

In memoriam em. Univ.-Prof. Dr. Maximilian Karl Franz PAHL

von

Werner LINDINGER & Tilmann MÄRK *)

Völlig unerwartet und plötzlich verstarb am 23. Juli 1992 em. Univ.-Prof. Dr. Maximilian Karl Franz PAHL in seinem Haus am Großvolderberg, inmitten seiner geliebten Bergwelt.



Pahl war ein unternehmungsfreudiger, lebenslustiger und sportlicher Mensch. Der Leitspruch "Mens sana in corpore sano" charakterisiert ihn am besten und spiegelt seinen Lebenslauf wieder.

Geboren am 20. Mai 1908 in Waldshut (Baden) als Sohn des Baurates Max Pahl und seiner Ehefrau Karoline Pahl, geb. Roth, wuchs er in Freiburg i. Br. auf, und war Schüler am dortigen humanistischen Bertholdgymnasium. Abitur Frühjahr 1926. Studium an der Universität Freiburg

*) Anschrift der Verfasser: Univ.-Prof. Dr. W. Lindinger und Univ.-Prof. Dr. T. Märk, Institut für Ionenphysik der Universität Innsbruck, Technikerstraße 25, A-6020 Innsbruck, Österreich.

vom SS 1926 bis SS 1931. Studienfächer: Physik, Physikalische Chemie, Mathematik. Seine Lehrer waren im besonderen Georg v. Hevesy, Gustav Mie und Wolfgang Seith. Die Doktorarbeit "über die natürliche Radioaktivität des Kaliums" führte er bei v. Hevesy durch.

Während seines Studiums entwickelte sich Max Pahl zu einem äußerst aktiven Bergsteiger und Schiläufer und im Jahr 1931, als er das Dokorexamen ablegte, erlebte er auch seinen größten sportlichen Triumph: In Gstaad wurde er Akademischer Weltmeister im Abfahrtslauf. Anschließend war Pahl bis 1937 zuerst als Stipendiat, später als Vertragsassistent am Physikalischen Institut der Universität Freiburg wissenschaftlich tätig, hauptsächlich auf dem Gebiet der Radioaktivität. 1932 entdeckte er die natürliche Radioaktivität des Samariums.

Ab Sommer 1937 arbeitete Pahl als ordentlicher Assistent am Physikalischen Institut der Universität Freiburg unter Steinke und habilitierte sich mit einer Arbeit "über die Wachstumsgeschwindigkeit von Jodkristallen in Fremdgasen". Zum Dozenten wurde er am 19.6.1939 ernannt. Bei Kriegsausbruch kam Pahl zur kämpfenden Truppe und diente bei der Gebirgsartillerie im Felde bis zum Frühjahr 1943. Anschließend war Pahl wieder wissenschaftlich tätig und zwar auf dem Gebiete der Massenspektrometrie am Kaiser-Wilhelm-Institut für Physik vorerst in Berlin und später in Hechingen, wo er bis Kriegsende unter W. Heisenberg, und dann bis 1950 unter W. Gentner arbeitete. Vom 1.4.1950 bis 31.8.1963 war Pahl Assistent und zuletzt Abteilungsleiter an der Forschungsstelle für Spektroskopie in der Max Planck-Gesellschaft. In dieser Zeit führte er grundlegende Arbeiten über die Gaskinetik durch. Er entwickelte eine überaus effiziente Methode zur massenspektrometrischen Diagnostik von Plasmen und wies dabei erstmals Edelgas-Molekül-Ionen nach. Mittels Ionenextraktion aus Niederdruck-Plasmen gelang es Pahl, eine Reihe von Elementarprozessen vom Typ der Ionen-Molekül-Reaktionen, aber auch Hornbeck-Molnar-Prozesse quantitativ zu studieren.

Im Jahre 1963 bot sich Pahl die Gelegenheit, seine wissenschaftliche Tätigkeit mit seinen bergsteigerischen Reiseambitionen zu kombinieren. Im Rahmen einer Kooperation zwischen der BRD und Afghanistan leitete Pahl vom 1.9.1963 bis 20.3.1966 das naturwissenschaftliche Partnerschaftsteam der Universität Bonn an der Universität Kabul. Dort oblag ihm die Planung und Leitung eines Neubaus für Physik, der innerhalb von nur 17 Monaten fertiggestellt wurde. So wie vorher in Freiburg führte Pahl auch in Kabul eine umfangreiche Vorlesungstätigkeit durch und leitete die Ausstattung für eine moderne Experimentalvorlesung aus Physik.

Kurz nach seiner Rückkehr nach Bonn erfolgte seine Berufung an die Universität Innsbruck, wo er ab Sommer 1966 das Ordinariat für Atomphysik bekleidete. Auch hier vollbrachte er wieder eine schwierige Pionierleistung. 1967 wurde das Institut für Atomphysik gegründet, das Pahl aufbaute und bis zu seiner Emeritierung 1978 leitete. Trotz unzureichender finanzieller Grundlage gelang es ihm, auch unter Heranziehung von renommierten Gastforschern, das Institut zu einem weithin bekannten Forschungszentrum auf dem Gebiete der Elementarprozesse in Plasmen auszubauen.

Pahl heiratete erst relativ spät, im Dezember 1961, konnte sich dadurch aber auch noch in den Jahren seiner Emeritierung einer noch jungen Familie erfreuen. Zur Würdigung seines Lebenswerkes erscheint 1993 ein Sonderband des International Journal of Mass Spectrometry and Ion Physics, in dem ausschließlich Arbeiten seiner ehemaligen Studenten und deren Mitarbeiter und Kollegen veröffentlicht werden.

Wissenschaftliche Veröffentlichungen:

1. HEVESY, G. v., W. SEITH & M. PAHL (1931): Über die Radioaktivität des Kaliums. – Z. phys. Chemie, Bodenstein Festband, 309.
2. PAHL, M. (1933): Bestimmung des Radiumgehaltes in unaufgeschlossenen Gesteinen mit dem Geiger-Müller Zählrohr. – Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg XXXII: 2 pp.

3. HEVESY, G. v. & M. PAHL (1932): Radioactivity of Samarium. — *Nature* **130**: 846.
4. HEVESY, G. v. & M. PAHL (1933): Range of Radiation from Samarium. — *Nature* **131**: 434.
5. HEVESY, G. v., M. PAHL & R. HOSEMANN (1933): Die Radioaktivität des Samariums. — *Z. Phys.* **83**: 43.
6. HEVESY, G. v. & M. PAHL (1934): Über die Radioaktivität von seltenen Erden. — *Z. phys. Chemie A* **169**: 147.
7. HEVESY, G. v., M. PAHL & R. HOSEMANN (1934): Radioactivity of Potassium. — *Nature* **134**: 377.
8. PAHL, M. & R. HOSEMANN (1935): Untersuchung schwach radioaktiver Elemente unter Ausschaltung der Ultrastrahlung. — *Naturwiss.* **23**: 318.
9. PAHL, M. & A. FAESSLER (1936): Über die Anwendung des Geigerschen Spitzenzählers bei der Messung kleiner Röntgenintensitäten. — *Z. Phys.* **102**: 562.
10. PAHL, M. (1938): Über die Wachstumsgeschwindigkeit von Jodkristallen in Fremdgasen. — *Z. phys. Chemie A* **184**: 245.
11. PAUL, W. & M. PAHL (1944): Massenspektrometrische Atomgewichtsbestimmung an natürlichem und angereichertem Kalium. — *Naturwiss.*, 228.
12. PAHL, M. & D. RIEDEL (1949): Über die Eigenschaften eines einstufigen 2 Röhren-Gleichspannungsverstärkers. — *Z. Naturf.* **4a**: 296.
13. PAHL, M., J. HIBY, F. SMITS & W. GENTNER (1950): Massenspektrometrische Bestimmungen an Argon aus Kalisalzen. — *Z. Naturf.* **5a**: 404.
14. HIBY, J. & M. PAHL (1951): Einzelstreuung von Molekülen in einem Gas mit Maxwell-Verteilung. — *Z. Physik* **129**: 317.
15. HIBY, J.W. & M. PAHL (1951): Die Geschwindigkeitsverteilung einzelgestreuter Moleküle in Gasen. — *Z. Physik* **130**: 348 - 355.
16. HIBY, J.W. & M. PAHL (1952): Der Einfluß von Zweierstößen auf die molekulare Gasströmung. I. Lange kreiszylindrische Röhre. — *Z. Naturf.* **7a**: 533.
17. HIBY, J.W. & M. PAHL (1952): Der Einfluß von Zweierstößen auf die molekulare Gasströmung. II. Spaltkanal zwischen ebenen Platten; Lochblende; kurze Röhre; poröses Medium. — *Z. Naturf.* **7a**: 542.
18. HIBY, J.W. & M. PAHL (1952): Influence of Binary Collisions on Molecular Gas Flow. — *Phys. Rev.* **88**: 414.
19. PAHL, M. & W. KLEINMANN (1953): Über energiehomogene Ionenströme aus dem Glimmlicht der Hohlkathode. — *Annalen der Physik* **13**: 165.
20. PAHL, M. (1954): Über die Stabilität organischer Moleküle bei Elektronenstoß. — *Z. Naturf.* **9b**: 188.
21. HIBY, J.W., K.G. MÜLLER & M. PAHL (1954): Eine Dichtemeßmethode für den Akkommodationskoeffizienten der Translation von Gasmolekülen. — *Z. Naturf.* **9a**: 547.
22. PAHL, M. (1954): Über die Stabilität der geraden Alkohole, Mercaptane und Alkylbenzole bei Elektronenstoß. — *Z. Naturf.* **9b**: 418.
23. HIBY, J.W. & M. PAHL (1954): Ein kompensiertes Ionisationsmanometer für Vakuummessungen hoher Relativgenauigkeit. — *Z. Naturf.* **9a**: 906.
24. HIBY, J.W. & M. PAHL (1956): Fremdgasbehinderte und reine Molekularströmung durch eine vielfach geknickte Röhre als Modell für ein Porensystem. — *Z. Naturf.* **11a**: 80.
25. PAHL, M. & U. WEIMER (1957): Massenspektrometrischer Nachweis des Molekülions $(\text{HeNe})^+$ in der positiven Säule. — *Naturwissenschaften* **44**: 487.
26. PAHL, M. (1957): Ambipolare Effusion aus der positiven Säule. — *Z. Naturf.* **12a**: 632.
27. PAHL, M. & U. WEIMER (1957): Massenspektrometrische Untersuchungen über die Bildung von $(\text{HeNe})^+$ in der positiven Säule. — *Z. Naturf.* **12a**: 926.
28. PAHL, M. & U. WEIMER (1958): Die Reaktion $\text{He}_2^+ + \text{Ne} \rightarrow \text{Ne}^+ + 2\text{He}$ in der positiven Säule.

- le. – Z. Naturf. **13a**: 50.
29. PAHL, M. & U. WEIMER (1958): Zur Massenspektrometrie an Glimmentladungen. – Z. Naturf. **13a**: 745.
30. PAHL, M. & U. WEIMER (1958): Zur Bildung von He_2^+ und Ne_2^+ in der stationären positiven Niederdrucksäule. – Z. Naturf. **13a**: 753.
31. PAHL, M. (1959): Zur Bildung von Melekülionen in stationären Edelgasentladungen. – Z. Naturf. **14a**: 39 - 46.
32. CREMER, E. & M. PAHL (1961): Kinetik der homogenen Gasreaktionen. – de Gruyter Verlag Berlin.
33. MÄRK, E., M. PAHL & T.D. MÄRK (1971): Fission-Track-Alter von Durango Apatit, Mexico. – Contribution to Mineralogy and Petrology **32**: 147 - 148.
34. MÄRK, E., M. PAHL & T.D. MÄRK (1972): Fission Track Annealing Behavior of Apatite. – American Nuclear Society Transactions **15**: 126 - 127.
35. MÄRK, T.D., W. LINDINGER, F. HOWORKA, F. EGGER, R.N. VARNEY & M. PAHL (1972): A simple bakeable hollow cathode device for the direct study of plasma constituents. – Review of Scientific Instruments **43**: 1852 - 1853.
36. PAHL, M., W. LINDINGER & F. HOWORKA (1972): Massenspektrometrie am negativen Glimmlicht einer Hohlkathode. – Z. Naturf. **27a**: 678.
37. VARNEY, R.N., M. PAHL & T.D. MÄRK (1973): Properties of the ionic systems N_4^+ , O_4^+ and O_4^- . – Acta Physica Austriaca **38**: 287 - 294.
38. MÄRK, E., M. PAHL, F. PURTSCHELLER & T.D. MÄRK (1973): Thermische Ausheilung von Uran-Spaltspuren in Apatiten, Alterskorrekturen und Beiträge zur Geothermochronologie. – Tschermarks Mineralogische und Petrologische Mitteilungen **20**: 131 - 154.
39. PAHL, M. unter Mitarbeit von F. HOWORKA, T.D. MÄRK, W. LINDINGER & H. HELM (1973): Beiträge zum Mechanismus und Plasmadiagnostik am negativen Glimmlicht der zylindrischen Hohlkathodenentladung. – Acta Physica Austriaca **37**: 101 - 121.
40. HOWORKA, F., W. LINDINGER & M. PAHL (1973): Ion sampling from the negative glow plasma in a cylindrical hollow cathode. – Int. J. Mass Spectrom. Ion Phys. **12**: 67.
41. MÄRK, E., M. PAHL, T.D. MÄRK & P. RIEHS (1974): Vergleichende Bestimmung von Urangelhalten nach der Fission-Track-Methode und mittels verzögerter Neutronen. – Acta Physica Austriaca **40**: 261 - 271.
42. VARTANIAN, R., T.D. MÄRK, M. PAHL & F. PURTSCHELLER (1976): Fission track age determination of Apatite from the Hormoz Island, Iran. – Ber. nat.-med. Verein Innsbruck **63**: 7 - 10.
43. STÖRI, H., T.D. MÄRK, M. LANGENWALTER & M. PAHL (1976): Fast driver stage in a high-voltage discharge pulser. – Journal of Physics E, Scientific Instruments **9**: 917 - 918.
44. BERTEL, E., T.D. MÄRK & M. PAHL (1977): New methods for the measurement of the mean etchable fission track length and of extremely high fission track densities in minerals. – Nuclear Track Detection **1**: 123 - 126.
45. MÄRK, T.D., E. MÄRK, E. BERTEL & M. PAHL (1977): Fission track measurement of the decay constant for spontaneous fission of ^{238}U . – Ber. nat.-med. Verein Innsbruck **64**: 7 - 11.
46. LINDINGER, W., E. ALGE, H. STÖRI, M. PAHL & R.N. VARNEY (1977): Flow-Drift Tube Investigation of some Ar^{++} Reactions. – J. Chem. Phys. **67**: 3495.
47. KOARK, J., T.D. MÄRK, M. PAHL, F. PURTSCHELLER & R. VARTANIAN (1978): Fission track age determination of Apatites from Apatite iron ores of the Precambrian of Sweden. – Bull. Geol. Inst. Univ. Uppsala **7**: 103 - 108.
48. STÖRI, H., T.D. MÄRK, R.N. VARNEY & M. PAHL (1978): Some investigation of the ignition and development of breakdown in cylindrical hollow cathode glow discharges. – Beitr. Plasmaphysik **18**: 79 - 100.

49. BERTEL, E., T.D. MÄRK & M. PAHL (1979): Investigation of the annealing behavior of fission track damage in Apatite by absorption spectroscopy. — *Solid State Nuclear Track Detectors* (Ed. H. Francis et al.), Pergamon Press: 159 - 163.
50. BERTEL, E., T.D. MÄRK & M. PAHL (1979): The interpretation of the annealing kinetics of fission tracks in Apatite and other minerals. — *Solid State Nuclear Track Detectors* (Ed. H. Francis et al.), Pergamon Press: 957 - 959.
51. LINDINGER, W., E. ALGE, H. STÖRI, R.N. VARNEY, H. HELM, P. HOLZMANN & M. PAHL (1979): Investigations of Ion-Molecule-Reactions using a Drift Tube with separated Ions Source. — *Int. J. Mass Spectrom. Ion Phys.*, 29.
52. MÄRK, T.D., R. VARTANIAN & M. PAHL (1980): Interpretation of fission track annealing in sphene and fission track age-temperature relationship. — *ANS-Transactions* 34: 144 - 145.
53. KOARK, J., T.D. MÄRK, M. PAHL, F. PURTSCHELLER & R. VARTANIAN (1980): Precambrian fission track ages of sphene from the Calcedonides of Mount Areskutan, Sweden. — *Bull. Geol. Inst. Univ. Uppsala* 9: 5 - 12.
54. MÄRK, T.D., M. PAHL & R. VARTANIAN (1981): Fission track annealing and fission track age-temperature relationship in sphene. — *Nuclear Technology* 52: 295 - 305.
55. BERTAGNOLLI, E., E. MÄRK, E. BERTEL, M. PAHL & T.D. MÄRK (1981): Determination of paleo-temperatures with the fission track method. — *Nuclear Tracks* 5: 175 - 180.
56. MÄRK, T.D., R. VARTANIAN, F. PURTSCHELLER & M. PAHL: Fission track annealing and application to the dating of Austrian sphene. — *Acta Physica Austriaca* 53: 45 - 49.