

Ergebnisse der Tauchforschungen in der Frohnstetter Wasserhöhle (7820/09), Schwäbische Alb

von Rainer Straub

Zusammenfassung

Seit 1999 forscht die *Höhlenforschungsgruppe Ostalb - Kirchheim e.V. (HFGOK)* in der Frohnstetter Wasserhöhle (7820/09). Es konnte der aktive Zulauf des Höhlensystems gefunden und mehr als 200 m neue Unterwassergänge vermessen und dokumentiert werden. Es soll ein aktueller Forschungsstand dargestellt werden.

Abstract

The article describes the exploration of an underwater cave named Frohnstetter Wasserhöhle located on the Suebian Alb in south-west Germany. Between 1999 and 2003 members of the cave & cave-diving group *Höhlenforschungsgruppe Ostalb - Kirchheim e.V. (HFGOK)* discovered the continuation of an upstream tunnel. More than 200 m of new passages were explored and surveyed so far.

Résumé

Entre 1999 et 2003 les spéléos et spéléo-plongeurs du club *Höhlenforschungsgruppe Ostalb - Kirchheim e.V. (HFGOK)* ont explorés la Frohnstetter Wasserhöhle, une source située dans le Jura souabe. Ils ont trouvés l'affluent actif et explorés en première plus de 200 m de galeries noyées.

Einleitung

Die Frohnstetter Wasserhöhle befindet sich im idyllischen Schmeiental östlich der Gemeinde Frohnstetten / Kreis Sigmaringen auf der Schwäbischen Alb. Der Höhleneingang (660 m ü.NN) liegt zirka 400 m südlich der Schmeienhöfe auf der rechten Bachseite. Kurz nachdem man das Frohnstetter Abri (7820/67) passiert hat, findet man den vergitterten Höhleneingang am Fuß einer Felswand.

Erforschungsgeschichte

Seit langem war den Einwohnern der Gemeinde Frohnstetten bekannt, dass bei Hochwasserereignissen wie der Frühjahrs-schneesmelze und nach lang anhaltenden Regenfällen ein manchmal „armdicker“ Wasserstrahl aus einer kleinen Felsspalte am Wandfuß austrat und sich in die Schmeie ergoss. Im Frühjahr 1964 entschlossen sich einige Frohnstetter Bürger diese Felsspalte zu erweitern. Sie öffneten den Zugang zu einem wassergefüllten Hohlraum. Die Freiwillige Feuerwehr versuchte nun, diesen Hohlraum mittels einer Tauchpumpe ($Q = 1000 \text{ l/min}$) auszupumpen. In genau vier Stunden wurden 240 Kubikmeter Wasser aus der Höhle abgepumpt. Man konnte erkennen, dass der Hohlraum mit 45° Neigung in eine sich nach unten erweiternde Schachtspalte übergeht. Aus einer bergseitigen Schichtfuge strömte das Wasser jedoch in den Schacht nach. Nach der Erweiterung des Eingangsbereiches wurde eine Leiter eingebaut und die Quellschacht durch die Gemeindeverwaltung mit einer Gittertür zur Unfallvermeidung verschlossen.

Die Bergwacht-Bereitschaft Sigmaringen unter *Hermann Schön (Laiz)* führte anschließend mehrere Pumpversuche durch und kam zu dem Ergebnis, dass sich im Berginnern Räume mit einer Wasseroberfläche von mindestens 300 m^2 befinden (Abb. 1). Bis in das Jahr 1973 wurde der Quellschacht mehrere Male von Höhlentauchern besucht (Schön 1973). Anfang der 80er Jahre tauchte *Axel Gnädinger (Freiburg im Breisgau)* mit abgenommenem Atemgerät zirka 40 Meter weit in den stark

verlehmteten Ablauf in Richtung Südosten und erkannte bereits den Verlauf des Ganges unter der Schmeie (Luz 2001). Am 17. Juli 1982 tauchte *Herbert Jantschke, Höhlenforschungsgruppe Ostalb - Kirchheim e.V. (HFGOK)* in der Höhle und fertigt eine recht genaue Planskizze der Unterwasserspalte an. Erst siebzehn Jahre später, am 4. Juli 1999 sollte das speläologische Interesse an der Frohnstetter Wasserhöhle wieder erwachen. Im Rahmen der Vermessung des Ritterhöhlenkomplexes taucht *Rainer Straub (HFGOK)* in der Quellschacht und verlegt eine neue Führungsleine. Die schlechten Sichtbedingungen machen eine weitere Erkundung jedoch unmöglich. Freundlicherweise erhält die HFGOK die Forschungsgenehmigung und den Zugang zu dieser interessanten Karstquelle.

Am 10. Juni tauchen *Salvatore Busche* und *Werner Gieswein (beide HFGOK)* erneut in der Quelle, um den Ablauf weiter zu erkunden. Auf dem Rückweg bemerkt Gieswein einen nur wenige Zentimeter großen Spalt am Blockgrund, aus dem klares Wasser strömt. Er kann einen zirka 1,50 m tiefen Schacht einsehen, der jedoch unbefahrbar eng ist – die Fortsetzung scheint gefunden!

Während der folgenden Tauchgänge erweitern *Henning Mezger (HFGOK)* und *Kai Wallasch* die Unterwasserspalte. Am 23. Juni 2001 gelingt Mezger mit abgenommenem Tauchgerät endlich der Durchstieg durch den extrem engen Fortsetzungsschacht. Er taucht 25 m weit in den Unterwassergang und erreicht die tiefste Stelle in 23 m Wassertiefe. Während mehrerer Tauchgänge im Herbst 2001 werden zirka 100 m neue Führungsleine ausgelegt und dabei 90 m neue Gänge vermessen. Drei wesentliche Gründe veranlassen uns im Frühjahr 2002 die Engstelle erneut zu erweitern. Bis zu diesem Zeitpunkt sind nur sehr wenige Taucher in der Lage, die Engstelle zu überwinden. Der enge Unterwasserschacht kann nur im Nasstauchanzug ohne Tarierausrüstung durchtaucht werden. Dies führt bei Wassertiefen von mehr als zwanzig Metern, besonders während den Vermessungstauchgängen, zu Unterkühlungsproblemen. Durch die fehlende Tariereinrichtung ist der Kontakt mit dem Lehmgrund unvermeidbar und die Eintrübung ist sehr stark. Die wach-

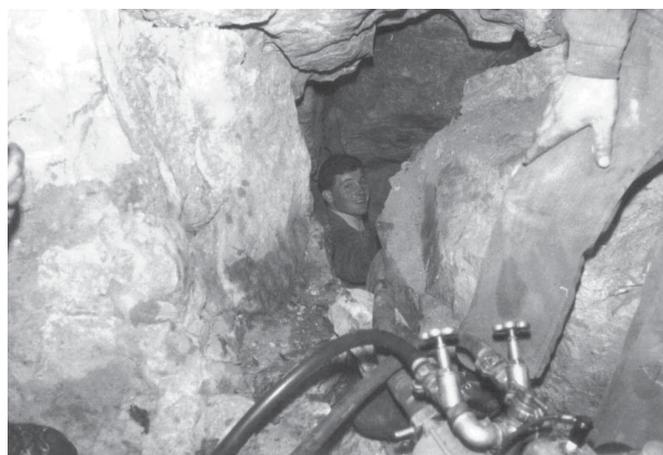


Abb 1: Ursprünglicher Eingang der Frohnstetter Wasserhöhle während der Pumpaktionen im Jahr 1964. Foto: Hermann Schön.

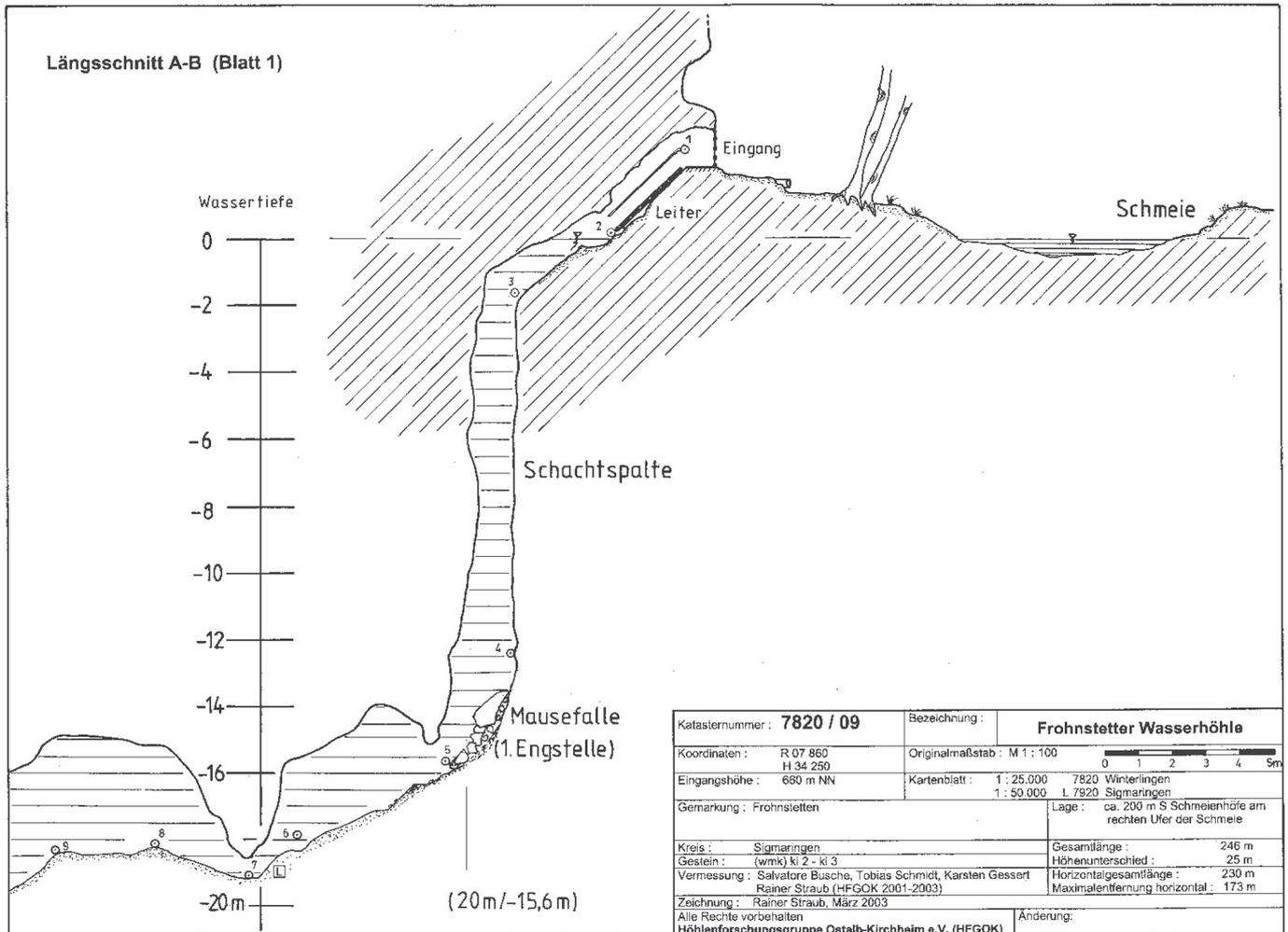


Abb 2: Eingangsbereich und Schichtspalte (Längsschnitt Blatt 1, Originalmaßstab 1:100).

sende Entfernung hinter der Engstelle (>100 m) erfordert immer mehr Atemluft, bzw. größere Tauchflaschen. Da das Tauchgerät vor der Engstelle abgenommen werden muss, und der Taucher es beim Passieren des Unterwasserschachtes hinter sich herziehen muss, ist dies ein nicht zu unterschätzender psychischer Faktor während des Tauchgangs. Bei einer Erweiterungsaktion im März 2002 werden mehrere störende Blöcke mittels Hebesäcken und Flaschenzug aus der Engstelle entfernt. Ein großer, mehr als 500 kg schwerer Kalkblock wird dabei zur Seite gehoben und aufrecht gestellt („Mausefalle“). Die erweiterte Engstelle ist nun auch mit größeren, seitlich getragenen Flaschen zu betauen.

Höhlenbeschreibung

Über die im Jahr 1964 eingebaute Leiter erreicht man den meist zirka 2 m tiefer liegenden Wasserspiegel. Die linke Felswand und die Decke im Eingangsbereich sind im originalen Zustand, während die linke Wand künstlich erweitert wurde. An der Decke sind typische Fließformen eines vertikalen Quellaustrittes zu erkennen. An der Abtauchstelle, einer kleinen Kammer, fällt der Boden mit ca. 45° Neigung in die vertikale Schichtspalte ab. Meist löst der Taucher, während er sich zum Tauchen vorbereitet, bereits hier Sedimentwolken aus, die beim Abtauchen die Sicht beeinträchtigen. In der fast lotrechten Schichtspalte ist nur an einer Stelle ein Abtauchen möglich, da sie weiter nördlich durch Felsblöcke und Verengungen unbefahrbar eng wird. In 13 m Wassertiefe erreicht der Taucher den Boden der Spalte, der mit Felsblöcken und Lehm bedeckt ist (Abb. 2). Folgt man nun dem Ablauf, führt der Kluftgang über eine markante Lehmdüne in nördliche Richtung, trifft nach 15 m auf eine Quer-

kluft und knickt erst nach NW, dann nach SW ab. Die Wände sind mit schwarzen Eisen / Manganablagerungen überzogen. Mit zunehmender Tiefe ändert sich das ehemals hohe Kluftprofil in ein flaches Schichtfugenprofil (B 2 m, H 0,5 m). Nach 25 m erreicht der Gang geografisch den Rand der Schmeie. Hier knickt der Gang nach Süden und folgt dem Verlauf des Bachbetts. Nach einer Entfernung von 35 m wird der Gang noch flacher (H < 0,4 m) und ist noch zirka weitere 5 m einsehbar. Am Boden befindet sich eine zirka 30 cm dicke Lehmschicht, die ein weiteres Betauchen des flachen Ganges erschwert. Hier wird eine Wassertiefe von fast 17 m erreicht. Das abfließende Wasser dieses Ganges tritt in den südlich gelegenen Karstaufbrüchen wieder aus (Abb. 3).

Bereits am Schachtfuß ist die aufgegrabene 1. Engstelle „Mausefalle“ zu erkennen. Ein 1 m großer, aufrecht gestellter Block lehnt an der rechten Wand und ist mit einer schweren Kette gesichert. Nachdem der Taucher sich durch die trichterförmige Verengung hindurch gefädelt hat, ist eine Wassertiefe von 16 m erreicht. Über Versturzmaterail aus dem bislang bekannten Gang und verbackenes Bodensediment erreicht man eine schräge Kammer (H 3,5 m, B 3 m). Seitlich hochgezogene Lehmlager bedecken den Grund. Die Kammer verengt sich in einer Tiefe von 20 m in einen halbelliptischen Durchgang. Dahinter wird der nach NW verlaufende Gang größer, aber stark verlehmt und fällt abrupt ab. Nach 40 m verengt sich der Gang erneut. Hier wird in 23 m Wassertiefe der bisher tiefste Punkt der Quelhöhle erreicht. Hinter dieser Lehmsenke schließt sich ein schöner Kastengang (B 3 m, H 2-3 m) an. Von links mündet ein mindestens 8 m hoher Deckenschlot seitlich in den Gang ein. Die zum Teil stufigen Wände sind mit Lehm belegt, der aufgrund

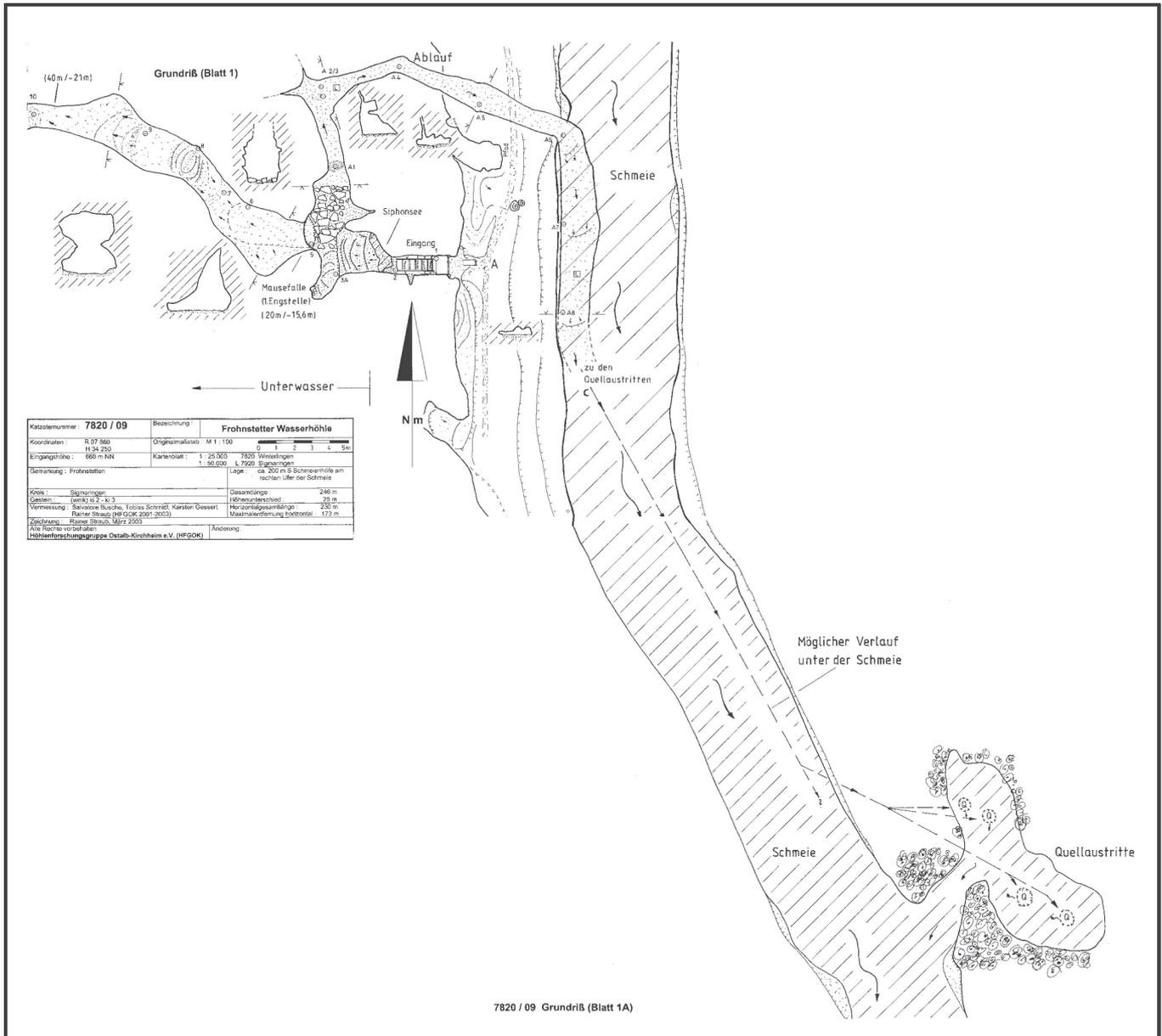


Abb 3: Eingangsbereich und Ablauf unter der Schmeie bis zu den Quellaustritten (Grundriss Blatt 1/1A, Originalmaßstab 1:100).

der geringen Strömungsgeschwindigkeit nicht abgetragen wird. Nach einer weiteren „Lehmdüne“ fallen zwischen 55 und 65 m schöne und für Europa seltene Deckenkarren auf. Es handelt sich hierbei um teils verschlungene, mehrere Zentimeter tiefe Anastomosen in Höcker- und Schlingenform. Diese sind rein

phreatisch, vermutlich unter dem Einfluss der Mischungskorrosion mit einsickerndem Fugenwasser entlang von Schichtfugen entstanden (Abb. 4). Die Gangrichtung ändert sich nach NNW. Bei der 80 m-Marke wird der Fuß eines Lehmhanges erreicht, der mit 35° steil von -20 auf -14 m Wassertiefe hinauf



Abb 4: Deckenkarren (Anastomosen) im tiefen Bereich (-20 m) der Frohnstetter Wasserhöhle. Foto: Henning Mezger.



Abb 5: Lehmablagerungen am „Steilhang“, zirka 90 m vom Eingang entfernt. Foto: Henning Mezger.



Abb 6: Schwamm . Foto: Max Wisshak.

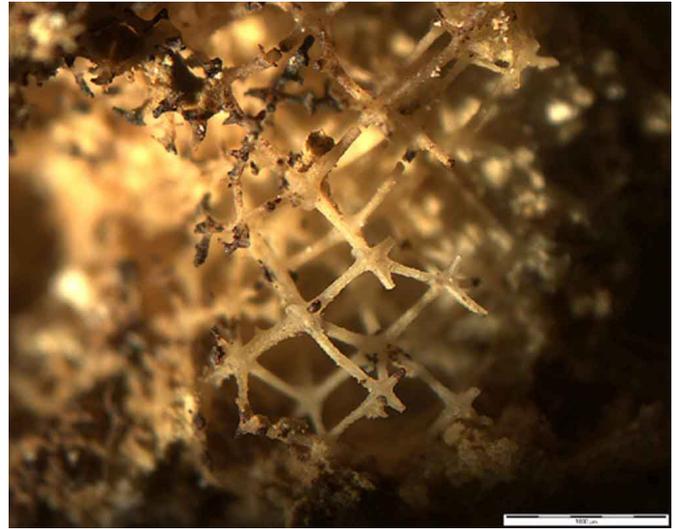


Abb 7: Schwamm (Achtfach vergrößerte Skelettstruktur). Foto: Max Wisshak.

führt (Abb. 5). Der 4 - 8 m hohe Kluftgang ist zwischen 3 - 5 m breit. Seitlich mündet eine Deckenspalte ein. Die Wände sind, wie fast überall in der Höhle, sehr korrosiv und weisen teils „scharfe“ Zacken und Lösungsformen auf. Die Wände und Felsblöcke sind auch hier mit einer braun-schwarzen Eisen / Mangankruste überzogen. Herauskorrodierte Fossilien wie Muscheln, Belemniten und Schwämme stehen teils bizarr aus Wand und Decke. Ein loses Handstück mit aufsitzendem Schwamm wurde zur Bestimmung entnommen. Es handelt sich hierbei um das durch das korrosive Wasser fein herauspräparierte Silikatskelett eines Hexactineliden-Schwammes. Diese Gruppe zählt zu den häufigsten Vertretern der Kieselchwämme im südwestdeutschen Malm. Die einzelnen rechtwinkelig sternförmigen Spiculae sind zu einem lynchiskiden Gitter verschmolzen. Das Skelett ist größtenteils von Eisen- und Manganoxiden überkrustet und zeigt nur an frisch freikorrodierten Partien die helle Eigenfarbe des Skelettes (Abb. 6 und 7).

Der meterdicke Lehmgrund des „Steilhanges“ endet mit einem Profilwechsel bei 100 m. Der Gang verläuft nordwärts, wird enger (B 1,5 m, H 2 m) und der Taucher erreicht einen kurzen Gangabschnitt mit Felsboden, bevor dieser wieder im Lehm verschwindet. Kurz vor der 140 m-Marke steigt der Gang nochmals bis auf eine Wassertiefe von zirka 11 m an. Hier wird das „Nadelohr“ erreicht, die 2. Engstelle, die nur mit seitlich getragenen Flaschen durchtaucht werden kann. Bereits 20 m weiter erschwert eine weitere Engstelle bei 160 m den zügigen Vorstoß. Eine Felsplatte liegt quer im Gang und verengt das Profil soweit, dass die Deckenhöhe nur noch zirka 40 bis 50 cm beträgt. Auch hier wäre die Verwendung eines auf dem Rücken getragenen Tauchgerätes nicht mehr möglich. Ständig wechselnde Gangprofile und dicke Lehmablagerungen kennzeichnen den nun strikt nach Westen führenden Unterwassergang. Bei Breiten zwischen 3 und 4 m nimmt die Tiefe wieder leicht zu, bevor bei einer Entfernung von 211 m vom Siphonbeginn und in einer Wassertiefe von -13 m die 4. Engstelle der Höhle erreicht wird. Der zuvor noch kastenförmige Gang (B 2 m, H 2 m) teilt sich hier abrupt in eine vertikale und eine horizontale Spalte auf. Während die vertikale Kluft unbefahrbar eng wird, ist die horizontale Fortsetzung noch mehrere Meter weit nach Westen einsehbar. Die Deckenhöhe beträgt jedoch weniger als 40 cm. Aufgrund der starken Lehmablagerungen trübt diese Stelle beim Versuch, sie mit großen Flaschen zu durchtauchen, vollständig ein. Diese schwierige Engstelle bildet den momentanen Endpunkt der Vermessung.

Biologie

Im Frühjahr sind manchmal am Siphoneinstieg Kröten anzutreffen. Des Weiteren konnten Bachflohkrebse (*Niphargus*) nachgewiesen werden.

Diskussion und Speläogenese

Die Frohnstetter Wasserhöhle verläuft im Weißjura Massenkalk (ki 2-ki 3). Das durchschnittliche Gangniveau liegt in 14 m Wassertiefe. Durch den nach Nordwest orientierten Verlauf der Frohnstetter Wasserhöhle könnte eine gemeinsame Entwässerungsbahn mit der Ritterhöhle I (7820/11) vorliegen. Vergleicht man den momentanen Vermessungsendpunkt der Frohnstetter Wasserhöhle (211m / -13 m) mit dem tiefsten Punkt der Ritterhöhle I, ergibt sich eine Entfernung von zirka 70-80 m bei einer Höhendifferenz von ca. 40 m (Abb. 8).

Bei der Frohnstetter Wasserhöhle handelt es sich um eine sehr interessante Quellschmelzhöhle, wobei der heutige Eingang den Charakter einer „Vauclusequelle“ aufweist und nur bei Hochwasserereignissen als „Notausgang“ anspricht. Das Wasser fließt im Ablauf unter der Schmeie ab. Bei Normalbedingungen entspricht der Wasserspiegel in der Höhle annähernd dem Bachniveau der Schmeie. Beobachtungen nach den Tauchgängen haben ergeben, dass wenigstens ein Teil des Wassers aus der Quellschmelzhöhle in mehreren kleinen Quellaufbrüchen im Kies auf der gegenüberliegenden Wiese wieder austritt. Die Entfernung des von uns erreichten Endpunktes im Ablaufgang zu den Quellaustritten beträgt zirka 25 m Luftlinie. Hier hat sich ein Tümpel gebildet, aus dem das Wasser der Schmeie zufließt. Am Höhleneingang werden talparallele Klüfte benützt, die über eine schräge Kleinverwerfung von oben her zugänglich sind. Hier ist ein Harnisch zu erkennen. Hinsichtlich der Höhlenentstehung kristallisieren sich für die Frohnstetter Wasserhöhle zwei gegensätzliche Ansätze heraus:

1. Die erkennbaren talparallelen Eingangsklüfte sind Hangentlastungsklüfte und das Höhlenniveau ist auf einen alten Talboden eingestellt. Da der unter die Schmeie führende Abfluss eine Tiefe von fast 17 m unter dem Bachniveau der heutigen Schmeie erreicht, würde dies bedeuten, dass das Tal in diesem Bereich mehr als 17 m hoch aufgeschottert ist. Leider liegen diesbezüglich keine Untersuchungen vor.
2. Das Tal der Schmeie hat sich auf denselben Klüften wie die Höhle entwickelt, die Eintiefung des Tales erfolgte jedoch später. Dabei wurde der heutige Ablauf aktiv und der höher gelegene „Vaucluse“- Austritt fiel trocken. Dieser wirkt heute wie ein Piezometer. Nimmt die Quellschüttung aus dem Berginnern zu,

ist auch der notwendige Druck höher, um die erforderliche Ausflussgeschwindigkeit zu erhalten – das Wasser steigt dann im Eingangsbereich wie im Piezometerrohr an. Übersteigt die Druckhöhe den früheren Quellrand, spricht der ursprüngliche Quellaustritt wieder an. Man spricht bei diesem Quelltyp von einer episodisch ansprechenden „Hochwasserentlastungsquelle“ (Bögli 1978).

Ausblick

Seit dem Jahr 2001 bis zum Frühjahr 2003 wurden zirka 80 Tauchgänge durchgeführt. Neben der Vermessung im Maßstab 1:100 durch Salvatore Busche, Tobias Schmidt und Rainer Straub erfolgte die Foto- und Videodokumentation durch Markus Bärtele, Andreas Kücha und Henning Mezger. Es wurden Sediment- und Gesteinsproben entnommen und ausgewertet sowie ein Bachflohkrebs gefangen und bestimmt. Zukünftig werden sicherlich weitere Versuche durch die HFGOK unternommen werden, die Erforschung und Dokumentation über den momentanen Endpunkt voranzutreiben. Aufgrund der starken Lehmlagerungen, den vielen Engstellen und der geringen Strömung innerhalb der Höhle wird dies jedoch nur unter sehr guten Rahmenbedingungen möglich sein.

Danksagung

Mein Dank gilt allen beteiligten Mitgliedern der Höhlenforschungsgruppe Ostalb - Kirchheim e.V., die zur Bearbeitung dieses interessanten Objektes und zu dieser Publikation beigetragen haben. Max Wisshak für die Bestimmung und Fotografi-

en des Schwammes und Henning Mezger für die Unterwasserbilder. Werner Simon danke ich für die Überlassung des Bildmaterials von Hermann Schön. Des Weiteren danke ich Dieter Hofmann (Frohnstetten) für seine Unterstützung vor Ort und besonders der Gemeinde Frohnstetten, die uns die Forschungserlaubnis für die Frohnstetter Wasserhöhle erteilt hat.

Literatur

- Bögli A. (1978): Karsthydrographie und physische Speläologie. – Berlin, Heidelberg, New York, (Springer-Verlag).
- Luz, H.M. (2001): Die „Ritter-Höhlen“ bei Frohnstetten. – Beiträge zur Höhlen- und Karstkunde in Südwestdeutschland **42**, 29 - 38, Stuttgart.
- Schön, H. (1973): Ritter-Höhle. – Mitt. Verb. dt. Höhlen- u. Karstforsch., S. 71 ff., München.

Anschrift des Verfassers: Rainer Straub, Uhuweg 7, D 70794 Filderstadt, rainer.straub@gmx.de

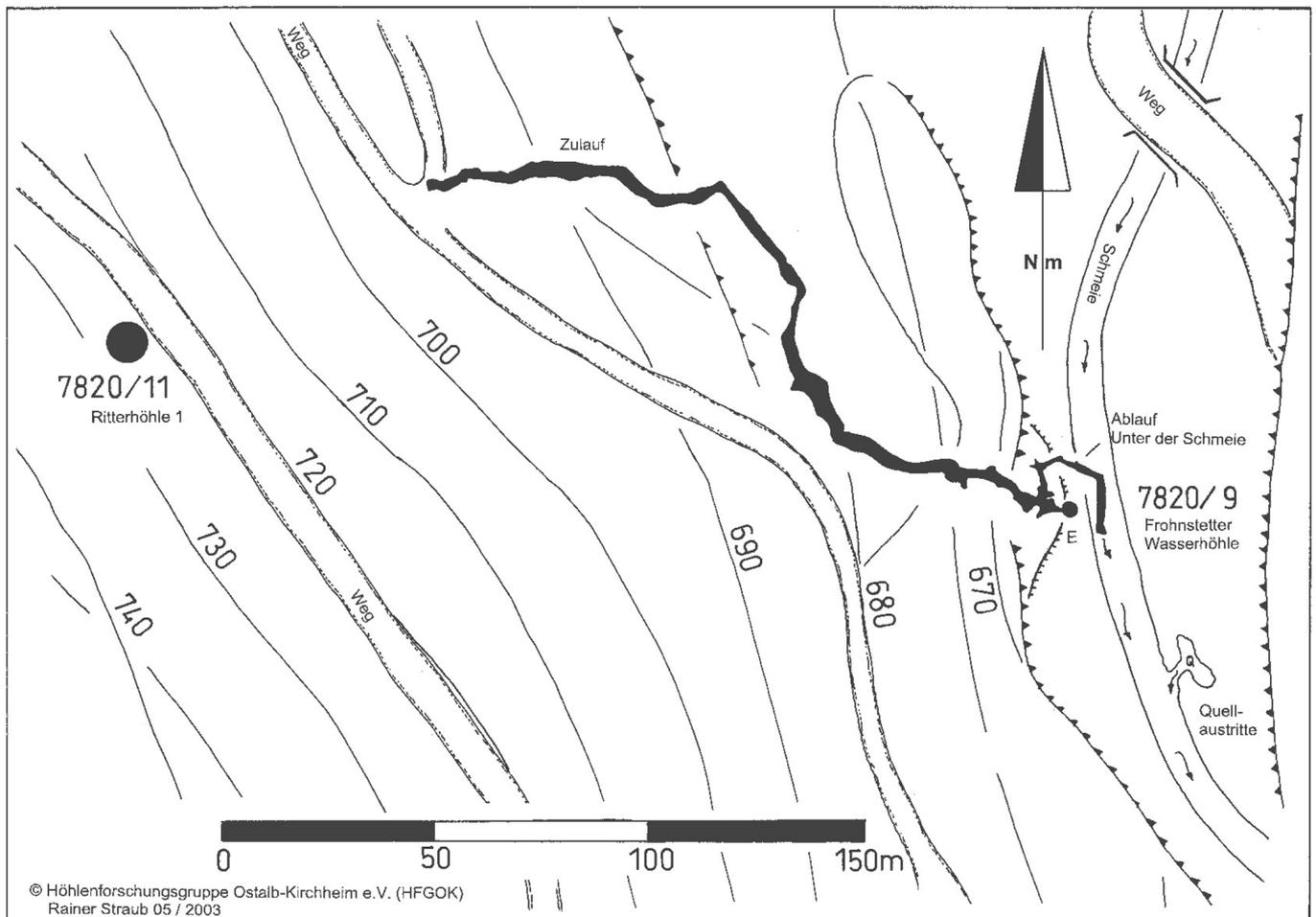


Abb 8: Verlauf und Lage der Frohnstetter Wasserhöhle und der Ritterhöhle 1