

I D A        N O D D A C K

-----  
zum Gedenken-----

von Ernst Unger, Bamberg

Am 24. September 1978 verstarb in Bad Neuenahr Frau Dr.-Ing., Dr. h.c. Ida NODDACK geb. Tacke im Alter von 82 Jahren. Während die Wissenschaft eine Forscherin von höchstem Rang verlor, trauert die Naturforschende Gesellschaft um eine Persönlichkeit, die an der Gesellschaftsarbeit bis zuletzt regen Anteil nahm und nie müde wurde, Impulse zu geben, Ziele zu setzen.

Ida NODDACK gehörte zu den wenigen Frauen, die sich zu Beginn dieses Jahrhunderts den Naturwissenschaften verschrieben. Sie wurde am 25.2.1896 in Lackhausen/Wesel geboren. Nach dem Studium der Chemie in Berlin promovierte sie 1921 zum Doktor der Ingenieurwissenschaften. Gemeinsam mit ihrem Mann, Professor Dr. Walter Noddack und dem Physiker Otto Berg gelang ihr 1925 an der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in Berlin die röntgenspektrometrische Entdeckung des bis dahin unbekanntes Elementes der Ordnungszahl 75. Zu Ehren ihrer niederrheinischen Heimat taufte sie es Rhenium.

An diese Leistung, die zur Auffindung des letzten stabilen, natürlichen Elementes führte, möge folgende kurze Ausführung erinnern.

Als Mendelejew 1869 das Periodensystem der chemischen Elemente entwickelte, hinterließ er Lücken in seiner Elementtabelle, die nach seiner Voraussage bald gefüllt sein sollten. Er sagte die Eigenschaften dieser unbekanntes Elemente auf Grund der Nachbarelemente voraus. Für einige Lücken aber gab Mendelejew keine Hinweise, insbesondere nicht für zwei in der VII. Nebengruppe unter dem Mangan, die er Ekamangan mit der Ordnungszahl 43 und Dwimangan mit der Ordnungszahl 75 nannte. 50 Jahre nach der Aufstellung des Periodensystems begannen die Noddacks, das Geheimnis dieser beiden Lücken zu klären. Sie führten eine sorgfältige und systematische Stu-

die der Eigenschaften der Elemente in der Nähe der zwei Lücken durch. Im Gegensatz zum allmählichen Wechsel der chemischen Ähnlichkeit in den senkrechten Gruppen fanden sie in der näheren Umgebung der Ekamangane von Element zu Element stärkere Eigenschaftsänderungen. Da man die gesuchten Elemente bislang nicht gefunden hatte, konnten sie sich nicht hinter dem Mangan verbergen, wie z.B. das Hafnium hinter dem Zirkon. Noddacks schlossen, daß es sich um ganz besonders seltene Elemente handeln müsse und daß Versuche, ihre Existenz nachzuweisen nur dann Erfolg versprachen, wenn man sie zunächst in starken Maße anreicherte. Prof. H. Remy, der große anorganische Chemiker schrieb: "Es ist die große Leistung der Noddacks, dies von vornherein klar erkannt zu haben."

Als Ausgangsmaterial für die Suche diskutierten die beiden Forscher gediegenes Platinerz und als oxidisches, reichlicher verfügbares Mineral Columbit. Nachfolgende Tabelle zeigt die Elementvergesellschaftungen, die sich an der Stelle Cr, Mn und Fe überschneiden. Sie zeigt weiterhin, daß die waagrechten Nachbarn der Ekamangane wie Molybdän, Wolfram, Ruthen und Osmium jeweils auftreten.

Das vergesellschaftete Vorkommen der Elemente

Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As
Y	Zr	Nb	Mo	—	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb
La	Hf	Ta	W	—	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi
	Th		U									

Cr Mn Fe

Ru Rh Pd Ag

Os Ir Pt Au

Platinerz

Columbite

Für die chemischen Eigenschaften schlossen sie auf Sulfide, die im Gegensatz zu  $\text{MnS}_2$  in verdünnten Säuren unlöslich sein sollten und auf Oxide mit großer Beständigkeit der höchsten Oxidationsstufe. Mehr als 400 Anreicherungsprodukte untersuchten sie röntgenspektroskopisch, ehe in Präparaten aus norwegischen Columbit das Rhenium mit der Ordnungszahl 75 gefunden wurde. Das Spektrum zeigte weitere schwache Linien eines anderen Elements, das sie Masurium benannten, aber nicht rein darstellen konnten. Spätere Untersuchungen bestätigten diesen Befund nicht. (Das Element mit der Ordnungszahl 43 -Mendelejew's Ekamangan- wurde lediglich künstlich hergestellt und erstmals 1937 von Segrè als Produkt der Bestrahlung von Molybdän mit Deuteronen entdeckt. Es erhielt den Namen Technetium. Bisher sind zahlreiche Isotope bekannt geworden, die sämtlich instabil sind. In der Natur entsteht es durch Spontanspaltung von U-238 über Mo-99 unter  $\beta$ -Zerfall in minimalsten Mengen.) Das erste Gramm des Elementes Rhenium hingegen konnte nach Kenntnis des chemischen Verhaltens bis 1929 aus 660 kg Molybdänit gewonnen werden. Zahlreich sind bis heute die Arbeiten über die Chemie und Technologie dieses seltenen Metalls, dessen Weltreserve nur wenige hundert Tonnen beträgt. Zusammen mit ihrem Mann wurde Frau NODDACK so zur Mitbegründerin der modernen Geochemie und im Zusammenhang mit ihren Meteoritenuntersuchungen der Kosmochemie. Als herausragendes Ergebnis geochemischer Untersuchungen stellten sie die Allgegenwartstheorie der chemischen Elemente auf. Der Grundwert der Vergesellschaftung eines Stoffes mit anderen ist lediglich ein Problem der Analysenempfindlichkeit und wird für viele an sich seltene Elemente in Mineralien schon bei einer Konzentration zwischen  $10^{-5}$  und  $10^{-9}$  g pro g erreicht. Die Untersuchungen zur Verteilung der Spurenmetalle beschränkte das Forscherpaar nicht nur auf Mineralien, Gesteine und Meteorite, sie begannen auch systematische Untersuchungen mit Meerestieren und Pflanzen. Dabei wurde frühzeitig die

wichtige Rolle essentieller Elemente entdeckt und sicherlich für die heutige Umweltanalytik relevante Analysenergebnisse veröffentlicht.

Ein weiteres bedeutungsvolles Forschungsergebnis aus dem Studium des Periodensystems der Elemente veröffentlichte Ida NODDACK 1934 in der Zeitschrift *Angewandte Chemie*, als Fermi die Entdeckung neuer radioaktiver Elemente verkündete, die er durch Neutronenbeschuß von Uranylнитrat erhalten haben wollte. Fermi vermutete ein Trans-Uraniumelement mit der Ordnungszahl 93 und 13 Minuten Halbwertszeit. Frau NODDACK bewies die Lückenhaftigkeit des Fermischen Experimentes und vertrat den Standpunkt, daß Fermis Ergebnisse auch durch das Zerbrechen des Urankernes in schwere Bruchstücke gedeutet werden könnten." Es wäre denkbar, daß bei der Beschießung schwerer Kerne mit Neutronen diese Kerne in mehrere Bruchstücke zerfallen, die zwar Isotope bekannter Elemente, aber nicht Nachbarn der bestrahlten Elemente sind."

Diese Ansicht, die von der gesamten Fachwelt als völlig abwegig ironisiert wurde, hatte sich mit Otto Hahns Entdeckung der Kernspaltung 1938 bestätigt.

Das Ehepaar Noddack lebte bis 1935 in Berlin, dann berief die Universität Freiburg Walter Noddack zum Ordinarius für Physikalische Chemie und 1943 wechselte das Forscherehepaar an die damalige "Reichsuniversität" Straßburg. Mit dem Zusammenbruch des dritten Reiches gelangten Walter und Ida Noddack 1945 als Flüchtlinge nach Bamberg, wo nach Wirken an der Hochschule 1956 das Staatliche Forschungsinstitut für Geochemie gegründet wurde. Walter Noddack starb 1960, erst 1968 zog sich Ida Noddack in den Ruhestand zurück und lebte zurückgezogen in Bad Neuenahr.

Frau Dr.-Ing. Ida NODDACK erhielt 1919 den 1. Preis für Chemie und Metallurgie der Universität Berlin, 1934 verlieh der Verein Deutscher Chemiker die Justus-Liebig- Denkmünze, 1966 erhielt sie das Große Verdienstkreuz der Bundesrepublik Deutschland und wurde im gleichen Jahr zum Dr.rer.nat.

honoris causa der Universität Hamburg promoviert. Sie gehörte bedeutenden wissenschaftlichen Gesellschaften an und war Ehrenmitglied der Internationalen Gesellschaft für Nahrungs- und Vitalstoff-Forschung.

Ehemalige Mitarbeiter und Freunde in Bamberg empfinden Dankbarkeit und Verpflichtung.

## QUELLENVERZEICHNIS

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| NODDACK, W., TACKE, I.,   | Naturw. 1925, 13, 571-574   |
| BERG, O., TACKE, I.,      | ibid., 1925, 13, 567-571  |
| NODDACK, I., NODDACK, W., | Z. Anorg.Allgem. Chem., 1929, 183, 353-375                                  |
| FERMI, E.,                | Nature, 1934, 133, 898-899  |
| NODDACK, I.,              | Angew. Chem., 1934, 47 (37), 653-656  |
| HAHN, O.,                 | "A Scientific Autobiography", p. 140 Charles Scribner's Sons, New York 1966 |
| HABASHI, F.,              | Chemistry, 1971, 44, 14-15  |
| NODDACK, I, NODDACK, W.,  | Arkiv För Zoologi, 1939, 32, 1-35   |
| NODDACK, I.,              | Vitalstoffe, 1963 Heft 5  |
| REMY, H.,                 | Chem. Berichte, 1963, 96, XXXII-XLVI  |