

## Wasserdurchlässe einer stillgelegten historischen Bahnlinie als Fledermaus-Winterquartiere

VON GERHARD HÜBNER, Lautertal

Mit 6 Abbildungen

### Einleitung

Für die Eignung von Menschenhand geschaffener, unterirdischer Anlagen, z.B. Stollen, Keller, ehemalige Militärbunker u.ä., als Fledermaus-Winterquartier werden unter anderem folgenden Kriterien als wichtig erachtet (vgl. z.B. KLAWITTER 1976, STUTZ & HAFFNER 1993, EICKE 1998, SCHOBER & GRIMMBERGER 1998): (1) ausreichende Luftfeuchte, (2) weitgehende Frostfreiheit, (3) Temperaturgradient vom Eingang ins Inneren (zur Auswahl der artspezifischen Vorzugstemperatur), (4) reiches Angebot an Versteckmöglichkeiten. Diese Bedingungen können - zumindest in Teilabschnitten - auch

von Tunneln, Straßen- oder Bachunterführungen erfüllt werden (Beispiele bei STUTZ & HAFFNER 1993, PASSIOR 1996, BELZ & FUHRMANN 1997, LINDENSCHMIDT & VIERHAUS 1997, BUCHEN 1998). Die hier durchgeführte Untersuchung derartiger Einrichtungen an einer aufgegebenen Bahnstrecke soll die Aufmerksamkeit besonders auf sehr kleine und schwer zugängliche Winterquartiere lenken.

### Historische Entwicklung und derzeitige Situation

Im Landkreis Coburg (Oberfranken) befinden sich die Reste einer ehemaligen Bahnlinie, die von Coburg nach Eisenach (130 km) führte. Diese 1858 in Betrieb genommene sogenannte „Werrabahn“ wurde nach 1945 mit der Teilung Deutschlands in ihrem Abschnitt Coburg - Eisfeld (Südthüringen) funktionslos und daher auf bayerischer Seite aufgegeben. Ende der 70er Jahre verwerteten Baufirmen das Gleisbett als Schotterquelle und verfüllten Grund in Geländeeinschnitten mit Erdaushub und Bauschutt. Die Bahn veräußerte einen weiteren Teil des Bodens an Privatleute, und die entsprechenden Kommunen übernahmen schließlich den überwiegenden Rest (vgl. EICHORN 1990). Da der Hauptteil der stillgelegten Trasse entlang der Hänge des Lautertals verläuft, befand sich in diesen Abschnitten eine Reihe größerer Unterführungen für kreuzende Wege. Um solche Verkehrshindernisse zu beseitigen bzw. die Kosten für deren Instandhaltung zu reduzieren, wurden in den 80er Jahren acht Unterführungen gesprengt und beseitigt. Die fünf übrigen blieben vermutlich wegen zu großer Erdüberdeckung bzw. unmittelbarer Ortsnähe verschont (Tab. 1, Abb. 1). Ferner wurde eine Überführungsbrücke entfernt und eine weitere durch einen moder-

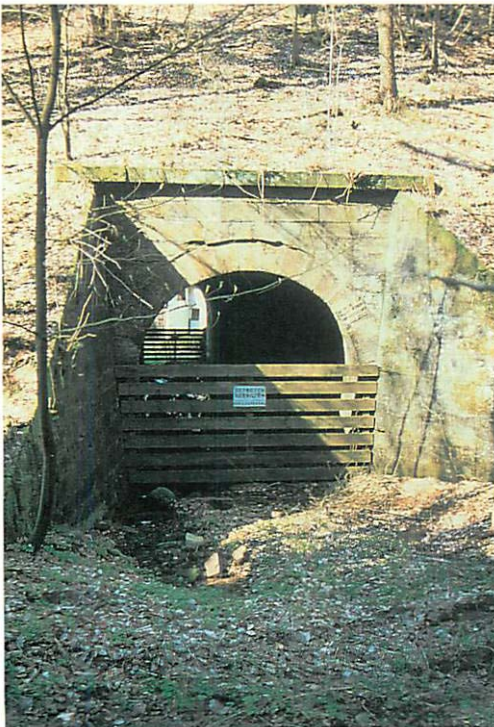


Abb. 1. Der gesperrte Unterführungstunnel (U3) der ehemaligen Werrabahn. Aufn.: G. HÜBNER

Tabelle 1. Eigenschaften und Fledermausbesatz von Unterführungen (U) der ehemaligen Werrabahn (Abschnitt Coburg-Eisfeld)

U-Nr.	Höhe West (m)	Höhe Ost (m)	Breite (m)	Länge (m)	Bemerkungen	Fledermausnachweise
1	~ 6,0	~6,0	5,6	18,5	Feldweg mit Bachlauf; Decke ohne Spalten	1 <i>Myotis myotis</i> freihängend (26.IV.1999, PAPADOPOULOS, mdl.)
2	~ 6,5	3,8	3,6	46	Decke spaltenlos, aber 26 seitliche Regenablauflöcher	2 <i>M. daubentonii</i> in seitlichen Löchern (BEYER 1993, PAPADOPOULOS, mdl.)
3	~ 6,0	3,5	4,0	37	Durchgang gesperrt, Weg zeitweise wasserführend; Decke mit einigen Spalten	2 <i>M. daubentonii</i> in Deckenspalten (25.IV.1999)
4	4,0/4,5	4,0/4,5	3,7	46,5	Doppeltunnel für Straße bzw. Fluß Lauter	1 <i>M. daubentonii</i> in Mauerfuge + Durchflugbeobachtungen (PAPADOPOULOS, mdl.)
5	4,0	4,0	4,6	16,5	mehrere Spaltenverstecke vorhanden	1 <i>M. nattereri</i> und 1 indet. Ex. in Deckenspalten (1.V.1999)

nen Brückenbau ersetzt; die Reste einer dritten Brücke (2 Widerlager-Fundamente) befinden sich im früheren Sperrgebiet (Heider Weg). In dieser Hinsicht relativ unbeachtet und weitgehend unverändert blieben glücklicherweise die Wasserdurchlässe.

Aus dem Zeitraum vor 1995 liegen Fledermausbeobachtungen von zwei Bahnunterführungen vor (U2, U4, Tab. 1). Die seitlichen Wasserablauflöcher einer Unterführung sind

Verstecke für die Wasserfledermäuse (Abb. 2). 1994 wurde ein langer, bequem zu begehender Stollen entdeckt, der einen Bach durch den Bahndamm und unter eine parallel verlaufende Straße leitet. Darin befanden sich bei einer ersten Winterkontrolle (7.I.1995) zwei Braune Langohren. Daraufhin wurde die ehemalige Bahntrasse auf einer Länge von 16 km abgesucht und alle Durchlässe erfaßt. Es wurden weitere 19, durchweg kürzere und niedrigere



Abb. 2. Die seitlichen Wasserablauflöcher (Pfeile) der Unterführung U2 sind Verstecke für die Wasserfledermaus. Aufn.: G. HÜBNER

Tabelle 2. Eigenschaften von Wasserdurchlässen (Wd) der ehemaligen Werrabahn (Abschnitt Coburg-Eisfeld)

Wd-Nr.	Ausrichtung <sup>1</sup>	Querschnitt <sup>2</sup>	Höhe West (m)	Höhe Ost (m)	Breite (m)	Länge <sup>3</sup> (m)	ZD <sup>4</sup>	SV <sup>5</sup>	Bemerkungen <sup>6</sup>
1	<u>NW-SO</u>	RE	1,3	–	0,9	16,5*	0	mittel	pw; endet an verrohrtem Abschnitt
2	<u>SW-NO</u>	RE	1,0	0,8	0,9	14,5	3	gering	zw; geringe Erdüberdeckung, kaum frostsicher
3	<u>SW-NO</u>	HR	1,9	1,3	1,8	37	3	keine	zw
4	<u>SW-NO</u>	HR	1,6	1,2	1,8	16,5	3	gering	
5	<u>SW-NO</u>	RE	1,4	1,2	0,5	8	2	mittel	geringe Erdüberdeckung, kaum frostsicher, im O Auffangbecken; nach 3 m Stufe (2,5 m tief); Mittelkanal (0,9 m hoch) 17 m lang, dann weitere Stufe (1,2 m); an beiden Enden Auffangbecken (im W mit Eisengitter verschlossen)
6	<u>W-O</u>	RE	1,0	1,0	0,6	25	1	hoch	
7	<u>W-O</u>	RE	0,5	–	0,6	–	–	–	nicht begehbar
8	<u>W-O</u>	RE	0,9	–	0,6	–	–	–	nicht begehbar, da innen nachträglich verrohrt
9	<u>W-O</u>	RE	0,6	–	0,5	–	–	–	nicht begehbar
10	<u>W-O</u>	RE	0,7	–	0,5	–	–	–	nicht begehbar
11	<u>W-O</u>	RE	0,9	0,6	0,6	5*	2	gering	zw; im begehbaren Teil aus Betonfertigröhren
12	<u>W-O</u>	RE	2,8	1,0	0,8	53	1	hoch	pw; Ende verbrochen
13	<u>SW-NO</u>	RE	1,0	0,7	0,6	19	2	keine	pw; 14,5 m betonierte, dann 80 cm hoher Absatz (1,7 m Höhe) nach oben (zugluft-geschützter Bereich)
14	<u>SW-NO</u>	RE	1,3	0,6	0,5	12,5*	2	mittel	pw; endet an Teichabfluß, dort verbrochen
15	<u>SW-NO</u>	RE	1,1	0,7	0,5	11	2	mittel	endet im NO in Auffangbecken
16	<u>NW-SO</u>	RE	0,9	0,7	0,5	11,5	2	mittel	endet im W an einem Hang im Wald
17	<u>NW-SO</u>	RE	1,0	1,6	0,5	19	0	mittel	pw; sehr kleiner Eingang (0,4 x 0,6 m), endet in unterirdischem Auffangbecken
18	<u>W-O</u>	RE	0,8	1,2	0,6	30	2	hoch	endet im W an einem Hang im Wald
19	<u>SW-NO</u>	HR	0,9	–	1,2	20*	1	keine	pw; Ende kurz verrohrt
20	<u>SW-NO</u>	HR	1,5	1,0	0,8-1,2	27,5*	0	mittel	pw; endet in einem verrohrten, nicht begehbaren Teil unter dem ehemaligen Grenzstreifen

<sup>1</sup> Begehbare Eingangsseiten sind unterstrichen

<sup>2</sup> RE = rechteckig, HR = halbrund

<sup>3</sup> angegeben sind die begehbaren Längen, \* Gesamtlänge ist mehr als d Meter länger als die begehbare Länge

<sup>4</sup> Kategorien für die Zugluft-Durchgängigkeit (ZD):

0 = kaum möglich, ± blind endend; 1 = schwach, beide Enden in geschützter Lage; 2 = mittel, ein Ende in geschützter Lage (Wasserauffangbecken, Hang); 3 = hoch, beide Öffnungen ± frei

<sup>5</sup> Kategorien für Spaltenverfügbarkeit (SV = Zahl der Spalten [min. 1,5 cm breit, 5 cm tief] im Deckenbereich):

1 - 10 = gering; 11-25 = mittel; über 25 = hoch

<sup>6</sup> pw = permanent wasserführend, zw = zeitweise wasserführend, ohne Angabe = i.d.R. trocken

Wasserdurchlässe gefunden, von denen vier gar nicht und ein weiterer nur eine kurze Strecke kontrollierbar waren (Tab. 2). Die beiden nördlichsten (Wd 19, 20) liegen bereits auf thüringischem Gebiet unmittelbar hinter der Landesgrenze.

### Beschreibung der Wasserdurchlässe

Die Wasserdurchlässe sind in ihrem Kern aus Sandsteinquadern gefertigt und besitzen ge-

entlich im Ein- bzw. Ausmündungsbereich eine betonierte Verlängerung. Manchmal befindet sich vor dem Einlauf auch ein Regenwasser-Sammelbecken (Abb. 3). Die Mehrzahl hat einen schmalen, rechteckigen Querschnitt (Abb. 3, 4). Die Decke besteht bei diesen aus aufgelegten Sandsteinplatten, zwischen denen sich in regelmäßigen Abständen von 40-60 cm - wenn sie nicht zu nahe beieinanderliegen oder verfugt wurden - tiefe Spaltenverstecke entwik-



Abb. 3. Wasserauffangbecken reduzieren den Luftdurchzug (Wd 6). Aufn.: G. HÜBNER



Abb. 4. Dieser kleine Durchlaß (Wd 14) leitet das Wassereines Teiches durch den Bahndamm und ist Winterquartier für das Braune Langohr und die Fransenfledermaus. Aufn.: G. HÜBNER

kelt haben (Abb. 5). Offene Mauerfugen und Risse in den Seitenwänden bieten zusätzliche Versteckmöglichkeiten (besonders in Wd 12, 14, 20). Die deutlich breiteren Durchlässe mit halbrundem Querschnitt sind dagegen meistens spaltenärmer.

#### Winterbesatz

Systematische Winterkontrollen der begehbaren Durchlässe (Eingang > 0,8 m Höhe) wurden vom 25.I. bis 22.II.1998 sowie vom 29.XI. bis 20.XII.1998 durchgeführt. In sieben wurden Braune Langohren (*Plecotus auritus*) und Fransenfledermäuse (*Myotis nattereri*) winterschlafend gefunden (Tab. 2). Zudem nutzten Fransenfledermäuse Wd 4 (1 Ex. 24.X.1994) und Wd 12 (2 Ex. 30.IV.1999) als Zwischenquartier.

Von den noch vorhandenen Straßenunterführungen kommen die Tunnels U2 - U4 als potentielle Winterquartiere in Betracht, die übrigen beiden sind deutlich kürzer (Tab. 1), daher Witterungsschwankungen sehr stark ausgesetzt, und sie bieten nur wenige geeignete Spalten oder Nischen als Schutz. Die relativ schwierige Kontrolle der hohen Deckenspalten bzw. Regenabflußlöcher brachte bisher keine Winterfunde,



Abb. 5. Die Vielfalt an Spaltenverstecken ist ein wichtiges Kriterium für die Annahme von Wasserdurchlässen (Wd 12). Aufn.: G. HÜBNER

jedoch einige Nachweise in der Übergangszeit und im Sommer (Tab. 1). Weiterhin befand sich eine Fransenfledermaus in einer Mauerspalte der Brückenreste am Heider Weg (2.V.1999).

#### Diskussion und Schlußfolgerungen

Es mag zunächst auffallen, daß im Winter 1997/98 lediglich drei Wasserdurchlässe mit insgesamt sieben Individuen (davon fünf Langohren) besetzt waren, 1998/99 dagegen sieben mit 29 Individuen. Mit hoher Wahrscheinlichkeit sind die unterschiedlichen Kontrollzeitpunkte dafür verantwortlich, die in dieser Region offenbar besonders die Fransenfledermäuse betreffen. Bis 1998 wurden im Ldkr. Coburg die Winterquartierkontrollen schwerpunktmäßig auf Januar und Februar gelegt, die Fransenfledermaus gehörte bis dahin zu den selteneren Arten (nie über 10 Nachweise/Winter; im FSP [BEYER 1993] sind vier Winterquartiere mit max. 6 Individuen genannt). Dagegen ist sie im benachbarten Landkreis Haßberge - wie bei einer gemeinsamen Kontrolltour im November

1997 eindrucksvoll vorgeführt wurde - die häufigste Art im Winter. Aus diesem Grund wurden auch im Coburger Raum die Kontrolltermine vorverlegt, und tatsächlich war im Winter 1998/99 die Fransenfledermaus mit über hundert Nachweisen ebenfalls häufigste Art, mit einem beachtlichen Anteil in den untersuchten Wasserdurchlässen. Bei einer Nachkontrolle am 8.1. 1999 befanden sich jedoch - neben den vier Braunen Langohren - nur noch vier Fransenfledermäuse in Wd 12 (vgl. Tab. 2). Wohin sich die Fransenfledermäuse im Laufe des Winters zurückziehen, bleibt unklar.

Mit der Nutzung der recht engen und teilweise sehr niedrigen Kanäle durch die Fransenfledermaus wird die Schlußfolgerung von LINDENSCHMIDT & VIERHAUS (1997), daß diese Art eine Vorliebe für räumlich große Quartiere hat, nicht bestätigt. Vielmehr ist Stoffenbards Spaltenverfügbarkeit ein wichtiges Kriterium für die Eignung und Annahme von Wasserdurchlässen als Winterquartier, zumindest auf dieser untersuchten Strecke. Es waren alle Wasserdurchlässe mit hohem Spaltenangebot belegt (Tab. 2, 3). In ähnlicher Weise fand RYDELL (1989) einen Zu-

Tabelle 3. Ergebnisse der Winterkontrollen in begehbaren Wasserdurchlässen (Wd)

Wd-Nr	1	2	3	4	5	6	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1998/99	-	-	-	-	n.k.	1Pa. 1Mn	-	4Pa. 14Mn	-	1Pa. 1Mn	-	1Mn	1Mn	4Mn	-	1Mn
1997/98	-	-	-	-	-	2Pa	n.k.	2Pa	-	1Ps	-	-	-	-	-	-
früher					1Mn (Ü)	1Mn		5Pa*								

Abkürzungen: Mn = *Myotis nattereri*, Pa = *Plecotus auritus*, Ps = *Plecotus* spec.; Ü = Übergangsquartier; n.k. = nicht kontrolliert; \* PAPADOPOULOS, mdl.

sammenhang zwischen dem Auftreten von Fledermäusen und der Anzahl verfügbarer Spalten in Kellern. Bei unzureichendem Versteckangebot werden potentielle Winterquartiere kaum besetzt, auch wenn die übrigen Voraussetzungen stimmen (KLAWITTER 1988, EICKE 1998).

Eine reduzierte Durchgängigkeit für Zugluft sowie permanente Wasserführung zur Aufrechterhaltung einer hohen Luftfeuchtigkeit mögen sich ebenfalls vorteilhaft auf die Akzeptanz eines Winterquartiers auswirken. Beides sind aber nicht unbedingt notwendige Kriterien, wenn ausreichend tiefe Spalten (Wd 16, 18) als Refugien vorhanden sind, die mikroklimatisch günstige Verhältnisse aufweisen (vgl. PODANY 1995, EICKE 1998). Tiefe Spalten und Nischen sind vermutlich auch der limitierende Faktor für die Unterführungen, die aufgrund der gegenüber liegenden, sehr großen Öffnungen besonders

den äußeren Witterungsbedingungen ausgesetzt sind, obgleich der Wettereinfluß mit zunehmender Tunnellänge abgeschwächt und ausgeglichen wird.

Das Aufsuchen versteckter Hangplätze (Abb. 6) könnte überdies dem Schutz vor möglichen Prädatoren dienen (KLAWITTER 1976). BEKKER & MOSTERT (1991) stellten fest, daß sich in öffentlich zugänglichen (gestörten) Winterquartieren - im Vergleich zu solchen, die für die Öffentlichkeit gesperrt sind - Wasserfledermäuse bevorzugt versteckte Hangpositionen suchten und interpretierten dieses Verhalten als Meidestrategie gegen den Zugriff durch potentielle Räuber. Die hier gemachten Beobachtungen deuten ebenfalls in diese Richtung. Lediglich ein einzelnes an der Seitenwand hängendes Braunes Langohr wurde in den Durchlässen 12 und 14 beobachtet, in denen der kontinuier-



Abb. 6. Eine gut versteckte Fransenfledermaus in einer Deckenspalte. Aufn.: G. HÜBNER

liche Wasserfluß bereits eine gewisse Sicherheit vor dem Eindringen von Bodenfeinden - sowie vor neugierigen Menschen (STUTZ & HAFFNER 1993) - bietet. Dagegen weisen an den nicht wasserführenden Durchlässen gefundene Fuchs- und Marderfährten auf regelmäßige Passagen hin. Von Steinmardern ist bekannt, daß sie Fledermäusen auch in unterirdischen Anlagen nachstellen können (URBANCZYK 1981, BEKKER 1989). Bei den geringen Durchgangshöhen in Wasserdurchlässen wären freihängende Fledermäuse eine leicht zugängliche Beute (vgl. TRYJANOWSKI 1997). Das Anbringen von kleinen Hohlblocksteinen (Format 3 DF, vgl. HÜBNER & PAPADOPOULOS 1997) in spaltenlosen Durchlässen dürfte deshalb eine vielversprechende und effektive Optimierungsmaßnahme sein.

Die hier vorgestellten Unterführungstunnel und Wasserkanäle einer ehemaligen Bahnlinie, und selbst die spärlichen Mauerreste der früheren Brücke, können als Beispiele für die teils hohe naturschutzfachliche Wertigkeit alter Bausubstanz gelten. Für die Wasserdurchlässe ist zwar keine aktuelle Gefährdung erkennbar, welches Schicksal jedoch den größeren Bahnunterführungen drohen kann, wurde anhand der jüngsten Entwicklung gezeigt. Bedingt durch die historische Bauweise können solche Bauwerke über eine hohe Zahl an tiefen Spalten verfügen, ein wichtiges Kriterium, das den Wert eines Winterquartiers bestimmt (EICKE 1998). Die Wasserleitungen neuerer Bahnlinien sind dagegen in der Regel spaltenlos verrohrt. Es gibt aber noch eine Reihe von Strecken, die Durchlässe nach altem Stil besitzen, deren mögliche Bedeutung als Fledermausquartier bisher kaum untersucht wurde. Bedenkt man beispielsweise, daß beim Bau der Werrabahn „474 größere und kleiner Kanäle, 31 Brücken ... (und) 63 Unter- und Überführungen“ errichtet wurden (AG Albertinum Coburg 1990), wird deutlich, welches Potential sich noch auf dem betriebenen Streckenabschnitt befinden könnte. Der Betrieb einer Strecke bringt es aber mit sich, daß hin und wieder Wartungsarbeiten und Sanierungen auch an den kleineren Bauwerken vorgenommen werden. Die Gefahr hierbei besteht, daß ohne die Berücksichtigung von Naturschutzbelangen

deren Eignung als Fledermausquartier, insbesondere bezüglich der Spaltenqualität, vermindert wird oder verloren geht.

### Z u s a m m e n f a s s u n g

Entlang einer stillgelegten, 140 Jahre alten Bahntrasse in Oberfranken befinden sich auf 16 km Länge noch 20 Wasserdurchlässe, fünf tunnelartige Unterführungen und zwei Brückenfundamente. In den Unterführungen und einem Brückenrest wurden gelegentlich *Myotis daubentonii*, *Myotis myotis* und *Myotis nattereri* im Sommer oder den Übergangsperioden beobachtet. Von sechzehn kontrollierbaren Wasserdurchlässen wurden sieben von *Plecotus auritus* und/oder *Myotis nattereri* als Winterschlafplatz genutzt. Bis auf einen Fall liegt die Deckenhöhe der Wasserdurchlässe fast immer durchgängig unter 1,5 m. Die Verfügbarkeit von Deckenspalten als Refugien scheint ein wichtiger Faktor (günstiges Kleinklima, Schutz vor Räubern) für die Eignung als Winterquartier zu sein, während permanente Wasserführung oder der Ausschluß von Zugluft eine untergeordnete Rolle spielen. Auf den Wert und das Potential historischer Bauwerke an alten Bahnlinien für den Fledermausschutz wird hingewiesen.

### S u m m a r y

20 water passages, five tunnel-like subway crossings and two bridge abutments still exist along an abandoned 140 yearold railway section of 16 km length in Upper Franconia. *Myotis daubentonii*, *Myotis myotis* and *Myotis nattereri* were observed occasionally in subway crossings and one bridge foundation during summer or interseasonal periods. Seven of sixteen checkable water passages were used as hibernation sites by *Plecotus auritus* and/or *Myotis nattereri*. Apart from one case the ceiling of the water passages was generally below 1.5 m. The availability of ceiling crevices as refuges seems to be an essential factor (suitable microclimate, protection from predators) for the acceptance as winter roost while permanent waterflow or exclusion of draught play a minor role. The value and potentiality of historical buildings at old railway lines for the protection of bats is stressed.

### S c h r i f t t u m

- AG Albertinum Coburg (1990): Die Werrabahn. Bl. Gesch. Coburger Ld. **19** (3), 71-78.
- BEKKER, J. P. (1989): Steenmarters, vleermuizen en regelgroeven. *Natuurhist. maandbl.* **78**, 119-123.
- , & MOSTERT, K. (1991): Predation on bats in the Netherlands; facts and assumptions. *Myotis* **29**, 91-96.
- BELZ, A., & FUHRMANN, M. (1997): Veränderungen der Fledermausfauna im Kreis Siegen-Wittgenstein. *Abh. Westf. Mus. Naturkd., Münster*, **59** (3), 39-50.
- BEYER, S. (1993): Fledermausschutzprogramm Landkreis Coburg. Ökologische Bildungsstätte Mittwitz - Naturschutzzentrum Wasserschloß Mittwitz e.V.
- BUCHEN, C. (1998): Felsüberwinternde Fledermäuse im Morsbacher Bergland (Oberbergischer Kreis, Reg. Bez. Köln) in den Jahren 1974 - 1997. *Nyctalus (N.F.)* **6**, 594-608.

- EICHHORN, W. (1990): Der Bahnhof Tiefenlauter. Nachtrag zur Werrabahn. Bl. Gesch. Coburger Ld. **19** (4), 107-109.
- EICKE, L. (1998): Anliegen des Naturschutzes bei der Sanierung von historischer Bausubstanz. Natursch. Denkmalpf. **18**, 293-307.
- HÜBNER, G., & PAPADOPOULOS, D. (1997): Optimierung von Fledermaus-Winterquartieren. Natursch. Landschaftsplanung **29**, 17-20.
- KLAWITTER, J. (1976): Ein Vorschlag zum praktischen Fledermausschutz - die Einrichtung eines Winterquartiers. Berl. Naturschutzbl. **57**, 170-172.
- (1988): Einrichtung von Fledermauswinterquartieren. SchR Bayer. LfU **81**, 73-76.
- LINDENSCHMIDT, M., & VIERHAUS, H. (1997): Ergebnisse sechzehnjähriger Kontrollen in Fledermaus-Winterquartieren des Kreises Steinfurt. Abh. Westf. Mus. Naturkd., Münster, **59** (3), 25-38.
- PASSIOR, K. (1996): Mausohr (*Myotis myotis*) überwintert bei Frost in einem Tunnel. Mitt. AZHN **2**, 22-25.
- PODANY, M. (1995): Nachweiseiner Baumhöhlen-Wochenstube der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) sowie einige Anmerkungen zum Überwinterungsverhalten im Flachland. Nyctalus (N.F.) **5**, 473-479.
- RYDELL, J. (1989): Cellars as hibernation sites for bats (schwed., engl. Zsfg.). Fauna och flora **84**, 49- 53.
- SCHOBER, W., & GRIMMBERGER, E. (1998): Die Fledermäuse Europas - kennen - bestimmen - schützen. 2., akt. u. erw. Aufl. Franckh-Kosmos. Stuttgart.
- STUTZ, H.-P. B., & HAFFNER, M. (1993): Aktiver Fledermausschutz. Band II - Richtlinien für die Erhaltung und Neuschaffung von Fledermausquartieren in und an Bäumen, Brücken und in Höhlen. Zürich.
- TRYJANOWSKI, P. (1997): Food of the stone marten (*Martes foina*) in Nietoperek Bat Reserve. Z. Säugetierkd. **62**, 318-320.
- URBANCYK, Z. (1981): Fledermäuse (*Chiroptera*) in der Nahrung des Marders (*Martes* sp.). Säugetierkd. Mitt. **29**, 77-79.