

Salzburgs Seen. Eberhard Fuggers Anteil an ihrer Erforschung¹⁾

Von Guido Müller

(Mit einer Karte und Diagrammen auf Faltafeln)

Angeregt durch die Arbeiten Fuggers über die Salzburger Seen, nahm ich mir vor, diese zwar weit gediehenen, aber noch lange nicht abgeschlossenen Untersuchungen fortzusetzen. Nachdem ich festgestellt hatte, daß im Bezirk Tamsweg (Lungau) noch am meisten zu tun war — die beigegebene Karte illustriert dies — brach ich mit meinen Brüdern Hans und Peter am 16. Juli 1968 von Schaidberg (Tauernpaß) auf, um nach Überquerung des Kammes nördlich der Steinkarhöhe zum Tiefenbachsee (1846 m) auf der Weißpriacher Seite abzusteigen. Mit der Vermessung dieses Sees wurden wir nicht ganz fertig, da schon bald Wind und kalter Regen die Arbeit zunehmend erschwerten. Der Rückweg über den 2238 m hohen Kamm war dann sogar von Schneefall begleitet. Die nächste Unternehmung, diesmal gemeinsam mit den Herren H. Stegbuchner und H. Suida, zwei Studenten des Geographischen Instituts der Universität Salzburg, nahm zwei Tage in Anspruch (11. und 12. September 1968): Wir loteten den Unteren Wirpitschsee (1700 m) aus und legten anschließend die noch ausständigen Profile über den Tiefenbachsee.

Als ich dann im Frühsommer 1969 gerne der Einladung von Dr. Vogeltanz gefolgt war, eine Würdigung Fuggers als Seenforscher zu übernehmen, machte ich mir auch die Sichtung des umfangreichen handschriftlichen Nachlasses Fuggers im Museum Carolino Augusteum (unter Sign. Hs. 2441) zur Aufgabe. Dabei entdeckte ich, daß Fugger auch nach seiner letzten Seenpublikation (1911) — bereits im 70. Lebensjahr stehend — noch zwei Hochgebirgsseen aufgenommen hatte. Zu meiner großen Überraschung waren dies ausgerechnet die beiden eben genannten Seen; bei der großen Zahl an Seen in diesem Gebiet muß man das wohl als einen höchst seltsamen Zufall bezeichnen!

Nach diesem Vorgriff auf die letzten Seeuntersuchungen Fuggers zurück an den Beginn seiner Tätigkeit: Im Jahre 1888, zu einer Zeit, da er schon zahlreiche Arbeiten aus mehreren naturwissenschaftlichen Gebieten vorgelegt hatte, faßte der damals 46jährige

¹⁾ Dieser Beitrag gilt als Teil X der Arbeiten mit dem Titel: „Salzburgs Seen“, begründet von Eberhard FUGGER. Die im Gesamt-Literaturverzeichnis ausführlich zitierten Publikationen Fuggers zur Seenkunde Salzburgs sind: „Salzburgs Seen“ I—IX. In: Mitt. d. Ges. f. Salzburger Landeskunde, Bd. 30 (1890), 31 (1891), 33 (1893), 35 (1895), 39 (1899), 43 (1903), 45 (1905), 48 (1908) und 51 (1911). Im Aufsatz werden die Arbeiten kurz mit I, II, . . . , IX bezeichnet. — „Die Hochseen“. In: Mitt. d. k. k. Geograph. Ges. in Wien 1896, 39. Bd., Wien 1896. S. 638—672. Die handschriftlichen Aufzeichnungen Fuggers, die sich in der Bibliothek des Salzburger Museums Carolino Augusteum befinden, tragen dort die Bezeichnung Hs. 2441 und eine lfd. Nr.; sie werden in dieser Form zitiert.

Professor an der Oberrealschule in Salzburg den Plan, die Seen Salzburgs zu erforschen. In seinen handschriftlichen Notizen berichtet er nur kurz über den Hergang: „So wie einem häufig verschiedene Ideen kommen, so kam auch mir die Idee, es wäre sehr schön, wenn ich die Seen Salzburgs ausloten und dann Seekarten zeichnen würde.“²⁾ Wir werden sehen, daß Fugger mit ziemlicher Konsequenz bis ins hohe Alter diese neue Idee in die Tat umsetzte! Fugger mußte wohl um die damals sehr lebhaft diskutierte Entstehung der Alpenseen gewußt haben, da er nämlich 1890 in seiner ersten Seenpublikation schrieb: „Die Controverse über die Entstehungsursachen der Seen hat in mir den Wunsch rege gemacht, unsere heimischen Seen gründlich zu untersuchen . . .“³⁾ Fugger, der in seinen ersten Arbeiten die Glazialerosion als Seebildner nicht gelten lassen will (in den späteren Arbeiten geht er auf solche Fragen kaum mehr ein, was vielleicht als ein Zeichen dafür zu werten ist, daß er sich seiner Sache nicht mehr so ganz sicher war!), wirft manchen Forschern vor, nach dem Studium einiger weniger Seen zu stark verallgemeinernde Schlüsse gezogen zu haben⁴⁾.

Nachdem er auch hierzu seinen Freund und Kollegen Karl KASTNER als Mitarbeiter gewonnen hatte, fertigte er nach eigenen Ideen einen Lotapparat an und erprobte diesen am 27. Oktober 1888 in der später beschriebenen Art und Weise⁵⁾ am kleinsten der vier Egelseen bei Mattsee. Am Beginn der Seeuntersuchungen war auch zu prüfen, welche Seen allenfalls bereits ausgelotet waren. Auskunft darüber gab ihm der Nachlaß des Hofrates Adolf Ritter von STEINHAUSER († 16. Juni 1888), über dessen Veranlassung die Tiefen der größten Seen Salzburgs ermittelt worden waren. Fugger bearbeitete dieses Material, indem er Tiefenlinien konstruierte und die Seen beschrieb⁶⁾. Da Salzburg gebietsweise ein an Seen sehr reiches Land ist — namentlich in den eisfrei gewordenen Bereichen der Zentralalpen — blieb für Fugger noch mehr als genug Arbeit übrig. Er konnte sich auch hier als ausdauernder Forscher und eifriger Sammler bewähren. Die Zahl der von ihm innerhalb von 23 Jahren vermessenen, geloteten, kartierten, beschriebenen und publizierten Hochgebirgsseen ist so groß, daß kaum ein anderer Forscher mit ihm in Wettbewerb treten kann. Worauf sich seine Seenforschungen hauptsächlich erstreckten, wurde eben dargelegt. Mit der topographischen Beschreibung verknüpfte er meist auch eine geologische Charakterisierung der See-

²⁾ Hs. 2441, Nr. 64, S. 109.

³⁾ I, S. 136.

⁴⁾ „Wurde ja doch sogar aus dem bloßen Studium der Generalstabskarte der ziemlich allgemeine Schluß gezogen, daß alle Hochseen der Alpen innerhalb einer bestimmten Höhengrenze liegen und deßhalb Gebilde alter Gletscher sind.“ (I, S. 135). Damit konnte er sich wohl nur gegen die Arbeit August BÖHMS: „Die Hochseen der Ostalpen“. In: Mitt. d. k. k. Geograph. Ges. in Wien 1886, 29. Bd., Wien 1886, S. 625—647 gewandt haben.

⁵⁾ Ausführlicher siehe I, S. 136—139.

⁶⁾ 1890 (I) und 1891 (II) nebst den ersten bereits selbst vermessenen Seen veröffentlicht.

umgebung und mehrmals befaßte er sich mit der Genese der Seen. Gelegentlich zählte er die wichtigsten Vertreter der Flora des betreffenden Gebietes auf und rundete seine Angaben da und dort noch durch Hinweise auf die in den Seen lebenden Fische und auf die Dauer der Vereisung ab. Morphometrische Werte⁷⁾ fand ich in Tabellenform in den handschriftlichen Aufzeichnungen. Schon zu seiner Zeit diskutierte Probleme der Seenkunde, wie Wasserhaushalt, Chemismus, Thermik, Optik, Eisverhältnisse, sind bei ihm nicht behandelt, einerseits wohl in weiser Beschränkung aus Zeitgründen, andererseits, weil er darin weder eingearbeitet war noch über die nötigen Mittel und Geräte verfügte. Von Fugger als Physiker hätte man natürlich am ehesten Messungen der Seetemperaturen erwarten können, zumal er über Quell- und Flußtemperaturen und die Temperaturen in Eishöhlen sehr sorgfältige Beobachtungen anstellte.

Durch das reiche Material über die Tiefenverhältnisse und die Gestalt der Salzburger Alpenseen wurde Fugger ein Förderer der Geomorphologie, insbesondere des Wissens um den Formenschatz in ehemals vergletscherten Gebieten. Er korrigierte durch seine Messungen so manche im Volk lebendige Überlieferung von den „unergründlichen“ Seen und zeigte ganz im Gegenteil, daß die meisten Hochgebirgsseen auffallend seicht sind. Um so mehr überrascht es uns aus heutiger Sicht, daß ein Teil der theoretischen Ausführungen Fuggers, hauptsächlich niedergelegt in der Arbeit „Die Hochseen⁸⁾“, mit den Geländebefunden nicht ganz in Einklang standen und sie schon von Zeitgenossen mit Recht als irrig erkannt wurden. Den Gedanken, daß die Glazialerosion viele Seebecken geschaffen hat, sprach als einer der ersten der englische Geologe RAMSAY (z. B. 1859, 1862) aus, besonders Albert PENCK (ab 1882) verhalf dieser Auffassung mehr und mehr zum Durchbruch. Fugger wußte von diesen Ansichten, sonst hätte er nicht etwa bei der Behandlung des Seebachsees im Obersulzbachtal schreiben können: „... diese Austiefung kann unmöglich die erodierende Wirkung eines Gletschers sein.“ Trotz des von ihm in diesem Falle festgestellten Verhältnisses von max. Seetiefe (14 m) zu Länge (440 m) wie 1:31,4 schien ihm die Eiserosion dazu nicht imstande gewesen zu sein⁹⁾! Freilich ist zu bedenken, daß sich dem Real-
schulprofessor Fugger, der gleichzeitig noch mehrere andere Naturwissenschaften mit Eifer betrieb, im damaligen Salzburg bei weitem nicht diese Möglichkeiten zum Studium der neueren in- und ausländischen Fachliteratur und zur Diskussion boten wie etwa Forschern in Genf, Wien oder München.

Damit sind die Namen dreier alter Zentren der Alpenseenforschung genannt, in denen teilweise schon vor Fugger namhafte

⁷⁾ „Relative Tiefe“ = Tiefe : Fläche, „relative Fläche“ = Fläche : Tiefe, „mittlere Tiefe“ = Volumen : Oberfläche (Hs. 2441, Nr. 37).

⁸⁾ In: Mitt. d. k. k. Geograph. Ges. in Wien 1896, 39. Bd., Wien 1896. S. 638 bis 672.

⁹⁾ IV, S. 58 f.

Gelehrte tätig waren: In Genf hatte Horace Bénédict de SAUSSURE (1740—1799) bereits gegen Ende des 18. Jahrhunderts die Seen in sein großes wissenschaftliches Hauptwerk „Voyages dans les Alpes“ (4 Bde., 1779—96) aufgenommen und François Alphonse FÖREL (1841—1912) gilt als Begründer der wissenschaftlichen Erforschung der Seen; seine bekanntesten Arbeiten sind „Le Léman, Monographie limnologique“ (3 Bde., 1892—1904) und das „Handbuch der Seenkunde“ (1901). In Wien hatte Friedrich SIMONY (1813—1896) im Jahre 1885 — also noch vor Fuggers ersten Seeuntersuchungen — seine 1851 begonnene Lehrtätigkeit am Geographischen Institut beendet. Ab 1844 galt sein besonderes Interesse den Seen des Salzkammergutes (1844/45 Lotung des Hallstätter Sees). Neben der Lotung führte er zahlreiche Temperaturmessungen zu verschiedenen Jahreszeiten und in verschiedenen Tiefen aus. Wien blieb auch weiterhin durch Albrecht Penck, der zusammen mit Eduard RICHTER (Graz) den „Atlas der österreichischen Alpenseen“ (2 Lfgn., 1895 und 1896) herausgab, ein Mittelpunkt der Seenforschung¹⁰). Gleichfalls vor Fuggers Entschluß zu Seeuntersuchungen hatte in München Alois GEISTBECK sein Hauptwerk „Die Seen der deutschen Alpen. Eine geographische Monographie“¹¹) abgeschlossen.

Daraus geht für die richtige Einordnung der Tätigkeit Fuggers hervor, daß rings um seinen Wirkungsbereich schon bedeutende Forschungsarbeit, die sich auf fast alle Zweige der Seenkunde erstreckte, geleistet worden war. Mit der Erfassung auch kleinster und höchstgelegener Seen fand Fugger trotzdem noch ein Gebiet vor, das sehr vernachlässigt war. Aus seiner Vorgangsweise ist zu erkennen, daß sein Ziel nicht allein in der Bearbeitung dieser Seen lag, sondern daß er auf die Erfassung aller Seen Salzburgs abzielte! Die Reihenfolge vom Wildgerlostal über das oberste Salzachgebiet flußabwärts nach Osten beweist dies deutlich genug.

Es ist nun an der Zeit, darzustellen, wie Fugger gearbeitet hat: Sein Hauptaugenmerk galt, das wurde schon mehrmals erwähnt, der Lotung der Seen. Lotapparate, wie sie auf großen Seen eingesetzt wurden, kamen im Hochgebirge ebensowenig in Frage wie die dazu notwendigen stabilen Boote. Fuggers Überlegungen konzentrierten sich vielmehr auf eine Lotvorrichtung, mit der vom Ufer aus gearbeitet werden konnte. Seine Konstruktion fand in der Fachliteratur gewisse Beachtung; Eduard RICHTER, der sich selbst eingehend mit der Lotmethodik auseinandersetzte und eine sehr brauchbare transportable Lotmaschine entwarf, schrieb 1890¹²):

¹⁰) Die Interpretation zur I. Lfg. (Inhalt: Die Seen des Salzkammergutes) stammt von Johann MÜLLNER: „Die Seen des Salzkammergutes und die österreichische Traun.“ Wien 1896. Zur II. Lfg. (Inhalt: Seen von Kärnten, Krain und Südtirol) schrieb Eduard RICHTER die „Seestudien.“ Wien. 1897; beide stark beachteten Arbeiten erschienen in „Pencks Geograph. Abhandlungen.“

¹¹) In: Mitt. des Vereins f. Erdkunde zu Leipzig, 1884. Leipzig 1885. S. 203 bis 387; mit einem Atlas.

¹²) In der Rezension von E. Fuggers Arbeit „Salzburg's Seen I“. In: Petermanns geograph. Mitt. 36. Bd., Gotha 1890. S. 160.

Dieser Lotapparat „kann seiner Einfachheit halber sehr empfohlen werden“. Hier in aller Kürze das Prinzip: Ein Schwimmer (Brett) wird mittels zweier gespannter, in entgegengesetzter Richtung verlaufender Schnüre von einem Punkt A nach einem Punkt B über den See gezogen. Von A geht noch eine zweite Schnur aus, die über eine auf dem Brett befindliche Rolle durch ein Lotgewicht senkrecht nach unten gezogen wird. Alle verwendeten Schnüre weisen farbige Entfernungsmarkierungen auf. Nachdem der Schwimmer vom vorhergehenden Lotpunkt zehn Meter weit in Richtung Punkt B gezogen wurde, läßt einer der Beobachter die Lotschnur so lange über die Rolle laufen, bis der Grund des Sees erreicht ist. Er kann beim Hinunterlassen und zur Kontrolle beim anschließenden Heraufziehen die Tiefe an den Markierungen ablesen. Die Profile A—B usw. werden von geeigneten Stellen aus über den See gelegt und ihre Endpunkte mittels Kompaß eingemessen. Ergänzt durch Feldskizzen, Notizen über Geländebeschaffenheit, Zu- und Abflüsse u. dgl. kann daheim ein Plan mit Tiefenlinien gezeichnet werden.

Für sehr kleine Seen hatte er sich ein anderes Verfahren ausgedacht: eine markierte Schnur, in die ein Ring eingehängt ist, wird über den See gespannt. Eine zweite Schnur, ebenfalls mit Einteilung versehen, dient zur Lotung. Sie läuft, von einem Lotgewicht gespannt, durch den Ring ins Wasser. Ihr anderes Ende hält der seitlich am Ufer stehende Beobachter in der Hand. Durch seine Weiterbewegung längs des Ufers gleitet auch der Ring weiter und kann zu jedem beliebigen Lotpunkt der durch die erste Schnur festgelegten Profillinie dirigiert werden.

Bei den meisten Lotungen bediente sich Fugger ausschließlich des zuerst erwähnten Lotapparates, so bei seinen allerersten und auch bei seinen allerletzten Messungen. Die Grenzen dieser Methode waren ihm aber schon im ersten Jahre seiner Tätigkeit klargeworden: Nicht begehbare oder zu Fuß nicht erreichbare Uferpartien zwangen, vom Wasser aus zu arbeiten. In den seltensten Fällen stand an Ort und Stelle ein Boot zur Verfügung. Für die Vermessung des Unteren Wildgerlossees und des Weißenecker- oder Kratzenbergsees ließ er im Bereich der Waldregion Flöße zimmern und sie zerlegt zu den Seen befördern. Die Mittel dazu stellte die Gesellschaft für Salzburger Landeskunde zur Verfügung.

Das zusammenlegbare „Osgood-Boot“, von dem der Höhlenforscher Fugger durch einen Bericht F. A. MARTELS über den Einsatz in einer französischen Wasserhöhle¹³⁾ Kenntnis erhalten hatte, schien ihm für seine Arbeiten genau das Richtige zu sein. Fuggers Ansuchen an den Zentralausschuß des D. u. Oe. A. V., von seinem Freund und Mitarbeiter aus der Salzburger Zeit, Prof. Eduard RICHTER, tatkräftig gefördert, wurde bewilligt; der Alpenverein übernahm die Anschaffungskosten für ein solches Boot. Im Juni 1896 traf die 50 kg schwere Kiste mit Boot und Zubehör direkt aus Amerika (N. A. Osgood in Battle creek, Michigan) in Salzburg ein. Am 3. August 1896 machten Eberhard FUG-

¹³⁾ „Sous terre et sur mer en canot de toile demontable.“ Paris 1889.

GER SEN. und JUN. die erste Probefahrt auf dem Leopoldskroner Teich. Das für zwei Personen konstruierte Boot, mit einer Bespannung aus imprägniertem Baumwollstoff, hatte 375 cm Länge, bis 86 cm Breite und 30 cm Höhe. Mit der nötigen Ausrüstung wog es 25 kg. Fugger setzte dieses Fahrzeug bei zahlreichen Seevermessungen ein, meist allerdings nur als Transportmittel unter Anwendung der von ihm entwickelten Methode. Die Grenzen der Verwendbarkeit des Bootes lagen darin, daß es schon durch geringen Wind aus dem Kurs gebracht werden konnte.

Fugger hatte schon vor dieser Erwerbung intensiv Ausschau nach einem geeigneten Boot gehalten: Seinem ehemaligen Lehrer, dem späteren Sektionschef Dr. Ritter von LORENZ verdankte er den Hinweis, daß mehreren Torpedobooten der österreichischen Kriegsmarine in Pola sogenannte „Collapsing boats“ beigegeben waren, „die aus wasserdicht angestrichener Leinwand bestanden und ähnlich wie die bekannten ledernen Trinkbecher zusammengelegt, daher leicht verpackt und transportiert werden können“¹⁴). Fuggers Ansuchen um die wenigstens leihweise Überlassung eines solchen nicht mehr in Verwendung stehenden Bootes wurde bereits nach fünf Tagen (!) positiv erledigt. Außer der Nachricht, daß ihm ein solches noch gut erhaltenes Boot unentgeltlich ins Eigentum überlassen würde und nach Pola der Auftrag zum Versand erfolgt wäre, konnte ich darüber keine weiteren Angaben mehr finden. Ein Jahr vorher, 1893, fand ein Briefwechsel mit dem Direktor der „Aluminium-Industrie-Actien-Gesellschaft in Neuhausen (Schweiz)“ wegen der Anfertigung und der Kosten eines Aluminium-Bootes nach eigenem Plan statt¹⁵).

Zurück zu Fuggers Publikationen, insbesondere zu den von ihm gezeichneten Karten: Die Maßstäbe sind der Seengröße und -tiefe, bzw. dem Format der „Mitteilungen“ angepaßt¹⁶). Es war Fugger wohl bewußt, daß dadurch neben dem Vorteil, die Tiefenlinien individuell gestalten zu können, die Vergleichbarkeit erschwert wurde. Diesen Mangel wollte er dadurch beheben, daß er zum Abschluß der gesamten Arbeit eine Karte mit den tatsächlichen Größenverhältnissen sämtlicher untersuchter Seen vorgesehen hatte¹⁷). Fuggers Tiefenlinien sind streng genommen keine „Isobathen“, da er die Auswahl und damit den Vertikalabstand der Tiefenlinien ganz den jeweiligen Geländebeziehungen und sicher auch dem Umfang seiner Lotdaten anpaßte. Durch die einzelnen Lotprofile, von denen überdies häufig zwei von einem Punkt des Ufers ausgehen, werden die Ränder der Seen am unvollständigsten erfaßt; gerade dort weisen aber die Seebecken im allgemeinen die größten Unregelmäßigkeiten auf. Dem Rechnung tragend, beginnt er meist erst mit der 5- oder der 10-Meter-Tiefenlinie, um dann

¹⁴) Salzburger Volksblatt, Nr. 156 vom 11. Juli 1894.

¹⁵) Hs. 2441, Nr. 12, S. 69 und 72.

¹⁶) Außer einigen „unrunden“ Maßstäben kommen z. B. vor: 1 : 1000, 1 : 1200, 1 : 1500, 1 : 2000, 1 : 3000, 1 : 4000.

¹⁷) I, S. 140.

nach unten entweder alle 5 Meter, alle 10 Meter oder auch alle Meter Tiefenlinien folgen zu lassen. Es kommt aber auch z. B. die Abfolge 5 — 8 — 10 — 11 — 12 — 13 — 14 Meter vor, und das ohne Unterschiede in der Strichstärke oder der Art der Linie. Der Kartenbenützer tut sich hier nicht immer ganz leicht. Die Lesbarkeit der sonst sehr übersichtlichen und klaren Karten wird überdies dadurch erschwert, daß den Linien nicht die entsprechenden Tiefenangaben beigefügt sind, und man nur auf dem Umweg über die eingetragenen Lotpunkte die Werte der einzelnen Kurven erschließen kann. Bei dieser Art der Darstellung wären charakteristische Querschnitte und ein Längsschnitt, wie sie etwa im „Atlas der österreichischen Alpenseen“ zu finden sind, eine große Hilfe gewesen. Fugger hielt aber — wohl zu Unrecht — nicht viel von Quer- oder Längsschnitten: „Diese Tiefenlinien (Isobathen) geben ein besseres Bild der Form des Seebodens als einzelne Vertikalschnitte; sollen diese richtig sein, so müssen Länge und Tiefe in demselben Maßstabe gezeichnet sein, in diesem Falle verschwindet aber die Tiefe meist gegenüber der Länge und wird doch keine richtige Vorstellung erzeugt. Ich habe daher überall Tiefenlinien gezeichnet, Vertikalschnitte aber stets unterlassen¹⁸⁾.“ Für den Leser sehr vorteilhaft sind Fuggers Lage- und Übersichtsskizzen.

Photographische Aufnahmen, die zum Teil heute großen dokumentarischen Wert hätten, sind seinen Veröffentlichungen nicht beigegeben und auch in seinen Tagebüchern ist nichts über die Anfertigung von Photographien der Seen zu finden. Als Physiker und Chemiker hatte Fugger zweifellos an der Photographie lebhaftes Interesse; dies bestätigen selbst geschriebene Auszüge aus photographischen Fachbüchern (z. B. über Entwickeln). Sein Sohn gibt uns eine befriedigende Auskunft: „... denn wir haben ja nicht allein den [Lot-]Apparat und unsere Schnüre als Gepäck mit, sondern auch die nötigen Reserveutensilien und Werkzeuge, um Reparaturen vornehmen zu können, außerdem die alpine Ausrüstung des allerdings bescheidenen Touristen, worunter ein photographischer Apparat als Luxusgegenstand erscheint¹⁹⁾.“ Neben der Gewichtsfrage spielte beim damaligen Stand der Photographie auch die Zeitfrage eine große Rolle: Die Zeit war bei diesen Arbeiten sehr kostbar, muß man sich doch die noch sehr langen Anmarschwege vor Augen halten und mit der Unbeständigkeit des Wetters im Hochgebirge rechnen. So werden die Beschränkungen der Ausrüstung und des Arbeitsprogrammes verständlich. Kartographisch ist noch zu erwähnen, daß Fuggers hauptsächliches Auskunftsmittel über die Seen die im Hochgebirge oft ungenaue und schwer lesbare Spezialkarte 1:75.000 war, nur vereinzelt gab es die im allgemeinen zuverlässigeren Alpenvereinskarten.

Zum Vergleich sei angeführt, daß unsere heutigen Arbeiten durch

¹⁸⁾ I, S. 140.

¹⁹⁾ Eberhard FUGGER d. J.: „Über das Seemessen.“ In: 35. Jahresbericht der k. k. Staats-Oberrealschule in Marburg 1904/1905. Marburg 1905. S. 43—56. Zitat auf S. 49.

die Österreichische Karte 1:50.000 bzw. 1:25.000, durch Alpenvereinskarten 1:25.000 und durch Luftbilder des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen wesentlich erleichtert sind. Dazu kommt die heute ungleich bessere Verkehrsaufschließung im Gebirge, was einer beträchtlichen Zeitersparnis gleichkommt. Unser Boot ist ein von der Fa. Semperit zur Verfügung gestelltes Schlauchboot Modell „Siesta“, das sich neben dem geringen Umfang (Unterbringung im Rucksack) und Gewicht (9 kg) durch sehr solides und widerstandsfähiges Material auszeichnet. Profileine und Lotleine sind aus dünnem Drahtseil mit Plastikmantel, im Gegensatz zu den Schnüren bei etwa gleichem Gewicht reißfest und kaum einer Längenänderung durch Feuchtigkeits- und Temperatureinflüsse unterworfen. Schließlich lassen sich heute ohne Transportschwierigkeiten und Zeitverlust photographische Aufnahmen herstellen. Ein Vorteil Fuggers gegenüber heute darf allerdings auch nicht vergessen werden: Damals waren noch die meisten Almen bewirtschaftet und konnten als nahe Unterkunft dienen; vom Almpersonal konnte man Hilfe bei der Arbeit und manche wertvolle Auskunft über die Seen bekommen!

Ich hoffe, daß durch diese Vergleiche recht gut die große Leistung Fuggers und seiner Mitarbeiter, zu denen neben Karl KASTNER²⁰⁾, seinem Sohn Eberhard²¹⁾ und seiner Frau auch Bekannte, Hirten, Bauern und Forstleute gehörten, gerade auch in physischer Hinsicht, charakterisiert wird. Wieviel zum Teil vergebliche Mühe hinter der Vermessung eines Sees stecken kann, wird am Beispiel des Weißenecker- oder Kratzenberg See²²⁾ gezeigt: Die erste Unternehmung am 13. August 1888 brachte wegen Unzulänglichkeit des Materials kein Ergebnis, am 4. September 1889 mußte die Vermessung wegen eines Schneesturmes abgebrochen werden, auch am darauffolgenden Tag war eine Arbeit wegen Sturm und Kälte nicht möglich. Am 26. August 1891 brach ein Ruder und zwang zur Einstellung der Lotung, am 30. und 31. August 1893 schließlich glückte der Abschluß der Aufnahme. „So waren also, die Zeit des Hin- und Rückweges zwischen Bramberg und dem See mit eingerechnet, zehn volle Tage nöthig geworden, um den Weißenecker See zu messen²³⁾.“ Wind, Regen und Schnee spielten auch bei der Vermessung der beiden Wildgerlosseen so manchen Streich, was insgesamt den Aufwand von neun Tagen verursachte.

Da die meisten der von Fugger gemessenen Seen im Hochgebirge liegen und Fugger außerdem bis 1899 (Pensionierung) vornehmlich auf die Sommerferien angewiesen war, entfallen von den 57 Tagen, an denen er die in der beiliegenden Karte und in den Diagrammen dargestellten Seen mit mindestens 0,5 Hektar Oberfläche lotete, nur je 2 Tage auf die Monate April, Mai und Juni, 5 Tage auf den

²⁰⁾ 1847—1907; war von 1888 bis 1904 an den Arbeiten beteiligt.

²¹⁾ 1875—1908; war bis 1907 an den Arbeiten beteiligt.

²²⁾ Dieser im Hollersbachtal in 2162 m Höhe gelegene See ist nach Fugger 800 m lang, 400 m breit und 14,4 m tief.

²³⁾ IV, S. 55.

Juli, aber 33 Tage auf den August und 9 auf den September, 3 auf den Oktober und einer auf den November. 43 oder drei Viertel aller 57 Tage liegen in den zwei Monaten zwischen 15. Juli und 15. September. Diese 57 Tage sind ziemlich regelmäßig über die Jahre 1888 bis 1911 verteilt; die fruchtbarste Zeit waren die zehn Jahre von 1889 bis 1898 (32 Tage). Unter Einbeziehung der An- und Rückfahrten, der Tage, an denen das Wetter zur Umkehr zwang oder keine Arbeit zuließ und der vorhin nicht erfaßten Tage mit Aufnahmen kleinerer Seen und Tümpel ergibt sich eine ganz beachtliche Zeit für Fuggers Geländearbeiten!

Fassen wir die in Karte und Diagrammen festgehaltenen Seen des Landes mit mindestens 0,5 Hektar Oberfläche in Höhenstufen und Größenklassen zusammen, so wird uns nochmals der gewichtige Anteil der von Fugger gemessenen Seen deutlich:

Erläuterung: 1. Zahl = gesamte Anzahl der Seen in der betreffenden Stufe bzw. Klasse; 2. Zahl = Zahl der Seen während Fuggers Tätigkeit, d. h. ohne die seither entstandenen Seen; 3. Zahl = die von Fugger gemessenen Seen:

Höhenstufe	über 2250 m :	26 / 14 :	7
„	1750 bis 2250 m :	101 / 100 :	23
„	1250 bis 1750 m :	19 / 14 :	6
„	750 bis 1250 m :	14 / 11 :	6
„	unter 750 m :	32 / 22 :	7
Größenklasse	0,5 bis 1 ha :	58 / 49 :	9
„	1 bis 2 ha :	47 / 41 :	13
„	2 bis 5 ha :	45 / 40 :	15
„	5 bis 20 ha :	23 / 17 :	8
„	20 bis 100 ha :	8 / 6 :	3
„	über 100 ha :	11 / 8 :	1
Land Salzburg insgesamt:		192 / 161 :	49

Fugger selbst machte eine Zusammenstellung aller von ihm publizierten bzw. gemessenen Seen mit Einschluß auch kleinster und sehr seichter stehender Gewässer²⁴⁾: Unter den 145 Seen befinden sich 9, von denen Fugger bereits vorliegende Daten verarbeiten konnte, die Vermessung von 8 weiteren Seen stand unter der Leitung von Karl KASTNER und Eberhard FUGGER jun., an allen übrigen 128 Seevermessungen war FUGGER sen. beteiligt!

Die Kosten dieser Exkursionen trug anfangs Fugger selbst, später gewährten ihm verschiedene Stellen finanzielle Unterstützung: Kaiserliche Familien-Fonds-Kasse, Akademie der Wissenschaften, Salzburger Landesausschuß. Letztere Mittel wurden ihm 1914 — als er selbst nicht mehr im Gelände tätig sein konnte — für seine Mitarbeiter bewilligt, die das Werk fortsetzen sollten. Wahrscheinlich bedingt durch den Weltkrieg und durch den Tod Fuggers im Jahre

²⁴⁾ Hs. 2441, Nr. 64, S. 112—131.

1919 kamen die Vermessungen leider fast zum Erliegen. Hans FREUDLSPERGER, der seit 1908 Mitarbeiter Fuggers war, Dr. Helmut AMANSHAUSER und Otto FUNKE loteten am 6. und 7. Juli 1924, am 1. und 2. August 1925 und am 27. Juni 1940 noch den Prebersee im Lungau²⁵). Wenn auch in der Zwischenzeit einzelne Seen von Elektrizitätsgesellschaften aufgenommen worden sind, wird man mit der Behauptung nicht fehlgehen, daß die meisten der von Fugger nicht bearbeiteten Seen auch bis heute nicht vermessen sind! Wir sind daher derzeit bestenfalls in der Lage, Verzeichnisse der Salzburger Seen nach Höhenlage und Größe, hauptsächlich auf Grund der vorhandenen topographischen Karten, anzulegen, auch nur einigermaßen vollständige Aufstellungen nach der Tiefe und dem Volumen können noch nicht gemacht werden. Wenn auch einzelne physikalische, chemische und hydrobiologische Studien die Kenntnis der Salzburger Seen etwas erweitert haben, fehlt für sehr viele Seen als unabdingbare Voraussetzung zu weiteren Untersuchungen immer noch die kartographische Aufnahme und Lotung. Da die Seen teilweise nur sehr kurzlebige Naturerscheinungen sind, sollten in die Untersuchungen auch die erloschenen Seen und alte Seestände eingeschlossen werden. Darüber ist bei Fugger ebenfalls das bisher reichhaltigste Material zu finden.

Abschließend sei daran erinnert, daß vor Fuggers Seeuntersuchungen nur über die wenigsten Salzburger Seen wissenschaftlich brauchbare Aufzeichnungen vorlagen. Eigentlich kann nur ein einziger Salzburger vor Fugger als wissenschaftlicher Seenforscher angesprochen werden, wengleich dieser nicht selbst Seen kartierte und nur das damals höchst lückenhafte Material über Alpenseen verwertete. Es war dies der Arzt Heinrich WALLMANN (1827—1898), der neben Aufsätzen über Farbe und Durchsichtigkeit des Seewassers, über Einteilung und Höhenlage der Seen und über die Gründung von Seevereinen eine umfangreiche Arbeit mit dem Titel „Die Seen in den Alpen“²⁶) schrieb. Sicher darf es als eine Auszeichnung für Fugger gelten, daß 50 Jahre nach seinem Tode seine Seearbeiten immer noch an erster Stelle stehen; dem Geiste Fuggers würde es allerdings viel mehr entsprechen, würden seinem Beispiel möglichst viele heimatkundlich und wissenschaftlich interessierte Forscher begeistert folgen!

Wenn abschließend der Versuch gemacht wird, Fuggers Leistung im Dienste der naturwissenschaftlichen Salzburger Landeskunde mit anderen großen Werken zu vergleichen, so möchte ich seine Seeuntersuchungen als zwei großen Arbeiten ebenbürtig hinstellen, nämlich der Abhandlung von Hans SCHREIBER über die Moore Salzburgs (1913)²⁷) und der Monographie über die Höhlen Salz-

²⁵) Plan enthalten im Bd. 80 (1940) der Mitt. d. Ges. f. Salzburger Landeskunde, S. 15.

²⁶) In: Jahrbuch des Oe. A. V., Bd. 4, Wien 1868. S. 1—117.

²⁷) „Die Moore Salzburgs in naturwissenschaftlicher, geschichtlicher, landwirtschaftlicher und technischer Beziehung.“ Staab. 1913 = Moorerhebungen des Deutsch-österreich. Moorvereins, 2.

burgs von Walter CZOERNIG-CZERNHAUSEN (1926)²⁸). Allen drei Arbeiten ist gemeinsam, daß es sich um erste (und bisher nicht ersetzte) große Bestandsaufnahmen von Naturobjekten handelt, denen allen etwas Geheimnisvolles anhaftet und mit denen Salzburg, gemessen an seiner Größe, reich ausgestattet ist. Diese drei Monographien zählen längst zu den Standardwerken der Salzburger Landeskunde.

Anmerkung: Karte und Diagramme fußen auf Auswertungen der neuesten Ausgaben der amtlichen „Österreichischen Karte 1:50.000“, in einzelnen Fällen korrigiert durch Angaben in Alpenvereinskarten 1:25.000.

²⁸) „Die Höhlen des Landes Salzburg und seiner Grenzgebirge mit einem Beitrag zur Geologie der Salzburger Höhlen von M. Hell. Salzburg. 1926 = Speläologische Monographien, Bd. 10.