

# Wissenschaftliche Beiträge

## 1880–1900: Franz Xaver von Schwarz und die kritische Zeit in der Geschichte des Geomagnetischen Observatoriums München

Heinrich C. Soffel

Geophysikalisches Observatorium, Universität München,  
Ludwigshöhe 8, 82256 Fürstfeldbruck, <soffel@geophysik.uni-muenchen.de>

### 1. Das astronomische und geomagnetische Observatorium während der Zeit von Lamont zwischen 1833 und 1879

Die Bayerische Akademie der Wissenschaften errichtete in den Jahren 1816/1818 in Bogenhausen, einem kleinen Dorf am Ostufer der Isar, eine neue Sternwarte (Abb. 1). Damals gab es nur eine schwache Straßenbeleuchtung in München, welche die astronomischen Beobachtungen in Bogenhausen kaum störte. Der erste Direktor war Johann Georg von SOLDNER (1776–1833). Nach dessen Tod leitete sein Assistent Johann von LAMONT (1805–1879) die Sternwarte. Dieser wurde dann 1835 sein offizieller Nachfolger und auch Mitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften.

Schon Mitte der 1830er-Jahre begann Lamont in der Sternwarte, angeregt durch Alexander von HUMBOLDT (1769–1859) und Carl Friedrich GAUß (1777–1855), mit geomagnetischen Messungen. Durch die finanzielle Unterstützung der königlich bayerischen Familie wurde ihm ermöglicht, sein eigenes erdmagnetisches Observatorium zu errichten und am 1. August 1840 mit regelmäßigen Messungen zu beginnen. Zu Lamonts Lebzeiten wurden auf dem Gelände der Sternwarte mehrere Gebäude für die erdmagnetischen Messungen errichtet (Einzelheiten sind in der später ausführlich erläuterten Abb. 5 gezeigt). Die Geschichte des Observatoriums ist in mehreren Publikationen ausführlich dargestellt worden (SOFFEL 2005, 2015, 2018; SOFFEL & WASSERMANN 2015), ebenso die Geschichte der Sternwarte in Bogenhausen (HÄFNER 2018).

Johann Lamont (ab 1867 Johann von Lamont) verstarb 1879. Abbildung 2a zeigt ihn in seinen späten Lebensjahren, wahrscheinlich um 1870. Nach einer dreijährigen Vakanz wurde Hugo Johannes SEELIGER (1848–1924), seit 1902 Hugo Hans Ritter von Seeliger,

Direktor der Sternwarte (Abb. 2b). Er war ein ausgezeichnete Astronom, am Erdmagnetismus allerdings weniger interessiert. Er erlaubte aber Lamonts Assistenten Christian FELDKIRCHNER (1823–1886, Abb. 2c), mit den Messungen fortzufahren. Dabei kamen in der Regel die von Lamont seit Mitte der 1840er-Jahre eingesetzten Geräte zum Einsatz, die den Anforderungen schon in den zurückliegenden Jahren kaum mehr genügt hatten. Die Messung der zeitlichen Variationen war schon einige Jahre zuvor aufgegeben worden. Alle erdmagnetischen Messungen endeten für mehrere Jahre, als Feldkirchner 1886 verstarb. Von außen wurde aber aus Fachkreisen

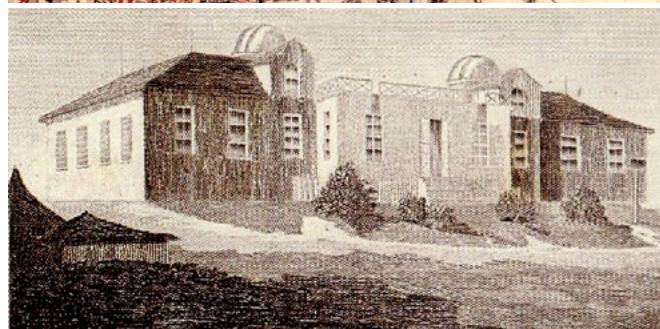


Abb. 1: Lage der Sternwarte in Bogenhausen im Jahr 1820. Darunter: Sternwarte im Jahr 1840 und die halbunterirdische Hütte (vorne links) für die Messung des Magnetfeldes



Abb. 2: a) Portrait von Johann von LAMONT (1805–1879) aus seinen späten Jahren

der Geomagnetik die Akademie dringend gebeten, die Messungen in München wieder fortzusetzen, ganz in der von A. von Humboldt und C.F. Gauß begonnenen Tradition. Die Gründung des geomagnetischen Observatoriums auf dem Telegrafenberg in Potsdam im Jahre 1891 bewirkte in München ein Umdenken. Hinzu kam, dass das Internationale Polarjahr in den 1880er-Jahren weltweit zur Gründung neuer Observatorien geführt hatte.



Abb. 2: b) Portrait von Hugo Johannes SEELIGER (1848–1924)

Abbildung 3 zeigt die Jahresmittelwerte der Deklination  $D$  seit Gründung des Observatoriums. Nach dem Tod von Feldkirchner (1886) war allmählich eine große Datenlücke entstanden, die nicht weiter hingenommen werden konnte. Die kleine Lücke kurz vor 1940 geht auf den Umzug des Geomagnetischen Observatoriums zum neuen Standort in Fürstentfeldbruck zurück (SOFFEL & WASSERMANN 2015).

Die Akademie beschloss 1891, die erdmagnetischen Messungen in der Sternwarte wieder aufzunehmen und bei der bayerischen Regierung eine Position für einen weiteren Wissenschaftler zu beantragen. 1893 wurde endlich die Stelle für einen Erdmagnetiker an der Sternwarte bewilligt. Franz Xaver von SCHWARZ (1847–1903), ein Schüler Lamonts, wurde 1895 von der Akademie für diesen Posten ausgewählt, und er begann ab 1896 das Observatorium zu modernisieren, um dem Geomagnetismus wieder qualitativ erstklassige Daten liefern zu können.

## 2. Lebensweg von Franz Xaver von Schwarz (1847–1903)

Franz Xaver von Schwarz wurde am 8. Dezember 1847 im etwa 50 km nördlich von Passau liegenden Dorf Bärnstein bei Grafenau im Bayerischen Wald als Sohn eines Kleinbauern und Brunnenmachers geboren. Schon als Kind wurde seine Begabung erkannt und die Eltern brachten ihn in das bischöfliche Knabenseminar in Passau. Bald war er einer der besten Schüler seiner Klasse und sollte eigentlich die Priesterlaufbahn einschlagen. Er beschäftigte sich aber lieber mit Astronomie und baute sein eigenes Fernrohr. Als ihn seine Eltern finanzi-



Abb. 2: c) Portrait von Christian FELDKIRCHNER (1823–1886)

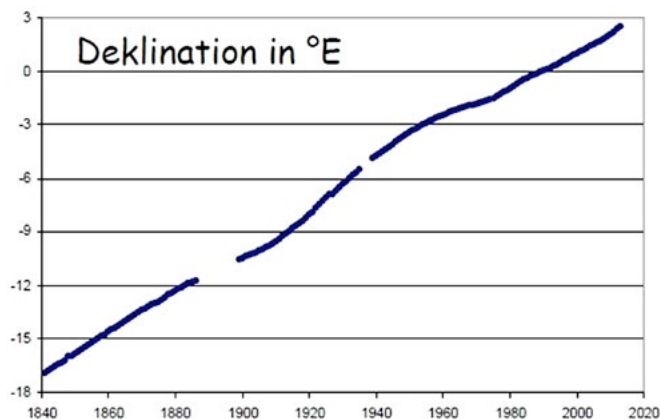


Abb. 3: Jahresmittel der Deklination in München seit 1840

ell nicht mehr unterstützen konnten, unterrichtete er als Hilfslehrer andere Schüler. 1868 verließ er mit einem vorzüglichen Abschlusszeugnis Passau und ging nach München, um an der Universität Mathematik, Physik und Astronomie zu studieren. Seine Lehrer an der Universität München waren der Mathematiker Ludwig Philipp von SEIDEL (1821–1896), der Astronom, Geophysiker und Meteorologe Johann von LAMONT (1805–1879), der Physiker und Mathematiker Carl August STEINHEIL (1801–1870) und der Experimentalphysiker Philipp von JOLLY (1812–1884), alles Mitglieder der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Der damalige Direktor der Sternwarte, Prof. Lamont, wurde bald auf den eifrigen und tüchtigen Schüler aufmerksam und unterstützte ihn nach Kräften. Aber die religiös-politischen Ansichten des stark ultramontanen Lehrers und seines freisinnigen Schülers gingen, wohl bedingt durch das im Juli 1870 von Papst Pius IX. durchgesetzte Dogma von der päpstlichen Unfehlbarkeit, so sehr auseinander, dass Schwarz (mit dem Studium bereits weitgehend fertig) gezwungen war, sich anderweitig weiter auszubilden und seinen Lebensunterhalt zu suchen.

Er verließ 1871 München, ausgestattet mit einem Empfehlungsschreiben Lamonts an Otto Wilhelm von STRUVE (1819–1905), den Leiter der russischen Sternwarte Pulkowa bei St. Petersburg. Dort erhielt er zunächst eine untergeordnete Stelle, die er aber zur Weiterbildung nutzte. Als 1874 der russische General von KAUFMANN (1818–1882), der berühmte Eroberer und Generalgouverneur von Turkestan, für den bevorstehenden Krieg in Asien den Direktor der Sternwarte um einen Geodäten und Astronomen für die dortigen Landvermessungen bat, wurde ihm sogleich Schwarz empfohlen, denn dieser hatte sich unter Lamont bei der europäischen Gradmessung solche Kenntnisse angeeignet. Schwarz nahm an vielen Feldzügen dieser Kriege teil und fertigte Karten der neu eroberten Gebiete an. Er erhielt auch einen hohen Rang in der russischen Administration sowie die Leitung der Sternwarte und der meteorologischen Station in Taschkent. Die Kaiserlich Russische Geographische Gesellschaft verlieh ihm später für seine wissenschaftlichen Arbeiten in Turkestan die goldene Medaille



Abb. 4: Portrait von Franz Xaver von SCHWARZ (1847–1903) aus dem Jahre 1882 mit seinen Orden

und der Zar Alexander II. (1818–1881, Regent von 1855 bis 1881) drei Orden, u.a. den Wladimir-Orden, mit dem der persönliche Adel verbunden war. Sein Portrait aus dem Jahr 1882 zeigt ihn mit seinen Orden (Abb. 4). Als Schwarz 1889 nach einem 15-jährigen Aufenthalt in Turkestan aus gesundheitlichen Gründen gezwungen war, seine Stellung aufzugeben, erhielt er auf Drängen des Direktors der Russischen Geographischen Gesellschaft eine stattliche Pension von 428 Silberrubeln für seine Verdienste auf wissenschaftlichem Gebiet. Er ging zurück nach München und war dort, finanziell unabhängig, literarisch für verschiedene Zeitungen tätig; er schrieb auch mehrere wissenschaftliche Werke und Bücher. Sein wichtigstes Buch, das erst im Jahr 1900 erschien, handelt über die Völker, das Klima und die Natur von Turkestan.

### 3. Die Zeit von Franz Xaver von Schwarz als Leiter des erdmagnetischen Observatoriums in der Sternwarte

In den Jahren 1894 und 1895 suchte die Akademie in München nach einem geeigneten Spezialisten im Fach Erdmagnetismus. Wie weiter oben schon ausgeführt, fiel die Wahl auf Franz von Schwarz, einen ehemaligen Schüler von Lamont. Er trat 1896 in der Sternwarte die Stelle eines Observators und verantwortlichen Wissenschaftlers für den Erdmagnetismus an. Auf sein Drän-

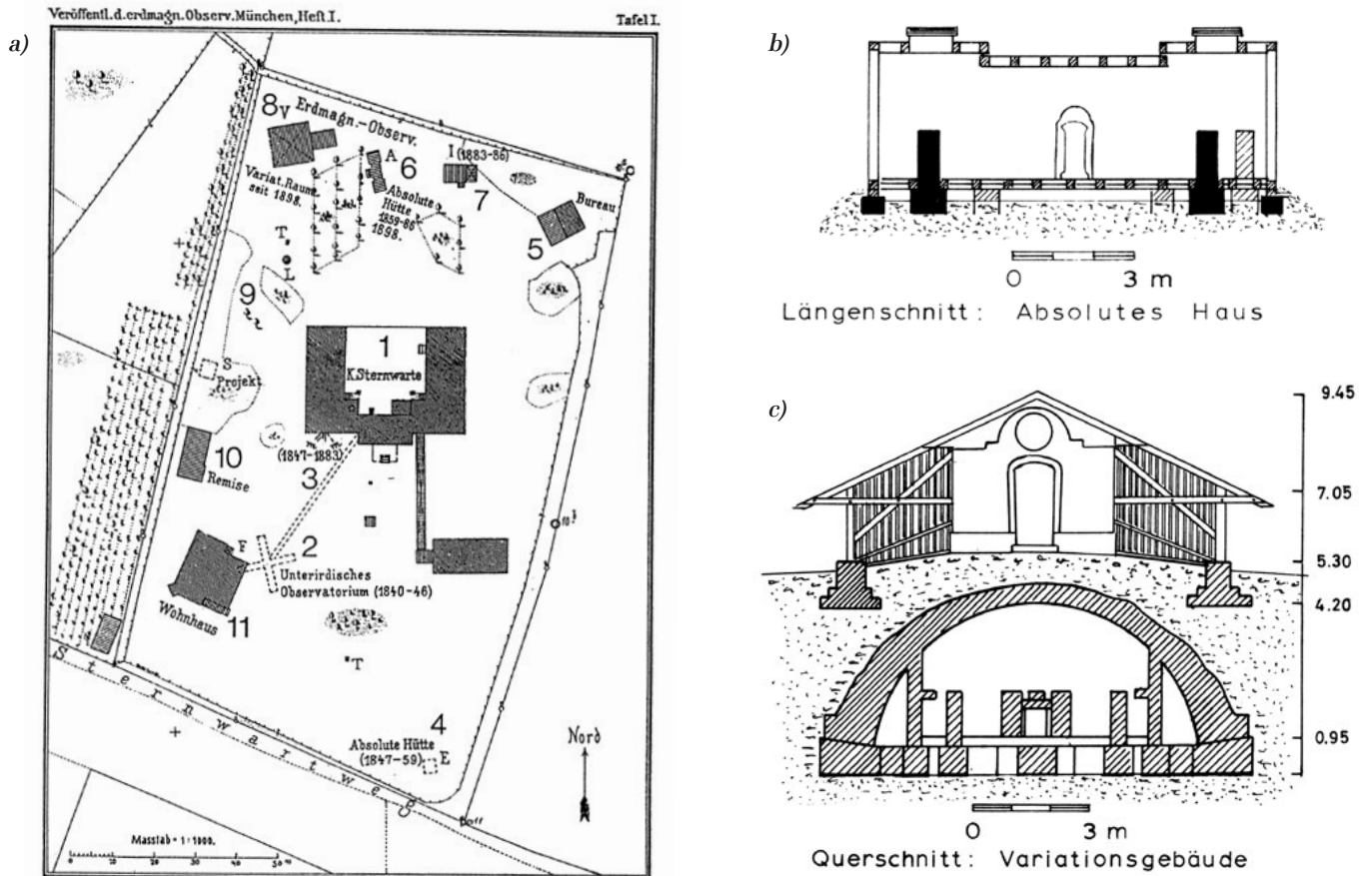


Abb. 5: a) Plan des Astronomischen Observatoriums von 1900 mit den einzelnen Gebäuden für erdmagnetische Absolut- und Variationsmessungen seit der Zeit von Lamont bis zur Ära von Franz von Schwarz (Bild aus einer Publikation der Bayerischen Akademie der Wissenschaften von 1904). 1: Das in den Jahren 1816 bis 1818 errichtete Hauptgebäude, 2: Teilweise unterirdisches Observatorium von 1840 bis 1846 zur Messung des Magnetfeldes, 3: Position der Messinstrumente für D, I und H zwischen 1847 und 1883, 4: Platz für die Absolutmessungen von 1847 bis 1859, 5: Bürogebäude, 6: Gebäude für die Absolutmessungen nach 1859, 7: Laboratoriumshütte (sie wurde 1923 nach Maisach versetzt), 8: Variationshaus ab 1898, 10: Remise, dort wurde 1905 das Wiechert-Seismometer aufgestellt, 11: Wohnhaus des Sternwartdirektors, Prof. Dr. Hugo von Seeliger. b) Längenschnitt Absolutes Haus. c) Querschnitt Variationsgebäude

gen wurde der Status des geomagnetischen Observatoriums der Sternwarte verbessert: Es sollte in fachlichen Dingen nicht mehr ein Anhängsel der Astronomie sein, sondern als selbständige Abteilung mit eigenem Etat betrachtet werden. Das gab ihm die Möglichkeit, neue Messhäuser zu planen und zu bauen (Abb. 5) und ersetzte die alten Geräte aus der Ära Lamont, die inzwischen ausgedient hatten, durch moderne Instrumente höherer Genauigkeit und Zuverlässigkeit. Ab 1898/1899 war das Münchner Observatorium wieder bestens ausgestattet und in der Lage, hochwertige geomagnetische Daten zu liefern. Die seit 1840 existierende Messreihe (s. Abb. 3) konnte fortgesetzt werden.

Die Entscheidung des Jahres 1891, die erdmagnetischen Messungen auf dem Gelände der Sternwarte wieder aufzunehmen und bei der Regierung die Stelle eines Wissenschaftlers für diese Arbeiten zu beantragen, war zwar begrüßenswert, sie stand jedoch unter einem schlechten Stern. Es wurde nicht bedacht, dass die geplanten Wohnhäuser nahe der Sternwarte einmal Probleme verursachen würden. Insbesondere von den elektrisch betriebenen Straßenbahnen Münchens waren

erhebliche Störungen zu erwarten. Sie waren in der Anfangszeit mit Batterien betrieben worden, später dann auch mit Oberleitungen zur Stromversorgung. Im Nachhinein wäre es besser gewesen, den Standort des erdmagnetischen Observatoriums auf dem Gelände der Sternwarte für diese Messungen schon 1891 aufzugeben und weit vom Zentrum der dynamisch wachsenden Stadt neu anzusiedeln. Dies konnte erst 1938 nach vielen kummervollen Jahren und nach einer Zwischenstation in Masing in Fürstenfeldbruck realisiert werden (SOFFEL & WASSERMANN 2015).

Schon Mitte der 1890er-Jahre wurde eine Trambahnlinie entlang der Ismaninger Straße geplant, um Bogenhausen mit der Innenstadt zu verbinden. Die Entfernung zwischen dem Observatorium und der geplanten Trambahnlinie betrug etwa 200 m. Dies alarmierte Franz von Schwarz als Leiter der Abteilung Erdmagnetismus der Sternwarte, der gerade erreicht hatte, das erdmagnetische Observatorium neu zu konzipieren, umzubauen und instrumentell zu modernisieren. Die zu erwartenden Störungen durch den Betrieb der Straßenbahn beunruhigten ihn. Nach einem langen Briefwech-

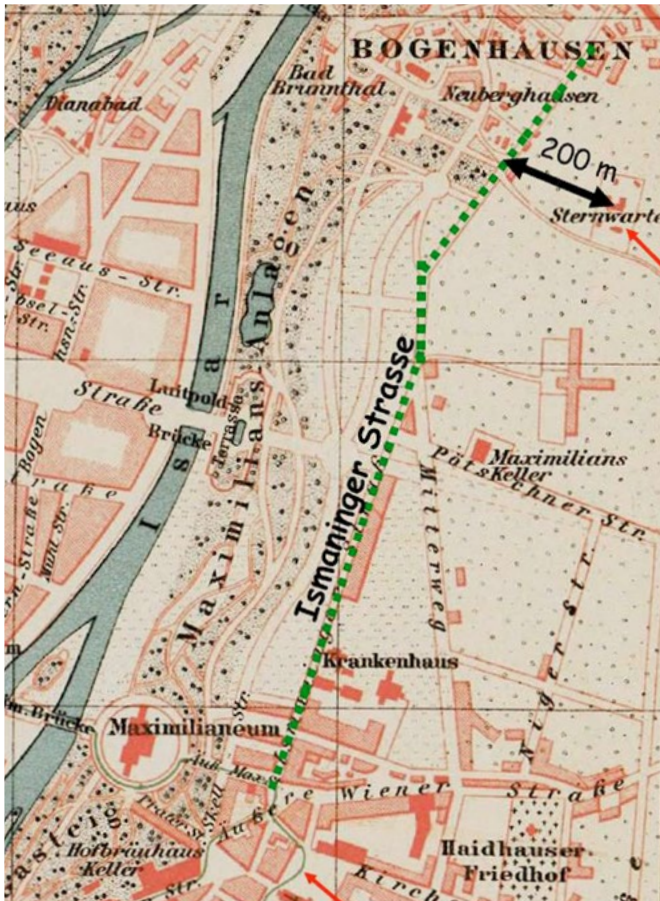


Abb. 6: Geplante Trambahnlinie längs der Ismaninger Straße bis nach Bogenhausen (gestrichelte Linie)

sel ab 1897 zwischen dem Observatorium und der Stadtverwaltung wurde schließlich vereinbart, an einem geeigneten Ort eine Testmessung durchzuführen, um die tatsächliche Auswirkung einer Straßenbahn auf die Messungen in der Sternwarte festzustellen.

Nach langem Suchen wurde schließlich ein geeigneter Platz für solche Testmessungen einige Kilometer südlich der Sternwarte gefunden. Das Ende der Trambahnlinie von der Bayerstraße entlang der Tegernseer Landstraße zum Ostfriedhof war etwa 200 m von der Leichenhalle des Ostfriedhofs entfernt. Dort war es möglich, einen Raum abzudunkeln und die magnetischen Messungen mit Instrumenten des Observatoriums durchzuführen. Nach einigen Tests am 5. Februar 1898 wurden die offiziellen Messungen am Morgen des 7. Februar 1898 durchgeführt. Beteiligt waren folgende Herren: Franz von Schwarz als Vertreter des Observatoriums; F. Uppenborn, ein Ingenieur, vertrat den Magistrat von München; der Physiker Prof. Edelmann fungierte als unabhängiger Gutachter; ein weiterer Ingenieur namens P. Reitz vertrat die Trambahngesellschaft. Die kürzeste Distanz zwischen dem Observatorium und der geplanten Trambahnlinie betrug 217 m (Abb. 6). Der Abstand zwischen den Testmessungen in der Leichenhalle und der Tram am Endpunkt in der Tegernseer Landstraße betrug 195 m (Abb. 7). Die Abstände können als gleichwertig angesehen werden. Ein Magnetometer des Observatori-

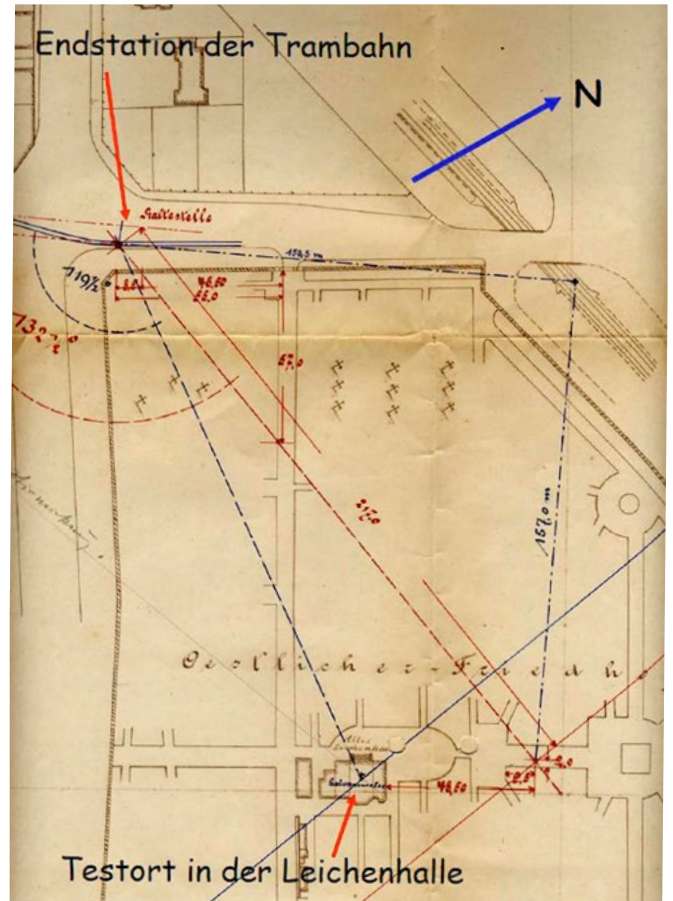


Abb. 7: Ort der Testmessungen am 7. Februar 1898 im Bereich der Endhaltestelle der Trambahn an der Tegernseer Landstraße und in der Leichenhalle des Ostfriedhofs

ums (eine präzise Kompassnadel) wurde als Messinstrument verwendet. Die Leichenhalle konnte für die Ableitungen mit Spiegel und Teleskop abgedunkelt werden. Der Abstand zwischen Spiegel und Skala betrug 1719 mm, so wie bei der Deklinations-Ableitung im Observatorium. Mit einem Teleskop konnten Ausschläge von  $1/20$  mm auf der Skala noch abgelesen werden. Drei Sekunden vor dem Abfahren der Tram wurde mit einer Pflöfe ein Signal gegeben. Nach dem Ertönen des Pfeifsignals und dem Anfahren der Tram konnte Franz von Schwarz eine Bewegung des Lichtpunktes von etwa  $1/20$  mm wahrnehmen, die anderen Personen mit weniger Übung beim Ablesen solcher Instrumente sahen kein Signal. Die Mehrheit der Teilnehmer an diesen Testmessungen kam zu dem Ergebnis, dass es keine Störungen der Messungen im Observatorium durch den Betrieb einer elektrifizierten Trambahn von Haidhausen nach Bogenhausen geben dürfte. Schwarz konnte sich dieser Beurteilung nicht anschließen und gab lediglich zu Protokoll, dass mit der eingesetzten Messanordnung tatsächlich kein nennenswerter Effekt zu beobachten war. Als Physiker wusste er, dass mit dem verwendeten Kompass nur Störungen der Horizontalkomponente erfassbar waren, während die Ströme der Trambahnen hauptsächlich Störungen der Vertikalkomponente erzeugen würden. Ein solches Messgerät stand aber noch nicht zur Verfü-

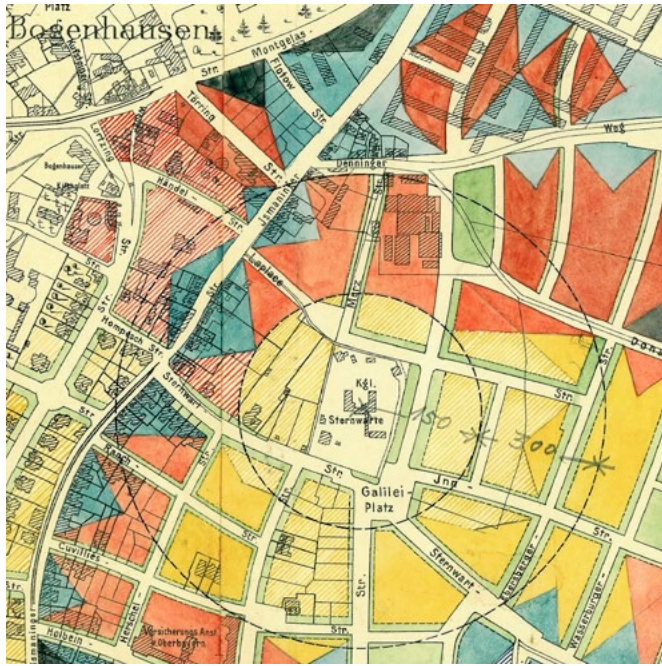


Abb. 8: Stadtentwicklungsplan für Bogenhausen von 1908 mit einer Schutzzone von 300 m um das Observatorium

gung. Die Tests würden aus seiner Sicht nichts beweisen.

Franz von Schwarz blieb bei seiner Kritik. Er schrieb für die *Münchner Neuesten Nachrichten* am 26. März 1898 einen Artikel, in dem er darauf hinwies, dass das Marine-Observatorium in Washington, D.C. (USA) und das Observatorium in Toronto (Kanada) wegen der Störungen durch elektrische Straßenbahnen aufgegeben bzw. verlegt werden mussten. Franz von Schwarz entdeckte auch einen Artikel, den Prof. Dr. Friedrich KOHLRAUSCH (1840–1910), Präsident der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt Berlin, schon 1895 publiziert hatte, in dem er den Einfluss einer elektrischen Straßenbahn auf die Arbeit einer erdmagnetischen Messstation beschrieb. Dazu hatte er in Berlin systematische Messungen durchgeführt, um herauszufinden, bis zu welcher Entfernung sich die Störungen noch bemerkbar machten. Er hatte festgestellt, dass sensible magnetische Messungen in Städten durch die magnetischen Streufelder von elektrischen Straßenbahnen erheblich gestört würden. Die Einwände von Franz von Schwarz waren erfolglos. Zwischen dem 15. Februar und dem 17. April 1898 wurden mehrere Briefe zwischen dem Magistrat der Stadt München, der Akademie, dem Direktor der Sternwarte und dem Bürgermeister von München ausgetauscht. Diese Korrespondenz endete schließlich am 15. Juni 1901 mit dem endgültigen Beschluss des bayerischen Innenministeriums, eine elektrifizierte Straßenbahnlinie von Haidhausen nach Bogenhausen zu bauen, trotz der Proteste des zuständigen Wissenschaftlers des Observatoriums.

Der Direktor der Sternwarte, Prof. Seeliger, zog zur großen Enttäuschung von Schwarz seinen Einspruch zurück. Er konnte lediglich eine Schutzzone (Abb. 8) um das Observatorium mit einem Radius von 300 m durchsetzen, um die Ansiedlung von Industrie in unmittelba-



Abb. 9: Portrait von Johann Baptist MESSERSCHMITT (1861–1912)

rer Nähe zu verhindern. Die Stadt sicherte aber zu, auf die Oberleitungen zu verzichten, sollten sich doch Störungen zeigen. Die ganze Situation war für Franz von Schwarz sehr deprimierend und wohl auch ein Grund für das angespannte Verhältnis zwischen ihm und dem Direktor der Sternwarte sowie dafür, dass er früher als geplant in den Ruhestand ging. Zu dieser Zeit war die Sternwarte bereits von einer gewissen Bebauung eingekreist und weitere Gebäude waren geplant.

Franz von Schwarz ging 1901 in den Ruhestand. Er litt unter der Situation und auch unter den Nachwirkungen früherer Erkrankungen in Russland und hatte Kreislaufprobleme. Er sorgte aber bei seinem Eintritt in den Ruhestand dafür, dass in der Person von Johann Baptist MESSERSCHMITT (Abb. 9) rasch ein Nachfolger eingestellt und von ihm eingearbeitet werden konnte. Dieser führte die geomagnetischen Messungen von 1902 bis 1912 weiter. Er wiederholte in den Jahren 1903 bis 1905 die geomagnetischen Regionalvermessungen von Lamont für Bayern (einschließlich der Pfalz) aus den späten 1840er-Jahren mit modernen Instrumenten (MESSERSCHMITT 1906). Der berühmte Reisetheodolit von Lamont konnte dafür nicht mehr verwendet werden. Das Ergebnis dieser Messungen war der Nachweis einer gleichmäßigen Säkularvariation sämtlicher erdmagnetischen Elemente in den vergangenen 60 Jahren. Im Jahr 1905 erreichte Messerschmitt, dass mit der Beschaffung eines Horizontalseismometers vom Typ Wiechert eine Erdbebenstation in Bogenhausen eingerichtet wurde. Sie wurde im Gebäude Nr. 10 (Remise, Abb. 5) untergebracht. Damit konnten die großen Erdbeben von San Francisco am 18. April 1906 und Messina am 28. Dezember 1908 in München registriert werden.

Franz Xaver von Schwarz nahm sich am 18. Januar

1903 selbst das Leben. Abbildung 10 zeigt die Todesanzeige. In einem Nachruf der Münchner Post vom 25. Januar 1903 ist zu lesen:

„Schwarz war ein offener und gerader Charakter, der alle Winkelzüge verschmähte, um seine Ziele zu erreichen. Er war stets bereit, Anderen mit Rat und Tat beizustehen, dabei rastlos thätig und energisch in der Durchführung dessen, was er als gut und nützlich erkannt hatte. Sein klarer Verstand und sein vorzügliches Gedächtnis blieben ihm trotz der schweren körperlichen Leiden bis zum Ende seines Lebens in ungeschwächter Kraft erhalten.“

Nach dem Bau der elektrischen Straßenbahn von Haidhausen nach Bogenhausen verschlechterte sich die Situation des erdmagnetischen Observatoriums kontinuierlich. Obwohl die Stadt München ursprünglich zugesagt hatte, auf dieser Strecke nur batteriebetriebene Straßenbahnen einzusetzen, wurden Oberleitungen installiert und normale Straßenbahnen verwendet. Die Daten der Magnetik wurden von Jahr zu Jahr stärker gestört und viele Messungen konnten nur noch nachts durchgeführt werden. Auch der beginnende Autoverkehr zu Beginn des 20. Jahrhunderts machte sich immer mehr bemerkbar. Auf Variationsmessungen (Bestimmung der zeitlichen Variationen des Erdmagnetfeldes) musste bald ganz verzichtet werden. Erst in der Zeit von Friedrich BURMEISTER (1890–1969), der ab 1919 als Leiter des Geomagnetischen Observatoriums wirkte und auch die Verlegung des Observatoriums zunächst nach Maisach (1927) und dann nach Fürstenfeldbruck (1938/1939) erreichte, waren die notwendigen Messgenauigkeiten wieder erreicht worden. Auch an diesem Standort traten viele Jahrzehnte später wieder ähnliche Probleme wie in Bogenhausen auf, als in den 1970er-Jahren die Münchner S-Bahn nach Fürstenfeldbruck verlängert und die ganze Bahnstrecke von München in Richtung Westen elektrifiziert wurde (HAAK 2020, pers. Mitt.). Auch hier waren Testmessungen notwendig, um den Einfluss der elektrifizierten Eisenbahn auf die Arbeit des Observatoriums zu überprüfen.

Abschließend kann gesagt werden, dass ohne das Engagement von Franz Xaver von Schwarz vor 125 Jahren das Geomagnetische Observatorium wahrscheinlich nicht mehr zu neuem Leben erwacht und 1905 vielleicht auch kein seismisches Observatorium zustande gekommen wäre. Das Observatorium hat ihm deshalb viel zu verdanken!

### Danksagung

Herrn Dr. Reinhold Häfner, Akademischer Direktor i.R. der Universitätssternwarte München, danke ich für die freundliche Überlassung der von ihm im Archiv der Sternwarte zufällig gefundenen Zeitungsausschnitte und des Portraits von Franz von Schwarz (Abb. 4). Sie galten lange Zeit als verschollen, und wurden kürzlich wiederentdeckt.



Abb. 10: Todesanzeige in den Münchner Neuesten Nachrichten vom 19. Januar 1903

### Literatur

- HÄFNER, R. (2018): 200 Jahre Sternwarte in Bogenhausen 1816–2016. – Monographie, herausgegeben von der Universitätssternwarte München.
- KOHLRAUSCH, F. (1895): Diskussion über die Frage der Störungen wissenschaftlicher Institute durch elektrische Bahnen. – *Elektrotechnische Zeitschrift (Centralblatt für Elektrotechnik)*, Band 27 und 28.
- MESSERSCHMITT, J.B. (1906): Magnetische Ortsbestimmungen in Bayern. – *Sitzungsbericht der Mathematisch-Physikalischen Klasse der Bayerischen Akademie der Wissenschaften*, 36 (3): 545–580; München.
- SCHWARZ, F.X. von (1900): *Turkestan, die Wiege der indogermanischen Völker*. – Freiburg im Breisgau (Herdersche Verlagsbuchhandlung).
- SOFFEL, H.C. (2005): Johann von Lamont (1805–1879), ein Pionier bei der Erforschung des Erdmagnetfeldes. – *Mitt. Deutsche Geophys. Ges.*, 4/2005: 13–16.
- SOFFEL, H.C. (2015): *History of the Munich-Maisach-Fürstenfeldbruck Geomagnetic Observatory*. – *Hist. Geo. Space Sci.*, 6: 65–86.
- SOFFEL, H.C. (2018): *Die Geschichte des Geophysikalischen Observatoriums Bogenhausen-Maisach-Fürstenfeldbruck*. – *Jahrbuch des Historischen Vereins Fürstenfeldbruck*, 32: 141–151.
- SOFFEL, H.C. & WASSERMANN, J. (2015): 75 Jahre Erdmagnetisches Observatorium München in Fürstenfeldbruck. – *Mitt. Deutsche Geophys. Ges.*, 1/2015: 8–11.

### Bildnachweise

Das Bildmaterial stammt aus den Archiven des Geophysikalischen Observatoriums Fürstenfeldbruck und der Universitätssternwarte München-Bogenhausen.