

Fledermausgerechte Mauerwerkinstandsetzung am Beispiel der Hardenburg bei Bad Dürkheim (Bundesrepublik Deutschland, Rheinland-Pfalz)

Von HANS KÖNIG, Kirchheimbolanden, und HELMUT MAUS, München

Mit 7 Abbildungen

1. Einleitung

Die Hardenburg liegt im nordöstlichen Teil des Pfälzerwaldes auf einer Bergzunge über dem Fließchen Isenach, dessen Tal nach wenigen Kilometern bei Bad Dürkheim in die rheinland-pfälzische Oberrheinebene einmündet. Mit einer Gesamtlänge von 180 m und einer Breite von 90 m gehört die Ruine nach STEIN (1997) zu den größten Burganlagen im Pfälzer Raum. Die Hardenburg wurde im Lauf der Zeit zu einer mächtigen Festung ausgebaut, so erreichen z.B. die Mauern der Geschütztürme eine Stärke von bis zu 6,80 m.

Burgen und Ruinen sind nicht nur kulturhistorisch interessant und damit erhaltenswert, sie können gleichzeitig wertvolle Lebensräume für bedrohte Pflanzen- und Tierarten darstellen. Insbesondere im Hinblick auf Sanierung, Ausbau oder touristische Nutzung dieser Bauwerke ergeben sich dabei zwangsläufig Konflikte. Obwohl Fledermäuse durch verschiedene nationale und internationale Abkommen bzw. Gesetze geschützt sind, gab und gibt es selten Rücksichtnahmen auf die Bedürfnisse dieser hochgradig gefährdeten Tiergruppe.

In vielen Fällen ist heute nur zu vermuten, welche Auswirkungen auf die Fledermauspopulationen bereits früher durchgeführte Instandsetzungsmaßnahmen hatten. In den seltensten Fällen sind konkrete Quartierzerstörungen noch dokumentierbar (FÖLLING et al. 1996). Das Interesse der Fledermausforscher und -schützer in Rheinland-Pfalz galt zudem lange Zeit anderen Strukturen bzw. Habitattypen, und erst Anfang der 90er Jahre gelangten Burgen und Ruinen wieder stärker ins Blickfeld (WISSING & KÖNIG 1996a).

Unter der Prämisse, eine „schöne Burg“ zu erhalten, wurden auch in Rheinland-Pfalz viele

historische Ruinen zu „biologischen Ruinen“ (SEILER & GRIMM 1995) gemacht. Letztgenannte Autoren fanden bei regelmäßigen Kontrollen von 30 Burgen im Regierungsbezirk Rheinhessen-Pfalz nur in sieben Objekten überwinterte Fledermäuse. Im Regierungsbezirk Koblenz wurden bei Untersuchungen von FÖLLING et al. (1996) noch in 19 von 35 Burgen Tiere nachgewiesen.

Im Hinblick auf die Erfassung von Fledermäusen ist die Situation im Falle der Hardenburg, etwa im Vergleich zu anderen Burgen und Ruinen, ungewöhnlich günstig. Aus dem letzten Jahrhundert sind die Daten von KOCH (1862/63, 1866) überliefert, in den 50er Jahren dieses Jahrhunderts erforschte C. KÖNIG das Vorkommen, und ab 1994 setzten Mitarbeiter des rheinland-pfälzischen Arbeitskreises Fledermaus-schutz die Untersuchungen fort.

2. Fledermaus-Nachweise auf der Hardenburg

Bereits KOCH (1862/63, 1866) kannte die Bedeutung der „Hartenburg bei Dürkheim“ als wertvolles Fledermausquartier. Aus seinen Berichten geht hervor, daß er die Ruine mehrfach und zu unterschiedlichen Jahreszeiten aufgesucht hat. Mit Hilfe von Winterkontrollen und Netzfängen wies er insgesamt acht Arten nach (Tab. 1). Über den baulichen Zustand der Burg zur damaligen Zeit ist wenig bekannt. Allerdings erwähnt KOCH Fledermausvorkommen in „unterirdischen Gewölben“. Es ist zu vermuten, daß sich seine Aussagen auf die Kellerräume unter dem ehemaligen Wohnbau beziehen. Diese existieren auch heute noch und stellen den für Fledermäuse interessantesten Teil der Burganlage dar.

Tabelle 1. Fledermausvorkommen auf der Hardenburg nach KÖCH (1862/63, 1866)

nachgewiesene Arten:

Großhufeisennase (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)
Kleinhufeisennase (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)
Zweifarbflodermmaus (<i>Vespertilio murinus</i>)
Mopsflodermmaus (<i>Barbastella barbastellus</i>)
Braunes Langohr (<i>Plecotus auritus</i>)
Zwergflodermmaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)
Mausohr (<i>Myotis myotis</i>)
Bartflodermmaus (<i>Myotis mystacinus/brandtii</i>)

Im Auftrag des Landesamtes für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz in Oppenheim wurden in den Jahren 1995 und 1996 systematisch Fledermausvorkommen auf pfälzischen (GRIMM et al. 1998). Insgesamt fanden 21 Objekte Berücksichtigung. Neben Winterkontrollen, Netzfängen und Sommerbeobachtungen an den Hangplätzen (Tab. 2) kamen sporadisch Detektoren zum Einsatz. Dabei wurde deutlich, daß der Hardenburg im Vergleich zu anderen pfälzischen (SEILER & GRIMM 1995) bzw. rheinland-pfälzischen Burgen (FÖLLING et al. 1996) eine herausragende Stellung sowohl im Hinblick auf die Artenvielfalt als auch auf die Individuenzahlen zukommt (Tab. 3). Insgesamt

konnten neun Fledermausarten festgestellt werden. Diese Ruine bietet Fledermäusen unterschiedlichste Strukturen und damit eine große Bandbreite an ökologischen Bedingungen. In Türmen, Kammern, Durchgängen und Kellern hängen die Tiere i. a. in Mauer- oder Felsspalten, selten frei an Decken und Wänden. Auch werden Quartiere in Außenmauern bezogen, die allerdings nur in Ausnahmefällen nachzuweisen sind. Es ist daher nicht verwunderlich, daß diese Burgruine ganzjährig für Fledermäuse attraktiv ist, was wiederum erhebliche Schwierigkeiten bei der Bestimmung des geeigneten Sanierungszeitpunktes mit sich brachte.

Bemerkungen zu
einzelnen Arten

Mopsflodermmaus
(*Barbastella barbastellus*)

In der Roten Liste bestandsgefährdeter Wirbeltiere in Rheinland-Pfalz (1987) wird diese Art als vom Aussterben bedroht geführt. In der Pfalz konnte sie letztmalig im Jahr 1980 gefunden werden und galt seitdem als verschollen (Arbeitskreis Fledermausschutz 1992). Am 23.IX.1995 gelang bei Netzfängen auf der Har-



Abb. 1. Winterschlafendes Mausohr. Aufn.: G. KÜMMEL, Kandel

Tabelle 2. Fledermaus-Nachweise auf der Hardenburg vor und während der Mauerwerksinstandsetzungen (1994-1998)

Arten	Netzfänge (5 Nächte) männl : weibl : unbest	Hangplatzbeobachtungen (5 Nächte)	Winternachweise (3 Kontrollen)
Mausohr	12 : 6	30	3
Wasserfledermaus	13 : 2 : 1	33	-
Fransenfledermaus	-	2	-
Breitflügel-Fledermaus	0 : 1	8	1
Zwergfledermaus	3 : 2 : 1	-	153
Graues Langohr	4 : 0	2	6
Braunes Langohr	1 : 0	-	2
Mopsfledermaus	1 : 0	-	-
Zweifarb-Fledermaus	6 : 0	-	-
Summe	53	75	165

denburg der Nachweis eines adulten männlichen Exemplars von *Barbastella barbastellus* (KÖNIG & WISSING 1996). Die Burg kann als traditionelles Quartier dieser Art angesehen werden, da bereits KOCH (1862/63) und C. KÖNIG (u.a. im Winter 1956/57) sie hier angetroffen haben. *Barbastella barbastellus* gilt als wanderfähige Art, wobei Distanzen bis zu 290 km bekannt sind (SCHÖBER & GRIMMBERGER 1998). SPITZENBERGER (1993) beobachtete Mopsfledermäuse, die in den Monaten August und September in Schlösser und Ruinen einflogen und diese als Zwischenquartiere nutzten. Im vorliegenden Fall ist Vergleichbares zu vermuten (Tab. 3).

Zweifarb-Fledermaus (*Vespertilio murinus*)

Ebenfalls bei Netzfängen konnten zum einen fünf männliche Tiere (31.X.1995) und ein Jahr später ein weiteres männliches Exemplar (4.X.1996) dieser Art erfaßt werden. Daneben wurden fliegende Zweifarb-Fledermäuse durch Verhören, Detektorkontrollen und Sichtbeobachtungen im Scheinwerferlicht der Burgbeleuchtung ermittelt (WISSING & KÖNIG 1996b). Dies bedeutet den Wiedernachweis dieser Art nach ca. 130 Jahren an gleicher Stelle, denn KOCH fing *Vespertilio murinus* damals bereits mit einem Netz auf der Hardenburg.

Vorkommen der Zweifarb-Fledermaus sind in der gesamten Bundesrepublik Deutschland selten (BRAUN 1996). Balzaktivitäten, wie im vorliegenden Fall, wurden am Freiburger Münster (HELVERSEN et al. 1987), der Münchner Frauenkirche (RICHARZ et al. 1989) und dem Heidelberger Schloß beobachtet.

Damit wird nochmals die überragende Bedeutung der Hardenburg u. a. als Rendezvousplatz für diese wanderfreudige Art deutlich. Neben Flügen im freien Luftraum über und um die Ruine waren immer wieder Einflüge einzelner Exemplare in den überwölbten Durchgang zum Burghof (Länge: 18 m, Höhe: 6,3 m) festzustellen. Hier verschwanden sie kurzfristig in Deckenspalten und Mauerfugen. Dieser Bereich der Burganlage konnte glücklicherweise gänzlich aus den Sanierungsmaßnahmen ausgeklammert werden.

Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*)

Während zu Beginn einer Netzfangaktion am 6.IX.1996 im Keller der Burg keine Wasserfledermäuse beobachtet werden konnten, erschienen diese im Laufe der Nacht.

Dabei hingen bis zu 8 Ex. frei an der Gewölbedecke, in einem Abstand von 1-3 m voneinander entfernt. Da an diesem Abend ausschließlich männliche Tiere ins Netz gingen, ist zu vermuten, daß es sich hier um Balzaktivitäten handelte.

Außerdem gelang in den Kellerräumen der Nachweis eines kleinen Wochenstubenverbandes. Am 26.VII.1996 konnten sowohl adulte als auch juvenile Wasserfledermäuse in einem Cluster von 17 Ex. festgestellt werden. Auch im Sanierungsjahr fanden sich, wenn auch in geringerer Zahl, weibliche Tiere im Keller ein. Um diese Wochenstube so wenig wie möglich zu stören, wurde der Beginn der Sanierung der Kellerräume auf Ende Juli geschoben, er verzögerte sich dann noch bis zum 10.VIII.1998.

Tabelle 3. Aktuelle Bedeutung der Hardenburg für Fledermäuse

Arten	Winterquartier	Balz- u. Paarungsquartier	Männchen- u. Zwischenquartier	Wochenstubenquartier
Mausohr	K+ S	K+ S	K+ S	
Wasserfledermaus		K	K	K
Fransenfledermaus	S		S	
Breitflügelfledermaus	K	?	K+ S	
Zwergfledermaus	K	K		
Graues Langohr	S	K		
Braunes Langohr	S	K		
Mopsfledermaus			S	
Zweifarfledermaus		S		

K = Kellergewölbe

S = sonstige Gebäudeteile

? = fraglich

Bemerkenswert ist ferner, daß KOCH keine Nachweise von Wasserfledermäusen für die Hardenburg angibt. Möglicherweise ist dies als Indiz für die Zunahme bzw. die Ausbreitung dieser Art in den letzten Jahrzehnten zu werten.

Mausohr (*Myotis myotis*)

Während KOCH (1862/63) Mausohren „ziemlich häufig auf Limburg und Hartenburg bei Dürkheim“ fand und für den Winter Cluster mit 30 - 50 Ex. erwähnt, sind die aktuellen Nachweiszahlen deutlich geringer. Mögliche Ursachen dafür sind zum einen die früheren Sanierungsdurchgänge, die in großen Bereichen der Ruine keine Fuge und keinen Spalt verschont haben, zum anderen die bis auf den Monat Dezember ganzjährige Öffnung der Burg. Gerade die recht großen Mausohren werden vermutlich besonders häufig von Besuchern entdeckt und durch intensives Anleuchten mit Taschenlampen gestört.

Zwergfledermaus

(*Pipistrellus pipistrellus*)

Als Winterquartier für diese Art ist die Hardenburg mit Abstand die bedeutendste der rheinland-pfälzischen Burgen. Hier konnten, bezogen auf die Pfalz 70 % der auf Burgen und Ruinen überwinternden Zwergfledermäuse festgestellt werden, und dies insbesondere in Deckenspalten des Kellergewölbes. FÖLLING et al. (1996) fanden demgegenüber nur vereinzelt überwinternde Exemplare in den 35 von ihnen untersuchten Burgen in Regierungsbezirk Koblenz. KETTERING (o. J.) nennt als Massenüber-

winterungsplätze Spaltenquartiere in Buntsandsteinfelsen der Südpfalz. In unterirdischen Hohlräumen überwintern Zwergfledermäuse dagegen selten (WISSING & KÖNIG 1996a).

3. Gefährdung der Fledermausvorkommen

Bei den in den 70er und späten 80er Jahren durchgeführten Sanierungsmaßnahmen, die das Westbollwerk, den Gefängnisturm sowie große Teile der Außenmauern umfaßten, wurde keinerlei Rücksicht auf die Belange des Fledermausschutzes genommen. Decken- und Wandfugen in diesen Bereichen sind sorgfältig verschlossen. Für Fledermäuse nutzbar blieben lediglich drei in den Gewölbedecken erhaltene Luftschächte, die nach oben mit Steinplatten abgedeckt sind.

Dadurch, daß sich der AK Fledermausschutz Rheinland-Pfalz in die unmittelbar bevorstehende dritte Sanierungsphase einschaltete, sollte die Vernichtung noch bestehender Fledermausquartiere verhindert werden. Während eines ersten Ortstermins im Februar 1996 mit Vertretern des Landesamtes für Denkmalpflege (Mainz), des Staatsbauamtes (Speyer), des Landesamtes für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht (Oppenheim) und der Oberen Landespflegebehörde bei der Bezirksregierung (Neustadt/W.) bestand Konsens darüber, daß weitgehend Rücksicht auf Fledermäuse genommen werden soll. Hilfreich war dabei, daß bereits Untersuchungen auf der Hardenburg durchgeführt worden waren. Die Ergebnisse, differenziert in Sommer- und Wintervorkommen, wurden so-

wohl in Grundriß- wie in Aufrißzeichnungen der Ruine eingetragen und dienten als konkrete Diskussionsgrundlage.

Nach zunächst positivem Beginn (WISSING & KÖNIG 1996b) kam es im Laufe der Instandsetzungsmaßnahmen doch wieder zu unerwünschten und unnötigen Ver fugungen im Bereich des Kugelturmes und der Münztürme. Auch sollten, obwohl ursprünglich nicht geplant, die Kellerräume wegen angeblicher Einsturzgefahr in die allgemeine Instandsetzung mit einbezogen werden (GRIMM et al. 1998). Es bestand dabei zunächst von Seiten des Arbeitskreises Fledermausschutz die Befürchtung, daß wieder alle Decken und Mauerspalten pauschal ver fugt und damit sämtliche Quartiere zerstört werden. Durch das Engagement aller beteiligten Institutionen und Gruppen, verbunden mit einer Vielzahl von Ortsterminen, konnte erreicht werden, daß im Frühjahr 1998 ein Ingenieurbüro hinzugezogen wurde.

4. Instandsetzung der Kellergewölbe

Beim ersten Ortstermin, bei dem das Ingenieurbüro Barthel & Maus zugegen war, wurden die grundlegend verschiedenen Zielvorstellungen der beteiligten Parteien dargelegt:

Auf der einen Seite bestand der berechtigte Wunsch von Vertretern des Bauherrn, bei der laufenden Generalinstandsetzung dauerhafte und wirkungsvolle Maßnahmen vorzunehmen, die den Erhalt der historischen Bausubstanz über Jahre hinaus gewährleisten. Auf der anderen Seite war die Aussage des AK Fledermausschutz zu berücksichtigen, diese Kellergewölbe seien in ihrem jetzigen Zustand ideale Rückzugsquartiere für verschiedene Arten von Fledermäusen und man solle so gut wie nichts daran ändern.

Es wurde vom Ingenieur vorgeschlagen, ein genaues Schadens- und Bestandsbild zu erstellen, differenzierte statische Betrachtungen der Gesamt- und Einzelsituationen der Gewölbe vorzunehmen, ein darauf abgestimmtes, auf Minimierung der Maßnahmen abzielendes Instandsetzungskonzept zu entwickeln, dieses in Zusammenarbeit mit Mitarbeitern des rheinland-pfälzischen Arbeitskreises Fledermausschutz

gegebenenfalls in Teilbereichen zu modifizieren und die ausführende Firma bei der Umsetzung der Maßnahmen zu betreuen. Diesem Vorgehen wurde allgemein zugestimmt.

Vor der Schadens- und Bestandserkundung mußte für die Kellergewölbe ein verformungsgerechtes Aufmaß in Auftrag gegeben werden. In diese Pläne (Grundrisse, Gewölbbeansichten, Schnitte) wurden dann für jedes Gewölbefeld die Schäden (Risse, Fugenmörtel auswaschungen, Verformungen, lokale Besonderheiten etc.) detailliert eingetragen. Ergänzt wurden diese Untersuchungen durch zwei Kernbohrungen im Scheitelbereich, um Dicke und Steingüte der Gewölbekappen sowie den darüberliegenden Aufbau zu erkunden. Mörtel- und Steinanalysen vervollständigten die Untersuchungen. Eine Übersicht der untersuchten Gewölbe und die Benennung der einzelnen Bauteile ist den Zeichnungen (Abb. 2, 3) zu entnehmen.

Die Voruntersuchungen ergaben im wesentlichen folgendes:

- Die Kappen aus Buntsandsteinen wiesen an ihren Unterseiten in allen Gewölbefeldern mehr oder weniger offenliegende, mörtellose Fugen auf. Die offenen Fugen reichten stellenweise bis zu 30 cm tief in das Kappenmauerwerk (Abb. 4). Die stärksten Schäden waren in den drei Feldern ohne Überbauung zu finden (Felder A, B, C). Teilweise hatten sich Steine aus dem Verband gelöst und waren heruntergefallen oder hatten sich verkeilt. Einzelne Buntsandsteinrippen und -gurtbögen waren gespalten oder wiesen bis in größere Tiefen mörtellose Fugen auf.
- Die Kappensteine besitzen Dicken zwischen 50 und 65 cm und sind im Bereich ohne Überbauung mit einer Auffüllung, einer schwach bewehrten Betonplatte, einer Abdichtung und einem Plattenbelag in Aufbeton überdeckt. Bei den Gewölbefeldern mit Überbauung liegen Sandsteinplatten auf der Auffüllung.
- Die Geometrien der Kappen und Rippen zeigten große Unregelmäßigkeiten.
- Bis auf ein Gewölbefeld waren alle Gewölbefelder trocken.

Hauptursache für die starken Mörtel auswaschungen in den Feldern ohne Überbauung war die über viele Jahrzehnte eingedrungene Feuch-

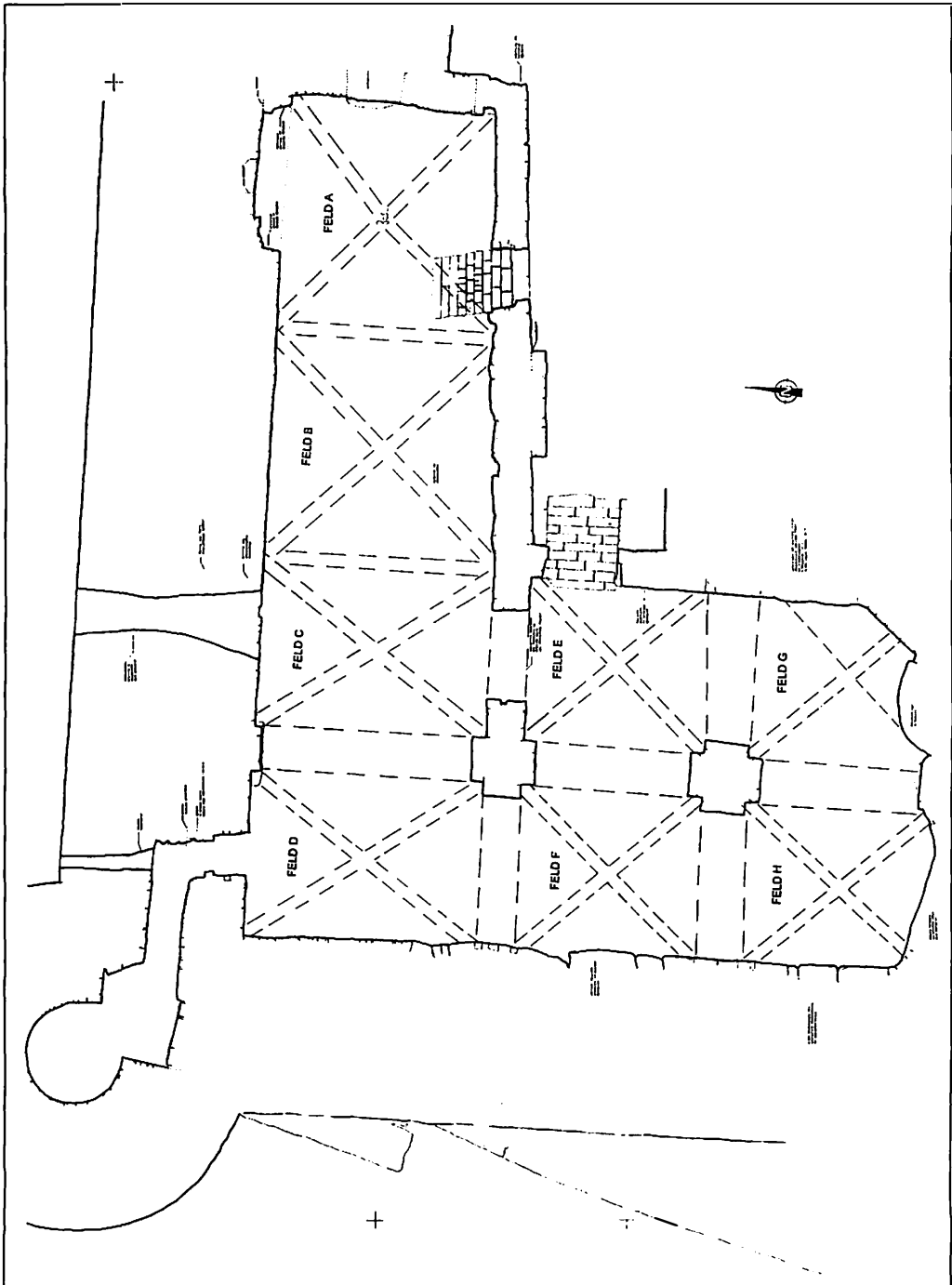


Abb.2. Kellergewölbe der Hardenburg. Grundriß

tigkeit. Mit der in jüngerer Zeit erfolgten Abdichtung wurde der Eintritt von Regenwasser in diesem Teil des Kellers dauerhaft verhindert, das Gewölbemauerwerk konnte wieder austrocknen. Bei den überbauten Gewölbefeldern

waren Mörtelauswaschungen nur in geringem Umfang festzustellen. Eins dieser Felder, die direkt an den Fels gebaut sind, liegt im Bereich einer wasserführenden Felsschicht und ist permanent feucht.

Aufgabe der umfangreichen statischen Berechnungen war, für die Tragelemente der einzelnen Gewölbefelder - bestehend aus je 4 Kappen, 2 Kreuzrippenbögen und zwischen zwei

Gewölbefeldern ein Gurtbogen - einen Druckkraftverlauf zu finden, der in den Restquerschnitt der geschädigten, teilweise mörtellosen Bauteile hineinpaßt. Konnte bei besonders tief aus-

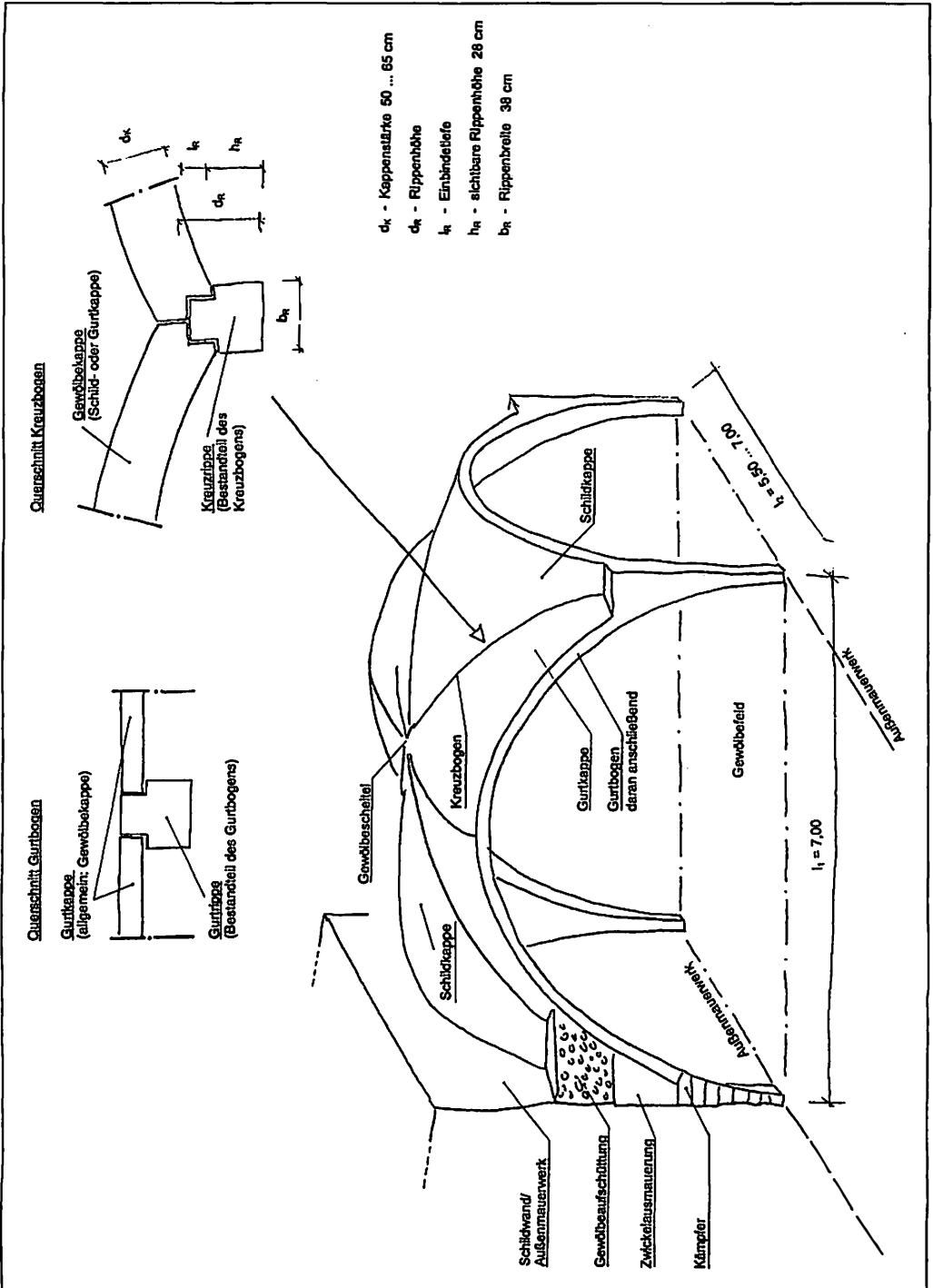


Abb.3. Statische Begriffe und Abmessungen der Kellergewölbe in der Hardenburg



Abb.4. Detailaufnahme einer Kappe mit Gurtbogen. Deutlich sind die starken Mörtel auswaschungen in den Fugen auszumachen. Aufn.: H. MAUS

gewaschenen Fugen keine sogenannte Stütze- linie ermittelt werden, mußten Maßnahmen er- griffen werden.

Die statischen Berechnungen zeigten, daß für fast alle Bogensysteme eine ausreichende Stand- sicherheit ermittelt werden konnte. Diese Sy- steme funktionierten bei den Kappen allerdings nur, wenn der Mörtel in den Fugen um nicht mehr als 25 cm ausgewaschen war. Auch bei Kreuz- und Gurtbögen konnten unter Berück- sichtigung lokaler Maßnahmen ausreichende Sicherheiten nachgewiesen werden.

Aufgrund der umfangreichen Voruntersuchungen und der intensiven Planungsphase konnten die Instandsetzungsmaßnahmen der Kellergewölbe auf das unbedingt Notwendige begrenzt werden. An insgesamt neun Kappenteilflächen (Abb. 5) - die größte besaß Abmes- sungen von ca. 3,0 x 0,7 m - mußte neuer Fu- genmörtel eingebracht werden (Abb. 6). Die eine wasserführende Kappe wurde lokal mit hydraulischem Traßkalkmörtel verfügt, wobei gezielt Öffnungen beibehalten wurden, damit das anstehende Wasser entweichen kann. Bei den Kreuz- und Gurtbögen waren nur lokale Maßnahmen erforderlich, die aus dem Verstop- fen einer Fuge mit Bleiwolle und dem Injizieren der Spaltzugrisse mit Kunstharz bestanden.

Für die ausführende Firma wurden die zu be- arbeitenden Bereiche in große Fotoabzüge der jeweiligen Gewölbekappen eingetragen und die Vorgehensweise in Vorbesprechungen erläu- tert. Damit die Verfüzung mit Kalkmörtel auf die vorgegebenen Flächen beschränkt blieb, wurden die anschließenden Bereiche abgedeckt. Waren in der zu bearbeitenden Fläche einzelne Fledermausquartiere, wurden diese verstopft und nach der Verfüzung wieder geöffnet. Wäh- rend den Bauarbeiten trug eine intensive Über- wachung sowohl vom AK Fledermausschutz als auch durch das Ingenieurbüro dazu bei, daß die gesetzten Vorgaben eingehalten und die ge- steckten Ziele erreicht wurden.

Bemerkt werden muß, daß Voruntersuchun- gen und Planungsphase mehr Geld kosteten, als wohl ursprünglich geplant war. Dafür benötigte die Bauausführung aber auch nur einen Bruch- teil der veranschlagten Kosten, so daß unter dem Strich deutlich Geld gespart wurde.

5. Fledermauskontrollen nach der Instandsetzung

Die Arbeiten an den Kellergewölben erfolgten im wesentlichen vom 10. - 21.VIII.1998. Da- nach war es notwendig, mögliche Auswirkun- gen der Maßnahmen auf die Fledermauspopu- lation zu dokumentieren.

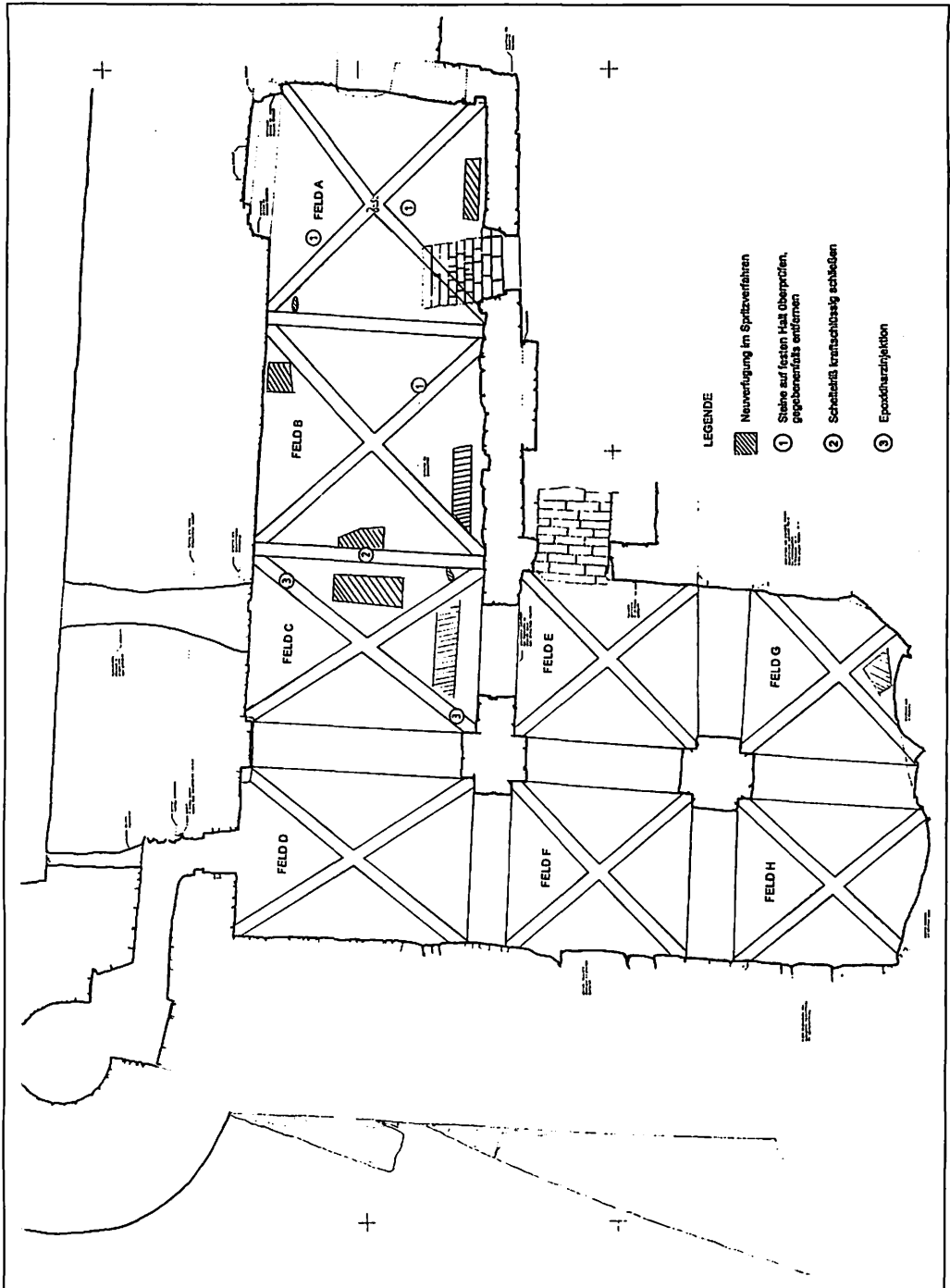


Abb.5. Instandsetzungsmaßnahmen an den Gewölben der Hardenburg. Übersicht

Bei einer Netzfangaktion am 24.IX.1998 vor den Kellereingängen konnten nur drei Tiere erfaßt werden (Tab. 4). In dieser Nacht war auch im Scheinwerferlicht der Burgbeleuchtung keine weitere Flugaktivität zu beobachten. Frische

Kotfunde unter den angestammten Hangplätzen im Keller bewiesen, daß diese von mindestens vier Tieren, die zwei verschiedenen Arten zuzuordnen waren (Mausohren und vermutlich Wasserfledermäuse), genutzt wurden.



Abb.6. Blick in den Gewölberaum. Die neu verfügtene Bereiche (über dem hinteren Bogen) sind an der dunklen Farbe zu erkennen. Aufn.: H. MAUS

Im ersten, auf die Instandsetzung folgenden Winter, konnten auf der gesamten Burg 89 Tiere ermittelt werden, davon 71 im Gewölbekeller (Tab. 4).

Besonders hervorzuheben ist hier der Fund einer Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*), die einen Felsspalt im Keller mindestens vom 25. XI. 1998 bis zum 15. I. 1999 als Winterquartier nutzte (WISSING & KÖNIG, 1999).

Die Überprüfung im Herbst und insbesondere die Winterkontrollen lassen vermuten, daß der Keller als Fledermausquartier ohne erkennbare Qualitätsverluste erhalten werden konnte (Abb. 7). Vor und nach der Instandsetzung wa-

ren jeweils sechs verschiedene Fledermausarten (Tab. 3) anzutreffen. Die dabei festgestellte Veränderung des Artenspektrums ist u. a. durch das Vorkommen der beiden seltenen Spezies (*Vespertilio murinus*, *Barbastella barbastellus*) und durch den geringen Stichprobenumfang zu erklären.

6. Vorschläge zur Vorgehensweise bei vergleichbaren Instandsetzungsobjekten

Da nach wie vor die Gefahr besteht, daß bei Instandsetzung und Ausbau von Burgen und

Tabelle 4. Kontrolle der Kellergewölbe nach der Instandsetzung

Arten	Netzfang (1 Nacht) Kellereingang	Winterkontrolle 25. XI. 1998	
		Kellerräume	restliche Ruine
Mausohr	2	4	8
Wasserfledermaus	–	–	–
Fransenfledermaus	–	–	4
Breitflügel fledermaus	–	1	1
Zwergefledermaus	–	63	4
Graues Langohr	1	–	–
Braunes Langohr	–	1	1
Mopsfledermaus	–	–	–
Zweifarfledermaus	–	1	–
<i>Chiroptera</i> indet.	–	1	–
Summe	3	71	18

Ruinen wichtige Quartiere für Fledermäuse zerstört oder entwertet werden können, ist nach den konkreten Erfahrungen des AK Fledermausschutz Rheinland-Pfalz folgende Vorgehensweise empfehlenswert:

1. Bei jeder anstehenden Maßnahme, unabhängig von der Größenordnung, muß die Landespflegebehörde, in Analogie zur Denkmalpflege, rechtzeitig und gleichberechtigt in die Planungen einbezogen werden. Möglicherweise muß im Hinblick auf die Bedeutung des jeweiligen Objektes für Fledermäuse zunächst ein Gutachten erstellt werden. Dazu ist mindestens ein Vorlauf von einem Jahr vor Instandsetzungsbeginn notwendig.
2. Sind die Instandsetzungsmaßnahmen umfangreicher und erfordern sie längerfristig die Anwesenheit eines Fledermausexperten, so ist dies durch ehrenamtliche Mitarbeiter nicht mehr zu leisten. Hier wird es notwendig, bereits bei der Planung Gelder bereitzustellen, um die zeitaufwendige Arbeit eines Experten zu finanzieren. Die Sanierung der Hardenburg erstreckte sich z.B. über einen Zeitraum von mehr als drei Jahren bei einem finanziellen Volumen von nahezu sieben Mio DM. Die gesamte Arbeit der Fledermausschützer erfolgte dagegen ohne jegliche Vergütung. Bei Objekten unter staatlicher Verwaltung muß eine Instandsetzung, die auf die ökologischen Zusammenhänge Rücksicht nimmt, vorausgesetzt werden. Bei Bauwerken in Privatbesitz sollte die Vergabe von Zuschüssen an konkrete Auflagen gebunden sein, die eine adäquate Umsetzung dieser Ziele gewährleisten.
3. Grundsätzlich sollten Burgen und Ruinen nur nach umfangreicheren statisch-konstruktiven Voruntersuchungen, die dokumentiert, gewertet und mit einem Konzept versehen in einem Gutachten zusammengefaßt werden sollten, instandgesetzt werden. Das häufig angewandte Verfahren, alle Ritzen und Spalten pauschal zuzuschmieren - teilweise aus ästhetischen Gründen - sollte künftig unterbleiben. Für unabdingbar notwendige Eingriffe müssen in Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro Ausgleichsmaßnahmen vor Ort erarbeitet werden. Dabei sind Fledermausnistkästen oder in das Mauerwerk eingearbeitete Niststeine nicht als vollwertiger



Abb.7. Detailaufnahme von einem neu verfugten und einem nicht verfugten Bereich. Im Spalt in der Bildmitte oben haben sich bereits wieder zwei Fledermäuse eingefunden. Aufn.: H. MAUS

Ersatz anzusehen. Für verlorengegangene Spaltenquartiere können z.B. Bohrlöcher mit unterschiedlicher Tiefe und verschiedenen Durchmesser in Wänden und Decken angeboten werden. Am besten ist aber die möglichst komplette Erhaltung der Spalten in Mauern, Gewölben und Felsen.

4. Bei einem Ortstermin unter Beteiligung aller in die Maßnahmen involvierten Behörden oder Personen ist es unabdingbar, die Vereinbarungen und Maßnahmen zum Schutz der Fledermäuse schriftlich zu fixieren und möglichst in Pläne einzuzeichnen. Je nach Baudauer müssen eine oder mehrere Kontrollen durch Vertreter der Landespflegebehörde erfolgen.

Schon bei der Ausschreibung, spätestens bei der Beauftragung der Baufirma muß auf die Belange des Fledermausschutzes hingewiesen werden. Es ist von nicht zu unterschätzender Bedeutung, wenn sowohl die Bauleitung als auch der ausführende Arbeiter diese Aspekte kennen und berücksichtigen.

Im konkreten Fall der Hardenburg gelang dies dadurch, daß schon im Vorfeld der Maßnahmen eine intensive Zusammenarbeit zwischen dem verantwortlichen Ingenieurbüro, das auch die Bauaufsicht übernahm, und dem Arbeitskreis Fledermausschutz stattfand, die erforderlichen Maßnahmen eindeutig in Plänen vorlagen und die gemeinsame Bauüberwachung die Umsetzung der Planung kontrollierte.

Fledermausvorkommen auf Burgen und Ruinen werden zunehmend auch durch die steigenden Besucherzahlen und die damit verbundene Nutzungsänderung bedroht. Auch in diesen Fällen müssen Vorkehrungen getroffen werden, die eine Gefährdung der Tiere verhindern.

1. Nicht jeder Teil einer Burg muß jederzeit für jeden zugänglich sein. Für Fledermäuse relevante Räume sollten, je nach ihrer Bedeutung, ganzjährig oder zeitweise für Besucher gesperrt werden.
2. Die verschiedenen Veranstaltungen (Konzerte, Theateraufführungen, Ritterspiele usw.) sollten auf Burgen beschränkt werden, die bereits heute keine ökologische Bedeutung mehr haben. Auf den wenigen noch

biologisch wertvollen Objekten ist dem Natur- und Artenschutz absolute Priorität einzuräumen.

3. Ein weiterer Ausbau von Burgen und Ruinen für touristische Zwecke sollte unterbleiben bzw. nicht mehr mit staatlichen Mitteln unterstützt werden.

D a n k s a g u n g

Die Verfasser schulden Dank Frau HEBERER und den Herren Dr. STANZL und Dr. KAHN, Landesamt für Denkmalpflege (Mainz), Herrn A. DIEHL, Staatliche Verwaltung der Burgen, Schlösser und Altertümer in Rheinland-Pfalz (Koblenz), Herrn D. LÖWER, Staatsbauamt Landau, Herrn T. SCHLINDWEIN, Obere Landespflegebehörde (Neustadt/W), den Herren S. DIEMER, F. GRIMM, L. SEILER, C. SCHREIBER und H. WISSING vom Arbeitskreis Fledermausschutz in Rheinland-Pfalz. Alle genannten Personen haben wesentlich zum Gelingen dieses Projektes beigetragen. Herr W. HILPKE (Oppenheim) verfaßte die englische Übersetzung der Zusammenfassung, Herr G. KÜMMEL (Kandel) stellte ein Foto zur Verfügung.

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

Eine Untersuchung im Auftrag des Landesamtes für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht (Oppenheim) in den Jahren 1995/96 belegt, daß die Ruine der Hardenburg bei Bad Dürkheim ganzjährig von Fledermäusen genutzt wird. Insgesamt konnten neun Arten ermittelt werden. Dieses Ergebnis lag vor, als 1996 umfangreiche Maßnahmen zum Erhalt der historischen Bausubstanz anstanden. Es war vorgesehen, Außenmauern, Gänge, Türme und den mit Abstand für Fledermäuse wichtigsten Teil der Ruine, den Gewölbekeller, statisch-konstruktiv wieder herzurichten.

Das Ergebnis der Instandsetzungsmaßnahmen auf der Hardenburg in den ersten Jahren waren sorgfältig verfügte Mauern und Gewölbe, was einen totalen Verlust der Fledermausquartiere bei den bevorstehenden Bauarbeiten am Gewölbekeller befürchten ließ.

Durch intensive Bemühungen des rheinland-pfälzischen Arbeitskreises Fledermausschutz gelang es in Zusammenarbeit mit der Staatlichen Verwaltung der Burgen, Schlösser und Altertümer, dem Landesamt für Denkmalpflege, dem Staatsbauamt und der Oberen Landespflegebehörde eine differenziertere Vorgehensweise bei der Gewölbekellerinstandsetzung durchzusetzen. Mit der Hinzuziehung eines in der Sicherung historischer Bausubstanz erfahrenen Ingenieurbüros konnten nach dessen umfangreichen Untersuchungen und Berechnungen die Baumaßnahmen auf ein erforderliches Minimum reduziert werden. Die erfolgreiche Umsetzung der vorgesehenen Maßnahmen war bei der Bauüberwachung durch eine enge Zusammenarbeit zwischen Ingenieurbüro und Arbeitskreis gesichert, so daß der weitestgehende Erhalt der Decken- und Mauerpalten für Fledermäuse erzielt werden konnte.

Nach dem Abschluß der Instandsetzungsarbeiten und den ersten Zählungen ist als Ergebnis festzuhalten, daß der Gewölbekeller nichts von seiner Bedeutung als Fledermausquartier verloren hat.

Summary

An examination carried out on behalf of the Department of Ecology and Trade Supervision in Oppenheim in 1995 and 1996 gave evidence of the fact that the ruins of the Hardenburg near Bad Dürkheim (Germany, Rhineland-Palatinate) are perennially frequented by bats. In all, nine different species were found. In 1996 extensive measures were planned in order to restore the historic building, especially the outer walls as well as the towers, the underground passages and the vaults, the latter being of greatest importance for the bats. The preservation measures resulted in a partial loss of hanging places for bats. A total loss was to be expected.

Through intensive efforts the working group involved in the protection of bats in the Rhineland-Palatinate - in cooperation with the office responsible for the preservation of historic buildings and monuments and the building authorities - succeeded in pushing through a differentiated procedure of the restoration measures. With the help of examinations and calculations carried out by experienced consulting engineers the work could be reduced to a minimum. Thus the crevices in the ceilings and walls could be preserved as nesting sites for bats.

Fortunately, the ruins are frequented by bats like in the years prior to the restoration.

Schrifttum

- AK Fledermausschutz Rheinland-Pfalz (1992): Rote Liste der bestandsgefährdeten Fledermäuse (*Mammalia: Chiroptera*) in Rheinland-Pfalz. -Vorschlag einer Neufassung. Fauna Flora Rheinland-Pfalz 6 (4), 1051-1063.
- BRAUN, M. (1996): Die Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus* Linné, 1758) in Nordbaden. *Carolinea* 54, 167-173.
- FÖLLING, A., KIEFER, A., & REIFENRATH, R. (1996): Untersuchungen zur Bedeutung von Burgen, Burgruinen und Schlössern im Regierungsbezirk Koblenz als Fledermausquartiere - erste Ergebnisse. Fauna Flora Rheinland-Pfalz, Beiheft 21, 119-132.
- GRIMM, F., KÖNIG, H., SEILER, L., & WISSING, H. (1998): Fledermauserfassung in pfälzischen Burgen und Ruinen. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz. Weyher (29 pp.).
- HELVERSEN, O. v., ESCHÉ, M., KRETSCHMAR, F., & BORSCHERT, M. (1987): Die Fledermäuse Südbadens. *Mitt. bad. Ver. Naturkd. Naturschutz (N.F.)* 14(2), 409-475.
- KETTERING, K. (o. J.): Fledermausquartiere in der Pfalz. Wissenschaftl. Prüfungsarbeit an der Universität Koblenz-Landau (111 pp.).
- KOCH, C. (1862/63): Das Wesentliche der Chiropteren mit besonderer Beschreibung der in dem Herzogthum Nassau und in den angrenzenden Landestheilen vorkommenden Fledermäuse. *Jahrb. Nass. Ver. Naturkd.* 17/18, 261-593.
- (1866): Die Chiropteren des Pollichagebietes. *Jahresbericht der Pollichia, eines naturwissenschaftlichen Vereins der Rheinpfalz XXII-XXIV*, 321-347. Dürkheim a/H.
- KÖNIG, H., & WISSING, H. (1996): Wiederentdeckung der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus* Schreber, 1774) in der Pfalz (BRD, Rheinland-Pfalz). *Fauna Flora Rheinland-Pfalz, Beiheft* 21, 41-44.
- RICHARZ, K., LIMBRUNNER, H., & KRONWITZER, F. (1989): Nachweise von Sommerkolonien der Zweifarbfledermaus *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758, in Oberbayern mit einer Übersicht aktueller Funde in Südbayern. *Myotis* 27, 61-70.
- SCHOBER, W., & GRIMMBERGER, E. (1998): Die Fledermäuse Europas: kennen - bestimmen - schützen. 2., akt. u. erw. Aufl., Franckh-Kosmos Naturführer. Stuttgart (265 pp.).
- SEILER, L., & GRIMM, F. (1995): In Burgruinen und Felspalten der Pfalz (Rheinland-Pfalz, BRD) überwinternde Fledermäuse (*Mammalia, Chiroptera*). *Fauna Flora Rheinland-Pfalz* 8 (1), 43-52.
- STEIN, G. (1997): Burgruine Hardenburg. Hrg.: Landesamt für Denkmalpflege, Verwaltung der staatlichen Burgen, Schlösser und Altertümer Rheinland-Pfalz. *Führungsheft* 3. Mainz (28 pp.).
- SPITZENBERGER, F. (1993): Die Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus* Schreber, 1774) in Österreich, *Mammalia Austriaca*. *Myotis* 31, 111-154.
- WISSING, H., GRIMM, F., KÖNIG, H., & SEILER, L. (1996): Fledermauserfassung in Nistkästen und Winterquartieren der Pfalz (BRD, Rheinland-Pfalz) - Sommer 1995 und Winter 1995/96. *Fauna Flora Rheinland-Pfalz* 8 (2), 509-522.
- , & KÖNIG, H. (1996a): Zur Verbreitung felsüberwinternder Fledermäuse (*Mammalia, Chiroptera*) im Regierungsbezirk Rheinhessen-Pfalz (BRD, Rheinland-Pfalz) - Winter 1987/88 bis 1994/95. *Fauna Flora Rheinland-Pfalz, Beiheft* 21, 57-75.
- , & - (1996b): Wiederfund der Zweifarbfledermaus (*Vespertilio discolor* Natterer, 1818) in der Pfalz - nach 130 Jahren. *Fauna Flora Rheinland-Pfalz, Beiheft* 21, 51-56.
- , & - (1999): Drei weitere Funde der Zweifarbfledermaus (*Vespertilio discolor* Natterer, 1818) in der Pfalz (Rheinland-Pfalz). *Fauna Flora Rheinland-Pfalz* 9, 359-363.