Leibniz Online 09/2011
Zeitschrift der Leibniz-Sozietät e. V.
ISSN 1863-3285
http://www.leibniz-sozietaet.de/journal/archive/09_11/Mauritsch.pdf

H.J. Mauritsch

Die Montanwissenschaften im Wandel der Zeit am Beispiel der Steiermark

Vortrag auf dem Kolloquium der Leibniz-Sozietät „Montanwissenschaften – gestern und heute" am 29.10.2010 in Berlin

Einleitung

Zentren der Entwicklung der Montanwissenschaften waren, vor allem in Mitteleuropa, Zentren traditioneller Bergbau– und Hüttenindustrie. Vergleichbar mit dem sächsischen oder slowakischen Erzgebirge, hat der Bergbau in der Steiermark eine lange Tradition und kann, wenn auch auf sehr unterschiedliche Rohstoffe, bis in die Ur- und Frühgeschichte nachgewiesen werden. Ein erster Höhepunkt des Bergbau- und Hüttenwesens war in der Mittleren- und Späteren Bronzezeit in der Kupfer bis nach Skandinavien, Paris und den Vorderen Orient gehandelt wurde. Im Mittelalter und in der frühen Neuzeit erlangte, wegen der großen Bedeutung als Münzmetall, der Silberbergbau große Bedeutung und führte zu lokalem Wohlstand. Prominenteste Beispiele sind Schladming und Oberzeiring (Abb. 1a, Abb. 1b).

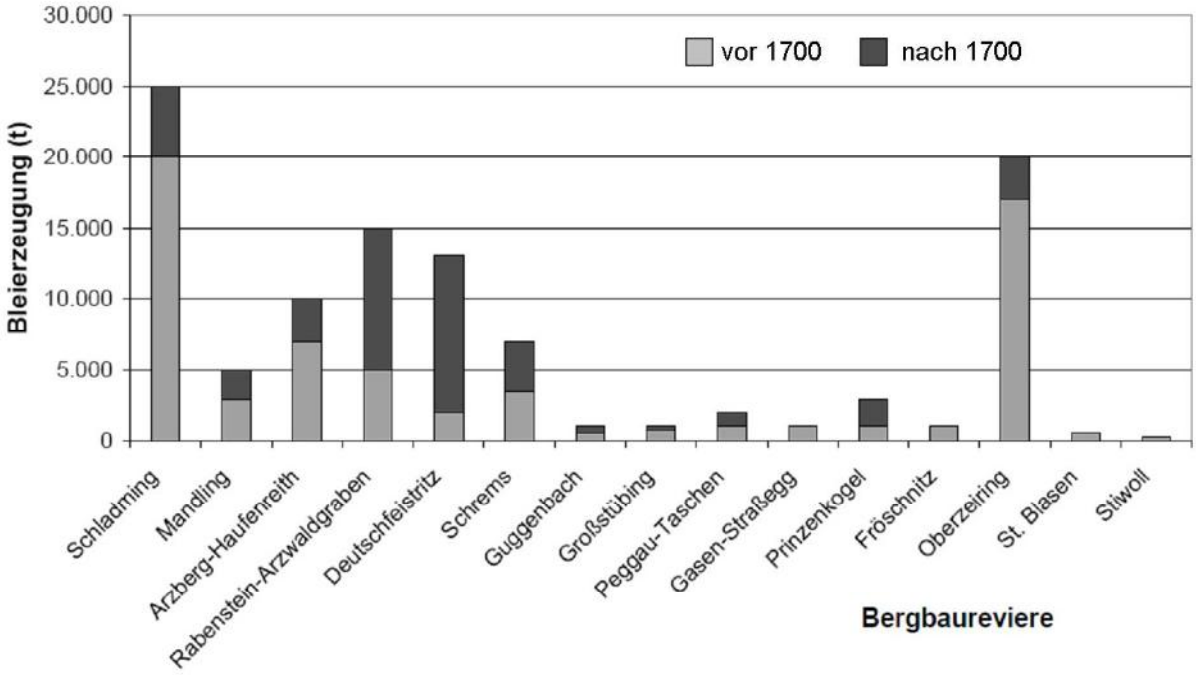

Abb. 1a: Bleiproduktion Steiermark. (Quelle: Proske et al., 2004)

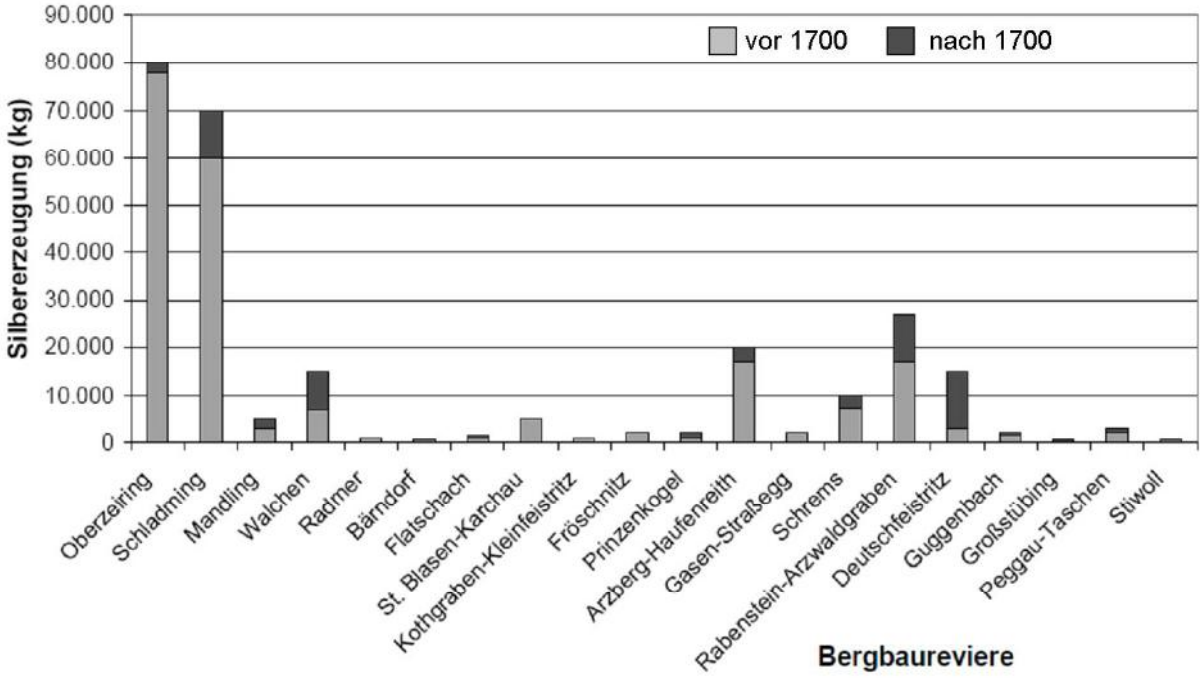

Abb. 1b: Silberproduktion Steiermark. (Quelle: Proske et al., 2004)

Einer Erhebung von Proske (2004) zufolge, können für die Steiermark 691 Bergbaustandorte, davon 365 auf Erze, 231 auf Industrieminerale und 96 auf Energierohstoffe nachgewiesen werden. (Abb. 2) Mit wenigen Ausnahmen sind die Erzvorkommen, sieht man vom Steirischen Erzberg ab, wegen ihrer komplexen geologischen und genetischen Geschichte Kleinlagerstätten (Ebner 2004). Bei den Industrieminerale (Talk, Leukophyllit und Magnesit) gibt es allerdings Lagerstätten, die auch im Weltmaßstab interessant sind.

Abb. 2: Bergbau in der Steiermark – Untergliederung nach Rohstoffen. (Quelle: Proske et al., 2004)

Während im 15. und 16. Jhd. Erfahrungen im Berg- und Hüttenwesen mündlich von Generation zu Generation erfolgte, werden im 16. Jhd. mit dem „Bergbüchlein“ des Freiberger Arztes Rülein von Calw (1505) und vor allem dem Renaissancegelehrten Georgius Agricola mit seinem Hauptwerk „De Re Metallica“(1555) die ersten montanwissenschaftlichen Spuren gelegt. Nach Baumgärtel (1965) ist mit diesen Werken der Beginn der montanwissenschaftlichen Literatur markiert. Ihnen zur Seite muss man aber aus österreichischer Sicht auch Ludwig Lässl (1556) stellen, den Autor des Schwazer Bergbuches (Fettweis 1994).

In den Habsburgischen Kronländern setzt die Entwicklung der Montanwissenschaften mit der Vorlage eines Studienplanes für die bergakademische Ausbildung an der Universität Prag durch Johann Thadäus Anton Peithner ein. Erstmals werden die Grundlagenfächer wie Mathematik, Physik und Chemie sowie die Anlage von Sammlungen und Laboratorien als integrale Bestandteile der Ausbildung, gefordert. 1763 wird J.T.A. Peithner zum Professor an der Universität in Prag ernannt. Mit der Berufung von Nikolaus Josef Jaquin an die Bergschule in Schemnitz (1763) setzt auch hier die Verwissenschaftlichung der Ausbildung im Berg- und Hüttenwesen ein. Die Grundlagenfächer wie Mathematik in der Markscheidekunde sowie Physik und Chemie in der Mineralogie und Geologie sind bester Beleg dafür.

Erwähnt muss an dieser Stelle natürlich auch die von Christoph Traugott Delius geschriebene „Anleitung zu der Bergbaukunst“ 1773 werden.

Montanwissenschaftliche Entwicklung in der Steiermark

Vor diesem Hintergrund beginnt die Entwicklung der Montanwissenschaften in der Steiermark rund 80 Jahre später.

Im ausgehenden 18. und Beginn des 19.Jhd. erschienen die ersten Beschreibungen des Berg- und Hüttenwesens in der Steiermark in den „Metallurgischen Reisen“ von G. Jars 1777, J.J. Ferber 1780, Klinghammer 1788 und C.J.B. Karsten 1821). Der Zeitpunkt einer systematischen Entwicklung ist markiert durch das Wirken zweier großer Persönlichkeiten; Erzherzog Johann von Österreich (Abb. 3) und Peter Tunner, später Ritter von Tunner.

Abb. 3: Erzherzog Johann von Österreich. (Quelle: Bibliothek der Montanuniversität Leoben)

Abb. 4: Peter Ritter von Tunner. (Quelle: Bibliothek der Montanuniversität Leoben)

Erzherzog Johann wird am 20.Jänner 1782 als 13.Kind von Großherzog Leopold, dem späteren Kaiser Leopold II, in Florenz geboren. Nach der für Mitglieder der Herrscherfamilie üblichen Karriere bei Militär und im diplomatischen Dienst, kommt Erzherzog Johann 1807 in die Steiermark. Von Jugend an zeigte er großes Interesse am Militär, vor allem aber an Geschichte, sozialen Fragen und den Naturwissenschaften. Die beiden letztgenannten Interessen lassen ihn zum großen Reformer und Erneuerer der Steiermark werden. Auf seinen Studiereisen durch Europa, vor allem aber durch England, lernt er die enormen Möglichkeiten kennen, die sich durch die Mechanisierung der Industrie und Wirtschaft eröffnen. Basierend auf einer statistischen Erhebung über die sozialen Verhältnisse im Land, leitet er umgehend wirtschaftliche und soziale Reformen ein. Durch Felix Knaffl (1813) und seine Hofmaler Ender, Gauermann, Knapp, Lorber, Ruß und Schnorr von Carolsfeld lässt er in Bild und Text eine Dokumentation über Landschaft und Volksleben anlegen.

Zur Umsetzung seiner Reformen auf dem Gebiet des Bildungswesens gründet er 1811 das Joanneum in Graz als Museum und Lehranstalt, die Landesbibliothek, das Landesarchiv 1817, die Steirische Landwirtschaftgesellschaft 1819, die Steiermärkische Sparkasse 1825 wobei er bei deren Eröffnung unter anderem ausführt: *„Dass mit der Verwirklichung des Sparkassengedankens nicht nur die althergebrachten Mittel des Zwanges und der Bevormundung durch den Staat in der Wirtschaft beseitigt, sondern darüber hinaus auch die Voraussetzungen dafür geschaffen werden, die als Folge der Napoleonischen Kriege dar nieder liegende Wirtschaft wieder aufzurichten und die am Beginn des Maschinen-Zeitalters in unvorstellbarer Armut lebenden weiten Teilen der Bevölkerung aus ihrer sozialen Not heranzuführen“*.

1840 gründet er die Berg- und Hüttenmännische Lehranstalt in Vordernberg, die Wechselseitige Brandschaden Versicherung, die Oberrealschule 1845 und den Historischen Verein für Steiermark 1850. In Musterlandwirtschaften in Pickern und Stainz bemüht er sich, die Bauern von modernen Anbaumethoden und ertragreicheren Sorten zu überzeugen. Er hat ganz offen-

sichtlich die Bedeutung der Urproduktionen bei Rohstoffen und in der Landwirtschaft erkannt, um seine Sozialreformen zu ermöglichen.

1829 setzt er als Besitzer zweier Radwerke die Vordernberger Radmeisterkommunität durch und führt umfassende soziale Reformen ein. Unter seinem maßgebenden Einfluss wird der Erzabbau am Erzberg sowie der Erztransport reorganisiert und modernisiert.

1833 richtet Ezhg. Johann ein Schreiben an die Steirischen Stände, indem er für die Besetzung der Professorenstelle am Hüttenmännischen Institut als Teil des Joanneums Graz, Peter Tunner vorschlägt. Aus diesem Schreiben ein Zitat, das Wertschätzung einerseits und die Erwartungen andererseits deutlich macht:

„Nach meiner Überzeugung schlage ich den Peter Tunner, dermalen Fürst Schwarzenbergischer Verweser des Hammerwerkes Katsch, zu diesem Endzwecke vor. Landeskind, von bestem moralischen Charakter, einer der vorzüglichsten Zöglinge des polytechnischen Institutes in Wien, folglich ausgerüstet mit den erforderlichen wissenschaftlichen Kenntnissen, vollkommen erfahren in der heimischen Eisenmanipulation, da er längere Zeit als Meister auf dem Hammer arbeitete, von guter Körperbeschaffenheit, genügsam, verbindet er alle erforderlichen Eigenschaften, um den Zweck zu erfüllen, welchen wir beabsichtigen müssen“.

Peter Tunner, geboren am 10. Mai 1809 in Deutschfeistritz (Abb. 4) als Sohn des Hammergewerken und späteren Verwesers des Fürst Schwarzenbergischen Hammerwerkes in Turrach, Peter Tunner d.Ä. wächst in dem Umfeld auf, das ihn nachhaltig prägt (Köstler H.J. 2008). In den Schwarzenbergischen Hammerwerken eignet er sich umfangreiche Kenntnisse in der Stahlerzeugung, besonders im Frischverfahren an. Während seiner Ausbildung am Polytechnikum in Wien absolviert er die Gegenstände Höhere Mathematik, Maschinenlehre, Technische Chemie und Vermessungslehre. Daneben besucht er Vorlesungen in Kristallographie und Mineralogie an der Universität Wien. Zurück in der Praxis wird er vorerst Verweser des Hammerwerkes in Mauterndorf und danach in Katsch. Er erwirbt sich als Stahlmetallurge einen weit über die Grenzen hinaus wirkenden Ruf. So ist es natürlich, dass er, nicht zu Unrecht, die Aufmerksamkeit des Landesfürsten erweckt. Am 15. Mai 1835, gerade 26 Jahre alt, wird er zum Professor ernannt. Da die Gebäude der Montanlehranstalt in Vordernberg noch nicht bezugsfertig waren, nützte er die Zeit bis 1840 zu ausgedehnten Studienreisen in die europäischen Zentren der Montanwissenschaften und der Montanindustrie. So konnte er sich über den Stand der Wissenschaften bei Carl Friedrich Plattner in Freiberg (Lötrohrprobierkunde und Probierkunde), bei Ferdinand Reich (Physik und Hüttenchemie), bei Ferdinand Gätzschmann (Bergbaukunde), an der Bergakademie Berlin bei Heinrich Rose und Eilhard Mitschelich (Analytische und Allgemeine Chemie) bei Gustav Rose und Heinrich von Dechen (Mineralogie und Geognosie), an der Bergschule in Falun bei Niels Gabriel Sefström (Metallurgische Chemie) Stockholm bei Jöns Jakob Freiherrn von Berzelius (Chemie) und in London bei Michael Faraday (Physik und Chemie) informieren. Er baut sich also, wie man heute sagt und von jungen Wissenschaftern fordert, ein wissenschaftliches Netzwerk auf, dessen er sich ein Leben lang bediente.

So bestens vorbereitet, übernahm Peter Tunner 1840 die Leitung der Montanlehranstalt in Vordernberg, die aus dem Hauptgebäude (Raithof), der Lehrfrischhütte und dem Markscheidepavillon bestand. Daneben wurden von Peter Tunner eine Bibliothek sowie Sammlungen in Mineralogie und für Modelle von Bergwerksmaschinen, aufgebaut. Also ein sehr ähnliches Konzept wie jenes von Peithner. Als Voraussetzung für das Studium des Berg- und Hüttenwesens in Vordernberg, musste ein Vorkurs an einem Polytechnikum in Graz, Prag, Lemberg oder Wien absolviert werden. Am Joanneum wirkte seit 1812 Carl Friedrich Christian Mohs als Professor für Mineralogie.

Zum praktischen Teil gehörten häufige Besuche bei den Vordernberger Hammerwerken, fast tägliche Arbeiten in der Lehrfrischhütte sowie eine mehrwöchige berg- und/oder hüttenmännisch, geognostische Hauptexkursion. Peter Tunner beginnt aber auch eine kontinuierli-

che Publikationsreihe, die vorerst als Jahrbuch für den innerösterreichischen Berg- und Hüttenmann ab 1841, dann als Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch (1851) und danach als Berg- und Hüttenmännische Monatshefte (BHM) erschienen bzw. bis heute erscheinen. Die politischen Umwälzungen 1848 waren Anlass, die Montanlehranstalt 1849 nach Leoben zu verlegen. Aufgrund der hervorragenden wissenschaftlichen Leistungen der Professoren Tunner, Sprung, Richter und Miller R.v. Hauenfels selbst, aber auch von hervorragenden Absolventen wurde die Montanlehranstalt 1861 in den Rang einer Bergakademie erhoben. Mit der Ernennung von Franz Kuppelwieser, konnte eine Teilung des Hüttenwesens vorgenommen werden, was die Möglichkeiten der Entwicklung der Montanwissenschaften in Leoben wesentlich erweiterte. Wissenschaftliche Arbeitsgebiete waren unter anderem „der Bessemerprozess“, die Abscheidung von Phosphor beim Bessemern, die Entphosphorung beim Thomasverfahren, über den basischen Bessemerprozess sowie Studien über den Einfluss der Entphosphorung des Roheisens auf die Entwicklung der Eisenindustrie. Diese engen Kontakte zur Montanindustrie, sind bis heute ein Selbstverständnis von Leoben geblieben. 1883 erfolgte die Inbetriebnahme des neuen Akademiegebäudes in der Peter Tunnerstrasse (Abb. 5), wodurch sich die Möglichkeiten der Lehrkanzeln für Chemie, Mineralogie, Geognosie und Paläontologie entscheidend verbesserten.

Die Geognosie, wie sie von Abraham Gottlob Werner ab 1786 in Freiberg gelehrt wurde, wurde an der Bergakademie in Leoben mit starkem Bezug zur Lagerstättenbildung und damit zum Bergwesen entwickelt. Von Peter Tunner bis in unsere Tage ist die enge Beziehung von Geowissenschaften und Bergbauwissenschaften, aus sachlicher und fachlicher Selbstverständlichkeit, erhalten geblieben.

1890, also zum 50 jährigen Jubiläum, versammelten sich 300 Absolventen in Leoben, um ihre Professoren, allen voran Peter Tunner hochleben zu lassen. Dies und die eingelangten Glückwünsche aus der ganzen Welt bezeugten die hohe Wertschätzung, die sich die Bergakademie durch hervorragende wissenschaftliche Leistungen sowie der sehr erfolgreichen Ausbildung von Montanisten erworben hatte.

Seit 1840 wurde unter wesentlicher Einflussnahme Peter Tunners, die systematische Weiterentwicklung der Hüttenprozesse von der Frischtechnik über die Gichtgasanalyse, das Puddelverfahren, die Erzröstung, das Bessemer- und Tomasverfahren bis zur Massenstahlerzeugung, eingeleitet, die bis heute eine höchst erfolgreiche Branche der Montanwirtschaft und Montanwissenschaft geblieben ist. Diese Entwicklungen konnten einerseits auf der Basis gediegener Grundlagen aber auch auf der Basis einer intensiven Rückkoppelung mit der Industrie erreicht werden.

An dieser Stelle ist nun die Frage nach dem Beginn der Entwicklung der Montanwissenschaften in der Steiermark zu diskutieren. Nach der Definition von Guntau (1984) sind vier Phasen festzuhalten; die Vorgeschichte, die Disziplinenbildung, die Konsolidierung und die moderne Disziplinenentwicklung. Wagenbreth (1981) stellt drei Kriterien in den Vordergrund; die Systembildung, die Theorie der Grundlagen und die Institutionalisierung. Er kommt dabei zum Schluss, dass die Systematisierung für den Zeitpunkt der Wissenschaftsbildung entscheidend ist. Nach Fettweis (1990) sind diese Kriterien zu ergänzen mit der Forderung nach einem systematischen Schrifttum. Gemessen an diesen Kriterien kann Peter Tunner ohne Einschränkung als Begründer der Montanwissenschaften in der Steiermark bezeichnet werden. Soweit zum Beginn der Entwicklung der Montanwissenschaften in der Steiermark.

Die weitere Entwicklung der Bergakademie, als Trägerin der Montanwissenschaften, führte 1904 zur Gleichstellung mit den anderen Technischen Hochschulen als Montanistische Hochschule und erhielt 1906 das Promotionsrecht. Mit dem Hochschulorganisationsgesetz 1975 wurde der Name der Hochschule in Montanuniversität Leoben geändert.

Seit 2003 wurde die Montanuniversität im Sinne des Bolognaprozesses, auf das dreiteilige Studium, Bachelor, Master/Diplomingenieur und Doktorat, umgestellt. Die neun Studienrich-

tungen, mit zahlreichen Wahlfachgruppen, orientieren sich entlang der Wertschöpfungskette vom Rohstoff über den Werkstoff zur Wiederverwendung und Entsorgung. (Abb. 5)

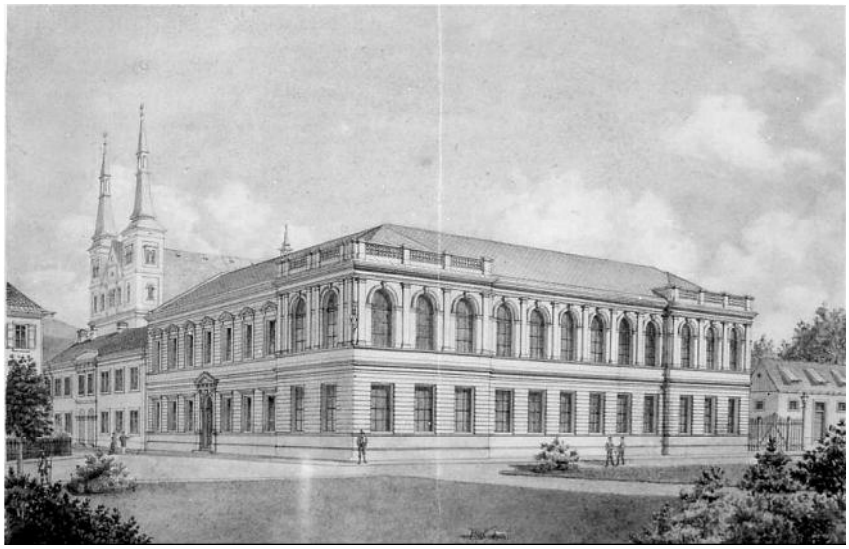

Abb. 5: Peter Tunner Gebäude. (Quelle: Bibliothek der Montanuniversität Leoben)

Neben den gesetzlichen Änderungen an der Universität als zentrale Trägerin der Montanwissenschaften, hat sich aber auch die gesamte Marktsituation in Industrie und Wirtschaft, national und international, dramatisch verändert. Im Bereich Rohstoff und Energie kann diese Änderung auf nationaler Ebene, aus der Entwicklung des Bruttoinlandsproduktes zwischen 1962 und 2010 ersehen werden. (Abb. 6)

Abb. 6: Die Studienrichtungen der Montanuniversität Leoben entlang der Wertschöpfungskette. (Quelle: Montanuniversität Leoben)

Das heißt, die Abhängigkeit von ausländischen Märkten nimmt zu. Dies aber vor dem Hintergrund, dass einerseits eine Verdichtung auf einige wenige Lieferanten (Abb. 7) zu beobachten ist und andererseits die politische Lage in vielen potentiellen Lieferländern zunehmend unsicherer wird. (Abb. 8)

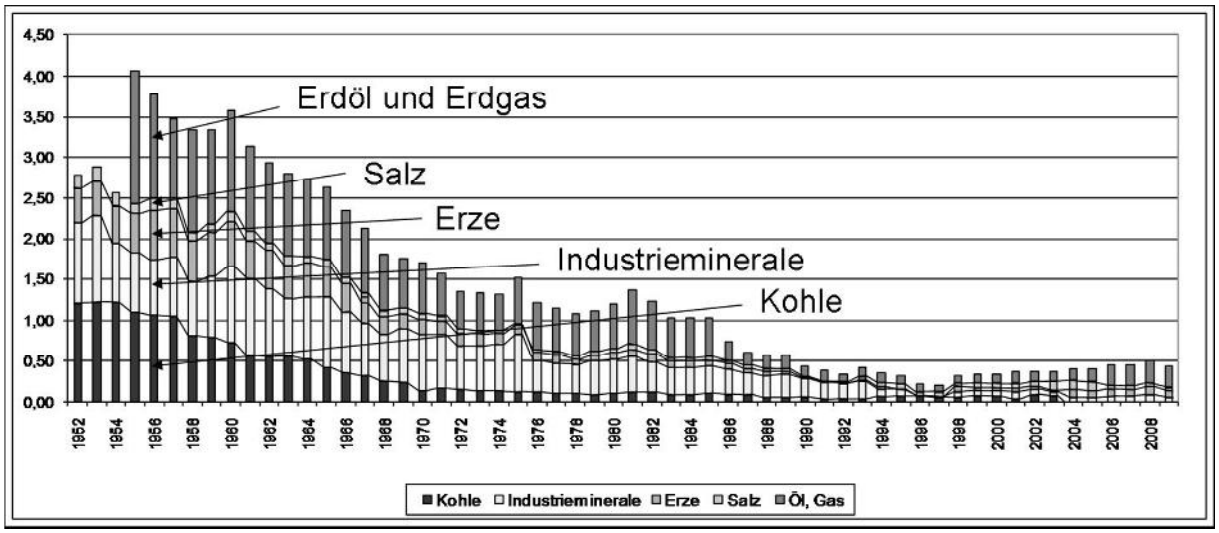

Abb. 7: Anteil des Bergbaus am Bruttoinlandsprodukt. (Quelle: BMWFJ-IV/7a)

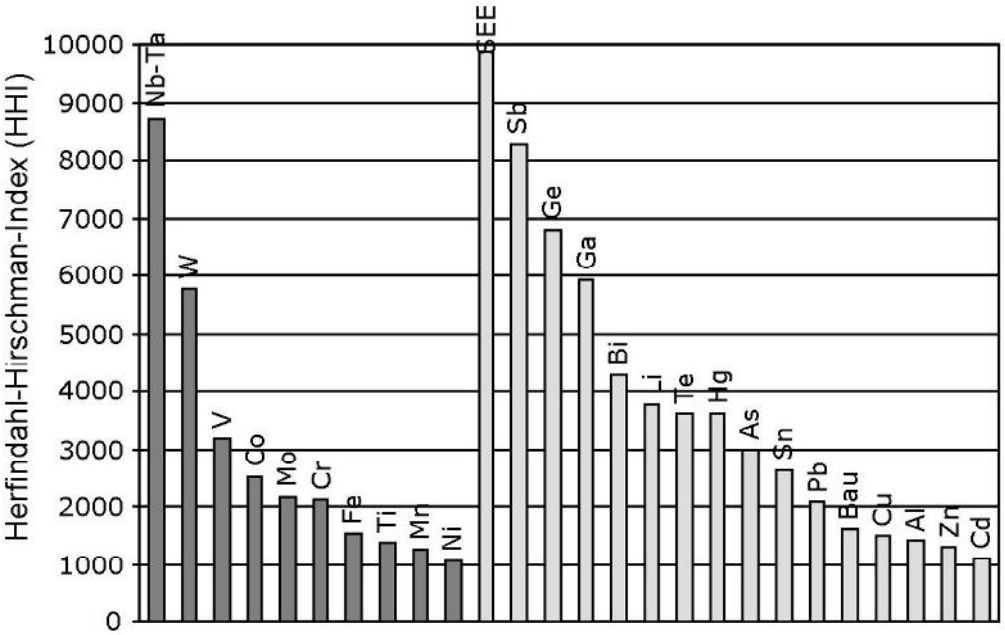

Abb. 8: Herfindahl-Hirschman-Index (HHI) der Erze des Eisens und der Stahlveredler sowie der Nichteisenmetalle. (Quelle: Der österreichische Rohstoffplan)

Als nationale Konsequenz daraus und ausgelöst durch die erste Energiekrise am Anfang der siebziger Jahre wurde in der Steiermark 1976 ein Landesrohstoffplan vorgelegt, der eine Rohstoffinventur des Landes vorsah. Eine Arbeitsgruppe von Wissenschaftern der Montanuniversität, des Joanneums sowie der Grazer Universitäten, später die „Vereinigung für Angewandte Lagerstättenforschung Leoben (VALL)“, führten diese Inventur durch. Die angelegten Archive werden zurzeit digitalisiert und mit anderen Archiven in eine Datenbank eingebracht. Zu

diesen Archiven gehören: das VALL Archiv mit geophysikalischen, geologischen, geochemischen und aufbereitungstechnischen Ergebnissen zu Einzelvorkommen, die Lagerstättensammlungen am Joanneum, die Naturraumpotentialkartierung des Landes, die Erhebung über die abfallwirtschaftlichen Anforderungen an den Bergbau, das Friedrich Archiv über Lagerstätten, der Bergbau-/ Haldenkataster, die Digitale Geologische Karte der Steiermark, die Metallogenetische Karte Österreichs, der Österreichische Rohstoffplan und das Bohrkern Archiv. 2010 wurde der Österreichische Rohstoffplan fertig gestellt. Im Rahmen dieses Planes wurde von der Geologischen Bundesanstalt erstmals eine vollständige Rohstoffinventur für Österreich erstellt, um eine langfristige Standortsicherung der Unternehmen und damit eine gesicherte Rohstoffversorgung zu gewährleisten. Das Ergebnis dieser Erhebung steht den Behörden zur Verfügung und muss in künftige Entscheidungen der Raumordnungsbehörden Eingang finden, um die Versorgung bei Baurohstoffen wie Sand und Kies für 50 Jahre und von Hartgestein für 100 Jahre zu sichern.

Die gegenwärtige Situation wird durch ein paar Zahlen aufgezeigt. So stehen einem Flächenverlust (2008) 36.96 % durch Schutz- und Schongebiete, ein Flächenbedarf von 1.20% für Forststraßen und nur 0.14 – 0.2% für Kiessande für 50 Jahre, gegenüber. Täglich gehen ca. 20 ha von Flächen mit vorwiegend Baurohstoffen durch Umwidmung in Bauland oder den Güterwegebau verloren.

Ein Beispiel aus der Umgebung von Salzburg demonstriert die Probleme, die sich aus dem Konflikt verschiedener Raumnutzungen ergeben können. (Abb. 9a,b,c)

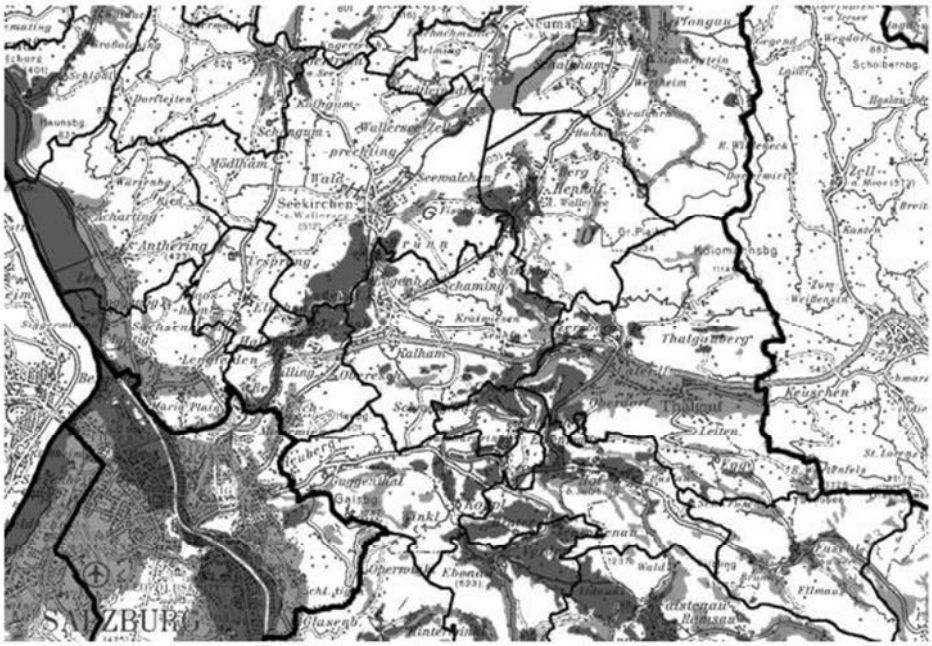

Abb. 9a: Nutzbare Vorkommen Kiessande – nutzbare Qualitäten. (Quelle: Weber, L.: Der Wettlauf um Rohstoffe II, Wien 2004)

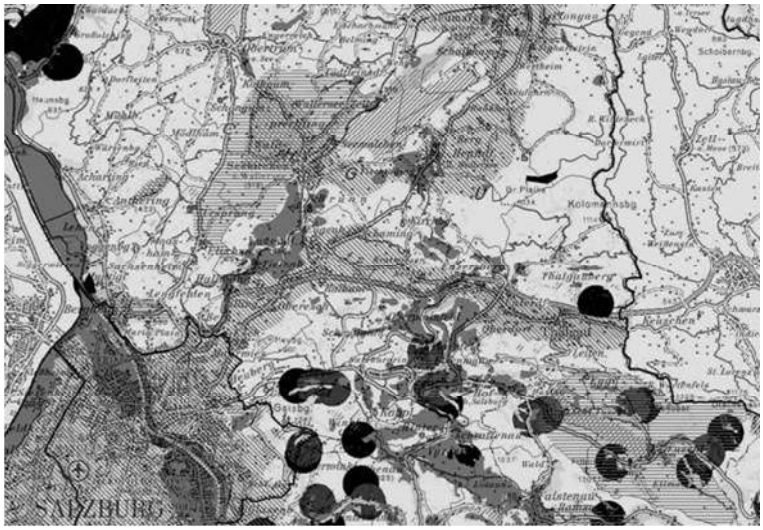

Abb. 9b: Nutzbare Vorkommen aller mineralischen Rohstoffe. Konfliktzonen: Naturschutz / Wasser / Forst. (Quelle: Weber, L.: Der Wettlauf um Rohstoffe II, Wien 2004)

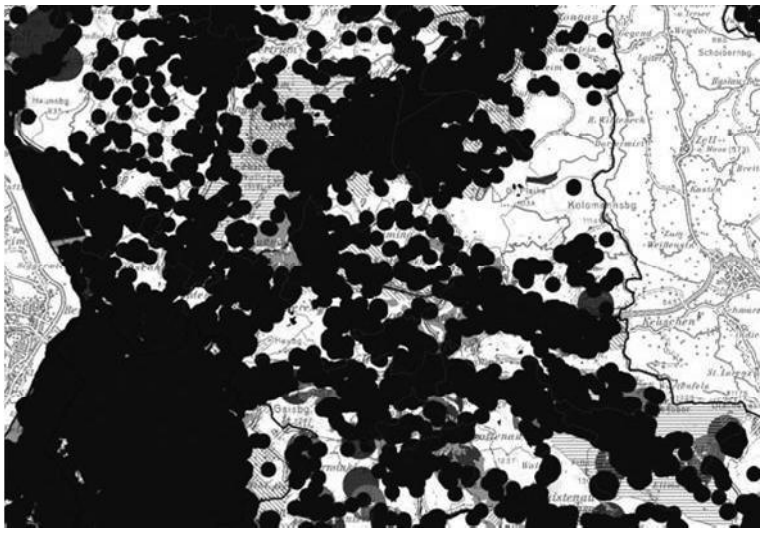

Abb. 9c: Nutzbare Vorkommen aller mineralischer Rohstoffe. Konfliktzonen: Naturschutz / Wasser / Forst - Nutzungsunvereinbarkeit. (Quelle: Weber, L.: Der Wettlauf um Rohstoffe II, Wien 2004)

Der Österreichische Rohstoffplan, der vom BMWFJ und Wissenschaftern der Montanuniversität ausgearbeitet wurde, wurde von der Europäischen Kommission als „Best – Practice“ bezeichnet und wird nach Auffassung der Autoren als Generationenvertrag verstanden.

Wichtige Voraussetzungen zur Erfüllung dieses Vertrages ist allerdings eine bessere Ressourceneffizienz. Darunter wird im Österreichischen Rohstoffplan die optimale Nutzung der Lagerstätte, möglichst vollständige Nutzung des Lagerstätteninhaltes bei Gewinnung und Verhüttung sowie ein sparsamer Umgang mit der Oberfläche verstanden. Dazu kommt der raumordnerischer Lagerstättenschutz der die raumordnerische Sicherung von Rohstoffvorkommen bei Minimierung des Flächenbedarfes und Minimierung der Transportwege sichert.

Als wichtige Maßnahme zur Rohstoffsicherung, die nahezu alle Disziplinen der Montanwissenschaften fordert, ist die effizientere Nutzung von Materialien durch die Entwicklung recyclingfreundlicher Produkte und dies möglichst mit Rohstoff sparenden Verfahren.

Ein wichtiges Feld für wissenschaftliche Forschungen ist der Bereich der Sekundärrohstoffe, worunter man die Metall- und Baurohstoffe versteht, die in urbanen Bereichen unseres

Lebensraumes gebunden sind. Im Österreichischen Rohstoffplan werden Mengen ausgewiesen, die die Dringlichkeit dieser Forschungen verdeutlicht. So werden für Eisen in Österreich 35 Mio t in Gebäuden, Fahrzeugen und Netzwerken angenommen. Davon allein in Wien 20 Mio t plus 2 Mio t auf Deponien. Das entspricht 50 Jahresproduktionen des Steirischen Erzberges. Bei Kupfer werden 1.6 Mio t in Gebäuden und Netzwerken angenommen, was 600 Jahresproduktionen von Mühlbach am Hochkönig entspricht.

Die Bleirohre von Wien würden genügen, um 1.6 Millionen Bleiakkus herzustellen.

Ein Langzeitproblem, das aber im Zuge der Unterschutzstellung von Grundwasservorkommen von großer Bedeutung ist, ist die Erhebung des Gefahrenpotentials alter Bergbau- und Hüttenhalden (Abb.10).

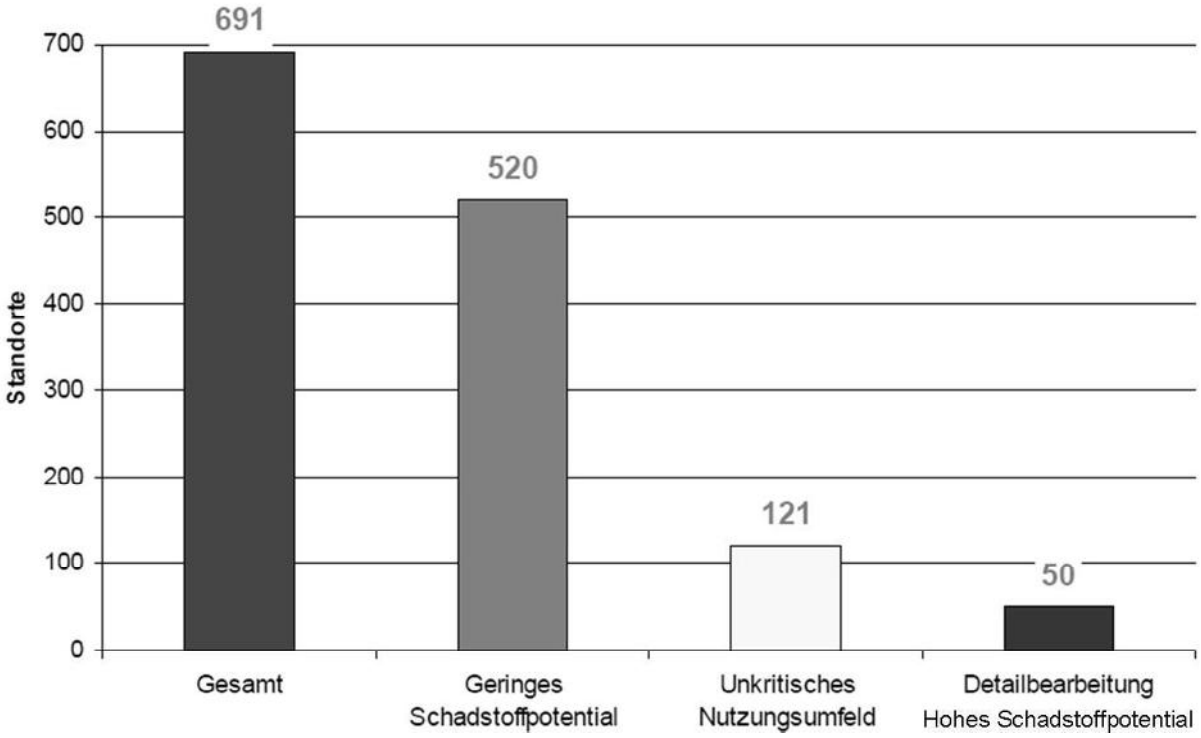

Abb. 10: Ergebnisse zur Bewertung des Gefahrenpotentiales von Bergbauhalden. (Quelle: Proske et al., 2004)

Aus der chemischen Bindung der Metalle bzw. Schwermetalle und der damit gegebenen Löslichkeit, leitet sich das Gefahrenpotential, vor allem in karbonatarmen Gebieten, ab. Im Zusammenhang mit den Bergbau- und Hüttenhalden muss auch auf ihre Standfestigkeit sowie Stand der Rekultivierung hingewiesen werden, die ebenso zum Forschungsbereich der Montanwissenschaften gehören. Diese wenigen Beispiele zeigen aber sehr deutlich, dass nur eine entsprechende fachliche Erweiterung, vor allem im Grundlagenbereich der Montanwissenschaften, den Anforderungen der Wirtschaft und Industrie von heute genügen kann.

Die neun Studienrichtungen mit ihren Wahlfachgruppen erfuhren in den letzten Jahren durch wirtschaftliche und politische Zwänge so manche Änderung, stellen aber, wie die internationalen Rankings der Montanuniversität beweisen, eine zeitgemäße und mit der Industrie akkordierte Ausbildung sicher. (Abb. 11)

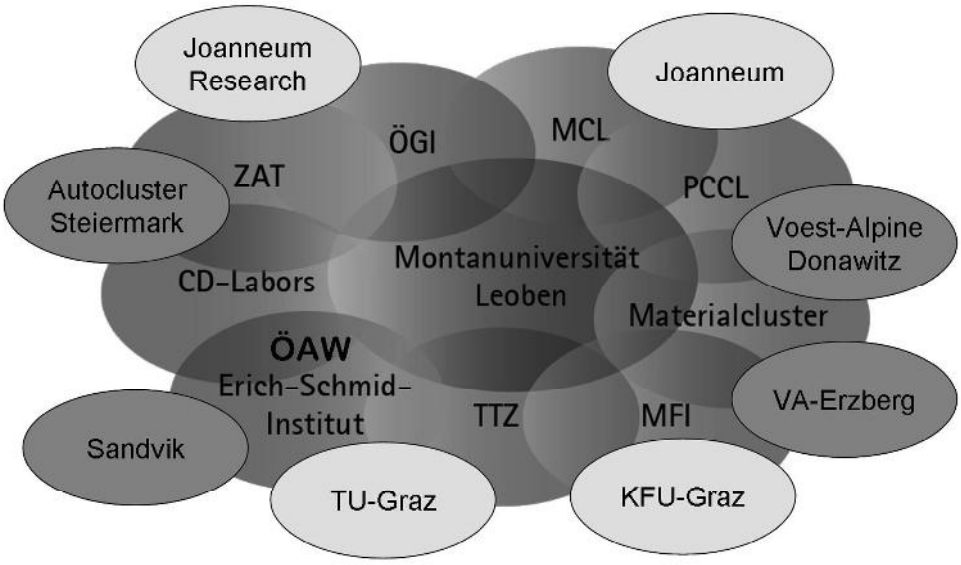

Abb. 11: Montanwissenschaftlicher Forschungsverbund. ZAT – Zentrum für Angewandte Technologie Leoben GmbH (spin off's), ÖGI – Österreichisches Gießereiinstitut, MCL – Material Cluster Leoben, PCCL – Polymer Competence Center Leoben, MCS – Materialcluster Styria, MFI – Montanuniversität Forschung und Infrastruktur GmbH, TTZ – Technologietransferzentrum, ÖAW-Erich Schmid Institut – Institut für Festkörperphysik, CD-Labors – Christian Doppler Forschungslabors. (Quelle: Montanuniversität Leoben)

Der Verbund mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen und an die Universität angedockte Kompetenzzentren, führte zu einer Vervielfachung von Grundlagenforschungsthemen, vom Nano- bis zum Makrobereich der Rohstoff- und Materialforschung. Diese Ausweitung der Grundlagenforschung führte zwangsläufig zur neuen Disziplinenbildung innerhalb der Montanwissenschaften.

Da in Abwandlung eines Zitates von G.B. Fettweis, *„der Bergbau nicht eines Mannes Sache sei"* muss man heute auch akzeptieren, dass die weitere Entwicklung der Montanwissenschaften nicht einer Universität Sache sein kann. Die globale Vernetzung in Lehre, Forschung und damit auch Wissenschaft, ist eine Voraussetzung um die Herausforderungen unserer Zeit meistern zu können. (Abb.12) Dazu leisten im Bereich der Lehre die internationalen „joint study programs" mit der Ecole de Mines, der Royale School of Mines, der Camburn School of Mines oder der Colorado School of Mines einen entscheidenden Beitrag. Diese genannten Institutionen stehen nur stellvertretend für eine große Anzahl von Kooperationsabkommen in allen Disziplinen der Montanwissenschaften.

Um allen gegenwärtigen aber auch abschätzbaren zukünftigen Herausforderungen im Universitätsbereich entsprechen zu können, wurde die Struktur der Montanuniversität Leoben neu festgelegt. Sechs Schwerpunktbereiche sind durch sogenannte Querschnittsfächer verbunden und räumlich im Universitätscampus in eigenen, spezifisch adaptierten Gebäuden untergebracht. Dadurch sollte eine effiziente Nutzung aller Universitätsressourcen möglich sein. (Abb. 12)

Abb. 12: Die Montanwissenschaften in Leoben 2010. (Quelle: Montanuniversität Leoben)

Wenn heute auch in vielen Bereichen der Montanwissenschaften eine Trennung von Montan- Geo- Werkstoff- oder Materialwissenschaften schwierig geworden ist vereint alle das Bewusstsein, von der Natur Rohstoffe zur Verfügung zu haben, die nicht erneuerbar und standortsbezogen sind und vom Beginn des Wertschöpfungskreislaufes an mit größter Sorgsamkeit zu behandeln sind. In diese Sorgsamkeit sind heute aber auch die „Sekundärrohstoffe“ einzubeziehen. Die politische Umsetzung dieses Bewusstseins wird allerdings noch viel Aufklärungsarbeit erfordern.

Adresse des Verfassers: hermann.mauritsch@unileoben.ac.at