

Erfahrungen bei Neueinrichtungen und Ausbauten von Fledermaus-Winterquartieren

Neufassung und Aktualisierung August 2011

von G. und W. Schulz, Klein Sommerbeck 3, 21368 Dahlenburg, Tel. 05851-1200

Die hier beschriebenen Erfahrungen wurden ab 1998 an 22 Ausbauten bzw. Neubauten von Winterquartieren gewonnen, von denen sich 21 Angebote bis zum Frühjahr 2011 besetzt haben, 4 Versuchsbauten wurden aufgegeben. Im Winter 10/11 haben mindestens 1900 Fledermäuse aus 9 Arten hier ihren Winterschlaf verbracht.

Anmerkung: Der von uns eingeführte Begriff "Porotonbett", kurz "Bett", bezeichnet ein Blockaggregat, das aus einem Porotonblock mit eingearbeiteten Hangnischen und aufgeklebter Deckplatte aus Porenbeton besteht, Näheres dazu Kap. 8.1.

Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort.....	2
2. Lagekarte der Quartiere und Besetzungstabellen.....	2
3. Was wir grundsätzlich beachtet haben.....	7
4. Voraussetzungen für die Planung unserer Quartiere.....	7
4.1. Die angestrebten Werte für das Mikroklima.....	7
4.2. Vorausgehende Erfassungen.....	7
4.3. Zur Statik der Bauwerke.....	7
4.4. Von uns eingesetzte Messgeräte.....	8
5. Unsere Verhaltensregeln bei den Quartierkontrollen.....	8
6. Beispiele von 5 ganz unterschiedlichen Quartierbauten, die sich sehr gut besetzt haben ...	8
6.1. Nr. 5: Sommerbeck Stollen.....	8
6.2. Nr. 10: Zienitz Brunnenhaus.....	13
6.3. Nr. 11: Bleckede.....	17
6.4. Nr. 13: Dübbekold Heidehauskeller.....	20
6.5. Nr. 15: Dübbekold Gewölbekeller.....	23
7. Beobachtungen, aus denen sich unsere Bauprinzipien herleiten.....	28
8. Die bewährten baulichen Ausführungen der Quartiere.....	29
8.1. Die erfolgreichen Angebote von Porotonbetten.....	29
8.2. Der einseitige Verschluss der Porotonbetten.....	31
8.3. Verschiedene Weisen, die Porotonbetten anzubringen.....	32
8.4. Die Einregulierung der Temperatur im Quartier.....	33
8.4.1. Zur Temperaturregulierung bei oberirdischen Quartierangeboten.....	33
8.4.2. Temperaturregulierung bei unterirdischen Quartierangeboten.....	33
8.5. Die Feuchteregulierung im Quartier.....	34
8.6. Die Feuchteregulierung der Porotonbetten.....	34
8.6.1. Versuche mit unterschiedlich feuchten Porotonbetten.....	34
8.6.2. Wartungsfreie Feuchteregulierung der Porotonbetten.....	35
8.7. Durchwetterung und Temperaturgradient.....	36
9. Warum 4 Versuchsbauten aufgegeben wurden.....	38
10. Bauliche Maßnahmen zur Langzeitsicherung der Quartiere und ihre Anpassung an die Umgebung.....	39
11. Nachwort.....	40

1. Vorwort

Wir konnten auf keine Veröffentlichungen zurückgreifen, die die bauphysikalischen Gegebenheiten in einem gut besetzten Winterquartier im Detail untersucht hätten.

Als wir 1986 beschlossen, Winterquartier-Angebote zu bauen bzw. auszubauen, waren die künstlich erstellten Winterquartier-Angebote bei Goslar und Hildesheim in der Literatur beschrieben. Auch die 1987 herausgegebene Fledermaus-Broschüre vom damaligen Niedersächsischen Landesamt für Ökologie enthielt einen Vorschlag mit Bild eines aus Kalksteinblöcken erbauten Quartierangebots. Jedoch Erfolgsmeldungen waren in der Literatur von diesen Angeboten nicht zu finden.

Wir starteten also vom Stand der in der Literatur verzeichneten allgemeinen Feuchte- und Temperaturangaben in Winterquartieren.

Zum Glück besetzten sich unsere ersten Bauten sehr bald. So war es möglich, das Verhalten der Fledermäuse zu beobachten und in Relation zu bauphysikalischen Daten zu analysieren. Daraus ergaben sich Vermutungen zur Bauphysik. Besonders klaren Aufschluss ergaben **verschiedene** Nischenangebote **in einem** Quartierraum. Aus dem Wahlverhalten der Fledermäuse konnten Vermutungen abgeleitet werden. So kam es oft zu mehr oder weniger umfangreichen baulichen Veränderungen. Bald waren wir in der Lage, die Vorlieben der Fledermäuse nach und nach immer besser zu verstehen.

Für die finanzielle Unterstützung von Gisela Schulz, dem Landkreis Lüneburg, dem NLWKN und den Forstverwaltungen einen besonderen Dank. Ebenso den Helfern, die bei dem Bau der Quartiere mitwirkten.

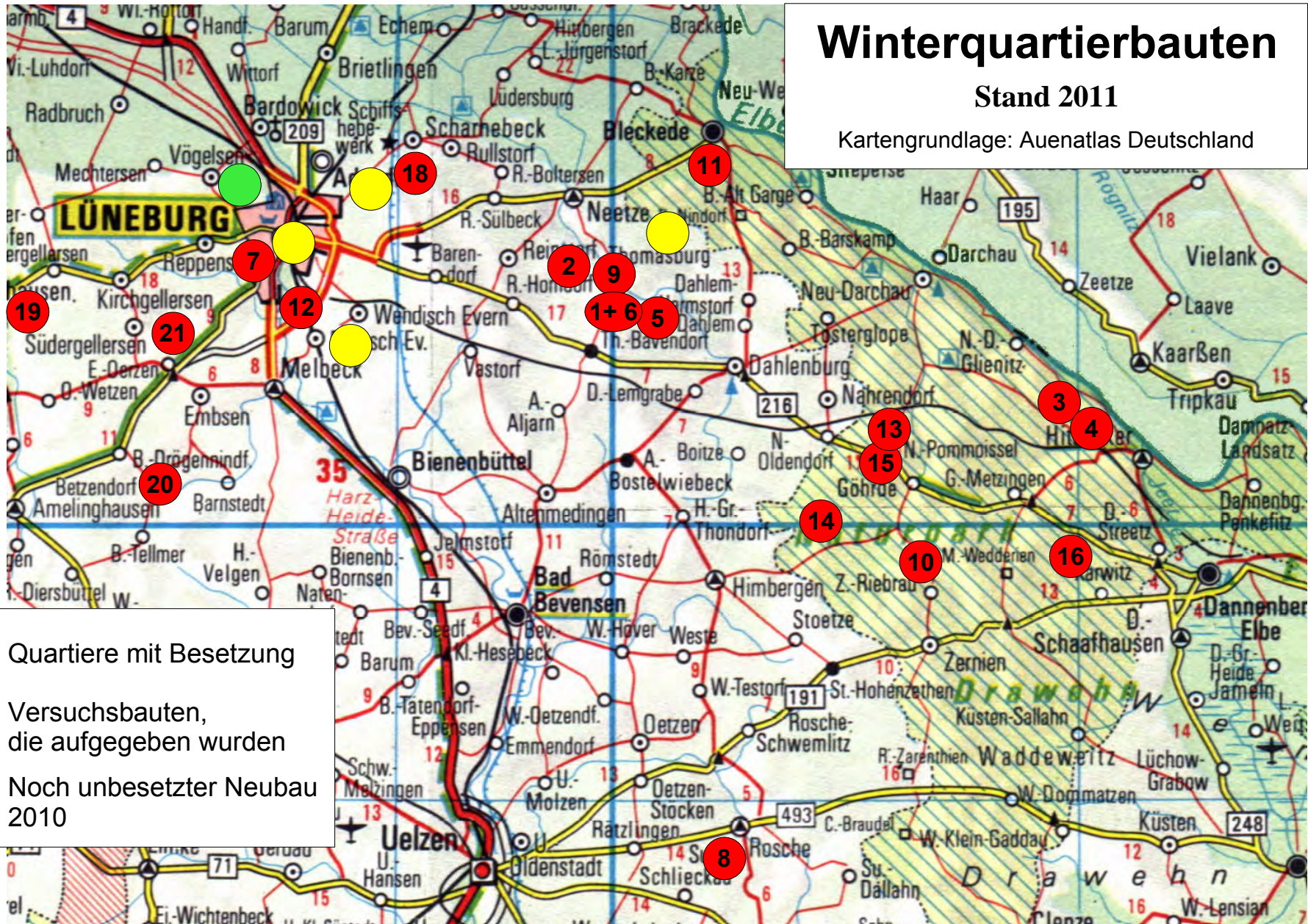
2. Lagekarte der Quartiere und Besetzungstabellen

Lagekarte der Quartiere und 2 Tabellen der Abfolge der beobachteten winterlichen Höchstbesetzungen mit Erläuterungen.

Winterquartierbauten

Stand 2011

Kartengrundlage: Auenatlas Deutschland



- 21 Quartiere mit Besetzung
- 4 Versuchsbauten, die aufgegeben wurden
- 1 Noch unbesetzter Neubau 2010

17 Winterquartier Nienwohde Bornbach

Besetzungen der Fledermaus-Winterquartiere bis zum Winter 2003/04

S. 4

der seit 1988 erstellten Neubau- und Ausbauquartiere im Gebiet der Kreise Lüneburg, Uelzen und Lüchow-Dannenberg

Gisela & Walter Schulz - Klein Sommerbeck 3 - 21368 Dahlenburg - Tel/Fax: 05851-1200

	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04
1. Junkernhof Brunnenhaus N	0	0	1	2	3	3	2	1 *	5	8 *	8	7	8	9	9	12
2. Radenbeck Stollensystem N	0	1	2	4	6	6	6	6	8	6	4	4	4	4	4	4
3. Faßkeller Hitzacker A?	?	?	?	* ?	?	120	72 *	108	185	172 *	194	223 *	349 *	417	496	?
4. Hitzacker Pumpstation A?	?	?	?	?	?	?	39 *	198	243 *	259	263	262 *	421 *	549	645	653
5. Sommerbeck Stollen N		5	5	5	5	5	7	7 *	8	12	17	13	15 *	15	17	20
6. Junkernhof Bohrkeller N					4	6	8 *	8	8	14	21 *	18	19 *	21	24	22
7. Lüneburg Schildstein A24					30	42	65	63	48	79	54	65 *	107 *	78	103	112
8. Rosche Schießstand A4					4	11	11	11	11	10	12	18 *	16	14	21	18
9. Thomasburger Kirche N Dieses Quartier besteht aus 32 hakenförmigen Spalten, die bei Restaurierungsarbeiten 1992 im Turmgemäuer eingerichtet wurden. Nur der Einkriechschlitz ist einsichtig. 2008 zeigten 26 Einkriechfugen Kotspuren von Fledermäusen: kleine und mittlere Kotballengrößen.																
10. Zienitz Brunnenhaus N						7	13	8	9 *	27	33	52	59	56	63	70
11. Bleckede Ölhof A4							6	5	8	8	7	8 *	13 *	17	25	39
12. Lüneburg Düvelsbrook N							0	0	0	0	0	0	1	3 *	4 *	8
13. Dübbekold Heidehaus N								0	1	3 *	9	11 *	17 *	23	30	31
14. Hohenfier Keller A1								7 *	9	7	6 *	6	7	12	14	9
15. Dübbekold Gewölbekeller N									3	7	10	12	18	22	26	33
16. Parpar Brunnenhaus N																13
Summe:		229	422	546	612	638	699	1054	1240	1481						

Besetzungen der Fledermaus-Winterquartiere Winter 04/05 bis 10/11

S. 5

der seit 1988 erstellten Neubau- und Ausbauquartiere im Gebiet der Kreise Lüneburg, Uelzen und Lüchow-Dannenberg

Gisela & Walter Schulz - Klein Sommerbeck 3 - 21368 Dahlenburg - Tel/Fax: 05851/1200, Hinrich Jacobi, Landkreis Lüneburg, Tel. 0173-6736370

	Vorbereitung	Ausbau	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	Arten	Vol. m³
1. Junkernhof Brunnenhaus	N	88	13	14	10	16	16	17	23	Bl Fr(02) Wa(05) Gl (10)	12
2. Radenbeck Stollensystem	N	89	* 4	12	10	15	14	17	* 22	Bl Fr(05) Wa(08) Gl (10)	40
3. Hitzacker Faßkeller	A?	89	? * ?	? ①	400	? ?	? ?	? ?	? ?	Bl Wa Fr Ma Br Ba ②	~ 300
4. Hitzacker Pumpstation	A?	89	617 * 611	? 588	? ?	? ?	? ?	? ?	? ?	Bl Wa Fr Ma Br Mo(10) ②	~ 300
5. Sommerbeck Stollen	N	90	25	20 * 24	23	27	24	30		Bl Fr(01) Wa(05)	30
6. Junkernhof Bohrkeller	N	92	20	26	12	17	19	24	49	Bl Fr(97) Wa(05)	20
7. Lüneburg Schildstein ③	A24	92	126	106	98	95 * 319	353	275		Bl Wa Fr Ma Br Ba ②	~ 300
8. Rosche Schießstand ③	A4	92	18	18 * 12	④ 11	6	9	14		Bl Fr(01)	~ 350
10. Zienitz Brunnenhaus	N	93	65 * 58	61	97	94	92	97		Bl Fr Wa(01) Br(04) Zw(07)	40
11. Bleckede Ölhof	A4	94	31	47 * 70	133 * 186	189	224			Bl Fr W(04) Br(07) Mo(10)	~ 470
12. Lüneburg Düvelsbrook	N	94	16	17	17	17	21	26	15	Wa Fr(02) Bl(04)	10
13. Dübbekold Heidehaus	N	95	19	36	31	54 * 62	50	63		Bl Fr(99) Wa (06)	46
14. Hohenfier Keller	A1	95	13	17 * 12	21	21	26	17		Bl Fr(06)	32
15. Dübbekold Gewölbekeller	N	96	34	40	47	25 * 42	32	25		Bl Fr(99) Wa(06)	14
16. Parpar Brunnenhaus	N	03	24	42	42	66	72	64	70	Bl Fr Wa(05) Ma(07) Mo(08)	30
17. Nienwohlde Bornbach ③	N	06			3	7	11	16	17	Bl	180
18. Neu-Lentenu	N	07				2	4	10	12	Bl	10
19. Luhmühlen	N	07				2	3	6	12	Bl, Fr(10), Gl(10)	41
20. Betzendorf	N	07				1	2	4	8	Bl	21
21. Oerzen	N	09							4	Bl Fr	41

Besetzungen der Fledermaus-Winterquartiere bis Winter 10/11

S. 6

der seit 1988 erstellten Neubau- und Ausbauquartiere im Gebiet der Kreise Lüneburg, Uelzen und Lüchow-Dannenberg
Gisela & Walter Schulz - Klein Sommerbeck 3 - 21368 Dahlenburg - Tel/Fax: 05851/1200

Erläuterungen zur Besetzungstabelle

Durch die aufgeführten, völlig neu erstellten bzw. durch Umbau von vorhandenen Räumen entstandenen Winterquartiere soll das Überwinterungsverhalten der Fledermäuse bei bauphysikalisch unterschiedlichen Konzepten ermittelt werden. Dabei ist der stetige Versuch (in der Tabelle mit * gekennzeichnet), die Quartiere zu optimieren, ein wichtiges Verfahren. Die Zahlen geben die Höchstbesetzung aus 1 bis 2 Kontrollen an, die um das Jahresende und gegen Ende Februar stattfanden.

- N** nach Quartiernamen: Totalneubau bzw. Neuausbau ohne Vorbesetzung.
A nach Quartiernamen: Ausbau eines Winterquartiers mit Besetzungstradition.
Die nachfolgende Zahl gibt die Besetzung vor dem Ausbau an.
Vol. Volumen des Quartierraumes in m³.
* Verbesserungsmaßnahmen von Mikroklima und Hangplätzen.
rot Beobachtete Besetzungen in Quartieren, deren Hangplätze nicht alle einsehbar sind.
grün Ermittelt durch Infrarot-Schranke mit getrennter Rein-Raus-Zählung.
? Es haben keine Zählungen stattgefunden oder Ergebnisse liegen noch nicht vor.
① Schätzung wegen teilweisen Ausfalls des Zählschrankensystems.
② Durch Netzfänge, Fotoschranke (1993/94) und Direktbeobachtungen ermittelt
③ Nur eine Kontrolle fand im Winter statt
④ Kinder sind immer wieder eingedrungen und haben eine Feuerstelle unterhalten.
Das konnte erst 2009 unterbunden werden.

- As Großer Abendsegler, *Nyctalus noctula*
Ba Kleine Bartfledermaus, *Myotis mystacinus*
Bl Braunes Langohr, *Plecotus auritus*
Br Breitflügelfledermaus, *Eptesicus serotinus*
Fr Fransenfledermaus, *Myotis nattereri*
Gl Graues Langohr, *Plecotus austriacus*
Ma Mausohr, *Myotis myotis*
Mo Mopsfledermaus, *Barbastella barbastellus*
Wa Wasserfledermaus, *Myotis daubentoni*
Zw Zwergfledermaus, *Pipistrellus pipistrellus*
(...) Jahr des ersten Auftretens
Fledermaus ohne Jahr bedeutet Erstbesetzung
7 Quartiere im Bereich des Kreises Lüchow-Dannenberg
2 Quartiere im Bereich des Kreises Uelzen
11 Quartiere im Bereich des Kreises Lüneburg

3. Was wir grundsätzlich beachtet haben

- Nur solche Neu- bzw. Ausbauten kamen infrage, bei denen die Eigentümer von Grund und Boden einer unbegrenzten Widmung als Fledermaus-Winterquartier **verbindlich** zugestimmt haben.
- Standorte in unmittelbarer Nähe von starkem Verkehrsaufkommen und auf ausgewiesenem Bauland kamen nicht in Frage.
- Kellerausbauten von bewohnten Gebäuden wurden nicht in Betracht gezogen.
- Klare Übereinkommen mit zuständigen Behörden und Eigentümern über Bauvorschriften und Verkehrssicherung wurden getroffen.
- Zugang zu den ausgebauten Winterquartieren musste für uns jederzeit möglich sein.
- Im Hinblick auf den Kostenaufwand war es lohnender, Altbauten ausfindig zu machen und herzurichten, als Neubauten zu planen.

4. Voraussetzungen für die Planung unserer Quartiere

4.1. Die angestrebten Werte für das Mikroklima:

- Temperaturen im Winter im Nahbereich der Schlafplätze: 2 - 6 °C. Bei lang anhaltenden strengen Frostlagen eher nach 0 °C tendierend, als bei milden Wetterlagen über 8 °C steigend.
- Raumluftfeuchte: dauerhaft (90 ± 10) % r. F.
- Eine der Raumgröße angepasste Durchwetterung, die die Innenluft frisch aber feucht erhält, also nicht stickig, muffig oder modrig-pilzig und die eventuell als Temperaturregulator eingesetzt werden kann.
- Möglichst reichliches Angebot an Schlafnischen, in denen das Nischenmaterial von relativ trocken bis erdfeucht variiert.

4.2. Vorausgehende Erfassungen

- Bei Totalneubauten wurde die Bodenart mit ihrem Temperaturverhalten und die Wasserführung mindestens ein Jahr im Voraus untersucht und der Jagdflug von Fledermäusen wurde registriert.
- Bei Ausbauten wurde außerdem der Feuchte- und Temperaturverlauf im Inneren des Quartierraums ermittelt, die Bauphysik des Baustoffe festgestellt und Vorkontrollen zur Besetzung gemacht.

4.3. Zur Statik der Bauwerke

Bei Neubauten und Übererdung von Altbauten wurde die Statik der Decken, Wände und Befestigungselemente für die Porotonbetten rechnerisch abgesichert.

4.4. Von uns eingesetzte Messgeräte

- Mehrere Temperatur- und Feuchte-Logger.
- 2 Feuchte-Messgeräte für Baustoffe.
- 1 Infrarot-Temperatur-Messgerät.
- Für jedes Quartier 1 - 2 Minimum-Maximum-Thermometer vom Baumarkt, die aber mit einem Referenzthermometer hoher Güteklasse geeicht wurden.
- 1 Bohrstock nach Dr. Pürckhauer von 2m Länge.
- 1 pH-Messgerät für Bodenuntersuchungen.

5. Unsere Verhaltensregeln bei den Quartierkontrollen

Das Versuchskonzept erforderte häufige Begehungen der Quartiere auch in der Zeit der Winterbesetzungen. Daher wurde auf Minimierung von Störungen besonders geachtet:

- Alle ultraschallträchtigen Geräusche, wie metallene Stoßgeräusche, Treten auf Geröll und Zement- oder Steinfußboden, lautes Sprechen, Papierrascheln und Ähnliches sind vermieden worden. Grundsätzlich haben wir in besetzten Quartieren nicht fotografiert.
- Besonders bei Erstbesetzung wurde eine Zeit lang auf das **genaue** Ansprechen der Arten verzichtet, denn das für die sichere Bestimmung nötige kräftige Anleuchten könnte einen Weckreiz auslösen (Literatur: Donald W. Thomas. 1995. Hibernating Bats are Sensitive to Nontactile Human Disturbance. Journal of Mammalogy, Vol. 76, No. 3: Seite 940 - 946). Unsere Überlegung war: wenn die Fledermäuse beim Ausfindigmachen neuer Winterquartiere sofort negative Erfahrungen machen, ist wahrscheinlich, dass sie die Quartiere meiden. Die Anfangsbesetzungen finden in den meisten Fällen mit Braunen Langohren statt und diese Art kann auch bei geringster Beleuchtung angesprochen werden.
- Nach unseren Beobachtungen sind die neuerdings erhältlichen hellen LED-Leuchten mit ihren punktuellen Lichtquellen wesentlich stärker Weckreiz auslösend, als gleich helle Glühfäden-Lampen! Wir verwenden eine dimmbare Akkuleuchte (Fa. Kettner mit Glühfadenbirne), die sich je nach Bedarf auf ein Minimum einstellen lässt. Auch die Mini-Maglite mit Glühfadenbirne leistet gute Dienste, da sie sich defokussieren lässt und so die Lichtdichte herab geregelt werden kann.

6. Beispiele von 5 ganz unterschiedlichen Quartierbauten, die sich sehr gut besetzt haben

Die Nummern vor den Quartiernamen entsprechen den Quartiernummern der Besetzungsliste. Am Ende jeder Quartierbeschreibung ist die Besetzungsabfolge in Relation zu den Optimierungsmaßnahmen zu finden.

6.1. Nr. 5: Sommerbeck Stollen

Eigentum des Forstes Junkernhof.

Volumen ca. 30 m³.

Dieses als totaler Neubau konzipierte Winterquartier war ein ehrgeiziges Unterfangen. Es sollte ein kostengünstiger Gegenentwurf zu den teuren Neubauten bei Hildesheim und Goslar sein.

Der Standort bei Sommerbeck konnte günstig in einer Bachaue unmittelbar am Rand einer renaturierten Fischteichanlage gewählt werden (Bild 1). Baubeginn im Sommer 1990. Unser System begann mit 8 m Länge Durchlassrohren aus Beton von 1,0 m lichter Weite. Dann folgte die etwa 4 m³ große vordere Kammer mit Angeboten von Hangnischen aus Kalksteinstürzen.

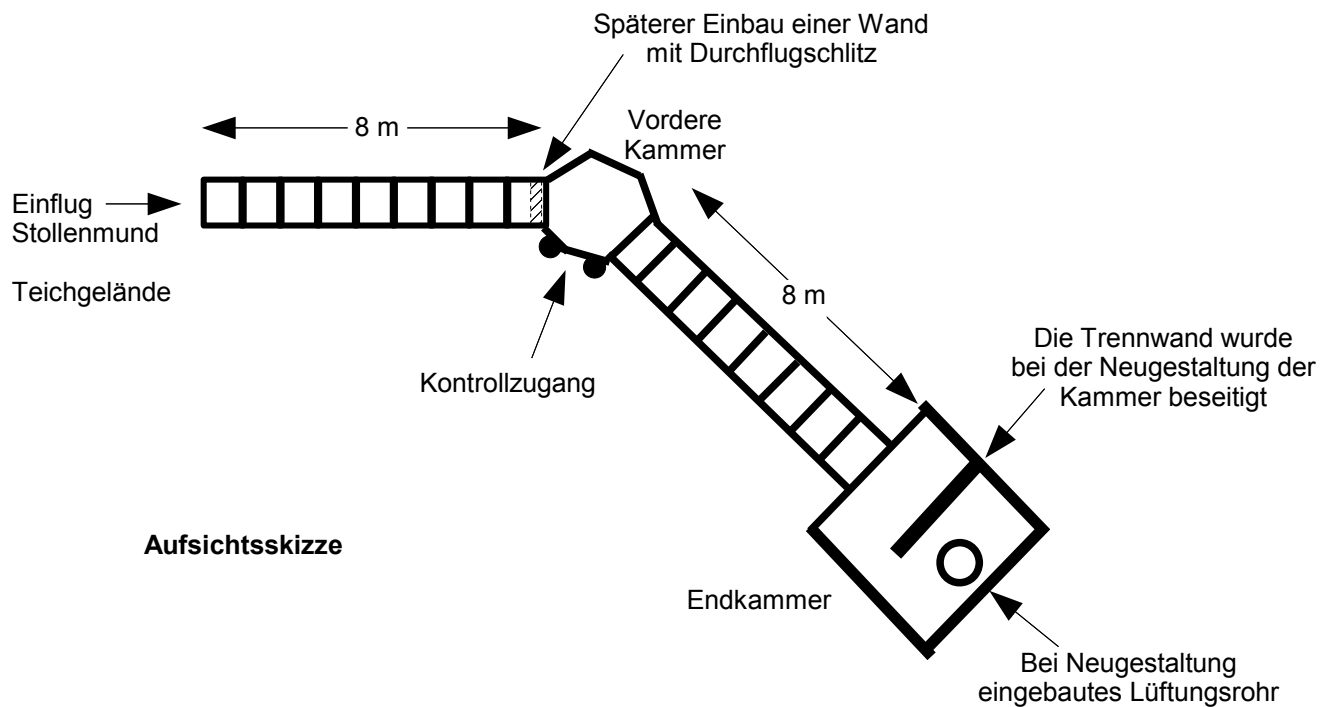


Bild 1: Blick auf den Stollenmund, Ein- und Ausflug der Fledermäuse

Etwa mit 45° Abwinkelung setzt sich der Stollen mit Betonrohren von 1,2 m lichter Weite und einer Länge von 8 m fort und endete in einer Kammer mit 2 Teilräumen von 1,5 x 3,0 m Grundfläche und 1,6 m Höhe. Hier wurden viele Deckennischen aus Kalksteinstürzen angeboten. Die Abdeckung beider Kammern bestand aus Betonplatten von 5 cm Stärke, die Übersandung betrug 50 - 70 cm.

Die Besetzung erfolgte sofort im ersten Winter 90/91 mit 5 Braunen Langohren. Bis 1996 stieg die Zahl der Überwinterer nur bis auf 7 Langohren an, die sich in beiden Kammern verteilten.

Inzwischen waren von uns in den Jahren 1992 - 94 die Porotonbetten entwickelt und in anderen Quartieren erfolgreich eingesetzt. Auch verdichtete sich der Verdacht, dass als Nischenmaterial Kalkprodukte, wie hier in diesem Stollenbau, zu Hautreizungen führen könnten, ganz besonders wenn sie feucht sind.

Ob die Fledermäuse Kalknischen meiden, wenn eine andere Wahlmöglichkeit vorhanden ist, sollte ein Umbau erhellen. So wurde 1996 die Endkammer völlig neu gestaltet. Beobachtungen zeigten, dass die Fledermäuse gerne kreisen, bevor sie sich für einen Schlafplatz entscheiden. Also wurde die Teilungswand abgerissen, um mehr offenen Raum anzubieten. Eine regulierbare Lüftung zur Durchwetterung brachte eine bessere Luftqualität und die Decke bekam ein großzügiges Gewölbe mit Porotonbetten (Bild 2).



Bild 2: Gewölbedecke im Bau. Porotonblöcke mit eingearbeiteten Nischen sind aufgelegt, im Hintergrund ist das Lüftungsrohr sichtbar.

Die Reaktion der Fledermäuse war eindeutig. Im Winter 98/99 schliefen 2 Braune Langohren in der vorderen Kammer, dort auch nur in einem Neuangebot von 3 Porotonbetten und 15 in der hinteren Kammer in den Porotonbetten des Gewölbes. Die verbliebenen Kalksteinnischen der vorderen Kammer blieben unbenutzt!

Die Besetzungszahlen stiegen nun etwas, allerdings hatten wir mehr erhofft. Vermutet wurde, dass daran der Iltis beteiligt war. Er hatte es sich zur Gewohnheit gemacht, im Quartier ziemlich regelmäßig nach Fröschen zu jagen und seine recht markante Duftnote zu hinterlassen. Daraufhin haben wir 2001 im Einflug der vorderen Kammer eine Wand hoch gemauert und darin nur einen Schlitz von 3 x 10 cm belassen. Die folgenden Winterbesetzungen bis zum Winter 04/05 mit 25 Fledermäusen zeigen, dass dieser bauliche Eingriff nicht negativ wirkte.

Im Sommer 2006 fand in der vorderen Kammer eine Erweiterung des Nischenangebots mit Porotonbetten statt. In die Decke neben den Kalksteinnischen wurden 14 Porotonbetten eingemauert (Bild 3). Bereits am 21.9. schlief ein Braunes Langohr in dem neuen Angebot. Am 16.1.2007 schliefen bereits 6 Fledermäuse in den Porotonbetten der vorderen Kammer, die Kalksteinnischen waren unbesetzt.



Bild 3: In die Betondecke wurden Öffnungen geschnitten, auf die die Porotonbetten gemauert wurden



Bild 4: Kontrolleingang zum Stollen

Abfolge der winterlichen Höchstbesetzungen in Relation zu den Optimierungsmaßnahmen:

1	90/91	5	1990: Totaler Neubau eines Stollenquartiers nach eigenem Entwurf.
	91/92	5	
	92/93	5	
	93/94	5	
	94/95	7	
2	95/96	7	1996: Neugestaltung der Endkammer: Raumunterteilung beseitigt. Gewölbe aus 48 Porotonbetten konstruiert und eine regulierbare Längsdurchwetterung eingebaut. Vorderkammer mit 3 Porotonbetten ausgerüstet. Die Fledermäuse nutzten nur noch die Porotonbetten!
	96/97	8	
	97/98	12	
	98/99	17	
	99/00	13	
3	00/01	15	2001: Wand am Einflug zur vorderen Kammer gemauert, mit einer Einflugöffnung von 4 x 10 cm, um den Zugang für den Iltis zu unterbinden.
	01/02	15	
	02/03	17	
	03/04	20	
	04/05	25	
4	05/06	20	2006: Zusätzlich 14 Porotonbetten in die Decke der Vorderkammer eingebaut.
	06/07	24	
	07/08	23	
	08/09	27	
	09/10	24	
	10/11	30	

Artenspektrum:

- ab 90/91 Braune Langohren
- ab 00/01 Fransenfledermäuse
- ab 04/05 Wasserfledermäuse

6.2. Nr. 10: Zienitz Brunnenhaus

Eigentum des Niedersächsischen Landesforstes

Volumen: ca. 40 m³

Inmitten des alten Waldgebiets Gührde liegt die Försterei Zienitz. Das Brunnenhaus, ein Ziegelbau aus den 1930iger Jahren, versorgte das Gehöft mit Wasser. Als eine moderne Bohrung mit Pumpe eingerichtet wurde, kam das Brunnenhaus außer Nutzung und wir konnten es 1993 als Fledermaus-Winterquartier herrichten. Das Gebäude war reparaturbedürftig und von Alters her nie frostfrei.

Der erste Ausbau fand 1993 statt: Die defekte, mit Teerpappe gedeckte Dachhaut bekam eine Onduline-Überdeckung und die seitlichen Wände wurden zu 3/4 Höhe mit Boden angeschüttet (Bild 5). Die Tür haben wir in doppelwandiger Ausführung erneuert. Der Innenraum wurde mit 2 Porotonbettenreihen zwischen Decke und Wand ausgestattet (Bild 6).

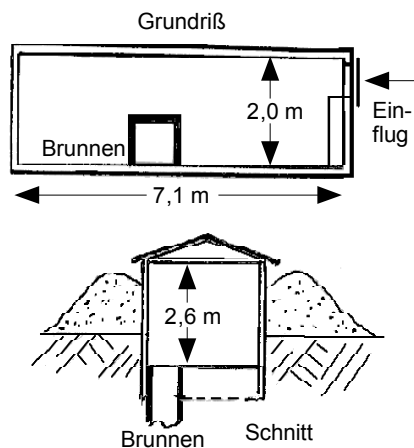


Bild 5: Brunnenhaus nach dem ersten Ausbau



Bild 6: Die linke Reihe von Porotonbetten ist unter der Decke angebracht.

Überraschenderweise wurden bereits im Winter am 11.1.1994 3 Braune Langohren und 4 Fransenfledermäuse registriert und im Winter 95/96 stieg die Zahl der Winterschläfer sogar auf 20 Tiere. Allerdings zeigten die Winter 95/96 und 96/97 mit ihren starken frostigen Ostwindlagen, dass ein Teil der Fledermäuse im Januar das zu kalte Quartier verließ. Im Wesentlichen war der Frosteinbruch im Quartierraum durch die zu leicht gebaute Dachstuhl-Konstruktion verursacht.

Aus diesen Erfahrungen entwickelten wir 1997 ein zweites Ausbaukonzept. Das Dachgestühl entfernten wir auf 2/3 der Gesamtlänge und die neue Decke bestand aus Porotonbettreihen, die auf T-Eisenträgern gelagert wurden. Das ganze musste durch genügend kräftige Doppel-T-Träger abgestützt werden (siehe Bild7). Die Übererdung erfolgte zunächst mit humusfreiem Sand von ca. 40 cm. Darauf folgte eine Abdeckung mit Humuserde von ca. 30 - 40 cm Schichtdicke. Die östlich orientierte Giebelwand bekam eine von innen vorgemauerte Porotonblockwand zur Isolierung. Der Einflug für die Fledermäuse befindet sich als handbreiter Schlitz unmittelbar über der Tür. Gegenüber der Tür wurde zur Durchwetterung ein Lüftungsrohr eingebaut (siehe Bild 7). Die Durchwetterung wurde so einreguliert, dass sich die Innentemperatur im Mittel um 2° - 6 °C bewegt.



Bild 7: Deckenansicht mit den Porotonbetten.
An der hinteren Wand das Lüftungsrohr.

Wie die Besetzungszahlen der Tabellen zeigen, war dieses Konzept außerordentlich erfolgreich.

Wir hatten, um den alten Anblick des Brunnenhauses zu wahren, 1/3 des Giebelteiles erhalten. 6 Jahre nach dem Umbau zeigte sich jedoch, dass durch die hohe Dauerfeuchte im Inneren die Holzkonstruktion des Restdaches zu faulen und zu verpilzen begann.

Der 3. Ausbau im Jahr 2005 verzichtete daher ganz auf das Holzdach. Das restliche Deckendrittel wurde im Prinzip wie der hintere Teil ausgebaut. Allerdings mit einer Abwandlung, die sich aus Erfahrungen mit anderen Winterquartieren ergaben: die Eisenträger neigten zu starker Rostbildung, was auch durch Rostwandler nicht auf Dauer zu unterbinden war. Als Porotonblockträger wurden daher Ziegelstürze verwendet (Bild 8). Als Neuersuch wurden die Porotonbetten anstatt mit Porenbetonplatten mit flachen Blockziegeln aus Poroton verschlossen.



Bild 8: Der Blick auf die Ausbaudecke zeigt die Ziegelstürze, die als Auflage für die Porotonbetten verwendet wurden.

Die Überdeckung mit Erde fand wie bei der 2. Ausbaustufe statt. Um das Erdreich auf der Giebelseite zu halten, musste eine trapezartige Erhöhung der Giebelwand gemauert werden (Bild 9). Das NLWKN stellte für den 3. Ausbau 4500 Euro zur Verfügung.



Bild 9: Das Brunnenhaus nach dem 3. Ausbau.

Der Aufwand dieses Ausbaus schien angesichts der hohen Besetzungszahlen gerechtfertigt, die sich bereits in den Folgewintern weiter erhöhten! Auch wird die abgewandelte vordere Deckenkonstruktion, im Vergleich zu den hinteren Blockbetten, die mit Porenbetonplatten abgedeckt sind, zeigen, ob die Fledermäuse einen Bettentyp bevorzugen.

Abfolge der winterlichen Höchstbesetzungen in Relation zu den Optimierungsmaßnahmen:

1	93/94	7	1993: Versuchsausbau
	94/95	13	
	95/96	20	
	96/97	20	
2	97/98	27	1997: Zweiter Ausbau: 2/3 der Dachkonstruktion aus Holz abgebaut und durch eine waagerechte Decke aus Porenbetten ersetzt mit entsprechender Erdaabdeckung. Ostwand = Eingangswand von innen mit Porotonblöcken als Kälteisolation vorgemauert.
	98/99	33	
	99/00	52	
	00/01	59	
	01/02	56	
	02/03	63	
	03/04	70	
	04/05	65	
	05/06	61	
	06/07	61	
3	07/08	97	2005: Dritter Ausbau: Vorderer Rest des Altdaches abgerissen und durch eine Decke aus Porotonbetten ersetzt.
	08/09	94	
	09/10	92	
	10/11	97	

Artenspektrum:

- ab 93/94 Braune Langohren
Fransenfledermäuse
- ab 00/01 Wasserfledermäuse
- ab 03/04 Breitflügel-fledermäuse
- ab 06/07 Zwergfledermaus

6.3. Nr. 11: Bleckede

Eigentum des Bundesforstes. Volumen ca. 700 m³.

Auf diese Quartiermöglichkeit wurden wir durch Waldbesucher hingewiesen: ein 55 m langer, unterirdischer tonnenförmiger Gang mit 2,0 m Scheitelhöhe. Die Luft im Inneren war staubtrocken. Vorkontrollen in den Wintern 90/91 bis 93/94 zeigten sporadische Besetzungen durch 2 - 4 Tiere vom Braunen Langohr und von der Fransenfledermaus.

Unser Ausbau begann 1994. Die eine vermauerte Seite bekam einen Durchflug von 12 x 24 cm und eine Kontrolltür. Sie führte in einen weit nach außen offenen Vorraum, der erst im Jahr 2000 als Erweiterungsbau ausgebaut werden konnte. Am anderen Ende des Ganges wurde eine Ziegelwand mit Fledermaus-Einflug und eine Wasserzuführung mit Kriechöffnung für Amphibien gemauert. Vor dieser Mauer entstand eine Regenfangfläche aus Teichfolie von ca. 4 m² mit Neigung zum Gang. Im Zenit des Ganges wurden Porotonbetten installiert (Bild 10).

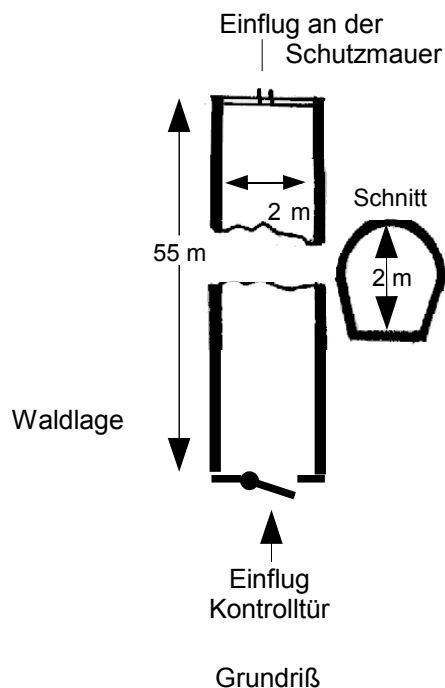


Bild 10: Blick in den hier schon besandeten Tonnengang.

Die nun erreichte geringe Durchwetterung und das in den Gang hinein gelaufene Regenwasser sorgten im Winter für eine relative Feuchte um 90 %, eine Temperatur um 5 °C und der etwas stickig-brandige Geruch verschwand sofort. Die Besetzungszahlen gingen jedoch nicht über 8 Fledermäuse hinaus. Als Ursache stellten sich die zu trockenen Porotonbetten heraus! Hier zeigte sich sehr deutlich, dass eine Raumluft-Feuchte keineswegs mit der Feuchte des Nischenmaterials gleichgesetzt werden kann, siehe dazu Kapitel 8. Daraufhin wurde im Sommer 2000 etwa über der Mitte des Ganges ein Regenfangbecken von ca. 5 m² Fangfläche mit direkter Einleitung gebaut (Bild 11 und 12).

Der Gangboden bekam eine saubere Feinsandschicht von ca. 10 cm, die nicht nur das Regenwasser im Gang gut verteilte und eine Luftfeuchte bis 100 % brachte, sondern auch die abenteuerliche Schallreflektion des Raumes stark dämpfte. Durch die sehr hohe Luftfeuchte trat nun an den Wänden und besonders im Zenit über den Betten Kondenswasser auf. Die unterschiedliche Übererdung des Ganges hatte zur Folge, dass auch eine unterschiedliche Kondenswasserbildung auftrat und die Porotonbetten dadurch mehr oder weniger befeuchtet wurden.



Bild 11: Das Regenfangbecken wurde direkt im Zenitbereich über dem Gang gebaut.



Bild 12: Das Becken wurde mit Steinen verfüllt und dann mit einer dünnen Schicht Waldhumus überdeckt.

Im gleichen Jahr wurde es möglich, den offenen Vorraum auszubauen. Dabei war es notwendig, eine Wand mit einer Kontrolltür zu bauen, um Frostfreiheit und hohe Feuchte zu erreichen. Die nächsten Jahre brachten eine Besetzung von bis zu 47 Fledermäusen. Als dritte Art kam ab 2003/04 die Wasserfledermaus hinzu.

2006 wurde ein vom Vorraum ausgehendes verschüttetes Gängesystem freigelegt. Hier befand sich in der Decke eine große Öffnung von 1 m Breite und 12 m Länge, die mit Porotonbetten verbaut wurde (Bild 13 und 14). Die Übererdung besteht aus ca. 25 cm Sand und ca. 25 cm Mutterboden. Die Besetzungszahl stieg sensationell in zwei Wintern auf 133 Schläfer an!



Bild 13: Aufbau der Decke aus Porotonbetten und Beginn der Einkleidung mit Porenbetonplatten



Bild 14: Das 32-reihige Bettenfeld von Innen mit 540 Hangnischen

Im Jahr 2008 wurde eine Fortsetzung des Tonnengangs entdeckt. Dieser Gang war mit Sand und Schutt aufgefüllt. Eine vorhandene Deckenöffnung und ein Deckensprengloch wurden mit veränderten Porotonbetten ausgebaut. Hiermit beabsichtigte Herr Jacobi (siehe Nachwort), die im Quartier Nr. 10 gestartete Versuchsreihe zur Effektivität anderer Bettentypen fortzusetzen.

Abfolge der winterlichen Höchstbesetzungen in Relation zu den Optimierungsmaßnahmen:

1	90 - 94	2 - 4	1994: Ausbau des 55 m langen Tonnengangs mit einem Angebot von 20 Porotonbetten und einer Regenwassereinleitung. Artenspektrum: ab 94/95 Braune Langohren und Fransenfledermäuse ab 03/04 Wasserfledermäuse ab 06/07 Breitflügelfledermaus ab 09/10 Mopsfledermaus
	94/95	6	
	95/96	5	
	96/97	8	
	97/98	8	
	98/99	7	
2	99/00	8	2000: Bau eines großen Regenfangbeckens mit Wassereinleitung in den Gang und Besandung des Betonfußbodens. Der offene Vorraum wurde ausgebaut und mit 20 Porotonbetten ausgestattet.
	00/01	13	
	01/02	17	
	02/03	25	
	03/04	34	
3	04/05	31	2006: Ausbau eines vom Vorraum ausgehenden Gangsystems von 54 m Länge, Sandverschüttung und Gerümpel beseitigt, die große Deckenöffnung mit Porotonbetten verbaut: 480 Nischenplätze.
	05/06	47	
	06/07	70	
4	07/08	133	2008: Fortsetzung des Tonnengangs um 35 m geräumt und ausgebaut, hier wurden in den beiden Deckenlöchern ca. 100 Porotonbetten mit unterschiedlichen Versuchsausführungen und 2 regulierbare Lüftungssysteme eingebaut.
	08/09	186	
	09/10	189	
	10/11	224	

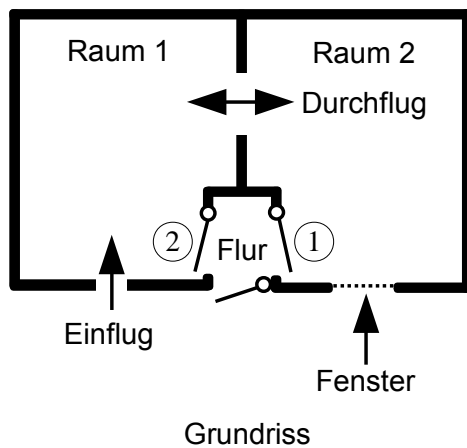
6.4. Nr. 13: Dübbekold Heidehauskeller

Eigentum des Landesforstes

Volumen: ca. 50 m³

Der Keller ist in den 1950iger Jahren an einer Gemeindestraße in einen bewaldeten Hang hinein gebaut worden. Das zugehörige ehemalige Waldarbeitergehöft liegt auf der gegenüberliegenden Straßenseite. Der Keller wurde aus Klinkern gemauert und an den angesandeten Wänden mit Bitumenanstrich gegen Feuchte isoliert. Decke und Fußboden bestehen aus Beton. Der Innenraum ist aufgeteilt in einen kleinen Flur und 2 gleichgroße Räume von ca. 13 m² Grundfläche und 1,9 m Höhe, siehe Grundriss.

Zunächst war Raum 1 verfügbar und Raum 2 noch in Nutzung. Der erste Ausbau fand 1995 statt. Das Fenster wurde vorläufig verbrettert und mit einem Einkriechschlitz versehen. In den hinteren Ecken haben wir je 1 Porotonbett unter der Decke angebracht. Die Eingangsfront ist nach Osten gerichtet und kaum angeerdet (Bild 15).



2008: Tür ① ganz entfernt
Tür ② durch Betontür ersetzt



Bild 15: Ansicht von der Straße.
Hier ist bereits das linke Fenster vermauert.
Deutlich zu sehen ist der Einkriechschlitz für die Fledermäuse.

Bei einer bitterkalten Ostwindlage im Folgewinter kühlte der Innenraum weit unter 0 °C ab. Durch die Bitumenisolation der Wände übertrug sich die Erdfeuchte kaum in den Raum. Die Raumluftfeuchte überstieg nicht 70 % r.F. Daraufhin haben wir 1996 die Fensteröffnung bis auf einen Einkriechschlitz von ca. 3 x 10 cm vermauert und die hintere Wand und Decke mit Bohrlöchern von 16 mm Durchmesser als Wasserdurchlass versehen, was allerdings nicht die erhoffte Wirkung hatte.

Im Winter 96/97 versuchte ein Braunes Langohr wenigstens zeitweise in einem Porotonbett zu schlafen. Das Mikroklima war jedoch immer noch unbefriedigend: zeitweise sank die relative Feuchte bis 70 % ab.

Im Winter 97/98 schliefen erstmalig durchgehend 3 Braune Langohren in den Betten, obwohl die Quartierfeuchte noch zu Wünschen Anlass gab (zeitweise nur 85 % r.F.). Daher haben wir 1998 einen Regensammelschacht mit 1 m² Fangfläche mit einer Einleitung nach Innen auf dem Quartier gebaut. Der Kellerboden wurde mit sauberem Sand etwa 10 cm hoch beschichtet. Damit konnte eine Feuchte bis 100 % r. F. im Quartier erreicht werden. Nun bildete sich an der Decke Kondenswasser, das zur Befeuchtung der Porotonbetten beitrug.

Im Winter 98/99 war die Reaktion der Fledermäuse eindeutig: 4 Braune Langohren und 1 Fransenfledermaus stellten sich als bleibende Schläfer ein und am 27. Februar schliefen sogar 8 Fledermäuse im Quartier, alle in den angebotenen Porotonbetten. Auch die Zunahme im folgenden Winter bestätigte die Ausbaustrategie.

Im Jahr 2000 wurde uns der 2. Kellerraum für die Überwinterung der Fledermäuse zur Verfügung gestellt. Eine Durchflugöffnung von 50 x 20 cm schuf die Flugverbindung zwischen den Räumen. Den Zementboden haben wir ebenfalls mit Feinsand beschichtet und 9 Porotonbetten an den Innenwänden verteilt. Der 1. Raum bekam eine weitere Ausstattung bis auf 12 Porotonbetten.

Raum 2 behielt das verglaste Fenster mit 2 Lüftungsschlitzen zur schwachen Durchwetterung, um einen Temperaturgradienten im Gesamtquartier herzustellen. Vorsorglich haben wir das Regensammelbecken 2001 auf 2 x 1 m vergrößert und den Raum 2 durch eine wartungsfreie Wasserzuführung von Raum 1 mit vernässt (Bild 16 und 17).



Bild 16: Die vergrößerte Regenfanganlage. Sie ist ein Vorführprojekt, denn dieser Aufwand ist im Allgemeinen nicht notwendig.



Bild 17: An der hinteren Wand ist unter der Decke eine Porotonbettenreihe zu sehen. Die Tonne sammelt das von der Regenfanganlage tropfende Regenwasser und verteilt es über einen Perlschlauch zu gleichen Teilen auf beide Räume.

Eine weitere Optimierung fand 2008 zusammen mit Maßnahmen zur Langzeitsicherung statt. Die Holztüren zu den zwei Kellerräumen, wurden entfernt. Der linke Raum bekam eine Betontür, der rechte blieb offen und hatte nun über den kleinen Flur direkten Zugang zur Außentür, siehe Grundriss. So entstand ein etwas weniger isolierter Raum mit dem verbliebenem Fenster, der im Durchschnitt 1 - 2 °C kühler ist, als der rechte Raum. Das erwies sich bereits im Winter 08/09 bei den Fledermäusen als vorteilhaft: in der noch nicht so kalten Besetzungszeit bevorzugte die Mehrzahl der Tiere den kühleren Raum. Auch der Zuwachs von fast 15 % Überwinterern bestätigt unsere Maßnahmen.

Abfolge der winterlichen Höchstbesetzungen in Relation zu den Optimierungsmaßnahmen:

1	95/96	0	1995: Versuchsausbau, Fenster wird verbrettert mit Einflugschlitz, Installation von 2 Porotonbetten.
2	96/97	1	1996: Fenster vermauert mit Einflugschlitz und Zementfußboden übersandet.
	97/98	3	
3	98/99	9	1998: Regensammelschacht mit Einleitung in den Quartierraum und zusätzlich 10 Porotonbetten installiert.
	99/00	11	2000: Ausbau des 2. Kellerraums, die Trennwand erhält eine Durchflughöffnung, der Fußboden wird übersandet, 9 Betten installiert.
4	00/01	17	
5	01/02	23	2001: Vergrößerung des Regensammelbeckens und gleichmäßige Wasserverteilung in beiden Räumen.
	02/03	30	
	03/04	31	
	04/05	19	
	05/06	36	
	06/07	31	
	07/08	54	2002: Optimierung des Quartierklimas durch Türenumbau, 2 Porotonbetten im Eingangsbereich gehängt. Am 21.12.2008 waren in diesen Betten bereits 9 Fransenfledermäuse, 2 Wasserfledermäuse und 2 Braune Langohren angetroffen worden!
6	08/09	62	

Artenspektrum:

ab 96/97 Braune Langohren
 ab 98/99 Fransenfledermäuse
 ab 05/06 Wasserfledermäuse

6.5. Nr. 15: Dübbekold Gewölbekeller

Eigentum des Niedersächsischen Landesforstes

Volumen: ca. 14 m³

Bei der Begehung am 21.7.95 wurde uns auf einer Wüstung im Waldgebiet der Göhrde ein ebenerdiger, verfallener Feldsteinkeller zum Ausbau als Winterquartier angeboten. Die sehr mühsame Entrümpelung des mit Lehm und Schutt angefüllten Kellerraums von 2,0 x 3,0 m und 1,5 m Tiefe zog sich bis 1996 hin. Als erstes mussten wir die locker gesetzten und z. T. eingefallenen Wände durch Vermauerung wiederherstellen. Der Fußboden war nicht befestigt.

Die folgenden Bilder zeigen deutlich unser Baukonzept und deren Ausführung.



Bild 18: Begonnen wurde mit der Reparatur der zum Teil eingestürzten Feldsteinwände



Bild 19:
Hinterer
Gewölbegiebel
fertig



Bild 20: Vorderer Gewölbegiebel mit Kontrolltüröffnung



Bild 21: Aufgelegte Stützträger für die Porotonblöcke



Bild 22: Porotonblöcke, die die Hangnischen für die Fledermäuse enthalten, wurden aufgelegt



Bild 23: Deckplatten wurden auf die Porotonblöcke geklebt und die Übererdung erfolgte zunächst mit gewaschenem Sand von ca. 30 cm Schichtdicke und dann mit ca. 40 cm Mutterboden



Bild 24: Beginn der Vormauerung der Giebelwand mit alten Reichsziegeln



Bild 25: Anfang Oktober 96, das fast fertige Quartier

Immer wieder wurden während der Bauarbeiten Teichmolche in Gemäuernischen beobachtet. Daher wurde ein Einkriechloch für Molche mit einer schrägen Kriechrinne ins Innere eingebaut. Das ergab mit dem Einflugloch und der nicht dicht schließenden Kontrolltür eine leichte Luftzirkulation im Quartier. Daher verzichteten wir auf eine zusätzliche Durchwetterung.



Bild 26: Das Quartier im Winter. Bereits im Februar 97 stellten sich 3 Braune Langohren als Schläfer ein.

Die Temperatur und die Feuchte zeigten im Winter 96/97 Schwankungen fast schon im geforderten Bereich: 0 - 6 °C und 90 - 100 % relative Feuchte. Im Sommer 97 wurde die Übererdung um 20 cm verstärkt. Als Regenschutz für die Holzkontrolltür aus Eichenkernholz wurde ein Ziegelbogen über der Tür gemauert.



Bild 27: September 97: Frontansicht des fertigen Quartiers, zwischen Tür und Bogen ist der Einkriechschlitz für die Fledermäuse erkennbar. Rechts neben der Birke befindet sich die durch Steine verdeckte Öffnung für die Molche.

Im Winter 07/08 drangen Gelbhalsmäuse durch den unversiegelten Fußboden in das Quartier ein und plünderten die seitlichen Porotonbetten. Reste von mindestens vier Fledermäusen lagen auf dem Boden. Die Besetzungszahl ging drastisch zurück. Im Sommer 2008 wurde ein Estrich gemauert, die Findlingswand sorgfältig verfugt und die seitlichen Betten mit Schutzvorrichtungen versehen.

Abfolge der winterlichen Höchstbesetzungen in Relation zu den Optimierungsmaßnahmen:

1	96/97	3	1996: Ausbau nach dem derzeitigen Kenntnisstand.
2	97/98	7	1997: Zusätzliche Übererdung.
	98/99	10	
	99/00	12	
	00/01	18	
	01/02	22	Artenspektrum:
	02/03	26	ab 96/97 Braune Langohren
	03/04	33	ab 98/99 Fransenfledermäuse
	04/05	34	ab 05/06 Wasserfledermäuse
	05/06	40	
	06/07	47	
3	07/08	25	Im Winter 07/08 fand eine Invasion von Gelbhalsmäusen im Quartierraum statt, im Juni 2008 fand eine Verbauung sämtlicher Mausezugangsmöglichkeiten zu den Porotonbetten statt.
	08/09	42	
	09/10	32	
	10/11	25	

7. Beobachtungen, aus denen sich unsere Bauprinzipien herleiten

- Die Erfahrungen im Stollen Sommerbeck zeigten deutlich die Vorliebe der Fledermäuse zum Ziegelmaterial und die Abneigung gegen Kalknischen!
- Alle Wahlversuche mit Blähtonblöcken in mehreren Quartieren zeigten eindeutig die Abneigung der Fledermäuse gegenüber Blähtonischen. Möglicherweise sind die Blähtonblöcke durch die Wassersperrzusätze zu trocken.
- Ziegelspalten mit der Tiefe von 24 cm werden geringeren Tiefen von 12 cm vorgezogen. Sicherheitsbedürfnis!
- Bei Quartieren mit Vorbesetzung wurden die gewohnten Schlafnischen in der Regel aufgegeben und mit unseren Porotonbetten getauscht.
- In den Bunkern Hitzacker Pumpstation und Faßkeller mit überreichlichen, durch Sprengung entstandenen Nischen, sind Angebote von Porotonbetten hoch begehrt. In 16 Porotonbetten waren nicht selten 60 - 80 Fledermäuse aus 4 Arten anzutreffen.
- Nischen aus Holz verpilzen und faulen sehr bald und verschlechtern die Luftqualität. Sie wurden bei Ausbauten sofort verbannt.
- Sehr wichtig war die Beobachtung von Vorlieben der Fledermäuse zu bestimmten Feuchtegraden des Nischenmaterials.
- Wir haben bei unseren Überwinterern nie Clusterbildung beobachtet. Selbst in den Großlochnischen von 90 x 35 (Bild 28) wurden nicht mehr als 4 Tiere beobachtet, die jedoch kein Cluster bildeten. Daraus ergab sich für uns die Vermutung, dass Clusterbildung die zweite Wahl für den Winterschlaf bei fehlenden Nischen sein könnte.
- Bei reichlichem Nischenangebot ging in der Regel die Besetzung schneller voran. Sehr deutlich im Beispiel Bleckede.

8. Die bewährten baulichen Ausführungen der Quartiere

8.1. Die erfolgreichen Angebote von Porotonbetten

Aufgrund der Beobachtungen wurden den Porotonprodukten mit ihrer guten Porösität der Vorzug gegeben. Die Wahl fiel auf die Poroton-Blockziegel mit Rechtecklochung von der Wienerberger Ziegelindustrie GmbH (wienerberger.de). Sie haben sich aus folgenden Gründen sehr gut bewährt:

- Wir wählten die niedrigeren Druckfestigkeits-Klassen 4 und 6. Diese sind relativ großporig und können viel Wasser aufsaugen. Die höheren Druckklassen 8 - 12 wurden seit 1995 getestet. Sie wurden mehr oder weniger von den Fledermäusen bevorzugt benutzt. Das Herausschlagen von Wandteilen für größere Nischen geht bei höheren Druckklassen sogar leichter.
- Das Lochgitter wie in Bild 28 und 29 erlaubt ein leichtes Herausschlagen von Stegen.
- Ziegelmaterial ist auch im feuchten Zustand hautneutral.
- Wegen der einfachen Handhabung (Gewicht!) bezogen wir die Blocklängen 30,8 und 37,2 cm Länge, 17,5 cm Breite und 24,3 oder 23,8 cm Höhe.
- Die Nischentiefe liegt um 24 cm und vermittelt den Fledermäusen gute Sicherheit.
- Um Verletzungsgefahr bei den Fledermäusen vorzubeugen, wurden die Blöcke auf der Einkriechseite entgratet und scharfe Rauigkeiten in den Nischen heruntergefeilt.
- Wir stellen 5 Nischengrößen zur Verfügung:

ca. 12 x 35 mm	sind die werkseitigen Größen der Langlöcher. Hier wurden nur selten Braune Langohren beobachtet.
ca. 30 x 35 mm	sind die Grifflöcher, bzw. können Nischen dieser Größe durch Herausschlagen von einem Steg hergestellt werden.
ca. 50 x 35 mm	gewinnt man durch Herausschlagen von 2 Stegen. Die beiden letzteren Nischengrößen werden am meisten von den mittelgroßen Fledermausarten genutzt.
ca. 70 x 35 mm	3 Stege herauschlagen. Hier ist die Breitflügel Fledermaus zu finden. Sonst sind die Nutzungen mäßig.
ca. 90 x 35 mm	Die Großlochnische bieten wir an, indem 2 - 3 Poroton-Kleinformat (3DF) übereinander gelegt werden (Bild 28). Hier fanden wir Mausohren, Breitflügel Fledermaus und mäßige Besetzung von Braunen Langohren, Fransenfledermäusen und Wasserfledermäusen.

- Die Hauptbesetzungen, bis über 95 %, fanden in den senkrecht montierten Betten statt. Waagrecht montierte Betten werden jedoch von einigen Fledermaus-Individuen regelmäßig bevorzugt.
- Die beliebten Mittelgrößen sind nicht selten von 1 - 3 Tieren besetzt. Die bisher maximale Besetzung von einer Blockeinheit betrug 12 Fledermäuse!

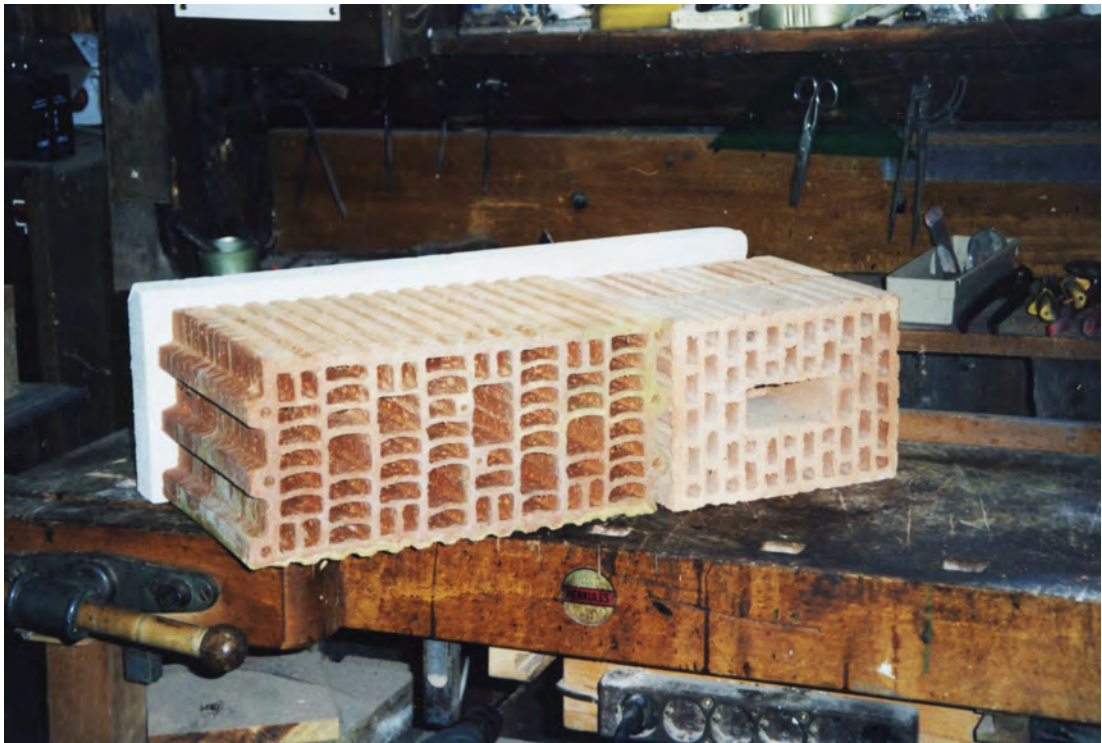


Bild 28: Zwei Betten verschiedenen Typs aneinandergereiht

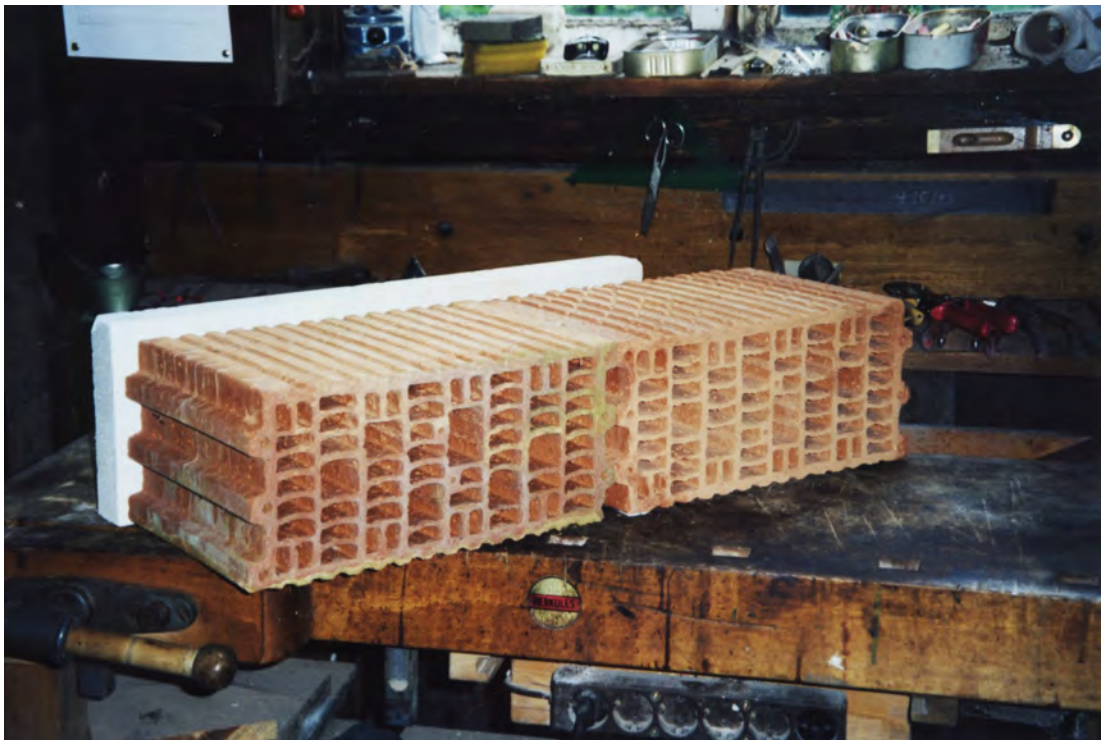


Bild 29: Zwei Betten gleichen Typs aneinandergereiht

8.2. Der einseitige Verschluss der Porotonbetten

Hier haben wir 50 mm starke Platten aus Porenbeton von der Fa. Hebel verwendet. Sie wurden mit dem für dieses Material gelieferten Spezialkleber aufgeklebt. Die weißliche Farbe der Platten hat den Vorteil, dass sehr deutlich eine Besetzung in einer Nische erkannt wird.

Kritische Stimmen, dass bei der Herstellung der Porenbetonplatten Beton und Kalk verwendet werden, haben uns veranlasst, den Herstellungsprozess zu ermitteln: Rohstoffe sind Quarzsand, Zement, Kalk, Wasser und Porosierungsmittel, z. B. Aluminiumpulver. Das Porosierungsmittel reagiert mit Kalk und Wasser, es bildet sich Wasserstoff, der die Porenbildung bewirkt. Es erfolgt Dampfhärtung bei ca. 190 °C und einem Druck von 12 bar. Kalk und Zement werden chemisch **völlig** umgebaut, es entsteht Tobermorit, ein Naturmineral und kristalliner Quarzsand.

Dieses Material erwies sich für unseren Zweck durch hohe Feuchtigkeitsaufnahme und **zögerliche** Feuchteabgabe als besonders geeignet für die Blockabdeckung. Wie Lehm nimmt es nur solange Wasser auf, bis es gesättigt ist und das überschüssige Wasser wird überwiegend seitlich abgeleitet, so dass die Fledermäuse bei starkem Regen kaum vernässt werden können. Ob Ziegelabdeckungen hier konkurrieren können, wird derzeit von uns noch untersucht.

Andere Verschlüsse mit Gips, Mörtel oder Schieferplatten haben sich nicht bewährt: bei Feuchte neigt Gips zum Schimmeln, feuchter Mörtel kann hautreizend wirken und Schiefer schwitzt stark.

8.3. Verschiedene Weisen, die Porotonbetten anzubringen

- Einzelne Betten wurden an Decken mit 2 Gewindestangen von 12 mm Ø aufgehängt bzw. an einer Wand auf 2 Gewindestangen gelegt. Um das Rosten zu unterbinden wurden nichtrostende Befestigungsmaterialien verwendet.
- Aneinandergereihte Porotonbetten wurden je nach Beschaffenheit der Wände ein- oder beidseitig auf genügend stark dimensionierte und verzinkte Winkeleisen gelagert (Bild 30). Die scharfen Metallendkanten wurden abgerundet und entgratet. Beim Aneinanderreihen von Porotonbetten gewinnt man zusätzlich Nischen, wenn die Blöcke so orientiert werden, dass die Nockenleisten gegeneinander stoßen (Bild 29), also nicht wie beim Hausbau ineinander greifen.
- Bei dem Ausbau ganzer Deckenflächen mit Porotonbetten (siehe Beispiel Quartier Nr. 5, 10, 11 und 15) haben wir bei unseren letzten Bauten statt T-Eisenträger Ziegelstürze verwendet (Bild 8, 13, 14). Diese Konstruktion erfordert eine stärkere Abstützung, hat aber den Vorteil, dass das rostende Eisen vermieden wird.
- Deckenausbau mit Porotonbetten müssen mit genügend dimensionierten Doppel-T-Trägern abgestützt werden. Wir haben diese überdimensioniert, um dem statischen Verlust durch Rosten entgegen zu wirken; schließlich sollen unsere gut besetzten Winterquartiere möglichst ohne Wartung sehr lange funktionsfähig bleiben.



Bild 30 und 31:

Hier ist eine Doppelreihe von Porotonbetten im Zenit eines Gewölbes befestigt worden.

8.4. Die Einregulierung der Temperatur im Quartier

8.4.1. Zur Temperaturregulierung bei oberirdischen Quartierangeboten

Zum Beispiel außer Nutzung gekommene Trafostationen oder Lager- und Pumpenhäuschen wurden von uns aus folgenden Gründen nicht als Winterquartiere ausgebaut: Gegen den Vorschlag, diese Räume innen mit Styropor zu isolieren, muss bedacht werden, dass es keine hundertprozentige Isolierung gibt. Es wird also Wärmeenergie bei Frostlagen benötigt. Unterirdische Räume werden bei genügender Übererdung von der im Sommerhalbjahr gespeicherten Erdwärme geheizt. In unserem Klimabereich kann sich der Boden je nach Beschaffenheit und Lage um 8 - 9 °C erwärmen, das entspricht etwa der mittleren Jahrestemperatur. Oberirdische Bauten können aber nur durch die Grundfläche die Erdwärme anzapfen, während Wände und Decke Frost und Wind ausgesetzt sind. Hinzu kommt, dass Styropor den Feuchtedurchgang sperrt, so dass es Probleme mit der Innenfeuchte gibt.



Bild 32: Junkernhof Brunnenhaus

Nur bei unserem ersten Winterquartier haben wir den Versuch mit einem oberirdischen Bau gemacht (Bild 32). Die Heizung und Feuchte liefert ein 8 m tiefer alter Brunnen. Zunächst wurde über dem Brunnen ein Ziegelbau mit 30 cm Wandstärke gemauert und einer Isolierdecke aus Schaumbetonplatten, der dann mit einem Fachwerk umhüllt wurde.

8.4.2. Temperaturregulierung bei unterirdischen Quartierangeboten

Wie bereits im vorigen Abschnitt erläutert, kann der Erdboden im Herbst Wärme von 8 - 9 °C liefern. Die meisten unserer in Norddeutschland überwinterten Arten bevorzugen jedoch 4 - 6 °C. Um das zu erreichen, muss die Abdeckung des Quartiers so dimensioniert werden, dass die winterliche Auskühlung die Temperatur (bei einem durchschnittlichen Winter) im Quartierraum bis ca. 4 °C absenkt. Die vielen variablen Faktoren, die hierbei eine Rolle spielen, machen ein einfaches Bestimmen der Abdeckungsstärke unmöglich. Wir haben mit Übersandung von ca. 30 cm reinem Sand und ca. 30 cm Mutterboden begonnen. Dann wurden mit Temperaturloggern die Innen- und Außentemperaturen im Winter gemessen. So ist es möglich, die Wärmepufferung, d. h. mit welcher zeitlichen Verzögerung sich eine Außentemperaturänderung im Quartierraum bemerkbar macht, zu ermitteln. Daraus kann abgeschätzt werden, wie sich die Abdeckung optimieren lässt. Unsere Erfahrung zeigt, dass die Fledermäuse durchaus kurzzeitig geringe Frosttemperaturen tolerieren und die Besetzungen gut zunehmen, wenn die Quartiere kühle Schlafnischen bereits zu Beginn des Spätherbstes besitzen. Siehe dazu auch das Kapitel 8.7 Durchwetterung und Temperaturgradient.

Bei erdüberdeckten Quartieren mit einer wenig isolierenden offenen Wand (wie z. B. Nr. 10, 13 und 15) haben wir immer eine Porotonblockwand von innen vorgemauert.

8.5. Die Feuchteregulierung im Quartier

- Im Fall von **Totalneubauten** haben wir den Bauort so gewählt, dass ein Wasserzug durch den Quartierraum sickert (siehe Seite 9).
- Bei **Ausbauräumen** mit feuchtesperrenden Wänden, Decken und Böden waren besondere Maßnahmen erforderlich (Beispiel 11 und 13). Bohrlöcher in Wänden und Decken brachten nicht den erwünschten Erfolg. Wartungsbedürftige Maßnahmen, wie das Aufstellen von Wasserbecken oder das Hereinbringen von Wasser haben wir aufgegeben. Bewährt haben sich dagegen Regenfangbecken mit Einleitung ins Quartier (Beispiel 11 und 13). Für die norddeutschen Regenmengen von jährlich um 700 mm waren Fangflächen von 1 - 2 m² für ca. 50 m³ Quartiervolumen ausreichend. Als sehr guter Verdunstungsförderer bewährte sich eine 5 - 10 cm starke Bodenbedeckung aus **reinem** Feinsand im Quartierraum. Stehende Wasserpfützen in Gefäßen oder auf dem Betonfußboden sind nicht so effektiv, weil die Oberflächenspannung der Wasseroberfläche die Verdunstung stark herabsetzt. Die Feinsandschicht hat außerdem bei Betonfußböden eine stark trittschalldämpfende Wirkung, ein Vorteil bei winterlichen Kontrollen.
- Quartiere mit Decken aus Porotonbetten: diese Bauweise (Beispiel Nr. 5, 10, 11 und 15) hat uns die dichtesten Besetzungen (Anzahl Fledermäuse je Kubikmeter Quartierinnenraum) gebracht und gilt für uns als **die** Ausbauweise, wenn das irgendwie möglich ist. Besonders der herbstliche Regenfall sorgt hier für gute Bettenfeuchte und die reichlichen Regenfälle im Sommer können durch Sickerfeuchte im Quartierraum eine hohe Luftfeuchte entstehen lassen.

8.6. Die Feuchteregulierung der Porotonbetten

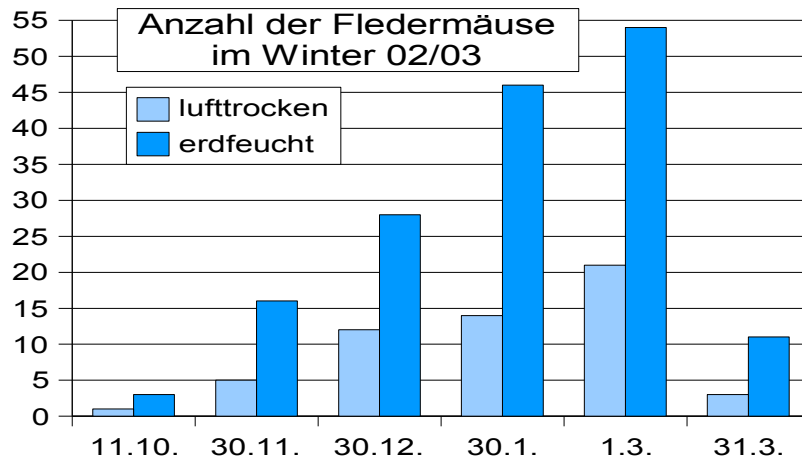
8.6.1. Versuche mit unterschiedlich feuchten Porotonbetten

Nach Einsatz der Porotonbetten zeigte sich deutlich eine Abhängigkeit der Besetzung vom Feuchtegrad des Ziegelmaterials. Ein Versuch mit unterschiedlich vernässten Porotonbetten wurde im Winterquartier Pumpstation ab 2002 durchgeführt.



Bild 33: Rechts und links sind die Reihen der Versuchsbetten an den Wänden installiert. In der Mitte der Decke ist die Wasserzuleitung von der Regenfanganlage und ein Sammelbehälter zu sehen, von dem die rechte Bettenreihe durch einen Schlauch regulierbar bewässert wird.

Jede Reihe enthält ca. 50 Schlafnischen. Die rechte Reihe kann regulierbar bewässert werden, die linke Reihe ist nur der Luftfeuchte des Quartierraums von 90 % - 100 % r. F. ausgesetzt (Bild 33).



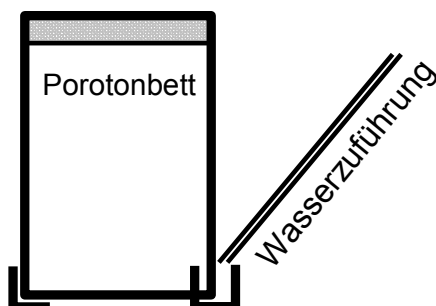
Die stärkste Differenzierung in der Besetzung ergab sich, als rechts ein erdfeuchter Zustand eingestellt wurde (siehe Diagramm für den Winter 02/03). Inzwischen lernten die Fledermäuse die Feuchtedifferenzen von den rechten und linken Betten kennen, denn von Winter zu Winter wurde die Wahl eindeutiger: bei Fransen- und Wasserfledermäusen entschieden sich in 4 Versuchswintern um 85 % für erdfeuchte Betten, bei den Braunen Langohren nur ca. 25 % und die Breitflügel-Fledermäuse gingen konsequent in die trockenere Seite.

Dieser Versuch gab uns eine Antwort auf die Frage: warum sich in vielen Quarterräumen mit hoher Luftfeuchte nur geringe Besetzungen einstellen. Eine hohe Luftfeuchte allein reicht nicht aus, um die Nischenmaterialien in einen erdfeuchten Zustand zu bringen, dazu bedarf es einer zusätzlichen Vernässung. Zu trockene Nischen entziehen wahrscheinlich den Fledermäusen, besonders den Flughäuten, Wasser.

8.6.2. Wartungsfreie Feuchteregulierung der Porotonbetten

Eine bewährte Lösung für die wartungsfreie Befeuchtung der Porotonbetten zeigen die Beispiele Quartier Nr. 5, 10 und 15. Bei deren Deckenkonstruktionen wurden die Porotonbetten ohne eine Feuchtesperre zunächst mit ca. 30 cm gewaschenem Sand bedeckt und dann mit ca. 30 cm Mutterboden übererdet. Nachdem sich an der Oberfläche eine Vegetationsbesiedlung eingestellt hatte, stellte sich ein gut erdfeuchter Zustand der Porotonbetten ein. Angebote von geringerem Befeuchtungsgrad wurden erreicht, indem einige Porotonbettenfelder mit Teichfolie so überdeckt wurden, dass das Sickerwasser die entsprechende Fläche nicht vernässen kann.

Bei Quartieren, die ein Regenfangbecken zur Feuchteversorgung benötigen, hat sich zur Befeuchtung von Porotonbettenreihen folgende Konstruktion bewährt: Die Porotonbetten werden auf der einen Seite auf ein Winkeleisen und auf der anderen Seite auf ein U-Eisen gelagert, siehe Querschnittsskizze.



Dabei wird auf der Seite des U-Eisens mit der Flex eine entsprechende Rille geschnitten, in die das U-Eisen einklinkt. Die Bettenreihe wird mit ganz schwacher Neigung montiert. An der Wasserzuführung wird das U-Eisen abgeschlossen. Das Wasser läuft nun die Eisenrinne abwärts und die Porotonbetten können sich allmählich vollsaugen. Das untere Ende des U-Eisens kann je nach Bedarf mehr oder weniger hoch verschlossen werden.

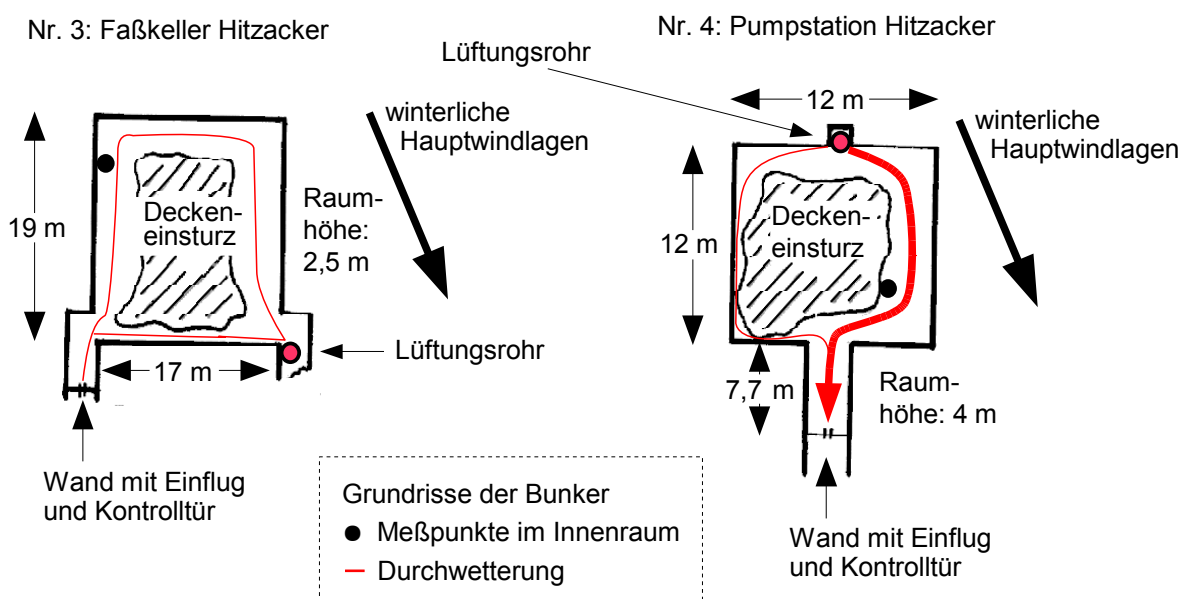
8.7. Durchwetterung und Temperaturgradient

Von unseren 18 besetzten Winterquartieren sind alle mehr oder weniger durchwettert. Bei den kleinräumigen Quartieren, unter 20 m³, reichten die Einflugöffnung, die Einkriechöffnung für Kleintiere und Amphibien und die Undichtigkeiten der Kontrolltür aus, um einen Luftaustausch zu gewährleisten. Unterschiedliche Porotonbettentemperaturen konnten z. B. so durch Platzierung um den Einflugbereich erreicht werden. Insgesamt erwies sich das Einstellen einer günstigen Durchwetterung und dem damit gekoppelten Temperaturgradienten als ein komplexes Problem. Zur Lösung war viel Messaufwand, Zeitaufwand und Fingerspitzengefühl erforderlich.

Bei zwei größeren Quartieren gelang es, den Einfluss der Durchwetterung und den damit verbundenen Temperaturveränderungen auf die Besetzungen festzustellen. Diese Quartiere Nr. 3 und 4 von ca. 300 m³ Rauminhalt sind gesprengte Militärbunker, die mehrere Meter tief in Hanglagen im Walde hinein gebaut wurden. Daher gingen die winterlichen Temperaturen im Inneren nicht unter 8 - 10 °C herunter. Die Luft war stickig-muffig und geruchsbelastet, weil die Lüftungsschächte zersprengt oder verschüttet waren. Je ein Eingang wurde frei gebaggert, durch eine Ziegelwand mit einer kleinen Kontrolltür verschlossen. Als Einflug ist für die Fledermäuse eine Öffnung von 12 x 24 cm vorgesehen. Zusätzlich sind noch mehrere Lüftungsöffnungen vorhanden.

Unser Durchwetterungskonzept bestand im Einbau je eines Lüftungsrohres von 30 cm Durchmesser, der beim Faßkeller 1995 und in der Pumpstation 1997 erfolgte. Die Einregulierung fand in den 3 Folgewintern statt. Die Besetzungstabelle dokumentiert die Reaktion der Fledermäuse. Unsere Einregulierungsbemühungen gestalteten sich wie folgt: Es wurde am Eingang mit der relativ kleinen Einflugöffnung notwendig, größere Luftdurchlässe zu schaffen. Das hatte außer der stärkeren Durchwetterung den Effekt, dass der Eingangsraum merkbar kühler wurde als das Quartierinnere. Hier haben wir zahlreiche Porotonbetten installiert, die bei mildereren Wetterlagen besonders am Anfang und Ende der Wintersaison reichlich besetzt wurden.

Obwohl gleich große Lüftungsrohre eingebaut waren, zeigten sich ganz verschiedene Wirkungen! In der Pumpstation erreichten wir sofort eine Temperatursenkung bis auf 3 - 6 °C im Hauptraum, im Faßkeller dagegen nur maximal eine Senkung um 1 °C. Das lag an der unterschiedlichen Orientierung der Durchwetterungsrichtung zur Hauptwindrichtung am Quartier und der unterschiedlichen Windabschirmung an den Luftdurchlässen.



Bei der Pumpstation liegt das Lüftungsrohr auf der Windkuppe eines Hügels, 3 m über Niveau und die Hauptwindrichtung im Winter entspricht etwa der Durchlüftungsrichtung, siehe Skizzen. Während das Rohr des Faßkellers im relativen Windschatten an einem Hang liegt und die Durchlüftungsrichtung fast quer zur Hauptwindrichtung steht.

Das Beispiel Nr. 13 vom Heidehauskeller zeigt eine besondere Variante, um Durchlüftung und einen Temperaturgradienten zu erreichen. Sie ergab sich aus den baulichen Gegebenheiten. Der Raum 2 wurde nicht wärmeisoliert und ist daher im Mittel um 1 °C kühler als Raum 1. Die Durchwetterung ist relativ schwach, da sich die Austauschöffnungen vom Fenster und der Einflugöffnung in der gleichen ziemlich windgeschützten Wand befinden und diese quer zur winterlichen Hauptwindrichtung orientiert ist.

Bei den meisten Quartieren ist es kaum möglich, den Einfluss der in diesem Abschnitt besprochenen Durchwetterung auf die Besetzungen heraus zu differenzieren. Deutlich wurde bei einer nachträglichen Durchwetterung der Gewinn an Luftqualität, und wir hoffen, dass die lungenatmenden Fledermäuse ähnlich wie wir Menschen empfinden.

9. Warum 4 Versuchsbauten aufgegeben wurden

- **Bauhof Breetze:** Der Landkreis Lüneburg richtete 1990 in einer angekauften niedersächsischen Hofstelle einen Bauhof ein. Der Keller des alten Wohnhauses, ein Raum von 3 x 3 m² Grundfläche fand keine Nutzung und wurde für ein Fledermaus-Winterquartier angeboten. Der Keller wies eine gute Feuchte auf und war frostfrei. Dann wurde das Gebäude im Zuge der Umnutzung modernisiert. Über dem Keller entstand das Büro, also wurde eine Feuchtesperre notwendig. Die Dachrinnen wurden erneuert und der Hofplatz bekam eine regendichte Versiegelung, im Gebäude wurde eine moderne Zentralheizungsanlage eingebaut. Im 3. Winter wurde deutlich, dass der Keller zu warm und zu trocken wurde.
- **Naturmuseum Lüneburg:** Im Jahr 1991 befand sich das Museum im Aufbau. Der Leiter hatte die Idee, in einem der Kellerräume ein Fledermaus-Winterquartier einzurichten und bat uns, diese Aufgabe zu übernehmen. Es war ein wunderschöner alter Gewölbekeller aus Rotziegeln gemauert mit Zugang zu einem ruhigen Hinterhaushof in der Altstadt von Lüneburg, also von daher ein verlockendes Angebot. Jedoch zeigten die Messungen im ersten Winter, dass die Temperatur 8 °C nicht unterschritt, auch die Feuchte erreichte kaum 80 % r.F. Der Versuch mit einem Wasserbecken brachte nur wenig Erfolg und bedurfte auch einer regelmäßigen Wartung und die Vergrößerung der Einflugöffnung brachte nur wenig für die Absenkung Temperatur. Als dann dieser Raum als Abstellgelegenheit gebraucht und im Nebenraum ein Experimentallabor für das Publikum eingerichtet wurde, gaben wir das Versuchsquartier auf.
- **Adendorf Regenwasser-Rückhaltebecken:** Beim Bau dieser Anlage wurde uns angeboten, im Sammelzuführungsrohr etwa 10 m vor dem Becken einen Schacht von 2 x 2 m Grundfläche einzubauen. Dieser Raum wurde von uns mit einer Porotonbettendecke versehen und entsprechend übersandet. Allerdings haben wir nicht geahnt, dass in diesem System ein ganz erheblicher Luftdurchzug je nach Windlage zustande kam, der im Winter im Quartierraum den Außentemperaturen ähnliche Temperaturgrade entstehen ließ.
- **Munitionsbunker Wendisch-Evern:** Ein außer Nutzung gekommener Betonbau mit Innenmaßen von 7 x 7 m Grundfläche und 2,6 m Höhe, ebenerdig übersandet, war innen trocken und nicht ganz frostfrei. Eigentümer des Grund und Bodens ist der Bundesforst. Der zuständige Förster hatte sich die Genehmigung von der Bundeswehrverwaltung geben lassen, diesen Bunker für die Fledermäuse als Winterquartier auszubauen. Das umgebende Gelände mit einer Schießbahn für Panzer war durch einen soliden Zaun abgesperrt. Der Förster besaß zwar einen Schlüssel, aber es war eine umständliche Anmeldung notwendig. Wir waren gerade mit der Temperaturregulierung fertig, als die Försterei über 100 km südlich verlegt wurde. Damit war für uns der Zugang so kompliziert geworden, dass wir den Winterquartierausbau aufgaben.

Die für uns wichtigen oben genannten Erfahrungen haben in Kapitel 3 ihren Niederschlag gefunden. Das allmählich entwickelte Optimierungsverfahren mit den notwendigen Messprogrammen legte uns Beschränkungen auf, so dass Quartierausbauten über 30 km Entfernung von unserem Wohnsitz nicht mit genügender Sorgfalt betreut werden konnten. Das zeigt deutlich das Beispiel Rosche Schießstand. Trotz der Größe des Quartiers blieben die Besetzungen mäßig. Zwei Einbrüche von Jugendlichen, die Feuerstellen über längere Zeit im Quartierraum unterhielten, wurden erst bei den Winterkontrollen bemerkt. Messinstrumente wurden zerstört und gestohlen. Optimierungen blieben aus Zeitmangel aus.

10. Bauliche Maßnahmen zur Langzeitsicherung der Quartiere und ihre Anpassung an die Umgebung

Aus den ungewöhnlich hohen Fledermausbesetzungen selbst unserer kleinen Quartiere entstand für uns die Verpflichtung zu baulich soliden Bauausführungen, die die Quartiere über viele Jahrzehnte funktionsfähig erhalten sollen. Anfängliche Versuchsprovisorien wurden nach und nach durch langzeitstabile Konstruktionen ersetzt. So haben wir vor Regen geschützte Kontrolleingänge mit Eichentüren aus Kernholz ausgerüstet. In den anderen Fällen wurden selbst entworfene Türkonstruktionen aus Polycrète, einem besonders dauerhaften Spezialbeton, eingebaut, siehe Bild 34. Großzügige Freifelder vor dem Einflug wurden sehr gründlich von Gehölzen, besonders Brombeeren, gerodet.



Bild 34: Betontür zum Winterquartier Hitzacker Faßkeller unmittelbar nach der Umrüstung

Bei Quartieren, deren Kontrolleingänge ganz neu gestaltet werden mussten, haben wir Bauausführungen gewählt, die in der betreffenden Umgebung gefällig wirken sollen, siehe Bilder 4, 27 und 35 bis 37.



Bild 35: Junkernhof Bohrkeller



Bild 36: Das Winterquartier Lüneburg Düvelsbrook an der Ilmenau. Es liegt an einem Baum-Buschgehölz.



Bild 37: Der ganz neu gestaltete Kontrolleingang zum Winterquartier Lüneburg Schildstein. Über der Tür die Ein-/Ausflugöffnung für die Fledermäuse.

11. Nachwort

Die Erfahrungen mit unseren Versuchsquartieren zeigten deutlich, dass gut besetzte sehr individuell mit viel Bauzeit entwickelt werden mussten. Die Beschaffenheit des Erdbodens, das Geländeprofil, die Wasserführung im Erdreich, die Windlage, die Besonnung, die umgebende Vegetation und die physikalischen Eigenheiten der Baustoffe bedingen das Mikroklima im Quartier auf sehr komplexe Weise. Hinzu kamen Abwehrmaßnahmen von Freßfeinden. Daher ist es nicht möglich, **eine** Baukonstruktion anzugeben, die mit einer einzigen Bauaktion zu einer hohen Besetzung führt.

Ab 2007 liegt die Fortführung unseres Konzeptes von Versuchsbauten in den Händen von Herrn Jacobi vom Landkreis Lüneburg, wo er den Einsatz einer Pflgetruppe leitet. Seit 5 Jahren hat er in enger Zusammenarbeit mit uns die oben dargelegten Ergebnisse an unseren Versuchsquartieren kennengelernt.

Unter seiner Regie sind seitdem im Westkreis Lüneburg 3 Totalneubauten von Versuchsquartieren entstanden und der 4. Ausbau vom Quartier Bleckede Nr. 11 wurde von ihm entworfen und unter seiner Leitung gebaut. Die Ergebnisse werden in einigen Jahren vorliegen.