

SPG Mitteilungen Communications de la SSP

Auszug - Extrait

Physik Anekdoten und persönliche Erinnerungen (25)

Erinnerungen an die Villa Vesta in Zürich 1963 – 1970

Claudio Palmy, Igis-Landquart

This article has been downloaded from:
https://www.sps.ch/fileadmin/articles-pdf/2022/Mitteilungen_Anekdoten_25.pdf

© see https://www.sps.ch/bottom_menu/impressum/

Physik Anekdoten und persönliche Erinnerungen (25)

Erinnerungen an die Villa Vesta in Zürich 1963 – 1970

Claudio Palmy, Igis-Landquart

Die Villa Vesta an der Physikstrasse 7 stand unmittelbar hinter dem ab 1953 benutzten Paul-Scherrer Hörsaal an der Gloriastrasse 35. Die ETH war bestrebt, Bauland in der Nähe ihrer Liegenschaften zu kaufen und erwarb deshalb unter anderen auch die Villa Vesta. Das Haus wurde zunächst dem Laboratorium für Kalorische Apparate und Kältetechnik zugeteilt (Prof. Peter Grassmann (1907-1994)). Später kam auch die Forschungsgruppe von Prof. Georg Busch (1908 - 2000) dazu. Im Keller der Villa Vesta hat 1952 der damals als wissenschaftlicher Mitarbeiter angestellte Dr. Jörgen Lykke Olsen (1923 - 2006) erstmals Helium verflüssigt. Damit wurde Supraleitungsphysik in Zürich möglich [1, 2].

Nachdem der theoretische Physiker Heinz Fröhlich (1907 - 1970) die Supraleitung als Folge der Wechselwirkung zwischen Elektronen und Gitterschwingungen vermutete, schlugen er und Wolfgang Pauli (1900 - 1958) Experimente vor, die Volumeneffekte beim Phasenübergang zum supraleitenden Zustand zeigen müssten.



Die Villa Vesta, das „Heliumlabor“, kurz bevor es 1970 abgerissen wurde. Davor stand der um 1965 erbaute Physik-Pavillon, damals auch „Baracke“ genannt.

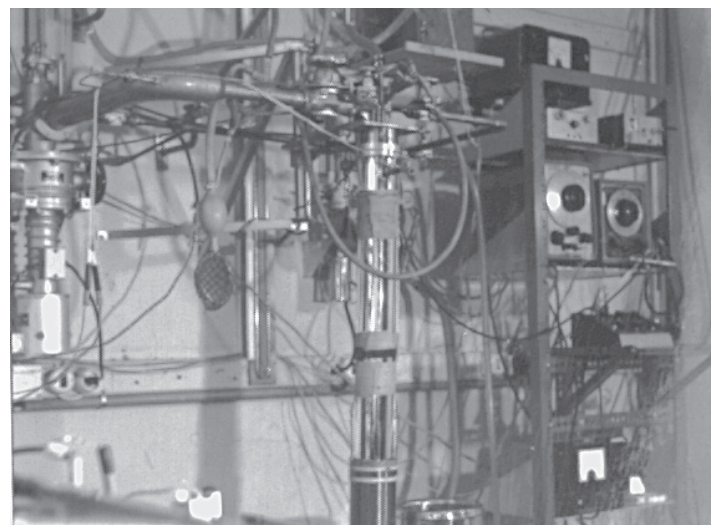
Ich kam erstmals Ende 1963 in die Villa Vesta. Zu meiner grossen Freude erhielt ich einen Arbeitsplatz in der Tieftemperaturgruppe von J. L. Olsen. Mein Auftrag war, einen He-3 Kryostaten zu bauen, um damit Druckeffekte an Supraleitern zu untersuchen. Die Aufgabe faszinierte mich, obschon praktisches Können und theoretisches Wissen erst erworben werden mussten. Die Anstellung als Praktikumsassistent erlaubte aber eine langjährige Promotionszeit.

Einer von Olsens ersten Doktoranden war Heinrich Rohrer (1933 - 2013). Er hatte eine sehr empfindliche Apparatur gebaut und konnte Längenunterschiede zwischen normal- und supraleitenden Stäbchen der Grössenordnung $\Delta l/l = 10^{-6}$ messen [3]. Tagsüber waren die Messungen nicht möglich, weil die terrestrischen Erschütterungen des Trams in der Gloriastrasse zu heftig waren. Also blieb nur die Nacht nach 24.00 Uhr. Dann war die Längenänderung sichtbar, aber der ganze Messvorgang mit einem Spiegelgalvano-

meter zeigte eine merkwürdig überlagerte Schwingung von 0.3 - 1 Hz. Nach weiteren Nächten und Diskussionen in der morgendlichen Kaffeerunde wurde der Effekt geklärt: Die vom Wind bewegte Tanne vor dem Haus führte zur Schwingung der Villa und damit auch der Messanordnung. Nach seiner Promotion über „Druck- und Volumeneffekte in der Supraleitung“ verliess H. Rohrer die ETHZ in Richtung Rutgers University. Was aber in der Gruppe weiterlebte, waren Geschichten zur Messtechnik, zur Vertrauenswürdigkeit der beobachteten Effekte und ihrer Interpretation.

Anfänglich war die Villa nicht im ganzen Umfang für die Physiker zugänglich. Die Besitzerin, eine ältere Dame, hat die Villa Vesta an die ETH verkauft, mit der Bedingung, die oberste Wohnung weiterhin bewohnen zu dürfen. Als sie dann das Rattern des He-Verflüssigers im Keller wahrnahm, fragte sie die in den unteren Stockwerken arbeitenden Physiker, ob diese Maschine gefährlich sei. Die Antwort lautete: Ja, sie kann jederzeit explodieren. Daraufhin verliess die Dame das Haus. Fortan beherbergte es in allen Räumen physikalische Apparaturen.

Im Keller stand der Collins He-Verflüssiger und eine mechanische Werkstatt. Im Parterre arbeiteten Jean Müller (1929 - 2012), später Professor in Genf und Ernst Bucher (*1934), später Ordinarius für Festkörperphysik an der Universität Konstanz. Im ersten Stock hatte J. L. Olsen sein Büro und sein Labor. Daneben war ein Zimmer mit Platz für zwei Doktoranden, nämlich für René Fasel und für mich. Im zweiten Stock hatten Peter Wyder (*1934), später Ordinarius an der Radboud University in Nijmegen und Piero Cotti (1931 - 2015) ihre Dissertationen eben abgeschlossen.



Der He-3 Kryostat (ohne Dewargefässe) ermöglichte Druckexperimente im Temperaturbereich bis zu 0.4 K.

Um 1963 wurden in der Villa Vesta die ersten Druckexperimente an Supraleitern mit einer Druckbombe (Klammer-Technik) möglich. Die dabei benutzten Berylliumbronze und Wolframcarbide erzeugten Drücke von bis zu 3×10^9 Pascal (30 kbar). Damit wurden Druckexperimente an

diversen Elementen und an einem α -Uran Einkristall gemessen. Beim α -Uran wurde ein Anstieg von T_c unter moderatem Druck von 0.4 K auf 1.7 K beobachtet [4].

Olsen erzeugte mit dieser Technik 1964 eine supraleitende Phase des Halbleiters Tellur [5]. Zum ersten Mal wurde ein Element der 6. Spalte des Periodensystems supraleitend. Er notierte damals: Diese Beobachtung unterstützt die Ansicht, wonach Supraleitung ein generelles Phänomen ist.



Prof. J. L. Olsen und seine Frau Marianne, am Abschiedsfest der „Baracke“.

Dieser Vorschlag, nennen wir es die "Olsen Regel", wurde ungefähr 20 Jahre später bestätigt, als J. Georg Bednorz (*1950) und K. Alex Müller (*1927) im Jahr 1986 den ersten Hochtemperatursupraleiter im IBM Forschungslabor in Rüschlikon entdeckten [6]. Die Entdeckung wurde 1987 mit dem Nobelpreis in Physik geehrt.

Alex Müller war einer der ersten Abnehmer von flüssigem Helium in der Villa Vesta, als er noch an der Gloriastrasse 35 experimentierte. Das keramische Material $\text{La}_{2-x}\text{Ba}_x\text{CuO}_4$ zeigte eine Übergangstemperatur von ungefähr 30 K, eine spektakuläre Steigerung und ein Meilenstein zur damaligen Zeit. Dies war besonders der Fall, weil Keramiken im Wesentlichen Isolatoren sind, obwohl einige wenige Oxide als gute Leiter bekannt sind, z.B. Bleioxid, Rutheniumdioxid, Wismutruthenat, oder das transparente Indium-Zinnoxid ITO. Einige stellten sich sogar bei niedrigen Temperaturen als supraleitend heraus, wie unter anderem das Spinel LTO, das in den frühen 1970ern mit $T_c = 11$ K [7] entdeckt wurde.

Das Tieftemperatur-Labor Villa Vesta war attraktiv für junge Physiker und das Haus wurde abermals zu eng. Deshalb wurde für die Übergangszeit bis zum Bezug der Höggerberg-Laboratorien um 1965, ein Provisorium (Pavillon) gebaut. Wir nannten es die „Baracke“. Sie wurde 1970 entfernt. Es gab ein feierliches Abschiedsfest, die Bilder auf dieser Seite stammen von diesem Anlass.

Rückblickend entsprangen damals auch in Zürich wissenschaftliche Wurzeln, die in späteren Jahren als Spuren einer spektakulären Entwicklung im Bereich der Hochtemperatur-Supraleitung, bis hin zur Zimmertemperatur-Supraleitung, geortet werden können. Die Schweizer Supraleiter-

physik gründet ausschliesslich auf ehemaligen Mitarbeitern der Villa Vesta. Hans Rudolf Ott (*1940), emeritierter ordentlicher Professor für Physik an der ETHZ, sowie Piero Martinoli (*1941), Physikprofessor in Neuchâtel und emeritierter Direttore dell' Università della Svizzera Italiana in Lugano, haben dort erstmals mit Supraleitung experimentiert.



Piero Martinoli und seine Frau Carla.

Einer der Schritte zu höheren Übergangstemperaturen T_c wurde 1993 von Andreas Schilling et al. [8] am Institut für Festkörperphysik der ETH auf dem Höggerberg gemacht. Das Quecksilber-, Barium- und Kalzium-basierte Kuprat $\text{HgBa}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{8+x}$ (Hg-1223) ist immer noch eines der Materialien mit der höchsten Übergangstemperatur bei Umgebungsdruck von etwa 133 K. Neuere Entwicklungen wurden 2021 in einem Artikel in den *SPG Mitteilungen* beschrieben [9]. Im Jahr 2015 wurde Hochtemperatursupraleitung in Hydridverbindungen bei Anwendung eines hohen hydrostatischen Drucks entdeckt. Dies führte zu zahlreichen neuen Studien. Kürzlich wurden an der University of Rochester, New York von einem Team um Elliot Snider et al. [11] erfolgreich Experimente mit einem photochemisch umgewandelten kohlenstoffhaltigen Schwefelhydrid-System realisiert, welche zu Supraleitung bei Raumtemperatur (ca. 15°C) in einer Diamantamboss-Zelle bei über 220 GPa führten.

Das Sprichwort sagt: "Erfolg hat viele Väter", es ist jedoch ebenfalls wahr, dass Erfolg die Summe kleiner Anstrengungen ist. In diesem Sinn war die ursprüngliche Grundlagenforschung zur Supraleitung in Zürich ein kleiner Beitrag zu einem wissenschaftlichen Ziel, welches zu jener Zeit für unerreichbar gehalten wurde.

- [1] H. R. Ott, *Helv. Phys. Acta* **55**, 628 (1982)
- [2] J. L. Olsen, *Physica B* **204**, 1-7 (1995)
- [3] H. Rohrer, *Helv. Phys. Acta* **33**, 675 (1960)
- [4] C. Palmly and E. S. Fisher, *Solid State Comm.* **8**, 655 (1970)
- [5] B. T. Matthias and J. L. Olsen, *Phys. Lett.* **22**, 202 (1964)
- [6] K. A. Müller and J. G. Bednorz, *Zeitschrift für Physik B*, **64**, 189-193 (1986)
- [7] D. C. Johnston et al., *Mater. Res. Bull.* **8**, 777-784 (1973).
- [8] A. Schilling et al., *Nature*, **363**, 56-58 (1993)
- [9] M. H. Fischer and J. Chang, *SPG Mitteilungen*, **64**, 17-19 (2021)
- [10] P. Drozdov et al., *Nature* **525**, 73 (2015)
- [11] E. Snider et al., *Nature* **586**, 373-377 (2020)