Zeitschrift: Burgdorfer Jahrbuch

Herausgeber: Verein Burgdorfer Jahrbuch

Band: 64 (1997)

Artikel: Mathematiker und Ingenieure aus dem Emmental : Emmentaler, die zur Entwicklung der heutigen Welt beitrugen

Autor: Zaugg, Paul

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1075995

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.09.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Mathematiker und Ingenieure aus dem Emmental

Emmentaler, die zur Entwicklung der heutigen Welt beitrugen

Paul Zaugg

Wird vom Emmental und seinen Bewohnern gesprochen, so denkt man an ein reizvolles Bauernland mit den dazugehörigen Handwerks- und Gewerbebetrieben, wo die traditionellen Werte noch hochgehalten werden. Vielleicht erinnert man sich, dass hier einst Täufer und Pietisten sowie aufrührerische Bauern Ansichten und Meinungen zu vertreten wagten, die mit denjenigen der Obrigkeit – und oft auch mit jenen der Mehrzahl ihrer Volksgenossen – nicht übereinstimmten. Ferner kommen einem Namen von Dichtern und Schriftstellern in den Sinn, deren Zahl in der Gegend unerwartet gross ist und sich nicht auf Jeremias Gotthelf und Friedrich Dürrenmatt beschränkt, wie Hans Sommer gezeigt hat.

Oft wird das Emmental mit der «guten alten Zeit» in Verbindung gebracht. Auch die heutigen Emmentaler werben ja immer wieder für ihren Landesteil, indem sie das Althergebrachte in den Vordergrund rücken. Aber die Moderne ist auch ins Emmental vorgedrungen. Dabei wird vielfach angenommen, diese Entwicklung sei etwas ganz von aussen Aufgeprägtes. Hat es auch Emmentaler gegeben, die selber an den Bedingungen mitarbeiteten, die zur heutigen Welt geführt haben? Diese Frage wird selten gestellt. Nachstehend sei gezeigt, dass es solche Emmentaler sehr wohl gegeben hat, und es wird an einige dieser Männer und deren Leistungen erinnert.

Die heutige technisierte und industrialisierte Welt ist das Ergebnis einer langen Entwicklung, in deren Verlauf Vorgänge wie die industrielle Revolution und die Französische Revolution eine Hauptrolle spielten. Die industrielle Revolution hatte eine ihrer Wurzeln im Aufschwung der Naturwissenschaften, namentlich in der von Galilei, Huygens und Newton begründeten Methode, Naturvorgänge in Experimenten zu messen und in der Form von mathematischen Gleichungen als allgemeingültige Naturgesetze festzuschreiben. Dadurch gewann die Mathematik ungemein an praktischer Bedeutung, und es griff die Erkenntnis Platz, dass technische

Erfindungen nur funktionieren können, wenn sie den Naturgesetzen nicht zuwiderlaufen.
Dass die industrielle Entwicklung am Übergang vom 17. zum 18. Jahrhundert gerade in England ihren Anfang nahm, lag weitgehend an den dortigen politischen und religiösen Verhältnissen. Anders als etwa in Frankreich existierte in England keine absolute Monarchie. Der englische Bürger war schon früh bemüht, gegen die Krone für seine natürlichen Rechte zu kämpfen. Hier herrschte kein Zunftzwang, die Gewerbefreiheit galt für alle Stände. Dies förderte die Experimentier- und Unternehmungsfreude. Auch in religiöser Hinsicht bestand in England mehr Freiheit. Die Mitglieder von Freikirchen, oft als Puritaner bezeichnet, durften zwar meist keine öffentlichen Ämter bekleiden, da sie ausserhalb der anglikanischen Staatskirche standen. Aber die wirtschaftlichen, industriellen und wissenschaftlichen Tätigkeitsgebiete standen ihnen offen. Hier konnten sie mit ihrem Arbeitseifer eine breite Wirksamkeit entfalten. Zu den rührigsten Gemeinschaften gehörten im 17./18. Jahrhundert die Quäker. So waren beispielsweise Vater und Sohn Abraham Darby, die das für die Eisengewinnung wichtige Verfahren entwickelten, gutes Roheisen aus dem Erz mittels Steinkohlenkoks (anstelle von Holzkohle) zu erschmelzen, Quäker. Und in der angesehenen wissenschaftlichen Royal Society sollen 1663 von den 68 Mitgliedern deren 42 Puritaner gewesen sein.
Den englischen Puritanern entsprachen im lutherischen Deutschland und in der reformierten Schweiz in mancher Hinsicht die Pietisten. Sie erstrebten eine tiefere Beziehung zu Gott, den sie auch in der Natur zu erkennen hofften. Daher zeigten manche Pietisten Interesse an mathematischen, naturwissenschaftlichen und technischen Fragen. Samuel König (1670–1750), der Führer der bernischen Pietisten, der noch 1699 seines Glaubens wegen für über 30 Jahre des Landes verwiesen worden war, übernahm 1738 den Lehrauftrag für Mathematik an der Hohen Schule in Bern. Der damalige Pietismus, dessen Anhänger den Spottnamen «Stündeler» erhielten, war also auch ein Wegbereiter der heutigen Welt, was sich möglicherweise bis ins Emmental auswirkte.
Im 18. Jahrhundert wurde die mathematische und naturwissenschaftliche Forschung allgemein vorangetrieben. Es entstanden zahlreiche neue Einrichtungen, so wurde zum Beispiel die systematische Erdmessung in Angriff genommen und die Zeitmessung verbessert. An dieser Entwicklung waren sowohl einfache Handwerker als auch berühmte Gelehrte beteiligt. Zahlreiche Erfinder hatten nie eine höhere Schulbildung genossen, sie

arbeiteten mit ihrem klaren Kopf, naturnahem Instinkt und geschickten Händen und widmeten sich hauptsächlich praktischen technischen Aufgaben. Die Gelehrten dagegen suchten Antworten auf die Grundfragen der Physik, der Chemie, der Erdmessung und der Mathematik. Bald wurden die technischen Aufgabenstellungen jedoch so kompliziert, dass praktische Fähigkeiten allein für die Lösung nicht mehr genügten. Die inzwischen in Physik, Chemie und Mathematik gewonnenen Erkenntnisse mussten zu Hilfe genommen werden, daraus entstanden die Ingenieur-Wissenschaften.
Diese Entwicklung zeigt sich auch an den hier aufzuzählenden Emmentalern. Die Reihe dieser Leute umfasst Geschützgiesser, Mechaniker, Uhrmacher, Naturwissenschafter, Mathematiker und Ingenieure. Dabei beschäftigen wir uns in diesem Aufsatz nur mit den Mathematikern und Ingenieuren näher. Die übrigen werden bloss kurz erwähnt, da sie entweder in der engeren Heimat bereits gut bekannt sind oder aber zu wenig Informationen über ihr Leben und Werk zur Verfügung stehen.

Geschützgiesser, Mechaniker und Uhrmacher

Emmentaler Handwerker machten verschiedene Erfindungen oder trugen als geschickte Kopierer zur raschen Verbreitung technischer Neuerungen bei. Solche Handwerker und Erfinder waren auch die Geschützgiesser *Maritz* aus Burgdorf. Bei diesen handelte es sich um eine ganze Familie, die mit der Erfindung einer Geschütz-Drehbank durch *Johannes Maritz den Ältern* (1680–1743) die Geschützherstellung in mehreren westeuropäischen Staaten grundlegend modernisierte.
Als vielseitige Erfinder und Mechaniker betätigten sich die Gebrüder *Christian Schenk* (1781–1834) und *Ulrich Schenk* (1786–1845) von Signau. Christian baute unter anderem Spinnmaschinen und rüstete damit die ersten mechanischen Spinnereien im Kanton Bern ein. Er betrieb in Bern eine grosse Werkstatt, wo er Spinnmaschinen, Sämaschinen, Feuerspritzen, Gewehre und physikalische Apparate herstellte. Er war der Vater von Bundesrat Karl Schenk (1823–1895), der sechsmal das Amt des Bundespräsidenten versah.
Ulrich Schenk erwies sich als geschickter Instrumentenmacher. 1812 gründete er eine feinmechanische Werkstätte. Hier entstanden astronomische

Instrumente, Barometer, Teilmaschinen, Theodoliten und Messtische. Die Apparate genossen einen guten Ruf, aber das Unternehmen gedieh trotzdem nicht recht. Ulrich beschloss deshalb, auch Feuerspritzen zu bauen. Dazu zog er nach Worblaufen, wo seine Nachkommen die Feuerspritzen-Fabrikation zu einiger Blüte brachten.
Auch Pioniere des schweizerischen Landmaschinenbaues brachte das Emmental hervor, zum Beispiel *Johann Ulrich Aebi* (1846–1919) von Heimiswil, Gründer der Landmaschinenfabrik Aebi in Burgdorf.
Weitherum bekannt sind ebenso die Uhrmacher von Sumiswald. Als Begründer der Herstellung von Sumiswalder Pendulen gilt der Uhrmacher *Jakob Zaugg* (1760–1814) von Eriswil. Später führten Vater und Sohn *Johannes Leuenberger* die Uhrenfabrikation fort. Um 1890 entstanden Nachfolgeprobleme, was zu langjährigen Schwierigkeiten für das Unternehmen führte. Erst als 1902 ein bisheriger Mitarbeiter, *Jakob Gottlieb Baer* aus Andelfingen, das Geschäft in seinen Besitz brachte, ging es wieder aufwärts. 1938 wurde der Betrieb in zwei Firmen aufgeteilt, beide existieren noch heute. Die eine unter der Bezeichnung «Turmuhrenfabrik J. G. Baer AG», die andere als «W. Moser-Baer AG, Uhrenfabrik Sumiswald».

Friedrich Gerber, ein Erfinder der Fotografie

Was wäre unser heutiges Leben ohne die Fotografie! Dies lässt sich etwa ermessen, wenn man bedenkt, wie viele fotografische Bilder uns täglich durch die Medien vor die Augen kommen. Am Anfang der Fotografie stand die Lochkamera, die «Camera obscura», d. h. die dunkle Kammer, die bereits im Mittelalter bekannt war. Ein Bild konnte man allerdings nur betrachten, während die Kamera auf den abzubildenden Gegenstand gerichtet war. Um eine richtige Fotografie zu erhalten, musste das Bild auf einem Bildträger fixiert werden können. An der Lösung dieses Problems arbeiteten in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts zahlreiche Naturwissenschafter, so auch Andreas Friedrich Gerber (1797–1872). Urs Tillmanns, Fachpublizist für Fotografie, hat sich mit diesem Mann beschäftigt und in verschiedenen Aufsätzen über ihn berichtet.
Über Friedrich Gerber ist wenig bekannt. Er wurde in Eggiwil geboren und am 23. April 1797 in Aarau getauft. Nach seiner Studienzeit erhielt er

Friedrich Gerber (1797–1872)

an der Universität Bern eine Professur für Tierheilkunde und Medizin, scheint sich aber ebenso für andere Dinge interessiert zu haben. Er experimentierte an Problemen der Mechanik und Chemie und war intensiv auf der Suche nach lichtempfindlichen Substanzen, um das Bild der Camera obscura festzuhalten.

Meist wird der Franzose Louis Jacques Mandé Daguerre (1787–1851) als Erfinder der Fotografie angesehen. Dies wohl deshalb, weil dessen Verfahren als erstes bekannt wurde, da man es am 19. August 1839 in der Akademie der Wissenschaften in Paris eingehend darstellte.

Bereits am 19. Januar 1839 stand in der damaligen bernischen Zeitung «Schweizerischer Beobachter» eine Mitteilung über Daguerres Erfindung. Friedrich Gerber liess am 2. Februar in der gleichen Zeitung erwidern, dass diese Erfindung in Bern schon seit einigen Jahren bekannt sei und von ihm stamme. Dazu gab er einige Hinweise zu seinem Verfahren und berichtete, dass er von seinen Aufnahmen auch Kopien anfertigen könne, da es ihm gelungen sei, Bilder auf Papier mittels Silbersalzen festzuhalten. Dies war

gegenüber Daguerre ein wesentlicher Fortschritt, denn dessen fotografische Bilder, die Daguerreotypien, konnten nicht kopiert werden.
Gerber soll Daguerre persönlich gekannt und diesen anlässlich von Besuchen in der Schweiz getroffen haben. Später hatte Gerber Daguerre offenbar im Verdacht, sein Verfahren zu verwenden. Obwohl über Gerbers fotografische Versuche wenig bekannt ist, scheint festzustehen, dass er ebenfalls Daguerreotypien herstellte. Es existieren keine Aufzeichnungen mehr darüber, wie Daguerre selber ursprünglich zu seinem Verfahren gekommen war.
Auch ein Engländer bezeugte Gerbers Schaffen. In der Januar-Ausgabe 1852 des «Journal of the Society of Art» berichtete Captain Boscawen Ibbetson, dass er im Januar 1840 von Gerber in Fotografie unterrichtet worden sei und mit dessen Hilfe ein Fotoalbum mit dem Titel «Le premier livre imprimé par le soleil» hergestellt habe. Das Album war 1852 in London öffentlich ausgestellt und ist seither verschollen.

Mathematiker

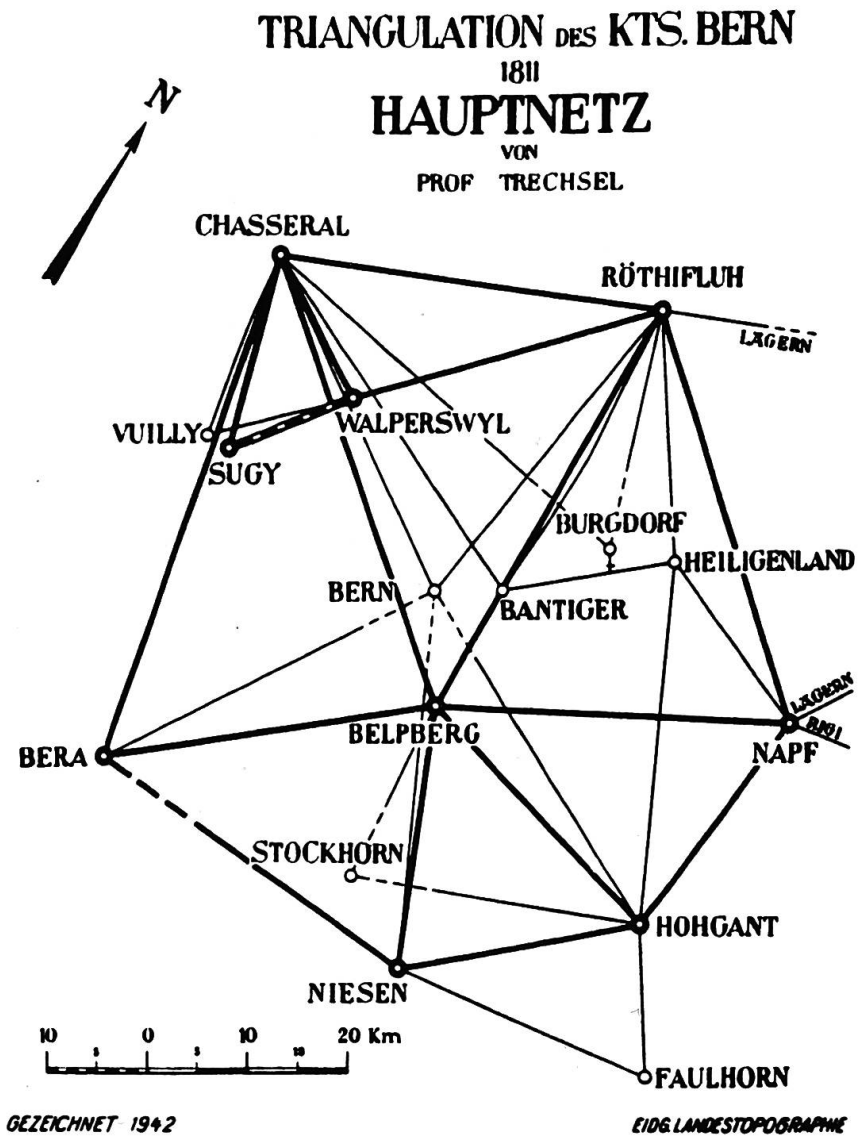
Nachdem zu Beginn des 17. Jahrhunderts vom Schotten Napier und dem Toggenburger Bürgi die Logarithmen und später von Leibniz und Newton die Differential- und Integralrechnung begründet worden waren, entwickelte sich die Mathematik im 18. Jahrhundert stark (u. a. auch durch Leonhard Euler und die Bernoulli aus Basel) und fand in Physik, Astronomie und Erdmessung verbreitete Anwendung.
Auch in der Schweiz wuchs damals das Interesse an diesen Fächern, zunächst vor allem an der Erdmessung. In unserem Land eine gute Ausbildung in Mathematik und Physik zu erhalten war zu jener Zeit, ausser in Basel, schwierig. Zahlreiche Leute eigneten sich auf autodidaktischem Weg Kenntnisse in Geometrie und Trigonometrie an und betätigten sich dann als Geometer. An der Hohen Schule in Bern lag der Unterricht noch in den Händen von Theologen. Erst 1785 wurde ein anerkannter Fachgelehrter, Johannes Tralles aus Hamburg, zum Professor für Physik, Mathematik und Chemie gewählt.

Bei Tralles erhielt auch Johann Friedrich Trechsel (1776–1849) aus Burgdorf Unterricht in Mathematik. Er wurde als Sohn des Metzgermeisters Andreas Trechsel in Burgdorf geboren und entstammte einer alten Burgerfamilie, die in dieser Stadt seit 1448 nachgewiesen ist und wahrscheinlich ursprünglich aus Thun stammte.
Nachdem Friedrich Trechsel in der Vaterstadt einigen vorbereitenden Unterricht erhalten hatte, zog er bereits mit dreizehn Jahren an die Schulen Berns, in der Absicht, später Theologie zu studieren. Er gab früh Privatunterricht und übernahm, ohne seine Studien zu unterbrechen, Hauslehrerstellen. Dadurch kam er unter anderem mit den später berühmten deutschen Philosophen Herbart und Hegel in Berührung, die sich ebenfalls als Hauslehrer in Bern aufhielten. Wie weit diese Bekanntschaften seinen Bildungsgang und seine wissenschaftliche Richtung beeinflussten, ist nicht mehr auszumachen. Trechsel begann in dieser Periode, sich der kritischen Philosophie zuzuwenden. Durch eine Arbeit über den Primat

Friedrich Trechsel (1776–1849)

der praktischen Vernunft zog er die Aufmerksamkeit von Professor Ith auf sich, der ihm fortan gewogen blieb und ihn auch auf das Studium der Mathematik hinwies, freilich hauptsächlich dessen formalen Nutzens wegen. Trechsel studierte nun ausser den theologischen Fächern auch Mathematik bei Professor Tralles.
Am Ende seiner Studienzeit erlebte Trechsel den Umsturz in Bern. Er war politisch konservativ gesinnt und konnte sich für die Ideen der französischen Revolution nicht erwärmen. Er hielt treu zum alten Bern und nahm in der Gegend von Laupen an den Gefechten gegen die französische Revolutionsarmee teil.
Den Pfarrberuf übte Trechsel kaum aus. Nach Abschluss des Studiums und einem Aufenthalt in Ouchy war er zunächst als Lehrer am Knabenwaisenhaus in Bern tätig. Zusammen mit Samuel Zeender gründete er 1800 die «Wissenschaftliche Lehranstalt», und 1809 war er einer der drei Experten, die im Auftrag der eidgenössischen Tagsatzung die amtliche Prüfung von Pestalozzis Institut und dessen Methode in Yverdon vornahmen. Als die Kantone unter der Mediationsverfassung wieder mehr Selbständigkeit erlangt hatten, gründete die bernische Regierung 1804 eine höhere Lehranstalt mit der Bezeichnung «Akademie» als Nachfolge-Institut der früheren Hohen Schule. Trechsel wurde die Mathematikprofessur übertragen und später auch noch diejenige der Physik. Er blieb auch nach der Gründung der Universität Bern (1834) bis 1846 Inhaber dieser Lehrstühle. Wie Rudolf Wolf schreibt, versah Trechsel beide Stellen mit Treue und nicht ohne Erfolg. Dennoch fühlte er bisweilen bitter, dass ihm in der Jugend die Gelegenheit zur vertieften Ausbildung in diesen Fächern entgangen war und ihm später die Musse fehlte, um auch nur der Entwicklung dieser Wissenschaften zu folgen, geschweige denn selbständig darin tätig zu sein.

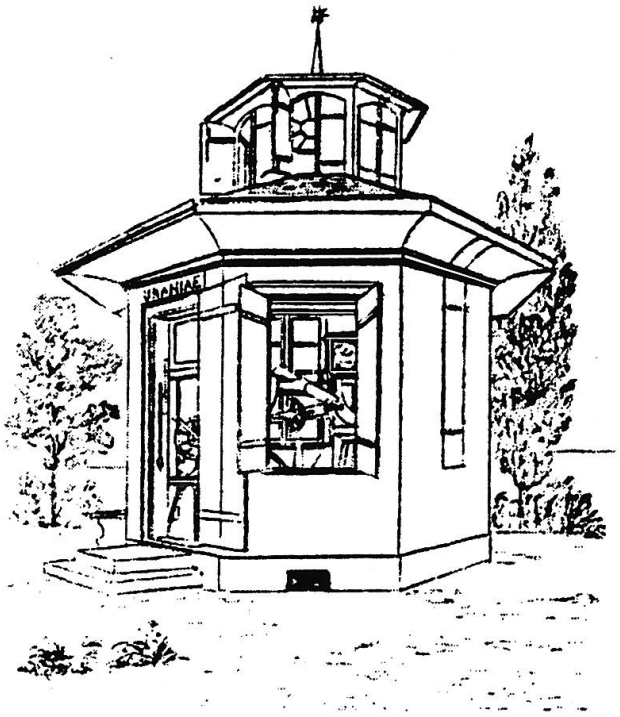
Trechsel war eher von praktischer Natur. Deshalb liegen seine Verdienste, neben seiner Tätigkeit als Schulmann, hauptsächlich auf einem Gebiet der angewandten Mathematik: der Landesvermessung. Bereits Tralles hatte sich mit trigonometrischen Arbeiten und einer Basismessung im Kanton Bern befasst. Als sich nach dem Umsturz die Franzosen in die Sache einmischten und Tralles von der Leitung der Arbeiten verdrängten, reiste dieser 1803 nach Deutschland zurück.
Für die bernische Regierung bestand ein dringendes Bedürfnis, über Grösse und Form des Kantons richtig ins Bild zu kommen. Die vielen aus den bis-



Aus: H. Zölly. Geodätische Grundlagen der Vermessungen im Kanton Bern. Winterthur 1944.

herigen Teilvermessungen entstandenen Pläne passten nicht zusammen. Trechsel entwarf 1809 den «Plan einer trigonometrischen Aufnahme des Kantons Bern». Darin schlug er vor – ausgehend von der bereits von Tralles im Grossen Moos gemessenen Basislinie –, ein Triangulationsnetz erster, zweiter und dritter Ordnung festzulegen.

Trechsel führte ab 1811 mit den Ingenieuren Frei, Diezinger, Lüthardt und Wagner die erste bernische Landestriangulation durch. Ebenso entstand unter seiner Leitung 1816/17 das grosse Nivellement von Murgenthal bis



Alte Sternwarte auf der Grossen Schanze in Bern 1822

Aarberg und Nidau, das später als Grundlage für die Juragewässerkorrektion diente.
Trechsel war befreundet mit den Gebrüdern Schenk und interessierte sich für deren mechanische Geräte. Er hatte unter anderem dafür gesorgt, dass Ulrich auf Kosten der Regierung eine Ausbildung als Instrumentenmacher bei Reichenbach in München absolvieren konnte. Die bis dahin aus dem Ausland, z. B. England, bezogenen Vermessungsinstrumente waren für das Gebirgsland Schweiz zu schwer. Die Schenk'schen Geräte brachten hier Abhilfe, und Trechsel gehörte zu deren Benützern.
Im Winter 1821/22 erstellte Trechsel an der Stelle auf der Grossen Schanze in Bern, wo er 1812 mit französischen Ingenieur-Offizieren erste genaue astronomische Messungen durchgeführt hatte, ein neues Observatorium, die alte Sternwarte Bern. Diese wählte Dufour später als Fundamentalpunkt der schweizerischen Landesvermessung.
Trechsel bemühte sich auch um die Vereinheitlichung der bernischen Masse und Gewichte. 1822 wurde er Ehrenburger der Stadt Bern.

Am 18. März 1796 gebar Anna Barbara Steiner geborene Weber, Ehefrau des Kleinbauern Niklaus Steiner in Utzenstorf, ihr fünftes Kind, den Sohn Jakob. Die Eltern Steiner waren unbemittelt, und so musste auch Jakob von klein auf bei den täglichen Arbeiten mithelfen. Schon früh begleitete er den Vater auf den Markt nach Solothurn. Später begab sich der Bub an Samstagen allein dorthin und half den Bauern beim Ausrechnen ihrer Käufe und Verkäufe und verdiente dabei etwas Kleingeld. Dies weckte seine Freude am Handel, und er unterhielt bald auf eigene Rechnung einen solchen mit Schafen.

Die auf der damaligen Dorfschule gewonnenen Kenntnisse genügten dem strebsamen Knaben nicht. Jakob soll erst mit vierzehn Jahren richtig lesen gelernt haben, da der Schulunterricht in dieser Zeit hauptsächlich aus dem Auswendiglernen des Heidelberger Katechismus und des Gesangbuches bestand. Jakob Steiner hatte von Pestalozzi und dessen Institut in Yverdon gehört. Als Achtzehnjähriger konnte er seine wohl schon seit längerer Zeit gehegte Absicht realisieren und zum berühmten Erneuerer der Erziehungskunst nach Yverdon ziehen. Dieser Wegzug aus dem väterlichen Heim erfolgte nicht ohne Kampf. Der Vater wollte die Mittel zur Ausbildung des Sohnes verweigern, sowohl aus Sparsamkeit als auch, weil er den fleissigen und ebenfalls sparsamen Mitarbeiter zu Hause nicht gerne entbehrte. Aber Jakob hatte mit seinem kleinen Schafhandel bereits selbst etwas Geld zusammengebracht, so dass der Vater nur wenig beitragen musste und den Sohn schliesslich ziehen liess. Das war im Mai 1814.

Pestalozzi nahm den jungen Mann unentgeltlich auf. Aber es scheint, dass sich dieser anfangs durch Hausarbeiten, zum Beispiel Schuhputzen, dem Institut nützlich machen musste. Ab Sommer 1814 erhielt Steiner Unterricht in Mathematik, insbesondere in Geometrie. Er nahm an diesem Unterricht äusserst regen Anteil und wurde bereits nach anderthalb Jahren selbst als Lehrer eingesetzt. Seine Lehrer erkannten Steiners mathematisches Genie und gestanden seine Überlegenheit bald ein. Trotzdem blieb Steiner vier Jahre in Yverdon, da er so Pestalozzis Erziehungsmethode gründlich kennenlernen konnte. Diese bestand ja unter anderem darin, vom Einfachen zum Komplizierten fortzuschreiten, aus wenigen Grundsätzen das Ganze aufzubauen. Steiner ist später bei der Darlegung der von ihm behandelten mathematischen Probleme meistens in diesem Sinne vorgegangen.

1818 zog Steiner mit der Empfehlung Pestalozzis an die Universität Heidelberg zum Studium der Mathematik. Hier musste er seinen Unterhalt mit Privatstunden verdienen. Mehrere seiner ebenfalls in Heidelberg studierenden Landsleute liessen sich von ihm unterrichten, so der St. Galler Wilhelm Naeff, späterer Bundesrat, und der Luzerner Kasimir Pfyffer, späterer Bundesrichter.
Steiners Aufenthalt in Heidelberg war sonst nicht sehr befriedigend, weil er sich mit seinem Lehrer, Professor Schweins, überwarf, da ihm dessen Methode nicht zusagte. So ging er 1821 nach Berlin, wo man sich für ihn als Vertreter der Lehre Pestalozzis interessierte. Er fand gleich eine Stelle als Mathematiklehrer am Werderschen Gymnasium, das er aber wegen Differenzen mit dem Direktor bald wieder verliess. Seine Haupttätigkeit war nun auf die Geometrie gerichtet, seinen Lebensunterhalt verdiente er als Privatlehrer und galt in der preussischen Hauptstadt bald als der beste Lehrer in Mathematik. Die Söhne der ersten Familien wurden ihm zum Unterricht anvertraut, darunter Prinz August und Wilhelm von Humboldts Sohn. Dadurch machte er die Bekanntschaft der Brüder Humboldt und verkehrte im Hause von Wilhelm. Frau Humboldt sprach ihn gelegentlich mit einem berndeutschen Satze an, denn die Humboldts hatten sich früher einige Zeit in Bern aufgehalten. In dieser Familie fand Steiner auch die nötige Unterstützung für sein weiteres Fortkommen. 1827 wurde er Oberlehrer an der Berliner Gewerbeschule.
Im selben Jahr reichte Steiner seine Arbeiten bei der Akademie der Wissenschaften ein, was ihm eine einmalige Unterstützung von 300 Talern einbrachte. 1832 kam sein grosses Werk «Systematische Entwicklung der Abhängigkeit geometrischer Gestalten voneinander» heraus, das er Wilhelm von Humboldt widmete. Er gewann in jenen Jahren auch die Bekanntschaft und Freundschaft der jungen Mathematiker Abel, Jacobi und Dirichlet, wodurch seine Arbeit weitere Impulse erhielt. Dabei zeichnete sich Steiners Veranlagung durch ein unglaublich starkes Vorstellungsvermögen aus. Dies befähigte ihn, eine grosse Zahl vorher nicht erkannter geometrischer Gesetzmässigkeiten, z. B. in der Beziehung zwischen Geraden, Kreisen und Kugeln, klarzulegen. So wurde Steiner einer der grössten Geometer des 19. Jahrhunderts, wie Rudolf Fueter schreibt, der 1931 Steiners Werk «Allgemeine Theorie über das Berühren und Schneiden der Kreise und Kugeln» neu herausgab, nachdem bereits 1881 Karl Weierstrass Jakob Steiners «Gesammelte Werke» auf Veranlassung der königlich preussischen Akademie der Wissenschaften veröffentlicht hatte.

Jakob Steiner (1796–1863)

Jakob Steiners Geburtshaus in Utzenstorf (abgerissen im September 1994)

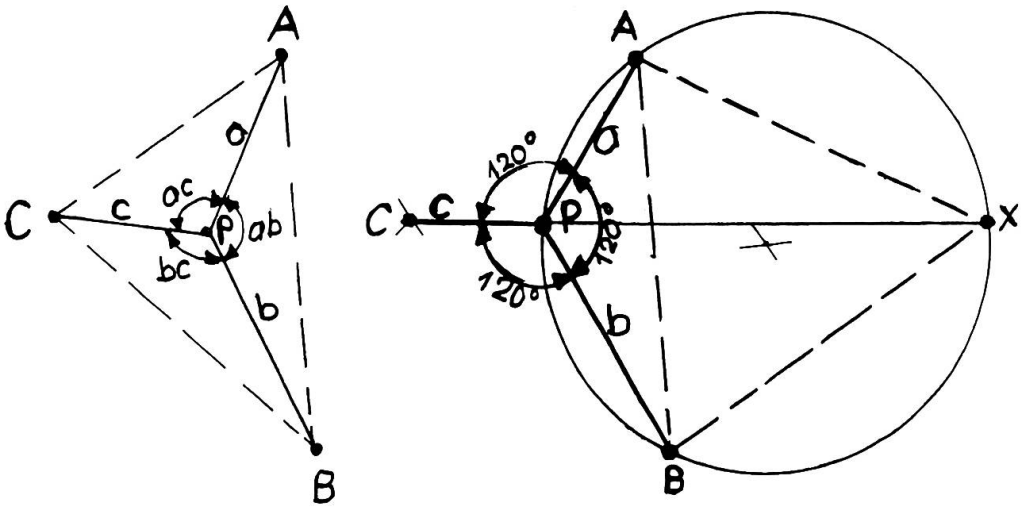
1832 machte die Universität Königsberg Steiner zum Ehrendoktor, und die preussische Regierung verlieh ihm den Titel «königlicher Professor». Im folgenden Jahr wurde er auf Betreiben Jacobis und Humboldts an die königliche Akademie der Wissenschaften gewählt, und an der Berliner Universität wurde eigens für ihn eine ausserordentliche Professur errichtet. Diese hielt er dann sein ganzes Leben inne. Dass er nie zum ordentlichen Professor befördert wurde, lag nicht etwa an seinen wissenschaftlichen Leistungen, sondern vielmehr daran, dass er nicht selten allzu freigebig mit emmentalischen Grobheiten um sich warf, was die massgebenden Leute in Berlin nicht honorierten.
Steiner erinnerte sich immer wieder seiner Heimat. So suchte er den andern bedeutenden, aber jüngeren emmentalischen Mathematiker, Ludwig Schläfli, zu fördern. Die beiden ergänzten sich in manchem. Während Steiner die Resultate durch Anschauung fand, bestätigte sie Schläfli mit seiner rechnerischen Gewandtheit.
Steiner soll auch Jeremias Gotthelf Beiträge zu seinen Schriften geliefert haben. Gotthelf war ein Jahr jünger als Steiner. Er kam 1805 nach Utzenstorf, als sein Vater, Sigmund Bitzius, hier Pfarrer wurde. Steiner und Gotthelf waren demnach Jugendkameraden.

Mit zunehmendem Alter litt Steiner immer öfter unter körperlichen Beschwerden, die ihn auch geistig lähmten. Dabei befielen ihn schlechte Laune und beissende Spottlust, wodurch er sich seinen Freunden entfremdete. Zwar ging er mehrmals zur Kur, aber echte Heilung fand er nicht. Die Sommermonate seiner letzten Jahre verbrachte er fast regelmässig im Bernbiet. Er war jeweils Gast im Wirtshaus zur Sonne in Kirchberg. Der Junggeselle Steiner starb am 1. April 1863 einsam in Bern, denn trotz seiner fortschreitenden Krankheit, der Wassersucht, verschmähte er ärztliche Hilfe oder tröstenden Beistand.
Jakob Steiner starb als vermöglicher Mann und machte in seinem Testament zahlreiche Vergabungen. So erhielt auch die Einwohnergemeinde Utzenstorf 750 Franken mit der Auflage, diese Summe bestmöglich anzulegen und den Ertrag alle zwei Jahre als Examensprämie denjenigen drei Primarschülern auszubezahlen, welche im Kopfrechnen den ersten, zweiten und dritten Rang belegten.
In Steiners Neffen Carl Friedrich Geiser (1843–1934) von Langenthal zeigte sich ebenfalls mathematische Begabung. Dieser war von 1873 bis 1913 Professor für höhere Mathematik und synthetische Geometrie am eid-

genössischen Polytechnikum und während zehn Jahren als Direktor dessen Leiter.

In bezug auf den Titel dieses Aufsatzes stellt sich die Frage, was denn der Beitrag eines Mathematikers wie Jakob Steiner zur Entwicklung der heutigen Welt sei. Steiner bemühte sich ja nur um die mathematische Theorie und fragte nach deren Anwendung kaum. In einem Artikel über die Rolle der Wissenschaft schrieb C. F. von Weizsäcker1969, dass die Mathematik eine Strukturwissenschaft sei. Sie studiere Strukturen in abstracto, unabhängig davon, welche Dinge diese Struktur besitzen und ob es überhaupt solche Dinge gäbe. Dies machte die Mathematisierung der Wissenschaften möglich, die ein Merkmal der heutigen Entwicklung ist. Insofern trägt jeder Mathematiker, der die mathematische Theorie vorantreibt, etwas zur Entwicklung unserer Welt bei, weil dies dann andern Leuten ermöglicht, ihre eigenen Probleme und Aufgaben zu strukturieren. Der Computer und dessen heutige vielseitige Anwendung ist auch ein Ergebnis hiervon.

Zum Schluss sei vesucht, anhand von zwei einfachen Beispielen etwas Konkretes über Steiners Arbeiten auszusagen. Es handelt sich um Zusammenhänge, die er aufzeigte und die in der Ingenieurpraxis direkte Anwendung finden.
Im Mechanikunterricht lernt jeder angehende Ingenieur den sogenannten «Satz von Steiner» kennen, der sich beispielsweise in der Formel $J_A = J_S + a^2F$ darstellen lässt. Hierin ist F eine beliebig geformte ebene Fläche, J_S das sogenannte Trägheitsmoment dieser Fläche bezüglich einer durch ihren Schwerpunkt S gehenden Achse. Im Abstand a von dieser Schwerachse existiere eine zu dieser parallele Achse A. Mit Hilfe dieser Formel bestimmen Bauingenieure die Tragfähigkeit von Balken mit kompliziertem Querschnitt. Die gleiche Beziehung gilt auch für einen beliebig geformten Körper, wenn statt der Fläche F die Masse M dieses Körpers eingesetzt wird. J_S ist dann das Massen-Trägheitsmoment bezüglich der Schwerachse S und J_A das Massen-Trägheitsmoment bezüglich der Achse A. In dieser Form benützen die Maschineningenieure den Steinerschen Satz, um Fragen, die mit rotierenden Körpern zusammenhängen, zu beantworten.
In der Arbeit «Über den Punkt der kleinsten Entfernung» führte Steiner u.a. folgendes aus: Bezeichnet man die Geraden, welche drei feste Punkte A, B, C mit irgendeinem vierten Punkt P in ihrer Ebene verbinden, mit a,



Konstruktion des Steiner-Punktes für ein beliebiges Dreieck ABC: Man konstruiere zum Beispiel über der Seite AB das gleichseitige Dreieck ABX. Dessen Umkreis schneidet die Verbindungsgerade CX im Steiner-Punkt P.
(Nach: Spektrum der Wissenschaft. April 1995)

b, c und die Winkel, die sie miteinander bilden, mit *(ab), (bc), (ca)*, so wird die Summe der drei Abstände $a+b+c$ ein Minimum, *P* also der Punkt der kleinsten Entfernung von *A, B, C*, wenn die Winkel *(ab)* = *(bc)* = *(ca)* = *120°* gemacht werden.
Dieser Punkt *P* wird auch der Steinersche Punkt genannt und lässt sich durch eine einfache geometrische Konstruktion finden. Für die Praxis heisst dies: Sollen in einem ebenen Gelände drei Orte *A, B, C* miteinander durch Strassen, Wasserleitungen oder Kabel so verbunden werden, dass sich minimale Kosten ergeben (weil die Gesamtlänge minimal wird), so sind diese über den Steiner-Punkt zu führen und nicht von *A* nach *B* und dann nach *C* oder von *A* nach *B* und von *A* nach *C*, aber auch nicht von *A* nach *C* und von *C* nach *B*.

Ludwig Schläfli

Der Burgdorfer Ludwig Schläfli zählt ebenfalls zu den bedeutenden Mathematikern des 19. Jahrhunderts.
Als ältester Sohn des Handelsmannes Johann Ludwig Schläfli und der Grasswiler Arzttochter Magdalena Aebi wurde er am 15. Januar 1814 in

Grasswil geboren. Bald zog die junge Familie in die Vaterstadt Burgdorf, wo Ludwig mit zwei jüngeren Brüdern aufwuchs und die burgerlichen Schulen besuchte. Im Mathematikunterricht zeigte er früh grosses Interesse an Formeln und an der Buchstabenrechnung. Bereits mit fünfzehn Jahren beschäftigte er sich aus eigenem Antrieb mit Differentialrechnungen. Daran, dass Ludwig studieren könnte, dachten seine Eltern zunächst nicht. Der Vater wollte aus ihm einen ambulanten Kaufmann (Reisenden) machen. Mit einem Korb voll Waren musste der Jüngling die umliegenden Dörfer besuchen. Aber nach einer Woche kehrte er abgemagert heim, er hatte fast nichts verkauft, «weil er nicht begreifen konnte, dass man eine Sache teurer verkaufe, als man sie eingekauft habe». Daraufhin durfte Ludwig studieren.

1829 konnte Schläfli dank einem Stipendium ins Gymnasium in Bern eintreten. Nach damaliger Schulordnung wechselte er zwei Jahre später an die Akademie. Dort trieb er eifrig mathematische, physikalische und philologische Studien. Als die Akademie 1834 in die Universität umgewandelt wurde, trat Schläfli in die theologische Fakultät ein. Daneben war er vom Dezember 1836 an als Lehrer der Mathematik und Naturkunde an der Burgerschule in Thun tätig. Er hatte ein solches Amt zur Bestreitung seines Lebensunterhaltes nötig und behielt es auch bis 1847 bei.

1838 bestand Schläfli das theologische Staatsexamen. Weil er aber keine Neigung zum Pfarrberuf empfand, übte er diesen nie aus. Wie J. H. Graf schreibt, dessen Aufsatz wir unsere Ausführungen entnehmen, erregte damals Schläflis Weigerung, ins Pfarramt einzutreten, einiges Aufsehen. Seine Veranlagung trieb ihn zu den exakten Wissenschaften. Deshalb sagte ihm die Lehrerstelle in Thun sehr zu. Sie gab ihm Gelegenheit, sich in das Studium der Mathematik und der Naturwissenschaften zu vertiefen, und die Tätigkeit als Lehrer machte ihm vorderhand auch Freude. Nach den Berichten der Schulbehörde war sein Unterricht jedoch zu anspruchsvoll, und die Disziplin der Schüler liess oft zu wünschen übrig.

In seinen mathematischen Studien war Schläfli zunächst meist Autodidakt gewesen, weil er seine Lehrer längst überholt hatte. Nun hatte er das Bedürfnis, von wirklichen Meistern dieses Faches Belehrung zu erhalten, z. B. von Jakob Steiner und dessen Freunden. Im Herbst 1843 kam Steiner nach Bern und traf mit Schläfli zusammen. Bei der Diskussion über mathematische Dinge machte Schläfli einen so starken Eindruck auf Steiner, dass dieser sofort beschloss, sich des Mannes anzunehmen. Steiner lud Schläfli ein, mit ihm, Dirichlet und Jacobi nach Rom zu kommen, denn

wenigstens die beiden letzteren wollten den Winter dort verbringen. So reisten Schläfli und Steiner im Oktober 1843 zusammen nach Rom, Dirichlet und Jacobi folgten nach. Diese beiden nahmen sich Schläflis an, zum Beispiel unterrichtete ihn Dirichlet in Zahlentheorie. Steiner musste bald nach Berlin zurück. Der Umgang mit den Meistern der mathematischen Wissenschaft eröffnete Schläfli neue Wege. Daneben lernte er in Rom spielend Italienisch und übersetzte mehrere Arbeiten von Steiner und Jacobi in diese Sprache. Im April 1844 kehrte er an seine Lehrerstelle in Thun zurück.

Die Förderung, die Schläfli in Rom durch Dirichlet und Jacobi erfahren hatte, bewirkte nun aber, dass ihn das Unterrichten von jüngeren Schülern nicht mehr befriedigte. Er bewarb sich deshalb um eine Anstellung an der Universität Bern.

Auf Frühling 1847 trat Professor Trechsel, der bisher die Fächer Physik, Mathematik und Astronomie betreut hatte, von seinem Lehrstuhl zurück. Die Fächer wurden nun einzeln besetzt, und die Erziehungsdirektion ernannte gleich mehrere neue Dozenten, u. a. L. Schläfli und R. Wolf. Letzterer wurde später Professor am eidgenössischen Polytechnikum und berühmt durch seine Untersuchungen über die Periodizität der Sonnenflecken.

So wurde Schläfli 1847 Privatdozent mit einer jährlichen Besoldung von 400 alten Franken, und mit dem Versprechen, dass er bald zum Professor befördert werde. Mit dieser Besoldung musste er sich bis 1853 begnügen. Während seiner Lehrtätigkeit in Thun hatte sich Schläfli eingehend mit Botanik befasst und in diesem Fach ebenfalls gründliche Kenntnisse erworben. Er wünschte deshalb, dieselben an der Universität verwerten zu können. Es wurde ihm erlaubt, eine Vorlesung zu halten, welche die Geometrie des Pflanzenwuchses zum Thema hatte.

Bald nahm auch das Ausland von Schläfli Notiz. Anfang 1851 wurde seine Arbeit «Über die Resultante eines Systems mehrerer algebraischer Gleichungen» in die Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der kaiserlichen Akademie in Wien aufgenommen; wie J. H. Graf schreibt, vermutlich auf Empfehlung Steiners hin.

Dies brachte Schläfli ein Honorar von etwa 750 Franken ein, was ihm sehr gelegen kam, denn er lebte in misslichen Verhältnissen. Die kleine Privatdozentenbesoldung reichte nirgends hin. Seine Hoffnung, das spärliche Einkommen durch Privatunterricht vergrössern zu können, erfüllte sich nicht, da er in Bern noch zu wenig bekannt war. Ausserdem war er in den

Ludwig Schläfli (1814–1895)

praktischen Dingen des Lebens sehr unbeholfen, was Steiner veranlasste, ihn als den «genialsten Tölpel» zu bezeichnen. In einem Schreiben an die Erziehungsdirektion, in welchem Schläfli auf seine prekäre äussere Lage aufmerksam machte, erwähnte er, dass er kein eigenes Vermögen besitze, da er das kleine, ihm von seinen Eltern zugefallene Erbe der Waisenbehörde in Burgdorf zum Unterhalt seiner unglücklichen schwachsinnigen Schwester abgetreten habe.

Im Herbst 1853 wurde Schläfli zum ausserordentlichen Professor befördert, mit einer Besoldung von 1200 Franken. Etwa gleichzeitig erhielt er von der schweizerischen Nationalvorsichtskasse in Bern den Auftrag zur Durchführung von versicherungsmathematischen Berechnungen. Diese Aufgabe hielt ihn zwar für längere Zeit von der Forschung fern, gab ihm aber die Gelegenheit, seine finanzielle Lage zusätzlich zu verbessern.

Nach und nach wurde die Bedeutung Schläflis allgemeiner erkannt. Im März 1863 verlieh ihm die philosophische Fakultät der Universität Bern

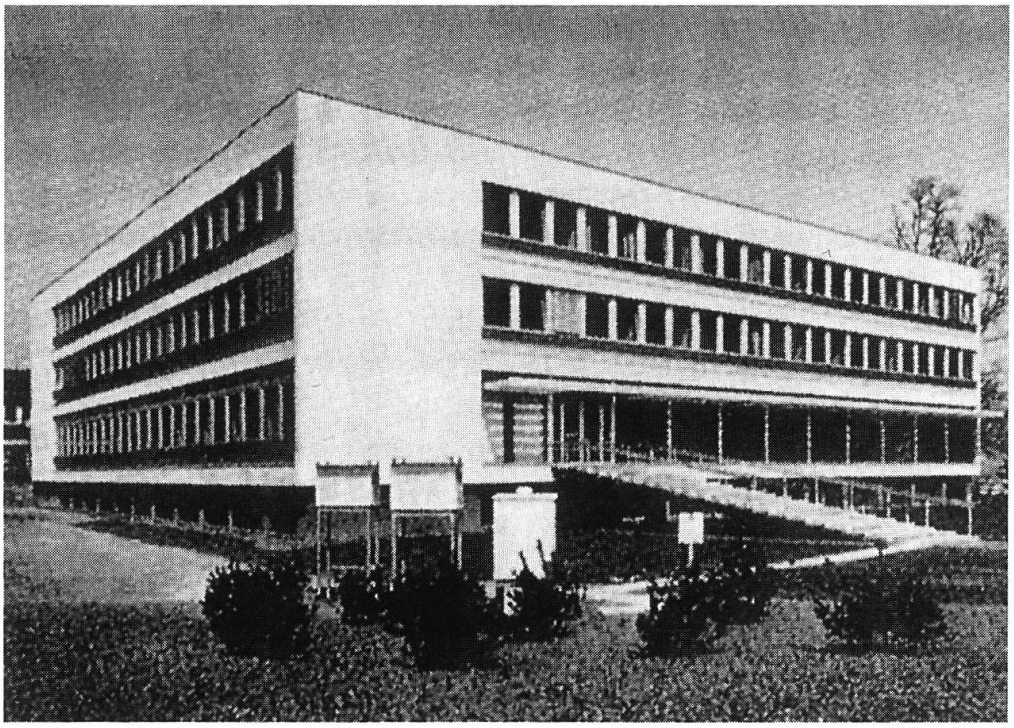
die Ehrendoktorwürde, in Anbetracht seiner erstaunlichen Gelehrsamkeit. Diese umfasste Mathematik, Botanik, Theologie, alte (u. a. Sanskrit) und neue Sprachen. Seine Leistungen in der Mathematik brachten ihm auch im Ausland viel Anerkennung, so in Berlin, Göttingen und Mailand. 1870 gewann er den Steiner-Preis der königlichen Akademie der Wissenschaften in Berlin für seine Arbeiten auf dem Gebiete der Geometrie.
1872 wurde Schläfli in Bern ordentlicher Professor mit Fr. 4000.– jährlicher Besoldung. Der Junggeselle blieb in seiner Lebensweise weiterhin äusserst bescheiden, hatte jedoch zum Glück eine verständige Haushälterin. Zu seinem 70. Geburtstag gratulierten ihm auch die Fachkollegen von Zürich. Sie schrieben, dass seit Leonhard Euler kein Schweizer das mathematische Wissen seiner Zeit so beherrscht habe wie er. Dem Historisch-Biographischen Lexikon der Schweiz ist zu entnehmen, dass Schläfli über 70 wissenschaftliche Arbeiten veröffentlichte und weitere 303 im Manuskript hinterliess.

Schläfli hatte zahlreiche Schüler. Mehrere wurden später selber Mathematiklehrer und verbreiteten so das mathematische Wissen. Einige Studenten doktorierten bei Schläfli, der erste war Carl Friedrich Geiser, der Neffe von Jakob Steiner.

Die mathematischen Arbeiten von Ludwig Schläfli einem Nichtmathematiker verständlich zu machen ist noch schwieriger als im Falle von Jakob Steiner. Denn mehr als dieser arbeitete Schläfli bloss mit Symbolen und Gleichungen. Zwar genügen die am Gymnasium oder am Technikum erworbenen mathematischen Kenntnisse, um z. B. seine Arbeit «Über eine durch zerstreutes Licht bewirkte Interferenzerscheinung» zu verstehen. Aber meist vermögen wohl nur Fachmathematiker seinen Gedankengängen richtig zu folgen.

Eine besonders wichtige Arbeit von Schläfli muss hier noch erwähnt werden, nämlich seine «Theorie der vielfachen Kontinuität», die erst 1901, also sechs Jahre nach seinem Tode, in den neuen Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft veröffentlicht wurde. Darin entwickelt er die sogenannte *n-dimensionale Geometrie*.
Dies ist eine abstrakte gedankliche Erweiterung der normalen dreidimensionalen Geometrie auf mehr als drei Dimensionen. Im dreidimensionalen Raum hat jeder Raumpunkt drei Koordinaten X_1, X_2, X_3. Umgekehrt

kann jedes System von drei Zahlen (X_1, X_2, X_3) als Punkt im dreidimensionalen Raum aufgefasst werden.
Ein System von *n-Zahlen* $(X_1, X_2, X_3 \ldots X_n)$ kann man analog als *Punkt im n-dimensionalen Raum* ansehen. Diese Denkweise hat sich in der Mathematik als fruchtbar erwiesen und auch in der modernen Physik Eingang gefunden. Hier spielt der vierdimensionale Raum eine wichtige Rolle. Albert Einstein machte in der Relativitätstheorie davon Gebrauch.
So ist Ludwig Schläfli einer der Grossen in der Mathematik, der, wie Prof. Mani-Levitska vom mathematischen Institut der Universität Bern sagt, erst noch richtig entdeckt werden muss. Immerhin hat seine Universität, mit dem 1961 in Betrieb genommenen Institut für exakte Wissenschaften, Schläfli und Einstein ein schönes Denkmal gesetzt. Denn das Institut ist den beiden Gelehrten gewidmet. In der Vaterstadt Burgdorf wird mit dem Ludwig-Schläfli-Weg an den Mathematiker erinnert.



Das 1961 in Betrieb genommene Institut für exakte Wissenschaften in Bern ist Albert Einstein und Ludwig Schläfli gewidmet.

Ingenieure

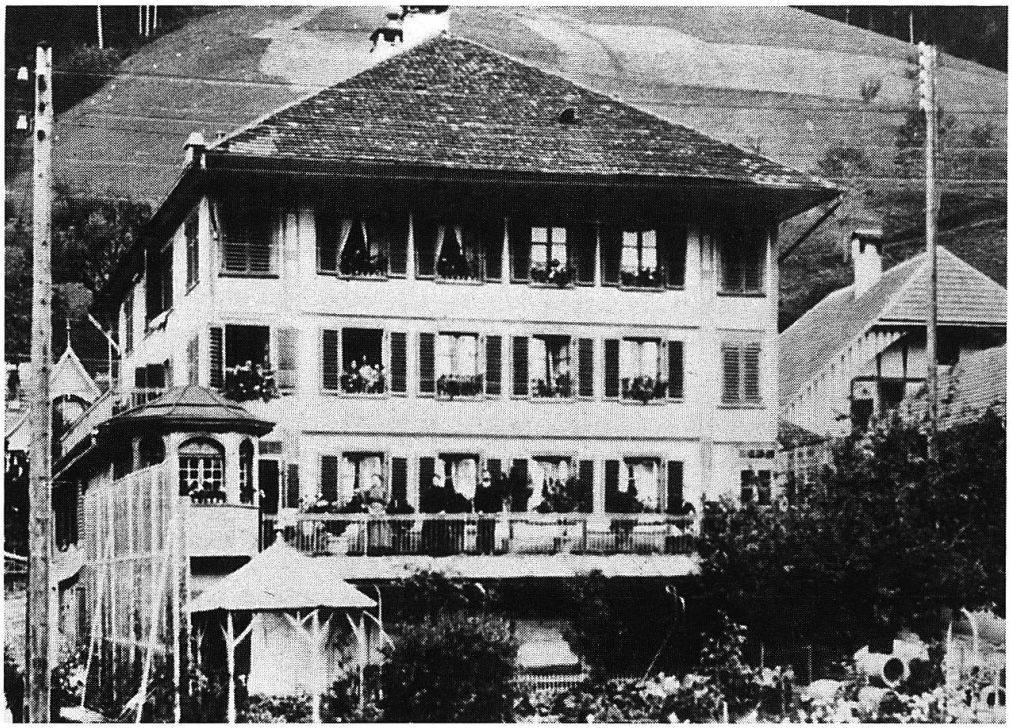
Ingenieure bemühen sich, naturwissenschaftliche Erkenntnisse nutzbar zu machen. Dabei braucht es zur korrekten Gestaltung einer technischen Einrichtung, die nach naturgesetzlichen Prinzipien funktioniert, oft ebensoviel Spürsinn und wissenschaftliche Kenntnisse wie zur Entdeckung des Prinzips selber. Dies galt auch für die Entwicklung des *Tonfilms* und des *Fernsehens*, zwei das heutige Leben stark beeinflussende Errungenschaften, zu denen ein Emmentaler viel beigetragen hat.

Fritz Fischer

Fritz Fischer, ein Meister der technischen Physik, wie ihn Heinz Balmer in einem Aufsatz nennt, dem wir diese Ausführungen zu einem guten Teil entnehmen, wurde 1898 als Bürger von Oberdiessbach geboren und wuchs in Signau auf. Die Fischers waren dort bereits seit einigen Generationen ansässig und betrieben eine Schmiede. Der Grossvater von Fritz, Hans Fischer (1830–1901), schloss der Schmiede eine Eisenhandlung an. Er heiratete die Tochter des Gemeindepräsidenten und Mitbegründers der Sekundarschule, Friedrich Aebersold. Hans Fischer wirkte in der Sekundarschulkommission mit und wurde auch Gemeindepräsident. Dem Ehepaar Fischer-Aebersold entstammten zwei Söhne und eine Tochter. Die Söhne führten mit ihrem Schwager die Eisenhandlung Fischer & Cie im Dorf. Der älteste Teilhaber, Ernst Fischer (1871–1931), war der Vater unseres Fritz, der sein einziges Kind blieb. Die Mutter, Berta Fischer (1863–1933), entstammte der Müllerfamilie Stettler in Eggiwil und war eine selbstlose Frau. Von ihr erbte Fritz Bodenständigkeit und Arbeitseifer, von den als Schmiede und Müller tätigen Vorfahren die technische Begabung und von seinem Vater die geistigen Interessen. Denn dieser wäre gerne Sprachlehrer geworden, las viel und sammelte eine stattliche Bibliothek. Auch förderte er das kulturelle Leben im Dorf Signau.

Fritz wurde am 9. Februar 1898 im Haus der Eisenhandlung Fischer geboren. Er entwickelte sich eher langsam, interessierte sich aber schon früh für das Räderwerk der Mühle seines Grossvaters. Als Schulbub verbrachte er den grössten Teil seiner Freizeit mit Basteln und Pröbeln.

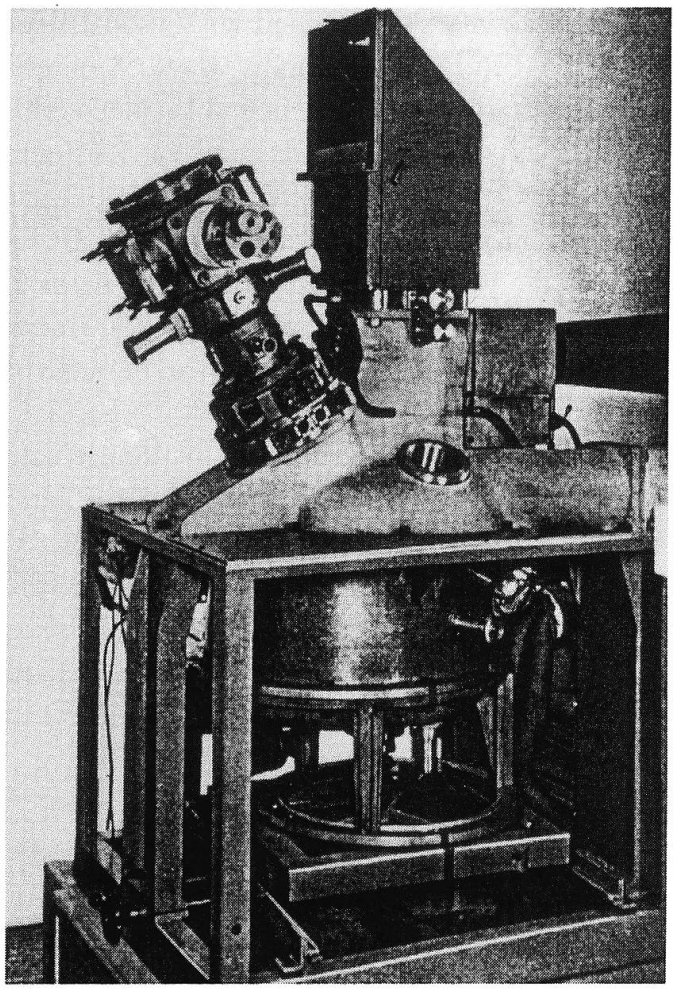
Fritz Fischer (1898–1947)



Fritz Fischers Geburtshaus in Signau

Bereits in der Sekundarschule las Fritz, von seinem Vater ermuntert, Bücher über Mechanik und Elektrizität. Er war ein guter Schüler, was den Vater bewog, ihn ins Gymnasium nach Bern zu schicken. Fritz trat dort in die Realabteilung ein, wo er im Herbst 1916 die Matura bestand.
Anschliessend absolvierte er ein einjähriges Werkstattpraktikum bei Brown Boveri und nahm dann an der Eidg. Technischen Hochschule in Zürich das Studium als Elektroingenieur auf. Nach der Diplomierung arbeitete er von 1921 bis 1924 als Assistent bei Prof. Karl Kuhlmann am Elektrotechnischen Institut und schrieb dort auch seine Doktorarbeit. Diese handelt von hochohmigen Messwiderständen und belegt, wie gut Fischer die Mathematik zur Lösung technischer Aufgaben einzusetzen wusste.
Im Herbst 1924 trat Fischer in die Dienste der Firma Siemens & Halske, zunächst in deren Tochterwerk in Albisrieden/Zürich. Bereits nach einem Jahr berief man ihn ins Zentrallaboratorium nach Berlin.
Zwischen den beiden Weltkriegen waren Aufträge des Militärs wichtig für die Industrie. Siemens erhielt von dieser Seite den Auftrag, ferngesteuerte Fahrzeuge zu entwickeln. Unter Fischers Leitung entstanden Fernsteuerungen für Schiffe (z. B. die «Zähringen»), Autos und sogar Flugzeuge.
Für das heutige Leben von nachhaltigerer Wirkung war jedoch die Entwicklung des Tonfilms, an der sich Fischer auch massgeblich beteiligte. Sowohl die Siemens & Halske AG als auch die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft (AEG) hatten in den 1920er Jahren ihre Forschungstätigkeit auf das Gebiet des Tonfilms ausgedehnt. 1928 gründeten sie gemeinsam die Klangfilm G.m.b.H. zur industriellen Auswertung dieser Arbeiten. Diese Gesellschaft sollte die zur Tonfilmherstellung erforderlichen Apparaturen entwickeln, herstellen und vertreiben. Zur Tonfilmproduktion selbst existierte die Tonbild-Syndikat AG (Tobis). Die technisch-wissenschaftliche Leitung der Klangfilm-Gesellschaft hatten Fritz Fischer von Siemens & Halske und Hugo Lichte von der AEG inne. Sie konnten auf dem Gelände der Universum-Film-Aktiengesellschaft (Ufa) in Neubabelsberg bei Berlin eine neue Anlage zur Tonfilmherstellung in grossem Stil einrichten. Dabei sollten dort Bedingungen geschaffen werden, die es erlaubten, gleichzeitig mehrere Tonfilme in ungestörter Parallelarbeit zu drehen. Im Anschluss an diese Realisierung gaben die beiden 1931 ein 450seitiges Buch heraus mit dem Titel «Tonfilm, Aufnahme und Wiedergabe nach dem Klangfilm-Verfahren (System Klangfilm-Tobis)». Darin werden Theorie (viel Mathematisches) und Praxis der Tonfilmherstellung ausführlich behandelt und auch die Anlage Neubabelsberg beschrieben.

Es wird deutlich, wie viele technische und wissenschaftliche Kenntnisse zur Erstellung solcher Einrichtungen nötig waren. Mehrere Kapitel des Buches wurden von Mitarbeitern Fischers und Lichtes verfasst.
Fischer war unterdessen stellvertretender Direktor des Zentrallaboratoriums von Siemens geworden. Nun kam er auch etwa mit nationalsozialistischen Parteiführern in Berührung. Er erkannte bald die Gefährlichkeit dieser Leute. Als Hitler 1933 Reichskanzler wurde, meldete Fischer der Leitung der ETH in Zürich, er nehme die ihm schon früher angebotene Professur für technische Physik an. Dort war man bereits vor einiger Zeit auf den tüchtigen Mann aufmerksam geworden.
Das zur ordentlichen Professur dazugehörige Institut richtete Fischer selber ein, dabei war er besonders am Gebiet der elektrischen Nachrichtentechnik und entsprechender Werkstoffkunde interessiert. Weil sich das neue Institut speziell der industriellen Forschung widmen sollte, wurde zur Mittelbeschaffung die Gesellschaft zur Förderung der Forschung an der ETH gegründet, an der sich auch die Industrie beteiligte. 1937 wurde am Institut eine Abteilung für industrielle Forschung (AFIF) unter Fischers Leitung eröffnet.
Als erstes grosses Projekt liess Prof. Fischer ab 1939 in der AFIF die Entwicklung eines besonderen Verfahrens zur Projektion von Fernsehbildern bearbeiten. Es handelte sich um das später unter der griechischen Bezeichnung «Eidophor», d. h. Bildträger, bekannt gewordene Verfahren zur Wiedergabe von Fernsehbildern auf grossen Bildschirmen. Zwar war damals das Fernsehen im Prinzip schon entwickelt, aber auf der Empfängerseite liess die Kleinheit des Bildschirms nur wenig Zuschauer zu. Es sollte die Möglichkeit geschaffen werden, Fernsehbilder auch in Hörsäle und Kinos zu übertragen. Die theoretischen Grundlagen zum Verfahren stammen von Fischer selber, die anschliessende Entwicklung dieser Grossprojektion dauerte aber Jahre. Anfang Januar 1948 erfolgte die erste Vorführung, nur wenige Tage nach Fischers plötzlichem Tod. Seine Mitarbeiter bearbeiteten das Verfahren weiter, und 1951 konnte mit der Ciba in Basel ein Vertrag zur Abtretung der Verwertungsrechte abgeschlossen werden. Praktisch eingeführt wurde der Eidophorprojektor zuerst in den USA.
Aus der raschen Entwicklung des Flugwesens nach dem ersten Weltkrieg zog vorerst die Militärfliegerei den Hauptnutzen. Es war vorauszusehen, dass in einem weiteren Krieg die Flugwaffe eine entscheidende Rolle spielen würde. Die Politik Deutschlands erhöhte ab 1933 die Kriegsgefahr unmittelbar. Fischer erkannte, dass die Schweiz zur Selbstverteidigung



Prototyp eines Eidophor-Fernsehgrossprojektors

eine terrestrische Fliegerabwehr aufbauen musste. Er gründete deshalb zusammen mit Hans Brändli 1936 die Firma «Contraves» (contra aves, d. h. gegen Vögel) zur Herstellung von Fliegerabwehrgeräten und Geschützen, die in Oerlikon ihren Sitz hat und heute auch am Bau von Raumfahrzeugen beteiligt ist.

Auch nach der Rückkehr in die Schweiz pflegte Fischer aus beruflichen Gründen die Beziehungen zu Siemens weiter. In der Nachkriegszeit bemühte er sich, deutsche und französische Fachkollegen zu versöhnen. Fischer erlag am 27. Dezember 1947 einem Herzinfarkt.

Hans Gerber

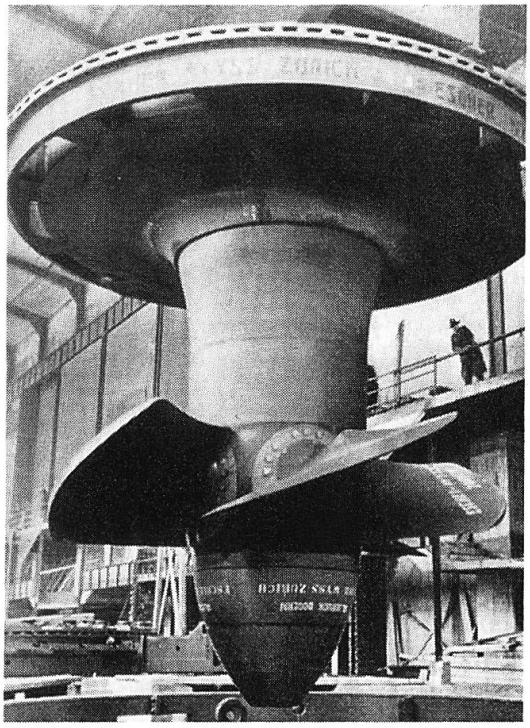
Die heutige Welt wäre ohne Elektrizität kaum mehr denkbar. Einen wichtigen Beitrag zur Erzeugung derselben leisteten die *Wasserturbinenbauer.* Ein solcher war auch Hans Gerber von Trub, am 28. Dezember 1904 in Oberburg geboren und auch dort aufgewachsen. Sein Vater, Ernst Gerber, war von Thun zugezogen und arbeitete als Prokurist in der Maschinenfabrik Stalder. Die Mutter, Madeleine Imobersteg, stammte aus dem Diemtigtal. Das Elternhaus von Hans Gerber stand neben der Käserei in Oberburg und war von seinem Vater erbaut worden. 1915 trat Hans ins Gymnasium Burgdorf ein, wo er auch Mitglied der Mittelschülerverbindung Bertholdia wurde (Zerevis Meite). Nach der Matura 1923 absolvierte er ein Werkstattpraktikum bei den Ateliers de Constructions Mécaniques in Vevey, die damals noch zu den grossen Wasserturbinen-Herstellern der Schweiz zählten. Das anschliessende Studium an der ETH beendete er 1927 als dipl. Maschineningenieur. Dann trat er in die Dienste der Firma Escher-Wyss in Zürich ein, wo er zunächst in der Wasserturbinen-Forschung tätig war.

Zu jener Zeit wusste man noch nichts von Computern und war deshalb nicht in der Lage, grosse Wasserturbinen nur im Berechnungs- und Konstruktionsbüro allein zu dimensionieren und zu gestalten. Die Anforderungen der Kraftwerksbetreiber an die Turbinen waren schon damals sehr hoch, so dass der Turbinenwirkungsgrad jeweils zum voraus möglichst gross und genau garantiert werden musste. Das Einhalten des Garantiewertes war nur möglich, wenn vor dem Bau der Grossturbine deren Details (Strömungskanäle, Form und Stellung der Schaufeln usw.) in Modellversuchen genau festgelegt wurden. Dies war besonders wichtig bei Kaplanturbinen, bei denen ein grosser Abstand zwischen Leit- und Laufschaufeln existiert. Zudem sind solche Maschinen meist Einzelanfertigungen, denn jede Anlage hat ihr eigenes Gefälle und ihren eigenen Wasser-Massenstrom, und die Turbinen müssen möglichst gut den örtlichen Bedingungen angepasst werden.

Später wechselte Gerber in die Projektionsabteilung. Hier wurden auf Grund der vom Kunden gegebenen Daten der Maschinentyp, die Hauptdimensionen der Maschinen, Einbaukote, Drehzahl, Leistung und Wirkungsgrad ermittelt. Basierend auf diesen Rechnungswerten entstand dann ein Modell der Turbine (z. B. im Massstab 1:10), mit dem man im Strömungsversuch die erwähnten Details definitiv festlegen konnte.

Hans Gerber (1904–1982)

Während Gerbers Tätigkeit bei Escher-Wyss entstanden zahlreiche neue grosse Wasserkraftanlagen, an deren Projektierung er beteiligt war. Erwähnt seien hier Innertkirchen, Albula, Reckingen am Rhein, Albbruck-Dogern, Donzère-Mondragon an der Rhone und Assuan am Nil. Mit der Veröffentlichung vieler Aufsätze in in- und ausländischen Fachzeitschriften bewies er seine umfassenden Kenntnisse auf dem Gebiet des Wasserturbinen- und Speicherpumpenbaues. Zudem befasste er sich mit den bei Escher-Wyss entwickelten Verstellpropellern für Schiffe.
Dank seinen Leistungen wurde Hans Gerber 1945 bei Escher-Wyss zum Oberingenieur ernannt, und auf den 1. April 1950 übernahm er die ordentliche Professur für hydraulische Maschinen und Anlagen und das Amt des Vorstehers des zu diesem Lehrstuhl gehörenden Institutes an der ETH Zürich.
Professor Gerber wurde dann oft als Experte in Fragen von Wasserkraft-



Laufrad einer Kaplanturbine

anlagen beigezogen. Insbesondere betraute man ihn mit der Durchführung von Messungen an ausgeführten Anlagen, hauptsächlich mit Abnahmeversuchen. Mit solchen Versuchen wird nachgeprüft, ob die gelieferten Maschinen die vom Hersteller garantierten Leistungen und Wirkungsgrade erreichen. Bei diesen Tätigkeiten, die ihm auch international viel Anerkennung brachten, kamen ihm Sprachbegabung, gutes Gedächtnis, Humor und Lebhaftigkeit zugute. Hans Gerber, der als Lehrer an der ETH stets einen sehr praxisbezogenen Unterricht gepflegt hatte, verstarb 1982 im Alter von 78 Jahren.

Manfred Rauscher

Ebenfalls das Flugzeug prägt unsere heutige Zeit, und im Emmental wurde auch ein *Flugzeugbauer* geboren. Manfred Rauscher kam am 23. Februar 1904 als Sohn des Johann Friedrich Rauscher und der Maria Ida geb. Schüpbach im Pfarrhaus zu Rüegsau zur Welt, wo der Vater seit 1903 als Pfarrer wirkte. Dieser war im Pfarrhaus in Limpach aufgewachsen, hatte in

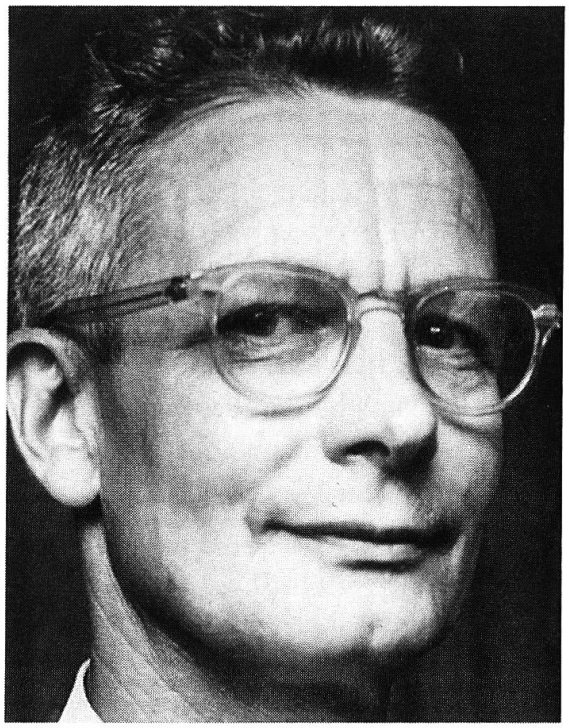
Langenthal die Sekundarschule und in Burgdorf das Gymnasium besucht. Nach dem Studium der Theologie in Bern, Basel und Berlin hatte er zuletzt bei seinem Vater in Limpach ein Vikariat inne, bevor er das Pfarramt in Rüegsau antrat. 1921 zog er von dort weg auf einen Bauernhof im Kanton Zürich. Später hielt er sich für kurze Zeit als Kaufmann in Marokko auf. Nach seiner Rückkehr in die Heimat übernahm er schliesslich (1928) die Pfarrstelle in Gadmen, wo er sich dank der Unterstützung durch Frau und Tochter heimisch fühlte.

Manfreds Mutter, Ida Schüpbach, war im «Doktorhaus» in Oberdiessbach aufgewachsen und hatte sich an der Neuen Mädchenschule in Bern zur Lehrerin ausbilden lassen, war vor ihrer Verheiratung jedoch hauptsächlich als Gehilfin ihres Vaters, Dr. Schüpbach, tätig gewesen.

Drei Kinder wurden dem Ehepaar Rauscher-Schüpbach geschenkt: Manfred, Peter (später Chefarzt für Gynäkologie am Spital Thun) und Irene. Bereits mit etwa vier Jahren erhielt Manfred von der Mutter Unterricht im Lesen und Schreiben. Auch der Vater betätigte sich als Privatlehrer seiner Söhne. Zur Zeit des offiziellen Schuleintritts waren die beiden Buben im Lesen, Schreiben und Rechnen bereits so weit fortgeschritten, dass es der Vater nicht für tunlich hielt, sie mit den andern Kindern zur Schule zu schicken, und sie weiterhin zu Hause unterrichtete.

Zum Pfarrhaus Rüegsau gehörte ein beträchtlicher Umschwung. Dies erlaubte es Pfarrer Rauscher, dort einen Obstgarten und eine Scheune mit Stall zu errichten. Er hielt Kleintiere und auch eine bis zwei Kühe. Die Söhne mussten ihm bei den betreffenden Arbeiten helfen. Dabei unterhielt sich der Vater mit Manfred oft auf Englisch, um diese Sprache zu üben. Die Kinder hatten bei den Hausarbeiten zu helfen, was die Mutter ihrerseits mit Französischlektionen verband.

Als Bub las Manfred gerne Indianergeschichten und interessierte sich sehr für Amerika. Einmal geriet ihm ein Heft über die Bildungsstätten in den USA in die Hände, und er begeisterte sich besonders für das Massachusetts Institute of Technology (MIT) in Boston, der berühmtesten technischen Hochschule Amerikas. Er liess von dort Unterlagen über die Aufnahmebedingungen kommen. Mit Vaters Hilfe, der sich viele der verlangten Kenntnisse zuerst selbst noch aneignen musste, bereitete er sich auf die Aufnahmeprüfung vor. Im Vordergrund standen die Fächer Englisch, Physik und Mathematik. Mit siebzehn Jahren, 1921, zog Manfred Rauscher in die USA. Am MIT in Boston absolvierte er zunächst einen Vorbereitungskurs und wurde dann wegen guter Leistungen sogar ohne

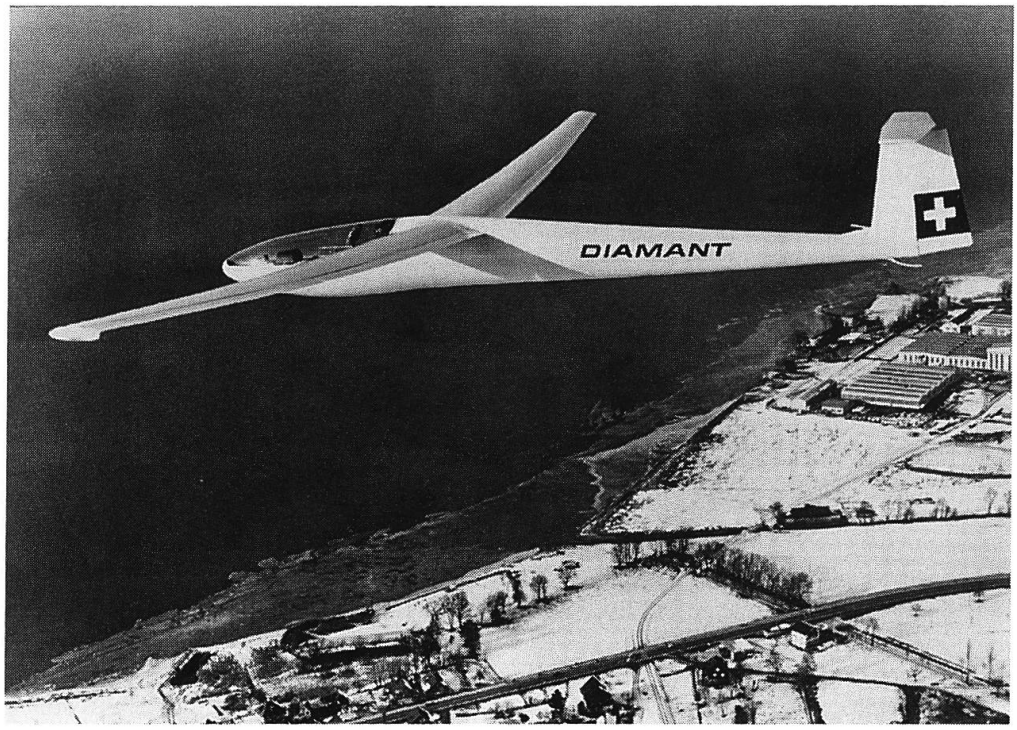


Manfred Rauscher (1904–1988)

Aufnahmeprüfung zum Studium zugelassen. Rauscher wäre gern Kriegsschiff-Ingenieur geworden. Aber diese Studienrichtung stand nur USA-Staatsbürgern und ausgebildeten Navy-Offizieren offen. So entschied er sich für den Flugzeugbau. Weil es dafür noch keine eigene Studienrichtung gab, schloss er das Studium an der allgemeinen Abteilung für Ingenieurwissenschaften mit den Diplomen von Bachelor und Master ab. Schliesslich machte er am MIT auch noch eine Doktorarbeit.
1929 trat Rauscher in die Industrie über. Er wurde Chefingenieur bei Engineers' Aircraft Corp., Stamford/Conn., und entwickelte ein zweisitziges Sportflugzeug. Wegen der damaligen Wirtschaftskrise brachte diese Arbeit aber keinen wirtschaftlichen Erfolg. Er wurde eingeladen, ans MIT zurückzukehren. Hier hatte sich unterdessen eine Gruppe gebildet, die sich unter der Leitung von Jerome Hunsaker (er hatte schweizerische Vorfahren namens Hunziker) mit flugtechnischen Problemen und bald auch mit der systematischen Ausbildung von Flugingenieuren befasste. Dieser Gruppe schloss sich Rauscher an. Die Lösung einer von der Deutschen Wissenschaftlichen Gesellschaft für Luftfahrt ausgeschriebenen Preisaufgabe über Flügelschwingungen liess ihn zu einem der führenden Köpfe

dieses MIT-Teams werden und machte ihn unter Fachleuten in den USA und in Europa bekannt. So wurde er bald Professor und baute auf seinem Spezialgebiet der Flügelschwingungen ein Institut auf, an dem er schliesslich 30 bis 40 Mitarbeiter beschäftigte. Die Ausbildung von Studenten befriedigte Rauscher sehr. Die Untersuchung des Schwingungsverhaltens von Flugzeugflügeln war wichtig, weil damals Flugzeugabstürze wegen Flügelbrüchen infolge Schwingungen nicht selten waren.

An der ETH in Zürich wusste man auch um Rauscher. Die ihm bereits 1937 anlässlich eines Besuches angebotene Professur für Flugzeugstatik und Flugzeugbau hatte er vorerst noch abgelehnt. Als der Lehrstuhl 1950 wieder frei wurde, konnte Rauscher dafür gewonnen werden. Man hoffte damals, einer schweizerischen Flugzeugindustrie wieder Auftrieb zu geben, indem man u. a. beabsichtigte, die Kampfflugzeuge für die schweizerische Luftwaffe im Lande selber zu bauen. So bot sich für den Heimgekehrten rasch ein dankbares Tätigkeitsfeld bei der Entwicklung des Kampfflugzeuges P-16 an. An diesem Projekt war Prof. Rauscher als Berater und Verantwortlicher für die Festigkeit von Flügeln und Rumpf stark beteiligt. Nach dem definitiven Verzicht des Bundes auf den Bau dieses Flugzeugtyps wurden die bei dessen Entwicklung gewonnenen Erkenntnisse beim erfolgreichen, in den USA fabrizierten Geschäftsflugzeug «Lear Jet» verwertet. Die Flug- und Fahrzeugwerke Altenrhein entwickelten zudem zusammen mit Rauschers ETH-Institut das in Glasfaserbauweise konstruierte Hochleistungs-Segelflugzeug «DIAMANT». Von diesem wurden rund 100 Exemplare gebaut und verkauft.
Im übrigen wandte Rauscher seine Erkenntnisse im Flugzeugbau mit Erfolg auch auf dem Gebiet des Fahrzeugbaus, insbesondere bei Eisenbahnwagen, an. Sein Institut wurde dann umbenannt in Institut für Flugzeug- und Leichtbau.
1953 erschien in New York und London ein von Prof. Rauscher verfasstes Buch von etwa 660 Seiten mit dem Titel «Introduction to aeronautic Dynamics». Darin gibt er eine Einführung in die Aerodynamik des Flugzeuges und in die Schwingungsmöglichkeiten, denen wichtige Teile des Flugzeuges, wie zum Beispiel die Flügel, ausgesetzt werden können.
In den USA war Rauscher auch nach seiner Rückkehr in die Schweiz nicht vergessen. Von dort wurden ihm immer wieder Doktoranden zugewiesen. So war beispielsweise J. C. Houbolt, der das komplizierte und trotzdem rationelle und erfolgreiche Mondlandeverfahren mit all den Dreh- und



Hochleistungs-Segelflugzeug «DIAMANT»

Kopplungsmanövern der Mondfähre ersann, ein Doktorand von Prof. Rauscher.

Rauscher nahm in Weesen am Walensee Wohnsitz. Als in den sechziger Jahren die Frage des Baus einer weiteren Alpentransitbahn aktuell wurde, hofften die Ostschweizerkantone, den Bund nun zur Einlösung seines angeblich im letzten Jahrhundert gegebenen «Ost-Alpenbahn-Versprechens» bewegen zu können. Rauscher beschäftigte sich ebenfalls mit diesen Problemen und entwickelte die Idee, zur Entlastung des Gotthards eine Bahn mit der Linienführung Basel–Zürich–Ziegelbrücke–Linthal–Töditunnel–Truns–Greinatunnel–Acquarossa–Biasca zu bauen. Das Projekt stand als Tödi-Greina-Bahn im Gespräch, bis die Streckenwahl definitiv auf die Gotthardbasislinie fiel.

Von 1951 bis 1982 war Rauscher Mitglied der Kirchenvorsteherschaft Weesen-Amden und ab 1966 deren Präsident. Während seiner Präsidentschaft wurde die evangelische Kirche in Amden erbaut. 1988 verstarb Manfred Rauscher in Weesen.

Verwendete Literatur und Quellen

Zu Friedrich Gerber:
Urs Tillmanns: Andreas Friedrich Gerber, ein unabhängiger Erfinder der Fotografie. Urs Tillmanns text & bild, Neuhausen.
Urs Tillmanns: Die ersten Schweizer Fotografen. Pro Technorama I/93, Winterthur.

Zu Friedrich Trechsel:
Rudolf Wolf: Friedrich Trechsel von Burgdorf 1776–1849. Biographien zur Kulturgeschichte der Schweiz. Zürich 1858–1862.
Hans Zölly: Geodätische Grundlagen der Vermessungen im Kanton Bern. Winterthur 1944.

Zu Jakob Steiner:
Joh. Heinrich Graf: Der Mathematiker Jakob Steiner. Verlag von K. J. Wyss, Bern 1897.
Carl Friedr. Geiser: Zur Erinnerung an Jakob Steiner. Verhndl. der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft in Schaffhausen, August 1873.
Jakob Steiner: Gesammelte Werke. Hrsg. von K. Weierstrass, Verlag Reimer, Berlin 1891.
Jakob Steiner: Allgemeine Theorie über das Berühren und Schneiden der Kreise und Kugeln. Aus Steiners Nachlass hrsg. von Rud. Fueter und F. Gonseth. Orell Füssli Verlag, Zürich 1931.
Verschiedene Aufsätze über Jak. Steiner, zum Beispiel denjenigen über den Steiner-Punkt im «Spektrum der Wissenschaft» vom April 1995, sowie das Bild des Geburtshauses erhielt ich von Frau *Barbara Kummer-Behrens* in Utzenstorf.

Zu Ludwig Schläfli:
Joh. Heinr. Graf: Ludwig Schläfli. Mitteilungen der Naturforschenden Ges. Bern, 1895.
C. C. Gillispie (Editor): Schläfli Ludwig. In: Dictionary of Scientific Biography 1975. Der Artikel wurde mir von *Prof. Mani-Levitska*, math. Institut der Universität Bern, zugeschickt.

Zu Fritz Fischer:
Heinz Balmer: Fritz Fischer. Ein Meister der technischen Physik 1898–1947. Separatdruck aus Gesnerus 35 (1978), Heft 1/2. Sauerländer AG, Aarau.
Fritz Fischer, Hugo Lichte: Tonfilm, Aufnahme und Wiedergabe nach dem Klangfilm-Verfahren. Verlag S. Hirzel, Leipzig 1931.
Ernst Baumann: Das Institut für technische Physik und seine Abteilung für industrielle Forschung. Jubiläumsbuch Eidg. Technische Hochschule 1855–1955. Die Bilder von Fritz Fischer und seinem Geburtshaus stellte *Dr. Heinz Balmer* in Konolfingen zur Verfügung.

Zu Hans Gerber:
Die Informationen verdanke ich den Herren *Hans Gerber*, dipl. Arch. ETH, Herrliberg, und *Walter Meier*, dipl. Ing. ETH, Oberrieden, sowie div. Escher-Wyss-Mitteilungen.

Zu Manfred Rauscher:
Eduard Amstutz: Prof. Rauscher 70jährig. NZZ, 22 Febr.1974. *St. Galler Volksblatt* (Ausgabe vom 24. Aug. 1983): Prof. Manfred Rauscher, Weesen. Berichte übermittelt von *Dr. Glaus*, ETH.
Das Bild des «DIAMANT» stellte *Paul Spalinger*, dipl. Ing. ETH, Heiden, zur Verfügung.
Die Angaben über die Familie Rauscher-Schüpbach verdanke ich *Frau Constance Rauscher-Nelson*, Weesen, diejenigen über Pfr. Joh. Friedr. Rauscher *Dr. h. c. Joh. Zürcher*, Worb.

Adresse des Autors: Paul Zaugg, dipl. Masch.-Ing. ETH, Hirzemätteli 5, 5400 Baden