

Erfahrungen bei Neueinrichtungen und Ausbauten von Fledermaus-Winterquartieren

Von WALTER SCHULZ, Sommerbeck

Seit 1988 wurden im Rahmen eines privaten Hilfsprogramms für Fledermäuse im östlichen Kreis Lüneburg und in angrenzenden Kreisen 12 Winterquartieranlagen hergerichtet. In diesem Gebiet befinden sich keine Naturhöhlen oder Bergwerksstollen.

Bei **Neueinrichtungen** handelt es sich um Erstangebote (Tab. 1), davon sind Nr. 1 und 2 total neu erstellte stollenartige Systeme, Nr. 3 neu erstellte Nischenquartiere in einem Kirchturm, Nr. 4 bis 6 sind aus Altbausubstanz hergerichtet, **ohne** vorherige Besetzung. **Ausbauten** sind Räume, die schon eine Besetzungstradition aufweisen, gesichert und verbessert wurden (Tab. 2, Nr. 7-12).

Die relativ rasche Besetzung bzw. Zunahme in diesen Anlagen mit einer im Winter 1994/95 festgestellten Mindestbesetzung von 240 Tieren aus 5 Arten lassen es gerechtfertigt erscheinen, die für die Vorgehensweise wichtig gehaltenen Gesichtspunkte und Erkenntnisse aufzulisten.

Tabelle 1. Neueinrichtungen von Fledermaus-Winterquartieren und ihre Besetzung

Nr.	Quartiername	Fertigstellung	Erstbesetzung		Besetzung 1994/95	Arten
			Winter	Zahl		
1	Stollen Radenbeck	5/1989	1990/91	<2>	<6>	<i>Pl. auritus</i>
2	Stollen Sommerbeck	10/1990	1990/91	5	5	<i>Pl. auritus</i>
3	Kirche Thomasburg	10/1993	1994/95	<2>	<2>	<i>Pl. auritus</i>
4	Brunnenhaus Junkernhof	8/1988	1989/90	<1>	<3>	<i>Pl. auritus</i>
5	Gewölbekeller Junkernhof	8/1992	1992/93	4	8	<i>Pl. auritus</i>
6	Brunnenhaus Zienitz	9/1993	1993/94	7	13	<i>Pl. auritus</i> <i>M. nattereri</i>

<> Geklammerte Zahlen sind Mindestzahlen in Quartieren mit nur partieller Sichtkontrollmöglichkeit

I. Grundsätzliches zur Vorgehensweise

1.1 Es wurden nur solche Standorte bzw. Bauten in Erwägung gezogen, wo der Eigentümer einer unbegrenzten Widmung als Fledermaus-Winterquartier verbindlich zugestimmt hat.

1.2 Mögliche Standorte in der Nähe von starkem Verkehrsaufkommen und Baulandausweisungen wurden unbedingt ausgeschlossen.

1.3 Klare Übereinkommen mit zuständigen Behörden sind vorab getroffen worden. Bauvorschriften und Verkehrssicherung wurden berücksichtigt.

1.4 Bei Ausbauvorhaben wurden vorab, möglichst über 2 Winterperioden, Mikroklimamessungen durchgeführt. Die Verläufe von Innen- und Außentemperaturen und der relativen Feuchte im Quartier waren wesentliche Grundlagen für die Planungen. Es wurden verschiedene Typen von Thermo-/Hydrographen und Extremwert-Instrumenten eingesetzt. Unerlässlich war ein Meßgerät höherer Güteklasse als Eichgrundlage: Testoterm Typ 6010 mit Luftfühler

für Feuchte- und Temperaturmessung. Es wurden in der Regel der Thermo-/Hydrograph in der Quartiermitte plaziert und die Extremwert-Thermometer an Punkten aufgestellt, wo durch Vorteste mit dem Testotermgerät Temperaturgradienten zur Quartiermitte wahrscheinlich waren. Als anzustrebende Quartierfeuchte und Temperaturen wurden die Angaben von SCHOBER & GRIMMBERGER (1987) zugrunde gelegt unter Berücksichtigung des hiesigen Artenspektrums.

1.5 Um erfolversprechende Optimierungsmaßnahmen zu planen, wurden bauphysikalische Gegebenheiten, vor allem auch Boden-, Wasser- und örtliche Klimaverhältnisse, untersucht. Da diese Parameter meßtechnisch nicht einfach zu erfassen sind, waren physikalisches Fingerspitzengefühl und bautechnische Erfahrung gefragt.

1.6 Selbstverständlich wurden nach Abschluß der Baumaßnahmen Mikroklimamessungen zur Kontrolle durchgeführt. In einigen Fällen gaben sie Anlaß, weitere Baumaßnahmen anzustreben.

1.7 Im Hinblick auf Kosten und Arbeitsaufwand zeigte es sich weitaus lohnender, geeignete Altbauten ausfindig zu machen, z. B. waren die Geldaufwendungen für die Stollen etwa 4mal so hoch wie bei Quartier 5 und 6, der Arbeitsaufwand 3 bis 4mal so hoch.

Tabelle 2. Ausbauten von Fledermaus-Winterquartieren und ihre Besetzung

Nr.	Quartiername	Besetzung vor Ausbau Winter	Zahl	Ausbau abgeschlossen	Besetzung 1994/95	Arten
7	Faßkeller Hitzacker	Kontrolle nicht möglich	?	10/1988	ca. 130*	<i>M. myotis</i> <i>M. daubentoni</i> <i>M. nattereri</i> <i>Pl. auritus</i> <i>E. serotinus</i>
8	Pumpstation Hitzacker	Kontrolle nicht möglich	?	10/1988	ca. 20**	<i>M. myotis</i> <i>M. daubentoni</i> <i>M. nattereri</i> <i>Pl. auritus</i>
9	Schildstein Lüneburg	1991/92	<24>	6/1992	<65>	<i>M. myotis</i> <i>M. daubentoni</i> <i>M. nattereri</i> <i>Pl. auritus</i>
10	Schießstand Rosche	1991/92	4	8/1992	12	<i>Pl. auritus</i>
11	Forsthaus Elba	1991/92	<2>	6/1992	<6>	<i>Pl. auritus</i>
12	Tonnengang Bleckede	1990/91	2	8/1994	6	<i>Pl. auritus</i> <i>M. nattereri</i>

* Die Besetzungszahl ist durch Netzfänge, Infrarotlichtschranken-zählung mit gekoppelter Kamera (Diplomarbeit von P. LUBCZYK, erschienen im August 1995) und Sichtkontrollen relativ gut abgeschätzt worden.

** Die Taxierung beruht auf Ein-/Ausflugzählung mittels Infrarotlichtschranken-zähler und ist daher nur ein vager Anhalt.

<> Geklammerte Zahlen sind Mindestzahlen in Quartieren mit nur partieller Sichtkontrollmöglichkeit

2. Bauprinzipien der stollenähnlichen Neuanlagen

Die Röhrenstollen sind Entwicklungen des Autors. Die die Konstruktion bestimmenden Vorgaben waren folgende:

- Der Standort sollte in einem guten Fledermaus-Jagdgebiet liegen und eine Leitstruktur zum Stolleneingang aufweisen.
- Material- und Baggerkosten sollten 5000 DM nicht übersteigen.
- Die Anlage ist so zu dimensionieren, daß umständliche Baugenehmigungen nicht erforderlich werden.
- Zwei Schlafkammern sollten vorhanden sein, die ein Mikroklima von im Mittel 2-6 °C und 80-100% relativer Feuchte in den Wintermonaten halten.
- Zwischen den Kammern sollte ein merkbarer Temperaturgradient entstehen.
- Möglichst freie Ein- und Innenflugbahnen sollten gewährleistet sein.
- Zur Minderung eines eventuell starken Winddrucks sollte das System eine Knickung besitzen.

Daraus ergaben sich folgendes Vorgehen und folgende Bauweise:

2.1 Quartier 1 wurde in einer Bachaue an einen Hang mit einer Erlen-/Weidengalerie gelegt. Quartier 2 bekam einen Standort an einem Teich, wo 3 Jahre vorher eine Hecke als Leitstruktur gepflanzt worden war.

2.2 Bodenuntersuchungen und Bestimmungen der Grund- bzw. Sickerwasserverhältnisse bei verschiedenen Witterungsbedingungen fanden über 2 Jahre statt. Zur Verfügung stand ein 2 m Pürckhauer Bohrgerät.

2.3 Aus den Wasseruntersuchungen ergaben sich der Standort und die Sohlentiefe des Stollens, die so gewählt wurden, daß ganzjährig ein schwacher Wasserzug durch den Stollen rinnt. Aus der Bodenuntersuchung ergab sich die Überdeckungsmächtigkeit, die mindestens 80 cm betrug. Dieses Vorgehen hat bei beiden Röhrenstollen die Frostsicherheit und hohe Luftfeuchte sicher gewährleistet.

2.4 Um eine große Längserstreckung zu erreichen, schied die T-Form aus Kostengründen aus. Um auch zügiges Einfliegen zu gewährleisten, wurde eine 45-Gradknickung gewählt.

2.5 Schlafplatzangebote in Art unserer 'Fledermausbetten' (siehe 3.5) wurden in den Kammern in Decke und Wände eingelassen.

2.6 Vergitterungen des Stollenmundes waren bisher nicht erforderlich, da die Systeme abseits in Feuchtgebieten liegen und durch den Sickerwasserzug und den relativ kleinen Anfangsdurchmesser von 100 cm lichte Weite schwer bekriechbar sind.

3. Bauphysikalische Erkenntnisse

3.1 Es wurden Baustoffe als besonders geeignet bewertet, wenn sie gute hygroscopische Eigenschaften besitzen, d. h. ähnlich einem Löschblatt Wasser aufnehmen. Grobtaxierungen - genauere Untersuchungen sind geplant - haben etwa folgende Reihenfolge von stärker zu schwächer hygroscopisch ergeben: Blähbeton - Porotonziegel - weiche Ziegel - harte Ziegel - Kalkstein - Klinker - Beton. Man beachte, daß die Festigkeit etwa gegenläufig ist.

3.2 Bisher hat sich der nicht zu hart gebrannte Altziegel gut bewährt. Man erkennt diese Ziegel an der leicht anzuritzenden Oberfläche. Die meisten heute hergestellten Ziegelsorten sind durch höhere Brenntemperaturen härter und weniger hygroscopisch. Klinker sind Hochtemperaturbrände, bei denen die Poren der Oberflächen verschmolzen sind, sie nehmen fast kein Wasser auf. Je härtere ein Ziegel gebrannt ist, um so metallischer klingt er beim Anschlagen. Für Decken und Wände ganz aus Blähbeton oder Porotonblöcken liegt unsererseits noch wenig Erfahrung vor. Die wenigen Versuche scheinen aber gute Eignung anzuzeigen.

3.3 Beton ist ein stabiles und preisgünstiges Material. Je nach Sorte hemmen aber Betonwände mehr oder weniger die Feuchteaufnahme, ganz besonders die Fertigelemente. Für Hangplätze wurde aus Vorsichtsgründen Beton vermieden, da der Chromatgehalt Ursache der bekannten „Maurerkrätze“, ein allergisches Hautekzem, ist. Aus ähnlichen Gründen wurde

Kalkstein im Hangbereich vermieden, da besonders feuchter Kalkstein bei längeren Kontakten zu ätzenden Hautreaktionen führen kann.

3.4 Dort, wo Beton als Trägerwand in den Hangkammern verwendet wurde, wurde die Mischung - gegen die übliche Bauregel! - ganz feucht angesetzt. Das führt beim Aushärten zu Porenbildungen, und hierdurch wird die hygroskopische Eigenschaft begünstigt. Entsprechend der benötigten Festigkeitsanforderung wurde eine möglichst minimale Zementzugabe errechnet.

3.5 Gut bewährt haben sich unsere 'Fledermausbetten'. Die beste Version wird aus Poroton Blockziegel mit Rechtecklochung vom Typ 17.5, L x B x H = 308 x 175 x 238 mm, der Wienerberger Ziegelindustrie hergestellt. Durch Wegschlagen von Stegen kann man zu den 2 vorhandenen Großlöchern weitere Langlöcher von ca. 30 x 30 mm oder auch von ca. 30 x 50 mm gewinnen, damit werden Angebote für verschieden große Arten gemacht. Besatz von Kleinlöchern wurde nicht beobachtet. Eine Seite wird dann mit einer Schicht Modellgips verschlossen. Dieser helle Verschluss ist vorteilhaft bei der Kontrolle. Die Einflugseite wird entgratet. Beim Ausbau fertiger Räume werden die Blöcke mit 2 Gewindestangen senkrecht oder waagrecht befestigt oder reihenweise auf Winkelleisenhalterungen geschoben. Interessant war das Verhalten der Fledermäuse in Ausbauquartieren, wo 'Betten' zusätzlich installiert wurden: Fast alle Tiere zogen aus ihren Traditionsnischen in die Neuangebote um. Auf Nischenkonstruktionen aus Holz wurde nach anfänglichen Versuchen verzichtet, da sie zu Verpilzungen neigen.

3.6 Die überwiegende Zahl der Nischenschläfer haben wir bevorzugt an Gemäuer angetroffen, das in unmittelbarem Kontakt zum Erdreich steht, also etwa auch erdfeucht ist. Wir verzichteten daher auf frei in den Innenraum ragende Wände, auch engen solche Konstruktionen - besonders in kleineren Räumen - die Freiflugmöglichkeiten ein.

3.7 Neigte ein Quartier dazu, sich häufiger über 8°C zu erwärmen, wurde eine Durchwetterung hergestellt. Im entgegengesetzten Fall einer Frostgefährdung, Austrocknung und Temperaturlabilität durch zu starke Durchwetterung, wurde diese ganz oder teilweise eingeschränkt. Die Stärke der Durchlüftung wurde je nach Vorzugswindlagen und den Umgebungsstrukturen in Rückkontrolle mit Mikroklimamessungen eingeregelt.

3.8 Immer wieder wurden Angebote gemacht, nicht genutzte Kellerräume als Winterquartiere zur Verfügung zu stellen. Zwei Versuchsprojekte in Wohnhäusern haben zu negativen Ergebnissen geführt: 2 Jahre nach der Hausmodernisierung mit Zentralheizung sind die Keller zu warm bzw. zu trocken geworden (ENGELHARDT 1993). Auf gegensteuernde Maßnahmen wurde verzichtet, da es nur eine Frage der Zeit ist, bis sich unangenehme Rückwirkungen auf den Wohnbereich einstellen. Auch schien es zu unsicher, die Einregulierung von immer wieder notwendigen Wartungseingriffen abhängig zu machen. Hinzu kommt, daß sich eine Dauerwidmung schwer erreichen läßt, z. B. müßte eine Grundbucheintragung stattfinden. Davor schrecken die meisten Eigentümer zurück, da es meist eine Hauswertminderung im Verkaufsfalle bedeutet.

3.9 Es zeigte sich, daß die vorgestellten kleinräumigen Quartiere aufgrund der Bauausführungen und Lagebedingungen ganz individuelle Temperatur- und Feuchteverhalten haben (ENGELHARDT 1993) und in der Mikroklima-Charakteristik mit großen Naturhöhlen oder Bergwerksstollen vergleichbar sind. Vermutet wird, daß die Mikroklima-Charakteristik eine Rolle bei der Besatzungsstärke spielt. Die kurzen Beobachtungszeiträume lassen hier noch keine sicheren Schlüsse zu. Aus dieser Sicht verbietet sich derzeit die Vorgabe eines allgemeinen Bauschemas für kleinräumige Winterquartiere.

4. Kurze Charakterisierung der 12 Quartiere

In tabellarischer Kurzform ist in den Tabellen 3 und 4 neben den Quartierskizzen angegeben, welche entscheidenden Baumaßnahmen durchgeführt wurden und wie sich die Quartierräume

hinsichtlich des Feuchte- und Temperaturverhaltens einreguliert haben. Der Ein- und Ausflug ist mit einem Pfeil gekennzeichnet. Es sind nur die Hauptmaße der Bauten und die Innenvolumina vermerkt. Außerdem sind der Landschaftstyp, in dem die Bauten liegen, und die für die Quartierhaltung verantwortlichen Instanzen genannt. Die Feuchteangaben sind für den Zeitraum von Dezember bis März als absolute Schwankungsintervalle angegeben.

Die Wärmeenergie in den relativ oberflächennahen Quartieren liefert zum größten Teil das von der Sonneneinstrahlung erwärmte Erdreich. Der Anteil von tieferen Erdschichten, nach derzeitigen Schätzungen weniger als $0,1 \text{ W/m}^2$, kann vernachlässigt werden. Daher diene für die Beurteilung des Temperaturverhaltens unserer Quartiere die Wärmepufferung, d. h. mit welcher zeitlichen Verzögerungsicherheit eine deutliche Außentemperaturveränderung im Quartierraum bemerkbar macht. Das wird im wesentlichen vom Wärmeenergiefluß durch die den Quartierraum umschließenden Materialien und der Be- bzw. Durchwetterung durch Öffnungen bestimmt. Die Wetterung ist durch die Winddruckverhältnisse mehr oder weniger starken Schwankungen unterworfen, während der Wärmeenergiefluß durch Wände, Decken und Boden vom Wärmeleitvermögen der umgebenden Materialien bestimmt wird. Dieses Wärmeleitvermögen ist aber nicht in jedem Fall konstant, z. B. kann in überredeten Bauten der Wassergehalt des Bodens schwanken und wirkt so je nach Witterungsverlauf verändernd auf die Wärmeleitfähigkeit des Bodens. Auch tragen Jahre mit veränderter mittlerer Sonneneinstrahlung zu unterschiedlicher Wärmebilanz der Quartiere bei. Es erfordert daher mindestens 2 Winterperioden, um eine annähernde Einschätzung zu gewinnen.

Drei Typenklassen werden unterschieden:

- A: geringe Pufferung, ca. 1 bis 4 Tage, stark wechselnder Temperaturverlauf, nicht frostsicher.
- B: mittlere Pufferung, ca. 3 bis 5 Tage, mäßig ausgeglichener Temperaturverlauf, nur in Ausnahmefällen Temperaturen unter 0°C .
- C: große Pufferung, von 8 und mehr Tagen, fast konstanter Temperaturverlauf, frostfrei, Temperaturen können auch länger über 8°C steigen. Dieser Typ kommt dem Inneren von Höhlen und Stollen am nächsten.

Die Typenbuchstaben sind in den Skizzen dort eingetragen, wo gemessen wurde.

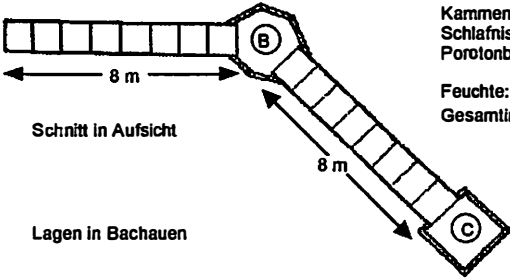
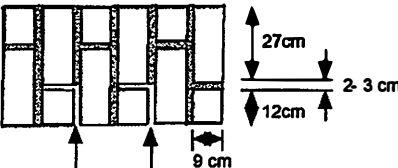
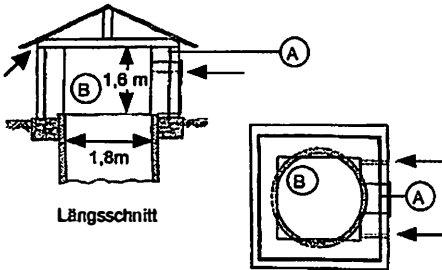
5. Schlußbemerkungen

Es ist höchst bedauerlich, daß immer wieder in der Fachliteratur Winterquartierangebote vorgestellt werden, für die noch kein Besetzungsnachweis vorliegt und die man gerne als Optimierung deklariert. Solche Informationen sind sinnwidrig, sie geben allenfalls Anlaß, falsche Bauideen zu entwickeln und richten somit Schaden an.

Diese Auflistung will u. a. anregen, den bauphysikalischen Aspekten von Winterquartierangeboten, soweit es sich um Typen der vorgestellten Art handelt, mehr Aufmerksamkeit zu widmen. Zu empfehlen wäre also ein mehr experimentierendes, sukzessives Vorgehen beim Bau bzw. Ausbau von Quartieren mit ständiger Meß- und Beobachtungskontrolle. Die Literaturliste spiegelt in etwa wider, welche Hilfen zu Rate gezogen wurden. Die Besetzungszahlen der 12 Quartiere lassen vermuten, daß es sich lohnt. Besonders in Landschaften ohne Naturhöhlen und Bergwerksstollen können diese Anregungen den Fledermausschutz verbessern.

Insgesamt sind bis zum Winter 1994/95 16 Anlagen erstellt worden. Bei den 4 unbesetzten Angeboten handelt es sich um 2 Kellerherrichtungen, die in Pkt. 3.8 angesprochen waren und inzwischen als Winterquartiere aufgegeben wurden. Der Erfolg einer weiteren Versuchsanlage in Schächten des Zuflusses zu einem Regenrückhaltebecken steht noch in Frage. Ein weiteres Neuangebot, ein kleiner Gewölbekeller, wurde erst im Herbst 1994 fertiggestellt. Weitere 3 Neueinrichtungen sind für 1996 geplant und an den Quartieren Nr. 2, 4, 5, 7 und 8 werden Veränderungen durchgeführt.

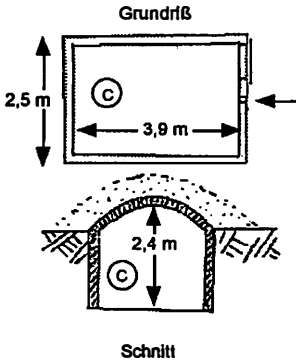
Tabelle 3. Kurzbeschreibung der Neueinrichtungen

<p>Nr. 1 und 2: Stollen Radenbeck und Stollen Mühlenbruch</p>  <p>Schnitt in Aufsicht</p> <p>Lagen in Bachauen</p>	<p>Neubaustollen aus Durchlaßrohren, 1. Rohrabschnitt: 100 cm lichte Weite, 2. Rohrabschnitt: 120 cm lichte Weite. Kammervolumen ca. 6 bis 10 m³. Schlafnischen in Decken und Wänden aus Porenblocken.</p> <p>Feuchte: 85 - 100 % r. F. Gesamtinnenvolumen um 30 m³.</p> <p>Betreuer: Landkreis Lüneburg und Forst Junkernhof.</p>
<p>Nr. 3: Kirche Thomasburg</p>  <p>Querschnitt durch die Turmwand</p>	<p>Lage der Kirche: auf Hügel mit Eichenhain.</p> <p>Bei der Restaurierung des historischen Turmes wurden die Ziegelwände vollständig erneuert. Dabei wurden 31 Winkelnischen von 2 - 3 cm Breite und etwa 2 dm Fläche durch Nichtvermörtelung von Fugen erstellt.</p> <p>Feuchte: 70 - 90 % r. F. Temperaturtyp: (A)</p>
<p>Nr. 4: Brunnenhaus Junkernhof</p>  <p>Längsschnitt</p> <p>Grundriß</p>	<p>Zweischaliger Neubau über einem alten Brunnen. Innenschale 40 cm dick aus Ziegel, Außenschale 15 cm dick aus Eichenfachwerk und Ziegeln. Zwischen den Wänden ein Spalt von 3 - 5 cm Breite. Unter dem Pappdach mehrere Sommerquartierangebote, die sofort benutzt wurden. Winterschlafgelegenhheiten: Spalt zwischen den Wänden, im Innenraum Decken- und Wandnischen und Hohlblocksteine.</p> <p>Feuchte: 75 - 100 % r. F. Innenvolumen: ca. 12 m³ bis zur Trittbühne im Brunnen.</p> <p>Betreuer: Forst Junkernhof.</p>

Waldrandlage am Forstgehöft

Tabelle 3. Fortsetzung

Nr. 5: Gewölbekeller Junkernhof



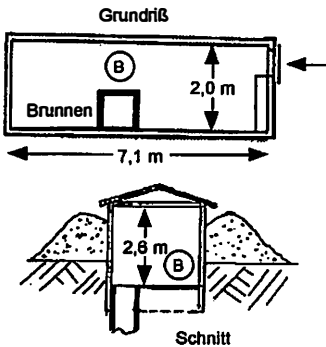
Wald/Feldrandlage

Das Kellergemäuer eines abgerissenen Waldarbeiterhauses wurde mit Ziegeln überwölbt und übersandet. Das Gewölbe wurde mit 50 Hanglöchern von 12 cm Tiefe und verschiedenen Durchmessern versehen. Im Giebelteil befinden sich waagrecht eingemauerte Porotonblöcke als Nischenquartiere. Der Einflugschlitz hat eine Größe von 3 x 10 cm und befindet sich in der nicht angeschütteten Giebelwand neben der Kontrolltür.

Feuchte: 80 - 100 % r. F.
Innenvolumen: ca. 20 m³.

Betreuer: Forst Junkernhof.

Nr. 6: Brunnenhaus Zienitz



Waldrandlage am Forstgehöft.

Vormals Brunnenhaus, ohne Tür, sehr trocken, nicht frostfrei und ohne Schlafnischen. Zur Herrichtung wurde das Dach mit Onduline-Wellpappe neu eingedeckt und das Gebäude an 3 Seiten mit Erdreich angeschüttet, eine doppelwandige Tür eingesetzt. Die nicht angeschüttete Ostwand wurde mit Poroton als Isolierung hintermauert. Dachwasserversickerung an den Seitenwänden eingestellt. Schlafnischen aus Porotonblockreihen unter der Decke installiert. Einflug von 2 x 30 cm über der Tür.

Feuchte: 90 - 100 % r. F.
Innenvolumen: ca. 40 m³.

Betreuer: Forst Zienitz.

Tabelle 4. Kurzbeschreibung der Ausbauquartiere

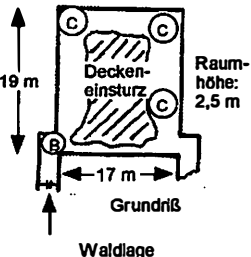
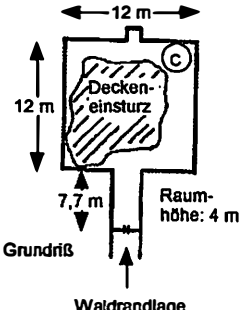
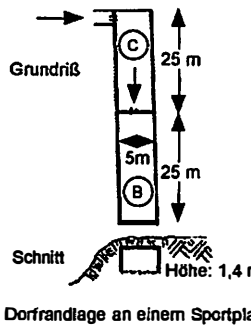
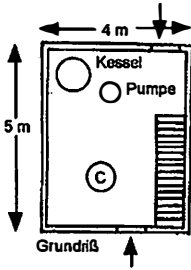
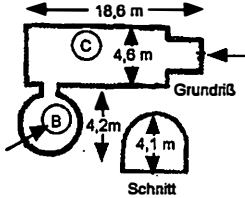
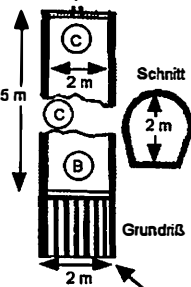
Name und Skizze	Zustand vor Ausbau	Ausbaumaßnahmen
<p>Nr. 7: Faßkeller Hitzacker</p>  <p>19 m</p> <p>17 m</p> <p>Deckeneinsturz</p> <p>Raumhöhe: 2,5 m</p> <p>Grundriß</p> <p>Waldlage</p>	<p>Unterirdischer Stahlbetonbunker, teilgesprengt, Eingänge verschüttet.</p> <p>Fledermausbesetzung durch eventuell unvollständig verschüttete Luftschächte nicht ganz auszuschließen.</p> <p>Nicht begeh- und kontrollierbar.</p> <p>Innenvolumen: schätzungsweise 300 m³</p>	<p>Ein Eingang freigebaggert. Verschlussmauer mit Kontrolltür und Einflugschlitzen am Eingang erstellt. Umfangreiche Schutträumung.</p> <p>Hangmöglichkeiten: Zahlreiche, meist nicht einsehbare Spalten und Löcher in Decke und Wänden.</p> <p>Relative Feuchte: 95 - 100 %</p> <p>Betreuer: Forst Junckerwerder.</p>
<p>Nr. 8: Pumpstation Hitzacker</p>  <p>12 m</p> <p>12 m</p> <p>Deckeneinsturz</p> <p>Raumhöhe: 7,7 m</p> <p>Grundriß</p> <p>Waldrandlage</p>	<p>dto. wie Nr. 7</p>	<p>Relative Feuchte: 85 - 95 %</p> <p>sonst wie Nr. 7</p>
<p>Nr. 9: Schießstand Rosche</p>  <p>Grundriß</p> <p>25 m</p> <p>5 m</p> <p>25 m</p> <p>Schnitt</p> <p>Höhe: 1,4 m</p> <p>Dorfrandlage an einem Sportplatz</p>	<p>Schießschacht außer Funktion.</p> <p>Wände und Decke aus geschüttem Beton, Fußboden aus Sand, beidseitig offen, übererdet.</p> <p>Je nach Windlagen starke Durchwetterung, erhebliche Feuchteschwankungen: 60 - 90 % r. F., nicht frostfrei.</p> <p>Ganz wenige Hangelegenheiten.</p> <p>Innenvolumen: ca. 350 m³</p>	<p>Zwei Trennwände gemauert, Pulverdampfabzugsklappen weitgehend verschlossen, nur ganz geringe Durchwetterung eingestellt. Einflugschlitze von 3 x 10 cm gestemmt.</p> <p>Hangmöglichkeiten: Porotonblöcke in 10 m Abstand beidseitig unter der Decke installiert und in Trennwänden eingemauert.</p> <p>Relative Feuchte: 90 - 100 %</p> <p>Betreuer: Naturschutzbund, Kreisgruppe Uelzen.</p>

Tabelle 4. Fortsetzung

Name und Skizze	Zustand vor Ausbau	Ausbaumaßnahmen
<p>Nr. 10: Keller Forsthaus Elba</p>  <p>Grundriß</p> <p>Waldlage</p>	<p>Ebenereiger Keller unter Wohnhaus.</p> <p>2 defekte Fenster, Wände aus verputzten Ziegeln, Betonfußboden. Decke mit defekten Heraklitplatten verkleidet. Durch Undichtigkeit der Pumpe und Regenwassereinsickerung relativ hohe Feuchte vorhanden. Je nach Windlage schwankende Temperatur- und Feuchtebedingungen.</p> <p>Innenvolumen: ca. 35 m³</p>	<p>Keller aufgeräumt, Vermässung und defekte Deckenverkleidung belassen.</p> <p>Holzblockziegel angebracht, Treppenaufgang isoliert.</p> <p>Ein Fenster vermauert, mit Einflugschlitz, zweites Fenster mit günstigerem Einflug versehen. Durchwetterung reduziert.</p> <p>Relative Feuchte: 85 - 95 %</p> <p>Betreuer: Kreisbeauftragter für Fledermausschutz.</p>
<p>Nr. 11: Schildstein Lüneburg</p>  <p>Grundriß</p> <p>Schnitt</p> <p>Lage in städtischer Grünanlage</p>	<p>Ziegelbau, vormals Eiskeller, unterirdischer Gewölberaum mit seitlichem Rußbau.</p> <p>Einfahrt zugemauert und verschüttet. Einflug durch defekte Eisenklappe im Turmzenit. Hangmöglichkeiten in mehreren Senkungsrissen des Gewölberaumes.</p> <p>Frostfrei, aber Temperaturen zeitweilig über 8 Grad C und nur mäßig feucht, um 80 % relative Feuchte.</p> <p>Innenvolumen: ca. 300 m³</p>	<p>Alte Einfahrt freigebaggert. Kontrolltür und Einflugöffnung erstellt. Schutz des Einflugs durch Betonvorbau mit Gittertor. Alte Einflugklappe durch Kuhspaltboden ersetzt. Die entstandene Durchwetterung und der Regeneintrag durch den Spaltboden bewirkte günstigeres Mikroklima.</p> <p>Temperatur: 4 - 8 Grad C</p> <p>Relative Feuchte: 85 - 95 %</p> <p>Betreuer: Stadtgartenamt Lüneburg.</p>
<p>Nr. 12: Tonnengang Bleckede</p>  <p>Grundriß</p> <p>Schnitt</p> <p>Waldlage</p>	<p>Unterirdischer Betonbau einer ehemaligen militärischen Anlage.</p> <p>Eine Seite durch Ziegelwand teilvermauert, andere Seite offen.</p> <p>Starke Durchwetterung, relativ trocken: 50 - 70 % relative Feuchte, nicht frostfrei und sehr störungsgefährdet, nur 5 Sprenglöcher als Hangmöglichkeiten.</p> <p>Innenvolumen: ca. 170 m³</p>	<p>Offene Seite vermauert, mit Öffnungen oben und unten. Vorhandene Wand mit Kontrolltür und Einflugöffnung versehen. Regeneinleitanlage mit Kuhspaltboden einseitig erstellt. Alle 10 m Porotonblöcke im Gangzenit installiert.</p> <p>Schwache Durchwetterung eingestellt.</p> <p>Relative Feuchte: 85 - 95 %</p> <p>Betreuer: Forst Nordheide.</p>

Die Aufwendungen an Arbeitszeit, Messungen, Planungen, Organisation, Fahrten und Bauausführung lagen im Schnitt bei 200 Stunden je Quartier. Die Arbeiten wurden fast ausschließlich von freiwilligen Helfern geleistet. Die angefallenen Material- und Baggerkosten für die 12 besetzten Winterquartiere wurden gedeckt von:

Gisela Schulz, privat	15.000 DM
Landkreis Lüneburg	7.200 DM
Bundes- und Landforsten	6.000 DM
Gemeinde Rosche	2.000 DM
NLÖ Hannover	1.800 DM
Summe:	32.000 DM

Hierin sind nicht die Kosten für Meßinstrumente, Werkzeuge und Maschinen, die der Autor zur Verfügung hatte, enthalten. Die verwendete technische Fachliteratur ist im Schrifttum zitiert.

D a n k s a g u n g

Der Dank gilt besonders den Geldgebern und den über 30 freiwilligen Helfern aus dem Bekanntenkreis des Autors, die bei den Bauarbeiten und bei der Bewältigung der Meßaufgaben mitgeholfen haben, besonders Herrn Pastor GÖHDE aus Dahlenburg, der seit 1989 mit unglaublicher Konstanz mitgewirkt hat.

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

Zwölf hergerichtete Fledermaus-Winterquartieranlagen im norddeutschen Raum und ihre Besetzungen sind Anlaß, die Vorgehensweise und die Erkenntnisse bei ihrer Herrichtung aufzulisten. Im Schwerpunkt wurden bauphysikalische Aspekte und Kontrollmessungen angesprochen. Die Quartieranlagen wurden in Kurzform dargestellt. Zum Schluß wurden Kosten und Arbeitsaufwand genannt.

S u m m a r y

Inspired by twelf winter-time bat resorts being restructured in Northern Germany and their population, we presented some hints how to proceed by rebuilding and some conclusions. Mainly, physical aspects of construction and monitoring were discussed. All winter-time bat resorts were presented briefly. Finally, time and money spent were accounted.

S c h r i f t t u m

- BROCKMANN, J. (1990): Untersuchung von künstlichen Fledermauswinterquartieren. Examensarbeit im Fach Biologie (Lehramt), Universität Hannover.
- ENGELHARDT, H. (1993): Untersuchungen zum Mikroklima in künstlichen Fledermauswinterquartieren im Raum Lüneburg. *Nyctalus (N.F.)* 4, 479-489.
- FRIEDRICH, W. (-): Tabellenbuch für Metallgewerbe. Standardwerk, jetzt Dümmler Verlag, Bonn.
- GERTHSEN, W. (1989): Physik. Lehrbuch. 16. Auflage, Springer Verlag, München.
- KOHL, A., & BASTIAN, K. (1968): Fachkunde für Maurer. 12. Auflage, Teubner Verlag, Stuttgart.
- KOHLRAUSCH, F. (1985): Praktische Physik. 23. Auflage, 2 Bände, Teubner Verlag, Stuttgart.
- LUBCZYK, P. (1995): Nutzung eines Untertagequartiers durch Fledermäuse in Norddeutschland. Dipl.-Arb. Fachbereich Biologie, Univ. Bremen.
- SCHOBER, W., & GRIMMBERGER, E. (1987): Die Fledermäuse Europas - kennen - bestimmen - schützen. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.
- STAUFENBIEL, G., & WESSIG, J. (1991): Bautechnik Tabellen. 7. Auflage, Westermann Verlag, Braunschweig.
- WAGNER, A., GROSSMANN, B., & CARSTENS, G. (1976): Lehrbuch für Zimmerer. 24. Auflage, Schroedel Verlag, Hannover. Wienerberger Ziegelindustrie, Produkt-Informationen.