Zeitschrift: Mitteilungen / Naturforschende Gesellschaft des Kantons Solothurn
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft des Kantons Solothurn
Band: 34 (1989)

Artikel: Die barometrische Höhenbestimmung und ihre Grundlagen
Autor: Moser, Walter
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-543340

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: 02.10.2025

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

Die barometrische Höhenbestimmung und ihre Grundlagen

von Walter Moser

Adresse des Autors

Dr. Walter Moser
Höhenweg 6, 4500 Solothurn

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	Seite 149
2.	Über F.J. Hugis Höhenbestimmungen und seine Zusammenarbeit mit Apotheker A. Pfluger	Seite 150
2.1.	Aus Hugis Tagebuch	Seite 150
2.2.	Wo befand sich Pflugers Apotheke?	Seite 151
2.3.	Die Basen der barometrischen Höhenbestimmungen in Solothurn	Seite 152
2.4.	Einteilung des Zolls in Linien	Seite 152
2.5.	Die Meereshöhe von Pflugers Haus	Seite 152
2.6.	Die Meereshöhe des Waisenhauses	Seite 153
2.7.	Die Höhe des Weissensteins	Seite 153
2.8.	Absolute und relative Höhen	Seite 154
3.	F.J. Hugis naturwissenschaftliche Reise ins Schwarzbubenland vom 7.–17. Oktober 1821	Seite 155
3.1.	Reisebeschreibung	Seite 155
3.2.	Zusammenfassung	Seite 156
3.3.	Absolute Höhen und Landeskarte	Seite 157
4.	Barometrische Höhenbestimmung; Jakob Roth 1825	Seite 157
4.1.	Vortrag von J. Roth in der Naturforschenden Gesellschaft	Seite 157
4.2.	Erläuterungen zu den Tafeln von J. Roth	Seite 157
4.3.	Das Exempel von J. Roth	Seite 158
4.3.1.	Vorbemerkungen	Seite 158
4.3.2.	Der Gang der Rechnung	Seite 159
4.3.3.	Eigentliche Rechnung	Seite 160
4.3.4.	Kontrolle	Seite 161
4.4.	Über Höhenmessungen durch das Barometer; Littrow 1823	Seite 161
5.	Rund um den St.-Ursen-Turm	Seite 162
5.1.	Die Höhe der Galerie des Turmes	Seite 162
5.2.	Berechnung der Höhendifferenz Basis zu Galerie aus dem Unterschied der Barometerstände und der barometrischen Höhenstufe	Seite 162
5.2.1.	Mittlerer Barometerstand an der Basis des Turmes, 443 m ü.M.	Seite 162
5.2.2.	Mittlerer Barometerstand auf der Turmgalerie, 486,3 m ü.M.	Seite 162
5.2.3.	Druckunterschied zwischen der Basis und der Galerie des Turmes	Seite 162
5.2.4.	Die barometrische Höhenstufe	Seite 162
5.3.	Berechnung der Entfernung vom Bieltor zum St.-Ursen-Turm	Seite 163
6.	Meteorologische Beobachtungen und die Stationen im Raume Solothurn	Seite 164
6.1.	Einleitung	Seite 164
6.2.	Das meteorologische Beobachtungssystem nach 1861	Seite 165
6.2.1.	Stationsinstrumente	Seite 165
6.2.2.	Geographische Angaben	Seite 165
6.3.	Meteorologische Stationen in der Stadt Solothurn	Seite 167

6.3.1.	Das Haus Pfluger	Seite 167
6.3.2.	Das Waisenhaus an der Aare	Seite 167
6.3.3.	Die meteorologische Station Glutzenhübeli	Seite 167
6.3.4.	Pflugers Höfli	Seite 168
7.	Meteorologische Stationen im Weissensteingebiet	Seite 170
7.1.	Die Station Kurhaus Weissenstein	Seite 170
7.1.1.	Vorgeschichte	Seite 170
7.1.2.	Daten der Station	Seite 171
7.1.3.	Zur Geschichte der barometrischen Station	Seite 171
7.1.4.	Aufstellung der Instrumente	Seite 172
7.2.	Bulletin-Station Hinterweissenstein	Seite 174
7.3.	Die Station Balmberg	Seite 174
7.3.1.	Daten der Station	Seite 175
7.3.2.	Die Station umfasst:	Seite 175
8.	Schweizerische Wetterbeobachtungsnetze	Seite 175
8.1.	Allgemeines	Seite 175
8.2.	Automatisches Stationsnetz ANETZ der SMA	Seite 176
8.3.	Das weltweite Beobachtungssystem	Seite 176
9.	Biographische Notizen über Hugi, Pfluger, Roth und Walker	Seite 177
9.1.	Franz Josef Hugi (1793–1855)	Seite 177
9.1.1.	Hugis wissenschaftliche Werke	Seite 179
9.1.2.	Würdigung	Seite 179
9.2.	Josef Anton Pfluger (1779–1858)	Seite 180
9.3.	Jakob Roth (1798–1863)	Seite 180
9.4.	Urs Josef Walker (1800–1855)	Seite 181
10.	Zusammenfassung	Seite 182
11.	Literatur	Seite 182

Anhang: Markante Punkte im Kanton Solothurn, ihre Höhen, ihre mittleren Barometerstände und die Siedepunkte des Wassers Seite 183

Die barometrische Höhenbestimmung und ihre Grundlagen

Von den barometrischen Beobachtungen F.J. Hugis (1793–1855) und A. Pflugers (1779–1858) und ihren Berechnungen bis zu den meteorologischen Stationen im Raume Solothurn-Weissenstein

1. Einleitung

Das Naturmuseum Solothurn besitzt in seiner Bibliothek und in seinem Archiv wertvolle Bücher und Unterlagen aus der Gründungszeit. Das erste Museum (1825) geht auf Franz Josef Hugi (1793–1855) zurück. Hugi war Gründer der Naturhistorischen Kantonal-Gesellschaft und ihr langjähriger Präsident.

In der Jubiläumsschrift (1923) zum 100jährigen Bestehen der Naturforschenden Gesellschaft des Kantons Solothurn wird von Schuldirektor J.V. Keller das Leben und Wirken von Dr.h.c. F.J. Hugi ausführlich und einfühlend dargestellt. Seite 356 lesen wir: «Die vorgenannten Briefe, Manuskripte, Vorträge, Tagebücher und Zirkulare wurden von den Nachkommen des Professors Dr. Franz Josef Hugi Ende November 1923 durch den Verfasser des geschichtlichen Überblicks der N.G.S. dieser, resp. der Kantonsbibliothek als Eigentum übergeben.» Diesen Nachlass habe ich einer ersten Durchsicht unterzogen. Da ich mich ebenfalls mit barometrischen Höhenbestimmungen befasse, wurde für mich die Nr. 85 des Verzeichnisses von Keller zum Erlebnis. Es handelt sich um das Tagebuch vom 26. September bis zum 17. Oktober 1821. Es umfasst 477 Seiten, 15 Tabellen und ein Kärtchen über Hugis Reise ins Schwarzbubenland. In den Tabellen sind die Ergebnisse der barometrischen und thermometrischen Messungen zusammengestellt, die Hugi auf seiner Reise ausgeführt hat. Ziel seiner Bemühungen war, die Höhen von Bergen, Ortschaften und markanten Punkten *relativ* zur Höhe

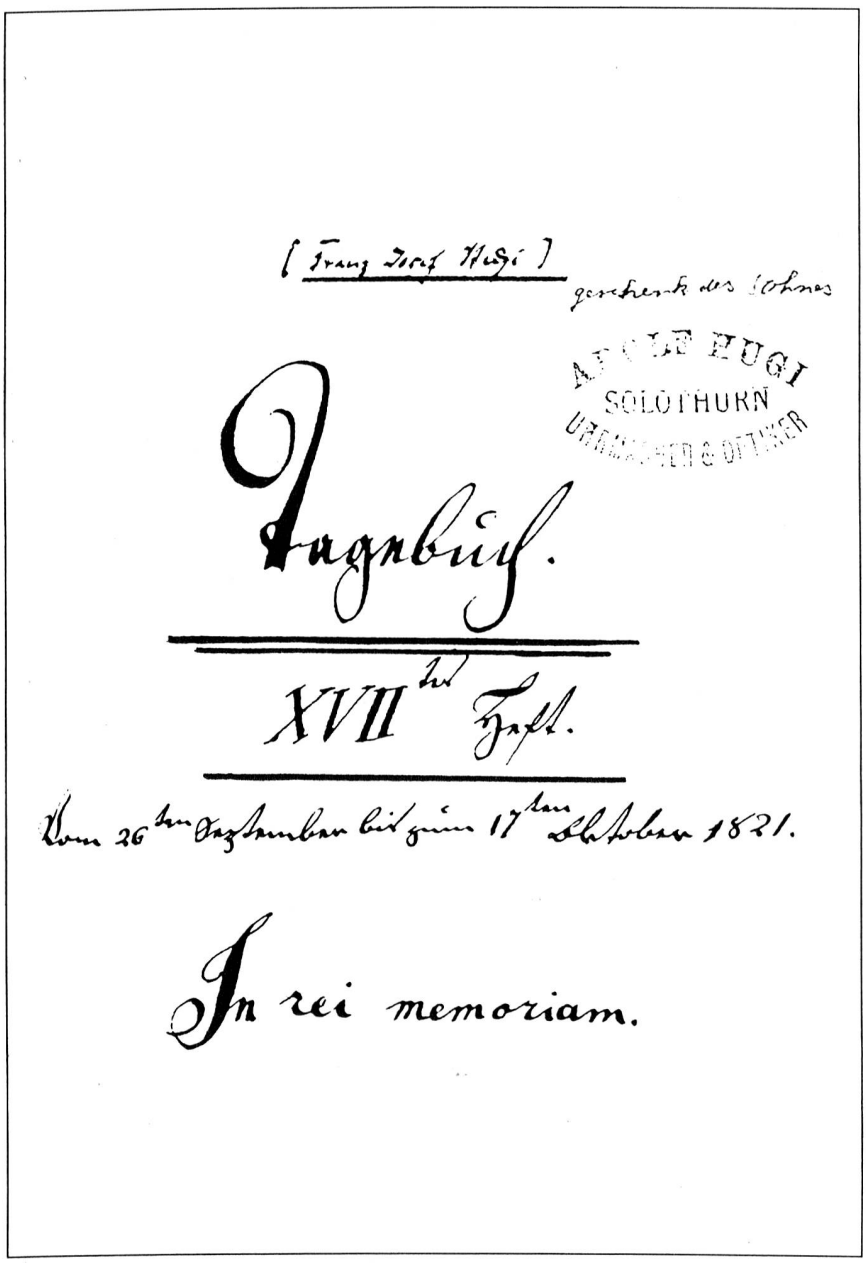

[Franz Josef Hugi]
geschenk des Sohnes
ADOLF HUGI
SOLOTHURN
Tagebuch.
XVII^ten Heft.
Vom 26ten September bis zum 17ten Oktober 1821.
In rei memoriam.

Abb. 1:
Titelseite des Tagebuches von Franz Josef Hugi, XVII. Heft, 477 Seiten, eine Karte, verschiedene Tabellen

von Solothurn zu bestimmen. Die Vergleichsmessungen machte Apotheker Anton Pfluger in Solothurn, die notwendigen Berechnungen führten Josef Walker und zum Teil Hugi aus.

Wer das XVII. Tagebuch (1821) studiert hat, den erstaunt es nicht, dass sich Hugi bemüht, seine Gedanken und Ziele in die neue Gesellschaft einzubringen. Hören wir dazu auszugsweise, was er in seiner programmatischen Eröffnungsrede (1824) zur ersten Jahresversammlung der Naturhistorischen Kantonal-Gesellschaft ausgeführt hat: «Am Meisten, und vielleicht nicht Unbedeutendes, werden wir durch das eingeleitete meteorologische Beobachtungssystem durch unseren Kanton zu leisten im Stande seyn. An sechszehn der wichtigsten Punkte in unsern Thälern und Gebirgshöhen haben wir nun bleibende Beobachtungsstationen, welche mit vortrefflichen und gleichen Instrumenten von wissenschaftlichen Mitgliedern des Vereins besorgt werden. Es wird nun leicht sein, unsere Thäler gegen einander zu nivellieren, und die Lage der Örter gegen einander zu bestimmen, die Gebirgsketten, Köpfe und Joche zu berechnen, und Resultate für thierische und pflanzliche Vegetation, wie für die Landkultur daraus zu ziehen» (Bericht 1824, 18–20).
Leider konnte ich die 16 Beobachtungsstationen in den Berichten der Naturhistorischen Kantonal-Gesellschaft (1824–1830) nicht in Erfahrung bringen. Indirekt hingegen lassen sich diese Stationen aus der Verfassung (Statuten) der Gesellschaft (1824) ableiten, § 15 lautet:
«Die Correspondenten übernehmen entweder eine meteorologische Beobachtungsstation, deren Resultate sie jährlich zweimal mitteilen, oder sie senden wenigstens einmal jährlich Beiträge ein.» Im gleichen Tätigkeitsbericht sind 19 korrespondierende Mitglieder mit ihren Wohnorten verzeichnet. Drei davon wohnen ausserhalb des Kantons Solothurn. Mit diesem Verzeichnis dürften die Stationen eingegrenzt sein.
Wenn man die Berichte der Naturhistorischen Kantonal-Gesellschaft von 1824–1830 nach meteorologischen Daten und Hinweisen durchgeht, dann stösst man immer wieder auf den Namen Hugi und diejenigen seiner Helfer Walker, Pfluger und Roth. Wir geben im folgenden auszugsweise einige Resultate wieder: 1827 stellt Ingenieur Walker die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungsstationen von Solothurn (26 Fuss über dem mittleren Aarestand; mittlerer Aarestand nach Trechsel 1310 Fuss), Beinwil, Dornach, Oberkirch, Ifenthal und Erschwil im Monat Mai 1825 zusammen. Damit erfahren wir den sicheren Standort von 6 Stationen, wenn auch nichts ausgesagt wird über ihre *absolute* Höhe über Meer (Dritter Bericht 1827, 39). In der 12. Versammlung des Jahres 1824 referierte Walker über die Bestimmung der geographischen Länge, der Breite und der Höhe eines Ortes. Er berechnete mehrere Beobachtungen von Hugi und Pfluger über die Höhe von Solothurn und der nächsten Berge nach Laplace und Oltman (Erster Bericht 1824, 32). In der 27. Versammlung des gleichen Jahres trug Walker eine Abhandlung über die topographische Ausmessung eines Landes vor, vorzüglich in bezug auf Solothurn. Aus trigonometrischen Beobachtungen berechnete er die Entfernung einiger Punkte im Jura um Solothurn. 1827 berechnete Roth, Sekretär der Gesellschaft, für die Station Solothurn aus den Jahrgängen 1823, 1824 und 1826 das arithmetische Mittel der Barometerstände, der Luft- und Quecksilbertemperaturen (Dritter Bericht 1827, 40). 1825 las Roth über die Berechnungsformeln für Höhenmessungen mit dem Barometer (Zweyter Jahresbericht 1825,42).
Die in den Tätigkeitsberichten der Naturhistorischen Kantonal-Gesellschaft in Solothurn zusammengefassten Resultate der Vorlesungen ihrer Mitglieder Hugi, Pfluger, Roth und Walker über Meteorologie und barometrische Höhenmessungen haben mich zur vorliegenden Arbeit angeregt. Mit meinen Ausführungen möchte ich darlegen, zu welchen Zwecken sich die geistige Elite der Naturwissenschafter der Stadt Solothurn in den ersten Jahren des 19. Jahrhunderts mit Barometer, Thermometer und Hygrometer beschäftigt hat und welche Probleme mit ihrer Tätigkeit verbunden waren.
Vorab besprechen wir anhand des Tagebuches Hugis Höhenbestimmungen im Kanton Solothurn und die damit zusammenhängenden Fragen. Anschliessend diskutieren wir die Methode der barometrischen Höhenbestimmung, wie sie Roth (1825) in der Naturhistorischen Kantonal-Gesellschaft vorgetragen hat und vergleichen sie mit den Formeln von Littrow (1823). Barometrische Messungen am St.-Ursen-Turm verbunden mit der Formel zur Berechnung des mittleren Barometerstandes auf der Alpennordseite leiten über zum Thema meteorologische Beobachtungen und Stationen im Raume Solothurn und im Weissensteingebiet. In Kurzbiographien würdigen wir abschliessend die Männer, deren Arbeiten Gegenstand unserer Nachforschungen waren.

2. Über F.J. Hugis Höhenbestimmungen und seine Zusammenarbeit mit Apotheker A. Pfluger

2.1 Aus Hugis Tagebuch

Ein erstes Mal erfahren wir Einzelheiten über seine barometrischen Messungen auf Seite 3 seines Tagebuches, XVII. Heft vom 26. September bis 17. Oktober 1821 (Hugi 1821). Der 28jährige schreibt: «Den 26. September heiterte das traurige Herbstwetter wieder auf, schien bessere Tage zu versprechen, das den Früchten und Lebewesen so äusserst nothwendig ist, und mit ihm heiterte sich auch die Hoffnung auf, meine naturhistorischen Ferienwanderungen zur Untersuchung unseres Kantons beginnen zu können. Die meteorologischen Beobachtungstabellen in Eile gemacht, und H. Pfluger ersucht, in Solothurn die Beobachtungen zu unternehmen. – Den 28., da zugleich H. Vigier mit seiner Familie zu einer Weissensteinreise mich einladen liess, verliess ich um halb 10 Uhr die Stadt mit zwei jungen Gefährden.» Auf den folgenden Seiten seines Tagebuches hält Hugi seine geologischen, paläontologischen, botanischen und zoologischen Beobachtungen fest, die er während des Aufstieges auf den Weissenstein machte. Anhand der Seiten 35 bis 39 erfahren wir den weiteren Tagesablauf und werden Zeugen meteorologischer Messungen und einiger Begleitumständen. Wir zitieren: «Um 12 Uhr endlich langten wir auf dem Weissenstein an. Sogleich waren Barometer und Thermometer zur bestimmten Beobachtungsstunde aufgestellt. Das

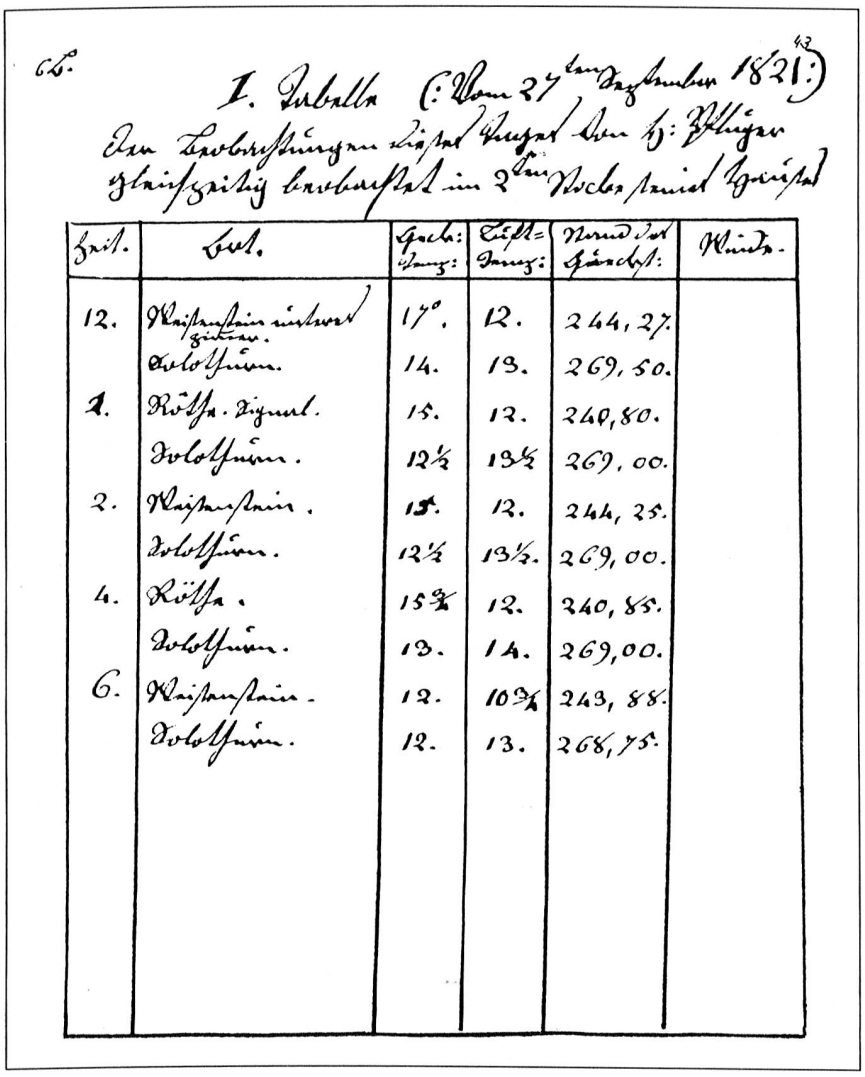
Barometer zeigte 244'''27. Da es im nämlichen Augenblick in Solothurn nach Pflugers ebenso genauen Beobachtungen 269'''50 zeigte. Die Temperatur des Quecksilbers war auf dem Weissenstein 17° Réaumur, in Solothurn hingegen 14° R.
Die Temperatur der Atmosphäre war auf dem Weissenstein 12½° R. In Solothurn hingegen 13° R. Die Beobachtungen in Solothurn wurden von H. Pfluger im *zweiten* Stocke gemacht, dessen Höhe über der Aare noch zu bestimmen ist. Dieser Barometerstand giebt also die Höhe des Weissensteins über Solothurn zu...» (Die Höhenangabe fehlt).
Hugi fährt fort: «Vom Weissenstein gieng ich auf die Röthe; und dort war um 1 Uhr der Barometerstand so gefunden: 240'''80. In Solothurn 269'''00... Nach einiger Betrachtung der schon so oft hier betrachteten Gebirgsbildung und der umher liegenden Gegenden unseres Kantons, wobey auf die Standpunkte zu einer trigonometrischen Triangulation ein aufmerksames Auge gerichtet wurde, gieng ich wieder zur gastlichen Hütte des Weissensteins und um 2 Uhr war der Barometerstand so gefunden: (Wir überspringen die Angaben. Sie sind in der Tabelle 1 zusammengestellt.) Hugi fährt fort: «Nach vergnügtem Maale giengs wieder auf die Röthe und zwar mit zahlreicher Gesellschaft. Der Barometer stand um 4 Uhr (siehe Tabelle 1) ...Gegen 6 Uhr kehrten wir wieder zum Weissenstein zurück, wo das Barometer um 6 Uhr bey 10¾° R...» (Siehe Tabelle 1).
Wir runden den Tagesablauf Hugis mit folgenden Sätzen ab: «Während diesen letzten Beobachtungen sammelten meine kleinen Reisegefährden am Fusse des Weissenstein-Hügels eine Mänge sehr schöner kleiner Austern welche eine Breite von 2 bis 3 Linien hatten.» Die Resultate seiner Messungen hat Hugi in der Tabelle 1 zusammengefasst. Sie ist vom 27. September datiert, während Hugi für seine Reise das Datum 28. September angibt. Auch die Zahlenangaben stimmen nicht durchwegs mit denjenigen des Textes des Tagebuches überein. Die barometrischen Messdaten im Text und der Tabelle 1 sind die Voraussetzungen für die Höhenberechnungen von Hugi. Aus den Tagebucheintragungen erfahren wir aber nicht, nach welcher Methode Hugi die Höhenunterschiede berechnet hat. Die Tabelle 1 enthält noch keine Höhenangaben.

Höhen über Solothurn finden sich erstmals in der Tabelle vom 7. Oktober in Hugis Reise ins Schwarzbubenland. Die Angaben sind aber unvollständig. Hugis Aufzeichnungen werfen verschiedene Probleme auf, die wir in den nächsten Kapiteln behandeln werden. Vorerst publizieren wir aber die Tabelle 1.

Aus den Angaben von Hugi geht nicht hervor, wo sich Pflugers Apotheke befand. Im nächsten Abschnitt berichten wir über unsere Bemühungen, den Standort ausfindig zu machen.

2.2 Wo befand sich Pflugers Apotheke?

Meine Nachforschungen bei den Apothekern M. Forster (Hirschapotheke) und H.U. Dikenmann (Schlangenapotheke) führten auf den Artikel von U. Dikenmann, Apotheker (Dikenmann 1966). Nach diesem Beitrag zur Stadtgeschichte war die Schlangenapotheke rund 240 Jahre lang ununterbrochen im selben Gebäude an der Hauptgasse (heute Hauptgasse 31). Von 1804–1840 war sie im Besitz von Pfluger. Dank des genannten Artikels war der Ort der Barometerablesungen von Pfluger lokalisiert. Unbestimmt blieb immer noch die exakte Höhe des Barometers über Meer. Dieser Frage gehen wir im folgenden Kapitel nach.



Zeit.	Ort.	Luft-Temp.	Quecksilber-Temp.	Stand der Quecksilbersäule	Minute.
12.	Weissenstein unterwärts zieht.	17°.	12.	244, 27.	
	Solothurn.	14.	13.	269, 50.	
1.	Röthe. Zigmel.	15.	12.	240, 80.	
	Solothurn.	12½	13½	269, 00.	
2.	Weissenstein.	15.	12.	244, 25.	
	Solothurn.	12½	13½.	269, 00.	
4.	Röthe.	15¾	12.	240, 85.	
	Solothurn.	13.	14.	269, 00.	
6.	Weissenstein.	12.	10¾	243, 88.	
	Solothurn.	12.	13.	268, 75.	

Tabelle 1
In dieser Tabelle sind die Beobachtungen vom 27. September 1821 zusammengestellt, mit den gleichzeitigen Beobachtungen von Pfluger im zweiten Stock seines Hauses.
Kolonnen von links nach rechts: Zeit, Ort, Quecksilber-, Luft-Temperatur (Réaumur), Stand der Quecksilbersäulen (Linien).

2.3 Die Basen der barometrischen Höhenbestimmungen in Solothurn

Am 27. September 1821 machte Hugi barometrische und thermometrische Messungen auf dem Weissenstein und der Röti. Er mass die Quecksilber- und die Lufttemperatur in Réaumur-Graden und den Barometerstand in Linien und Hundertstel-Linien. In einer Tabelle 2 stellte er die Ergebnisse zusammen. In der Überschrift (S. 43) notiert Hugi, dass Pfluger entsprechende und gleichzeitige Beobachtungen im *zweiten* Stocke seines Hauses machte.
Am 29. September 1821 machte Hugi Beobachtungen im weitern Weissensteingebiet (Nesselbodenjoch, Stiegenlos, Balmjoch und auf dem Gipfel der Balmfluh). In der Überschrift zur Tabelle 3 lesen wir die Bemerkung: von Pfluger gleichzeitig in Solothurn beobachtet. (Nähere Angaben fehlen.)
In der Tabelle 4 vom 4. Oktober 1821 sind die Ergebnisse der Beobachtungen auf dem Weissenstein, der Geissfluh, der Hasenmatt und der Röti (Signal) zusammengestellt. Die Beobachtungen in Solothurn wurden im *ersten* Stocke des Waisenhauses an der Aare gemacht. (Höhe und Beobachter fehlen.)
In der Zeit vom 7.–17. Oktober 1821 machte Hugi seine Ferienreise durch das Schwarzbubenland. Die barometrischen Vergleichsbeobachtungen wurden von Pfluger in seinem *Erdgeschoss* gemacht, das über dem *Mittelstand* der Aare eine Höhe von ... Fuss besitzt. (Die Höhenangabe fehlt.)

Zusammenfassend stellen wir fest, dass den Barometerbeobachtungen von Hugi drei verschiedene Basen zugrunde liegen:
1. zweiter Stock des Hauses Pfluger
2. das Erdgeschoss des Hauses Pfluger
3. erster Stock des Waisenhauses

Hugi bezieht alle seine Höhenangaben auf den Mittelstand der Aare von 1310 französischen Fuss (Tagebuch 1821,154). Die Höhen der 3 Basen über dem mittleren Wasserstand der Aare sind dagegen dem Tagebuch nicht zu entnehmen. In besonderen Kapiteln werden wir uns mit diesen Höhen beschäftigen. Aus der Tatsache, dass Hugi den mittleren Wasserstand der Aare angibt, lässt sich folgern, dass bereits im Jahre 1821 Pegelmessungen in der Stadt Solothurn gemacht worden sind. Zum Vergleich: Die erste schweizerische Pegelstation wurde im Jahre 1780 am Genfersee in Vevey errichtet und bis 1817 regelmässig abgelesen. Die zweite Pegelstation wurde 1806 in Genf, der erste Rheinpegel in Basel im Jahre 1808 errichtet (Epper 1907).
Ein weiteres Problem stellen die von Hugi verwendeten Längenmasse dar. Im nächsten Kapitel behandeln wir die Einteilung des Zolls.

2.4 Einteilung des Zolls in Linien

Nach der Tabelle 1 (Hugi 1821,43) sind die Barometerstände in Solothurn, in Linien: 269,5 (12h), 269 (2h) und 268,75 (18h).
Aus dem Text ist ersichtlich, dass *Hugi* mit französischen Fuss und Zoll rechnet. 1 Fuss = 324,8 mm; 1 Zoll = 27,07 mm; 1 Linie = 2,26 mm.
Rechnet man mit dem Fuss zu 144 Linien die Zahl 269 Linien in Millimeter um, erhält man den ungefähren Barometerstand von 606 mm; ein Wert, der viel zu klein ist, beträgt doch der mittlere Barometerstand auf dem Amthausplatz 723 mm, bei einer Meereshöhe von 442,10 m, alter Wert (Schlatter 1922). Der heutige Wert der Meereshöhe beträgt 439 m.
Eine Notiz auf Seite 36 des Tagebuches: «Zu bemerken ist, dass die Barometer Gefässbarometer waren, von Schenk in Bern mit Decimal-Eintheilung gemacht», brachte mich auf die Vermutung, Schenk habe den Zoll anstatt in 12 in zehn Teile geteilt. (Eine Konzession an das Dezimalsystem der Französischen Revolution?) Der Fuss hätte demzufolge 12×10 Linien = 120 Linien.
Die Umrechnung lautet dann
120''' (anstatt 144) = 324,8 mm
269''' = 728 mm
Mit dieser Annahme (sie wurde durch einen Augenschein im Alpinen Museum Bern, wo Hugis Barometer ausgestellt ist, bestätigt) haben wir einen Barometerstand erhalten (728 mm), der für schönes Herbstwetter durchaus im Rahmen liegt. Die Lufttemperatur betrug während des Tages 13 Grad Réaumur = 16,25 °C.
Hugi fährt fort: «Der Nonius am Barometer zeigt Zwanzigstel einer halben Linie, also Vierzigstel einer ganzen Linie.» Auf der Doppelseite 150 zeigt Hugi wie man Zwanzigstel in Vierzigstel und durch Erweitern mit 2½ in Hundertstel Linien der Tabelle 1 umrechnen kann!
Die erwähnten exakten Barometerbestimmungen kontrastieren mit der ungenauen Basis im Hause Pflugers.
Nachdem wir jetzt die Lage der Apotheke von Pfluger kennen und uns in den Barometerangaben zurechtfinden, gehen wir an die Abklärung der Meereshöhe des Hauses Pfluger (2.5), des Waisenhauses, wo Hugi wohnte (2.6), des Weissensteins (2.7). Ein topographischer Plan des Weissensteins ergänzt unsere Ausführungen (2.7.1).

2.5 Die Meereshöhe von Pflugers Haus

1830 publizierte Hugi seine «Naturhistorische Alpenreise». (Titelbild des Werkes s. Abb. 2 auf Seite 153.)

Das Buch mit Titelkupfer und Vignette, 2 Kärtchen, 16 Tafeln Profilansichten und 9 Tabellen berechneter Höhenunterschiede enthält eine grosse Tabelle (IX): Zusammengestellte Resultate der berechneten Höhenbeobachtungen einiger Schweizer Stationen nach den Monatsmitteln der täglichen Beobachtungen von 9 Uhr, 12 Uhr, 3 Uhr sowie den Gesamtmitteln des Monats August 1828.
Dieser Tabelle entnehmen wir die Werte für Solothurn, *26 Fuss* über dem Mittelstand der Aare.
Hugi gibt 3 verschiedene Werte an:

1.) 1355 Fuss, umgerechnet =	440,1 m
2.) 1347 Fuss, umgerechnet =	437,5 m
3.) 1339 Fuss, umgerechnet =	434,9 m

Der erste Wert (1355 F.) fusst auf der Annahme, Bern liege 1691 F. ü.M.
Der 2. Wert (1347 F.) fusst auf der Annahme, Zürich liege 1280 F. ü.M.
Der 3. Wert (1339 F.) fusst auf der Annahme, Genf liege 1252 F. ü.M.

Wir machen nun unsererseits die *Annahme,* das Haus von Pfluger liege 26 Fuss über dem mittleren Wasserstand der Aare von 1310 Fuss (Hugi). Für die Höhe des Hauses ü.M. erhalten wir deshalb: 1310 + 26 = 1336 Fuss. Diesen Wert rechnen wir wiederum in Meter um und erhalten:

1336 · 0,3248 m = 433,9 m.

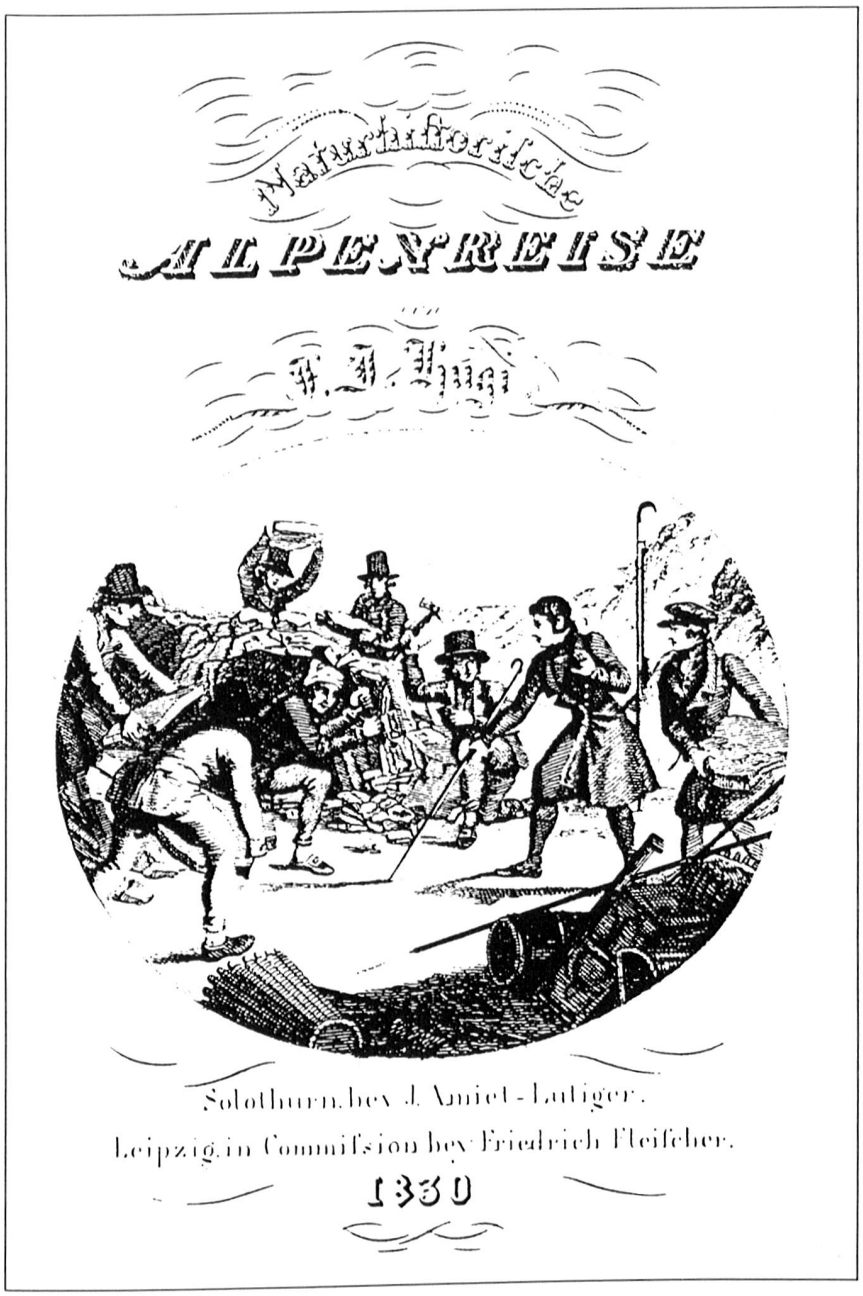


Abb. 2:
Die Vignette stellt den Hüttenbau zwischen dem Roth- und dem Finsteraarhorn dar (Hugi mit 7 Mann). Martin Disteli hat die Zeichnung gemacht. Für uns ist die Darstellung von besonderem Interesse, weil rechts im Bilde das an einem senkrecht aufgestellten Alpenstock befestigte Barometer zu sehen ist.

Da dieser Wert 433,9m gut mit dem Wert des Stadtplanes von 434,3m korrespondiert, dürfen wir mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass sich die Höhenangabe: 26 Fuss (8,4m) über dem mittleren Wasserstand der Aare tatsächlich auf das Haus von Pfluger bezieht.

Damit dürfte die Frage nach der Höhe ü.M. von Pflugers Haus beantwortet sein. Offen bleibt der Wert für den zweiten Stock des Hauses.

2.6 Die Meereshöhe des Waisenhauses

Für das Waisenhaus zitieren wir Keller (1923,30): «Die meteorologische Kommission der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft hatte sich vorgenommen, die relative Höhe von 12 Schweizer Städten durch barometrische Höhenmessungen zu bestimmen... Als Beobachter für Solothurn wurde F.J. Hugi bestimmt. Das Haus Hugis – das alte Knabenwaisenhaus, das heutige Verwaltungsgebäude der Bürgergemeinde, Unterer Winkel 1 – hat 73 toises über dem Rheinpegel, der zu 127 toises ü.M. angenommen wurde.»
Die Höhe des Waisenhauses ü.M. beträgt folglich:

127 + 73 = 200 toises

Umrechnung in Meter:

1 toise	= 6 Fuss
200 toises	= 1200 Fuss
1 französischer Fuss	= 0,3248m
1200 Fuss	= 1200 · 0,3248m = 389,76m

Nach Hugi (1821) beträgt der mittlere Wasserstand der Aare 1310 Fuss, umgerechnet 425,5m. Der Fehler von 35,7m macht die Angabe unbrauchbar.
Zum Vergleich: Der Nullpunkt des Stadtpegels an der Wengibrücke, der die Höhe von Solothurn ü.M. bestimmt, liegt auf 423,43m (Moser 1986).

2.7 Die Höhe des Weissensteins

Für die Höhe des Weissensteins ü.M. gibt Hugi (1821,154) 3966 französische Fuss an. Umgerechnet erhält man:

3966 · 0,3248m = 1288,16m.

Nach Kottmann (1829,13) beträgt die Höhe des Weissensteins «nach barometrischen Messungen in französischem Masse von der Meeresoberfläche bis zum Kurhaus 3950 Fuss». Umgerechnet erhält man: 1282,96m. «Kottmann verdankt die Angabe unserem geschickten Ingenieur Herrn Walker.» Strohmeier (1836,29) führt ebenfalls die Zahl 3950 Fuss an, die er offenbar von Kottmann hat. Hugis Wert bezieht sich auf das Kreuz, das vor der Sennhütte stand. Vergleiche dazu das Panorama vom Weissenstein (Keller 1818), innere Deckelseite und Moser (1986). Das Kurhaus mit Terrasse wurde erst 1827 erbaut (Tatarinoff 1952). Plantamour (1872) gibt für die Terrasse des Kurhauses 1286,1m an, Imfeld (1904) 1287m ü.M.
Nach der neuen Landeskarte der Schweiz, 1:25000, Blatt 1107, beträgt die Höhe hinter dem Kurhaus 1284m. Nimmt man den alten Wert des R.P.N. von 376,86m als Basis (der neue Wert beträgt 373,6m) und addiert die Differenz der Werte (3,26m) zu 1284m, so

erhält man 1287,26m. Die Werte von Hugi (1288,16m) und von Imfeld (1287,26m) liegen auffallend nahe beisammen. Dabei ist zu beachten, dass die Bezugspunkte nicht identisch sind.

2.7.1 Topographischer Plan des Weissensteins von Plantamour (1872), siehe Abb. 3.

2.8 Absolute und relative Höhen

Hugi berechnete *relative* Höhen. Bezugs-Basis war die Höhe des Hauses von Pfluger in Solothurn (1310 + 26) Fuss.

Das Röti-Signal hat nach Hugi (1821,463) eine Höhe von 2994 Fuss über Solothurn.
Wir berechnen aus Hugis Angaben die *absolute* Höhe des Signals über Meer:

1. Basis Haus Pfluger, Parterre =	1336 Fuss
2. Höhe über Solothurn (Hugi) =	2994 Fuss
3. Absolute Höhe über Meer =	4330 Fuss
4. Absolute Höhe in Metern =	1406,4m

Nach der Landeskarte der Schweiz, 1:25000, Blatt 1107, liegt das Signal auf der Röti 1396,5m ü.M. (R.P.N. = 373,6m).
Die Differenz zwischen beiden Werten beträgt: 1406,4m–1396,5m = 9,88m.
Hugi gibt in seiner «Naturhistorischen Alpenreise», 1830, eine Tabelle: *Zusammengestellte Resultate.* Darin sind für die Basis Solothurn (Haus Pfluger) drei Werte angegeben. Der erste Wert: 1355 Fuss ist aus der Höhe von Bern (1691 Fuss); der zweite Wert: 1347 Fuss ist aus der Höhe von Zürich (1280 Fuss); der dritte Wert ist aus der Höhe von Genf (1252 Fuss) berechnet.
Wir berechnen aus diesen 3 Werten die absolute Höhe des Röti-Signals:

1. Wert (aus Basis Bern) 1355 Fuss:	
1355 + 2994 = 4349 Fuss =	1412,5m
2. Wert (aus Basis Zürich) 1347 Fuss:	
1347 + 2994 = 4341 Fuss =	1409,9m
3. Wert (aus Basis Genf) 1339 Fuss:	
1339 + 2994 = 4333 Fuss =	1407,4m

Die Differenzen zum heutigen Wert betragen:

1. Aus Basis Bern 1412,5–1396,5 =	16,0m
2. Aus Basis Zürich 1409,9–1396,5 =	13,4m
3. Aus Basis Genf 1407,4–1396,5 =	10,9m

Fehler in %:
Wir setzen den heutigen Wert (1396,5m) des Signals auf der Röti = 100%. Die Fehler machen dann folgende %-Sätze aus:

9,88m =	0,70%
16m =	1,15%
13,4m =	0,96%
10,9m =	0,78%

Die Differenzen liegen durchaus innerhalb der Genauigkeit, die mit der barometrischen Höhenbestimmung erreicht werden kann. Der Fehler wächst mit dem Quadrat des Höhenunterschiedes (Jordan, Eggert, Kneissl 1956).

Zusammenfassung:
Wir haben in diesem Kapitel die Höhenbestimmungen Hugis dargestellt. Die Angaben in den Tabellen, die in alten, nicht mehr geläufigen Massen vorliegen, gaben uns verschiedene Probleme auf. Wir konnten zeigen, dass sich Pflugers Apotheke an der Hauptgasse 31 befand, ihre Meereshöhe beträgt 1336 Fuss = 433,9m. Die Meereshöhe des Waisenhauses wird in der Literatur falsch angegeben (2.6). Sie dürfte für den ersten Stock, wo Hugi seine Beobachtungen machte, 5–8m über dem mittleren Wasserstand der Aare betragen haben, also 425,5m + 5–8m. Die Daten über die Meereshöhe des Weissensteins haben

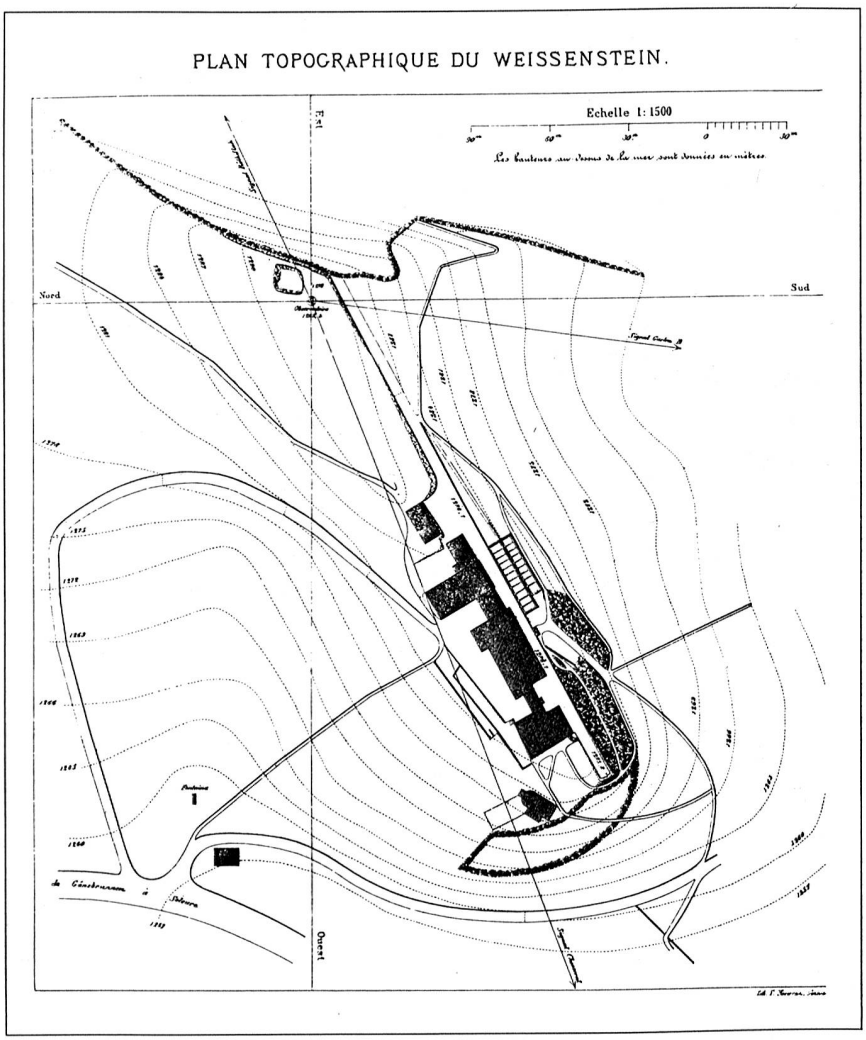


Abb. 3:
Dem Werk: Détermination télégraphique de la Différence de longitude entre des Stations suisses, par E. Plantamour et A. Hirsch, 1872, ist ein Plan topographique du Weissenstein im Massstab 1:1500 beigefügt. Aequidistanz 3m. Höhe der Terrasse 1286,1m ü.M. (alter Wert des R.P.N.). Das astronomische Observatorium befand sich östlich des Kurhauses, ungefähr dort, wo sich heute die Antenne des Touring Clubs für den Autofunk befindet. Das astronomische Signal befand sich auf 1292,4m. Der höchste Punkt lag auf 1293m. Die heute geltenden Werte liegen alle 3,26m tiefer: 1289,4m (anstatt 1292,4m) und 1289,74m (anstatt 1293m).

wir anhand der Literatur zusammengetragen und miteinander verglichen.
Die Tatsache, dass Hugi gezwungen war, seine Berechnungen auf 3 verschiedene Werte (Höhen ü.M.) abzustützen, zeigt deutlich, mit welchen Schwierigkeiten und Unsicherheiten zu seiner Zeit die Bestimmung von Höhen verbunden war, weil eine einheitliche Basis für die ganze Schweiz fehlte.
Diese wurde erst von Dufour eingeführt, der 1820 die *Pierre du Niton* im Hafen von Genf als Nullpunkt der schweizerischen Landesvermessung wählte (Dufour 1987).

3. F.J. Hugis naturwissenschaftliche Reise ins Schwarzbubenland vom 7.–17. Oktober 1821

3.1 Reisebeschreibung (Abb. 4)

Anhand der Karte und der Tabellen lassen sich die Routen der Forschungsgruppe verfolgen. Den Tabellen mit den barometrischen und thermometrischen Ablesungen können die Messpunkte entnommen werden.
Am ersten Tag, dem 7. Oktober, führte der Weg von Solothurn nach Welschenrohr. (Messpunkte: Weissenstein beim Kreuz, Nesselboden-Joch, Welschenrohr, Pfarrhof; Röti-Signal, Hinter Brandkopf, Balmjoch gegen Welschenrohr.)
Am zweiten Tag, dem 8. Oktober, ging's von Welschenrohr bis Breitenbach. (Messpunkte: Welschenrohr, Tannmatthütte, Hinterfluhkopf, Zentnerhütte, Joch beim Kreuz, Guldental, Glashütte, Guldental-Wirtschaft, Wengijoch, Grossbrunnersberg, Neuhäuslein, bei der Höhe auf der Höhe der Egg am Sonnenberg, Beinwil-Kloster, Lange Brücke, Erschwil, Breitenbach Wirtschaft.)
Am dritten Tag, dem 9. Oktober, führte der Weg durch den Dorfmorast von Wahlen nach dem freundlichen Grindel und Bärschwil und dem Landsberg. (Messpunkte: Breitenbach, Grindel, Bärschwil-Pfarrhof, Landsberg-Kopf.)
Am vierten Tag, dem 10. Oktober, führte der Weg von Bärschwil, Grindel, Drogberg-Kopf, Hohe Winde nach Breitenbach. (Messpunkte: Bärschwil, Grindel, Greyerli-Hütte, Drogberg-Kopf, Hohe-Winde-Signal.)
Am fünften Tag, dem 11. Oktober, führte der Weg von Breitenbach nach Himmelried, Homberg, Hochwald, Schartenfluh nach Gempen.
(Messpunkte: Breitenbach, Himmelried-Kirche, Homberg-Übergang, Seebach-Ausfluss, Hochwald, Gempen-Pfarrhof, Schartenfluh-Signal).
Am sechsten Tag, dem 12. Oktober 1821: Am Morgen nach dem Gottesdienst sandte er Wirz nach Büren, um dort in der Gegend herum zu suchen; Rötheli war schon in Nunningen. Hugi begab sich nach Basel. Dort besuchte er die grosse Sammlung von Staatsrat Bernoulli. Dann ging's zu Herrn Me-

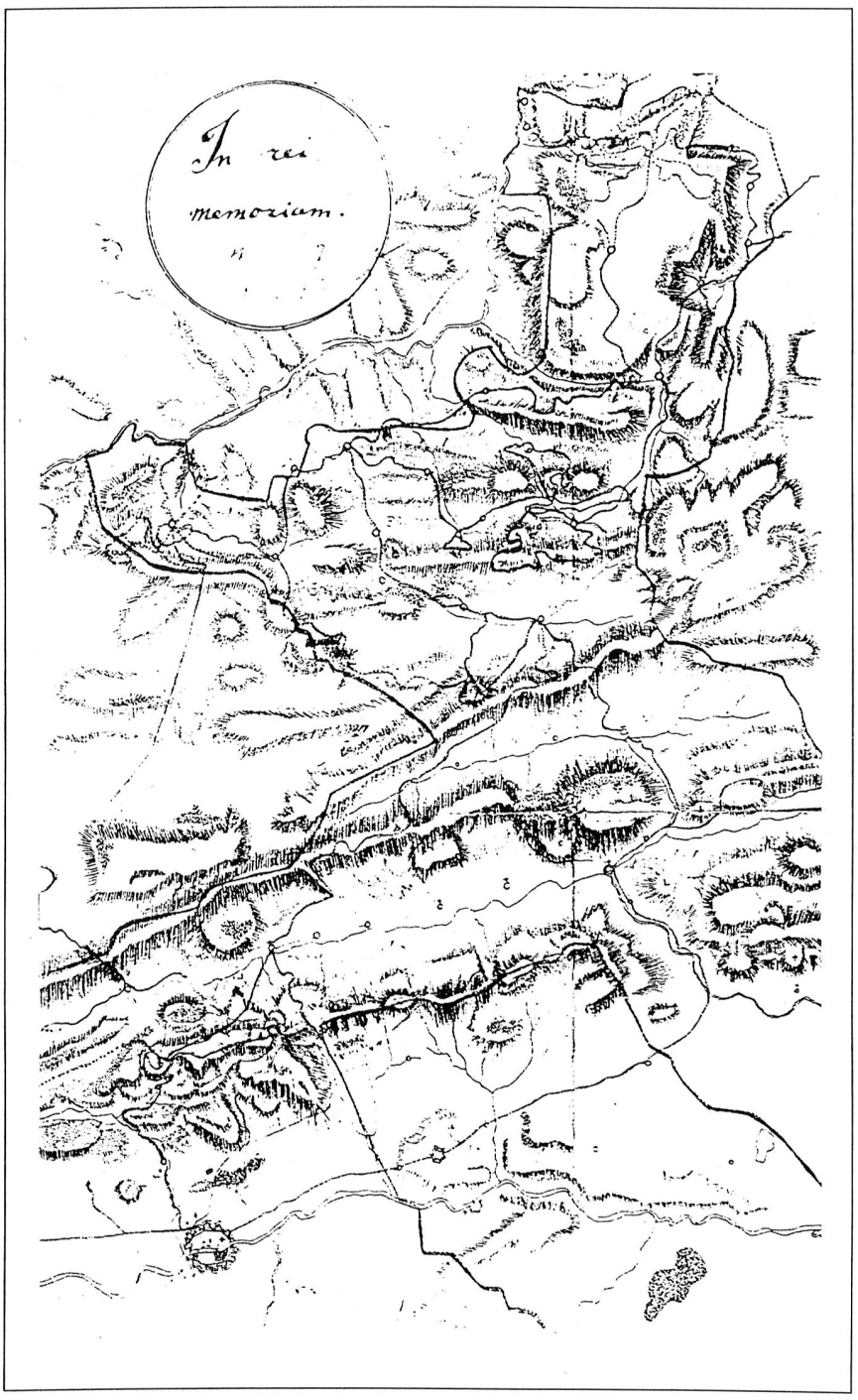


Abb. 4
Auf der Karte ist der Reiseweg von Hugi und seinen Begleitern eingezeichnet. Die Karte dürfte von Hugi gezeichnet worden sein. Sie zeigt keine Verwandtschaft mit den damals bekannten Karten von Altermatt (1796–1798) und Weiss (1798). Die Darstellung des Weissensteingebietes erinnert an diejenige der Vignette auf dem Schuber (= Hülle) zu Kellers «Aussicht vom Weissenstein» (1818).

rian und Pfarrer Huber. Auf dem Wege nach Basel machte Hugi Messungen in Gempen (7h), Gempenfluh (8h), Schloss Dornach (9h) und Arlesheim (9½h). Nach seiner Rückkehr aus Basel machte er um 19h eine Messung in Dornachbrugg.

Am siebten Tag, dem 13. Oktober, führte der Weg von Dornachbrugg nach Dornach-Dorf, Dornach-Schloss, Gempenfluh, Gempen, Nuglar, St. Pantaleon, Büren bis Seewen. Hugi notiert: «In Nuglar und St. Pantaleon arme, elende Menschleins angetroffen, was dem allzu häufigen Genuss geistiger Getränke zugeschrieben werden muss.» Die Orte entsprechen den Messpunkten.

Am achten Tag, Sonntag, dem 14. Oktober: «Früh nach Oberkirch (zwischen Zullwil und Nunningen), wo die erste Hälfte des Tages unter dem Gottesdienste, wie auch ein grosser Teil des zweiten verschwand.» Messpunkte: Nunningen, Oberkirch, Schloss Gilgenberg, Bortenfluh (Landeskarte, Blatt 1087 = Portiflue).

Am neunten Tag, dem 15. Oktober, führte der Weg von Oberkirch nach Enge (Engi), Balmfluh-Kopf (Balmchopf) nach Steffen und nach den Steinkohlengruben im Kanton Basel (die Trennung des Kantons Basel in die beiden Halbkantone erfolgte erst im Jahre 1832) und zurück nach Oberkirch.

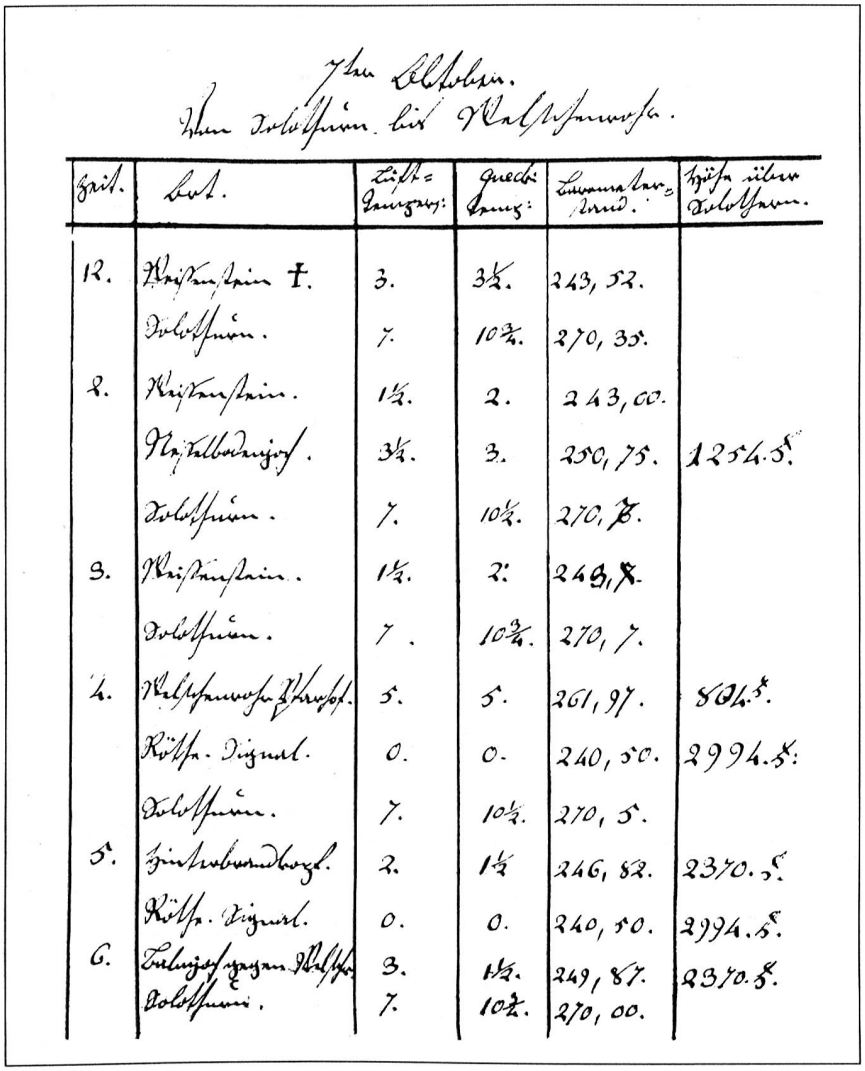
Am zehnten Tag, dem 16. Oktober, liess Hugi alles Gesammelte nach Breitenbach bringen und dort mit den übrigen Schätzen in zwei Kisten verpacken, die bei erster Gelegenheit nach Solothurn gebracht werden sollten. Unter Regen ging's dann nach dem Neuhäuslein (Neuhüsli) am Passwang. Messpunkte: Meltingen-Bad, Fehren, Neuhäuslein.

Am elften Tag, dem 17. Oktober 1821: «Das Wetter war gebrochen, auf einer finsteren, aussichtslosen Wanderung gelangten wir unter starkem Regen nach Mümliswil, Balsthal und mit einer Kutsche nach Solothurn.» Messpunkte: Neuhäuslein, Passwang-Übergang, Mümliswil, Balsthal.

Seite 79: Das Ziel der Wanderung nach dem Schwarzbubenland war, dieses sollte nach Umriss, Formen und Übersicht erforscht werden. Seine Schüler, die Waisenknaben Wirz und Rötheli, waren Hugis Petrefaktensammler. Jakob Roth, der spätere Oberlehrer, hatte sich beigesellt. Dieser war schon am Morgen des 7. Oktober mit den Instrumenten auf den Weissenstein gestiegen. Die Reise verlief nicht ohne Zwischenfälle. In Bärschwil stiess Roth zu ihnen, «aber er hatte sein Gesicht ganz erbärmlich nach NW in Falten gezogen». Barometer und Thermometer waren nämlich infolge eines Unfalles, den er am Abhang des Grindeljoches erlitten, in Stücke gegangen.

3.2 Zusammenfassung

Zusammenfassend schreibt Hugi über seine Reise: «Ich kehrte indes keines-



Zeit.	Ort.	Luft-Temperatur:	Quecksilber-Temp.:	Barometer-Stand.	Höhe über Solothurn.
12.	Weissenstein T.	3.	3½.	243, 52.	
	Solothurn.	7.	10¾.	270, 35.	
2.	Weissenstein.	1½.	2.	243, 00.	
	Nesselbodenjoch.	3¼.	3.	250, 75.	1254.5.
	Solothurn.	7.	10½.	270, 8.	
3.	Weissenstein.	1½.	2.	243, 8.	
	Solothurn.	7.	10¾.	270, 7.	
4.	Welschenrohr Thurhof.	5.	5.	261, 97.	804.5.
	Röthe. Signal.	0.	0.	240, 50.	2994.5.
	Solothurn.	7.	10½.	270, 5.	
5.	Hinterbrandkopf.	2.	1½	246, 82.	2370.5.
	Röthe. Signal.	0.	0.	240, 50.	2994.5.
6.	Lehnjoch gegen Welsch.	3.	1½.	249, 87.	2370.5.
	Solothurn.	7.	10½.	270, 00.	

Tabelle 2:
Sie enthält die Messungen des ersten Tages (7. Oktober 1821). Die Kolonnen (von links nach rechts) enthalten die Zeit, den Ort, die Luft- und Quecksilbertemperaturen (Réaumur), den Barometerstand (in Linien) und, soweit berechnet, die Höhe über Solothurn. Aus den Messpunkten ist der Reiseweg ablesbar (Solothurn–Weissenstein–Welschenrohr). Hugi hat auf dem Weissenstein 3 Messungen gemacht, 12, 2 und 4 Uhr. (Die entsprechenden Werte in Solothurn stammen von Pfluger.) Hugi führt für die 3. und 4. Stunde auch Röthe Signal auf. Aus dem Umstand, dass er für die angegebenen Barometerstände keine Luft- und Quecksilbertemperaturen angibt, müssen wir schliessen, dass er die Barometerstände aus anderen Messungen (frühere oder spätere) übernommen hat. Die Werte (zu verschiedenen Stunden, 4 und 5) stimmen überein (240,5), was unsere Überlegungen bestätigen dürfte. In der Tabelle 1 (S. 5) finden wir für die Röthe die Barometerwerte 240,8 und 240,85 Linien. Diese weichen nur unbedeutend vom Werte 240,5 ab. Die Ortsbezeichnungen Nesselbodenjoch und Hinterbrandkopf konnten wir auf der Landeskarte Nr. 1107 (1:25000) nicht finden.

wegs unbefriedigt zurück. Meine Kenntnisse des vaterländischen Bodens, sowie jene im Gebiete der Naturwissenschaft und vorzüglich der Geognosie haben sich wieder um einige Punkte erweitert. Zu Hause wurden die Barometer- und Thermometer-Beobachtungen in Vergleich gezogen mit denjenigen, die A. Pfluger in der gleichen Zeit gemacht hatte und die Höhen berechnet. Die meisten Beobachtungen sind nach Kunecks Theorie von Josef Walker, dem späteren Genieoffizier und Ingenieur und zugleich von mir nach der Benzenbergschen Methode berechnet.»

Wir beschliessen diesen Abschnitt mit einem Ausschnitt aus der Eröffnungsrede der ersten Jahresversammlung der Naturforschenden Gesellschaft Solothurn im Jahre 1824, wo Hugi die Bedeutung barometrischer Messungen hervorhebt: «Wir dürfen es überhaupt uns zum Ruhme rechnen, in so kleiner Ausdehnung so viele gebildete Männer zu besitzen, welche Thätigkeit, Freude und Sinn für Natur und Wissenschaft, wie für Kultur und alles Gute besitzen. Es sind bereits Schritte getan, unsere zusammenhängenden Beobachtungen in Zukunft mit jenen anderer Gegenden in Verbindung zu setzen. Wir haben nun von der flachen Schweiz an über alle Ketten und Thäler bis Dornach unsre Beobachter, und eben so in der Ausdehnung von Kienberg bis Bärschwyl. Vielleicht auch lassen sich bald diese Stationen durch einige Thäler des Juras fortsetzen, und mit dem Alpengebirge in Verbindung bringen.»

Noch im Jahre 1825 hatte sich die meteorologische Kommission der Allgemeinen Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft vorgenommen, die relative Höhe von zwölf Schweizer Städten durch barometrische Höhenmessungen zu bestimmen. Die Ergebnisse wurden 1833 publiziert. Die Punkte waren: Genf, Seespiegel; Bern Observatorium; Solothurn, Hugis Haus; Aarau, Pflaster; Luzern, Waldstättersee; St. Gallen, Pflaster bei Dan. Meyers Haus; Bellinzona, Haus der Benedictiner von Einsiedeln; Bodensee; Zürich, See; Bevers.

Diese Bemühungen wurden überholt durch die Schweizerische Landesvermessung von 1832–1864 unter der Leitung von General Dufour.

Als Beispiel für die Messungen auf der Reise ins Schwarzbubenland führen wir die Tabelle 2 an (siehe Seite 157).

3.3 Absolute Höhen und Landeskarte

Wir berechnen aus der Basis von Hugi (Solothurn: 1336 Fuss) und den Höhenunterschieden, die er in den Tabellen seiner Reise ins Schwarzbubenland angibt, die absoluten Höhen der Punkte ü.M. und vergleichen sie mit den Werten der Landeskarte.

Wenn wir die Höhenangaben von Hugi mit denjenigen der Landeskarte vergleichen, dann dürfen wir nicht vergessen, dass die Messpunkte möglicherweise nicht identisch sind. Am besten stimmen die Werte für Solothurn und die Röti überein; denn für diese Punkte machte Hugi die meisten Beobachtungen (siehe Tabelle 3).

4. Barometrische Höhenbestimmung, Jakob Roth 1825

4.1 Vortrag von J. Roth in der Naturforschenden Gesellschaft

In der 43. Versammlung der Naturhistorischen Kantonal-Gesellschaft in Solothurn des Jahres 1825 «las Roth (1825) über die Berechnungsformeln für Höhenmessungen mit dem Barometer, verglich mehrere der bekannten Methoden in bezug auf Genauigkeit und leichte Anwendung und entwickelte, als die für die Mitglieder und Correspondenten unsrer Gesellschaft und unsre meteorologischen Instrumente am meisten analoge, jene des H. Prof. Litrow. Die leicht verständliche Anwendungsart derselben und die dazu nöthigen Tabellen mit Beyspielen stehe im Anhange».

Wir publizieren im folgenden «Die Berechnungsart der Höhendifferenzen zweyer Stationen aus ihren beobachteten Barometer- und Thermometerständen» (Roth 1825, 52–57).

4.2 Erläuterungen zu den Tafeln von J. Roth

Wir nehmen die Ergebnisse des Kapitels 4.4 (Littrow) voraus.

Erste Tafel

Die Werte der ersten Tafel: D und B werden wie folgt berechnet:

$$D = \frac{t+t'}{4}$$

wobei t die Lufttemperatur der oberen Station, t' diejenige der untern ist.

B ist = 0,943 + 0,0096 mal D

Zweyte Tafel

Die zweite Tafel enthält die Kolonnen: Bar, A und X. Die Kolonne Bar enthält die Barometerstände in Zoll (z). Die Werte der Kolonne A werden berechnet:

$$A = M \cdot \log \frac{28{,}166}{b}$$

M ist ein konstanter Faktor. Sein Wert ist = 9436,966. X: Die Kolonne x enthält die Differenzen für 1/1000 Zoll.

Tabelle 3

Ort	Hugi/Fuss	Hugi/Meter	Landeskarte	Differenz	%-Satz
Solothurn, Basis Haus Pfluger	1336	433,9	434,3	–	–
Röti/Signal	1336+2994	1406,4	1396,5	9,9 m	0,7
Tannmatt/Hütte	1336+2070	1106,3	1117	10,7 m	0,95
Guldental/Glashütte	1336+1212	827,6	854	26,4 m	3,1
Neuhäuslein	1336+ 318	537,2	650	112,8 m	17,4
Beinwil/Kloster	1336+ 300	531,4	582	50,6	8,6
Bärschwil/Pfarrhaus	1336+ 96	465,1	467	1,9	0,4
Drogberg/Kopf	1336+1764	1006,9	1009,0	2,1	0,2
Hohe Winde/Signal	1336+2382	1207,6	1204,4	3,2	0,3
Himmelried/Kirche	1336+ 678	654,1	662	7,9	1,2
Schartenfluh/Signal	1336+ 964	747	759	12	1,6
Oberkirch	1336+ 672	652,2	641	11,2	1,7
Bortenfluh (Portiflue)	1336+1254	841,2	875,9	34,7	4
Balmfluh-Kopf	1336+1062	778,8	790,5	11,6	1,5

Berechnungsart der Höhendifferenz zweyer Stationen aus ihren beobachteten Barometer- und Thermometerständen.

I. Reduziere man die Thermometerstände der 100 thl. Scala durch Multiplikation mit 0.8 auf die 80 thl. R. (*

II. Addiert man die bey = den Thermometerstände der Lufttemperatur, dividiert dann die Summe durch 4, und setzt den Quotienten mit dem beliebigen Buchstaben D beyseits.

III. **) Sucht man in Tab. I. die der Lufttemperatur D entsprechende Zahl B und setzt sie auch beyseits.

IV. Alsdann sucht man in Tab. II. für die drey ersten Zahlen des oberen Barometerstandes b in der Colonne A die entsprechende Zahl; für die 4te und 5te (die 6te wird unbeachtet) wird die in der nebenstehenden Colonne X stehende Zahl genommen, damit multipliziert, das Produkt von der Zahl A abgezogen, und der Rest als erstes Resultat A beyseits gesetzt.

V. In dem so gefundenen Werthe A setze den Punkt, der die ganzen Zahlen von den Decimalen trennt, um zwey Stellen von der Rechten zur Linken vorwärts, multipliziere damit die Zahl D, und setze das Produkt als zweytes Resultat C unter A beyseits.

VI. Multipliziere noch die reduzierte Quecksilbertemperatur τ mit dem Werthe B, und setze das Produkt als drittes Resultat Bτ unter A und C beyseits.

VII. Addiere dann die Werthe A, C und Bτ., was die vorläufige Höhe h des obern Barometerstandes b giebt.

VIII. Für die untere Station verfährt man ebenso genau nach Nro. IV. V. VI. VII. und zieht das erhaltene Resultat h' von jenem der obern Station ab; die Differenz giebt dann den wahren Höhenunterschied in französischen Klaftern oder mit 6 multipliziert in franz. Schuhen.

NB. Das Mittel aus mehreren Beobachtungen ergiebt sich, wenn man dieselben addiert, und die Summe durch ihre Anzahl dividiert.

*) Bey der Multiplikation mit Decimalen werden von der Rechten zur Linken so viele Zahlen abgeschnitten, als beyde Faktoren zusammen Decimalstellen enthalten.

**) Die allfälligen 1/10 Grade 1. 2. 3. 8. 9. werden nicht beachtet, sondern die nächste ganze Gradnummer genommen; für 4. 6. 7. gilt die Zwischennummer, 5, z. B. 8, 6, = 1,015 und 4. 2 = 0 98.

Abb. 5: Zum Verständnis der Berechnungsart

Zum Verständnis der Berechnungsart – wie sie auf den Seiten 52 und 53 zusammengefasst ist (Roth 1825) – gehörten die Ausführungen von Roth. Da sie im Versammlungsbericht nicht überliefert sind, versuchen wir die Erklärungen nachzuvollziehen. Zu diesem Zwecke greifen wir wie Roth auf die von Littrow (1823) publizierte Arbeit: «Über Höhenmessungen durch das Barometer». Wir sind erstaunt, dass Roth im Jahre 1824 oder 1825 Kenntnis von der im Jahre 1823 in Wien publizierten Arbeit hatte und fragen uns, auf welchem Wege und durch wen sie nach Solothurn gelangt ist.

Die Darstellung der Berechnungsart und die Fussnoten (*) und (NB) erlauben interessante Rückschlüsse auf die mathematischen Kenntnisse gebildeter Erwachsener um 1825.

Anschliessend publizieren wir die erste und zweyte Tafel Seiten 54 und 55 (Tabelle 4).

Die beiden Tafeln enthalten das Zahlenmaterial, auf das sich die Berechnungsart der Höhendifferenzen von Littrow stützt.

28,166 ist der Barometerstand auf Meereshöhe in Zoll. Er entspricht dem Wert von 762,38 mm.

Zahlenbeispiel

Roth Exempel, S.57, obere Station. Der Barometerstand b des Nenners ist = 24,383 Zoll.

Für A erhalten wir:

$$A = 9436{,}966 \cdot \log \frac{28{,}166}{24{,}383} = 591{,}113 \text{ (Klafter)}$$

Roth (Exempel) erhält mit Hilfe der Tafeln den Wert 591,157 (VII)

4.3 Das Exempel von Roth

(Zweyter Jahresbericht der Naturhistorischen Kantonal-Gesellschaft in Solothurn, 1825, S.57 (s. Seite 160).

4.3.1 Vorbemerkungen

Die römischen Zahlen und Bezeichnungen entsprechen denjenigen der «Berechnungsart der Höhendifferenz» S.52 und 53. Der Gang der Rechnung folgt streng der dort beschriebenen Anleitung. Die Darstellung des Exempels ist vorerst nur schwer verständlich, obwohl Roth von einer leicht verständlichen Anwendungsart spricht.

Die Hauptschwierigkeit sehen wir darin, dass Roth Operationen und Resultate miteinander verknüpft und dadurch die Darstellung unübersichtlich macht. Wir werden die Rechnung Roths nachvollziehen und dabei die Rechnungsschritte entzerren.

Der Gang der Rechnung mit Hilfe der Tafeln ist ein getreues Abbild der von Littrow abgeleiteten Formeln, die wir hier vorwegnehmen:

Erste Tafel.

D.	B.	D.	B.	D.	B.
—10	0,85	—2	0,92	6	1,00
—9,5	0,855	—1,5	0,925	6,5	1,005
—9	0,86	—1	0,93	7	1,01
—8,5	0,865	—0,5	0,935	7,5	1,015
—8	0,87	—0	0,94	8	1,02
—7,5	0,875	†0,5	0,945	8,5	1,025
—7	0,88	1	0,95	9	1,03
—6,5	0,885	1,5	0,955	9,5	1,035
—6	0,888	2	0,96	10	1,04
—5,5	0,889	2,5	0,965	10,5	1,045
—5	0,89	3	0,97	11	1,05
—4,5	0,895	3,5	0,975	11,5	1,055
—4	0,90	4	0,98	12	1,06
—3,5	0,905	4,5	0,985	12,5	1,065
—3	0,91	5	0,99	13	1,07
—2,5	0,915	5,5	0,995	13,5	1,075
—2,	0,92	6	1,00	14	1,08

Zweyte Tafel.

Bar.	A.	X.	Bar.	A.	X.
z.			z.		
28,0	24,323	0,1466	25,6	391,591	0,1604
27,9	38,986	0,1472	25,5	407,632	0,1610
27,8	53,702	0,1477	25,4	423,736	0,1617
27,7	68,471	0,1482	25,3	439,904	0,1623
27,6	83,294	0,1488	25,2	456,134	0,1630
27,5	98,170	0,1493	25,1	472,431	0,1636
27,4	113,100	0,1499	25,0	488,792	0,1643
27 3	128,086	0,1504	24,9	505,218	0,1649
27,2	143,126	0,1509	24,8	521,710	0,1656
27,1	158,221	0,1515	24,7	538,269	0,1663
27,0	173,372	0,1521	24,6	554,896	0,1669
26,9	188,580	0,1526	24,5	571,591	0,1676
26,8	203,844	0,1532	24,4	588,353	0,1683
26,7	219,165	0,1538	24,3	605,184	0,1690
26,6	234,544	0,1544	24,2	622,085	0,1697
26,5	249,981	0,1549	24,1	639,056	0,1704
26,4	265,476	0,1555	24,0	656,098	0,1711
26,3	281,030	0,1561	23,9	673,210	0,1718
26,2	296,642	0,1567	23,8	690,393	0,1726
26,1	312,316	0,1573	23,7	707,651	0,1733
26,0	328,049	0,1579	23,6	724,980	0,1740
25,9	343,842	0,1585	23,5	742,383	0,1748
25,8	359,697	0,1592	23,4	759,860	0,1755
25,7	375,613	0,1598	23,3	777,413	0,1763
25,6	391,591	0,1604	23,2	795,040	0,1770

(Obere Station)

$$h = A + \frac{A}{100} \cdot \delta + B\tau$$

(Untere Station)

$$h' = A' + \frac{A'}{100} \cdot \delta + B\tau'$$

$$H = h - h'$$

Wie die Formeln dartun, ist zuerst der zum Barometerstand gehörende Tafelwert (A) aufzuschlagen. (Zweyte Tafel) Im zweiten Schritt ist er durch 100 zu dividieren und mit dem Tafelwert (D) zu multiplizieren. Im dritten Schritt ist der B-Wert mit τ zu multiplizieren. Im letzten Schritt sind die 3 Grössen zu addieren. Sie ergeben zusammen die Höhe h.
Gleich wird verfahren bei der Berechnung der Höhe h' der untern Station. Zum Schluss ist h' von h zu subtrahieren. Die Differenz gibt den Höhenunterschied H.
Roth setzt als selbstverständlich voraus, dass der Zoll in 10 Linien (anstatt in 12) eingeteilt wird. Diese Einteilung des Zolls erlaubt, mit dem Nonius des Barometers Zehntel-Linien abzulesen.

1 französischer Fuss = 324,8 mm;
1 Zoll = 10 Linien = 324,8 mm : 12=27,07 mm;
1 Linie = 2,7 mm; 1/10 Linie = 0,27 mm.

Roth rechnet Celsius-Grade in Réaumur-Grade um, weil die Tafeln Littrows auf der Réaumur-Skala aufgebaut sind.

4.3.2 Der Gang der Rechnung

Im ersten Abschnitt führt Roth die Daten (Barometerstände und Temperaturen) für die obere und untere Station an:

Obere Station (h):
Barometerstand
= b = 243,838 (Linien)
Luftthermometer
= t = 19,9°C = 15,9°R
Quecksilberthermometer
= τ = 20,6°C = 16,4°R

Untere Station (h'):

Barometerstand
= b' = 269,631 (Linien)
Luftthermometer
= t' = 19,2°C = 15,3°R
Quecksilberthermometer
= τ' = 17,3°C = 13,8°R

I. Hier rechnet Roth die Luft- und Quecksilber-Temperaturen in Réaumur-Grade um. Roth schreibt die Faktoren untereinander. (t und t' sind Luft-Temperaturen); (τ + τ' sind Hg-Temperaturen).

Vorbemerkung: Die Darstellung II und III (auf einer Zeile!) vermengt Rechnung und Ablesung. Die Gleichheitszeichen verbinden nicht zusammengehörende Grössen. Das Pluszeichen (†) und das Gleichzeichen sind von unsern heutigen Zeichen verschieden.

II. Hier rechnet Roth den D-Wert der ersten Tafel (S.54) aus.
(D entspricht bei Littrow δ):

$$D = \frac{t+t'}{4} = \frac{15{,}9+15{,}3}{4} = 7{,}8 \text{ (Luft-T.)}$$

Exempel.

Obere Station.		Untere Station.	
Barom.	b = 243.838	b' = 269.631	
Luftthermm.	t = 19.9 C = 15.9 R	t' = 19.2 C = 15.3 R	
	I. 0.8	I. 0.8	
	15.92	15.36	
Oksilbtherm.	τ 20.6 C = 16.4 R	τ' = 17.3 C = 13.8 R	
	I. 0.8	I. 0.8	
	16.4 8	13.8 4	III.

II. t = 15.9 † t' = 15.3 = 31.2 : 4 = (7.8 = D) = (1.02 = B)

Rechnung.

IV. b = 605.184 — 0.1690 A. . 591.157
14.027 83 C. . . 46.105
V. 5,91.157 = A5070 Bτ. . 16.728
7.8 13 520 VII. h 653.990
47288 14.0270 =
41377
46,1058 = C 16.4
VI. B 1.02
3 28
16 4
16.728 = Bτ

(IV) VIII.
b' — 188.580 —0.1526 A' 175.967
— 9.613 63 C' 13.954
(V) 1,78.967 = A' 4578 Bτ' 14.076
7.8 9156 h' = 206.997 (VII)
14312 9.6138 h-h' = H446.993 Klaft. (VIII)
12523 6
13,9542 = C (VI) 13.8 2681.958 Schuhe.
1.02
2 76
13 8
14.076

A*

III. Hier gibt Roth den zum D-Wert (7,8) gehörenden Wert B der ersten Tafel, S.54, an: 1,02.
Anmerkung: B wird berechnet:

$0{,}943 + 0{,}0096 \cdot 7{,}8 = 1{,}017$

Unter dem Titel: «Rechnung» sind die Rechnungen für h (= Höhe der oberen Station) und h' (= Höhe der unteren Station) vereinigt.
Wir trennen die Rechnungen (Roth) in eine erste für die obere Station und eine zweite für die untere Station.

4.3.3 Eigentliche Rechnung

1. Obere Station

IV.

4.1 Den Wert b (=605,184) entnimmt Roth der zweiten Tafel Seite 54 für den Barometerstand von 24,3 Zoll.

4.2 Die Kolonne (X) derselben Tafel enthält die Differenzen für 1/1000 Zoll (Littrow). In unserem Beispiel: 24,3838 Zoll sind es 83/1000. 1/1000 = 0,1690. Darum 83/1000 = 83 mal 0,169 = 14,027. (Die Zahlen 5070 und 13520 stellen Zwischenprodukte dar.)

4.3 Weil der Wert A mit steigendem Barometerstand abnimmt (b befindet sich im Nenner der Formel) ist 14,02 von 605,184 zu subtrahieren. Wir erhalten: 605,184 – 14,027 = 591,157 (= A).

Zur Kontrolle berechnen wir mit der Formel (Littrow), die der Tabelle zugrunde liegt, den Wert A:

$$A = M \cdot \log \frac{b_0}{b'} = 9436{,}966 \log \frac{28{,}166}{24{,}383} = 591{,}113$$

V.

Hier berechnet Roth den C-Wert (A/100 mal D). Das Ergebnis der Subtraktion (591,157) wird an Ort und Stelle durch Hundert dividiert. Das Ergebnis (5,91.157 wird mit 7,8 (=D) multipliziert. Die Teilprodukte werden angeschrieben. Das Produkt 46,1058 stellt den C-Wert dar.

VI.

Der Wert B (=1,02) aus III. wird mit τ (in I. = 16,4°R) multipliziert: 1,02 mal 16,4 = 16,728 (= B · δ). (Die Faktoren 16,04 und 1,02 stehen übereinander.)

VII.

A, C und B werden addiert und ergeben:
H = 653,990 Klafter = Toisen

Damit ist die Höhe der oberen Station berechnet.

Umrechnung
In Meter umgerechnet (1 Klafter = 6 Fuss; 1 Fuss = 0,3248 m) erhalten wir: 653,990 mal 6 mal 0,3248 m = 1274,459 m

Diese Höhe entspricht ungefähr der Höhe des Weissensteins von 1285 m.
Der Fehler von etwa 10 m entspricht ungefähr einer Hg-Säule von 1 mm.

Der *mittlere* Barometerstand auf dem Weissenstein (Höhe = 1285 m) beträgt nach dem Bulletin der MZA (Heute: SMA) vom 18. August 1957 = 653 mm. (Die Station ist 1964 eingegangen.) Lang referierte in der NGS (1866/67) über die Gründung der meteorologischen Stationen in Solothurn und auf dem Weissenstein.
Am 18.8.1957 wurde ein Barometerstand von 654,1 mm gemeldet, bei einer Temperatur von 6 Grad Celsius. Der Wert 654,1 mm ist temperaturkorrigiert, d.h. auf 0°C umgerechnet (Brief von P. Rauh, Fachberater der Abteilung Wetter- und Fernmeldedienst, SMA vom 3.7.1986).

2. Untere Station

(IV) b': 26,9 Zoll ergeben den Tafelwert =	188,580
Der X-Wert für 1/1000 Zoll ist =	0,1526
63/1000 (26,9631) = 63 mal 0,1526 =	9,6138
A' = 188,580 – 9,6138 =	178,967 (V)
C' = 1,78966 · 7,8 =	13,954
B · τ' = 1.02 · 13,8 =	14,076 (VI)
h' = A' + C' + B · τ' =	206,997 (VII)

(VIII) H = h – h' = 653,990 – 206,997
= 446,993 Klafter

Roth rechnet die Klafter in Schuhe um:
446,993 · 6 = 2681,958 Schuhe

Wir rechnen die Schuhe in Meter um,
1 Schuh = 0,3248 m,

demnach:
2681,958 · 0,3248 m = 871,099 m = 871,10 m

Wir rechnen auch h' in Meter um:
206,997 · 6 · 0,3248 m = 403,4 m.

Diese Zahl entspricht ungefähr der Höhe von Solothurn über Meer, Pegelnullpunkt = 423,44 m (RPN = 373,6 m, neu: 1902).

Heute, im Zeitalter der Taschenrechner und Computer, benötigt man keine Tafeln mehr. Das Rechnen mit Logarithmen ist selbstverständlich. Auch hier sind keine Tabellen mehr notwendig. Diese sind im Rechner programmiert und jederzeit abrufbar. Sobald die Werte eingetippt sind, und die Funktionstaste gedrückt ist, erscheint in der Anzeige (Display) das Resultat.

4.3.4 Kontrolle

Zur *Kontrolle* rechnen wir mit den Daten des Exempels von Roth (S.57) und der gewöhnlichen Höhenformel (Kohlrausch-Krüger 1932) die Höhendifferenzen aus.

Die Formel lautet:

$$h = 18400\,(1 + 0{,}004\,t)\,(\log b_0 - \log b_1)$$

t bedeutet die mittlere Temperatur der Luftsäule. In dieser Formel ist die halbe Sättigung der Luft mit Wasserdampf und die für 45 Grad Breite geltende Schwere angenommen.

Wir wiederholen die Daten:

Barometer, obere Station =	24,3838 Zoll
Barometer, untere Station =	26,9631 Zoll
Hg-Temperatur, obere Station =	20,6°C
Hg-Temperatur, untere Station =	17,3°C

Wir rechnen die Barometerstände in Millimeter um:

Oberer Barometerstand

$$= b' = 24{,}3838 \cdot \frac{324{,}8\ \text{mm}}{12} = 659{,}988\ \text{mm}$$

Unterer Barometerstand

$$= b_0 = 26{,}9631 \cdot \frac{324{,}8\ \text{mm}}{12} = 729{,}801\ \text{mm}$$

Luftsäule

Obere Temperatur =	19,9°
Untere Temperatur =	19,2°
Mittel =	19,55°

Bevor man die Höhenformel anwenden darf, sind die Barometerstände, damit sie *vergleichbar* sind, auf die Temperatur von 0 Grad umzurechnen, d.h., zu reduzieren.

$b' = 659{,}988\,(1-0{,}00018 \cdot 20{,}6) =$	657,54 mm
$b^0 = 729{,}801\,(1-0{,}00018 \cdot 17{,}3) =$	727,53 mm

Wir setzen die Werte in die Höhenformel ein:

$$h = 18400\,(1+0{,}004 \cdot 19{,}55)\,(\log 727{,}53 - \log 657{,}54)$$
$$= 18400 \cdot 1{,}0782 \cdot 0{,}043927$$
$$= 871{,}497\ \text{m}$$

Wir haben hier Zwischenwerte aufgeführt. Im Prinzip lässt sich h mit dem Taschenrechner berechnen, ohne dass man genötigt wäre, überhaupt eine Ziffer zu schreiben.
Zusammenfassend stellen wir fest, dass der von Roth nach der Methode von Litterow berechnete Höhenunterschied von 871,10 m (Weissenstein-Solothurn) praktisch übereinstimmt, mit dem von uns nach der einfachen Höhenformel berechneten Wert von 871,5 m.
Ein interessantes Detail: Als Jakob Roth im Jahre 1824 seinen Vortrag in der Naturforschenden Gesellschaft hielt, war er 26 Jahre alt.

4.4 Über Höhenmessung durch das Barometer; Littrow 1823

J.J. Littrow, Direktor der k.k. Sternwarte und Professor der Astronomie in Wien, hat im Jahre 1823 eine Arbeit publiziert mit dem Titel: «Über Höhenmessungen durch das Barometer», Umfang 38 Seiten. Auf Seite 1 schreibt er: «Meine Absicht ist, eine Methode zu geben, die Höhen der Beobachtungsorte durch Barometermessungen zu bestimmen, welche einfacher als die bisher bekannten, und doch völlig genau ist.»
Die früheren Methoden hatten den Nachteil, dass die notwendigen Tafeln für den Benützer zu weitläufig und umständlich waren, andere wiederum setzten den Gebrauch der Logarithmen voraus. Zusammenfassend stellt Littrow fest: «So ist also der Wunsch noch immer unerfüllt, diese nützlichen und so oft vorkommenden Beobachtungen auf eine Art zu berechnen, die beynahe gar keine Kenntnis der Arithmetik, als die voraussetzt, welche man jetzt bey jedem anzutreffen gewohnt ist, der nur einigen Anspruch auf Bildung macht.»
Weiter schreibt Littrow: «Ich will hier zuerst versuchen, die Ausdrücke, auf welche sich das Verfahren gründet, auf eine einfache Weise aus den ersten Grundsätzen abzuleiten.» (Es handelt sich dabei um die Gasgesetze von Boyle-Mariotte.)

Die von Littrow abgeleitete Formel zur Berechnung des Unterschiedes der Höhen zweier Stationen in Toisen (=Klafter zu 6 Fuss) lautet:

$$H = 9436{,}966\,(1+0{,}00284 \cdot \cos 2\varphi) \cdot [1+0{,}0025(t'+t)] \cdot \log \frac{b'}{(1+0{,}00023)\,(\tau'-\tau) \cdot b}$$

Zeichenerklärung:

Obere Stationen:
φ = Geographische Breite
b = Barometerstand
t = Äusseres Thermometer (Temperatur der Luft) in Réaumur, R
τ = Inneres Thermometer (Temperatur des Quecksilbers in R.)

Untere Station:

b' = Barometerstand
t' = Äusseres Thermometer (Temperatur der Luft, R.)
τ' = Inneres Thermometer (Temperatur des Quecksilbers)

Littrow stellt fest, dass der Ausdruck zur unmittelbaren Berechnung, als auch zur Konstruktion von Tafeln sehr unbequem ist. Er formt daher die Gleichung um und erhält für die Höhendifferenz H:

$$H = [M \cdot \log \frac{28{,}166}{b} + (0{,}943 + 0{,}0096\delta)\,\tau]$$
$$- [M \cdot \log \frac{28{,}166}{b'} + (0{,}943 + 0{,}0096\delta)\,\tau']$$

Die Ausdrücke und Abkürzungen bedeuten:

M = 9436,966 toises (=18390,76 m) ist eine Konstante, entsprechend k (5.6)

b_0 = 28,166 Zoll (= 762,38 mm) ist der mittlere Barometerstand am Meeresspiegel.

Littrow setzt:

$$M \cdot \log \frac{28{,}166}{b} = A$$

(Zweyte Tafel Roth, S. 55)

und

$$M \cdot \log \frac{28{,}166}{b'} = A'$$

(Kolonne A, Roth)

Ferner:

$$B = 0{,}943 + 0{,}0096\,\delta$$

(Erste Tafel Roth, S. 54)
(D bei Roth = δ bei Littrow)

Weil in der zweyten Tafel (Roth) in der Kolonne A nur die Werte für ganze und 1/10 Zoll abgelesen werden können, fügt Littrow noch das Glied: A/100 mal Delta ein. Dieses gestattet, die Werte für die 1/100 Zoll zu berechnen (X-Werte der 2. Tafel).

Das dritte Glied der Gleichung heisst: B mal τ. Der Tabellenwert B der ersten Tafel ist mit τ zu multiplizieren. (τ = Temperatur des Quecksilbers)

Wenn man die Ausdrücke A, $A/100 \cdot \delta$ und B τ in die obige Formel einsetzt, erhält man für die obere Station die Formel:

$$h = A + A/100 \cdot \delta + B \cdot \tau$$

und für die untere Station:

$$h' = A' + A'/100 \cdot \delta + B \cdot \tau'$$

und aus diesen beiden Gleichungen die Höhendifferenz H:

$$H = h - h'$$

Mit unseren Darlegungen haben wir zeigen können, auf welchen Grundlagen Roths Vortrag im Jahre 1825 fusste und wie Littrow die Voraussetzungen zur Berechnung der Tafeln schaffte. Roth hat Littrows Tafeln übernommen.

5. Rund um den St.-Ursen-Turm

5.1 Die Höhe der Galerie des Turmes

Als Physiklehrer an der Bezirksschule Solothurn pflegte ich bei der Behandlung des Barometers das Experimentum crucis von Pascal zu wiederholen. Pascal (Fleckenstein 1948) hatte das Experiment durch Périer 1648 auf dem Puy-de-Dôme ausführen lassen und selber auf verschiedenen Türmen in Paris wiederholt.
Im Schulversuch trugen wir ein Quecksilber (Hg)- und ein Aneroid-Barometer die vielen Stufen hinauf bis in das Turmzimmer, wo in früheren Zeiten der Turmwächter wohnte. An beiden Instrumenten stellten wir jeweils eine Abnahme des Luftdruckes um nicht ganz 4 mm Hg fest. Mit der barometrischen Höhenstufe, die nach Gemperle zwischen 400 und 500 m ü.M. 11,6 m beträgt (d.h. auf 11,5 m Höhendifferenz sinkt der Hg-Spiegel um 1 mm), berechneten wir für den Turm bis zur Galerie eine Höhe von 4mal 11,6 m = 46,4 m. Wenn wir mit 3,8 mm rechneten, erhielten wir 44,08 m.

Nach Schwendimann (1937,44) berechnet sich die Höhe des Turmes bis zur Galerie zu 45,04 m.
Nach dem Vermessungsprotokoll: LK 1127, Punkt Nr. 215 (Kantonales Vermessungsamt Solothurn), besitzen Messingbolzen auf der Turmgalerie Höhen von 486,3 m. Der Bezugspunkt (BP) auf der Kreuzung Baselstrasse hat eine Höhe von 442,96 m. Daraus berechnet sich der Höhenunterschied zu 43,34 m.

5.2 Berechnung der Höhendifferenz Basis/Galerie aus dem Unterschied der Barometerstände und der barometrischen Höhenstufe

Die Mittelwerte der Barometerstände der Stationen des Meteorologischen Bulletins der SMA stellen nicht arithmetische Mittel langjähriger Messreihen dar, wie man vermuten könnte, sondern sie sind nach der Formel von Joss (Schüepp und Gisler 1980) berechnet.
Die Formel nach Joss zur Berechnung des mittleren Barometerstandes auf der Alpennordseite lautet:

$$\bar{p} = 1017 \cdot e^{\left\{ \frac{H}{\frac{H}{12{,}507} - 8351} \right.}$$

$\bar{p}$ = mittlerer Barometerstand in mb
1017 = Luftdruck in Hektopascal (mb), 0 m ü.M. und 0° C
e = Basis der natürlichen Logarithmen (2,718 282...)
H = Stationshöhe über Meer in Metern
{} = Der Klammerausdruck stellt den Exponenten dar, mit welchem die Basis e zu potenzieren ist.

Mit dieser Formel berechnen wir nun die mittleren Barometerstände an der Basis des Turmes und auf der Galerie.

5.2.1 Mittlerer Barometerstand (b) an der Basis des Turmes, 443 m ü.M.

$$b = 763{,}14 \cdot e^{\left\{ \frac{443}{\frac{443}{12{,}507} - 8351} \right.}$$

$$= 763{,}14 \cdot e^{-0{,}0533} = \frac{763{,}14}{1{,}0574} = 723{,}53 \text{ mm}$$

763,14 mm entsprechen 1017 Hektopascal (mb)

5.2.2 Mittlerer Barometerstand (b_1) auf der Turmgalerie, 486,3 m ü.M.

$$b_1 = 763{,}14 \cdot e^{\left\{ \frac{486{,}4}{\frac{486{,}4}{12{,}507} - 8351} \right.}$$

$$= \frac{763{,}14}{e^{0{,}0585}} = \frac{763{,}14}{1{,}060245} = 719{,}78 \text{ mm}$$

5.2.3 Druckunterschied zwischen der Basis des Turmes und der Galerie

723,53 − 719,78 = 3,75 mm

5.2.4 Die barometrische Höhenstufe

Nach der Tabelle (Schüepp und Gisler 1980,12) lässt sich die barometrische Höhenstufe berechnen. Danach beträgt:

Barometerstand auf 440 m =	723,88 mm
− Barometerstand auf 480 m =	720,39 mm
= Druckunterschied auf 40 m =	3,49 mm

Aus diesen Daten folgt für die barometrische Höhenstufe:

3,49 mm entsprechen 40 m
1 mm entspricht 40 m : 3,49 = 11,46 m

Aus dem Druckunterschied (5.2.3) von 3,75 mm und der soeben berechneten Höhenstufe von 11,46 m folgt als Höhendifferenz Basis/Galerie = 11,46 mal 3,75 = 42,98 m

(Nach Schwendimann 45,04 m; nach dem Vermessungsprotokoll = 43,34 m)

Der Unterschied zwischen dem Werte des Kantonalen Vermessungsamtes und demjenigen aus den mittleren Barometerständen beträgt:

43,34 m – 42,98 m = 0,36 m

Wir stellen eine erfreuliche Übereinstimmung fest (Fehler = 0,83%).

5.3 Berechnung der Entfernung vom Bieltor zum St.-Ursen-Turm

Nehmen wir an, ein Stadt-Solothurner stehe auf der Galerie des St.-Ursen-Turmes und bewundere die herrliche Aussicht über die Dächer der Altstadt bis hin zu den blauen Bergen. Da hört er den Glockenschlag des Bieltores. Unvermutet fragt er sich, wie weit ist wohl der anvisierte Turm von mir entfernt?

Zu Hause angekommen, nimmt er den Stadtplan im Massstab 1:5000 zu Hilfe. Leider muss er dabei feststellen, dass die beiden Türme nicht eingezeichnet sind. Ihre Entfernung lässt sich deshalb nur ungefähr feststellen.

Im Folgenden zeigen wir ihm, wie er mit Hilfe der km-Koordinaten die Entfernung exakt berechnen kann. Die Koordinaten sind in den Vermessungsprotokollen verzeichnet. Diese (St.-Ursen-Turm LK 1127/215; Turm des Bieltores LK 1127/216) wurden uns von Kantonsgeometer P. von Däniken zur Verfügung gestellt. M. Schürer, Direktor des Astronomischen Institutes der Universität Bern hat uns die km-Koordinaten in geographische Koordinaten umgerechnet (Abb. 4/5).

Die km-Koordinaten Mitte Knopf des St.-Ursen-Turmes lauten:

y = 607.652,5 (= y_2 der Figur)
x = 228.613,31 (= x_2 der Figur)

Die geographische Länge beträgt	7°32'26,18"
Die geographische Breite beträgt	47°12'35,16"

Zum Vergleich:
Nach Walker (Keller 1923, 43,44) beträgt die geographische Breite des St.-Ursen-Turmes: 47°12'31,7" und die geographische Länge: 5°11'21,09" (bezogen auf Paris). Paris hat die geographische Länge von 2°20'14". Addiert man die beiden Werte, so erhält man 7°31'35,09".

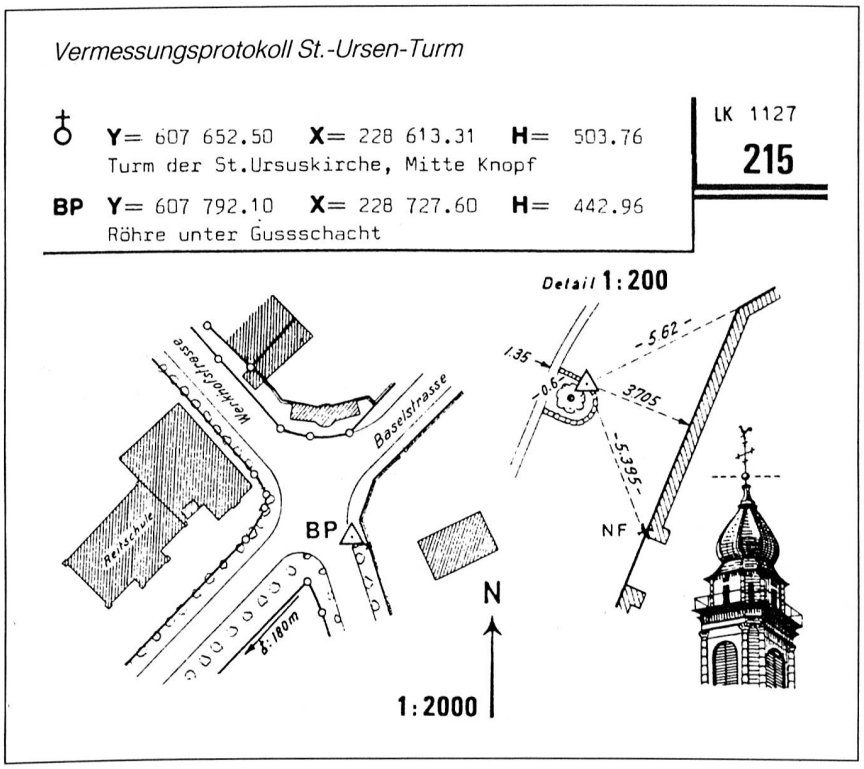


Abb. 7:
Ausschnitt aus dem Vermessungsprotokoll, Punkt 215, St.-Ursen-Turm, Erstellung 1915, Nachführungen 1923 und 1937.

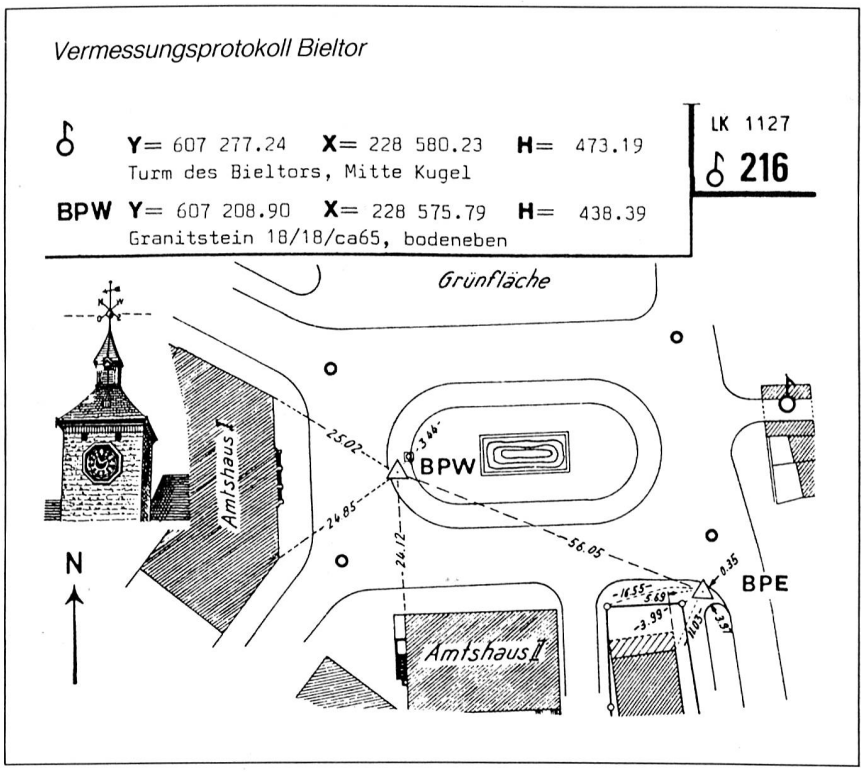


Abb. 8:
Ausschnitt aus dem Vermessungsprotokoll, Punkt 216, Bieltor. Erstellung 1923, letzte Nachführung 1959.

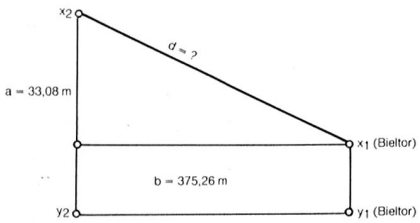
Die km-Koordinaten des Turmes des Bieltors, Mitte Kugel, lauten:

y = 607.277,24 (= y_1 der Figur)
x = 228.580,23 (= x_1 der Figur)

Die geographischen Koordinaten sind:
Länge: 7°32'8,35"
Breite: 47°12'34,105"

Aus den km-Koordinaten lässt sich mit dem Satz von Pythagoras die horizontale Entfernung der beiden Kugelmittelpunkte berechnen.

Wir zeichnen die folgende Figur und tragen die km-Koordinaten ein.



Die Rechnung lautet:

$a = x_2 - x_1 = 228.613,31 - 228.580,23$
$= 0,03308\,km = 33,8\,m$

$b = y_2 - y_1 = 607.652,5 - 607.277,24$
$= 0,37526\,km = 375,26\,m$

Ergebnis: Die Katheten messen 33,8 m und 375,26 m.

Mit dem Satz von Pythagoras berechnen wir jetzt die Hypotenuse d (= Distanz)

$d^2 = (x_2 - x_2)^2 + (y_2 - y_1)^2 = a^2 + b^2$

Mit Zahlen:

$d^2 = 33,08^2\,m + 375,26^2\,m$
$d^2 = 1094,286\,m^2 + 140820,06\,m^2$
$d^2 = 141\,914,354\,m^2$
$\underline{d = 376,715\,m}$

Damit kennen wir den exakten Abstand (376,715 m) der Kugeln der beiden Türme in horizontaler Richtung.

Abschliessend vergleichen wir den exakten Wert mit demjenigen aus dem Stadtplan im Massstab 1:5000. Die ungefähre Strecke misst 75 mm. Die natürliche Grösse erhalten wir: 75 mm mal 5000 = 75 mal 5 = 375 m.
Anmerkung: Machen wir beim Messen auf dem Stadtplan einen Fehler von ½ mm, dann entsteht daraus in der Natur ein Fehler von 5000 mal ½ mm = 2500 mm = 2,5 m.

6. Meteorologische Beobachtungen und Stationen im Raume Solothurn

6.1 Einleitung

Im Bericht über die Organisation meteorologischer Beobachtungen in der Schweiz, SNG 1864, wird im geschichtlichen Teil (S.198) festgehalten: «Im Jahre 1823 stellte Pictet in der Versammlung in Aarau den Antrag, eine Commission zu bezeichnen, welche in Ermangelung trigonometrischer Bestimmungen, barometrische Höhenmessungen ausführen und ein System meteorologischer Beobachtungen in Gang setzen sollte.» Die gegründete Kommission wählte 12 Orte, wo mit guten Instrumenten die regelmässigen Beobachtungen begonnen wurden. Zu diesen 12 Stationen gehörte Solothurn mit Hugi als Beobachter. Hugi wohnte und lehrte im Waisenhaus an der Aare. Die Beobachtungen begannen um 1826. 1837 wurde beschlossen, das Unternehmen aufzugeben. Erst im Jahre 1860 wurde auf Anregung von Bundesrat Pioda von der SNG wieder in Erwägung gezogen, ein System meteorologischer Beobachtungen durch die ganze Schweiz zu organisieren.

Wenn wir Hugis Aufgabe in der SNG in Rechnung stellen und sein naturwissenschaftliches Interesse berücksichtigen, sind wir nicht erstaunt, dass er sich in der jungen Naturforschenden Gesellschaft in Solothurn ebenfalls für die Ziele der Meteorologie einsetzte. Im 2. Jahresbericht der Naturhistorischen Kantonal-Gesellschaft von 1825 lesen wir: «Die meteorologischen Beobachtungen auf den meisten Stationen des Kantons schritten im Laufe des Jahres in gehörigem Gange vorwärts. Die Resultate aber konnten noch nicht zusammengestellt werden, weil die ausgefüllten Beobachtungstabellen einiger Stationen erst dieser Tage eingesandt wurden.»

Die Zusammenstellung der Resultate der 6 von 15 meteorologischen Beobachtungsstationen: Solothurn, Beinwil, Dornach, Oberkirch, Ifenthal und Erschwil für den Monat Mai 1825 besorgte Ingenieur Walker (3. Bericht, 1827). Im gleichen Bericht vernehmen wir, dass Roth, Sekretär der Gesellschaft für die Station Solothurn aus den Jahrgängen 1823, 1824 und 1826 für die Monate Mai bis Oktober die arithmetischen Mittel der Barometerstände, der Luft- und Quecksilbertemperaturen berechnete. Hier wird auch der mittlere Aarestand bei Solothurn zu 1310 Fuss übers Mittelmeer angegeben.

Aus diesen Angaben ist deutlich ersichtlich, dass Hugi die Bestrebungen der SNG im Kanton Solothurn zielstrebig und vorausschauend unterstützte und in die Tat umsetzen half.
Wie konsequent Hugi seine Ziele weiter verfolgte, vernehmen wir im 4. Bericht über die Verhandlungen der Naturhistorischen Kantonal-Gesellschaft vom Ende Junius 1827 bis Junius 1829. Der Aktuar der Gesellschaft, P. Straumeier, schreibt im Kapitel Physik, S.24: «Hugi trug der Gesellschaft vor, auf dem Weissenstein eine Barometer-Station zu errichten. Aus Horners, Trechsels und andern Beobachtungen führt er den Unterschied gleichzeitiger Barometerstände nach den Tageszeiten an. Er glaubt den Grund in der Ebbe und Fluth der Athmosphäre zu finden, welche von der Sonne bedingt werden, und macht auf die Wichtigkeit der Stationen von Solothurn und dem Weissenstein aufmerksam. Zugleich macht er aufmerksam auf die Wichtigkeit von Temperatur-Beobachtungen des siedenden Wassers, welche gleichzeitig mit den Barometerbeobachtungen *in Solothurn und auf dem Weissensteine,* angestellt werden sollten.»

Im «Solothurner Blatt» vom 16. Januar 1839 veröffentlichte Hugi folgende Anzeige: «Die Redaktion des ‹Solothurner Blattes› wird eine Übersicht der meteorologischen Beobachtungen mittheilen. Alle zwei Monate erscheint ein lithographiertes Blatt, welches den täglichen Stand des Barometers, der Kälte und Wärme, der Winde, Witterung und aller vorzüglichen Erscheinungen in der Athmosphäre darstellen wird.» Im Archiv der NGS befinden sich 3 dieser Blätter: Jenner/Hornung; Merz–May und Juni–August, 1839. Der Ort der Beobachtungen wird nicht angegeben. Es dürfte sich um das Knabenwaisenhaus an der Aare handeln. Die Höhe des Barometers über dem mittleren Stand der Aare ist nicht bekannt. Hugi wohnte mit seiner Familie an der Hermesbühl-

strasse, blieb aber bis an sein Lebensende Museumsdirektor; deshalb nehmen wir an, dass er seine meteorologischen Beobachtungen weiterhin in den Räumen des Museums vornahm.

6.2 Das meteorologische Beobachtungssystem nach 1861

Im Bericht über die Organisation meteorologischer Beobachtungen in der Schweiz, SNG 1864, werden für die ganze Schweiz 88 Stationen und Beobachter, nach Kantonen geordnet, aufgeführt (s. Abb. 9, Seite 166).

Für den Kanton Solothurn (1864) werden 3 Stationen aufgeführt, die der Aufsicht von Prof. Lang unterstellt waren:
1. Station Nr. 55: Solothurn, Beobachter: Wilhelm Pfaehler (1816–1865), Apotheker. Auf den Seiten 258/259 werden diese Angaben ergänzt durch die geographische Länge und Breite, die Höhe des trigonometrischen Bezugspunktes (431 m = Nullpunkt des Aarepegels) und die Höhe der Station (441 m = Wohnung des Beobachters).

Wie wir aus unserem Beitrag (Moser 1986) folgern können, muss es sich beim Wert 431 m um denjenigen des 1. Pegels aus der Zeit zwischen 1858–1878 handeln. Damals (1864) lag der Nullpunkt am oberen Ende des Pegels. Sein exakter Wert betrug 431,781 m.

Die Wohnung Pfaehlers lag 441 m – 431 m = 10 m über dem Nullpunkt am oberen Ende des Aarepegels oder: 441 – 426 = etwa 15 m über dem mittleren Wasserstand der Aare von 426 m (Pegelnullpunkt am unteren Ende der Skala). Die Höhenangaben des Berichtes beziehen sich auf den alten Wert (1820) des R.P.N. von 376,86 m. Die heutigen Werte sind alle um 3,26 m kleiner, da der neue Wert des R.P.N. 373,6 m (1902) beträgt.

Gehen wir vom heutigen Pegelnullpunkt von 423,43 m aus und addieren die Höhendifferenz von etwa 15 m, so erhalten wir 438,43 m. Nach Hugi (1336 Fuss) beträgt die Höhe von Pflugers Haus = 433,9 m. Nach dem Stadtplan beträgt die Höhe vor dem Hause Hauptgasse 31 434,3 m. Der Unterschied der beiden letzten Werte zum Wert 438,43 m beträgt 4–5 m. Damit dürfte glaubhaft dargetan sein, dass sich die Station Nr. 55 (die Wohnung Pfaehlers) im ersten Stock dieses Hauses befand.

Im Archiv der NGS fanden sich 2 Beobachtungsprotokolle: 1. vom Oktober 1860 bis April 1861 und 2. vom Mai bis Oktober 1861, geführt von W. Pfaehler. Die Beobachtungen umfassen Angaben über Temperatur, Barometerstand, Winde, Niederschläge und Witterung.

2. Station Nr. 56: Weissenstein, Beobachter Justenberger (Diener), Aufsicht: Prof. Lang. Höhe ü. M. 1284 m.

3. Station Nr. 57: Olten, Beobachter: Theodor Munzinger, Kaufmann. Im Archiv der NGS fanden sich 2 Briefe von Th. Munzinger an Franz Lang: 1. vom 14. Januar 1862 und 2. vom 3. Februar 1864. Sie beinhalten praktische Fragen über die Messungen. Daten werden zum Vergleich ausgetauscht. Leider fehlen den beiden Schreiben die Briefmarken!

6.2.1 Stationsinstrumente

Den Beobachtern auf den Stationen standen folgende Instrumente zur Verfügung, die sie zu betreuen und abzulesen hatten:

1. Barometer: Gefässbarometer mit 9 mm weiter Röhre, die in ein 120 mm breites Gefäss taucht, mit reinem Quecksilber (von 13,596 spec.Gew.) angefüllt. Die Einteilung in Millimeter geht von 540 bis 760 mm, ist bis auf 1/20 genau. Der Nonius lässt 1/10 mm ablesen.

2. Psychrometer, 3. Windfahne, 4. Ombrometer, 5. Sonnenuhr. Wo eine Sonnenuhr notwendig ist, soll sie aus einem zu orientierenden Äquatorialkreise bestehen, welcher zu jeder Tagesstunde die Bestimmung der Zeit auf eine *Minute* genau gestattet.

Über die Resultate der Messungen hatten die Beobachter Buch zu führen und die Ergebnisse an eine Zentralstelle weiterzuleiten.

6.2.2 Geographische Angaben

Auf den Seiten 258/259 des Berichtes der SNG 1864 sind für unsere 3 Stationen die geographische Länge, die geographische Breite, die trigonometrischen Punkte und die Höhe über Meer aufgeführt:

Solothurn 5°12'14" (Länge) 47°12'33" (Breite) 441 m (Stationshöhe)
Weissenstein 5°10'30" (Länge) 47°15'08" (Breite) 1284 m (Stationshöhe)
Olten 5°33'52" (Länge) 47°21'10" (Breite) 402 m (Stationshöhe)

Die geographischen Längen beziehen sich auf den Nullmeridian der Sternwarte von *Paris*. Dieser Meridian liegt 2°20'14" östlich von Greenwich.
Heute werden alle geographischen Längen auf den Nullmeridian der Sternwarte Greenwich bezogen.
Für das Haus Pfluger/Pfähler erhalten wir demnach folgende östliche Länge von Greenwich: 5°12'14"+2°20'14" = 7°32'28".

Wir vergleichen nun die geographischen Koordinaten für das Haus Pfluger mit denjenigen des St.-Ursen-Turmes. Dazu verwenden wir die Werte von Schürer und von Walker.
Nach den Berechnungen von Schürer hat der Turm der St.-Ursen-Kirche, Mitte Kugel, eine geographische Länge von 7°32'26,2" und der Turm des Bieltores, Mitte Kugel, von 7°32'8,4".
Nach Walker, Ingenieur und Geniehauptmann (Keller 1923,43,44), liegt der Turm der Kathedrale unter 47°12'31,7" nördlicher Breite und 5°11'21,09" östlicher Länge von Paris. Umgerechnet auf Greenwich erhalten wir eine Länge von 5°11'21,09" + 2°20'14" = 7°31'35,09".

Anhand der Landeskarte der Schweiz, Blatt Solothurn, Nr. 1127 (1:25000), haben wir den Wert 7°32'26,4" erhalten. Wir sind von der geographischen Länge 7°32' ausgegangen. Der Turm besitzt von dieser Länge einen Abstand von 22 mm. Diese entsprechen 26,4". Die Abweichung gegenüber dem Wert von Schürer beträgt demnach 0,2". Dieses Ergebnis zeigt, dass man auch anhand der Landeskarte recht genaue Werte erzielen kann.

Für das Haus Pfluger haben wir nach den Angaben der SNG (1864) die östliche Länge von 7°32'28" berechnet. Schürer hat für den St.-Ursen-Turm

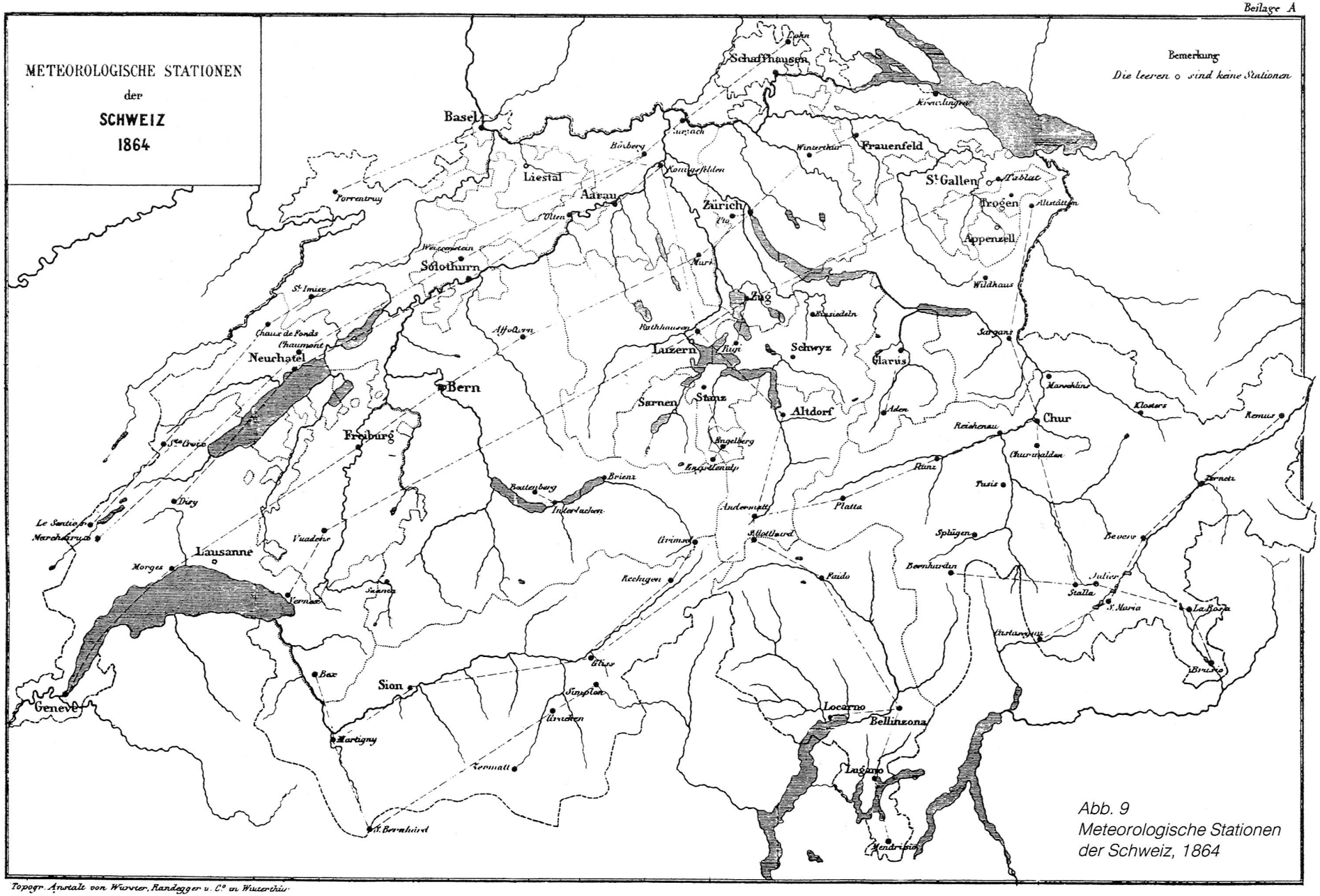


Abb. 9
Meteorologische Stationen der Schweiz, 1864

den Wert 7°32'26,2" erhalten. Nach diesen Zahlen läge das Haus Pfluger östlich des St.-Ursen-Turmes. Aus diesem Vergleich dürfen wir den Schluss ziehen, dass der Wert des Berichtes der SNG (1864) offenbar ungenau ist.

6.3 Meteorologische Stationen in der Stadt Solothurn

Aus der Literatur sind 3 Orte bekannt, wo meteorologische Beobachtungen gemacht wurden: 1. das Haus Pfluger, 2. das Waisenhaus an der Aare und 3. das Glutzenhübeli.
In den folgenden Ausführungen gehen wir der Reihe nach auf diese drei Stationen ein, wobei Wiederholungen nicht ganz zu vermeiden sind. Zuletzt beschäftigen wir uns mit *Pflugers Höfli,* einmal weil es Landsitz unseres um die Naturwissenschaften sehr verdienten Mitgliedes der Naturhistorischen Gesellschaft war und zum andern, weil es definitiv abzuklären gilt, wo meteorologische Stationen in Solothurn bestanden.

6.3.1 Das Haus Pfluger

Hauptgasse 31. Pfluger betrieb in diesem Hause von 1803–1840 die Schlangenapotheke. Durch Kauf ging dann die Apotheke in den Besitz von Wilhelm Pfaehler über (Dikenmann 1966). Pfaehler führte hier die meteorologische Station Nr. 55 (Vergleiche: 6.1 und 6.2.2). Die Höhe über Meer, nach der Angabe für die Station 55, betrug 431 m.

6.3.2 Das Waisenhaus an der Aare

Über diese Station ist nur wenig bekannt. Wie wir im Kapitel 14.1 erwähnt haben, bediente Hugi eine der 12 Stationen der Schweiz, wo mit guten Instrumenten regelmässige Beobachtungen gemacht wurden. Im 3. Bericht, 1827, der Naturhistorischen Kantonal-Gesellschaft sehen wir, dass bereits im Jahre 1823 barometrische Messungen in Solothurn gemacht worden sind. Die Angaben des Berichts beziehen sich auf die Station 26 Fuss über dem mittleren Aarespiegel = 1336 mal 0,3248 = 433,9 m, also auf das Haus von Pfluger. Im Kapitel 2.6 befassten wir uns mit der Meereshöhe des Waisenhauses. Die Höhe ist unbestimmt.

6.3.3 Die meteorologische Station Glutzenhübeli

Im Folgenden versuchen wir, anhand von Literaturzitaten und persönlichen Auskünften die Geschichte der meteorologischen Station Glutzenhübeli nachzuzeichnen:

1. Sigrist (1972,10,11) schreibt: «In seinem (Pflugers) Alterssitz, dem späteren Glutzenhübeli richtete er die heute noch bestehende meteorologische Station ein.»

2. Nach Dikenmann (1966): «Pfluger verkaufte seine Schlangenapotheke an der Hauptgasse im Jahre 1840 an Friedrich Wilhelm Pfaehler.»

3. Aus Künzli (1906, 386) entnehmen wir: «Vergleichbare Luft-Temperaturen-Mittel der Stadt pro 1905 konnten aber keine gebildet werden, da wir zur Zeit leider keine meteorologische Station besitzen.»

4. Loertscher (1975,52) beschreibt das Landhaus Glutzenhübeli. Er führt aus: «Durch Gaetano Matteo Pisoni 1767 erweitert.» Über die Besitzer äussert er sich nicht.

5. Studer (1981,32) beschreibt das Glutzenhübeli: «Kein Geringerer als G.M. Pisoni, der Architekt der St.-Ursen-Kirche, hat 1767 im Auftrag der Familie Schwaller dem kleinen Landsitze die endgültige Form gegeben. Er folgte einem älteren, möglicherweise Ende des 17. Jh. von Philipp Gugger erbauten Hause... Das Hübeli wurde nach dem Franzoseneinfall 1798 in eine Wirtschaft umgestaltet, die von der Familie Hirt betrieben wurde. 1820 war es im Eigentum von Anton Gugger, Oberamtmann zu Gösgen. Dessen Sohn Viktor (1866) vermachte es testamentarisch Louis Glutz-Hartmann, in dessen Familie blieb es bis heute.»

6. Von Rohr (1971,44) zitiert Messungen der meteorologischen Station Solothurn für die Zeit von 1941–1965. Für die Höhe der Station gibt er 470 m an, für die geographische Länge 7°32' und die Breite 47°13'. Die Ortsbezeichnung Glutzenhübeli fehlt.

7. Die «Solothurner Zeitung» publiziert seit Jahren mehr oder weniger regelmässig Daten über Barometer, Temperatur, Feuchtigkeit, Niederschlag und Windstärke. Die Zeitung gibt die Quelle nicht an, ebenso nicht die Meereshöhe der Wetterstation. Auf Anfrage wurde mir bestätigt, dass die Messdaten von der meteorologischen Station Glutzenhübeli erhoben werden.

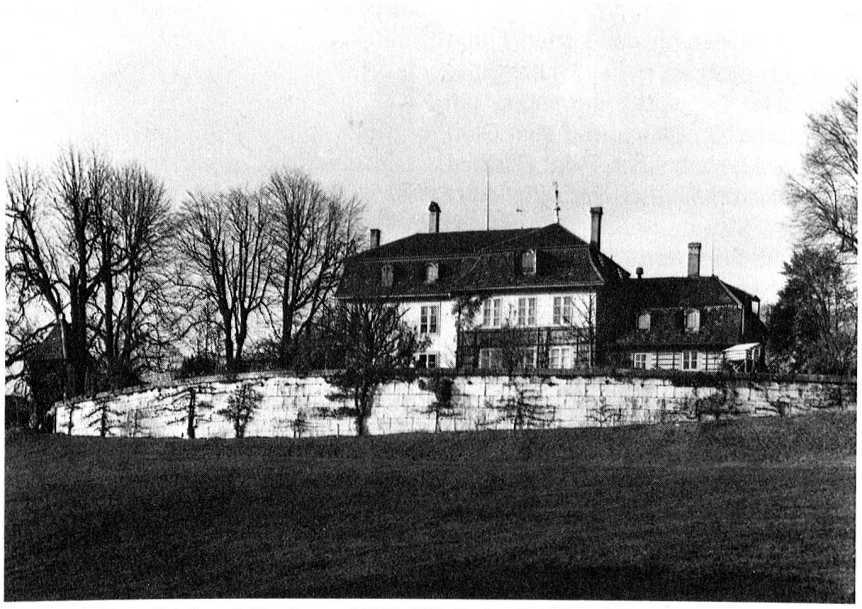


Abb. 10: Das Glutzenhübeli um 1960/65. Foto: E. Räss; Negativ: Denkmalpflege Solothurn. (Vergleiche: Studer 1981.) Rechts im Bilde erkennt man die Englische Hütte (= Thermometer-Hütte), Terrain 465 m ü.M., SMA 1985. Robert Glutz-Graff hat die Station im Jahre 1908 in Zusammenarbeit mit der MZA gegründet. Lage: Obere Steingrubenstrasse 15.
Der mittlere Barometerstand (nach Joss) beträgt 721,6 mm = 962,1 mb (hp)

8. Die Damen Anny und Theres-Monika Glutz auf dem Hübeli waren so freundlich, mir das Barometer zu zeigen. Für die Höhe des Barometers über Meer verwiesen sie mich an die Schweizerische Meteorologische Anstalt (SMA).

9. Auf meinen Brief antwortete mir der Chef der Beobachtungsnetze (SMA), G. Müller, am 10.7.1985 wie folgt: «Solothurn/Glutzenhübeli wurde Ende 1978 als offizielle Messstation der SMA aufgehoben. Ihre Höhe betrug 465 m ü.M. = Terrainhöhe bei der Wetterhütte (von Rohr 1971: 470 m). Luftdruckmessungen waren in Solothurn nie Bestandteil des SMA-Mess programmes und wurden vom Beobachter auf privater Basis mit einem nicht standardmässigen Barometer durchgeführt. Die genaue Aufstellungshöhe ist uns deshalb nicht bekannt. Die heutigen Messungen gehören nicht mehr zu den Aktivitäten der SMA; über ihre Fortführung können wir keine Angaben machen.»
Die Angaben von Künzli (1906): «z.Z. ist keine meteorologische Station in Solothurn» relativieren das Zitat von Sigrist (1972) und zeigen, dass auf dem Glutzenhübeli *nicht* seit Pflugers Zeiten meteorologische Beobachtungen gemacht wurden. Fraglich ist zudem, ob das Glutzenhübeli tatsächlich Pflugers Alterssitz war.

10. Zur Abklärung der letzten Frage habe ich mich an Hesso Glutz, Pater im Kloster Engelberg gewendet, um abzuklären, ob Pfluger auf dem Glutzenhübeli gewohnt hat. Pater Glutz ist ein Nachkomme der Familie Glutz-Graff.
In seinem Brief vom 25. Oktober 1986 schreibt er mir: «Er habe die Frage mit seinen beiden Schwestern besprochen. Sie seien einhellig zur Überzeugung gekommen, dass es sich beim Höfli um das Lackenhöfli handeln müsse. Erstens haben wir nie etwas gehört, dass das Hübeli so genannt würde. Zweitens wohnte Apotheker Pfluger tatsächlich im spätern ‹Lakken-Höfli›. Das Hübeli könnte dann aber immer noch sein Alterssitz gewesen sein. Von einer früheren meteorologischen Station haben wir auch nichts gehört. Sicher hat unser Vater Robert Glutz-Graff die jetzige Station 1908 in Zusammenarbeit mit der MZA (heute: SMA) gegründet.»

Damit steht fest, dass die heutige meteorologische Beobachtungsstation 1908 gegründet worden ist und auf dem Glutzenhübeli keine Vorläufer hatte. Das belegt auch Künzli (1906). Pfluger scheidet deshalb als Gründer der heute noch bestehenden meteorologischen Station Glutzenhübeli aus.

Zu klären bleibt noch die Frage, wo sich der Landsitz Pflugers befand, auf dem er die Gelehrten der Naturforschenden Gesellschaft der Schweiz in den Jahren 1836 und 1848 empfangen hat. Diesem Thema gehen wir im folgenden Abschnitt nach.

6.3.4 Pflugers Höfli

In Keller (1923,50) finden wir Pflugers Höfli ein erstes Mal erwähnt: «Anlässlich der Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft (SNG) vom 26. Juli 1836 vereinigte der Abend die Gäste auf dem Landgut des Herrn Präsidenten, auf dem sogenannten ‹Pflugers Höfli›.»
Ein zweites Mal wird Pflugers Höfli in Keller (1923,65) genannt. Wir lesen: «Am zweiten Versammlungstage (25. Juli 1848) hatte der Festpräsident, Herr A. Pfluger, die Gäste mit rühmlicher Gastlichkeit auf sein Landgut, das ‹Höfli› geladen und die studierende Jugend der Kantonsschule brachte den versammelten Gästen durch einen Fackelzug und ein Ständchen ihre Huldigung dar.» («Solothurner Blatt», 26. Juli 1848.)
Der Hinweis von Sigrist (1972), dass das Glutzenhübeli Alterssitz von Pfluger gewesen sei, wirft ein weiteres Problem auf: Ist Pflugers Höfli identisch mit dem Glutzenhübeli?
Die Ausführungen von Studer (1981), ferner unsere Nachforschungen auf dem Staatsarchiv, unterstützt von Staatsarchivar Othmar Noser, und die Auskunft von Pater Hesso Glutz (1986) stimmen alle darin überein, dass Pfluger nie Besitzer des Glutzenhübelis war. Damit scheidet das Hübeli endgültig als Besitz Pflugers aus.
Es bleibt die Frage nach dem Alterssitz Pflugers.
Als Pfluger die Mitglieder der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft im Jahre 1836 zum ersten Male auf seinem Landgut empfing, stand er im 57. Altersjahr. (1840 hat er seine Apotheke an Wilhelm Pfaehler verkauft. Offen bleibt die Frage, ob er seine Stadtwohnung beibehalten hat.)
Das zweite Mal, im Jahre 1848, war Pfluger 12 Jahre älter, also 69jährig. Bis zu seinem Tode im Jahre 1858 blieben ihm noch 10 Jahre. Ein letztes Dokument, das Pflugers Höfli betrifft, stammt aus dem Jahre 1850 (Pfluger war 71jährig). Für den Alterssitz Glutzenhübeli blieben deshalb noch 8 Jahre übrig.

Abb. 11: Das Höfli (Motschis-, Pflugers-, Lackenhöfli), Hunnenweg 11
Photograph: G. Jabas 1981
Besitzer: G. Jabas und P. Widmer
Grundbuch Biberist Nr. 1206. Eintrag: Hübeli

Gibt es plausible Gründe für einen Alterssitz auf dem Glutzenhübeli? Von Bedeutung für einen 70jährigen könnte die Länge des Weges ins Stadtzentrum sein. Diese ist aber für beide Wohnsitze praktisch gleich. Auch wenn man die Aare als Hindernis betrachtet, glauben wir nicht, dass Pfluger das Glutzenhübeli als Alterssitz gewählt hat. Dagegen spricht auch die einzigartige Lage des Höflis hoch über der Aareebene mit dem wundervollen Blick auf die Stadt mit ihren vielen Türmen und dem herrlichen Weissenstein als Kulisse. Dagegen spricht auch der Passus (Keller 1923, 459): «Nachdem sich Pfluger 1840 von dem Geschäfte der Apotheke zurückgezogen hatte, widmete er sich der Einführung der Seidenraupenzucht. Danach beschäftigte er sich auf seinem Landgut mit Versuchen zur Verbesserung der Obst- und Bienenzucht und veröffentlichte hierüber bezügliche Broschüren.»

Pfluger Besitzer des Höflis

Dafür, dass Pfluger Besitzer des Landgutes «Höfli» war, zeugen Akten, die wir von den heutigen Besitzern G. Jabas und P. Widmer zur Einsicht erhalten haben. Sie erhielten die Unterlagen von der vorherigen Besitzerin Frau Marta Frölicher-Lack. In den genannten Akten wird das Höfli ein erstes Mal 1730 erwähnt. 1780 wird das Höfli (Motschis-Höfli) im Extrakt aus dem Raths-Manual vom 24. April erwähnt, im Zusammenhang mit der Bewilligung einer Wasserleitung durch die Spithal Matten zum ehemaligen Motschis Höfli. Aus einem Steigerungs-Rodul vom 16. April 1818 erfahren wir, dass Pfluger «im Kalberweidly bey Tribiskreutz» eine Sechsteljucharte Land erworben hat.

Das Kalberweidli

In einem Revers wegen einer Dünkelleitung über den Spitalhof...1818 lesen wir: «Ich der unterschriebene Besitzer des ehemaligen Motschis'schen Höflis, oberhalb Dreibeinskreuz gelegen verpflichtete mich...» Unterschrift: «A. Pfluger, Apotheker und Münzmeister» (Pfluger war 39jährig).
1843 machte Pfluger der Verwaltungskommission des Bürgerspitals eine schriftliche Mitteilung. Daraus zitieren wir: «Während mehr als zwei Jahren habe Urs Giger, Lehemann auf dem äusseren Spitalhofe sowohl bei ihm als seinem Pächter Eduar Falkenstein alle paar Wochen darauf gedrungen, es möchte die Leitung des Abwassers vom Spitalbrunnen in gerader Linie von gebrannten oder hydraul'schen Teicheln gemacht werden...» (Unterschrieben: Der Gemeindeschreiber Lambert)

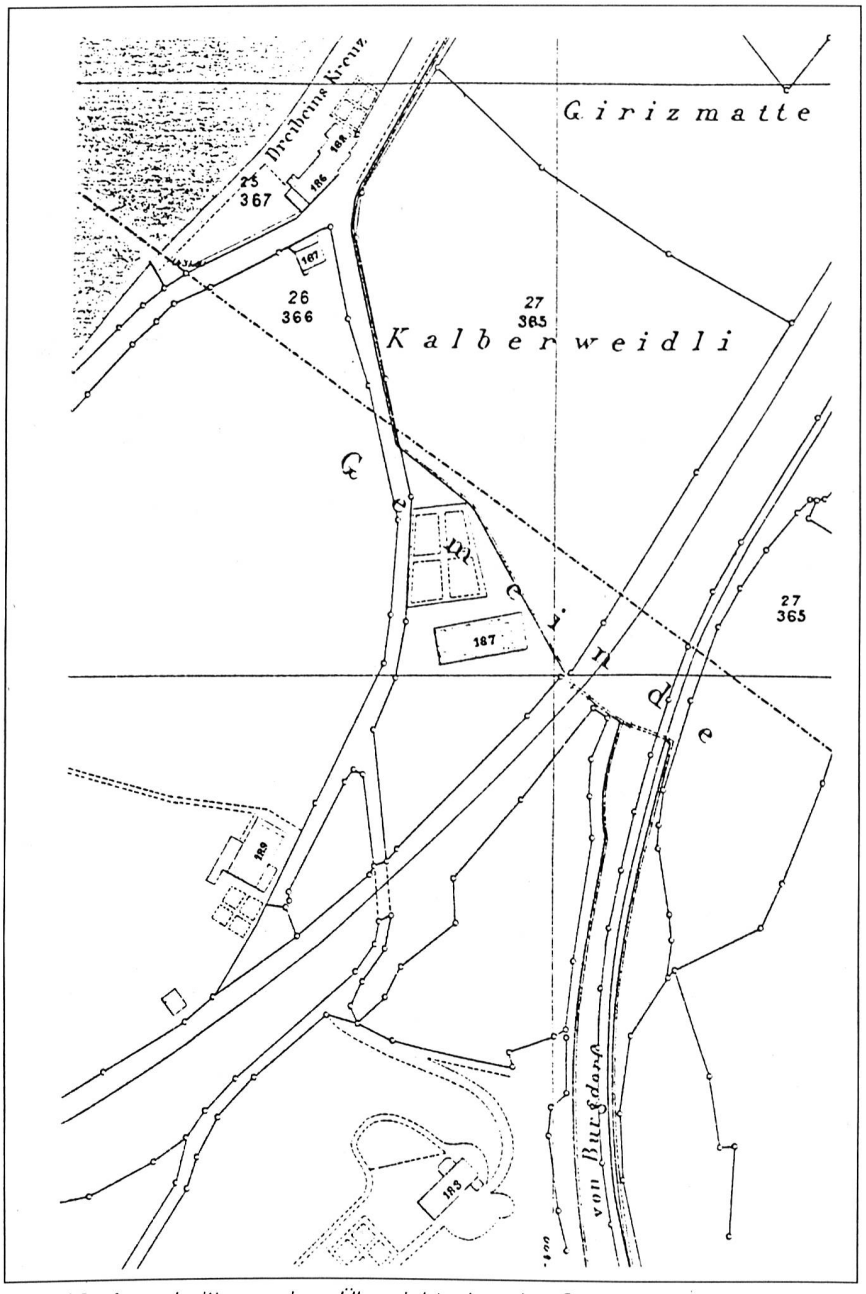


Abb. 12: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan der Gemeinde Solothurn, 1885. (Original im Massstab 1:2000, Katasteramt der Stadt Solothurn.) 27/365: Kalberweidli, Gemeinde Solothurn von dem Pfluger 1818 ⅙ Jucharte erworben hat. Auf dieser Weide wurden 1564 die an der Pest verstorbenen Solothurner beerdigt (Strohmeier 1836). Auf dem Kalberweidli steht heute das Vorstadtschulhaus mit seinen Sportanlagen. Auch die Girizmatte ist heute überbaut. Am untern Bildrand (Nr. 183) ist das Pflugerhöfli mit Wegen und Gartenanlagen eingezeichnet, heute Hunnenweg 11, Grundbuch Biberist Nr. 1206.

Die Galgenmatt

Der Text, in dem die Galgenmatte erwähnt wird, lautet: «Die Verwaltungskommission hat am 22. September 1848 Anton Pfluger gestattet, die von ihm im Hunnenbergwalde aufgefundene Brunnenquelle in der Nähe der Galgenmatte des Bürgerspitals zu fassen und durch die Galgenmatte

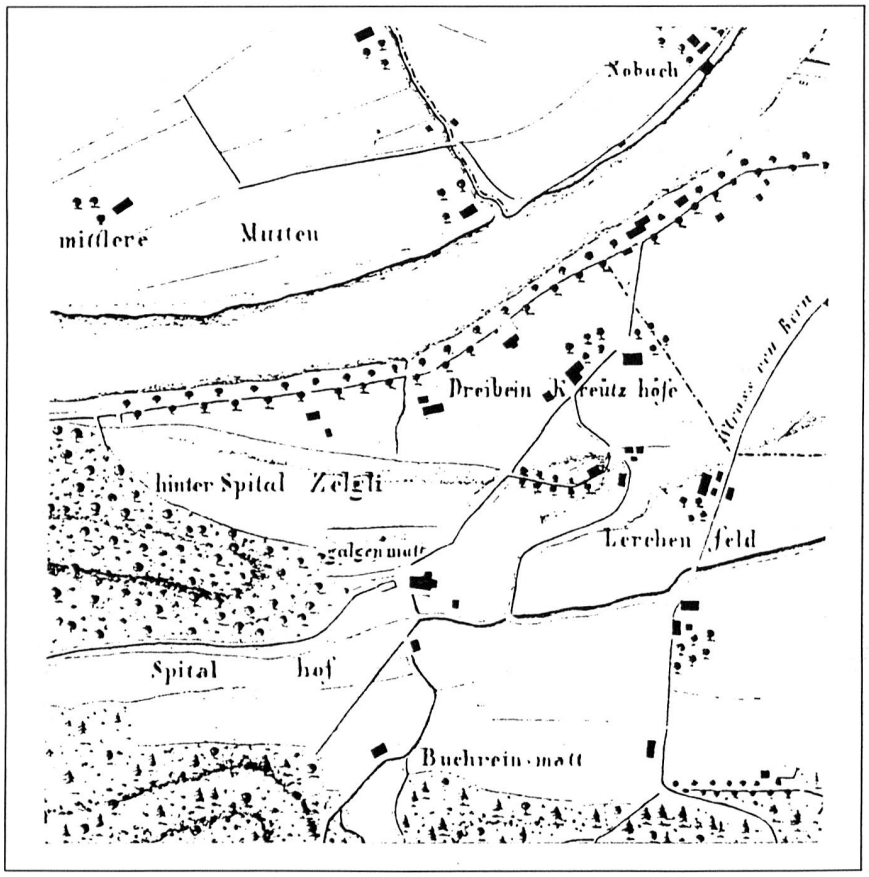


Abb. 13: Ausschnitt aus dem Plan der Stadt und des Stadtbezirks Solothurn mit Bewilligung der hohen Regierung von Solothurn aus den in ihren Archiven liegenden geometrischen Grundrissen (so seit 1819 aufgenommen worden) ausgezogen, reduziert und gezeichnet durch J.B. Altermatt (1764–1849), Oberst in Solothurn, anno 1822. Original im Massstab 1:10000.
Zwischen den Bezeichnungen: Dreibein Kreutz Höfe und Lerchenfeld sehen wir die Allee, die zum Pflugers-Höfli führt. Westlich der Allee ist das hinter Spital Zelgli und darunter die Galgenmatt, durch die Pfluger das Wasser, der im Hunnenbergwald gefundenen Quelle, auf sein Höfli führen durfte.

(G.B. Biberist Nr. 1233) in seine Brunnenleitung, die er 1842 durch die Spitalhofstatt eingelegt hatte, und durch diese auf sein Höflein (G.B.Biberist Nr. 1221) leiten zu lassen (Der Stadtgemeindeschreiber: Vogelsang, Notar).»

Ein letztes Dokument vom 9. August 1850 (Pfluger war 71jährig) betrifft die Brunnleitung, die zu Pflugers Höfli führt. Es trägt die Unterschriften von: V. Glutz Blotzheim, Präsident der Verwaltungskommission; des Stadtgemeindeschreibers Vogelsang und Anton Pfluger.

Mit diesen Ausführungen ist die Frage nach dem Landgut von Pfluger und damit des Pflugers Höfli geklärt. Zusammengefasst halten wir fest, dass das Pflugers Höfli identisch ist mit dem ehemaligen Motschis-Höfli und mit dem heutigen «Lackenhöfli». Das Landgut liegt auf Biberister Boden (G.B. Biberist Nr. 1206, neu).

Eine weitere Bestätigung dafür, dass Pfluger der Besitzer des Höflis war, liefert uns Strohmeier (1836). Auf den Seiten 260–262 beschreibt er Spaziergänge um die Stadt Solothurn. Wir zitieren daraus: «Unweit der Treibeinskreuzkirche befindet sich die Holzsäurefabrik von Herrn Kottmann Sohn. Im nahen Kalberweidli wurden die 1564 an der Pest verstorbenen Solothurner beerdigt; ein steinernes Kreuz bezeichnet die Stätte. Auf einem lustigen Hügel liegt der nach dem neuesten Geschmacke erbaute Landsitz des Herrn Apotheker Pfluger, Höfli genannt, mit schönen Gartenanlagen. Er gewährt eine hübsche Aussicht, besonders auf die Stadt, die mit ihren, von unzähligen Häusern und vielen Kirchen geschmückten Umgebung ein grosses, herrliches Ganzes bildet.»

7. Meteorologische Stationen im Weissensteingebiet

7.1 Die Station Kurhaus Weissenstein

7.1.1 Zur Vorgeschichte

Wir erinnern daran, dass Hugi in der NGS (4. Bericht 1830) vortrug, auf dem Weissenstein eine Barometerstation zu errichten. Was aus dem Vorschlag geworden ist, entzieht sich mangels schriftlicher Berichte unserer Kenntnis.
Lang (1863, 7) gibt die Höhe des Barometergefässes auf dem Weissenstein zu 1286,27 m an.
Im Archiv der NGS werden Briefe aufbewahrt aus den Jahren 1863 und 1864 von Prof. Albert Mousson, Zürich, Präsident der Schweizerischen meteorologischen Kommission der SNG, und von Heinrich Wild, Prof. der Physik und Astronomie der Universität Bern (1833–1902), Mitglied der Kommission, an Franz Lang, ebenso zwei *Circulare* des Kommissionspräsidenten an sämtliche Beobachter der Schweiz. Der Inhalt der Briefe und Zirkulare befasst sich mit der Einrichtung, den Kosten und dem Betrieb der meteorologischen Stationen. Wir erfahren im *Circular* vom 12. September 1863, dass mit dem 1. Oktober 1863 die regelmässigen Beobachtungen beginnen sollen. Die zwei ersten Monate gelten als Vorübung und am 1. Dezember beginne das definitive Programm.
Das meteorologische Zentralbureau befindet sich in der Sternwarte des Schweizerischen Polytechnikums in Zürich. Die Leitung hat Dr. R. Wolf, Prof. der Astronomie. Er hat die noch unbereinigten Tabellen zu prüfen, zu bereinigen und zum Druck zu befördern.
Im Brief vom 3. Juni 1863 bezeichnet Mousson die Station Weissenstein als eine der wichtigsten unseres ganzen Netzes. Es sei daher alles zu tun, um sie gehörig in Stand zu stellen. Die Frage der Entschädigung des Dieners auf dem Weissenstein wird angeschnitten.

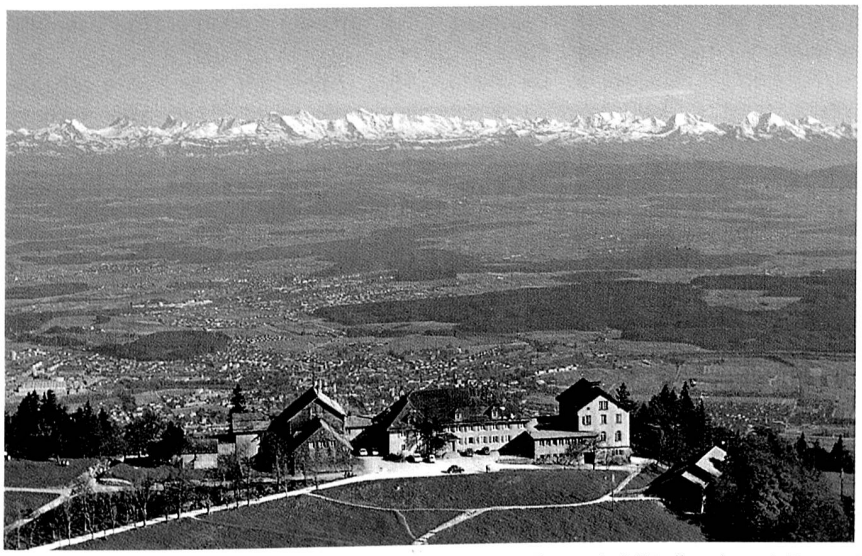


Abb.14: Flugbild Kurhaus Weissenstein von Norden mit Mittelland und Berner Alpen, Fotograf Paul Zaugg, Solothurn, um 1967. Verlag: Photoglob AG, Zürich, Nr. 5358.

Nach Lang (1863) hatte das Barometergefäss eine Höhe von 1286,27 m ü.M. Der Höhenunterschied gegenüber oder obigen Stationshöhe beträgt 2,27 m. Vor der Renovation des Kurhauses (1988) konnte man im Zwischentrakt im 1. Stock einen Kasten sehen, der noch ein Thermometer enthielt, das mir vom Pächter Käser gezeigt wurde.
Heute werden die geographischen Daten in km-Koordinaten angegeben. Für den Südgiebel des Kurhauses Weissenstein lauten sie:

y = 605.302,6; x = 233.421,0; Höhe = 1296,5 m

Die beschriebenen Verhältnisse sind im folgenden Ausschnitt aus dem Versicherungsprotokoll, das mir vom Kantonalen Vermessungsamt zur Verfügung gestellt worden ist, abzulesen.

Im Vereinsjahr 1866/67 hielt Lang einen Vortrag: «Zur Gründung der meteorologischen Stationen in Solothurn und auf dem Weissenstein» (Keller 1923,75).
Künzli (1906) publizierte: «Resultate der meteorologischen Beobachtungen auf dem Weissenstein» (NGS 3. Heft 1906). Er schreibt: «Seit 1. Januar 1904 ist auf dem Kurhaus Weissenstein eine meteorologische Station 2. Ordnung des schweizerischen Beobachtungsnetzes wieder in Tätigkeit» (Beobachter: K. Illi). Von Interesse ist ebenfalls die Feststellung: «Vergleichbare Lufttemperatur-Mittel der Stadt Solothurn pro 1905 konnten aber keine gemeldet werden, da wir zur Zeit leider keine meteorologische Station besitzen.»

Tatarinoff-Eggenschwiler (1952,84) berichtet: «Eine rege und bedeutsame Tätigkeit entwickelte die 1860 eingerichtete meteorologische Station. Ihre täglichen Messungen der Temperatur, des Luftdruckes und der Niederschläge, sowie der Windrichtungen und Windstärke sind wichtig für Statistik und Wettervorhersage der Meteorologischen Zentrale in Zürich.»

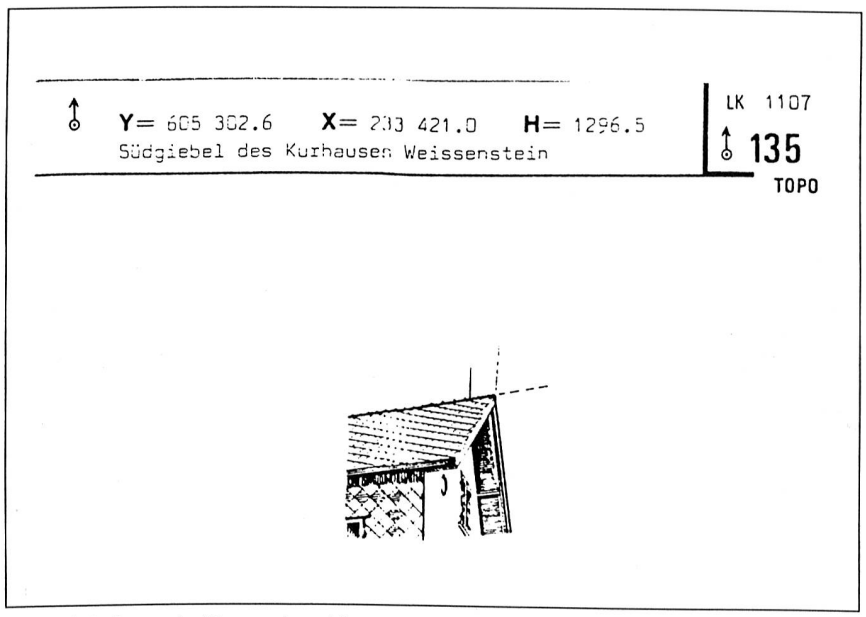


Abb. 15: Ausschnitt aus dem Vermessungsprotokoll, Kantonales Vermessungsamt Solothurn, mit den Koordinaten des Südgiebels des Kurhauses Weissenstein. Erstellt 1916. Nachführung 1971.

7.1.2 Daten der Station Weissenstein

Im Kapitel (6.2) haben wir die Beobachter für den Kanton Solothurn aufgeführt, ebenso die geographischen Längen und Breiten und die Höhen der Stationen.

Für die Station Hotel Weissenstein, Nr. 56 (1864), lauten die Angaben:

1. Geographische Länge: 5°10'30'' (nach dem Meridian von Paris)
2. Geographische Breite: 47°15'08''
3. Trigonometrischer Punkt, Boden des Hotels: 1284 m
4. Höhe der Station beim Hotel: 1284 m
5. Beobachter der Station: Justenberger, Diener
6. Aufsicht: Prof. Lang

Zur Ergänzung führen wir die Koordinaten des Granitsteines bei der Antenne des TCS an:

y = 605.464,7 m; x = 233.533,71; Höhe = 1288,62 m

7.1.3 Zur Geschichte der barometrischen Station Weissenstein

Die nachfolgenden geschichtlichen Ausführungen zur Beobachtungsstation Kurhaus Weissenstein basieren auf schriftlichen Unterlagen, die mir

von der SMA 1986 freundlicherweise zur Verfügung gestellt worden sind. Leider sind sie lückenhaft. Es ist deshalb unmöglich, ein vollständiges Geschichtsbild zu zeichnen. Wir numerieren die vorhandenen Eintragungen und wiederholen sie zum Teil im Wortlaut. Sofern angezeigt, diskutieren wir sie.

1. «Die im Jahre 1863 hier gegründete Station ging schon nach zwei Jahren ein, da die (von Bern geführte) Kontrolle ihr offenbar zu wenig Aufmunterung zuteil werden liess.»

2. Die zweite handschriftliche Aufzeichnung lautet: «Aug. 1882–März 1893 Station neu gegründet. Beobachter Gschwind, Besitzer des Kurhauses. Neues Thermometergehäuse mit neuem Thermometer. Aufstellung unbekannt, jedoch jedenfalls einwandfrei, da von Dir. B persönlich angeordnet (26.V.1882).
Nach e. Unterbruch vom Juli–Okt. 1900 wurden die Beobachtungen im Nov. 1890–März 1993 von E. Bürgi (Kurhaus) geführt.»

Diskussion: Diese Formulierungen enthalten verschiedene Fehler und Unklarheiten:
a. Die Station wurde im Jahre 1882 neu gegründet. (Die Gründung kann nicht zehn Jahre gedauert haben!) Einen Beweis für das Gründungsjahr 1882 sehen wir in der Anmerkung: 1882 hat E. Bürgi die Aufstellung des Thermometers angeordnet.
b. Anstatt 1900 müsste es heissen: 1890.
c. Anstatt Nov. 1890–März 1993 muss es heissen: Nov. 1890–März 1893.
d. Beobachter Gschwind war nicht Besitzer des Kurhauses.

3. Im Dezember 1903 wurde die Station reorganisiert. Beobachter war der Pächter des Kurhauses, K. Illi. Ein neues Psychrometergehäuse auf einem Holzgestell, 3 m über dem Boden auf der NNW-Seite des Hotels (einspringender Winkel!), wurde eingerichtet. Die Ablesung erfolgte durch das Fenster. Ein neues Fussthermometer Nr. 2672 wurde aufgestellt.
Am 7. August 1914 meldete der Pächter und Beobachter K. Illi, der Betrieb des Kurhauses werde bis auf weiteres eingestellt (Erster Weltkrieg).Am 4. März 1918 berichtet der Beobachter, dass das Thermometergehäuse von 13 Uhr bis Sonnenuntergang beschienen werde. «Es wurde deshalb ein kleines Reservegehäuse geliefert mit einem Thermometer.» Am 4.3. 1918 gesteht der Beobachter, dass bei Schneefall das Schmelzwasser immer erst am folgenden Tag gemeldet wurde.
Ab August 1931 bis Ende 1940 ist A. Ostendorf Pächter des Kurhauses. Neuer Pächter ist anschliessend H. Reutener, von 1940–April 1945, ihm folgt T. Klein, 1945–31. März 1960.

Nachfolgend bilden wir zwei Belege ab, die die Tätigkeit von H. Reutener dokumentieren:

1. Das Titelblatt eines Tagebuches
2. Tagebucheintragungen

Die weiteren Angaben der SMA lauten:
Ab 1. April 1960 war Herr Habisreutinger, Geschäftsführer des Kurhauses, Beobachter.
Ab 10. März 1962 war das Ehepaar Gruber (Direktor) Beobachter, später die Sekretärin Frl. Piepenstock.
Die Unterlagen der SMA halten für die Beobachtungszeit von 1914–1962 fest: «Da das Hotelpersonal meistens die Beobachtungen machen musste, sind diese entsprechend ungenau. Zudem ist sozusagen ständiger Wechsel in der Bedienung.» Diese Bemerkungen dürften die Begründung für die Aufhebung und Verlegung der Station Kurhaus Weissenstein darstellen.

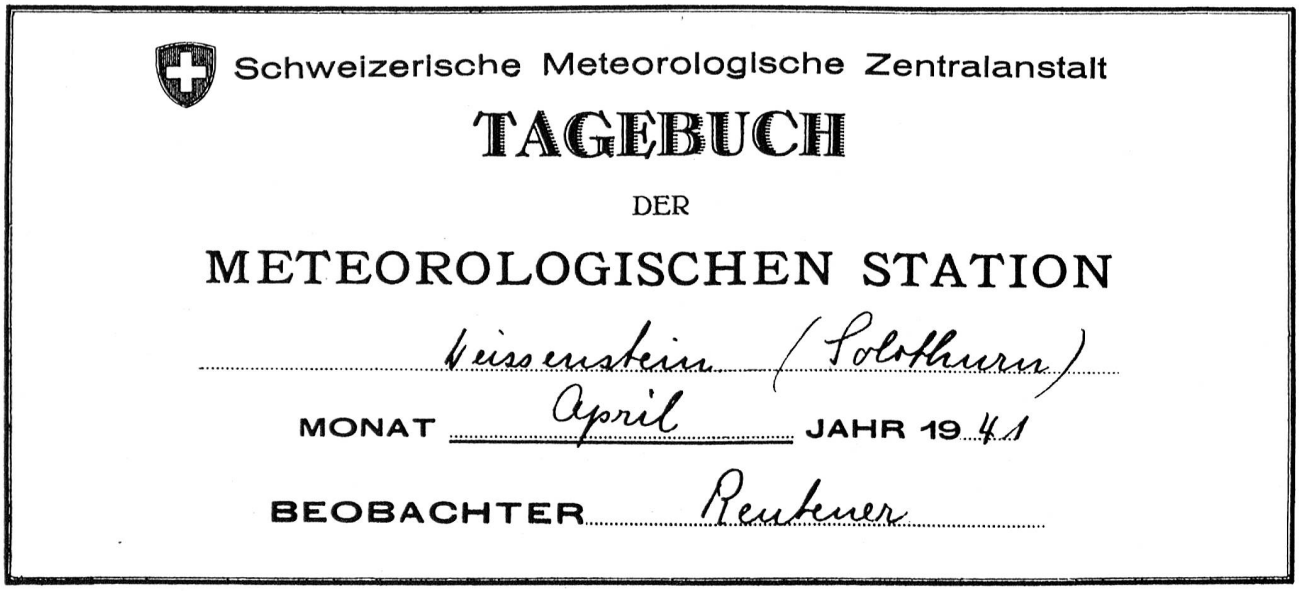
7.1.4 Aufstellung der Instrumente

Wir schildern im folgenden die wechselvolle Geschichte der Messinstrumente, die im und beim Kurhaus Weissenstein aufgestellt waren:

1. Das *Barometer:* Es war innerhalb des Kurhauses aufgestellt, vermutlich im Ostflügel. Ein Detail: Im März 1927 wurde ein Barometer zur Reparatur an die MZA eingesandt. Im Juni 1945 wurde das Instrument im gleichen Raume etwas tiefer gehängt, da zur Ablesung ein Schemel benötigt wurde!
Die Höhe des Barometers betrug:

am 7.8.1914 =	1294 m
1945 =	1286 m
am 11.8.1957 =	1285 m

(Bulletin MZA)


Schweizerische Meteorologische Zentralanstalt

TAGEBUCH

DER

METEOROLOGISCHEN STATION

Weissenstein (Solothurn)

MONAT April JAHR 1941

BEOBACHTER Reutener

Abb. 16: Titelblatt des Tagebuches vom Monat April 1941. Beobachter: Reutener

Eintragungen

Jahr 41 Monat: April

Tag	Stunde M.E.Z.	Thermometer. Trocken	Feucht.	Min. Max.	Hygrometer.	Barometer Therma	Stand	Windrichtung & Stärke	Zug der Wolken	Bewölkung.	Regenmenge	Witterungscharakter. Bemerkungen.
1.	7 1/2	-3.2			98	11	644.1	S 2		10	1.1	Nebel
	13 1/2	0.2			99	9 1/2	642.5	S 2		7		
	21 1/2	1.0			61	8.5	640.2	S 1		8		stark bewölkt, Föhn klar
2.	7 1/2	-2.2			95	10.-	641.-	S 1		10	2,8	l. Schneefall Nebel
	13 1/2	00			85	11-	642.3	S 2		7		stark bewölkt.
	21 1/2	+0.4			64	12.-	644.5	S 3		5		mässig bewölkt
3.	7 1/2	+0.2			74	10 1/2	645.8	S 1		3	0.6	
	13 1/2	+5.0			45	9 -	646.4	S 1		4		
	21 1/2	+3.2			45	8.5	648.9	S 0		7		stark bewölkt
4.	7 1/2	2.1			71	11 -	650.8	SE 1		4	—	
	13 1/2	6.4			66	10.-	651.5	SE 1		9		
	21 1/2	2.4			96	9 -	650.4	NE 2		10		

Abb. 17: Tagebucheintragungen vom 1.–4. April 1941. Beobachter: H. Reutener

2. *Gehäuse:* Thermometer und Hygrometer waren in Gehäusen ausserhalb des Kurhauses untergebracht. Das erste Gehäuse wurde bei der *Reorganisation* der Station im Jahre 1903 (16.10.03) geliefert und auf der NNW-Seite in einem Winkel auf vier Pfählen etwa 3m über dem Boden aufgestellt. Im Herbst 1915 wurde es um 1m von der Westfront auf einem Pfahl, 2m über Boden montiert, wo es im Sommer ab etwa 13 Uhr von der Sonne beschienen wurde. Diese Änderung wurde der MZA nicht gemeldet und erst anlässlich der Inspektion vom 15.7.1917 entdeckt! Bei Sonnenschein wird für die Ablesung ein Hilfsthermometer benutzt.

Im November 1932 wird ein zweites kleines Gehäuse geliefert, in der Nähe, aber vor den Tannen, die das Normalgehäuse umgeben, aufgestellt. Die Thermometer werden in beiden Gehäusen abgelesen. Am 15.12.1932 wurde auf der Nordseite im oberen Stock ein Holzkästchen mit Jalousien angebracht, in welchem die Instrumente genauere Ergebnisse liefern.

Dieses Holzkästchen wurde am 24.5.1933 durch ein grosses Blechgehäuse ersetzt. Dieses Gehäuse war am 2.9.1986 noch vorhanden. Es enthielt ein Thermometer und befand sich im Verbindungstrakt zwischen dem Hauptgebäude und dem Ostflügel. Ab Januar 1964 wurde eine englische Holzhütte aufgestellt.

3. *Thermometer:* Die Thermometer musten am 19.3.1904, im Oktober 1908 und am 24.7.1917 ersetzt werden. Am 23.7.1917 wurde ein Reservethermometer gestohlen. Im Sommer 1933 wurde ein Thermograph aufgestellt.

4. *Hygrometer:* Auch die Hygrometer erlebten ein wechselvolles Schicksal. Neue Instrumente wurden eingesetzt am 5.4.1916, im Dezember 1945. Am 23.4.1950 und am 3.11.1951 waren Lambrecht Nr. 184 noch vorhanden.

5. *Regenmesser:* Im Dezember 1903 wurde ein Regenmesser Hellmann auf einem 1,7 m hohen Pfahl aufgestellt. Im November 1932 wurde eine neue Garnitur aufgestellt. 1951 musste der Regenmesser wegen des Umbaus des Kurhauses versetzt werden.

6. *Windfahne:* Im Dezember 1932 wurde eine neue Windfahne gesetzt, ebenso am 9.9.1938. Letztere musste bereits am 28.9.1938 zur Reparatur an die MZA gesandt werden und konnte am 8.11.1938 instandgestellt nach dem Weissenstein geliefert werden. Sie wurde auf dem Dachfirst gegen Süden montiert. Die alte Fahne auf dem nördlichen Teil soll neu gestrichen und wieder am alten Platz aufgestellt werden. Auf dem Kurhaus waren demnach zwei Windfahnen vorhanden.

Damit haben wir, soweit es die Akten gestatten, die wechselvolle Geschichte der meteorologischen Station Kurhaus Weissenstein nachgezeichnet. Auffallend ist, dass die Station zweimal gegründet werden musste: 1863 und 1882. 1903 wurde sie revidiert und 1963 (100 Jahre nach ihrer ersten Gründung) aufgehoben und am 15. Januar 1964 zum Restaurant Hinter-Weissenstein verlegt.

Bevor wir uns der Station Hinter-Weissenstein zuwenden (7.2), bringen wir zum Abschluss einen Ausschnitt aus dem Bulletin der SMA, der an 2. Stelle unsere Station Weissenstein zeigt (Abb. 18).

Aus Solothurner Sicht und eingedenk der Hoffnungen, die sich die Väter des Gedankens in wissenschaftlicher Hinsicht machten, ist es ausserordentlich zu bedauern, dass sowohl die Station Kurhaus Weissenstein (1285m) als auch ihre Nachfolgestation Restaurant Hinter-Weissenstein (1228m) – die erstere Ende 1963, die zweite Ende 1972 – eingehen mussten.

Ebenso bedauern wir, dass in der Stadt Solothurn seit Ende 1978 keine

13½ h MEZ HEC			4. Jan.	Sonne Soleil Total h.	Stations	Höhe in Metern Altitude	Barometer Mittelwert Moyenne (Millimeter)	Dienstag, 5. Januar 1954.					7½ h MEZ HEC	
Temperatur	Wind Vent		Wetter Temps					Barometer (Millimeter)	Temperatur	Wind Vent		Wetter Temps	Bemerkungen Remarques	N'schl. Précip. in mm
-4	NNW	1	bedeckt	0.0	Basel	318	734s	728.1	-6	WNW	o	bedeckt	*höhe 5 cm	.
-10	NE	2	Nebel		Weißenstein	1285	653	641.1	-12	ESE	1	Nebel	Neu* 3 cm, *höhe 30 cm	1
-6	N	1	st.bew.		La Chaux-de-Fonds	990	677	-	-8	NE	o	Schnee	Neu* 4 cm	1
-3	NE	3	st.bew.	0.5	Neuchâtel	487	719s	711.2	-5	NE	3	bedeckt		.
-12	NNE	3	st.bew.	0.0	Chasseron	1588	629	615.6	-14	ENE	4	Schnee	*höhe 20 cm	1
-3	NE	3	bewölkt	0.9	Genève-Cointrin	423	725s	716.0	-5	NE	2	bedeckt		.
-4	NE	2	l.bew.	3.9	Lausanne	553	714	705.0	-6	NE	1	bedeckt		.
-2	E	o	st.bew.	3.5	Montreux-Clarens	412	726	717.4	-5	E	o	bedeckt		.
-16	NW	2	neblig		Rochers-de-Naye	1986	599	556.4	-9	NW	1	st.bew.		.
-16	NE	o	Schnee		Grand St-Bernard	2476	563s	549.5	-14	SW	2	Schnee	Neu* 15 cm	14
-3	E	1	l.bew.	3.6	Sion	549	714	705.7	-5	ESE	o	bedeckt	Neu* 2 cm	1
-10	SW	o	st.bew.	1.5	Montana-Vermala	1453	640	628.9	-8	E	o	Schnee	Neu* 5 cm, *höhe 22 cm	6
-10	NE	o	Schnee		Zermatt	1610	627s	616.2	-8	NE	o	Schnee		10
-5	ENE	2	st.bew.	0.0	Bern	572	712s	703.4	-6	NE	2	bedeckt	Neu* 1 cm, *höhe 8 cm	.
-3	SE	o	Schnee		Interlaken	568	713	704.6	-5	E	o	bedeckt		.
-8	N	o	bedeckt		Grindelwald	1040	—	-	-8	N	o	Schnee	Neu* 2 cm, *höhe 39 cm	1
-22	SE	4	Nebel		Jungfraujoch	3578	490	475.3	-20	SE	5	*treiben		-

Abb. 18: Ausschnitt aus dem Bulletin der MZA, Dienstag, den 5. Januar 1954. Die Station Kurhaus Weissenstein war bis Ende 1963 Bulletin-Station. Der mittlere Barometerstand betrug 653 mm, die Höhe ü.M. = 1285 m.

offizielle Messstation der SMA mehr besteht.
Wertvolle Daten über das Klima unserer engern Heimat stehen deshalb nicht mehr zur Verfügung!
Auch der Propaganda-Effekt für unseren Weissenstein, der mit dem täglich erscheinenden Bulletin der SMA verbunden war, bleibt seit 1964 aus.

7.2 Bulletin – Station Hinter-Weissenstein

Am 15. Januar 1964 wurde die Station Weissenstein zum Restaurant Hinter-Weissenstein verlegt. Neuer Beobachter war Karl Stucki, Pächter.

Koordinaten: y = 603.475; x = 233.312; Stationshöhe = 1228 m
Barometermittel = 877,0 mb = 657,75 mm (Bulletin SMA 31.12.1972)

Ende 1972 wurde auch diese Station Weissenstein (=Hinter-Weissenstein) aufgehoben und gleichzeitig von der Liste der Bulletin-Stationen gestrichen, was sehr zu bedauern ist.

Im nächsten Kapitel befassen wir uns mit der Nachfolgestation Balmberg.

7.3 Die meteorologische Station Balmberg

Die Station Hinter-Weissenstein wurde Ende 1972 aufgehoben. Die Nachfolgestation Balmberg nahm ihren Betrieb am 4. Oktober 1973 auf. Im Unterschied zu den beiden Stationen auf dem Weissenstein ist sie nicht mehr Bulletin-Station, d.h. ihre Beobachtungen werden nicht mehr täglich publiziert.

Stat.-Nr.	Station	Höhe in Metern Altitude	13h Sonntag, den 31. Dezember 1972								19h	Baro 1/10 mb	Montag, 1.1.73							07h	
			TT	UU	DDFF	W	TT	UU	DDFF	W	RR 07-19h	⊙	Mittel Moyen	07h	TT	UU	DDFF	W	RR 19-07h	N	H
1	Basel Flughafen	269	-3	85	3402	○	-6	95	2803	○		5.0	985⁵	9931	-10	95	2602	◔			
2	Olten	416	1	43	0501	○	-2	70	0900	○		5.0	968⁰	9750	-6	90	0500	○			
3	Weissenstein	1228	-7	43	0810	○						—	877⁰								
4	La Chaux-de-Fonds	990	9	38	1600	○	0	70	2000	○		6.7	902⁵	9065	-2	85	2100	○			3
5	Neuchâtel	497	-1	72	1304	◔	-1	69	0000	○		6.4	959⁵	9656	-4	91	0000	○			
6	Fribourg	634	-1	75	1300	◔	-4	90	2000	◔		5.0	942⁵	9574	-8	93	3000	◔			
7	La Dôle	1675	1	75	1008	◔	1	81	0912	●		7.8	830⁰	8326	3	65	1105	●			18

Abb. 19: Letztmalige Erwähnung der Station Weissenstein im Bulletin der SMA vom 31. Dezember 1972.

Stat.-Nr.	Station	Höhe in Metern Altitude	13h Montag, den 1. Januar 1973								19h	Baro. 1/10 mb	Dienstag, den 2.1.73							07h	
			TT	UU	DDFF	W	TT	UU	DDFF	W	RR 07-19h	⊙	Mittel Moyen	07h	TT	UU	DDFF	W	RR 19-07h	N	H
1	Basel Flughafen	269	-4	87	3202	●	-7	93	2604	●		0.4	985⁵	9951	-9	93	2003	○			
2	Olten	416	-1	65	0900	●	-3	81	2700	○		0.0	968⁰	9773	-7	91	2700	○			
3												—									
4	La Chaux-de-Fonds	990	6	59	2100	●	1	74	2100	○		0.1	902⁵	9087	-3	91	2100	○			2
5	Neuchâtel	487	-1	77	0902	●	-1	88	0504	◔		0.0	959⁵	9684	-3	95	0000	○			
6	Fribourg	634	-1	86	2900	●	-3	90	0400	●		0.0	942⁵	9502	-7	95	1500	◔			
7	La Dôle	1675	3	69	1008	●	3	87	0901	●		2.1	830⁰	8348	1	75	2008	◔			17

Abb. 20: Montag, der 1. Januar 1973: An der Stelle der Station Weissenstein, gähnende Leere!

7.3.1 Die Daten der Station

Die Daten der Station lauten:

1. Stationsnummer: 6570
2. Koordinaten: y = 607.750
   x = 234.985
3. Die Höhe des Barometers ü. M. beträgt 1077,6 m
4. Der mittlere Barometerstand (nach der Formel von Joss) beträgt: 892,7 mb (hp) = 669,5 mm.
5. Der Siedepunkt des Wassers bei mittlerem Barometerstand ist = 96,7 °C.
6. Beobachter Frau Erika Niederberger.

7.3.2 Die Station umfasst:

1. Eine englische Hütte, im Freien aufgestellt, mit folgenden Instrumenten:

1.1. ein trockenes Thermometer, das senkrecht aufgehängt ist. Es wird auf Zehntelgrade abgelesen.
1.2. ein Maximum-Thermometer. Es ist leicht geneigt.
1.3. ein Minimum-Thermometer. Es ist waagrecht gelagert.
1.4. ein Haarhygrometer.

Die Instrumente, die wir unter Punkt 1 aufgezählt haben, sind in der rechten Hälfte der Thermometerhütte angeordnet. Die Instrumente der linken Bildhälfte fehlen auf dem Balmberg. Das Instrument mit den drei Zeigern ist ein Thermo-, Baro-, Hydrograph. Im Vordergrund befindet sich ein elektrisches Anzeigegerät für Bodentemperaturen.
Die Station Balmberg umfasst ferner die unter 2. bis 5. aufgeführten Einrichtungen und Instrumente.

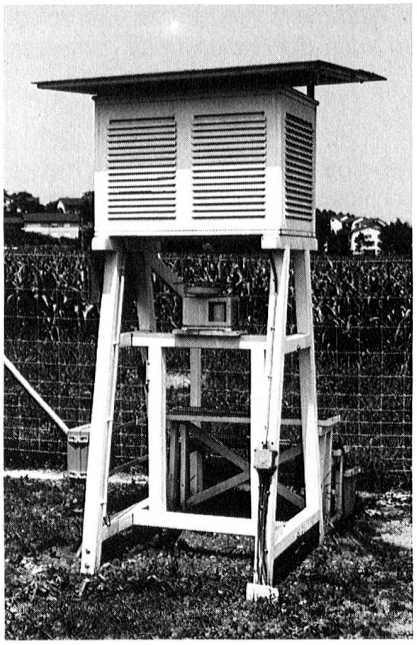


Abb. 21: Aussenansicht einer englischen Hütte, Beispiel. (Foto: Th. Gutermann, SMA)

Abb. 22: Innenansicht einer Thermometerhütte, Beispiel. (Foto: Th. Gutermann, SMA)

2. Im Freien befindet sich ein Totalisator. Er misst die Niederschlagsmenge. Die Niederschläge sind zweimal täglich zu bestimmen, um 7 Uhr und um 19 Uhr.

3. Im Innern des Bauernhauses befindet sich das Quecksilber-Barometer. Der Druck ist in Millibar (mb) und Zehntel-mb abzulesen und auf 0 °C zu reduzieren. Die Ablesung erfolgt dreimal täglich. (Die Kosten für ein Quecksilber-Barometer betrugen 1987 rund Fr. 2500.–.)

4. Auf dem Hausdach befindet sich das Anemometer (= Windmesser). Es gestattet, Windrichtung und Windgeschwindigkeit zu bestimmen. Die Ablesung erfolgt im Hause neben dem Barometer.

5. Ausser den genannten Daten ist noch eine Reihe weiterer Beobachtungen zu melden, die wir hier summarisch aufführen: Sichtbarkeit, Zustand des Bodens, Bedeckung des Himmels, Dichte des Nebels usw.

Nachdem wir uns bis hieher mit den Beobachtungsstationen in der Stadt Solothurn und im Weissensteingebiet beschäftigt haben, gehen wir im nächsten Kapitel einen Schritt weiter und stellen unsere Ausführungen in den grösseren schweizerischen Rahmen.

8. Schweizerische Wetterbeobachtungsnetze

8.1 Allgemeines

Die Station Glutzenhübeli (nicht Bulletin-Station), die Stationen Kurhaus Weissenstein und Hinter-Weissenstein (Bulletin-Stationen) waren Teile schweizerischer Beobachtungsnetze. Es waren konventionelle Stationen und gehörten zum klimatologischen Netz. Einzig die Station Balmberg ist noch aktiv integriert in die Wetterbeobachtung. Sie gehört zum konventionellen Netz und ist nicht Bulletin-Station.
Die Schweizerische Meteorologische Anstalt (SMA) unterscheidet:

1. Konventionelle Stationen:

Sie bilden das klimatologische Netz. Es umfasste am 1. Januar 1986 65 Stationen, Beispiel: Balmberg (bis 1964 auch Kurhaus Weissenstein)

2. Automatische meteorologische Stationen:

Es sind dies:

2.1. Das synoptische Netz mit 31 Stationen.

2.2. Das klimatologische Netz mit 28 Stationen

2.3. Autonome Stationen, 1 Station (Stand 1.1.1986)

3. Regenmess-Stationen,

354 Stationen (1.1.1986)

Nach der SMA, Abteilung Klimatologie, gibt es in der Schweiz rund 1200 Beobachter. Die Entschädigung pro Beobachter beträgt pro Jahr 400–4000 Franken, je nach Aufwand. Bei konventionellen Stationen erfolgt die Ablesung der Instrumente dreimal pro Tag. Die Bulletin-Stationen melden ihre Beobachtungen täglich auf telegraphischem Wege. Sie beobachten um 6.45, 12.45 und 18.45. Die anderen Stationen beobachten um 7.30, 13.30 und 19.30 und senden ihre Protokolle über eine Beobachtungszeit von acht Tagen regelmässig der SMA.

8.2 Automatisches Stationsnetz (ANETZ) der SMA

1974 wurde an der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt (SMA), unterstützt durch die Privatindustrie, mit der Entwicklung und dem Aufbau eines *landesweiten* automatischen Mess- und Beobachtungsnetzes begonnen. Dieses Netz umfasst seit 1983 über 60 Stationen, an welchen je nach Station 15 bis 25 mehrheitlich meteorologische Grössen (z.B. Temperatur, Luftdruck, Wind, Niederschlag, Radioaktivität) gemessen werden. Zusätzliche Augenbeobachtungen können manuell in die Aussenstation eingegeben werden. Ein spezieller Computer sammelt diese Daten im 10-Minuten-Intervall über gemietete Telefonleitungen der PTT, führt eine Vorverarbeitung durch und übergibt eine Auswahl der Information in konzentrierter Form dem zentralen Verarbeitungssystem METEOR der SMA. Die Rechenanlage METEOR führt in der Folge in Echtzeit für den laufenden Wetterdienst oder im Nachhinein für klimatologische oder angewandte Zwecke die weitere Datenverarbeitung und die automatische Übermittlung der Ergebnisse an die verschiedenen Benützergruppen durch.
Mit dem automatischen Netz konnten zunehmende Schwierigkeiten bei der Rekrutierung von Beobachtern abgebaut werden. Ausserdem gestattet dieses Netz das Auslösen von Warnungen und Alarmen bei Tag und bei Nacht. Das ANETZ wurde gemeinsam mit der Abteilung für Landwirtschaft und in Zusammenarbeit mit der Eidgenössischen Kommission zur Überwachung der Radioaktivität aufgebaut (nach Gutermann 1986).
Nach der «NZZ» vom 9./10. Mai 1981, «Ein Jahrhundert Schweizerische Meteorologische Anstalt», führen wir ergänzend an: Auf La Dôle und dem Albis stehen Wetter-Radarstationen der SMA, die das Wettergeschehen bis auf 230 km Entfernung «abtasten», digital verarbeiten und in siebenfarbiger Darstellung auf dem Bildschirm wiedergeben und damit Angaben über die Ausbreitung von Niederschlägen, ihre Höhe und ihre Intensität liefern. Der SMA werden für globale Wetterbeobachtungen Satellitenphotos zugestellt, die vom tieffliegenden Wettersatellit Tiros-N Spacecraft stammen. Er fliegt auf sonnensynchroner Umlaufbahn auf einer Höhe von 850 km.

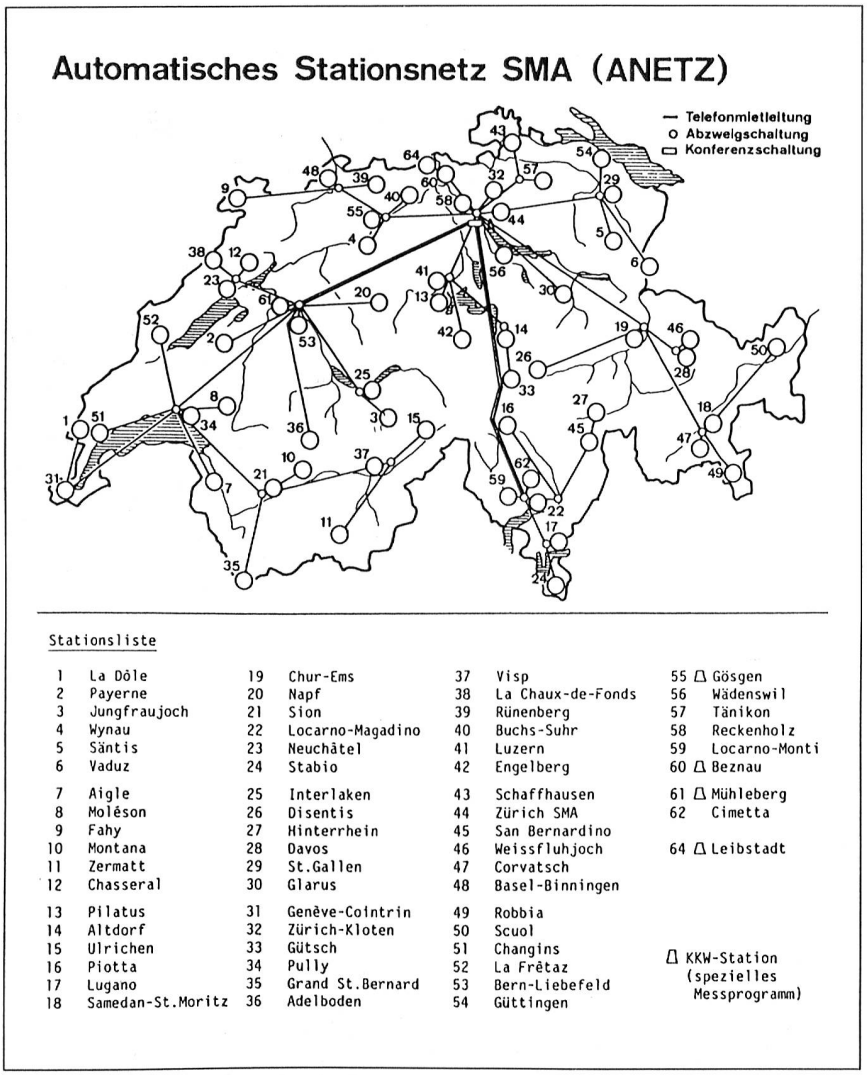


Abb. 23: Automatisches Stationsnetz (ANETZ) der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt. 59 Wetterstationen und 4 Spezialstationen an Standorten von Kernkraftwerken werden durch zwei Zentralrechner in Zürich alle 10 Minuen über gemietete Telefonleitungen abgefragt. Nebst verschiedenster meteorologischer Grössen wird an etwa 50 Stationen auch die Radioaktivität gemessen. (Gutermann 1986)

8.3 Das weltweite Beobachtungssystem

Wir werfen einen Blick über die Schweiz hinaus und orientieren kurz über das weltweite Beobachtungssystem anhand von F. Möller, II, 1984: Gegenstand der *synoptischen* Meteorologie (Wörtlich = Zusammenschau;

Griech. syn = zusammen, Stamm: opt = sehen) ist die Untersuchung des Wetters, seiner Änderung und, als Nutzanwendung, seiner *Vorhersage.* Notwendig ist ein System *gleichzeitiger* Beobachtungen. Zurzeit gibt es auf der Nordhalbkugel der Erde etwa 8000 synoptische Stationen, darunter 13 Wetterschiffe, die auf festen Positionen liegen (9 im Atlantischen, 4 im Pazifischen Ozean). Weiter gibt es etwa 450 Radiosonden-Stationen auf der Nordhalbkugel (in der Schweiz: Payerne). Radiosonden sind Messinstrumente, die an wasserstoff- oder heliumgefüllten Ballons bis in Höhen von 30 km (höchste erreichte Höhe = 50 km) getragen werden und nach dem Platzen des geschlossenen Ballons an einem Fallschirm wieder herabkommen. Die Geräte messen: p = Luftdruck; T = absolute Temperatur in Kelvin und f = relative Feuchtigkeit und setzen die Messwerte in Radiosignale um, die von einer Bodenstation empfangen, sofort ausgewertet und weiter verbreitet werden. Die Meldungen werden durch Fernschreiber und Funkfernschreiber gesammelt und weitergemeldet. Es gibt 3 Weltnachrichtenzentralen: Washington, Moskau, Melbourne und 8 regionale Zentralen. Allein die Sammlung und Verbreitung der Nachrichten ist ein erhebliches technisches Unternehmen, das von der Meteorologischen Weltorganisation (World Meteorological Organization, WMO) mit Sitz in Genf gesteuert wird.

9. Biographische Notizen über Hugi, Pfluger, Roth und Walker

Den Männern, die zusammen mit Hugi die Naturhistorische Kantonal-Gesellschaft in Solothurn gegründet und getragen, die mit Hugi auf dem Gebiet der Meteorologie und der Naturwissenschaften zusammengearbeitet haben, widmen wir die biographischen Notizen. Wir möchten damit Leben und Werk dieser bedeutenden Männer ihren Nachfahren in Erinnerung rufen.

9.1 Franz Josef Hugi (1793–1855)

In der Jubiläumsschrift (1823–1923) zum 100jährigen Bestehen der Naturforschenden Gesellschaft beschreibt alt Schuldirektor J. V. Keller (1848–1940) mit Akribie auf 128 Seiten (S. 229–356) das Leben und Wirken des Gründers der Gesellschaft.

Abb. 24: Franz Josef Hugi. Das Original befindet sich im Naturmuseum der Stadt Solothurn, Foto Zappa (Sigrist 1981).

Auszugsweise schildern wir hier den Lebenslauf Hugis.

Franz Josef Hugi wurde am 19. September 1793 in Grenchen geboren als Sohn des Müllers Andreas Hugi. Vater Hugi erlitt beim Franzoseneinfall am 2. März 1798 den Tod. Franz Josef erhielt den ersten Lateinunterricht beim Kaplan in Oberdorf; ab 1. November 1807 studierte er im Kollegium in Solothurn. Hier herrschte noch der Unterrichtsgeist des Jesuitenkollegiums. Der junge Hugi wurde in die obere Klasse der Grammatik aufgenommen.

Am 2. Juni 1814 beteiligte sich Hugi am Putsch der Liberalen, der die Wiederherstellung der rechtmässigen Mediationsverfassung zum Ziele hatte. Das Unternehmen missglückte, die provisorische Regierung löste sich auf, und der grosse Rat verwarf die den Teilnehmern der Gegenrevolution versprochene Amnestie. Hugi entzog sich der Verhaftung durch die Flucht. Der liberal-demokratischen Gesinnung blieb Hugi Zeit seines Lebens treu. Zur Fortsetzung seiner Studien begab sich der 21jährige an die Universität Landshut (Bayern), wo er sein Theologiestudium fortsetzte und abschloss.

Am 5. April 1818 erhielt der Student Hugi die niederen Weihen mit der Tonsur in der Kirche zum Heiligen Geist in Landshut. Das folgende Sommersemester verbrachte er in Wien. Die höheren geistlichen Weihen erhielt er 1819 in Solothurn.

Von 1818–1820 war Hugi Lehrer an der Knabenwaisenschule in Solothurn. Die Schule erfuhr eine innere Reorganisation. Danach unterrichtete Hugi von 1820–1832 als Lehrer der Realschule am Waisenhaus. 1824 erhielt Abbé Hugi freie Kost, Wohnung, Licht und Wäsche im Waisenhaus und jährlich aus dem Schulfonds Fr. 300.– und aus der Stadtkasse Fr. 200.–.

Von 1832–1833 war Hugi Sekundarlehrer. Die Regeneration der politischen Verhältnisse in den Schweizer Kantonen hatte dem Kanton Solothurn ein neues Schulgesetz gebracht (20.12.1832).

Franz Josef Hugi hatte eine angeborene Vorliebe für die Naturwissenschaften. 1819 wurde er Mitglied der SNG. In den Steingruben von Solothurn entdeckte er 1820 fossile Schildkröten und verwendete sich bei den Stadtbehörden dafür, dass diese in Zukunft geborgen und ihm abgeliefert wurden. 1821 führte er die erste Juraexpedition aus.

In die Jahre 1822 und 1823 fällt Hugis Gründung der kantonalen solothurnischen Naturforschenden Gesellschaft. Im Jahre 1825 gingen seine Sammlungen, die er in einem Lokal des Knabenwaisenhauses zusammengetragen hatte, in das Eigentum der Stadt über. Hugi erhielt dafür eine lebenslängliche Rente von Fr. 900.–. Auf der Grundlage dieser Übereinkunft wurde Hugi Gründer des Naturhistorischen Museums der Stadt Solothurn.

In den Sommerferien 1825 war Hugi auf dem Titlis, 1836 in Gotha und Frankfurt. Auf der Heimreise durchwanderte er den Oden- und den Schwarzwald. In den folgenden Jahren machte er Reisen in die bernischen Hochalpen. Er hielt Vorträge darüber, die er weiter verarbeitete und in Buchform veröffentlichte unter dem Titel: Naturhistorische Alpenreise, 1830, 578 Druckseiten.

Die nächste Abbildung zeigt eine Forschergruppe im Rottal.

1832 führte Hugi mit Regimentschirurg Dr. Felber eine sechsmonatige Reise aus. Sie führte über Lyon, Marseille und Toulon nach Algier, wo er mehrere Wochen blieb. In Neapel rüstete sich Hugi für die Reise nach

Abb. 25: Franz Josef Hugi und seine Begleiter im Rottal, 1830, Ölgemälde von Martin Disteli, Alpines Museum Bern. Personen (vlnr.): Führer, J. Walker (Genieoffizier), Führer Zemp, Oberlehrer Jakob Roth (Botaniker), Führer Baumann, Franz Josef Hugi, Führer Leuthold, Peter Gschwind (Wirt), Maler Disteli.

Kalabrien und Sizilien aus. Hugi sammelte blühende Pflanzen, Fische und andere Seetiere. Er brachte auch eine ausgezeichnete Sammlung von Petrefakten zusammen. Über Rom, Florenz und Mailand reiste er nach Hause zurück.

1833 wurde Hugi durch Ruf zum Lehrer der höhern Lehranstalt für Physik und Naturgeschichte ernannt. Er erhielt ein jährliches Gehalt von Fr. 1000.– und hatte 10 bis 15 Wochenstunden zu erteilen. Er übte dieses Amt bis 1838 aus.

Am 1. November 1833 fand die Eröffnung der reorganisierten höhern Lehranstalt statt. Die Lehrzimmer befanden sich im heutigen Theatergebäude. Im Kollegiumsgebäude konnte der kleine Rat den Professoren die nötigen Wohnräume nebst einem Gartenanteil anweisen.

Der botanische Garten

Auf Initiative von Hugi wurde der Kollegiumsgarten in einen botanischen Garten umgewandelt, der teils der Schule, teils der Landwirtschaft zu dienen hatte.

Der botanische Garten wurde im Verlaufe des Jahres 1834 angelegt. Ein Warmhaus enthielt dem Schulunterricht dienende ausländische Nutz- und Handelsgewächse, z.B. Kaffeestrauch, Pfeffer, Zuckerrohr, Teestrauch, Dattelpalme usw. und aus mehreren Familien bestehende Tropenpflanzen. Als das Kollegiumsgebäude an die Stadt abgetreten und die Kantonsschule 1881 in den ehemaligen Ambassadorenhof verlegt wurde, wurde der Garten zu einem Spielplatz für die Primarschuljugend hergerichtet.

1834 wurde die Akademie von Bern zu einer Universität ausgebaut. Neue Lehrstellen waren zu besetzen. Hugi liess sich auf die Kandidatenliste setzen. Er blieb aber in Solothurn, weil er seine Schöpfung, das Naturhistorische Museum, nicht im Stiche lassen konnte und seine Rente nicht aufgeben wollte.

Der Unterricht in Physik bereitete Hugi Schwierigkeiten, die sich aus seinem Bildungsgang erklären lassen. Hugi gelangte deshalb an den kleinen Rat und verlangte die Trennung des Lehrfaches Physik von demjenigen der Naturgeschichte. 1835 kam der entsprechende Beschluss zustande. Vom Sommersemester 1836 an erteilte Hugi nur noch Naturgeschichte. Mit der neuen Lösung fiel sein offizieller Titel Professor weg. Hugi unterschrieb fortan mit Lehrer.

Im Dezember 1837 trat in Hugis Lebensgang ein Ereignis ein, das ungeheures Aufsehen erregte und sich katastrophal auswirkte auf seinen weiteren Lebenslauf. Er, der katholische Priester, trat zur Evangelisch-reformierten Kirche über und heiratete Fräulein Anna Maria Gassmann aus der Firma Gassmann, Buchdruckerei, die intelligente und würdige Setzerin seiner Werke. Die Erziehungsdirektion befasste sich sofort mit der Angele-

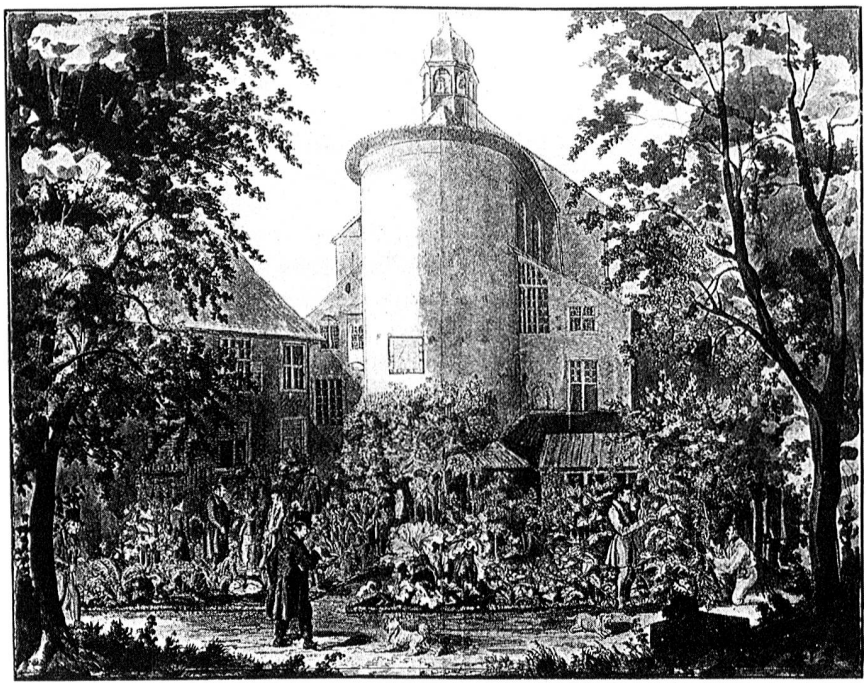
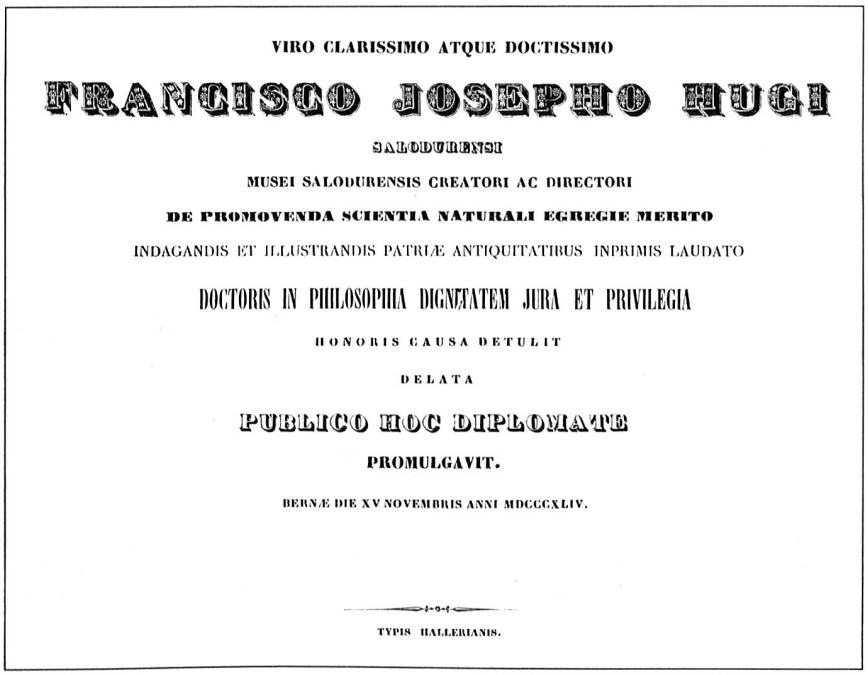


Abb. 26: Der botanische Garten. Zeichnung von F.J. Lang, unter Mitwirkung von Martin Disteli (Bloch 1906).

genheit. Am 3. Januar 1838 erfolgte die behördliche Absetzung und Entlassung Hugis als Lehrer der höheren Lehranstalt durch den kleinen Rat.

Der Ehe Hugis entsprossen fünf Söhne und eine Tochter. Der älteste Sohn wurde Optiker und Uhrmacher in Solothurn, der jüngste Pfarrer in Arch. Dessen Sohn, Emil Hugi (1873–1937), war Professor für Mineralogie und Kristallographie an der Universität Bern. Der Verfasser hatte das Glück und die Freude, seine Vorlesungen besuchen zu dürfen. Den Solothurner Studenten war der Professor stets besonders zugetan.


VIRO CLARISSIMO ATQUE DOCTISSIMO

FRANCISCO JOSEPHO HUGI

SALODURENSI

MUSEI SALODURENSIS CREATORI AC DIRECTORI

DE PROMOVENDA SCIENTIA NATURALI EGREGIE MERITO

INDAGANDIS ET ILLUSTRANDIS PATRIÆ ANTIQUITATIBUS INPRIMIS LAUDATO

DOCTORIS IN PHILOSOPHIA DIGNITATEM JURA ET PRIVILEGIA

HONORIS CAUSA DETULIT

DELATA

PUBLICO HOC DIPLOMATE

PROMULGAVIT.

BERNÆ DIE XV NOVEMBRIS ANNI MDCCCXLIV.

TYPIS HALLERIANIS.

Abb. 27: Ausschnitt aus dem Ehrendoktor-Diplom der Universität Bern, 1844.

9.1.1 Hugis wissenschaftliche Werke

Hugi war ein unermüdlicher Schaffer. Er machte fortwährend meteorologische Aufzeichnungen und verarbeitete sie.
1830 publizierte er sein erstes Buch: «Naturhistorische Alpenreise», 578 Seiten.
1841 erschien sein zweites Buch: «Grundzüge einer allgemeinen Naturansicht für höhere Schulen und das gebildete Publikum», 377 Seiten.
1842 wurde sein drittes Buch gedruckt: «Über das Wesen der Gletscher und Winterreise in das Eismeer», 135 Seiten.
1843 brachte er sein viertes Buch heraus: «Die Gletscher und erratische Blöcke», 256 Seiten.

9.1.2 Würdigung

Krehbiel (1902) würdigte Franz Josef Hugi in seiner Bedeutung für die Erforschung der Gletscher.
Die zähen Untersuchungen und die grossen Erfolge auf geologischem Gebiete hatten Hugi in der Zeit von 1830–1840 die Ehrenmitgliedschaften zahlreicher gelehrter Gesellschaften eingetragen.
Eine wohlverdiente Ehrung liess ihm die Philosophische Fakultät der Universität Bern im 10. Stiftungsjahr, 1844, zuteil werden: «In Anerkennung ihrer vorzüglichen Verdienste und Aufopferungen für Naturgeschichte, einer besseren Kenntnis unseres Vaterlandes und Erforschung seiner Altertümer» verlieh sie *Hugi das Doktordiplom honoris causa.*

Am 19. März 1855 starb Hugi. Als Gründer der Naturforschenden Gesellschaft und des Naturhistorischen Museums ist sein Name stets mit diesen Institutionen verbunden. Er hat den Reichtum der Steingruben an den wissenschaftlich hochbedeutenden Schildkröten erkannt und vor der Zerstreuung gerettet. Er hat als erster die Gletscher methodisch studiert. Als zäher Bergsteiger, als selbständiger Forscher, dank seiner eisernen Willenskraft und vorbildlichen Ausdauer hat er in Verbindung mit bergharten Reisegenossen Grosses geleistet. Seine Versuche zur Herstellung des hydraulischen Kalkes und des Zementes, seine jahrelang fortgesetzten Experimente mit der Seidenraupe haben den Industrien seines Wohnortes grosse Dienste geleistet. Wie er kirchlich konfessionell einen freien und ehrlichen Standpunkt einnahm, so war er auch politisch ein scharfer

Abb. 28: Erinnerungstafel für Franz Josef Hugi und Franz Lang in der Einsiedelei. Foto: W. Moser

Gegner jener Partei, welche die alten Vorrechte einer beschränkten Zahl von regimentsfähigen Geschlechtern aufrecht erhalten und das gemeine Volk als eine Art von Untertanen betrachten und behandeln wollte.
Die Naturforschende Gesellschaft Solothurn ehrte Franz Josef Hugi zusammen mit Franz Lang im Jahre 1902, indem sie für beide Forscher eine Erinnerungstafel in der Einsiedelei einweihte.

9.2 Josef Anton Pfluger (1779–1858)

Pfluger entstammt einer stadtsolothurnischen Bürgerfamilie. Er wurde am 5. Oktober 1779 geboren. Seine Jugendzeit verbrachte er auf der Burg Alt-Falkenstein in der Klus bei Balsthal, wo sein Vater die Stelle eines Landschreibers bekleidetete. (Die Landschreiberei wurde 1798 aufgehoben.) Pfluger besuchte die Dorfschule in der Klus, dann das Gymnasium in Solothurn. In seinem 15. Altersjahr trat er bei Apotheker Gendre

Abb. 29: Josef Anton Pfluger. (Sigrist 1972)

in Freiburg in die Lehre. Nach dreijähriger Ausbildung besuchte er die Universität Jena, war anschliessend Apothekergehilfe in Rastatt (1798) und in Mannheim (1799). Im Jahre 1800 kehrte er in seine Vaterstadt zurück. Hier gründete er 1802 mit Dr. Fix ein chemisches Laboratorium zur Herstellung pharmazeutischer Produkte und brachte 1803 die Dürholzsche Apotheke «zur Schlange» käuflich an sich, die er bis 1840 mit grosser Sachkenntnis leitete.
Nach einer Lehrzeit in Bern wurde er 1806 als «Münzwardein» (= Münzmeister) des Kantons Solothurn ernannt. Die «Münze» befand sich an der Goldgasse. In seinem Hause an der Hauptgasse 31 hatte er eine Sternwarte eingerichtet, ausgerüstet mit einem vorzüglichen Teleskop aus der Werkstätte von Fraunhofer. Der Turm der Sternwarte ist heute noch vom Friedhofplatz zu sehen.
Pfluger war Gründungsmitglied der Naturhistorischen Gesellschaft des Kantons Solothurn. Er galt als hervorragendes Mitglied der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft (SNG). Dreimal war er ihr Jahrespräsident.
Nachdem sich Pfluger 1840 vom Geschäfte der Apotheke zurückgezogen hatte, widmete er seine Tätigkeit der Einführung der Seidenzucht. Der Erfolg blieb aus. Dann beschäftigte er sich auf seinem Landgute mit Versuchen zur Verbesserung der Obst- und Bienenzucht und veröffentlichte hierüber Broschüren.
Pfluger nahm auch teil an zahlreichen gemeinnützigen Unternehmen. Er war einer der tätigsten Gründer der Ersparniskasse der Stadt Solothurn 1819 und besorgte während mehrerer Jahre das Amt des Einnehmers bei diesem Institute. Hans Sigrist hat die Verdienste Pflugers um die Gründung der Ersparniskasse in der Jubiläumsschrift 1969 gewürdigt.
In der Politik liberal, stand Pfluger 1814, 1831 und 1841 mit aller Energie für seine Partei ein und war von 1831–1851 Kantonsrat, viele Jahre Schulinspektor, Gemeinderat und Mitglied zahlreicher Behörden und Kommissionen.
Im Kapitel 3, Hugis Reise ins Schwarzbubenland, erwähnten wir, dass dieser vielseitige Mann das Barometer in Solothurn zu Vergleichszwecken und für barometrische Höhenbestimmungen ablas.

9.3 Jakob Roth (1798–1863)

Wir entnehmen unsere Angaben den Lebensläufen, wie sie J. V. Keller (1848–1940), zuletzt Schuldirektor in Solothurn, in der Schrift zum 100-Jahr-Jubiläum (1823–1923) der Na-

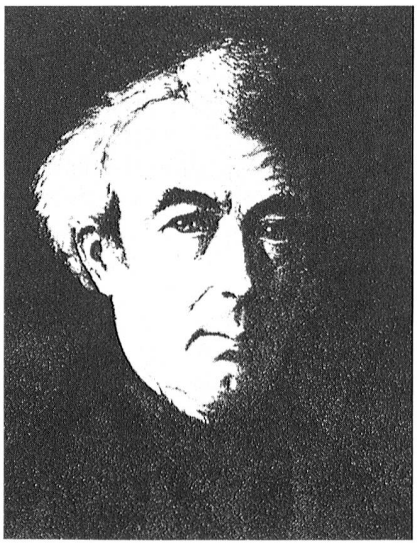


Abb. 30: Jakob Roth. Original in Privatbesitz. Foto: Zappa.

turforschenden Gesellschaft Solothurn und 1925 in «Peter Gunzinger» (1844–1919), Seminardirektor, geschrieben hat.
Jakob Alois Roth, ein Nachkomme von Hans Roth, dem Retter Solothurns (1382), wurde am 10. Juli 1798 in Bellach geboren, wo sein Vater Nagelschmied und Kleinbauer war. Roth besuchte die Stadtschulen in Solothurn. Mit sehr gutem Erfolg absolvierte er das Gymnasium, das Lyceum und die theologische Anstalt.
Im Jahre 1820 zog er an die Hochschule Landshut (Bayern). 1821 erhielt er die Priesterweihe. Im gleichen Jahre wurde er Lehrer an den Unterklassen der Stadt Solothurn. Arithmetik und Botanik waren seine Lieblingsfächer. Im Herbst 1833 kam er als Lehrer an die städtische Knabensekundarklasse.

Roth war stets ein eifriger Botaniker. 1823 war er Mitbegründer der Naturforschenden Gesellschaft. Er war auch Gefährte von Hugi auf dessen Alpenreisen. Mit dem berühmten Engländer Shuttleworth (er war verheiratet mit einer geborenen Suri von Solothurn) arbeitete er an einer Flora des Juras. Roth entdeckte die vielgenannte Iberis saxatilis, das Ravellenblümli (Lüscher, Flora des Kantons Solothurn, 1898). Roth hielt zahlreiche Vorträge in der Naturforschenden Gesellschaft in den Jahren 1823, 1824 und 1825. (Vergleiche unser Kapitel 4, Barometrische Höhenbestimmung.) Roth machte auch Vorschläge zur Anlegung eines Kantonal-Herbariums

und half Hugi bei der Anlegung des botanischen Gartens im Jahre 1833.
Beim politischen Umschwung von 1830 stand der freisinnige Lehrer und Schulreformer auf der Seite der neuen Zeit, war doch von ihr und deren Trägern eine tüchtige Hebung der Volksschule zu erwarten.
Nachdem Roth ein Gutachten über mehrere pädagogische Fragen verfasst hatte, die ihm von der Erziehungsdirektion vorgelegt worden waren, wurde er am 20. Januar 1834 zum Kaplan von Oberdorf und zum ständigen Leiter der Lehrerbildungskurse und als kantonaler Schulinspektor gewählt. In diesen Stellungen amtete er zum grossen Segen des ganzen Landes bis zum Jahre 1857. Roth wurde der grosse Reorganisator des solothurnischen Volksschulwesens. Im Jahre 1834 wurde er von der kantonalen Behörde zum «Domherrn zu St. Ursen» ernannt, wurde aber kirchlicherseits nicht anerkannt.
Nach der Verfassungs- und Regierungsänderung 1856 gab Roth seine Entlassung ein. Er stand im 58. Altersjahr. Er blieb noch ein Jahr im Amt bis zur Verlegung des Seminars (1857) in das Kollegiumsgebäude der Stadt Solothurn und zur Wahl seines Amtsnachfolgers Fiala, dem späteren Bischof von Solothurn und Lugano. Roth verblieb, nach 23 Dienstjahren, in seinem alten, unscheinbaren Kaplanhäuschen in Oberdorf, wirkte bis 1862 als Mitglied der Schulkommission und als Inspektor im Bezirk Lebern. Am 2. November 1863 starb Roth und wurde in der Marienkapelle zu Oberdorf beerdigt. Seine Grabplatte befindet sich rechts neben dem Marienaltar.
Die politischen und religiösen Gegner Roths sind vergessen. Der Name Roth war erhalten geblieben in der Rothstiftung, die durch Gesetz vom 3. Februar 1872 organisierte Lehrer-Alters-, Witwen- und Waisenkasse. Die Rothstiftung wurde durch Kantonsratsbeschluss auf den 1. Januar 1957 mit der Pensionskasse für die Professoren der Kantonsschule und der Pensionskasse für das solothurnische Staatspersonal zur Staatlichen Pensionskasse verschmolzen. Erhalten geblieben ist das Rothdenkmal beim Eingang in den Hof des ehemaligen Kantonsschulgebäudes, dem heutigen Ambassadorenhof, Sitz des Polizeidepartementes. Das Denkmal wurde 1884 von Richard Kissling (1848–1919) geschaffen. Es wurde am 13. September 1884 eingeweiht. In «Solothurner Bilder 1900–1940» von Werner Adam finden wir ein Foto der Erinnerungsfeier zum 100. Geburtstag von Oberlehrer Jakob Roth. Heute fehlt das dort abgebildete Eisengitter. Es wurde ein Opfer der Metallsammlung im Zweiten Weltkrieg.

9.4 Urs Josef Walker (1800–1855)

Angaben über Walker sind relativ spärlich zu finden. Wir stützen uns auf folgende Quellen: 1. «Solothurner Blatt» vom 10. November 1855, 2. Jubiläumsschrift 100 Jahre Natf.Ges-.Sol. (1823–1923) und 3. H. Zölly, Geodätische Grundlagen der Vermessungen im Kanton Solothurn, 1929.
J. V. Keller schreibt auf Seite 469 der Jubiläumsschrift: «Walker Josef von und in Oberdorf bei Solothurn, Ingenieur und Hauptmann im Genie, war in den zwanziger Jahren des letzten Jahrhunderts ein Schüler Dufours. Er wurde 1830 Mitglied der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. Er beteiligte sich an den Forschungsexkursionen Fr. J. Hugis in die Gletscherwelt der Berner Alpen und führte topographische Messungen aus.»

H. Zölly (1929) würdigt Walker mit folgenden Ausführungen: «Unter Verwendung von Grundlagen und Aufnahmen von Altermatt und Buchwalder und nach gehöriger Revision und teilweiser Ergänzung, verbunden mit eigenen trigonometrischen Messungen und Messtischaufnahmen erstellte Urs Josef Walker (1800–1855) seine Karte des Kantons Solothurn in vier Blättern, aufgenommen in den Jahren 1828–1832. Diese Karte wurde auf Stein von Engelmann in Paris gestochen und erschien 1832 im Format 95/80 im Massstab 1:60000. Die Terrainzeichnung ist ordentlich, so dass General Dufour dieselbe (mit Ausnahme des Teils Olten-Gösgen) nach Anlage und Details für genügend erachtete, um sie nach der Umarbeitung in den Massstab 1:100000 als Teil von Blatt II, VII und VIII der nachmaligen Dufourkarte zu verwenden, die im Jahre 1842 und 1862 veröffentlicht wurde. Walker verfasste weitere Karten und beschäftigte sich 1845–1849 mit einer Aufnahme sämtlicher Waldungen des Kantons Solothurn.»

Abb. 31: Urs Josef Walker, Ingenieur. Ausschnitt aus dem Bild von Martin Disteli (1802–1844): Die Teilnehmer Hugis auf der Alpenreise 1830 am Rottalgletscher. Naturmuseum Solothurn. Foto: Werner Adam

Das «Solothurner Blatt» vom 10. November 1855 widmete Walker den folgenden Nachruf, den wir als Zeitdokument im Wortlaut wiedergeben: «Diese Woche wurde in Oberdorf Ingenieur Josef Walker, ein Schüler Dufours in den zwanziger Jahren, begraben. – Äussere Verhältnisse, eigene Schuld und Verschuldung Anderer führten ihn von dem hoffnungsreich betretenen Wege zu wissenschaftlicher Auszeichnung ab, bis er nun ein Opfer physischer und moralischer Verkommenheit geworden. Sein erstes, aber auch sein letztes Werk, das Zeugnis gibt von dem Talent und den Kenntnissen, die er besass, ist die von dem Verstorbenen in den Jahren 1828 bis 1832 aufgenommene Spezial-Karte des Kantons Solothurn, damals als topographisches Meisterwerk anerkannt, und auch jetzt noch von nur wenigen neuern Karten anderer Kantone übertroffen.
Möge uns die Anerkennung für dieses Verdienst am Grabe eines Unglücklichen mit ihm aussöhnen.»

10. Zusammenfassung

Beim Studium der Jubiläumsschrift «100 Jahre Naturforschende Gesellschaft Solothurn» (Keller 1923) las ich, dass die Zentralbibliothek Solothurn einen Teil des wissenschaftlichen Nachlasses von F. J. Hugi verwahrt. Darunter fand ich ein Tagebuch aus der Zeit vom 26.9–17.10.1821. Hugi befasste sich nach seinen Aufzeichnungen neben naturwissenschaftlichen Beobachtungen vor allem mit barometrischen Höhenbestimmungen. Davon ist auch schon im ersten Jahresbericht (1824) der Naturhistorischen Kantonal-Gesellschaft in Solothurn die Rede. Verschiedene Mitglieder der Gesellschaft widmeten sich in der Folge barometrischen Messungen. Jakob Roth las in der 43. Versammlung 1825 über die Berechnungsformeln für Höhenmessungen mit dem Barometer.

Die Arbeiten von Hugi und Roth, denen Pfluger und Walker zur Seite standen, weckten in mir das Verlangen, mich in die Probleme zu vertiefen, die sich stellen – damals, wie heute –, wenn man mit dem Barometer Höhenunterschiede bestimmen will.

Wir können uns heute kaum mehr vorstellen, welchen instrumentellen und mathematischen Schwierigkeiten unsere Vorfahren bei ihren Arbeiten begegneten. Unkenntnis der Logarithmen machte abhängig von Tabellen. Die Thermometer besassen entweder Celsius- oder Réaumur-Skalen. Die Quecksilbersäule wurde in Zoll und Linien und Bruchteilen davon gemessen. Umrechnungen mussten immer wieder vorgenommen werden.

Einführend wird dargelegt, wie die von Roth wiedergegebenen Tabellen von Littrow berechnet worden sind. Die Beispiele von Roth werden erklärend nachvollzogen und die Resultate mit denjenigen heute gebräuchlicher Formeln verglichen und ausgewertet. Mit Beispielen aus der Stadt Solothurn und dem Weissenstein zeigen wir die Anwendung der Formeln. Die Geschichte der Wetterstationen in Solothurn und auf dem Weissenstein wird anhand von Dokumenten neu geschrieben und die Beziehungen zum schweizerischen Beobachtungsnetz diskutiert. Biographische Notizen über Hugi, Pfluger, Roth und Walker runden unsere Ausführungen ab.

11. Literatur

Berichte (Jahresberichte) der Naturhistorischen Kantonal-Gesellschaft in Solothurn: Verfassung 1824. Zweyter Jahresbericht 1825. Dritter Bericht (1825–1827) 1827. Vierter Bericht (1827–1829) 1830.

BLOCH I. Biographische Notizen über Alexander Moritzi (1806–1850). Mitt. der Naturforsch. Ges. in Solothurn. 3. Heft 1906.

DIKENMANN U. Die Schlangenapotheke. «Solothurner Zeitung», 17.–19. November 1966.

DUFOUR G.H. L'homme, l'œuvre, la légende. Genève 1987.

Eidgenössische Landestopographie: Landeskarte der Schweiz, Blatt Solothurn 1127. 1976.

EPPER J. Die Entwicklung der Hydrometrie in der Schweiz. Eidg. Hydrometrisches Bureau Bern, 1907.

FLECKENSTEIN J.O. 300 Jahre Barometer. Experientia IV: 162–164. 1948.
Gemperle A. Das Barometer als Höhenmesser, Bern 1948.

GUTERMANN Th. Das automatische Wetterbeobachtungsnetz der Schweiz (ANETZ), Schweizerische Meteorologische Anstalt (SMA), Zürich 1986.

HUGI F.J. Tagebuch, XVII. Heft vom 26.9.–17.10.1821.

HUGI F.J. Naturhistorische Alpenreise. J.Amiet-Lutiger, Solothurn 1830.

IMFELD X. Panorama vom Weissenstein. Verkehrs- und Verschönerungsverein der Stadt Solothurn, 1904.

JORDAN, Eggert, Kneissl. Handbuch der Vermessungskunde, Band III, München, 1956.

KELLER H. Panorama vom Weissenstein. Zürich 1818.

KELLER J.V. Geschichtlicher Überblick über die Entstehung und die Tätigkeit der Naturforschenden Gesellschaft Solothurn in der Zeit von 1823–1923. Mitt. der Naturforsch. Ges. in Solothurn, 7. Heft (19. Bericht) 1923.

KELLER J.V. Peter Gunzinger, Seminardirektor (1844–1919), 1925.

KOHLRAUSCH-KRÜGER. Kleiner Leitfaden der praktischen Physik. Berlin 1932.

KOTTMANN J.C. Der Weissenstein. L. Vogelsang, Solothurn 1829.

KREHBIEL A. Franz Josef Hugi in seiner Bedeutung für die Erforschung der Gletscher. Münchner geographische Studien, München 1902.

KÜNZLI E. Resultate der meteorologischen Beobachtungen auf dem Weissenstein im Jahre 1905. Mitt. der Naturforsch. Ges. in Solothurn, 3. Heft 1906.

LANG F. Geologische Skizze der Umgebung von Solothurn. Solothurn 1863.

LITTROW J.J. Über Höhenmessungen durch das Barometer. Wien 1823.

LOERTSCHER G. Kunstführer Kanton Solothurn. Gesellschaft für Schweiz. Kunstgeschichte, Bern 1975.

MÖLLER F. Einführung in die Meteorologie. Bd.1 1973, Bd.2 1984.

MOSER W. Zwei Panoramen vom Weissenstein. Mitt. der Naturforsch. Ges. in Solothurn. 32. Heft 1986.

MOSER W. Aarepegel, Meereshöhe und Hochwassermarken in der Stadt Solothurn. Jurablätter, Heft 11, 1986.

PLANTAMOUR E. et A. HIRSCH. Détermination télégraphique de la Différence de longitude entre des stations suisses. I. Entre la station astronomique du Weissenstein et l'observatoire de Neuchâtel, en 1868. Genève et Bâle 1972.

PLANTAMOUR E. Observations faites dans les stations astronomiques suisses. II. Weissenstein. Genève 1873.

RUDOLF VON ROHR H. Solothurn. Beiträge zur Analyse der geologisch-morphologischen und kulturgeographischen Struktur einer Stadtregion. Mitt. der Naturforsch. Ges. in Solothurn. 24. Heft 1971.

ROTH J. Über Berechnungsformeln für Höhenmessungen mit dem Barometer. Zweyter Jahresbericht der Naturhistorischen Kantonal-Gesellschaft in Solothurn, 1825.

SCHLATTER E. Führer durch die Stadt Solothurn. 1922.

SCHÜEPP M. und O. GISLER. Luftdruck. Klimatologie der Schweiz, Heft 23 B. SMA 1980.

Schweizerische Naturforschende Gesellschaft (SNG). Bericht über die Organisation meteorologischer Beobachtungen in der Schweiz 1864.

SCHWENDIMANN F. St. Ursen, geschichtlich dargestellt, Supplement, Solothurn 1937.

SIGRIST H. Josef Anton Pfluger (1779–1858), Solothurn 1972.

SIGRIST H. Solothurnische Geschichte, Bd. 3, 1981.

«Solothurner Blatt», 16. Januar 1839. Anzeige von Hugi betr. meteorologischer Beobachtungen.

«Solothurner Blatt», 10. November 1855. Nachruf auf Urs Josef Walker.

STROHMEIER U.P. Der Kanton Solothurn, historisch. geographisch, statistisch geschildert. Gemälde der Schweiz, 10. Heft 1836.

STUDER Ch. Die Patrizierhäuser von Solothurn. Solothurn 1981.

TATARINOFF-EGGENSCHWILER A. Der Weissenstein bei Solothurn. Solothurn 1952.

ZÖLLY H. Geodätische Grundlagen der Vermessungen im Kanton Solothurn. Winterthur 1929.

Abkürzungen:

NGS: Naturforschende Gesellschaft Solothurn
SNG: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft
SMA: Schweizerische Meteorologische Anstalt
LK: Landeskarte

Anhang

Markante Punkte im Kanton Solothurn, ihre Höhen, ihre mittleren Barometerstände und die Siedepunkte des Wassers.

Bevor General Henry Dufour das Präzisionsnivellement der Schweiz ausführen liess (als Grundlage für die Dufourkarte, Herausgabe 1844–1864) bestimmte man auch in der Schweiz relative Höhen von Berggipfeln mit Hilfe von Barometern. Blaise Pascal hat 1648 am Puy-de-Dôme das klassische Experiment durchführen lassen, das zeigte, dass die Höhe des Quecksilbers im Torricellischen Barometer (1643) vom Luftdruck abhängig ist. Der Grundgedanke lag nahe, aus zwei Barometerständen den Höhenunterschied zweier Orte zu bestimmen. Viele Gelehrte arbeiteten in der Folge an einer mathematischen Formel zur Bestimmung von Höhenunterschieden; aber erst Laplace gelang im Jahre 1805 die erste theoretisch exakte Höhenformel.
Ziel unserer Ausführungen ist, für markante Punkte unseres Kantons Solothurn die mittleren Barometerstände zu berechnen und daraus die Siedepunkte des Wassers zu bestimmen. Die mittleren Barometerstände berechnen wir mit der Formel von Joss (SMA), die für die Alpennordseite gilt. Die Siedetemperaturen leiten wir aus einer Dampfdrucktabelle ab. (Physikalisches Institut der Universität Bern.) Es gelten folgende Gleichgewichte: 1. Gewicht der Luft = Gewicht der Quecksilbersäule des Barometers, 2. Luftdruck = Dampfdruck. Wir nehmen die Ergebnisse voraus, stellen sie in einer Tabelle zsuammen und erläutern sie anschliessend an Beispielen.

Erläuterungen zur Tabelle I:

1. Die Höhenangaben entnehmen wir der Landeskarte.
2. Die mittleren Barometerstände haben wir nach der Formel von Joss berechnet.

Die Formel lautet:

$$\tilde{p} = 763{,}14\ \text{mm} \cdot e^{\left(\frac{H}{\frac{H}{12{,}507} - 8351}\right)}$$

H = Höhe des Punktes, in unserem Beispiel Hasenmatt = 1444,8 m.
e = Basis der natürlichen Logarithmen.
$\tilde{p}$ = Mittlerer Barometerstand am Meer = 763,14 mm.

Tabelle I

Punkte	Höhen	Barometer	Siedepunkt
1. Hasenmatt	1444,4 m	640,34 mm	95,27°
2. Althüsli	1317	650,48	95,7
3. Hinter-Weissenstein	1228	657,63	96
4. Weissenstein	1284	652,82	95,8
5. Röti	1396,5	644,16	95,43
6. Balmflueköpfli	1289,6	652,67	95,81
7. Balmberg	1077,6	669,85	96,5
8. Glutzenhübeli	465	721,63	98,55
9. Aarepegel	423,43	725,26	98,69
10. Grenchenberg	1348	648,01	95,6
11. Rüttelhorn	1192,7	660,48	96,12
12. Schwengimatt	1000	676,23	96,76
13. Roggenflue	992,6	676,84	96,79
14. Bölchenflue	1123	666,14	96,35
15. Wisenberg	1002	676,07	96,75
16. Geissflue	963	679,29	96,89
17. Sälischlössli	663	704,54	97,89
18. Born	719	699,77	97,71
19. Hohewinde	1204,4	659,54	96,08
20. Balm/Rappenstübli	673	703,68	97,86
21. Vogelberg	1204	659,57	96,08
22. Stürmenköpf	769	695,53	97,54
23. Schartenflue	759	696,37	97,57
24. Remel	832,2	690,20	97,33
25. Landskron (FR)	558,7	713,50	98,24

Wir setzen den Wert für H in die Formel ein und erhalten:

$$\tilde{p} = 763{,}14\ \text{mm} \cdot e^{\left\{ \frac{1444{,}8}{\frac{1444{,}8}{12{,}507} - 8351} \right.}$$

$$\tilde{p} = 763{,}14\ \text{mm} \cdot e^{-0{,}1754}$$
$$= 763{,}14\ \text{mm} \cdot 0{,}8391$$

$$\tilde{p} = 640{,}34\ \text{mm} = 853{,}79\ \text{mbar (hp)}$$

3. Mit Hilfe der Tabelle: Vapor pressure of water below 100°C (Physikalisches Institut der Universität Bern) leiten wir den Siedepunkt des Wassers für den mittleren Barometerstand von 640,34 mm ab.
Unser Wert 640,34 mm liegt zwischen den Werten 643,30 mm und 638,59 mm.

Wir interpolieren:

643,30 mm =	95,4°
638,59 mm =	95,2°
4,71 mm =	0,2°
640,34 mm =	?
638,59 mm =	95,2°
1,75 mm =	0,0743°

Siedepunkt bei 640,34 mm
= 95,2° + 0,0743° = 95,274°

Einführung zur Tabelle II

Die Methoden, die wir benutzten zur Berechnung der mittleren Barometerstände der Tabelle I und der Siedepunkte wenden wir nun an zur Bestimmung der entsprechenden Grössen für die Skala: 0, 100, 200... 1500 m.
Die Ergebnisse stellen wir in der Tabelle II zusammen und diskutieren anschliessend die Resultate. Das Besondere unserer Tabellen I und II ist, verglichen mit den Tafeln der Physikbücher, dass sie sowohl den Barometerstand als auch die Siedetemperaturen des Wassers als Funktion der Meereshöhe abzulesen gestatten.

Die Tabelle II zeigt, wie sich der Luftdruck und die Siedetemperatur verändern, wenn man 100 m in die Höhe steigt.
Wir haben unsere Tabelle dadurch erweitert, dass wir die Unterschiede der Barometerstände (Diff. 100 m) und der Siedepunkte für je 100 m berechnet haben. Aus der Differenz der Barometerstände lassen sich die barometrischen Höhenstufen berechnen, indem man 100 m durch die Abnahme des Luftdruckes in mm dividiert. Beispiel: 100 m:9,09 = 11 m für die ersten 100 m, und 100 m:7,88 = 12,69 m für die letzten 100 m.
Im Bereich zwischen 0 und 1500 m Meereshöhe nimmt die Siedetemperatur regelmässig um 0,335 Grad ab, wenn die Höhe um 100 m zunimmt oder für 3 m um 1/100 Grad Celsius.

Formel zur Berechnung des Siedepunktes des Wassers

Wenn man keine Dampfdrucktabelle besitzt, lässt sich der Siedepunkt des Wassers berechnen nach der Formel:
Siedepunkt = 100° + 0,03687 (p – 760) – 0,000022 $(p - 760)^2$
(Nach Westphal, Physikalisches Praktikum, 1937 gehorcht die Siedetemperatur des Wassers im Bereich von 680 Torr [mm] bis 780 Torr sehr genau dieser Formel.) 680 Torr entsprechen nach internationaler Skala = 928 m.
Beispiel: Röti, 1396,5 m, mittlerer Barometerstand = 644,16 mm. Sdp. = 100° + 0,03687 (644,16–760)– 0,000022$(644{,}16–760)^2$
Sdp. = 100 – 4,271 – 0,2952 = 95,4338° (Nach Tabelle II = 95,43°)

Abnahme des Sdp. des Wassers um 1° und Luftdruckdifferenz

Tabelle III

1° =	100°–99°	= 760,00–733,23	= 26,76 mm
1° =	99°–98°	= 733,24–707,27	= 25,97 = 0,79 mm
1° =	98°–97°	= 707,27–682,07	= 25,20 = 0,77 mm
1° =	97°–96°	= 682,07–657,62	= 24,45 = 0,75 mm
1° =	96°–95°	= 657,62–633,90	= 23,72 = 0,73 mm
1° =	95°–94°	= 633,90–610,90	= 23,00 = 0,72 mm
1° =	94°–93°	= 610,90–588,60	= 22,30 = 0,70 mm
1° =	93°–92°	= 588,60–566,99	= 21,61 = 0,69 mm
1° =	92°–91°	= 566,99–546,05	= 20,94 = 0,67 mm
1° =	91°–90°	= 546,05–525,76	= 20,29 = 0,65 mm

(Nach vapore pressure, Phys. Inst. Uni. Bern)

Aus der Tabelle III lesen wir ab, dass der Siedepunkt (Sdp) des Wassers bei immer kleineren Druckdifferenzen um 1°C abnimmt. Die Zahlen widerspiegeln den Aufbau der Atmosphäre. Wenn die Höhen in einer arithmetischen Reihe zunehmen, nimmt der Luftdruck in einer geometrischen Reihe ab.
Zusammenfassung: In der ersten Tabelle haben wir die berechneten Werte (mittlerer Barometerstand und Siedetemperatur des Wassers) für markante Punkte im Kt. Solothurn zusammengestellt. Anschliessend haben wir die Berechnungen erläutert. In der zweiten Tabelle haben wir die entsprechenden Werte für die Höhenunterschiede von 0–1500 m, im Abstand von 100 m, zusammengestellt. Zusätzlich haben wir die Differenzen für 100 m aufgeführt und daraus die barometrische Höhenstufe berechnet. Wir haben eine Formel nach Westphal angeführt, die gestattet, zwischen 680 und 780 Torr (mm), die Siedetemperatur des Wassers zu berechnen. In der dritten Tabelle haben wir dargestellt, wie sich der Luftdruck zwischen 760 und 525,76 Torr verändert, wenn die Siedetemperatur um 1 Grad sinkt.

Tabelle II

Höhe	Luftdruck	Diff. 100 m	Siedepunkt	Diff. 100 m	Bar. Höhenstufe
0 m	763,14 mm	–mm	100,115°		
100 m	754,05 mm	9,09 mm	99,780°	0,336°	11,00 m
200 m	745,05 mm	9,00 mm	99,444°	0,335°	11,11 m
300 m	736,14 mm	8,91 mm	99,109°	0,335°	11,22 m
400 m	727,31 mm	8,83 mm	98,774°	0,335°	11,32 m
500 m	718,58 mm	8,73 mm	98,439°	0,335°	11,45 m
600 m	709,94 mm	8,64 mm	98,104°	0,335°	11,57 m
700 m	701,38 mm	8,56 mm	97,769°	0,335°	11,68 m
800 m	692,91 mm	8,47 mm	97,434°	0,335°	11,80 m
900 m	684,53 mm	8,38 mm	97,099°	0,335°	11,93 m
1000 m	676,23 mm	8,30 mm	96,764°	0,335°	12,04 m
1100 m	668,02 mm	8,21 mm	96,429°	0,335°	12,18 m
1200 m	659,89 mm	8,13 mm	96,094°	0,335°	12,30 m
1300 m	651,85 mm	8,04 mm	95,759°	0,335°	12,43 m
1400 m	643,88 mm	7,97 mm	95,424°	0,335°	12,54 m
1500 m	636,00 mm	7,88 mm	95,089°	0,335°	12,69 m