

Einsatz der digitalen Kameratechnik in schwierig zu befahrenden Fledermaus-Winterquartieren

Von SIEGFRIED WIELERT, Goslar, und JOACHIM HAENSEL, Berlin

Mit 4 Abbildungen

1 Vorbemerkungen

REITZ (2005) hat im Zusammenhang mit dem bundesweiten Mausohr-Monitoring (s. BIEDER-MANN et al. 2003) beschrieben, daß es Vorteile bringen kann, Fledermaus-Zählungen unter Verwendung der digitalen Fototechnik durchzuführen. Beim Einsatz in Wochenstuben der Mausohren funktioniert diese Technik jedoch nur, wenn sich die Kolonie frei präsentiert und dadurch in ihrer Gesamtheit, mitunter fraktioniert (Beispiele s. bei REITZ 2005), sichtbar, dementsprechend komplett ablichtbar und danach, quasi im Nachhinein, auszählbar ist. Fehler geraten in solche Erfassungen, wenn sich die Tiere – und das geschieht besonders bei hohen Temperaturen mitunter ziemlich blitzartig – in Verstecke (hinter Balken, Dachlatten, Verkleidungen etc.) zurückziehen können und dadurch dem Kameraauge entgehen.

Die digitale Kameratechnik kann aber auch noch in einem anderen Bereich der Fledermausforschung und des Fledermausschutzes erfolgreich eingesetzt werden. Bei der Erfassung der Fledermausbestände in Untertagequartieren, die für den „normalen“ Fledermausschützer nur teilweise oder überhaupt nicht zugänglich sind, bietet sich die Möglichkeit an, damit aktiv zu werden. Dabei handelt es sich vor allem um natürliche Höhlen, die nur von entsprechend ausgebildeten und erfahrenen Höhlenforschern zu befahren sind. In diesem Zusammenhang ist davon auszugehen, daß sich unter den Höhlenforschern nur wenige befinden, die über eine ausreichende Fledermauskennntnis verfügen.

Die Prämissen für den Einsatz im Rahmen einer Fledermauserfassung sind:

1. Alle Tiere, soweit das überhaupt möglich ist, müssen untertage gefunden und abgelichtet werden – **quantitative Erfassung**
2. Alle Tiere müssen so abgelichtet werden, daß eine spätere Bestimmung durch einen Fledermausspezialisten möglich wird – **qualitative Erfassung**
3. Alle Tiere dürfen nicht berührt bzw. anderweitig beeinträchtigt werden – **störungsfrei bzw. -arme Erfassung**

In den Wintern 2003/04 und 2004/05 konnten wir die digitale Fototechnik im westlichen Harz in mehreren konkreten Objekten erfolgreich ausprobieren. Bei der vorgesehenen und inzwischen genehmigten Steinbruchserweiterung im devonischen Riffkalk des Ibergs bei Bad Grund zugunsten der FELS-Werke GmbH war es zur Ermittlung der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen notwendig, u.a. in zwei sehr schwierig und in zwei deutlich leichter zu befahrenden unterirdischen Hohlräumen den Fledermausbestand störungsfrei bzw. -arm qualitativ und quantitativ aufzunehmen (HAENSEL 2004).

2 Aufgabenstellung und Objektbeschreibung

Im Rahmen der qualitativen und quantitativen Fledermaus-Erfassungen am Iberg waren u.a. folgende 4 Höhlen zu befahren: Lehmschacht (Kat.-Nr. 4127/044), Eisenkammer (4127/045), Raspelschlufhöhle (4127/063) und Neue Winterberghöhle (4127/059). Von allen genannten unterirdischen Hohlräumen, des weiteren von kleineren Objekten im Bereich des Iberges, die in diesem Zusammenhang – nicht zuletzt wegen der relativ geringen Besatzraten – nicht von Interesse sind, existieren Höhlenpläne der

Arbeitsgemeinschaft für Karstkunde Harz e.V. (ArGeKH e.V.), die für die Fledermaus-Erfassungen zur Verfügung standen.

2.1 Lehmschacht

70 m nahezu senkrecht in die Tiefe führende Schachthöhle mit einer großen Halle auf der untersten Ebene. Ohne Ausbildung und Erfahrung in der sog. Einseiltechnik (Befahrungstechnik, bei der mittels speziellen Gurten, Abseilgeräten und Steigklemmen an nur einem Seil ab- und aufgestiegen wird) nicht zu befahren. Zu technischen Einzelheiten dieser SRT (Single Rope Technik) siehe z.B. bei MEREDITH (1980). Der Einstieg folgt einer etwa mit 140°/80° E streichenden Kluft, an der auch die gesamte übrige Höhle angelegt ist. Der eigentliche Schacht führt mit etwa 80° Neigung nach unten und ist zunächst rund 2 m breit. Der Schacht verengt und erweitert sich zunächst zur „I und II Flasche“, knickt dann fast rechtwinklig ab und man gelangt in den „Englischen Dom“. Nun geht es durch den insbesondere am unteren Ende sehr engen „Hensler-Kamin“ in die „Untere Halle“. Letztere ist der größte, ständig zugängliche Einzelhohlraum, der zur Zeit im Iberg bekannt ist. Er ist gegen 40 m lang und 10 m breit, die Höhe beträgt im Schnitt 5 m, jedoch gehen Kamine an den Firstklüften sehr viel höher hinauf. Von Norden her ergießt sich ein gewaltiger Versturzungberg in die Halle, möglicherweise eine frühere Verbindung mit dem „Englischen Dom“ verschüttend. Details siehe bei KEMPE (1971) bzw. ArGeKH (2002).

2.2 Eisenkammer

Durch Bergbau erweiterter Naturhohlraum, der größtenteils horizontal verläuft und hinsichtlich seiner Befahrung relativ geringe Probleme für Fledermausschützer bereit hält. Lediglich einige Engstellen sind auf dem Bauch kriechend zu überwinden. Lage in einem Pingenzug, der NW-SE streichenden Störungen aufsitzt. Hinter dem Eingang fällt die Sohle des Raumes nach NE bis auf das Niveau einer auf 150 m in Hauptstreichrichtung verfolgbaren

Abbaustrecke. Der Abbau folgte einer etwa 60° W streichenden und 30° N einfallenden Störung, wobei sich größere Räume und kleinere Verbindungsgänge abwechseln. In Luftlinie etwa 35 m westlich des Einganges führt ein seigerer Schacht zutage, der aktuell nicht mehr durchschlägig ist. Westlich der „Schachthalle“ sind z. T. längere Kriechstrecken zu bewältigen, die in einen ca. 6 m hohen Raum, der „Fimmelkammer“ münden. Verändert nach REINBOTH (1969).

2.3 Raspelschlufhöhle

Im wesentlichen horizontal verlaufende Naturhöhle, die vor allem wegen einer kurz hinter dem Eingang zu überwindenden, sehr schwierigen Engstelle ohne Ausbildung und Erfahrung als Höhlenforscher nicht befahrbar ist. Über einen sehr engen, mit scharfen Kalzitkristallen besetzten, mehrfach annähernd im rechten Winkel abknickenden Schluf (nur für extrem schlanke Personen geeignet) gelangt man in einen kleinen Kluftraum. Von hier aus zieht die Höhle weiter in NNE-Richtung und führt nach gut 40 m in die flache „Schalterhalle“. Am NE-Ende kreuzt eine Verwerfung, an deren Aufrüttungszonen die „Schalterhalle“ angelegt und später randlich verstimmt ist. Nicht weit hiervon entfernt (ca. 40 m) liegt die „Untere Halle“ des Lehmschachtes (4127/044). Von der „Schalterhalle“ aus zweigen mehrere kleine Gänge und Schluße vornehmlich in nördlicher Richtung ab, die sich aber nach wenigen Metern wieder in der kleinen „Schatzkammer“ vereinen.

2.4 Neue Winterberghöhle

Große und größtenteils sehr hohe Höhle, deren Hauptgang in der Länge ohne große Probleme befahren werden kann; Schwierigkeiten bereiten jemandem ohne Ausbildung und Erfahrung als Höhlenforscher einige Seitengänge, die schwer erreichbar sind. Die Höhle verläuft von der Steinbruchwand nach S in den Iberg und aus dem Abbaubereich hinaus. Diese Lage macht sie zu der bisher einzigen Winterbergcanyonhöhle, die als ND geschützt ist und

erhalten bleibt. Der nur wenig mäandrierende Hauptgang ist zunächst ca. 6 m hoch. Nach ca. 15 m kann man über einen mächtigen Versturzblick in den nach E aufwärts führenden „Ex-Gang“ hinaufklettern. Die Höhe des Hauptganges nimmt vorerst noch ständig zu, bis man an eine Versturzhalle gelangt, die man hinaufklettert. Schließlich steht man unter der Stahltür, die direkt unter der Decke an der hier engsten Stelle eingebaut ist. Dahinter geht es nach E steil aufwärts in den „Dom“, eine große und hohe Halle. Weiter im Hauptgang kommt man über zunächst noch teils versinterten, teils verlehnten Boden zu einem Versturzhafen. Hier kann man mittels SRT 14 m im „Großen Kamin“ aufsteigen, um in das System der „Oberen Gänge“ zu gelangen. Es handelt sich hier um einen etwas über mannshohen Gang, der zunächst horizontal nach Norden und dann steil abwärts nach Nordwesten verläuft. Zurück zum Hauptgang: Er hat beim Kamin eine Höhe von etwa 11 m, die er zunächst bei ansteigender Tendenz beibehält. Fast schnurgerade geht es aufwärts. Plötzlich steigt die Firse nicht mehr gleichmäßig mit der Sohle an, sondern neigt sich herunter. Hier beginnt auch der erste, ausgeprägte Mäander. Wenig später gelangt man an eine Stufe und dann führt der Weg steil und immer flacher werdend nach oben in einen – unangenehmen, weil ständig von Wasser durchflossenen – Schluf. Nach der Engstelle wird der Gang wieder 2–5 m hoch. Nun beginnt der zweite Mäander, der um den „Gläsernen Berg“ herumläuft. Nach weiteren 40 m ist das Ende der Höhle erreicht. Es ist völlig versintert. Kurz vor dem Ende des Hauptganges zweigt nach Westen der kleine „Hammerkammergang“ ab, der bald in der „Hammerkammer“ endet. Er ist ziemlich eng und niedrig. Angaben verändert nach SEEGER (1971).

3 Zur Fledermauserfassung in den vier größeren Höhlen im Iberg (Westharz)

3.1 Allgemeines

Es ist in der Regel sehr schwierig, Fledermäuse in schwer zu befahrenden Höhlen zu erfassen.

Denn nur ein begrenzter Personenkreis, der über die notwendige Ausbildung und Erfahrung verfügt, kommt dafür in Betracht (s. o.). Allerdings, nur die allerwenigsten der nachfolgend pauschal als Höhlenforscher bezeichneten Personen verfügen über ausreichende Kenntnisse, um Fledermäuse systematisch zu suchen und vor Ort auch artmäßig zu identifizieren. Unter den Höhlenforschern, die Mitglieder der ArGeKH sind bzw. mit ihr kooperieren und schwierige Objekte gemeinsam befahren, befinden sich allerdings einige, die bereits mit Fledermausforschern und -schützern zusammengearbeitet haben, selbst – wie einer der Autoren – als Fledermausbetreuer im Lkr. Goslar wirken und demzufolge wissen, wie Suchaktionen untertage erfolgreich aufzuziehen sind.

Es hat sich in der bisherigen Praxis der Fledermaus-Erfassungen am Iberg sehr bewährt, in einem Team, das einfährt, wenigstens eine Person zu haben, die über solche Grundkenntnisse verfügt. Diese Höhlenforscher sollten aber nicht nur das Suchen unter schwierigen bis extremen Umständen beherrschen (s. Pkt. 3.2), sondern auch das Arbeiten mit der Digitalkamera.

Nach den bisherigen Erfahrungen ist die Einweisung eines Teams unmittelbar vor Beginn der Befahrung durch einen Fledermaus-Experten äußerst wichtig. In einer solchen gezielten Einweisung ist nicht nur auf die Besonderheiten des Suchens von Fledermäusen einzugehen, sondern auch darauf, wie die Tiere fotografisch festzuhalten sind (s. Pkt. 3.3). Bestens bewährt hat sich die vorherige Schulung der an einer solchen Befahrung teilnehmenden Höhlenforscher anlässlich von gemeinsamen Aufenthalten mit dem Fledermaus-Experten in von diesem – auf Grund der Befahrungsschwierigkeiten – noch zu befahrenden Objekten.

3.2 Quantitative Fledermaus-Erfassung

Grundsätzlich ist jedem Team, das sich auf die Suche nach Fledermäusen in ein schwer zu

befahrendes Objekt begibt, zu erklären, daß die Fledermäuse nicht nur frei an der Firste hängen oder frei an den Wänden sitzen, sondern sich, und zwar zu einem hohen Prozentsatz, in Spalten zurückziehen können. Die befahrenen Objekte dürfen deshalb, damit eine quantitativ annähernd komplette Erfassung herauskommt, nicht nur oberflächlich abgesehen werden, sondern strukturangepaßt. Diese notwendige Vorgehensweise führt gerade bei sowieso schon schwierig zu befahrenden Objekten zu erheblichen Auswirkungen auf die Dauer und Schwierigkeit der Befahrung. Unter Umständen ist auch mit einem erhöhten Einsatz an Befahrungsmaterial gegenüber einer „normalen“ Befahrung zu rechnen.

Bei Höhlen, die eine starke Wetterführung besitzen, ist das gründliche Absuchen besonders wichtig (denn Fledermäuse meiden Stellen mit Zugluft). Vertiefungen jeglicher Art, wie Kavernen und Spalten (weite wie enge), müssen besonders sorgfältig in Augenschein genommen werden. Dabei sollte neben der Kopflampe auch ein weiteres Geleucht zur Hand sein, mit dem man Spalten optimal ausleuchten kann, und zwar nicht nur deren vordere Abschnitte, sondern auch ihre tieferen Bereiche. Auf eine weitere Besonderheit ist bei solchen Einweisungen einzugehen, nämlich darauf, daß Fledermäuse nicht nur im First- und oberen Wandbereich Winterschlaf halten können, sondern auch in den unteren Zonen bis zur Höhlensohle herab. Selbst zwischen locker liegendem Bodenschotter kann man auf Fledermäuse stoßen (ROER 1965 u. a.). Die Wahrscheinlichkeit, daß sich winterschlafende Fledermäuse an „ungewöhnlichen“ Stellen aufhalten, vergrößert sich in solchen Höhlen, in denen kleine Raubtiere (besonders Füchse und Marder) leben bzw. um Beute zu machen (und dazu zählen auch winterschlafende Fledermäuse) unterwegs sind.

Die Fundorte aller entdeckten Fledermäuse sind möglichst exakt (unter Zusatz der Bilder-Nummer der Kamera) in die Höhlenpläne einzutragen; sollte adspektorisch bereits eine sichere Artidentifizierung möglich sein, gehören solche Angaben mit in vor Ort geführte Höhlenpläne.

3.3 Qualitative Fledermaus-Erfassung

Die qualitative Erfassung der Fledermäuse geschieht in zwei Schritten unter Einsatz einer geeigneten digitalen Kamera.

1. Schritt: **Alle entdeckten Fledermäuse werden vor Ort fotografiert.** Sollte es sich um Individuen handeln, die sich mehr oder weniger tief in Spalten zurückgezogen haben und dadurch fototechnisch überhaupt nicht erreicht werden können, auch bestimmte Körperpartien nicht, sollte wenigstens der Hangplatz festgehalten werden. Wichtig ist es, von allen anderen Tieren, die sich mehr oder weniger frei präsentieren, Fotos aus verschiedenen Blickwinkeln zu machen, um bei der späteren Auswertung die für die Artbestimmung besonders wichtigen Kopfregionen, die Ober- und Unterseiten beurteilen zu können. Ein Beispiel:

Die Bestimmung der beiden Bartfledermausarten (*Myotis mystacinus* und *M. brandtii* – beide überwintern regelmäßig in den Höhlen und Bergwerken des Harzes) bereitet selbst Experten, die die Tiere außerhalb der Hibernationsperiode in der Hand untersuchen, erhebliche Probleme. Noch schwieriger ist es, winterschlafende Individuen, ohne sie zu stören – und dies ist bekanntlich das Ziel der meisten Fledermaus-Zählungen in Deutschland – zu determinieren. Aus diesem Grunde sollten die Tiere nach Möglichkeit so abgelichtet werden, daß zum einen die Färbung des Haarkleides beurteilt werden kann, zum anderen (und noch viel wichtiger) die Färbung der Häute (Ohren, Unterarme, Flughäute) sowie den unteren Bereich (Basis, Grund) der inneren Ohrmuscheln und des Ohrdeckels (Tragus). Besitzen die Häute einen deutlichen Braunton und ist die Basis sowohl des Innenohres als auch des Ohrdeckels hell fleischfarben, handelt es sich um eine Große Bartfledermaus (*M. brandtii*), sind die Häute schwarz bzw. tief schwarzbraun und die Innenohren mit Ohrdeckel dunkel, ist von einer Kleinen Bartfledermaus (*M. mystacinus*) auszugehen.

2. Schritt: Das in der Höhle gewonnene Bildmaterial wird möglichst umgehend nach dem Ausfahren und möglichst noch in Gegenwart desjenigen, der die Fotos anfertigte, von einem oder mehreren Fledermausspezialisten ausgewertet. In der Regel lassen sich die meisten Individuen zweifelsfrei determinieren. Nicht sicher bestimmbare Exemplare werden mit einem „?“ gekennzeichnet. Spekulative Artangaben sind generell zu vermeiden. Vermutungen sind zwar erlaubt, aber immer als solche zu deklarieren.

Bei dieser Auswertung der Bilder im Nachhinein in aller Ruhe vor dem Bildschirm des PC hat sich aus den gemachten Erfahrungen heraus ein weiterer Vorteil dieser Erfassungsweise ergeben, der vorher nicht erwartet worden war. Durch die dabei vorhandene Zeit und Ruhe sowie die Möglichkeiten zur Vergrößerung etc. lassen sich am PC die Artbestimmungen oft erheblich besser und sicherer durchführen wie untertage, wo die Tiere nur möglichst kurz angeleuchtet werden, um sie nicht zu stören (s. Pkt. 3.4). In einigen wenigen Fällen mußten durch diese Auswertung Ergebnisse der untertage durchgeführten Artdeterminierung durch einen Fledermausexperten (insbesondere bei weit entfernt vom Betrachter oder versteckt vorgefundenen Exemplaren) später am Bildschirm sogar revidiert werden.

3.4 Störungsfreie bzw. störungsarme Erfassung

Es wird im Zusammenhang mit dem Einweisen des einfahrenden Teams unbedingt für wichtig erachtet zu betonen, daß bei der Fledermaussuche und beim Fotografieren zügig zu arbeiten ist. Die entdeckten Tiere dürfen nicht berührt werden, da dies sofort den Aufwachvorgang startet. Auch andere Störfaktoren (zu lange Direktbestrahlungen mit starken Lampen, direktes Anhauchen der Tiere etc.) sind zu minimieren. Die Störung der winterschlafenden Tiere darf keine längere Zeit beanspruchen. Ein direktes Anleuchten der Tiere läßt sich bei der Suche und Bestimmung zwar nicht vermeiden, auch nicht das Blitzen beim

Fotografieren. Aber diese Vorgänge sollten so schnell wie möglich abgeschlossen und der entsprechende Höhlenabschnitt verlassen werden.

In diesem Zusammenhang hat sich herausgestellt, daß es gerade bei weiter entfernten oder versteckten Exemplaren häufig weniger störungsintensiv ist, zwei bis max. drei Fotos von winterschlafenden Fledermäusen anzufertigen und den Bereich dann zügig zu verlassen, als mit Hilfe langanhaltender Beleuchtung eine Artdeterminierung vor Ort durchführen zu wollen. An Hand dieser Fotos kann hinterher in Ruhe am PC die Bestimmung durchgeführt werden (s. Pkt. 3.3).

4 Digitale Fototechnik

Untertage zum Einsatz kamen bei den hier beschriebenen Untersuchungen zwei unterschiedliche Digitalkameras. In der Eisenkammer und in der Neuen Winterberghöhle wurde eine Canon Power Shot A 70 mit einer Auflösung von 3,2 Megapixel sowie in der Rapselschlufhöhle und im Lehmschacht eine Canon Power Shot A 40 mit einer Auflösung von 2,0 Megapixel verwendet. Da die Qualität der Aufnahmen bekanntermaßen nicht hauptsächlich von der Anzahl der Pixel abhängt, seien hier die wichtigsten technischen Ausstattungsmerkmale der einzusetzenden Kamera genannt: gutes, lichtstarkes Objektiv, optischer Zoom (mind. 3-fach), regelbarer, starker Blitz (u. U. zusätzlicher Tochterblitz mit Selbstauslöser), Makrofunktion, möglichst mit manueller Entfernungseinstellung, am Display ablesbare Schärfeneinstellung mit Spotfunktion sowie robustes Gehäuse, welches auch der hohen Luftfeuchtigkeit (meistens über 95 %), dem teilweise etwas ruppigen Umgang, hervorgerufen durch die Befahrung selbst und dem Höhlenlehm widersteht. Damit sind alle Kamertypen, auf welche die o.g. technischen Ausstattungsmerkmale zutreffen, potentiell geeignet. Wie immer in der Fotografie ist die verwendete Technik aber nur ein Bestandteil für eine gelungene Aufnahme, d.h. hier eine Aufnahme, die eine möglichst genaue Determinierung des Ex. zuläßt (siehe Kap. 3.3). Den

entscheidenden Rest muß der Fotograf selbst beisteuern. Es empfiehlt sich also mit der zur Verfügung stehenden Kamertechnik vorher ausgiebig in entsprechenden Objekten unter Tage zu proben. Dies insbesondere auch unter der hier sehr wichtigen Prämisse der weitestgehenden Vermeidung von Störungen der hibernierenden Tiere.

5 Ergebnisse

Die Fledermaus-Zählungen in den Winterquartieren des Iberges sind für die Winter 2003/04 und 2004/05 in einer sehr umfangreichen Arbeit dokumentiert und interpretiert worden (s. Tab. 5 sowie die entsprechenden Textpassagen bei HAENSEL 2006). Die qualitative und quantitative Erfassung ist für beide Winter auch in Höhlenplänen punktgenau festgehalten (HAENSEL 2006: dort Abb. 5-12).

Arbeit) nicht immer mit denen in der Gesamterfassung (HAENSEL 2006) überein.

Zusammenfassung

Die Erfassung von Fledermäusen in schwierigen unterirdischen Anlagen unter Einsatz digitaler Kamertechnik ist ein elegantes Verfahren, um zu ernstzunehmenden Zählergebnissen zu gelangen. In der Regel befindet sich in den einfahrenden Teams der Höhlenforscher kein Fledermausexperte, so daß nach einer umfassenden Einweisung bzw. Schulung (s. Pkt. 3.1) durch einen Fachmann die Zählung in zwei Schritten erfolgt (Schritt 1: Suche nach Fledermäusen und Anfertigung von Fotobelegen; Schritt 2: Determinierung der Fledermäuse außerhalb des befahrenen Objektes am Laptop). Neben der quantitativen ist auf diese Weise auch eine durchaus brauchbare qualitative Fledermaus-Erfassung zu erreichen. Die am Iberg (Westharz) gewonnenen Erfahrungen können deshalb für ähnlich komplizierte Bedingungen empfohlen werden, vorausgesetzt es kommt eine vertrauensvolle Zusammenarbeit zwischen Höhlenforschern und Fledermausschützern zustande.

Tabelle 1. Dokumentation winterschlafender Fledermäuse auf Punktkarten mit Farbsymbolen (vgl. HAENSEL 2006) und auf einigen Höhlenplänen (Karten 1-4) mit integrierten Fotobelegen – eine Übersicht

Höhle	Kataster-Nr. 4127/...	Winterhalbjahre 2003/04	2004/05
Lehmschacht	044	[Abb. 5*] = Karte 1	Abb. 6
Eisenkammer	045	Abb. 7	[Abb. 8*] = Karte 2
Neue Winterberghöhle	059	Abb. 9	Abb. 10
Raspelschlufhöhle	063	[Abb. 11*] = Karte 3	[Abb. 12*] = Karte 4

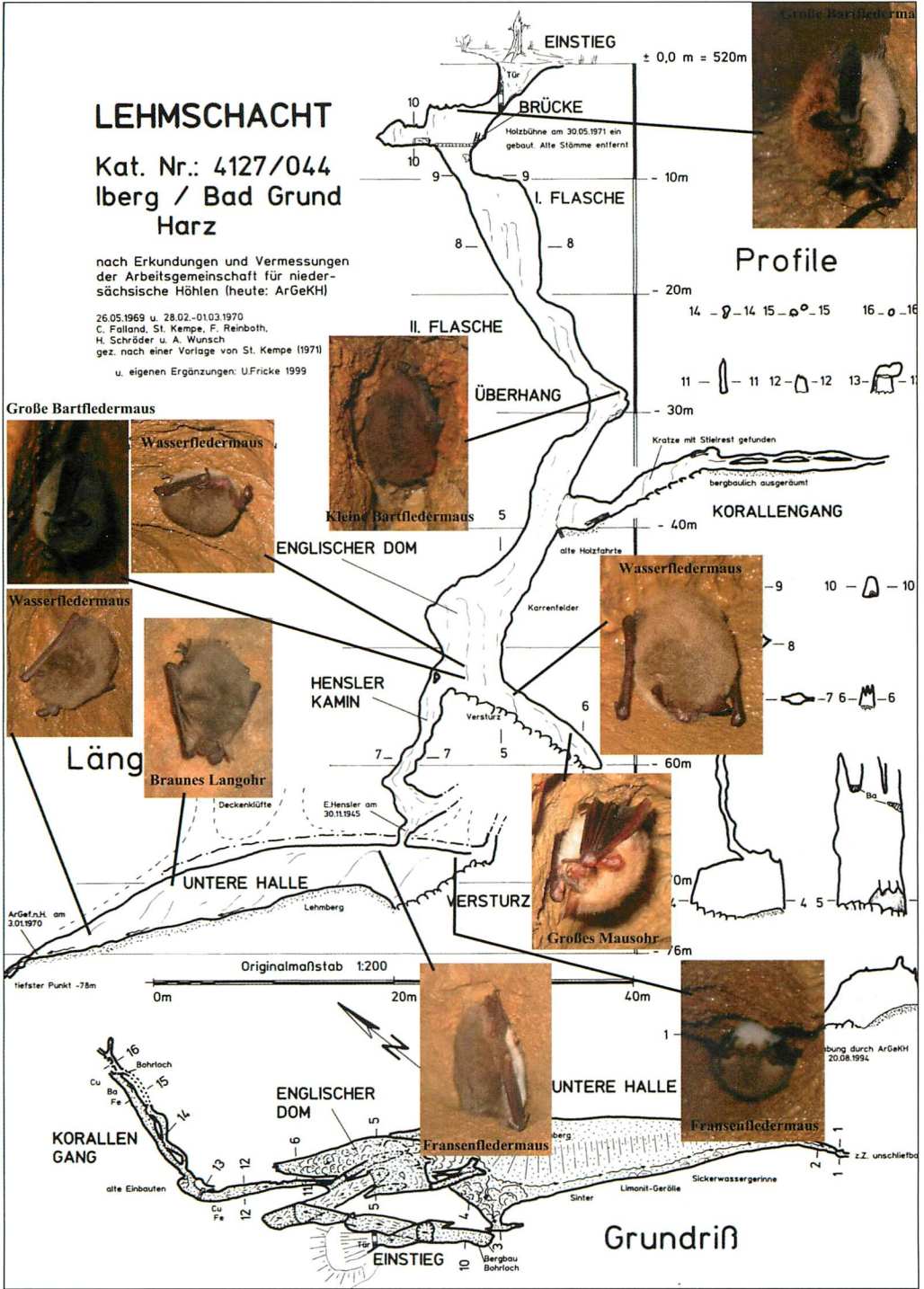
* Nummern der Abb. 5-12 s. Höhlenpläne in der Arbeit von HAENSEL (2006: dort Abb. 5-12); in eckigen Klammern: Höhlenpläne erweitert durch die Fotobelege der überwinterten Fledermäuse (vgl. ds. Arbeit: Karten 1-4)

Die Fotos ließen sich in die Karten = Abb. 1-4 aus Platzgründen verständlicherweise nur im Kleinstformat einbauen, so daß die Artbestimmungen wegen dieser erheblichen Verkleinerungen für den Betrachter nur bedingt nachvollziehbar sind. Die Determination der Arten erfolgte jedoch anhand großformatiger Bilder am Laptop, so daß die Diagnosen unter optimalen Voraussetzungen vollkommen ausreichend abgesichert sind. Übrigens, nicht alle Fledermausfotos liegen uns nicht zuletzt wegen der schwierigen Aufnahmebedingungen in reproduzierbaren Qualitäten vor, so daß auf deren Widergabe verzichtet werden mußte. Deshalb stimmen die Zahlen der Nachweise auf den Karten mit den Fotobelegen (ds.

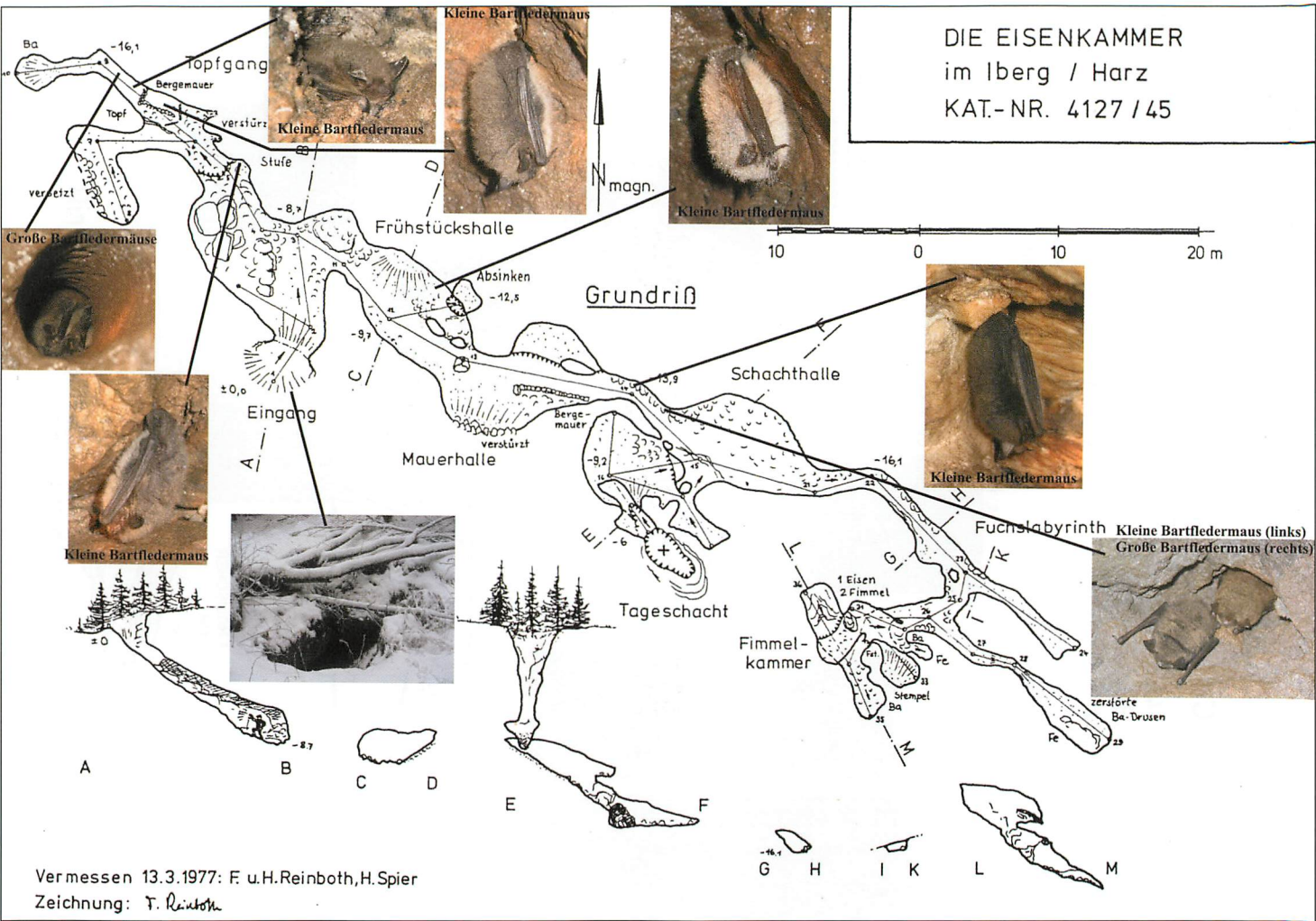
Summary

The use of digital camera techniques in bat hibernacula difficult to visit

The use of digital camera techniques in underground roosts which are difficult to survey for bats, provides an easy method to obtain serious counting results. Usually there is no bat expert within the team of speleologists, so that after a throughout explanation by an expert, counts can be made in two steps (step 1: Search for bats and making photos; step 2: identification of the bats outside the roost on a laptop). Besides a quantitative, also a reasonably good qualitative bat survey can be done using this method. The experiences made at the Iberg (Western Harz) can be recommended for similarly difficult conditions under condition of a confidential collaboration between speleologists and bat workers.

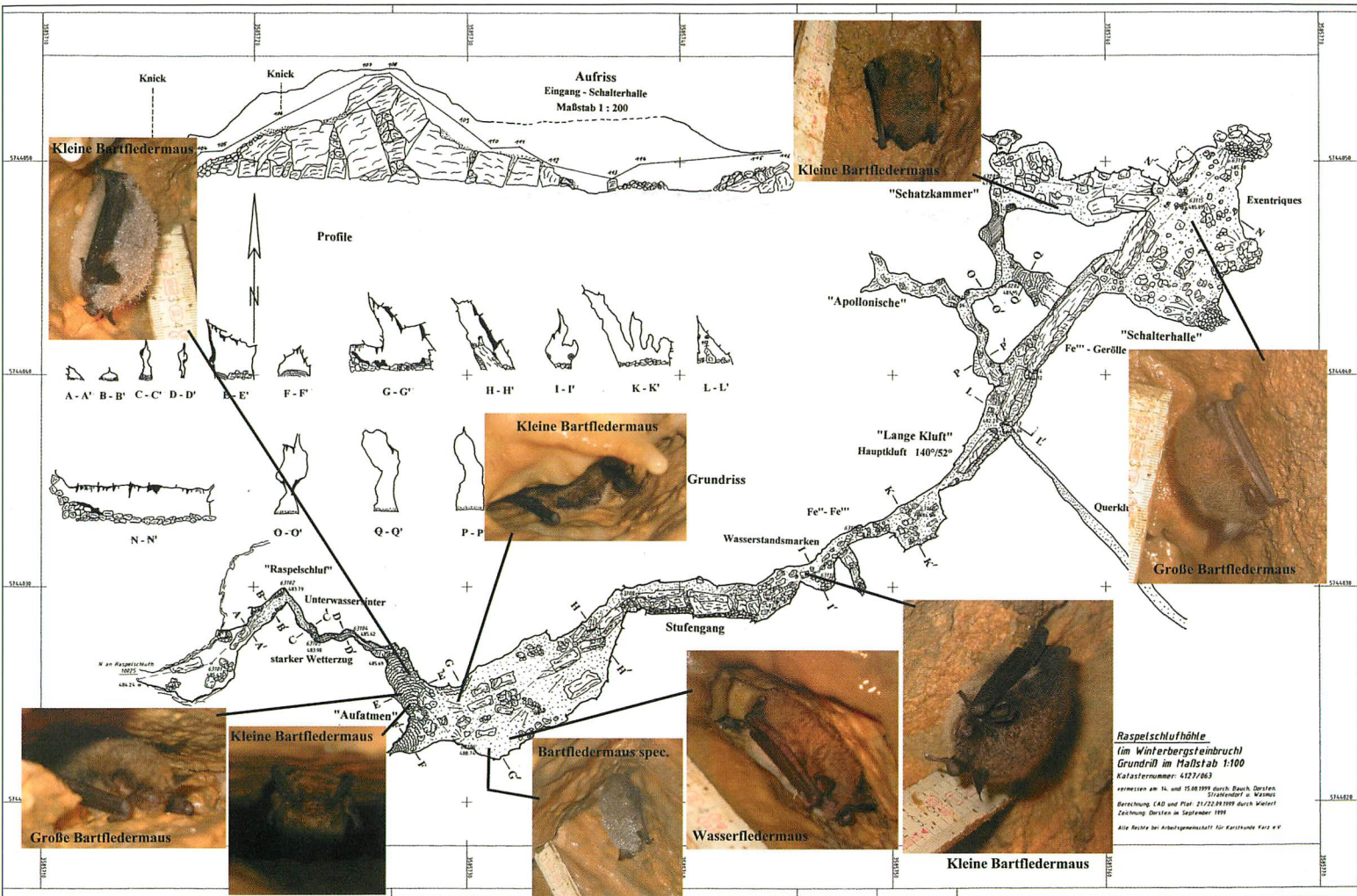


Karte = Abb. 1. Fledermaus-Erfassung im Lehmschacht (Kat.-Nr. 4127/044) am 9.II.2004. Höhlenplan der ArGeKH mit Fotos von KAI JÜTTE, bearbeitet von SIEGFRIED WIELERT

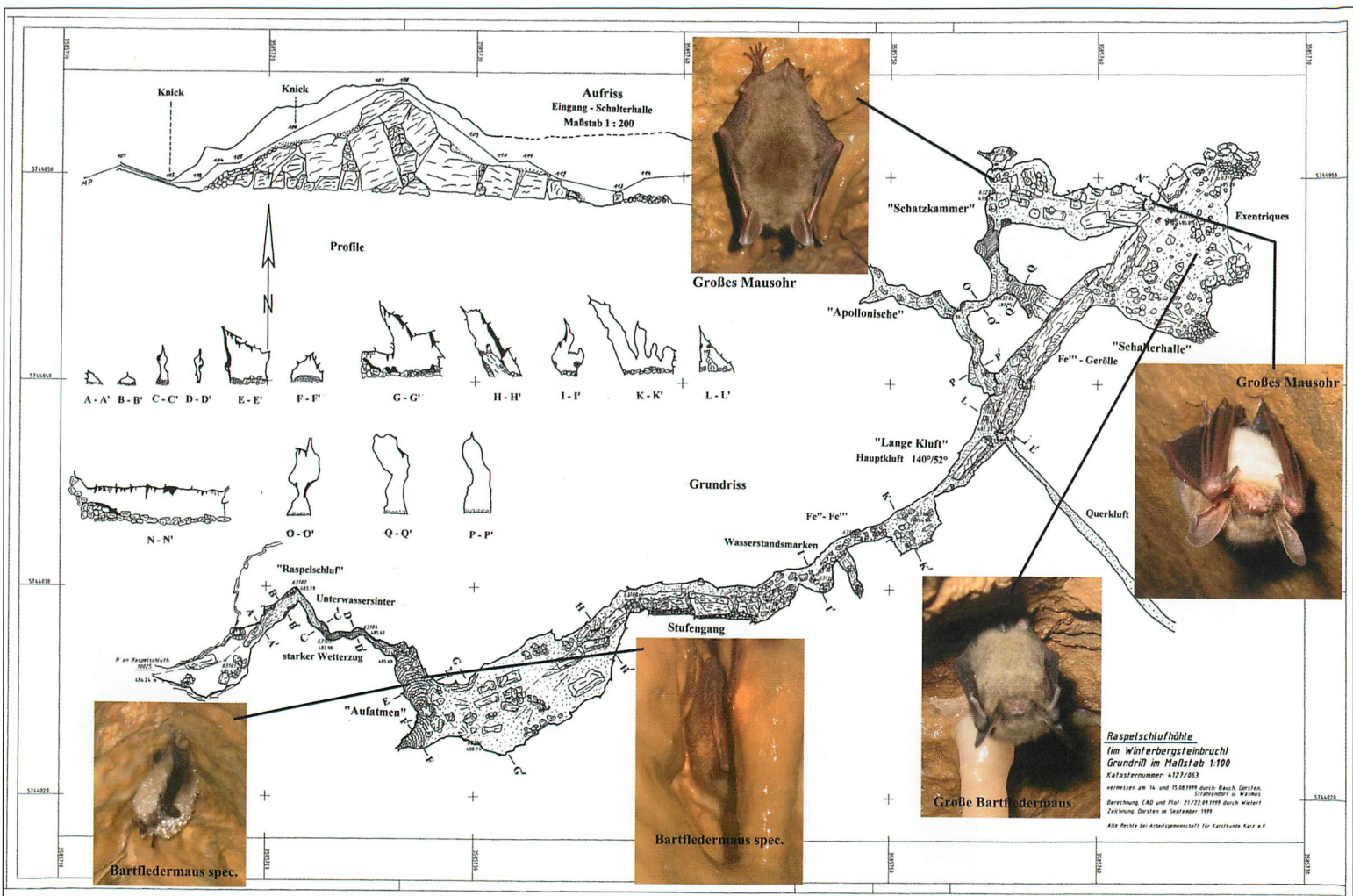


Karte = Abb. 2. Fledermaus-Erfassung in der Eisenkammer (Kat.-Nr. 4127/045) am 21.1.2005. Höhlenplan der ArGeKH mit Fotos von SIEGRIED WIELERT, bearbeitet von ds.

Vermaßen 13.3.1977: F. u.H. Reinboth, H. Spier
 Zeichnung: F. Reinboth



Karte = Abb. 3. Fledermaus-Erfassung in der Raspelschlufhöhle (Kat.-Nr. 4127/063) am 8.II.2004; Hohlplan der ARGeKH mit Fotos von INGO DORSTEN, bearbeitet von SIEGFRIED WIELERT



Karte = Abb. 4. Fledermaus-Erfassung in der Raspelschlufhöhle (Kat.-Nr. 4127/063) am 22.1.2005. Höhlenplan der ArtGeKH mit Fotos von INGO DORSTEN, bearbeitet von SIEGFRIED WIELEERT

Schrifttum

- ArGeKH (2002): Der Lehmschacht im Iberg bei Bad Grund/Harz – aktuelle Erkenntnisse zur Schutzwürdigkeit als Bio- und Geotop. Mitt. Verb. dt. Höhlen- u. Karstforsch. **48**(4), 93-95.
- BIEDERMANN, M., MEYER, I., & BOYE, P. (2003): Bundesweites Bestandsmonitoring von Fledermäusen soll mit dem Mausohr beginnen. Natur u. Landschaft **3**, 89-92.
- HAENSEL, J. (2004): Bestandsaufnahme der Fledermausfauna im Bereich des FFH-Gebiets Iberg (Harz) in Bezug zur Winterberg-Steinbruchserweiterung. Mitt. ArGe Karstk. Harz e.V. **2-4/2004**, 3-50.
- (2006): Zur Fledermausfauna des FFH-Gebietes Iberg (Westharz) in Bezug zur Winterberg-Steinbruchserweiterung. Nyctalus (N.F.) **11**, 46-75.
- KEMPE, S. (1971): Lehmschacht Kat.-Nr. 4127/24. Mitt. Verb. dt. Höhlen- u. Karstforsch. **17**(1/2), 8-11.
- MEREDITH, M. (1980): Höhlenforschung Vertikal. Eigenverlag A. Kaufmann, Salzburg.
- REINBOTH, F. (1969): Die Höhlen im Iberg bei Bad Grund (Oberharz). Jh. Karst- u. Höhlenkd. **9**, 25-50.
- REITZ, G. R. (2005): Aphorismen zum methodischen Vorgehen beim Mausohr- (*Myotis myotis*) -Monitoring – optimierte quantitative Erfassungen. Nyctalus (N.F.) **10**, 125-129.
- ROER, H. (1965) : Die Frage der Ruheplatzwahl überwinternder Fledermäuse in Bergwerksstollen. Bonn. Zool. Beitr. **16**, 30-32.
- SEEGER, M. (1971): Die „Neue Winterberghöhle“ bei Bad Grund/Harz. Mitt. Verb. dt. Höhlen- u. Karstforsch. **17**(1/2), 39-47.