



Foto: Alexander Basta

## Männer im Berg

Wolfgang Reimer, GKZ

Er hatte schon so ziemlich jede soziale Gruppe vor der Linse: Von Promis, wie Schauspielern und Stardirigenten, bis hin zu selbstlosen Schutzengeln und Obdachlosen. Die Rede ist von Alexander Basta, Portraitfotograph aus Düsseldorf. Es ist der ihm eigene rheinische Frohsinn, mit dem er Menschen erschließt und „ablichtet“. Die Sitzungen dauern an die 20 Minuten – wenn man sie ihm schenkt. Daneben gibt es die ganz Eiligen, die zwischen Bühne und Hotel nur fünf Minuten übrig haben. Basta weiß die Zeit zu nutzen. Den Moment, aber auch das sich Entwickeln des Gesichtes hin zu dem ihm Eigenen. Dann kann die Sitzung schon mal länger dauern.

Alex und ich kennen uns aus der Schulzeit, da hatte er schon die Kamera im Klassenzimmer. Das ist 40 Jahre her, verewigt in Schülerfotos, um die uns heute viele beneiden. Unsere Schulzeit lebt fort, nicht nur im Kopfe, auch auf Papier. Wir sehen uns erst nach diesen 40 Jahren wieder; da bin ich Projektmanager eines Europäischen Forschungsprojektes namens FAME. Ich „lebe“ die europäische Idee, so wie meine

Forscher und Forscherinnen. Ist das nicht eine soziale Gruppe? Mir kommt die Idee auf Portraits, die die unterschiedlichen Gesichter aus den vielen beteiligten Ländern festhalten und Ausdruck geben vom Bekenntnis zum Projekt und zur Idee, die uns verbindet. Alex fängt sie alle ein, die „Faces of FAME“.

Drei Jahre später: Wieder ein europäisches Forschungsprojekt. Ich stehe im Berg, einem Explorationsbergbau auf Lithiumpegmatite, in den Kärntner Alpen. Die weißen Pegmatitgänge wirken wie Zebrastrifen in einer Welt aus dunklem Amphibolit. Mittendrin die Fußgänger: Die Männer im Berg. Es sind unsere Kollegen von der European Lithium, die hier in ein paar Jahren den Abbau starten will. Doch noch ist viel zu tun. Da ist Dietrich, der CEO. Ein Self-Made-Man, wohnhaft zwischen der Lausitz und Australien. Ein Visionär und Realist zugleich. Dietrich weiß, dass er hier mal „gewinnen“ wird. Dazu braucht es Ruhe und Konstanz. Beides strahlt Robert aus, ich bin Bergmann – wer ist mehr? Und es braucht diejenigen, die den

### THEMA 1

Männer im Berg

### THEMA 2

Die Entdeckungsgeschichte der Lithiumlagerstätte Koralpe

### THEMA 3

Die Geologische Bundesanstalt forscht zu Batterierohstoffen

### THEMA 4

Grünes Wachstum aus dem Greentec–Valley Graz

### THEMA 5

Drohnen über uns!

richtigen „Riecher“ haben. So wie Richard, der Altvater des Berges. Er gab den Anstoß zur Entdeckung des Lithiumschatzes, der nun geborgen werden soll. Richard verbindet Wiener Charme mit dem klaren Kopf eines Feldgeologen. Ihm macht man nichts vor. So wie auch Thomas, Consultant aus Salzburg, Pendler. Nicht nur zwischen Salzburg und Kärnten, auch zwischen seiner Heimat und Brasilien, wo er auch nach Rohstoffen sucht. Berge gibt es überall. Sein Kollege Manfred ist auch ein solcher Wanderer zwischen den Welten. Vom Bohrkernlager, dem sogenannten „core shed“, in einem Hinterhof irgendwo in Wolfsberg bis nach Minas Gerais im Amazonasurwald. Er ist sich für nichts zu schade; wie alle hier im Berg. Denn im Berg sind alle gleich. Sie hauchen der kühlen, feuchten Leere mit ihren Lampen und Reflektorjacken Leben ein. Wie in einem Science Fiction bezwingen sie ihn, mit ihrem Bohrgerät, Hammern und – wenn es sein muss – auch Sprengstoff. – Dann ist Stille im Berg, es tropft, eine Kühle zieht unter die Haut. Die Fotos sind im Kasten. Die Männer im Berg fahren aus, dem Licht entgegen. Licht, das wärmt. Bilder, die erzählen.



Alle Fotos: Alexander Basta



**BASTA**  
PHOTOGRAPH

Alexander Basta schärfte Geist und Linse durch Lehren in Berlin, Köln, Düsseldorf und Paris, dann schaute er sich die Ästhetik von der Theorie her genauer an und studierte zwei Jahre in Berlin Kunstgeschichte, Philosophie und Musikwissenschaft. Seither ist er selbständiger Portrait-Fotograph mit Sitz in Düsseldorf und Wohnmöglichkeiten in London, Paris, Wien, München, Hamburg und Berlin. Im Laufe von nunmehr gut 20 Jahren hatte er über 500 bedeutende und berühmte Persönlichkeiten aus den Bereichen Kunst, Politik und Gesellschaft vor seiner Linse. Portrait-Arbeiten sind neben der seit 2001 fest installierten Ausstellung im öffentlichen Raum in der Tonhalle Düsseldorf laufend in verschiedenen, wechselnden Ausstellungen zu sehen und Bestandteil mancher öffentlicher und vieler privaten Sammlungen.

Internet: <https://basta-photograph.de>

Foto: Wolfgang Reimer

# Zur Geschichte der Lithiumlagerstätte Koralpe / Wolfsberg in Kärnten

## Von den Anfängen 1980 bis 1988

Richard Göd

Als Folge des 1972 vom Club of Rome veröffentlichten Berichtes „Die Grenzen des Wachstums“, der eine weltweite, mögliche Erschöpfung von Rohstoffen, insbesondere von Energierohstoffen, apostrophierte, wurden in zahlreichen Ländern, auch in Österreich, umfangreiche Anstrengungen in die Rohstoffsuche unternommen. Diese Aktivitäten konzentrierten sich, unter staatlicher Beteiligung, zunächst auf die Prospektion nach Uran. Nachdem Ende der 70er Jahre Uran zum „elementum non gratum“ erhoben wurde, erstreckten sich die Bemühungen auch auf die Suche nach anderen Rohstoffen. Die Arbeiten wurden durch das Unternehmen „MINEREX – Mineralexplorationsgesellschaft“, einer kleinen Arbeitsgruppe innerhalb der verstaatlichten Explorationsindustrie, vorgenommen, für die der Verfasser als verantwortlicher Geologe tätig war. Eines seiner Konzepte konzentrierte sich auf die damals (1980) im alpinen Bereich bekannten Pegmatitvorkommen und deren Mineralführung.

Eine detaillierte mineralogische Bewertung dieser Vorkommen wies unter allen erfassten Funden dem Bereich der jetzigen Lagerstätte Koralpe bei Wolfsberg aufgrund des Auftretens von Rollblöcken mit Spodumen, Beryll und Pyrochlor die höchste Prospektivität zu. Der Grund, daß der hoffige Bereich 1980 seitens MINEREX bergrechtlich abgesichert und die Prospektionsarbeiten 1981 aufgenommen wurden. Der Kenntnisstand zu Beginn der Arbeiten bestand also lediglich aus dem Wissen von isoliert auftretenden, spodumenführenden Pegmatitblöcken mit Durchmessern um 0,5m – 1m und kleiner.

Trotz des Gebirgscharakters und der Höhenlage des Untersuchungsgebietes zwischen 1500m und 1800m gab es zunächst so gut wie keine Aufschlüsse und daher auch nicht den geringsten Hinweis auf die Geometrie des zu erwartenden Pegmatites (soweit sich der Verfasser erinnert: im Nachhinein wurde ein einziger der kartierten Blöcke als Anstehendes erkannt).

Die Blockkartierung wies rasch eine streichende Erstreckung des Auftretens durchgehend mineralisierter Blöcke von einigen hundert Metern nach, die allesamt im Bereich eines Amphibolitkörpers lagen. Der detaillierten Blockkartierung folgte eine ausgedehnte Schurfertätigkeit im Ausmaß von knapp 10000 m<sup>3</sup>. Die Schürfe wurden querschlägig zum allgemeinen Streichen angelegt, wobei zahlreiche Pegmatitgänge nachgewiesen und im Streichen aufgefahren wurden. Die geologische Aufnahme der Schürfe ergab, daß es sich um eine Gangschar NW–SE streichender, NE fallender, schichtparalleler Pegmatitgänge innerhalb eines Amphibolitpaketes („AHP“ = amphibolite hosted pegmatites) mit durchschnittlichen Mächtigkeiten zwischen einem bis zwei Metern



Der Verfasser im Schurfgraben der Schlitzprobenahme. Foto: Richard Göd

Nachfolgende Seite: Ortsbrust Probenahmeprotokoll

handelte. Die grobkörnigen Pegmatitgänge wurden systematisch mittels Schlitzproben in Abständen von 3m beprobt und regelmäßig auf die Elemente Lithium, Beryllium und Zinn analysiert. Die Elemente Zinn und Beryllium sind zwar durchgehende Begleiter des Lithiums, mit 150ppm Zinn und um 100ppm Beryllium jedoch deutlich unter ökonomisch interessanten Konzentrationen. Ein ausgewählter Teil der Proben wurden zusätzlich einer Multielementanalytik unterzogen, wobei sich jedoch keine Konzentrationen weiterer Elemente von möglichem ökonomischen

Interesse ergaben. Aufgrund der gewonnenen Erfahrungen wurde die Analytik aller weiteren Proben auf die erstgenannten Elemente beschränkt. Mächtigere Gänge wurden segmentweise analysiert, um mögliche interne Zonierungen zu erfassen. Solche wurden jedoch auch bei größeren Mächtigkeiten nicht nachgewiesen. Aufgrund der umfangreichen Beprobung und der somit anfallenden großen Probenzahlen wurde vor Ort ein Aufbereitungslabor bestehend aus Backenbrecher, Scheibenschwingmühle und automatischem Probenteiler, eingerichtet

## GREENPEG in Kürze

GREENPEG, ein von der Europäischen Union mit 9,2 Million Euro unterstütztes Innovationsprojekt, entwickelt Technologien zur Erkundung von kritischen Rohstoffen, die zunehmend für die Produktion und Speicherung erneuerbarer Energie benötigt werden. Die Zielrohstoffe der GREENPEG Technologien sind hochreiner Quarz, Siliziummetall, Lithium, Seltene Erden, Beryllium, Tantal, Feldspat und Cäsium.

Lithium und Silizium, beide unentbehrlich für die Herstellung von Lithium-Ionen-Batterien bzw. Solarzellen, sind dringend benötigte Metalle zur Energiewende. Ein großer Teil des Lithiums und Siliziums, in Form von Quarz, wird aus Pegmatiten gewonnen, ein grobkristallines Gestein, das in relativ kleinen (<5 Millionen m<sup>3</sup>) Erzkörpern vorkommt. Mit der Entwicklung von Erkundungstechnologien zugeschnitten auf Pegmatiterze schließt GREENPEG eine Technologielücke, begegnet dem Mangel an spezifischen Erkundungsstrategien und erhöht die Wettbewerbsfähigkeit der Anwender. Die entwickelten Helikopter- und Drohnen-getragenen Explorationstechnologien werden an drei europäischen Standorten, darunter Wolfsberg, getestet und auf die lokalen geologischen, topografischen und klimatischen Gegebenheiten optimiert. Nicht nur, um den Explorationserfolg zu steigern, sondern auch die ökologischen und sozialen Auswirkungen zu verringern. Das GREENPEG Konsortium des 4 ½ jährigen Projektes, das im Mai 2020 startete, wird vom Naturhistorischen Museum der Universität Oslo koordiniert und umfasst Explorationsdienste und Bergbaubetreiber, Beratungsunternehmen, Multiplikatoren und Forschungsinstitute aus acht europäischen Ländern.

Internet: [www.greenpeg.eu](http://www.greenpeg.eu)

Kontakt: Prof. Dr. Axel ernd Müller, UIO: [a.b.muller@nhm.uio.no](mailto:a.b.muller@nhm.uio.no)

Handskizze M 1:50

Zeitpunkt der Sprengung 30.9.86/4.6.och

Datum der Aufnahme/Name 30.9.86/11.och.Lint.

Gangstrecke 3.1 Ost

Entfernung vom Streckenulm 98,75 m

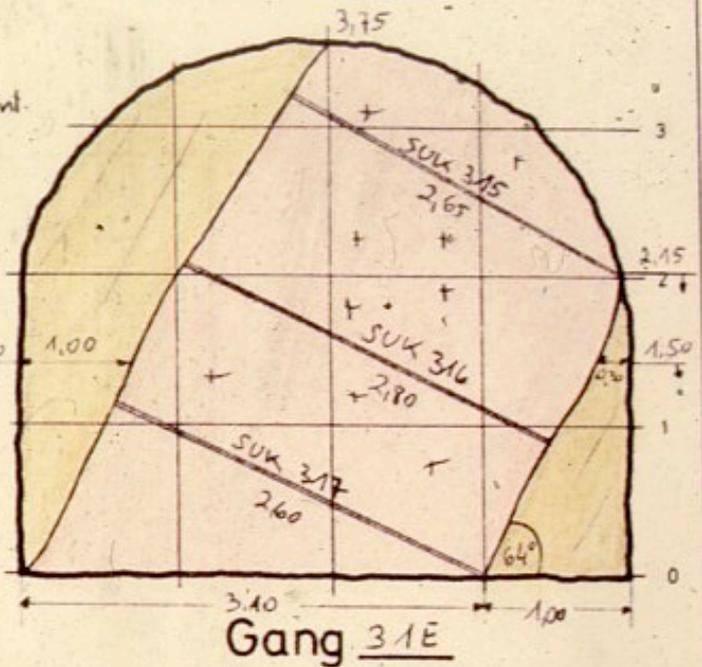
Entfernung vom Verm. Punkt P 1,50 m

Einfallen (°) des Ganges 64°

Höhe der Sohle 1549,6 m

Nebengestein Amphibolit

GGKI I



○ ⊕ ⊖ tropfendes, rieselndes, rinnendes Bergwasser

Schlitzprobe Nr	Länge d. Probe	davon Zwischenmittel	wahre Mächt.	Gewicht	Gehalt	Akkumulation	durchschn. Gehalt
	m	m	m	kg	% Li <sub>2</sub> O	m. % Li <sub>2</sub> O	% Li <sub>2</sub> O
SUK <sub>315</sub>	2,65	/	2,65	5,00	0,89	2,36	
SUK <sub>316</sub>	2,80	/	2,80	5,50	1,28	3,58	
SUK <sub>317</sub>	2,60	/	2,60	8,80	1,57	4,08	
•	2,68	/	2,68	6,43	1,25	3,34	

Anmerkung:

PROJEKT: LITHIUM KORALPE

**MINEREX** Mineral-Explorationsgesellschaft m. b. H.

ORTSBRUSTBEMUSTERUNG

M 1:50

Koord. System: Höhen bez. auf: Adria

Gebiet: Korralpe gez.: MW 1986-08-25

OK: 188 KG:

BHpf.: Klagenfurt nachgetr.:

Anlage

und von höher semestriigen Geologiestudenten betrieben. Jedem analysenfertig aufbereiteten „sample batch“ wurde unter Verwendung internationaler Standards regelmäßig Doppel – und Blindproben beigegeben und ein zertifiziertes österreichisches Labor mit der Analytik beauftragt. Etwa 20% der Analysen wurden zur Kontrolle einem zweiten, ausländischen Labor übergeben.

Parallel zur geochemischen Analytik erfolgte eine erste, hausinterne mineralogische Charakterisierung der Pegmatite, die Spodumen als das einzige Lithiummineral bei sonstiger, „normaler“ pegmatitischer Zusammensetzung (= Quarz, Albit, Kalifeldspat sowie (wenig) Muskovit nachwies).

In weiterer Folge der Arbeiten konnte in den zum Amphibolit liegenden Glimmerschiefern weitere mineralisierte „Pegmatitgänge“ (MHP = „micaschist hosted pegmatites“) aufgefunden werden, die einen signifikant anderen Erztyp darstellen. Diese „Pegmatite“ gleichen aufgrund ihrer rekristallisierten, mylonitischen Textur einem aplitischen Gneis und wären von jedem Feldgeologen auch als solche kartiert worden. Aufgrund der Feinkörnigkeit ist auch der Spodumen kaum mit dem freien Auge erkennbar. Diese „Pegmatite“ erfüllen daher strenggenommen nicht die definitorischen Merkmale eines Pegmatites, werden aber aus arbeitstechnischen Gründen weiterhin als solche bezeichnet.

Die beiden Pegmatittypen unterscheiden sich in nachfolgenden Eigenschaften signifikant: Die amphibolitgebundenen Pegmatite (AHP) weisen überwiegend eine nur schwach metamorph überprägte, primär magmatische, grobkörnige Textur, einen deutlich höheren  $\text{Li}_2\text{O}$  Gehalt als jener in den Glimmerschiefer-gebundenen Pegmatite (1,68wt%  $\text{Li}_2\text{O}$ , n= 590) und eine ausgeprägt unregelmäßige Geometrie („pinch and swell“) auf. Die Glimmerschiefer gebundenen Pegmatite hingegen weisen die erwähnte feinkörnige, mylonitische Textur, eine außerordentlich gleichförmige Geometrie und einen um etwa ein Drittel geringeren  $\text{Li}_2\text{O}$  Gehalt (1,19wt%  $\text{Li}_2\text{O}$ , n=590) auf. Einer dieser Glimmerschiefer-gebundenen Pegmatite ist mit einer streichenden, völlig ungestörten streichenden Länge von etwa 1500m der derzeit längste bekannte Erzgang. Die durchschnittliche Mächtigkeit der Pegmatite beträgt in beiden Fällen 2 m.

Die Resultate der Schurftätigkeit führten darauf-folgend zu einer ebenfalls umfangreichen Bohrtätigkeit. Die ausschließlich zur Anwendung gelangten Kernbohrungen wurden bei einem Profilabstand von 100m derart orientiert, daß die Pegmatite in einem annähernd regelmäßigen Abstand von 40m bis 50m durchörtert wurden, was die Berechnung der Ressourcen entsprechend erleichterte. Durch diese Bohrtätigkeit konnten die Pegmatite im Einfallen bei gleichbleibender Erzführung im Einfallen bis in eine Teufe von 450m nachgewiesen werden. Insgesamt wurden obertägig 64 Kernbohrungen mit einer Gesamtlänge von ca. 12 000 lfm abgeteuft.

Auf der Grundlage der nach wie vor vielversprechenden Ergebnisse wurde 1985 zur untertägigen Erkundung ein Stollen in Form einer Rampe angeschlagen. Diese wurde in der geometrischen Mitte der bis dato bekannten Ausdehnung der Lagerstätte querschlägig zu den Pegmatiten vorgetrieben. Die beiden Gänge ökonomischer Dimension innerhalb der Amphibolite (AHP) wurden durchörtert und jeweils über einige hundert Meter im Streichen aufgefahren. Ebenso wurden über eine weitere Rampe ein im Liegenden auftretender Glimmerschiefer-gebundener Pegmatit angefahren und ebenfalls mehrere hundert Meter im Streichen verfolgt. Während des Vortriebes wurden die Gänge nach jedem Abschlag (3 m) systematisch

und völlig identische Pegmatite in Amphiboliten nachgewiesen werden. Mit anderen Worten: die Lagerstätte findet auf der Südflanke eine identische Fortsetzung, womit sich das derzeit bekannte Lagerstättenpotential *verdoppelt*.

Das Projekt wurde anfangs 1988 aufgrund der damaligen Währungssituation (Dollar-Schilling Relation) und vor dem Hintergrund der damals allgemeinen Bewußtseinslage auf dem Rohstoffsektor – Stichwort: Rohstoffe produziert man nicht, man kauft sie – eingestellt und nach Umwegen von einem neuen Besitzer auf „stand by“ gestellt. Alle diese auf Genaueste durchgeführten Arbeiten erfolgten an Hand damals standardgemäßer Vorgehensweisen bzw. Normen. Diese entsprechen 40 Jahre später formell



Oben: Der Verfasser vor dem Eingang des Stollenmundlochs. Unten: Stollenanschlag des Traudi Stollens im Jahr 1985. Fotos: R. Göd

beprobt. Parallel dazu wurden aufgrund der verschiedenen gebirgsmechanischen Eigenschaften sowohl im Bereich der Amphibolit-gebundenen wie auch im Bereich der Glimmerschiefer-gebundenen Pegmatite Abbaubersuche vorgenommen. Insgesamt erreichte das Grubengebäude eine Länge von knapp 1400 m. Begleitend dazu erfolgte zur Verdichtung der Pegmatitaufschlüsse eine untertägige Bohrtätigkeit im Ausmaß von etwa 4700 lfm. Der eben beschriebene und untersuchte Lagerstättenbereich liegt zur Gänze auf der Nordseite einer regionalen Antiklinalstruktur bzw. stellt die Nordflanke dieser Struktur an sich dar. Auf der spiegelbildlichen Südflanke der Antiklinale konnten durch Kartierung und einige wenige, orientierende Kernbohrungen weitere mineralisierte

nicht mehr heutigen, internationalen Anforderungen, was dazu führte, daß nach Wiederaufnahme der Explorationstätigkeit im Jahre 2012 durch ein australisches Unternehmen und unter nicht unbedeutendem finanziellem Aufwand, Probenahme und Bohrungen („twin holes“) teilweise im Sinne einer JORC Compliance wiederholt werden mußten. Sämtliche Ergebnisse der 1980er Jahre wurden dabei ausnahmslos auf das Genaueste bestätigt. Die Nachkalkulation der ursprünglichen Ressourcenberechnung der 80er Jahre ergab letztlich eine Jorc Compliant Resource von 10,98 Miot mit einem Gehalt von 1%  $\text{Li}_2\text{O}$  (measured, indicated and inferred) – Zahlen, die sich in der Zwischenzeit erheblich erhöht haben.



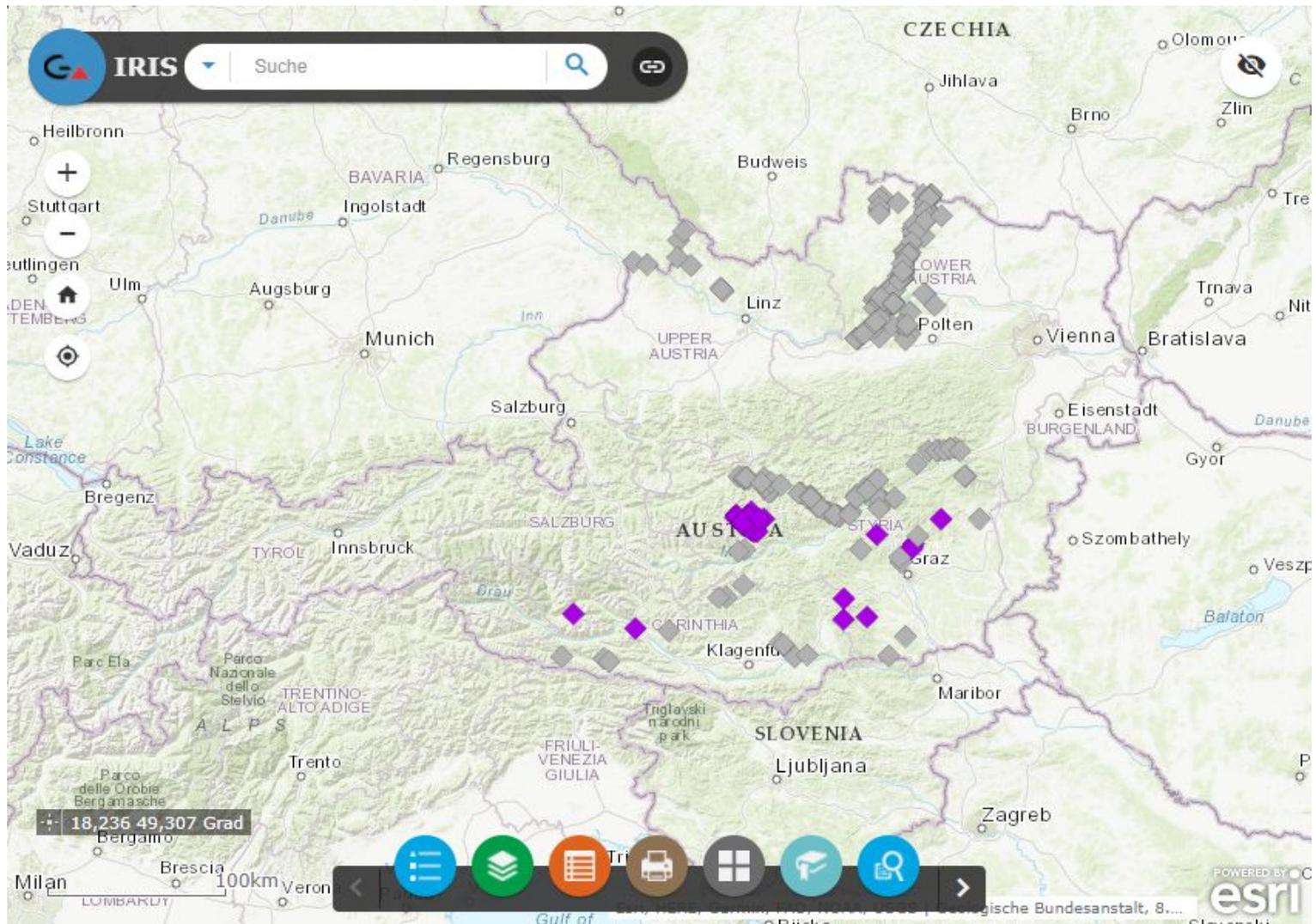
# Die Geologische Bundesanstalt forscht zu Batterierohstoffen

Ralf Schuster & Holger Paulick, Geologische Bundesanstalt Österreich

Die geologische Erforschung von Vorkommen und Lagerstätten mineralischer Rohstoffe in Österreich spielt an der Geologischen Bundesanstalt eine wichtige Rolle. Die Informationen zu den Rohstoffbezirken werden unter anderem im Interaktiven Rohstoff Information System (IRIS) auf der GBA Homepage veröffentlicht. Von besonderer Bedeutung sind derzeit Rohstoffe, die zur Herstellung

Forschungspartnerschaften Mineralrohstoffe (Projekt „Pegmatite“) wurde in den letzten Jahren das ostalpine Kristallin hinsichtlich dem Fraktionierungsgrad der auftretenden Pegmatite untersucht. Daten von mehr als 700 Aufnahme Punkten an welchen z.B. das K/Rb Verhältnis in magmatischem Muskovit bestimmt wurde, erlauben es, eine flächendeckende Karte des Fraktionierungsgrades zu erstellen, welche in Zukunft

unterschiedlicher Qualität in verschiedenen metamorphen Sedimentgesteinen vorhanden. In der in Abbau befindlichen Lagerstätte Kaisersberg (Steiermark) ist er aus Kohle hervorgegangen. Bei den derzeit stillgelegten Lagerstätten im Norden Niederösterreichs handelt es sich um Sapropele, die eine granulitfaziale Metamorphose unterliefen. Zum Teil sind auch Paragneise mit Flockengranit vorhanden.



Verteilung von Lithium- (violett) und Graphitvorkommen (grau) in Österreich basierend auf IRIS (<https://geolba.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=ef8095943a714d7893d41f02ec9c156d>). Stand 19.11.2021.

von Batterien benötigt werden und von denen einige in der EU als kritische Rohstoffe eingestuft sind. Dazu gehören Lithium, Graphit, Kobalt und Nickel. Wie ein Auszug aus IRIS zeigt (siehe Abbildung oben) finden sich in Österreich zahlreiche Vorkommen von Lithium und Graphit, welche in derzeit laufenden Projekten weiter untersucht werden. Lithium kommt u.a. im Mineral Spodumen vor, welches als bis zu 40 cm große Kristalle in Pegmatiten auftritt. Im Rahmen der

für die Prospektion verwendet werden kann. Nach dem derzeitigen Kenntnisstand gibt es neben dem bekannten Spodumenpegmatit Vorkommen auf der Weinebene/Koralpe (Kärnten) noch einige weitere Lokalitäten an welchen über einige hundert Meter verfolgbare, Spodumenpegmatitgänge vorhanden sind. Zu nennen wären die Wölzer Tauern (Steiermark), der Millstätter Seenerücken (Kärnten) oder das Defereggental (Osttirol). Graphit ist in

Im Projekt „PotGraF“ werden bei letztgenannten Vorkommen mit geophysikalischen Explorationsmethoden neue Potenzialabschätzungen durchgeführt. Des Weiteren soll die Verwendung von UNFC („United Nations Framework Classification“) angewendet werden, um die Einschätzung der Rohstoffpotentiale zu quantifizieren.

Kontakt: E-Mail: [ralf.schuster@geologie.ac.at](mailto:ralf.schuster@geologie.ac.at)



Blockwerk aus Spodumenpegmatit (linkes oben) und zentimetergroße, tafelige Spodumenkristalle (links unten) vom Talausgang des Defereggentales (Osttirol). Ortsbrust aus Graphit im Bergbau Kaisersberg (Steiermark) (rechts) Fotos: Geologische Bundesanstalt.

## Grünes Wachstum aus dem Green-Tech Valley Graz

*Birgit Harg, Greentech Cluster, Graz*

Dass Klimaschutz und Wirtschaftswachstum Hand in Hand gehen, zeigen die Umwelttechnik-Unternehmen und Forschungseinrichtungen im Green Tech Valley. Steiermark und Kärnten gelten als globaler Technologie-Hotspot für Klimaschutz und Kreislaufwirtschaft mit starker Dynamik: Jedes zehnte Unternehmen will sich verdoppeln. Auch das Klimaschutzministerium stärkt das Green Tech Valley, das international immer mehr an Aufmerksamkeit gewinnt. Die Zukunft grüner Technologien ist „Made in Green Tech Valley“.

250 Unternehmen und Forschungseinrichtungen, darunter zwanzig weltweit führende Technologieanbieter, arbeiten im Süden Österreichs an Lösungen für die grüne Transformation. Das führende Ökosystem steht für geballte Innovationskraft auf den Sektoren Biomasse-, Solar-, Wasserkraft- und Recycling, die weltweit zum Einsatz kommt. Die Energie- und Umwelttechnikbranche im Valley ist mit 24.400 Mitarbeitern und 5,6 Mrd. Euro Umsatz besser



besser durch die Krise gekommen als die Gesamtwirtschaft. Für heuer erwarten die Unternehmen durchschnittlich ein zweistelliges Plus. Der Valley-Exportschlager: Erneuerbare Energietechnologien. Auch die Zahl der Forscherinnen und Forscher wächst kontinuierlich: im Vorjahr waren erstmals mehr als 2.000 Forschende zu verzeichnen. Besonderes Augenmerk wird in der Region unter anderem auch auf den Wertschöpfungskreislauf von Lithium-Ionen-Batterien, angefangen vom Herstellungsprozess bis hin zu Re-Use, Recycling & Safety, gelegt.

Das Valley und seine innovativen Partner-Lösungen gewinnen auch global immer mehr an Größe. Zuletzt drehte der amerikanische TV-Sender CNN am Standort. Die Financial Times und die WirtschaftsWoche Deutschland berichten ebenfalls über die Schlagkraft Österreichs.

Kontakt: [www.greentech.at](http://www.greentech.at)

# Drohnen über uns!

Arnulf Schiller, Geologische Bundesanstalt Österreich

Luftgestützte Gammastrahlen-Spektrometrie ist eine der elegantesten und effektivsten Optionen zur Prospektion mineralischer Rohstoffe. Ziel ist die Gewinnung möglichst unverfälschter Daten mit maximalem Informationsgehalt, um indirekte Information hoher Qualität über Geochemie und Lithologie im Untersuchungsgebiet zu erhalten. Das erfordert sorgfältige Nachbearbeitung und Korrektur der Meßdaten, wobei neben anderen Korrekturen vor allem auch der Einfluß der Vegetationsdecke zu berücksichtigen ist (6–60% Dämpfung). Erfahrungen mit der hubschraubergestützten Gammastrahlen-Spektrometrie der GBA haben gezeigt, daß dies, abhängig vom Vegetationstyp, mehr oder weniger gut funktioniert – z.B. ist Nadelwald besser beherrschbar, Laubwald oder Wiesen und Felder, die eine höhere saisonale Variabilität in der Vegetationsdichte/-aktivität aufweisen, hat man dagegen noch nicht ausreichend im Griff. Durch Einsatz von leichten, mit einer Drohne (Synonym: UAV) bewegten Sensoren (Radiometrie, Infrarot-Hyper/Multispektralsensoren, Lidar und RGB-Sensoren/Photogrammetrie) sollen in ausgewählten Gebieten simultan zu den Strahlungsmessungen Daten über Gammastrahlung, Vegetationshöhe und -dichte, und Topographie gesammelt werden. Vergleichsmessungen am Boden erfolgen mit demselben Detektor, bzw. mit der GBA-eigenen Bodenradiometrie. In Zusammenarbeit mit der Universität Salzburg werden an Bodenproben Laboruntersuchungen durchführt (ground truth). Vegetationsbestand und Wassergehalt werden in Zusammenarbeit mit Experten der Universität für Bodenkultur erhoben. Aus dem Datenbestand sollen erweiterte Korrekturfaktoren für verschiedene Vegetationstypen und Vegetationsperioden abgeleitet werden. Vergleichsmessungen am Boden erfolgen mit demselben Detektor, bzw. mit der GBA-eigenen Bodenradiometrie. Des weiteren soll eine neue Metho-



Testflug mit einem neuen Prototyp eines elektromagnetischen Empfängers. Dieser misst ein Feld, das von einem nahen Sender ausgestrahlt und durch den Untergrund moduliert wird. Mit der Methode wird es möglich sein, geologische Strukturen, Rohstoffe, Wasser bis in Tiefen von mehreren 10er-Metern zu erkennen. Quelle: <https://www.geologie.ac.at/>

de für die Berücksichtigung starker Topographie entwickelt werden. Damit ist für zukünftige luftgestützte radiometrische Prospektion mineralischer Rohstoffe eine signifikant höhere Datenqualität zu erwarten.

Da Hubschrauberflüge sehr teuer sind, wird eine Sensorplattform auf ein Oktokopter-UAV mit einer Tragkraft von 10 kg adaptiert. Dies ermöglicht einfache und flexible Logistik und Meßplanung für hochauflösende Untersuchungen zum Bruchteil der Kosten für einen Hubschrauber. Das durch geringere Tragkraft der Drohne geringere Detektorvolumen (geringere Zählrate) kann durch exakte Positionierung und Ausrichtung, längere Meßintegrationszeit und niedrigere Flughöhe kompensiert werden. Insbesondere können mit einem solchen System Strahlungsmessungen praktisch auch in der Vegetationsschicht durchgeführt werden (zB. vertikale Profile an schmalen Lichtungen durch die Vegetationsschicht) woraus die effektive, höhenabhängige Dämpfung direkt ermittelt werden kann. Fragestellungen, die eine hohe Auflösung, dh. niedrige Flughöhe erfordern, wie Einfluß von Mikrotopographie oder hochauflösende Abbildung des Substrats können mit einem UAV-System mit verhältnismäßig wenig Aufwand genau und schnell untersucht werden (Bewegungsmöglichkeit in der Vegetation, exakt definierbare Positionierung, längere Meßzeiten an einem Ort). Während das primäre Projektziel eine verbesserte Korrektur von Vegetations- und Topographieeinfluß für luftgestützte Gammastrahlen-Spektrometrie im Allgemeinen ist, wäre mit der adaptierten UAV-Meßplattform implizit eine günstige, flexible und innovative Methode für zukünftige Fragestellungen geschaffen, in denen Detailbereiche (einige zig Hektar) mit höherer Auflösung schnell vermessen werden sollen.

Kontakt: [Dr. Arnulf Schiller](mailto:Dr.Arnulf.Schiller)



IFU GMBH  
Privates Institut für Umweltanalysen



UiO : Natural History Museum  
University of Oslo



## Editorial

Redaktion: Wolfgang Reimer, GKZ Freiberg eV  
Internet: <https://greenpeg.eu>  
Kontakt: [contact@greenpeg.eu](mailto:contact@greenpeg.eu)  
Design und Konzept: GKZ Freiberg, Germany  
Veröffentlichungsdatum: November 2021



Funded by the Horizon 2020  
Framework Programme of the  
European Union GAP 869274