

Die Entwicklung der NGZH ist eng mit der ETH Zürich verbunden und kann in drei Phasen unterteilt werden: Erstes Jahrhundert Vorbereitung des naturwissenschaftlichen Terrains für die Universität und die ETH Zürich sowie ETH-Gründung, ein gutes Jahrhundert Symbiose zwischen der ETH und der NGZH mit exponentiellem Wachstum der NGZH und seit vier Jahrzehnten Rückgang der NGZH. Die ETH hat die Rolle der NGZH übernommen und das Internet hat die Kommunikationsgewohnheiten revolutioniert.

Die NGZH als Kondensationskeim der ETH

Johannes Gessner legte am 18. Weinmonath 1746 vor den Gründungsmitgliedern seine Vorstellungen betreffend die Wissenschaften dar, die sich die «Physicalische Societät» zu behandeln vornehmen sollte (vgl. www.ngzh.ch, Abhandlungen 1766 S. 1-22). Heute liest sich die Aufzählung der 28 Teilgebiete wie eine Vorschau auf das Lehr- und Forschungsprogramm der ETH Zürich. Die bis zur Gründung der ETH permanent rund 100 Mitglieder zählende Gesellschaft (vgl. Abb. 1) knüpfte Kontakte mit Naturwissenschaftlern im In- und Ausland, baute eine Fachliteratur-Bibliothek auf, sammelte Messinstrumente, Fossilien, Pflanzen und begann mit meteorologischen, astronomischen, geologischen und geographischen Aufzeichnungen.

Mit regelmässigen Vorträgen fand ein intensiver Austausch statt und es wurden von jedem Mitglied aktive Beiträge (Reiseberichte, Beobachtungen, Entdeckungen, mathematische und physikalische Erkenntnisse, Erfindungen, etc.) erwartet. Die hundertjährige Auseinandersetzung der NGZH mit allen Bereichen der Naturwissenschaften bereitete das Terrain vor für die Gründung des Polytechnikums (der späteren ETH) im Jahr 1855.

Auftrieb der NGZH durch die ETH

Die Rolle der Vierteljahrsschrift ab 1856 als wissenschaftliches Publikationsorgan sowie die Zürcher Beiträge zur modernen Physik wurden bereits in den vorangehenden Nummern der Vierteljahrsschrift beleuchtet (VJS 2021|1 S. 18-19, VJS 2021|2 S. 16-18). Die starke personelle Verflechtung zwischen der NGZH und Professoren sowie Lehrbeauftragten der ETH und der Universität bewirkte einen starken Zuwachs an Neumitgliedern.

Die zahlreichen NGZH-Mitglieder im Lehrkörper aller Abteilungen der ETH motivierten die Studentinnen und Studenten zum Beitritt zur Gesellschaft. Eine dämpfende Wirkung hatten freilich Gründungen weiterer Gesellschaften wie beispielsweise die Physikalische Gesellschaft Zürich 1887, die Zürcherische Botanische Gesellschaft 1890 und die Schweizerische Physikalische Gesellschaft 1908. Dennoch stieg die Mitgliederzahl der NGZH vor allem nach dem zweiten Weltkrieg steil an und erreichte 1980 ihren Kulminationspunkt mit 1500 Mitgliedern.

Umbrüche am Kulminationspunkt der Mitgliederzahl

Zwischen 1980 und 1996 wurde der Jahresbeitrag in vier Schritten von 35 auf 90 Franken erhöht, um teilweise riesige Ausgabenüberschüsse zu kompensieren, die sich unter anderem aus umständlichen administrativen Abläufen ergaben. Gleichzeitig nahm die Rekrutierung neuer Mitglieder durch den Lehrkörper der Hochschulen kontinuierlich ab.

Die angehenden Professoren mussten sich etablieren mit Referenzen in Journals mit hohem Impact-Faktor und verloren das Interesse, ihre interessantesten Ergebnisse in der Vierteljahrsschrift zu publizieren. In dieselbe Periode fielen technologische Innovationen im Kommunikationsbereich durch immer schnellere Übermittlung von digitalen Daten.

Ende April 1993 übergab das CERN das World Wide Web der Öffentlichkeit und bewirkte eine weltweit explosive Ausdehnung seiner Anwendung. Im Jahr 2000 konnte auch die NGZH ihre erste Homepage www.ngzh.ch

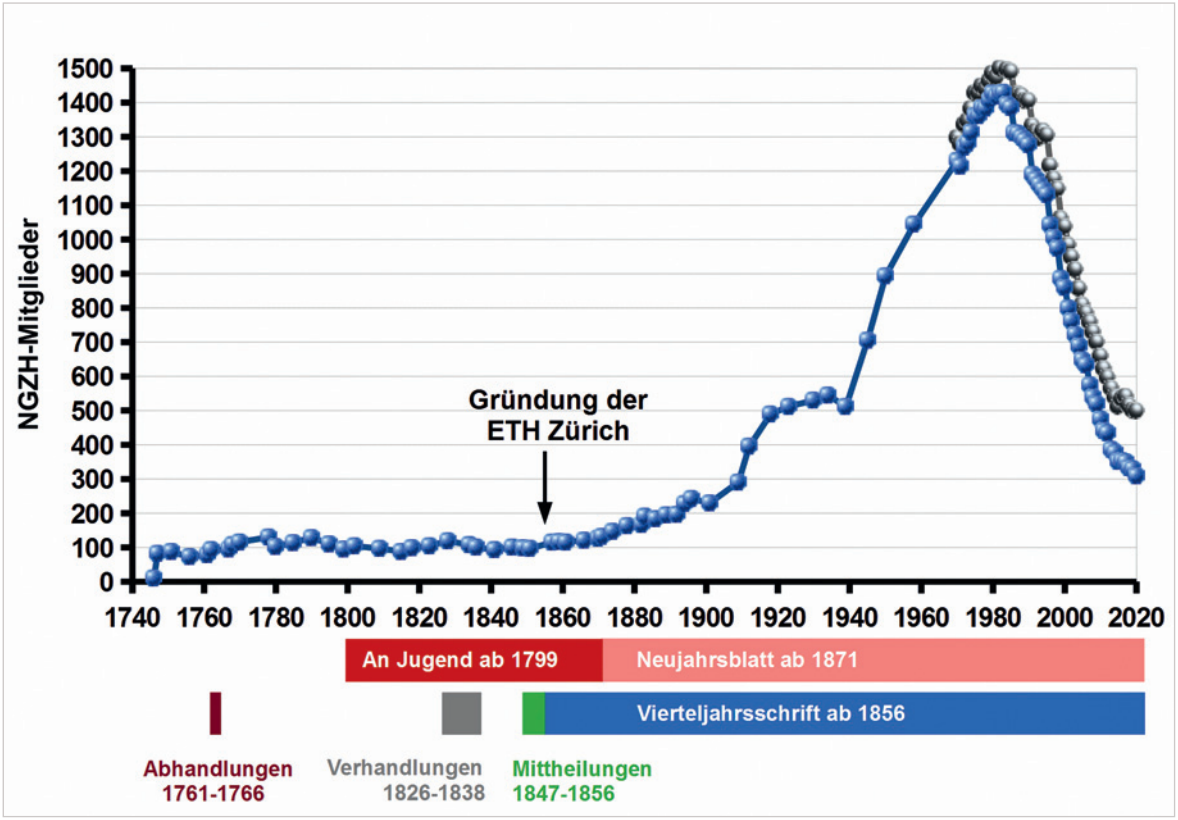


Abb. 1: Ordentliche Mitglieder der NGZH (blau) und Freimitglieder nach 40 Jahren Mitgliedschaft (grau) zusammengestellt aus Mitgliederlisten (1746-1957) und Mitgliederzahlen aus Hauptversammlungen (ab 1970). Balken unterhalb der Grafik zeigen die Publikationen der NGZH. Das 1799 gegründete Neujahrsblatt an die Zürcherische Jugend wurde ab 1871 als Neujahrsblatt geführt und richtete sich fortan an Erwachsene.

aufschalten und von den neuen Möglichkeiten profitieren. Bald haben sich aber auch die Schattenseiten des Internets gezeigt: Fortan konnten nicht nur Wissenschaftler ihre Erkenntnisse publizieren, sondern jeder noch so Unsachverständige hatte dieselben Möglichkeiten. So sahen sich die NGZH-Mitglieder einerseits einer riesigen Flut von Gratisinformation zu jedem erdenklichen Thema gegenüber – weshalb also noch Jahresbeiträge bezahlen? Andererseits wurde das Internet zunehmend von Falschinformationen (fake-news) geflutet, die einfach verständlich präsentiert wurden und wenig naturwissenschaftlich gebildete «Internet-Surfer» in die Irre führten.

Dieser bis heute anhaltende Fehlinformations-Prozess zeigt sich in einer erschreckend um sich greifenden Akzeptanz unsinniger Theorien und schädlichem Fehlverhalten. Die Hochschulen und Forschungsinstitute haben erkannt, dass diese Entwicklung ihre Glaubwürdigkeit untergraben könnte: Sowohl der Steuerzahler wie auch das Parlament musste vermehrt mit vertrauenswürdiger Information versorgt werden. Deshalb wurden zunehmend Anstrengungen zum «public outreach» unternommen. Beispiele sind Kinder- und Seniorenuniversitäten, öffentliche Vorträge, Führungen zu den Forschungseinrichtungen, Tage der offenen Tür, Besucherzentren, Schülerlabore, Ausstellungen und wissenschaftliche Fernseh- oder Radiosendungen. All dies wird für die Kunden gratis, hochprofessionell und mit dem Einsatz finanzieller Mittel betrieben, die die Möglichkeiten der NGZH weit übersteigen.

Zudem werden naturwissenschaftlich interessierte Leute angesprochen, die zum typischen Mitgliedersegment der NGZH gehören. Die Folge dieser sehr zu begrüssenden Anstrengungen im Hochschulbereich ist der in Abb. 1

sichtbare Mitgliederschwund. Er konnte durch eine tiefgreifende Neugestaltung der NGZH-Publikationen und Vorträge ab etwa 2016 gebremst, aber nicht umgekehrt werden.

Veränderungen innerhalb der Naturwissenschaften

Sämtliche Naturwissenschaften befinden sich in einem allgemeinen Trend von sicht- und begreifbaren Strukturen hin zu mikroskopischen Prozessen, die sich den Alltagsvorstellungen der meisten Zeitgenossen entziehen. Besonders ausgeprägt ist dieser Trend in der Physik, wo als zusätzliche Erschwernisse noch Theorien und abstrakte Begriffe etabliert werden, die ohne höhere mathematische Kenntnisse nur schwer oder gar nicht verständlich sind. Beispiele dafür sind Operatoren und komplexwertige Zustandsfunktionen in der Quantentheorie oder Metriktensoren in der Relativitätstheorie.

Es ist deshalb nachvollziehbar, dass sich falsche, aber einfache und einleuchtende «Theorien» gut verbreiten können. Erstaunlich ist allerdings, dass auch archaische Vorstellungen wie eine flache Erde (der Suchbegriff «flat earth» ergibt rund 6 Millionen Ergebnisse bei Google) oder ein hohler Mond (bewohnt von Aliens, von denen wir abstammen sollen: «hollow moon» ergibt etwa 0,4 Millionen Ergebnisse) sich in sonst recht vernünftigen Hirnen einnisten können. Zum Vergleich: der Suchbegriff «Schrödinger equation» gibt rund 2 Millionen Ergebnisse, dreimal weniger als «flat earth»!

Erfahrungen mit Jugendlichen an der Schwelle zum Studium oder Berufsleben

Zum 20-jährigen Jubiläum des Paul Scherrer Instituts (PSI) im Jahr 2008 bekam ich die schöne Aufgabe, ein Schülerlabor für 10- bis 20-jährige Jugendliche aufzubauen, das zeigen sollte, wie Naturwissenschaft funktioniert. Die Idee war, ganz im Sinne des «public outreach», den angehenden Staatsbürgerinnen und -bürgern einen authentischen Einblick in den Wissenschaftsbetrieb zu geben, um Fehlvorstellungen zu korrigieren und ein minimales Vertrauen aufzubauen.

Dafür wurden ein Schallwellen- und ein Vakuumlabor mit je 12 Experimentierplätzen für je 2 Personen entwickelt. In 5 Jahren Betrieb des Schülerlabors «iLab» erhielt ich durch rund 10 000 Jugendliche (ca. 500 Schulklassen) gute Einblicke in deren Kenntnisse und Vorstellungen über Wissenschaft. Drei Punkte sind für mich dabei besonders zentral:

a) Interesse an Physik: Ein erfreuliches Resultat meiner Statistik ist, dass 80 Prozent der Jugendlichen Physik grundsätzlich interessant finden. Der «Gender-Gap» betrug damals nur etwa 10 Prozent, d.h. 75 Prozent der Schülerinnen zeigten Interesse gegenüber 85 Prozent der Schüler. Diese Resultate decken sich mit Erhebungen in Deutschland, wo rund 400 Schülerlabore betrieben werden (vgl. www.lernortlabor.de).

b) Übertragung der «Schulphysik» auf alltägliche Situationen: Schockierend war das Unverständnis der grundlegendsten physikalischen Grössen am Beispiel der Geschwindigkeit. Wie berechnet man die Schallgeschwindigkeit, wenn die Messung zeigt, dass ein Schallpuls in 0,9 Millisekunden eine Strecke von 30 Zentimetern durchläuft? Zwischen den Antworten aus Sekundarschul- oder Bezirksschulklassen (Kanton Aargau) und denjenigen von Maturaklassen (verschiedene Kantone) war kaum ein Unterschied festzustellen: Fast alle Jugendlichen versuchten, sich an eine auswendig gelernte Formel zu erinnern und erinnerten sich meistens falsch.

Erst nach der Frage «Was steht auf dem Tachometer eines Autos?», die spontan korrekt beantwortet wurde, kam die Erkenntnis, dass die Geschwindigkeit wohl Weg durch Zeit sein müsste. Bei einem Querschnitt durch die Gesamtbevölkerung dürfte das Wissen um diese Zusammenhänge noch tiefer sein. Die beste Antwort, die ich auf die Frage nach dem Aufbau eines Radiolautsprechers bekam: «Hat wohl Drähte drin.» Selbst Maturanden fehlten Brücken zwischen der ihnen bekannten Lorentzkraft (Kraft auf einen stromdurchflossenen Draht im Magnetfeld) und alltäglichen Anwendungen!

c) Defizite der Vermittlung von Wissenschaft in Schulen: Der Schluss liegt nahe, dass sich die oben erläuterten Ergebnisse auch in Chemie und Biologie einstellen würden (was durch Schülerlabore in Deutschland bestätigt wird). Generell sind die naturwissenschaftlichen Fächer zu theoretisch, zu abstrakt und geben nur wenig Hilfe zu einem besseren Verständnis der Welt.

Abb . 2: iLab-Vakuumlabor am Paul Scherrer Institut (PSI). Funken im Vakuum mit Hilfe eines Auto-Zündtrafos. (Bild: PSI)

Wie könnten an Naturwissenschaften Interessierte angesprochen werden?

Im Kanton Zürich dürfte ein beachtliches Potenzial von naturwissenschaftlich interessierten Leuten bestehen, die aus verschiedenen Gründen nicht vom «public outreach» der Hochschulen angesprochen werden können, aber dennoch ein Bedürfnis verspüren nach seriöser wissenschaftlicher Information. Diese sollte jedoch überzeugend, begreifbar und ansprechend präsentiert werden. Warum sind diese Leute nicht NGZH-Mitglieder?

Meine Schülerlabor-Erfahrungen geben deutliche Hinweise:

- Das stark traditionell geprägte Erscheinungsbild der NGZH mit Neujahrsblatt und Vierteljahrsschrift ist kein Publikumsmagnet. Die Bezeichnungen von Gesellschaft und deren Publikationen müssten modernisiert werden.
- Die Vorträge der NGZH richten sich zu stark an Akademiker. Der für mich erstaunlichste Vortrag ereignete sich an der Mustermesse Basel: Durch Fragen an zwei kleine Mädchen entwickelte ich die Vorstellung über Atome, die zufolge der Temperatur in Bewegung sind und landete nach 90 Minuten bei den Basisprinzipien der Quantentheorie. Die weit überwiegende Zahl Erwachsener stieg kontinuierlich bis gegen 100 an. Offenbar war das Format «sags den Erwachsenen via die Kinder» höchst erfolgreich!
- Der Austragungsort für Vorträge an der ETH ist zu abgeschlossen. Es müssten Orte gefunden werden, wo NGZH-Mitglieder und viele Nichtmitglieder verschiedenen Alters ungezwungen teilnehmen könnten.

Es ist mir klar, dass sich damit der Charakter der NGZH tiefgreifend verändern würde und es stellt sich die Frage, ob nicht besser eine neue Gesellschaft zu gründen wäre. Die NGZH könnte sich bei diesem Szenario auf eine sehr kleine Mitgliederzahl beschränken, die primär das wertvolle wissenschaftliche Erbe der vergangenen 275 Jahre am Leben erhält und einen interessanten wissenschaftlichen Austausch zwischen ihren Mitgliedern garantiert.

Fritz Gassmann

Der unaufhaltsame Aufschwung der Chemie in Zürich

Johannes Gessner, der Gründervater der NGZH, ist ein rationaler Mensch. Es ist daher nicht verwunderlich, dass er sich zur magischen Kunst der Alchemie skeptisch verhält. Und so fehlt die Chemie unter den 28 Teilgebieten, die Johannes Gessner 1746 aufzählt. Lediglich unter «Therapeutik» schreibt er in einem nüchternen Satz: *«Die Zubereitung der Arzneyen zu einem vorgesetzten Zweck lehrt die Chemie.»* Demzufolge beschränkt sich die Chemie in den Abhandlungen der NGZH (1761–1766) auf die Anwendung verschiedener Arzneien (Fieberrinde, Schierling) und auf die Analyse von Mineralquellen.

Prägende Figur für die Chemie

Mit dem Beitritt 1768 von Diethelm Lavater (Abb. 1) **gewinnt die Chemie in der NGZH an Bedeutung. Diethelm Lavater (1743–1826), jüngerer Bruder des Pfarrers und Literaten Joh. Caspar Lavater, ist Arzt und Apotheker in der Lavater'schen Apotheke, die von 1653 bis 1888 im Besitz der Familie bleibt.**

Sein Nachruf (Verhandlungen 1826 S. 4–9) **ist aufschlussreich:** ***«Um die Entdeckungen in der Chemie sich zu eigen zu machen, hatte der Verstorbene in frühern Zeiten weder Kosten noch Mühe gescheut. So hatte er mehr als ein Jahr lang einen, später auch als Schriftsteller bekannten, Französischen emigrirten Scheidekünstler,*** **Brantome**[1]***, in sein Haus genommen, um die Grundsätze und das Verfahren des damahls neuen Systemes von*** **Lavoisier**[2] ***zu studiren und zu erlernen. Ja sogar, getreu dem Grundsatze: Prüfet alles, das Gute behaltet: verschmähte er es nicht, solchen Personen und ihrem Treiben sich hinzugeben, bey welchen nur umsichtige Prüfung und besonnener Scepticismus vor Irrthum und Täuschung bewahren konnte; ein Verfahren, das der Missdeutung nicht wenig ausgesetzt seyn muss und war. In dieser Absicht nahm er einen bekannten sogenannten Alchymisten oder Adepten, Obereidt***[3]***, eine Zeit lang in seine Wohnung auf, nicht um in die sogenannten Geheimnisse oder geheimen Künste solcher Leute, die sein heller Geist wohl zu durchschauen vermochte, eingeweiht zu werden, sondern um auch von ihnen das Gute in ihren Operationen sich zu Nutze zu machen.»***

Was die NGZH nicht erwähnt: Lavater ist seit seinem Medizinstudium in Erlangen, Leipzig und Halle auch Freimaurer und schliesst sich in Zürich der 1771 gegründeten Loge «La Discrétion» an. Alsbald erreicht er 1772 die Beförderung zum «Meister vom Stuhl» der nun lateinisch benannten «Modestia cum Libertate».

Seine prägende Gestalt hat grossen Anteil daran, dass die Loge am Zürcher Linden-

1 Yves-Marie Branthome (1763–1833), Abbé und Professor der Chemie in Strassburg

2 Antoine-Laurent de Lavoisier (1743–1794), widerlegt die Phlogiston-Theorie (bei Verbrennung entweicht nicht Phlogiston, sondern Sauerstoff verbindet sich)

3 Jakob Hermann Obereit (1725–1798), Arzt und mystischer Schriftsteller

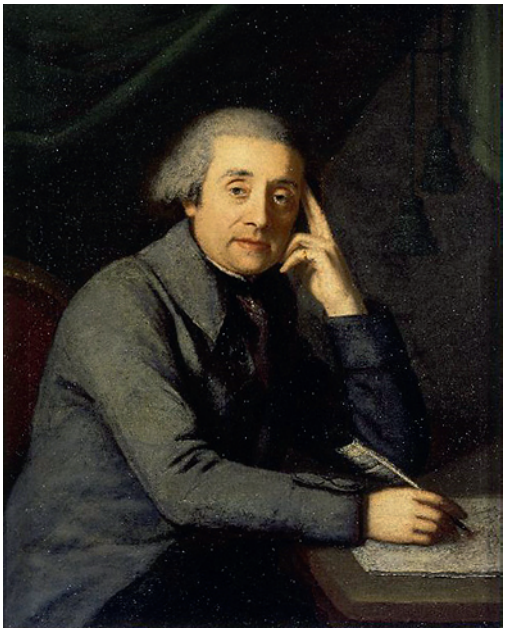


Abb. 1: Felix Maria Diogg (1791): Ratsherr Dr. med. Diethelm Lavater mit Feder in der Rechten. (Schweiz. Landesmuseum, Zürich / Public domain, Wikimedia Commons)

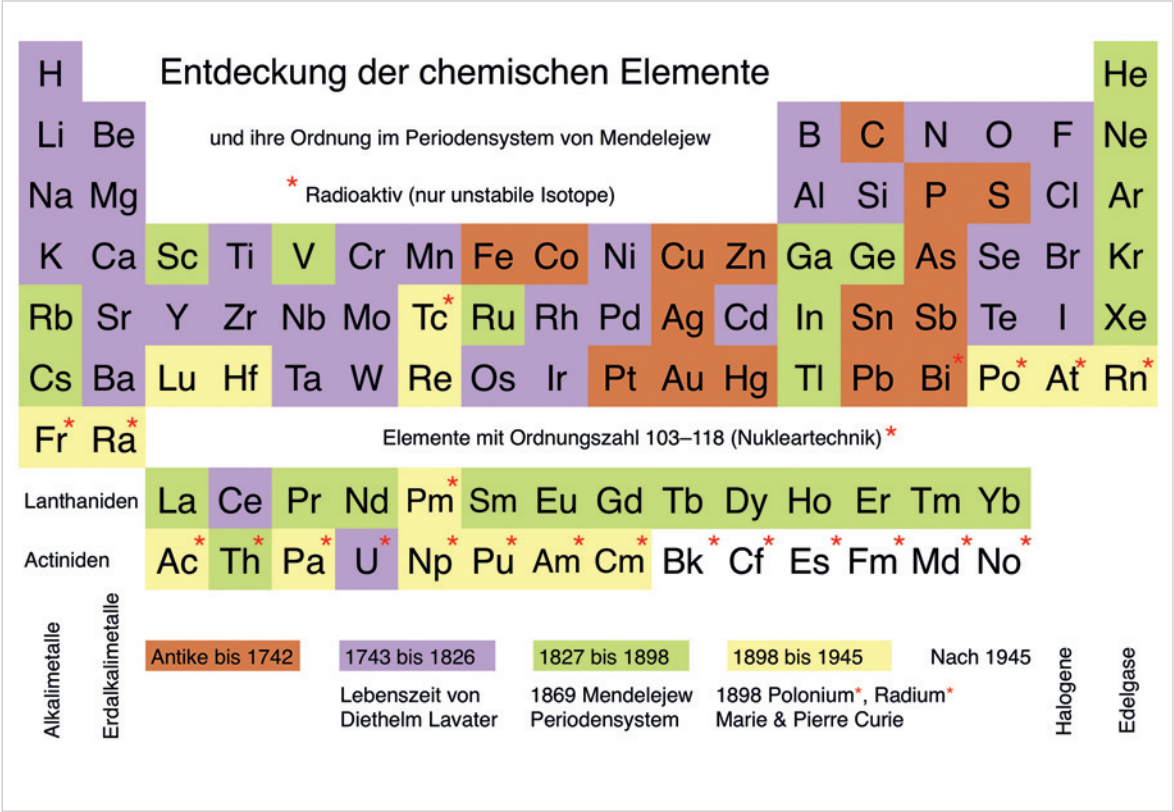


Abb . 1: Periodensystem der Elemente. Innerhalb von 150 Jahren, zwischen 1743 und 1898, wurde ein Grossteil der Elemente, die bis dahin noch nicht bekannt waren, entdeckt.

hof heute noch besteht und dieses Jahr das Jubiläum ihres 250-jährigen Bestehens feiern kann (wozu die 275-jährige NGZH gern gratuliert). Mit seiner doppelten Mitgliedschaft – Lavater gehört der NGZH fast 60 Jahre an – verbindet er das Physische mit dem Spirituellen. Die damals verrufene Alchemie gilt heute als experimentelle Kunst, die mehr ist als Magie, Goldmacherkunst und die Suche nach dem Stein der Weisen (Alberto, Neujahrsblatt NGZH 2013).

In Lavaters Lebenszeit nimmt die Chemie in Europa einen beschleunigten Aufschwung, zum Beispiel bei der Entdeckung der Elemente (Abb. 1). Seit der Antike sind 13 Elemente bekannt, mehrheitlich Metalle. Vor 1743 kommen zwei Metalle hinzu (Platin und Kobalt) sowie der leuchtende Phosphor. Bis 1826 werden nicht weniger als 37 Elemente entdeckt, darunter Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, die Halogene, Alkali- und Erdalkalimetalle sowie weitere Metalle von Aluminium und Silizium bis zum Uran.

Gründung der Universität verändert Stellung der Chemie

In der NGZH bleibt die Chemie bis zur Gründung der Universität eine Liebhaberbeschäftigung. Das zeigen die ersten acht Hefte Verhandlungen (1826–1836), welche über Vorträge und chemische Experimente von Kantonsapotheker J.J.U. Irminger und Dr. med. Hans Jakob Finsler berichten. Das neunte Heft (1838) stützt sich auf die neuen Hochschulprofessoren, die fast alle der NGZH beigetreten sind. So berichtet Professor Carl Löwig über die noch weitgehend unbekannte organische Chemie. Der Physiker Albert Mousson beschreibt elektrochemische Experimente mit edlen und unedlen Metallen. Bereits hier zeigt sich, dass die Physik auf die Chemie einen wachsenden Einfluss ausübt, der 1926 in der Schrödinger-Gleichung gipfeln wird (VJS 166/2 S.16–18).

Auch in der Chemie beginnt nun eine Symbiose zwischen der NGZH und der 1833 gegründeten Universität Zürich (UZH) und dem

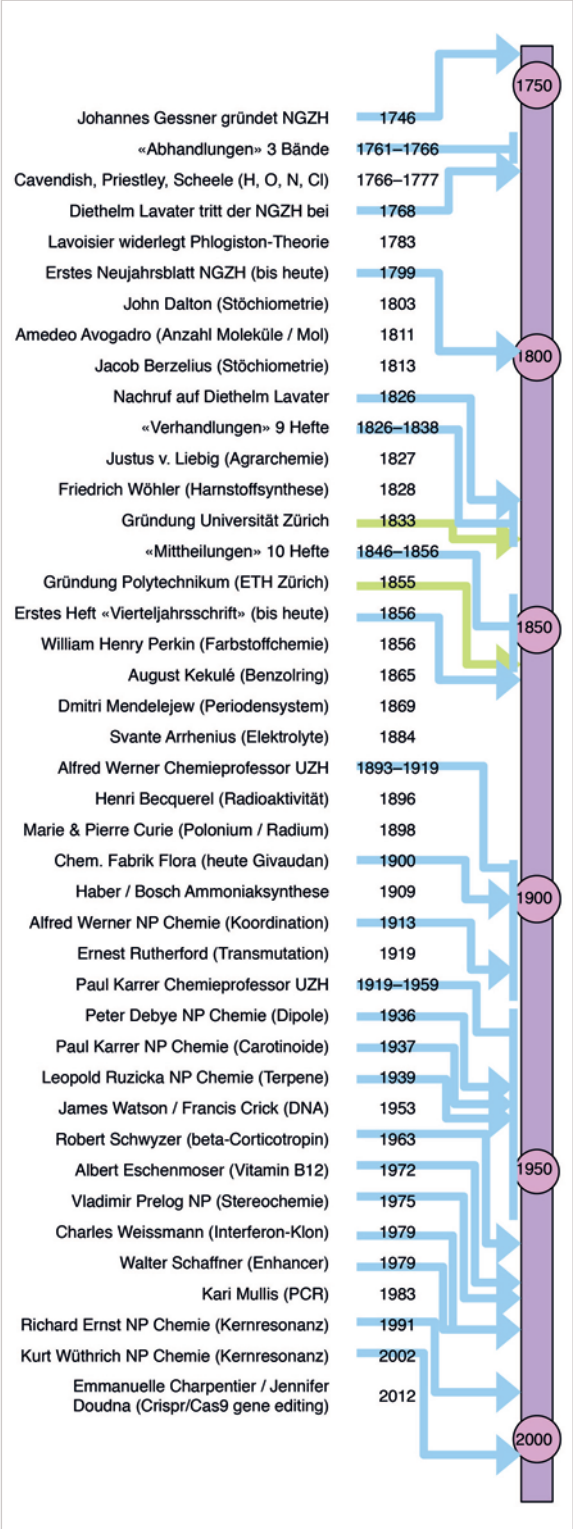


Abb. 3: Zeitachse. Aufschwung der Chemie in Zürich (blaue Pfeile) mit Bezug zur NGZH, speziell seit Gründung der Hochschulen (grüne Pfeile). Zur Einordnung umfasst die Liste weitere Daten aus der Weltgeschichte der Chemie.

1855 gegründeten Polytechnikum, der heutigen ETH Zürich (Abb. 3). Unter den namhaften Chemikern, die in den Mittheilungen (1846–1856) und der Vierteljahrsschrift (seit 1856) publizieren, sind zu nennen: Eduard Schweizer (1818–1860), Löwigs Schüler, seit 1841 Privatdozent und Professor an der UZH, Entdecker des «Schweizer'schen Reagens» zur Auflösung von Baumwolle und Herstellung einer Art Kunstseide; Johannes Wislicenus (1835–1902), seit 1864 Professor an der UZH, grundlegende Arbeiten über Stereochemie; der bereits im letzten Heft gewürdigte Nobelpreisträger Alfred Werner (VJS 166/2 S.19–21); dessen direkter Nachfolger Paul Karrer (1889–1971), Professor an der UZH 1919–1959, Nobelpreis 1937 für Arbeiten über Pflanzenfarbstoffe und Vitamine (ausführlicher Nachruf VJS 116:506–511); Conrad Hans Eugster, führt die Naturstoffchemie an der UZH weiter (Neujahrsblatt 1967).

An der ETH wirken die Nobelpreisträger Richard Willstätter (Chlorophyll), Hermann Staudinger (Kautschuk, makromolekulare Chemie), Leopold Ružička (Terpene) und Vladimir Prelog (Stereochemie organischer Moleküle). Alle vier sind NGZH-Mitglieder; die ersten zwei bleiben es nach ihrem Wegzug ins Deutsche Reich. Später werden auch Richard R. Ernst und Kurt Wüthrich mit dem Nobelpreis geehrt (1991 bzw. 2002 für Kernresonanzspektroskopie).

Es greift zu kurz, die Leistung einer Hochschule an der Anzahl Nobelpreise zu messen. An der ETH Zürich gelingt Albert Eschenmoser (parallel zu Robert B. Woodward, Harvard University) die Totalsynthese von Vitamin B_{12} (Neujahrsblatt 2021). Zwei ehemalige Doktoranden von Paul Karrer, Robert Schwyzer (Prof. ETH, Nachruf VJS 160/4 S.21) und Charles Weissmann (Prof. UZH, Neujahrsblatt 1979) etablieren in den 1960er-Jahren die molekularbiologische Forschung in Zürich und eröffnen damit der Chemie neue Perspektiven. Aus ihren Instituten stammen Schüler wie Hans Hengartner (Immunologie) und Walter Schaffner (Regulation der Transkription).

Martin Schwyzer

Literaturhinweis

Noli me nolle, Jahresschrift der Sammlung Johann Caspar Lavater 2016.
https://lavater.com/sammlung/jahresschrift

Georg A. Benz (1926 - 2021)

Georg A. Benz ist am 15. Juni 2021 kurz vor seinem 95. Geburtstag nach einem langen, erfüllten Leben verstorben. Seit seiner Kindheit interessierte er sich für die Naturwissenschaften, die Fauna und Flora und ganz besonders die Entomologie. Bis ins hohe Alter behielt er diese Faszination für die Natur.

Georg Benz studierte an der Universität Zürich Zoologie und promovierte 1956 an der Philosophischen Fakultät II der Universität Zürich, nachdem er vorher das Diplom für das höhere Lehramt erwarb und ein Semester an der University of Cambridge studierte. Es folgten Forschungsaufenthalte an der Universität Bern, am Insect Pathology Research Institute in Ontario, Kanada, und am Department of Insect Pathology der University of California, Berkeley.

Im Sommer 1960 trat Georg Benz als Mitarbeiter des Lärchenwickler-Projektes ins Entomologische Institut der ETH Zürich ein, wo er 1963 einen Lehrauftrag für Insektenphysiologie übernahm. Dies war der Beginn seiner sehr erfolgreichen Dozentenlaufbahn, die über die Habilitation für Physiologie und Pathologie der Insekten (1966) zum ausserordentlichen (1968) und schliesslich zum ordentlichen Professor für Entomologie (1972) führte.

Neben Vorlesungen, Praktika und den bei Studenten besonders beliebten Exkursionen leitete Georg Benz auch 40 Dissertationen. Fast während seiner gesamten Amtszeit und bis zu seiner Emeritierung 1993 war Georg Benz Vorsteher des Entomologischen Instituts der ETH Zürich.

Für die Naturforschende Gesellschaft in Zürich (NGZH) war es ein Glücksfall, dass sie Georg Benz nach seiner Emeritierung als Redaktor für die Vierteljahrsschrift und die Neujahrsblätter von 1994 bis 1997 gewinnen konnte. In diese Zeit fielen wichtige Schritte zur Modernisierung der Zeitschrift mit gleichzeitiger Traditionsverpflichtung. Zur 250-Jahr-Feier der NGZH hat Georg Benz zusammen mit sechs Mitgliedern der Redaktionskommission 1996 die Festschrift «Mensch und Natur» herausgegeben. Dreissig Persönlichkeiten der Hochschulen haben darin aus ihrem Fachgebiet berichtet und so ein thematisch weit gespanntes Werk geschaffen, in dem sich die Vielfalt der Naturwissenschaften in Zürich gut widerspiegelt.

Georg Benz am 25. Februar 2005 an der ETH Zürich (Foto: Ottmar Holdenrieder)

Ende 1997 ist Georg Benz als Redaktor und Vorstandsmitglied der NGZH zurückgetreten, weil er einige Arbeiten in seinem Fachgebiet beenden wollte und sich zudem mehr Zeit für sein geliebtes Gartenreich wünschte. Für die NGZH verfasste er auf das Jahr 1999 hin noch das Neujahrsblatt «Wechselseitige Beziehungen zwischen Insekten und Pflanzen als Beispiele von Koevolution». Ein Werk, das so nur nach einem reich erfüllten und passionierten Forscherleben möglich war.

Georg Benz konnte bis ins hohe Alter seine Faszination für die Phänomene der Natur in seinem wunderschönen Garten geniessen. Nun hat sich sein Lebenskreis geschlossen.

Daniel Burckhardt und Susanne Haller-Brem

Die Vierteljahrsschrift (VJS) erscheint viermal jährlich:
März, Juni, September, Dezember

Herausgeber
Naturforschende Gesellschaft in Zürich NGZH

NGZH-Vorstand
Dr. Fritz Gassmann (Präsident)
Dr. Stefan Ungricht (Vizepräsident)
Dr. Felix Würsten (Quästor)
Dr. Heinzpeter Stucki (Archivar)
Prof. em. Dr. Conradin A. Burga
dipl. natw. ETH Rolf Debrunner
Prof. Dr. Rita Gobet
Prof. Dr. Edi Kissling
Prof. Dr. Marta Manser
Dr. René Oetterli
Prof. em. Dr. Rolf Rutishauser
Prof. em. Dr. Martin Schwyzer
Prof. em. Dr. Wilfried Winkler
Prof. Dr. Felix Zelder

Redaktionskomitee
Fritz Gassmann
Martin Schwyzer

Gestaltungskonzept
Barbara Hoffmann
www.barbara-hoffmann.com

Redaktion und Satz
Dr. Felix Würsten, Horgen

Druck
Koprint AG, Alpnach Dorf

Auflage
900

Kontakt
Sekretariat der NGZH
Sekretariat a.i.
Fritz Gassmann
Limmatstrasse 6
5412 Vogelsang
sekretariat@ngzh.ch

redaktion@ngzh.ch
www.ngzh.ch

Redaktionsschluss
31. Januar / 30. April
31. Juli / 31. Oktober

ISSN
0042-5672

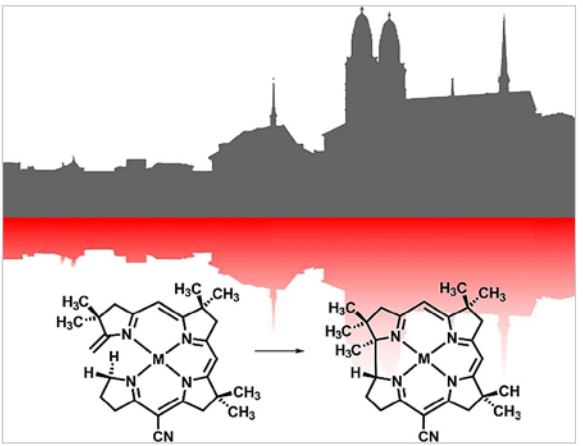
Nachdruck
Mit Quellenangabe erlaubt

Mit Unterstützung von:

scnat
akademie der naturwissenschaften

Online-Vortragsprogramm – ein Versuch

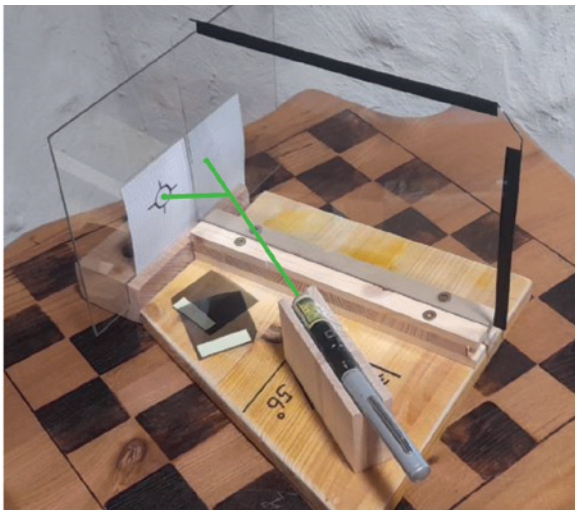
Die Pandemie bleibt unvorhersehbar und eine Vorausplanung für den Herbst schwierig. Als Ausweg bieten sich Online-Vorträge an, die je nach den Fähigkeiten der Referenten recht beliebt sein können. Um die Tauglichkeit dieses Formates für die NGZH zu testen, werden zwei Vorstandsmitglieder der NGZH mit Online-Erfahrung im November je einen Vortrag präsentieren. Der erste Vortrag am 8.11. wird online und gleichzeitig an der Universität Irchel stattfinden; der zweite Vortrag am 22.11. wird voraussichtlich nur online präsentiert. Für mögliche Änderungen auf Grund verschärfter Covid-Massmahmen bitte Homepage www.ngzh.ch beachten.



Montag, 8. Nov.2021, 18:15-19:30 Uhr
Prof. Dr. Felix Zelder, Universität Zürich
Vitamin B_{12} – eine Erfolgsgeschichte in den Naturwissenschaften und der Medizin

Im ersten Teil des gleichnamigen Vortrages wie das Neujahrsblatt 2021 stellt Felix Zelder die faszinierende Geschichte der Entdeckung, Erforschung und chemischer Totalsynthese des Vitamin B_{12} vor. Im zweiten Teil gibt er Einblicke in die medizinische Bedeutung des kobalthaltigen Naturstoffs und beleuchtet dabei auch eigene Forschungsthemen.

Dieser Vortrag findet in hybrider Form statt: vor Ort an der Universität Zürich Irchel (Hörsaal Y15-G-40) und als Live-Stream online.
Anmeldung unter sekretariat@ngzh.ch
Die entsprechenden Daten werden eine Woche vorher per E-Mail zugeschickt.



Montag, 22. Nov. 2021, 18:15-19:30 Uhr
Dr. Fritz Gassmann, ehem. PSI
Geheimnisvolle Lichtquanten und neueste Anwendungen

Mit Laserpointer und Glasscheibe (Bild) beginnt die Reise in die Welt der Lichtquanten und deren Eigenschaften. Einsteins «spukhafte Fernwirkung» feiert heute Erfolge: Darauf basierende Zufallszahlen-Generatoren und nicht knackbare Quantenverschlüsselungs-Übertragungsgeräte für Daten werden bereits verkauft. Übertragungsstrecken via Satelliten und Glasfaserkabel sowie Quantencomputer zeigen ermutigende Erfolge und entwickeln sich rasch. Mit einer Digitalkamera können Bilder mit Photonen aufgenommen werden, die nie in Kontakt mit dem zu fotografierenden Objekt gekommen sind. Es dürfte möglich werden, das Schwarze Loch M87* mit Hilfe eines Quanten-Internet über 2000 mal besser aufzulösen, indem optische statt Radio-Teleskope miteinander synchronisiert werden.

Dieser Vortrag wird als Online-Veranstaltung übertragen.
Anmeldung unter sekretariat@ngzh.ch
Die entsprechenden Zugangsdaten werden eine Woche vorher per E-Mail zugeschickt.

Zusatzmaterial – Der unaufhaltsame Aufschwung der Chemie in Zürich

Nachruf auf Diethelm Lavater
Bericht über die Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich vom 11. April 1825 bis zum 18. April 1826, von dem Actuar der Gesellschaft Dr. Locher-Balber, S. 4–9

Lassen Sie mich mit dem persönlichen Bestande der Gesellschaft den Anfang machen. – Auch in dem verflossenen Jahre hat der Tod einige unserer Mitglieder aus unserer Mitte weggerafft und zwar einige der ältesten und verdientesten. Von den 106 einheimischen Mitgliedern starb bloss ein einziger, Hr. Diethelm Lavater, am 4. März dieses Jahres im 83. Jahre seines Alters, seit beynahe 60 Jahren Mitglied unseres Vereines, und während 8 Jahren 1803 – 1811 Vice-Präsident desselben.

Den Beruf seines Vaters erwählend, machte er seine medicinischen Studien in Leipzig und Halle, und liess sich dann in seiner Vaterstadt als ausübender Arzt nieder, wo er länger denn ein halbes Jahrhundert in ausgedehntem Wirkungskreise der leidenden Menschheit nicht bloss als denkender und glücklicher Arzt sondern auch als wahrer Freund seiner Kranken Zeit und Kräfte so lange mit Anstrengung widmete, bis die schwindenden Kräfte des Alters und mancherley körperliche Beschwerden es ihm unmöglich machten, und ihn fast ganz an sein Zimmer fesselten. Frühe schon trat er auch in politische Wirksamkeit, gelangte bald zur Theilnahme an der Staatsverwaltung, und bekleidete bey 20 Jahren eine Stelle in dem kleinen Rathe unsers Cantons.

Wenn man bedenkt, dass er als Besitzer einer ausgedehnten Pharmacie und eines damit verbundenen beträchtlichen Handels auch noch diesen einen Theil seiner Zeit widmen musste, so sieht man leicht ein, dass nur eine ausharrende, unermüdete Thätigkeit allen diesen zahlreichen Geschäften gewachsen seyn konnte, und doch fand er zuweilen noch Zeit zu einigen Erhohlungs-Studien, durch welche er für unsere Gesellschaft ein desto lebhafteres Interesse gewann, nähmlich chemische und pharmaceutische Arbeiten, und Beschäftigung mit mineralogischen Gegenständen, von welch letztern der Selige eine gewählte, mit einer zahlreichen Menge bemerkenswerther und in wissenschaftlicher Beziehung interessanter Stücke gezierte, seit langer Zeit berühmte Sammlung besass.

Dieselbe enthielt besonders eine zahlreiche Reihe von Kristallen sowohl aus der Schweiz als aus der Dauphiné, und Versteinerungen von bedeutender Grösse aus den Brüchen von Oehningen nahe bey Stein. Um die Entdeckungen in der Chemie sich zu eigen zu machen, hatte der Verstorbene in frühern Zeiten weder Kosten noch Mühe gescheut. So hatte er mehr als ein Jahr lang einen, später auch als Schriftsteller bekannten, Französischen emigrirten Scheidekünstler, Brantome, in sein Haus genommen,

...so sieht man leicht ein, dass nur eine ausharrende, unermüdete Thätigkeit allen diesen zahlreichen Geschäften gewachsen seyn konnte...

um die Grundsätze und das Verfahren des damahls neuen Systemes von Lavoisier zu studiren und zu erlernen.

Ja sogar, getreu dem Grundsatze: Prüfet alles, das Gute behaltet: verschmähte er es nicht, solchen Personen und ihrem Treiben sich hinzugeben, bey welchen nur umsichtige Prüfung und besonnener Scepticismus vor Irrthum und Täuschung bewahren konnte; ein Verfahren, das der Missdeutung nicht wenig ausgesetzt seyn muss und war.

In dieser Absicht nahm er einen bekannten sogenannten Alchymisten oder Adepten, Obereidt, eine Zeit lang in seine Wohnung auf, nicht um in die sogenannten Geheimnisse oder

geheimen Künste solcher Leute, die sein heller Geist wohl zu durchschauen vermochte, eingeweiht zu werden, sondern um auch von ihnen das Gute in ihren Operationen sich zu Nutze zu machen. Auf ähnliche Weise stellte er mit den Pendelschwingungen einsichtig geleitete Versuche an, um sich von der Wirklichkeit der Erscheinungen oder dem Irrthum oder dem Betruge zu überzeugen. Denn er war allzuweit davon entfernt, über irgend eine Erscheinung abzusprechen, ohne vorher zu untersuchen, und gerade solche räthselhaften, ans Wunderbare gränzenden Erzählungen und Erscheinungen ergriffen vor allem aus seinen lebhaften, phantasiereichen Geist.

Er liess Metalle in die Erde vergraben, dieselben von einem sogenannten Rhabdomanten suchen, und beobachtete genau die dabey sich zeigenden Erscheinungen, worüber sich unter seinen Papieren noch Manches aufgezeichnet findet. Nicht weniger zog auch der animalische Magnetismus in den 80ger Jahren seine Aufmerksamkeit an, und auch hier zeigte er sich wieder als humanen, denkenden Mann, als ächten Naturforscher, welcher das, was andere beobachtet haben wollen und als solches erzählen, nicht unbedingt verwirft, sondern prüft und mit umsichtigem Scharfsinne die Versuche wiederhohlt. Still und geräuschlos wiederhohlte er dieselben, und niemahls zum eigenen Nutzen, sondern mit eigener Aufopferung zum Wohle anderer suchte er von denselben als Heilmittel Gebrauch zu machen, ohne nur darauf auszugehen wunderbare Erscheinungen hervor zu rufen, und die Neugierde der Menschen auf sich zu ziehen.

Fürdaurend schenkte er diesem Gegenstande bis ins höchste Alter seine Beachtung, hatte jedoch schon frühe die praktische Anwendung davon aufgegeben. Auch hierüber enthält sein schriftlicher Nachlass interessante Notitzen. Von andern wichtigen Entdeckungen, welche in die Zeiten seiner ungeschwächten Thätigkeit fielen, und welche der Menschheit Nutzen zu versprechen schienen, war er gewiss immer einer der ersten, welche einen praktischen Gebrauch davon machten. Dahin gehört der Galvanismus, dessen er sich sehr frühzeitig gegen paralytische Affectionen sowohl der Sinnes-Organe als der Bewegungs-Organe bediente; dahin gehört vorzüglich auch die Einimpfung, früher der Menschenpocken später der Kuhpocken, welche beyde er mit grossem Eifer betrieb und empfahl.

Gerade die Menschenpocken waren auch eine Krankheit, bey deren Behandlung ihn ein ausgezeichnetes Glück wie wohl wenige Aerzte begleitete[1]: weit den grössten Theil seiner kleinen Kranken vermochte er durch zweckmässiges, nicht dem Systeme sondern den Symptomen angepasstes Verfahren zu retten. Sonst waren es nicht minder langwierige Krankheiten, wie Schwindsuchten, Wassersuchten, welche er mit vorzugsweise günstigem Erfolge bekämpfte. Bey allen Verordnungen war äusserste Reinheit, vollkommene und vorzügliche Qualität der Arzneyen in der ihm angehörenden Pharmacie sein Hauptaugenmerk, wozu er noch höchste Sorgfalt der Bereitung und Mischung verlangte. In diesen Puncten war er unstreitig seinem Zeitalter voraus gegangen.

...und auch hier zeigte er sich als ächten Naturforscher, welcher das, was andere beobachtet haben wollen, nicht unbedingt verwirft, sondern prüft...

Aus den mannigfaltigen und verschiedenartigen Geschäften, denen der Verstorbene sich zu unterziehen genöthigt war, und denen er sich freywillig unterzog, lässt sich auf die Vielseitigkeit seiner geistigen Bildung schliessen; es mochten denn dazu seine mehrmahligen Reisen ins Ausland, sowohl Deutschland als Frankreich, nicht wenig beytragen, und beydes führte ihn zur Bekanntschaft mit manchen berühmten und merkwürdigen Männern, so wie zu einer ausgedehnten, nicht unbedeutenden Zeitaufwand heischenden Correspondenz.

Ein kenntnisreicher, scharf blickender Arzt, ein gewandter Chemiker, ein wohl be-

1 siehe dazu auch den Artikel «Damals wie heute: Impfen!» in der VJS 1/2021.

rechnender Kaufmann, ein umsichtiger Staatsmann, wusste er in allen Verhältnissen sich mit Leichtigkeit und Glück zu bewegen, und seine Dienstfertigkeit und sein gemeinnütziger Sinn vermochte ihn, sich manchen Geschäften hinzugeben, welche andere ausgeschlagen hatten, wohin gerade das Quästorat unsrer Gesellschaft gehört. Wenn sich auch hier seine Thätigkeit weniger durch schriftliche Mittheilungen aussprach, so trug doch seine eifrige Theilnahme an allem praktisch Nutzbaren, an Versuchen u. dergl. mit Blitzableitern, Löschanstalten u. s. f. vieles zur Beförderung der Ausführung von solchen neuen Entdeckungen oder Einrichtungen bey.

Sein Rath und Betrieb war es hauptsächlich, durch welchen die Anordnung der ersten Rettungsapparate für plötzlich Verunglückte und eine Anleitung für ihren Gebrauch zu Stande kam, und bey einem solchen Anlasse war es, wo er der eigenen Person und der drohenden Gefahr vergessend, sich in eine Cloake hinab wagte, um bey Rettung und Belebung mehrerer durch die mephitischen Gase asphyktischer Arbeiter selbst Hand anzulegen.

In den letzten Jahren seines Lebens hielten ihn dann zwar Alter und die damit verbundenen Beschwerden von der weitern Theilnahme an den Arbeiten der Gesellschaft ab. Sein Tod, welcher ein sanftes Hinüberschlummern war, hat den Armen eine still aber reichlich spendende, milde Hand, den Hülfsbedürftigen einen weise rathenden Mund und den Unglücklichen einen sanften Tröster geraubt.

Zum Thema Chemie
Verhandlungen 1826, S. 27–33

Aus dem Fache der Chemie hat die Gesellschaft mehrere sehr gehaltreiche Beyträge erhalten.

(es folgen vier Seiten über Analysen von Mineralwassern. Nur S.31–33 über andere Versuche werden hier wiedergegeben)

Mit einer andern Entdeckung der neuesten Zeit in der Chemie machte uns ebenfalls Hr. Dr. Finsler[2] bekannt, nach den Schriften und Beobachtungen Französischer und Deutscher Scheidekünstler. Schon längst war die Eigenschaft der oxygenirten Salzsäure oder der Chlorine, die Riech- und Färbe-Principe zu zerstören, bekannt, allein erst in den letzten Jahren wurde sie unter der Form des oxygenirt salzsauren Kalkes und Natrum (Chlor-Kalk und Chlor-Natrum) zu diesem Zwecke benutzt, und zwar um in der Luft die fauligen Ausdünstungen verwesender Leichen und den daher rührenden Gestank zu zerstören, um Abtritte zu reinigen, um die Luft auf Schiffen und in Hospitälern zu verbessern, durch mephitische Gasarten Asphyktische zu beleben, und faulige, krebsige Geschwüre damit zu heilen, Ansteckungsstoffe zu zerstören u. s. f.

Es wird dazu entweder eine Auflösung der genannten Salze in die Zimmer gestellt oder umher auf den Boden gesprengt, oder die betreffenden Gegenstände damit gewaschen, bespritzt, oder endlich wird die damit befeuchtete Leinwand bey Scheintodten vor Mund und Nase gehalten, und bey Geschwüren auf die kranken Theile gelegt. Die Bereitungsart und die physischen Eigenschaften der beyden Salze werden beschrieben, dieselben vorgelegt, und ihre Wirksamkeit in mehreren sehr auffallenden Versuchen dargethan, z. B. in schneller Entfärbung einer Indigo-Auflösung, des rothen Weines, in Zerstörung des üblen Geruches eines fauligen Stückes Fleisch.

Von einer neuerlichen Untersuchung, welche zwey Französische Chemiker über verschiedene fettartige Substanzen angestellt hatten, und

2 Hans Jakob Finsler (1796–1863), Dr. med., 1833–36 PD UZH für Pharmakologie

die von Hrn. Cornetz[3], einem jungen, in der Nähe von Zürich sich aufhaltenden Chemiker, wiederhohlt und bestätigt worden waren, nahm Hr. Cantons-Apotheker Irminger[4] Gelegenheit, zuerst einige allgemeine Bemerkungen über diese, durch die beyden organischen Naturreiche weit verbreiteten Substanzen zu machen.

Der Unterschied zwischen fest werdenden und zwischen schmierig bleibenden Fetten durch den grössern Gehalt an Kohlenstoff der erstern, wesswegen dieselben auch mehr Licht entwickeln, die Gewinnungsart durch Auspressen oder Ausschmelzen, die Reinigung von manchen fremdartigen Stoffen, das verschiedene Verhalten an der Luft, aus welcher alle Fettarten, die schmierigen weit schneller als die festen, mit der Zeit Sauerstoff anziehen und ranzig werden, der Unterschied zwischen Schmalz, welches mehr bey Fleisch fressenden, und zwischen Talg, welcher mehr bey Gras fressenden Thieren sich findet, werden sorgfältig durchgangen, und hernach die Resultate der trockenen Destillation durch die Franz. Chemiker, angegeben.

Auch Herr Cornetz, welcher zwar mit sogenanntem Leccer-Oehl (aus gegohrnen Oliven gepresst) arbeitete, erhielt im Ganzen völlig übereinstimmende Producte, und diese wurden der Gesellschaft alle zur Einsicht vorgelegt. Zuerst entwickeln sich eine Menge Gase, dann gehen verschiedene Säuren, Oehlsäure, Fettsäure, Talgsäure, Essigsäure über, hierauf eine grünlich braune, brenzlich riechende, nicht saure Flüssigkeit, und zuletzt eine feste, dunkelgefärbte Substanz in geringer Quantität, welche allein Hr. Cornetz aus dem Leccer-Oehl nicht erhielt. Was für wesentliche Vortheile für Künste, Gewerbe, u. s. f. aus dieser Untersuchung hervor gehen mögen, wird die Zeit lehren.

3 Friedrich Cornetz (1802–1867), Chemiker aus Mülhausen, Schwiegersohn von Johann Heinrich Hofmeister und dessen Nachfolger als Direktor der Kattundruckerei in Wipkingen, Mitglied der SNG (nicht NGZH) seit 1826

4 Johann Jakob Ulrich Irminger (1785–1838), Kantonsapotheker, gründet 1825 die Technische Gesellschaft Zürich

ngzh

Naturforschende
Gesellschaft in Zürich
www.ngzh.ch