

Die aktuelle Erforschung der Neuenburgerhöhle

Beat Heeb¹, Stefan Nussbaumer, Martin Reber, Jonny Schönenberger
Höhlenforscherguppe Böli

Zusammenfassung: Die Neuenburgerhöhle zählt zu den zehn grössten Höhlen der Schweiz und befindet sich am Rande der Schratzenfluh in der Zentralschweiz. Die Höhle wurde seit den Sechzigerjahren in drei grossen Etappen von verschiedenen Teams erforscht und vermessen. Dieser Artikel beschreibt diese Erforschung und insbesondere die Fortschritte, die während der letzten Periode ab etwa 1998 erzielt wurden. Er behandelt auch die Probleme, die entstanden beim Verwenden von teils fehlerhaften Messdaten und Planvorlagen aus vorangegangenen Forschungsperioden.

Abstract: The 'Neuenburgerhöhle' (Neuchâtel Cave) belongs to the ten largest caves in Switzerland. It is located at the edge of the Schratzenfluh Mountains in central Switzerland. The cave was explored and surveyed in three major stages beginning in the 1960s. This article characterizes these explorations and in particular the progress made during the last period starting at about 1998. It also covers the problems related to the usage of partially incorrect survey data and mapping templates originating from preceding survey periods.

Einleitung

Die Neuenburgerhöhle befindet sich am südwestlichen Ende des Schratzenfluhmassivs. Mit über 12 km Länge zählt sie zu den zehn längsten Höhlen der Schweiz (Stand 2012). Der Haupteingang öffnet sich in der Südostflanke des Böli auf einer Höhe von 1'708 m. Vier weitere Eingänge sind bisher bekannt. Die Höhle verläuft grösstenteils im Schratzenkalk. Auffallendes Merkmal sind die von West nach Ost fliessenden Schmelzwasserbäche, die sich durch den Schratzenkalk und teilweise auch in die darunterliegenden Drusbergschichten gegraben haben. Dies führte zu effektiven Ganghöhen von teilweise über 70 m. Im Salle du SCMN verschwinden die Bäche auf -139 m in den Drusbergschichten.

Erforschung – einst und heute:

Die Erforschung der Neuenburgerhöhle lässt sich grob in drei Epochen unterteilen:

Spéléo Club des Montagnes Neuchâteloises (SCMN), 1960 - 1967

Mit grossem Materialaufwand und Aufgebot an Höhlenforschern erreichten Mitglieder des SCMN bereits 1961 den nach ihm benannten Höhlensaal, den Salle du SCMN. Dieser Saal ist auch heute noch der tiefste Punkt der Höhle (-139 m). Mittels Einsatz eines Klettermasts und teilweise kühnen Klettereien wurden gegen Ende der ersten Forschungsperiode bereits schwierig zugängliche Gebiete wie das Réseau Thiébaud, das Réseau Freiburghaus sowie das Réseau Aellen entdeckt. Ob-

schon die Höhle seit 1967 praktisch als abgeschlossen galt, wurde sie noch sporadisch zu touristischen und sportlichen Zwecken besucht. Gelegentlich wurde in CAVERNES (1968-1990) über neue Gänge berichtet. Vermessungen fanden jedoch nicht mehr statt und der Plan von 1967 wurde nicht mehr ergänzt.

Verein für Höhlenforschung Berner Oberland (VHBO) / Internationale Speläologische Arbeitsgruppe Alpiner Karst (ISAAK) / SCMN, 1989 - 1998

Nachdem die Forschung rund 20 Jahre ruhte, Originalpläne und Messdaten der ersten Forschungsperiode nicht mehr auffindbar waren, musste mit der Vermessung wieder bei null begonnen werden. Der Auftakt begann mit einem Paukenschlag: Nahe dem Eingang (E1) gelang nach einer kurzen Grabung die Entdeckung des „Bärnbiets“. Die Länge dieses Höhlenteils wuchs rasch auf über einen Kilometer an. Neue Gangsysteme in den bereits bekannten Höhlengebieten wie dem Réseau Aellen oder der Galerie du Snack Bar und dem Drive-In folgten. 1993 gelang die Entdeckung des bis heute längsten Ganges der Höhle, der Galerie Mondial. Gegen Ende der 1990er Jahre erlahmte der Forschungseifer ein wenig und die Resultate drohten verloren zu gehen.

Höhlenforscherguppe Böli (HFB), 1998 – heute / Neuentdeckungen der letzten Jahre

Nach dem schrittweisen Rückzug des VHBO und der ISAAK aus der Forschung übernahmen neue Kräfte die Weitererforschung der Neuenburgerhöhle und der anderen Höhlen im Böli der Schratzenfluh. Diese schlossen sich 2003 zur Höhlenforscherguppe Böli

¹ Stüssistrasse 66, 8057 Zürich, heeb@speleo.ch

(HFB) zusammen. Die HFB ist kein Verein sondern eine Gemeinschaft von Höhlenforschern, die verschiedenen Höhlenvereinen angehören: Beat Heeb (AGH), Roli Kälin (OGH), Stefan Nussbaumer (AGSR), Debora & Tinu Reber (AGN), Jonny Schönenberger (HCA).

Zu Beginn konzentrierte sich die Gruppe auf das Réseau Aellen, wo sie 1999 im Sandalengang den bis heute höchsten Punkt der Neuenburgerhöhle erreichte (+76 m). Später wurden weitere Teile der Höhle vervollständigt, wie das Réseau Freiburghaus und das Réseau du Canyon. Mit der Zeit entstand ein zusätzlicher Schwerpunkt: das Nachvermessen und Neuzeichnen von Höhlenteilen aufgrund fehlender oder mangelhafter Daten. Die Vermessung geschah anfangs mit klassischen mechanischen Messgeräten. Ab 2008 wurde nur noch mit elektronischen Messgeräten (DistoX) gemessen und auf einem PDA (Personal Digital Assistant) mit dem Programm PocketTopo gezeichnet (HEEB, 2008).

Während den Neuvermessungsarbeiten wurden immer wieder neue Gänge entdeckt, unter anderem auch eine neue Verbindung quer durch die Höhle und ein weiterer Eingang. 2008 gelang völlig überraschend ein Vorstoss westlich der Galerie Romane. Mächtige Gänge wie der „Mammutgang“, der leider in einem Versturz endet, die Jubiläumshalle (2009) und das Mäanderganggebiet (2010) kamen zum Vorschein. In den westlichsten Teilen des Mäanderganggebiets näherten wir uns der 1993/1994 erforschten Bölihöhle bis auf 40 m. Bis 2012 wuchs die Höhle auf über 12 km an. Wegen den zahlreichen Verstürzen bzw. Versturzlabyrinth, Hallen und Stockwerken, beschlossen wir, den neuen Höhlenteil „Wilder Westen“ zu nennen.

Aufarbeitung der Messdaten

Aus der Zeit der ersten Vermessung in den 60er Jahren sind keine Messdaten erhalten. Es existiert lediglich ein Plan auf Papier. Dieser stimmt zwar erstaunlich gut mit den aktuellen Plänen überein, eignet sich aber nicht als Grundlage für die weitere Erforschung der Höhle.

Aufgrund der fehlenden Daten wurde die ganze damals bekannte Höhle in den 80er und 90er Jahren nochmals vermessen und gezeichnet. Die Datenaufnahme erfolgte mit den damals üblichen Messgeräten, Suunto Kompass und Neigungsmesser sowie Messband. Die Originalmessblätter aus dieser Zeit sind nur zu einem kleinen Teil noch vorhanden und oft kaum mehr lesbar. Die Daten wurden aber jeweils sofort im Programm Toporobot (HELLER, 1980) erfasst und elektronisch gespeichert.

Dieser Toporobot-Datensatz wurde von uns als gute Grundlage für die weitere Erforschung der Höhle angesehen.

Schon bei den ersten neuen Vermessungen (Verbindung Eingangsbereich - Galerie de la neige, 1998) traten dann aber Fehler auf, die sich nicht allein mit unserer damals mangelnden Übung erklären liessen. Dank einer sofortigen Nachvermessung des ganzen Ringschlusses liess sich der Fehler in den vorhandenen Daten lokalisieren. Da wir zusätzlich feststellten, dass in den bisherigen Messdaten praktisch keine Ringschlüsse wirklich geschlossen und überprüft worden sind, begannen wir den vorhandenen Messungen zu misstrauen. In der Folge benutzten wir jede Gelegenheit, um sowohl bereits bekannte wie auch neue vermessene Schleifen zu schliessen und auf Fehler zu überprüfen.

Zur Genauigkeitsprüfung wurden anfangs die im Toporobot eingebauten Analysemöglichkeiten genutzt, die zwar umfangreich aber schwierig zu verwenden sind. Später haben wir mit selbst entwickelten Analysewerkzeugen gearbeitet, die eine graphische Darstellung der Fehler ermöglichen (Bild 2). Hellere Farben bedeuten hier grössere Fehler.

In den folgenden Jahren wurden so immer wieder Fehler aufgedeckt und durch Nachvermessungen korrigiert. Eine neu entdeckte Querverbindung (Dräcksackschlupf) zwischen dem Réseau Freiburghaus und dem Eingangsbereich ergab einen Höhenfehler von über 20 m! Dieser liess sich darauf zurückführen, dass in einem Teil des Hauptganges die Prozentskala des Neigungsmessers abgelesen, die Werte dann aber als Gon aufgeschrieben wurden.

Für diese zum Teil grossen Messfehler in der zweiten Forschungsperiode gibt es verschiedene Gründe:

- Es waren viele Leute aus verschiedenen Organisationen beteiligt.
- Einige davon hatten kaum Erfahrung.
- Es gab keine klaren Regeln und keine ‚Fehlerkultur‘ („es wird schon stimmen“).

Insgesamt wurde zur Fehlerkorrektur zwischen 1998 und 2012 etwa die Hälfte der bereits bearbeiteten Gänge nochmals nachvermessen. Zudem wurden alle Eingänge neu eingemessen, teils mit neuen Aussenvermessungen zu einem amtlichen Messpunkt, teils mittels GPS Vermessungen mit Differenzialkorrektur. Hier ergaben sich Unterschiede von über 50 m zu den ursprünglichen Werten.

Tabelle 1: Vermessungsstatistik der drei Forschungsperioden

Jahr	Länge	Höhendifferenz	Tiefster Punkt / Höchster Punkt
1967	4'720 m	191 m	Salle du SCMN / Puits de la Neige (E2)
1998	8'024 m	212 m	Salle du SCMN / Sandalengang
2011	12'270 m	215 m (-139 / +76 m)	Salle du SCMN / Sandalengang

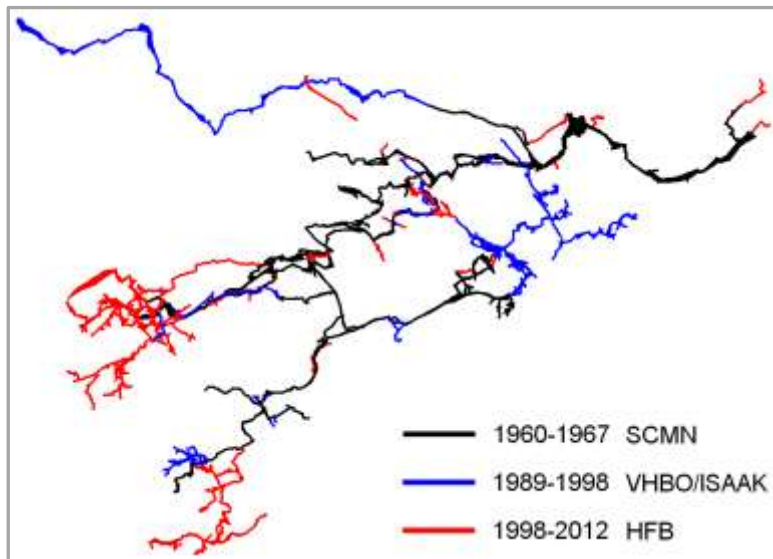


Bild 1: Die drei Forschungsperioden.

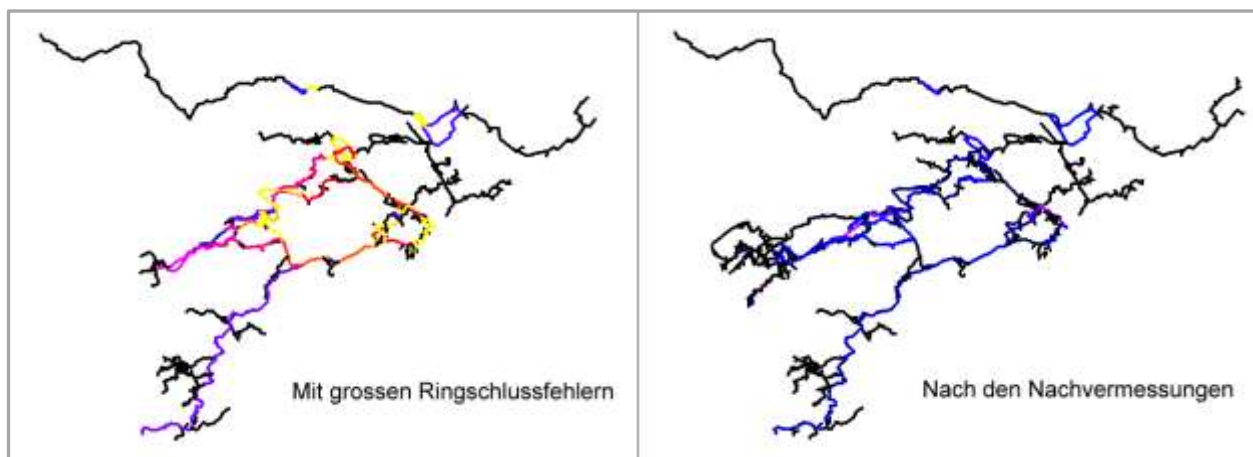


Bild 2: Messdatenanalyse mit farblicher Darstellung der Ringschlussfehler (hellere Farben = grössere Fehler).

Für die Suche nach einem neuen Eingang westlich des Böli und für Abklärungen im Zusammenhang mit der grossen Querverbindung wurden auch Peilgeräte eingesetzt. Diese wurden nach den Anleitungen von BRIAN PEASE (1996) gebaut. Es handelt sich dabei um einen Sender mit Spulenantenne der ein niederfrequentes (pseudostatisches) Magnetfeld erzeugt und einen Empfänger mit einer zweiten Spulenantenne, mit der sich das Magnetfeld nach Stärke und Richtung vermessen lässt. Dies erlaubt die Lokalisierung des Senders durch mehr als 100 m Fels.

Aufarbeitung der Pläne

Seit der Neuaufnahme der Messdaten wurde nie mehr versucht einen vollständigen Detailplan zu machen. Wir entschieden uns deshalb einen neuen Anlauf zu nehmen und einen aktuellen Plan mit Grund- und Seitenriss zu erstellen. Als beste technische Möglichkeit wurde die Form einer Adobe Illustrator Zeichnung gewählt. Die

Gestaltung dieses Plans erforderte verschiedene Arbeitsgänge aufgrund der ganz unterschiedlichen Art und Qualität des zugrundeliegenden Vorlagenmaterials und der bereits bestehenden Planteile.

Pläne von einem Teil der Höhle wurden vom VHBO erstellt und publiziert (AMACHER & REBER, 1992). Diese Teile mussten nur angepasst und in den Illustrator übertragen werden. Alle anderen Gebiete hingegen wurden nie rein gezeichnet und lagen im besten Fall als Skizzen vor. Diese bestanden aus vielen Einzelzeichnungen, mehrheitlich auf Millimeterpapier, die direkt während den Vermessungstouren aufgenommen wurden. Zudem stellte sich heraus, dass viele davon ungenügend beschriftet waren und somit nur schlecht oder gar nicht einem Höhlengang zugeordnet werden konnten.

Eine Ausnahme bildeten die Zeichnungen die wir selber auf unseren Forschungstouren angefertigt hatten, sowie die elektronisch mit PocketTopo aufgenommenen Vermessungen. Diese liessen sich problemlos zuordnen.

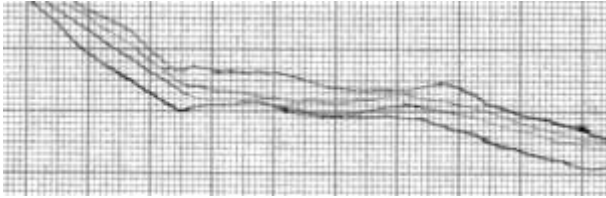


Bild 3: Ungenügende Vorlage.

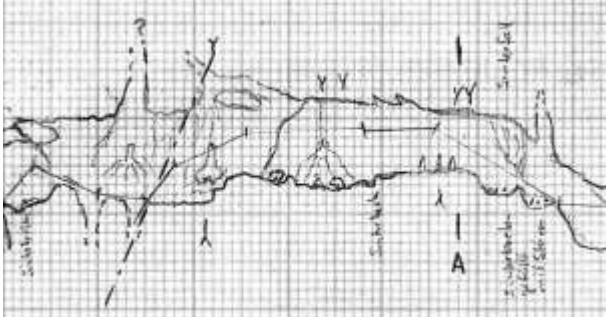


Bild 4: gute Vorlage.

Während der Aufarbeitung mussten wir auch feststellen, dass es von vielen Gebieten gar keine Zeichnungen (mehr) gab, obwohl sie längst vermessen waren. Möglicherweise wurden sie nie aufgenommen, wurden nie archiviert oder verschwanden aus dem Archiv nachdem dieses 1994 den Standort wechselte. Zudem wurden Zeichnungen gefunden die qualitativ unzureichend waren, entweder durch den Zustand des Dokuments (verlehmt, verschmiert, zerrissen...) oder wegen der schlechten Qualität der Zeichnung.

Nachdem die wichtigsten Nachvermessungen abgeschlossen waren, begannen wir, die Vorlagen auf einen Masterplan einzusetzen, um feststellen zu können, wo Lücken bestehen. Dieser wurde so zerlegt, dass es keine Überlagerungen mehr gab und alles lückenlos gezeichnet werden konnte. Eine andere grosse Herausforderung war der Aufbau der Seitenrisse. Diese sollten so dargestellt werden, dass sie verständlich sind, die Zusammenhänge ersichtlich werden, möglichst wenige Übergänge entstehen und möglichst viele Gangstränge zusammenhängend gezeigt werden können.

Literatur

- CAVERNES (1968-1990): bulletins des sections neuchâtelaises de la société suisse de spéléologie, nouvelles explorations réalisé par le spéléoclub des montagnes neuchâtelaises (SCMN).
- AMACHER G., REBER M.(1992): Die Neuenburgerhöhle, Teil 1, Der Oberländer Höhlenforscher 6/1992, Zeitschrift für Höhlenkunde im Berner Oberland, p12-36.
- HELLER M. (1980), Toporobot, Höhlenkartographie mit Hilfe des Computers, Reflektor, Vol. 1, Basel, p5-19; <http://www.geo.uzh.ch/~heller/toporobot/deutsch/manual/index.html>.
- HEEB B. (2008): Paperless Caving - An Electronic Cave Surveying System, Proceedings of the 4th European Speleological Congress, p130-133; <http://paperless.bheeb.ch>.
- PEASE B. (1996), 3496Hz Beacon Transmitter & Loop, CREG Journal 23, p22-24; The D-Q Beacon Receiver, CREG Journal 24, p4-6; <http://radiolocation.tripod.com>.

Die Knochenarbeit, die uns nun schon seit einigen Jahren beschäftigt, ist das Reinzeichnen selbst. Die Herausforderung war, dass wir viele Zeichnungen übernehmen mussten, die wir nicht selbst aufgenommen hatten, wo wir die Person die sie aufgenommen hatte nicht mehr Fragen konnten, und teilweise nicht mal kannten. Das führte dazu dass viele Fragen offen blieben und sich nur durch Aufsuchen der Stelle in der Höhle klären liessen.

Um trotzdem eine möglichst hohe Genauigkeit der Zeichnungen sicherstellen zu können entwickelten wir das System des Nachzeichnens. Wir bereiteten Dateien im PocketTopo so vor, dass wir vor Ort direkt auf die bereits bestehenden Vermessungen zeichnen konnten. Dies ermöglichte uns ein speditives Arbeiten. Auch mussten auf diese Weise viele Zeichnungen in der Höhle auf deren Plausibilität geprüft werden. Nebst dem Zeichnen selbst war aber auch das Suchen und Rekonstruieren alter Messpunkte ein schwieriger und zeitraubender Aspekt.

In den Regionen mit mehreren übereinanderliegenden Stockwerken, so zum Beispiel im Réseau du Canyon, mussten wir Zeichnungsvorlagen machen, mit denen es uns möglich war die Seitenrisse in einer stockwerkübergreifenden Übersicht aufzunehmen, um die verschiedenen Zusammenhänge wie Störungen, Wasserläufe, Verbindungen etc. in ihrer Gesamtheit darzustellen.

Schlussfolgerungen

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass in mehreren Forschergenerationen sehr viel Arbeit in die Erforschung der Neuenburgerhöhle investiert wurde wobei es aus verschiedenen Gründen zu Wiederholungen und unnötiger Mehrarbeit kam. Der Lohn der Arbeit ist ein Messdatensatz mit mittlerweile über 70 Ringschlüssen, die alle im Rahmen der zu erwartenden Genauigkeit stimmen und einem vollständigen Höhlenplan mit Grundriss und Seitenriss.

Der aktuelle Plan ist bei weitem nicht perfekt und wird sicher noch erweitert und verbessert werden. Er dient aber als gute Grundlage für die Bearbeitung der zahlreichen offenen Fortsetzungen auf die wir im Laufe der Nachvermessungen gestossen sind.

