

Gudrun Wolfschmidt (ed.)

## **Booklet of Abstracts**

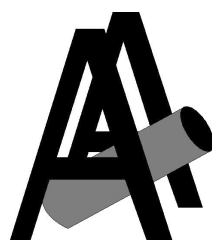
**Tagung des Arbeitskreises Astronomiegeschichte  
in der Astronomischen Gesellschaft (AKAG)**

### **Kosmochemie Geschichte der Entdeckung und Erforschung der chemischen Elemente im Kosmos**

Zum 150. Jubiläum des Periodensystems der Elemente (PSE, 1869)  
und anlässlich des 50. Jubiläums der Mondlandung.

Cosmochemistry – History and Discovery  
of Chemical Elements in the Cosmos

**Stuttgart, 15.–16. September 2019**



**Hamburg: Center for History of  
Science and Technology 2019**

Wolfschmidt, Gudrun: Booklet of Abstracts. Kosmochemie – Geschichte der Entdeckung und Erforschung der chemischen Elemente im Kosmos. Cosmochemistry – History and Discovery of Chemical Elements in the Cosmos.

Zum 150. Jubiläum des Periodensystems der Elemente (PSE, 1869) und anlässlich des 50. Jubiläums der Mondlandung. Colloquium of the Working Group History of Astronomy in the Astronomical Society, Stuttgart, 15.–16. September 2019.

Hamburg: Center for History of Science and Technology 2019.

Webpage of the conference in Stuttgart:

<https://www.hs.uni-hamburg.de/DE/GNT/events/akag-stuttgart-2019.php>.

Cover vorn: Nukleosynthese (© NASA, Cmglee 1980).

Cover hinten: Spektren von Sternen und Nebeln.

Roscoe, Henry E.: Spectrum Analysis. New York: Macmillan 1869.

Prof. Dr. Gudrun Wolfschmidt



**Center for History of Science and Technology  
Hamburg Observatory, Department of Physics,  
Faculty of Mathematics, Informatics and Natural Sciences  
Hamburg University**

Bundesstraße 55, Geomatikum  
D-20146 Hamburg

Tel. +49-40-42838-5262, -9126 (-9129)

Fax: +49-40-42838-9132

<http://www.hs.uni-hamburg.de/DE/Ins/Per/Wolfschmidt/index.html>

<http://www.hs.uni-hamburg.de/DE/GNT/w.htm>.

# Inhaltsverzeichnis

|                                                                                                                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| AKAG Stuttgart 2019 – Kosmochemie – Geschichte der Entdeckung und Erforschung der chemischen Elemente im Kosmos – Zum 150. Jubiläum des Periodensystems der Elemente (PSE, 1869) und anlässlich des 50. Jubiläums der Mondlandung | 6  |
| 1.0.1 SOC – Scientific Organizing Committee . . . . .                                                                                                                                                                             | 7  |
| 1.0.2 LOC – Local Organizing Committee . . . . .                                                                                                                                                                                  | 7  |
| 1.1 AKAG Stuttgart, 15.–16. September 2019 –<br>Kosmochemie – Geschichte der Entdeckung und Erforschung der chemischen Elemente im Kosmos . . . . .                                                                               | 8  |
| 1.2 Sonntag, 15. September 2019 –<br>Exkursion nach Marbach am Neckar zum<br>Tobias-Mayer-Museum, Torgasse 13 . . . . .                                                                                                           | 10 |
| 1.3 Montag, 16. September 2019,<br>Stuttgart, Keplersaal des Planetariums<br>Willy-Brandt-Straße 25, 70173 Stuttgart . . . . .                                                                                                    | 10 |
| Abstracts for Lectures and Posters –                                                                                                                                                                                              |    |
| Kosmochemie – Geschichte der Entdeckung und Erforschung der chemischen Elemente im Kosmos – AKAG Stuttgart 2019                                                                                                                   | 12 |
| 2.1 <b>Eröffnungs-Session 1: Kosmochemie</b> . . . . .                                                                                                                                                                            | 16 |
| 2.2 <i>Kosmochemie – Geschichte der Entdeckung und Erforschung der chemischen Elemente im Kosmos</i><br>GUDRUN WOLFSCHMIDT (HAMBURG) . . . . .                                                                                    | 16 |
| 2.3 <i>Dr. Maria Wähnl und die Urania-Sternwarte Wien</i><br>HANS-ULRICH KELLER (STUTTGART) . . . . .                                                                                                                             | 17 |
| 2.4 <b>Session 2: Kosmochemie</b> . . . . .                                                                                                                                                                                       | 18 |
| 2.5 <i>Die Anfangsgeschichte der chemischen Analyse außerirdischer Materie</i><br>XIAN WU (DRESDEN) . . . . .                                                                                                                     | 18 |
| 2.6 <i>Deuterium in the Universe</i><br>HANS-ULRICH KELLER (STUTTGART) . . . . .                                                                                                                                                  | 20 |
| 2.7 <i>200 Jahre nach Gadolins irdischer Entdeckung –<br/>    Yttrium überrascht als Altersindikator von Sternen</i><br>KALEVI MATTILA (HELSINKI, FINNLAND) . . . . .                                                             | 21 |
| 2.8 <b>Session 3: Kosmochemie</b> . . . . .                                                                                                                                                                                       | 23 |
| 2.9 <i>Helium – Im Urknall erschaffen, auf der Sonne gefunden</i><br>DIETRICH LEMKE (HEIDELBERG) . . . . .                                                                                                                        | 23 |
| 2.10 <b>Session 3: Zum 50. Jubiläum der Mondlandung</b> . . . . .                                                                                                                                                                 | 24 |
| 2.11 <i>„Die Rückseite des Mondes“ oder<br/>    Die Herstellung von Mondgloben seit Lunik 3 vor 60 Jahren</i>                                                                                                                     |    |

|                                                                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| HARALD GROPP (HEIDELBERG) . . . . .                                                                                                         | 24 |
| 2.12 <i>Der Tango von Science und Fiction auf dem Weg zum Mond</i>                                                                          |    |
| SUSANNE M. HOFFMANN (JENA) . . . . .                                                                                                        | 26 |
| Allgemeine Informationen . . . . .                                                                                                          | 29 |
| 3.1 Allgemeine Links zur Astronomie und Astronomiegeschichte . . . . .                                                                      | 29 |
| 3.2 Links zur Astronomie und ihrer Geschichte in Stuttgart und Umgebung . .                                                                 | 31 |
| 3.3 Museen in Stuttgart und Umgebung . . . . .                                                                                              | 32 |
| 3.4 Literatur . . . . .                                                                                                                     | 33 |
| 3.5 Stuttgart Tourist, ÖPNV (Public Transport) . . . . .                                                                                    | 34 |
| List of Participants – AKAG Stuttgart 2019 „Kosmochemie – Geschichte der Ent-<br>deckung und Erforschung der chemischen Elemente im Kosmos“ | 35 |



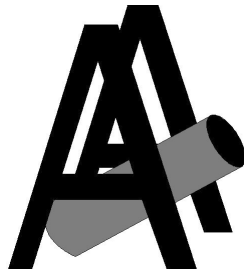
Abbildung 0.1:  
Planetarium Stuttgart, Steuerpult

© Planetarium Stuttgart



# Kosmochemie – Geschichte der Entdeckung und Erforschung der chemischen Elemente im Kosmos – Zum 150. Jubiläum des Periodensystems der Elemente (PSE, 1869) und anläßlich des 50. Jubiläums der Mondlandung

Colloquium of the Working Group History of Astronomy  
in the Astronomical Society (AKAG), Stuttgart 2019



## 1.0.1 SOC – Scientific Organizing Committee

- Prof. Dr. Gudrun Wolfschmidt – Chair  
(University of Hamburg)
- Prof. Dr. Hans-Ulrich Keller (Stuttgart)
- Prof. Dr. Armin Hüttermann (Marbach am Neckar)

## 1.0.2 LOC – Local Organizing Committee

- Prof. Dr. Gudrun Wolfschmidt  
(Hamburg)
- Prof. Dr. Hans-Ulrich Keller (Stuttgart)

## 1.1 AKAG Stuttgart, 15.–16. September 2019 – Kosmochemie – Geschichte der Entdeckung und Erforschung der chemischen Elemente im Kosmos

Inspiziert vom 150. Jubiläum des Periodensystems der Elemente (PSE, 1869) wurde als Tagungsthema des *Arbeitskreises Astronomiegeschichte in der Astronomischen Gesellschaft* (Working Group History of Astronomy in the Astronomical Society) in Stuttgart 2019 gewählt:

### Kosmochemie –

*Geschichte der Entdeckung und Erforschung der chemischen Elemente im Kosmos.  
Cosmochemistry – History and Discovery of Chemical Elements in the Cosmos.*

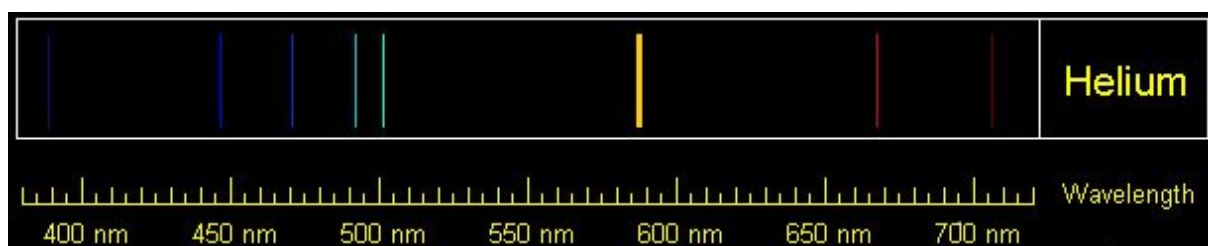


Abbildung 1.1:  
Helium Spektrum

(Wikipedia)

Tagungsort ist die Stuttgart, Keplersaal des Planetariums,  
Carl-Zeiss-Planetarium Stuttgart  
(<https://www.planetarium-stuttgart.de/>),  
(Willy-Brandt-Straße 25, 70173 Stuttgart).

Basierend auf den Vorträgen der Tagung soll ein Proceedings-Band erscheinen,  
vgl. hier:

<http://www.hs.uni-hamburg.de/DE/GNT/research/nuncius.php>,  
Nuncius Hamburgensis – Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften; Band 50 (2020);  
hier sollen alle Vorträge aufgenommen werden, die im weitesten Sinne zu dem Thema pas-  
sen.



Abbildung 1.2:  
Planetarium Stuttgart

© Planetarium Stuttgart

## 1.2 Sonntag, 15. September 2019 – Exkursion nach Marbach am Neckar zum Tobias-Mayer-Museum, Torgasse 13

- Nachmittag: Hauptbahnhof Stuttgart – S4 13.38 Uhr – Marbach 14.05 Uhr  
Exkursion zum **Tobias-Mayer-Museum**  
**in Marbach am Neckar**, Torgasse 13  
Seit 6. Okt. 2018 ist die neue Ausstellung eröffnet –  
mit dem Mayerschen Mondglobus und dem Thema Raumfahrt,  
passend zum 50. Jubiläum der Mondlandung.  
Eine Führung wird von Prof. Dr. Armin Hüttermann angeboten.
- 20 Uhr – Angebot zu einem gemeinsamen Abendessen –  
Block House, Arnulf Klett-Platz 3, 70173 Stuttgart

## 1.3 Montag, 16. September 2019, Stuttgart, Keplersaal des Planetariums Willy-Brandt-Straße 25, 70173 Stuttgart

09:00 – 9:30 Uhr – Öffnung Tagungsbüro – Anmeldung / Registration

09:30 Uhr – Eröffnungs-Session 1: Kosmochemie

Chair: **Andreas Schrimpf (Marburg)**

- 09:30 Uhr – Begrüßung – Welcome  
Hans-Ulrich Keller (Stuttgart)
- 09:40 – 10:10 Uhr – Prof. Dr. Gudrun Wolfschmidt (University of Hamburg):  
*Einführungsvortrag: Kosmochemie –  
Chemische Elemente und Moleküle im Universum*
- 10:10 – 10:20 Uhr – Hans-Ulrich Keller (Stuttgart):  
*Dr. Maria Wähnl und die Urania-Sternwarte Wien*

10:20 – 10:40 Uhr – Kaffeepause – Coffee Break





Abbildung 1.3:  
Tobias Mayer Museum

© Gudrun Wolfschmidt

**10:40 – 12:10 Uhr – Session 2: Kosmochemie****Chair: Gudrun Wolfschmidt (Hamburg)**

- 10:40 – 11:10 Uhr – Xian Wu (Dresden):  
*Die Anfangsgeschichte der chemischen Analyse außerirdischer Materie*
- 11:10 – 11:40 Uhr – Hans-Ulrich Keller (Stuttgart):  
*Deuterium in the Universe*
- 11:40 – 12:10 Uhr – Kalevi Mattila (Helsinki, Finnland):  
*200 Jahre nach Gadolins irdischer Entdeckung –  
Yttrium überrascht als Altersindikator von Sternen*

**12:10 – 14:00 Uhr – Mittagessen – Lunch Break**

Angebote: Biergarten um die Ecke oder Cafe am See oder Imbiss im Planetarium.

**14:00 – 15:30 Uhr – Mitgliederversammlung des Arbeitskreises  
Astronomiegeschichte (AKAG)****Chair: Klaus-Dieter Herbst (Jena)****15:30 – 16:00 Uhr – Kaffeepause – Coffee Break****16:00 – 17:00 Uhr – Session 3: Kosmochemie****Chair: Panagiotis Kitmeridis (Frankfurt am Main)**

- 16:00 – 17:00 Uhr – Dietrich Lemke (Heidelberg):  
*Helium – Im Urknall erschaffen, auf der Sonne gefunden*

**17:00 – 18:00 Uhr – Session 4:****Zum 50. Jubiläum der Mondlandung****Chair: Hans-Ulrich Keller (Stuttgart):**

- 17:00 – 17:30 Uhr – Harald Gropp (Heidelberg):  
*„Die Rückseite des Mondes“ oder  
Die Herstellung von Mondgloben seit Lunik 3 vor 60 Jahren*
- 17:30 – 18:00 Uhr – Susanne M. Hoffmann (Jena):  
*Der Tango von Science und Fiction auf dem Weg zum Mond*

**18:30 – 20:30 Uhr – Welcome Reception der Astronomischen Gesellschaft,  
Town Hall, Marktplatz 1 (nur für angemeldete Teilnehmer der AG-Tagung).**



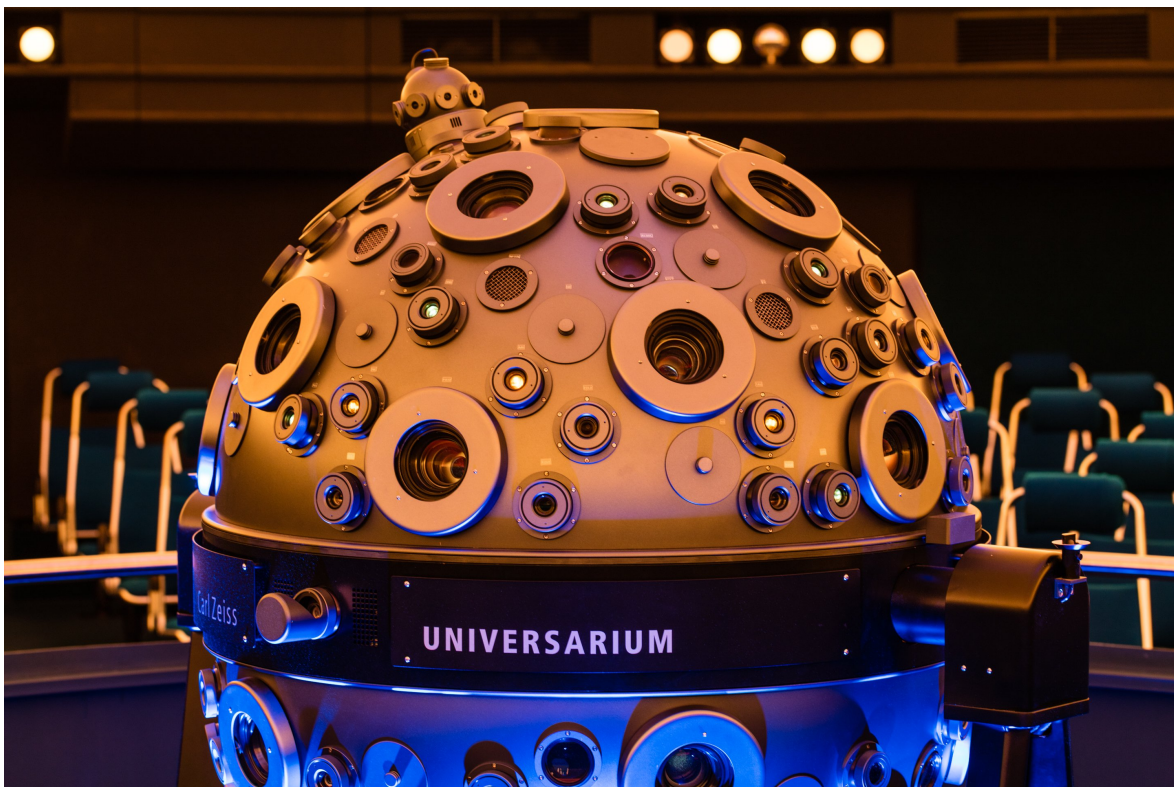


Abbildung 1.4:  
Planetarium Stuttgart mit Projektor Universarium





Abbildung 1.5:

Spektren von Sternen und Nebeln (Spectra of Stars and Nebulae)

*Roscoe, Henry E.: Spectrum Analysis. Six Lectures. Delivered in 1868 Before the Society of Apothecaries of London. New York: Macmillan 1869.*

# Abstracts for Lectures and Posters – Kosmochemie – Geschichte der Entdeckung und Erforschung der chemischen Elemente im Kosmos – AKAG Stuttgart 2019

H  
B

Li  
C

Be  
C

Na  
L

Mg  
L

K  
L

Ca  
L

Rb  
\$

Sr  
L

Cs  
\$

Ba  
L

Fr  
\$

Ra  
\$

Sc  
L

Ti  
\$ L

V  
\$ L

Cr  
L

Mn  
L

Fe  
\$ L

Co  
\$

Ni  
\$

Cu  
L

Zn  
L

Ga  
\$

Ge  
\$

As  
L

Se  
\$

Br  
\$

Kr  
\$

Y  
L

Zr  
L

Nb  
L

Mo  
\$ L

Tc  
L

Ru  
\$ L

Rh  
\$

Pd  
\$ L

Ag  
\$ L

Cd  
\$ L

In  
\$ L

Sn  
\$ L

Sb  
\$

Te  
\$

I  
\$

Xe  
\$

Hf  
\$ L

Ta  
\$ L

W  
\$ L

Re  
\$

Os  
\$

Ir  
\$

Pt  
\$

Au  
\$

Hg  
\$ L

Tl  
\$ L

Pb  
\$

Bi  
\$

Po  
\$

At  
\$

Rn  
\$

La  
L

Ce  
L

Pr  
\$ L

Nd  
\$ L

Pm  
\$ L

Sm  
\$ L

Eu  
\$

Gd  
\$

Tb  
\$

Dy  
\$

Ho  
\$

Er  
\$

Tm  
\$

Yb  
\$ L

Lu  
\$

Ac  
\$

Th  
\$

Pa  
\$

U  
\$

Np  
\$

Pu  
\$

Am  
M

Cm  
M

Bk  
M

Cf  
M

Es  
M

Fm  
M

Md  
M

No  
M

Lr  
M

Big Bang

Cosmic rays

Large stars

Small stars

Supernovae

Man-made

B  
C

C  
S L

N  
S L

O  
S L

F  
L

Ne  
S L

Al  
\$ L

Si  
\$ L

P  
L

S  
S L

Cl  
L

Ar  
L

Credit: Wikipedia: Cmglee

Abbildung 2.1:  
Nukleosynthese

© NASA (Cmglee 1980)

## 2.1 Eröffnungs-Session 1: Kosmochemie

### 2.2 *Kosmochemie – Geschichte der Entdeckung und Erforschung der chemischen Elemente im Kosmos*

GUDRUN WOLFSCHMIDT (HAMBURG)

Arbeitsgruppe Geschichte der Naturwissenschaft und Technik,  
Hamburger Sternwarte, Universität Hamburg  
Bundesstrasse 55 Geomatikum, 20146 Hamburg

Gudrun.Wolfschmidt@uni-hamburg.de

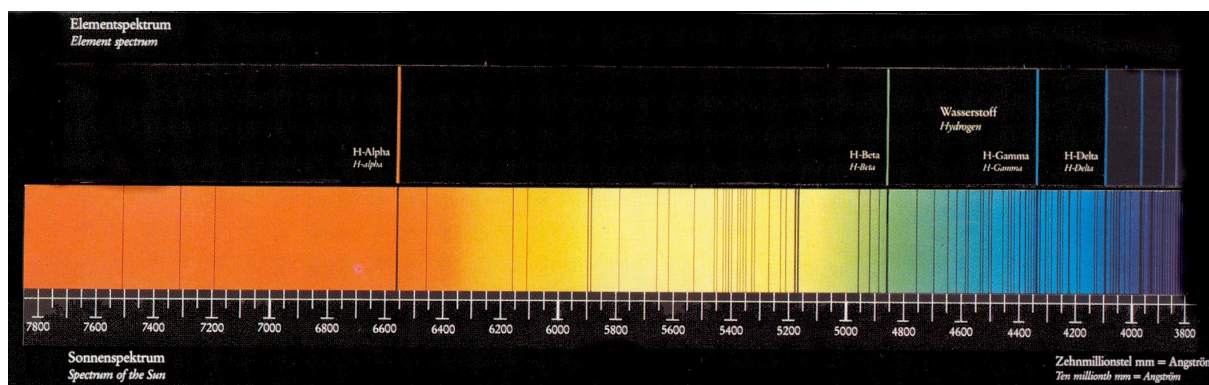


Abbildung 2.2:  
Vergleich vom Wasserstoff- mit Sonnen-Spektrum

© Gudrun Wolfschmidt (Demonstration im Deutschen Museum)

Die Kosmochemie befasst sich mit der Entstehung der Elemente, ihrer Isotope, und ihrer Verteilung im Universum. Die Untersuchung bezieht sich nicht nur auf das Sonnensystem (Sonne, Planetenatmosphären, Kometen, Meteoriten), sondern auch auf die Atome und Moleküle der Interstellaren Materie, entdeckt mit Hilfe der IR- und Radioastronomie.

Dieses Thema wurde anlässlich des 150. Jubiläums des *Periodensystems der Elemente* (PSE) gewählt. Die Diskussion soll sich allgemein auf das interdisziplinäre Gebiet zwischen Chemie und Astronomie erstrecken.

In diesem Zusammenhang sollte man auch denken an die Nukleosynthese, die Entstehung der leichtesten Elemente Wasserstoff, Deuterium, Helium und Tritium nach dem Urknall, und weiter mit der Physik der Sterne (Kernfusion) zur Entstehung schwerster Elemente in Supernovae bis zu den Elementhäufigkeiten im Kosmos.



## 2.3 Dr. Maria Wähnl und die Urania-Sternwarte Wien

HANS-ULRICH KELLER (STUTTGART)

Stuttgart

Hans-Ulrich.Keller@stuttgart.de

Die Wiener *URANIA-Sternwarte* ist die älteste Volkssternwarte Österreichs. Sie nahm 1910 unter Kaiser Franz-Joseph ihren Betrieb auf. Neben ihren volksbildnerischen Aufgaben zählte auch die astronomische Zeitbestimmung zu ihren Tätigkeiten. Eine Uhrenanlage steuerte die öffentlichen Uhren auf Kreuzungen und Plätzen in Wien. In der Bevölkerung war die „*Urania-Zeit*“ ein allgemein bekannter Begriff. Sie wurde auch über Telefon verbreitet. Im November 1944 wurde die Sternwarte durch einen Bombentreffer schwer beschädigt. Kuppel und 7"-Refraktor stürzten in den Donaukanal. Nach Ende des 2. Weltkrieges wurden Sternführungen auf der Dachterrasse des Urania-Gebäudes provisorisch aufgenommen. 1956 erhielt die Sternwarte eine neue Kuppel mit 7 m Durchmesser.

Auf Empfehlung von Prof. Dr. Josef Hopmann (1890–1975), Direktor der Universitäts-Sternwarte Wien, wurde Frau Dr. Maria Emma Wähnl (1908–1989) zur Leiterin der URANIA-Sternwarte bestellt. Sie trat ihren Dienst im Juni 1952 an. Frau Dr. Wähnl hielt nicht nur fast alle Sternführungen alleine ab, sondern veranstaltete astronomische Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene, organisierte wissenschaftliche Vortragsreihen und sorgte für ein breit gefächertes astronomisches Bildungsangebot. Ferner gab sie ein astronomisches *Jahrbuch* heraus sowie die Schriftenreihe „*Mitteilungen der Urania-Sternwarte Wien*“. In der „*Astronomischen Gemeinde*“ fanden sich junge und ältere Sternfreunde zusammen, um zu beobachten und sich im Führungsbetrieb zu engagieren. Einige von ihnen wurden später erfolgreiche Astronomen, Mathematiker oder Physiker in verantwortlichen Stellungen. 1969 trat Wähnl in den Ruhestand, hielt aber noch bis 1984 Vorträge und veranstaltete astronomische Kurse. Ihr Schaffen und ihre bescheidene Persönlichkeit droht in Vergessenheit zu geraten. Ihre Grabstätte auf dem Wiener Zentralfriedhof befindet sich in einem unwürdigen Zustand.



Abbildung 2.3:  
URANIA-Sternwarte Wien



## 2.4 Session 2: Kosmochemie

### 2.5 *Die Anfangsgeschichte der chemischen Analyse außerirdischer Materie*

XIAN WU (DRESDEN)

Dresden

wuxn03@hotmail.com

Kosmochemie ist ein spannendes interdisziplinäres Gebiet, da sie die zwei traditionell weniger voneinander abhängigen naturwissenschaftlichen Zwerge, nämlich die Chemie und Astronomie, miteinander verknüpft. Forschungen auf diesem Gebiet unterteilen sich hauptsächlich in drei Richtungen: Bestimmung der chemischen Zusammensetzung von außerirdischen Proben, spektroskopische Beobachtung und Identifizierung von Atomen und Molekülen im Universum sowie die Erklärung der Evolution des Universums hinsichtlich der Isotopen- und Kernchemie.

Darunter handelt es sich nur bei der ersten Richtung einen direkten Kontakt zur außerirdischen Materie. Diese umfassen Proben von Meteoriten, Astroiden, Kometen, dem Mond, den Planeten und deren Satelliten.

Meteorite stellen dabei die am leichtesten erreichbaren Gegenstände mit außerirdischer Herkunft dar. Während die Gründung der Kosmochemie als ein eigenständiges Fach oftmals als ein Ereignis des 20. Jahrhunderts angesehen wird, hat die chemische Analyse von Meteoriten bereits eine Geschichte von mehr als 200 Jahren.

Die erste wissenschaftliche Begründung der außerirdischen Herkunft von Meteoriten ist dem deutschen Gelehrten Ernst Florens Friedrich Chladni (1756–1827) zu verdanken, der 1794 eine Abhandlung zu diesem Thema veröffentlichte. Bald führten Forscher aus England, Frankreich, Deutschland und Österreich chemische Analysen für einige vom Himmel fallende Steine durch und Chladnis Behauptung wurde erstmals experimentell bestätigt. Im Rahmen dieses Vortrags wird die Anfangsgeschichte der chemischen Analyse von Meteoriten bis zum ersten Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts näher betrachtet.



Abbildung 2.4:  
Ein außerirdischer Stein,  
gefallen am 26.04.1803 in L'Aigle, Frankreich  
(Bildquelle: Naturhistorisches Museum Wien)

## 2.6 *Deuterium in the Universe*

HANS-ULRICH KELLER (STUTTGART)

Stuttgart

`Hans-Ulrich.Keller@stuttgart.de`

Deuterium was created in the very early universe in a process called primordial nucleosynthesis. Deuterium is the heavier isotope of hydrogen. The ratio of baryon / photon – a very small number in the order of  $6 \times 10^{-10}$  – allows us to calculate the baryon density and the collision rate in the era in which the first elements Hydrogen, Deuterium, Tritium, Helium and traces of Lithium were born.

Peebles, Wagoner, Fowler & Hoyle also made in the 1960s the first calculations to estimate the ratio of Deuterium / Helium. This ratio of about  $10^{-5}$  is a significant clue how the primordial nucleosynthesis did work. Rapid cooling was necessary to prevent decay of D-nuclei and save the amount of Deuterium. While Deuterium is a stable isotope, the more heavy Tritium with one proton and two neutrons in the nuclei, is a radioactive element with a half-life time of twelve years.

We can observe the early element abundances in intergalactic gas clouds with extremely high redshifts which are nearby the primeval fireball.

The D/H-ratio play also a key role in the question where the water on earth is coming from. Obviously not from comet impacts on the earth surface. Because the water ice of comets has another D/H-ratio than the water in our oceans. But some hyperactive comets show similar D/H-ratio like this in ocean water on earth.

## 2.7 200 Jahre nach Gadolins irdischer Entdeckung – Yttrium überrascht als Altersindikator von Sternen

KALEVI MATTILA (HELSINKI, FINNLAND)

Helsinki, Finnland

mattila@cc.helsinki.fi

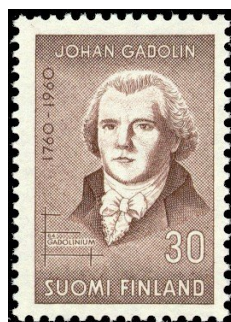


Abbildung 2.5:

Johan Gadolin (1760–1852)

Briefmarke Suomi Finnland

In 1796 erschien in der führenden chemischen Zeitschrift *Chemische Annalen für die Freunde der Naturlehre, Arzneygelährtheit, Haushaltungskunst und Manufacturen*, die nach ihrem berühmten Herausgeber Lorenz Friedrich von Crell meistens nur als *Crells Chem. Annalen* referiert wurde, eine Arbeit von Hrn. Prof. J. Gadolin aus Åbo (Turku, Finnland):

*„Von einer schwarzen, schweren Steinart aus Ytterby Steinbruch in Roslagen in Schweden. Diese, wegen seines vorzüglichen Gewichts, werkwürdige Steinart, ist zuerst von Herrn CAP. ARRHENIUS, im Ytterby Steinbruch, ¼ Meile von Waxholms Festung, wo ein weislicher Feldspath für die Porzellanfabrik zu Stockholm ausgegraben wird, gefunden.“*

Das zentrale Ergebniss dieser Arbeit, in Gadolins Worten:

*„Hieraus erhellet, dass 100 Theile der untersuchten schwarzen Steinart enthielten ohngefähr 31 Theile Kieselerde, 19 Theile Alaunerde, 12 Theile Eisenkalk, 38 Theile einer unnbekannten Erdart.“*

Die letztgenante „unbekannte Erdart“ war das Oxyd eines neuen Elements, der nach Ytterby Yttrium benannt wurde. Dies war der Anfang für die Entdeckungsgeschichte der Elementgruppe der seltenen Erden. Zu Ehren von Johan Gadolin (1760–1852), der als Begründer der chemischen Forschung in Finnland gilt, wurde die „schwarze Steinart aus Ytterby“ später zu Gadolinite benannt und ein Element der Gruppe bekam den Namen



Gadolinium (Gd). Metallisches Yttrium wurde erst von Friedrich Wöhler in 1824, noch etwas verunreinigt, und besser getrennt von Carl Gustav Mosander in 1842 hergestellt.

Seltene Erden haben auf mehreren Gebieten der Astrophysik in den letzten 100 Jahren eine Rolle gespielt. Die Grundlage dafür sind die in Meteoriten, in der Sonne bestimmten Häufigkeiten der Elemente. In den anderen Sternen wurde die Präsenz von Europium, Yttrium und anderen seltenen Erden zuerst in  $\alpha^2$  Canum Venaticorum festgestellt (Baxandall 1913, Kiess 1917), und deren unerwartet starke Linienintensitäten zeigten Besonderheiten, die seit den Pionierarbeiten von Struve und Swings (1942) untersucht werden. Seltene Erden sind unerwartet häufig, bis zu 10.000mal häufiger als in der Sonne, in einigen Klassen von peculiären A und B Sternen ( $A_p$ ,  $B_p$ ,  $A_m$ , HgMn-Gruppe), und andererseits in den kühlen S-Sternen.

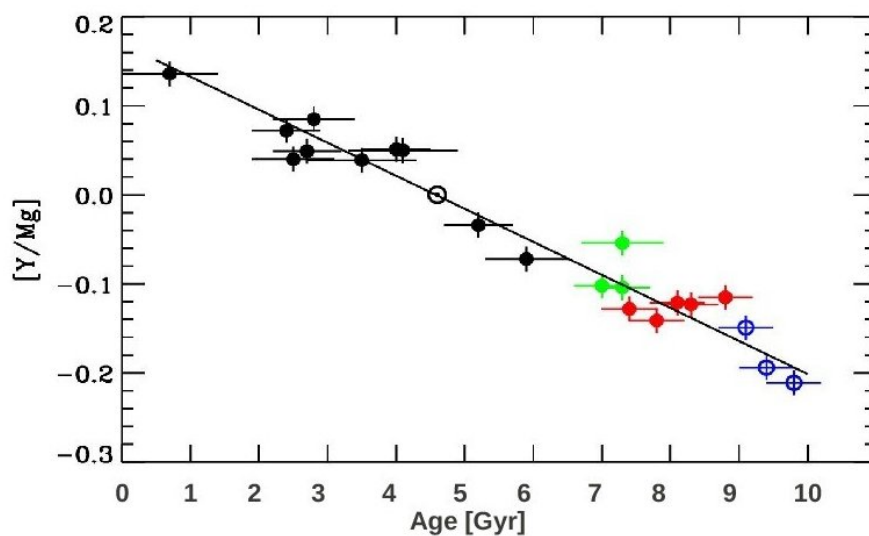


Abbildung 2.6:

Logarithmus der Häufigkeitsverhältnisse  $Y/Mg$  vs. Sternalter für Sterne mit sonnenähnlichen Metallhäufigkeiten. Die Y und Mg Häufigkeiten sind relativ zur Sonne

(Nissen A&A 593, A65, 2016).

Wie schon in der epochmachenden Arbeit von Burbidge, Burbidge, Fowler und Hoyle ( $B_2FH$ ) in 1957 betont wurde, sind die seltenen Erden wichtig für die kosmische Entstehungsgeschichte der Elemente, insbesondere als Test für ihre Rolle in der Nukleosynthese durch den s- (slow) Neutroneneinfangsprozess. Die Entstehung von Yttrium wird heute hauptsächlich den AGB-Sternen zugeschrieben; Yttrium liegt gerade auf dem s-Prozess-Gipfel bei der Neutronenzahl  $N = 50$ . Eine vielversprechende neuere Anwendung von Yttrium bietet seine Häufigkeit im Vergleich zu dem  $\alpha$ -Prozess-Element Magnesium, das im Gegensatz zu Yttrium durch Supernova-Ausbrüche von jungen, massiven Sternen das interstellare Medium anreichert. Das  $Y/Mg$  Verhältniss lässt sich genau bestimmen aus hochauflösten Spektren, besonders im 4800–5700 Å Bereich mit mehreren relativ starken ( $EW = 40\text{--}60\text{ mÅ}$ ) YII Linien, und es scheint ein überraschend guter Altersindikator für Sterne mit sonnenähnlichen Metallhäufigkeiten zu sein (siehe Abb. 2.6).

## 2.8 Session 3: Kosmochemie

### 2.9 *Helium – Im Urknall erschaffen, auf der Sonne gefunden*

DIETRICH LEMKE (HEIDELBERG)

Heidelberg

lemke@mpia-hd.mpg.de

Diese Geschichte reicht 13,8 Milliarden zurück: Bereits 3 Minuten nach dem Urknall waren alle Neutronen des frühen Universums in Heliumkernen gefangen. Alpher, Bethe und Gamow hatten vor 70 Jahren ein erstes Bild der Elemententstehung gezeichnet, dass mit einem heißen Neutronengas begann, aus dem alle Elemente entstehen sollten. Vor 50 Jahren wurde aber klar, dass die uranfängliche Elemententstehung beim Helium endet, in dem 25% der Masse des Universums enthalten sind. Im Kosmos gefunden wurde das neue Element während der Sonnenfinsternis 1868 durch eine gelbe Emissionslinie. Da sie zu keinem der  $\sim 70$  damals auf der Erde bekannten Elemente passte, glaubte man einem neuen Element auf der Spur zu sein: einem Sonnenmetall = Helium. Die Entdeckungsgeschichte wurde aber in irdischen Laboratorien vollendet.

Sie begann um 1888, als aus Uranmineralien ein bis dahin unbekanntes Gas ausgeheizt wurde. In ihm entdeckte William Ramsay schließlich die gleiche gelbe Spektrallinie, die ein Viertel Jahrhundert vorher am Sonnenrand gesehen worden war. In der Folge musste dem Periodensystem die neue Gruppe der Edelgase hinzugefügt werden.

– Auf der Erde wird Helium in Erdgasquellen gefunden, für das Alphateilchen aus radioaktiven Zerfällen schwerer Elemente in der Erdkruste der Ursprung sind. Elementumwandlungen durch Alpha-Zerfall sind auch die Grundlage für Altersbestimmungen an Mineralien im Sonnensystem.

– Helium war das Schlüsselement bei der Suche nach dem absoluten Temperatur-Nullpunkt, gewürdigt durch mehrere Nobelpreise. Ein mit superflüssigem Helium gekühltes Bolometer erlaubte es Frank Low in den 1960er Jahren den Zugang zu einem neuen Spektralbereich für die Astronomie zu erschließen: dem fernen Infrarot. Mit den heliumgeköhlten *Infrarot-Satelliten IRAS* und *ISO* begann ab 1983 die umfangreiche Erforschung des kalten und staubverdeckten Universums. Auf dem *HERSCHEL-Satelliten* kamen erstmals Helium-3 gekühlte Kameras für das ferne Infrarot zum Einsatz. Mit ihnen konnten die Geschichten der Sternentstehung im frühen Universum und die der leuchtstarken, wechselwirkenden Galaxien aufgeklärt werden. Bei Temperaturen von 0.3–1.6 K waren die Infrarot-Weltraumteleskope für mehrere Jahre die kältesten Orte im Weltall.

## 2.10 Session 3: Zum 50. Jubiläum der Mondlandung

### 2.11 „Die Rückseite des Mondes“ oder

### *Die Herstellung von Mondgloben seit Lunik 3 vor 60 Jahren*

HARALD GROPP (HEIDELBERG)

Heidelberg

d12@ix.urz.uni-heidelberg.de

Am 3.1.2019 landete erstmals ein Raumfahrzeug auf der Rückseite des Mondes. Diese Rückseite blieb den Augen und Teleskopen verborgen bis 1959, als durch *Lunik 3* erstmals Bilder übertragen wurden. Im Jahre 1968 wurde mit Apollo 8 erstmals der Mond von einer bemannten Sonde umrundet. Allerdings wurden Mondgloben schon lange vorher hergestellt, wobei nur etwas mehr als die Hälfte der Oberfläche dargestellt wurde.

Nach einer kurzen Darstellung der Geschichte der Mondgloben seit dem 18. Jahrhundert wird diskutiert, wie die neuen Erkenntnisse der Raumfahrt die Herstellung von Mondgloben in den letzten 60 Jahren beeinflusst haben, auch im Wettlauf zwischen Ost und West während des sog. Kalten Krieges und danach.

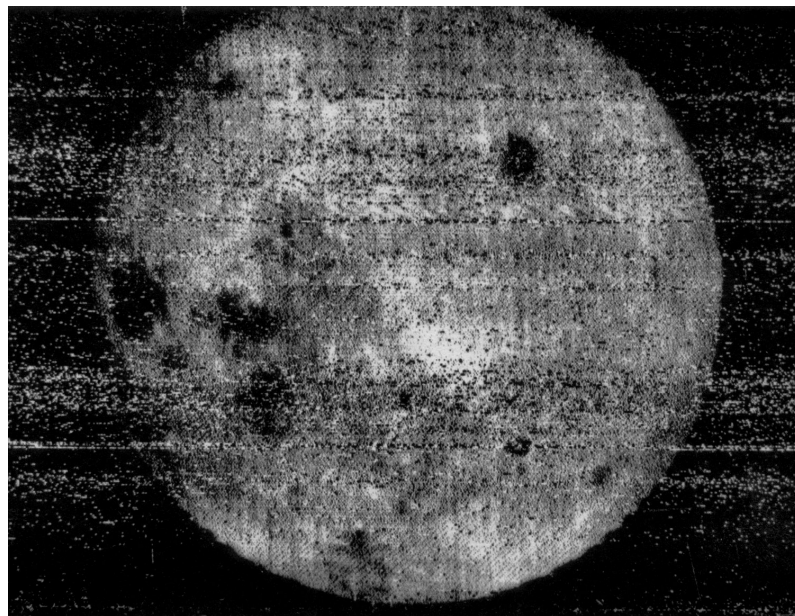


Abbildung 2.7:

Erstes Foto der erdabgewandten Seite des Mondes durch *Lunik 3* vom 7. Oktober 1959 – Grundlage für den ersten Mondglobus mit Rückseite

Wikipedia

Bis 1959 war nur etwas mehr als die Hälfte der Mondoerfläche bekannt. Trotzdem erfreuten sich Mondgloben großer Beliebtheit, auch aus didaktischen Gründen für den Unterricht. In den 60er Jahren änderte sich das Bild dramatisch. Es wurden immer bessere Fotos von der Mondrückseite bekannt, die für die Produktion von Mondgloben verwendet wurden, teilweise mit unterschiedlicher Genauigkeit für die Vorder- und Rückseite. Am Ende des Jahrzehnts mit der Umrundung durch Apollo 8 und der Landung durch *Apollo 11* wurden die topografischen Kenntnisse immer genauer.

Während Himmelsgloben seit der Antike gefertigt wurden, wobei der relativ kleine unbekannte Teil des Himmels häufig durch eine Legende belegt wurde, war es bis zum Beginn des 16. Jahrhunderts wenig attraktiv, Erdgloben zu produzieren, da die *Terra Incognita* zu groß war. Dies änderte sich dann dramatisch. Der *Erdapfel* (1492) von Martin Behaim (1459–1507) fand zu Beginn des 16. Jahrhunderts schnell viele und sehr unterschiedliche Nachfolger, sowohl was die technische Ausführung als auch was den Inhalt und die Art der Darstellung. In dieser Hinsicht folgten später die Mondgloben, und noch später Marsgloben.

Die wissenschaftliche Dokumentation der Geschichte der Globen erfolgte vor allem im Rahmen der Tagungen der *Coronelli-Gesellschaft*, wo es zu Treffen von Wissenschaftlern aus Ost und West kam.

Bemerkenswert bleibt die Äusserung eines „Weltallbummlers“ aus dem Jahre 1936, nicht sehr optimistisch, was die Zukunft der Raumfahrt angeht:

„Deshalb kennen wir nur die eine Hälfte der Mondoerfläche,  
die andere wird uns immer unsichtbar bleiben.“

Milutin Milanković (1879–1958), 1936.

#### Literatur

FISCHER, KAREL: Beiträge zur Geschichte der Mondgloben. In: *Der Globusfreund* 15/16 (1966/67), S. 103–122.

MILANKOVIĆ, MILUTIN: *Durch ferne Welten und Zeiten. Briefe eines Weltallbummlers*. Leipzig: Koehler & Amelang 1936.

SCHLEGEL, ALFRED: Der Mondglobus. In: *Der Globusfreund* 5 (1956), S. 34–46.

## 2.12 *Der Tango von Science und Fiction auf dem Weg zum Mond*

SUSANNE M. HOFFMANN (JENA)

Jena

akademeia@exopla.net

Mondlandung und ihre Vorwegnahme in der Science Fiction (1928)

Seit Johannes Kepler (1571–1630) kennen wir utopische Erzählungen von der Reise zum Mond. Was bei Kepler nur Phantasie und Wechsel des Koordinatensystems war, mutierte bei Jules Vernes (1828–1905) zur Science Fiction und wurde nach einer nicht-akzeptierten Dissertation von Hermann Oberth (1894–1989) 1929 von Fritz Lang (1890–1976) als erster veritable (also wissenschaftlich beratene) Science Fiction in Berlin verfilmt. Der Vortrag zeigt durch Gegenüberstellung, wie sich Science und Fiction auf dem Weg zum Mond gegenseitig inspiriert haben.

In 1929 the movie “*Frau im Mond*”, Fritz Lang (1890–1976), wrote an important chapter of film history: As far as we know it is the first science fiction movie based upon a scientist’s work and the scientist Hermann Oberth (1894–1989) had always accompanied its making as consultant. This article tries to evaluate Oberth’s phantasy by comparing the visualizations of the movie with later real space flights. Presenting the inventions and innovations in a cinema movie this is a document of historical popularization of space flight technology in the 1920s which has really been performed only 40 years later.

### Literatur

HOFFMANN SUSANNE M.: (Tele)Visionen – ein Tango von Science und Fiction. In: WOLFSCHMIDT, GUDRUN (Hg.): *Popularisierung der Astronomie*. Proceedings der Tagung des Arbeitskreises Astronomiegeschichte in der Astronomischen Gesellschaft in Bochum 2016. Hamburg: tredition (Nuncius Hamburgensis – Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften; Band 41) 2017, S. 534–551.





Abbildung 2.8:

*Frau im Mond*, Buch: Thea von Harbou (1888–1954) –  
Film von Fritz Lang (1890–1976), Ufa (1929)

(Privatsammlung Gerd Küveler)



Abbildung 2.9:  
Stiftskirche mit Schillerdenkmal und Fruchtkasten (1596), Stuttgart

© Gudrun Wolfschmidt



# Allgemeine Informationen

## 3.1 Allgemeine Links zur Astronomie und Astronomiegeschichte

- Arbeitskreis Astronomiegeschichte in der Astronomischen Gesellschaft  
Kolloquien und Tagungen:  
(<http://www.astronomische-gesellschaft.de/de/arbeitskreise/Astronomiegeschichte/Veranstaltungen>)
- Nuncius Hamburgensis – Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften  
(<http://www.hs.uni-hamburg.de/DE/GNT/research/nuncius.php>)
- Acta Historica Astronomiae,  
Publikationsreihe des Arbeitskreises Astronomiegeschichte  
([http://www.univerlag-leipzig.de/catalog/category/158-Acta\\_Historica\\_Astronomiae](http://www.univerlag-leipzig.de/catalog/category/158-Acta_Historica_Astronomiae)),  
herausgegeben von Wolfgang R. Dick und Jürgen Hamel,  
erscheint nun in Leipzig: AVA – Akademische Verlagsanstalt
- Annual meeting 2019 of the Astronomische Gesellschaft (AG)  
(<http://www.astronomische-gesellschaft.org/de/tagungen>):  
Thema *Mission to the Universe – From Earth to Planets, Stars & Galaxies*,  
Mo – Fr, 16.–20. September 2019 in Stuttgart  
(<https://conference.dsi.uni-stuttgart.de/event/2/>)  
University of Stuttgart, Campus Vaihingen,  
Pfaffenwaldring, 70569 Stuttgart, Germany
- Deutsches SOFIA Institut (DSI)  
(<http://www.dsi.uni-stuttgart.de/>)  
Observatory for Infrared Astronomy (SOFIA)  
(<https://www.sofia.usra.edu/>)

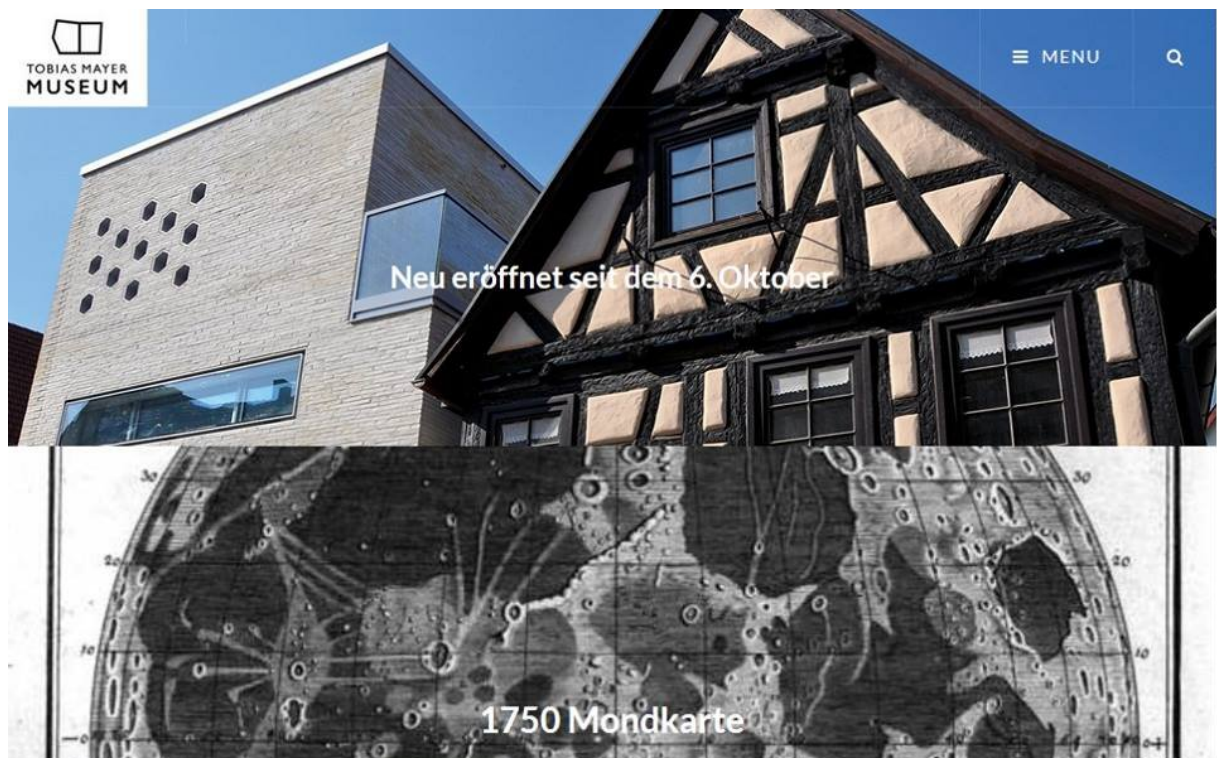


Abbildung 3.1:

Oben: Tobias Mayer Museum

Unten: Sternwarte und Quadrant von Tobias Mayer

Oben: © Tobias Mayer Museum, Unten: © Gudrun Wolfschmidt

### 3.2 Links zur Astronomie und ihrer Geschichte in Stuttgart und Umgebung

- Carl-Zeiss-Planetarium Stuttgart,  
Willy-Brandt-Straße 25, 70173 Stuttgart  
(<https://www.planetarium-stuttgart.de/>)
- „Sternwarte Welzheim“ (Observatory Stuttgart in Welzheim), \*1992,  
Die Sternwarte Welzheim ist eine Beobachtungsstation des Planetariums Stuttgart  
und liegt im Welzheimer Wald, 40 km östlich von Stuttgart  
(<https://www.sternwarte-welzheim.de/>).  
Teleskope: (<https://www.sternwarte-welzheim.de/teleskop.php>)
  - Dreilinsiger 10'' Refraktor (Westkuppel),
  - Dreilinsiges 6'' Sonnenteliskop – Zeiss-Refraktor und 34 cm-Hypergraph-Spiegelteleskop (Süd-kuppel)
  - 6'' Zeiss-Refraktor – Simon-Teleskop und 90 cm-Cassegrain-Reflektor (Ost-kuppel).
- „Schwäbische Sternwarte“ (Swabian Observatory), \*1922,  
Alte Sternwarte: Zur Umlandshöhe 41, 70188 Stuttgart (Stadtbus 42).  
(<https://www.sternwarte.de/>)  
Geschichte der Sternwarte und der 7'' Zeiss-Refraktor (1911)  
(<https://www.sternwarte.de/der-verein/geschichte.html?L=0>)  
*Festschrift anlässlich des 75-jährigen Bestehens der Sternwarte Stuttgart 1922–1997.*  
Hg. von der SCHWÄBISCHEN STERNWARTE E.V. Stuttgart 1997 und 2004.
- Astronomie-Ausstellung im Landesmuseum Stuttgart,  
Altes Schloss am Schlossplatz – Uhrengewölbe im Alten Schloss (<https://www.landeshmuseum-stuttgart.de/ausstellungen/schausammlungen/uhrengewoelbe/>)
- Tobias-Mayer-Museum in Marbach am Neckar,  
Torgasse 13, 71692 Marbach am Neckar,  
(<https://tobias-mayer-museum.de/>),  
Sonderausstellung „Unser Mond“, 12.7.–22.12.2019.
- Keplerstadt Weil der Stadt –  
Geburtsstadt des Astronomen und Mathematikers Johannes Kepler (1571–1630)  
(<https://www.weil-der-stadt.de/de/Keplerstadt/Stadtportrait>)



### 3.3 Museen in Stuttgart und Umgebung

(Auswahl: besonders Naturwissenschaft, Technik, Kulturgeschichte)

- Landesmuseum Württemberg in Stuttgart,  
Altes Schloss am Schlossplatz  
(<https://www.landmuseum-stuttgart.de/>)
- Stuttgarter Museen & Sammlungen  
(<https://www.stuttgart.de/item/show/507497/1>)
- Weissenhofmuseum im Haus Le Corbusier,  
Rathenastr. 1, 70191 Stuttgart  
(<http://www.weissenhofmuseum.de/>)
- Linden-Museum Stuttgart –  
Staatliches Museum für Völkerkunde,  
Hegelplatz 1, 70174 Stuttgart  
(<http://www.lindenmuseum.de/>)



Abbildung 3.2:  
Altes Schloss am Schlossplatz Stuttgart (Renaissance)

### 3.4 Literatur

ANTHES, ERHARD & ARMIN HÜTTERMANN (Hg.): *Tobias-Mayer-Symposium anlässlich des 250. Todestages von Tobias Mayer*. Leipzig: AVA – Akademische Verlagsanstalt (Acta Historica Astronomiae, Band 48) 2013.

„Internationales Jahr des Periodensystems der chemischen Elemente“ (IYPT 2019): *Elemente – 150 Jahre Periodensystem*. Sonderpublikation der GDCh, Spektrum der Wissenschaft 2019.

KAJI, MASANORI; KRAGH, HELGE & GÁBOR PALLÓ (ed.): *Early responses to the periodic system*. Oxford: UP 2015.

MEYER, LOTHAR & KARL SEUBERT: *Die Atomgewichte der Elemente aus den Originalzahlen neu berechnet*. Leipzig: Breitkopf & Härtel 1883.

SEUBERT, KARL: *Das natürliche System der Elemente von Lothar Meyer und Dmitrij Mendelejew*. Leipzig: Engelmann (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften, Bd. 68) 1895, Nachdruck: 1990.

WEYER, JOST: *Geschichte der Chemie, Band 2 – 19. und 20. Jahrhundert*. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum 2018.



Abbildung 3.3:

Himmelsglobus, Johannes Stöffler, Justingen, 1493, und Tischuhr, Augsburg, 1600

Landesmuseum Stuttgart (Foto: Gudrun Wolfschmidt, 2013)



### 3.5 Stuttgart Tourist, ÖPNV (Public Transport)

- VVS – Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart –  
(<http://www.vvs.de/>)  
Stuttgart Verbund-Schienennetz  
(<https://www.hs.uni-hamburg.de/DE/GNT/events/pdf/Stuttgart-Verbund-Schienennetz.pdf>)
- Stuttgart Touristinformation  
(<https://www.stuttgart-tourist.de/>)
- Stuttgart Sehenswürdigkeiten  
(<https://www.stuttgart.de/sehenswuerdigkeiten>)



Abbildung 3.4:  
Turmuhr – Stuttgarter Staatsgalerie (James Stirling)

© Gudrun Wolfschmidt

# List of Participants – „Kosmochemie“ – AKAG Stuttgart 2019

1. Busch, Carsten, Dr.cand., Dipl.-Phys. (GNT, Universität Hamburg)  
([c.busch@rvst.de](mailto:c.busch@rvst.de)) – verhindert
2. Dick, Wolfgang R., Dr. (Potsdam)  
([wdick@astrohist.org](mailto:wdick@astrohist.org))
3. Fischer, Daniel (Königswinter)  
([cosmos4u@web.de](mailto:cosmos4u@web.de))
4. Fischer, Peter (Budenheim)  
([fischer.kapp@t-online.de](mailto:fischer.kapp@t-online.de))
5. Goeller, Michael (Mainz)  
([michael.goeller@maguncia.de](mailto:michael.goeller@maguncia.de))
6. Gropp, Harald, Dipl.-Math. (Heidelberg)  
([d12@ix.urz.uni-heidelberg.de](mailto:d12@ix.urz.uni-heidelberg.de))
7. Hänel, Andreas, Dr. (Osnabrück)  
([ahaenel@uos.de](mailto:ahaenel@uos.de))
8. Herbst, Klaus-Dieter, Dr. (Jena)  
([klaus-dieter-herbst@t-online.de](mailto:klaus-dieter-herbst@t-online.de))
9. Hoffmann, Susanne M., Dr. (Jena)  
([akademeia@exopla.net](mailto:akademeia@exopla.net))
10. Hüttermann, Armin, Prof. Dr. (Marbach am Neckar)  
([huettermann@ph-ludwigsburg.de](mailto:huettermann@ph-ludwigsburg.de))
11. Khalisi, Emil (Heidelberg)  
([ekhalisi@weltraumport.de](mailto:ekhalisi@weltraumport.de))
12. Kasper, Sabine (Tübingen)  
([cadlines@gmx.net](mailto:cadlines@gmx.net))
13. Keller, Hans-Ulrich, Dr. (Stuttgart)  
([keller@irs.uni-stuttgart.de](mailto:keller@irs.uni-stuttgart.de))
14. Kitmeridis, Panagiotis, Dr. (Frankfurt am Main)  
([kitmeridis@t-online.de](mailto:kitmeridis@t-online.de))
15. Kost, Jürgen, Dr. (Tübingen, GNT, Universität Hamburg)  
([kost@achromat.de](mailto:kost@achromat.de))
16. Kunzmann, Björn, Dipl.-Phys., Dr.cand. (GNT, Universität Hamburg)  
([kunzmann@uni-hamburg.de](mailto:kunzmann@uni-hamburg.de))

17. Lemke, Dietrich, Prof. Dr. (MPIA, Heidelberg)  
([lemke@mpia-hd.mpg.de](mailto:lemke@mpia-hd.mpg.de))
18. Maintz, Monika, Dr. (Mannheim)  
([mm@planetarium-mannheim.de](mailto:mm@planetarium-mannheim.de))
19. Markus-Schnabel, Karsten, Dr.cand., Master of Science Astronomy  
(Archenhold-Sternwarte Berlin, GNT Universität Hamburg)  
([karsten.markus@gmail.com](mailto:karsten.markus@gmail.com))
20. Mattila, Kalevi, Prof. Dr. (Helsinki, Finnland)  
([mattila@cc.helsinki.fi](mailto:mattila@cc.helsinki.fi))
21. Raap, Adriaan, Dr. (Stuttgart)  
([dr.araap@gmail.com](mailto:dr.araap@gmail.com))
22. Reinsch, Klaus, Dr. (Göttingen)  
([reinsch@astro.physik.uni-goettingen.de](mailto:reinsch@astro.physik.uni-goettingen.de))
23. Scheithauer, Fridhild (Köln)  
([fridhild2000@t-online.de](mailto:fridhild2000@t-online.de))
24. Schmidt, Eckehard (Nürnberg)  
([info@wissenschaftsreisen.de](mailto:info@wissenschaftsreisen.de))
25. Schrimpf, Andreas, Prof. Dr. (Fachbereich Physik, Uni Marburg)  
([andreas.schrimpf@physik.uni-marburg.de](mailto:andreas.schrimpf@physik.uni-marburg.de))v
26. Schröck, Bernhard (Hochheim)  
([Bernhard.Schroeck@web.de](mailto:Bernhard.Schroeck@web.de))
27. Umland, Regina (Mannheim)  
([Umland@t-online.de](mailto:Umland@t-online.de))
28. Wettlaufer, Wolfgang, Dipl.-Biologe (Tübingen)  
([wolf.wet@web.de](mailto:wolf.wet@web.de))
29. Wolfschmidt, Gudrun, Prof. Dr. (GNT, Hamburger Sternwarte, Uni Hamburg)  
([gudrun.wolfschmidt@uni-hamburg.de](mailto:gudrun.wolfschmidt@uni-hamburg.de))
30. Wu, Xian, Dr. (Dresden)  
([wuxn03@hotmail.com](mailto:wuxn03@hotmail.com))



# Personenregister

Busch, Carsten, 35

Dick, Wolfgang R., 29, 35

Fischer, Daniel, 35

Fischer, Peter, 35

Goeller, Michael, 35

Gropp, Harald, 12, 24, 35

Haenel, Andreas, 35

Herbst, Klaus-Dieter, 35

Hoffmann, Susanne M., 12, 26, 35

Hüttermann, Armin, 7, 35

Kasper, Sabine, 35

Keller, Hans-Ulrich, 7, 10, 12, 17, 20, 35

Khalisi, Emil, 35

Kitmeridis, Panagiotis, 12, 35

Kost, Jürgen, 35

Kunzmann, Björn, 35

Lemke, Dietrich, 12, 23, 36

Maintz, Monika, 36

Markus-Schnabel, Karsten, 36

Mattila, Kalevi, 12, 36

Raap, Adriaan, 36

Reinsch, Klaus, 36

Scheithauer, Fridhild, 36

Schmidt, Eckehard, 36

Schrimpf, Andreas, 10, 36

Schröck, Bernhard, 36

Umland, Regina, 36

Wettlaufer, Wolfgang, 36

Wolfschmidt, Gudrun, 3, 4, 7, 10, 12, 16,  
36

Wu, Xian, 12, 18, 36



Abbildung 5.1:  
Wandgewichtsuhr, Joachim Habrecht, Schaffhausen, 1570  
Landesmuseum Stuttgart (Foto: Gudrun Wolfschmidt, 2013)