Wissenschaftliche Konferenz
„Vom Mineral zur Noosphäre“
aus Anlass des 150. Geburtstages von Vladimir Ivanovič Vernadskij (1863-1945)

Berlin, 15. März 2013

Foto: P. Knoll, 15.03.2013

Aleksander Jevgenjevič Fersman – ein bedeutender Schüler Vernadskijs – ein Leben im Dienste der Geologie

MLS`Jürgen Kopp, Seddiner See

Die nachfolgenden Darstellungen stellen die nicht abschließend lektorierten Präsentationen des Vortragenden zur Konferenz am 15.03.2013 dar.

Sie dienen ausschließlich als Basis für fachliche Diskussionen; sie sind nur für den privaten Gebrauch bestimmt und nicht für die Weiterverwendung freigegeben.

Wissenschaftliche Konferenz am 15.März 2013 in Berlin

„Vom Mineral zur Nooshäre“

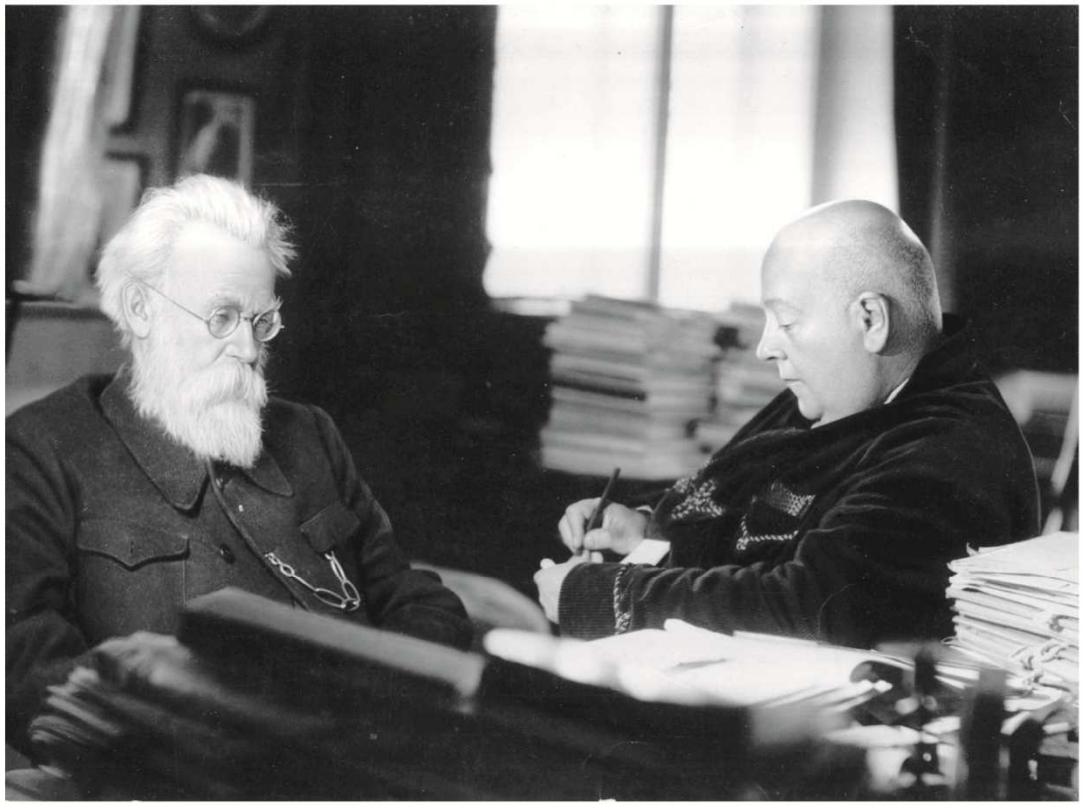
anlässlich des 150. Geburtstages von Vladimir Ivanovič Vernadskij

Alexander Jewgenjevič Fersman-ein bedeutender Schüler Vernadskjis

- ein Leben im Dienste der Geologie -

Jürgen Christian Kopp (MLS)

V. I. Vernadskij (1863-1945)
(Aufnahme etwa aus dem Jahr 1932)



Die Akademiemitglieder V. I. Vernadskij und A. E. Fersmann
(Aufnahme etwa aus dem Jahr 1934)

Kurzbiographie Alexander Jewgenjewitsch Fersman`s

- **Aleksander Jevgenjevič Fersman**
  wurde am 8. November 1883 in St. Petersburg geboren.
- Sein Vater, Jevgenij Aleksandrovič Fersman, war Architekt und später Offizier der Zarenarmee.
- Seine Mutter, Maria Eduardovna Kessler, war eine begabte Pianistin und Malerin.
- In Odessa besuchte er ein klassisches Gymnasium, dass er 1901 mit Auszeichnung abschloss und dafür eine Goldmedaille erhielt.
- Anschließend nahm er ein Bergbau-Studium an der Bergakademie in Novorossisk am Schwarzen Meer auf.
- 1904 wechselte er an die Moskauer Universität und traf so auf Vernadskij, der dort Mineralogie lehrte.

- Von 1907 bis 1910 studierte er außerhalb Russlands in Paris bei Antoine Lacroix sowie bei **Karl Heinrich Rosenbusch** und **Victor Moritz Goldschmidt** in Heidelberg.
- In diesem Zusammenhang unternahm er Forschungsreisen nach Italien und in die Schweiz.
- 1909 bekam er einen Lehrauftrag zur ***„Einführung in die Geochemie“*** an der Moskauer Universität; und bereits 1910 in eine Professur für Mineralogie.
- 1912 wurde er auch noch Professor für Mineralogie in in St. Petersburg und gleichzeitig Kustos des Mineralogischen Museums der Akademie der Wissenschaften Rußlands.
- **Fermane wird bereits zu diesem Zeitpunkt als einer der Begründer der Geochemie und als einer der bedeutendsten Schüler Vladimir Ivanovic Vernadskij`s anerkannt**.

Die ersten Schritte zur Mineralogie und Geochemie machte der kleine Sascha Fersman in Simferopol auf der Krim

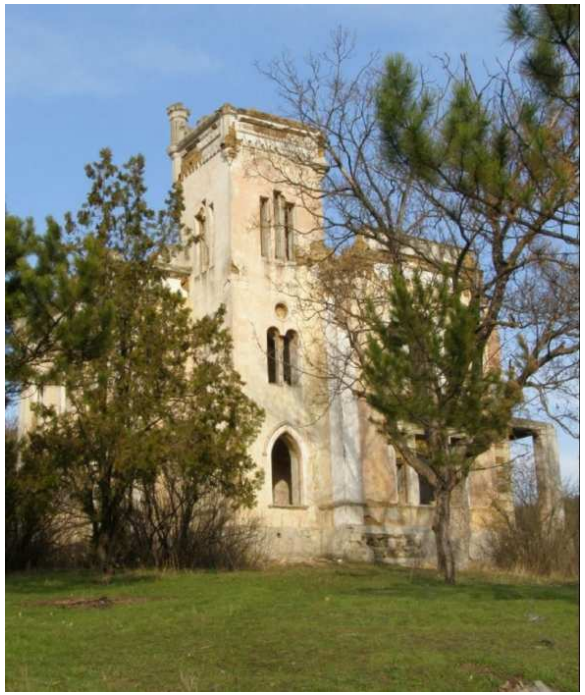
Саша Ферсман в возрасте трех лет 1886 г

Alexander Jewgenjewitsch Fersman, „Sascha“
im Alter von 3 Jahren 1886.

Haus der Familie Fersmann am Rand von Simferopol
(das sogenannte Kessler-Haus)

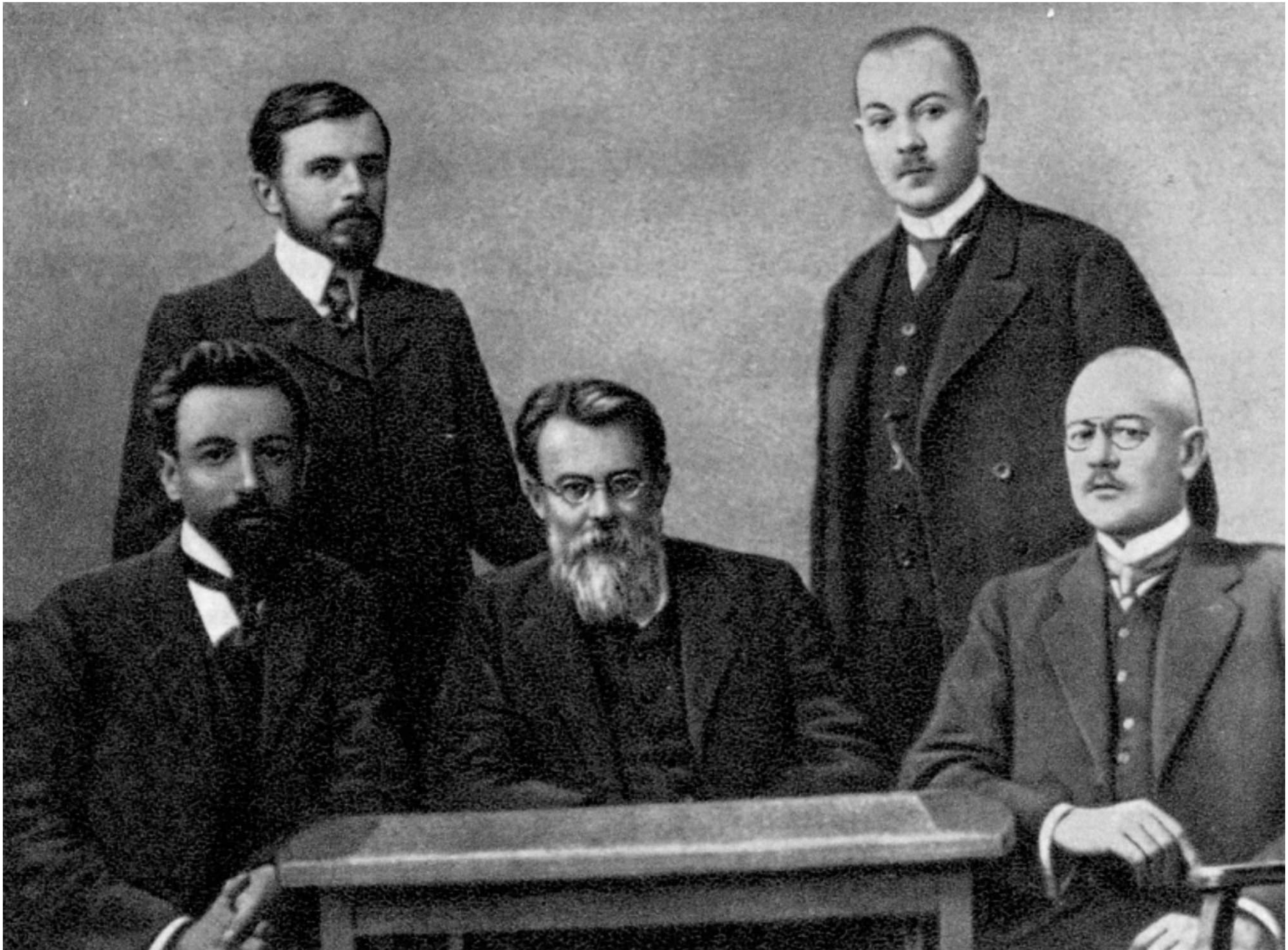
Die Familie hatte Ihre Sommerresidenz auf der Krim und der kleine Sascha sammelte erste Minerale in den umliegenden Bergen.
Als seine Mutter erkrankte, reiste die Familie nach Karlsbad in der Tschechoslowakei, wo Sascha verlassene Minen untersuchte und neue Minerale für seine Sammlung fand.

- *Dieses* ***„Kessler-Haus“*** ist im neugotischen – dem damals höfischem Stil - in der Nähe von Simferopol/Krim erbaut worden und ähnelt einer mittelalterlichen deutschen Burg. Es war offensichtlich im Besitz der Familie der Mutter Fersmans - ein sogenanntes Herrenhaus.
- Architekt war der deutschstämmige O. Clausen, der es am Ende des 19. Jahrhunderts auf Befehl von General Kessler errichtete, der die kaukasischen Armee befehligte, dann aber russischer Gesandter in der Türkei wurde.
- Dadurch gelangte das Anwesen über einige Umwege in den Besitz der jungen Familie Fersman.
- Nach der Verstaatlichung des Herrenhauses wurde die Wohnung für die neuen Bewohner aufgeteilt. Es verfiel mit der Zeit, wurde inzwischen wieder hergerichtet (hier noch im Bauzustand).



Wladimir Iwanowitsch Vernadskij (Mitte) mit seinen Assistenten

- Rechts hinter Vernadskij stehend: A. E. Fersman -



Im Ausland

•Während eines ersten Aufenthalts in Heidelberg besuchte Fersman das Labor des Mineralogen **François Lacroix** in Paris um mit ihm über Pegmatite zu forschen.

•In diesem Zusammenhang reiste er nach Elba und in die Schweiz, wo er ausgewählte Pegmatit-Vorkommen, die seltene Elemente wie Lithium, Rubidium, Cäsium, Uran, Wolfram und Tantal enthalten, untersuchte.

(Pegmatite = grobkörnigen Quarz- und Feldspat-reiche magmatische Gesteine)

Diese Studien waren für Fersmans lagerstätten-geologischen Arbeiten auf der Kola-Halbinsel in späteren Jahren von größter Bedeutung.

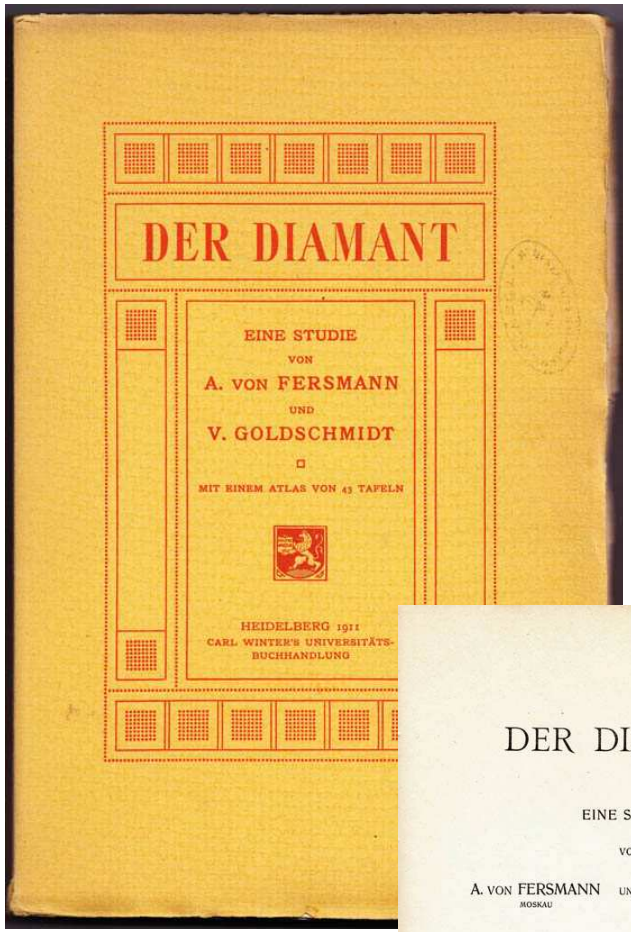
•Die Zusammenarbeit mit **Victor Goldschmidt** in Heidelberg und **François Lacroix** in Paris war außerordentlich fruchtbar. Sie führte zu zwei damals weltbekannten Publikationen:

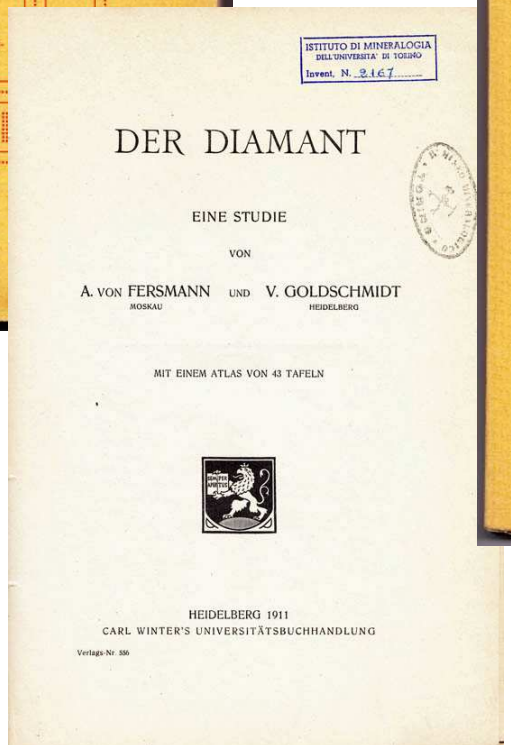
•***„Der Diamant“*** ***aus der Zusammenarbeit mit Victor Goldschmidt***

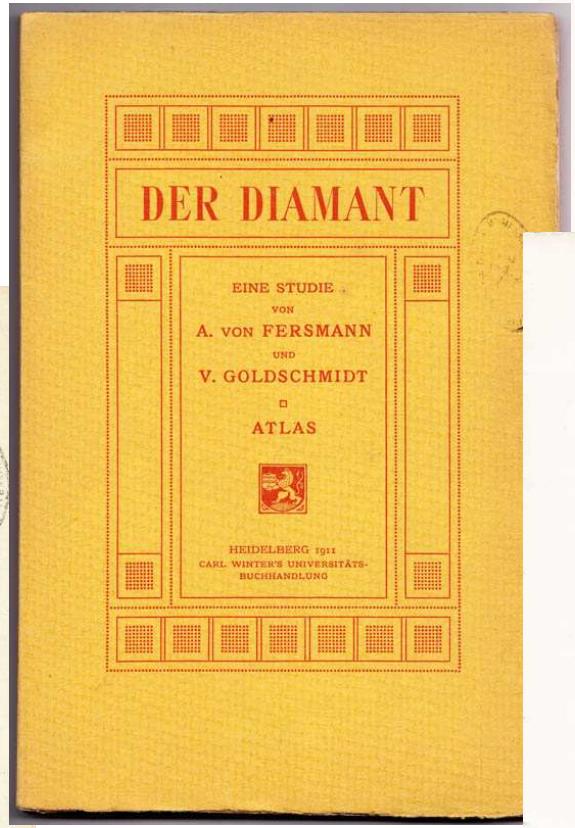
und

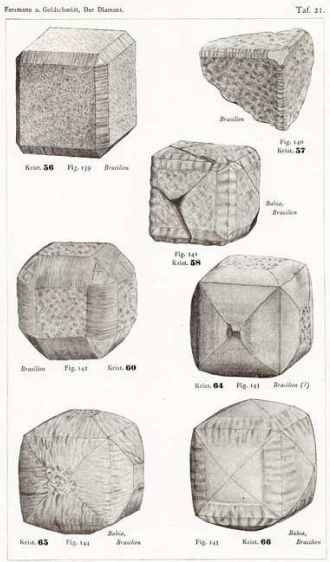
•***Les Pegmatites Bd. I - III*** ***aus der Zusammenarbeit mit*** **François Lacroix**

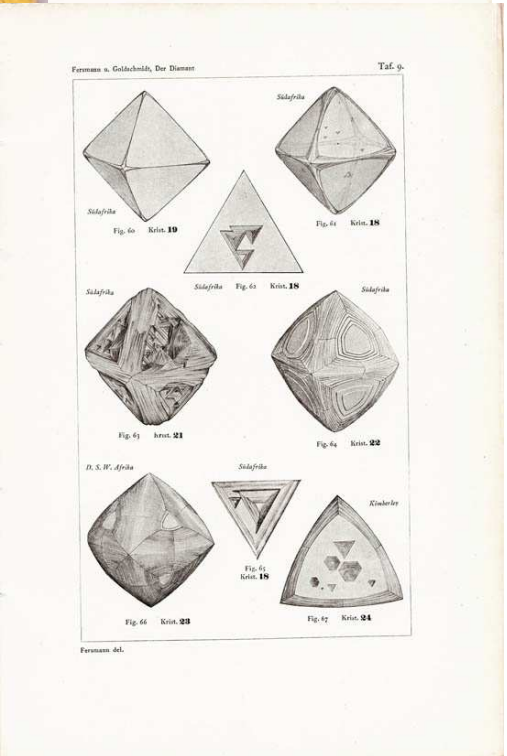
„Der Diamant“
aus der Zusammenarbeit mit Victor Goldschmidt
in Heidelberg











- Zwischen **1926** und **1936** weilte Fersman mehrfach zu Kongressen und zum Erfahrungsaustausch im Ausland.
- So besuchte er wiederholt Deutschland und die Schweiz sowie Dänemark, Norwegen, die Tschechoslowakei, Österreich und Belgien.
- **1927** hielt er im Rahmen der „***Russischen Naturforscherwoche“ in*** Berlin eine vielbeachtete Grundsatzvorlesung zur Geochemie.
- **1928** wurde er Ehrenmitglied der ***Deutschen Geographischen Gesellschaft***, wenig später auch der ***Mineralogical Society of Great Britain and Ireland*** und **1934** der ***Mineralogical Society of America.***
- Fersmans äußerst umfangreiche mineralogische und lagerstätten-geologische Forschungsergebnisse - ***in mehr als 1000 Schriften dargelegt*** **-** können jedoch im Rahme dieses Vortrags nur unzureichend gewürdigt werden**.**

- **Ein Schwerpunkt war ein vierbändiges Kompendium zur Geochemie:**
- **- zu Problemen der Clark-Werte von Elementen**
- **- zu Vorstellungen über das Migrationsverhalten der Elemente**
- **- zur Energetik der natürlichen mineralogisch-anorganische Prozesse**

Fersman trug damit in beträchtlichem Umfang zur Lösung wichtiger theoretischer Problem der Geochemie bei.

Als einer der ersten brachte er thermodynamische Ansätze in die Geowissenschaften ein !

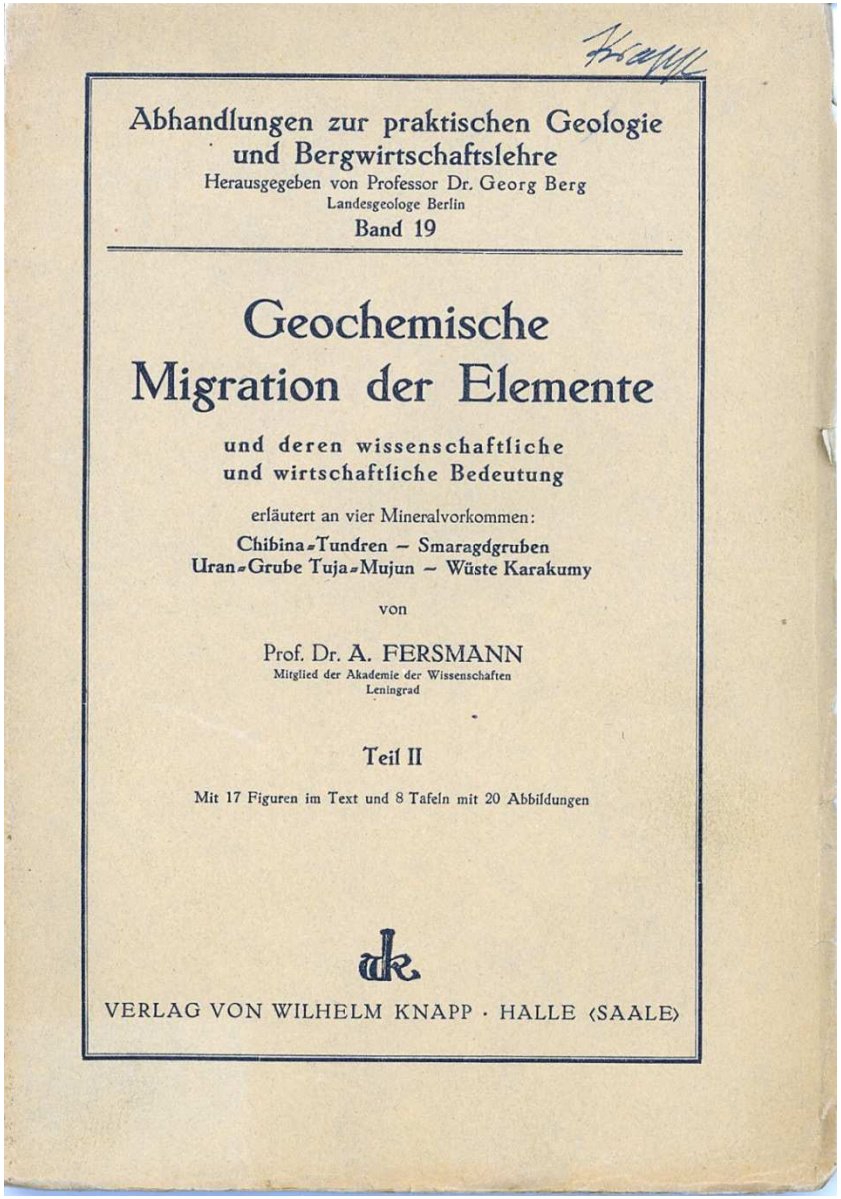
- Eines davon: die Häufigkeit der Verteilung der chemischen Elemente in den Gesteinen der Erdkruste (die sogenannten **„Clark-Werte“).**
- Der Begriff **"clarke"** (die Konzentration eines Elements in der Erdkruste) wurde von Fersman zu Ehren des amerikanischen Wissenschaftlers FW Clarke vorgeschlagen und angenommen.

(F.W. Clarke bearbeitete dieses Problem in seinen grundlegenden Forschungen)

- Fersman berechnete die **„clarkes“** für nahezu alle natürlichen Elemente.
- Durch F.W. Clarke wurde die Konzentration der Elemente in der Erdkruste in Gewichts-% ausgedrückt - Fersman zeigte aber, dass für geochemische Untersuchungen die Verwendung der Atomprozente geeigneter ist.

Fersman schuf damit das wissensch. Konzept der „Atomaren Clarkes“.

- In diesem Zusammenhang untersuchte Fersman die Migrationsfähigkeit von Elementen und damit ihre Fähigkeit zur möglichen Anreicherungen oder Verarmung innerhalb der Erdkruste.
- Er unterschied dabei **„innere** & **äußere Migrationsfaktoren“,** die für die Migrationsfähigkeit eines Elements maßgebend sind, wies aber darauf hin, dass ihre Häufigkeit in Raum und Zeit von der Stabilität ihres Atomkerns beeinflusst wird.
- Fersman betrachtete weiterhin als Erster, das Problem der regionalen Geochemie und teilte den europäischen Teil Russlands in geochemische Provinzen ein.



Abhandlungen zur praktischen Geologie
und Bergwirtschaftslehre
Herausgegeben von Professor Dr. Georg Berg
Landesgeologe Berlin
Band 19

Geochemische
Migration der Elemente

und deren wissenschaftliche
und wirtschaftliche Bedeutung

erläutert an vier Mineralvorkommen:
Chibina-Tundren – Smaragdgruben
Uran-Grube Tuja-Mujun – Wüste Karakumy

von

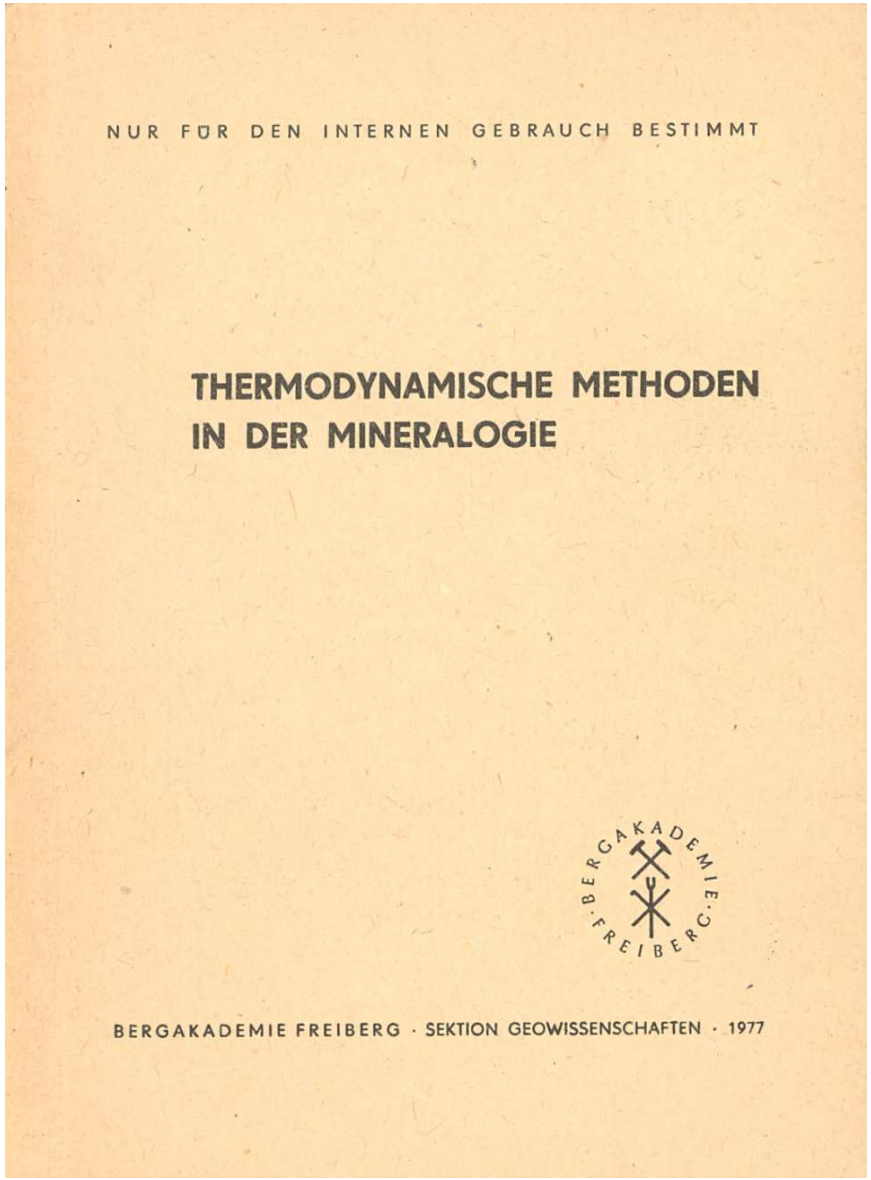
Prof. Dr. A. FERSMANN
Mitglied der Akademie der Wissenschaften
Leningrad

Teil II

Mit 17 Figuren im Text und 8 Tafeln mit 20 Abbildungen

VERLAG VON WILHELM KNAPP · HALLE (SAALE)

1927 : nach der „**Russischen Naturforscherwoche**“ in Berlin erscheint dieses Büchlein von **Fersman** in II Bänden zur Geochemischen Migration der Elemente im Hallenser Verlag von Wilhelm Knapp



NUR FÜR DEN INTERNEN GEBRAUCH BESTIMMT

THERMODYNAMISCHE METHODEN
IN DER MINERALOGIE

BERGAKADEMIE FREIBERG · SEKTION GEOWISSENSCHAFTEN · 1977

Auch an der TU Bergakademie Freiberg sind Fersmans thermodynamische Ansätze Bestandteil der Lehre

Unter Fersmans weitsichtigen Leitung wurden <u>Expeditionen</u> in damals geologisch noch vollkommen unerforschte Gegenden der Sowjetunion unternommen.

- Sie führten ihn in den Tienschan, die Kara-Kum- und Kyzylkum-Wüsten, den Ural, in die Baikal-Region und den Fernen Osten des riesigen Landes.
- Außerordentliche Anerkennung erlangte er jedoch durch die geologische Erforschung **Kola-Halbinsel**.
- Die **Apatit-** und sowie K**upfer-Nickelerz-Lagerstätten** in den Chibiny-Bergen auf der **Kola-Halbinsel** wurden von A. E. Fersman entdeckt und unter seiner direkten Einflußnahme aufgeschlossen**.**

Mineralvorkommen, in der damaligen UdSSR die im Zusammenhang mit Fersmans Expeditionen und Forschungen entdeckt und zu Lagerstätten entwickelt wurden

Wichtige Mineral - Lagerstätten, die durch Fersman entdeckt und danach aufgeschlossen worden sind

Apatit-, Kupfer-Nickel- und SE-Lagerstätten in der Chibiny-Tundra auf der Kola-Halbinsel: 1920-1923, 1929, 1930, 1932, 1934-1936, 1939-1941.

Strategische Position der Kola-Halbinsel - Fersmans bedeutendstes Arbeitsgebiet

Fersman: Winter im Chibiny-Gebirge (Foto: Prof. Y.L. Voytekhovsky/KSC **etwa 1925**)

A.E. Fersman (dritter von rechts) während einer geologischen Expedition in das Monchegorsk-Gebiete auf der Halbinsel Kola wo reiche Kupfer- und Nickel-Lagerstätten entdecktwurden, (Foto von Prof. Y.L. Voytekhovsky/KSC **etwa 1930**,)

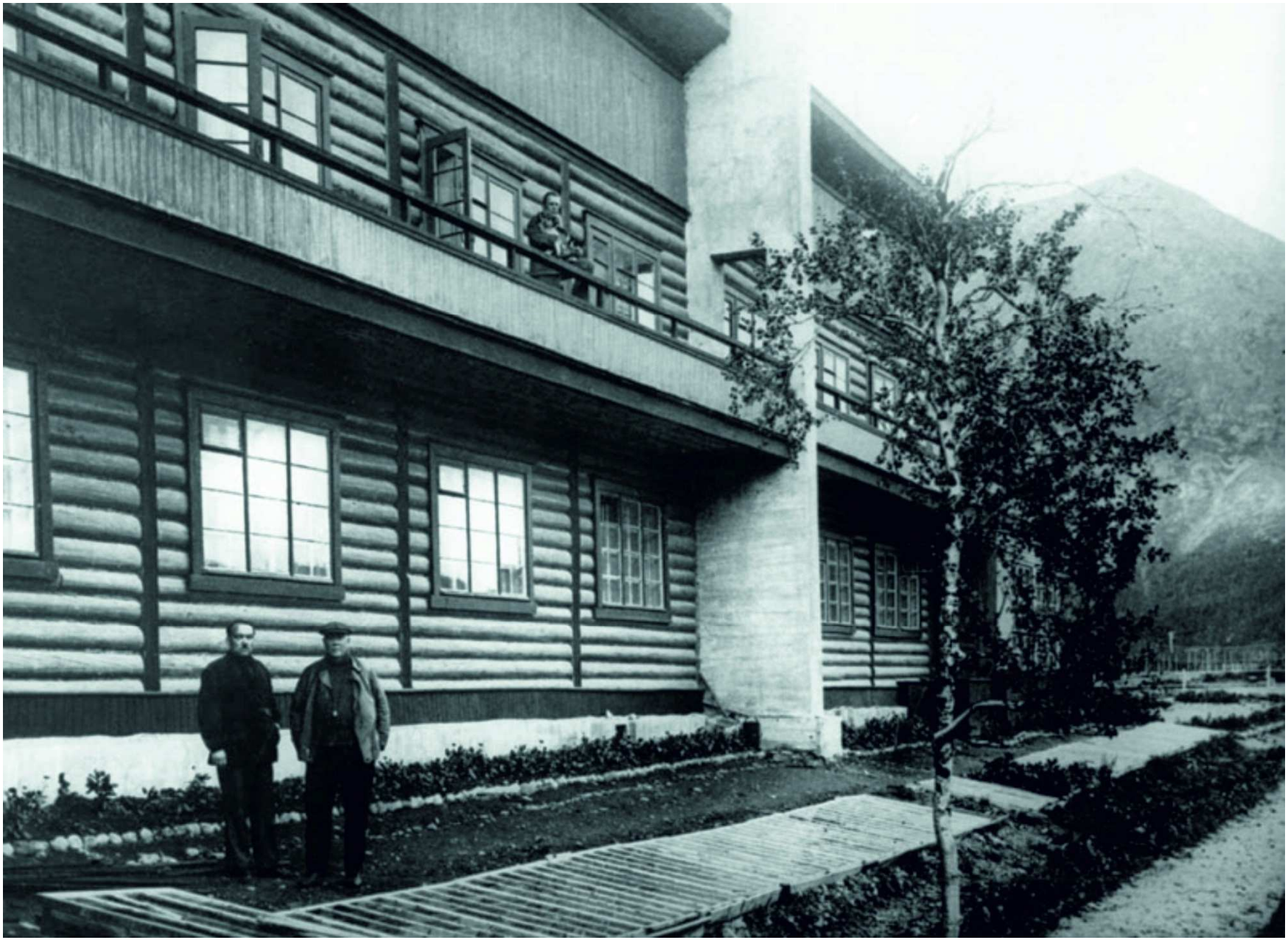
A.E. Fersman
Nach Rückkehr von einer geologischenl Expedition in die Chibiny-Berge
(Foto: Prof. Y.L.Voytekhovsky/KSC, 1922)

A.E. Fersman (rechts) und A.N. Labuntsov
an der alpinen wissenschaftl. Station "Tietta" in den Chibiny-Bergen
(Foto: Prof. Y.L. Voytekhovsky/KSC, **July 1930**)

A.E. Fersman rechts) and M.P. Fiveg an der alpinen wissenschaftl. Station “Tietta”

(Foto: Prof. Y.L. Voytekhovsky/KSC, **1930)**

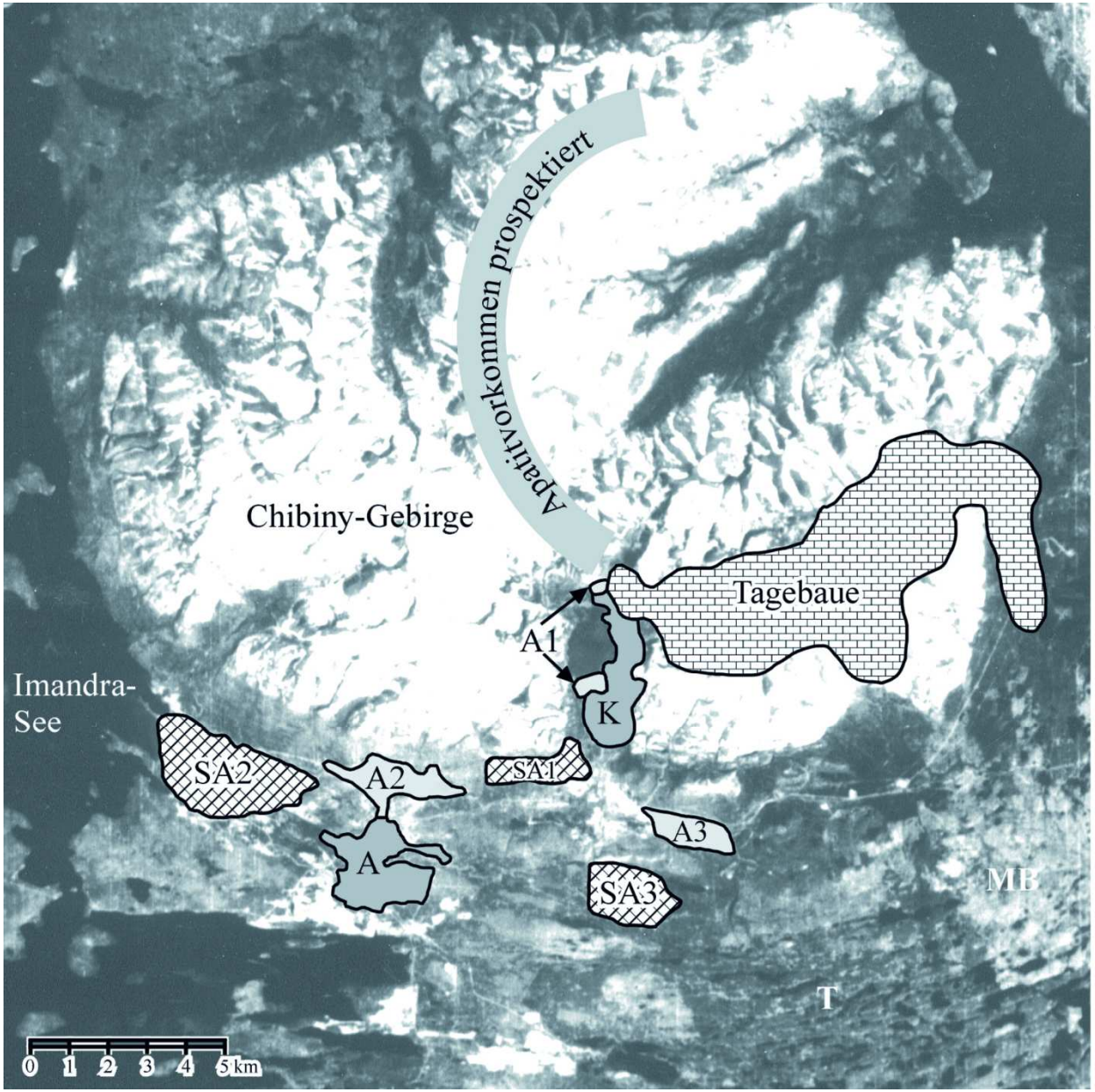
)



A.E. Fersman (Mitte) mit seinem ersten geologischen Team an der alpinen wissenschaftl. Station “Tietta”in den Chibiny-Bergen (Foto von Prof. Y.L. Voytekhovsky/KSC **1936**,)

A.E. Fersman (Mitte) und Mitarbeiterin der Nähe der Station Tietta
in den Chibiny-Bergen (Foto von Prof. Y.L. Voytekhovsky/ KSC, **etwa 1930**)

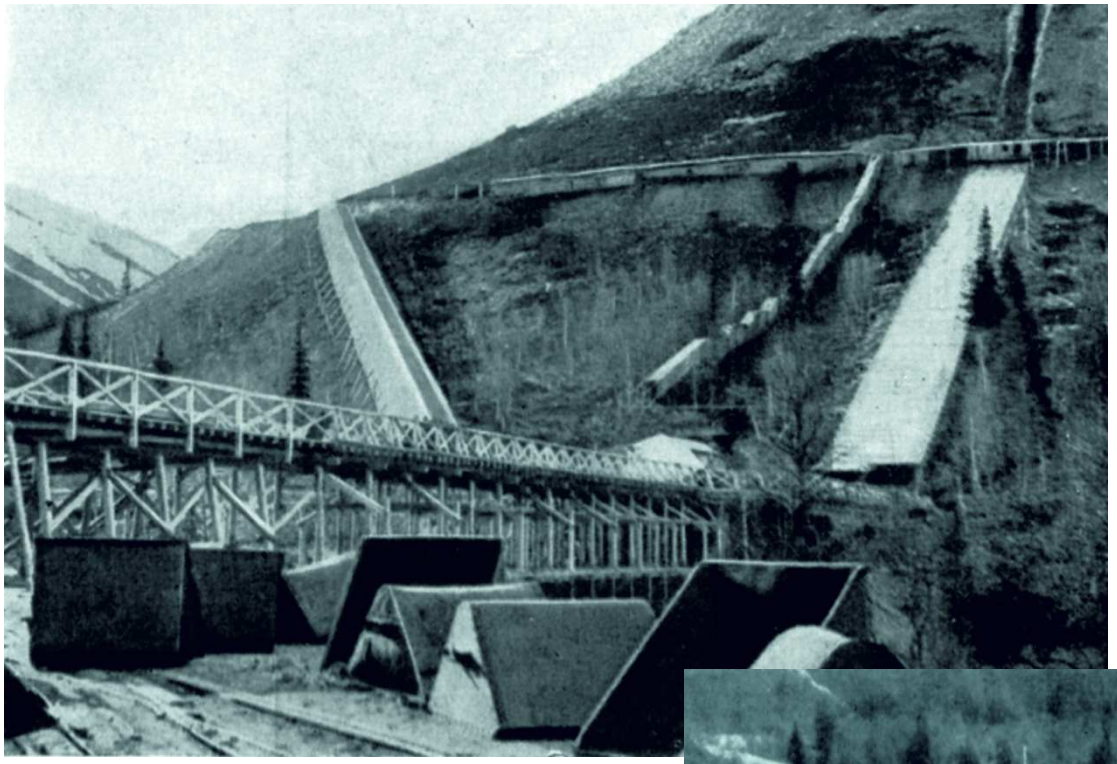
Blick ins Chibiny-Gebirge mit Ausläufern der Stadt Kirowsk und des Großen Wudjawr- Sees.



Das Chibiny-Gebirge als Industrieregion im Satellitenbild.

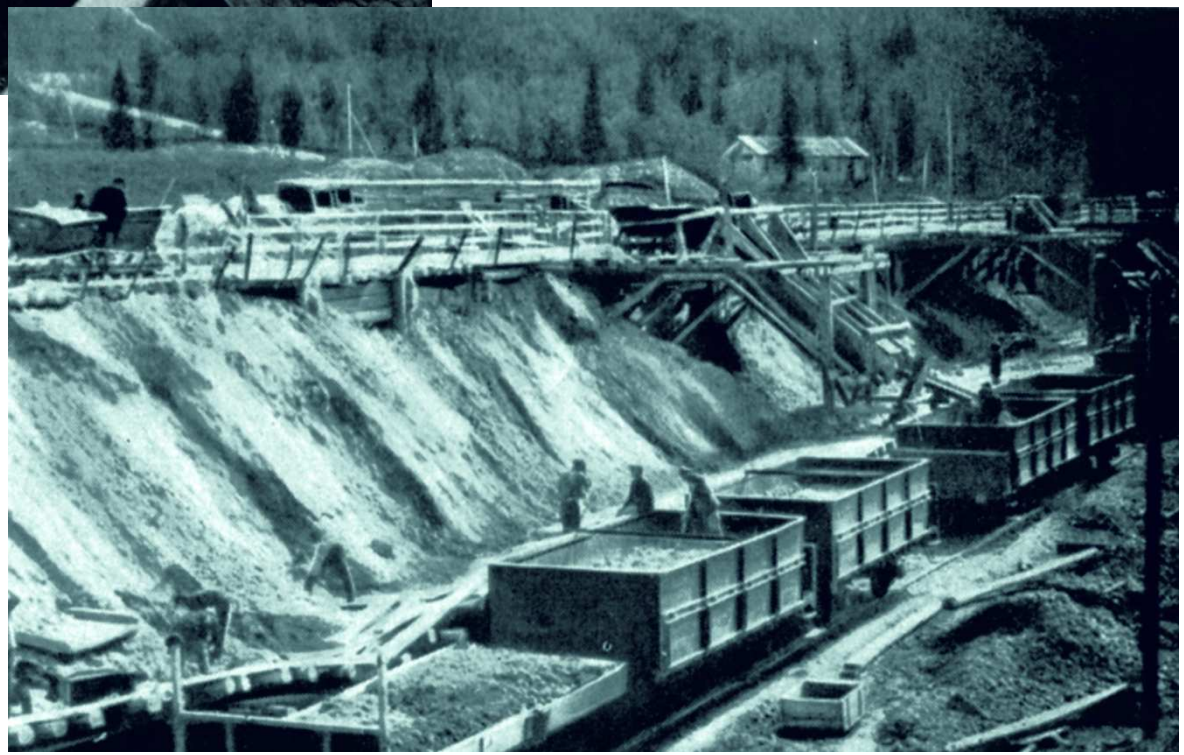
Landschaftsverbrauch durch die mit der Phosphorgewinnungverbundenen Industrie- und Produktionsflächen.

(aus: CYFFKA & ZIERDT 2001).



Erste einfache Förderanlagen zum Apatitabbau

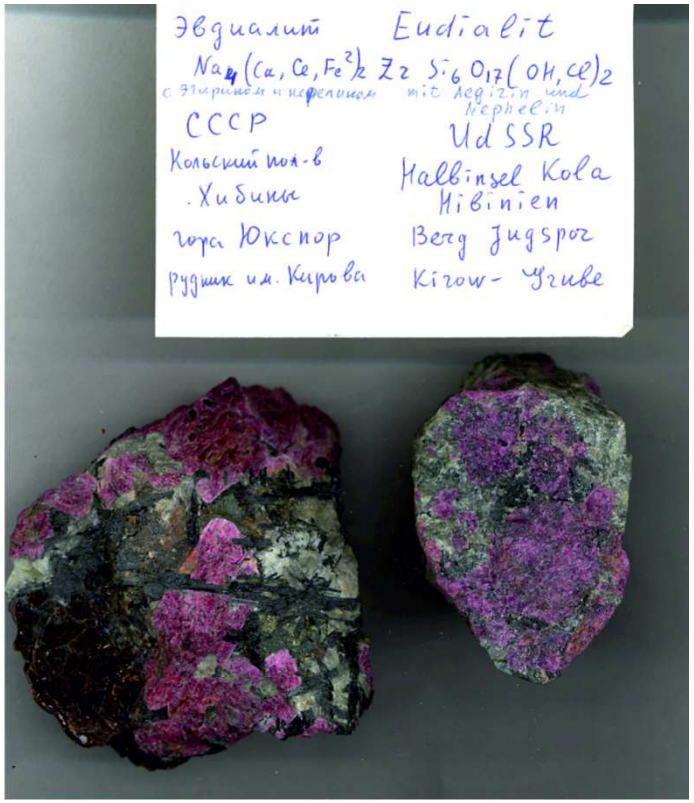
Verladung auf die damals neu gebaute Bahnstrecke Petersburg-Apatity



Wichtige Minerale der Chibiny-Tundra, Halbinsel Kola, Nordrußland

Apatit
mit etwas Eudialyt
und Phlogopit

„Lappen-Blut“
Eudialyt
mit Phlogopit



Astrophyllit
im Apatit

Titanit
mit etwas Phlogopit

Gewinnung von Seltenen Erden-Erzen am Berg Yukspora/Chibiny-Tundra.

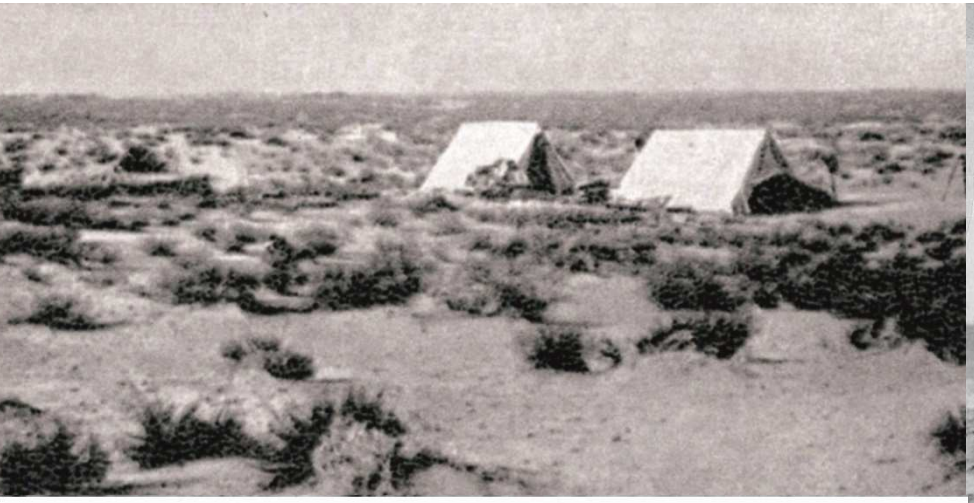
- in 300 m Höhe auf der obersten Leiter soll Fersman stehen - gesichert am Seil -

(aus “Blätter zur Arbeitssicherheit”, (Fotoarchiv/Fersman Museums Moskau, **1937**).

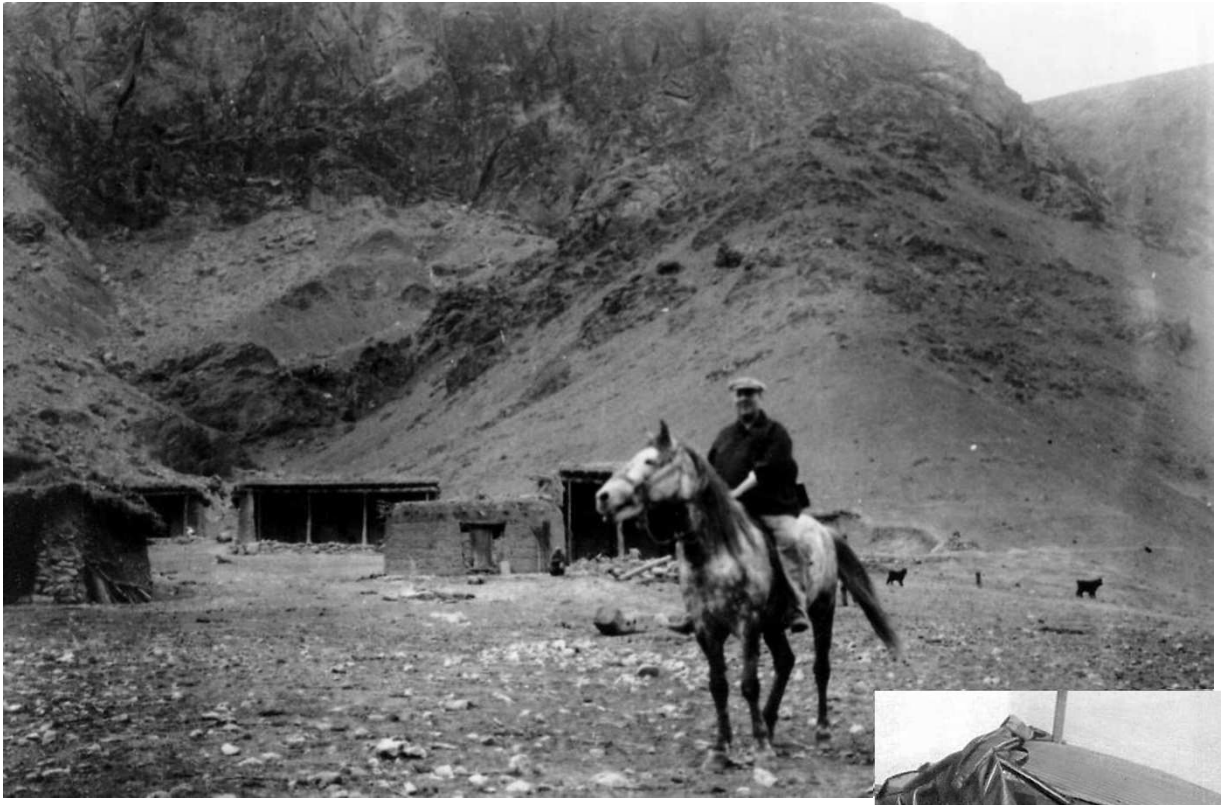
Fersman in Transbaikalien (rechts) warten vergeblich auf einen Zug nach Irkutsk.

(Fotoarchiv Fersman-Museum)

- **Smaragd- und andere Edelstein-Lagerstätte** im Ural: 1913, 1925, 1931.
- **Uranium-Vanadium-Vorkommen** in T'uya-Muyun:1925;
- **Lagerstätten elementaren Schwefels** in der Kara-Kum-Wüste: 1925, 1927.
- **Ozokerit-Lagerstätten** auf einer Insel im Kaspischen Meer: 1930



1927: Geologische Untersuchungen in der Kara-Kum Wüste und am Kaspischen Meer (unten)



1925: Expedition nach Kirgistan (Kirgisien)

Nach der Karakum Befliegung: 1929, das Flugzeug, Fersman und der Pilot Bogushevsky auf einem Flughafen

Zweiter Weltkrieg

- - wurde Fersman Militär-Geologe und mit der Sicherung strategischer Rohstoffe für die Kriegsführung bzw. Verteidigung betraut.
- - weiterhin leitete er die Geologie-Geographie-Kommission der Roten Armee, in der viele bedeutende Geologen arbeiteten.
- - oft reiste an die vorderste Front, um in Vorträgen über strategische Rohstoffe und militärgeologische Aspekte zu berichten.
- - in dieser Zeit schrieb er mehrere Bücher und Artikel über strategische Rohstoffe der Sowjetunion und Deutschlands.
- - Fersman belegte durch Datenvergleich, dass die Sowjetunion ein überlegendes Rohstoff-Potential besitzt, und ihr damit der militärische Sieg garantiert ist.

Die Akademie-Mitglieder (v.l.n.r.) Joffe, Frumkin und Fersman
(etwa, 1940)

Einige Führungspositionen, die A.E. Fersman innehatte

- Fersman wurde im Februar 1919 Mitglied der Klasse Physik und Mathematik (Mineralogie) der Russischen Akademie der Wissenschaften und später
- Mitglied der Akademie der Wissenschaften der UdSSR und von 1927-1929 ihr Sekretär der Klasse für Physik und Mathematik sowie
- Mitglied des Präsidiums Wissenschaften der UdSSR von 1929-1945 und
- Vize-Präsident von Januar 1927 bis November 1929
- Von 1930 bis 1945 war er Direktor der wissenschaftlichen Kola-Bergstation der AdW der UdSSR.
- Direktor des Radium-Instituts in Vertretung Vernadskijs (1922-1926)
- Vorsitzender der Ural- Abteilung der Akademie der Wissenschaften der UdSSR von 1932-1938.
- Direktor des Instituts für Kristallographie, Mineralogie und Geochemie (1930-1939) und des Instituts für geologische Wissenschaften der AdW der UdSSR .

Auszeichnungen und Ehrungen

Alexander Jewgenjewitsch Fersmans

unter anderem:

- Lenin-Preis (1929)
- UdSSR Staatspreis (1942)
- Wollaston-Medaille der Geological Society of London (1943)
- Orden des Roten Banners der Arbeit ausgezeichnet.
- - nach **A.E. Fersman** wurde 1963 eine Straße im Südwesten Moskaus benannt.
- - auf einer Gedenk-Briefmarke und auf Ersttagsbriefen der UdSSR

Statue A. E. Fersmans an der Straße in Apatity, die seinen Namen trägt.

Fersmans letzte Jahre

- Fersman war für alle Interessierten an seiner geliebten Wissenschaft stets ansprechbar und gab sein Wissen sowie seine Erfahrungen an alle weiter.
- Er war ein Enthusiast und besaß eine scheinbar unerschöpfliche Energie und ein unerschöpfbares Wissen und liebte es, beides weiterzugeben.
- In Wirklichkeit aber waren sein Gesundheit und seine Lebenskräfte stark angegriffen, was er aber total verdrängte.
- 1943 erkrankte Fersman schwer an einem Nierenleiden und die Ärzte verordneten ihm vor allem **Ruhe** von der Arbeit und allen Pflichten.
- Dies aber entsprach nicht seiner Natur und so übernahm er bereits 1944 wieder eine aktive Rolle bei der Vorbereitung einer großen Konferenz in Leningrad.
- Er war voller neuer Ideen und Pläne und bereitete unter anderem eine zweibändige Monographie zum 25-jährigen Jubiläum der Chibiny- Arbeiten für 1946 vor.
- Vernadskis Tod am 6. Januar 1945 erschüttert ihn außerordentlich.
- In den letzten Monaten seines Lebens, nach dem Tod Vernadskis, begann er an einer Monographie über seinen großen Lehrer zu schreiben, mit dem ihn zeitlebens Freundschaft , tiefe Dankbarkeit und gegenseitige Achtung verband.
- Am 20. Mai 1945 starb **Alexander Jewgenjewitsch Fersman** im Alter von nur knapp 62 Jahren.

American Mineralogist

Volume 31, pages 173-178, 1946

MEMORIAL OF ALEXANDER EVGENIEVICH FERSMAN

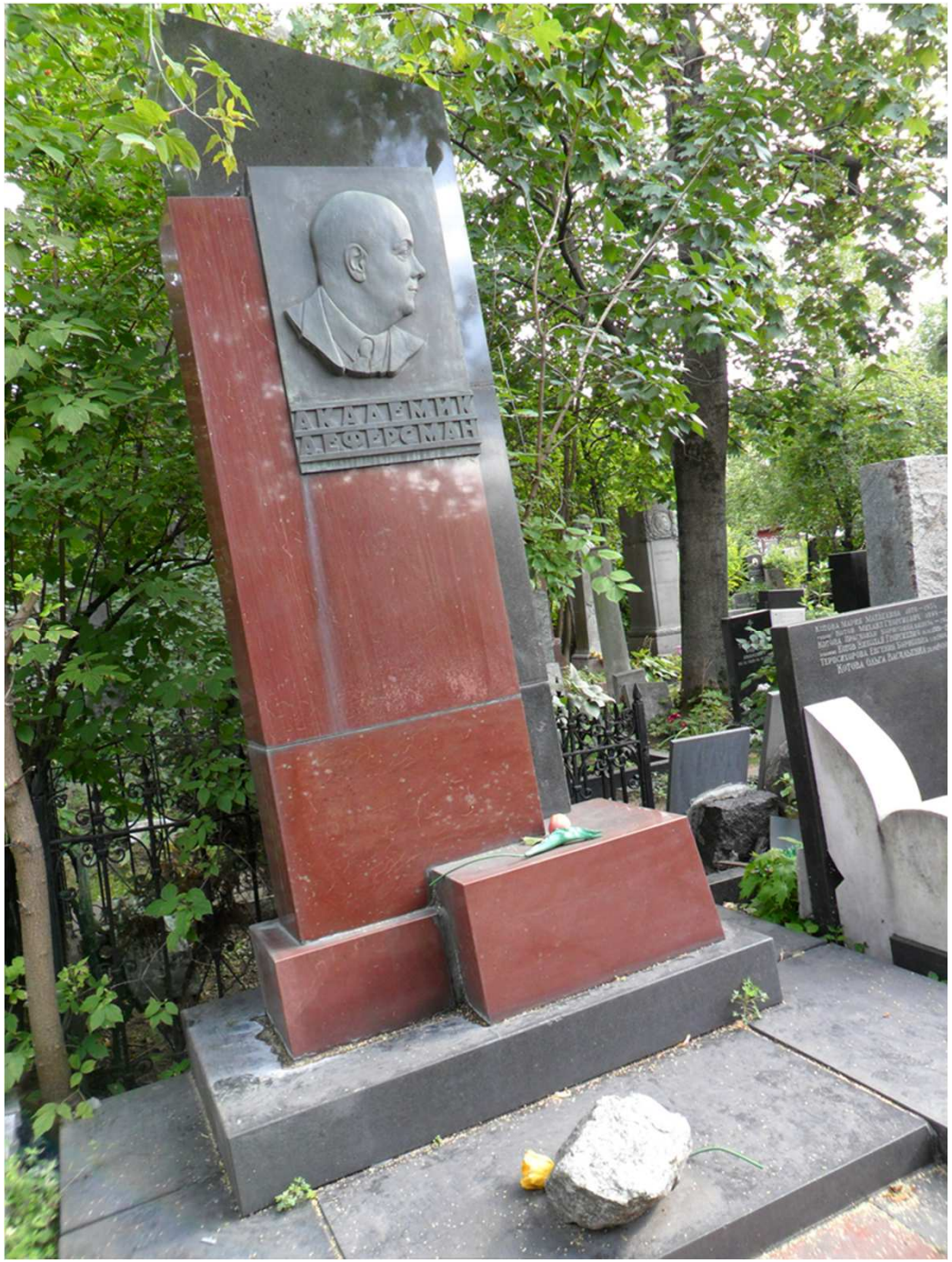
L. J. SPENCER, *Formerly Keeper of Minerals in the British Museum.*

The Russian Academician A. E. Fersman, whose name was added in 1937 to the short select list of Correspondents of the Mineralogical Society of America, died at Sochi on the Black Sea on May 20, 1945, at the comparatively early age of 61. With the death of Academician V. I. Vernadsky (1863-1945) earlier in the same year, Russia has been suddenly deprived of her two most prominent and energetic mineralogists and geochemists.

Fersman was born at St. Petersburg on November 8 (October 27, old style) 1883, but his early years were spent in the south of Russia. While at the high school at Odessa he had developed a keen interest in minerals, and he therefore went in 1901 to the mining academy at Novorossiysk (Ekaterinoslav). In 1904 he entered Moscow University, where he was a pupil of V. I. Vernadsky, whose influence is clearly shown in all his later work. His first paper in 1904 was on the crystallography of some organic compounds, followed in 1905 by a list of Crimean minerals in the Simferopol museum.

Im American Mineralogist schrieb 1946 der britische Mineraloge Leonard James Spencer (1870-1959) zum Tode Fersmans:

„…wir haben einen großen, hoch talentierten Mann unermüdlichen Schaffens, einen Vorreiter der Wissenschaft mit einem riesigen Spektrum an Interessen, einen feinsinnigen Redner und einen Popularisierer unserer Wissenschaft verloren.“



Alexander Jewgenjewitsch Fersman
starb am 20. Mai 1945 in Sotschi am Schwarzen Meer.
Sein Grab befindet sich auf dem Novodevichy Friedhof in Moskau.

Jürgen Christian Kopp

Спасибо за ваше любезное внимание

Vielen Dank für Ihre freundliche Aufmerksamkeit