

JAHRESBERICHT ANNUAL REPORT

2020

Bayerische Gesellschaft für Unterwasserarchäologie e. V.

21. JAHRGANG

GEGRÜNDET 1984

ISSN 1864-3582



Abb. Titelseite Einsatz an der Roseninsel im Starnberger See 2020 unter Einhaltung der Corona-Maßnahmen
(Aufnahme M. Fiederling)

Diese Seite Monitoring im Flachwasser vor der Roseninsel im Starnberger See 2020
(Aufnahme M. Fiederling)



Editorial

Tobias Pflederer

Unterwasserarchäologie an der Herreninsel im Chiemsee – ein letzter Einsatz zusammen mit Dr. Hermann Dannheimer (*09.12.1929, †02.07.2020). Ein Nachruf.

Max Fiederling, Tobias Pflederer

Ergebnisse der Erosionsmarkerablesungen des Jahres 2020 an der Roseninsel im Starnberger See

Tobias Pflederer

Dynamik der Schilfverbreitung im Umfeld der Roseninsel

Martinus Fesq-Martin, Maximilian Ahl, Finn Fesq

Tierknochenanalyse der Unterwasserfundstelle von Bernried

Finn Fesq, Bernd Päßgen

Nachweise für die vorgeschichtliche und historische Nutzung des Rothirsches am Starnberger See

Martinus Fesq-Martin, Rainer W. Winkler, Caroline von Nicolai, Maximilian Ahl

Überreste der hölzernen Fahrbrücke von 1839, Vorläufer der „Alten Steinbrücke“ zwischen Dillheim und Daubhausen (Ehringshausen, Lahn-Dill-Kreis, Hessen)

Jürgen Reitz, Detlef Peukert, Matthias Budde

Fernerkundung von Shell Middens am nördlichen Ufer des Beagle Kanals

Maxine Lorenz, Martinus Fesq-Martin, Caroline von Nicolai

Kooperationsprojekt „The Shipwrecks of Rovinj“: Fortführung der Erforschung des römischen Wracks von Velika Sestrica und Unterwasser-Survey der Küstenregion vor Rovinj.

Michael Heinzlmeier

Editorial

Tobias Pflederer

Underwater Archaeology at Herreninsel in Chiemsee – One Last Venture with Dr. Hermann Dannheimer (*09.12.1929, †02.02.2020). An Obituary.

Max Fiederling, Tobias Pflederer

Results of the Erosion Marker Readings in 2020 at Rose Island, Lake Starnberg

Tobias Pflederer

Dynamics of Reed Dispersal surrounding Rose Island

Martinus Fesq-Martin, Maximilian Ahl, Finn Fesq

Animal Bone Analysis of the Underwater Archaeological Site at Bernried

Finn Fesq, Bernd Päßgen

Evidence of Prehistoric and Historic Use of Red Deer at Lake Starnberg

Martinus Fesq-Martin, Rainer W. Winkler, Caroline von Nicolai, Maximilian Ahl

Remains of the Wooden Bridge of 1839, Antecedent of the “Old Stonebridge” between Dillheim and Daubhausen (Ehringshausen, Lahn-Dill-District, Hestia)

Jürgen Reitz, Detlef Peukert, Matthias Budde

Remote Survey of Shell Middens on the Northern Coasts of the Beagle Canal

Maxine Lorenz, Martinus Fesq-Martin, Caroline von Nicolai

Cooperation Project „The Shipwrecks of Rovinj“: Continuation of the Exploration of Roman Wrecks at Velika Sestrica and Underwater Survey of the Coastal Region of Rovinj

Michael Heinzlmeier

04-05

06-13

14-20

21-26

27-38

39-43

44-55

56-61

62-74

EDITORIAL

Tobias Pflederer

Die Corona-Pandemie des Jahres 2020 traf uns mit voller Wucht. Unsere gesellschaftlichen Strukturen, unsere sozialen Interaktionen, unser ganz kleines Privatleben. Neue Leitwörter wie „Lockdown“, „Maskenpflicht“ und „7-Tage-Inzidenz“ gehören seitdem zum Alltag. Und von heute auf morgen musste sich das gesellschaftliche Leben neu erfinden, respektive pausieren und in den digitalen Raum verlagern. Auch die unterwasserarchäologische Arbeitswelt blieb von den Ereignissen natürlich nicht verschont. Besonders erschreckend waren Berichte und Röntgenaufnahmen von Tauchern nach überstandener Covid19-Infektion, die aufgrund der erlittenen Lungengerüstveränderungen ihrem Beruf oder Hobby nicht mehr nachgehen konnten – und das bei teilweise ganz milden Symptomen der Erkrankung. Ein Großteil des Jahresprogramms der BGfU fiel der Pandemie zum Opfer. Von langer Hand geplante Projekte mussten abgesagt, persönliche Treffen, wie auch unsere Jahreshauptversammlung und viele weitere Fachveranstaltungen mussten storniert werden. Für die Projektleiter der BGfU bedeutete dies, dass die seit mehreren Jahren etablierten Kooperationsprojekte in Rumänien, Sizilien und Tunesien auf Eis gelegt werden mussten. Lediglich mit den kroatischen Kollegen des Internationalen Zentrums für Unterwasserarchäologie in Zadar konnte eine kleine taucharchäologische Kampagne in der Nähe von Rovinj realisiert werden. Mit zunehmender „viraler Erfahrung“ konnten in heimischen Gewässern und sozusagen vor der Haustüre doch noch einige Projekte in einem personell sehr überschaubaren Rahmen durchgeführt werden. So erklärt es sich, dass dieser Band insgesamt vier Beiträge zum Starnberger See beinhaltet. Gerade an der Roseninsel hat sich unter „BGfU-lern“ ein neues interdisziplinäres Team entwickelt, das zunehmend über den reinen archäologischen Tellerrand hinausblickt und unverzichtbare wissenschaftliche Nachbargebiete in die Erforschung der Insel integriert. Weitere Artikel dieses Jahresberichtes berichten von spannenden, flussarchäologischen Untersuchungen in Hessen bis hin zu anthropogenen Muschelhäufen an der Südküste Feuerlands. Zudem war es der Vorstandschaft der BGfU

EDITORIAL

Tobias Pflederer

The Corona Pandemic in the year 2020 hit us with full force. Our societal structures, our social interactions and our very close private life. New key words like ‘lockdown’, ‘compulsory masks’ and ‘7-day-incidence’ are part of everyday life now. From one day to another societal life had to reinvent itself as well as pause and it had to be transferred to digital space. The underwater archaeological world was not spared from these events. Especially alarming were reports and X-ray images of divers after a Covid19-infection, who were not able to work or enjoy their hobby anymore due to structural changes in their lungs – even with mild symptoms during the infection.

Most parts of the annual programme of the BGfU fell victim to the pandemic. Long planned projects were cancelled, personal meetings as well as our annual general meeting and further professional events were called off. This meant for our project managers that our solidly established cooperative projects in Romania, Tunisia and Sicily had to be shelved. Solely a few archaeological dives with our Croatian colleagues of the International Centre of Underwater Archaeology in Zadar were carried out close to the town of Rovinj. With increased ‘viral experience’ a few projects were carried out in domestic waters in a manageable personnel scope. This explains our four contributions on Lake Starnberg in this issue. Especially for the work on Rose Island a new interdisciplinary team within the BGfU evolved, which continues to look at the bigger picture beyond archaeology and integrates essential neighbouring disciplines, especially natural sciences. Additional articles in this issue report on exciting river archaeological explorations in Hesse as well as anthropogenic shell middens on the southern coast of Tierra del Fuego. Beyond that, it was an honour and a privilege to the executive board of the BGfU to share one last adventure with Dr. Dannheimer, the former executive director of the Prehistoric State Collection in Munich: Dannheimer's ideas led the authors to a small survey in Lake Chiemsee in front of the Herreninsel. Dr. Dannheimer passed away in July of 2020 at the age of 90 years.

Anliegen und Ehre, ein letztes gemeinsames Erlebnis mit Dr. Dannheimer, ehemaliger Direktor der Prähistorischen Staatssammlung München, zu teilen: Dannheimers Idee führte die Autoren zu einer kleinen Prospektion vor die Herreninsel im Chiemsee. Dr. Dannheimer verstarb im Juli 2020 im Alter von 90 Jahren.

Die Kunst der nächsten Monate und Jahre wird sein, mit dem Virus und in einer von diesem veränderten Welt zurechtzukommen. Für die BGfU ist es ein großes Anliegen, die bewährten Kooperationen im In- und Ausland aufrechtzuerhalten und die entstandenen freundschaftlichen Bande zu pflegen. In diesem Sinne finden hinter den Kulissen bereits Planungen für kommende Projekte statt. Kooperationsverträge werden für die kommenden Jahre vorbereitet und geschlossen. Insofern bleiben wir voller Hoffnung und guten Mutes und wünschen uns, dass Sie mit uns vertrauensvoll in die Zukunft blicken.

Die Vorstandschaft der BGfU

The art of the coming months and years will be to cope with the virus and a world, which was changed by this virus. A big concern of the BGfU will be to uphold cooperation, domestic and abroad, and to maintain our friendly ties. In this spirit, planning for upcoming projects has already begun. Cooperation agreements for coming years were prepared and finalised. Therefore, we stay full of hope and in good spirits and wish for you to confidently look towards the future with us.

The Executive Board of the BGfU

UNTERWASSERARCHÄOLOGIE AN DER HERRENINSEL IM CHIEMSEE – EIN LETZTER EINSATZ ZUSAMMEN MIT DR. HERMANN DANNHEIMER (*09.12.1929, †02.07.2020). EIN NACHRUF.

Max Fiederling, Tobias Pflederer

In Gedenken an Dr. Hermann Dannheimer, Leitender Sammlungsdirektor der Prähistorischen Staatssammlung München von 1984 bis 1994, welcher im Alter von 90 Jahren Anfang Juli 2020 verstorben ist.

Herr Dr. Dannheimer prägte in den letzten Jahrzehnten maßgeblich die Forschung im Bereich der frühmittelalterlichen Archäologie und der Bayerischen Landesgeschichte. Er erwarb sich besondere Verdienste durch seine Erforschung der altbayerischen Klöster und arbeitete bis zuletzt an der Publikation der Ergebnisse zur Erforschung des Klosters Herrenchiemsee. Am 2. Juni 2018 kam es auch aus diesem Grund zu einem gemeinsamen Einsatz auf Herrenchiemsee, nachdem Dr. Dannheimer die Bayerische Gesellschaft für Unterwasserarchäologie e. V. (BGfU) um Mithilfe bei einer ungelösten Frage gebeten hatte.

Dr. Hermann Dannheimer wurde am 9. Dezember 1929 im mittelfränkischen Markt Taschendorf geboren. Er studierte Vor- und Frühgeschichte und Geografie sowie Alte Geschichte in Erlangen an der Friedrich-Alexander-Universität sowie an der Ludwig-Maximilians-Universität in München. Er promovierte bei Joachim Werner 1957 mit dem Thema „Die germanischen Funde der späten Kaiserzeit und des frühen Mittelalters in Mittelfranken“. Im Nachgang war er kurz am Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege (BLfD) tätig, bevor er 1958/9 das Reisestipendium des Deutschen Archäologischen Institutes (DAI) erhielt. 1960 wurde er Nachfolger von Hermann Müller-Karpe an der Prähistorischen Staatssammlung München. Er war zuständig als Sachbearbeiter für den Fachbereich Frühes Mittelalter und kümmerte sich im Folgenden um die Inventarisierung des Depots und um die Verwaltung der Zweigmuseen der Staatssammlung. 1970 wurde er schließlich Landeskonservator und seit 1984 Direktor der Prähistorischen Staatssammlung. Er war während seiner Funktion als Direktor an zahlreichen Grabungen beteiligt und richtete außerdem viele archäologische Zweigmuseen ein, wie jene in Neuburg a. d. Donau, in Aichach, Amberg oder Mindelheim.

UNDERWATER ARCHAEOLOGY AT HERRENINSEL IN CHIEMSEE – ONE LAST VENTURE WITH DR. HERMANN DANNHEIMER (*09.12.1929, †02.02.2020). AN OBITUARY.

Max Fiederling, Tobias Pflederer

In remembrance of Dr. Hermann Dannheimer, Executive Collection Director of the Prehistoric State Collection Munich from 1984 to 1994, who passed at the age of 90 in early July 2020.

Dr. Dannheimer significantly shaped the research in the fields of archaeology of the Early Middle Ages and Bavarian history. He especially gained merits for his research on the Old Bavarian monasteries and most recently worked on a publication regarding his results of the research on the monastery of Herrenchiemsee. On the 2nd of June 2018, a joint venture at Herrenchiemsee took place, after Dr. Dannheimer had reached out to the Bavarian Society of Underwater Archaeology (BGfU) asking for assistance answering some questions.

Dr. Hermann Dannheimer was born on the 9th of December 1929 in Markt Taschendorf. He studied Pre- and Protohistory and Geography as well as Ancient History at Friedrich-Alexander-University Erlangen and at Ludwig-Maximilians-Universität Munich. He did his doctorate under Joachim Werner in 1957 on “The Germanic Finds of the Late Imperial Era and of the Early Middle Ages in Middle Franconia”. He was working at the Bavarian State Office for the Preservation of Historical Monuments (BLfD) when he received the travel grant of the German Archaeological Institute (DAI). In 1960 he became the successor of Hermann Müller-Karpe at the Prehistoric State Collection Munich. He was responsible for the department of the Early Middle Ages and looked after cataloguing the depot. Furthermore, he was responsible for the administration of the branch museums of the State Collection. In 1970 he became Head of Conservation and in 1984 he was made Director of the Prehistoric State Collection. In his time as Director, he was involved in numerous excavations and established many archaeological branch museums,



Abb. 1. Dr. Hermann Dannheimer im Kajak auf dem Weg zum Prospektionsareal vor dem Westufer von Herrenchiemsee (Foto: M. Fiederling/BGfU). | Fig. 1. Dr. Hermann Dannheimer in a kayak on the way to the survey area in front of the western shore of Herrenchiemsee (photograph by M. Fiederling/BGfU).



Abb. 2. Luftbild des nördlichen Teils von Herrenchiemsee. Erkennbar sind das Schloss mit der Gartenanlage sowie die markierte Fundstelle und der Schlossbrunnen (Quelle: Google Earth Pro, Bearbeiter: M. Fiederling/BGfU). | Fig. 2. Aerial photography of northern Herrenchiemsee. Visible are the castle with its gardens as well as the marked find area and the castle fountain (Google Earth Pro, edited by M. Fiederling/BGfU).

Fundstelle

Herreninsel

Brunnenanlage

Abb. 3. Detailaufnahme des Prospektionsareals vor dem Westufer von Herrenchiemsee. Auf der kleinen ovalen Erhebung vor dem Ufer befinden sich bereits im Luftbild sichtbare Konstruktionselemente (Quelle: Google Earth Pro). | Fig. 3. Detailed shot of the survey area in front of the western shore of Herrenchiemsee. On the small oval elevation in the aerial photograph construction elements are visible (Google Earth Pro).

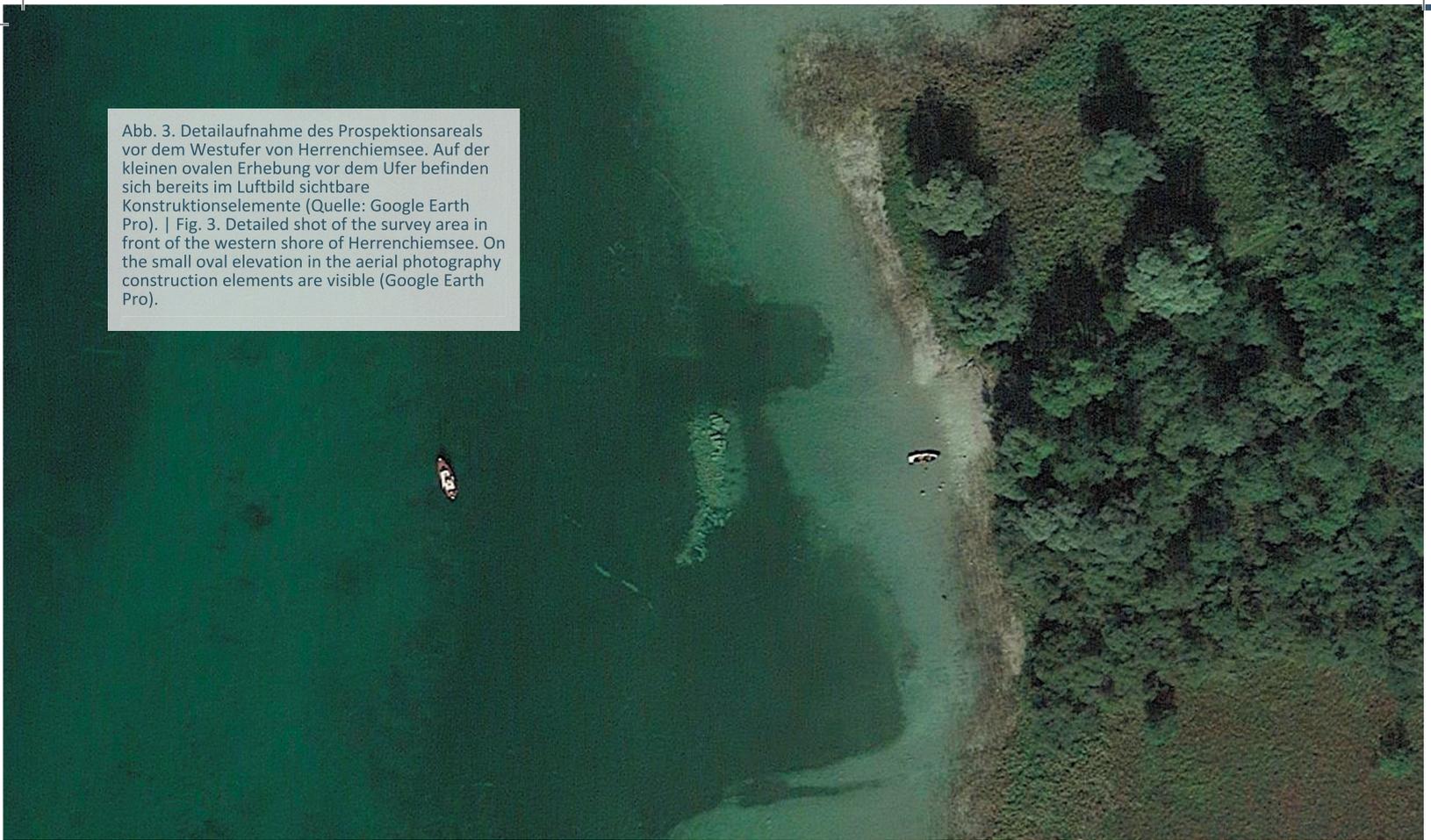


Abb. 4. Die Autoren während der Prospektion über den entsorgten Baugliedern des Fortunabrunnens (Foto: T. Pflederer/BGfU). | Fig. 4. The authors during the survey over the disposed building components of the Fortuna fountain (photograph by T. Pflederer/BGfU).

Herr Dr. Dannheimer erhielt mehrere Auszeichnungen, so 1993 den oberbayerischen Kulturpreis, den Verdienstorden der Bundesrepublik Deutschland 1. Klasse, den Bayerischen Verdienstorden sowie die Medaille „bene merenti“ in Silber der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (Lassleben 1999).

Diese Auszeichnungen gründeten in seinem wissenschaftlichen Wirken. Der Schwerpunkt seiner Forschungen lag im Bereich frühmittelalterlicher Siedlungen in Bayern. Aus seiner Feder stammen Grabungsberichte zu den Orten Aschheim, Garching, Pähl, Kirchheim sowie Lauterhofen, Wielenbach und zu Epling-Mühlal. Frühmittelalterliche Klosteranlagen waren eines seiner Hauptinteressen und so erforschte er die Fraueninsel und die Herreninsel im Chiemsee ebenso wie das Kloster Sandau. Auch eines der größten Reihengräberfelder in Bayern wurde von ihm vorgelegt, in Form der Monografie zu München-Aubing und den Befunden des 5. bis 7. Jh. n. Chr. (Gebhard 2010).

2018 kontaktierte Herr Dr. Dannheimer die BGfU und äußerte den Wunsch nach einer gemeinsamen Aktion an der Herreninsel, da ihn ein Fundkomplex beschäftigte, der im Flachwasser vor der Insel lag. Seinem Wunsch kamen wir gerne nach und erinnern uns mit Freude und Respekt an diesen gemeinsamen 2. Juni 2018, an dem sich die Autoren zusammen mit Herrn Dr. Dannheimer auf die Herreninsel im Chiemsee begaben und bei 21 Grad Wassertemperatur den fraglichen Kontext unter die Lupe nahmen. Während die Autoren mit Tauchgerät und schnorchelnd prospektierten, wohnte Herr Dr. Dannheimer im Alter von 88 Jahren dem unterwasserarchäologischen Survey in einem kleinen Boot an der Oberfläche bei (Abb. 1.).

Die Hintergrundinformation: Der Fortunabrunnen

Zur Gestaltung des Schlossparks von Herrenchiemsee wurde der königliche Hofgärtner Carl von Effner verpflichtet, ein Schüler des Gartenarchitekten Peter Joseph Lenné. Effner legte die ersten Entwürfe im Jahr 1875 vor. Wie das Schloss waren die Gartenanlagen in ihrer geplanten Gestalt als „Zitat“, nicht als genaue Kopie des Versailler Vorbildes gedacht. Allein die nur geringen Höhenunterschieden der Insel und der nur begrenzte Platz vereitelten eine getreue Nachbildung des französischen Modells. Effners Entwürfe konnten letztlich aus Kostengründen nicht in ihrem geplanten Umfang umgesetzt werden. Die Herrenchiemseer Gärten verblieben wie das Schloss folglich unvollendet. Der nach dem Schema klassischer Barockgärten entworfene Schlosspark sollte in seiner Grundstruktur kreuzförmig angelegt werden und die niedrige Terrasse vor dem Schloss sollte den Mittelpunkt bilden (Abb. 2.).

like Neuburg a. d. Donau, Aichach, Amberg and Mindelheim. Dr. Dannheimer received multiple accolades, in 1993 he received the Upper Bavarian Culture Award as well as the Order of Merit of the Federal Republic of Germany. Furthermore, he received the Bavarian Order of Merit and the “bene merenti” in silver of the Bavarian Academy of Sciences (Lassleben 1999).

These accolades were based on his scholastic work. The main focus of his work was on the Early Middle Age settlements in Bavaria. Excavation reports on the sites of Aschheim, Garching, Pähl, Kirchheim as well as Lauterhofen, Wielenbach and Epling-Mühlal have flowed from his pen. A further focus of his work lay on Early Middle Age monasteries. Therefore, he researched the history of the Fraueninsel as well as Herreninsel and the monastery of Sandau. One of the biggest grave fields in Bavaria was presented by him in a monography on Munich-Aubing and the findings of the 5th-7th c. A. D. (Gebhard 2010).

In 2018 Dr. Dannheimer contacted the BGfU and expressed his wish for a collaboration on Herreninsel, since he was researching a complex which lay in the shallow waters in front of the island. We were overjoyed to answer his wish and remember with gladness and respect this 2nd of June 2018, when the authors met with Dr. Dannheimer on Herreninsel in Chiemsee and examined the complex in question in 21° C water temperature. While the authors were prospecting with diving equipment as well as snorkelling, Dr. Dannheimer at the age of 88 witnessed the underwater archaeological survey in a small boat (fig. 1.).

The Background: The Fortuna Fountain

For the design of the castle gardens of Herrenchiemsee the royal court gardener Carl von Effner was employed, a pupil of the garden architect Peter Joseph Lenné. Effner presented the first designs in the year of 1875. The gardens, like the castle, were planned inspired by Versailles rather than just being an exact copy. The only slight elevation differences on the island as well as the limited space on the island prevented a true reproduction of the French palace. Effners designs were not realized to their full extent due to financial problems. The Herrenchiemsee gardens remained incomplete, as did the castle. The castle gardens modelled after the scheme of classical baroque gardens were supposed to be in a cross-shape with the low terrasse in front of the castle as the centre (fig. 2.). The Versailles inspired main axis lead

Die aus Versailles adaptierte Hauptachse führte in ostwestlicher Richtung durch die Insel und sollte von einer untergeordneten nordsüdlichen Achse gekreuzt werden. Das westlich gelegene Hauptgartenparterre war als direkte Reminiszenz an das Vorbild geplant, mit einer Kopie der Brunnen der Latona und des Apollon sowie den großen Wasserbecken und den Broderieparterres vor dem Corps des Logis. Die zahlreichen Boskette des Vorbilds waren in diesem Plan auf vier große und ein halbes Dutzend kleinerer Boskette reduziert, deren individuelle Gestaltung ohne Bezugnahme auf Versailles erfolgt wäre (Petzet/Bunz 1995).

Nördlich des Schlosses war eine kleinere Variante des Versailler Nordparterres geplant. Wie dort sollte auch auf Herrenchiemsee ein dem Meeresgott Neptun gewidmetes Wasserbecken den Abschluss bilden. Der südliche Gartenbereich kopiert das aufwändige Parterre du midi und das Orangerieparterre in Versailles, wobei auf die Anlage der im Original in einen Hang gebauten Orangerie aufgrund des flachen Geländeniveaus verzichtet werden musste.

Die Arbeiten an den Gartenanlagen begannen zeitgleich mit dem Bau des Schlosses 1878. Der Aushub des Schlosskellers diente zur Einebnung des Geländes des Wasserparterres. Für die Versorgung der Wasserspiele wurde am Ostufer der Insel ein Pumpwerk errichtet. Die Erdbewegungen zogen sich bis ins Jahr 1881 hin, die eigentliche Gartenanlage nahm erst von diesem Zeitpunkt Gestalt an. Durch die zunehmenden Probleme bei der Finanzierung wurde der Ausbau des Schlossgartens nicht vollendet. Bis zum Tod des Königs war nur das Hauptparterre ohne die flankierenden Boskette angelegt. Auf den Ausbau des nördlichen, des südlichen und des östlichen Gartenbereichs wurde schließlich ebenso verzichtet wie auf die Anlage des Apollobassins. Ludwig II. beabsichtigte zudem, die Insel durch eine rundum führende Parkeisenbahn zu erschließen. Doch auch dieses Vorhaben wurde nicht mehr ausgeführt. Nachdem die Arbeiten an den Gärten zwischenzeitlich zum Erliegen gekommen waren, führte Effners Nachfolger Jakob Möhl die bereits vorhandenen Bereiche bis 1890 abschließend aus.

Der Garten ist in seiner heutigen Gestalt eine weitgehend identische Nachahmung der im 17. Jahrhundert von André Le Nôtre geschaffenen westlichen Versailler Hauptachse. Der Schlossgarten in der Mitte der Herreninsel umschließt eine rechteckige Fläche von etwa 120 x 400 Metern, deren östliches Drittel das Schlossgebäude einnimmt. Die gesamte Gartenanlage, die östliche Avenue und der westlich gelegene Stichkanal zum See wird von einer doppelten Lindenallee eingerahmt.

from east to west on the island and was meant to be crossed by a north-south axis. The main garden parterre was in direct reminiscence of Versailles with a copy of the fountain of Latona and of Apollo, as well as a big water basin and the parterre de broderie in front of the Corps des Logis. The numerous boscages of Versailles were reduced on the plans to four bigger and half a dozen smaller boscages, whose individual design would have been without reference to the ones in Versailles (Petzet/Bunz 1995).

North of the castle a smaller version of the Versailles north parterre was planned. As in Versailles, at Herrenchiemsee a water basin dedicated to the sea god Neptun served as the architectural finishing point. The southern part of the garden area copies the complex Parterre du midi and the Orangerie parterre in Versailles. However, the installation of the Orangerie into a slope had to be forgone due to the shallow terrain level.

The work on the gardens started at the same time as the construction of the castle in 1878. The overburden of the castle cellar served the levelling of the terrain for the water parterre. The water supply for the water games came from a pump station on the eastern shore of the island. The earth moving stretched out into 1881, the actual gardens started taking shape that year. Due to continued problems with financing, the development of the castle gardens was never finished. At the time of death of the king the main parterre donned none of the flanking boscages. The development of the northern, southern and eastern garden areas was let go as well as the construction of the Apollo dedicated basin. Ludwig II. was planning to set up a garden railway on the island, this project was let go as well. After the works on the gardens temporarily came to a halt, Effners successor finished the existing areas of the garden in 1890.

The garden in its present form is a mostly identical imitation of the 17th century Versailles western main axis by André Le Nôtre. The royal garden in the middle of the Herreninsel spans 120 x 400 metres, of which the eastern third is occupied by the castle. The entire garden area, the eastern "Avenue" and the western branch canal to the lake are lined by promenade of twin lindens.

In front of the castle lay two big water basins, which duplicate the Parterre d'eau of the original Versailles.



Abb. 5. Orthofoto eines kleinen Bereiches der in den See entsorgten Bauglieder (Software: Agisoft Metashape, Bearbeiter: M. Fiederling/BGfU). | Fig. 5. Orthoimage of a small area of the disposed construction elements (Software: Agisoft Metashape, edited by M. Fiederling/BGfU).

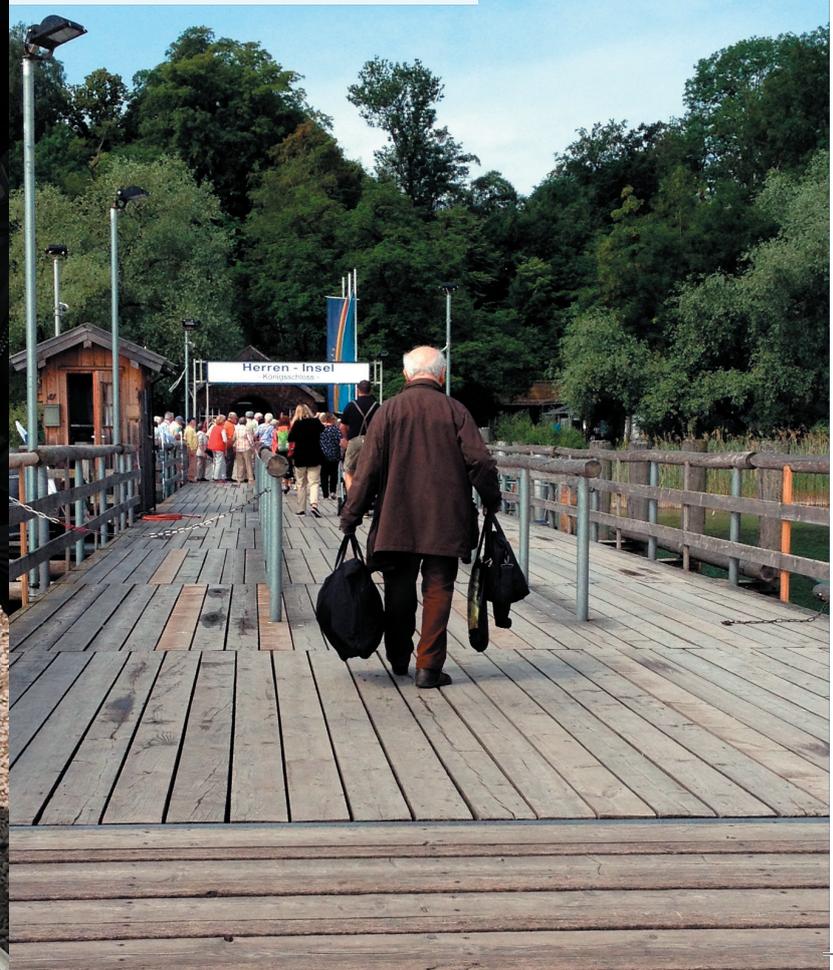


Abb. 6. Begutachtung der geborgenen Bauglieder durch Dr. Hermann Dannheimer (links) sowie durch Mitarbeiter der Seen- und Schlösserverwaltung und der BGfU (Foto: M. Fiederling/BGfU). | Fig. 6. Examination of the construction elements by Dr. Dannheimer (left) as well as employees of the Lake and Castle Administration and the BGfU (photograph by M. Fiederling/BGfU).

Abb. 7. Nahezu identische Bauglieder finden sich am heutigen Fortunabrunnen. Inspektion durch Dr. Dannheimer und durch einen Mitarbeiter der Seen- und Schlösserverwaltung (Foto: M. Fiederling/BGfU). | Fig. 7. Almost identical construction elements are found at the Fortuna fountain. Examination by Dr. Dannheimer and an employee of the Lake and Castle Administration (photograph by M. Fiederling/BGfU).



Abb. 8. „Der Lotse geht von Bord“. Dr. Dannheimer auf dem Weg vom Fähranleger zur Insel Herrenchiemsee (Foto: T. Pflederer/BGfU). | Fig. 8. „The Pilot is leaving the ship“. Dr. Dannheimer on his way from the jetty to Herrenchiemsee (photograph by T. Pflederer/BGfU).



Vor dem Schloss liegen zwei große Wasserbecken, die das Parterre d'eau des Vorbilds adaptieren. Die Bassins des Fama- und des Fortunabrunnens konnten noch zu Lebzeiten Ludwigs II. fertig gestellt werden. Sie erwiesen sich jedoch als undicht und wurden nach seinem Tode mit Rasen bepflanzt. Eine Rückführung in den Ursprungszustand erfolgte erst von 1991 bis 1994. Die zentralen Figurenfelsen mit den Darstellungen des Glücks und des Ruhmes sind eine Abweichung vom Vorbild, sie entstammen nicht dem Schloss von Versailles, sondern sind Interpretationen der Wasserspiele des Palacio Real von La Granja. Beide Brunnenaufbauten waren viele Jahrzehnte defekt. Sie sind erst seit 1994 saniert und seitdem in den Sommermonaten in Betrieb. Neben den großen Bassins gehören zwei kleinere Marmorbrunnen zum Parterre d'eau, die sich seitlich am Übergang zum Parterre der Latona befinden und die mit wasserspeienden Löwen und Figuren der Diana, der Venus, der Amphitrite und der Flora geschmückt sind.

Unterhalb des Wasserparterres führt eine Freitreppe zum ovalen Brunnen der Latona und zu den sich davor ausbreitenden, mit Blumenrabatten geschmückten Rasenparterres. Aus dem Garten führt ein Tapis vert in Richtung Westen zur Fläche des unvollendeten Apollobrunnens. Die beiden Bassins können im Vorbild als Allegorien auf Ludwig XIV. betrachtet werden, der als Sonnenkönig mehrfach mit dem Lichtgott Apollon verglichen wird. Wo in Versailles der kreuzförmige Große Kanal beginnt, ist auf Herrenchiemsee ein Stichkanal in Richtung des Sees angelegt. Nach einer Absenkung des Wasserstands des Chiemsees im Jahr 1904 versumpfte der Kanal. Sein Bett wurde von 1993 bis 1997 nach einer weiteren Regulierung des Wasserstands neu ausgehoben (Schmid/Knirr/Rauch 2011).

Das bewaldete Gelände außerhalb des Schlossgartens verblieb weitgehend in seinem ursprünglichen Zustand und sollte als sogenannter Inselpark einen Kontrast zu den formalen Gärten bieten. Die rund 230 Hektar große Insel erschließt ein knapp sieben Kilometer langer Rundweg, der an verschiedenen Stellen durch Sichtachsen den Blick auf das Schloss und die Gärten gewährte, die aber zum großen Teil zugewachsen sind. Die Sichtachsen der Gegenrichtung des Schlossbereichs endeten vor Baum- und Heckenwänden, da der König ausdrücklich keine Aussicht auf die umgebende Landschaft des Chiemsees wünschte.

Die unterwasserarchäologische Prospektion im Juni 2018
Dr. Hermann Dannheimer traf sich mit uns – den Autoren dieses Artikels – am Vormittag des 2. Juni 2018 bei schönstem Wetter in Prien am Chiemsee, um von dort mit der Fähre zur Insel Herrenchiemsee zu gelangen. Auf der Fahrt setzte uns

The basins of the Fama and Fortuna fountain were finished in the lifetime of Ludwig II. However, they were found to be leaky and were covered by lawn. A return to the original condition took place from 1991 to 1994. The central figures with the depictions of fortune and fame show a deviation from the original. They do not stem from Versailles but are an interpretation of the water games at the Palacio Real La Granja de San Ildefonso. Both fountain structures were dysfunctional for decades. They were refurbished in 1994 and are now functioning during the summer months. Furthermore, two smaller marble fountains belong to the Parterre d'eau, which find themselves on the transition to the Parterre of Latona and are decorated with spouting lions and figurines of Diana, Venus, Amphitrite and Flora.

Underneath the water parterre a wide, open staircase leads to an oval fountain of Latona and the lawn parterres lined by herbaceous borders. A "Tapis vert" leads from the garden to the west, to the area of the unfinished Apollo fountain. The basins can be viewed as allegories of Ludwig XIV., who as Sun King was compared to the god of light Apollo numerous times. The area of Versailles, where the cross-shaped canal starts, is the area of Herrenchiemsee, where the branch canal to the lake is found. After a decrease of the water level of Chiemsee in 1904 the canal became marshy. The bed of the canal was dug up from 1993 to 1997 after a further regulation of the water level (Schmid/Knirr/Rauch 2011).

The forested area outside of the gardens mostly remained in its initial state and is a stark contrast as the so-called Island Park to the formal gardens. The 230 ha big island is tapped by a 7 km long circular trail, which allows different viewpoints on the gardens and the castle but is overall quite forested. The visual axes from the castle are all blocked by hedge and tree rows since the king specifically did not want to see the surrounding areas of the Chiemsee.

The Underwater Archaeological Prospection of June 2018

Dr. Hermann Dannheimer met us – the authors of this article – in the most beautiful weather on mid-morning of the 2nd of June 2018 in Prien at Chiemsee to take the ferry to the island of Herrenchiemsee. On the ferry ride Dr. Dannheimer instructed us on the nature of this underwater survey. He knew of construction elements deposited in the shallow waters on the north-western shore of the island (fig. 3.). After

Dr. Dannheimer nochmals über das Ziel der Tauchprospektion in Kenntnis. Vor dem nördlichen Westufer der Insel waren ihm im Flachwasserbereich abgelagerte Bauglieder bekannt, die es genauer zu untersuchen galt (Abb. 3.). Auf der Insel angekommen musste zunächst das schwere Tauchequipment samt Flaschen und Bleigurten vom Anleger zur Insel getragen werden. Dr. Dannheimer ließ es sich dabei mit seinen 88 Jahren nicht nehmen, selbst tatkräftig mit Hand anzulegen und den Weg von und zur Insel mehrfach zu gehen. Am Ufer der Insel angelangt wurden wir von einem Mitarbeiter der Seen- und Schlösserverwaltung empfangen, der uns in einem kleinen Bus mit Ladefläche zum besagten Westufer fuhr. Nach Abschluss der üblichen Vorbereitungen und Anlage der Tauchausrüstung hieß es für uns „Abtauchen“ (Abb. 4.). Das erwähnte Areal und die dort in der Tat aufgefundenen Bauelemente wurden mittels Orthofotografie und 3D-Methodik dokumentiert (Abb. 5.). Während der schnorchelnden Arbeiten und den anschließenden Tauchgängen befand sich Dr. Dannheimer in einem kleinen roten Kajak über uns und begutachtete unser „Wirken unter Wasser“ (Abb. 1.). Nach einer kompletten fotografischen Bestandsaufnahme des erwähnten Areals wurden von uns wenige, aber aussagekräftige Bauglieder entnommen und an Land gebracht. Dort wurden sie von Dr. Dannheimer in Augenschein genommen (Abb. 6.). Seine Hypothese sollte sich letztlich bestätigen. Die vor dem Westufer angetroffenen Bauelemente entsprechen neueren, die sich in nahezu identischer Ausführung an der oberen Abschlussleiste des heutigen Fortunabrunnens befinden (Abb. 7.). Offensichtlich wurden die alten Elemente nach Umbaumaßnahmen an besagtem Brunnen einfach in den See entsorgt. Mit den fertigen Ergebnissen und Fotografien „im Gepäck“ lud uns Dr. Dannheimer zu einem herzhaften Mittagessen auf der Insel ein und gestattete uns am Nachmittag spannende Einblicke hinter die prächtigen Fassaden von Herrenchiemsee und ließ uns teilhaben an seinen Forschungen zum hiesigen Kloster. Auch auf dem Rückweg unterstützte uns Dr. Dannheimer erneut persönlich und insistierte uns beim Tragen des Tauchgepäcks noch einmal zu helfen (Abb. 8.). Wir sind dankbar, dass wir an diesem Tag einen großen Mann der bayerischen Archäologie kennenlernen durften, der uns mehrfach bewies, dass sich selbst ein ehemaliger Direktor der Prähistorischen Staatssammlung und mit 88 Jahren nicht zu schade war, aktiv mit Hand anzulegen. Dr. Hermann Dannheimer verstarb im Alter von 90 Jahren am 2. Juli 2020 und fand auf dem Friedhof von Söcking seine letzte Ruhestätte.

Literatur:

Michael Lassleben, Dedicatio. Hermann Dannheimer zum 70. Geburtstag; Kat. der Prähist. Staatssammlung Beih. 5. (Kallmünz 1999) 7–10 und 11–20).

Rupert Gebhard, Festschrift für Hermann Dannheimer zum 80. Geburtstag; BayVgBl Band 75 (München 2010).

Elmar D. Schmid/Kerstin Knirr, Alexander Rauch, Herrenchiemsee – Landschaft und Kunst (Dachau 2011) S. 73 folgende.

Michael Petzet/ Achim Bunz, Gebaute Träume - Die Schlösser Ludwigs II. von Bayern (München 1995) S.249 folgende.

arriving on the island, the heavy diving equipment including scuba tanks and lead belts had to be carried from the jetty to the island. Dr. Dannheimer insisted on helping and making the way multiple times despite his 88 years of age. On shore of the island, we were greeted by an employee of the Lake and Castle Administration, who took us to the western shore on a bus with a loading area. After the usual preparations and putting on the diving equipment, it was time to dive (fig. 4.). The mentioned area and the rediscovered building components were documented using orthoimagery and 3D methods (fig. 5). During the snorkelling works and following dives, Dr. Dannheimer sat in a red kayak above us and “surveyed” the works underwater (fig. 1.). After a completed photographic documentation of the area, some significant construction elements were brought to shore. There, Dr. Dannheimer examined them (fig. 6.). His hypothesis was confirmed in the end. The components corresponded to newer parts of the upper closing moulding on the Fortuna fountain (fig. 7.). Apparently, older elements were disposed into the lake during the renovations. With finished results and photographs in tow, Dr. Dannheimer invited us to a hearty lunch on the island and allowed us most fascinating glimpses behind the splendid facades of Herrenchiemsee and told us about his research on the monastery. On the way back, Dr. Dannheimer once again aided us in carrying the heavy diving equipment (fig. 8.). We are grateful, to have met a such a distinguished man of Bavarian archaeology that day, who proved to us, that a former Director of the Prehistoric State Collection at 88 years old, did not think himself too good to actively support us and his research. Dr. Hermann Dannheimer died at the age of 90 years on the 2nd of July 2020 and found his final resting place on the cemetery in Söcking.

ERGEBNISSE DER EROSIONSMARKERABLESUNGEN DES JAHRES 2020 AN DER ROSENINSEL IM STARNBERGER SEE

Tobias Pflederer

Seit 2011 besitzen die archäologischen Befunde im Flachwasserareal um die Roseninsel den Status eines UNESCO-Welterbes (Abb. 1.). Mit einer Jahrtausendealten Besiedlungsgeschichte durch alle Epochen und besonderen hallstatt- und latènezeitlichen Siedlungsresten vor der Nordostspitze markiert die Insel einen exceptionellen Fundpunkt im zirkumalpinen Raum. Um das Ausmaß von Erosion zu dokumentieren und besonders betroffene Areal zu identifizieren, wurden im Jahr 2014 insgesamt 174 Erosionsmarker mit einem Regelabstand von 25 Metern auf einer Gesamtfäche von etwa 13 Hektar (Abb. 2.) in den Seeboden der Welterbekernzone eingebracht (Mainberger/Pflederer 2015). Diese werden seitdem jährlich abgelesen. Ursprünglich auf eine Höhe von exakt fünf Zentimetern über dem Seeboden eingeschlagen deuten höhere Ablesewerte auf Erosionsprozesse und auf eine mögliche Gefährdung der archäologischen Substanz hin, während solche mit einer geringeren Ablesehöhe auf eine zunehmende Sedimentation und auf einen wünschenswerten, natürlichen Schutz hinweisen. Bereits die Ergebnisse der Vorjahre ließen besonders gefährdete Bereich vor der Nordostspitze und vor dem Westufer der Insel erkennen.

Im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege (BLfD) führten Taucher der Bayerischen Gesellschaft für Unterwasserarchäologie e. V. (BGfU) auch im aktuellen Jahr 2020 die Ableseungen fort. Von Seiten der BGfU waren beteiligt: Franziska Domen, Max Fiederling, Maximilian Ahl, Gerd Knepel, Rainer Winkler, Frank Lehnich und Tobias Pflederer (Abb. 3.). Die Arbeiten wurden an mehreren Wochenenden im Februar und März 2020 durchgeführt.

Insgesamt zeigten die graphisch umgesetzten Ableseungen (Abb. 4.a. und 4.b.), dass in den vergangenen zwölf Monaten seit der letzten Ableseung vor dem Nordwest- und dem gesamten Ostufer von einem relevanten Sedimentabtrag auszugehen ist. Neu und im Vergleich zum Vorjahr ließen sich stärker ausfallende Sedimentverluste vor dem Südufer und auch in westlicher Richtung zum Festland hin feststellen (Abb.

RESULTS OF THE EROSION MARKER READINGS IN 2020 AT ROSE ISLAND, LAKE STARNBERG

Tobias Pflederer

The archaeological findings in the shallow water area around Rose Island were awarded the status of UNESCO World Cultural Heritage site in 2011 (fig. 1.). With its millennia-old settlement history through all periods and especially the Hallstatt and Latène age settlement remains on the north-eastern part of the island, it marks an exceptional site in the circum-alpine region. To document the extent of erosions around the site and to identify especially affected areas 174 erosion markers with a standard distance of 25 metres on a total surface area of 13 hectares (fig. 2.) were inserted in the lake floor in and around the World Heritage site in 2014 (Mainberger/Pflederer 2015). These erosion markers have been checked yearly ever since. Originally inserted at exactly 5 cm beyond the lake floor, higher readings point to erosion processes and a possible hazard to the archaeological substance, while lower readings point to increasing sedimentation and therefore desirable natural protection of the site.

Under the authority of the Bavarian State Office for the Preservation of Historical Monuments (BLfD) divers of the Bavarian Society for Underwater Archaeology (BGfU) continued the readings in 2020. Divers of the BGfU present were Franziska Domen, Max Fiederling, Maximilian Ahl, Gerd Knepel, Rainer Winkler, Frank Lehnich and Tobias Pflederer (fig. 3.). The work was carried out on several weekends in February and March of 2020.

Overall, the graphically transcribed readings (fig. 4.a. & 4.b.) showed that over the last twelve months, since the last readings were carried out, in front of the north-western shore and the eastern shore there had been a significant sediment loss. In comparison to the year before new higher sediment erosions were detected on the southern shore and on the western shore in direction of the mainland (fig. 4.a.). In summary, in all readings since 2014 in the whole area



Abb. 1. Die Roseninsel im Starnberger See. Blick von Osten. Im Vordergrund rote Hinweisboje, die den Beginn der Welterbekernzone markiert (Foto: T. Pflederer/BGfU). | Fig. 1. Rose Island in Lake Starnberg. View from the east. In the foreground a red buoy marks the beginning of the World Heritage area (photograph by T. Pflederer/BGfU).

Abb. 2. Partiiell bewachsener Erosionsmarker im Vordergrund des Bildes. Er ragt mehr als 5 cm über den Seeboden und zeigt damit Erosion an. Im Hintergrund vorgeschichtliche Pfahlreihe (Foto: T. Pflederer/BGfU). | Fig. 2. Partially overgrown erosion marker. It protrudes more than 5 cm from the ground and therefore shows erosion. In the background is a prehistoric row of piles (photograph by T. Pflederer/BGfU).

Abb. 3. Ein Teil der Einsatz- und Forschungstaucher der BGfU, v. l. n. r.: Tobias Pflederer, Maximilian Ahl, Gerd Knepel, Franziska Domen (Foto: R. Winkler/BGfU). | Fig. 3 Part of the dive teams of the BGfU, left to right: Tobias Pflederer, Maximilian Ahl, Gerd Knepel, Franziska Domen (photograph by R. Winkler/BGfU).

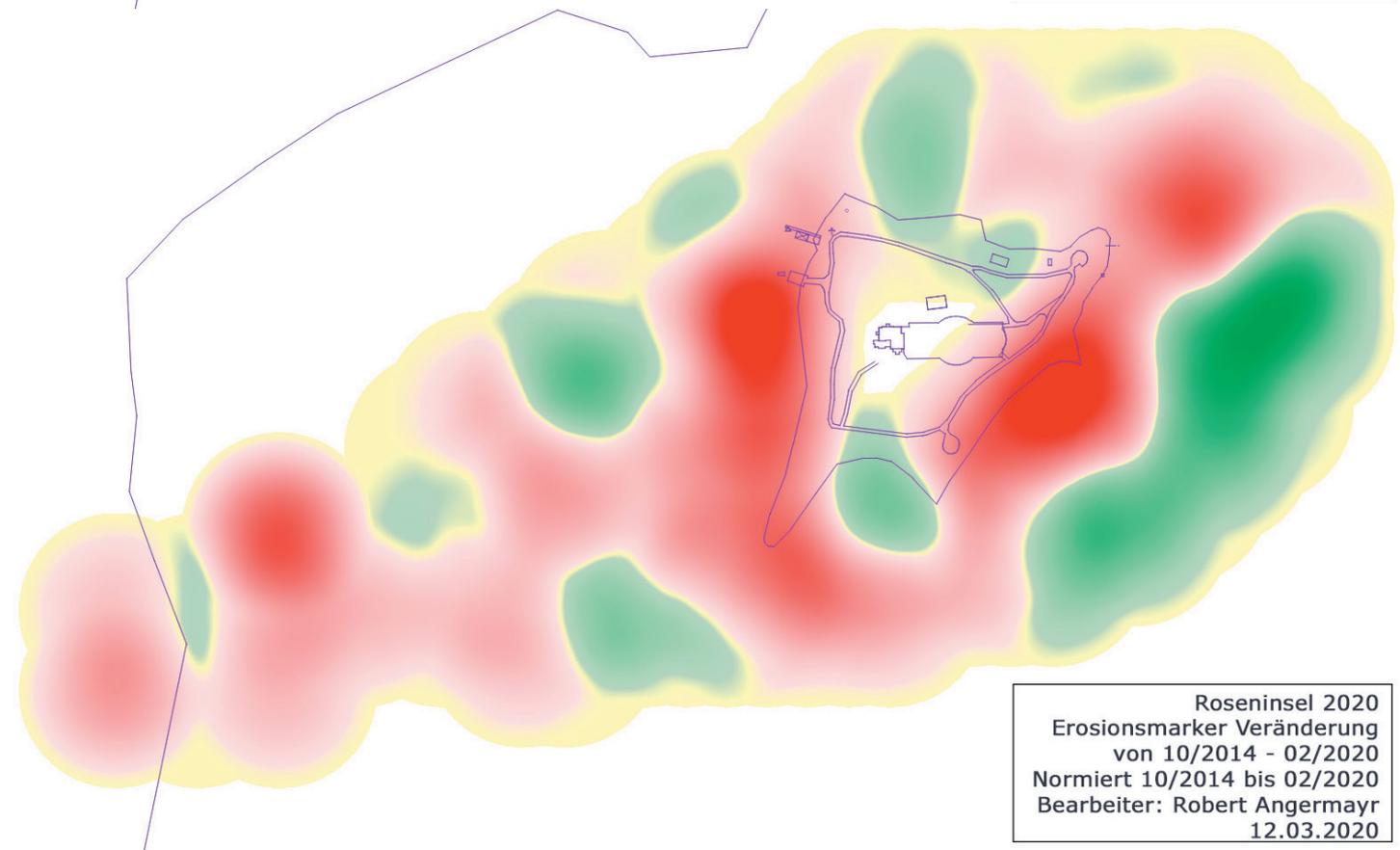
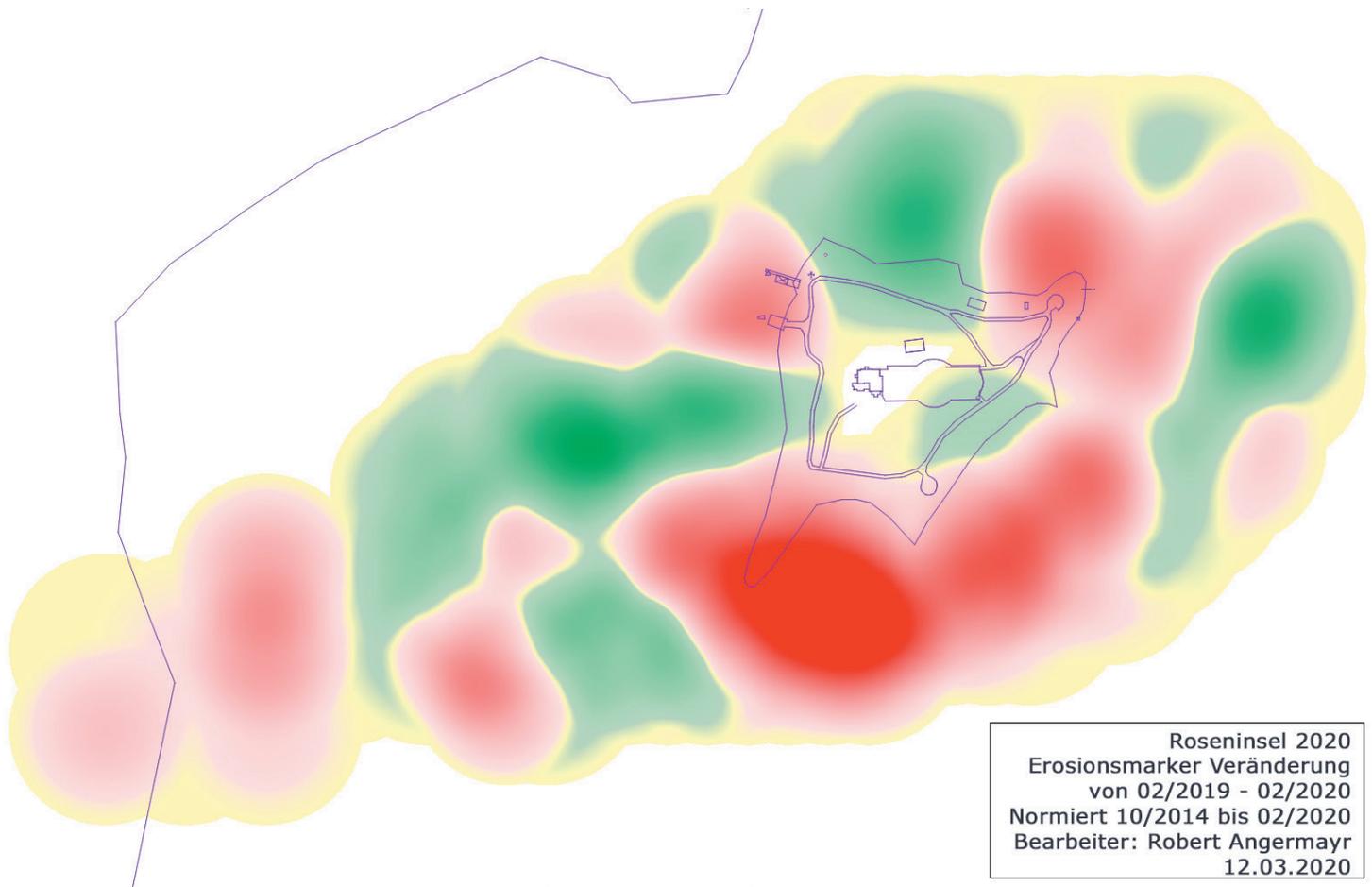


Abb. 4.a. Sedimentunterschiede zwischen 2019 und 2020: Erosionsprozesse ließen sich um die gesamte Insel dokumentieren – besonders deutlich vor dem Südufer. Legende: Grün = Sedimentzuwachs, rot = Erosion und Sedimentabtrag (Grafik: R. Angermayr/BGfU). | Fig. 4.a. Sedimentation difference between 2019 and 2020: Erosion processes were documented around the complete island – especially in front of the south shore. Key: green = sediment surplus, red = erosion and sediment loss (graph by R. Angermayr/BGfU).

Abb. 4.b. Sedimentunterschiede zwischen 2014 und 2020: In Summe aller Ablesungen findet seit 2014 fast in der gesamten Welterbekernzone Erosion und Sedimentabtrag statt. Legende: Grün = Sedimentzuwachs, rot = Erosion und Sedimentabtrag (Grafik: R. Angermayr/BGfU). | Fig. 4.b. Sedimentation difference between 2014 and 2020: Overall, all readings since 2014 have shown continued sediment loss in the World Heritage area. Key: green = sediment surplus, red = erosion and sediment loss (graph by R. Angermayr/BGfU).

4.a.). In Summe aller Ablesungen seit dem Jahr 2014 findet fast in der gesamten Welterbekernzone Erosion und Sedimentabtrag statt (Abb. 4.b.). Besonders betroffen scheinen das gesamte West- und Ostufer zu sein sowie die neuralgische Nordostspitze mit ihren eisenzeitlichen Siedlungsresten (tiefrote Areale in Abb. 4.b.). Während die mittlere Erosion – bezogen auf alle 174 Erosionsmarker und unter Einbeziehung von Bereichen mit Sedimentzuwachs – nur knapp einen Zentimeter beträgt, existieren in den besonders betroffenen Bereichen Werte von bis zu 18 Zentimetern Sedimentverlust. Nur in den tieferen Bereichen vor dem Ostufer sowie in kleinen, umschriebenen Bereichen vor dem direkten Nord- und Südufer zeigt sich kein relevanter Sedimentabtrag, sondern eher ein Zuwachs an Sediment, der in diesen Bereichen zu einem wünschenswerten Schutz der archäologischen Substanz führen dürfte.

Besonders hervorzuheben ist die fortschreitende Freispülung der eisenzeitlichen Konstruktionshölzer vor der Nordostspitze der Insel. Die an den Hölzern stattfindende Erosion ist im reinen Sedimentabtrag, der über das Ablesen der Erosionsmarker bestimmt wird, teilweise unterrepräsentiert. Festere Materialien, wie die hallstatt- bis latènezeitlichen Hölzer, stellen Fixpunkte für Spülungsprozesse und für ein Auskolken dar. Das Ausmaß der zunehmenden Erosion wird erst über vergleichende Fotografien deutlich, die über die vergangenen Jahre an denselben Holzbefunden angefertigt wurden (Abb. 5.).

In Anbetracht der dokumentierten Erosion schließen sich Fragen nach deren Ursachen sowie nach einer möglichen Reaktion und einem weiteren Schutz der bedrohten archäologischen Substanz an. Die Ursachen des Sedimentabtrages dürften multifaktoriell und bezogen auf lokale Prozesse in kleinräumigen Arealen zu sehen sein. Das Ostufer der Insel ist der Seeseite offen ausgesetzt. Hier dürften natürliche Faktoren, wie Wind und Brandung, in einem nicht unerheblichen Teil zu Spülvorgängen und Erosion beitragen. Aus eigener Erfahrung und Beobachtungen müssen aber auch der nahe Fährverkehr und die am Ostufer in paralleler Richtung vorbeigeführten Großschiffe erwähnt werden, die mehrmals täglich einen signifikanten Wellenschlag verursachen, der mangels eines fehlenden Uferbewuchses und Schilfgürtels ungebremst auf die Ostseite der Insel trifft. Aktivitäten von Wassersportlern bzw. Sportbootfahrern und Beschädigungen durch direktes Anlanden auf bedrohten, vorgeschichtlichen Siedlungsresten konnten in den vergangenen Jahren reduziert werden. Die in den Jahren 2016 und 2017 durch das BLfD eingebrachten Hinweisschilder und Bojen führten zu einer effektiven Kennzeichnung der Welterbekernzone und verdeutlichen die archäologisch sensiblen Bereiche für nahende Wassersportler.

of the World Heritage site erosion and sediment loss were detected (fig. 4.a.). Specifically affected are the western and eastern shore as well as the neuralgic north-eastern part of island with its Iron Age settlement remains (deep red area in fig. 4.b.). While the average erosion – taking into account all 174 erosion markers and areas with sedimentation increase – amounts to about 1 cm, particularly affected areas show sediment loss up to 18 cm. Solely in deeper areas in front of the eastern shore and in certain areas directly on the north and eastern shore no significant sediment loss is indicated, contrary a slight sedimentation of the area is noticeable, which will lead to a desirable protection of the archaeological substance.

The progressing unveiling of the Iron Age construction timbers in front of the north-eastern shore of the island must be pointed out. The erosion of the timbers themselves is not properly shown by the sediment loss readings on the erosion markers. More solid material like the Latène and Hallstatt period timbers are benchmarks for erosion processes and scouring. The scale of erosion becomes visible by comparison of photographs that were taken of the same timbers every year (fig. 5.).

In view of the documented erosion questions arise regarding the causes, possible responses and further protection of the affected archaeological substance. The causes of sediment loss are multifactorial and local processes in smaller areas must be considered. The eastern shore of the island is exposed to the open lake. Natural factors like wind and the breaking of waves contribute significantly to the scouring and erosion. From our own experience and continued observation, the close-by ferry traffic as well larger ships going by on the eastern side on the island multiple times a day must be mentioned as well. The traffic evokes waves, which hit the eastern part of the island unchecked due to lacking plant growth and reed belts. Water sports enthusiasts as well as recreational craft traffic and direct landings on the prehistoric settlement remains have been reduced over the last couple of years. Signposts and buoys mounted by the BLfD in 2016 and 2017 led to an effective marking of the central zone of the world heritage site and clearly show the archaeologically sensible areas for nearing water sport enthusiasts. Furthermore, yearly information events of the BGfU as well as continuing educational conversations of BGfU staff and of the Bavarian Castle and Lake Administration sensitise the local general

Zudem sensibilisieren jährliche Informationsveranstaltungen der BGfU sowie Aufklärungsgespräche durch Mitarbeiter der BGfU und der Bayerischen Seen- und Schlösserverwaltung die lokale Bevölkerung im Umgang mit dem primär unsichtbaren Welterbe. Wenngleich eine vollständige Vermeidung von Wassersportaktivitäten im ufernahen Bereich noch nicht komplett gelang, konnte dieser Faktor an Bedeutung doch deutlich vermindert werden.

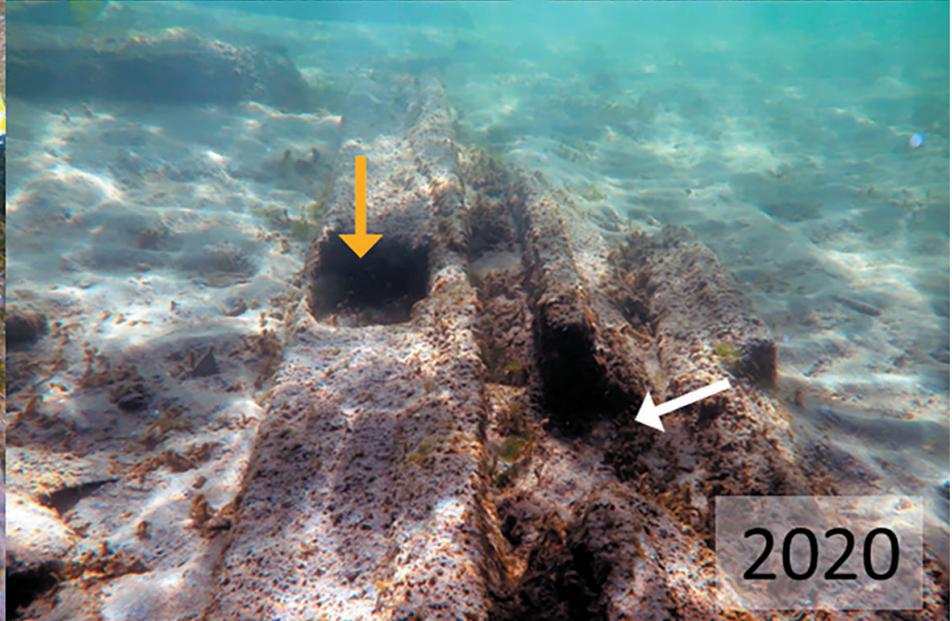
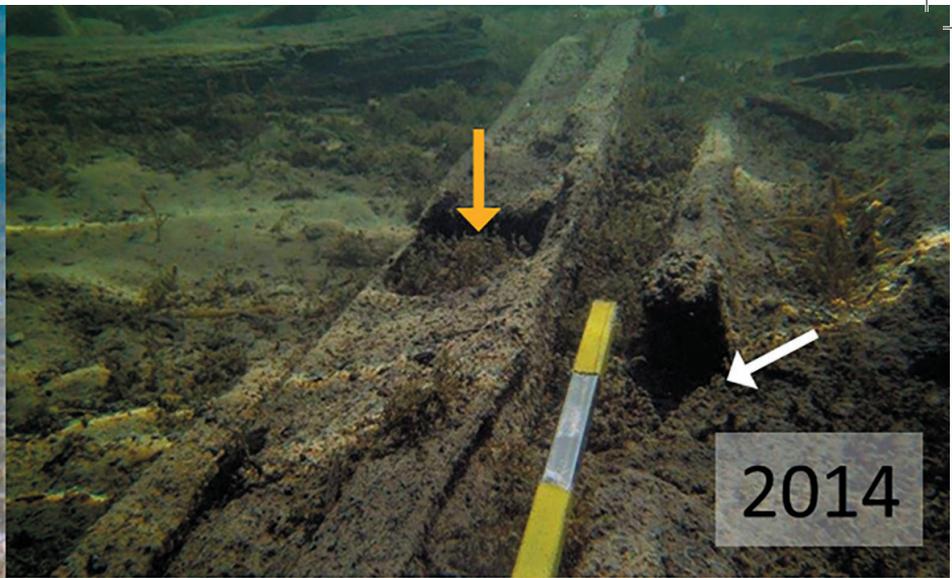
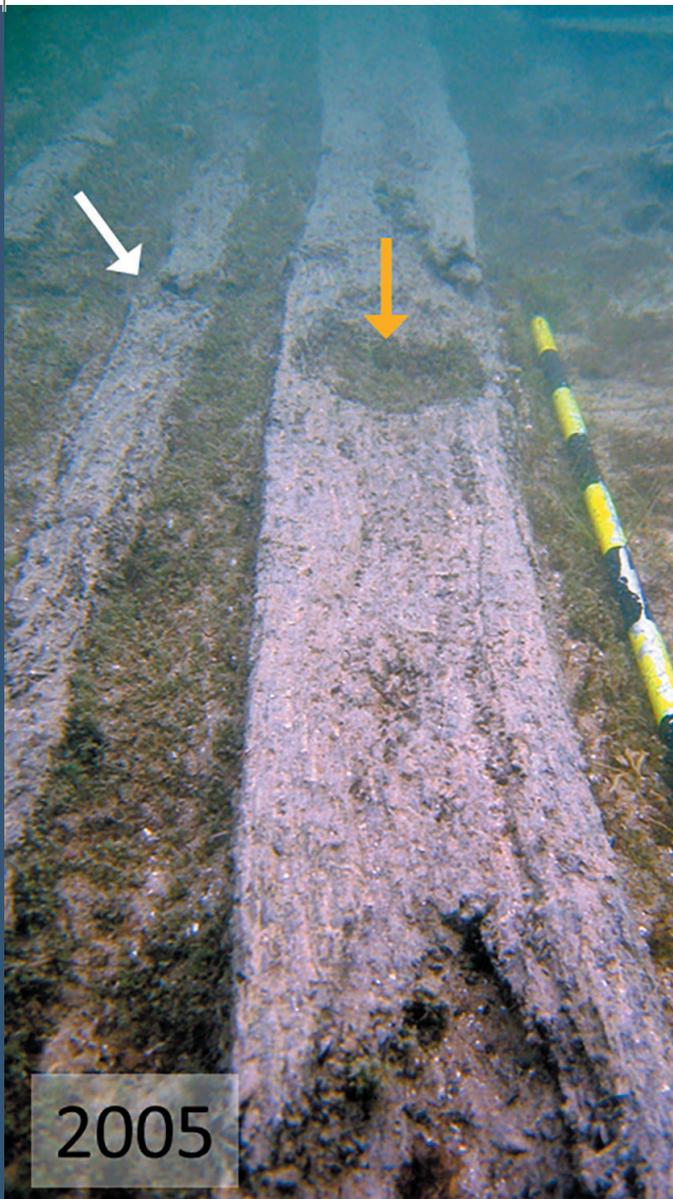
Während die erwähnten Ursachen auch am Südufer in ähnlicher Weise zum Sedimentverlust beitragen, dürften die Prozesse vor dem Westufer anders gestaltet und nicht komplett geklärt sein. Das Westufer ist mit seiner Nähe zum nahen Festland deutlich wind- und witterungsgeschützter. Dennoch lässt sich Erosion auch in diesem Bereich in einem nicht unerheblichen Maße feststellen – sowohl anhand der Ergebnisse der Erosionsmarkerblesungen als auch anhand immer wiederkehrender Lesefunde am dortigen Inselufer und durch Entdeckungen von neuen Fundarealen im nahen Flachwasserbereich. Hier sei beispielsweise auf die jüngste Dokumentation von bislang unbekanntem römerzeitlichen Fundpunkten mit Nachweis von imbrices- und tubuli-Fragmenten verwiesen (Fiederling 2021). Mögliche Faktoren für Erosionsprozesse müssen in diesem Bereich eher in lokalen Strömungen zu sehen sein. Das Festland wird beispielsweise vom Inselkörper und dem angrenzenden Flachwasserbereich durch eine tiefe Rinne getrennt, die starke Strömungsverhältnisse aufweist und in ihrem Sog potenziell zu einem Abtrag von Sediment im Flachwasserareal führen kann. Auch lokale Tiefendifferenzen zwischen der Insel und einer weiteren inselartigen Erhebung in Richtung Festland scheinen lokale Strömungen zu begünstigen. Darüber hinaus muss aber auch am Westufer eine Einflussnahme durch den kleinräumigen Fährverkehr von und zur Insel angeführt werden. Darüber hinaus sind auch Änderungen in der Strömungsdynamik des gesamten Wasserkörpers des Starnberger Sees denkbar. Möglicherweise liegen Veränderungen in der Schichtung des Sees aufgrund von bislang unbekanntem Temperaturanomalien und eine zunehmende Erwärmung des Gewässers zugrunde. Weithin unbekannt sind auch mögliche Einflüsse durch Tiere und Pflanzen.

Unter Kenntnis der möglichen Ursachen ist die Frage nach dem weiteren Vorgehen weit diffiziler. In Anbetracht der nachgewiesenen Erosion und den besonders betroffenen Bereich vor dem (Nord-)Ost- und Westufer scheint zunächst eine Dokumentation der offenliegenden und bedrohten archäologischen Substanz angezeigt. Oberflächenaufnahmen und lokale, kleinräumige Sondagen sollten auf eine „Konservierung“ der aktuell noch vorhandenen

public to the treatment of the primarily invisible world heritage. Even though water recreational activities close to the island have not been entirely stopped, this factor was reduced significantly.

While the mentioned causes contribute to the sediment loss on the southern part of the island as well, the process on the western shore seem to be entirely different and not yet fully explainable. The western shore is more sheltered from wind and different weathers by the closeness to the mainland. However, even in this area significant erosion processes can be observed – both due to the readings of the erosion markers and due to perennial stray finds on the island shore and discoveries of new sites in the shallow water zone. Newly documented imbrices and tubuli fragments must be mentioned as part of a not fully discovered Roman find context in this area (Fiederling 2021). Potential factors of erosion processes in this area seem to be local currents. The mainland is separated from the island and its shallow waters by a deep channel, which shows strong currents. Its undertow may contribute to the sediment loss in the shallow waters near the island. A local difference in depth in between the island and another island-like elevation close to the mainland further encourages local currents. An interference on the western shore by the local ferry traffic to and from the island must be considered as well. In addition, changes of the current dynamics of Lake Starnberg as a whole are conceivable. Changes in the stratification of the lake because of unknown temperature changes and continued warming of the waters might be responsible. Unknown remain possible impacts by animals and plants.

Knowing the possible causes leads to a more assorted answer to the question of further proceedings. Acknowledging the documented erosion on the especially affected (north) eastern and western shore, a documentation of the exposed and endangered archaeological findings seems advisable. Surface area documentation and local, small trenches should target the extraction and conservation of archaeological information, which could be lost in the next couple of years. In a second step further protection measures should be discussed. Whether the insertion of fine gravel as cover leads to a guaranteed conservation and reliable protection of the finds, is not clear. The creation of new erosion edges by this specific measure is problematic. Furthermore, local biological processes



archäologischen Information abzielen, die ansonsten in den nächsten Jahren verloren gehen könnte. In einem zweiten Schritt stellt sich die Frage nach weiteren Schutzmaßnahmen. Ob beispielsweise das Einbringen von Feinkies als Abdeckung zu einer garantierten Konservierung und zu einem verlässlichen Schutz der Befunde führen kann, ist nicht in Gänze geklärt. Problematisch ist eine Schaffung von potenziell neuen Erosionskanten durch derartige Maßnahmen. Auch die lokalen biologischen Prozesse unter einer Kiesabdeckung sind nicht genau beleuchtet. Vielleicht bieten sich zunächst kleinräumige, ufernahe „Testareale“ an, in denen verschiedene Maßnahmen, wie Feinkiesabdeckungen, Spundwände oder Anzucht von Wasserpflanzen, in einem umschriebenen Bereich auf ihre Effektivität hin überprüft werden können.

Literatur:

M. Fiederling, Von versunkenen Inseln, keltischen Häusern und vergessenen Wracks / Der Starnberger See – eine Zeitreise unter Wasser. In: Tagungsband zur gemeinsamen Tagung GfA und Bayern vom 13. bis 14. Juli 2019. 35 Jahre Unterwasserarchäologie in Bayern und darüber hinaus – aktuelle Hauptprojekte der Bayerischen Gesellschaft für Unterwasserarchäologie e. V. (im Druck, 2021).

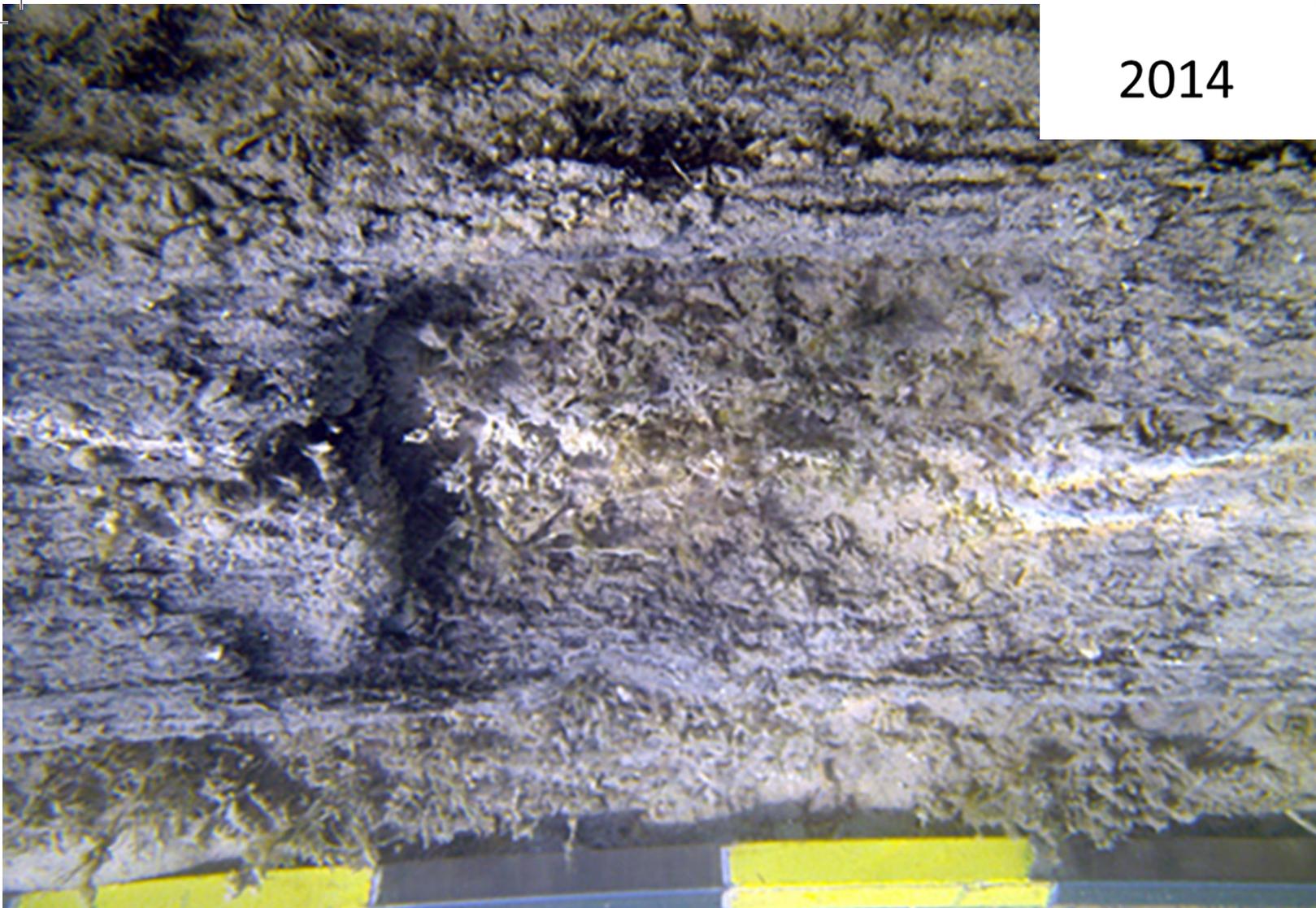
M. Mainberger/T. Pflöderer, Ein Bestandsplan für die Welterbestätte – Zum Auftakt systematischer Monitoringarbeiten an der Roseninsel. Arch. Jahr Bayern 2015, 166-168.

underneath a gravel cover are not yet understood. Small areas near the shore trying out different measures like fine gravel covers, sheet pilings and cultivation of aquatic plants could serve as test runs and show the measures effectiveness.

Abb. 5.a. Vergleichende Fotografien zwischen 2005 und 2020 zeigen einen zunehmenden Sedimentabtrag und eine Freilegung der eisenzeitlichen Bauhölzer vor der Nordostspitze der Roseninsel (Foto: T. Pflöderer/BGfU). | Fig. 5.a. Comparing photographs between 2005 and 2020 show an increasing sediment loss and continued exposure of Iron Age construction timbers on the north-eastern peak of Rose Island (photograph by T. Pflöderer/BGfU).

Abb. 5.b. Vergleichende Fotografien der eisenzeitlichen Bauhölzer vor der Nordostspitze der Roseninsel zwischen den Jahren 2014 und 2020 (Foto: T. Pflöderer/BGfU). | Fig. 5.b. Photographs comparing the Iron Age construction timbers on the north-eastern peak of Rose Island in 2014 and 2020 (photograph by T. Pflöderer/BGfU).

2014



2020



DYNAMIK DER SCHILFVERBREITUNG IM UMFELD DER ROSENINSEL

Martinus Fesq-Martin, Maximilian Ahl, Finn Fesq

Schilf (*Phragmites australis*) ist ein Süßgras mit weltweiter Verbreitung. In stehenden Gewässern leitet es die natürliche Verlandungssukzession im Flachwasserbereich ein, die schließlich zur Niedermoorbildung führen kann. Die Uferbereiche der Roseninsel sowie die umgebenden Untiefen sind potenzielle Standorte für die Verbreitung von Schilfröhricht. Da gegenwärtig nahezu kein Schilfvorkommen um die Insel anzutreffen ist, stellt sich die Frage, ob in der Vergangenheit dieses Rispengras häufiger vorgekommen ist.

Sichere Hinweise auf die Schilfverbreitung liegen in Form von Fotografien aus den ersten Jahrzehnten des letzten Jahrhunderts vor. So war es möglich auch Luftbilder auszuwerten, die noch großflächige Schilfflächen, besonders im Norden und Westen der Insel, dokumentieren.

Da Schilf sich vegetativ über sprossbürtige Rhizome im Sediment ausbreitet (bis zu 3 cm/Tag), ist es möglich auch diese unterirdischen Pflanzenteile nachzuweisen. Wie alle organischen Materialien bleiben aufgrund des niedrigen Sauerstoffgehaltes im Seegrund auch die Rhizome erhalten (Abb. 1., 2.). Im August 2020 haben die Autoren (Fesq-Martin, Fesq) damit begonnen, die wenige Zentimeter aus Sediment herausragenden Schilfsprosse per GPS einzumessen und kartographisch zu dokumentieren (Ahl). So konnte die gesamte Untiefe im Norden der Roseninsel erfasst werden (Abb. 3.). Allerdings wurde der Unterwasserbereich der Welterbezone noch nicht untersucht. Nachdem sich das beschriebene Vorgehen, die Rhizomreste im Sediment einzumessen, als relativ einfach herausgestellt hat, da kein Einsatz von Tauchgerät erforderlich ist, besteht die Planung für den Sommer 2021, ebenfalls die übrigen Uferbereiche und Untiefen außerhalb der Welterbezone zu untersuchen.

Die Dokumentation der Rhizomreste deckt sich mit der Röhrichtausbreitung, wie sie auf den historischen Fotos zu erkennen ist. Besonders der nördliche Uferbereich und die Untiefe zeigen ein ausgeprägtes Vorkommen von Schilfpflanzen. Dieser Bestand war noch bis zum Anfang der sechziger Jahre des letzten Jahrhunderts vorhanden. Die Limnologische Station der Technischen Universität München (Veit & Gross) hat in einer Karte die Schilfverbreitung um die

DYNAMICS OF REED DISPERSAL SURROUNDING ROSE ISLAND

Martinus Fesq-Martin, Maximilian Ahl, Finn Fesq

Common Reed (*Phragmites australis*) is a sweet grass with a worldwide dispersal. In standing waters, it marks the beginning of the hydrosere in the shallow water area, which can ultimately lead to the formation of fens. The shore area of Rose Island as well as the surrounding shoals are potential sites for the dispersal of reeds. Since there is almost no current reed vegetation surrounding the island, the question of whether this wetland grass could be found in this area in the past is raised.

Reliable evidence exists in the form of photographs from the first decades of the last century. Therefore, it was possible to assess aerial photography and discover extensive reed beds, especially in the north and west of the island.

Since reeds spread vegetatively through adventitious rhizomes in the sediment (up to 3 cm per day), it is possible to account for subterranean plant parts. Like all organic material, rhizomes are preserved in the lake ground due to low oxygen levels (fig. 1., 2.). In August of 2020, the authors (Fesq-Martin, Fesq) started measuring reed shoots protruding from the lake ground via GPS and documenting them cartographically (Ahl). Thus, the shoal north of Rose Island was completely documented (fig. 3.). However, the underwater area of the cultural heritage zone was not examined. The described technique for measuring rhizome remains in the sediment proved itself relatively simple, especially since no diving equipment was needed. Therefore, the authors are planning to examine the remaining shore areas and shoals around the island excluding the cultural heritage zone in the summer of 2021.

The documentation of the rhizome remains corresponds to the reed dispersal as shown on the historic photographs. Especially the northern shore area and shoal show a significant deposits of reed plants. This deposit existed until the beginning of the 1960s. The Limnological Station of Technische

Roseninsel der Jahre 1963, 1978 sowie 1992 festgehalten (besonderer Dank gilt Tobias Schlenker, Bayerische Schlösser- und Seenverwaltung, der dieses Dokument archiviert hat). Noch im Jahr 1963 wird die Schilffläche auf 8,6 Hektar geschätzt, wohin gegen in den anderen beiden Jahren nur noch geringe Restvorkommen an der Nordostspitze und am Westufer mit 0,1 Hektar angegeben werden.

Eindeutig ist damit ein Verschwinden des Schilfs in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts dokumentiert.

Es ergeben sich daraus zwei Fragestellungen:

1. Welche Ursachen führten zum Schilfverlust?
2. Wie sah die Situation der Schilfverbreitung im 19. Jh. aus?

Zu 1.: Das Problem des Schilfsterbens am Starnberger See und in anderen Gewässern des Alpenvorlandes ist Gegenstand von Forschungsprojekten u.a. der Limnologischen Station in Iffeldorf der TUM. Es kann an dieser Stelle nur ein grober Überblick der Ursachen gegeben werden, die potenziell für die Abnahme von Schilfbeständen verantwortlich sein könnten:

- 1.1 Anstieg des Wasserstandes
- 1.2 Abnahme der Nährstoffversorgung, insbesondere Stickstoffverbindungen
- 1.3 Zunahme der Strömung
- 1.4 Phytophage Tiere, etwa Blässhühner
- 1.5 Entfernung durch menschliche Eingriffe, etwa Abbrennen
- 1.6 Eisscherung

Eine monokausale Erklärung für die Schilfabnahme an der Roseninsel zu diskutieren, erscheint den Autoren als nicht zielführend. Vielmehr sind alle oben gelisteten Faktoren potenziell im Umfeld der Roseninsel vorhanden. Als sicherlich größte Veränderung kann in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts die Abnahme der pflanzenverfügbaren Nährstoffe durch den Bau der Ringkanalisation in den Jahren 1971-76 angenommen werden (<https://www.av-starnberger-see.de/technik/kanalsystem.html>). Der Starnberger See entwickelte sich in den darauffolgenden Jahren von einem vormals schwach eutrophen zu einem heute nahezu oligotrophen Gewässer. Da Schilf eine ausgesprochen nitrophile Pflanze ist, könnte die Nährstoffentlastung der letzten fünf Jahrzehnte in Kombination mit den genannten anderen ökologischen Faktoren zum fast vollständigen Verschwinden der Art entscheidend beigetragen haben.

Universität München, TUM, (Veit & Gross) documented the reed dispersal around Rose Island in 1963, 1978 and 1992 (special thanks to Tobias Schlenker of the Bavarian Castle and Lake Administration, who archived these documents). In the year 1963 the reed beds are estimated to encompass 8,3 hectares. However, in 1978 and 1992 only slight remnants on the north eastern point and 0,1 hectares on the western shore were recorded.

Therefore, a loss of reeds in the second half of the last century is clearly documented.

These findings are followed by two questions:

1. What causes lead to a loss of reed beds?
2. What was the reed dispersal of the 19th century like?

1. The problem of reed loss at Lake Starnberg and other waters of the Alpine foreland is the focus of research projects of the Limnological Station in Iffeldorf of TUM. At this point only a short oversight of causes, that could be responsible for the reed loss, can be given:

- 1.1 Rising water levels
- 1.2 Decrease of nutrient supply, especially nitrogen compounds
- 1.3 Increase of current
- 1.4 Phytophagous animals, e.g. Black Coots
- 1.5. Removal by human intervention, e.g. burning off
- 1.6 Ice shear

To discuss a monocausal explanation for the reed loss at Rose Island, appears not expedient to the authors. Rather, all listed factors are potentially existent in the area of Rose Island. The biggest change in the second half of the last century stems from the construction of the ring sewage system from 1971 to 1976, which caused the loss of nutrients available to plants (<https://www.av-starnberger-see.de/technik/kanalsystem.html>). Lake Starnberg therefore evolved from a slightly eutrophic to a present-day oligotrophic water. Since reed is a nitrophilous plant, the nutrient removal of the last five decades as well as other ecological factors contributed to almost a complete loss of the species.



Abb. 1. Nur noch wenige vitale Schilfgräser finden sich im Umfeld der Roseninsel (Foto: M. Fesq-Martin/BGfU). | Fig. 1. Only a few vital reeds can be found in the area of Rose Island. (photograph by M. Fesq-Martin/BGfU).

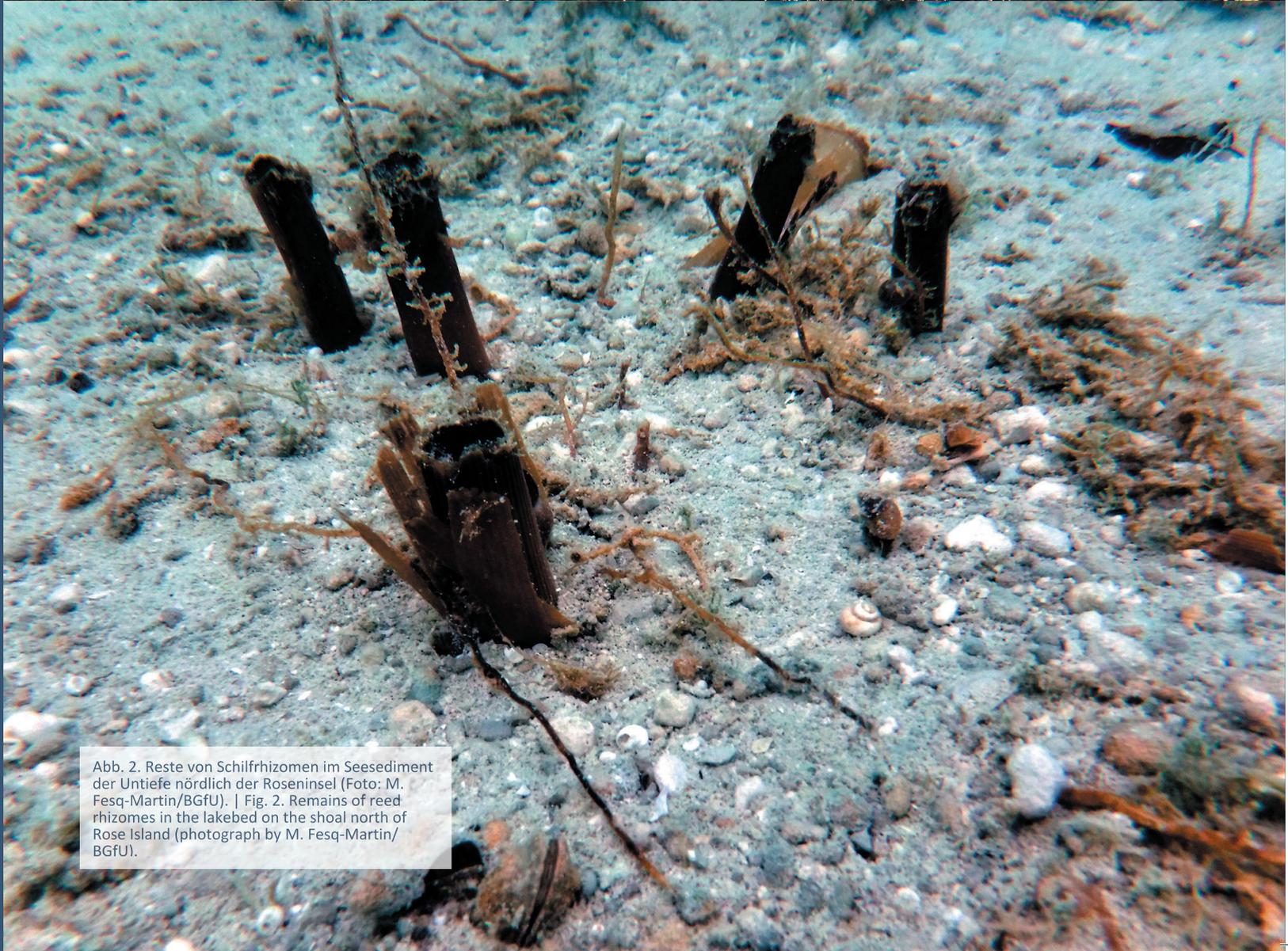


Abb. 2. Reste von Schilfrhizomen im Seesediment der Untiefe nördlich der Roseninsel (Foto: M. Fesq-Martin/BGfU). | Fig. 2. Remains of reed rhizomes in the lakebed on the shoal north of Rose Island (photograph by M. Fesq-Martin/BGfU).

16.8.20
 Roseninsel; nördliche Untiefe
 Messungen: Dr. M. Fesq-Martin, Finn Fesq
 Kartographie: Maximilian Ahl B.A.
 BGfU AG-Denkmal&Naturschutz
 Eingemessen wurden Schilfrhizome in Situ im Seesediment
 Die Bereiche innerhalb der Schutzzone wurden nicht untersucht

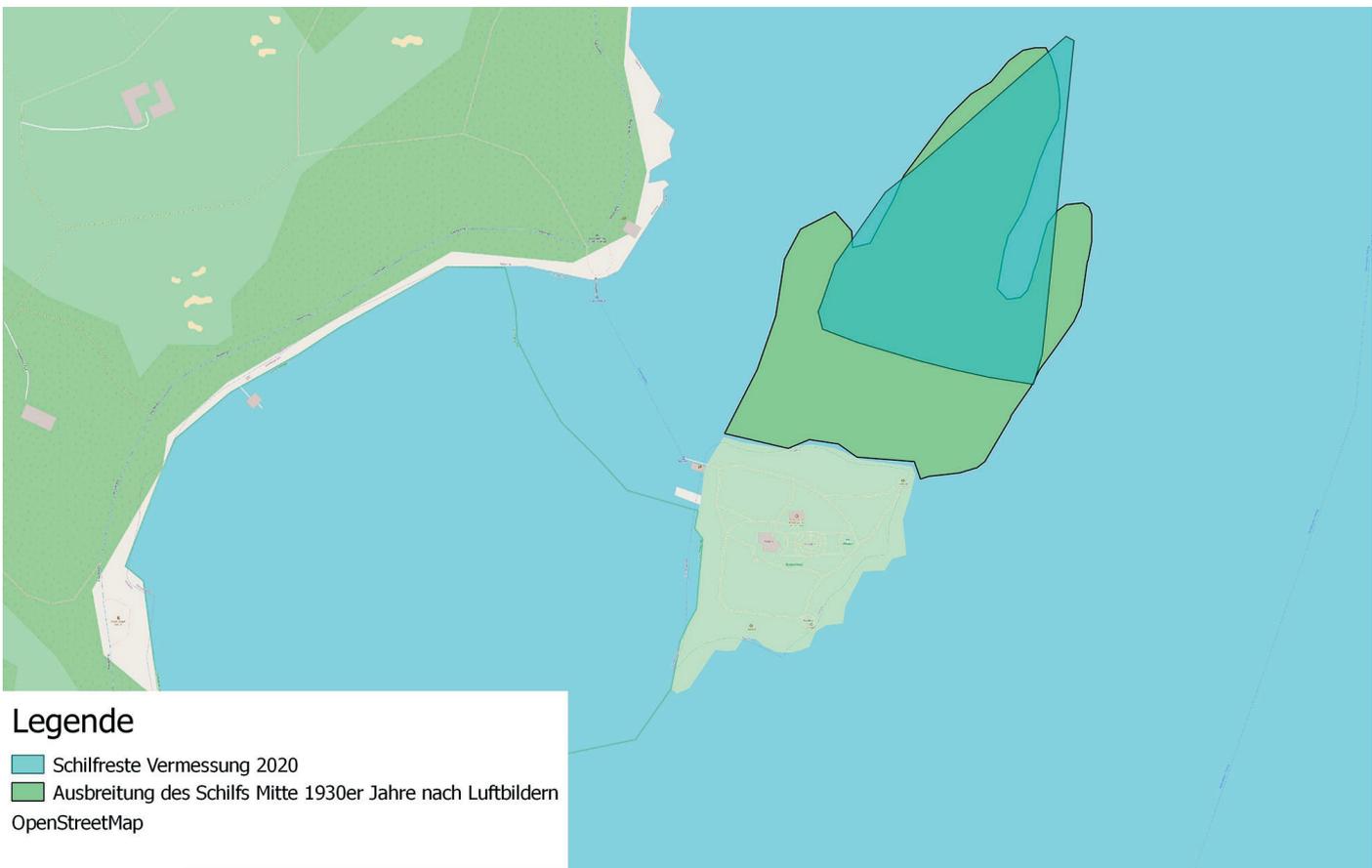
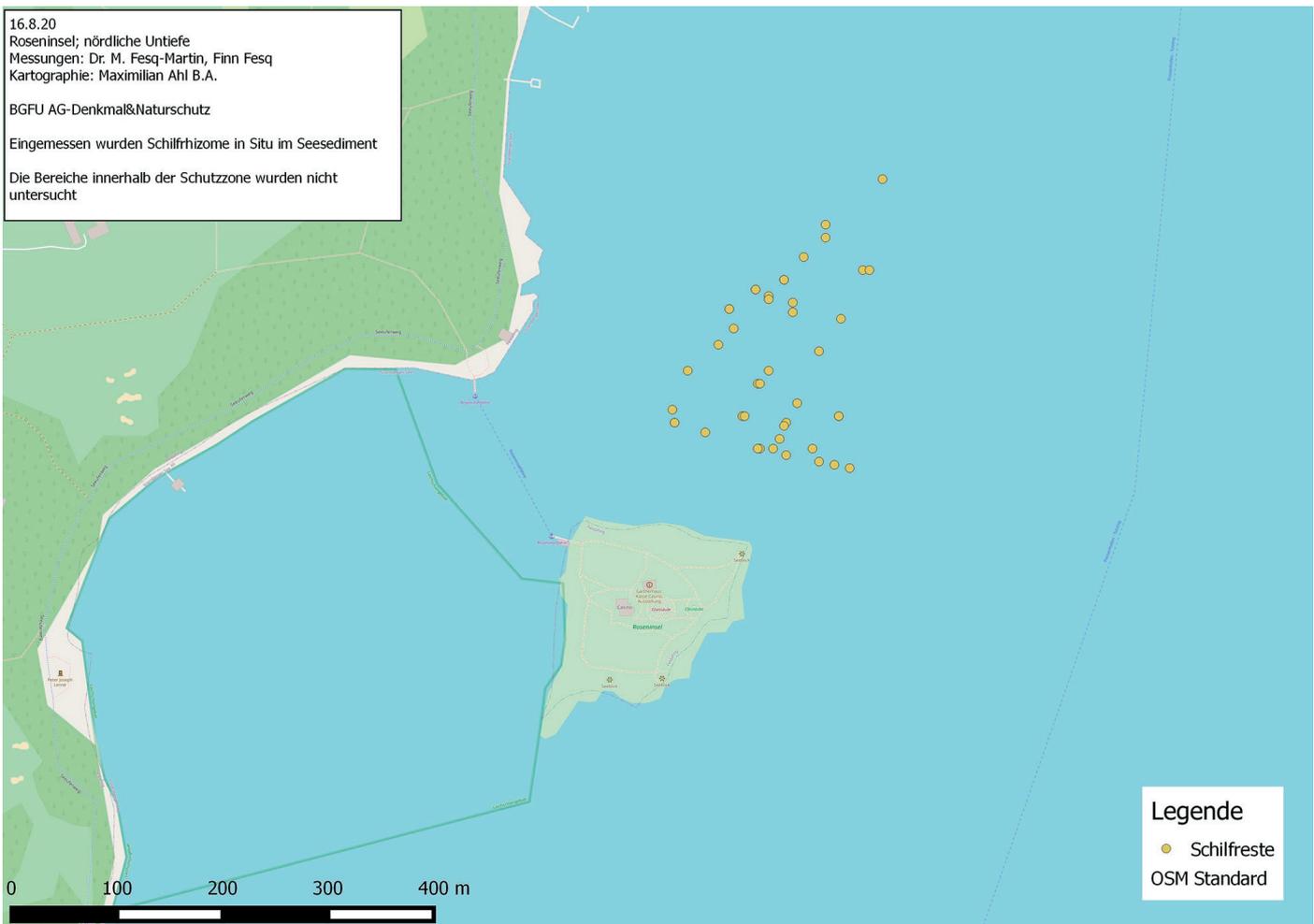


Abb. 3. Kartierung der Schilfrhizome im Bereich der Untiefe nördlich der Roseninsel (Karte: M. Fesq-Martin/BGfU, M. Ahl/BGfU). | Fig. 3. Mapping of the reed rhizomes on the shoal north of Rose Island (map: M. Ahl/BGfU, M. Fesq-Martin/BGfU).
 Abb. 4. Plan der von Schabschen Gruben (von Schab 1877). | Fig. 4. Plan of von Schabs pits (von Schab 1877).
 Abb. 5. Plan mit Überlappung der Vermessung 2020 und der Ausbreitung des Schilfs Mitte der 1930er Jahre nach Luftbildern (Karte: M. Ahl/BGfU und modifiziert nach M. Fiederling 2021, Abb. 1.) | Fig. 5. Map with overlay of the 2020 measurements and the dispersal of reed in the 1930s according to aerial photography (map: M. Ahl/BGfU, edited according to M. Fiederling 2021, fig. 1.).



Zu 2.: Über das Schilfvorkommen im 19. Jh. bzw. in noch älteren Abschnitten sind nur Spekulationen möglich. Auf zeitgenössischen, nicht fotografischen Abbildungen sind mit dem derzeitigen Kenntnisstand der Autoren keine großflächigen Schilfvorkommen ersichtlich. Allerdings erfolgte noch keine systematische Auswertung von Gemälden bzw. Stichen, die die Roseninsel abbilden. Hier stellt sich zudem die Frage, wie dokumentarisch verlässlich künstlerische Wiedergaben sind.

Jedoch liegen aus dem 19. Jh. die relativ exakten Pläne von den Ausbaggerungsaktivitäten des Nestors der Roseninselarchäologie Sigmund von Schab vor (Abb. 4). Er führte Prospektionen etwa am Westufer durch, die nach den Fotos aus der ersten Hälfte des 20. Jh. mit Schilf bewachsen waren (Abb. 5.). Das heißt entweder musste von Schab das Schilf für seine Baggerentnahmen von Seesedimenten vorher entfernen haben oder es war in der zweiten Hälfte des 19. Jh. noch kein Schilfgürtel vorhanden. Die dichte Prospektion, insbesondere am Westufer, lässt es unwahrscheinlich erscheinen, dass zu von Schabs Zeiten ein zusammenhängender Röhrichtbereich existierte, wie er auf den historischen Fotografien Jahrzehnte später dokumentiert wurde. Die Hypothese, dass das Schilfvorkommen im 19. Jh.

2. Concerning the reed dispersal of the 19th century and in even earlier periods, only speculation is possible. According to the authors' knowledge, no larger reed beds are evident on contemporary, non-photographic depictions. However, no systematic examination of paintings and engravings depicting Rose Island has been executed. The question as to how reliable artistic renditions are concerning this issue must be raised.

However, the relatively accurate plans of the 19th c. excavation activities of Rose Island archaeology pioneer Sigmund von Schab (fig. 4.) are available to the authors. He executed surveys on the western shore, which was overgrown by reed in the early 20th century (fig. 5.). Therefore, von Schab either had to remove the reeds for his sediment removal by excavators or there was no existent reed belt in the second half of the 19th century. The close-knit survey by von Schab makes it improbable that a dense reed bed, like it was documented by historic photographs a couple of decades later, existed at the time. The hypothesis, that the reed belt was decidedly smaller or non-existent in the late 19th c. in comparison to the

deutlich geringer war als in der ersten Hälfte des 20. Jh., bedarf weiterer Untersuchungen und muss bisher als Spekulation eingestuft werden. In diesem Zusammenhang sind absolute Daten über die Konzentrationen von pflanzendüngenden Stickstoff- und Phosphatverbindungen erst aus dem zurückliegenden Jahrhundert vorhanden. Jedoch ist zu erwarten, dass vor dem Bau der Ringkanalisation eine Zunahme der Besiedlungsdichte am Starnberger See gleichbedeutend war mit einem Anstieg eutrophierender Abwässer. Auch ist das Ausmaß einer lokalen Einbringung von Stickstoff- und Phosphatverbindungen von den Inselbewohnern selbst zu berücksichtigen. Die Rekonstruktion historischer und eventuell prähistorischer Eutrophierungshorizonte erscheint komplex, jedoch auch für die Frage nach der Landschaftsdynamik der Roseninsel als lohnend. In diesem Zusammenhang muss auch der Einfluss von Schilfausbreitungen und Schilfrückgängen auf das eigentliche Unterwasserbodendenkmal diskutiert werden. Einerseits bedeutet die Matrix aus Schilfrhizomen einen Erosionsschutz, andererseits führt das Wachstum der sprossbürtigen Wurzeln aber auch zu einer Störung der Stratigraphie potenzieller Befunde.

Als Fazit halten die Autoren fest, dass das Vorkommen von Schilfröhricht im Umfeld der Roseninsel einer großen Dynamik unterliegt, die bisher nur für das zurückliegende Jahrhundert dokumentiert werden konnte, die aber sicherlich im ganzen Holozän aufgetreten ist. Welche Rolle historische und vorgeschichtliche Siedlungsaktivitäten und damit verbundene Eutrophierungshorizonte gespielt haben, stellt eine lohnende Frage sowohl aus Perspektive des Naturschutzes als auch des Bodendenkmalschutzes dar.

Literatur

S. von Schab, Die Pfahlbauten im Würmsee. Beitr. Anthr. und Urgesch. Bayerns 1, 1877, 1–90.

M. Fiederling 2021, Aktuelle Forschungen zur Roseninsel im Starnberger See, In: Tagungsband zur gemeinsamen Tagung GfA und Bayern vom 13. bis 14. Juli 2019. 35 Jahre Unterwasserarchäologie in Bayern und darüber hinaus – aktuelle Hauptprojekte der Bayerischen Gesellschaft für Unterwasserarchäologie e. V.

early 20th c. must be examined and classed as speculation for now. In this context absolute data on the concentration of nitrogen compounds and phosphate compounds are available only from the last century onward. However, it is to be expected that before the construction of the ring sewage system an increase in population density was tantamount to an increase of eutrophic sewage. The extent of local contribution to nitrogen and phosphate compounds by island inhabitants must be considered as well. The reconstruction of historic and maybe even prehistoric eutrophication seems complex, but fruitful for the question of landscape dynamics on and around Rose Island. In this context the impact of reed dispersal and reed loss on underwater archaeological heritage must be discussed. On the one hand the array of reed rhizomes offers protection from erosion, on the other hand the growth of adventitious roots leads to a disturbance of potentially stratigraphic findings.

The authors conclude that the dispersal of reeds around Rose Island is subjected to great dynamics, which were only documented in the last century, but probably existed throughout the entire Holocene. Which role was played by historic and prehistoric settlements and their consequential eutrophication is a worthwhile question from the perspective of nature conservancy as well as the protection of ground monuments.

TIERKNOCHENANALYSE DER UNTERWASSERFUNDSTELLE VON BERNRIED

Finn Fesq, Bernd Päßgen

Bei der Untersuchung der erodierenden Unterwasserhalde am Ufer von Bernried im Starnberger See (s. BGfU Jahresbericht 2019) konnten neben Keramik und Metallobjekten auch zahlreiche Knochen gesichert werden. Angesichts der unmittelbaren Nähe des Augustiner-Chorherrenstiftes zur Fundstelle stellt sich die Frage, welche Säugetierarten im Spätmittelalter und in der frühen Neuzeit vorwiegend der Ernährung der Klostergemeinde dienen.

Im Zeitraum von 2017 bis 2020 wurde die Fundstelle nördlich des Dampfersteges in den dafür geeigneten Monaten von April bis Oktober regelmäßig schnorchelnd prospektiert. Dabei wurden keramische, metallische und knöcherne Fundstücke geborgen. Die Lesefunde befanden sich in ein bis sechs Metern Wassertiefe im Bereich des etwa 14 mal 11,5 Meter messenden, ovalen Kolkes. Die Fundstücke wurden nach der Bergung einzeln im überdachten Außenraum im Schatten gelagert und langsam getrocknet. Anschließend wurden die insgesamt 214 Tierreste im Institut für Vor- und Frühgeschichtliche Archäologie und Provinzialrömische Archäologie der LMU München im Rahmen einer Praktikumsarbeit untersucht.

Die getrockneten Knochen wurden mithilfe eines runden Borstenpinsels der Stärke 0,7 cm und einer Zahnbürste gründlich nachgereinigt, nummeriert und nach Fundort beschriftet. Des Weiteren wurden die Länge und die minimale und maximale Breite der Knochen mit einer Schieblehre und einem Metalllineal sowie das Gewicht jedes Knochens mit einer digitalen Feinwaage bestimmt. Ferner wurden die Knochen auf Bearbeitungsspuren und Schlachtmarken untersucht. Da jede Tierart spezifische Merkmale besitzt, ist eine Zuordnung der Knochenfunde zu den Säugetierarten vergleichend möglich. Grundsätzlich liegt der Schwerpunkt auf der korrekten Zuordnung der Säugetierarten. Die Zuordnung der vorliegenden Körperteile erwies sich zum Teil als schwierig und war auch von untergeordneter Bedeutung für diese Arbeit.

In Tabelle 3 sind die Lesefunde (n=214) aus der in Erosion befindlichen Abfallhalde im See vor dem Bernrieder Kloster tabellarisch nach ihrer Fundnummer mit Daten zum Fundort,

ANIMAL BONE ANALYSIS OF THE UNDERWATER ARCHAEOLOGICAL SITE AT BERNRIED

Finn Fesq, Bernd Päßgen

waste dump on the shore of Lake Starnberg at Bernried (BGfU Annual Report 2019) not only pottery and metal objects but also numerous bone fragments were retrieved. The vicinity of the Augustinian monastery raises the question which species of mammals were part of the diet of the monastic community in the Late Middle Ages and early modern period.

From 2017 to 2020 the site north of the landing stage was surveyed by snorkelling on a regular basis from April to October. In the process pottery, metal and bone finds were retrieved. The stray finds were situated in a depth between one to six metres in the oval scour area measuring 14 x 11,5 m. After being retrieved, the finds were individually stored in a shady exterior space and slowly dried. Subsequently, the 214 animal bone fragments were examined in the Institute of Pre- and Protohistoric Archaeology and Archaeology of the Roman Provinces during an internship by the author (Fesq).

The dried bone fragments were thoroughly cleaned with a 0,7 cm strong, round bristle brush and a toothbrush, they were numbered and labelled according to their place of discovery. The length as well as minimum and maximum width of the bones were measured with a calliper and metal ruler. Additionally, the weight of the bones was determined with a digital precision scale. The bones were checked for marks of processing and butchering marks. Since every animal species has characteristic features, an allocation of the bone fragments to mammal species was possible. In general, the focus of the work lay on the correct allocation of the bones to various mammal species. The allocation of specific body parts proved itself difficult and was only a secondary focus of this work.

In table 3 all stray finds (n=214) from the erosion of the waste dump in the lake in front of the Bernried monastery are tabulated with their find number and

Abb. 1. Hundeschädel aus der Bernried-Deponie, 16./17. Jh. n. Chr. (Foto: M. Fesq-Martin/BGfU). | Fig. 1. Dog skull from the Bernried site, 16th/17th c. AD (photograph by M. Fesq-Martin/BGfU).



Abb. 2. Bearbeitungsspuren auf Pferdeknochen aus Bernried (Foto: F. Fesq/BGfU) | Fig. 2. Processing marks on a horse bone (photograph by F. Fesq/BGfU)



Tierart, Skelettteil, Gewicht, Bearbeitungsspuren, Fundtiefe sowie Länge und Breite der Knochen aufgelistet. Bei acht Tierresten handelt es sich nicht um Knochen, sondern um Tierzähne. Der Vereinfachung halber werden diese den Knochen zugeordnet, da eine eindeutige Bestimmung der Tierart hierdurch ebenfalls gut möglich ist. So fanden sich sieben Zähne vom Rind (Nr. 89, 90, 138-42, 210) sowie der Keiler eines Hausschweines. Der Großteil der Knochen war sehr gut erhalten, was eine eindeutige Identifizierung ermöglichte. An den Stellen, wo Lücken gelassen wurden, war eine eindeutige Zuordnung zur Tierart und zum Skelettteil, meist aufgrund der Größe oder des Erhaltungszustandes, nicht möglich, was vor allem für Knochen- bzw. Gelenkfragmente zutrifft.

Auffällig ist, dass 48,1% (n=103/214) der Knochen Oberflächenveränderungen beziehungsweise Bearbeitungsspuren wie Messerkerben, Hack-, Säge- und Schneidespuren (40,2%, n=86/214) aufwiesen (Abb. 4), oder eine aufgeraute oder aufgelöste Oberfläche besaßen (3,7%, n=8/214). Außerdem fanden sich Zahnspuren auf vereinzelt Knochen: Bisse (Nr. 101), Hundespuren (Nr. 46), Knochenfraß (Nr. 169, 186, 188, 208). Hierbei handelt es sich um Knochen vom Hausschwein, Pferd/Maultier, Rothirsch und Rind. Abgesehen von wenigen Ausnahmen (Nr. 2 Pferd/Maultier, Nr. 4 Pferd, Nr. 47 Schaf/Ziege, Nr. 103 Rothirsch und Nr. 120 Ziege) waren die Werkzeugspuren ausschließlich an Rinder und Schweineknöcheln zu finden. Von den 214 Tierresten konnten 146 Knochen (68,2%) den in Tabelle 1 aufgelisteten 11 Wirbeltieren sicher zugeordnet werden. Die größte Gruppe waren hierbei Rinderknochen (54,1%) gefolgt vom Hausschwein (24%). Ein Wildschwein wurde dem Hausschwein zugerechnet. Des Weiteren fanden sich Ziege/Schaf mit 4,8%. Bei diesen Knochen war keine genauere Unterscheidung der beiden Tierarten möglich. Eine Ziege und drei Schafe konnten als eigene Art sicher bestimmt werden. Darüber hinaus wurden sechs Hundeknochen (4,1%) und fünf Rothirschknöcheln (3,4%) identifiziert. Vereinzelt gelang auch die Zuordnung von Pferden (2,1%), Pferd/Maultier (1,4%) sowie von Hühnern (2,1%) und eines Rehs (0,7%).

31,8% der Lesefunde (n=68/214) konnten aufgrund der Fragmentierung nicht sicher zugeordnet werden. Darüber hinaus gab es auch gut erhaltene Knochen, die bereits bei der Aufbereitung als etwas Besonderes aufgefallen sind, die aber nicht zugeordnet werden konnten. Nachträglich gelang in dieser Fundgruppe die Bestimmung eines Marders sowie einer Katze. Dadurch erhöhte sich die Zahl der identifizierbaren Knochen auf 148.

details on finding place, species, skeleton part, weight, marks of processing, water depth as well as length and width of the bones. Eight of the animal remains are not exactly bones but animal teeth. For simplification purposes the teeth were allocated to the bones since the identification of the species was possible as well. Seven teeth of bovine animals (nr. 89, 90, 138-42, 210) and one tusk of a domestic pig were identified. In large part the bones were well preserved, which allowed for a definite identification. In places left open a definite identification of the species and/or body part was not possible, due to size or preservation of the bone, which was the case mostly for fragmented bones and joint fragments.

It is noteworthy, that 48,1% (n=103/214) of the bones showed signs of changes to the surface and tool marks like knife marks, traces of hacking, sawing and cutting (40,2%, n=86/214) as well as a roughened or dissolved surface (3,7%, n=8/214). Furthermore, teeth markings were found on singular bones: bites (nr. 101), dog gnawing marks (nr. 46), bone necrosis (nr. 169, 186, 188, 208). These bones belonged to domestic pigs, horse/mule, red deer and bovines. Except for a few exceptions (nr. 2 horse/mule, nr. 4 horse, nr. 47 sheep/goat, nr. 103 red deer and nr. 120 goat), the tool marks were only found on bovine animal and pig bones.

Of 214 animal remains 146 bones (68,2%) could be identified and attributed to the 11 vertebrates found in table 1. The biggest category were bovine animal bones (54,1%), followed by domestic pig (24%). One boar was attributed to the domestic pigs. Furthermore, 4,8% were identified as sheep and goat. A detailed identification between the two was mostly not possible. One goat and three sheep were positively identified. In addition, six dog bones (4,1%) and five red deer bones (3,4%) were identified. The identification of horse bones (2,1%), horse/mule bones (1,4%) as well as chicken bones (2,1%) and one deer (0,7%) was also possible.

31,8% of the stray finds (n=68/214) could not be identified due to their fragmentation. There were also some bones, that were recognised as special during processing, but at first could not be identified. Later these bones were identified as marten and cat bones. Thus, the number of identified bones increased to 148.

Die insgesamt 148 Überreste der 13 nachgewiesenen Wirbeltierarten (inklusive Katze und Marder) wurden in fünf Gruppen zusammengefasst (Tab. 2.) und die prozentuale Verteilung der Gruppen sowie die Anteile ihrer Mitglieder in einem Tortendiagramm übersichtlich dargestellt (Dia. 1.). Alle Knochen von „Schaf/Ziege“ bilden hierbei, neben „Rind“ und „Schwein“ eine eigene Gruppe, die der Hunde, Pferde und Maultiere, Hühner und Katze werden als „weitere Haustiere“ bezeichnet und die Lesefunde von Rothirsch, Reh, Marder und einem Vogel als „Wildtiere“ aufgeführt.

Über die Hälfte der im Kolk gesammelten und bestimmbar Knochen (n=148) stammten vom Rind (53,4%), etwa ein Viertel vom Schwein (23,6%) und weitere Haustiere waren mit 10,1 Prozent nachweisbar, wobei der Hund darunter am häufigsten zu finden war (4,1%). Im Gegensatz zu Rind und Schwein, waren die kleinen Wiederkäuer Schaf und Ziege eher selten zu finden (7,4%), ebenso wie Wildtiere (5,4%), wobei der Rothirsch dominierte.

Die dargestellten Knochenfunde zeigen, dass die Fundstelle am Ufer von Bernried nördlich des Dampfersteges ein wertvolles Umweltarchiv darstellt. Durch die Schifffahrt auf dem Starnberger See wurde dieses Archiv in den letzten Jahren durch Erosion freigelegt. Hierbei spielen nach unseren Beobachtungen die zwei neueren großen Passagierschiffe, die durch ihre starken Schiffsschrauben beim Anlanden und Ablegen vom Steg starke und gefährliche Wasserwirbel und -strömungen verursachen, eine besondere Rolle.

Erste Lesefunde, bestehend aus Haushalts- und Tierresten, wurden im Rahmen von Projekten der Bayerischen Gesellschaft für Unterwasserarchäologie (BGfU) bereits in den Jahren von 2012 bis 2015 nördlich des Anlegers gesammelt. Durch 14C-Datierungen von Tierknochen im Jahr 2017 gelang die zeitliche Einordnung dieser Funde ins Spätmittelalter bzw. die frühe Neuzeit, was das Archiv so wertvoll macht. Eine weitere Datierung (Kirschkern) von der gleichen Fundstelle bestätigte dieses Ergebnis im Jahr 2020.

Um das Archiv vor weiterer Erosion zu schützen, wäre die Verlängerung des Anlegers in größere Wassertiefen, beispielsweise durch einen schwimmenden und im Winter abbaubaren Anbau, denkbar. Zumindest wäre es wünschenswert, dass die zwei großen Passagierschiffe nicht mehr so nah und so häufig am Uferbereich anlanden und ablegen müssten.

Die dargestellten Ergebnisse lassen weiterhin Aussagen zur Haustierhaltung und Landschaft am Übergang zwischen

The overall 148 remains of 13 verified vertebrate species (including cats and martens) were summarised in five groups (tab. 2.) and the percentages of the groups as well as the shares of their members are presented in a pie chart (chart 1.). The bone remains were divided into groups of “sheep/goat”, “bovine animals”, “pigs” as well as horses, dogs and mules, chickens and cats which are described as “further domestic animals”. The stray finds of red deer, deer, martens and one bird are listed as “game”.

More than half of the identified bones gathered from the scour (n=148) originated from bovine animals (53,4%), approximately a quarter of bones belonged to pigs (23,6%) and further pets made up 10,1%, wherein dog bones were the most common of this group at 4,1%. In comparison to cattle and pigs, the smaller ruminant animals like sheep and goat were rarely found (7,4%) as well as game (5,4%) wherein the red deer was most prominent.

The presented bone finds show that the site at the shore of Bernried north of the landing stage presents a valuable environmental and archaeological archive. Due to erosion caused by shipping on Lake Starnberg, this archive was continuously exposed over the last years. Particularly responsible seem to be two newer big passenger ships, whose screw propellers cause strong and dangerous water vortices and currents during landing and departing.

First stray finds, consisting of everyday waste and animal remains, were detected during projects of the Bavarian Society of Underwater Archaeology (BGfU) north of the landing in the years 2012-2015. Through radiocarbon dating of animal bones in 2017 the archive was dated to the Late Middle Ages and early modern period, which makes it so valuable. Another dating (cherry pit) from the same site confirmed this result in 2020.

To protect the site from further erosion, the elongation of the landing stage deeper into the lake seems sensible, for example with a floating annex, which would be retrievable in winter. In the least it would be desirable for the two bigger passenger ships to not have to land and depart so close to the shore as much.

The presented results allow further statements on the keeping of animals and landscape on the verge from Late Middle Ages to the early modern period. Since

Spätmittelalter und früher Neuzeit zu. Da die meisten Knochen vom Rind stammen (53,4%) (Tab. 1.) und aufgrund der Messdaten (Tab. 3.) von einer kleinen Rinderrasse ausgegangen werden kann, ist anzunehmen, dass am Westufer des Starnberger Sees bei Bernried eine Grünlandwirtschaft betrieben wurde, um Milch, Fleisch und Leder zu produzieren. Die zahlreichen Schneide-, Hack- und Sägespuren, vor allem auf den Rinder- und Schweineknochen (Tab. 3.), die mit 23,6% am zweit häufigsten vertreten waren (Tab. 1.), sind ein Hinweis auf Schlachtungen und Verzehr. Die Knochen von Schaf und Ziege sprechen ebenfalls für eine Weidewirtschaft, deren Bedeutung aufgrund der deutlich geringeren Fundzahl (7,4%) (Tab. 1.) jedoch nachgeordnet war. Eine vergleichbare Artverteilung wurde in einem Fund aus dem Schloss Murnau nachgewiesen, das ca. 20 km südlich von Bernried liegt. Unter den in das 16. Jahrhundert datierten Knochen stammten 52% vom Rind, gefolgt vom Schwein mit 22%, während nur 12,9% von den kleinen Wiederkäuern waren (von den Driesch und Manhart 1994).

Es ist davon auszugehen, dass die drei genannten Wiederkäuerarten in der Landschaft um Bernried und Murnau von Hirten umhergetrieben und beaufsichtigt wurden und die Grünlandwirtschaft in Verbindung mit Großtierhaltung während des späten Mittelalters und der frühen Neuzeit eine tragende Rolle zwischen der Münchner Schotterebene und dem Nordalpenrand spielte.

Darüber hinaus kann spekuliert werden, dass auch die Knochen der Hunde im Zusammenhang mit der Weidewirtschaft stehen, denn sie könnten als Hütehunde eingesetzt worden sein. In Bezug auf die Hunde ist auch ihr indirekter Nachweis durch die Kauspuren an zahlreichen Knochen interessant (Tab. 3.). Obwohl die Rolle von Bernried als Fischerdorf historisch belegt ist (Scherbaum 2011), konnten keine Fischreste gefunden werden. Eventuell kann das Fehlen von Fischgräten damit erklärt werden, dass die Hunde mit Schlacht- und Fischereiabfällen gefüttert wurden. Weitere Untersuchungen, beispielweise durch Schlämmen der Seemudde, wären wünschenswert.

Der Nachweis vom Rothirsch belegt das natürliche Vorkommen dieser Wildtierart im Alpenvorland. Im Gegensatz zum Reh werden heute keine Rothirsche mehr am Starnberger See angetroffen (s. auch Beitrag „Nachweise für die vorgeschichtliche und historische Nutzung des Rothirsches am Starnberger See“ in diesem Jahresbericht).

Insgesamt zeigen die untersuchten Knochen, dass vor vier Jahrhunderten eine Vielfalt an Nutztieren in der Klostersiedlung Bernried existierte. In Bezug auf die heutige Landschaft ist es interessant, dass es in der Umgebung von Bernried und in Klostersnähe Hude-Eichen gibt, die aufgrund ihres Stammumfanges älter als 300 Jahre alt sein könnten.

most bones were of bovine origin (53,4%) (tab. 1.) and further due to the measurement data (tab. 3.) showing a rather small cattle breed, it is conceivable that on the west shore of Lake Starnberg around Bernried meadowland farming was carried out to produce milk, meat and leather. The numerous cutting, hacking and sawing marks, especially on bovine bones and pig bones (tab. 3.), which were the second most found bones at 23,6% overall (tab. 1.), are cues for slaughter and consumption. The bones of sheep and goats tell of pasture farming, however, due to smaller find rates (7,4%, tab. 1.) it seems to have been subordinate. A comparable mix of species was found at Murnau Castle, 20 km south of Bernried. The bones, dated to the 16th c., originated from bovine animals (52%), followed by pigs bones (22%), while only 12,9% originated from smaller ruminants (von den Driesch & Manhart 1994).

It can be assumed that the three ruminant species were herded by shepherds in the landscape between Bernried and Murnau, while meadowland farming and animal husbandry played a big role between the Munich gravel plain and the northern alpine edge during the Late Middle Ages and early modern times.

Furthermore, it can be speculated, that the bones of dogs are connected to pasture farming, since they could have been used as herding dogs. Relating to the dogs, the indirect evidence of their existence due to gnawing marks on numerous bones is interesting (tab. 3.). Even though the role of Bernried as a fishing village is historically proven (Scherbaum 2011) no fish remains were found. Possibly, the missing of fish remains can be explained by considering whether the dogs were fed with slaughter and fishing waste. Further examinations, for example wet sifting the organic lake silt ("Seemudde"), are desirable.

The evidence of red deer proves the natural distribution of this game species in the Alpine foreland. In contrast to roe deer, red deer are no longer found at Lake Starnberg (also see "Evidence of Prehistoric and Historic Use of Red Deer at Lake Starnberg" in this Annual Report).

Overall, the examined bones show that four centuries ago a variety of farm animals existed in the monastic community of Bernried. In relation to the present landscape of Bernried it is interesting to see the existence of pedunculate oaks, which could be older than 300 years considering their trunk size. This means, that the documented animal species lived in

Dies bedeutet, dass die nachgewiesenen Tierarten in der Jugendphase dieser Eichen gelebt haben und eventuell durch Verbiss die Hudeformen hervorgebracht haben. Das Anpflanzen der Eichen könnte auch im Zusammenhang mit der Schweinehaltung stehen, welche die zweithäufigste Tierart anhand der Knochen darstellt (Tab. 1. u. 2.). Die nachgewiesenen Hühnerknochen (Tab. 1. u. 2.) stammen sicherlich von Haushühnern, die in unmittelbarer Hofnähe im Ortskern gehalten wurden.

Diese Hinweise auf Weidewirtschaft durch Wiederkäuer und Schweine lassen eine parkähnliche, offene Landschaft im 16.- und 17. Jahrhundert am Westufer des Starnberger Sees erwarten. Bei den Rindern ist auch eine Waldweide vorstellbar, doch Schaf und Ziege sprechen eher für offenes Grünland.

Danksagung: Die Autoren bedanken sich bei Herrn Dr. Simon Trixl, der die Bestimmung des Knochenmaterials fachlich unterstützt hat.



Abb. 3. Die Rinderknochen weisen auf eine relativ kleine Rasse hin (Foto: F. Fesq/BGfU). | Fig. 3. The bovine animal bones point to a smaller cattle breed (photograph by F. Fesq/BGfU)

the early years of the oaks and possibly the so-called “Hudeformen” were formed by bites of the animals. The planting of the oaks could be related to the pig farming too, which were the second most found bones of the site (tab. 1. & 2.). The documented chicken bones (tab. 1. & 2.) certainly originate from domestic fowl, which were kept close to the farm in the middle of the village.

These indications of pasture farming of ruminants and pigs let a parklike, open landscape be assumed on the western shore of Lake Starnberg in the 16th and 17th c. For cattle, a forest pasture is thinkable, but sheep and goats make open pasturelands more plausible.

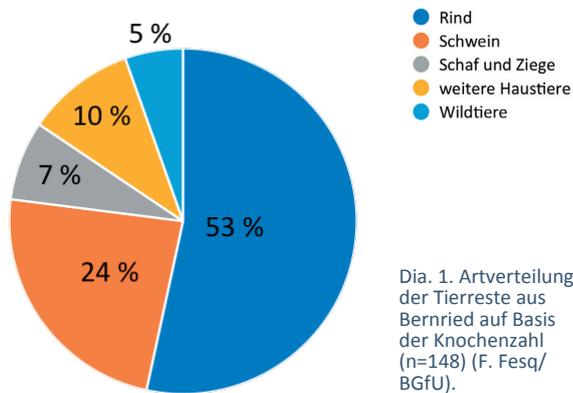
Acknowledgment: The authors would like to thank Dr. Simon Trixl, who expertly supported the identification of the bone material.



Abb. 4. Kiefer belegen den häufigen Verzehr von Schweinen (Foto: F. Fesq/BGfU). | Fig. 4. Jaws prove the frequent consumption of pigs (photograph by F. Fesq/BGfU).

Tierart:	Knochenanzahl:	% von n=146
Rind	79	54,1
Hausschwein	35	24,1
Ziege/Schaf	7	4,8
Ziege	1	0,7
Schaf	3	2,1
Hund	6	4,1
Pferd/Maultier	2	1,4
Pferd	3	2,1
Huhn	3	2,1
Vogel	1	0,7
Rothirsch	5	3,4
Reh	1	0,7
Gesamtzahl:	146	100,2
<hr/>		
Gesamtzahl Knochen:	214	% von n=214
Sicher zuzuordnen:	146	68,2
Nicht sicher zuzuordnen:	68	31,8
Hiervon nachträglich:		
Marder	1	0,7
Katze	1	0,7

Tab. 1. Artverteilung der Tierreste aus Bernried (F. Fesq/BGfU).



Tierart:	Knochenanzahl:	Prozent: n=148
Rind	79	53,4
Schwein	35	23,6
Schaf und Ziege	11	7,4
weitere Haustierte	15	10,1
Wildtiere	8	5,4
Gesamtzahl:	148	99,9

Tab. 2. Gruppierung der nachgewiesenen Säugetierarten (n=148) (F. Fesq/BGfU).

Tab. 3. Tierreste und ihre Merkmale, Bernried nördlicher Dampfersteg, Fundtiefe 1-6 m (F. Fesq/BGfU).						
Nr	Tierart	Skeletteil	Gewicht	Bearbeitungsspuren	Länge	Breite
1	Rind	Pelvis (Becken)	166,08g	Messerkerben	29cm	max. 10,3cm min. 3,3cm
2	Pferd/ Maultier	Unterkieferfragment	130,27g	Messerkerben	14,6cm	max. 7,9cm min. 6,8cm
3	Rind	Metacarpus	106,70g	Messerkerben	18,4cm	max. 4,9cm min. 2,4
4	Pferd	Metacarpus	193,87g	Messerkerben	22,4cm	max. 4,5 min. 34,1cm
5	Rind		32,93g	Messerkerben	12,5cm	max. 3,8cm min. 1,9cm
6	Rind	Unterkiefergelenk	57,22g	Messerkerben	16,0cm	max. 6,5cm min. 1,0cm
7	Reh	Kiefer	30,75g		12,3cm	max. 6cm min. 0,9cm
8	Schaf/Ziege	Wirbel	5,58g		2,1cm	max. 2,5cm min. 2cm
9	Hund	Wirbel	6,45g		2,3cm	max.4,8cm min. 2,1cm
10	Hausschwein	Wirbel	23,40g	Messerkerben	3cm	max. 4,6cm min. 0,3cm
11	Rind		61,64g		11,3cm	max.5,7cm min. 3,8cm
12	Rind	Astragalus	30,67g	Abrieb	6cm	max. 4,0cm min. 3,5cm
13	Rind		49,13g	Hack-,Schneidspuren	10,4cm	max.5,3cm min. ca.1cm
14	Rind	Rippe	14,28g		9,4cm	max 2,4cm min. 2,1cm
15	Rind		23,93g		14,2cm	max. 2,4cm mi. 1,2cm
16		Knochensplitter	17,50g	Schneidspuren	8,9cm	max. 3,0cm min. 1,8cm
17	Hund		19,54g		12,7cm	max. 3,0cm min. 1,1cm
18	Rind	Rippe	17,11g		11,5cm	max. 2,6cm min. 0,9cm
19	Rind	Gelenkkopf	24,83g		5,1cm	max. 3,9cm min. 1,5
20	Rind	Knochensplitter	22,84g		8,4cm	max. 3,1cm min. 0,7cm
21		Gelenkkopf	9,14g		3,4cm	max. 3,3cm min.2,4cm
22	Rind	Knochensplitter	20,78g	Hack-,Schneidspuren	7,1cm	max. 3,2cm min. 2,1cm
23	Rind		29,24g		7,5cm	max. 5,2cm min. 2,7cm
24	Rind	Gelenkkopffragment	53,09g	Hack-,Schneidspuren	7,2cm	max. 5,9cm min. 3,1cm
25	Rind		9,17g		7,4cm	max. 4,6cm min. 3,1cm
26	Rind		26,84g		9,9cm	max. 4,0cm min. 1,8cm
27	Hausschwein	Knochensplitter	26,17g		7,6cm	max. 3,0cm min. 1,8cm
28	Rind	Rippe	13,92g	Messerkerben	9,3cm	max. 2,4cm min. 0,8cm
29	Rind	Rippe	20,08g		12,5cm	max. 3,2cm min. 1,9cm
30	Schaf/Ziege	Knochenfragment	14,12g		10,4cm	max. 5,2cm
31	Schaf	Metacarpus	17,67g		11,9cm	
32	Hausschwein	Knochensplitter	8,15g		5,6cm	max. 2,7cm min. 1,2cm
33	Rind	Rippe	8,26g	Messerkerben	7,3cm	max. 2,1cm min. 1,7cm
34	Rind	Kronbein	9,35g		3,6cm	max. 3,1cm min. 2.1cm
35	Rind	Rippe	13,30g	Messerkerben	8,5cm	max. 2,7cm min. 2,6cm
36	Schaf/Ziege	Knochenfragment	10,45g		5,3cm	max. 4,3cm min. 3,2cm
37	Hausschwein	Kieferfragment	46,39g		9,3cm	max. 4,1 min. 2,6cm
38	Rind	Rippe	10,10g		8,1cm	max. 2,1cm min. 1,3cm
39	Hausschwein	Rippe	7,49g	Messerkerben	7,2cm	max. 1,9 min. 1,3cm
40	Hausschwein	Knochensplitter	10,78g		5,5cm	max. 4,0cm min. 1,6cm
41		verknorrtes Gelenk	32,08g	mittig durchtrennt	6,7cm	max. 3,4cm min. 2,2cm
42	Rind	Knochenfragment	8,16g	Sägekante	5cm	max. 3,6 min. 2,7cm
43	Rind	Knochenfragment	5,96g		8,5cm	
44	Hausschwein	Kieferfragment	32,06g		9,0cm	max. 4,7cm min. 0,4cm

45	Hausschwein	Knochenfragment	10,52g		6,7cm	max. 4,5cm min. 1,3cm
46		Knochensplitter	16,15g	Hundenag- espuren	5,9cm	max. 3,1cm min. 2,6cm
47	Schaf/Ziege	Knochenfragment	14,63g	Messerkerben	8,3cm	max. 2,5cm min. 1,1cm
48		Kiefer	9,84g		8,4cm	max. 2,2cm min. 1,5cm
49		Gelenkkopf	11,07g	Oberfläche auf- gelöst	5,1cm	max. 3,0cm min. 1,4cm
50		Kieferfragment	7,42g		7,5cm	max. 2,0cm min. 0,8cm
51	Rind	Rippe	12,05g		13,4cm	max. 2,7cm min. 1,5cm
52	Rind	Phalangen	16,23g	Messerkerben	5,5cm	max. 2,6cm min. 1,5cm
53			9,76g	Kristall-Ein- lagerung	5,6cm	max. 1,8 min. 1,0cm
54	Rind	Rippe	6,98g	Messerkerben	6,9cm	max. 2,3cm min. 0,9cm
55	Hausschwein	Rippe	3,02g		6,2cm	max. 1,2cm min. 1,1cm
56	Vogel		2,42g			
57		Knochenfragment	3,79g		3,4cm	
58			4,51g			
59		Schädelfragment	9,07g		6,5cm	
60	Hausschwein	Rippe	11,08g		7,7cm	max. 1,9cm min. 1,6cm
61			9,45g			
62		Knochenfragment	17,75g	Messerkerben	5,4cm	
63		Knochensplitter	7,84g		7,1cm	max. 1,7cm min. 1,5cm
64	Hausschwein	Rippe	6,27g	Messerkerben	6,6cm	max. 1,6cm min. 0,9cm
65	Schaf/Ziege	Rippe	4,39g	Messerkerben	9,2cm	max. 1,2cm min. 0,9cm
66	Hausschwein	Knochenfragment	7,28g		6,3cm	max. 2,9cm min. 0,7cm
67	Hausschwein	Rippe	2,59g	Oberfläche aufgeraut	8,2cm	max. 1,1cm min. 0,65cm
68	Rind	Rippe	10,66g	Messerkerben	7,2cm	max. 2,1cm min. 2,4cm
69	Rind	Kieferfragment	13,35g		7,2cm	max. 4,3cm min. 1,2cm
70		Knochenfragment	6,31g		4,9cm	max. 1,8cm min. 0,4cm
71	Hausschwein	Knochenfragment	6,11g		5,3cm	max. 4,1cm min. 1,5cm
72	Rothirsch	Phalangen	11,22g		4,2cm	max. 2,4cm min. 1,8cm
73	Rind	Knochenfragment	17,16g	Sägspuren	7,1cm	
74		Knochenfragment	3,97g	Oberfläche aufgelöst	6,1cm	max. 1,5cm min. 0,5cm
75		Knochenfragment	3,40g		5,4cm	max. 1,6cm min. 1,1cm
76		Knochenfragment	4,77g		4,2cm	
77		Knochenfragment	7,04g	Messerkerben	5,6cm	max. 3,2cm min. 1,0cm
78		Knochenfragment	2,68g	Oberfläche aufgelöst	4,3cm	max. 1,7cm min. 1,4cm
79		Knochenfragment	2,48g	Messerkerben	4,6cm	max. 1,1cm min. 0,7cm
80	Hausschwein	Knochenfragment	15,60g	Messerkerben	3,9cm	max. 3,5cm min. 1,6cm
81	Hausschwein	Wirbel	8,51g		2,9cm	max. 2,7cm min. 2,4cm
82		Knochenfragment	18,28g		4,0cm	max. 2,8cm min. 2,1cm
83	Rind	Gelenkkopf	9,16g	Oberfläche aufgelöst	4,5cm	max. 3,6cm min. 1,7cm
84		Knochenfragment	0,75g		3,5cm	max. 1,1cm min. 0,7cm
85	Hausschwein	Rippe	4,93g		9,8cm	max. 0,9cm min. 0,8cm
86	Rind	Knochenfragment	4,06g		4,9cm	max. 1,7cm min. 0,8cm
87		Knochenfragment	3,57g		3,7cm	max. 2,0cm min. 0,9cm
88		Knochenfragment	4,13g		3,3cm	max. 3,0cm min. 0,7cm
89	Rind	Zahn	19,43g		4,3cm	max. 2,1cm min. 1,6cm
90	Rind	Zahn	18,99g		5,1cm	max. 1,3cm min. 1,0cm

91		Rippe	3,76g	Oberfläche aufgelöst	6,1cm	max. 1,3cm min. 0,6cm
92		Knochenfragment	4,21g		6,5cm	max. 2,1cm min. 0,4cm
93		Knochenfragment	2,43g		3,6cm	max. 1,8cm min. 1,3cm
94		Gelenkkopf	3,39g		2,6cm	max. 1,8cm min. 1,0cm
95	Knochen verloren gegangen					
96	Rind	Knochenfragment	67,98g		14,4cm	max. 8,4cm min. 2,0cm
97		Unterkiefergelenk	23,67g	Messerkerben	10,2cm	max. 4,4cm min. 0,8cm
98	Rind	Knochenfragment	7,64g		8cm	max. 2,5cm min. 1,0cm
99	Rothirsch	Unterkiefergelenk	22,63g		10,3cm	max. 4,5cm min. 1,0cm
100	Hauschwein	Pelvis (Becken)	39,58g		10,1cm	max. 5,3cm min. 2,8cm
101	Hauschwein	Knochenfragment	17,72g	Bissspuren	8,2cm	max. 3,1cm min. 1,2cm
102		Knochenfragment	18,86g	Hack-, Brandspuren	7,1cm	max. 3,3cm min. 2,4cm
103	Rothirsch	Pelvis (Becken)	16,35g	Messerkerben	10,6cm	max. 4,4cm min. 0,7cm
104	Hauschwein	Kieferfragment	21,90g	Hack-, Sägespuren	7,4cm	max. 4,0cm min. 1,2cm
105	Rind	Kiefer (ohne Zähne)	30,90g		13,2cm	max. 7,7cm min. 1,4cm
106	Rind	Rippe	20,20g	Hackspuren	9cm	max. 2,9cm min. 1,9cm
107	Rind	Kieferfragment	20,08g	Messerkerben	9,4cm	max. 2,1cm min. 0,9cm
108	Hauschwein	Knochenfragment	23,87g	Hackspuren	9,7cm	max. 3,0cm min. 1,7cm
109		Knochenfragment	22,55g	Hackspuren	8,0cm	max. 3,0cm min. 1,6cm
110	Hauschwein	Knochenfragment	16,67g	Messerkerben	6,8cm	max. 3,2cm min. 0,5cm
111	Rind	Phalangen	7,48g		3,3cm	max. 2,4cm min. 1,9cm
112	Rind	Rippe	14,70g	Messerkerben	9,9cm	max. 2,8cm min. 1,9cm
113	Hauschwein	Gelenkkopf	16,77g	Messerkerben	7,5cm	max. 2,8cm min. 1,8cm
114	Schaf/Ziege	Knochenfragment	16,65g		8,7cm	max. 2,0cm min. 0,6cm
115		Knochenfragment	12,10g	Messerkerben	8,3cm	max. 1,9cm min. 0,5cm
116		Knochenfragment	6,07g	Messerkerben	5,9cm	max. 2,5cm min. 1,0cm
117		Knochenfragment	2,54g	Messerkerben	5,5cm	max. 2,3cm min. 0,6cm
118		Knochenfragment	3,25g	Hackspuren	5,3cm	max. 1,6cm min. 0,6cm
119		Knochenfragment	8,40g	Hackspuren	9,7cm	max. 1,6cm min. 0,4cm
120	Ziege	Horn	21,14g	Sägespuren	9,3cm	max. 3,1cm min. 0,3cm
121		Schädelfragment	10,91g		7,1cm	max. 5,0cm min. 2,5cm
122	Hauschwein	Kieferfragment	8,42g		5,8cm	max. 4,2cm min. 1,1cm
123	Rind	Schädelfragment	20,48g		9,3cm	max. 6,5cm min. 1,5cm
124		Pelvis (Becken)	6,92g	Messerkerben	5,4cm	max. 3,3cm min. 0,8cm
125	Hauschwein	Rippe	7,79g	Messerkerben	9,0cm	max. 2,7cm min. 1,1cm
126	Schaf/Ziege	Rippe	1,57g		5,6cm	max. 1,9cm min. 0,85cm
127		Knochenfragment	56,51g		12,2cm	max. 2,7cm min. 0,4cm
128	Rind	Knochenfragment	17,07g		11,1g	max. 1,7cm min. 0,6cm
129	Gallus	Femur	2,92g		8,2cm	max. 1,6cm min. 0,5cm
130	Gallus	Femur	2,22g		6,9cm	max. 1,5cm min. 0,5cm
131	Gallus	Humerus	2,25g		6,4cm	max. 1,7cm min. 0,6cm
132		Knochenfragment	3,32g	Hack-, Messerkerben	4,8cm	max. 1,9cm min. 1,5cm
133		Knochenfragment	5,49g	Teerüberzug/ verbrannt	3,0cm	max. 2,4cm min. 1,2cm
134		Knochenfragment	6,18g	Hack-, Messerkerben	6,2cm	max. 2,2cm min. 1,6cm
135	Hauschwein	Knochenfragment	7,55g	Hack-, Messerkerben	5,1cm	max. 2,3cm min. 0,8cm
136		Knochenfragment	2,24g		3,3cm	max. 3,3cm min. 2,9cm
137	Rind	Kieferfragment	16,91g		8,1cm	max. 4,5cm min. 1,8cm
138	Rind	Zahn	33,27g		4,1cm	max. 3,0cm

139	Rind	Zahn	18,91g		4,6cm	max. 2,6cm
140	Rind	Zahn	20,65g		5,1cm	max. 2,4cm
141	Rind	Zahn	30,35g		5,2cm	max. 2,8cm
142	Rind	Zahn	6,17g		3,2cm	max.3,1cm
143		Rippe	2,86g	Hack-, Messerkerben	5,0cm	max. 1,0cm min. 0,9cm
144		Knochenfragment	3,05g	Hack-, Messerkerben	5,2cm	max. 2,1 min. 0,9cm
145		Knochenfragment	2,68g	Hack-, Messerkerben	5,9cm	max. 2,2cm min. 0,6cm
146	Hauschwein	Knochenfragment	19,47g		4,9cm	max. 4,8cm min. 0,9cm
147	Rind	Knochenfragment	18,31g		6,5cm	max 4,4cm min. 1,3cm
148		Knochenfragment	14,28g	Messerkerben	6,4cm	max. 2,3cm min. 0,8cm
149		Knochenfragment	2,04g	Messerkerben	4,6cm	max. 1,8cm min. 1,3cm
150		Knochenfragment	1,93g		6,0cm	max. 4,8cm min. 3,0cm
151		Knochenfragment	4,37g		4,0cm	max. 3,8cm min. 1,8cm
152	Rind	Knochenfragment	9,56g		3,9cm	max. 2,3cm min. 1,3cm
153	Rind	Knochenfragment	10,09g	Hack-, Messerkerben	4,6cm	max. 2,6cm min. 0,8cm
154	Haus/Wildschw.	Kieferfragment	19,20g		3,9cm	max. 4,2cm min. 2,6cm
155		Knochen	3,01g	Messerkerben	8,6cm	max. 1,9cm min. 0,9cm
156	Rind	Schädelfragment	10,00g		7,4cm	max. 5,5cm min. 2,7cm
157		Wirbelfragment	4,17g		2,6cm	max. 3,7cm min. 2,0cm
158	Hund	Kiefer	12,19g	Messerkerben	10,1cm	max. 3,8cm min. 1,2cm
159	Hauschwein	Kiefer	65,88g	Hack-, Messerkerben	13,8cm	max. 5,6cm min. 3,4cm
160	Rind	Kiefer	29,45g	Messerkerben	14,6cm	max. 7,5cm min. 1,4cm
161	Hauschwein	Kiefer	61,41g	Hack-, Messerkerben	12,0cm	max. 5,9cm min. 2,1cm
162	Schaf	Kiefer	30,95g		13,4cm	max. 7,3cm min. 1,1cm
163	Schaf	Kiefer	38,16g		14,4cm	max. 5,9cm min. 1,1cm
164	Hund	Kiefer	31,10g		14,5cm	max. 3,2cm min. 1,9cm
165	Rind	Kiefer	190,00g	Hack-, Messerkerben	21,1cm	max. 7,2cm min. 3,4cm
166		Knochenfragment	32,49g	Hack-, Messerkerben	10,5cm	max. 2,7cm min. 0,4cm
167	Rind	Knochenfragment	93,52g	Oberfläche aufgelöst	14,2cm	max. 5,2cm min. 2,7cm
168		Knochenfragment	1,44g		6,1cm	Max. 1,4cm min. 0,7cm
169		Knochenfragment	2,03g	Oberfläche angefressen	7,1cm	Max. 2,0cm min. 0,4cm
170	Hund	Knochenfragment	3,49g		7,1cm	Max. 1,4cm min. 0,6cm
171		Knochenfragment	0,95g	Messerkerben	5,2cm	Max. 1,1cm min. 0,7cm
172		Knochenfragment	1,25g		5,8cm	Max. 1,1cm min. 0,5cm
173		Knochenfragment	0,53g		2,7cm	Max. 0,8cm min. 0,4cm
174		Knochenfragment	2,05g	Messerkerben	4,1cm	Max. 2,1cm min. 0,9cm
175		Knochenfragment	2,56g	Messerkerben	5,2cm	Max. 2,0cm min. 1,1cm
176	Rind	Metacarpus	122,40g		17,9cm	Max. 5,1cm min. 2,7cm
177	Rind	Metacarpus	132,84g	Messerkerben	21cm	Max. 4,6cm min. 2,3cm
178	Rind	Metacarpus	95,22g	Messerkerben	16,8cm	Max. 4,7cm min. 2,3cm
179	Rind	Metacarpus	55,11g	Hackspuren	8,5cm	Max. 4,7cm min. 2,4cm
180	Rind	Metacarpus	104,01g	Oberfläche aufgelöst	19,2cm	Max. 4,4cm min. 1,9cm
181	Pferd		474,20g	Messerkerben	35cm	Max. 8,1cm min. 3,8cm
182	Rind		131,78g	Messerkerben	20,7cm	Max. 5,0cm min. 2,8cm
183	Rind		100,06g	Messerkerben	16,2cm	Max. 5,1cm min. 2,4cm
184	Rind		111,52g	Messerkerben	18,6cm	Max. 4,6cm min. 2,1cm
185	Rind	Knochenfragment	67,08g	Hack-, Messerkerben	19cm	Max. 3,7cm min. 1,2cm

186	Pferd/ Maultier	Knochenfragment	175,54g	Oberfläche angefressen	22,2cm	Max. 4,8cm min. 3,5
187	Rind	Schulterblatt	78,36g		18,9cm	Max. 8,6cm min. 2,8cm
188	Rothirsch		147,19g	Oberfläche angefressen	24,9cm	Max. 3,8cm min. 2,0cm
189	Rind		33,69g	Messerkerben	12,1cm	Max. 3,0cm min. 1,8cm
190	Rind		69,41g	Messerkerben	14,8cm	Max. 4,9cm min. 2,3cm
191	Hausschwein	Knochenfragment	49,45g	Hack-, Messerkerben	8,2cm	Max. 4,7cm min. 2,8cm
192		Knochenfragment	24,85g		9,3cm	Max. 3,9cm
193	Hausschwein	Knochenfragment	25,23g	Hack-, Messerkerben	5,9cm	Max. 3,7cm
194		Knochenfragment	18,34g	Hack-, Messerkerben	8,9cm	Max. 2,5cm min. 1,6cm
195	Rind	Knochenfragment	19,75g	Hack-, Messerkerben	9,3cm	Max. 4,1cm min. 0,7cm
196	Rind	Kieferfragment	22,60g	Hack-, Messerkerben	7,2cm	Max. 3,1cm min. 2,3cm
197	Hausschwein	Knochenfragment	34,82g	Hack-, Messerkerben	6,1cm	Max. 3,9cm
198		Knochenfragment				
199		Knochenfragment				
200		Knochenfragment				
201	Pferd	Knochenfragment	458,74g		26,9cm	Max. 8,0cm min. 4,0cm
202	Rothirsch	Geweihfragment	17,06g		9,1cm	
203	Hund	Schädel	134,84g		ca. 17,5cm	
204	Hausschwein	Keiler Zahn	6,78g		6,2cm	
205	Hausschwein	Rippe	7,54g		8,3cm	
206	Rind	Knochenfragment	26,01g		10,6cm	
207	Rind	Knochenfragment	28,20g		12,2cm	
208	Rind	Knochenfragment	12,65g	angefressen	7,7cm	
209	Rind	Gelenkfragment	36,70g	Hackspuren	9,7cm	
210	Rind	Zahn	19,88g		5,3cm	
211	Rind	Rippe	12,01g	Hackspuren	7,4cm	
212	Rind	Knochenfragment	30,00g	Hackspuren	7,4cm	
213	Rind	Gelenkfragment	30,46g		6,1cm	
214		Knochenfragment	9,28g	Hackspuren		

Tab. 3. Tierreste und ihre Merkmale, Bernried nördlicher Dampfersteg, Fundtiefe 1-6 m (F. Fesq/BGfU).

Literatur

A. von den Driesch/H. Manhart, Schloß Murnau. Die Tierknochenfunde (13. – 18. Jahrhundert). In: Schloßmuseum Murnau (Hrsg.), Schloß Murnau. Ein Bauwerk der Stauferzeit und seine Geschichte. Forschungen zur Archäologie und Baugeschichte des Mittelalters und der frühen Neuzeit I (Murnau 1994) 280-290.

E. Schmid, Knochenatlas für Prähistoriker, Archäologen und Quartärgeologen. Elsevier Publishing Company (Amsterdam/London/New York 1972) 159.

W. Scherbaum, Das Augustinerchorherrenstift Bernried. Germania Sacra 3,3 (Berlin/New York 2011).

NACHWEISE FÜR DIE VORGESCHICHTLICHE UND HISTORISCHE NUTZUNG DES ROTHIRSCHES AM STARNBERGER SEE

Martinus Fesq-Martin, Rainer W. Winkler, Caroline von Nicolai, Maximilian Ahl

Grundsätzlich besitzt der Rothirsch (*Cervus elaphus*) eine eurasische Verbreitung, so dass dieser Wiederkäuer auch in Deutschland überall anzutreffen war. Heute beschränkt sich das Vorkommen der Art im südlichen Oberbayern auf den Alpenraum und entlang von Auwäldern etwa an der Isar zwischen Freising und Moosburg. Der überwiegende Teil der Kulturlandschaft gilt gegenwärtig als Rotwild-freie Zone, in denen die Tiere nicht geduldet werden, so auch an den Ufern des Starnberger Sees (Fesq-Martin et al. 2021).

Die beiden von Mitgliedern der BGfU betreuten Fundorte Roseninsel und Bernried, am Westufer des Starnberger Sees, lieferten in den letzten Jahren wertvolle Hinweise auf die ursprüngliche Verbreitung des Rothirsches in Oberbayern. Unter den zahlreichen Knochenfunden von Bernried (s. Beitrag von Fesq & Päßgen im vorliegenden Jahresbericht) konnte eine Geweihsprosse, die Bearbeitungsspuren aufweist, in die ersten Jahrzehnte des 17. Jh. radiokarbondatiert werden (Abb. 1.). Daneben fanden sich an dieser Unterwasserfundstelle nördlich der Schiffsanlegestelle von Bernried weitere Knochen vom Rothirsch, die eine Nutzung dieser Wildtierart am Übergang vom Spätmittelalter zur Frühen Neuzeit am Ufer des Starnberger Sees belegen. Bei dem datierten Geweihfragment kann keine Aussage getroffen werden, ob es schädelecht ist, das heißt von einem erlegten Tier stammt, oder ob es sich um eine Abwurfstange handelt. Grundsätzlich war der Starnberger See ein geschätztes Jagdrevier auf Hochwild für den Hof. Legendär sind die extrem aufwendigen Jagdveranstaltungen unter Kurfürst Ferdinand Maria, der entlang von angelegten Landschaftskorridoren das Rotwild aus dem Forstenrieder Park in den Starnberger See treiben ließ, um die Tiere dort im Wasser von Prunkschiffen aus zu erlegen – eine frühe Form von Wildtiermanagement. Wer die Rothirsche, deren Knochen in Bernried nachgewiesen worden sind, erlegt hat, bleibt unbestimmt. Allerdings lag das Jagdprivileg fürs Hochwild beim Landesherrn und seiner Familie. Da der herzoglichen Familie sogar Räumlichkeiten (Scherbaum 2011) zum Übernachten nach Jagdexkursionen im Chorherrenstift zur Verfügung standen, ist es nicht ausgeschlossen, dass es sich bei den aufgefunden Hirschknochen um die Reste einer höfischen Seejagd handelt.

EVIDENCE OF PREHISTORIC AND HISTORIC USE OF RED DEER AT LAKE STARNBERG

Martinus Fesq-Martin, Rainer W. Winkler, Caroline von Nicolai, Maximilian Ahl

Inherently, the Eurasian range of red deer (*Cervus elaphus*) meant that the ruminants were found in all of Germany as well. Nowadays, the range of this species is limited in southern Upper Bavaria to the Alpine area as well as alluvial forests, for example along the river Isar between Freising and Moosburg. The cultivated landscape is mostly considered to be completely free of red deer, as the animals are not tolerated there, for example at the shores of Lake Starnberg (Fesq-Martin et al. 2021).

The sites supervised by the Bavarian Society of Underwater Archaeology (BGfU) at Rose Island and Bernried, on the western shore of Lake Starnberg, gave valuable insight over the last years on the former range of the red deer in Upper Bavaria. Within the numerous bone finds at Bernried (also see “Animal Bone Analysis of the Underwater Archaeological Site at Bernried” in this Annual Report) were deer antlers with tool markings, which were radiocarbon dated to the 17th c. (fig. 1.). Furthermore, even more red deer bones were found at the site of Bernried north of the landing stage, which proves the usage of species from the Late Middle Ages to early modern period at Lake Starnberg. It is not possible to determine whether the dated antlers were taken from a hunted and killed deer or whether they were downcast. In general, Lake Starnberg was a popular hunting ground at court, especially for big game. The extremely opulent hunting events under Elector Ferdinand Maria were legendary. He set up landscape corridors from Forstenrieder Park to Lake Starnberg, where red deer were chased for him to kill them from his parade ships on the water – an early example of game management. Who hunted the deer found at Bernried is undetermined. However, the right to hunt big game was only given to the sovereign and his family. Since the ducal family had lavish rooms for lodging after a hunting event at Bernrieds monastery (Scherbaum 2011), it is not possible to exclude that the deer found at this site originate from a courtly hunt from water.

Sehr viel schwieriger lassen sich die zahlreichen Geweihfragmente aus dem Umfeld der Roseninsel einordnen. Bereits im 19. Jh. wurde die Anwesenheit des Rothirsches anhand von Knochen und auch Artefakten aus Hirschhorn sicher belegt (Naumann 1875, von Schab 1876). Neben dem Rothirsch konnten auf der Insel das Reh und sogar der Elch sowie das Rentier nachgewiesen werden (Naumann 1875). Angesichts eines sicheren Rentier-Beleges aus der mesolithischen Fundstelle von Rottenburg-Siebenlinden (Hahn et al. 1993) mag das Vorkommen dieses Cerviden unter den Altfunden nicht mehr derart exotisch erscheinen. Ferner besteht bei dem Fragment eines Rentiergeweihes von der Roseninsel auch die Möglichkeit, dass es sich um einen pleistozänen Faunenrest handelt, der mit glazialem Geschiebe am Ende des Hochwürms hierher gelangte.

Rothirsch-Geweihstücke fanden sich auch in den letzten Jahren in Bereichen um die Roseninsel mit erhöhter Erosion, am Nordost-, Nordwest- und Westufer (Abb. 2.-4.). Diese Stücke sind zum Teil schädeleht bzw. eine Rose ist nicht mehr vorhanden. Eindeutige Belege für Abwurfstangen liegen in Form von zwei Geweihrosen vor, die 2002 bei der Gartenrestauration gesichert wurden (Fesq-Martin) und heute im Gärtnerhaus ausgestellt sind sowie in einem Fragment einer Abwurfstange, das 2020 im Flachwasserbereich des Westufers aufgefunden wurde (Winkler & Fesq-Martin). All diese Geweihstücke weisen einen relativ hohen Fragmentierungsgrad auf, wie er beim Zerhacken von Knochen entsteht.

Von diesen „Hirschhornresten“ sind die eindeutigen Fabrikate aus Hirschhorn zu unterscheiden. Bei Prospektionen im Flachwasserbereich des Westufers konnten in der Allerheiligenwoche 2020 zwei Hirschhorn-Artefakte gesichert werden, die typologisch eine Datierung erlauben.

Ein Hirschgeweihzwischenfutter (Abb. 5., Ahl & Fesq-Martin) ist ins Spät- eventuell auch ins Endneolithikum, also dem 3. Jt. v. Chr., zu stellen. Hirschgeweihzwischenfutter wurden als Verbindungselemente zwischen den geschliffen Steinklingen und den Beilholmen eingesetzt. Die Funktion bestand wahrscheinlich in einer Dämpfung des Schlages beim Einsatz der Beile. Sie sind eigentlich charakteristisch für das Fundinventar von Pfahlbauten im westlichen Alpenraum (Billamboz/Schlichtherle 1999). Dieses aufgefundene Hirschgeweihzwischenfutter korrespondiert hervorragend mit weiteren aus den Altfunden des 19. Jh. Die bekannten Remedello-Dolche von der Roseninsel, die Importe aus Norditalien darstellen, gehören ebenfalls in das kulturelle Umfeld des 3. Jt. v. Chr.

It is much harder to determine the context of the numerous antler fragments found around Rose Island. Already in the 19th c. the presence of red deer was proven by means of bones and deer antler artifacts (Naumann 1875, von Schab 1876). Besides evidence of red deer, evidence of roe deer, European Elk and reindeer was found as well (Naumann 1875). Due to Mesolithic reindeer finds from Rottenburg-Siebenlinden, the existence of these Cervidae in these old finds does not seem as exotic. Concerning the reindeer antlers from Rose Island there is the possibility that they originate from Pleistocene fauna remnants, which were transferred here by the pushing during the end of the Würm glaciation.

Red deer antlers were also found in the last couple of years in the area around Rose Island, where increased erosion was detected, specifically on the north eastern, north western and western shore of the island (fig. 2., 3., 4.). These pieces were possibly taken from hunted deer, indicated by the missing coronets. Clear evidence of downcast antlers is found in two preserved antler coronets, which were found in 2002 during the restoration of the gardens (Fesq-Martin) and are nowadays presented in the so-called "Gärtnerhaus". Another downcast antler fragment was found in the shallow water on the western shore (Winkler & Fesq-Martin). All these antler fragments show a high fragmentation, possibly due to hacking of these bones.

Within these deer antler remains, the artifacts made from deer antler are clearly distinguishable. During surveys of the shallow water zone of the western shore in the week of Hallowmas 2020, two deer antler artifacts were found, that allowed for a typological dating.

A deer antler inlay (fig. 5., Ahl & Fesq-Martin) should be dated to the Late to End Neolithic, which means earlier than the third millennium BC. Deer antler inlay was used as a connecting element between sharpened stone blades and the axe haft. The function was probably to dampen the blow during use of the axe. These inlays are part of the characteristic inventory of finds of pile dwellings in the Alpine foreland (Billamboz/Schlichtherle 1999). This deer antler inlay find corresponds perfectly with old finds from the 19th c. The well-known Remedello-daggers from Rose Island, imported from Northern Italy,

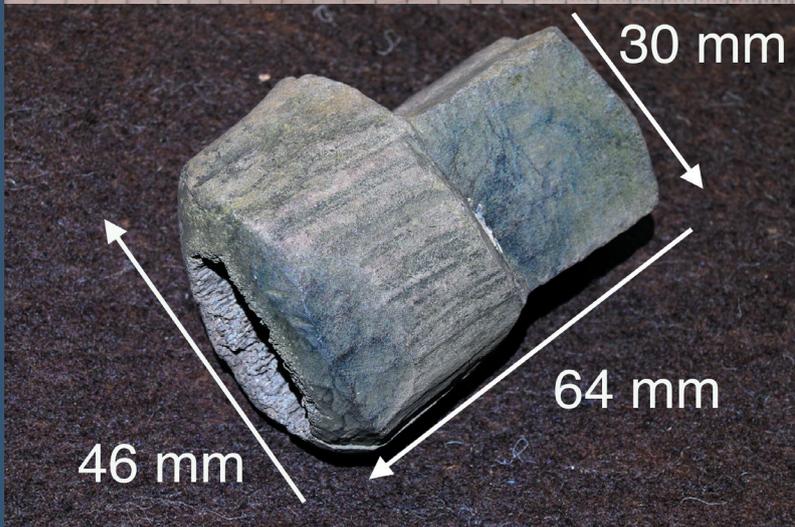


Abb. 1. Hirschgeweihsprosse aus Bernried, die in die ersten Jahrzehnte des 17. Jh. n.Chr. radiokarbondatiert (Foto: M. Fesq-Martin/BGfU). | Fig. 1. Deer antlers dated to the 17th c. AD via radiocarbon dating from Bernried (photograph by M. Fesq-Martin/BGfU).

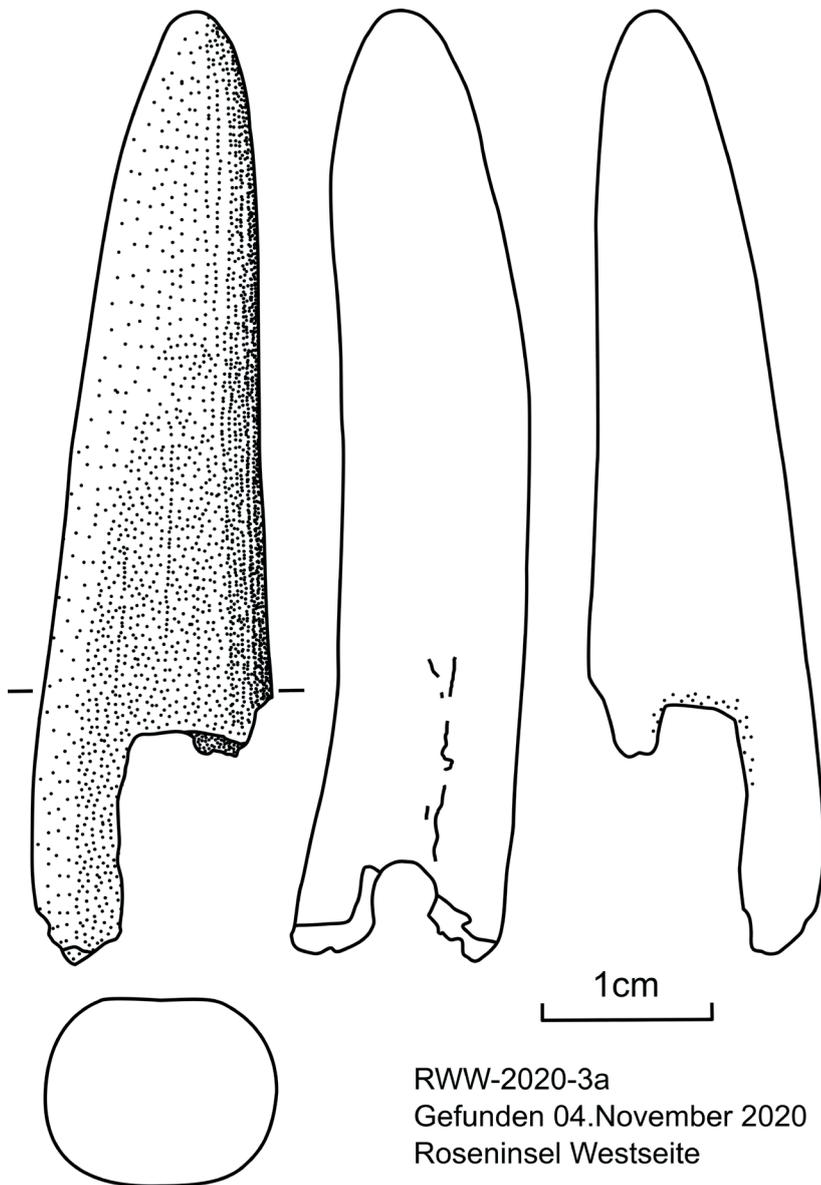
Abb. 2. Fragment eines Hirschgeweihs, das im Uferbereich im Nordosten der Roseninsel gefunden wurde. Die Datierung ist unbestimmt (Foto: M. Fesq-Martin/BGfU). | Fig. 2. Fragment of a deer antler, found near the shore in the north east of Rose Island, not dated (photograph by M. Fesq-Martin/BGfU).

Abb. 3. Hirschgeweihfragment vom Nordwestufer der Roseninsel. Eindeutig ist zu erkennen, dass es schädelecht ist. Eine Datierung liegt nicht vor (Foto: M. Fesq-Martin/BGfU). | Fig. 3. Deer antler fragment from the north west shore of Rose Island. It is apparent that this antler was taken from a hunted and killed deer. Not dated (photograph by M. Fesq-Martin/BGfU).

Abb. 4. Abwurfstange, die im Bereich des Westufers der Roseninsel entdeckt wurde. Eine Datierung konnte bisher nicht durchgeführt werden (Foto: R. W. Winkler/BGfU). | Fig. 4. Downcast antler found on the western shore of Rose Island. Not dated (photograph by R. W. Winkler/BGfU).

Abb. 5. Hirschgeweihzwischenfutter mit deutlichem Absatz, das typologisch dem Spätneolithikum zuzuordnen ist und damit ins 3. Jt. v.Chr. datiert (Foto: M. Fesq-Martin/BGfU). | Fig. 5. Deer antler inlay with a clear indent, typologically dated to the 3rd millennium BC (photograph by M. Fesq-Martin/BGfU).

Abb. 6. Das Fragment des Trensenknebls lag neben einem zweiten Fragment zwischen Steinen im Wasser. Von oben nicht unterscheidbar von den zahlreichen Aststücken, welche im Wasser lagen (Foto: R. W. Winkler/BGfU). | Fig. 6. Fragment of a bit gag, which lay next to a second fragment in between rocks underwater. Not distinguishable from the numerous branch pieces from the surface (photograph by R. W. Winkler/BGfU).



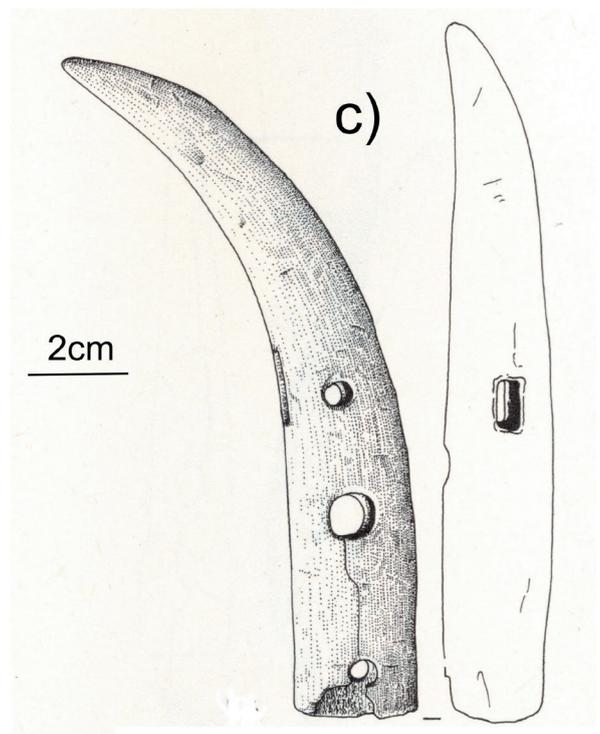
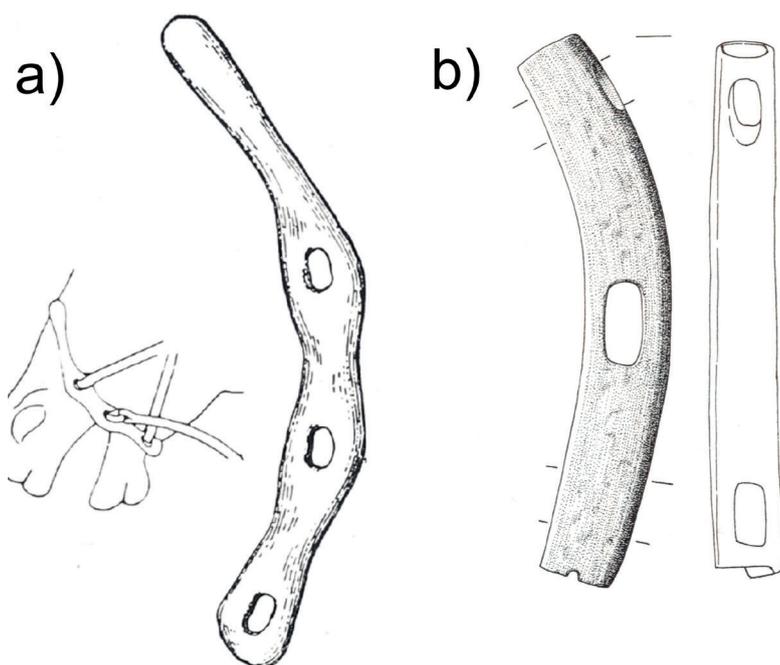
RWW-2020-3a
Gefunden 04.November 2020
Roseninsel Westseite

Abb. 7. Fragment eines Trensenknebels aus Hirschhorn (Zeichnung: R. W. Winkler/BGfU). | Fig. 7. Fragment of a bit gag made of deer antler. (photograph by R. W. Winkler/BGfU).

Abb. 8.a. Ein Beispiel wie ein Stangenknebel als Teil einer Trense eingesetzt werden kann (Aus Foltiniy 1967, Fig. 13, 7-8, nach Smirnov 1961). | Fig. 8.a. An example how a bar gag is used as part of a bit (Foltiniy 1967, Smirnov 1961).

Abb. 8.b. Ein an der Roseninsel gefundener Stangenknebel vom Typ Mörigen (Hüttel 1981, 155 exemplarisch nach Müller Karpe). | Fig. 8.b. A bar gag from Rose Island, type Mörigen (Hüttel, 1981).

Abb. 8.c. Aus Montirone di S. Agata, Prov. Bologna (Aus Hüttel 1981, II,6 nach Woytowitsch III,20). | Fig. 8.c. From Montirone di Santa Agata, Bologna (Hüttel, 1981).



Das Fragment eines Trensenknebels (Winkler & Fesq-Martin) kann in die Mittelbronzezeit bis Urnenfelderkultur (zweite Hälfte 2. Jt. – 900 v. Chr.) eingeordnet werden (Abb. 6., 7.). Auffällig ist, dass eine längliche Öffnung von einem seitlichen Durchlass gekreuzt wird. Dieses Merkmal wird von Hüttel 1981 als Riemenkreuzung bezeichnet und als Abwandlung des Typs Mörigen beschrieben. Laut Hüttel 1981 sind alle 12 ihm bekannten Trensenknebel von der Roseninsel Stangenknebel vom Typ Mörigen (Abb. 8.b.). Häufiger findet sich dieses Merkmal in Hüttel 1981 aber bei den italienischen Geweihknebeln aus der Terremare-Kultur Norditaliens (Abb. 8.c.). Wie ein Stangenknebel im Pferdegeschirr eingesetzt werden kann, ist in Abb. 8.a. gezeigt.

Die beiden dargestellten Funde korrespondieren gut mit den Altfunden aus dem 19. Jh. Auch hier wurden Hirschgeweihzwischenfutter und Trensenknebel bei Ausbaggerungen im Uferbereich der Roseninsel entdeckt (von Schab, 1876, Tafel V).

Während die beiden vorgestellten Artefakte aus Hirschhorn relativ zuverlässige typologische Datierungen zulassen, bleibt die zeitliche Einordnung der zahlreichen Geweihfragmente bisher ungeklärt. Vom Neolithikum bis zur Neuzeit sind alle Altersstellungen denkbar, so dass nur mittels Radiokarbonatierungen weitere Aussagen möglich sein werden.

Literatur

- A. Billamboz/H. Schlichtherle, Neolithische Hirschgeweih-Zwischenfutter in Südwestdeutschland. Ein Beitrag zur techno-morphologischen Entwicklung des Beils in der Zone nördlich der Alpen. In: F.-R. Herrmann (Hrsg.), Festschrift für Günter Smolla. Materialh. Vor- u. Frühgesch. Hessen 8 (Wiesbaden 1999) 41-64.
- H.-G. Hüttel, „Bronzezeitliche Trensen in Mittel- und Osteuropa: Grundzüge ihrer Entwicklung“. Prähistorische Bronzefunde, XVI, Vol. 2. CH Beck, 1981.
- S. Foltiny, „The ivory horse bits of Homer and the bone horse bits of reality“. C Bonner Jahrbücher (1967): 11-37.
- M. Fesq-Martin/B. Paffgen/C. v. Nicolai/M. Keler, Der wilde Anpasser – Natur und Kulturgeschichte des Rothirsches. Geographica Augustana (2021): 55-69
- H. Müller-Karpe, „Beiträge zur Chronologie der Urnenfelderzeit nördlich und südlich der Alpen“. Berlin: de Gruyter, 1959.
- E. Naumann, Die Fauna der Pfahlbauten im Starnberger See. —Arch. f. Anthropologie. VIII. 1875, 1-51.
- S. von Schab, Die Pfahlbauten im Würmsee. Beitr. Anthr. und Urgesch. Bayerns 1, 1877, 1–90.
- W. Scherbaum, Das Augustinerchorherrenstift Bernried, in: Germania Sacra 3,3, Berlin/New York 2011.
- E. Woytowitsch, „Die Wagen der Bronze- und frühen Eisenzeit in Italien“. CH Beck, 1978.
- K.F. Smirnov, Archaeological Data of the Ancient Horsemen on the Steppe of the Volga-Ural Region (in Russian), Sovetskaia Arkheologiia, 1961, Nr. 1.

belong to the cultural setting of the 3rd millennium BC as well.

The fragment of a bit gag (Winkler & Fesq-Martin) can be dated to the Middle Bronze Age to Urnfield culture, second half of the 2nd millennium BC – 900 BC (fig. 6., 7.). A noticeable detail is an elongated opening, which is crossed by a sideways outlet. This detail is described by Hüttel in 1981 as strap intersection and added as a variant of the type Mörigen. According to Hüttel all 12 bit gags known to him from Rose Island are bar gags of the type Mörigen (fig. 8.b.). This feature is more common, according to Hüttel, with Italian antler gags from the Terremare culture from Northern Italy (fig. 8.c.). How a bar gag is used in a harness, is shown in fig. 8.a.

Both presented finds correspond well with old finds from the 19th c. Then, deer antler inlays and bit gags were found during dredging of shore area at Rose Island (von Schab, 1876, tab. V).

While both presented artifacts made from deer antlers can be dated typologically, the dating of most other antler fragments is undetermined. From Neolithic times to modern times all dating seems possible and only radiocarbon dating will make further assertions possible.

ÜBERRESTE DER HÖLZERNEN FAHRBRÜCKE VON 1839, VORLÄUFER DER „ALTEN STEINBRÜCKE“ ZWISCHEN DILLHEIM UND DAUBHAUSEN (EHRINGSHAUSEN, LAHN-DILL-KREIS, HESSEN)

Jürgen Reitz, Detlef Peukert, Matthias Budde

Geschichtlicher Abriss

Daubhausen ist ein Ortsteil von Ehringshausen im Lahn-Dill-Kreis, ca. 12 km von Wetzlar entfernt. „Duphusen“ wird 1255 erwähnt. Die Gegend um Daubhausen war bereits während der Hallstatt- bzw. Latènezeit besiedelt.

Im Gründungsvertrag vom 12. August 1685 und im Freiheitsbrief vom 26. August 1722 verlieh Graf Wilhelm Moritz von Greifenstein (später zu Solms-Braunfels) der Hugenottenkolonie Daubhausen Freiheitsrechte. Er siedelte 190 Glaubensflüchtlinge in Daubhausen und Greifenthal an. Die deutschen Einwohner wurden umgesiedelt und erhielten Abfindungen für Ihren Besitz. Die französisch-reformierte Gemeinde wurde 1685 gegründet. Sie hatte bis 1825 einen französischen Pfarrer. Die Hugenotten konnten ca. 130-140 Jahre, bis zu ihrer Integration um die Zeit 1850-1860, ihre französische Lebensform bewahren.

Im Jahr 1873 wurde eine heute denkmalgeschützte Brücke aus Naturstein über die Dill dem Verkehr übergeben. Vorher bestand bei Dillheim eine hölzerne Fahrbrücke, die im Jahre 1839 an Stelle eines Dillstegs errichtet worden war. Die schadhafte Brücke wird derzeit restauriert. Während auf Karten des 18. Jh. und 1796 eine Brücke über die Dill bei Dillheim fehlt, ist eine auf Karten von 1823-1850 und 1841-1855 eingetragen.

Fundumstände und Datierung

Am 16.11.2020 wurde ein Pfahlrest mit Pfahlschuh von Dipl.-Ing. Hans Martin Spehr aus Daubhausen nach Arbeiten an der „Alten Steinbrücke“ auf einem Abraumhaufen am Daubhäuser Ufer geborgen, der wegen Ufersicherungen und Steinschüttungen mit Buhnen am rechten Prallhang ausgebaggert wurde. Der Eichenpfahlrest wurde mit 148 Jahresringen einschließlich der Waldkante auf einen Beginn im Jahr 1707 und ein Fälldatum von 1854 datiert (Westphal 2020). Bei diesen Arbeiten wurde ein weiterer Pfahl am Prallufer ausgebaggert, der nach der dendrochronologischen Untersuchung wahrscheinlich vom gleichen Baumstamm stammt.

REMAINS OF THE WOODEN BRIDGE OF 1839, ANTECEDENT OF THE “OLD STONEBRIDGE” BETWEEN DILLHEIM AND DAUBHAUSEN (EHRINGSHAUSEN, LAHN-DILL-DISTRICT, HESSIA)

Jürgen Reitz, Detlef Peukert, Matthias Budde

Historical Outline

Daubhausen is a district of Ehringshausen in the Lahn Dill District, c. 12 km away from Wetzlar. “Duphusen” was first mentioned in 1255. The area around Daubhausen was populated during the Hallstatt and Latène periods.

In the founding treaty of the 12th of August 1685 and in the charter of freedom of the 26th of August 1722 Count Wilhelm Moritz von Greifenstein (later zu Solms-Braunfels) awarded the right of freedom to the Huguenot settlement. He let 190 religious refugees settle in Daubhausen and Greifenthal. The German inhabitants were relocated and received compensations for their properties. The French-Reformed congregation was founded in 1685. They had a French pastor until 1825. The Huguenots maintained their French lifestyle for 130-140 years until their integration around 1850-1860.

In the year 1873 a nowadays listed bridge made of natural stone across Dill river was opened for traffic. Previously, a wooden bridge existed near Dillheim which was built on the site of a footbridge in 1839. The defective stone bridge is being restored now. While maps of the 18th century do not show a bridge crossing Dill river at Dillheim, maps from 1823-1850 and 1841-1855 show a bridge.

Discovery and Dating

On the 16th of November 2020 pile remains with a pile shoe were recovered by Dipl.-Ing. Hans Martin Spehr at Daubhausen from an overburden pile on the Daubhausen riverbank. The overburden pile stemmed from bank protection measures and rock fills with breakwaters, which were dredged from the right convex riverbank. The oak pile remains with 148 annual rings including the wane were dated to the



Abb. 1. Bericht unseres 89-jährigen Zeitzeugen, Herrn Walter Diehl aus Dillheim (geb. 1931) (Foto: BGfU). | Fig. 1. Report of the 89-year-old contemporary witness Walter Diehl from Dillheim (born 1931) (photograph: BGfU).

Abb. 2.a.-c. a. Pfahlquerschnitt mit alten Rissen durch Einrammen mit dem Rammknecht; b. & c. Pfahlschuh Oberseite (oben) und Unterseite (unten) (Foto: J. Reitz/BGfU, D. Peukert/BGfU). | Fig. 2.a.-c. a. Pile profile with old cracks from the ramming; b. & c. Pile shoe top and bottom (photograph by J. Reitz/BGfU, D. Peukert/BGfU).

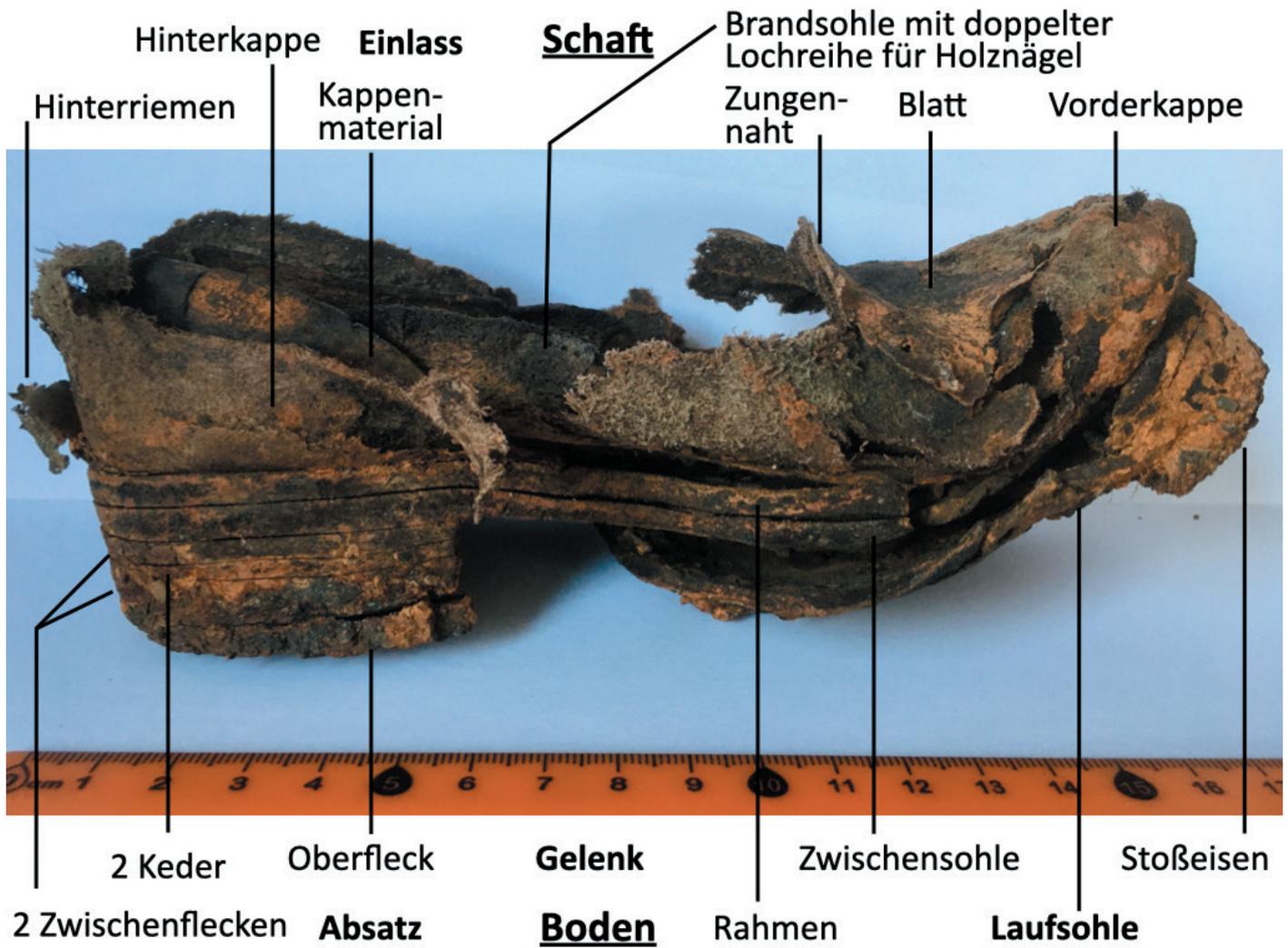


Abb. 3. Pfahlrest in situ im Grund der Dill (Foto: J. Reitz/BGfU). | Fig. 3. Pile remains in situ in the ground of Dill river (photograph by J. Reitz/BGfU).

Abb. 4. In unmittelbarer Nähe des in-situ-Pfahlrests am Dillheimer Dillufer geborgener Arbeitsschuh. Innenseite (Foto: D. Peukert/BGfU). | Fig. 4. Inside of the retrieved working shoe in proximity of the in-situ pile remains (photograph by D. Peukert/BGfU).

Bericht eines Zeitzeugen

Unser Zeitzeuge Walter Diehl aus Dillheim (89, geb. 1931) berichtete, dass er als Junge die Holzpfähle noch gesehen habe. Es hätten mindestens drei in einer Reihe über die Dill gestanden. An eine zweite Pfahlreihe könne er sich nicht erinnern. Die Pfahlreste hätten nur bei sehr niedrigem Wasserstand aus dem Wasser geschaut. Als Kinder seien sie beim Baden von den Pfahlresten aus ins Wasser gesprungen. Sein im Jahr 1856 geborener Großvater habe die Holzbrücke noch gesehen.

Unterhalb der Steinbrücke hätte es einen „tiefen Kumpen“ gegeben. Dorthin hätten die Fischer des Ortes einmal im Jahr Fische mit Netzen, die sie quer über die Dill gespannt hätten, den Fluss hinaufgetrieben. In dem Kumpen hätten sie die Netze unter den Fischen hochgezogen und diese darin gefangen. Den Fang hätten sie auf der Steinbrücke verkauft.

Im Winter 1940-41 hätte es starken Eisgang gegeben. Die Eisschollen seien an den Eisbrechern der Brückenpfeiler der „Alten Steinbrücke“ hängen geblieben. Gelegentlich habe es „um die Dreschzeit herum“ Hochwasser an der Dill gegeben. Um das Jahr 1968 seien amerikanische Panzer unterhalb der Steinbrücke während eines Manövers durch die Dill gefahren. Möglicherweise seien dabei Pfahlreste zerstört worden.

Beschreibung des Pfahlrests

Der Pfahl war ursprünglich vierseitig gesägt und zugespitzt. Der Pfahlrest hatte eine Länge von 112 cm und einen Durchmesser von 25,5 cm. Die Kanten der vier Seiten waren gefast, so dass der Pfahlrest vier breitere und vier schmalere Flächen trug. Diese waren verschieden lang und breit und nur annähernd symmetrisch. So fiel auch die apikale Pfahlspitze ungleich aus.

Vermutlich durch die Rammarbeit ergaben sich im Pfahl Längsrisse, die im Querschnitt schwarz erschienen. Darin verlief ein Riss diagonal von der oberen zur unteren Lappenseite durch das Kernholzzentrum (Blick apikalwärts, Seitendefinition gemäß Zeichnungen). Zwei weitere Risse erstreckten sich vom linken und rechten Rand in die Nähe des Zentrums. Dabei traf der linke Riss oberhalb des Zentrums und der rechte unterhalb auf den Diagonalriss.

Die Risse zogen sich in einer Länge von mehreren Dezimetern in Faserrichtung durch den terminalen Pfahlrest. Der obere, nicht mehr vorhandene terminale Pfahl war abgebrochen. Der verbliebene Pfahlrest zerfiel in vier Teile. Im Bereich der Pfahlschuhlappen blieb er trotz der Längsrisse zusammen (Tab. 1.). Aufgrund der Abrasionsfläche kann eine Stellung von 17° im Flussgrund rekonstruiert werden.

year 1707 and a felling date of 1854. During these works a further post was dredged from the convex riverbank, which possibly stems from the same tree trunk according to dendrochronological examination.

Report of a Contemporary Witness

Our contemporary witness Walther Diehl from Dillheim (89, born 1931) reported, that as a boy he was still able to see the wooden posts. At least three piles were still showing at that time, a second row of piles was not showing according to him. The pile remains were only showing when the water levels were low. As children they used the remains as diving boards while swimming. His grandfather, born 1856, still knew the wooden bridge.

Underneath the stone bridge used to be a deep “Kumpen”. The local fishermen used to herd fish with fishing nets spanned across Dill river toward this “Kumpen”. In this “Kumpen” they lifted the fishing nets and caught the fish. The catches were sold on the bridge.

In the winter of 1940-1941 strong ice drifts occurred. The floes were caught by the ice breakers on the bridge piers of the „Old Stonebridge“. He reported that occasionally there was flooding during the time of threshing. Around 1968 American tanks drove through Dill river underneath the stone bridge and possible destroyed pile remains during this manoeuvre.

Description of the Pile Remains

The pile was originally quadrilaterally sawn and pointed. The pile remains have a length of 112 cm and a diameter of 25,5 cm. The edges of the four sides were bevelled, so that the pile remains had four wider and four smaller surfaces. The length and width of these vary, therefore they are only roughly symmetric. Therefore, the apical pile point presents itself uneven. Longitudinal cracking, possibly caused by ramming work, shows itself in black in transverse sections. One crack runs diagonally from the upper to the lower check side. Two more cracks run from the left and right edge to the centre (view in the apical direction, side definition according to the drawing). The crack from the left reached the diagonal crack above centre, while the crack from the right met it underneath the centre.

The cracks are a couple of decimetres long and run along the direction of the fibre of the terminal post

Beschreibung der Pfahlschuhe

Der Pfahlschuh hatte eine Gesamtlänge von 45 cm, die sich aus einer pyramidenförmigen vierseitigen Spitze und zwei Lappen zusammensetzte. Die Lappen bestanden aus geschmiedetem Flacheisen, welches an die Spitze geschmiedet war. Das geschichtete Eisen an der Spitze wies auf eine Schweißverbindung durch Feuerschweißung hin. Die Lappen trugen jeweils drei viereckig eingestanzte Nagellöcher. Auf beiden Seiten waren zwei geschmiedete Nägel eingeschlagen, während jeweils ein Nagelloch frei blieb (Abb. 2b, c). Die Unterseite trug eine unvollständige Nagelstanzung, während auf der Oberseite zwei Nägel nur im Holz steckten (Tab. 2.).

Beschreibung der Nägel

Die noch im Holz steckenden Nagelschäfte, deren Länge nicht ermittelt werden konnte, waren quadratisch geschmiedet. Die Köpfe mit unregelmäßigen Rändern hatten eine individuelle rechteckige Form. Die Kopfunterseite war flach, die -oberseite fast kegelförmig.

Prospektions-Tauchgang am 12.12.2020

11,80 m flussabwärts des östlichen Pfeilers der Steinbrücke und 7,80 m vom Dillheimer Ufer entfernt wurde ein weiterer Holzpfahlrest in situ dokumentiert. Der Pfahlrest war vierkantig mit fast quadratischem Querschnitt. Die Seitenmaßen ca. 25 cm. Sein aus dem Flussbett ragendes Ende war zerfranst. Er stand schräg Richtung flussabwärts geneigt und war im Boden verankert.

Beifunde

Bandeisen: In der Nähe des Pfahlrests wurde ein halbrundes geschmiedetes Bandeisen von 37,5 cm Länge, 5,7 cm Breite und 9-10 mm Dicke gefunden, das eventuell als Pfahlring diente. In das Bandeisen waren drei 8 x 8 mm große Nagellöcher im Abstand von ca. 16 cm gestanzt. Ein geschmiedeter 8 cm langer und 8-10 mm breiter Nagel, der umgeschlagen war, steckte noch. Der rechteckige Nagelkopf maß 2,1 x 1 cm und war 6 mm hoch.

Arbeitsschuh mit genagelter Sohle: Am Dillheimer Ufer unweit des Pfahlrests wurde im Schlamm der Mündung eines Entwässerungsgrabens in die Dill ein Schuh gefunden, der eine genagelte Sohle aufwies, ein linker „Pinneschuh“ vermutlich eines Kindes.

Beschreibung des Arbeitsschuhs

Der Schuh war 20 cm lang und 7,5 cm breit, was etwa der Schuhgröße 32,5 entspricht und heute von einem 7-9-jährigen Kind getragen wird. Aber aufgrund der Akzeleration könnte er auch Ende des 19. Jahrhunderts einem

remains. The upper, no longer existing terminal pile is broken off. The remains fell apart into four parts. In the area of the pile shoe the pile remains held together (tab. 1.). Due to the abrasion surface area a position with a 17° tilt in the riverbank can be postulated.

Description of the Pile Shoes

The pile shoe has an overall length of 45 cm, which consists of pyramidal, four-sided point and two checks. The checks are made of flat bars, which were forged to the point. The layered iron on the point showed a forge-welded joint. The checks had three rectangularly stamped nail holes each. On both sides two forged nails were put in, so that one nail hole was left empty (fig. 2.b., 2.c.). The bottom side has two incomplete nail press cuts, while the upper side simply has two nails sticking in the wood (tab. 2.).

Description of the Nails

The nails still inside the pile remain, the length of which could not be determined, were forged quadratically. Their heads with uneven edges had individual, rectangular forms. The bottom side of the heads was flat, the upper side was in the form of a truncated cone.

Survey Dive on the 12th of December 2020

11,80 m downstream of the eastern post of the stone bridge and 7,80 m from the Dillheim riverbank another wooden pile was documented in situ. The pile remain was tetragonal with an almost square profile. The sides measured 25 cm. The end of the pile protruding from the riverbed is frayed. It is tilted downstream and is rooted in the ground.

Further Finds

Band Iron Strap: Close to the post remains a semi-circular forged band iron strap of 37,5 cm length, 5,7 cm width and 0,9-1,0 cm gauge was found, which could have been used as a pile ferrule. Three 0,8 x 0,8 cm big nail holes were press cut into the band iron strap within 16 cm to each other. One forged 8 cm long and 0,8-1,0 cm wide nail was still stuck. The rectangular nail head measured 2,1 x 1 cm and was 0,6 cm high.

Work Shoe with a Nailed Sole: On the Dillheimer shore, not far from the pile remains, a shoe was found in the mouth of a drainage channel into the Dill. The shoe shows a nailed sole, possibly a "Pinneschuh" of a child.

Jungen von 10-13 Jahren oder einem Mädchen von 14-18 Jahren gepasst haben. Bei dem Fund handelte es sich um einen linken Halbstiefel, der entweder in der Landwirtschaft oder im Bergbau getragen wurde. Der nach außen schräg abgelaufene Absatz wies auf eine Fehlstellung des linken Beines bzw. einen Gehfehler hin. Sowohl das Loch im Zehenbereich, mit einer Länge von 35 mm und einer Breite von 5 mm, als auch das Loch auf der Innenseite von 10-20 mm deuten darauf hin, dass der Schuh wahrscheinlich für den Träger zu klein war oder wurde.

Vom Schaft des Schuhs waren nur noch Reste des Blattes, des Ober- und Futterleders des hinteren Kappenbereiches, des Kappenmaterials und des Hinterriemens vorhanden. Es fehlten Teile des Quartiers u.a. mit der Lochung für Schnürsenkel, Schnürsenkel, Zunge/Lasche und somit auch die Schaftabschlusskante. Aufgrund der Nahtlöcher im hinteren Kappenbereich kann davon ausgegangen werden, dass dieser vom restlichen Quartier getrennt war. Das Oberleder und der Futterstoff des Kappenbereiches bildeten somit eine Art Tasche für das Kappenmaterial (Leder), die am nicht mehr vorhandenen Rest des Quartiers angenäht war. Der Rest eines Hinterriemens ist vorhanden. Weitere Reihen von Nahtlöchern deuteten darauf hin, dass das Blatt mit dem hinteren Kappenbereich und mit dem nicht mehr vorhandenen Rest des Quartiers vernäht war. Wahrscheinlich war die Zunge am Blatt befestigt. Die entsprechenden Reste des Schaftes und die Nahtlöcher deuten auf einen Halbstiefel hin.

Der Boden (Sohlen, Absatz und Sohlengelenk) war nicht vollständig erhalten, kann aber rekonstruiert werden. Er wies Verrottungs- bzw. Zersetzungsspuren im vorderen Bereich der Brand- und Zwischensohle sowie des Rahmens auf.

Die Brandsohle hatte eine Stärke von 4 mm und die Zwischensohle von 6 mm. Beide wurden wahrscheinlich verklebt und durchgehend mit einer Doppelreihe mit rautenförmigen Löchern durch Holznägel verbunden und stabilisiert. Dazwischen befand sich der nicht mehr vollständig erhaltene Rahmen mit einer Lochreihe, der durch Holznägel am Schuh befestigt war. Zwischen der Zwischensohle und der Laufsohle befand sich links außen, offensichtlich als Reparatur, ein Stoßeisen mit vier Löchern. Der Schuh war im Bereich der Spitze mit einem aufgenagelten, halbmondförmigen Stoßeisen verstärkt. An dieser Stelle waren die Brand- und Zwischensohle sowie der Rahmen im Block abgebrochen. Dieser Block befand sich mit dem Stoßeisen auf der noch vollständig erhaltenen Laufsohle (Halbsohle). Von den 35 Nägeln auf der Laufsohle waren 13 Nagelköpfe mit einem Durchmesser von 10 mm und einer runden Kuppe von 3 mm erhalten. Die Köpfe der restlichen 22 Nägel waren verloren. Als Ausballungsmaterial wurde wahrscheinlich Leder verwendet.

Description of the Work Shoe

The shoe measured 20 cm in length and 7,5 cm in width, which nowadays accounts for a shoe size of 32,5 and would be worn by a child aged 7-9 years old. Due to acceleration, at the end of the 19th c. the shoe could have been worn by a boy aged 10-13 or a girl of 14-18 years of age. The find was a left-side half-boot, which was either worn for farming or for mining. The heel, worn down towards the external edge, shows a malposition of the left leg or a possible limp. The hole in the toe area, with a length of 3,5 cm and a width of 0,5 cm, as well as the hole on the internal side of 1-2 cm show, that the shoe probably became too small for its owner.

Of the shaft of the shoe only remain the top part (comparable to Oxford shoe top parts), the vamp and lining leather of the rearward heel cap area, the cap material and of the back strap. Missing were parts of the quarter lining inter alia with the perforation for shoelaces, the shoelaces themselves, the tongue of the shoe and the collar of the shoe. Due to the seam perforations in the heel cap area, it can be assumed that the quarter was separate from this area. The vamp lining and the inner lining of the cap area form a pouch for the cap material (leather), which was sewn to the lost parts of the quarter. The remains of a back strap were preserved. Another row of seam perforation points to the fact that the top part of the shoe was sewn to the cap area and to the lost parts of the quarter. The tongue of the shoe was probably attached to the top part. The remains of the shaft and their seam perforations suggest that the shoe was in fact a half-boot.

The bottom of the shoe (soles, heels and sole joint) was not completely preserved, but can be reconstructed. It shows traces of decay in the front area of the insoles and midsole as well as the frame.

The insole was 0,4 cm thick and the midsole 0,6 cm. Both were probably glued and connected with a double row of rhombic holes for wooden nails and stabilised. In between parts of the frame were found with a row of holes, through which the frame was attached to the shoe with wooden nails. Between the midsole and the outsole on the left outer part a reparation with an iron plate with four nail holes was found. The front of the shoe was enforced with a half-moon shaped, nailed-on iron plate. In this place

Das Sohlengelenk maß innen 2,5 cm und außen 3 cm. Darin war eine doppelte Lochreihe zu erkennen in deren Löchern vereinzelt noch Holznägel steckten.

Der 10 mm hohe Absatz war 5,5 cm lang und 6 cm breit. Er bestand aus zwei Absatzflecken und einem genagelten Oberfleck. Zwischen den Absatzflecken waren zwei Keder zu erkennen. Auf der Bodenseite des Oberflecks war ein 8 mm breites und 60 mm langes C-förmiges Stoßseisen angebracht. Da der Absatz schräg nach außen abgelaufen war, waren die Nagelköpfe entsprechend schräg abgeschliffen und in diesem Bereich fehlte ein Teil des Stoßeisens. Der Oberfleck wies zwei vollständig erhaltene von drei Nägeln auf.

Historische Entwicklung von Schuhen

Während des 17. Jahrhunderts setzten sich Schuhe mit Absätzen für beide Geschlechter durch. Die eingeführte Handels- sowie Gewerbefreiheit führte zur Auflösung der Zünfte und die Industrialisierung begann im 18. Jahrhundert. Eine zunehmende Ausdifferenzierung der Schuhmodelle begann im 19. Jahrhundert. Der Umbruch fand auch in einem der vielen Stillleben mit einem Holz- oder Lederschuhmotiv von Vincent van Gogh (1887) seinen Niederschlag. Dabei setzte er den eisernen Sohlenbeschlag für eine haltbarere Ledersohle erkennbar in Szene. Die Blütezeit holzgenagelten Schuhwerks war das letzte Drittel des 19. und die ersten zwei Jahrzehnte des 20. Jahrhunderts. Anfänglich wurden die Schuhe noch von Hand holzgenagelt, was jedoch aufgrund der Maßtoleranzen beim Vorstechen der Löcher Probleme mit ständig ausfallenden Holznägeln verursachte. Noch um die Jahrhundertwende des 19. zum 20. Jahrhundert, unterschied der Schuster nicht immer nach linkem oder rechtem Fuß, sondern schlug beide Schuhe zum beidseitigen Tragen über einen Leisten. Der genagelte Schuh mit ca. 30 bis 40 Pinnen war auf dem Land verbreitet und verschwand in den 50-er Jahren des 20. Jahrhunderts aus dem Alltag.

Datierung des Schuhs

Die Nägel in der Laufsohle waren ohne Muster eingeschlagen, was auf Handarbeit hindeutet, ebenso wie der Schuhaufbau und die Verwendung von Borke bei der Ausballung. Allerdings ist der Schuh eindeutig über einen linken Leisten geschlagen worden. Es ist daher nicht ausgeschlossen, dass der Schuh während des ausgehenden 19. oder zu Beginn des 20. Jahrhunderts verloren gegangen ist. Ein ungefähre zeitlicher Zusammenhang zwischen dem Ende der Holzbrücke und der neubauten Steinbrücke rückt daher in den Bereich des Möglichen. Allerdings ist es nicht auszuschließen, dass der Schuh auch vom Oberlauf angeschwemmt worden war.

Eine einfache Lederausballung unter Verwendung von Borke war ökonomisch und konnte ein Durchdringen der Nägel verhindern. Eine individuelle Passung über die Verwendung

the insole and the midsole as well as the frame were broken off en bloc. This block was found with the iron plate on the completely preserved outsole (half-sole). Of the 35 nails on the outsole 13 nail heads with a diameter of 1 cm and a round tip of 0,3 cm were preserved. The heads of the remaining 22 nails were lost. Leather was probably used as filler material.

The sole joint measured 2,5 cm on the inside and 3 cm on the outside. Inside a double hole row was detected, in which holes singular wooden nails were found. The 1 cm high heel was 5,5 cm long and 6 cm wide. The heel consisted of two heel lifts and one so-called upper heel lift. Between the heel lifts two split lifts were found. On the bottom of the upper heel lift a 0,8 cm wide and 6 cm long, C-shaped iron plate was attached. Since the heel was worn down sloping towards the outer side, the nail heads were ground down and a part of the iron plate is missing. The upper heel lift showed two completely preserved nails out of three.

Historic Development of Shoes

During the 17th c. shoes with heels caught on for both men and women. The introduced trade and profession freedom brought forth the disbandment of guilds and the industrialisation began in the 18th c. A continued differentiation of shoe models began in the 19th c. This change was also found in one of the numerous still lives with wood or leather motives by Vincent van Gogh (1887). He shows the sole iron fitting for a more durable leather sole. The heyday of wooden nailed shoes was in the last third of the 19th c. and in the first two decades of the 20th c. In the beginning the shoes were nailed by hand, however due to dimensional allowances problems with the wooden nails falling out of the pre-punched holes occurred. Around the turn of the century shoemakers did not necessarily differentiate between left or right foot, but instead shoes were prepared on a moulding to be worn on either side. Hobnailed shoes with 30 to 40 pins were used widely in the country and only disappeared in the 50s of the 20th c.

Dating of the Shoe

The nails in the outer sole were hammered in without any pattern, which points to handicrafts, as well as the structure of the shoe and the usage of bark for the filler. However, the shoe was moulded for a left foot. It is not ruled out, that this shoe was lost during the end of the 19th c. or the beginning of the 20th c. An approximated loss of the shoe during the time

zweier Leisten hinaus durch elastisches Material war nicht intendiert. Die beiden Löcher im Bereich des großen Zehs zeigen, dass der billige Arbeitsschuh für den Besitzer trotzdem wertvoll gewesen sein muss. Vermutlich trugen mehrere Besitzer diesen Schuh hintereinander. Eine Datierung kann aufgrund der Merkmale in die Zeitspanne zwischen 1880-1910 vorgenommen werden, was ein Schustermeister in 3. Generation anhand von Vergleichsschuhen bestätigte.

Beendigung schmiedeeiserner Pfahlschuhherstellung

In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurden die üblichen gusseisernen und geschmiedeten Pfahlschuhe ersetzt, die bis dahin zur Armierung von Rammpfählen verwendet wurden. Die gusseisernen Schuhe zerbrachen oft und die schmiedeeisernen mit ihren Lappen umschlossen die Pfahlspitze nicht vollständig. Letztere lösten sich beim Einrammen leicht ab, weshalb der Pfahl seinen Schuh verlor, sich spaltete und umlegte.

Der eiserne Dorn des Rammknechts führte oft zur Längsspaltung des Pfahls beim Einrammen. Als Verlängerung des Pfahls wurde ein mit Eisen beschlagener „Rammknecht“, aus Eichenholz aufgesetzt. In seiner Grundfläche trug er einen eisernen Dorn, der in den Pfahlkopf eingesenkt wurde. Oben war er mit einem Führungsarm zur Läufertrute befestigt.

Es wurden auch Pfahlringe aus mehreren, übereinander gelegten Lagen Bandeisen verwendet. Der Ring wurde leicht konisch gestaltet. Nach einigen Schlägen des Bären kam er zum festen Aufsitzen. Dann wurden die Fasern im Pfahlkopf zusammengedrückt, damit sie sich nicht so schnell lösten und der Kopf seltener nachgeschnitten werden musste. Die Stärke des Ringeisens hing von der Schwere und Fallhöhe des Bären ab. Die Stärke des Ringes musste mindestens 2,5 cm bis 3 cm und die Breite 6 cm bis 10 cm betragen. Der Bandeisenfund könnte daher für kleinere Pfähle verwendet worden sein.

Die im Querschnitt älteren schwarzen Längsrisse des Pfahlrests waren vermutlich so durch die Rammtätigkeit verursacht worden. Außerdem war die Pfahlschuhspitze gebogen, wodurch dort ein Ermüdungsrisse entstanden war.

Kreuzungsbauwerke über die Dill

Daubhausen hatte um 1700 mit über 200 Einwohnern, dem Stadt- und Marktrecht sowie dem Stadtgericht gegenüber den umliegenden Ortschaften zentralörtliche Funktion. In einem Regest von 1708 wird ein Weg von Daubhausen nach Dillheim genannt. Da in der französischen Karte aus dem 18. Jahrhundert sowie der von Brand und Thum (Abb. 5.a.) keine Brücke über die Dill eingezeichnet ist, muss es sich um eine Furt gehandelt haben. Man konnte die Dill lediglich ober- und unterhalb bei „Catzenfurth“ und „Werdorf“ auf einer Brücke

between the termination of the wooden bridge and the construction of the stone bridge is possible. However, it is not to be excluded, that the shoe was washed up by the headwater.

A simply leather filler with the usage of bark was economic and could hinder the ingression of nails. An individual fitting beyond the moulding of the left and right shoe, for example by elastic material, was not intended. Based on these facts the shoe can be dated to 1880-1910, which a third-generation shoemaker confirmed with comparable models.

End of the Wrought-Iron Pile Shoe Production

In the second half of the 19th century cast-iron and forged pile shoes, which had been used for the reinforcement of ram piles, were replaced. The cast-iron shoes often broke and the forged shoes with their checks did not comprise the entire pile point. The latter often detached during the ramming, which is why the pile lost its shoe, split and fell over.

The iron thorn of the “Rammknecht” often leads to a longitudinal split of the pile. As an extension of the pile an iron fitted “Rammknecht” made from oak timber was used. In its base it had an iron thorn, which was sunk into the pile head. On top it was connected to a frame lead by an overhang arm.

Pile ferrules made of layers of hoop iron were used as well. The ring was shaped slightly conical. After a few hits with the drive-hammer it came to a firm hold. Then, the fibres of the pile head were pushed together so they untighten less often and the pile heads had to be trimmed less often. The strength of the iron ferrules was dependant on the weight and height of the fall of the drive-hammer. The pile ferrules had to be at least 2,5 – 3 cm strong and the width had to be at least 6 – 10 cm. The hoop iron find therefore could have been used for smaller piles.

The older, black longitudinal cracks of the pile remain probably originated from the ramming. Furthermore, the pile shoe point was bent. This bend caused the fatigue crack.

Crossings over Dill River

In 1700 Daubhausen had 200 inhabitants, city rights, market rights as well as the municipal court and therefore had a central function compared to the circumjacent villages. In a regesta in 1708 a path from

queren. In der Zeit nach 1825 reisten die Hugenotten zu den Herbstmessen nach Frankfurt, Hanau und Leipzig um ihre Handwerksprodukte wie Strümpfe, Hüte und Handschuhe anzubieten. Die Ziele dieser Reisen sowie der von Preußen neugebildete Kreis Wetzlar dürften die intensivere Nutzung der Furt und schließlich den Bau einer Holzbrücke über die Dill nahe gelegt haben, nachdem ein Dillsteg seinen Zweck nicht mehr erfüllte. Erst die Karten von 1823-1850 (Abb. 5.b.) und 1841-1855 weisen eine Brücke zwischen Dillheim und Daubhausen aus.

Diese war jedoch noch nicht die „Alte Steinbrücke“, die zurzeit als Denkmal saniert wird, da diese erst im Jahr 1873 errichtet wurde. Vielmehr handelt es sich um Überreste der hölzernen Fahrbrücke, die im Jahre 1839 an Stelle eines Dillstegs errichtet worden war. Diese ist in der Karte von 1823-1850 eingezeichnet. Die untersuchten Pfähle stammen von dieser Fahrbrücke, die eine Jochbrücke gewesen sein dürfte. Das dendrochronologische Datum des Pfahls mit geschmiedetem Pfahlschuh sowie des zweiten Pfahls, der aus dem gleichen Baumstamm mit dem Fälldatum von 1854 zu stammen scheint, weist auf eine Reparatur der Brücke nach 15 Jahren durch beide Pfähle hin.

Schlussfolgerungen

Die kurze Lebensdauer der Holzbrücke von 34 Jahren zwischen 1839-1873, die bereits nach 15 Jahren eine Reparatur nötig hatte, könnte mit den Folgen der letzten Jahre der „Kleinen Eiszeit“ zusammenhängen. Sigl (Sigl et al. 2018) erstellt für Mitteleuropa die erste ununterbrochene Datenreihe zur industriellen Rußmenge in der Atmosphäre von den 1740er Jahren bis heute, die in Eisbohrkernen konserviert war. Diese Daten zeigen, dass industrieller Ruß kaum für die Schmelze der Alpengletscher zwischen 1850 und 1875 verantwortlich sein kann. Die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts war von mehreren großen Vulkanausbrüchen in den Tropen geprägt, deren ausgestoßene Schwefelpartikel zu einer vorübergehenden globalen Abkühlung führten. In dieser finalen Kaltphase der sogenannten Kleinen Eiszeit wuchsen bis Mitte des 19. Jahrhunderts die Alpengletscher stark an. In den 24 Jahren ab 1815 bis zum Bau der hölzernen Fahrbrücke wurde knapp 20-mal eine geschlossene Eisdecke auf dem Rhein gezählt. Es ist naheliegend, dass eventuell diese Extremereignisse die vermutlich mehr als einmal reparierte Holzbrücke zerstörten und den Neubau der gegen Eisgang stabileren „Alten Steinbrücke“ über die Dill begünstigten.

Riemann (Wilhelm Riemann: Beschreibung des Bergreviers Wetzlar. Im Auftrage des Königlichen Oberbergamts zu Bonn. Bonn, Adolph Marcus 1878, 2) gibt für die auf die „Kleine Eiszeit“ folgende Zeit die Durchflussmenge von Dill und Lahn bei Wetzlar an: „Die Wassermenge der Lahn beträgt beim

Daubhausen to Dillheim is mentioned. Since the 18th c. French map as well as the map of Brand and Thum (fig. 5.a.) show no bridges crossing the Dill, there must have been a ford. The Dill could only be crossed on a bridge between “Catzenfurth” and “Werdorf”. In the time after 1825 the Huguenots travelled to Autumn Fairs in Frankfurt, Hanau and Leipzig to sell their handicrafts such as socks, hats and gloves. The destinations of their travels as well as the newly founded county Wetzlar intensified the use of the ford and might have jolted the construction of a wooden bridge crossing Dill river. Maps from 1823-1850 (fig. 5.b.) and 1841-1855 show a bridge between Dillheim and Daubhausen.

However, this was not the “Old Stonebridge”, which is being restored right now, since it was built in 1873. Overall, the remains belong to a wooden bridge, which was built in 1839. This is the bridge in the map of 1823-1850. The examined piles stem from this bridge, which was probably a trestle bridge. The dendrochronological dating of the pile with the forged pile shoe as well as the second pile, which stem from the same tree trunk with a felling date of 1854, points to a reparation of the bridge after about 15 years.

Conclusion

The short span of existence of the wooden bridge with about 34 years from 1839 to 1873, which also already needed mending after 15 years, may relate to the Little Ice Age. Sigl (Sigl et al. 2018) generated the first uninterrupted stream of data concerning the amount of grime in the air, which was preserved in ice, from the 1740s until today for Central Europe. His data shows that industrial grime was probably not responsible for the melting of the Alpine glaciers between 1850 and 1875. The first half of the 19th c. was characterised by multiple big volcanic eruptions in the tropics, the sulphuric particles of which contributed to a temporary global cooling. In this final cold phase, called Little Ice Age, the Alpine glaciers grew immensely until the middle of the 19th c. In the 24 years from 1815 to the construction of the bridge, the river Rhine froze over 20 times. It is evident that these extreme events destroyed the wooden bridge more than once and facilitated the construction of the “Old Stonebridge”, which was more stable during ice drift.

Riemann states on the flow volume of Dill river and Lahn river close to Wetzlar during the Little Ice Age the following (Wilhelm Riemann: Beschreibung des

niedrigsten Wasserstände 4,64 cbm, beim mittleren 83,4 cbm und beim höchsten 470 cbm pro Secunde. Die Wassermenge der Dill ist zu resp. 0,62, 3,71 und 185,5 und diejenige des Solmsbaches zu resp. 0,15, 0,59 und 35,55 cbm pro Secunde ermittelt worden. Für den Verkehr mit Pferdefuhrwerk geeignete Brücken über die Lahn sind im Kreise Biedenkopf bei Wallau, Ludwigshütte, Biedenkopf, Eckelshausen, Carlshütte und Buchenau, im Kreise Wetzlar bei Dorlar, Wetzlar und Leun vorhanden. Die Dill ist in derselben Weise überbrückt bei Katzenfurt, Dillheim, Ehringshausen, Asslar, Hermannstein und Wetzlar.“ Zum Vergleich: Der Abfluss der Dill hatte Stand Januar 2021 einen MNQ von 1,137 m³/s, bezogen auf das Einzugsgebiet von 717,357 km² einen MQ von 9,514 m³/s und an der Mündung einen MQ von 13,3 l/s pro km². Somit ist die Dill der zweitlängste und mit 9513,9 l/s wasserreichste Nebenfluss der Lahn.

Auch Starkregenereignisse mit Hochwasser und anzunehmendem Schwemmholz in der eisfreien Jahreszeit dürften für die Errichtung der Steinbrücke gesprochen haben, so dass die Überreste der Holzbrücke nur noch in Erinnerung der damals Jugendlichen geblieben waren, die sie beim Baden zum Sprung in den Kumpen nutzten.

Eine Vorstellung der Holzbrücke von Dillheim könnte ein überlieferter Fotoausschnitt der „leichten Holzbrücke“ des Ortsteils Ehringshausen liefern, die etwa 1840 gebaut worden und ursprünglich nur für leichte landwirtschaftliche Transporte ausgelegt war. Zu einer einfachen Jochbrücke bemerkt Heinzerling 1886: „Einfache, aus einer Pfahlreihe bestehende Joche sind nur bei niedrigen, im Damme steckenden Endjochen oder für Zwischenjoche von Brücken mit geringen Höhenlagen, Breiten und Spannweiten anwendbar“. Seit 1862 war die Ehringhäuser Holzbrücke durch den Transport von schweren, mit Eisenerz beladenen Pferdefuhrwerken auf dem Weg zu der neuen Eisenbahnlinie an die Grenze ihrer Belastbarkeit gestoßen und musste wie bei Dillheim auch durch eine neue und höher belastbare Steinbrücke ersetzt werden.

Zusammenfassend lässt sich die Situation um die Holzbrücke als ein zeitlich begrenztes Bauwerk auffassen, das mit dem Bau der Bahnverbindung zwischen Deutz im Rheinland und Gießen im Rhein-Main-Gebiet Kohle und Eisen zusammenbringen und die preußische Exklave Wetzlar mit seinem Umland ans Kernland anbinden sollte. Dazu wurden Arbeitskräfte und Baumaterialien benötigt. Somit haben Bahn und Brücke zur Integration der Hugenotten nach ca. 1850 - 1860 beigetragen, nachdem sie ihre bis dahin in der „Colonie“ Daubhausen gepflegte französische Lebensform und Handwerke aus dem Textilbereich aufgegeben hatten.

Bergreviers Wetzlar. Im Auftrage des Königlichen Oberbergamts zu Bonn. Bonn, Adolph Marcus 1878, 2): „Die Wassermenge der Lahn beträgt beim niedrigsten Wasserstände 4,64 cbm, beim mittleren 83,4 cbm und beim höchsten 470 cbm pro Secunde. Die Wassermenge der Dill ist zu resp. 0,62, 3,71 und 185,5 und diejenige des Solmsbaches zu resp. 0,15, 0,59 und 35,55 cbm pro Secunde ermittelt worden. Für den Verkehr mit Pferdefuhrwerk geeignete Brücken über die Lahn sind im Kreise Biedenkopf bei Wallau, Ludwigshütte, Biedenkopf, Eckelshausen, Carlshütte und Buchenau, im Kreise Wetzlar bei Dorlar, Wetzlar und Leun vorhanden. Die Dill ist in derselben Weise überbrückt bei Katzenfurt, Dillheim, Ehringshausen, Asslar, Hermannstein und Wetzlar“. For comparison, the flow of Dill river in January 2021 was between 1,137m³/s, relating to the drainage area of 717,357km² it was at 9,514m³/s and at the mouth a flow of 13,3l/s per km². Therefore, the river Dill is the second longest and with 9513,9l/s the most water carrying confluent to Lahn river.

Extreme rain falls with flooding and supposed driftwood in ice free seasons might have jolted the construction of a stone bridge as well, so that nowadays the wooden bridge only lives on in the remembrance of teens at the time, using it as a jumping board while swimming in the river.

An example for the appearance of the wooden bridge of Dillheim is a surviving section of a photograph with the light wooden bridge of Ehringshausen, which was built in 1840 for light, agricultural traffic. Heinzerling says of a simple trestle bridge (Heinzerling 1886): „Einfache, aus einer Pfahlreihe bestehende Joche sind nur bei niedrigen, im Damme steckenden Endjochen oder für Zwischenjoche von Brücken mit geringen Höhenlagen, Breiten und Spannweiten anwendbar“. Since 1862 the Ehringhausen wooden bridge came to the limits of its capacity due to the heavy, iron ore laden horse carriers on the way to the new railway line and had to be replaced by a new, higher capacity bridge made of stone, like the one in Dillheim.

Overall, the situation concerning the wooden bridge must be described as a temporary structure work, which connected the Prussian exclave of Wetzlar and its surrounding area to the newly built railway from Deutz to Gießen, which meant the iron and the coal economy were connected. The railway and the bridge helped the integration of the Huguenots in 1850-1860, after they left their colony in Daubhausen and gave up



Abb. 5.a.-c. a. Karte von 1796: Neue topographische Carte der Lahn von Marburg bis zu ihrem Einfluss in den Rhein mit Kriegsbegebenheiten von 1795 und 1796. Mainz: Brand und Thum; b. Karte aus dem 18. Jahrhundert: Les Environs de la Lahne depuis Marburg jusqu'à Ems avec les pais adjacents. Lahnverlauf mit Nassau, Dietz, Limburg, Weilburg, Wetzlar und Giessen; c. Karte von 1823-1850: „Großherzogtum Hessen 1823-1850 (Übersichtskarte mit handschriftlichen Ergänzungen) – 6. Gladenbach“, in: Historische Kartenwerke Dillheim. | Fig. 5.a.-c. a. Map from 1796; b. Map from the 18th c.; c. Map of 1832-1850.

Abb. 6. Schummerungsbild Dillheim von Dill und Steinbrücke. Der direkte Weg über die Brücke mündet auf der SW-Seite in den ehemaligen Weg, der nach Süden führt. (Ausschnitt: J. Reitz/BGFU). | Fig. 6. Shading picture of Dillheim, Dill river and the stone bridge. The direct way over the bridge leads to the southwest on a former path, which leads to the south (excerpt by J. Reitz/BGFU).

Literatur

Thorsten Westphal: Dendrochronologische Altersbestimmung, Auftragsnr.: 200746, MA-Nr. MA-206312, Lab-Nr.: MAD 3455 Berichtsdatum 9.12.2020, Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie, Mannheim.

Vincent van Gogh (1887): Stillleben mit einem Lederschuhmotiv <https://www.alamy.de/stockfoto-vincent-van-gogh-ein-paar-schuhe-1887-171828157.html>.

Michael Sigl, Nerilie J. Abram, Jacopo Gabrieli, Theo M. Jenk, Dimitri Osmont, and Margit Schwikowski: 19th century glacier retreat in the Alps preceded the emergence of industrial black carbon deposition on high-alpine glaciers. *The Cryosphere*, 12, 3311–3331, 17. Oktober 2018 (online) <https://tc.copernicus.org/articles/12/3311/2018/tc-12-3311-2018.pdf> Zugriff: 29.12.2020.

Land Hessen: Steckbrief Oberflächenwasserkörper. Wasserkörper: untere Dill (DEHE_2584.1). Stand 19.11.2009. https://archive.vn/20130211081657/http://wrrl.hessen.de/ergebnis_massnahmenprogramm_ow.php?MS_CD_RW=DEHE_2584.1 (Zugriff: 15.1.2021).

Maßnahmenprogramm Hessen. Anhang 3-1: Ergebnistabelle Maßnahmenprogramm Oberflächengewässer, Datenstand: 24. November 2008. https://flussgebiete.hessen.de/fileadmin/dokumente/4_oeffentlichkeitsbeteiligung/e_massnahmenprogramm/13_mp_anhang3_1_vers03.pdf (Zugriff: 15.1.2021).

Bedingt durch Wetterereignisse existierte die Holzbrücke nur 34 Jahre bis sie durch die „Alte Steinbrücke“ ersetzt wurde. Die Pfahlreste dienten um die Jahrhundertwende des 19.-20. Jahrhunderts der Dorfjugend zum Springen beim Baden. Dabei verlor vermutlich ein Kind seinen linken Schuh im Morast des Gleithangs vor der alten Holzbrücke in den ein Entwässerungsgraben mündete, oder fiel sogar in die Dill und ertrank in dem nahe gelegenen Kumpen, wie es bedauerlicherweise für Ehringshausen mehrfach berichtet worden war.

their French form of life and handicrafts in the textile economy.

Due to the weather events, the wooden bridge only existed for 34 years until it was replaced by the “Old Stonebridge”. The pile remains served the village youth as diving board while swimming in the river in the 20th c. A child lost its left shoe in the morass of the silp-off slope in front of the wooden bridge, where a drainage channel ended. Maybe it even fell into the river Dill and drowned, which has been reported multiple times of Ehringshausen.

Merkmal	Qualität	Merkmal	Qualität
Holzart/Material	Eiche	Schuh mit Federn oder Lappen	schmiedeeisern
Stamm, Kernholz	massiv, ungeschichtet (ungeglättet)	oberseitige Lappengesamtlänge	45 cm
Splint	Reste vorhanden	oberseitige Lappenlänge	33 cm
Form	gesägtes Rundholz	oberseitige Lappendicke	1,2 - 1,3 cm
Oberflächenbearbeitung	sägerau	oberseitige Lappenbreite	terminal 7,0; am terminalen Nagelloch OC: 6,7, Mitte zu mittlerem Nagel OD: 6,2; mittlerer Nagel OD: 6,3; Mitte zu apikalem Nagel OE: 5,8; apikaler Nagel OE: 5,9, Spreizwinkel: 4,6; Vier cm von Spitze entfernt: 3,2 und Spitze 0,7 cm
Kanten	achtkantig	unterseitige Lappengesamtlänge	43,5 cm
Sägeflächen	vier breite und vier schmale Sägeflächen	unterseitige Lappenlänge	31,3 cm
oberes Pfahlrestende	zerborsten	unterseitige Lappendicke	1 - 1,1 cm
Pfahlspitze	zugespitzt, mit Pfahlschuh geschützt	unterseitige Lappenbreite	terminal 7,7; am terminaler Nagel UA: 6,7, Mitte zu mittlerem Nagel UB: 6,1; mittlerer Nagel UB: 6,5; Mitte zu apikalem Nagel UC: 6,4; apikaler Nagel UC: 6,3, Spreizwinkel: 4,6; Vier cm von Spitze entfernt: 3,2 und Spitze 0,7 cm
erhaltene	112 cm	Breite am Spreizwinkel	4,6
Pfahlrest-Länge		Spreizwinkel der Lappen	18 - 22°
größter Pfahlrest-Durchmesser	25,3 cm	Winkel zur Pfahlachse	9 - 11°
Farbe	schwarz	oberseitiger Lappen	3
Winkel zur Pfahlachse	9-11°	Nagellöcher	
Feuchtgewicht	30,3 kg	oberseitiger Lappen	
Zustand	gut erhalten, mit Baggerspuren im oberen Pfahlrest-Viertel	Nägeln	2 im oberen Lappen und 2 oberhalb Lappenende
Zweck	Rostpfahl, der den betreffenden Baukörper zu tragen hatte, vermutlich eine Pfahljochbrücke	unterseitiger Lappen	3 und ein angeschnittenes
		unterseitiger Lappen Nägeln	2 im unteren Lappen apikal und Mitte
		Spitze	Volleisen, vierkantig, kräftig, aus beiden Lappen zusammengeschnitten und geformt
		Spitzenlänge des Pfahlschuhs (apikal)	12 cm
			gut, einige Rostflecken,
		Zustand	Pfahlschuhschulze leicht abgeknickt
		Zweck	Schutz des Rostpfahls, der den betreffenden Baukörper zu tragen hatte beim Einrammen

Tab.1. Beschreibung des Pfahlrests (D. Peukert/BGfU). | Tab. 1. Description of the pile remains (D. Peukert/BGfU).

Tab.2. Beschreibung des Pfahlschuhs (D. Peukert/BGfU). | Tab. 2. Description of the pile shoe (D. Peukert/BGfU).

FERNERKUNDUNG VON SHELL MIDDENS AM NÖRDLICHEN UFER DES BEAGLE KANALS

Maxine Lorenz, Martinus Fesq-Martin, Caroline von Nicolai

Marine Mollusken sind an allen Küsten der Welt in unterschiedlicher Menge vorhanden und erheben den Anspruch, die früheste marine Ressource der Menschheit zu sein (Bailey et al., 2013). Durch den verhältnismäßig niedrigen Energiegehalt war es notwendig, eine enorme Ration an Weichtieren zu verzehren (s. BGfU Jahresbericht 2020 Fesq-Martin, Nicolai 2020). Resultierend daraus entstanden gewaltige Anhäufungen von Schalenresten, die auch mit Hilfe von Fernerkundung von Satelliten erfasst werden können (Bjerck et al., 2013, 2017). Man versteht unter dem Begriff „shell middens“ Speiseresthaufen, die hauptsächlich aus den Schalen der Weichtiere, wie Muscheln oder Schnecken, bestehen und eine Länge von bis zu 100 m und eine Breite von einigen Metern annehmen können (Steiniger & Mauser 2002). Die anthropogen hinterlassenen Muschelhaufen stellen eine der dauerhaftesten und sichtbarsten archäologischen Zeugnisse menschlicher Aktivitäten in Küstenregionen dar (Bailey et al., 2013).

Schon seit einigen Jahren ist bekannt, dass man die entstandenen Muschelhaufen auch mit Hilfe von Fernerkundungsdaten von Satelliten erfassen kann (Bjerck et al. 2013, 2017). So ergab sich die Möglichkeit, Shell Middens an der Küste nördlich des Beagle Kanals mittels Google Earth zu analysieren. Die untersuchten Küstenabschnitte befinden sich nördlich des Beagle Channels und behandelt die Küsten westlich und östlich der Stadt Ushuaia.

Zur genaueren Analyse und Quantifizierung der Shell Middens wurde die Küste auf der Nordseite des Beagle Kanals über Google Earth detailliert prospektiert. Hierfür wurde die Version 9.122.0.2 für Chrome verwendet. Die Suche nach historischen Muschelhaufen in Feuerland setzte 11,86 km Luftlinie westlich von Ushuaia ein. Der genaue Anfangspunkt lässt sich hier durch die Koordinaten 54°51'30.0"S 68°27'32.0"W ausdrücken. Von hier an wurden alle Küstenabschnitte in Richtung Westen entlang des Beagle Kanals untersucht. Wurde eine Shell Midden-Ansammlung entdeckt, wurde diese mit Hilfe der Projektversion Google Earth mit einer virtuellen Stecknadel markiert, um später genauere Vermessungen dieses Areals durchzuführen. 54°54'42.0"S 67°24'54.0"W, die Koordinaten des Endpunktes

REMOTE SURVEY OF SHELL MIDDENS ON THE NORTHERN COASTS OF THE BEAGLE CANAL

Maxine Lorenz, Martinus Fesq-Martin, Caroline von Nicolai

Marine molluscs exist on all shores of the world in different quantities and supposedly served as the earliest marine resources of humankind (Bailey et al. 2013). Due to the proportionally low energy value, it was necessary to consume an enormous ration of molluscs (see BGfU Annual Report, Fesq-Martin, Nicolai 2020). Consequentially tremendous accumulations of shell remains formed, which can be detected and examined during remote surveys via satellite pictures (Bjerck et al. 2013, 2017). The term „shell middens“ describes a heap of food leftovers, mainly consisting of shells of molluscs like mussels and snails, reaching a length of up to 100 m and a width of a couple of meters (Steiniger & Mauser 2002). The anthropogenically created mollusc piles constitute one of the most permanent and visible archaeological evidence of human activity in coastal regions (Bailey et al. 2013).

It has been known for several years that the resulting mollusc accumulations can be detected and documented via satellites during remote surveys (Bjerck et al. 2013, 2017). Therefore, the opportunity arose to analyse shell middens on the coast south of the Beagle Canal via Google Earth. The surveyed coastal sections lay north of Beagle Canal, specifically west and east of the town of Ushuaia.

For more exact analysis and quantification of the shell middens, the coast on the northern side of the Beagle Canal was surveyed in detail with the help of Google Earth. Version 9.122.0.2 of Google Earth for Chrome was used for this process. The search for historic mollusc piles at Tierra del Fuego starts 11, 86 km beeline west of Ushuaia. The exact starting point is set at 54°51'30.0"S 68°27'32.0"W. From here all coastal sections to the west along the Beagle Canal were examined. If a shell midden was detected, it was marked with a virtual pin on the project version of



Abb. 1. Verbreitungskarte von Shell Middens im Bereich des Nordufers des Beagle Kanals (Google Earth Aufnahme, verändert von M. Lorenz). | Fig. 1. Distribution map of the shell middens in the area of the northern coast of Beagle Canal (Google Earth, edited by M. Lorenz).

Abb. 2. Deutlich erkennbare Shell Middens weisen auf ehemalige Siedlungsplätze hin (Google Earth Aufnahme, verändert von M. Lorenz). | Fig. 2. Clearly identifiable shell middens point to ancient settlement sites (Google Earth, edited by M. Lorenz).



Abb. 3. Deutlich erkennbare Shell Middens weisen auf ehemalige Siedlungsplätze hin (Google Earth Aufnahme, verändert von M. Lorenz). | Fig. 3. Clearly identifiable shell middens point to ancient settlement sites (Google Earth, edited by M. Lorenz).

Abb. 4. Chilenische Miesmuscheln (*Mytilus chilensis*) und Patella-Napfschnecken bilden in großen Mengen die wesentlichen Bestandteile von Shell Middens am Beagle Kanal (M. Fesq-Martin/BGfU). | Fig. 4. Chilean Mussels (*Mytilus chilensis*) and Patellae vulgatae in large quantities form the essential parts of shell middens at Beagle Canal (M. Fesq-Martin/BGfU).

der Untersuchung, begrenzen das Untersuchungsgebiet, in welchem die Satellitenbilder ausgewertet wurden.

Um später Schlüsse aus der Anzahl der vorhandenen und noch sichtbaren Muschelhaufen und die daraus resultierende Größe der einzelnen indigenen Lager zu ziehen, wurden die Muschelhaufen jeweils in den entdeckten Arealen gezählt. Dabei war das auffällige Muster, die kreisförmigen Hügel, die in ihrer Größe variieren, ausschlaggebend. Ein vergleichbares Muster zeigte sich in allen gefundenen Standorten. Diese kreisförmigen Flächen wurden jeweils hinsichtlich der kuhlenförmigen Vertiefungen ausgezählt.

Abgesehen von der Anzahl der einzelnen Shell Middens an einem Standpunkt wurden auch weitere Aspekte der küstennahen Lager untersucht. Einerseits ist der durchschnittliche Durchmesser der Shell Middens ein Charakteristikum der Siedlungsplätze. Hierfür wurde das Bemessungs-Tool für das Vermessen von Entfernungen und Flächen des Programms Google Earth verwendet. Da die Größen der Shell Middens Areale und somit auch die Anzahl der klar identifizierbaren Muschelhaufen je nach Küstenabschnitt variieren, wurden für die jeweiligen Siedlungsplätze die Durchmesser aus zehn der am besten erkennbaren Shell Middens gebildet. Eine Ausnahme ergab sich an dem Standpunkt 4 (54°50'58.0"S 68°01'22.0"W), da dort nur vier Muschelhaufen präzise ausgemessen werden konnten. Des Weiteren war der Abstand der einzelnen Standorte zum Ufer von Interesse. Dabei wurde wieder mit dem Bemessungs-Tool die kürzeste Strecke von der Siedlung bis zum Meeresufer gemessen.

Insgesamt konnten elf Standorte gefunden werden, die das typische Muster, nämlich die Anordnung kreisförmiger Shell Middens, aufweisen.

Die gefundenen Siedlungsplätze variieren jedoch alle in Größe und Anzahl der einzelnen Shell Middens.

Auffallend bei der Quantifizierung der Muschelhaufen an den verschiedenen Standorten ist, dass alle Lagerstätten in ihrer Größe deutlich variieren. Es wurden Siedlungsplätze entdeckt, die bis zu 62 erkennbare Shell Middens aufweisen, und Siedlungen, in denen nur sehr wenige Rückstände von Muschelhaufen gefunden werden konnten (Tab. 1.).

Die Durchmesser der einzelnen Muschelhaufen wurden für jeden Standort in einer Tabelle festgehalten (Tab. 2.). Die aufgeführte Tabelle zeigt jeweils den errechneten Mittelwert des Durchmessers und die jeweilige Standardabweichung für die einzelnen Standorte. Aus diesen Ergebnissen wurde der allgemeine Mittelwert des Durchmessers und deren Standardabweichung berechnet (Tab. 2.).

Google Earth for later precise measurement. 54°54'42.0"S 67°24'54.0"W is the end point for this survey and limits the survey area, in which satellite pictures were examined.

The mollusc remains were counted in the examined areas for the authors to be able to draw conclusions of the size of the individual, indigenous camps. The striking pattern of circular hills, which vary in size, was a determining factor in this examination. A comparable pattern was found at all sites. The hollowed indentations in each of these circular areas were counted.

Aside from the quantification of the shell middens, each site was examined for further aspects of coastal camps. The average diameter of the shell middens is a characteristic feature of these settlements. The Google Earth dimensioning tool for measuring distances and areas was used for measuring the shell middens. Since the size of the shell midden areas and the quantity of identifiable mollusc piles varies, the settlement areas were generated from diameters of the ten shell middens, which were the clearest to identify and measure. An exception was made for site 4 (54°50'58.0"S 68°01'22.0"W) since there were only four measurable mollusc piles found. Furthermore, the distance of the individual sites to the shore was of interest. To examine this the measuring tool was used to determine the shortest distance between settlement and the shore.

Overall, eleven sites were discovered which showed the typical pattern of a formation of circular shell middens.

The discovered sites all vary in size and quantity of the individual shell middens.

One striking difference was identified in the quantification of the shell middens, which indicated that all settlement sites varied remarkably in size from one another. One discovered settlement site showed 62 identifiable shell middens, while other settlement sites showed extraordinarily little remains of mollusc piles (tab. 1.).

The diameter of the individual mollusc piles was documented for every site in a table (tab. 2.). The mentioned table shows an average diameter and the standard deviation for every site (tab. 2.).

Bei der Analyse der Entfernung der ehemaligen Siedlungsplätze zum Meeresufer wurde festgestellt, dass acht von elf Standorten weniger als 50 m von der heutigen Küstenlinie entfernt waren. Drei weitere Lager sind zwar weiter vom Gewässer entfernt, jedoch mussten hier auch keine langen Strecken zurückgelegt werden, um die Küstenlinie zu erreichen (Tab. 3.). Wie weit die Shell Middens zur Zeit ihrer Nutzung vom Ufer entfernt waren, ist allerdings nicht bekannt, da sie ohne Ausgrabungen nicht datiert werden können.

Als Fazit stellen die Autoren fest, dass einfache Möglichkeiten der Satellitenfernerkundung, wie sie etwa Programme wie Google Earth bieten, bereits die Grundlagen für die Prospektion von archäologischen Bodendenkmälern in Küstenbereichen liefern können. So sind initiale Surveys auch in entlegenen Weltregionen wie Feuerland durchführbar und leisten so wertvolle Vorbereitungsarbeit für potenzielle Grabungskampagnen. In einem zukünftigen Ansatz soll die gesamte Atlantikküste Feuerlands, die Ufer der Magellanstraße sowie die Fjordregion Südpatagoniens prospektiert werden.

During the analysis of the distance from the settlement sites to the shore, it was determined that eight of eleven sites were less than 50 m away from the present shoreline. The three remaining sites were slightly further from the shore, but still not a long distance from the shore (tab. 3.). How far the shell middens were from the shore at time of their use is unknown since they can only be dated during excavations.

As a result, the authors determined that the simple possibilities of remote satellite surveys via programs like Google Earth establish a basis for survey of archaeological findings in coastal areas. Initial surveys in remote parts of the world like Tierra del Fuego become therefore feasible and it is possible to do groundwork for potential excavation works. In a future approach the entire Atlantic coast of Tierra del Fuego, the coasts of the Strait of Magellan as well as the fjord region of Southern Patagonia will be surveyed in this manner.

Literatur

Bjerck, H.B. (2017). Settlements and Seafaring: Reflections on the Integration of Boats and Settlements among Marine Foragers in Early Mesolithic Norway and the Yámana of Tierra del Fuego. *The Journal of Island and Coastal Archaeology* 12, 276-299.

Bjerck, H. B. & Zangrando, A. J. (2013). Marine Ventures: Comparative Perspectives on the Dynamics of Early Human Approaches to the Seascapes of Tierra del Fuego and Norway, *Journal of Island and Coastal Archaeology* 8, 79-90.

Gutiérrez-Zugasti, I., Andersen, S. H., Araújo, A. C., Dupont, C., Milner, N. & Monge-Soares, A. M. (2011). Shell Midden Research in Atlantic Europe: State of the Art, Research Problems and Perspectives for the Future. *Quaternary International* 239, 70-85.

Standort	Anzahl der einzelnen Muschelhaufen
Standort 1 (54°51'21.0"S 68°25'21.0"W)	25
Standort 2 (54°49'36.0"S 68°06'35.0"W)	13
Standort 3 (54°50'43.0"S 68°02'16.0"W)	27
Standort 4 (54°50'58.0"S 68°01'22.0"W)	4
Standort 5 (54°50'53.0"S 68°00'56.0"W)	11
Standort 6 (54°51'11.0"S 67°58'35.0"W)	19
Standort 7 (54°51'09.0"S 67°58'19.0"W)	62
Standort 8 (54°51'14.0"S 67°56'41.0"W)	10
Standort 9 (54°52'02.0"S 67°29'34.0"W)	30
Standort 10 (54°52'24.0"S 67°30'13.0"W)	23
Standort 11 (54°52'55.0"S 67°26'44.0"W)	16
	Durchschnittliche Anzahl
	22

Tab. 1. Standorte am nördlichen Beagle Kanal mit gezählten Shell Middens (M. Lorenz, M. Fesq-Martin, C. v. Nicolai). | Tab. 1. Sites on the northern Beagle Canal with quantified shell middens (M. Lorenz, M. Fesq-Martin, C. v. Nicolai).

Standort	Mittelwert des Durchmessers	Standardabweichung des Durchmessers
Standort 1 (54°51'21.0"S 68°25'21.0"W)	5,03m	0,97m
Standort 2 (54°49'36.0"S 68°06'35.0"W)	6,00m	1,01m
Standort 3 (54°50'43.0"S 68°02'16.0"W)	5,70m	0,98m
Standort 4 (54°50'58.0"S 68°01'22.0"W)	4,86m	0,39m
Standort 5 (54°50'53.0"S 68°00'56.0"W)	7,13m	0,63m
Standort 6 (54°51'11.0"S 67°58'35.0"W)	4,94m	0,58m
Standort 7 (54°51'09.0"S 67°58'19.0"W)	5,90m	1,3m
Standort 8 (54°51'14.0"S 67°56'41.0"W)	5,07m	0,74m
Standort 9 (54°52'02.0"S 67°29'34.0"W)	4,61m	0,31m
Standort 10 (54°52'24.0"S 67°30'13.0"W)	5,06m	0,32m
Standort 11 (54°52'55.0"S 67°26'44.0"W)	5,02m	0,39
	Allgemeiner Mittelwert	Allgemeine Standardabweichung
	5,45m	1,02m

Standort	Abstand zum Gewässer
Standort 1 (54°51'21.0"S 68°25'21.0"W)	23,57m
Standort 2 (54°49'36.0"S 68°06'35.0"W)	22,60m
Standort 3 (54°50'43.0"S 68°02'16.0"W)	23,24m
Standort 4 (54°50'58.0"S 68°01'22.0"W)	23,77m
Standort 5 (54°50'53.0"S 68°00'56.0"W)	34,13m
Standort 6 (54°51'11.0"S 67°58'35.0"W)	104,67m
Standort 7 (54°51'09.0"S 67°58'19.0"W)	16,21m
Standort 8 (54°51'14.0"S 67°56'41.0"W)	32,63m
Standort 9 (54°52'02.0"S 67°29'34.0"W)	44,70m
Standort 10 (54°52'24.0"S 67°30'13.0"W)	51,07m
Standort 11 (54°52'55.0"S 67°26'44.0"W)	77,91m
	Durchschnittliche Entfernung
	41,32m
	Standardabweichung
	27,42m

Tab. 2. Darstellung der zusammengefassten Ergebnisse aus den einzelnen Analysen der einzelnen Standorte und der daraus berechnete Mittelwert für den Durchmesser inklusive Standardabweichung (M. Lorenz, M. Fesq-Martin, C. v. Nicolai). | Tab. 2. Summarized results of analyses of individual sites, the calculated mean of diameters including standard deviation (M. Lorenz, M. Fesq-Martin, C. v. Nicolai).

Tab. 3. Darstellung der Abstände zum Gewässer der aufgefundenen Siedlungsplätze und die daraus berechnete durchschnittliche Entfernung zur Küstenlinie inklusive Standardabweichung (M. Lorenz, M. Fesq-Martin, C. v. Nicolai). | Tab. 3. Distance of the examined settlement sites to the shoreline, the mean of all distances, including standard deviation (M. Lorenz, M. Fesq-Martin, C. v. Nicolai).

KOOPERATIONSPROJEKT „THE SHIPWRECKS OF ROVINJ“:

FORTFÜHRUNG DER ERFORSCHUNG DES RÖMISCHEN WRACKS VON VELIKA SESTRICA UND UNTERWASSER-SURVEY DER KÜSTENREGION VOR ROVINJ

Michael Heinzlmeier

Das römische Wrack von Velika Sestrica ist die zweite Fundstelle, welche im Rahmen des Langzeit-Kooperationsprojekts „The Shipwrecks of Rovinj“ erforscht wird. Das Ziel des auf mehrere Jahre angelegten Gemeinschaftsprojekts zwischen dem International Centre for Underwater Archaeology in Zadar (ICUA) und der Bayerischen Gesellschaft für Unterwasserarchäologie (BGfU) ist die Identifizierung von Wrackfundstellen und die Untersuchung der aus archäologischer Sicht erfolgversprechendsten Fundorte. Weiterhin beteiligt sind das Tourismusbüro der Stadt Rovinj sowie das örtliche Stadtmuseum. Die für den Herbst 2020 geplante Fortsetzung des nunmehr sechs Jahre in Folge sehr erfolgreich stattfindenden Kooperationsprojekts war aufgrund der erschwerten Pandemie-Bedingungen im „Corona-Jahr 2020“ lange ungewiss. Die bestehenden Lockdowns, Kontaktverbote und Reisebeschränkungen wirkten sich entscheidend auf die Durchführbarkeit unterwasserarchäologischer Forschungsprojekte – insbesondere auf internationaler Ebene – aus. Deshalb wurde bereits früh beschlossen, die Entwicklungen bis zuletzt abzuwarten und das Projekt – wenn überhaupt – mit sehr reduzierter Teilnehmerzahl seitens der BGfU stattfinden zu lassen. Nachdem die Corona-Fallzahlen im Sommer zwischenzeitlich deutlich gesunken waren, teilte der Projektleiter auf kroatischer Seite, Dr. Luka Bekić, Ende August schließlich mit, „dass wir noch denselben Plan verfolgen und die Sestrica-Grabung von 12. – 16. Oktober stattfinden kann“. Kurz vor Projektbeginn verschärfte sich die Pandemie-Lage Anfang Oktober allerdings langsam wieder und die „zweite Welle“ kündigte sich mit wieder ansteigenden Fallzahlen bereits an. In diesem Zuge wurden mehrere Gespanschaften in Kroatien vom Robert-Koch-Institut zu Corona-Risikogebieten erklärt und vom Auswärtigen Amt entsprechende Reisebeschränkungen und Quarantäneauflagen für Reiserückkehrer verhängt. Die Region Istrien, in welcher das Projekt stattfindet, wurde bis zuletzt nicht als Risikogebiet eingestuft. Dennoch wollte man seitens der BGfU kein unnötiges Risiko eingehen und so entschied sich der Projektleiter, Michael Heinzlmeier, in Absprache mit Dr. Bekić als einziger Teilnehmer allein nach

COOPERATION PROJECT „THE SHIPWRECKS OF ROVINJ“: CONTINUATION OF THE EXPLORATION OF ROMAN WRECKS AT VELIKA SESTRICA AND UNDERWATER SURVEY OF THE COASTAL REGION OF ROVINJ

Michael Heinzlmeier

The Roman shipwreck of Velika Sestrica is the second archaeological site which is being studied in the long-term cooperation project “The shipwrecks of Rovinj”. The purpose of this joint venture of the International Centre for Underwater Archaeology in Zadar (ICUA) and the Bavarian Society for Underwater Archaeology (BGfU) is the identification of wreck sites and the examination of archaeologically promising sites. Furthermore, the tourist office of the town of Rovinj as well as the local city museum are part of the project. After six continuous successful years of the cooperation project, the planned continuation in autumn of 2020 was in the air due to the pandemic circumstances of the “Corona Year 2020”. The current lockdowns, contact bans and travel restrictions influenced the feasibility of underwater archaeological research projects – especially on an international level. Quite early on it was decided to wait out the developments and to proceed with the project with a limited number of researchers from the BGfU – if at all. When the COVID 19 cases dropped during the summer, the project manager on the Croatian side, Dr. Luka Bekić, decided at the end of August to proceed as planned with the Sestrica dig from the 12th to the 16th of October. Shortly before the start of the project in October of 2020 the pandemic got worse and the “second wave” hit with higher case numbers. Due to this, several counties in Croatia were declared risk area by the Robert-Koch-Institute and the Foreign Office of Germany declared respective travel restrictions and quarantine requirements for returning travellers. The county of Istria, where the project was held, was not a declared risk area. However, the BGfU decided not to take risks and the project manager, Michael Heinzlmeier, decided in agreement with Dr. Luka Bekić that he was going to be the only BGfU team member to travel to Rovinj and continue the cooperation project for the 7th year. The Corona situation



Abb. 1. Blick über die Wrackfundstelle auf die Insel „Velika Sestrica“ (Foto: M. Heinzlmeier/BGfU) | Fig. 1. View over the shipwreck site to the island 'Velika Sestrica' (photograph by M. Heinzlmeier/BGfU).

Abb. 2. Teamfoto vor der Altstadt von Rovinj (von links nach rechts): Filip Cafolla, Luka Bekić, Enio Tosić, Roko Surić, Tedi Staver, Maja Kaleb, Jelena Bekić, Borna Krstulović, Sanjin Andrijević, Michael Heinzlmeier und Marko Lete (Foto: J. Bekić). | Fig. 2. The team in front of the old town of Rovinj (from left to right): Filip Cafolla, Luka Bekić, Enio Tosić, Roko Surić, Tedi Staver, Maja Kaleb, Jelena Bekić, Borna Krstulović, Sanjin Andrijević, Michael Heinzlmeier and Marko Lete (photograph by J. Bekić).

Abb. 3. Beengte Arbeitsverhältnisse beim Freilegen der tiefen Gruben und Felsspalten mittels Dredge (Foto: M. Lete). | Fig. 3. Constricted working conditions during the dredging of deep pits and rock fissures (photograph by M. Lete).

Rovinj zu reisen und das Kooperationsprojekt damit auch im siebten Jahr fortzusetzen. Die Corona-Situation hatte auch auf kroatischer Seite zur Folge, dass das Projekt in reduziertem Umfang stattfinden musste. So beschränkte man sich auf das ICUA-eigene Schlauchboot und eine erfahrene Kernmannschaft. Als Basis für das Equipment wurden erstmalig die Räumlichkeiten des „Rovinj Underwater Activities Club“ (KPA Rovinj) genutzt. Auf Seiten von ICUA nahmen an der diesjährigen Kampagne die Unterwasserarchäologen Dr. Luka Bekić (Projektleiter), Maja Kaleb und Roko Surić teil mit externer Unterstützung durch Borna Krstulović, Marko Lete (UPA Rostrum Split) und Jelena Bekić. Alleiniger Teilnehmer der BGfU war Michael Heinzlmeier, M.A. Zur großen Freude aller Beteiligten erfuhr das Projekt zusätzlich tatkräftige Unterstützung durch die Einsatztaucher der Berufsfeuerwehr von Rovinj, Evilijano Gašpić, Sanjin Andrijević, Filip Cafolla und Dragan Poropat, welche zudem ihr leistungsstarkes Feuerwehrboot zur Verfügung stellten (Abb. 2). Als Ansprechpartner vor Ort fungierte Tajana Ujčić vom Stadtmuseum Rovinj.

Ziel der auf 5 Tauchtage angesetzten Kampagne war es zunächst, die unterwasserarchäologischen Arbeiten an der römischen Wrackfundstelle vor der kleinen unbewohnten Insel Velika Sestrica südlich von Rovinj fortzusetzen (Abb. 1). Die Fundstelle war 2013 entdeckt worden und die Ausgrabungen an der mehr als 1000 m² großen Untersuchungsfläche hatten im Rahmen des eingangs erwähnten Kooperationsprojektes bereits im Juni 2018 begonnen. In den beiden vorausgegangenen Kampagnen konnte mittels der eingesetzten Dredges bereits eine große Bandbreite verschiedenster römischer Funde zu Tage befördert werden. Im Fundspektrum befanden sich bislang eine Vielzahl von Amphorenfragmenten unterschiedlicher Typen sowie weitere Keramikware wie Schüsseln, Teller und Kochgeschirr. Herausragend waren bislang einige Fragmente römischen Glases sowie eine Öllampe mit Fortis-Prägung. Die bisherigen Funde aus den Jahren 2018 und 2019 hatten eine Datierung des Wracks in das Ende des 1. Jh. n. Chr. oder in den Beginn des 2. Jh. n. Chr. ergeben. Zu Beginn der Grabungsarbeiten im Jahr 2018 lag ein weiterer Fokus auf den über das Grabungsareal verteilten, großen Steinblöcken, welche teilweise in die kanalartigen Gräben der Fläche verstürzt lagen und aufgrund ihrer gemeinsamen Befundlage zusammen mit den Keramikfunden als mögliche Schiffsladung in Form von Baumaterial interpretiert wurden.

Eine besondere Rolle im Zusammenhang mit dem Fundplatz vor der Insel Velika Sestrica spielen die herausfordernden Grabungsbedingungen, welche das Tauchen dort während der Kampagnen wiederholt unmöglich machten. Das Untersuchungsareal befindet sich auf einem mehrfach abgestuften Gesteinsplateau im Flachwasserbereich an der zum offenen Meer gewandten Westseite der kleinen Insel.

restricted the Croatian side as well and the project was held in an even more reduced manner. It was restricted to the ICUAs small rubber dinghy and an experienced core team. As a base the facilities of the “Rovinj Underwater Activities Club” (KPA Rovinj) were used for the first time. Of the ICUA underwater archaeologist Dr. Luka Bekić (project manager), Maja Kaleb and Roko Surić participated with an external support by Borna Krstulović, Marko Lete (UPA Rostrum Split) and Jelena Bekić. Only participant of the BGfU was Michael Heinzlmeier, M.A. Fortunately, the project was supported further by the active assistance of divers from the local professional fire brigade of Rovinj, Evilijano Gašpić, Sanjin Andrijević, Filip Cafolla and Dragan Poropat, who also provided their high-performance fire brigade boat (fig. 2). Tajana Ujčić served as contact person at the city museum of Rovinj.

The goal for this campaign with five days for diving initially was to continue the underwater archaeological works at the Roman shipwreck site in front of the small, uninhabited island of Velika Sestrica (fig. 1), south of Rovinj. The site was found in 2013 and excavations on the more than 1000 m² big site were started in the frame of the beforementioned cooperation project in June of 2018. During the two preceding campaigns a broad spectrum of Roman finds were unearthed by the two dredges. In the spectrum were a variety of amphora fragments of various types as well as further pottery such as bowls, plates and cooking ware. Exceptional were the find of Roman glass as well as the find of an oil lamp with a Fortis stamping. The finds from the years 2018 and 2019 gave the wreck a dating of the end of the 1st c. AD or the early 2nd c. AD. At the beginning of the excavation works in the year 2018 a further focus was put on the big stone blocks scattered all over the site, which were partly fallen into the channel-like pits, and due to their same location as the pottery finds from the possible ship load, they were interpreted as possibly being building material.

A significant role at the site in front of Velika Sestrica played the challenging excavation conditions, which made dives repeatedly impossible during the campaigns. The area is part of a multi-tiered rock plateau in the shallow water area on the west side of the island facing the open sea. The plateau is pervaded of deep fissures, pits, caverns and small cavities, in which the find material from the sunken Roman merchant vessel was deposited (fig. 4). Over the course of time the cavities were filled with up to 2 m of sediment, made up of rocks and sand. To reach the

4. The cavities indicated in the Sestrica site plan /
Jame ucrtane na tlocrtu nalazišta Sestrice (By: M. Kaleb)

ROVINJ - VELIKA SESTRICA 2018-2020

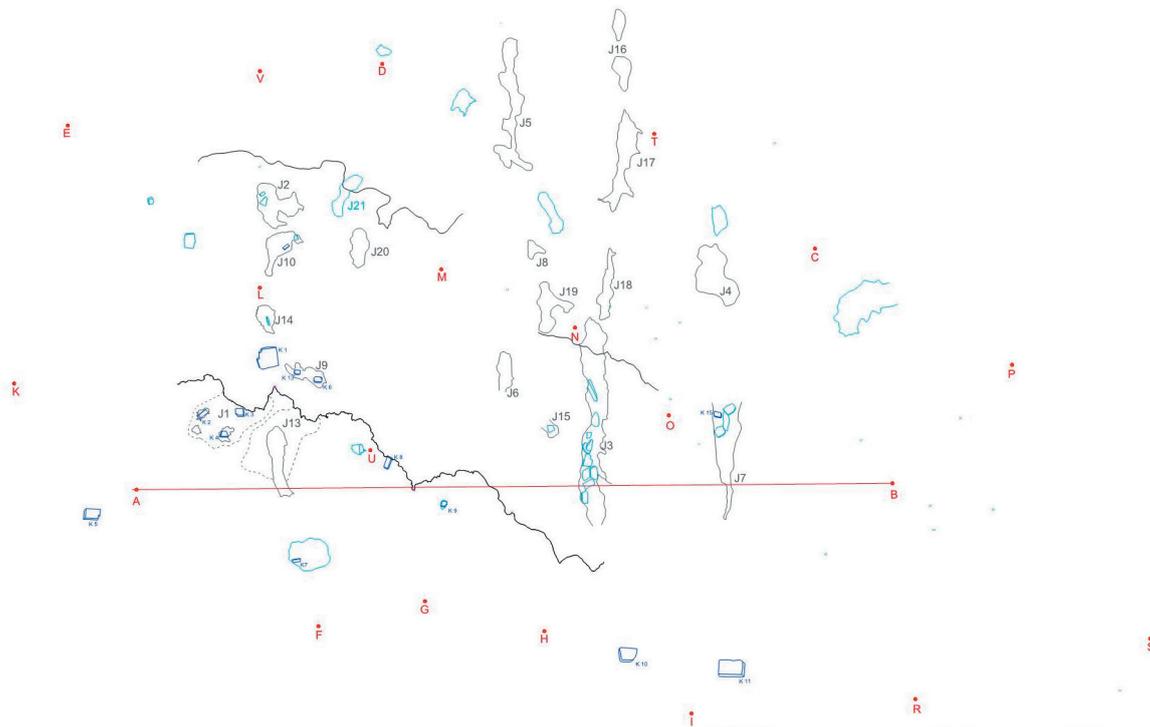
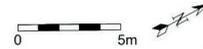


Abb. 4. Übersichtsplan der Gruben, Spalten und Steinblöcke auf der mehr als 1000 m² großen Untersuchungsfläche des Sestrica Fundplatzes (Grafik: M. Kaleb/ICUA, zur Verfügung gestellt von ICUA). | Fig. 4. Site plan of the pits, fissures and blocks of the more than 1000m² big area of the Sestrica site (graph by M. Kaleb (ICUA), provided by the ICUA).

Abb. 5. Ausgrabungen in der Höhle „SU13“ (Foto R. Surić/ICUA) | Fig. 5. Excavation in cave 'SU13' (photograph by R. Surić/ICUA)



Abb. 6. Bergung eines Amphorenhalses des Typs Santarcangelo aus einer der Gruben auf dem Grabungsareal der Sestrica Wrackstelle (Foto: M. Lete). | Fig. 6. Retrieval of an amphora neck of the Santarcangelo type from a pit in the excavation area at Sestrica (photograph by M. Lete).

Abb. 7. Einsatzboot der Berufsfeuerwehr von Rovinj vor der bedrohlich herannahenden Schlechtwetterfront (Foto: M. Heinzlmeier/BGfU). | Fig. 7. Operational vessel of the fire brigade of Rovinj in front of the precariously nearing bad weather front (photograph by M. Heinzlmeier/BGfU).

Das Plateau ist von tiefen Klüften, Gruben, Kavernen und kleinen Höhlen durchzogen, in welchen sich das Fundmaterial des vermutlich hier havarierten, römischen Handelsschiffs abgelagert hatte (Abb. 4). Die Hohlräume sedimentierten anschließend im Laufe der Zeit bis zu zwei Meter hoch mit Geröll und Sand zu. Um an das Fundmaterial in den untersten Schichten zu gelangen, müssen die engen Hohlräume und Gruben meist von oben mittels saugstarker Dredges und teilweise in stundenlanger Arbeit „kopfüber“ freigelegt werden (Abb. 3). Da sich das Areal in lediglich ca. 1 – 4 m Wassertiefe befindet, ist eine ausreichende Mitnahme von Bleigewichten sowie ein gewisses Maß an taucherischem Geschick erforderlich. Das größte Problem des Fundortes stellen allerdings - wie schon in den Jahren 2018 und 2019 - die vom offenen Meer aus südwestlicher Richtung heranbrandenden Wellen dar, welche ein Arbeiten in geringer Tiefe sowie in den engen Gruben zwischen scharfkantigen Felsen bei entsprechenden Wetterlagen unmöglich machen. Nachdem bereits während der Kampagne 2019 an mehreren Tagen, bedingt durch das schlechte Wetter, nicht an der Sestrica-Wrackstelle getaucht werden konnte, kam es auch bei der diesjährigen Kampagne zu einem für Oktober unerwartet starken Kälteeinbruch. Das damit einhergehende stürmische Wetter mit „Jugo-Winden“ aus Südwest, machte das Tauchen in der flachen und felsigen Uferzone aufgrund des starken Wellenganges wiederum nur an den ersten beiden Projekttagen möglich, so dass die Arbeiten am Fundplatz auch im Jahr 2020 nicht abgeschlossen werden konnten.

Dennoch erfuhr die Grabung mit der Freilegung der „stratigraphic units“ SU13B (schmale, tiefe Höhle) sowie der Gruben SU18, 19 und 20 ihre Fortsetzung. Da der bereits teilfreigelegte Befund SU13B durch die Wellenaktivität während des vergangenen Jahres wieder verfüllt worden war, musste der Hohlraum zunächst erneut ausgegraben werden. Bei der Fortführung der Ausgrabung zeigte sich, dass SU13B mit der Höhle SU1 verbunden ist (Abb. 5). Aufgrund der ausgrabungstechnisch anspruchsvollen Enge und Tiefe der Höhle, konnte diese allerdings nicht vollends ergaben werden. Laut Dr. Bekić sind hierzu zusätzliche technische Vorbereitungsarbeiten erforderlich. Dennoch konnten an den zwei Tauchtagen insgesamt 20 Sonderfunde (sog. „special finds“ - das sind Fundstücke wie z.B. Keramik-Henkel, -Ränder und -Böden sowie Glas oder Metallfunde, welche eine typologische Einordnung und Datierung ermöglichen) aufgefunden werden. Zusammen mit den Funden aus 2020 ergibt sich mittlerweile eine Gesamtzahl von nunmehr 280 Sonderfunden von diesem Fundort. Die Position der neu entdeckten Gruben und Sonderfunde wurde anhand der bereits aus den Vorjahren vorhandenen Fixpunkte eingemessen und in den existierenden Grabungsplan eingefügt (Abb. 4). Ergänzend zu den bisherigen Dokumentationsarbeiten der Grabungsfläche unter Wasser wurde das Areal im seichten Wasser dieses Jahr erstmalig

find material in the lowest layer, the tight cavities and pits had to be uncovered with the help of absorbent dredges and during hours of “upside down” work (fig. 3). Since the area only lies in a water depth of 1 – 4 m, it was important to carry enough lead weights and to have a certain level of diving capabilities. However, the biggest problem at this site was, just like in the 2018 and 2019 campaigns, the waves coming from the south west from the open sea, which make working in small depths as well as in cavities in between sharp-edged rocks impossible during certain weather conditions. After the 2019 campaign was not able to dive for a couple of days due to bad weather conditions, during this year’s campaign a cold spell arrived, extremely unexpected for the month of October. Due to the stormy weather, the waves from the south west were hitting even harder and made diving at this site impossible after the first two days of the campaign, so that the works on this site could not be finished in 2020.

The excavation works however had continued in part with the exposure of the stratigraphic units SU13B (slim, deep cave) as well as the pits SU18, 19 and 20. Since the partly excavated finding SU13B was covered by wave activity in the last year, the cavity had to be excavated again. During the continuation of the excavation, it was discovered, that SU13B and cave SU1 are connected (fig. 5). Due to the challenging narrowness and depth of the cave, it could not be dug up completely. According to Dr. Luka Bekić further technical preparations are necessary to complete this task. However, in the two days of diving 20 special finds (e.g., pottery handles, edges and bottom as well as glass and metal finds, which make a typological classification and dating possible) were identified. Adding the finds from the 2020 campaign, an overall number of 280 special finds were detected at this site. The position of the newly found pits and special finds were measured according to the already existing fixed points and were included in the existing site plan (fig. 4). Additionally, the area of the shallow water was captured from the air for the first time by a drone of the fire brigade of Rovinj. Dr. Bekić wants to connect the aerial photography with the documented data to achieve a more precise localisation of the excavation area in relation to the shoreline.

As in the last years, the spectrum of finds was dominated by amphora fragments of the types Santarcangelo (fig. 6) and Forlimpopoli as well as fragments of the type Dressel 2/4. Furthermore, new types of pottery were retrieved including jugs, bowls,

auch aus der Luft erfasst, wobei eine Drohne der örtlichen Berufsfeuerwehr von Rovinj zum Einsatz kam. Dr. Bekić möchte durch die Verschmelzung der Luftaufnahmen mit den bisherigen Dokumentationsdaten eine präzisere Lokalisierung der Grabungsfläche in Bezug zur Uferlinie erreichen.

Wie in den vergangenen Jahren dominierten das Fundspektrum auch während der diesjährigen Kampagne erneut Amphorenfragmente der Typen Santarcangelo (Abb. 6) und Forlimpopoli sowie einige Amphorenscherben des Typs Dressel 2/4. Zudem konnten erneut weitere Arten von Keramikware, darunter Teile von Krügen, Schalen, terra sigillata Teller sowie Kochtöpfe und Deckel der sog. „coarse ware“ geborgen werden. Nicht typologisch relevante Keramik (i.d.R. Wandscherben) wurden, wie schon in den Vorjahren, fotografisch dokumentiert sowie mengen- und gewichtsmäßig für den jeweiligen Befund erfasst. Insgesamt wurden so während der letzten drei Kampagnen bereits 278 kg archäologischer Funde von der Grabungsfläche gehoben und durch das ICUA statistisch ausgewertet. Dominierend sind dabei Amphorenscherben mit insgesamt 2.578 Stücken, darunter 47 Böden bzw. Amphorenfüße, 3 Deckel, 115 Griffstücke und 64 Amphorenhälse bzw. -ränder. Wie einleitend bereits erwähnt, umfasste das bisherige Fundmaterial auch einige herausragende Sonderfunde wie z. B. fünf Fragmente römischen Glases, eine Öllampe mit Fortis-Prägung (Fiederling, 2019, 15) und zwei Nägel. Alle in den letzten drei Kampagnen am Fundplatz geborgenen Funde datieren in die zweite Hälfte des 1. Jh. n. Chr. oder in das frühe 2. Jh. n. Chr. und weisen eine überwiegend nördliche und nordöstliche italische Provenienz auf. Unter den 280 bisher registrierten Sonderfunden befinden sich laut Dr. Bekić neben den Amphorenfragmenten jedoch noch eine bedeutende Anzahl an Scherben anderer Keramikware, welche noch auf ihre abschließende wissenschaftliche Analyse warten und weitere Details zum Schicksal des Schiffes preisgeben könnten. Die diesjährigen Arbeiten konnten jedenfalls die bisherigen Erkenntnisse über den Fundort insgesamt bestätigen. Demnach scheint es wahrscheinlich, dass hier ein römisches Handelsschiff im späten 1. Jh. oder frühen 2. Jh. n. Chr. gesunken ist, welches Waren zwischen Istrien und Norditalien transportiert hatte.

Wie bereits erwähnt, war zu Beginn der Erforschung der Wrackstelle im Jahre 2018 zunächst angenommen worden, dass die Vielzahl an Steinquadern, welche sich verstreut über das Grabungsareal in unterschiedlichen Lagen finden, zur ehemaligen Ladung des Schiffes gehört haben könnten. Laut Dr. Bekić hat sich diese These zwischenzeitlich jedoch als eher unwahrscheinlich herausgestellt. Demnach haben Gesteinsanalysen ergeben, dass die Steinquader von der Insel Sestrica selbst – also unmittelbar vom Fundort – stammen. Ob die augenscheinlich anthropogen erzeugten Steinquader

terra sigillata plates as well as cooking pots and lids of so-called coarse ware. Not typologically relevant pottery (usually body sherds) was documented photographically as well as quantity-wise and weight-wise, like the years before. Overall, over the three campaigns 278 kg archaeological finds were retrieved and statistically analysed by the ICUA. Dominating were amphora fragments with 2.578 pieces (47 bottoms, 3 lids, 115 handles and 64 amphora necks and edges) as well as 2 nails and 5 glass fragments. All finds from the last three campaigns dated to the second half of the 1st c. AD or the early 2nd c. AD. and they mostly show a northern, north eastern italic provenance. According to Dr. Luka Bekić within the documented 280 special finds there are pottery fragments besides amphora fragments, that are still waiting on their scientific analysis, the results of which might reveal more on the fate of the ship. The excavation works in the year 2020 confirmed the previous findings on this site. It is probable that a Roman merchant vessel sunk here in the late 1st or early 2nd c. AD, which transported goods between Istria and Northern Italy.

As previously mentioned, in the beginning of the research of the wreck site in 2018 it was assumed that the numerous stone blocks, which were scattered all over the excavation area, might have belonged to the cargo of the ship. According to Dr. Luka Bekić this hypothesis has since been defeated. The rock analysis showed that the blocks came from the island Sestrica itself – so directly from the location. Whether the apparently man-made blocks occurred due to specific erosion processes of the existing limestone layers or whether the natural occurrence of thick limestone plates on the island might have been use as a quarry during Roman times needs further examinations. It is not yet to be excluded that the blocks might have fallen into the water while being loaded onto ships or that they were deliberately discarded. Further Roman limestone quarries find themselves in the surrounding area such as on a peninsula north of the wreck site called “Zlatni Rt” (Golden Cape). On the western end of the peninsula the so-called “Kap Montauro” still exists today as a stone quarry worked into the side of the cliff, which was already used in Roman times. Later the limestone, which was quarried here, was used as building material for the Doge’s Palace and other buildings in Venice.

The bad weather front (fig. 7) rising on the second day of the dives made diving at the Sestrica wreck site impossible on the next three days due to the heavy



Abb. 8. Fundobjekte von der vermuteten Wrackstelle an der Insel „Samer“ - darunter glasierte Keramik (oben links), unteres Ende eines Keramiktopfes (oben rechts) und ein Dachziegel (unten) (Foto: M. Heinzlmeier). | Fig. 8. Finds from the supposed wreck site at the island of 'Samer' – including glazed ceramic (top left), bottom of a ceramic pot (top right) and roof tiles (bottom) (photograph by M. Heinzlmeier/BGFU).

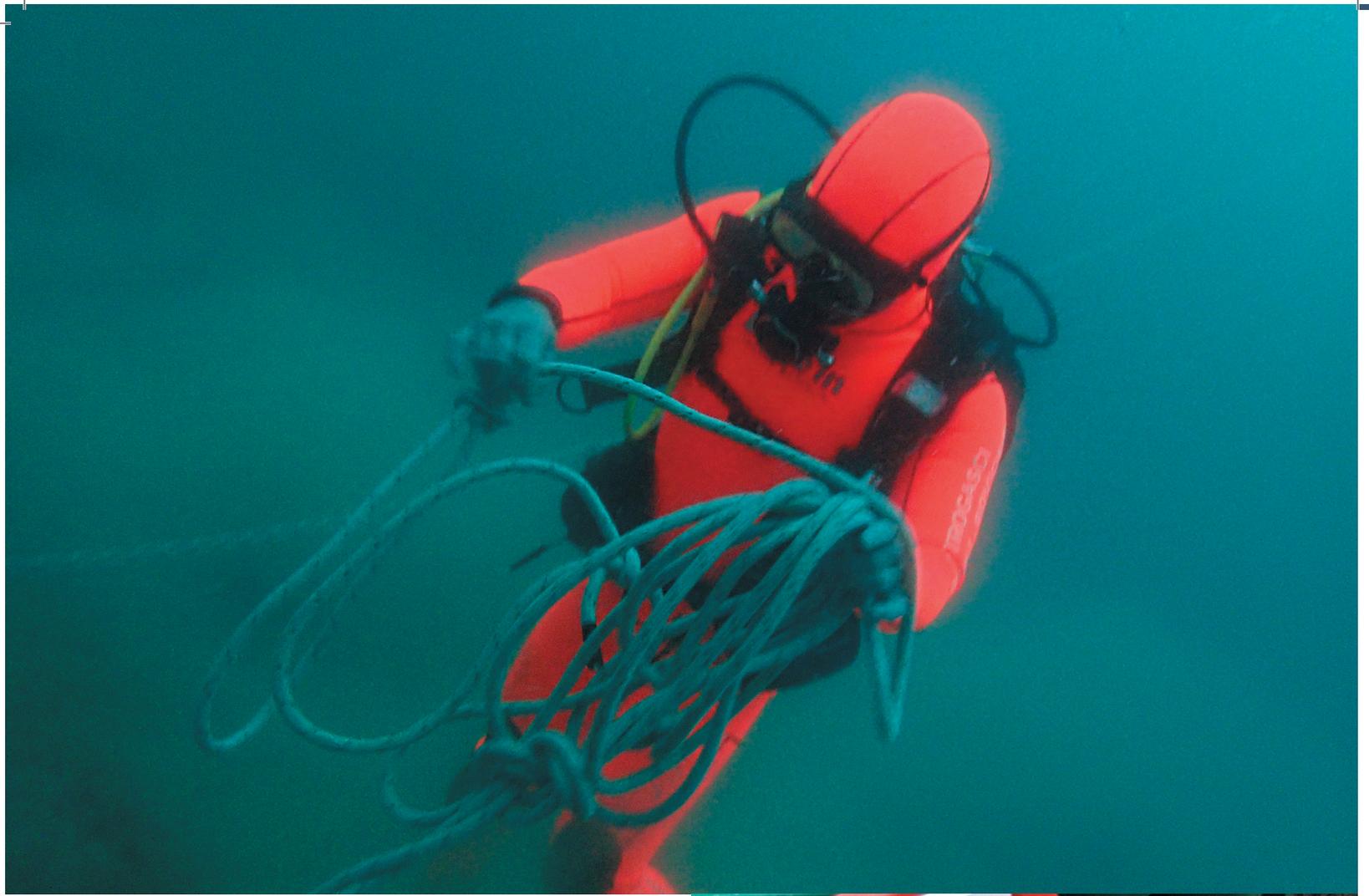


Abb. 9. Einsatztaucher der Berufsfeuerwehr von Rovinj während der systematischen Absuche nach dem „Admiralty pattern“ Anker vor der Insel „Muntrav“ (Foto: M. Lete). | Fig. 9. Operational diver of the fire brigade of Rovinj during a systematic search for the 'Admiralty pattern' anchor in front of the island 'Muntrav' (photograph by M. Lete).

Abb. 10. Während des Survey an der Insel „Muntrav“ gemachter Lesefund einer floral verzierten, frühneuzeitlichen Schale (Foto: M. Heinzlmeier). | Fig. 10. Stray find of a florally ornamented, early modern period bowl, found during the survey at the island 'Muntrav' (photograph by M. Heinzlmeier/BGfU).



aufgrund spezifischer Erosionsprozesse der vorhandenen Kalksteinschichten entstanden sind, oder ob man das natürliche Vorkommen dieser dicken Kalksteinplatten auf der Insel in römischer Zeit vielleicht sogar bewusst als Steinbruch genutzt hatte, bedarf weiterer Untersuchungen. Es ist nach wie vor nicht auszuschließen, dass die Quader möglicherweise beim Beladen (womöglich anderer Schiffe) vor Ort ins Wasser gestürzt oder bewusst verworfen worden waren. Weitere römische Kalksteinbrüche befinden sich jedenfalls in unmittelbarer Umgebung, so z.B. auf der etwas nördlich der Wrackfundstelle gelegenen Halbinsel „Zlatni Rt“ (Goldenes Kap). Am westlichen Ende der Halbinsel, dem sog. „Kap Montauro“ existiert ein heute noch gut erkennbarer in die Klippenflanke geschlagener Steinbruch, welcher bereits zu römischen Zeiten genutzt wurde. Später dienten die dort abgebauten Kalksteine u.a. als Baumaterial für den Dogenpalast und anderer Gebäude in Venedig.

Die am Ende des zweiten Tauchtags bereits aufziehende Schlechtwetterfront (Abb. 7) machte ein Tauchen an der Sestrica-Wrackstelle aufgrund des starken Wellenganges in den folgenden drei Tagen unmöglich. Bereits die Bergung der auf den Felsklippen der Insel platzierten Pumpe für die Dredges nach Abschluss der Arbeiten des zweiten Tages stellte eine besondere Herausforderung dar. Erst nach mehreren Versuchen gelang es schließlich, die Pumpe mit vereinten Kräften zurück in das in der Brandung gefährlich nahe an den Felsen schaukelnde ICUA-Schlauchboot zu hieven. Dr. Bekić entschied sich aufgrund der Wetterbedingungen zur Durchführung eines Unterwasser-Survey in einem weiten Areal rund um die Halbinsel von Rovinj. Der erste Survey-Tauchgang wurde an der Insel „Samer“ (auch als „Magareći otok“ bekannt) durchgeführt. Die kleine Insel befindet sich westlich des Goldenen Kaps und markiert den Ort einer möglichen Havarie eines Handelsschiffes aus der frühen Neuzeit. Dr. Bekić hatte eigenen Angaben zufolge an der Insel bereits vor etwa 10 Jahren bei einem Tauchgang eine große Zahl an Dach- und Mauerziegeln sowie vereinzelt glasierte Keramikscherben gefunden. Er vermutete, dass diese Stücke von einem Schiff aus der „post-Renaissance“ Zeit stammen, welches vermutlich an der Insel gekentert war. Mehrere Versuche, die Fundstelle in den Folgejahren wieder aufzufinden, waren bedingt durch die starken Strömungen im Bereich der Insel sowie schlechten Sichtbedingungen bislang gescheitert. Ziel des Tauchgangs war es daher, die exakte Position der vermuteten Wrackstelle zu lokalisieren und einige Stichproben des Fundmaterials für weitere Analysen zu bergen. Zur Durchführung des Survey wurden zwei Tauchgruppen eingeteilt, welche jeweils eine Suchlinie bildeten und die Insel in entgegengesetzte Richtungen umrundeten. Trotz erneut sehr starker Strömung gelang es jedoch, die Fundstelle an der Westflanke der Insel zu lokalisieren und einige Fundobjekte – darunter Dachziegel, einen Topf und glasierte Keramik - zu bergen (Abb. 8). Nach

swell. The retrieval of the pump for the dredges, which was placed on the rocks on the island after the second day of diving, proved itself as a challenge. Only after several tries the pump was retrieved with joint forces back into the dangerously wavering ICUA-dinghy. Due to the weather conditions Dr. Bekić decided to carry out an underwater survey in a different area close to the Rovinj peninsula. The first survey dive was carried out at the island ‘Samer’ (also called ‘Magareći otok’). The small island west of the Golden Cape marks the site of a possible average of a merchant vessel of the early modern period. Dr. Bekić reportedly found an enormous amount of roof tiles and bricks as well as glazed ceramic shards during a dive 10 years ago. He supposes the finds stem from a ship of ‘post-Renaissance’ times, which probably sunk close to the island. Multiple tries to find the site in following years failed due to strong currents in the area of the island as well as bad sight underwater. The aim of the survey was therefore to localise the wreck site and retrieve some find material for further analysis. For executing the survey, the team was divided into two groups, that made a line each and went around the island in different directions. Despite extremely strong currents the team was able to locate the site on the west side of the island and to retrieve some finds – including roof tiles, a pot and glazed ceramic (fig. 8). After a first examination by Dr. Bekić the extremely unusual concentration of homogenous find material as well as the location being an unsuitable anchorage ground point to a wreck site of a 17th or 18th c. AD ship.

The next survey dive was carried out only a couple of hundred meters north in the area of the small rock island ‘Muntrav’. The goal was the localisation of a so-called ‘Admiralty pattern’ anchor, which was found stuck in the sandy ground west of the island about 10 years ago. The anchor is supposed to be retrieved in a joint venture with the local fire brigade and will be exhibited. Due to continued strong winds from the south, the sight in the search area in 15-25 m deep water was unbelievably bad, therefore a circular search method with a lead was used for searching the ground (fig. 9). Sadly, neither of the two dive teams was able to locate the anchor - however, some interesting early modern times pottery finds were made, including a beautiful bowl with floral ornaments (fig. 10).

Since the weather kept on getting worse and multiple thunderstorms were brewing over Istria, the time was first used for a small shopping spree in a dive shop in Pula. When the weather got better in the late

einer ersten Einschätzung von Dr. Bekić deutet die ungewöhnliche Konzentration des zeitlich homogenen Fundmaterials sowie die als Ankerplatz ungeeignete Örtlichkeit stark auf eine Wrackfundstelle eines Schiffes aus dem 17. oder 18. Jh. hin.

Der nächste Survey-Tauchgang wurde nur wenige hundert Meter weiter nördlich im Bereich der kleinen Felseninsel „Muntrav“ durchgeführt. Ziel war dort die Auffindung eines großen sog. „Admiralty pattern“ Ankers, welcher ebenfalls bereits vor etwa 10 Jahren tief im sandigen Grund westlich der Insel steckend entdeckt worden war. Der Anker soll im Rahmen einer zukünftigen Gemeinschaftsaktion mit den Tauchern der örtlichen Berufsfeuerwehr gehoben und ausgestellt werden. Aufgrund des anhaltend starken Südwindes war die Sicht in dem zwischen 15 – 25 m tief gelegenen Suchgebiet sehr schlecht, weshalb zur Absuche des Grundes eine zirkulare Suchmethode mittels Leine angewandt wurde (Abb. 9). Leider konnte keine der beiden eingesetzten Tauchgruppen den Anker finden – allerdings gelangen einige interessante Lesefunde frühneuzeitlicher Keramik, darunter eine schöne, floral verzierte Schale (Abb. 10).

Da sich das Wetter weiterhin verschlechterte und sich am Folgetag mehrere starke Gewitter über Istrien entluden, nutzte man die Zeit zunächst für eine kleine Shopping Tour in einen Tauchshop nach Pula. Als sich das Wetter am späten Nachmittag besserte, entschied sich Dr. Bekić um 15:30 Uhr kurzerhand, noch zwei Survey-Tauchgänge an der direkt neben der Tauchbasis gelegenen Halbinsel von Rovinj durchzuführen. Ziel des ersten Tauchganges war die „Leuchtturm-Position“ an der Nordwest-Spitze der Halbinsel. Dr. Bekić hatte dort vor einem Jahr einen Haufen roter Ballaststeine entdeckt und vermutete, dass es sich dabei womöglich ebenfalls um die Ladung eines gesunkenen Schiffes handeln könnte. Nach einer schnellen Lokalisierung der Fundstelle wurde diese nach weiterem Fundmaterial abgesucht und einige Proben der ungewöhnlichen Steine für petrografische Analysen geborgen. Einer ersten Einschätzung von Dr. Bekić zufolge könnte es sich tatsächlich um eine Wrackstelle handeln – allerdings ist es aus seiner Sicht vermutlich unmöglich, die potenziellen Funde aus dem Wrack von der Masse an „Siedlungsabfällen“ zu isolieren, welche entlang der Ufer rund um den alten Stadtkern von Rovinj in allen Zeitperioden abgelagert wurden. Diese entsorgten Alltagsgegenstände standen im Fokus des nächsten Survey-Tauchgangs, welcher entlang der nördlichen Uferlinie der Altstadt durchgeführt wurde. An den sanft abfallenden Sandhängen konnte eine Fülle an Alltagsmüll aus dem 19. Jh. bis in die Gegenwart beobachtet werden – allerdings nicht wie erhofft, ältere Objekte. Laut Dr. Bekić haben die jüngeren Ablagerungen alle älteren Schichten vollständig überdeckt. Die älteren Schichten zu erforschen wäre demnach nur durch

afternoon, Dr. Luka Bekić decided at 3.30 pm to carry out two more survey dives directly at the peninsula of Rovinj, where the diving base was located. The goal of the first dive was the “lighthouse position” on the north-western point of the peninsula. There Dr. Bekić had discovered a pile of red ballast stones the year before and suspected that this might have been part of the load of another sunken vessel. After the quick localisation of the site, it was examined for further find material and a few samples of the unusual stones were retrieved for petrographic analyses. After a first assessment by Dr. Bekić it could be presumed to be a wreck site – however, it seems impossible at this time to separate potential wreck finds from the mass of municipal wastes, which was deposited on the coast around Rovinj peninsula during all time periods. The disposed everyday objects were focused on during the next survey dive, which was carried out along the northern coastline of the historical centre. On the softly sloping sand hills a multitude of everyday garbage from the 19th c. AD was detected – however, no hoped-for older finds. According to Dr. Luka Bekić younger deposits covered older layers completely. Researching the older layers would only be possible through excavations. However, within the modern period remains some glass objects were found, that are interesting to Dr. Bekić. He explained that he is planning an exhibition on “Glass from modern times 1850-1950”. The focus is meant to be on individually produced everyday life objects rather than specific artistic objects. According to Bekić during the Industrial Revolution an enormous range of glass vessels used in everyday life developed, including miniature vials for medicine and drinking glasses for sailors. Since these glass objects are often richly ornamented and remarkably diverse, a lot of beautiful stories can be told with them, which will be the main focus of the exhibition. These objects are not from one specific excavation, they are rather accidental finds, which happened during the numerous campaigns in this area. In this manner ICUA has assembled an extensive collection, which will be exhibited in the near future.

The conclusion of the 2020 campaign was a survey dive at a known site southwest of the island ‘Sveta Katarina’. There, in 20 m depth a wide area lies, with an unusual high find density of potter, glass and metal objects. During the dive, a multitude of interesting items, including some glass finds and clay pipes, were collected and retrieved (fig. 12 and fig. 13). According to Dr. Bekić a first evaluation of the finds showed no objects, that dated before the beginning of the 19th c.

Abb. 12. Auswahl an Tonpfeifen, welche während des Survey vor der Insel „Sveta Katarina“ aufgesammelt wurden (Foto: M. Heinzlmeier/BGfU). | Fig. 12. Range of clay pipes found during the survey at 'Sveta Katarina' (photography by M. Heinzlmeier/BGfU).



Abb. 13. Fund einer Tonpfeife während des Survey vor der Insel „Sveta Katarina“ (Foto: M. Lete). | Fig. 13. Finding a clay pipe during the survey in front of the island of 'Sveta Katarina' (photograph by M. Lete).



gezielte archäologische Grabungen möglich. Dennoch fanden sich unter den neuzeitlichen Hinterlassenschaften auch einige für Dr. Bekić interessante Glasobjekte. Er erklärte hierzu, dass er eine Ausstellung zum Thema „Glas aus moderner Zeit von ca. 1850 – 1950“ plant. Dabei soll es nicht um spezielle Kunstobjekte gehen, sondern im Fokus steht das individuell produzierte Alltagsglas aus dieser Zeit. Laut Bekić entstand während der industriellen Revolution eine riesige Bandbreite an alltäglich genutzten Glasbehältern, von Miniatur-Fläschchen für Medizin bis zu Trinkgläsern für Seefahrer. Da diese Glasobjekte häufig mit Ornamenten versehen und sehr variantenreich sind, ließen sich viele schöne Geschichten darüber erzählen, auf welche das Hauptaugenmerk der Ausstellung liegen soll. Bei den Objekten handle es sich nicht um Funde aus spezifischen Grabungen, sondern vielmehr um Funde, welche während der vielen Kampagnen eher zufällig auftauchten. Beim ICUA entstand so über die Jahre eine umfangreiche Sammlung, welche nun in naher Zukunft präsentiert werden soll.

Den Abschluss der Kampagne 2020 bildete ein Survey-Tauchgang an einem bekannten Fundplatz südwestlich der Insel „Sveta Katarina“. Dort findet sich in etwa 20m Tiefe auf einem weiten Areal eine ungewöhnlich hohe Funddichte an verschiedensten Keramik-, Glas- und Metallobjekten. Bei dem Tauchgang konnte wiederum eine Vielzahl an interessanten Gegenständen, darunter einige Glasfunde und Tonpfeifen, vom Meeresgrund aufgesammelt und geborgen werden (Abb. 12 und Abb. 13). Laut Dr. Bekić erbrachte eine erste Auswertung des Fundmaterials keine Objekte, die vor den Beginn des 19. Jh. datieren – gleichzeitig gab es jedoch auch keine neueren Funde. Seiner Ansicht nach handelt es sich bei dem ungewöhnlichen Fundort auf der dem Festland abgewandten Seite der Insel wahrscheinlich nicht um einen Ankerplatz für Handelsschiffe oder eine Quarantänestelle für Schiffe auf See – wie zunächst diskutiert. Weitere Untersuchungen werden nötig sein, um die Ursache für diese ungewöhnliche Häufung der dort über Bord geworfenen Objekte aus dem 19. Jh. zu ergründen.

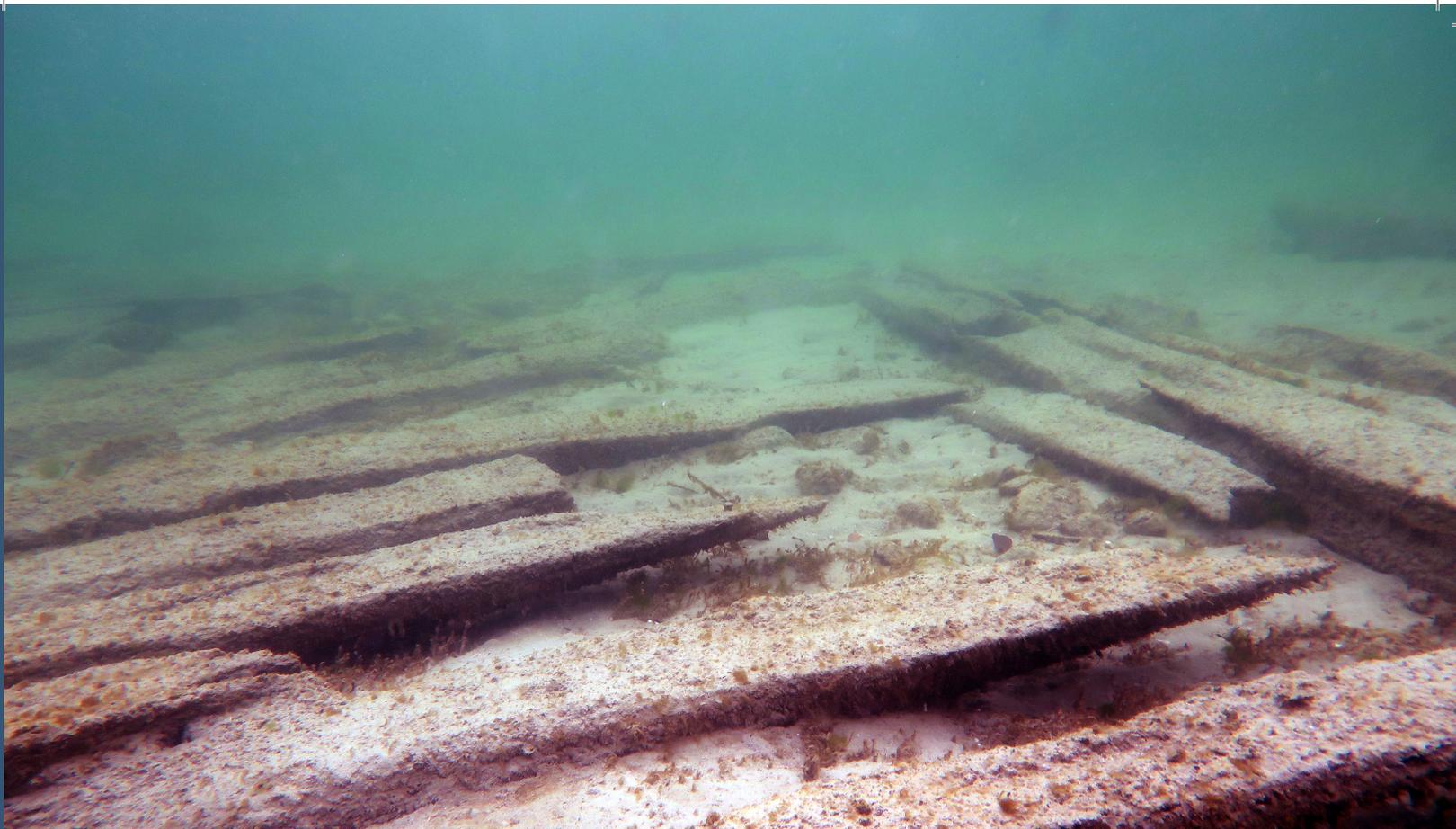
Im vertrauensvollen Gespräch mit den ortskundigen und erfahrenen Tauchern der Tauchbasis „KPA Rovinj“ wurden während der Kampagne schließlich noch weitere interessante Tauchplätze bekannt, welche in den kommenden Jahren im Rahmen des Kooperationsprojekts untersucht werden sollen. Darüber hinaus werden die Grabungen an dem römischen Wrack von Sestrica voraussichtlich im Oktober 2021 fortgesetzt. Die anschließende Ausgrabung eines weiteren bereits identifizierten römischen Wracks ist schon geplant. So stehen dem Kooperationsprojekt zwischen dem International Centre for Underwater Archaeology in Zadar (ICUA) und der Bayerischen Gesellschaft für Unterwasserarchäologie (BGfU) hoffentlich viele weitere aussichtsreiche und erfolgreiche Jahre bevor.

However, there were also no younger finds. He considers this unusual site on the side of the island facing the open sea might not have been an anchorage site or a quarantine area for ships at sea – as first suspected. Further analyses are required to explore the cause for this unusual density of disposed objects of the 19th c.

During a confiding conversation of local and experienced divers of the diving base “KPA Rovinj” further interesting diving places were made known during the campaign, some of which will be examined in the coming years of the cooperation project. Furthermore, excavations on the Roman shipwreck of Sestrica will be continued in October 2021. The subsequent excavation of further Roman shipwrecks is planned as well. With this the cooperation project between the International Centre for Underwater Archaeology in Zadar (ICUA) and the Bavarian Society for Underwater Archaeology (BGfU) will go on to have many promising and successful years.

Literatur

- Bekić 2020: L. Bekić, Investigation at Sestrica Island and the Rovinj area in 2020, *Submerged heritage* 10, 2020, 46-50.
- Bekić/Kaleb 2019: L. Bekić/M. Kaleb, Second investigation campaign at Sestrica Island near Rovinj, *Submerged heritage* 9, 2019, 13-18.
- Bekić 2018: L. Bekić, Systematic Excavation Starts at Rovinj's Velika Sestrica Island Roman Wreck Site, *Submerged heritage* 8, 2018, 13-16.
- Fiederling 2019: M. Fiederling, Das römische Wrack an der Insel Velika Sestrica, Jahresbericht der Bayerischen Gesellschaft für Unterwasserarchäologie e. V. 2018, 19. Jahrgang, 2019, 12-15.
- Kreßner/Runjajić 2020: E. Kreßner/ M. Runjajić, Römische Wracks vor der Insel von Velika Sestrica, Jahresbericht der Bayerischen Gesellschaft für Unterwasserarchäologie e. V. 2019, 20. Jahrgang, 2020, 25-28.



IMPRESSUM

Jahresbericht der Bayerischen Gesellschaft für Unterwasserarchäologie e. V., 21. Jahrgang, 2020

Annual Report of the Bavarian Society for Underwater Archaeology e. V. (ed.), 21, 2020

Herausgeber / Publisher:

Bayerische Gesellschaft für Unterwasserarchäologie e. V.
1. Vorsitzender Max Fiederling M. A.
E-Mail: bgfu@gmx.de; Homepage: www.bgfu.de

Geschäftsstelle:

Emmerweg 10
85276 Pfaffenhofen a. d. Ilm

Vereinsregisternummer / Charity Number:

VR 11208

Redaktion / Editor:

Ronja Fink B. A., Max Fiederling M. A.,
Prof. Dr. med. Tobias Pflederer, Laura Fradl M. A.

Autoren / Authors:

Maximilian Ahl B. A., Matthias Budde, Dr. Martinus
Fesq-Martin, Finn Fesq, Max Fiederling M. A., Michael
Heinzlmeier M. A., Maxine Lorenz, Prof. Dr. Bernd Päßgen,
Dipl.-Biol. Detlef E. Peukert M. A., Prof. Dr. med. Tobias
Pflederer, Jürgen Reitz B. A., Dr. Caroline von Nicolai, Dr. Rainer
W. Winkler

Übersetzung / Translation:

Ronja Fink B. A.

Satz und Layout / Graphic Design:

Manuel Diekamp B. A.

Druck / Print:

SAXOPRINT, 01277 Dresden, Germany

Auflage / Print run:

1000

Erscheinungsweise / Frequency of publication:

jährlich / annually

ISSN:

1864-3582

Bezug / Download:

Kostenlos / free download on the homepage: www.bgfu.de

© BGfU 2021

Vervielfältigung nur in Absprache mit dem Herausgeber erlaubt
Reproduction only allowed in agreement with the publisher



Bayerische Gesellschaft für Unterwasserarchäologie e. V.

Emmerweg 10
85276 Pfaffenhofen a. d. Ilm

bgfu@gmx.de
www.bgfu.de