

Die Weltversorgungslage mit mineralischen Rohstoffen.

Von Prof. Dr. Felix M a c h a t s c h k i.

Vortrag, gehalten am 5. November 1947.

Die mineralischen Rohstoffe unterscheiden sich von der andern großen Gruppe von Rohstoffen, nämlich jenen, die uns die Land- und Forstwirtschaft im weitesten Sinne liefert, nicht nur dadurch, daß sie weitgehend anorganischer Entstehung sind oder wenigstens nicht unmittelbar Produkte des Lebensablaufes der Organismen, sondern auch versorgungstechnisch dadurch, daß sie sich nicht wie letztere Naturprodukte bei entsprechenden natürlichen Bedingungen oder entsprechender Obsorge durch den Menschen in übersehbaren Zeiträumen ständig erneuern, wobei Änderungen im relativen und absoluten Bestand von Natur aus auftreten oder durch den Menschen planmäßig erzielt werden können; bei den mineralischen Rohstoffen muß der Mensch nach unserem Wissen mit festgegebenen, zur Verfügung stehenden Mengen rechnen, die allerdings in vielen Belangen als unerschöpflich bezeichnet werden können. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, die Versorgungslage mit mineralischen Rohstoffen von einem andern Standpunkt aus zu betrachten.

Zu den mineralischen Rohstoffen sind alle jene ausgenützten Naturprodukte zu zählen, die man gemeinhin als tote bezeichnet, wobei allerdings die Grenze zu den unmittelbar aus dem Lebensablauf der Organismen stammenden Rohstoffen nicht scharf gezogen werden kann. Ihre Zahl ist sehr groß; mit der Vermehrung der Menschheit und den Fortschritten der Technik steigt der Bedarf an ihnen, der Menge und Art nach, immer rascher an. Wir zählen zu ihnen einmal die Mineralien und Gesteine, welche die feste Erdkruste aufbauen, aber auch die gasförmigen Bestandteile der Lufthülle des Erdballes und das Wasser mit den in ihm gelösten Bestandteilen von überwiegend Salzcharakter. Mit zunehmender Zivilisation wurden Zahl und Menge der vom Menschen für seine Zwecke herangezogenen mineralischen Rohstoffe immer größer, d. h. immer mehr von den toten Naturprodukten wurden in den Nutzungsbereich des Menschen hineingezogen und heute gibt es kaum ein solches Naturprodukt mehr, für welches der Mensch nicht für diesen oder jenen Zweck eine Verwendung gefunden hätte. Anfänglich begnügte sich der Mensch mit der Verwendung geeigneter Gesteine für die Herstellung von Arbeitsgeräten und Waffen, er machte sich die Kräfte des sich bewegenden Wassers nutzbar, dann lernte er die bunten Steine als Schmucksteine schätzen, verwendete sie und andere Mineralien für medizinische und mystische Zwecke; für ersteren Zweck war auch

frühzeitig schon das in der Natur vielfach in reinem Zustand gefundene gelbe Metall Gold in Verwendung gekommen; auch lernte der Mensch frühzeitig, andere in der Natur rein vorkommende Metalle zu nutzen, aber auch die Gewinnung von einigen Metallen aus den sie beherbigenden Gesteinen (Erzen). Die Zahl der verschiedenen in Verwendung genommenen Metalle wurde besonders im Verlauf der letzten zwei Jahrhunderte immer größer und diese Entwicklung ist mit der immer mehr sich verstärkenden Heranziehung der Leichtmetalle seit der Jahrhundertwende auch heute noch nicht völlig zum Abschluß gekommen.

Es war nicht allein das theoretische Interesse, warum sich die Forschung seit einer Reihe von Jahrzehnten mit der Frage nach der Menge der zur Verfügung stehenden mineralischen Rohstoffe immer intensiver befaßte, sondern es war von dieser Seite erkannt worden, daß es sich hierbei um eine Frage von eminent praktischer Bedeutung handelt; leider wird dies von der Allgemeinheit und deren politischen Führungen trotz mancher Mahnung von sachkundiger Seite und trotz mancher doch im Laufe der Zeit da und dort gewonnenen Einsicht keineswegs in ihrer vollen Tragweite eingeschätzt. Es wäre sonst kaum denkbar, daß man ohne Rücksicht, teilweise schon auf die nächste Generation, die vielfach nur spärlich vorhandenen, für die Erhaltung der Zivilisation ungemein wichtigen mine-

ralischen Rohstoffe in mörderischen Kriegen, ja schon in den Vorbereitungen dazu wie manche andere der Menschheit von Wissenschaft und Technik gewonnene Mittel sinnlos vergeuden würde, im besten Falle vielleicht getragen von dem stillen Gedanken, daß Wissenschaft und Technik schon rechtzeitig Mittel und Wege finden würden, um auftretenden Mängeln entgegenzutreten; diese Erwartung kann durchaus trügerisch sein, da die theoretischen Forschungen den praktischen Bedürfnissen um Jahrzehnte vorseilen sollen, um der technischen Durcharbeitung der Ergebnisse genügend Zeit zur Reifung zu lassen.

Versorgungstechnisch teilt man die mineralischen Rohstoffe zweckmäßig in drei Gruppen ein (man vergleiche auch Tab. II u. III):

1. Mineralische Rohstoffe, die im Bereich der dem Menschen zugänglichen Teile des Erdballes ¹⁾ in praktisch unerschöpflichen Mengen zur Verfügung stehen und die auf die großen Wirtschaftsgebiete ziemlich gleichmäßig verteilt sind. Hier sind als Beispiele zu nennen: Das Steinsalz, das vor allem von der chemischen Industrie für verschiedene Zwecke in jährlichen Mengen von vielen Millionen Tonnen benötigt wird; die natürlichen Bausteine,

¹⁾ Bekanntlich ist ein Eindringen in die Erdkruste gegenwärtig nur bis zu einer Tiefe von rund 5 km möglich; diese Grenze dürfte sich auch in Zukunft nicht allzusehr verschieben lassen.

die Grundstoffe der Zementindustrie, Kalksteine und Sande in ihren Massenverwendungsqualitäten, Gips, die Bestandteile der Luft wie Stickstoff und Argon.

2. Mineralische Rohstoffe, von denen die Erdrinde mindestens auf Jahrhunderte hinaus in ihren zugänglichen Bereichen ausreichende Mengen birgt, die aber ungleichmäßig auf die verschiedenen großen Wirtschaftsgebiete verteilt sind; unter der Voraussetzung vernünftiger Verteilungs- und Austauschmöglichkeiten kann an ihnen auf Generationen hinaus kein Mangel eintreten. Hieher sind z. B. die Kohlen, die Eisenerze, die für die Düngung und chemische Industrie so wichtigen Kalisalze und natürlichen Phosphate, die Ausgangsprodukte für die Magnesiummetallgewinnung und für die Erzeugung von Magnesitsteinen und die Aluminiumerze zu zählen.

3. Mineralische Rohstoffe, die nur in beschränktem Umfang für den Menschen greifbar und außerdem auf die verschiedenen großen Wirtschaftsgebiete recht unregelmäßig verteilt sind (vgl. Tab. II). Bei vielen von ihnen muß auch nur bei Fortsetzung des gegenwärtigen Friedensbedarfes innerhalb weniger Jahrzehnte mit der völligen Erschöpfung der Vorräte gerechnet werden. In diesem Bereich muß besonders vorsorglich umgegangen werden; als Mittel dazu dienen rückhaltlose Förderung der wissenschaftlich-technischen Forschung mit dem Ziele einer möglichst baldigen Schaffung von voll-

wertigen Austauschstoffen, bzw. von den Naturprodukten gleichwertigen synthetischen Produkten; ferner Einschränkung der Eingriffe in die Vorräte durch peinliche Erfassung des Abfall- und, wo immer dies nur möglich ist, des Altmateriales. Kurz gesagt es sind dies jene Rohstoffe, bei denen bei an sich bekannter Beanspruchung der Vorräte zwischen den durchschnittlichen jährlichen Entnahmen und den durchschnittlichen jährlichen Neuerschließungen von Vorratsquellen kein einigermaßen befriedigender Ausgleich gefunden wird. Hierher zu zählen sind u. a.: Der Asbest, die Nutzglimmer, das Erdöl und zahlreiche Schwermetallerze, z. B. jene des Bleis, Zinks, Zinns, Wolframs, Kobalts, Molybdäns, in weiterem Abstand auch die des Nickels und Kupfers. Je nach der Verwendungsart können letztere Metalle in größerem oder kleinerem Prozentsatz als Altmetalle bei sorgfältiger Erfassung derselben der Neuverwertung zugeführt werden; allerdings wäre nirgends eine solche Erfassung vollständig möglich, weil diese Metalle vielfach durch die Nutzung und damit verbundene Vermengung mit anderen Materialien derart zerstreut werden (z.B. durch die Verwendung von Blei- und Zinkverbindungen als Malerfarben), daß sie in einen Verteilungszustand gebracht werden, der eine Wiedergewinnung technisch unmöglich macht.

Die von mineralogisch-petrographisch-lagerstättenkundlicher Seite in Verbindung mit dem Berg-

wesen seit Jahrhunderten betriebene Erforschung des Stoffbestandes der Gesteine der Erdkruste und der Verteilung der chemisch verschieden zusammengesetzten Typen derselben haben im Laufe der Zeit ein immer genaueres Bild von den Mengenverhältnissen der Grundstoffe (Elemente) im Bereich des zugänglichen Teiles des Erdballes entwerfen können, besonders dadurch, daß für diese Untersuchungen in letzter Zeit immer mehr verfeinerte Methoden der chemischen und physikalischen Analyse herangezogen wurden; aus dieser Forschungsrichtung hat sich ein besonderer Wissenszweig entwickelt, die Geochemie oder Chemie des Erdballes; sie befaßt sich mit der Festlegung der relativen Häufigkeit der Elemente im Erdball und mit der Erforschung der Gesetzmäßigkeiten, welche die Verteilung der Grundstoffe beherrschen; diese sind ja keineswegs überall in gleichen Mengen vorhanden; auf die ihre Verteilung beherrschenden Gesetzmäßigkeiten einzugehen, würde den Rahmen dieses Aufsatzes überschreiten. Es soll hier nur angedeutet werden, daß während der Entwicklungsgeschichte des Erdballes die Natur Mittel und Wege gefunden hat, lokal auch die selteneren Grundstoffe in solchen Mengen anzureichern, d. h. auf solche Konzentrationen zu bringen, daß eine technische Gewinnung möglich ist, die bei einer gleichmäßigen Verteilung niemals denkbar wäre. Die höchsten derartigen Konzentrationen seltenerer Grundstoffe konnten mit primitiven Mitteln

schon frühzeitig beobachtet und ausgewertet werden; schon in ihrer natürlichen Erscheinungsform stechen sie von der Hauptmasse der Gesteine stark ab. Jedoch sind die natürlichen Vorkommen gerade an den hohen Konzentrationen solcher seltenerer Stoffe aus begreiflichen Gründen nicht sehr ausgedehnt. Jahrhunderte lang reichten sie aber für den damals noch im Vergleich zum gegenwärtigen recht beschränkten Bedarf vollkommen aus. Solche Vorkommen natürlicher metallreicher Gesteine (Erze²⁾ sind heute besonders in den Gebieten alter Kultur weitgehend erschöpft; sie würden, wenn dies auch nicht der Fall wäre, den enorm gesteigerten Bedarf nur auf kürzeste Frist hinaus decken können.

Die mineralischen Rohstoffe stellen zum Teil die Ausgangsprodukte für die Gewinnung der Metalle dar, die in reiner oder legierter Form Verwendung finden und nur zum geringeren Teil zur Herstellung von chemischen Verbindungen benutzt werden; diese Gruppe ist unter den Namen der Erze allgemein bekannt; auf ihre technische Bedeutung braucht kaum verwiesen zu werden. Die andere Gruppe mineralischer Rohstoffe wird ebenfalls von der Natur zum großen Teil in Form von chemischen Verbindungen geliefert, diese kommen aber als solche nach einem Reinigungs- und Veredlungspro-

²⁾ Der Metallgehalt der Erzminerale, vor allem aber der diese führenden Erzgesteine ist sehr schwankend.

zeß zur Verwendung oder sie stellen Ausgangsprodukte für die chemische Industrie dar. Alle Rohstoffe bestehen aus den chemischen Elementen, von welchen in der Natur etwa 90 bekannt sind. Über die relativen Mengen dieser chemischen Elemente in den zugänglichen Teilen der Erdkruste sind wir heute recht genau und zuverlässig unterrichtet. Ist schon die Zahl der chemischen Elemente, die die gesamte Mannigfaltigkeit der lebenden und toten Materie aufbauen, nicht allzu groß, so sind wie aus Tab. I hervorgeht im zugänglichen Teile des Erdballes nur acht Elemente in Mengen von mehr als 1 Gewichtsprozent vorhanden und zehn von den chemischen Elementen allein machen gewichtsmäßig etwa 99% der Gesamtmasse der Erdkruste aus; so bedeutungsvoll diese zehn Elemente für den Gesamtstoffhaushalt der Natur und des Menschen sind, so fehlen unter ihnen doch viele, die uns unentbehrlich erscheinen. Bezieht man die inneren Teile des Erdballes in die Betrachtungen ein, über deren Zusammensetzung wir allerdings nicht direkt unterrichtet sind, die man aber aus verschiedenen Unterlagen mit ziemlicher Sicherheit erschließen kann, so verändert sich dieses Zusammensetzungsverhältnis sicherlich in verschiedenen Belangen nicht unwesentlich; für unsere Betrachtungen ist das aber nicht wichtig, da wir zu den tieferen Teilen des Erdballes keinen Zugang haben, sein Stoffbestand also für die praktische Verwendung nicht in Frage kommt.

Die Tab. I läßt erkennen, daß wohl eine Reihe von heute viel genutzten Leichtmetallen wie Alumi-

Tab. I. Gewichtsprozentinhalt der zugänglichen Teile des Erdballes (einschließlich Wasserhülle und Atmosphäre) an den häufigsten und einigen besonders wichtigen Elementen.

| | | | |
|-------------|--------|-----------------------------------|----------|
| Sauerstoff | 49,6 % | Kohlenstoff | 0,08 % |
| Silicium | 25,7 % | Schwefel | 0,06 |
| Aluminium | 7,5 % | Stickstoff | 0,03 |
| Eisen | 4,7 % | Chrom | 0,03 |
| Calcium | 3,4 % | Nickel | 0,02 |
| Kalium | 2,6 % | Vanadium | 0,015 |
| Natrium | 2,4 % | Kupfer | 0,01 |
| Magnesium | 1,9 % | Zink | 0,004 |
| Wasserstoff | 0,9 % | Zinn | 0,004 |
| Titan | 0,5 % | Kobalt | 0,004 |
| | <hr/> | Blei | 0,002 |
| | 99,2 % | Uran | 0,0002 |
| Chlor | 0,19% | Silber | 0,00001 |
| Phosphor | 0,12% | Uran ₂₃₅ ³⁾ | 0,000002 |
| Mangan | 0,09% | | |

nium und Magnesium recht häufig sind, von den Schwermetallen aber einzig und allein nur das Eisen. Gerade die soviel verwendeten und gegenwärtig unentbehrlich erscheinenden übrigen Schwermetalle sind in der Erdkruste nur in sehr geringen Konzentrationen vorhanden; diese unumstößliche

³⁾ Das für die Atomenergiegewinnung wichtige Isotop des Urans (rund 1% des Uranmetalles).

Tatsache hat technisch und wirtschaftlich bedeutungsvolle Folgerungen.

Am gegenwärtigen Verbrauch gemessen war noch im vergangenen Jahrhundert der Bedarf an Metallen und damit der Eingriff in die zur Verfügung stehenden Vorräte verhältnismäßig gering. Die früher recht allgemein verbreiteten Vorkommen an solchen, oft sehr metallreichen Rohstoffen (Minerallagerstätten, besonders Erzlagerstätten) waren zum großen Teil nicht sehr umfangreich; sie vermochten den verhältnismäßig kleinen Bedarf der vergangenen Jahrhunderte auf längere Zeit hinaus wohl zu decken. Diese überwiegend kleineren Vorkommen sind aber heute, besonders in den alten Kulturländern weitgehend völlig oder nahezu vollständig erschöpft, sie genügen jedenfalls den gesteigerten Entnahmen durch den Menschen nicht. Das führte dazu, daß der Mensch sich unter Verbesserung der Gewinnungsmethoden mehr und mehr den metallarmen Quellen zuwenden mußte, die nicht so häufig sind, allerdings meist unvergleichlich größere Gesamtmetallinhalte aufweisen. Das hat zur Folge, daß sich die Erzgewinnung (wie auch die sonstige Mineralgewinnung) immer eindeutiger nach bestimmten, meist jung erschlossenen Gebieten hin konzentriert. So konnte z. B. der relativ geringe Kupfer- oder Blei- oder Silberbedarf Mitteleuropas durch lange Zeit aus den eigenen Bergbaubetrieben gedeckt werden, während dies heute kei-

nesfalls mehr möglich ist; bei Kupfer ist dies selbst innerhalb Europas nicht mehr der Fall. Einzelne Wirtschaftsgebiete erhalten damit mehr und mehr Monopolstellungen im Punkte der Weltversorgung (die großen Mächte versuchen diese wenigstens unter ihre Kontrolle zu bringen) mit einer Reihe von mineralischen Rohstoffen; dies möge für eine Anzahl von wichtigen Fällen die Tab. II erläutern.

Die ganze Entwicklung, weitgehend bedingt durch die natürlichen Verhältnisse und die Fortschritte der Technik, hat zur Folge, daß kein Wirtschaftsgebiet (mit Ausnahme vielleicht der USSR, über deren größtenteils erst in den letzten 25 Jahren erschlossene Rohstoffquellen man nur unzulänglich unterrichtet ist) heute den Anspruch erheben kann, daß es sich auf dem Gebiet der mineralischen Rohstoffe vollständig versorgen könne könne (Tab. III).

Sowohl in Tab. II wie auch in Tab. III sind eine Reihe von Rohstoffen aufgenommen, die nicht wie die Erze der Metallgewinnung dienen, die aber wie z. B. Kohlen und Erdöl von ebensogroßer Bedeutung sind und für welche Ähnliches gilt wie für viele Erze. Sie sind damit ebenfalls in die Gruppen 2 und 3 der Seite 35 einzuschließen; die Zuteilung zu diesen Gruppen ist in Tab. II und III durch die Zahlen in Klammern neben dem Rohstoff oder Metall in der ersten Kolonne angegeben; dabei ist zu berücksichtigen, daß in die Gruppe 3 solche Roh-

stoffe eingegliedert wurden, deren Vorräte aller Voraussicht nach nur noch auf 20—100 Jahre ausreichen. Es sind dies solche Rohstoffe, deren Jahres-

Tab. II. Konzentrierung der Gewinnung von einzelnen mineralischen Rohstoffen auf enge Räume.¹⁾

| | | |
|--------------------------------|---|-----|
| Eisenerze (2) | USA., Rußland | 60% |
| Manganerze (3) | Rußland, Brasilien, Indien, Südafrika | 85% |
| Kupfererze (3) | Chile, USA. | 60% |
| Wolframerze (3) | China, Indochina | 80% |
| Molybdänerze (3) | USA. | 90% |
| Quecksilbererze (3) | Spanien, Italien | 85% |
| Antimonerze (3) | China, Bolivien | 80% |
| Nickelerze (3) | Kanada | 80% |
| Kobalterze (3) | Belgisch-Kongo, Kanada | 90% |
| Vanadinerze (3) | Peru, Südwest-Afrika, USA. | 90% |
| Zinnerze (3) | Südostasien, Bolivien | 80% |
| Gold (2) | Südafrika, Rußland, Kanada, USA. | 85% |
| Silber (3) | Mittel-, Nord- und Südamerika | 80% |
| Platinmetalle (3) | Kanada, Rußland, Südafrika | 90% |
| Uran-Radium (3) | Kanada, Kongostaat | 80% |
| Zirkonerze (3) | Brasilien, USA. | 80% |
| Titanerze (3) | USA., Kanada | 85% |
| Thorium (Seltene Erden) (3) | Brasilien, USA. | 80% |
| Schwefelkies (3) | Spanien, Italien, Norwegen | 60% |
| Erdöl (3) | USA. ²⁾ | 55% |
| Diamant (3) | Mittel- und Südafrika, bes. Belgisch-Kongo | 95% |
| Helium (3) | USA. | 90% |
| Kalisalze (2) | Deutschland, Frankreich | 90% |
| Magnesit (2) | Rußland Österreich, Griechen- land, Mandchurei | 90% |
| Borate (2) | USA. | 95% |
| Phosphate (2) | Nordafrika, USA., Südseeinseln | 90% |
| Salpeter (2) | Chile | 90% |
| Strontiumerze (3) | England, Deutschland | 70% |
| Schwerspat (3) | Deutschland, USA. | 90% |
| Flußspat (3) | USA., Deutschland | 80% |
| Tafelglimmer ³⁾ (3) | Indien, Kanada, Südafrika | 85% |
| Schwefel (3) | USA. | 90% |
| Aspest (3) | Kanada, Rußland, Südafrika | 90% |
| Meerschaum (2) | Türkei (Kleinasien) | 85% |

1) Anordnung der Gewinnungsgebiete nach ihrer Bedeutung; falls ein Gebiet die Welt zu über 50% beliefert, wurde Schrägschrift verwendet.

2) Förderung: Der Prozentsatz an Vorräten ist viel geringer.

3) Abfallglimmer wird vorwiegend in USA gewonnen.

entnahme seit geraumer Zeit mehr oder weniger betont größer ist als die durchschnittliche jährliche Erschließung von neuen Quellen. Die Angaben in Tab. III für die Magnesiummetallversorgung betrifft die Bedarfsdeckung aus den Salzen der Salzlagerstätten und aus bergmännisch gewonnenem Magnesit; allerdings sind unter dem Zwang der Rohstoffabschließung während der beiden großen Kriege in USA und England Methoden zur Gewinnung von Magnesium und zur Herstellung von Magnesiasteinen aus dem Salzgehalt des Meerwassers ausgearbeitet worden und auch schon weitgehend praktisch zur Verwendung gekommen, wenn auch im Falle der für die Hüttenindustrie unentbehrlichen, feuerfesten Magnesiasteine diese Produkte gegenwärtig den Ansprüchen nicht in dem Umfange genügen, wie die aus natürlichem Magnesit hergestellten Steine.

Alle diese Momente legen zwingend nahe, einen gesunden wirtschaftlichen Austausch zu suchen und eine bedingungslose Zusammenarbeit der wissenschaftlich-technischen Forschung anzustreben. Das andere Mittel, das mehr und mehr ein Kriegsziel geworden ist, kann zu keinem befriedigenden Erfolg führen. Kriege schaffen nichts, sie verschlingen zur Zeit, ganz abgesehen von ihren sonstigen verheerenden Folgen, derartige Mengen an mineralischen Rohstoffen, die einer Friedensproduktion nur zum geringen Teil wieder zugeführt werden können, daß

Tab. III. Die Versorgungslage verschiedener Staaten mit mineralischen Rohstoffen.

| Staaten Rohstoffe | Staaten | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------|---|---------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------|----------|----------|---------|----------|-------------|--------|--------|------------------|-------|--------------|--------------------|-------|------------|-------------------|----------------------------|---|
| | USA. | Großbritannien mit Kolonien, Mand. und Dom. | Rußland | Frankreich mit Kolonien | Belgien mit Kongostaat | Niederlande mit Kolonien | Deutschland | Schweden | Norwegen | Italien | Rumänien | Jugoslawien | Ungarn | Türkei | Tschechoslowakei | Polen | Griechenland | Spanien — Portugal | China | Österreich | Schweiz, Dänemark | Zentral- und Südamerika | |
| Eisen (2) | + | (+) + | + | + | + | - | - | - | + | (+) | - | - | - | - | - | - | - | + | (+) | - | + | - | + |
| Mangan (3) | - | - | + | + | - | - | - | - | + | (+) | - | - | - | - | - | - | - | - | (+) | - | - | - | + |
| Chrom (3) | - | - | + | + | - | - | - | - | - | - | (+) | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + |
| Nickel (3) | - | - | + | (+) | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | (+) | - | - | - | - | - |
| Kobalt (3) | - | - | + | - | + | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Molybdän (3) | + | - | - | (+) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | (+) | - | - | (+) | - | - | - | - | - |
| Wolfram (3) | - | - | (+) | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | (+) | - | - | - | - | + |
| Vanadium (3) | (+) | + | (+) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + |
| Kupfer (3) | (+) | (+) | (+) | (+)? | - | + | - | - | + | + | - | + | - | - | - | - | - | (+) | - | - | - | - | + |
| Blei (3) | (+) | (+) | + | (+) | - | + | - | + | + | + | + | + | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Zink (3) | + | (+) | + | (+) | - | + | - | + | + | + | + | + | - | + | - | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Zinn (3) | - | - | + | ? | - | + | - | + | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + |
| Antimon (3) | - | - | ? | (+)(+) | - | - | - | - | - | - | + | - | - | + | + | - | - | + | + | + | + | + | + |
| Quecksilber (3) | (+) | - | - | ? | - | - | - | - | - | - | + | - | - | + | + | - | - | + | + | + | + | + | + |
| Gold (2) | + | - | + | - | - | + | - | + | + | + | + | - | - | + | + | - | - | + | + | + | + | + | + |
| Silber (3) | (+) | - | - | (+) | - | + | - | + | + | + | + | + | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Platin (3) | - | - | + | + | - | + | - | + | - | + | + | + | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Bauxit (Aluminium) (2) | - | - | - | + | + | + | - | - | - | + | + | + | + | + | - | - | + | + | + | + | + | + | + |
| Magnesium (1) | + | (+) | (+) | + | + | + | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | + | + | + | + | + | + | + |
| Magnesit (2) | (+) | - | - | + | - | - | - | - | - | + | - | - | + | - | + | - | + | + | + | + | + | + | - |
| Talk (3) | + | - | - | ? | + | + | - | - | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | ? |
| Asbest (3) | - | - | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Schwefel (3) | + | - | - | ? | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Schwefelkies (3) | - | - | + | (+) | + | + | - | ? | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | ? |
| Schwerspat (3) | + | - | - | ? | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - |
| Phosphat (2) | + | - | (+) | + | - | + | - | - | - | + | + | + | - | - | - | - | + | + | + | + | + | + | - |
| Graphit (2) | - | - | (+) | + | - | (+) | - | - | + | - | + | - | - | - | - | + | - | - | - | - | + | - | ? |
| Uran-Radium (3) | (+) | - | + | ? | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | + | - | - | - | - | - |
| Kalialz (2) | - | - | - | + | + | + | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | + | + | + | + | - |
| Flußspat (3) | + | + | + | (+) | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | + | + | + | + | - |
| Kohle (2) | + | + | + | + | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Erdöl (3) | + | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + |
| Diamant (3) | - | - | + | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + |

+ Ausführfähigkeit

(+) Eigenbedarfdeckung gegeben oder möglich

- Importbedarf

allein dieses Moment die Menschen, soweit sie über diese Fragen orientiert und nicht einem rücksichtslosen Machthunger verfallen sind, veranlassen müßte, von derartigen Unterfangen abzustehen. Die der gemeinsamen, schöpferisch aufbauenden Arbeit der Forscher aller Nationen auf dem Gebiete der reinen und angewandten Wissenschaft gestellten Aufgaben sind auch ohne Kriege groß genug, wenn diese rechtzeitig vollwertige Auswege aus dem naturgegebenen Mangel auf dem Gebiete der Rohstoffversorgung finden und darüber hinaus Mittel und Kräfte zur steten Förderung des Wohles aller Menschen erarbeiten sollen.

Werke, die zur näheren Orientierung auch in Einzelfragen dienen können:

- F. F r i e d e n s b u r g, Die Bergwirtschaft der Erde, 4. Aufl. Verlag Enke, Stuttgart 1949.
- F. H e r m a n n, Les richesses minerales du monde. Verlag Payot, Paris 1950.
- F. M a c h a t s c h k i, Vorräte und Verteilung der mineralischen Rohstoffe. Verlag Springer, Wien 1948.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1950

Band/Volume: [86_89](#)

Autor(en)/Author(s): Machatschki Felix Karl Ludwig

Artikel/Article: [Die Weltversorgungslage mit mineralischen Rohstoffen. 31-45](#)