

**Zusammenfassung der Vorträge des
Symposiums "Neue Rohstoffe für
neue Technologien"**

von

Günter B. Fettweiß

Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten;
Grundlagen der Rohstoffversorgung, Heft 9,
Neue Rohstoffe für neue Technologien - Symposium in Wien
am 21. und 22. März 1988, Wien 1988.

Zusammenfassung der Vorträge des Symposiums "Neue Rohstoffe für neue Technologien"

G.B. Fettweis (1)

Wir haben uns anderthalb Tage mit dem Thema: Neue Rohstoffe für neue Technologien befaßt. drei Themengruppen waren vorgegeben:

1. "Perspektiven der Nachfrage und Versorgung" mit drei Vorträgen (Kramer, Weber, Paschen),
2. "Entwicklungstendenzen auf dem Werkstoffsektor" mit vier Vorträgen (Jeglitsch, Krenn für Bauer, Wruß, Lackner für Marr, wobei der letztgenannte Vortrag auch der dritten Themengruppe zugeordnet werden könnte).
3. "Verfahrensentwicklungen; Begleitmaßnahmen" mit vier Vorträgen (Wöbking, Habenicht, Pirkl, Gräf)

Sie werden von mir keine zusammenfassende Wiederholung dessen erwarten, was Sie alle selbst gehört haben, sondern daß ich versuche, ein gewisses Resumé zu ziehen. Dazu will ich zunächst einige wichtige Sachverhalte nennen, die bei diesem Symposium offenkundig geworden sind und deren sich bewußt zu werden mir für den Zweck des Symposiums wichtig zu sein scheint. Der Zweck ist ja, Beiträge zur weiteren Entwicklung zu leisten. Natürlich kann ich meine Aufgabe nur subjektiv und vor allem nur aus dem Augenblick heraus erfüllen; das möchte ich voranstellen.

Wichtige Sachverhalte

Ein erster Sachverhalt, den ich als sehr fruchtbar im Hinblick auf die weitere Entwicklung ansehe, ist darin zu erblicken, daß sich die Vortragenden, die Diskussionsteilnehmer und die Diskussionsleiter aus einem breiten interdisziplinären Kreis zusammensetzten und daß damit ein interdisziplinäres Gespräch begonnen worden ist. Wir haben vom Rohstoffgeologen über den Bergingenieur, den Hütteningenieur als Verfahreningenieur und als Produktforscher, den Verfahreningenieur im allgemeinen Sinn bis zum Werkstoffwissenschaft-

(1) Formal überarbeitete Fassung der auf Tonband aufgenommenen Ausführungen, welche der Verfasser am Ende des Symposiums "Neue Rohstoffe für neue Technologien" am 22. März 1988 in der Akademie der Wissenschaften - Wien vortrug.

ler als Produktforscher und bis zum Ökonomen eigentlich alle präsent gehabt, die unserem Thema in einer besonderen Weise nahe stehen und die damit auch voneinander lernen können.

Damit steht ein zweiter Sachverhalt in Verbindung, den wir uns immer in Erinnerung rufen sollten: Natur und Arbeit sind die beiden einzigen direkten Güterquellen. Das hat nicht nur Marx, sondern das hat vorher - d.h. vor bald 150 Jahren - auch schon der berühmte österreichische Bergmann Otto von Hingenau gesagt. (2) Stoffe der Natur müssen wir uns jedoch zuerst verfügbar machen, um dann durch unsere anschließende Arbeit etwas für uns Nützliches aus ihnen zu gestalten. Entsprechend waren unter den Vortragenden aber auch zwei Gruppen von Leuten vertreten, diejenigen, welche die Naturstoffe bereitstellen, also die Geologen und die Bergleute, und diejenigen, die dann weiterarbeiten, wie die Hüttenleute und die Verfahrenstechniker. Ökonomen lassen sich zu beiden Gruppen zählen.

Damit waren für unser Thema auch zwei Betrachtungsgesichtspunkte vorhanden. Die Abbildung 1 möge das veranschaulichen. Wir haben gesprochen über das Ziel "Neue Rohstoffe für neue Technologien" und über unseren gegenwärtigen Standort im Hinblick auf dieses Ziel. Die Vorträge dazu sind teils von der Rohstoffseite, teils von der Werkstoffseite hergekommen, teils also von der Versorgung, teils vom Bedarf. Zum Teil gingen die beiden Betrachtungsweisen allerdings auch durch die Vorträge hindurch.

Für einen weiteren Sachverhalt will ich ein heute sehr gebräuchliches, dem Segelsport entnommenes Wort verwenden. Wir stehen zweifellos an einer Wende bei unserem Kreuzen, an einer Wende der Rohstoffentwicklung, die durch das Thema angesprochen worden ist.

Die letzte große und entscheidende Wende hatte im Jahr 1972 der Bericht des Club of Rome gebracht. Es gibt kaum eine wirtschaftlich ausgerichtete Prophezeiung, die - gleichgültig wie man zu ihr stehen mag und zu ihrem Gehalt - soviel Folgen auf dem Rohstoffsektor gehabt hat, zumal sie durch Zufall noch zusammenfiel mit der sie unterstützenden Erdölkrise. Dies gilt auch für das Rohstoffgebiet bei uns im Lande. Ich erinnere an die verschiedenen Konzepte für geowissenschaftliche und geotechnische Forschung in Österreich u.ä. die

(2) Vgl. Hingenau, Otto von: Bergwirtschaftslehre, Brünn 1849.

Neue Rohstoffe für neue Technologien

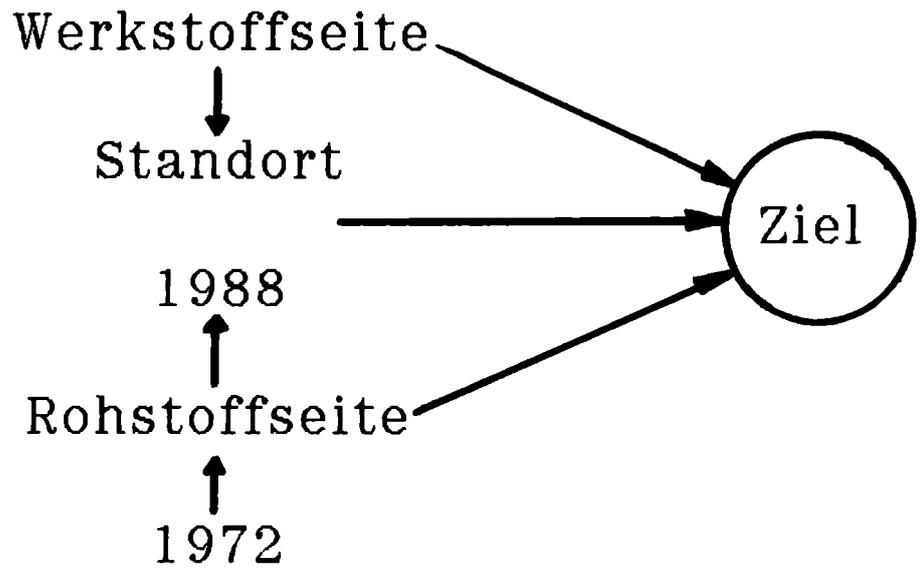


Abb.1.1.:

wir entwickelt haben. (3)

Unser Standort bei der heutigen Wende 1988 ist folglich vorgegeben durch die Fahrt, die seit der letzten Wende gemacht worden ist. Daher mag es nicht verwundern, daß über diese Fahrt und unseren heutigen Standort bei unserer Tagung viel berichtet worden ist, vor allem von den Leuten auf der Rohstoffseite. Fraglos ist es auch erforderlich, den heutigen Standort zu kennen, um neue Ziele ansprechen zu können. Wir müssen alle Erfahrungen nutzen, die wir auf unserem bisherigen Weg gewonnen haben. Viele von ihnen sind unmittelbar auf neue Zielsetzungen übertragbar.

Einschlägig positiven Entwicklungen auf der Rohstoffseite, die in den vergangenen 15 Jahren erzielt werden konnten, waren daher auch die Berichte gewidmet, die wir zum Schluß auf dem Programm hatten.

Im ersten Teil seines Vortrages hat Herr Dr. Pirkl die bemerkenswerten Anstrengungen dargelegt, die in Österreich mit dem Aufwand von mehreren Hundert Millionen Schilling auf dem Gebiet der Basisaufnahmen unternommen worden sind: Geophysik, Geochemie, geologische Landesaufnahme, ich brauche das jetzt nicht zu wiederholen. Ausdrücklich sei jedoch auf folgendes verwiesen. Man darf nicht erwarten, daß aus den genannten Untersuchungen nun unbedingt und sofort konkrete bergbauliche Ergebnisse erwachsen. Die Sachlage entspricht vielmehr derjenigen der Grundlagenforschung überhaupt; der Wert solcher Untersuchungen zeigt sich oft erst nach Jahrzehnten. Dies gilt übrigens vielfach auch bei angewandter Forschung; man möge an die Mondfahrt denken, deren Sekundärfolgen wahrscheinlich viel bedeutsamer sind als die Tatsache, daß ein Mensch auf dem Mond spazieren gehen konnte. Der Vortrag von Herrn Dr. Gräf enthält eine außerordentlich aufschlußreiche Darstellung der Kenntnisse, die wir seit 1972 auf den Gebieten der Erfassung des Naturraumpotentials, der Rohstoffinventur und der Um-

(3) Siehe insbesondere: Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung: Konzept für die geowissenschaftliche und geotechnische Forschung in Österreich, Wien 1973; Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung: Österreichisches Energieforschungskonzept, Wien 1975; Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung: Konzept für die Braunkohlenforschung in Österreich, Wien 1977; Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung: Konzept für Rohstoffforschung in Österreich, Wien 1981; Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie: Konzept für die Versorgung Österreichs mit mineralischen Roh- und Grundstoffen, Wien 1981.

weltberücksichtigung im Hinblick auf die Schaffung objektiver Entscheidungsgrundlagen in Problemsituationen gewonnen haben.

Sehr Wichtiges zur Standortbestimmung haben wir desweiteren aus den verfahrenstechnischen Vorträgen gelernt. Die seinerzeitige Prophezeiung des Club of Rome über die Verfügbarkeit mineralischer Rohstoffe war ja nicht zuletzt deswegen falsch, weil sie den menschlichen Geist nicht ins Kalkül gezogen hat, weil sie die technischen Entwicklungen unberücksichtigt ließ, die in Wirklichkeit ganz maßgeblich die Verfügbarkeit von Rohstoffen bestimmen. Ich nenne zur Bergtechnik den Vortrag von Dr. Habenicht. Ein ähnlicher Vortrag hätte lauten können: "Von der Schaufel zum Schaufellader"; wir haben vor einem Vierteljahrhundert ja noch geschaufelt und jetzt haben wir ferngesteuerte Schaufellader. Aus den Darlegungen von Herrn Dr. Wöbking und denjenigen, die Prof. Marr durch seinen Mitarbeiter Dr. Lackner zum Vortrag gebracht hat, ging nicht zuletzt die Fülle von weiteren technischen Möglichkeiten hervor. Man rufe sich nur die zahlreichen Einflußgrößen in Erinnerung, die von Dr. Wöbking als Ansatzpunkte für die Verbesserung des Ausbringens genannt worden sind.

Alle diese Darstellungen, darunter im weiteren Sinne auch der ungarische Diskussionsvortrag, unterstreichen, was ich eben schon angesprochen habe. Die technischen Möglichkeiten bestimmen weitaus mehr die wirtschaftliche Verfügbarkeit mineralischer Rohstoffe als die schiere Substanz. Wir selbst leiden zur Zeit darunter u.a. mit unserem schönen Lithium-Vorkommen auf der Koralpe; die Technik hat bisher unbauwürdige, Lithium-führende Salzsolen (Brines) in Bolivien und Chile nutzbar und wirtschaftlicher werden lassen. Im Prinzip ist dieser Sachverhalt aber auch positiv für uns und für Vorkommen in unserem Lande zu bewerten und entsprechend in unserem Bewußtsein zu verankern. Durch technische Entwicklungen werden geringwertige Vorkommen verfügbar gemacht, an die früher niemand gedacht hat. Die Zukunft hält noch eine Fülle einschlägiger Möglichkeiten für uns bereit. Wir werden u.a. auch im Bergbau als nächstes die Automatisierung zahlreicher Vorgänge und dann die Optimierung dieser Automatisierung erleben, wir werden bei den Verfahren selbst noch gewaltige Entwicklungen vor uns haben, jedenfalls die Jüngeren unter uns.

Zur Standortbestimmung gehört demzufolge auch die Erkenntnis, daß die Prophezeiung des Jahres 1972 falsch war. Dies gilt im übrigen aus den Gründen, die ich eben genannt habe ebenso wie aus Gründen der geologischen Existenz von Rohstoffen in der Erdkruste. Dr. Weber hat darüber berichtet und Prof. Paschen im ersten Teil

seines Vortrages: Die Vorkommen mineralischer Rohstoffe dieser Welt sind von der Substanz her gesehen - und mit Ausnahme der fossilen Brennstoffe - praktisch unerschöpflich. Sie unterscheiden sich lediglich im Hinblick auf die Kosten für ihre Bereitstellung.

Ich möchte die persönliche Bemerkung nicht zurückhalten, daß ich die einschlägigen Feststellungen mit Genugtuung zur Kenntnis genommen habe. In einem öffentlichen Seminar in Leoben bin ich schon ein Jahr nach dem Bericht des Club of Rome zum selben Ergebnis gelangt, nachdem mir die Computerdurchläufe bekannt geworden waren, auf denen dieser Bericht beruhte. (4) Und auch bei anderen Gelegenheiten, darunter bei einer öffentlichen Veranstaltung der Akademie vor acht Jahren in diesem Hause habe ich das Gleiche gesagt. (5)

Zur Standortbestimmung gehört folglich auch die Feststellung, daß es in erster Linie die ehernen Gesetze des Marktes - also des Wettbewerbes - sind und damit Kosten und Erlöse, nach denen sich die Produktion von und die Versorgung mit mineralischen Rohstoffen richtet. Der Markt wird maßgeblich durch technische Entwicklungen bestimmt. Die schiere Existenz von Rohstoffen in der Erdkruste ist hierbei eine notwendige, aber keine hinreichende Grundlage.

Eine Schlüsselstellung bei unserer Standortbestimmung nahm der Vortrag von Dr. Kramer ein. Seine Ausführungen bestätigten zunächst die Problematik aller Prophezeiungen bzw. Prognosen. Die Überkapazitäten bei der Roh- und Grundstoffproduktion, die er als unser heutiges Problem erörterte, stellen ja gerade das Gegenteil von dem dar, was vor 15 Jahren erwartet worden ist. Zwar ist es besser, Prognosen anzustellen als darauf zu verzichten; ebenso notwendig ist aber auch eine kritische Distanz zu den Voraussagen.

Das Problem der Überkapazitäten hat Dr. Kramer am Beispiel der Stahlindustrie in unserem Land und ihrer Schwierigkeiten erläutert. Wie er darlegt, darf man bei den einschlägigen Schlußfolgerungen

(4) Fettweis, G.B.: Seminar über das Buch "Die Grenzen des Wachstums" am 12., 13. und 14. 3. 1973 im Rahmen des Arbeitskreises "Pläne zum Überleben" der Katholischen Hochschulgemeinde Leoben.

(5) Fettweis, G.B.: Bergmännische Gesichtspunkte zur Rohstoffversorgung, in: Österreichische Akademie der Wissenschaften, Rohstoffe und Energie in Österreich - Beispiele für Möglichkeiten und Grenzen, Wien 1981. Vgl. ferner u.a.: G.B. Fettweis: Zu den Vorräten von Kernbrennstoffen und fossilen Brennstoffen, in: Österreich Dokumentation Kernenergie Band 2, Herausgegeben vom Bundespressdienst Wien 1977, S. 19-31.

aber auch jetzt nicht übertreiben; Stahlindustrie wird es sehr wohl auch weiterhin in Österreich geben. Allgemein gilt für die Grundstoffherzeugung in den Industrieländern, daß zwar gewisse Einschränkungen nötig, aber andererseits auch weiterhin durchaus Chancen für entsprechende Produktionen vorhanden sind. Dr. Kramer hat die verschiedenen Voraussetzungen dafür wie folgt genannt: Nähe zum Markt (=Wettbewerbsvorteil), Erfordernis einer hohen Qualifikation der Arbeitskräfte, Erfordernis von viel Software-Entwicklung sowie ein spezifischer Schutz durch ausreichende Rohstoffbasis, Transportkostenvorteile und Handelspolitik.

Als Bergmann möchte ich den letzten Gesichtspunkt unterstreichen und für die Bergbauproduktion noch einen Punkt hinzufügen. Das ist die geologische begründete Gunst von Lagerstätten. Für diese Gunst ist es gleichgültig - oder fast gleichgültig -, wo auf diesem Globus die Lagerstätten existieren. Wir haben ja auch in Österreich eine entsprechendes Beispiel in den letzten Jahrzehnten mit Mittersill gehabt. Und wenn wir die südamerikanischen Brines hätten und dort lägen unsere Spodumenvorkommen, so würden wir die Brines für die Lithium-Erzeugung abbauen. Daß es in ähnlichen Zusammenhängen durchaus noch Möglichkeiten gibt, ist auch bei unserer Tagung zum Ausdruck gekommen; wir haben auch in Österreich die Erdkruste teilweise erst angekratzt.

Ausdrücklich hat Dr. Kramer also auf die Chancen hingewiesen, die sehr wohl in unserem Umfeld existieren. Besonders hat er aber auch mehrfach die faszinierenden Möglichkeiten angeführt, die sich neuerdings aus den modernen Werkstoffen und aus den neuen Technologien ergeben. Als Vermutungen über die Mengenzunahme bei keramischen Werkstoffen und Verbundwerkstoffen bis zum Jahre 2000 nannte er eine Spanne zwischen dem 6-fachen und 30-fachen des heutigen Verbrauchs.

Allerdings hat er auch darauf verwiesen, daß wir "bedauerlicherweise" wirklich verlässliche Daten über diese Entwicklung bisher kaum besitzen. Dasselbe haben wir auch aus unseren einschlägigen Vorträgen gelernt. Viele von uns - ich will mich nicht ausnehmen - sind in der Hoffnung hergekommen, nun zu erfahren, welche neuen Rohstoffe wir brauchen und daher auch suchen sollen. Wir waren uns nicht ausreichend bewußt, daß wir eigentlich erst am Beginn eines Lernprozesses stehen und daß ein Symposium wie das unsere nicht plötzlich alle diesbezüglichen "Welträtsel" lösen kann.

Dies gilt aus mehreren Gründen. Zum ersten kommen die Fachleute der Werkstoffseite, die hier gesprochen haben, aus einer ganz ande-

ren Denkschule als diejenigen der Rohstoffseite. Beide Gruppen schauen vor allem auf ihre jeweiligen Hauptprobleme (Natur und Arbeit) und müssen sich offensichtlich erst daran gewöhnen, im Hinblick auf das Tagungsthema miteinander zu diskutieren. Eine zweite Tatsache ist es, daß natürlich die Zukunft überhaupt und prinzipiell unvorhersehbar ist; siehe unsere Erfahrung seit 1972. Zum dritten sind wir ja auch erst mit unserer Wende beschäftigt und können noch nicht wieder in voller Fahrt sein, um bei der Seglersprache zu bleiben. Zu hoch geschraubte Hoffnungen waren daher gar nicht erfüllbar.

Stellt man jedoch, wie man zu sagen pflegt, den "Erwartungshorizont" nicht zu hoch ein, dann haben wir einen ganz beachtlichen Lernprozeß mitgemacht. Besonders wichtig erscheint mir ein Sachverhalt, den uns vor allem Prof. Jeglitsch gezeigt hat, der aber auch aus den Ausführungen von Dr. Krenn und Prof. Wruß hervorging. Die Kernfragen auf der Werkstoffseite - und das gilt vor allem bei den Metallen - liegen nicht bei der Verfügbarkeit bestimmter Rohstoffe, sondern sie liegen bei deren Verarbeitung; sie betreffen die Behandlung der Stoffe, ihre Legierung und Wärmebehandlung, ihren Verbund, das Aufschichten usw.

Zum zweiten ging aus den Vorträgen der genannten Herren kein nennenswerter Bedarfszuwachs an "neuen" Rohstoffen hervor, also an Stoffen, insbesondere Metallen, die bisher in der Rohstoffwirtschaft keine Rolle gespielt haben. Ich erinnere an eine diesbezügliche Diskussion zum Vortrag von Dr. Krenn, wo von weltweit möglicherweise nur einigen tausend Tonnen an Sondermetallen für die Wertstoffe der Mikroelektronik die Rede war.

Aus den drei Vorträgen der Werkstoffleute - Prof. Jeglitsch über das große Spektrum der Metalle, Dr. Krenn über die Werkstoffe der Mikroelektronik und Prof. Wruß über die Werkstoffe auf dem Gebiet der Keramik - ergibt sich daher als wichtiger Sachverhalt für die Rohstoffleute dieser: Unverändert wird es vor allem darauf ankommen, die Rohstoffe möglichst billig zu produzieren und bereit zu stellen. Bezogen auf die Produktionsmöglichkeiten im eigenen Lande hieß es dazu ja auch ausdrücklich in der Diskussion: Sonst importieren wir die Rohstoffe eben.

Im Lande gilt es daher auch unverändert, Lagerstätten von benötigten Rohstoffen aller Art zu suchen, die nach Bonität und Qualität Vorteile gegenüber solchen im Ausland haben. Gleichzeitig ist die technische Entwicklung bei der Lagerstättennutzung weiterzutreiben,

soweit bei uns die Voraussetzungen dafür bestehen. Das sollten jedenfalls unverändert Hauptaufgaben bleiben.

Selbstverständlich sind vorrangig Lagerstätten mit Inhalten an denjenigen Wertstoffen zu suchen, die in zunehmendem Maß benötigt werden, auch wenn heute noch keiner genau weiß, in welchem Maße. Dies gilt - außer für alle in den Vorträgen genannten Metalle bzw. Elemente - im besonderen für die Rohstoffe auf dem Gebiet der Keramik.

Dabei kommt ein Sachverhalt ins Spiel, der im Prinzip für die gesamte Rohstoffgewinnung zutrifft: Je mehr die Natur bereits einen Wertstoff angereichert und je weniger Schadstoffe sie dabei zugelassen hat, umso wertvoller ist der jeweilige Rohstoff. Auf den Gebieten der Keramik benötigen wir in extremer Weise möglichst hochreine Rohstoffe. Nach ihnen ist entsprechend zu suchen.

Ergänzende Hinweise

Im vorstehenden Zusammenhang sei ergänzend auf folgendes hingewiesen: Kostengünstig bereitgestellte Rohstoffe hoher Qualität ermöglichen im Falle ihrer Weiterverarbeitung eine große Wertschöpfung im eigenen Lande. Daher dürfte es richtig sein, das Thema unseres Symposiums nicht nur von der Bedarfsseite her zu betrachten, d.h. von den Notwendigkeiten, die sich aus bestimmten Werkstoffentwicklungen für neue Technologien ableiten lassen. Im Prinzip ist auch ein umgekehrter Vorgang möglich. Vorkommen seltener Stoffe vermögen - sofern sie dem allgemeinen Trend der Entwicklung dienlich gemacht werden können - auch ihrerseits Anregungen zur Werkstoffentwicklung zu leisten. Mit einer entsprechenden Fertigung ist dann auch eine höchstmögliche Wertschöpfung im Lande erzielbar. Allerdings könnten wir darüber schon aus zeitlichen Gründen nicht diskutieren.

Selbstverständlich mußte auch darüber hinaus sehr vieles zum Thema des Symposiums in den anderthalb Tagen ungesagt bleiben. Das betrifft nicht nur die Massenrohstoffe des Bauwesens, sondern auch die Industriemineralien, die in Österreich eine zunehmende Rolle spielen; zu einem der größten Tagebaue des Landes hat sich z.B. in den letzten 10 Jahren der Bergbau auf Füllstoffe in Gummern (Kärnten) entwickelt. Auch auf die Seltenen Erden und die Platinmetalle konnte z.B. kaum eingegangen werden.

Ergänzend sei aber auch auf die allgemeine Aktualität unseres Themas aufmerksam gemacht. So hat unlängst die Zeitschrift "Scientific

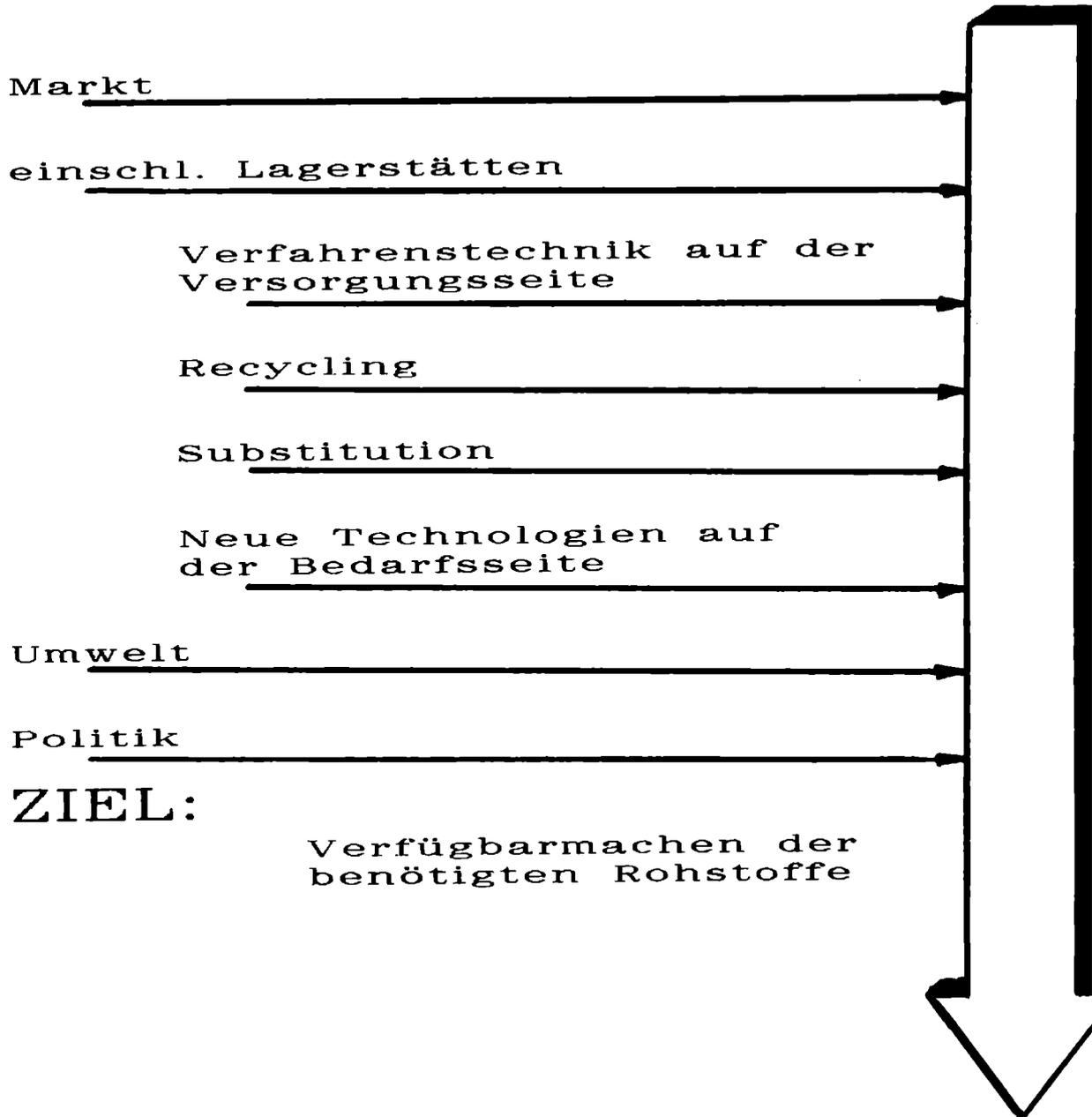


Abb.2.:

American", die bei uns als "Spektrum der Wissenschaft" erscheint, dem Thema eine ganze Serie von Aufsätzen gewidmet. (6) Ferner wird im Herbst 1988 die deutsche Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Hannover ihr fünftes internationales Rohstoffsymposium unter dem Thema "Rohstoffe für neue Technologien" abhalten. Nicht zuletzt sei an den Vortrag von Dr. Sterk beim Österreichischen Bergbautag 1986 erinnert. (7)

Schlußfolgerungen

Welche Schlußfolgerungen lassen sich abschließend für das weitere Vorgehen auf den Gebieten der Rohstoffversorgung und der Rohstoffsicherung in Österreich ziehen? Im Zuge der besprochenen "Wende" ist sicher mit weiteren Veränderungen des Rohstoffbedarfes zu rechnen. Dies gilt auch im Hinblick auf die Substitutionen innerhalb des Rohstoffmarktes selbst, auf die Prof. Paschen im zweiten Teil seines Vortrages eingegangen ist.

Daher möchte ich mich zunächst voll den beiden Vorschlägen anschließen, die Dr. Pirkl im zweiten Teil seiner Ausführungen vorgebracht hat. Wir sollten zum ersten die bisherige Strategie und damit auch die offizielle Liste der kritischen Rohstoffe überprüfen, mit einem entsprechenden Aufwand, wie es seinerzeit geschehen ist, und nicht nur in anderthalb Tagen. Ebenso bedeutsam erscheint mir zum zweiten die von Dr. Pirkl vorgeschlagene Aufnahme einer systematischen und umfassenden Erhebung und Auswertung von chemisch-physikalischen Gesteinsparametern im Bundesgebiet, um möglichst vielen zukünftigen Anforderungen entsprechen zu können.

Zum dritten sollten wir uns - wie ich meine - stärker, als dies "manchmal mancherorts" der Fall ist, der Bedeutung der exogenen Bedingungen für das Verfügbarmachen der mineralischen Rohstoffe bewußt sein und damit der Bedeutung von Kosten und Erlösen und der mit ihnen verbundenen technischen Entwicklungen bei der bergbaulichen Produktion. Die Marktbedingungen sind gemäß Abbildung 2 ihrerseits die Funktion vieler Gruppen von Einflußgrößen, die - wie beim Recycling - bis in das Psychologische hineinreichen.

Sehr wichtig ist in diesem Zusammenhang auch ein Sachverhalt, der auf unserer Tagung relativ wenig diskutiert werden konnte, obwohl

(6) Vgl. Spektrum der Wissenschaft, Dezember 1986. Mehrere Aufsätze zum Thema: Moderne Werkstoffe.

(7) Sterk, G.: Neue Rohstoffe für Neue Technologien. Berg- und Hüttenmännische Monatshefte 131 (1986), S. 356-367.

er zunehmender Beachtung bedarf. Ich meine die Umweltpolitik. Hierbei spielen auch Einflußgrößen eine Rolle, die aus politischen Bedingungen erwachsen. Die Zusammenhänge sind entsprechend komplex. Wir dürfen uns dadurch aber nicht davon abschrecken lassen, das Notwendige zu tun, ohne allerdings die Ansprüche zu hoch zu stellen.

Eine nächste Schlußfolgerung stellt die Forderung dar, einschlägige Forschungsbemühungen fortzusetzen. Dies bezieht sich nicht nur auf die Errichtung und Finanzierung des Forschungsschwerpunktes Werkstoffe, die seit Monaten angekündigt worden ist, sondern auch auf die baldige Errichtung des Instituts für Rohstoff- und Grundstoffforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, von welcher der Präsident der Akademie, Prof. Dr. Hittmair, bei seiner Eröffnung gesprochen hat. Die Arbeitsaufnahme dieses von der Akademie gegründeten Instituts ist bisher leider infolge des zeitlichen Zusammentreffens von zwei unglücklichen Umständen unterblieben. Es war dies die Absage des bereits ernannten Geschäftsführenden Direktors des Instituts infolge einer Erkrankung - die wenige Wochen später zu seinem Tode führte - und die in die gleiche Woche fallende Kürzung des Akademiebudgets im März 1987.

Auf jeden Fall sollte ehestens mit einem möglichst umfassenden Forschungsvorhaben zum Thema unseres Symposiums begonnen werden; es steht derzeit als eine Aufgabe der Kommission für die Grundlagen der Mineralrohstoffforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften zur Diskussion.

Damit verbindet sich eine weitere wichtige Schlußfolgerung: Interdisziplinäre Kontakte nach Art dieses Symposiums sind in Zukunft verstärkt zu pflegen.

Angesichts der akuten Situation auf dem Rohstoffsektor fühle ich mich zu guter Letzt noch zu einer besonderen Bemerkung verpflichtet, auch wenn ich damit den Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit etwas relativiere, den ich vorstehend herausgestellt habe. Die Rohstoffversorgung gehört zur Urproduktion. Die Urproduktion nimmt nach meiner festen Überzeugung im Rahmen des gesamten wirtschaftlichen Geschehens eine Sonderstellung ein. Sich der eigenen Möglichkeiten der Urproduktion zu entledigen, wäre gefährlich und daher kurzsichtig. Dies gilt nicht nur für die Landwirtschaft, sondern auch für den Bergbau. Seitdem der Cromagnonmensch auf dem Erdball erschienen ist, hat sich an der Sicherheit des Lebens nicht

allzuviel geändert, auch wenn es uns im Augenblick so gut geht wie noch nie zuvor. Man sollte bei allen Überlegungen der Rohstoffpolitik diese Tatbestände nicht vergessen.

Anschriften der Verfasser

Dr. Helmut Kramer
Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung
Arsenal, Objekt 20
1103 Wien

Oberrat Dr. Leopold Weber
Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten
Oberste Bergbehörde
Landstraßer-Hauptstraße 55-57
1031 Wien

O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Peter Paschen
Montanuniversität Leoben
Institut für Technologie und Hüttenkunde der Nichteisenmetalle
Franz Josef-Straße 18
8700 Leoben

O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Franz Jeglitsch
Rektor der Montanuniversität Leoben
Institut für Metallkunde und Werkstoffprüfung
Franz Josef-Straße 18
8700 Leoben

Dr. Heinz Krenn
Montanuniversität Leoben
Institut für Physik
Franz Josef-Straße 18
8700 Leoben

A.o.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Werner Wruß
Technische Universität
Karlsplatz 13
1040 Wien

O.Univ.Prof.Dipl.-Ing. Dr. Rudolf Marr
Technische Universität Graz
Institut für Verfahrenstechnik
Innfeldgasse 25
8010 Graz

Dipl.-Ing. Dr. Josef Draxler
Technische Universität Graz
Institut für Verfahrenstechnik
Innfeldgasse 25
8010 Graz

Dr. Hans Wöbking
Austria Metall AG
Montanwerke Brixlegg
6230 Brixlegg

Dipl.-Ing. Dr. Helmuth Habenicht
VOEST-Alpine AG
8740 Zeltweg

Oberrat Dr. Herbert Pirkl
Geologische Bundesanstalt
Rasumofskygasse 23
1031 Wien

A.o.Univ.Prof. Dr. Walter Gräf
Landesmuseum Joanneum
Raubergasse 10
8010 Graz

O.Univ.Prof. Dipl.-Ing.Dr.-Ing.
Dr.-Ing.h.c. Günter B. Fettweis
Montanuniversität Leoben
Institut für Bergbaukunde
Franz Josef-Straße 18
8700 Leoben