Bundesdenkmalamt

ÖZKD

Österreichische Zeitschrift für Kunst und Denkmalpflege

LXXIX • 2025 • Heft 1

Monitoring in der Archäologie



TITELBILD

Carnuntum, Kanalroboter in einer mit Sedimenten verfüllten Wasserleitung, 2019
© Roman Igl, ARDIG

Österreichische Zeitschrift für Kunst und Denkmalpflege

LXXIX · 2025 · Heft 1

Die „Österreichische Zeitschrift für Kunst und Denkmalpflege“ erscheint in der Nachfolge der „Mittheilungen der k. k. Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Baudenkmale“ (Band I / 1856 – Band XIX / 1874), der „Mittheilungen der k. k. Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale“, Neue Folge (Band I / 1875 – Band XXVIII / 1902), der „Mittheilungen der k. k. Central-Commission für Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale“, III. Folge (Band I / 1902 – Band IX / 1910), der „Mitteilungen der k. k. Zentral-Kommission für Denkmalpflege“, III. Folge (Band X / 1911 – Band XVI / 1918), der „Mitteilungen des Staatsdenkmalamtes“ (Band I / 1919, der ganzen Folge Band 63), der „Mitteilungen des Bundesdenkmalamtes“ (Band II / 1924, der ganzen Folge Band 64–68), der „Zeitschrift für Denkmalpflege“ (Band I / 1926/27 – Band III / 1928/29), der Zeitschrift „Die Denkmalpflege: Zeitschrift für Denkmalpflege und Heimatschutz“ (Band IV / 1930 – Band VII / 1933), der Zeitschrift „Deutsche Kunst und Denkmalpflege“ (Band VIII / 1934 – Band XVI / 1944), der Zeitschrift „Österreichische Zeitschrift für Denkmalpflege“ (Band I / 1947 – Band V / 1951) und erscheint ab dem Jahrgang 1952 (Band VI) unter dem Titel „Österreichische Zeitschrift für Kunst und Denkmalpflege“.

Impressum

ÖZKD LXXIX · 2025 · Heft 1
Monitoring in der Archäologie
Herausgeber: Bundesdenkmalamt, Hofburg, Säulenstiege, 1010 Wien,
Abteilung für Denkmalforschung, Dr. Paul Mahringer
Redaktionsleitung: Dr. Johannes Thaler
Redaktion: Abteilung für Denkmalforschung
Lektorat/Korrektorat: Mag. Elisabeth Blüml Filmproduktion
Layout, Satz und Druck: Print Alliance HAV Produktions GmbH, Druckhausstraße 1, 2540 Bad Vöslau
Design: BKA Design & Grafik
Verlag: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Bäckerstraße 13, 1010 Wien

Kontaktadresse zur Produktsicherheit:
Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften,
Dr. Ignaz Seipel-Platz 2, A-1010 Wien, Tel.: +43-1-51581-3420, E-Mail: verlag@oeaw.ac.at

Alle Rechte vorbehalten. © Bundesdenkmalamt 2025
ISSN: 0029-9626

Inhalt

Paul Mahringer
Vorwort 5

FOKUS Monitoring in der Archäologie

Bernhard Hebert
Zur Einleitung: Ist „Monitoring in der Archäologie“ ein eigenständiges Thema? 9

Eva Steigberger
Alte Mauern – alte Probleme? Oder: Ansätze zu einem Monitoring-Projekt. Villa Bruckneudorf zwischen restaurierwissenschaftlichen Vorgaben und Citizen Science-Umsetzung 12

Paul Bayer, Kerstin Bauer, Stephan Karl
Ewigkeit in Stein? Römersteine in Wind und Wetter. Zustand und Verwahrung römerzeitlicher Steindenkmäler in der Steiermark 16

Markus Gschwind
Monitoring der bayerischen Abschnitte des Welterbe-Clusters „Grenzen des Römischen Reiches“ 30

Eduard Pollhammer, Bernadette Malkiel
Monitoring in der UNESCO-Weltkulturerbestätte Carnuntum 36

Cyril Dworsky, Henrik Pohl, Helena Seidl da Fonseca
Monitoring von Unterwasserdenkmälern in Österreich am Beispiel des UNESCO-Weltkulturerbes „Prähistorische Pfahlbauten um die Alpen“ 43

Jörg Fürnholzer
Wie geht es den steirischen Hügelgräbern? 61

Franz Mandl
Felsbilder: Dokumentation und Archivierung. Schritte zur österreichischen Felsbilder-Datenbank 65

Daniel Oberndorfer, Daniel Brandner
Wasser und Salz. Klimamessungen im prähistorischen Salzbergwerk Hallstatt und Herausforderungen für die Konservierung 72

Christoph Gutjahr, Murat Yasar
In Blöcken und Kisten geborgen. Zu restauratorischen Maßnahmen an Gräbern aus dem urnenfelder- bis älterhallstattzeitlichen Bestattungsareal in Kainach bei Wildon 80

Lea Huck, Alexandra Sagmeister
Monitoring des römerzeitlichen Putz- und Wandmalereibestandes
im Archäologischen Park Magdalensberg 89

Murat Yasar
Monitoring: Römersteinwand von Schloss Seggau 96

DENKMAL ERFORSCHT

Martha Fingernagel-Grüll
Hans Makart der Jüngere im Dienst der österreichischen Denkmalpflege 102

REZENSIONEN

Andreas Lehne
Wilhelm Lipp, Corona – Klima – Krieg.
Denkmalpflege im Folgensog der Katastrophen 125

Verzeichnis der Autorinnen und Autoren 127

Abbildungsnachweis 128

Vorwort

Der Fokus der vorliegenden Ausgabe ist den Beiträgen des Fachgesprächs „Monitoring in der Archäologie“, das am 22. August 2024 in der Kartause Mauerbach stattfand, gewidmet. Wenn die berühmte Passage aus John Ruskins „Seven Lamps of Architecture“, dass die Entfernung von etwas Laub oder dürren Zweigen aus einer Dachrinne das Dach und die Mauer des Bauwerks vor dem Zerfall bewahren würde, nicht im wörtlichen sondern im übertragenen Sinn aufgefasst wird, entspricht dies vielleicht dem komplexen Themenfeld Monitoring in der Denkmalpflege. Im Spannungsfeld zwischen Dokumentation als Ersatzmaßnahme und / oder zur Abwendung gröberer Substanzverluste erscheint das Thema Monitoring so auch in der archäologischen Denkmalpflege von großem Interesse zu sein, wie die Beiträge zeigen. Nach einer allgemeinen Einleitung von Bernhard Hebert mit der Frage, wie weit Monitoring in der Archäologie im Sinne eines „Frühwarnsystems“ von Interesse ist, folgen unterschiedliche Beiträge aus der Praxis. Den freistehenden, ausgesetzten Mauern widmet sich Eva Steigberger, während Paul Bayer, Kerstin Bauer und Stephan Karl einen Überblick über die Wind und Wetter ausgesetzten Römersteine in der Steiermark in Form der Bilddatenbank Ubi Erat Lupa geben. Ein eigenes Thema ist das Monitoring von Welterbestätten, etwa des bayerischen Abschnitts der „Grenzen des Römischen Reiches“ (Markus Gschwind), von Carnuntum (Eduard Pollhammer, Bernadette Malkiel) und der „Prähistorischen Pfahlbauten um die Alpen“ (Cyril Dworsky, Henrik Pohl, Helena Seidl da Fonseca). Es folgen Case Studies von Jörg Fürnholzer zum Zustand der steirischen Hügelgräber, von Franz Mandl zu österreichischen Felsbildern und von Daniel Oberndorfer und Daniel Brandner zum prähistorischen Salzbergwerk Hallstatt. Abschließend wird der Frage nach dem Umgang mit geborgenem archäologischem Kulturgut durch Christoph Gutjahr und Murat Yasar am Beispiel des urnenfelder- bis älterhallstattzeitlichen Bestattungsareals in Kainach bei Wildon und durch Leo Huck und Alexander Sagmeister am Beispiel des römerzeitlichen Putz- und Wandmalereibestandes vom Magdalensberg nachgegangen sowie dem Monitoring von in ein Baudenkmal integriertem archäologischem Kulturgut, nämlich der Römersteinwand von Schloss Seggau (Murat Yasar).

Der Band schließt mit einem Beitrag von Martha Fingernagel-Grüll über den Fotografen Hans Makart der Jüngere im Dienste der österreichischen Denkmalpflege.

Paul Mahringer



FOKUS Monitoring in der Archäologie



Bernhard Hebert

Zur Einleitung:
Ist „Monitoring in der Archäologie“ ein eigenständiges Thema?

Introduction: Is ‘monitoring in archaeology’ a stand-alone topic?
Looking back on the expert discussion, it can be stated that ‘monitoring in archaeology’ is only a stand-alone topic if archaeological monuments have fundamentally different characteristics than ‘normal’ architectural and artistic monuments: however, this applies to a large number of the best-preserved archaeological monuments, namely those that are unexcavated and therefore hardly observable.

Monitoring ist eine aus dem Englischen übernommene moderne Wortbildung aus dem lateinischen „monitor“ („einer, der erinnert“), was dann im Engeren einen „Mahner“ oder „Warner“ meint. In diesem Sinn sehen wir in der Denkmalpflege auch gerne das Monitoring als eine Art Frühwarnsystem, obwohl in den Naturwissenschaften und in der Technik darunter – wesentlich neutraler – nur eine systematische Erfassung eines Prozesses durch Messung oder Beobachtung verstanden wird.

Archäologische Denkmale erfordern ein Monitoring gleichermaßen wie Bau- und Kunstdenkmale,[1] auch die Methoden sind vielfach sehr ähnlich oder gar dieselben; dies kann als ein Ergebnis des Fachgesprächs und der folgenden Beiträge mitgenommen werden. Eine Offenheit nach allen Seiten ist sowieso angebracht, wie ja überhaupt eine Grenzziehung zwischen archäologischen und „anderen“ Denkmalen fließend ist. Ist das seit der Antike in der Landschaft stehende Heidentor in Carnuntum ein Baudenkmal? Und sind die Ruinen am Magdalensberg mit ihren Wandmalerei- und Verputzresten bloß, weil diese erst ausgegraben werden mussten, ein archäologisches?

Freilich sind manchmal andere Zugänge bei der Beobachtung archäologischer Denkmale – mit exakten Messungen tun wir uns ja sowieso eher schwer[2] – angebracht. Auch genaue Beobachtung (visual inspection), beim Fachgespräch mehrfach als zielführendste Methode angesprochen, ist über die naturgemäß gegebene Subjektivität hinaus nicht so einfach: Wie dokumentiert oder protokolliert man sie nachvollziehbar, also nicht nur verbal? Auf noch so guten Fotos lässt sich über Details trefflich streiten. Als Beispiel Fotos



Abb. 1: Befundung eines Steindenkmals im Zuge des Monitorings der „Römersteinwand“ in Schloss Seggau, Steiermark

1 Vgl. allg. „Leitfaden Zustandserhebung und Monitoring an Wandmalerei und Architekturoberfläche“ des Bundesdenkmalamts, https://www.bda.gv.at/themen/publikationen/standards-leitfaeden-richtlinien/leitfaden-monitoring-wandmalerei.html (31.12.2024).

2 Martina Hinterwallner / Martin Krenn, Projekt „Monitoring archäologischer Kulturlandschaften“, in: Fundberichte aus Österreich 59, 2020, S. 32. Das im Wesentlichen von der Archäologin Nives Doneus ausgewertete Projekt hat u. a. aufgezeigt, dass auch moderne LIDAR-Daten für z. B. genaue Angaben zur Bodenerosion (im Bereich archäologischer Fundstellen) zu große Ungenauigkeiten bzw. Schwankungsbreiten aufweisen.



Abb. 2: Relief mit Volutenkrater und Weinstock, Schloss Seggau, 1944



Abb. 3: Relief mit Volutenkrater und Weinstock, Schloss Seggau, 2019

desselben Römersteins im Schloss Seggau (Steiermark)[3] aus 1944 und 2019 (Abb. 2 und 3.). Ein Kenner wie Stephan Karl hält dazu nach unserem Fachgespräch in einem E-Mail fest: „*Ich sehe kaum größeren Steinverfall.*" Der Verfasser tut dies sehr wohl, er kennt das Relief seit etwa 45 Jahren aus intensiver eigener Anschauung. Einige Partien an den am stärksten exponierten Reliefteilen, etwa am Gesäß des oben im Weinstock kletternden Eroten, weisen – geschätzt – seit der Jahrtausendwende keine geschlossenen Oberflächen mehr auf, wie sie noch in den 1970er Jahren in größeren Partien vorhanden waren. Unmessbar, unfotografierbar? Und wenn der Beobachter oder die Beobachterin nicht mehr unter uns weilt, kann auch er oder sie nichts mehr

3 LUPA 1258. Erwin Pochmarski / Barbara Porod, Die Grabbaureliefs (zweiter Teil) des Stadtgebietes von Flavia Solva, Corpus Signorum Imperii Romani, Band IV Faszikel 5, S. 72, Nr. 82 Taf. 45,1 (Achtung: Das auf Tafel 41,2 abgebildete Relief ist ebendasselbe mit inzwischen veränderten Verputzanschlüssen und nicht, wie im Katalog angegeben, das Relief Nr. 75 aus Wundschuh). Die Deutung als Eros geht zurück auf Ulla Steinklauber, Krater und Weinstock – römerzeitliche Grabreliefs aus der Steiermark, in: Gerald Grabherr / Barbara Kainrath / Astrid Larcher / Barbara Welte (Hg.), Vis Imaginum. Festschrift für Elisabeth Walde, Innsbruck 2005, S. 479 f.

dazu sagen. Nachvollziehbare Grundlagen zu schaffen bleibt das erste Anliegen in Monitoringprozessen.

Unsichtbare archäologische Denkmale im Erdboden oder solche unter der Wasseroberfläche stellen spezielle Herausforderungen dar, gerade auch in der Vermittlung der Notwendigkeit von Monitoringtätigkeiten.

Denn: „*Was ich nicht weiß* (= sehe) / *Macht mich nicht heiß*.“[4] Und eine derartige Einstellung ist wohl auch eine der – eingestandenen oder nur unbewussten – Ursachen für oft fehlende Konsequenz in der Einleitung oder Weiterführung von Monitoringprozessen.

Im internationalen Sprachgebrauch gilt es Acht zu geben: Englisch „monitoring“ meint mitunter so etwas wie unsere „*Archäologische Baubegleitung*“,[5] wenn eine vorausschauende Evaluierung archäologischer Potenziale v. a. bei Bauvorhaben nicht in ausreichendem Maße funktioniert.[6] Damit beschäftigen sich die nachfolgenden Beiträge ausdrücklich nicht.

4 Johann Wolfgang von Goethe, sprichwörtlich, in: Goethe›s sämmtliche Werke, Paris 1836, Erster Band, S. 118.

5 Bundesdenkmalamt, Richtlinien Archäologische Maßnahmen, Version 1, September 2024, Kap. 2.2.8.

6 Z. B. https://headlandarchaeology.com/services/archaeology-contracting/monitoring/ (30.12.2024): „*Where monitoring is being undertaken on linear developments where prior evaluation had not been possible, then extra precautions should be put in place for unexpected discoveries. For works such as utilities, pipelines and grid connections for example, topsoil stripping and trench cuttings should be undertaken well ahead of the laying of pipes and cables so that any unexpected discoveries can be dealt with without delaying the contractors' programme. Here, our experienced monitoring archaeologists and project managers will help co-ordinate any additional staff required.*“

Eva Steigberger

Alte Mauern – alte Probleme?

Oder: Ansätze zu einem Monitoring-Projekt. Villa Bruckneudorf zwischen restaurierwissenschaftlichen Vorgaben und Citizen-Science-Umsetzung

Old walls, old problems or approaches to a monitoring project? Villa Bruckneudorf between restoration guidelines and Citizen Science implementation

From 2020 to 2022, the Austrian Archeological Institute, the University for Applied Arts (Institute for Conservation and Restoration), and the Austrian Federal Monuments Office implemented a project to determine the conditions of the restored or conserved wall segments of the main building of the Roman Villa Heidwiesen in Bruckneudorf. The ensuing recordings were completed by a model conservation carried out as part of a thesis at the Institute for Conservation and Restoration. A monitoring sheet for periodic damage assessment was also created as part of a citizen science project, and its applicability was tested.

Wer, was, wo

Die antike Geschichte der Villa Heidwiesen beginnt in der Kaiserzeit, als ein namhaftes Mitglied des keltischen Stamms der Boier eine private Villenanlage errichtete, die dann in kaiserlichen Besitz überging. Mitte des 4. Jahrhunderts wurde massiv ausgebaut, Umbauten sind bis ins 5. Jahrhundert belegt, ein Brand dürfte der Bautätigkeit schließlich ein Ende gesetzt haben.

Die Flur Heidwiesen als Fundstelle ist seit dem 19. Jahrhundert bekannt; zuerst tauchten spätantike Gräber auf. Ab 1931 wurden Grabungen im Hauptgebäude der römischen Villenanlage durchgeführt, die seit der Nachkriegszeit durch das Österreichische Archäologische Institut geleitet wurden. 2003 fanden sie ihren Abschluss und die Präsentation vor Ort wurde in den Jahren 2004/05 mit EU-Mitteln realisiert.[1]

Parallel dazu wurden im Zug des Autobahnneu- und -ausbaus großflächige Grabungen im Auftrag der ASFINAG mit Unterstützung des Bundesdenkmalamtes durchgeführt, die dieses Gebäude nunmehr in einen größeren Kontext zu setzen vermögen, der die Bedeutung des Hauptgebäudes veranschaulicht. Die Zusammenschau und Neuinterpretation durch das Österreichische Archäologische Institut wurde jüngst publiziert.[2] Diese Ausgrabungen bis 2022 haben auch dazu geführt, dass man sich wieder mehr mit dem Hauptgebäude, dessen Präsentation und Zustand auseinandergesetzt hat.

Das Projekt

In einem Projekt, das gemeinsam von Österreichischem Archäologischen Institut, der Universität für angewandte Kunst (Institut für Konservierung und Restaurierung) sowie dem Bundesdenkmalamt geplant und umgesetzt wurde, sollten Zustandserhebungen an den restaurierten bzw. konservierten Mauerzügen des Hauptgebäudes der Villa Heidwiesen erfolgen, parallel dazu eine Digitalisierung dieses Bestandes. Eine Musterkonservierung im Rahmen einer Diplomarbeit[3] am Institut für Konservierung und Restaurierung sollte diese Aufnahmen komplettieren. Das Projekt war auf drei Jahre terminisiert und lief von 2020 bis 2022.

---

1 Zuletzt Stefan Groh / Helga Sedlmayer, Villa – Wagen – Wirtschaftswunder. Römisches Bruckneudorf, in: archäologie aktuell 8, 2022.
2 Ebenda.
3 Alexander Walser, Erhaltungs- und Wartungsstrategien für konsolidierte, archäologische Stätten ohne Schutzdach am Beispiel der römischen Palastanlage Bruckneudorf (Burgenland). Diplomarbeit Universität für angewandte Kunst Wien 2021; Fundberichte aus Österreich 60, 2021, D998–D1404.

Im Rahmen der bereits erwähnten Diplomarbeit an der Angewandten mit dem Titel „Erhaltungs- und Wartungsstrategien für konsolidierte, archäologische Stätten ohne Schutzdach am Beispiel der römischen Palastanlage Bruckneudorf (Burgenland)“ wurde von Alexander Walser der Bestand im Zustand Sommer 2020 aufgenommen, es wurden zwei Musterflächen definiert und anhand derer eine Konservierung erprobt. Ausgesucht wurden dabei zwei stark in Mitleidenschaft gezogene Areale, die beispielhaft für einen Großteil der konservierten Mauerlandschaft sind. Eine Musterfläche befindet sich an der Außenseite des Gebäudes an der Südwestseite vor Raum 10, eine zweite im Inneren an der Südostseite in Raum 21 an der Mauer zu den Räumen 29/31. Die Musterflächen wurden so gewählt, dass die schwerwiegendsten Schäden umfasst sind. Bearbeitet wurden Schäden durch Feuchtestau aus höheren Bodenniveaus sowie Exposition an der Wetterseite. Die Fertigstellung dieser Flächen erfolgte im August 2021.

Bei Abschluss der Konservierungs- und Restaurierungsarbeiten wurden nochmals umfangreich Schäden aufgenommen und begutachtet. Festgestellt wurden dabei verschiedene Varianten von Bewuchs horizontal am Boden, aber auch vertikal in Mauerritzen sowie Mauerkronen, ausfallende Steine bzw. Ziegel, zerfallendes Steinmaterial, Kiesausbildungen, Feuchtigkeitsverläufe und Feuchtigkeitshäufungen, Bodenabsenkungen sowie gröbere Schäden an rekonstruierten Bereichen. Kiesausbildungen bzw. Auskiesungen bilden sich dort, wo der Zusammenhalt der Bindungsmaterialien der Mauerung verloren geht und das lockere, kiesige Material als Überrest des Kalk-Sand-Mörtels aus der Mauer rieselt bzw. wo der verwendete lokale Kalksandstein sich in sandigen Kies auflöst.

Zusätzlich zu den konservatorischen Arbeiten wurde im Rahmen der Diplomarbeit auch ein Monitoringblatt erstellt. Damit sollte durch den Verein Kaiservilla, der die Villa und deren Präsentation seit der Fertigstellung 2004 betreut, eine Schadensaufnahme zweimal jährlich erfolgen. Dies wurde durch Alexander Walser im Rahmen seiner Arbeit und im Rahmen des Projektes an den Verein vermittelt. Diese Einbindung von interessierten Laien soll jenen eine Möglichkeit zur aktiven Teilnahme im Rahmen von Citizen Science geben und dabei soll evaluiert werden, ob ein Monitoringprojekt für eine Beteiligung von Citizen Scientists geeignet ist.

Monitoringprozess

Seit 2021 wird das Areal seitens des Bundesdenkmalamtes zumindest einmal jährlich begangen, dabei werden die Musterflächen begutachtet, Fotodokumentationen angefertigt und jeweils die Monitoringblätter ausgefüllt. 2021 und 2022 erfolgte dies noch im Rahmen des Projektes gemeinsam mit der Betreuerin der Diplomarbeit, Katharina Fuchs; so auch 2022 zum Abschluss des Projektes, da damit gleichzeitig auch der Erfolg der Musterrestaurierung evaluiert wurde.

Der Zustand der Musterflächen zum Zeitpunkt der Begutachtung 2022 zeigt nach dem Winter eine entsprechende Durchfeuchtung an bereits festgestellten neuralgischen Punkten bei der Fläche in Raum 21, da hier die Mauer durch einen unsanierten Zustand in der westlich anschließenden, höher liegenden Raumfolge 29/31 einer erhöhten Feuchtigkeitsbelastung ausgesetzt ist. Weiters ist bereits wieder Bewuchs entlang des Mauerabschlusses am Boden zu beobachten, die Verwitterung der verwendeten Mörtelmischung gleicht das optische Erscheinungsbild langsam an. Dennoch



Abb. 1: Musterfläche 1 vor Raum 10, Begehung 10. Mai 2021



Abb. 2: Musterfläche 2 Raum 21, Begehung 10. Mai 2021



Abb. 3: Musterfläche 1 vor Raum 10, Begehung 11. Juni 2024



Abb. 4: Musterfläche 2 Raum 21, Begehung 11. Juni 2024

ist der Zustand der Musterfläche als sehr gut zu bezeichnen. Der Zustand der nicht betreuten Mauern hat sich weiter verschlechtert, die Kiesbildung und die Fehlstellen vermehren sich deutlich.

Eine weitere Begehung 2024 im Frühjahr zeigt eine weiterhin gute Situation der beiden Musterflächen auch nach dem dritten Winter. Die Mörtelmischung ist in erwünschter Weise nachgedunkelt, hält gut und dicht, der Bewuchs hat sich bodennah wieder verdichtet, ist aber nicht in das restaurierte Mauerwerk eingedrungen. Auch die Feuchtigkeitsproblematik ist weiter feststellbar, die Musterfläche Raum 21 ist deutlich mehr betroffen.

Monitoring: Checkliste für Verein „Kaiservilla“

Name:

Datum:

Raum:

☐ Nordmauer innen	☐ Ostmauer außen	☐ Westmauer innen
☐ Nordmauer außen	☐ Südmauer innen	☐ Westmauer außen
☐ Ostmauer innen	☐ Südmauer außen	☐ Bodenpflaster

Schaden	Ausmaß	Anmerkungen
Risse/Flankenrisse Fugen	☐ Wenig ☐ Mittel ☐ Viel	
Fehlstellen Fugen	☐ Wenig ☐ Mittel ☐ Viel	
Biogener Bewuchs (Algen, Flechten)	☐ Wenig ☐ Mittel ☐ Viel	
Pflanzenwuchs	☐ Wenig ☐ Mittel ☐ Viel	
Schäden an Natur- und Kunststein	☐ Wenig ☐ Mittel ☐ Viel	
Abgesunkenes Bodenpflaster	☐ Wenig ☐ Mittel ☐ Viel	
Ablagerungen/Schmutzauflagen	☐ Wenig ☐ Mittel ☐ Viel	

Weitere Bemerkungen:

Abb. 5: Monitoringblatt für Verein Kaiservilla

Im Zuge dieser Begehung wurde auch das übrige Gebäude gemeinsam mit Franz Schmitzhofer, dem sehr umtriebigen Obmann des Vereins Kaiservilla, begangen, es wurden wieder die Problemstellen begutachtet. Er berichtet, dass man die ausfallenden Steine entfernt, Mäharbeiten durchführt und im großen Apsidensaal Raum 1/2 nach Empfehlung einzelne Steine der Bodenabdeckung entnommen hat, um einen besseren Wasserabfluss zu schaffen. Ebenfalls soll noch 2024 die vermutlich nicht mehr funktionierende Drainagierung wieder in Stand gesetzt werden. Er berichtet, dass der ehrenamtlich tätige Verein über keine Kapazitäten verfügt, für jede Mauer ein Monitoringblatt auszufüllen, wie dies im Idealfall passieren sollte. Dies konnte auch deswegen nicht durchgeführt werden, weil die Erhebung für fachlich interessierte, aber eben nicht einschlägig ausgebildete Laien nicht entsprechend durchführbar ist. Die Gliederung des Blattes und die Angaben erscheinen dem Verein als nicht beurteilbar. Daher wird das Monitoring entsprechend angepasst. Ab 2024 wird der Verein zweimal im Jahr ein allgemeines Blatt ausfüllen, um die auftretenden Schäden zu dokumentieren und dies mittels einfacher Handyfotos zu begleiten. Die Gebietsbetreuerin der Abteilung Archäologie für das Burgenland wird das Projekt laufend weiter betreuen, um festzustellen, ob die Adaptierung ein besseres Ergebnis im Monitoring ergibt.

Fazit

Zusammengefasst bedeutet dies für die Musterflächen, dass die von Alexander Walser ausgearbeitete Fugenmasse gut funktioniert. Für einen Erfolg bei einer Gesamtrestaurierung müssen aber im Voraus einige weitere Probleme behoben werden, die Walser bereits in seiner Diplomarbeit definiert hat.

Es wird empfohlen, folgende Maßnahmen vor einer Gesamtrestaurierung zu tätigen:

- Abtragung oder zumindest Anpassung der Böschung des Aushubhügels nördlich der konservierten Ruine zur Verbesserung der Ableitung von Oberflächenwässern
- Anschlüsse von Boden zum Mauerwerk sind zu überprüfen und, wo möglich, ist eine Pufferzone unterhalb der Bodenbelagsgrenze zum Originalbestand einzubringen.
- Ggf. „Regenrinnen“: Dies meint, Bohrungen bzw. das Einbringen von Rohren durch sekundär aufgemauertes Mauerwerk oberhalb der Originalsubstanz in einem schrägen Winkel jeweils vom Raum mit höherem Bodenniveau zu jenem mit niedrigerem solchen unter Anwesenheit einer Restauratorin bzw. eines Restaurators, um Regenwasser auf schnellem Wege aus der Anlage zu leiten. Eine kontinuierliche Wartung und Instandhaltung ist danach erforderlich und sollte in das Monitoringprogramm integriert werden.
- Falls der Bodenbelag erneuert wird, könnte eine zusätzliche „Rinne“ als Drainage vor dem Mauerwerk eingebracht werden, diese unterstützt dann die oben empfohlenen Bohrungen.

Die von Alexander Walser beschriebenen Maßnahmen am Mauerwerk direkt wie das Entfernen von schädigenden Fugenmassen und Neuverfugung mit der mittlerweile über drei Jahre erfolgreich getesteten und evaluierten Romanzementfugenmasse können erst sinnvoll umgesetzt werden, wenn die allgemeinen Optionen zur Verbesserung der Anlage abgeschlossen sind.

Für das Monitoringprojekt als Citizen-Science-Beteiligung hat sich ergeben, dass ein solches nur zweimal jährlich, einmal im Frühjahr nach den für konserviertes Mauerwerk sehr schädigenden Frost-Tauphasen und einmal im Herbst nach Hitzeperioden mit starker Winderosion, sinnvoll ist. Die Monitoringblätter dürfen dabei nicht zu komplex und umfangreich sein, damit ein Ausfüllen durchgeführt wird. Wichtiger sind Fotos mit Mobiltelefonen, die mehr dokumentieren als die verbalisierte Form der Monitoringblätter. Da inzwischen fast jede:r über ein Mobiltelefon mit einer entsprechend leistungsstarken Kamera verfügt, lassen sich umständliche Formulierungen dadurch sehr gut ersetzen. Es empfiehlt sich, immer gleiche Standorte für Fotos zu wählen und diese auf dem Plan des konservierten Gebäudes zu kennzeichnen.

Durch die Anpassungen bleibt zu hoffen, dass sich das angestrebte Monitoring verbessert, grobe und leicht beseitigbare Schäden rascher auffallen und gleich reagiert werden kann. Eine umfangreiche Restaurierung der konservierten Ruine wird dennoch notwendig, will man das eindrucksvolle Gebäude vor Ort entsprechend begehbar und vermittelbar erhalten.

Paul Bayer, Kerstin Bauer, Stephan Karl

Ewigkeit in Stein? Römersteine in Wind und Wetter

Zustand und Verwahrung römerzeitlicher Steindenkmäler in der Steiermark

Eternity in stone? Roman stone artefacts in wind and weather

The project "Eternity in stone? Roman stone artifacts in wind and weather" documents and evaluates the state of preservation for nearly 400 Roman stone monuments that are kept outside of museums in Styria. In addition to photos and 3D data, improved descriptions have been incorporated into the international database Ubi Erat Lupa (lupa.at). The results reveal that storing the stone under shelter (preferably indoors) is key to their long-term preservation. Weathering, frost, biogenic growth, and mechanical stress repeatedly endanger the rock formation. The 3D documentation digitally captures the current state, allows for precise analysis, and is used as a basis for conservation projects. In addition, 39 new stone artefacts are introduced, as well as some objects that were already known but not yet recorded in the database.

Einleitung

In der Steiermark befinden sich etwa 550 der Wissenschaft bekannte Römersteine, die außerhalb von Museen verwahrt werden. Es handelt sich um Reliefs, Inschriften, Skulpturen, Altäre und Architekturteile aus der Römerzeit, die über das ganze Bundesland verstreut an unterschiedlichsten Orten aufbewahrt werden. Dieses Ensemble ist historisch gewachsen und befindet sich in stetiger Veränderung, da immer wieder Steine neu gefunden oder an andere Orte transportiert werden. Die meisten Steine befinden sich in, an und bei Kirchen, was nicht nur an ihrer guten Eignung als Baumaterial oder einer den Steinen bereits im Mittelalter zugeschriebenen Bedeutung[1] liegt, sondern in vielen Fällen mit der Umsetzung des Hofkanzleidekrets von 1828[2] zu erklären ist, gemäß dem die Steine in der dem Fundort nächstgelegenen Kirche an der Außenmauer einzumauern sind. Ein großer Teil der Steine befindet sich in Privatbesitz und ist unterschiedlich verwahrt. Viele sind an und manchmal in Privathäusern, Bauernhöfen oder Schlössern vermauert oder frei aufgestellt, manche werden bewusst präsentiert, manchmal sogar als gestalterisch attraktive Ensembles, andere liegen wenig beachtet in Ställen oder auf Dachböden. Eine weitere Gruppe sind die mehr oder weniger öffentlich verwahrten Steine in Gemeindeämtern oder auch Feuerwehren, die sich aber in der Vielfalt der Verwahrumstände nicht von den Steinen in Privat- oder Vereinsbesitz unterscheiden. Hinzu kommen noch in unregelmäßigen Abständen gemachte Neufunde, die oft bei den jeweiligen Grundeigentümer:innen verbleiben.

Nicht immer sind die Steine gut geschützt: Vielfach sind sie im Freien eingemauert oder aufgestellt, wo sie direkt oder etwa durch Schlagregen indirekt der Witterung ausgesetzt sind (Abb. 1). Diese setzt den Steinen entsprechend zu, wie den circa 1700–2000 Jahre alten Denkmalen anzusehen ist. Der Prozess der Zerstörung ist vielseitig und läuft sehr langsam ab, Veränderungen sind meist nicht unmittelbar wahrnehmbar. Schädigender Bewuchs wie Moos dringt mit seinen Wurzeln in das Korngefüge des Steins ein und öffnet die Fugen, in denen sich in der Folge feines Material ansammelt, das wiederum Nährstoff für weitere Pflanzen liefert. Problematisch ist insbesondere der Kontakt mit Wasser, das im Winter zu Frostabsprengungen führt. Wasser

1 Jasmine Wagner, Zur ostentativen Wiederverwendung römerzeitlicher Spolien in mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Kirchenbauten der Steiermark. Bannung, Exorzismus und humanistische Intentionen im Spiegel einer Interpretatio christiana, in: Bundesdenkmalamt (Hg.), Fundberichte aus Österreich 40, Wien 2001, S. 345–479.

2 Stephan Karl / Gabriele Wrolli, Historische Untersuchungen zum ältesten Bauteil der Burgenanlage Leibnitz in der Steiermark, Forschungen zur geschichtlichen Landeskunde der Steiermark 55, Wien–Berlin 2011, S. 142–147.



Abb. 1: Sinn- und Beispielbild für steirische Römersteine in Wind und Wetter: Lupa 19961 vor südsteirischen Weingärten

löst zudem den Kalk des zumeist aus Calciumcarbonat bestehenden Gesteins (Marmor, Sandstein etc.) und lagert ihn teilweise neu ab, was die Oberflächen über die langen Zeiträume langsam verunklärt. Jeder noch so kleine Substanzverlust ist unumkehrbar, mit ihm gehen letztlich auch die Aussage und Bedeutung der Steine als unmittelbar aus der römischen Antike überlieferten Text- und Bildträger verloren. Vom achtlosen Umgang gefährdet sind lose oder besonders exponiert aufgestellte Steine, bei denen eine über die Witterung hinausgehende Belastung der Substanz besteht. Dies ist besonders bei dekorativ und völlig schutzlos im Freien aufgestellten Römersteinen der Fall.

Der wichtigste Faktor für die dauerhafte Erhaltung ist eine geeignete Verwahrung. Für den langfristigen Erhalt ist eine Aufbewahrung der Steine in Innenräumen oder zumindest geschützt vor der Witterung und anderen Umwelteinflüssen notwendig.[3]

Die Bilddatenbank Ubi Erat Lupa

Die weit gestreute Verbreitung der Römersteine und ihre vielfältigen Aufbewahrungen erschweren einen Gesamtüberblick der nicht museal verwahrten Steine in der Steiermark. Einen guten Überblick geben die verschiedenen Kataloge zu den unterschiedlichen Denkmalgattungen,[4] das vollständigste und aktuellste Verzeichnis ist jedoch die intensiv von Fachkolleginnen und -kollegen genutzte Datenbank Ubi Erat Lupa[5]. Dieses von Friederike und Ortolf Harl seit 2002 online zugänglich gemachte und von den Verfasser:innen inhaltlich mitbetreute Langzeitprojekt widmet sich antiken Steindenkmalen aus dem Mittelmeerraum. Der Schwerpunkt liegt aus logistischen Gründen auf Mittel- und Osteuropa, wo die Steine unabhängig von ihrer Denkmalkategorie nahezu flächendeckend fotografisch aufgenommen wurden.[6] Jeder Stein verfügt über eine individuelle Nummer[7] und einen Steckbrief mit den wichtigsten Daten zum Objekt, inkl. Fund- und Verwahrort, Kurzbeschreibung, ggf. Inschrifttext sowie Angaben zu Material, Maßen und wissenschaftlicher Literatur.

Materialmenge und Verwahrorte

Fragt man die Bilddatenbank Ubi Erat Lupa nach Steindenkmalen mit einem Verwahrort in der Steiermark ab, so erhält man eine Gesamtanzahl von 1.117 Suchergebnissen (Abfrage 24.12.2024). Zieht man davon die große Römersteinsammlung am Universalmuseum Joanneum in Graz[8] – die auch Steine mit Fundorten außerhalb der Steiermark beherbergt – sowie den hauptsächlich aus Architekturteilen bestehenden Bestand im Tempelmuseum am Frauenberg bei Leibnitz ab, so verbleiben immer noch knapp über 600 römerzeitliche Steindenkmale, deren Verwahrorte sich über die gesamte

3 Einige Steine sind in den letzten Jahren bereits vom Außen- in den Innenbereich gebracht worden, wie zum Beispiel in Irdning: Lupa 1387, in Altenmarkt bei Fürstenfeld: Lupa 1405, in Krems: Lupa 13239 oder in Piber: Lupa 1607 und 1609. Als besonderer Glücksfall ist es jedoch zu bezeichnen, wenn für die Steine ein eigenes Museum errichtet wird, wie es für die zwölf Steine in Bad Waltersdorf im Jahr 1998 geschah.

4 Ekkehard Weber, Die römerzeitlichen Inschriften der Steiermark, Veröffentlichungen der Historischen Landeskommission für Steiermark, Arbeiten zur Quellenkunde 35, Graz 1969; sowie die fünf Bände des Corpus Signorum Imperii Romani (CSIR), Österreich für das Stadtterritorium Flavia Solva, das den größten Bestand der steirischen Römersteine umfasst: Erich Hudeczek, Die Rundskulpturen des Stadtgebietes von Flavia Solva, CSIR, Österreich, Band IV, Faszikel 1, Wien 2008; Erwin Pochmarski, Porträtmedaillons und Porträtnischen des Stadtgebietes von Flavia Solva, CSIR, Österreich, Band IV, Faszikel 2, Wien 2011 (Pochmarski 2011); Erwin Pochmarski / Ingrid Weber-Hiden, Die Grabstelen und Grabaltäre des Stadtgebietes von Flavia Solva, CSIR, Österreich, Band IV, Faszikel 3, Wien 2016 (Pochmarski / Weber-Hiden 2016); Erwin Pochmarski, Grabbaureliefs (erster Teil) des Stadtgebietes von Flavia Solva, CSIR, Österreich, Band IV, Faszikel 4, Wien 2021; Erwin Pochmarski / Barbara Porod, Die Grabbaureliefs (zweiter Teil) des Stadtgebietes von Flavia Solva, CSIR, Österreich, Band IV, Faszikel 5, Wien 2024.

5 Friederike und Ortolf Harl (Hg.), Ubi Erat Lupa, https://lupa.at (24.12.2024).

6 https://lupa.at/about (24.12.2024).

7 Das Abrufen der Steine ist denkbar einfach: Die jeweilige Nummer steht hinter dem Link, z. B. https://lupa.at/1455 (24.12.2024).

8 Erich Hudeczek, Die Römersteinsammlung des Landesmuseums Joanneum: ein Führer durch das Lapidarium, Graz 2004.

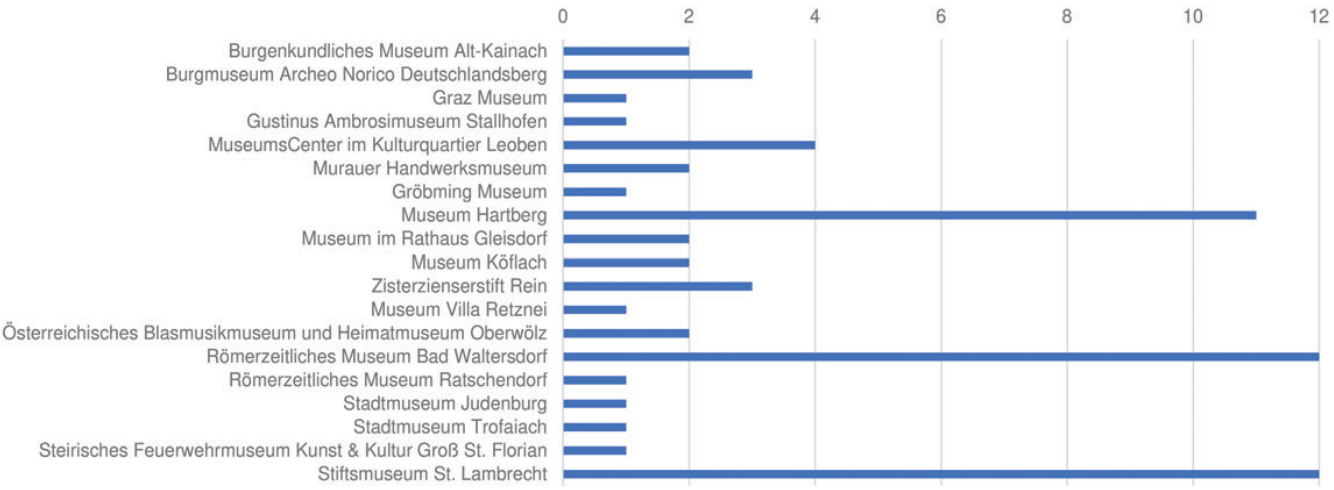


Abb. 2: Verteilung von römerzeitlichen Steindenkmalen auf steirische Museen (n = 63), ohne dem Universalmuseum Joanneum, dem Tempelmuseum Frauenberg sowie den Institutionen Bundesdenkmalamt und Karl-Franzens-Universität Graz

Steiermark verteilen. Davon sind neben einzelnen Fundstücken, die aus archäologischen Grabungen des Instituts für Antike, vormals Archäologie, der Karl-Franzens-Universität Graz und des Bundesdenkmalamts stammen und von diesen Institutionen zumeist in Depots verwahrt sind, 63 Objekte in regionalen Museen[9] untergebracht, die mehrheitlich von Gemeinden betrieben werden (Abb. 2).

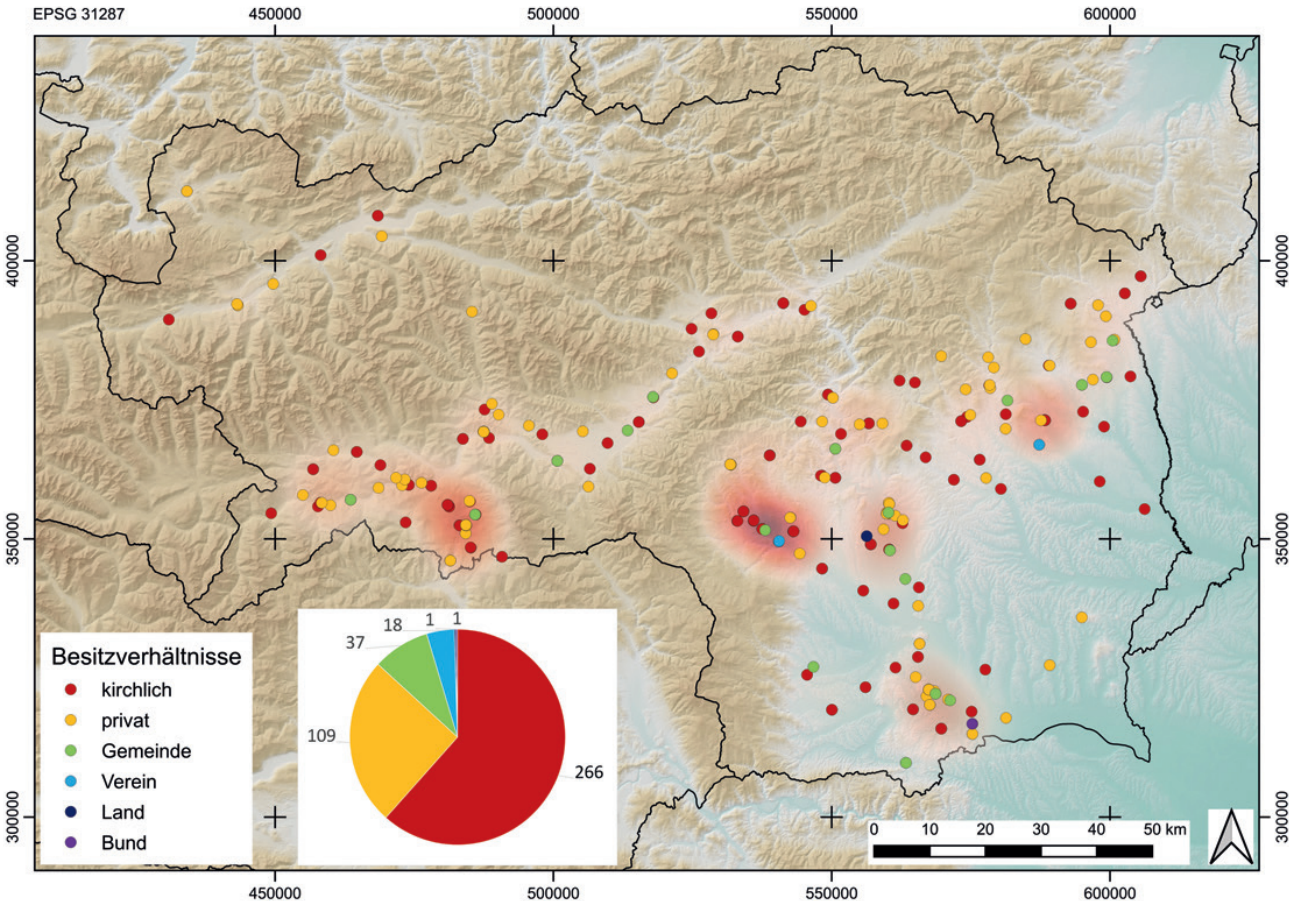


Abb. 3: Verwahrorte und Besitzverhältnisse der in der Steiermark außerhalb von Museen und ohne den Fundkomplex der Seggauer Steine verwahrten Römersteine (n = 432). Die hinterlegte Heatmap visualisiert Häufungen von Römersteinen

9 All diese Museen sind Teil des Netzwerks MUSIS – Der Steirische Museumsverband: https://www.steirischemuseen.at (24.12.2024).

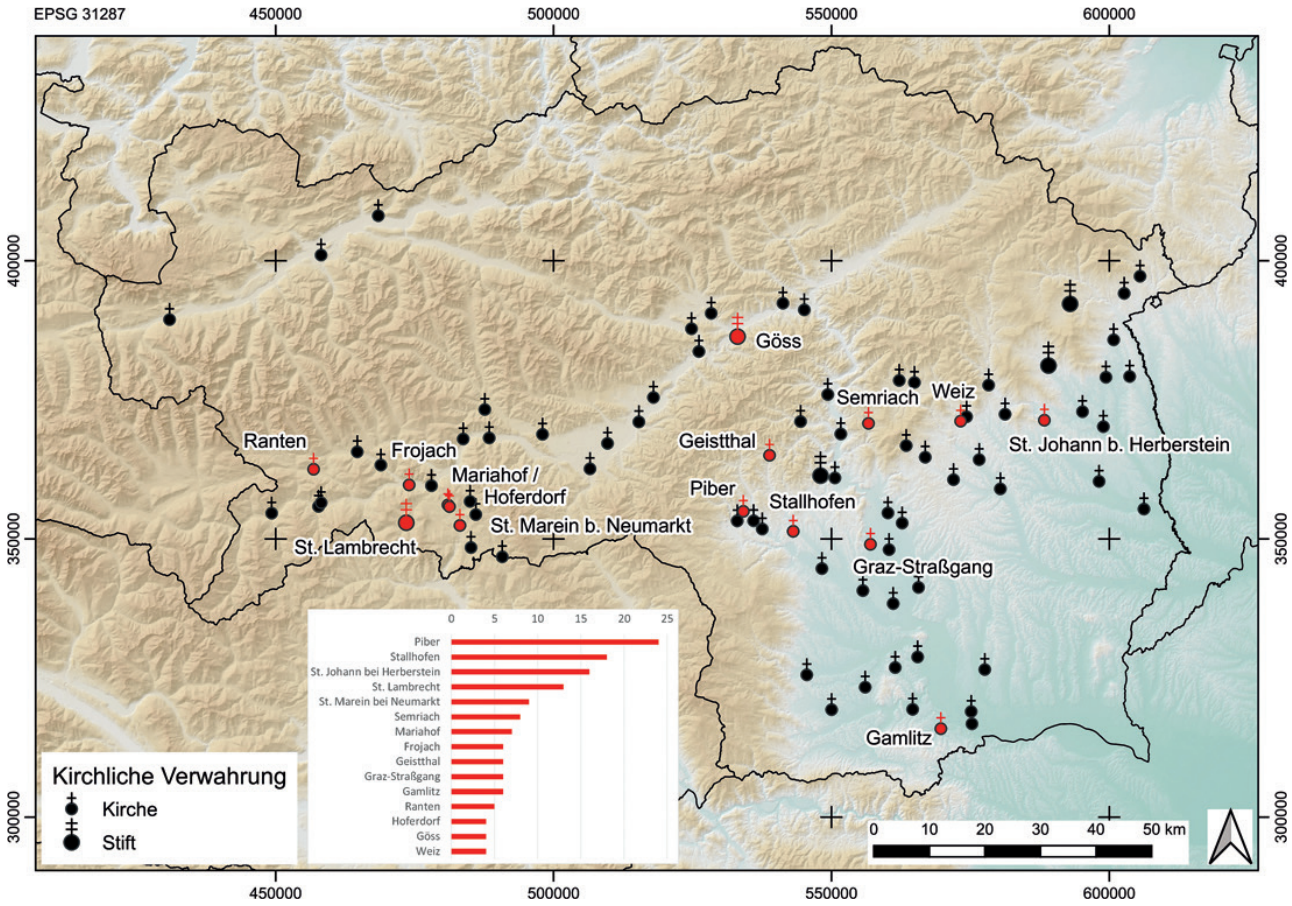


Abb. 4: Nicht museal verwahrte Steine im kirchlichen Besitz (n = 266); rot hervorgehoben sind jene Kirchen und Stifte, die über einen Bestand von mehr als 3 Steinen verfügen

Das markanteste Ensemble von nicht museal aufbewahrten Römersteinen in der Steiermark ist im Schloss Seggau bei Leibnitz in der sogenannten Römersteinwand im oberen Schlosshof eingemauert.[10] Die rund 100 Steine stammen aus einem 1831 abgerissenen spätantiken Turm, der sich an derselben Stelle wie die heutige Wand mit dem dahinterliegenden Arkadengang befunden hat. Diese Steine wurden bereits in den Jahren 2019 bis 2021 dreidimensional wie auch fotografisch neu dokumentiert und beschrieben, sind aber Teil eines anderen Projekts der Verfasser:innen.[11] Aus diesem Grund sind diese hier nicht berücksichtigt. Eine vollständige Publikation inklusive Fotos und 3D-Daten in der Bilddatenbank Ubi Erat Lupa der insgesamt 115 Objekte innerhalb der Schlossanlage Seggau erfolgt voraussichtlich 2025.[12]

Mit Abzug des erwähnten Fundkomplexes der Seggauer Steine ergibt sich somit ein Bestand von 432 nicht museal verwahrten Steinen (Abb. 3). Davon wurden im Zuge des Projekts 376 Steine aufgenommen (87 %), sechs Steine waren verputzt bzw. sind nicht mehr zugänglich und fünf Steine waren nicht auffindbar.

Die Verantwortung für die Erhaltung der nicht museal verwahrten, römerzeitlichen Steindenkmale liegt in der Regel bei jenen Institutionen bzw. Personen, in deren Eigentum oder Besitz sie sich befinden. Maßnahmen zur Erhaltung müssen in enger Abstimmung mit dem Bundesdenkmalamt erfolgen, da die Mehrzahl dieser Denkmale unter Denkmalschutz steht. Wie bereits erwähnt, befindet sich der größte Teil dieser Steine im kirchlichen Besitz; konkret sind es 266 in der Lupa aufgenommene Steine. Diese sind über 81 Kirchen und

10 Manfred Hainzmann / Erwin Pochmarski, Die römerzeitlichen Inschriften und Reliefs von Schloß Seggau bei Leibnitz, Die römerzeitlichen Steindenkmäler der Steiermark 1, Graz 1994.

11 Zuletzt Stephan Karl / Paul Bayer / Kerstin Bauer, The Roman stone monuments of Seggau Castle revisited. On the potential of the spatial recording and analysis of ancient stone monuments, Proceedings of the 17th International Colloquium on Roman Provincial Art Vienna – Carnuntum, 16th – 21th of May 2022, Wien 2024, S. 71–88 (Karl / Bayer / Bauer 2024).

12 Zur Anzahl vgl. Karl / Bayer / Bauer 2024, S. 79: Abb. 4. Lupa 1259 und 5751 sowie Lupa 1269 und 1674 gehören jeweils zusammen. Lupa 1346 ist unauffindbar.

fünf Stifte verstreut (Abb. 4). Die 109 Steine in Privatbesitz sind auf 81 Örtlichkeiten aufgeteilt, wobei es sich zumeist um einzelne Objekte handelt. Größere Konvolute ab vier Objekte finden sich im Oswaldgraben am Bauernhof vulgo Stübler (vier Steine), in der privaten Kirchenruine in Sankt Georgen bei Neumarkt (vier Steine) und in der kleinen Hauskapelle beim ehemaligen Herrenhaus Einöd bei Wildbad/Einöd (fünf Steine);[13] die zwei letzten Bauwerke stehen unter Denkmalschutz.

3D-Dokumentationsprojekt

Über das vom Bundesministerium für Kunst, Kultur, öffentlichen Dienst und Sport (BMKÖS) ausgeschriebene und mit EU-Mitteln (NextGenerationEU) finanzierte Förderprogramm „Kulturerbe Digital" wurden im Zuge eines Projekts des Vereins Ubi Erat Lupa – Antike Steindenkmale von Juli 2023 bis Juli 2024 bis auf wenige Ausnahmen die nicht in Museen verwahrten Steine in der Steiermark dreidimensional dokumentiert. Ziel des Projekts war es, den derzeitigen Zustand der aus den oben genannten Gründen bedrohten Steine und damit ihren derzeitigen Informationswert bestmöglich festzuhalten und die Daten über Ubi Erat Lupa der Öffentlichkeit und der Wissenschaft zugänglich zu machen.

Mit dem Viewer 3DHOP[14] sind die 3D-Modelle einfach und plattformunabhängig auf der Webseite abrufbar. Als Blickfang und gleichzeitig einheitliche Darstellungsvariante der Daten befindet sich bei den in 3D dokumentierten Steinen immer eine Visualisierung des Modells in Graustufen bei den Bildern. Im Viewer ist es möglich, die Farbtextur zu- und wegzuschalten, Maße zu nehmen, die Steine zu bewegen und die Lichtquelle zu verschieben, um unterschiedliche Schattenwürfe zu erzeugen, mit denen Details wie Reliefs oder schlecht erhaltene Buchstaben besser analysiert werden können.[15]

Projektverlauf

Die wissenschaftliche Dokumentation derart divers und verstreut verwahrter Römersteine ist aus verschiedenen Gründen herausfordernd und zeitaufwendig: Es müssen Adressen ausfindig gemacht und Termine vereinbart werden, die Planung von Fahrtstrecken sollte möglichst effizient sein und die richtige Ausrüstung muss mitgeführt werden. In der Praxis hat sich der aufgrund des großen Rechercheaufwands meist unangekündigte Besuch von Privathäusern am Nachmittag/Abend bewährt. Hilfreich war auch ein Handout mit den wesentlichen Informationen zum Projekt, das einer verständlichen anfänglichen Skepsis entgegenwirkte. Nur in einem einzigen Fall wurde der Zugang zu zwei Steinen[16] in Privatbesitz verweigert, allen anderen Eigentümer:innen danken wir herzlich für die Erlaubnis, die Steine zu dokumentieren. Die Dokumentationsarbeit an den Steinen fand in unregelmäßigen Abständen an insgesamt 51 Tagen zwischen Juni 2023 und September 2024 statt.

Parallel dazu wurden die Modelle berechnet und prozessiert, sodass Ende September alle Modelle fertiggestellt waren.

Zeitgleich erfolgten die Anpassungen an der Webseite und der Datenbank, um die 3D-Daten einspielen und anzeigen zu können. Ein Kriterium für die Förderung war die Verfügbarkeit der Daten in der Datenbank zum europäischen Kulturerbe Europeana[17], an die Ubi Erat Lupa nun über den nationalen Aggregator Kulturpool[18] mit einer OAI-PMH (Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting)-Schnittstelle angebunden ist.

Methodik

Die meisten der in diesem Projekt untersuchten nicht musealen Steine bestehen aus einem weißen Marmor, dessen mittel- bis grobkristallines Gefüge stark lichtdurchlässig ist. Diese Transluzenz ist ein Problem für aktive Scan-Technologien wie Laser- oder Streifenlicht-Scannen, da die gemessenen Punkte aufgrund der sogenannten Volumenstreuung (subsurface scattering) oft unter der tatsächlichen Oberfläche liegen.[19] Structure-from-Motion, bei dem 3D-Modelle aus einer Vielzahl von Fotos der Objekte aus verschiedenen Richtungen berechnet werden, umgeht als passive Aufnahmetechnik dieses Problem und liefert bei richtiger Anwendung hochqualitative 3D-Daten. Wesentliche Vorteile gegenüber handgeführten 3D-Scannern sind die Flexibilität bei der Dokumentation exponierter

13 Franz Glaser, Die Straßenstationen Candalicae und Noreia, Rudolfinum 2014, S. 173.
14 https://www.3dhop.net (24.12.2024).
15 Für diese Arbeiten und auch die für Benutzer unsichtbaren Umbauten im Hintergrund danken wir Reinhold Preiner und Jakob Egger.
16 Lupa 3232 und Lupa 3238.
17 https://www.europeana.eu (24.12.2024).
18 https://kulturpool.at (24.12.2024).
19 Karl / Bayer / Bauer 2024, S. 75.



Abb. 5: Dokumentation von Lupa 1503 an der Südseite des Pfarrhofs auf der Frauenburg bei Unzmarkt

Steine sowie die Möglichkeit, auch im direkten Sonnenlicht zu arbeiten. Hoch eingemauerte Steine in Innen- und Außenbereichen konnten in bis zu 6 m Höhe mittels Hochstativ mit der Kamera[20] erreicht werden (Abb. 5), noch höher gelegene Steine wurden mittels Kameradrohne[21] dokumentiert. In einigen Fällen (z. B. Lupa 1403 und 1711) konnten die hoch eingemauerten Steine mit der Kamera am Stativ durch Kirchturmfenster erreicht werden. Die Skalierung der Modelle erfolgte über markante Punkte auf den Steinen, deren Abstand

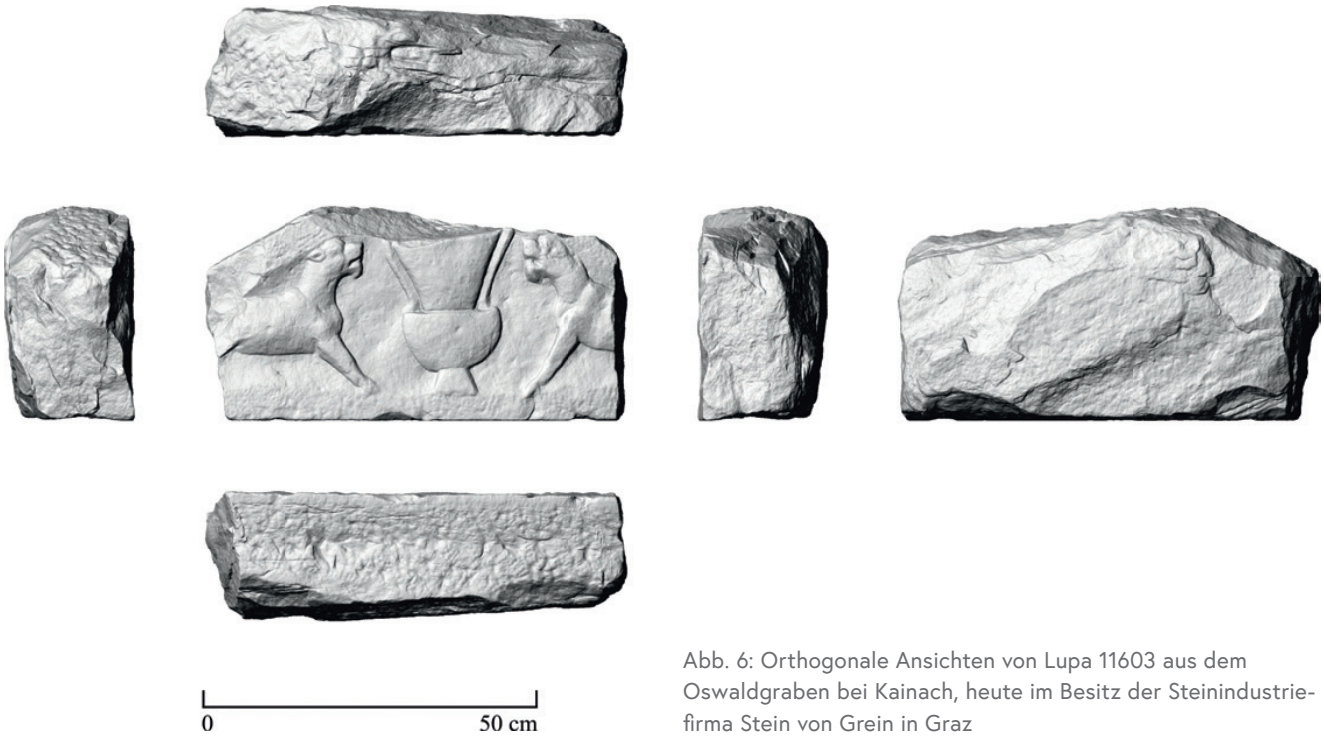


Abb. 6: Orthogonale Ansichten von Lupa 11603 aus dem Oswaldgraben bei Kainach, heute im Besitz der Steinindustriefirma Stein von Grein in Graz

20 Nikon Z 5.
21 DJI Mini 3.

zueinander mit einer großen Schublehre (50 cm) präzise gemessen wurde. Die Steine wurden jeweils mit gleichbleibenden Kameraeinstellungen aus unterschiedlichen Winkeln fotografiert, abhängig von der Komplexität und der sichtbaren Oberfläche der Steine wurden typischerweise zwischen 20 und 100 Fotos pro Objekt angefertigt. Zu dunkle Lichtverhältnisse wurden mit zwei akkubetriebenen LED-Fotolampen ausgeglichen.

Die Bilder wurden in Agisoft Metashape 2.0.2 mit höchsten Qualitätseinstellungen prozessiert, um den angestrebten Punktabstand von unter 1 mm ohne Interpolation zu erreichen. Die fertigen 3D-Modelle wurden auf die tatsächliche Steinoberfläche zugeschnitten.

Die 3D-Daten wurden als PLY-Dateien mit separater Textur exportiert. Die Weiterverarbeitung erfolgte in GigaMesh[22], das gezielt für die Bearbeitung, Analyse und Visualisierung von 3D-Daten archäologischer Objekte entwickelt wurde. Nach einer technischen Bereinigung (Schließen kleiner Löcher, Entfernen fehlerhafter Punkte) wurden die Modelle orthogonal ausgerichtet, um sie korrekt darstellen und bemaßen zu können. Die Bemaßung umfasst die sogenannte Bounding Box des Objekts, also die maximale Ausdehnung entlang der x-, y- und z-Achse. Diese Methode der Bemaßung ist insbesondere bei unregelmäßig gebrochenen oder schwer zugänglichen Steinen genauer als eine Bemaßung mit Rollmeter, händisch gemessene Längen weichen um bis zu 5 % von der exakten digitalen Bemaßung ab. Von allen dokumentierten Seiten wurden orthografische Renderings erzeugt (Abb. 6). Als Auflösung wurden durchwegs 60 DPI verwendet und die Textur wurde durch Graustufen ersetzt, um die Geometrie der Steine bestmöglich ohne störende und vor allem inhomogene Farben und Lichtverhältnisse zu zeigen. Die Schattierung erfolgt durch einen gleichbleibenden virtuellen Lichteinfall von links oben, ähnlich einer Schummerung, wie sie häufig für ALS-Daten verwendet wird. Diese einheitlich skalierten und visualisierten Daten eignen sich für den visuellen Vergleich der Steine untereinander sowie als Vorlage für Ergänzungen, Rekonstruktionen oder zum Suchen und Verifizieren von Anpassungen.

Konservatorisch-restauratorische Befundung

Vor der grafischen Dokumentation wurden die Steine hinsichtlich ihres Erhaltungszustands bewertet. Das Augenmerk lag dabei nicht auf einem Vergleich zum unbeschädigten Stein nach seiner antiken Herstellung, sondern auf dem aktuell bestehenden Zustand und Restaurierungsbedarf. Die erhobenen Parameter orientieren sich am aktuellen Leitfaden für Zustandserhebung und Monitoring an Wandmalerei und Architekturoberfläche[23] des Bundesdenkmalamts, wurden aber



Abb. 7: Beispiele für die erhobenen Zustandsparameter an Lupa 1365 (a), Lupa 5045 (b), Lupa 1382 (c) und Lupa 4385 (d). Offenes Kristallgefüge: a, c, d; Abplatzungen: d; Risse: b; Bewuchs: a, c

22 https://gigamesh.eu (24.12.2024).
23 https://www.bda.gv.at/themen/publikationen/standards-leitfaeden-richtlinien/leitfaden-monitoring-wandmalerei.html (24.12.2024).

an die Umstände angepasst, dass sich im Projektteam keine Restauratorin bzw. kein Restaurator befand und die Befundung am Stein schnell und ausschließlich visuell erfolgen musste. Die Beschreibung der Verwitterungs- und Schadensformen basiert auf dem „Illustrierten Glossar der Verwitterungsformen von Naturstein", herausgegeben von ICOMOS.[24] Erhoben wurden 1.) der Zustand des Kristall- bzw. Korngefüges, 2.) das Vorhandensein unmittelbar von Abplatzung bedrohter Bereiche, 3.) strukturelle Risse, die große Teile des Steins durchziehen, und 4.) biogener Befall der Oberfläche (Abb. 7). Zusätzlich wurden noch die Verwahrumstände beurteilt, also wie sehr der Stein vor Umwelteinflüssen geschützt ist. Jeder dieser Werte wurde auf einer Skala von 1 bis 4 bewertet, höhere Werte bedeuten einen schlechteren Zustand. Aus den Werten der vier Zustandsparameter wurde schließlich der Mittelwert berechnet.

Während die Qualität des Verwahrorts den wichtigsten Indikator für das dauerhafte Bestehen eines Objektes darstellt, ist der aussagekräftigste Parameter für den momentanen Erhaltungszustand eines Steins der Zustand des Oberflächengefüges. In den meisten Fällen handelt es sich hierbei um das Kristallgefüge des Marmors, seltener um das Korngefüge der Kalksandsteine. Dieses wird durch Umwelteinflüsse wie Witterung, je nach Verwahrort des Objekts jedoch auch durch Substanzen wie Streusalz oder Anstriche, Ausscheidungen von Tieren wie Hunden oder Vögeln oder mechanische Beanspruchung angegriffen. Letztendlich lösen sich die Kristalle bzw. Körner voneinander und fallen aus; dieser Prozess wird als Absanden bezeichnet. Vorrangig sind exponierte Stellen wie Köpfe oder Gewandfalten bei Portraits und Reliefs sowie Rahmen bei Inschriften betroffen, bei freistehenden oder besonders exponierten Steinen größere Teile der Oberfläche. Als zweiter und dritter Parameter wurden abplatzende Stellen sowie Risse im Stein bewertet. Abplatzungen, meist mehrere Zentimeter groß, betreffen meist ebenfalls exponierte Stellen und führen zu deutlichen Substanzverlusten. Bewertet wurde die Menge und Ausprägung der durch Abplatzungen gefährdeten Bereiche. Die Bewertung von Rissen bezieht sich auf strukturelle Risse, die den Stein in größerem Maße durchziehen. Differenziert wurde zwischen eingemauerten Steinen mit dadurch langfristig stabilen Rissen und frei aufgestellten Steinen, die ohne weitere Maßnahmen früher oder später auseinanderzubrechen drohen. Als vierter Parameter wurden biogener Befall und andere Einwirkungen auf die Oberfläche der Steine bewertet. Es handelt sich häufig um Moose und Flechten, diese gedeihen besonders gut auf feuchten und bereits geschädigten Oberflächen und zersetzen diese weiter. Andere Beeinträchtigungen der Oberfläche sind etwa anhaftende Efeuranken, starke Verschmutzungen oder Farbanstriche. Die genannten Verfallserscheinungen treten meist gemeinsam auf und begünstigen einander.

Auswertung der Zustandserhebung

Material

Die für die römerzeitlichen Steindenkmale in der Steiermark verwendeten Gesteine gehören überwiegend den metamorphen (Marmor, Gneis) und sedimentären (Sandstein, Kalkstein) Gesteinen an und spiegeln damit den geologischen Aufbau dieser Region wider. Magmatische Gesteine aus den Vulkangebieten der Oststeiermark wurden nur in Ausnahmefällen genutzt. Ein besonderes Beispiel dafür ist die Grabstele von Gleichenberg Dorf (Lupa 1404)[25], die aus einem Trachyt/Trachyandesit besteht und damit in einem Zusammenhang mit den dort jüngst lokalisierten römerzeitlichen Mühlsteinbrüchen steht.[26]

Von den hier untersuchten nicht museal verwahrten Steinen bestehen 91,8 % aus einem ostalpinen weißen Marmor,[27] während nur 2,9 % aus einem durchwegs aus Kalk bestehenden Sandstein, zumeist Leithakalksandstein[28] wie dem Aflenzer Kalksandstein, herge-

24 https://openarchive.icomos.org/id/eprint/2087 (24.12.2024).
25 Pochmarski / Weber-Hiden 2016, S. 83, Nr. 25: Hier irrtümlich als „Marmor" beschrieben. Ein weiteres Beispiel für ein magmatisches Gestein – ebenfalls aus der Oststeiermark – ist ein Grablöwe aus Granit (Lupa 4626) im Museum Hartberg.
26 Stephan Karl, Erste Einblicke in einen römerzeitlichen Mühlsteinbruch am Gleichenberger Kogel. Bericht zur Grabung Mühlsteinbruchrevier Alt-Gleichenberg 2023, Fundberichte aus Österreich 62, 2023, E-Book-Version, in Druck.
27 Bojan Djurić / Bernhard Hebert / Christoph Hinker / Erich Hudeczek / Harald W. Müller / Stephan Karl, Marmore römischer Brüche und Steindenkmäler in der Steiermark und in Štajerska. Ergebnisse eines Forschungsprojektes, Fundberichte aus Österreich 43, 2004, S. 365–431 (Djurić et al. 2004); Stephan Karl, Die provinzialrömischen Steindenkmale aus Marmor von Flavia Solva – Zur Herkunft des Materials (Teil 1), Sprechende Steine 35, 2021, S. 23–35; Stephan Karl, Die provinzialrömischen Steindenkmale aus Marmor von Flavia Solva – Zur Herkunft des Materials (Teil 2), Sprechende Steine 37, 2023, S. 21–30.
28 Isabel Egartner, Untersuchung zur Provenienz römerzeitlicher Gesteinswerkstoffe in der Steiermark, Diplomarbeit Karl-Franzens-Universität Graz 2012.

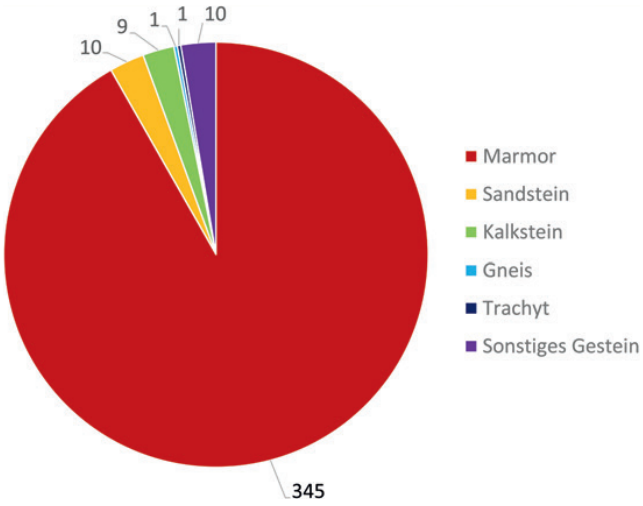


Abb. 8: Verwendete Gesteinstypen der römerzeitlichen Steindenkmale (n = 376).

stellt sind (Abb. 8). Dieser hohe Anteil des Marmors gegenüber anderen Gesteinen wurde bereits 1997 in einer quantitativen Auswertung der verwendeten Gesteinstypen im Stadtterritorium Flavia Solva mit 96,0 % festgestellt.[29] Beide Gesteine eignen sich gut für eine Bearbeitung und wurden seit der Antike in großem Maßstab genutzt. Aus ihnen wurden von einzelnen Grabsteinen bis hin zu Grabbauten sämtliche Denkmalkategorien errichtet. Ein Grund für die wohl überproportionale Erhaltung von Marmorobjekten liegt wohl in deren Materialität: Marmor ist wesentlich härter und beständiger als Sandstein, dem die Umwelteinflüsse schon nach einigen Jahrzehnten in der Witterung deutlich anzusehen sind. Bei der Wiederverwendung als Baumaterial und insbesondere bei der bewussten Erhaltung als Denkmal wurde Marmorobjekten daher sicher öfter der Vorzug gegeben.

Eine kleinere Gruppe besteht aus Kalksteinen (2,6 %), darunter Exemplare aus dem sogenannten Schildbacher Muschelkalk, wie die Grabstele Lupa 34858, die Porträtnische Lupa 1489[30] und der Titulus Lupa 13634, die alle aus dem Bezirk Hartberg in der Oststeiermark stammen. Dieses Gestein, ein Sarmatischer Cerithienkalk, wurde südwestlich von Schildbach bei Hartberg, südlich von Löffelbach, gewonnen.[31]

Die übrigen Objekte bestehen meist aus lokal anstehenden, selten näher bestimmten Gesteinen wie Gneise oder Quarzite. Auffällig ist, dass aus diesen keine komplexeren Strukturen erbaut wurden, sondern es sich immer um einzeln aufgestellte Objekte wie Meilensteine, einfache Tituli, Grabstelen oder deren Sockel handelt.

Verwahrumstände

Die Verwahrumstände sind der wesentliche Faktor für die zukünftige Erhaltung der Steine. Sie sind das Resultat historischer und aktueller Präsentation und nehmen nicht immer Rücksicht auf die langfristige Erhaltung der Denkmale, sondern stellen oft ästhetisches Empfinden in den Vordergrund. Die Verwahrumstände wurden bei der restauratorischen Zustandserhebung erfasst und in vier Kategorien eingeteilt.

- *Gut geschützte Steine:* Diese sind in Innenräumen oder auf einer Seite offenen Vorhallen und Gängen gut verwahrt und keiner nennenswerten Belastung ausgesetzt.
- *Geschützte Steine:* Diese sind häufig im Außenbereich vermauert, aber durch Vordächer und Anböschungen weitgehend vor Witterungseinflüssen geschützt. Steine in Innenräumen fallen bei mäßiger Belastung unter diese Kategorie, etwa bei einer Verwendung als Trittstufe in Kirchen.
- *Exponierte Steine:* Diese sind mitunter der Witterung, u. a. dem direkten Regen oder im Sockelbereich ständiger Feuchtigkeit, ausgesetzt und verfügen in der Regel über keine nennenswerten Schutzmaßnahmen gegenüber Umwelteinflüssen. Auch völlig unsachgemäß in Innenräumen gelagerte Steine können unter diese Kategorie fallen.
- *Stark exponierte Steine:* Diese Steine sind besonders stark den Umwelteinflüssen ausgesetzt, typischerweise handelt es sich um ohne jeden Schutz im Freien aufgestellte und damit teilweise auch diebstahlgefährdete Steine. Durch Bodenkontakt sind sie oftmals ständiger Feuchtigkeit ausgesetzt. Ebenfalls in diese Kategorie fallen Steine in baufälligen Gebäuden.

29 Bojan Djurić, Eastern Alpine marble and Pannonian trade, in: Bojan Djurić / Irena Lazar (Hg.), Akten des IV. internationalen Kolloquiums über Probleme des provinzialrömischen Kunstschaffens. Celje, 8.–12. Mai 1995, Situla 36, Ljubljana 1997, S. 78, Abb. 3.

30 Pochmarski 2011, S. 77 f., Nr. 48: Hier irrtümlich als „Marmor" nach Djurić et al. 2004, S. 392 Nr. ST20 (beprobt wurde jedoch Lupa 1485) bzw. richtig als „Schildbacher Muschelkalk" nach Gerhard Grabher, Die Schriftrolle auf Grabsteinen in Österreich, Diplomarbeit Universität Innsbruck 1988, S. 112 Nr. 100 beschrieben.

31 Alois Hauser / Hans Urregg, Die Kalke, Marmore und Dolomite Steiermarks. 2. Teil: Kalke (Mergel) der Neuzeit und des Mittelalters der Erde, Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks, 4. Heft, Graz 1950, S. 7–9.

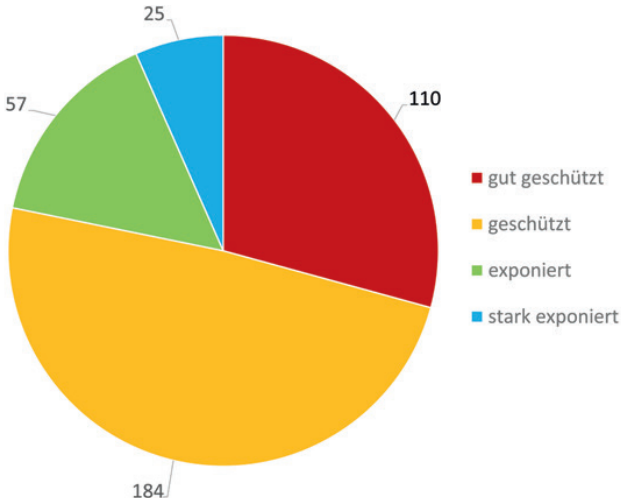


Abb. 9: Verwahrumstände der römerzeitlichen Steindenkmale nach den vier festgelegten Kategorien (n = 376)

78,2 % der im Projekt befundeten Steine befinden sich in guter oder sehr guter Verwahrung, bei diesen ist keine schnelle Verschlechterung des Erhaltungszustands zu erwarten (Abb. 9). Bei den 15,2 % der exponierten Steine ist in vielen Fällen eine Verbesserung des Witterungsschutzes durch geringfügige Maßnahmen möglich, etwa die Anbringung von Schutzdächern oder die Anböschung von Verputzkanten, um die Witterungseinflüsse merklich zu reduzieren. Die am stärksten exponierten 6,6 % der Steine könnten am besten durch einen Transfer in Innenräume langfristig geschützt und erhalten werden.

Erhaltungszustände

Betrachtet man alle untersuchten Steine, so stellt man eine starke Korrelation zwischen dem jeweiligen Erhaltungszustand und der betreffenden Verwahrung eines Objekts fest (Abb. 10). Das erscheint logisch, zeigt aber, dass die aktuelle Verwahrung den derzeitigen Zustand der Steine maßgeblich bestimmt und weniger der jeweilige Erhaltungszustand bei ihrer Auffindung bzw. Entdeckung im Boden oder unter Verputz. Der Zeitpunkt dieser Auffindung oder Entdeckung ist in den meisten Fällen unbekannt und kann bei manchen Steinen an Kirchengebäuden schon Jahrhunderte zurückliegen. Der Stein zeigt sich bei einer entsprechend geschützten, insbesondere trockenen Verwahrung (Kategorie 1 und 2) als ziemlich dauerhaft.

Schäden treten vor allem dort auf, wo Oberflächen der Steine dem Regen direkt ausgesetzt sind oder wo Teile des Steins in Grundfeuchtigkeit stehen (Kategorie 3 und 4). Damit verbunden sind Frostabsprengungen wie auch biogener Befall, die zusätzlich das Gesteinsgefüge schwächen. Aus diesem Grund wurde von der Römersteinwand in Schloss Seggau der wasserdichte Zementmörtel abgeschlagen, durch den sich die Bodenfeuchtigkeit innerhalb der Wand und an den Steinen nach oben ausbreiten konnte. Der nun verwendete Kalkmörtel ist wasserdurchlässig und schützt die Steine vor andauernder Feuchtigkeit. Auch die vor

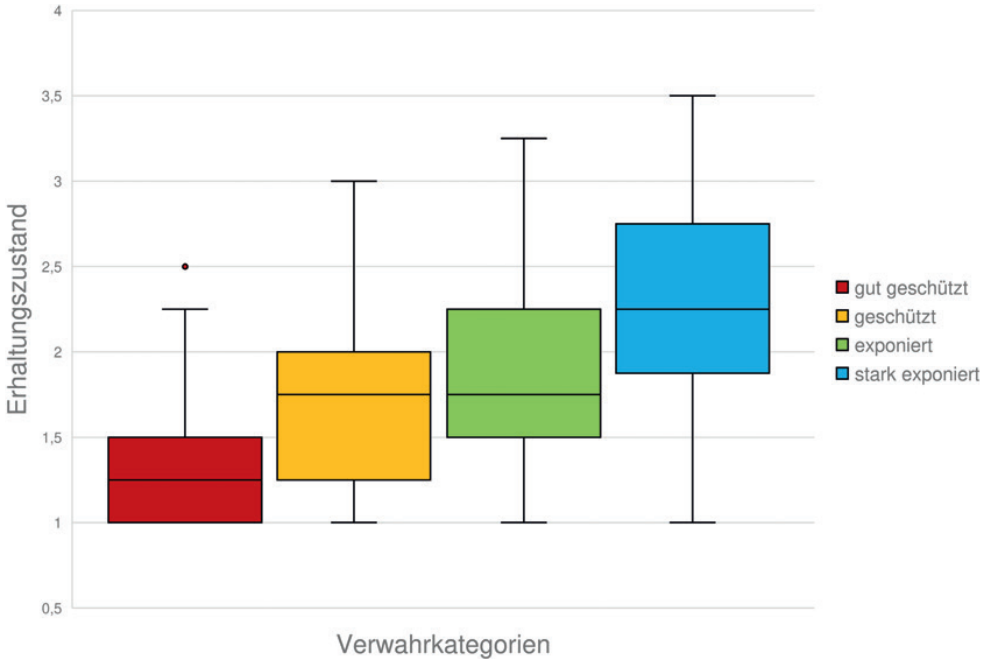


Abb. 10: Boxplot-Diagramm der Erhaltungszustände nach der Kategorie ihres Verwahrumstands: gut geschützt (n = 110), geschützt (n = 184), exponiert (n = 57) und stark exponiert (n = 25)[32]

32 Boxplot-Diagramm: In der Box liegen 50 % aller Daten. Die Antennen zeigen die außerhalb der Box liegenden Daten. Punkte außerhalb dieser Antennen sind Ausreißer. Der Strich in der Box gibt den Median der Daten an, d. h. die Hälfte der Daten liegt über bzw. unter diesem Wert.



Abb. 11: Lupa 1382 (vorne am Boden liegend) und Lupa 32063 (rechts im Metallgehäuse) vor dem Gemeindeamt in Feistritz bei Knittelfeld; Verwahrkategorie 3 bzw. 4 mit Erhaltungszustand 2,25 bzw. 2,75



Abb. 12: Lupa 4816 mit Schutzdach bei einem Bauernhof in Neusiedl bei Lassing; Verwahrkategorie 2 mit Erhaltungszustand 2,25. Im unteren Bereich prangt ein nicht verschlossenes Bohrkernloch einer Marmoranalyse[33]

der Wand angelegte Drainage trägt zur Trockenhaltung des Mauerwerks bei.[33]

Anhand der erhobenen Daten ist zu erkennen, dass auch eine Verwahrung in exponierter Lage der Kategorie 3 noch keine ernsthafte Bedrohung eines Steins verursacht (Abb. 10). Erst wenn die Steine gar nicht geschützt und der Witterung durch eine freie Aufstellung direkt und andauernd ausgesetzt sind, kommt es zu einer drastischen Verschlechterung ihres Zustands. Ähnlich wie ein archäologischer Fund, der Jahrtausende in der Erde überdauert hat und nach der Ausgrabung ohne Abdeckung oder Konservierung an der Oberfläche schnell zerfällt, leiden auch schlecht verwahrte Steinobjekte unter den Umwelteinflüssen. So liegt zum Beispiel der Stein Lupa 1382, der ursprünglich an der Friedhofsmauer bei der Filialkirche Feistritz bei Knittelfeld zumindest in aufrechter Position angelehnt war, heute zusammen mit einem weiteren Römerstein in einem Rindenmulchbeet vor dem Gemeindeamt (Abb. 11) und ist so dem Verfall schutzlos preisgegeben. Eine deutliche Reduktion des witterungsbedingten Verfalls lässt sich bereits durch einfache Schutzmaßnahmen herbeiführen, zum Beispiel durch leicht vorspringende Vordächer über den eingemauerten Steinen (Abb. 12). Bereits im oben genannten Hofkanzleidekret vom 30. Juli 1828, Z. 17405/1445, zur „Anzeige archäologischer und numismatischer Funde“ war man sich des schädigenden Regenwassers bewusst, so heißt es: „*Die Einmauerung hat jedoch so zu geschehen, daß die Dachtraufe davon abgehalten wird, daß die Inschrift lesbar stehen bleibe, und nicht gelegenheitlich mit Kalkanwurf bedeckt werde.*“[34] Bleiben die Steine

33 Wer diese Beprobung vorgenommen hat und welches Ergebnis die Marmoranalyse erbrachte, ist den AutorInnen unbekannt.

34 Sr. k.k. Majestät Franz des Ersten (später Ferdinand des Ersten) politische Gesetze und Verordnungen für die Oesterreichischen, Böhmischen und Galizischen Erbländer, später für sämmtliche Provinzen des Oesterreichischen Kaiserstaates, mit Ausnahme von Ungarn und Siebenbürgen, 56. Band, Wien 1830, S. 243–244 Nr. 79.

Lupa-Nr.	Verwahrort	Verwahr-kategorie	Erhaltungs-zustand	Anm.
9083	Frauenberg	4	3	in der Vorgartenmauer eingemauert, privat
19961	Rettenbach	4	3	im Garten der ehem. Villa Maresch frei aufgestellt, privat, siehe hier Abb. 1
4385	Oswaldgraben	4	3,25	an der W-Seite der Straßenkapelle, gegenüber vom Gasthaus Neuhäusl
34861	Dillach	4	3,25	vor dem Wirtschaftsgebäude des Bauernhofs frei aufgestellt, privat
982	Sankt Marein bei Neumarkt	4	3,5	im Stiegenpfeiler der Karnertreppe eingemauert

Tab. 1: Steine mit höchster Dringlichkeit notwendiger restauratorischer Maßnahmen, Steine der Verwahrkategorie 4 mit einem Erhaltungszustand >=3

trocken, kommt es weder zu Bewuchs noch zu Frostabsprengungen, womit die Auflösung des Gesteinsgefüges erheblich reduziert wird.

Anhand der vorliegenden Daten zum Erhaltungszustand können jene römerzeitlichen Steindenkmale isoliert werden, bei denen eine restauratorische Behandlung, in einigen Fällen auch eine Herausnahme aus dem Mauerwerk und Verlagerung in einen Innenraum wie bei Lupa 4385 und 9083, dringend erforderlich ist (Tab. 1), um die Steine für die nächsten Generationen zu erhalten.

Archäologischer Mehrwert

Aus archäologischer Sicht wirkt das Projekt auf mehreren Ebenen. Es gibt nun detaillierte 3D-Daten, die auch abseits der Objekte eine genaue Betrachtung aus allen Winkeln erlauben, aber auch die aus den 3D-Modellen gerenderten Ansichten, die im Gegensatz zu herkömmlichen Fotos orthogonal und maßstabsgetreu sind. Die Darstellung in Graustufen gibt ausschließlich die Geometrie der Oberflächen bei einem einheitlichen Lichteinfall wieder und ist unabhängig von der Farbe des Steins bzw. störender Verunreinigungen und der Lichtsituation bei der Aufnahme. Diese Daten eignen sich hervorragend als Grundlage für eine weitere wissenschaftliche Beschäftigung mit den Steinen.

Durch das systematische Aufsuchen der Steine, Hinweise von Kollegen:innen sowie aus der Bevölkerung konnten im Zuge des Projekts 39 Steine neu in Ubi Erat Lupa eingepflegt werden. Nicht alle davon sind der Forschung unbekannt, aber vielfach nur unzureichend, d. h. nicht in den einschlägigen Korpora publiziert. Bei vielen Steinen gibt es neue Beobachtungen zu Reliefs oder Inschriften (Tab. 2–3) sowie zu allen nun genaue Maßangaben und verbesserte Beschreibungen, die in der Datenbank Ubi Erat Lupa abrufbar sind.

Fazit

Die Steiermark besitzt ein reiches Kulturerbe an Römersteinen, von denen etwa 550 außerhalb von Museen in historisch gewachsenen Kontexten über das gesamte Bundesland verstreut aufbewahrt werden. Der Forschungs- und Dokumentationsstand ist durch die Forschungen insbesondere von Erna Diez, Ekkehard Weber, Ortolf Harl, Erich Hudeczek, Erwin Pochmarski und Manfred Hainzmann grundsätzlich als sehr gut zu bewerten. Die nun erfolgte 3D-Dokumentation und Publikation der Daten in Ubi Erat Lupa ergänzt zeitgemäß die bisher erhobenen Daten und bietet neue Möglichkeiten in der Auswertung, vor allem aber bewahrt sie den heutigen Zustand der teilweise durch Verwitterung verfallenden Steine zumindest als digitales Abbild.

Problematisch ist oftmals der Umgang mit den Römersteinen: Meist sind sie noch einigermaßen gut geschützt in Fassaden eingemauert, manchmal aber als Gartendekoration zweckentfremdet, völlig ungeschützt dem Verfall durch Witterung und Bewuchs preisgegeben. Von den Eigentümer:innen wird diese Problematik meist nicht wahrgenommen oder sogar bewusst in Kauf genommen. Aus der im Zuge des Projekts durchgeführten Zustandserhebung der Steine

ergibt sich jedoch die Möglichkeit, gezielt besonders gefährdete oder bedeutende Objekte konservatorisch bzw. restauratorisch zu behandeln.[35]

In einigen Fällen konnten neue Verwahrorte bzw. veränderte Hausnummern festgestellt werden, wobei seit der letzten systematischen Aufnahme der Steine um 2002 kaum Bewegungen der Steine stattgefunden haben. Eine negative Ausnahme sind zwei Tituli in Neumarkt, die noch nicht in Ubi Erat Lupa aufgenommen sind und während Umbauarbeiten ca. 2018 aus dem Gemeindeamt gestohlen wurden, sowie Lupa 35070, der nicht auffindbar war. Für Lupa 1388 und 11302 konnte ein Transfer vom ungeschützten Außenbereich in Innenräume erwirkt werden.

Tabellarische Übersichten

Die folgenden Tabellen bieten einen Überblick über neue oder wesentlich geänderte Einträge in der Datenbank Ubi Erat Lupa. Diese Einträge lassen sich am einfachsten abrufen, indem man dem Link zur Datenbank einen Schrägstrich sowie die sogenannte Lupa-Nr. hinzufügt, z. B. lupa.at/32878.

Lupa-Nr.	Kurzbeschreibung
32878	Relief; Marmor; Greif vor Gefäß; Graz, Privatbesitz
34816	Mädchenkopf; Marmor; Dobl, Südseite der Kirche, in Lupa 1414 eingebaut
34841	Relief; Marmor; Librarius mit Diptychon; Kirche Frojach, in der nördlichen Seitenkapelle
34842	Relief; Marmor; Diener (Librarius?); Mariahof, innen am Südportal
34843	Gesims; Marmor; linker hinterer Eckblock aus dem Sockel einer Ädikula; Moosheim, Schloss Thannegg, Privatbesitz
34844	Pilaster mit vegetabilem Ornament; Marmor; Moosheim, Schloss Thannegg, Privatbesitz
34846	Grabaltar; Marmor; Diener(in) mit langer Tunica (?); Graz, Kirche St. Peter
34847	Gesims; Marmor; linker hinterer Eckblock aus dem Gebälk einer Ädikula; Eierstab, Zahnschnitt, Konsolen, Blattornamente; St. Johann bei Herberstein, dzt. in der Seitenkapelle
34849	Meilenstein ohne Inschrift; Quarzit?; St. Johann am Tauern / Pölsen, vulgo Rettenegger
34850	Palmettenfries; Marmor; Köflach, Nordseite der Pfarrkirche
34851	Block mit Blattkapitell und Relief; Marmor; Jagdszene mit Wildschwein, Hund und Reiter; Köflach, Südwestecke der Pfarrkirche
34852	Säule mit Spiralkannelur; Marmor; Leibnitz, vor dem Gymnasium Wagnerstraße
34853	Votivaltar; Marmor; Inschrift --- pro] s[e] / e[t] svis / [v(otum)] s(olvit) l(ibens) m(erito); Leibnitz, vor dem Gymnasium Wagnerstraße
34854	Säulenbasis; Sandstein; Leibnitz, vor dem Gymnasium Wagnerstraße
34856	Grabaltar?; Marmor; gerahmtes leeres Feld; St. Marein bei Neumarkt, Südseite der Kirche
34857	Gesims; Marmor; aus dem Gebälk einer Ädikula; St. Georgen ob Judenburg / Scheiben, Nussdorfweg 36
34858	Grabstele, zu Kanaldeckeln umgearbeitet; Kalkstein; bossiertes Sockelfeld, Halbsäulen neben Schriftfeld, Bekrönung fehlt; Flattendorf, Straßenmeisterei
34859	Grabstele; Marmor; Halbsäulen neben Schriftfeld; Inschrift ---] / f(ilii) f(aciendum) c(uraverunt); Weiz, Südseite der Taborkirche
34860	Grabinschrift; Sandstein; Inschrift rot nachgezogen: [Sec]undinus / [---]cionis / [---] D vel R [---; Ulrichsberg, in der Sakramentnische an der Nordseite der Apsis

35 Sämtliche Daten werden nach Projektabschluss dem Bundesdenkmalamt übergeben.

Lupa-Nr.	Kurzbeschreibung
34861	Relief; Marmor; Eckblock mit Lictor und Attis; auf linker Fläche Lictor in Toga mit Fasces auf linker Schulter, auf rechter Fläche Attis mit phrygischer Mütze, Stab und gekreuzten Beinen; Dillach, Lindenweg 8
35055	Relief; Marmor; Fries mit Meerwesen; Landscha, im alten Straßenkanal
35056	Relief/Statue; Marmor; Kirche St. Andrä im Sausal
35057	Lorica; Marmor; bei der Freiwilligen Feuerwehr in Kleinstübing
35058	Altar; Marmor; Oswaldgraben, beim vulgo Stübler eingemauert
35059	Unbeschrifteter Meilenstein; Sandstein; Feldkirchen bei Graz, vor dem Gemeindeamt
35060	Lorica; Marmor; St. Veit in der Gegend, nördliche Friedhofsmauer
35061	Reliefiertes Säulchen; Marmor; St. Georgen ob Judenburg, Privatbesitz
35062	Säule mit Spiralkannelur; Marmor; St. Georgen ob Judenburg, Kirchenruine
35063	Lorica; Marmor; Burgenkundliches Museum Alt-Kainach
35064	Lorica; Marmor; Burgruine Krems
35065	Relief mit Vogel und Weintrauben; Marmor; Burgruine Krems
35066	Diener-Relief; Marmor; Burgruine Krems
35067	Gesims; Marmor; St. Ruprecht an der Raab, bei der Kirche
35068	Grablöwe; Marmor; Treffling, Privatbesitz
35069	Gesims; Marmor; Treffling, Privatbesitz
35070	Altarbekrönung; Marmor; Wagna, Privatbesitz (verschollen)
35071	Relief mit Weinstock; Marmor; Tillmitsch, Privatbesitz
35072	Relief mit Gewandfalten; Marmor; Köflach, bei der Kirche
35077	Porträtnische; Marmor; Schloss Spielfeld, Privatbesitz

Tab. 2: Übersicht zu den im Zuge des Projekts neu in Ubi Erat Lupa aufgenommenen Steinen (n = 39)[36]

Lupa-Nr.	Kurzbeschreibung
906	Sockelfries mit Jagddarstellung: zwei Hunde jagen ein Wildschwein zwischen Bäumen
1349	Ein Foto des bisher nirgends abgebildeten und nun unter Verputz liegenden Dienerinnen-Reliefs wurde aus dem Bestand des Bundesdenkmalamtes zur Verfügung gestellt
1550	Ein Mann (?) befindet sich rechts neben der Frau
1639	Ansatz einer Porträtnische (Gewandfalten) über dem Schriftfeld
1676	Bei Inschrift und Medaillon handelt es sich um einen einzigen Marmorblock
1711	Die neue Lesung des Inschriftrests lautet [---]o / [---]ae / [---
2882	Liegende Löwen auf dem Giebel
4879	Am rechten Rand sind noch Buchstabenreste vorhanden: [---]nio? / [---]si / [---
11603	Bei dem Stein handelt es sich um das Fragment eines Giebels

Tab. 3: Übersicht zu relevanten neuen Entdeckungen an bekannten Steinen

36 Es handelt sich sowohl um Neuentdeckungen als auch um bereits publizierte Steine, für Literaturangaben siehe den jeweiligen Eintrag in Ubi Erat Lupa.

Markus Gschwind

Monitoring der bayerischen Abschnitte des Welterbe-Clusters „Grenzen des Römischen Reiches“

Monitoring the Bavarian sections of the World Heritage cluster “Frontiers of the Roman Empire”
Unlike the monitoring performed for pile dwelling sites, World Heritage monitoring that went beyond visual inspections was long deemed unnecessary for the Limes, since archeological finds and features in mineral soils, such as those prevalent in the “Frontiers of the Roman Empire”, are not at great risk. In Germany, therefore, the focus was on improving the knowledge of the monument by using noninvasive survey methods. In light of climate change and rapid technological advances, various approaches were used at the three partial sections of the UNESCO World Heritage Site “Frontiers of the Roman Empire” (Antonine Wall, Hadrian’s Wall, and Upper German-Raetian Limes). On an international level, UNESCO, ICCROM, ICOMOS, and IUCN have invited the World Heritage Sites to carry out a comprehensive monitoring of their management structures with a toolkit they developed.

Ein zentraler Aspekt des außergewöhnlichen universellen Wertes der „Prähistorischen Pfahlbauten um die Alpen“, die 2011 in die Welterbeliste eingeschrieben wurden, ist die Feuchtbodenerhaltung unter Wasser oder in Mooren und die damit verbundenen hervorragenden Erhaltungsbedingungen für organische Funde, Bauhölzer und Pflanzenreste. Bereits im Zuge der Einschreibung wurde daher im Statement of Outstanding Universal Value (SOUV) im Absatz „Integrität“ zusammenfassend festgestellt: „*Das Monitoring der Stätten ist entscheidend für die Wahrung ihrer Integrität.*“ Zudem wird im Absatz „Erfordernisse hinsichtlich Schutz und Verwaltung“ explizit darauf hingewiesen, dass „*eine angemessene Finanzierung für die laufende Überwachung [= Monitoring] sichergestellt werden [muss].*“[1] Schließlich forderte das Welterbekomitee die betroffenen Vertragsstaaten im Rahmen der Empfehlungen, die im Zusammenhang mit der Einschreibung ausgesprochen wurden, nochmals explizit auf, ausreichend Mittel bereitzustellen, die für alle Welterbefundstellen ein regelmäßiges Monitoring, Erosionskontrollsysteme sowie eine strikte Kontrolle von Bootsanlegestellen erlauben.[2]

Bei der Welterbestätte „Grenzen des Römischen Reiches“ stellt sich die Lage ganz anders dar, da deren archäologische Überreste – mit wenigen punktuellen Ausnahmen – in Mineralböden erhalten sind und bei



Abb. 1: Hadrianswall bei Birdoswald

Weitem nicht so gefährdet sind wie die empfindlichen Pfahlbaubefunde. In den Nominierungsdossiers, auf deren Basis der Hadrianswall (Abb. 1) im Jahr 1987 und der Obergermanisch-Raetische Limes 2005 als Erweiterung eingeschrieben wurden, findet sich der Begriff „Monitoring“ lediglich im Zusammenhang mit dem Managementsystem im letzten Satz des als Anlage beigegebenen Abschlussdokuments der dritten

1 Welterbekomitee, Decision 35 COM 8B.35, in der amtlichen Übersetzung des Auswärtigen Amtes.
2 Ebenda, Para 4 b.



Abb. 2: Antoninuswall bei Seabegs Wood

Sitzung der Bratislava Group vom 23. Juni 2004.[3] Die Beschreibungen der Managementsysteme, mit denen der Schutz und Erhalt des Hadrianswalls und des Obergermanisch-Raetischen Limes sichergestellt werden, kamen noch ohne den Begriff „Monitoring“ aus. Im Nominierungsdossier, auf dessen Grundlage die „Grenzen des Römischen Reiches“ im Jahr 2008 um den Antoninuswall (Abb. 2) erweitert wurden, scheint der Begriff „Monitoring“ dagegen bereits 15 Mal auf.[4]

Die grundlegenden Unterschiede bezüglich des Bedarfs an Monitoring zwischen den Pfahlbauten und dem Limes spiegeln sich auch im Vorgehen der von ICOMOS Deutschland 2001 gegründeten „Arbeitsgruppe Preventive Monitoring“[5] wider, deren für Bayern zuständiges Mitglied die Pfahlbauten aktiv betreute, während er den Limes passiv im Blick behielt. Im Zuge der Neuorganisation des präventiven Monitorings hat ICOMOS Deutschland Anfang 2024 drei Fachkolleginnen als Monitore für die deutschen Anteile der Welterbestätten „Grenzen des Römischen Reiches“, „Grenzen des Römischen Reiches – Donaulimes (westlicher Abschnitt)“ und „Grenzen des Römischen Reiches – Niedergermanischer Limes“ benannt. Der Beginn der aktiven Arbeit der Monitore an den Grenzen des Römischen Reiches ist derzeit in Vorbereitung. Unglücklich ist aus Sicht der Welterbe-Sitemanager, dass die Bewertung durch ICOMOS Deutschland nicht immer mit der Bewertung von ICOMOS International, dem Beratungsgremium des Welterbezentrums, übereinstimmt.[6]

Welterbe-Monitoring an den Grenzen des Römischen Reiches

Großbritannien und Deutschland im Vergleich

Die Daten, die das Welterbezentrum im Rahmen der periodischen Berichterstattung in regelmäßigen Abständen von den Welterbestätten abfragt, sind stark auf Baudenkmäler oder Ensembles von Baudenkmälern zugeschnitten, ganz und gar nicht hingegen auf transnationale serielle archäologische Welterbestätten. Entsprechend sind viele Fragen zu beantworten, die an der praktischen Realität der Welterbestätte „Grenzen des Römischen Reiches“ vorbeigehen. Da zahlreiche Welterbestätten mit Overtourism zu kämpfen haben, wird beispielsweise nach den Besucherzahlen gefragt. Vor diesem Hintergrund haben die schottischen Kolleginnen 2018 in Bar Hill und Rough Castle Geräte zur Besucherzählung an Durchgängen von Weidezäunen installiert, um für den Antoninuswall zumindest punktuell Aussagen zu den Besucherzahlen von in der Landschaft liegenden archäologischen Denkmälern treffen zu können. In Deutschland sind Felder und Wiesen in der Regel nicht wie in Schottland oder Nordengland durch Trockensteinmauern oder feste Weidezäune begrenzt, sondern die Überreste des Limes liegen in der Regel offen in der Landschaft. Engstellen, die von Wanderern passiert werden müssen und sich als Zählstellen anbieten, existieren nicht. Da der Obergermanisch-Raetische Limes an keiner Stelle von Overtourism betroffen ist und daher von den Besucherinnen und Besuchern für

3 https://whc.unesco.org/uploads/nominations/430ter.pdf (22.01.2025), S. 438 = WHC Registration 14/07/04 430 Bis Item #07, S. 13.
4 https://whc.unesco.org/uploads/nominations/430ter.pdf (22.01.2025), S. 478–1306.
5 Viktoria Lukas-Krohm, Denkmalschutz und Denkmalpflege von 1975 bis 2005 mit Schwerpunkt Bayern, Bamberg 2014, S. 171.
6 Ebenda.

den Erhalt des Denkmals keine Gefahr ausgeht,[7] wird in Deutschland am Limes auf Besucherzählungen bzw. das Monitoring von Besucherzahlen im Gelände verzichtet.

Ein weiterer Faktor, der sich auf das Monitoring am Hadrianswall, dem Antoninuswall und dem Obergermanisch-Raetischen Limes auswirkt, sind die sehr unterschiedlichen Rahmenbedingungen für die Förderung von Projekten zur Bürgerbeteiligung, denn in Großbritannien finanziert The National Lottery Heritage Fund Ehrenamtsprojekte mit Summen, die es ermöglichen, mehrere Wissenschaftler für mehrere Jahre hinweg kontinuierlich anzustellen. Projekte wie das „Community Archaeology Project" WallCAP[8] am Hadrianswall stärken die Bindung der lokalen Bevölkerung an das Welterbe vor ihrer Haustüre und schaffen Netzwerke, auf die beim Monitoring zurückgegriffen werden kann. Bürgerbeteiligung ist auch bei „Monument Monitor" großgeschrieben, einem „Citizen Science Project" der Denkmalschutzbehörde Historic Environment Scotland, in dessen Rahmen am Antoninuswall für den Kastellplatz Rough Castle versucht wird, die Auswirkungen der durch den Klimawandel vermehrten Niederschläge anhand von Besucherfotos abzuschätzen.[9] Die Daten dieses Projekts sind in das Climate Vulnerability Index Assessment eingeflossen, mit dem die schottische Denkmalschutzbehörde Historic Environment Scotland nach einer festgelegten Methodik die Auswirkungen des Klimawandels auf den außergewöhnlichen universellen Wert (OUV) des Antoninuswalls als Teil der Welterbestätte „Grenzen des Römischen Reiches" bewertet hat, ebenso wie Einflüsse auf die Anwohner:innen sowie Gemeinschaften größerer Verwaltungseinheiten auf nationaler und internationaler Ebene.[10]

Am Hadrianswall wurden vom Vindolanda Trust Monitoring-Projekte ins Leben gerufen, um für die Kastellplätze Magna und Vindolanda zu untersuchen, ob die dortige, mit den prähistorischen Pfahlbauten vergleichbare Feuchtbodenerhaltung durch die Auswirkungen

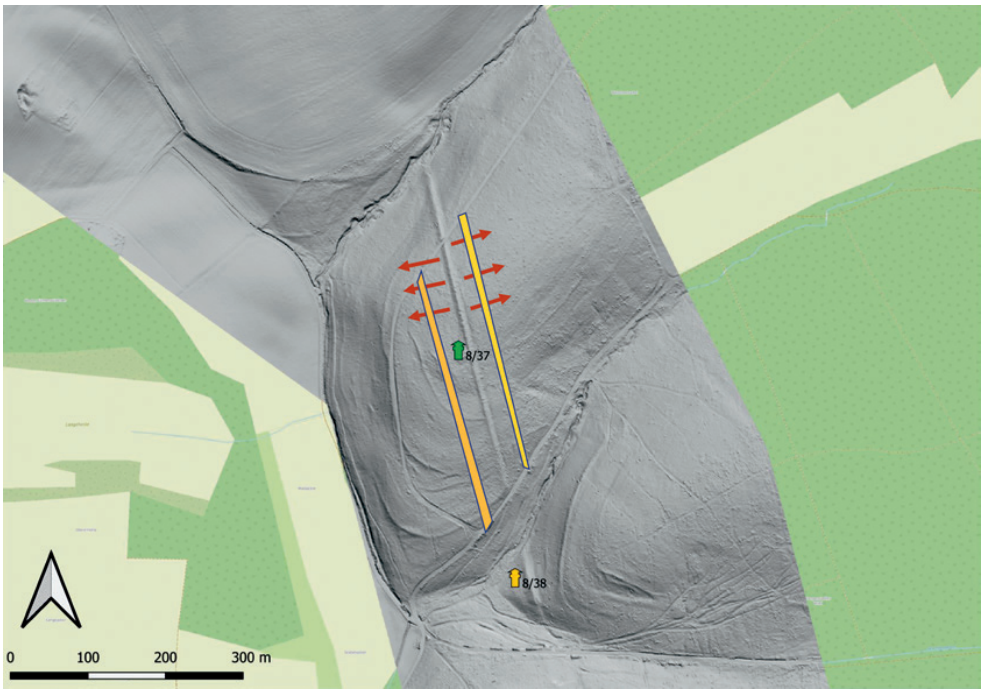


Abb. 3: Forstliches Konzept zur Behandlung des Limes beim Welscher Buckel, mit Fällrichtung (Pfeile) sowie Rückegassen parallel zum Limes

7 Markus Gschwind, Erfahrungsberichte von den bayerischen Anteilen der Grenzen des Römischen Reiches und der Prähistorischen Pfahlbauten um die Alpen, in: Alexandra Riedel / Stefan Winghart (Hg.), Archäologische Welterbestätten – grenzüberschreitend konservieren, kommunizieren, kooperieren. Archaeological World Heritage Site – Transnational Conservation, Communication, Cooperation. Online-Kolloquium auf der denkmal – Europas führender Messe für Konservierung, Restaurierung und Altbausanierung, 5.–6. November 2020 in Leipzig. Online symposium at the denkmal – Europe's leading trade fair for conservation, restoration, and old building renovation, 5–6 November 2020 in Leipzig, ICOMOS. Hefte des Deutschen Nationalkomitees LXXIII, Berlin 2021, S. 94–101.

8 https://www.ncl.ac.uk/heritage/research/past-projects/wallcap/ (23.01.2025).

9 https://www.historicenvironment.scot/advice-and-support/communities/monument-monitor/ (23.01.2025).

10 Rebecca H. Jones / Jon C. Day / Riona McMorrow / David Harkin / Molly Harkins / Mairi Davies / Ewan Hyslop / Scott F. Heron, Climate Vulnerability Index Assessment for the Antonine Wall component of the Frontiers of the Roman Empire World Heritage property, Edinburgh – Townsville 2023, S. 3–51; Jon C. Day / Scott F. Heron / Adam Markham, Assessing the climate vulnerability of the world's natural and cultural heritage, in: Parks Stewardship Forum 36, 2020, S. 144–153.

des Klimawandels bedroht ist. Im kaum untersuchten Kastell Magna wird in einem ersten Schritt das Ausmaß der vermuteten Feuchtbodenerhaltung geklärt, im gut erforschten Garnisonsort Vindolanda geht es darum, die Auswirkungen des Klimawandels auf die noch nicht ausgegrabenen Bereiche mit Feuchtbodenerhaltung differenziert zu verstehen.[11]

In Deutschland betreffen die bereits jetzt feststellbaren Folgen des Klimawandels vor allem alte Waldbestände, in denen der Limes häufig sehr gut erhalten und eindrucksvoll obertägig sichtbar ist. Vor allem in Hessen gab es nach extrem trockenen Sommern massive Schäden in diesen Wäldern, die glücklicherweise kaum die archäologische Substanz betrafen, dafür aber umso heftiger den Limes als Vermittlungsort. Die Geschäftsstelle der Deutschen Limeskommission gründete daher zusammen mit den Limeskoordinatorinnen und -koordinatoren der Länder die AG Wald, die mit fachkundiger Unterstützung einer Forstwirtin unter Rückgriff auf ältere Vorarbeiten[12] Strategien zur Pflege des Waldbestandes im Bereich des Limes entwickelt hat, die sowohl zum Erhalt des Denkmals beitragen als auch zu seiner Sichtbarerhaltung oder -machung unter einem geschlossenen Blätterdach (Abb. 3).[13]

Jüngere Entwicklungen und Ansätze

Im Vorfeld der jüngsten periodischen Berichterstattung an die UNESCO hat die Geschäftsstelle der Deutschen Limeskommission für Deutschland eine interne Studie durchgeführt, die die Möglichkeiten von zusätzlichen Monitoring-Verfahren für den Obergermanisch-Raetischen Limes zusammengestellt und eine Kosten-Nutzen-Abwägung vorgenommen hat. Sie kam dabei zu dem Schluss, dass das bestehende Netzwerk aus Behörden, Museen, Kommunen, Vereinen und anderen Ehrenamtlichen wie den Limes-Cicerones den Schutz und Erhalt des Limes in Deutschland wirksam sicherstellt und es angesichts der verfügbaren Ressourcen derzeit weder möglich noch sinnvoll ist, zusätzliche Monitoring-Programme flächendeckend zu etablieren.[14]

Das Monitoring am Limes beruht daher nach wie vor auf der visuellen Inspektion des Denkmals durch die Limeskoordinatorinnen und -koordinatoren der Länder sowie ihre Netzwerke. Zudem wird seit der Einschreibung der „Grenzen des Römischen Reiches“ in die Welterbeliste die Kenntnis des Denkmalbestandes kontinuierlich durch nichtinvasive Prospektionsmethoden verbessert. Zu nennen sind in diesem Zusammenhang vor allem die Analyse von digitalen Geländemodellen[15], die durch hochauflösende Laserscans gewonnen wurden, sowie die Ergebnisse geophysikalischer Prospektionen[16].

Im Rahmen eines Kooperationsprojektes der Hochschule München, Fakultät für Geoinformation, und des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege werden Studierende am Beispiel des archäologischen Welterbes in Bayern ausgebildet. Anhand der dabei erhobenen Daten wird unter anderem untersucht, mit welchen Vermessungs- und Fernerkundungsverfahren und welcher Genauigkeit Veränderungen an der Geländeoberfläche im Denkmalbereich für das Welterbe-Monitoring erfasst werden können. Hierfür wurde ein Limesabschnitt bei Weiltingen tachymetrisch und mit terrestrischem Laserscan vermessen und die Daten untereinander und mit den Laserscan-Befliegungsdaten des Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung (LDBV) verglichen.[17] Die Arena von Dambach wurde zusätzlich durch eine fotogrammetrische Befliegung dokumentiert (Abb. 4 a–e). Bemerkenswert ist, dass die Scan- und Befliegungsdaten im Vergleich zur tachymetrischen

11 Andrew R. Birley / Don P. O’Meara, The challenges of managing and monitoring the archaeological deposits of the Wall, with case studies from Vindolanda and Carvoran (Magna), in: Marta Alberti / Katie Mountain (Hg.), Hadrian’s Wall: Exploring its Past to Protect its Future, Archaeopress Roman Archaeology 90, Oxford 2022, S. 7–14; https://www.vindolanda.com/blog/monitoring-the-buried-archaeology-of-vindolanda (23.01.2025).

12 Jörg Scheuerbrandt, Touristische Erschließung und nachhaltiger Schutz, in: Der Limes. Nachrichtenblatt der Deutschen Limeskommission 6, 2012, Heft 1, S. 26 f.

13 Andreas A. Schaflitzl, Limes in the forests. Threats and chances, in: Harry van Enckevort / Mark Driessen / Erik Graafstal / Tom Hazenberg / Tatiana Ivleva / Carol van Driel-Murray (Hg.), Current Approaches to Roman Frontiers. LIMES XXV, Volume 1, Archeologische Berichten Nijmegen 9, Leiden 2024, S. 223–228.

14 Felix Kotzur, Überlegungen zu einem Monitoring-Konzept für die UNESCO-Welterbestätte „Obergermanisch-Raetischer Limes“, Internes Konzeptpapier der Geschäftsstelle der Deutschen Limeskommission aus dem Jahr 2020, S. 1–26.

15 Martin Schaich / Robert Langer, Hightech-Prospektionen aus der Luft. Airborne Laserscanning – Der Limes in 3D, in: Der Limes. Nachrichtenblatt der Deutschen Limeskommission 3, 2009, Heft 2, S. 4–7.

16 Carsten Mischka / Jürgen Obmann / Jörg W. E. Faßbinder, Geophysikalische Prospektion der Zivilsiedlungen am Raetischen Limes in Bayern – Ergebnisse bis 2014, in: Bericht der Bayerischen Bodendenkmalpflege 56, 2015, S. 329–375.

17 Peter Wasmeier, Projekt Geodäsie und GIS. Vergleich von Messverfahren und Oberflächendaten am Limes und an der Arena, unpubl. Bericht der Hochschule München, Fakultät für Geoinformation, München 2024, S. 3–12 (Wasmeier 2024).

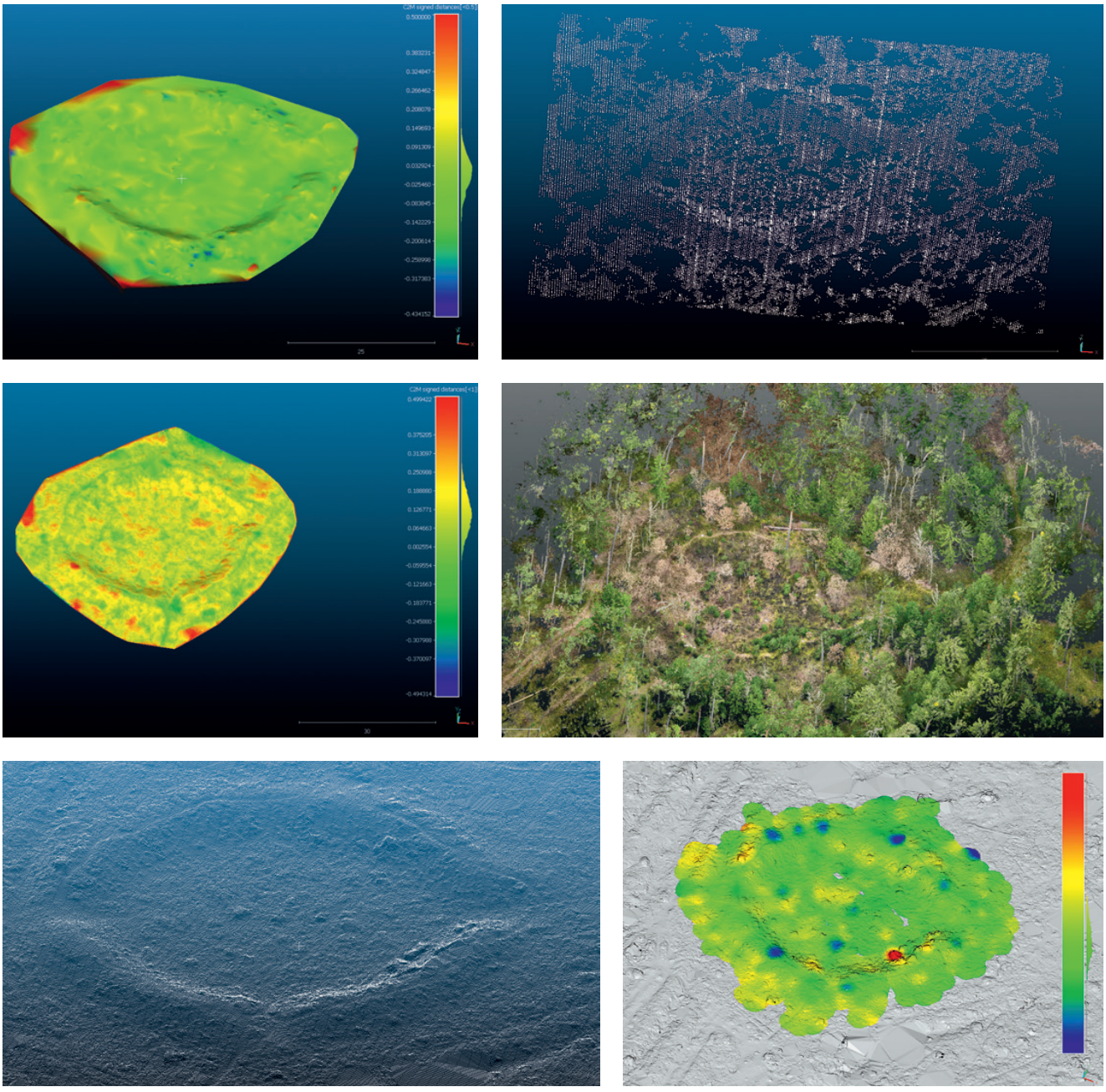


Abb. 4 a–f: Dambach, Arena, a: Differenz der terrestrischen Aufnahmen von Gruppe 3/4 zu Gruppe 1/2; b: Bodenpunkte des Bereichs um die Arena aus LDBV-Scandaten; c: Differenz der Befliegungsdaten vom LDBV zur terrestrischen Aufnahme von Gruppe 1/2; d: Punktwolke der Arena aus photogrammetrischer Befliegung (vollständig); e: Arena-Ausschnitt der UAV-Befliegung nach Interpolation der DGM-Lücken; f: Differenz der UAV-Befliegung zur terrestrischen Aufnahme von Gruppe 1/2

Aufnahme je nach Verfahren systematisch 10–25 cm zu hoch liegen, was vor allem auf die bodendeckende Vegetation und Totholz, Laub etc. zurückzuführen ist. Die bisher getesteten Aufnahme- und Auswertungsverfahren sind für kleine Flächen gut geeignet, großflächig für das Welterbe-Monitoring am Limes aber nicht wirtschaftlich einsetzbar.[18] Es ist zu hoffen, dass sich dies durch die rasante Entwicklung der Gerätetechnik und von KI-gestützten Auswertungsverfahren in nicht allzu weiterer Zukunft ändern wird.

18 Wasmeier 2024, S. 13–21.

Entwicklung auf internationaler Ebene

Von Seiten der UNESCO und ihrer Beraterorganisationen ICCROM, ICOMOS und IUCN wurde als Handreichung das Enhancing Our Heritage Toolkit 2.0 entwickelt, das die Welterbestätten dabei unterstützen soll, ihre Managementsysteme effektiver zu gestalten. Den Sitemanagern werden darin zwölf verschiedene Tools an die Hand gegeben, mit denen ganz verschiedene Aspekte des Managements evaluiert werden können. Das auf die Erhaltung der Denkmalsubstanz ausgerichtete Tool 11 zielt auf das ab, was im Deutschen allgemein unter Monitoring eines Denkmals verstanden wird.[19]

Insgesamt zeichnet sich ab, dass die Verwendung der verschiedenen Toolkits in Zukunft verpflichtend werden wird, denn das Welterbekomitee hat in der Evaluierung des jüngsten State of Conservation Reports für die Welterbestätte „Grenzen des Römischen Reiches – Donaulimes (westlicher Abschnitt)“ gefordert, für Heritage Impact Assessments auf das entsprechende Toolkit zurückzugreifen.[20]

19 UNESCO / ICCROM / ICOMOS / IUCN (Hg.), Enhancing Our Heritage Toolkit 2.0. Assessing Management Effectiveness of World Heritage Properties and Other Heritage Places, World Heritage Resource Manual, Paris – Rome – Charenton-le-Pont – Gland 2023, S. 114–117.

20 Welterbekomitee, Decision 46 COM 7B.3, Para 4 h.

Eduard Pollhammer, Bernadette Malkiel

Monitoring in der UNESCO-Weltkulturerbestätte Carnuntum

Monitoring in the UNESCO World Cultural Heritage Site "Carnuntum"
Carnuntum, the largest archeological landscape in Austria, has been part of the UNESCO World Heritage Site "Danube Limes" since 2021. Although most Roman buildings that exist today are hidden in the ground, the few free-standing monuments, like the building structures maintained underground, are under constant threat from harmful environmental influences or building and infrastructure measures. So, a concept for monitoring using a three-part action plan was developed as an indispensable preventive measure for protecting and maintaining historic buildings. It includes periodic site visits and restorative investigations, as well as surface surveys or geophysical studies in the outdoor areas. In recent years, the monitoring project focused on a Roman aqueduct and Heathens' Gate (Heidentor). Currently, work is also mainly being performed to create the foundations for a thorough reconstruction of the historic buildings of Carnuntum.

Die ehemalige römische Provinzhauptstadt Carnuntum ist die größte archäologische Stätte am Donaulimes in Deutschland, Österreich und der Slowakei, die zusammen mit 76 weiteren Teilkomponenten im Jahr 2021 in die UNESCO-Welterbeliste eingetragen wurde.[1] Mit einer Kernzone von 711,74 Hektar und einer Pufferzone von 1.065,83 Hektar nimmt Carnuntum mehr als ein Drittel der gesamten eingetragenen Fläche des UNESCO-Welterbes „Grenzen des Römischen Reiches – Donaulimes (westlicher Abschnitt)" ein. Und die zur Gänze unter Denkmalschutz stehende Kernzone stellt auch das flächenmäßig größte Denkmal in Österreich überhaupt dar. Unter den Welterbestätten, die römische Militäranlagen, zivile Siedlungen, Straßen und Gräberfelder entlang der einstigen Flussgrenze umfassen, sind die römischen Denkmale in Carnuntum und im gesamten niederösterreichischen Abschnitt des Donaulimes auch besonders gut erhalten geblieben. Aufrechtstehende Teile von Toren und Türmen spätantiker Befestigungsanlagen prägen noch heute das Stadtbild mehrerer Orte am südlichen Donauufer in Niederösterreich. Doch sind diese Baudenkmale immer wieder schädlichen Umwelteinflüssen sowie Bedrohungen durch Bau- und Infrastrukturmaßnahmen ausgesetzt. Gefährdungsszenarien für den Baubestand ergeben sich auch durch den Klimawandel mit immer stärker werdenden Temperaturschwankungen und der Zunahme von Überschwemmungen. Für die noch im Boden befindliche Bausubstanz birgt die natürliche Erosion, die durch Ackerbau und Flurbereinigungen noch verstärkt wird, ein besonderes Risiko.

Ein regelmäßiges Monitoring stellt eine unverzichtbare Maßnahme zum Schutz und Erhalt der Baudenkmale dar und bildet daher auch im Nominierungsdossier für das Welterbe Donaulimes aus dem Jahr 2019 einen wichtigen Bestandteil. Dabei wurden Schlüsselindikatoren für die Überwachung in Bezug auf die verschiedenen Belastungen und Risikofaktoren wie Umwelt, Klima und Tourismus, die den außergewöhnlichen universellen Wert des Welterbes gefährden könnten, definiert und Zuständigkeiten festgelegt.[2] Als Methoden des Monitorings wurden für die meisten Welterbestätten eine visuelle Begutachtung und in einigen Fällen auch Feuchtigkeitsmessungen, geophysikalische Prospektion und Laserscanning vorgeschlagen.

Carnuntum nimmt aufgrund seiner Größe und seiner komplexen Siedlungsstruktur eine besondere Rolle ein. Die gesamte römische Siedlungsfläche einschließlich

1 Zuletzt René Ployer, Der Donaulimes – von der römischen Grenzbefestigung zum UNESCO-Weltkulturerbe, in: Welterbe Donaulimes, Denkmalpflege in Niederösterreich Bd. 71, St. Pölten 2024, S. 12–17.
2 Frontiers of the Roman Empire – The Danube Limes, Nominierungsdossier, Supplement to Volume I, 2019, S. 675–694; https://whc.unesco.org/en/list/1608/documents/ (02.01.2025).



Abb. 1: Siedlungsgebiet von Carnuntum mit dem Amphitheater der Zivilstadt im Vordergrund und dem Pfaffenberg im Hintergrund, Luftbild von Westen, 2009



Abb. 2: Macellum der Zivilstadt von Carnuntum, Drohnenaufnahme von Nordosten, 2024

der Vorstädte erstreckte sich über eine Länge von 7,5 km (Abb. 1) und bedeckte eine Fläche von mindestens 160 Hektar.[3] Damit war Carnuntum im 2. und 3. Jahrhundert eine der größten römischen Siedlungszonen an der Rhein- und Donaugrenze. Als eine der wenigen römischen Großstädte an der Nordgrenze des Reiches wurde das Stadtgebiet von Carnuntum im Mittelalter und in der Neuzeit auch nur in geringem Maße überbaut. Die Flächen werden heute größtenteils landwirtschaftlich genutzt. Aufgrund der Größe der Stadt sind bislang auch nur etwa 10–12 % der Gesamtfläche feldarchäologisch untersucht. Nachdem die großen Ausgrabungen des 19. und frühen 20. Jahrhunderts, etwa im Legionslager und in den Großen Thermen der Zivilstadt, wieder verfüllt wurden, ist heute sogar noch deutlich weniger sichtbar. Zu den Denkmalen mit sichtbarer aufgehender Bausubstanz gehören das Heidentor, die beiden Amphitheater in den Gemeinden Petronell-Carnuntum und Bad Deutsch-Altenburg, Reste der *porta principalis dextra* des Legionslagers sowie der originale Baubestand im rekonstruierten Stadtviertel der Zivilstadt von Carnuntum. Mit Ausnahme des Lagertores befinden sich sämtliche Objekte im Eigentum des Landes Niederösterreich, in dessen Zuständigkeit auch die Überwachungs-, Schutz- und Erhaltungsmaßnahmen fallen, die in Abstimmung und enger Zusammenarbeit mit dem Bundesdenkmalamt durchgeführt werden. Über viele Jahre war auch die Grabungsfläche des Macellums südlich der Großen Thermen der Zivilstadt offengelegen. Als bestandssichernde Maßnahme wurde das Macellum in den Jahren 2023 und 2024 wieder verfüllt und so der weitere Verfall der Ruine verhindert. Zur Nachvollziehbarkeit des Grundrisses blieben die rezent aufgemauerten Mauerkronen im Gelände sichtbar (Abb. 2).

Der Erhalt der noch sichtbaren Denkmale von Carnuntum ebenso wie der Schutz der unter der Erde verborgenen Baustrukturen in dem weitläufigen und heute überwiegend agrarisch genutzten Siedlungsraum, zu dem die Luftbildarchäologie seit den 1960er Jahren und die geophysikalische Prospektion seit dem Jahr 1990 eine Fülle von Erkenntnissen erbracht hat,[4] stellen aber weiterhin eine große Herausforderung dar. Als wichtige Präventivmaßnahme wurde daher vom Bundesdenkmalamt und vom Land Niederösterreich ein Konzept für ein Monitoring erarbeitet, das ein dreiteiliges Maßnahmen-

3 Zuletzt Christian Gugl / Mario Wallner / Eduard Pollhammer, Carnuntum – Eine antike Siedlungsagglomeration an der mittleren Donau, in: Jana Horvat / Stefan Groh / Karl Strobel / Mateja Belak (Hg.), Roman urban landscape. Towns and minor settlements from Aquileia to the Danube, Opera Instituti Archaeologici Sloveniae 47, Ljubljana 2024, S. 377–401.

4 Vgl. Mario Wallner / Klaus Löcker / Christian Gugl / Tanja Trausmuth / Alexandra Vonkilch / Christina Einwögerer / Viktor Jansa / Julia Wilding / Eduard Pollhammer / Wolfgang Neubauer, The "ArchPro Carnuntum" Project – Integrated archaeological interpretation of combined prospection data, Carnuntum (Austria), in: Építés – Építészettudomány (Architectonics and Architecture) 49 (1–2), 2021, S. 77–95.

paket umfasst.[5] In regelmäßigen Abständen erfolgt eine Begehung der Denkmale mit einer detaillierten Zustands- und Schadensbeschreibung. Dabei werden neben der deskriptiven und fotografischen Schadenserfassung auch Maßnahmenvorschläge in einem Formblatt vermerkt. In Abständen von etwa vier bis fünf Jahren werden eine restauratorische Untersuchung und eine genaue Schadenskartierung durch einen Restaurator durchgeführt und gegebenenfalls ein ausführlicher Maßnahmenkatalog für eine Sanierung erstellt. Die Grundlage bilden 3D-Laserscans, die im Vorfeld der Untersuchungen jeweils neu angefertigt werden.

Der dritte Punkt betrifft Oberflächensurveys und nach Bedarf geophysikalische Untersuchungen in den Freilandbereichen, um etwaige Erosionsschäden und Bodeneingriffe besser erfassen zu können. Der nachantike Humus besitzt auf den windexponierten und landwirtschaftlich genutzten Flächen im Bereich der ehemaligen römischen Stadt häufig eine Stärke von nur etwa 15 bis 20 cm. Jahrhundertelange landwirtschaftliche Nutzung und partielles Tiefpflügen haben tiefe Spuren, vor allem in den spätantiken Horizonten, hinterlassen. Wie die Grabungsbefunde und die geophysikalischen Untersuchungen zeigen, bleiben die Auswirkungen auf den römischen Baubestand durch die moderne Landwirtschaft aber vergleichsweise gering.[6] Auch an den Grabbefunden in den Nekropolen von Carnuntum, die sich über eine Fläche von mindesten 80 Hektar erstreckten, hat der Pflug nur partiell Schaden angerichtet, doch ist aufgrund jahrzehntelanger Plünderungen kaum eine Bestattung in Carnuntum ungestört angetroffen worden.[7] Zahlreiche Ausrissgräben in den Grabungs- und Messbefunden zeugen zudem von massivem Steinraub, der im Mittelalter und in der frühen Neuzeit stattfand. Einen Einblick dazu geben auch Aufzeichnungen im Petroneller Schlossarchiv, in denen Abbrucharbeiten römischer Bauten zur Steingewinnung im 17. Jahrhundert im Bereich der ehemaligen Zivilstadt von Carnuntum vermerkt sind.[8] Mit dem durch Steinraub gewonnenen Baumaterial wurden u. a. romanische Sakralbauten, mittelalterliche Stadtmauern



Abb. 3: Wasserleitung im Bereich des Tiergartens von Schloss Petronell, 2019

sowie frühneuzeitliche Schlösser in der Umgebung von Carnuntum errichtet. Unberührt von den Plünderungen blieben allerdings zwei große römische Frischwasserleitungen, die so genannte Solafeldleitung, die von Süden in die Lagervorstadt führte, und die Wasserleitung auf der Flur Gstettenbreite, die von Westen durch die westliche Vorstadt der Zivilstadt in Richtung Große Thermen verlief.[9] Die heute immer noch Wasser führenden Freispiegelleitungen, die in unterirdisch verlegten nahezu aufrecht begehbaren Wasserleitungskanälen mit einer Abdeckung aus giebelförmig gestellten Flachziegeln und darüber liegendem *opus caementitium*-Gewölbe geführt wurden, hatte man sogar über Jahrhunderte instand gehalten. So speist die Leitung im Bereich der westlichen Vorstadt noch heute einen Fischteich in Petronell-Carnuntum. Seitdem 2019 mehrere Einbrüche in dieser Leitung festgestellt wurden, bildet das Bauwerk auch einen der Schwerpunkte im Rahmen des Monitorings von Carnuntum. Dabei wird in einer Kooperation zwischen dem Land Niederösterreich, der Gesellschaft der Freunde Carnuntums und dem Bundesdenkmalamt die Trasse der römischen Wasserleitung genau bestimmt, der Zustand des Bauwerks erhoben und schadhafte Stellen werden lokalisiert. Letztlich soll ein Sanierungskonzept erarbeitet werden, um einen langfristigen Erhalt dieses außergewöhnlichen Denkmals zu gewährleisten.

5 Vgl. Martina Hinterwallner / Martin Krenn / Bernadette Malkiel / Eduard Pollhammer, Monitoring im UNESCO-Welterbe Donaulimes, in: Pflege und Wartung, Denkmalpflege in Niederösterreich Bd. 70, St. Pölten 2024, S. 40 f.

6 Andreas Konecny, Zum Erhaltungszustand von römerzeitlichen Bodenbefunden in und um Carnuntum, in: Römisches Österreich 46, 2023, S. 65–84 (Konecny 2023).

7 Ebenda, S. 69 f.

8 Franz Humer, Carnuntum im Mittelalter und in der Neuzeit, in: Franz Humer (Hg.), Carnuntum. Wiedergeborene Stadt der Kaiser, Sonderbände der Antiken Welt, Darmstadt 2014, S. 61.

9 Andreas Konecny / Franz Humer / Silvia Radbauer / Christian Gugl / Roman Igl / Nicole Fuchshuber, Zwei Infrastruktureinrichtungen des römischen Carnuntum: der Aquädukt in der Flur Gstettenbreite und die Limesstraße, in: Carnuntum Jahrbuch (CarnutumJb) 2000, S. 11–14 (mit älterer Lit.).



Abb. 4: Kanalroboter in der mit Sedimenten verfüllten Wasserleitung, 2019



Abb. 5: Begehung des Wasserleitungskanals durch Höhlenforscher im Bereich der Flur Gstettenbreite, 2020

Im Jahr 2019 konnte im Tiergarten von Schloss Petronell bereits eine schadhafte Stelle, die sich genau an einer Baunaht zwischen originalem Baubestand und frühneuzeitlicher Reparatur befand, freigelegt und saniert werden (Abb. 3).[10] Der ursprünglich nahezu aufrecht begehbare Wasserleitungskanal war in diesem Abschnitt beinahe zur Gänze mit Versturzmaterial und Sedimenten verfüllt. Der Versuch einer exakten Dokumentation und Schadenserfassung mithilfe eines Kanalroboters im Inneren des Kanals scheiterte an den Schlamm- und Mörtelsedimenten, die ein Fortbewegen des Kanalroboters verhinderten (Abb. 4). Durch eine obertägige Vermessung der teils bereits in römischer Zeit angelegten Einstiegs- bzw. Revisionsschächte konnte dennoch der unterirdische Verlauf nachgezeichnet und ein Plan der Leitung im Bereich des Tiergartens von Schloss Petronell erstellt werden.

Nach den Erfahrungen des Vorjahres wurde 2020 ein Team von professionellen Höhlenforschern beauftragt, eine neuerliche Begehung der Wasserleitung vorzunehmen (Abb. 5). Hauptaugenmerk lag auf dem Abschnitt westlich des Tiergartens im Bereich der Flur Gstettenbreite. Die Begehbarkeit der Leitung endete knapp 100 m westlich der barocken Tiergartenmauer in einem massiven Versturz aus Schutt, Steinen und Kies. Zur weiteren Klärung der Situation wurden im September 2023 geophysikalische Messungen durch die GeoSphere Austria durchgeführt. Während sich der bis zu 11 m breite Einsatzgraben der Wasserleitung deutlich abzeichnete, konnte der Leitungskanal selbst bei einer Eindringtiefe des Georadars von ca. 2,5 m nicht erreicht werden (Abb. 6). Allerdings wurden in den Prospektionsdaten mehrere gemauerte Einstiegs- bzw. Revisionsschächte entdeckt, die sich bereits westlich des Versturzes befinden müssen. In einem nächsten Schritt soll einer oder mehrere dieser Schächte freigelegt werden, um von dort in das Leitungssystem vorzudringen und die Schäden genauer zu lokalisieren. Durch die geophysikalischen Untersuchungen konnten nahe der Tiergartenmauer auch noch zwei weitere Wasserleitungen entdeckt werden, die von Südwesten kommend in Richtung Zivilstadt führen und in unterschiedlicher Tiefe verlaufen.

Im Jahr 2025 ist auch geplant, die begehbaren Abschnitte des Wasserleitungskanals mithilfe eines 3D-Laserscanners zu dokumentieren, um weitere Grundlagen für die Bauforschung und für eine genaue Schadenskartierung zu schaffen. Ein wesentliches Ziel der Unternehmung ist es, die verstürzten Stellen exakt zu lokalisieren, um in Folge mittels Grabung das Schadensbild zu erheben und erforderliche konservatorische Maßnahmen zu setzen.

Von den oberirdisch erhaltenen Denkmalen in Carnuntum steht seit 2023 das Heidentor im Fokus des Monitoringprojekts. Der spätantike Quadrifrons mit den heute noch knapp 15 m hoch aufragenden beiden westlichen Pfeilern und dem erhaltenen Gewölbebogen sowie mehreren zugehörigen Versturzblöcken ist das einzige Bauwerk in Carnuntum, das seit seiner Errichtung sichtbar blieb. Nach einer ersten denkmalpflegerischen Maßnahme, die 1755 von Kaiser Franz I. per Dekret angeordnet worden war, ließ der Industrielle Anton Widter um die Mitte des 19. Jahrhunderts eine erste größere Restaurierung auf eigene Kosten durchführen. Es folgten Restaurierungen in den Jahren 1907 und 1957 sowie eine umfassende Sanierung zwischen

10 Roman Igl, KG Petronell, MG Petronell Carnuntum (Wasserleitung), in: Fundberichte aus Österreich (FÖ) 58, 2019, S. 171 f.

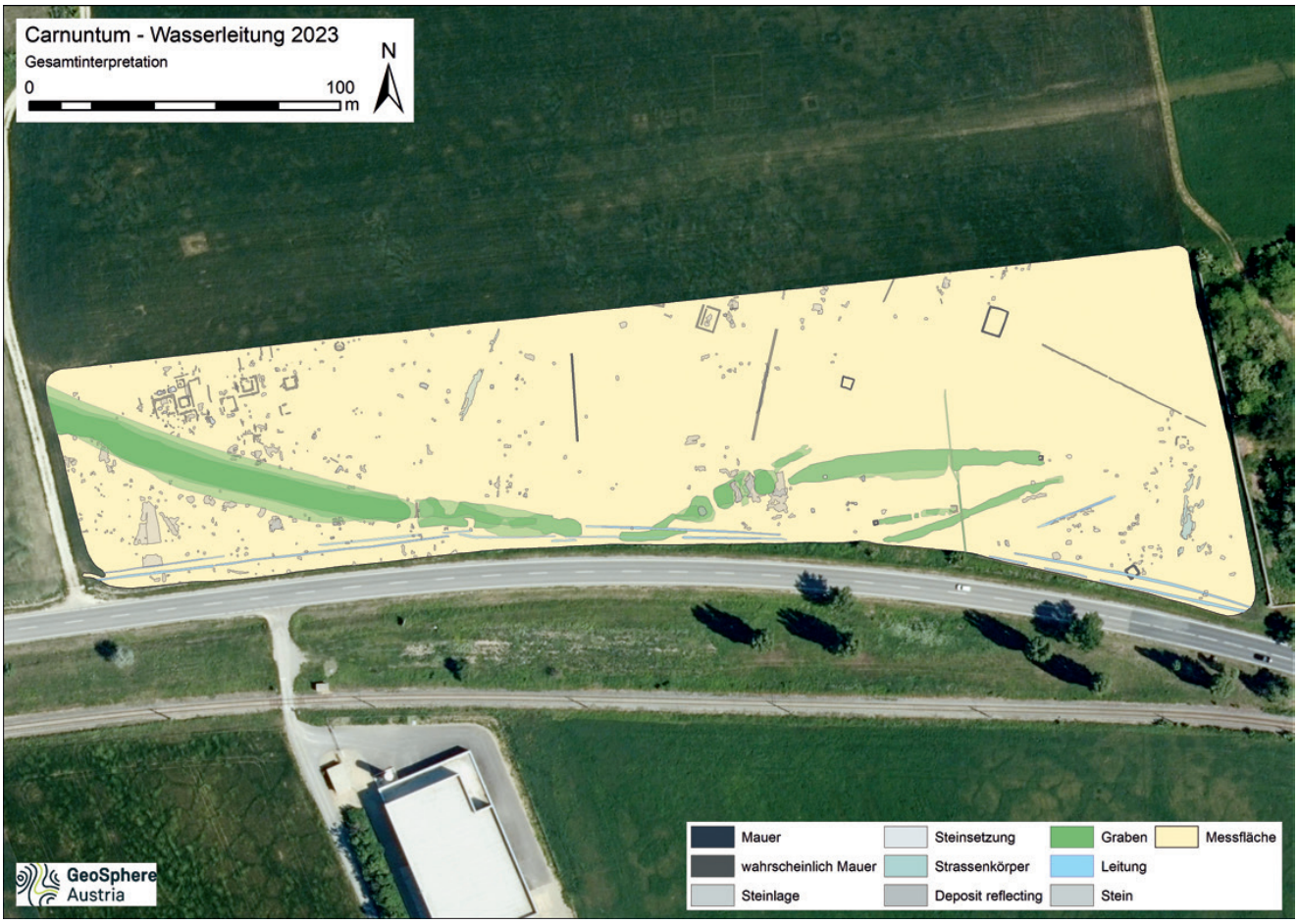


Abb. 6: Archäologische Interpretation der Radardaten auf der Flur Gstettenbreite, 2023

1998 und 2001.[11] Dabei wurden die stehenden Pfeiler zum Schutz der antiken Bausubstanz mehrfach ummantelt. Auch die Mauerkronen wurden mit diversen Abdeckungen (Beton, glasfaserverstärktes Epoxidharz) geschützt und Fehlstellen mit Bruchsteinen und Mörtel immer wieder ausgemauert.

Eine Zustandserhebung im Jahr 2023 zeigte neuerliche Ausbrüche an der vorspringenden, rezent gemauerten Sockelzone der beiden westlichen Pfeiler. Vor allem wiesen auch die Versturzblöcke der beiden östlichen Pfeiler aus originalem *opus caementitium* Pflanzenbewuchs und große Risse auf, in denen der Mörtel schon stark rückgewittert war. Die Steine lösten sich bereits teilweise aus dem Verband bzw. waren absturzgefährdet. In Zusammenarbeit des Bundesdenkmalamtes mit dem Bereich Konservierung und Restaurierung der Landessammlungen Niederösterreich wurde ein Sanierungskonzept erarbeitet, auf dessen Grundlage die entsprechenden Bereiche des Heidentors im September 2023 nach einer Reinigung und Biozidbehandlung restauriert wurden (Abb. 7).[12] Dabei kamen zwei unterschiedliche Mörtelsysteme zum Einsatz, um diese auch in Hinblick auf ihre Haltbarkeit im Rahmen des Monitoringprojekts vergleichen zu können: An den originalen Fragmenten wurde Romanzementmörtel und an den Sockelzonen der westlichen Pfeiler Mörtel auf Basis von natürlichem hydraulischem Kalk (NHL 5) verwendet. Beide Mörtel wurden mit denselben Zuschlägen gemischt. Größere Fehlstellen wurden mit Bruchsteinen geschlossen. Auch an der Horizontalfläche des großen *opus-caementitium*-Fragments mussten Bruchsteine eingebaut werden, um ein adäquates Gefälle für den Abfluss des Regenwassers zu schaffen. Die Nachbearbeitung erfolgte bei beiden Mörtelsystemen

11 Zur Restaurierungsgeschichte vgl. Werner Jobst, Das Heidentor von Carnuntum. Ein spätantikes Triumphalmonument am Donaulimes, Wien 2001, S. 109–120; Werner Jobst (Hg.), Das Heidentor von Petronell-Carnuntum. Ein Führer, Wien 2002, S. 55–59.

12 Bernadette Malkiel / Martin Pliessnig, Das Heidentor von Carnuntum – Restaurierungsmaßnahmen im Rahmen des Monitorings, in: Welterbe Donaulimes, Denkmalpflege in Niederösterreich Bd. 71, St. Pölten 2024, S. 44 f.

am Folgetag mit Wasser und Bürste, um das Erscheinungsbild an den gealterten bauzeitlichen Mörtel anzupassen. Im Jahr 2024 wurden weitere Sicherungsmaßnahmen in den oberen Zonen der Pfeiler notwendig, nachdem bei einer Begehung neben Pflanzenbewuchs auch vereinzelt lockere Steine festgestellt wurden.

Im Juli 2024 konnte ein kompletter 3D-Laserscan des Baubestandes durch den Allgemeinen Baudienst des Landes Niederösterreich durchgeführt werden (Abb. 8). Zuletzt wurde das Heidentor im August 2020 mit einem Riegl-Laserscanner vollständig von allen Seiten dokumentiert. Die Gegenüberstellung der Daten von 2020 und 2024 ermöglicht eine präzise Erfassung von Veränderungen an der Bausubstanz und ebenso von Verformungen, die sich innerhalb von vier Jahren ereignet haben. Derzeit wird an der Auswertung und an einer Visualisierung der Ergebnisse gearbeitet.

Entsprechend den Vorgaben des Monitoringkonzepts wurde im September 2024 auch eine Bestands- und Zustandserfassung sowie eine detaillierte Schadenskartierung durch einen Restaurator am Heidentor vorgenommen. Dabei wurde ein Maßnahmenkatalog für die notwendige Sanierung erstellt, der Bestandteil eines großen Sanierungskonzeptes sein wird, das in den nächsten Jahren auch die anderen freistehenden Baudenkmale umfassen wird. Darin werden die beiden Amphitheater von Carnuntum einen besonderen Schwerpunkt einnehmen. Das zwischen 1888 und 1890 ausgegrabene Amphitheater der Lagervorstadt wurde bereits im Jahr 1893 auf Betreiben des Vereins Carnuntum vom Land Niederösterreich erworben und restauriert. Das Amphitheater ist damit die erste Ruine der Römerzeit in Österreich, die mit öffentlichen Geldern saniert und den Besuchern zugänglich gemacht wurde. Im 20. Jahrhundert folgten noch weitere Restaurierungen, die ebenso wie die originale Bausubstanz in den letzten 120 Jahren stark gelitten haben und zum Teil massive Schäden aufweisen.[13] Hauptursache des Zerfalls ist die eindringende Feuchtigkeit. Die dichten und harten Mauerwerksergänzungen der älteren Sanierungen verhindern eine Austrocknung im Inneren.



Abb. 7: Sanierung der östlichen Pfeilerfragmente des Heidentors, 2023



Abb. 8: Dokumentation des Heidentors mittels Laserscan, 2024

Dies führt zu Schädigungen des Kerns und in Folge zu schalenartigen Abbrüchen der vorgeblendeten Mauerschalen.[14]

Seit 2011 gibt es Bemühungen, den Baubestand des Amphitheaters der Lagervorstadt zu sichern und zu restaurieren.[15] Zur weiteren Grundlagenschaffung wurden 2023 und 2024 von allen Maueransichten Orthofotos und Laserscans angefertigt, die wiederum als Basis für eine aktuelle Schadenskartierung dienten, die im

13 Vgl. Dimitrios Boulasikis, Das Amphitheater der Lagerstadt Carnuntum, in: Franz Humer / Dimitrios Boulasikis / Andreas Konecny (Hg.), Das Amphitheater der Lagerstadt Carnuntum. Überlegungen zur Restaurierung und Präsentation, Akten des zweiten internationalen Kolloquiums, 28.–29. Oktober 2011 in Petronell-Carnuntum, St. Pölten 2016, S. 96–98.

14 Andreas Rohatsch, Physikalische und chemische Ursachen und Prozesse im Mauerwerk des Amphitheaters in der Lagerstadt Carnuntum und ihre Auswirkungen auf mögliche Restaurierungsmaßnahmen, in: Franz Humer / Dimitrios Boulasikis / Andreas Konecny (Hg.), Das Amphitheater der Lagerstadt Carnuntum. Überlegungen zur Restaurierung und Präsentation, Akten des zweiten internationalen Kolloquiums, 28.–29. Oktober 2011 in Petronell-Carnuntum, St. Pölten 2016, S. 141–147.

15 Vgl. Franz Humer / Dimitrios Boulasikis / Andreas Konecny (Hg.), Das Amphitheater der Lagerstadt Carnuntum. Überlegungen zur Restaurierung und Präsentation, Akten des zweiten internationalen Kolloquiums, 28.–29. Oktober 2011 in Petronell-Carnuntum, St. Pölten 2016.



Abb. 9: Schadenskartierung im Amphitheater der Lagervorstadt, 2024

November und Dezember 2024 durch einen Restaurator durchgeführt wurde (Abb. 9).

Auf der Grundlage der Bestandserfassung sowie der restauratorischen Untersuchungen soll in den nächsten Jahren ein umfassendes Sanierungskonzept für die Baudenkmale von Carnuntum erarbeitet werden, das neben der Feuchtigkeitssanierung und Wasserableitung vor allem auch statische, bauphysikalische und chemische Aspekte beinhalten wird. Im Amphitheater der Lagervorstadt sind zudem Präsentationsmaßnahmen vorgesehen, um die Funktion der Anlage für Besucher besser sichtbar zu machen und verständlich aufzubereiten. Einen wichtigen Punkt stellt auch die Entwicklung eines Besucherleitsystems dar, nachdem ein Teil der Schäden auf ungeregelten Besucherbetrieb zurückzuführen ist.

Bis zur Umsetzung der Maßnahmen wird es im Zuge der regelmäßigen Kontrollen notwendig sein, Pflanzenbewuchs sofort zu entfernen sowie die desolate Ergänzungsmasse und lose Bruchsteine unmittelbar zu behandeln. Aber auch nach einer Gesamtsanierung der Baudenkmale wird ein konsequentes Monitoring weiterhin einen wesentlichen Beitrag dazu leisten, neue Schäden und Beeinträchtigungen zu minimieren.

Die Maßnahmen erfolgen in enger Abstimmung und mit Unterstützung des Vereins Forum Donaulimes, der im Jahr 2022 zum Zweck des nationalen Managements der in Österreich gelegenen Teile des UNESCO-Welterbes gegründet wurde und dessen Aufgabenbereich ebenso die Erhaltung und den Schutz der Fundstellen umfasst.[16]

Nicht zuletzt werden auch der regelmäßige Informationsaustausch mit den Grundeigentümern und Landwirten in der Welterberegion Carnuntum sowie eine konsequente Vermittlungsarbeit einen Beitrag dazu leisten, die Wertschätzung des Kulturerbes zu steigern und das Verständnis für die Notwendigkeit des Schutzes archäologischer Denkmale zu schärfen. Ein starkes Bewusstsein innerhalb der Bevölkerung für das kulturelle Erbe als Teil der eigenen Identität wird langfristig auch zu dessen Erhalt beitragen.

16 Christian Hemmers, Der Donaulimes als UNESCO-Welterbe in Österreich, in: Welterbe Donaulimes, Denkmalpflege in Niederösterreich Bd. 71, St. Pölten 2024, S. 8 f.

Cyril Dworsky, Henrik Pohl, Helena Seidl da Fonseca

Monitoring von Unterwasserdenkmälern in Österreich am Beispiel des UNESCO-Weltkulturerbes „Prähistorische Pfahlbauten um die Alpen“

Monitoring underwater monuments in Austria using the example of the UNESCO World Cultural Heritage Site “Prehistoric Pile Dwellings Around the Alps”

After the prehistoric pile dwellings were added to the list of UNESCO World Heritage Sites in 2011, management structures for protecting, researching, and conveying knowledge about these archaeological sites was established in all participating countries. The monitoring of sunken sites plays a central role in the management plans. Since cataloguing and documenting underwater were widely discontinued in Austria in the mid-1990s, new structures had to be created in this country with the founding of the Kuratorium Pfahlbauten (board of curators for pile dwellings) in 2012. Annual condition checks show that various animal and plant species, human activity, and acts of nature can be hazardous to monument conservation. Moreover, the increasing challenges through climate change and invasive species highlight the need for more comprehensive monitoring and a strategic conservation plan for all of Austria’s underwater cultural heritage.

Das Management im UNESCO-Weltkulturerbe „Prähistorische Pfahlbauten um die Alpen“

Nach der Eintragung der Prähistorischen Pfahlbauten als UNESCO-Welterbe im Jahr 2011 stand man in Österreich vor der Herausforderung, ein komplexes Managementsystem für diese sensiblen archäologischen Stätten zu etablieren. Im Nominierungsdossier waren bereits ein internationaler und auch nationale Managementpläne enthalten, die eine regelmäßige Kontrolle des Welterbes beinhalteten und nun umgesetzt werden mussten. Eine strukturierte Bestandsaufnahme und die Dokumentation des Zustandes der versunkenen Seeufersiedlungen im Rahmen einer Kooperation zwischen dem österreichischen Bundesdenkmalamt und ehrenamtlichen Sporttaucher:innen wurden bedauerlicherweise bereits 1986 mehr oder weniger eingestellt. Auch spätere Anläufe von studentischen Vereinen (z. B. Triton und TUWA), diese Aufgaben wieder aufzugreifen, sind über einzelne kleine Projekte nicht hinausgegangen.[1] Somit existierte zum Zeitpunkt der Gründung des Kuratoriums Pfahlbauten im Jahr 2012 schon sehr lange keine etablierte Pfahlbauforschung bzw. nur eingeschränkte unterwasserarchäologische Denkmalpflege im Allgemeinen in Österreich. Völlig neue Organisations- und Managementstrukturen mussten erst geschaffen werden.

Von den insgesamt 111 Fundstellen des Pfahlbau-Welterbes liegen fünf in Österreich. In seiner Gesamtheit erstreckt sich die serielle und transnationale Welterbestätte über sechs Länder – die Schweiz, Italien, Deutschland, Frankreich, Österreich und Slowenien – und über einen Zeitraum von ca. 5000 bis 500 v. Chr. Die Partnerländer koordinieren das Management und teilen sich die Verantwortung, diese meist unter Wasser

1 Cyril Dworsky, KG Kammer, MG Schörfling am Attersee, VB Vöcklabruck, in: Fundberichte aus Österreich (FÖ) 20, 2001, S. 581 f.; Cyril Dworsky / Thomas Reitmaier, Moment, da war doch noch was! Neues zur Pfahlbauarchäologie im Mond- und Attersee. 1854–2004: 150 Jahre Entdeckung der Pfahlbauten, in: Archäologie Österreich (AÖ) 15/2, 2004, S. 4–15; Viktor Jansa / Daniel Neubauer, KG Weyregg, OG Weyregg am Attersee, PB Vöcklabruck, in: Fundberichte aus Österreich (FÖ) 49, 2010, S. 369 f.; Daniel Neubauer, KG Seewalchen, MG Seewalchen am Attersee / KG Kammer, MG Schörfling am Attersee, in: Fundberichte aus Österreich (FÖ) 50, 2011, S. 350; Daniel Neubauer / Michael Konrad, Neue Methoden und Erfahrungen im Pfahlbau-Monitoring TUWA-Survey Seewalchen I/II und Kammer I (Attersee), in: Skyllis 12/2, Tagungsbeiträge „In Poseidons Reich XVII: Seeschlachten“, Stralsund 2012, S. 183–194.



Abb. 1: Managementdiagramm, Kuratorium Pfahlbauten, 2024

oder in Mooren verborgenen Fundstellen zu schützen, zu erforschen und sichtbar zu machen. Gemeinsam setzen sie sich dafür ein, den außergewöhnlichen Wert dieser prähistorischen Stätten für die Menschheit zu vermitteln und für kommende Generationen zu bewahren.

Das Kuratorium Pfahlbauten ist dabei mit einem umfassenden Aufgabenspektrum betraut, das weit über reine Kontrollen und Denkmalpflegeaufgaben hinausgeht. Zentral war von Beginn an das Ziel, neue Netzwerke zu knüpfen, Expertise aufzubauen und im Sinne der Welterbekonvention eine breite Teilhabe am Welterbe zu ermöglichen. Das Management sollte sich nicht auf reine Verwaltung oder Konservierung beschränken, sondern aktiv Forschung, Vermittlung und Erhalt verbinden (Abb. 1).[2]

Die Arbeit des Kuratoriums umfasst verschiedene Kernbereiche: Gemeinsam mit Vertretern der Republik Österreich und der Bundesländer Kärnten und Oberösterreich werden Schutzmaßnahmen für die Unterwasserfundstellen entwickelt. Dies reicht von technischen Lösungen wie der Umrüstung von Ankerbojen oder dem Einsatz von gewässerneutralen Geotextilien bis hin zur Betreuung von behördlichen Prozessen wie der Verordnung von Ankerverbotszonen am Attersee und Mondsee.

Die Entwicklung einer Pfahlbauforschung ist von besonderer Bedeutung, da sie eine Grundlage sowohl für die Vermittlung des UNESCO-Welterbes als auch für dessen nachhaltigen Erhalt bildet. Das Kuratorium Pfahlbauten legt dabei besonderen Wert auf die Schaffung von Synergien mit Universitäten und Forschungseinrichtungen. Das Welterbe soll dabei nicht nur als Forschungsobjekt, sondern als inspirierendes Beispiel für den Umgang mit kulturellem Erbe dienen und als Medium für eine nachhaltige Zukunftsgestaltung wirken.

Ein besonderer Fokus liegt auf der Vermittlung der Aktivitäten rund um das UNESCO-Welterbe. Sie spielt eine zentrale Rolle in der Durchsetzung von Schutzmaßnahmen (beispielsweise die Einhaltung eines Fischereiverbots), ebenso wie in den Möglichkeiten zur Erforschung der Seenlandschaft durch den Einbezug regionalen Wissens. Parallel zu diesen nationalen Managementaufgaben fungiert das Kuratorium als Schnittstelle zu internationalen Partnern, insbesondere über die Internationale Koordinierungsgruppe (ICG).

Die Herausforderungen sind komplex: Rechtliche Rahmenbedingungen müssen verbessert, Aufmerksamkeit für die oft unsichtbaren archäologischen Stätten geschaffen und Auswirkungen der intensiven touristischen Nutzung der Seen sowie Klimawandel bewältigt werden. In manchen Bereichen kommt es dadurch auch zu Interessenkonflikten und mangelndem Verständnis für die Sensibilität der Fundstellen, die unter anderem auch durch deren „Unsichtbarkeit“ über der Wasseroberfläche verschärft werden. Hierbei gilt es, möglichst konstruktiv und frühzeitig Konflikte aufzulösen. Dabei geht es nicht nur um die Erhaltung, sondern um eine zukunftsorientierte Perspektive, die globale Zusammenhänge und länderübergreifende Kooperationen in den Mittelpunkt stellt.

Verständnis und Wertschätzung des Kulturerbes hängen von vielen verschiedenen Faktoren ab und können durch unterschiedliche Maßnahmen gefördert werden. Diese inkludieren eine transparente Forschung und Wissensaustausch, aber auch Beteiligungsprojekte und zielgruppengerechte Information. Im Kern aller Schutzmaßnahmen steht jedoch das Monitoring der Fundstätten mit einer möglichst umfänglichen Dokumentation des Zustandes und der auftretenden Veränderungen.

2 Cyril Dworsky / Fiona Poppenwimmer / Helena Seidl da Fonseca, Die Prähistorischen Pfahlbauten um die Alpen: Ein Unterwasserwelterbe mit Herausforderungen, in: Mitteilungen Anthropologischen Gesellschaft 151–152, 2022, S. 55–68.

Entwicklung von Standards im unterwasserarchäologischen Monitoring um die Alpen

Das Monitoring des seriellen UNESCO-Welterbes „Prähistorische Pfahlbauten um die Alpen“ unterliegt besonderen Herausforderungen. Da sich die 111 Fundstellen in unterschiedlichen landschaftlichen Umgebungen, Uferzonen, Insellagen oder versteckt in Moorböden befinden, gibt es keine einheitliche Methode, deren Erhaltungszustand zu überwachen. Zudem bedingen unterschiedliche Gefährdungen individuelle Schutzmaßnahmen, die, selbst bei ähnlichen Bedrohungen, nicht immer problemlos bei anderen Fundstellen angewendet werden können. Die Konzeption und Durchführung des Monitorings ebenso wie der notwendigen Schutzmaßnahmen an den UNESCO-Welterbestätten werden demnach auf nationaler Ebene organisiert und sind in jedem Land unterschiedlich aufgebaut (Abb. 2).

Die Internationale Koordinierungsgruppe legt jedoch auch allgemeine Ziele und Strategien für die Welterbestätten im gemeinsamen Managementplan fest.[3] Hier wird im aktuellen Aktionsplan, der die Bereiche Schutz, Forschung und Vermittlung abdeckt, auf die Notwendigkeit der Erhaltung der in-situ-befindlichen Bodendenkmäler und der Bewahrung in Feuchtbodenlage hingewiesen. Ebenso wird auf die Notwendigkeit aufmerksam gemacht, durch neue Forschungen das Gefährdungspotenzial des Klimawandels für die Feuchtbodenfundstellen genauer zu untersuchen. Die tatsächliche Umsetzung von denkmalpflegerischen Maßnahmen und die Initiierung bzw. Teilnahme an Forschungsprojekten ist jedoch von den Möglichkeiten der jeweiligen Länder abhängig.

Da der Managementplan regelmäßig aktualisiert wird, kann er fortlaufend weiterentwickelt und verbessert werden. Aus diesem Grund beinhaltet der neue Managementplan 2024–2030 neben einem internationalen Aktionsplan auch Informationen zum Aufbau eines international abgestimmten Monitorings der Welterbestätten. Dieses sieht eine umfassende Bestandsaufnahme der Maßnahmen im Monitoring der jeweiligen Länder vor sowie die Erarbeitung von Empfehlungen für gemeinsame grundlegende Überwachungsstandards (noch unveröffentlichter Managementplan 2024–2030).

Um die zu erhaltenden Bestandteile des UNESCO-Welterbes besser fassbar zu machen, wurden für alle Kulturerbestätten Attribute definiert. Diese „greifbaren“ Attribute verkörpern den außergewöhnlichen universellen Wert jeder Stätte auf der UNESCO-Welterbeliste (OUV – Outstanding Universal Value). Für die „Prähistorischen Pfahlbauten um die Alpen“ wurden von der Internationalen Koordinierungsgruppe folgende Attribute bestimmt:

- Feuchtbodenerhaltung
- Archäologische Schichten
- Archäologische Strukturen
- Archäologische Objekte und organische Materialien
- Der Kontext der archäologischen Überreste in Bezug auf Seen und Flussufer

Die Sammlung umfassender Informationen zur Umsetzung der Welterbekonvention im Zuge des Periodic Reports 2023 an die UNESCO machte Lücken im Einblick der Entwicklungsprozesse der Pfahlbaufundstellen deutlich. Aufgrund unterschiedlicher Ressourcen und Verwaltungen in den verschiedenen Ländern werden nicht alle Fundstellen in derselben Häufigkeit und mit denselben Methoden überwacht. So stehen von einigen eingeschriebenen Fundstellen umfangreiche Datensätze zum Erhaltungszustand und dessen Entwicklung zu Verfügung, während bei anderen diese Datengrundlage bisher nicht umfangreich erhoben wurde. Ebenso stellt die Zugänglichkeit zu den Fundstellen ein Hindernis dar, denn 78 der 111 Welterbestätten befinden sich ganz bzw. teilweise unter Wasser und benötigen für deren Untersuchung spezialisiertes Fachpersonal bzw. teures Equipment. Bevorstehende Pensionierungen erzeugten zudem den Druck, das bestehende Wissen um die Fundstellen und Erfahrungen in ihrer regelmäßigen Überwachung zu sammeln und zu dokumentieren. Ebenso erscheint es notwendig, bei immer wiederkehrenden drohenden Budgetkürzungen auf die Bedeutung eines regelmäßigen und nachhaltigen Monitorings der UNESCO-Welterbestätte aufmerksam zu machen.

Aus diesem Grund wurde durch die ICG eine internationale Arbeitsgruppe ins Leben gerufen, die sich mit dem Monitoring der Unterwasserfundstellen des UNESCO-Welterbes „Prähistorische Pfahlbauten um die Alpen“ beschäftigt.

3 https://palafittes.org/files/Seiteninhalte/Produkte/MP_2019-2023_kl.pdf (20.12.2024).

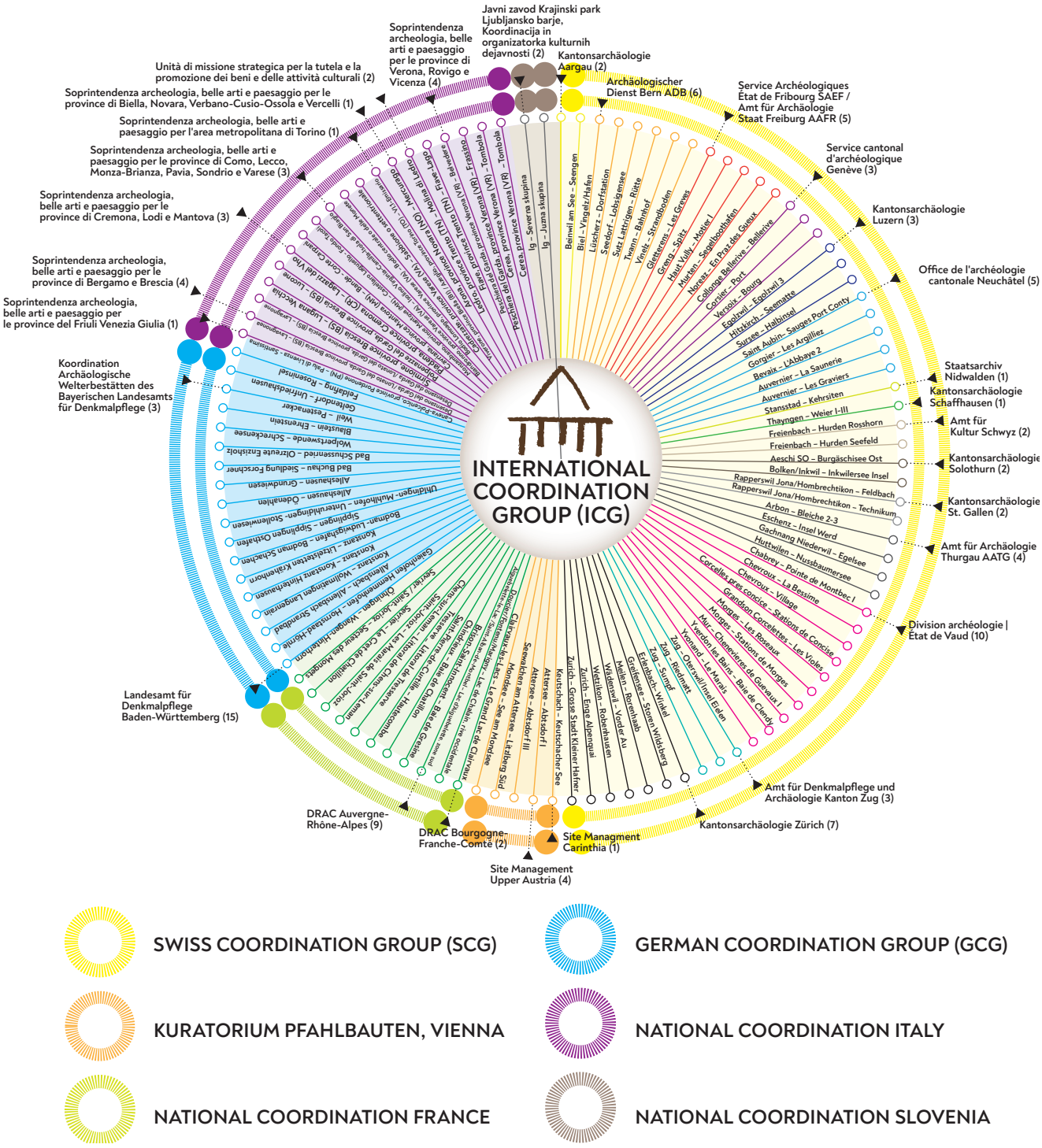


Abb. 2: Internationale Managementstruktur, International Coordination Group (ICG) Palafittes, 2024

Die Arbeitsgruppe setzt sich aus Ländervertreter:innen, die im UNESCO-Welterbemanagement tätig sind, und externen Expert:innen, die das Monitoring an der UNESCO-Welterbestätte durchführen, zusammen:

- Deutschland: Sabine Hagmann, Martin Mainberger und Joachim Köninger
- Frankreich: Karim Gernigon, Camille Gorin und Yves Billaud
- Italien: Cristina Longhi, Giovanna Bucci und Barbara Davidde
- Österreich: Helena Seidl da Fonseca und Henrik Pohl
- Schweiz: Anna Kienholz und Andreas Mäder
- Slowenien: Ana Branceli
- Internationale Koordinierungsstelle des UNESCO-Weltkulturerbes „Prähistorische Pfahlbauten um die Alpen“: Barbara Fath

Gemeinsam wird an der Entwicklung von Strategien gearbeitet, um den Erhaltungszustand der Unterwasserfundstellen besser erfassen zu können und das Monitoring an dem transnationalen UNESCO-Welterbe zu verbessern.

Im Zuge dieser Arbeit wurde deutlich, dass Adaptionen in der Überwachung der einzelnen Fundstellen auch in Österreich nötig sind, um den OUV und die Attribute im Bestand zu gewährleisten. Derzeit ist ein umfassendes Strategiepapier zum Monitoring der Unterwasserfundstellen im Entstehen, welches die Umsetzung der im Aktionsplan gesetzten Ziele des internationalen Managementplans detaillierter definiert und ihre Umsetzung fördert. Es bildet zudem eine Ausgangslage für die Bildung einer weiteren Arbeitsgruppe mit dem Fokus auf das Monitoring der Feuchtbodenfundstellen.

Das Monitoring des versunkenen UNESCO-Welterbes in Österreich 2013–2024

„*Monitoring ist die Überwachung von Vorgängen. Es ist ein Überbegriff für alle Arten von systematischen Erfassungen (Protokollierungen), Messungen oder Beobachtungen eines Vorgangs oder Prozesses mittels technischer Hilfsmittel oder anderer Beobachtungssysteme. Eine Funktion des Monitorings besteht darin, bei einem beobachteten Ablauf oder Prozess festzustellen, ob dieser den gewünschten Verlauf nimmt und bestimmte Schwellwerte eingehalten werden, um andernfalls steuernd eingreifen zu können. Monitoring ist deshalb ein Sondertyp des Protokollierens.*“[4]

Im Zusammenhang mit dem Monitoring von Unterwasserdenkmälern bedeutet dies, dass an den einzelnen Fundstellen eine systematische und kontinuierliche Überwachung der dort ablaufenden Prozesse und Veränderungen durchgeführt wird. Ziel ist es, Veränderungen im Zustand der Denkmäler frühzeitig zu erkennen, um mögliche Schutzmaßnahmen rechtzeitig einleiten zu können. Diese Überwachung erfolgt vor allem durch regelmäßige und strukturierte Statuskontrollen, bei denen die jeweiligen Fundorte sorgfältig dokumentiert und analysiert werden. Dabei können beispielsweise Veränderungen an der Substanz der Denkmäler, die Auswirkungen von Umweltfaktoren oder menschliche Einflüsse erfasst und bewertet werden.

Das Monitoring des Kuratoriums Pfahlbauten dient vorwiegend der frühzeitigen Erkennung und Eindämmung von Gefahren für die UNESCO-Welterbestätten der prähistorischen Pfahlbauten. Es ist fester Bestandteil sowohl des nationalen als auch des internationalen Managementplans für die Welterbestätten. Neben den UNESCO-Welterbestätten engagiert sich das Kuratorium Pfahlbauten im Rahmen seiner Möglichkeiten auch für die Überwachung und Erforschung weiterer Pfahlbaustationen und anderer Unterwasserfundstellen in Oberösterreich und Kärnten.

Der Schutz der Welterbestätten hat dabei oberste Priorität. Unsere Untersuchungen verfolgen das Ziel, den aktuellen Erhaltungszustand der Siedlungen detailliert zu dokumentieren und eine fundierte Gefährdungsanalyse zum Schutz des Welterbes zu erstellen. In Folge werden zusammen mit dem österreichischen Bundesdenkmalamt Konzepte für geeignete Schutzmaßnahmen entwickelt und umgesetzt.

Seit dem Beginn des Site Managements im Kuratorium Pfahlbauten im Jahr 2013 werden die österreichischen Teilkomponenten des UNESCO-Welterbes regelmäßigen Zustandskontrollen unter und über Wasser unterzogen. Nach zwölf Jahren des unterwasserarchäologischen Monitorings sind der allgemeine Zustand der fünf Welterbestätten sowie Veränderungen und Trends in ihrer Entwicklung gut dokumentiert. Die ausgezeichnete Erhaltung der Fundstellen, insbesondere des organischen Materials, ist von zentralen Faktoren abhängig: überwiegender Luftabschluss unter Wasser bzw. in wassergesättigten Milieus, schützende Sedimentschichten über den Kulturschichten und niedrige Temperaturen im See. Obwohl es auch in der Vergangenheit bereits Schwankungen bei diesen Umwelteinflüssen gab und damit auch schon früher ein schnellerer Verfall der archäologischen Hinterlassenschaften stattgefunden hat, gab es auch lange Zeiten stabiler Umgebungsbedingungen, die ein Überdauern der Siedlungsreste über Tausende Jahre ermöglichte.

Im Zuge der modernen Nutzung der Seen machen sich jedoch deutlich zunehmende Gefährdungen durch menschliche Aktivitäten und deren zerstörerische Auswirkungen bemerkbar. Zu den größten Bedrohungen zählen Uferverbauungen, Bootshäuser mit den zugehörigen Stegen, Ankerbojen und Ankerungen sowie die private Fischerei.

Zusätzlich zu diesen anthropogenen Einflüssen sind die Fundstellen zunehmend von extremen Naturereignissen betroffen. In den letzten zwölf Jahren wurden markante kurzzeitige Umweltveränderungen beobach-

4 https://de.wikipedia.org/wiki/Monitoring (20.12.2024)



Abb. 3: Hochwasser, See am Mondsee, 2013

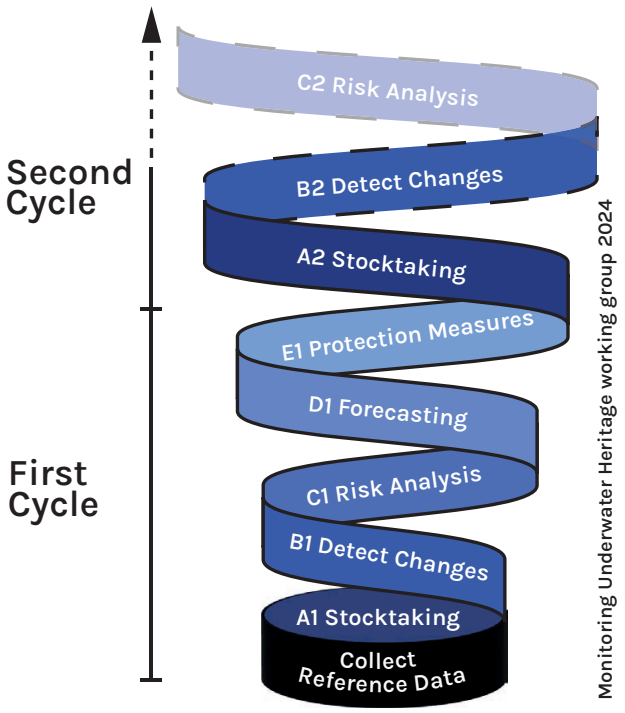


Abb. 4: Monitoring Helix, Kuratorium Pfahlbauten, 2024

tet, darunter Dürreperioden mit starkem Rückgang des Wasserspiegels oder auch Starkregenereignisse mit Hochwasser (Abb. 3) und starker Strömung. So wurde z. B. während eines Extremniedrigwassers eine (ungenehmigte) Baggerung am Rande der Welterbestätte See am Mondsee durchgeführt, um Messeinrichtungen weiterhin mit Wasser zu versorgen. Eine jüngst von der Universität für Bodenkultur Wien durchgeführte Machbarkeitsstudie schlägt zum verbesserten Hochwasserschutz am Mondsee vor, in der Denkmalschutzzone See am Mondsee massive Sohlabtiefungenen vorzunehmen, um einen verbesserten Abfluss des Mondsees zu erreichen.[5]

Außerdem wurde die verstärkte Ausbreitung von Neozoen und Neophyten beobachtet sowie ein Anstieg der Wassertemperatur festgestellt. Eine aktuelle Studie des Bundesamtes für Wasserwirtschaft bestätigt eine durchschnittliche Erwärmung des Oberflächenwassers des Mondsees von 1975 bis 2015 um 2°C.[6]

Die oben genannten Faktoren begründen die Notwendigkeit eines umfassenden Monitorings und daraus resultierender Schutzmaßnahmen. Im Folgenden wird erläutert, wie ein unterwasserarchäologisches Monitoring gestaltet werden kann. Dabei handelt es sich nicht um eine einmalige Maßnahme, sondern um einen kontinuierlichen Prozess aus miteinander verknüpften Elementen. Eine visuelle Darstellung der verschiedenen Phasen dieses Prozesses könnte man in Form einer Helix darstellen (Abb. 4).

A1: Bestandsaufnahme (stocktaking)

Als Ausgangspunkt dient eine initiale Bestandsaufnahme, da sie als Referenzpunkt für alle zukünftigen Untersuchungen dient. Jedes denkmalpflegerische Monitoring beginnt mit einer Inventarisierung des vorhandenen Bestands. Dazu zählen auch alle zugänglichen bisherigen Daten zu den Fundstellen aus der Literatur bzw. den Ortsakten des Bundesdenkmalamtes. Direkt vor Ort führt das Kuratorium Pfahlbauten seit 2013 regelmäßige Zustandskontrollen an den fünf österreichischen UNESCO-Welterbestätten durch. Diese Zustandskontrollen beinhalteten in den ersten Jahren vorwiegend die Aufnahme des aktuellen Erhaltungszustandes und die Installation eines Erosionsmessrasters. Diese Zustandsaufnahmen haben in dieser ersten Phase die in Tabelle 1 angeführten Daten erfasst.

5 Christoph Klingler / Max Preiml / Helmut Habersack / Hubert Holzman, Optimierung der Klauswehrordnung des Mondsees, Teil II – Hydrologie, in: Österr. Wasser- und Abfallwirtschaft 76, 2024, S. 193–202, https://doi.org/10.1007/s00506-023-01014-3 (28.03.2025).

6 Harald Ficker / Martin Luger / Hubert Gassner, From dimictic to monomictic: Empirical evidence of thermal regime transitions in three deep alpine lakes in Austria induced by climate change, in: Freshwater biology, Volume 62 Issue 8, 2017, S. 1335–1345, http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/fwb.12946/full (09.04.2025).

Archäologische Kerndaten zur Fundstelle	Umweltbedingungen an der Fundstelle	Seenutzung an der Fundstelle
Kartierung obertägig sichtbarer Funde	Topografische Lage	Schifffahrt und Ankerbojen
Kartierung der obertägig sichtbaren Pfahlfeldausdehnung	Zusammensetzung des Materials an Seegrundoberfläche (Steine, Schotter, Seekreide etc.)	Uferbauten
Kartierung der Kulturschicht-ausdehnung	Pflanzen und Tierarten	Fischerei
Aufbau und Datierung der Kulturschichten	Kartierung von Sedimentüber-deckung (mit Rückschlüssen auf freiliegende Kulturschichtbereiche)	Badebetrieb

Tabelle 1: In der Zustandsaufnahme erfasste Daten der UNESCO-Welterbestätten

Die Bestandsaufnahme ermöglichte eine Bewertung des Erhaltungszustandes der fünf UNESCO-Welterbestätten sowie eine erste Erfassung ihrer akuten Bedrohungen.

B1: Erkennen von Veränderungen (detect changes)

Die regelmäßige Durchführung jährlicher Zustandskontrollen ermöglicht es, Veränderungen an den Fundstellen systematisch zu identifizieren. Eine zentrale Voraussetzung hierfür ist die Vergleichbarkeit der erhobenen Daten über die Zeit hinweg. Qualitative Methoden, beispielsweise rein visuelle Zustandskontrollen und deren Beschreibung, sind alleine nicht ausreichend, um subtile oder langfristige Veränderungen zuverlässig zu dokumentieren oder nachzuvollziehen.

Daher nimmt die Integration quantitativer Ansätze eine Schlüsselrolle im Monitoringprozess ein. Messungen stellen hierbei eine wesentliche Komponente dar, da sie möglichst objektive Daten liefern, die sowohl die Erfassung des aktuellen Zustands als auch die Bewertung von Veränderungen im zeitlichen Verlauf erlauben. Durch die Kombination von qualitativen Beobachtungen und quantitativen Messungen wird nicht nur die Genauigkeit erhöht, sondern auch eine fundierte Grundlage für mögliche Maßnahmen zur Erhaltung der Fundstellen geschaffen. Ein beispielhaftes Verfahren für quantitative Messungen sind die jährlichen Ablesungen von Erosionsmarkern, die genutzt werden, um Sedimentations- und Erosionsprozesse am Seegrund zu bewerten (Abb. 5). Obwohl es sich dabei um punktuelle Messungen handelt, deren Werte zwischen den einzelnen Messstationen auf die Fläche interpoliert werden, liefern diese Markermessungen hinreichend valide Daten zur Dynamik der Sedimentbewegungen und ermöglichen eine Analyse der Veränderungen im Zeitverlauf.

C1: Risikoanalysen (risk analysis)

Die jährlichen Zustandskontrollen und Erosionsmessungen haben wesentlich dazu beigetragen, akute Risikofaktoren der einzelnen Seeufersiedlungen präzise zu identifizieren. Die Ergebnisse der Erosionsmessungen werden für jedes Jahr bzw. jeden Messzyklus in Form von Density Maps (Dichtekarten) visualisiert (Abb. 12). Auf diesen wird die räumliche Verteilung der Sedimentations- und Erosionsvorgänge im Areal der Fundstelle verdeutlicht, indem die Messwerte durch Farben oder Farbintensitäten grafisch dargestellt werden. Diese Darstellungsform erleichtert es, komplexe Prozesse der Seegrundveränderungen anschaulich und verständlich



Abb. 5: Erosionsmarker, Abtsdorf I am Attersee, 2015

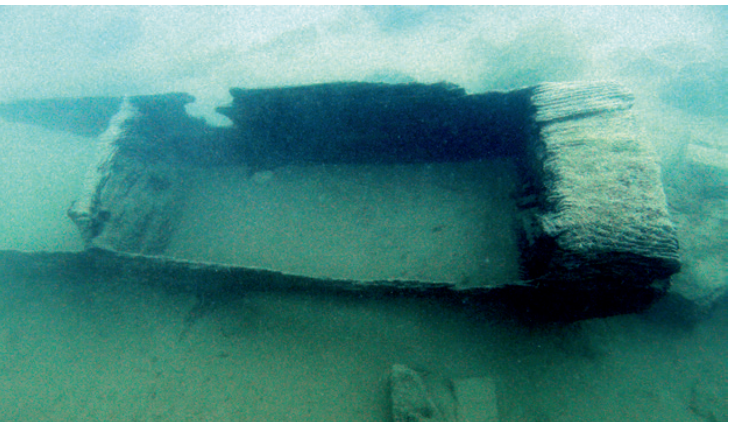


Abb. 6: Einbaum, Weyregg am Attersee, 2017

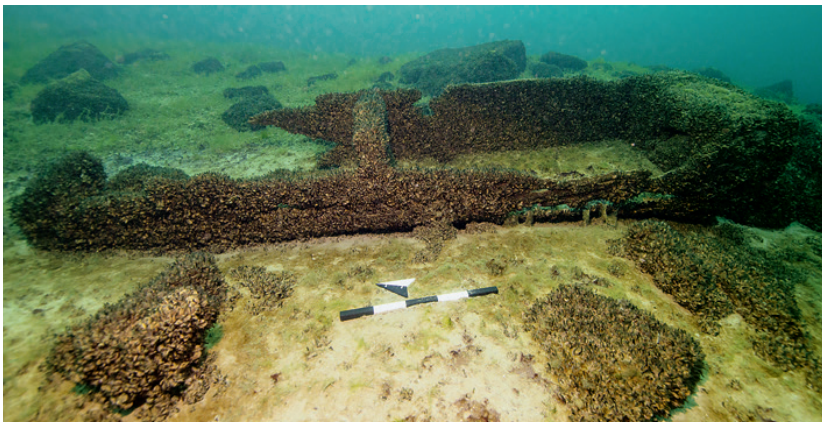


Abb. 7: Einbaum mit Quagga, Weyregg am Attersee, 2024

zu präsentieren. Density Maps unterstützen die wissenschaftliche Analyse und bieten eine effektive Grundlage für die Identifikation von Hotspots sowie die Ableitung gezielter Schutzmaßnahmen. Durch die Verknüpfung dieser Visualisierungen mit weiteren Daten wie hydrologische Bedingungen (Erosion durch Seeabfluss) oder menschliche Eingriffe (Erosion durch Schifffahrt) wird eine Bewertung der Prozesse möglich, die für die Denkmalpflege und den Erhalt der Fundstellen notwendig ist.

Neben diesen anthropogenen Einflüssen wirken sich auch natürliche Prozesse auf die Fundstellen in allen untersuchten Seen aus. Zu den wesentlichen Faktoren gehören Dürreperioden mit starkem Rückgang des Wasserspiegels, Starkregenereignisse, die zu Hochwasser führen, die verstärkte Ausbreitung von Neozoen und Neophyten (Abb. 6 und 7) sowie der Anstieg der Wassertemperaturen. Die Identifikation und Analyse dieser spezifischen Risiken haben es nachfolgend ermöglicht, gezielte Schutzmaßnahmen zu planen und umzusetzen.

D1: Vorhersagemodellierungen (predictive modelling)

Ein Vorhersagemodell ist ein mathematisches oder statistisches Modell, das entwickelt wurde, um zukünftige Ereignisse oder Werte auf der Grundlage von verschiedenen Daten und Mustererkennungen vorherzusagen. In der Archäologie werden solche Modelle häufig verwendet, um Verdachtsflächen archäologischer Fundstellen in einer Landschaft zu berechnen.[7] In der Denkmalpflege können Vorhersagemodelle angewendet werden, um zukünftige Trends in den Gefährdungen einer Fundstelle besser abzuschätzen. Vorhersagemodelle sind besonders nützlich, um fundierte Entscheidungen für notwendige Handlungen zu treffen und Ressourcen effizient zu planen. Damit sind Vorhersagemodelle Teil einer erweiterten Risikoanalyse. In der Anwendung von Vorhersagemodellen muss jedoch immer klar sein, dass es sich dabei um Berechnungen von Möglichkeiten handelt, die an den realen Gegebenheiten geprüft werden müssen.

Eine fundierte Aussage zur zukünftigen Entwicklung der Prozesse an den Fundstellen ist von großer Bedeutung und ein Ziel im Rahmen des Monitorings. Durch Vorhersagemodelle können potenzielle Gefahren frühzeitig erkannt und Maßnahmen ergriffen werden, bevor es zu einer Beschädigung an den Fundstellen kommt.

Ein Beispiel für predictive modelling ist die Simulation windinduzierter Wellen auf dem Zürichsee mit dem Programm SWAN (Simulating Waves Nearshore, Deltares). Dieses Tool ermöglicht die Vorhersage der Exposition archäologischer Fundstellen gegenüber Gefährdungsfaktoren wie Wind, Wellen und die dadurch verursachte Erosion. Auf dieser Grundlage wurde die Strategie *Site Management 2022+: HYPER-MODE (Hydrodynamic Predictive Erosion Modelling)* entwickelt. Sie zielt darauf ab, die Expositionsrisiken innerhalb bekannter Fundstellen präziser vorherzusagen. Ein Schichtinventar und die 3D-Modellierung des Untergrunds ergänzen diese Methode und bilden zentrale Elemente des Monitorings.[8]

Bisher konnte an den österreichischen Pfahlbauten noch kein umfassendes predictive Modelling durchge-

7 Phillip Mink / B. Jo Strokes / David Pollack, Points vs. Polygons: A Test Case Using a Statewide Geographic Information System, in: Mark W. Mehrer / Konni L. Wescott (Hg.), GIS and archaeological site location modeling, New York 2006, S. 219–239, DOI: 10.1201/9780203563359.sec5.

8 Andreas Mäder / Nils Bleicher, Unterwasserdenkmalpflege quo vadis – ein archäologischer Blick in die Zukunft, in: digitalisieren und optimieren, Fachbericht Nr. 6, Zürich 2024, S. 8–13; Andreas Mäder / Hilmar Hofmann / Tim Wehrle, Windwellenexposition der Pfahlbaufundstellen am Zürichsee, in: verstehen und vorausschauen, Fachbericht Nr. 4, Zürich 2022, S. 40–49.

führt werden. Im Hinblick auf Veränderungen durch den Klimawandel und dessen unbekannte Auswirkungen auf die Unterwasserdenkmäler Österreichs wird eine umfassende Erforschung der Thematik immer dringlicher. Einfache Berechnungen zum Ausmaß der Exposition von prähistorischem Material bei der virtuellen Herabsenkung des Seespiegels reichen hier nicht aus. Zu komplex sind die in den Seeboden einwirkenden zerstörerischen Prozesse, als lediglich das Gefährdungspotenzial einer Fundstelle durch Austrocknung darzustellen. Um ein solches Vorhersagemodell zur Erfassung des Gefahrenpotenzials erfolgreich umzusetzen, sind eine Verbesserung der Datenaufnahme sowie die Entwicklung und der Einsatz dafür geeigneter Tools erforderlich. Die bisherige Monitoringarbeit hat eine solide Grundlage geschaffen, auf der zukünftige Forschungen aufbauen können, um präzisere Prognosen und gezieltere Maßnahmen für ein nachhaltiges Management im Unterwasserkulturgüterschutz in Österreich aufzubauen.

E1: Schutzmaßnahmen (protective measures)

Nach den ersten zwei Jahren der Zustandskontrollen an den Fundstellen wurden die wichtigsten Gefährdungsfaktoren identifiziert. In intensiven Diskussionen mit verschiedenen Stakeholdern wurden daraufhin die bestmöglichen Schutzmaßnahmen erarbeitet. „Bestmöglich" bedeutete in diesem Kontext, dass die Maßnahmen von allen Beteiligten akzeptiert, finanziell tragbar und durch das Kuratorium Pfahlbauten umsetzbar waren. Teilweise mussten Arbeiten aus Haftungsgründen an Dritte ausgelagert werden, deren Ausführung in enger Absprache mit dem Bundesdenkmalamt umgesetzt worden sind. Für jede Fundstelle wurden individuell angepasste Schutzkonzepte entwickelt, die die regionalen Gegebenheiten und lokalen Zerstörungsursachen berücksichtigten. Anschließend wurde mit der Umsetzung konkreter Maßnahmen begonnen. Dieser Entscheidungsprozess konnte je nach Umständen unterschiedlich viel Zeit und Ressourcen in Anspruch nehmen.

Am Attersee konnten beispielsweise erste Schutzkonzepte relativ schnell realisiert werden. Hier bestand die Hauptgefährdung für die Erhaltung der UNESCO-Welterbestätten (Litzlberg-Süd, Abtsdorf 1 und 3) in der destruktiven Wirkung von Ankerbojenketten. Infolge guter Erfahrungen aus der Schweiz wurden in Zusammenarbeit mit der lokalen Wasserbaufirma „Männer unter Wasser" speziell angepasste „denkmalgerechte Ankerbojen" entwickelt (Abb. 8). Nach Aufklärung und Einholung des Einverständnisses der Bojenbesitzer:in-

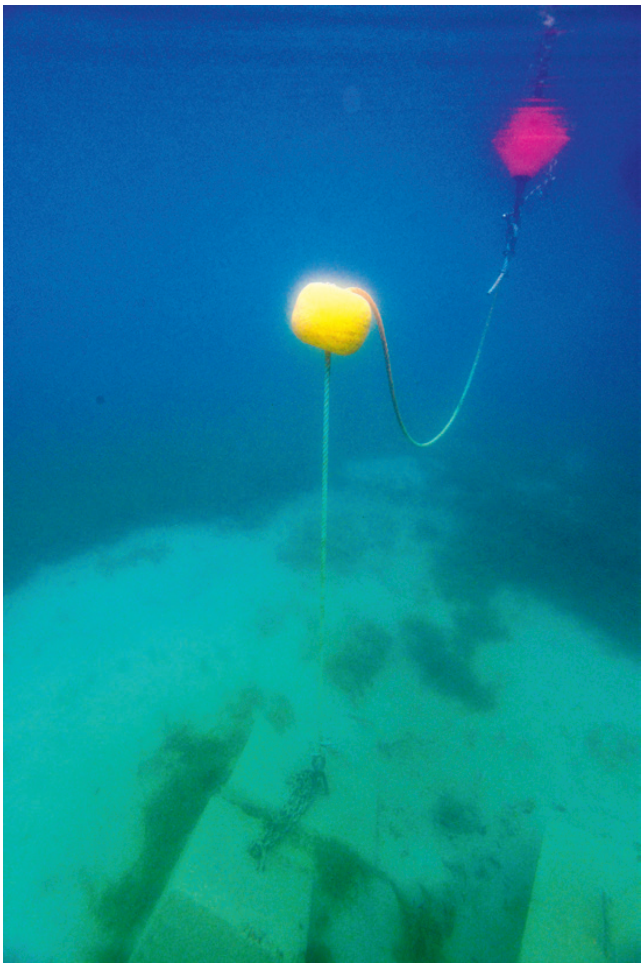


Abb. 8: Denkmalgerechte Ankerboje, Kammer am Attersee, 2019

nen konnte bereits 2015 mit der Umrüstung der alten Ankerbojen auf dieses neue System begonnen werden.

Am Keutschacher See gestaltete sich der Entscheidungsprozess deutlich langwieriger. Neben den natürlichen Erosionsprozessen stellten hier insbesondere die Laichtätigkeit des Zanders (Abb. 9) sowie Ankerungen und Sportfischerei an der Untiefe eine erhebliche Ge-



Abb. 9: Zandernester, Keutschacher See, 2015

fährdung für die prähistorischen Siedlungsreste dar. In Zusammenarbeit mit den lokalen Stakeholdern wurden verschiedene Maßnahmen diskutiert, darunter vertikale Absperrnetze, Schutzgitter oder Eingriffe in die Fischpopulation. Dabei war jedoch die notwendige Rücksichtnahme auf die Interessen der privaten Seebesitzerin mit Einschränkungen in der denkmalpflegerischen Handlungsfähigkeit verbunden. Ein dauerhafter Stopp der Zander-Nachbesetzung oder die Installation einer obertägig sichtbaren Sperrkette erwiesen sich als nicht umsetzbar. Trotz der Bemühungen des Kuratoriums Pfahlbauten und des Bundesdenkmalamtes, eine Einigung über die Notwendigkeit von Schutzmaßnahmen zu erzielen, konnten nur Teilerfolge verbucht werden, die noch nicht alle Gefährdungen und Schäden am Denkmal beseitigen. Mit der aktuellen Novelle des österreichischen Denkmalschutzgesetzes 2024, in der auch das Welterbe erstmals explizit behandelt wird, scheint nun auch eine rechtliche Handhabe durch spezifische Verordnungen in greifbare Nähe gerückt. Ziel bleibt es jedoch, einen stabilen Konsens aller Stakeholder im Denkmalschutz zu erreichen. Insbesondere im Hinblick auf die Herausforderungen der Berücksichtigung öffentlicher und privater Interessen sowie die Erhaltung des Welterbes mit und für die Gesellschaft im Sinne der Konvention von 1972.

Im Jahr 2019 konnte das Kuratorium Pfahlbauten mit der Abdeckung an den am stärksten gefährdeten Arealen beginnen. Nach einer Testphase wird nun schrittweise der oberste Bereich der Untiefe mit Kulturschichterhaltung durch Erosionsschutzmatten aus ökologisch unbedenklichem Basalttextil geschützt (Abb. 10).

Mit dem Abschnitt E1 „Schutzmaßnahmen“ wird die erste Phase der „Monitoring-Helix“ abgeschlossen. Der Monitoringprozess selbst endet jedoch nicht, sondern setzt sich spiralförmig fort. In Phase 2 des Monitorings erfolgt eine erweiterte Bestandsaufnahme (A2), die etwaige neue zum Vorschein gekommene Attribute an der Fundstelle (z. B. neue freiliegende Hölzer, Einbaumfunde in der Nähe der Fundstelle etc.) wie auch neue Gefährdungen (z. B. das Vorkommen einer neuen Tierart) aufnehmen. In den darauffolgenden Zustandskontrollen (B2) wird nun zu den Beobachtungen und Messungen der eingetretenen Veränderungen an der

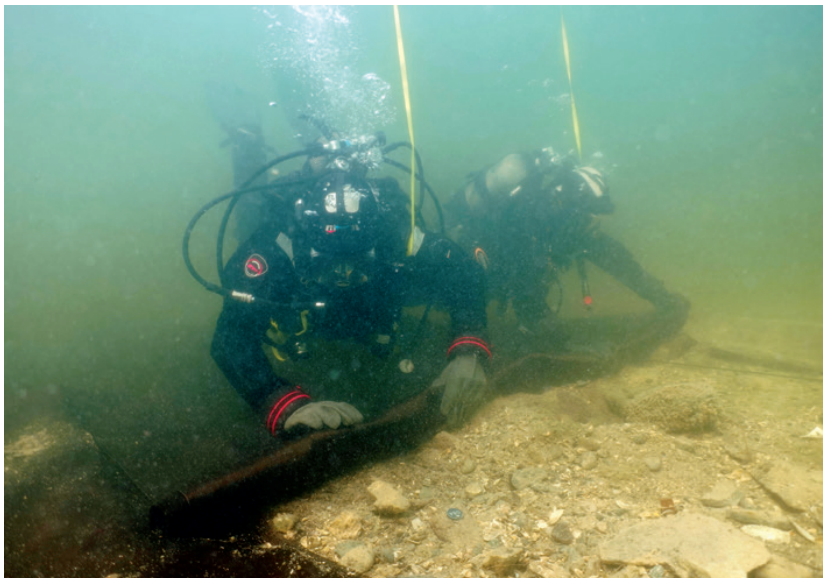


Abb. 10: Schutzmatten aus Basalt, Keutschacher See, 2023

Fundstelle auch die Wirkung der umgesetzten Schutzmaßnahmen dokumentiert und geprüft.

Martin Mainberger schreibt 2013: „*Aus der systematischen Gegenüberstellung der Daten aus der Bestandsaufnahme und den Vergleichsbeobachtungen werden sich zahlreiche neue Anhaltspunkte zur Erhaltung des jeweiligen Denkmals und den damit verbundenen Prozessen ergeben. Damit kann ein neuer Zyklus beginnen. Die Abstände zu weiteren Kontrollen können dabei – je nach Fundstelle und den angetroffenen natürlichen, denkmalpflegerischen und archäologischen Bedingungen – unterschiedlich lang sein und Fristen von Monaten, Jahren oder auch einem Jahrzehnt umfassen.*“[9]

Die fünf österreichischen UNESCO-Welterbestätten der prähistorischen Pfahlbauten unterliegen halbjährlichen bis jährlichen Zustandskontrollen. In Oberösterreich erfolgen diese Kontrollen vorrangig im Mai, während der Keutschacher See im Oktober begutachtet wird, um eine gute Vergleichbarkeit der erhobenen Daten zu gewährleisten. Andere Unterwasserdenkmäler werden abhängig von den gegebenen Möglichkeiten inspiziert. Das 2015 gestartete Forschungsprojekt *Zeitensprung* widmet sich der intensiven Untersuchung ausgewählter Seeufersiedlungen. Gleichzeitig wurden dadurch Schutzmaßnahmen für die mit dem UNESCO-Welterbe verbundenen Fundstellen angestoßen und erfolgreich umgesetzt.[10]

9 Martin Mainberger / Wolfgang Hohl, Monitoring in archäologischen Denkmalen in der Flachwasserzone. Eine Einführung in Techniken und Methoden, in: Erosion und Denkmalschutz am Bodensee und Zürichsee, Vorarlberg – Museum Schriften 1, Bregenz 2013, S. 183–196.

10 Henrik Pohl, KG Seewalchen, MG Seewalchen am Attersee, in: Fundberichte aus Österreich 53, Wien 2014, S. 299 f.

Methodenentwicklung im Monitoring von 2013 bis 2024

Mit dem Beginn eines regelmäßigen Monitorings von Unterwasserfundstellen durch das Kuratorium Pfahlbauten im Jahr 2013 wurde ein Wendepunkt im Umgang mit versunkenen Denkmälern erreicht. Erstmals war es möglich, langfristige Konzepte für deren Beobachtung zu entwickeln und systematisch umzusetzen. Dabei wurde vorhandenes Fachwissen aus dem transnationalen Netzwerk des UNESCO-Welterbes gezielt genutzt und weiterentwickelt.

Wesentliche Grundlagen für die Bestandsaufnahme lieferten die Aktivitäten des Bundesdenkmalamtes aus den 1970er und 1980er Jahren. Insbesondere die Arbeiten von Johann Offenberger und Karl-Heinz Czech, die in Berichten zur Bestandsaufnahme des Unterwasserkulturerbes in den Salzkammergutseen dokumentiert sind, spielten hierbei eine zentrale Rolle.[11]

Die Entwicklung von Methoden für ein unterwasserarchäologisches Monitoring wurde und wird maßgeblich durch die umfangreichen Erfahrungen und Forschungsarbeiten von Fachkolleg:innen aus der Schweiz und Deutschland geprägt. Seit 2013 werden diese Ansätze durch das Kuratorium Pfahlbauten kontinuierlich angewendet und an die Gegebenheiten in den österreichischen Gewässern angepasst, um den komplexen und spezifischen Anforderungen des Schutzes von Kulturerbe unter Wasser gerecht zu werden. Zum derzeitigen Methodenspektrum für ein unterwasserarchäologisches Monitoring gehören:

Visuelle und fotografische Zustandskontrollen

Die jährlichen Zustandskontrollen erfolgen durch den Einsatz von Forschungstaucher:innen. Durch die visuelle Erfassung und Auswertung von Daten wird einerseits eine subjektive Einschätzung vorgenommen, die auf dem Vergleich mit bereits vorhandenen Erfahrungen beruht. Andererseits erfolgt eine objektive Dokumentation durch den Einsatz von Fotos und Videos, um Veränderungen detailliert und nachvollziehbar zu erfassen (Abb. 11).

Messungen von Sedimentveränderungen

Alle fünf Welterbestätten der prähistorischen Pfahlbauten in Österreich wurden sukzessive mit einem Netz aus Erosionsmarkern ausgestattet, um eine quantitative Erfassung von Erosions- bzw. Sedimentationsvorgängen zu ermöglichen. An systematisch eingebrachten Holz-

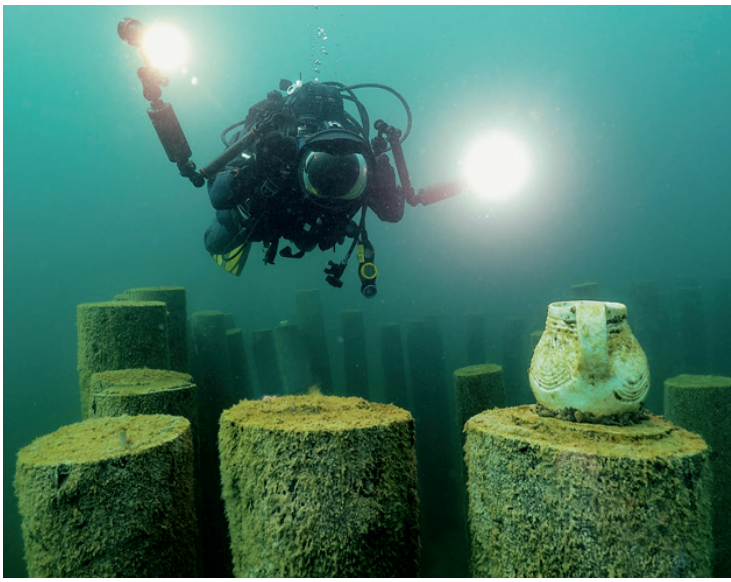


Abb. 11: Taucher mit Unterwasserkamera, Attersee, 2020

pflöcken werden jährlich die Veränderungen zum Seegrund gemessen. Die erfassten Werte werden zwischen den einzelnen Markern interpoliert und in Form von Density Maps visualisiert (Abb. 12, siehe auch Absatz C1). Insgesamt wurden in den fünf Welterbestätten 126 Erosionsmarker eingebracht. Im Rahmen eines Projekts zur Denkmalpflege in Seewalchen am Attersee wurden zusätzlich 80 Erosionsmarker gesetzt. Ziel war es, mittelfristig die potenziellen Auswirkungen einer neu errichteten Steganlage und der nachfolgenden Fahrgastschifffahrt zu überwachen. Dieses Fallbeispiel verdeutlicht die Vor- und Nachteile des Erosionsmarkersystems: Während das System für die Erfassung großflächiger Veränderungen wie in den Welterbestätten gut geeignet ist, zeigt es bei sehr punktuellen Veränderungen, wie sie in Seewalchen auftreten, seine methodischen Grenzen. Für die Zukunft stellt sich die Frage nach Weiterentwicklungen, die eine präzisere Erfassung lokaler Sedimentdynamiken ermöglichen.

Kernbohrungen

Unter Kernbohrungen wird die Probeentnahme von Sedimenten mittels geeigneter Bohrgeräte verstanden. Die damit gewonnenen Bohrkerne ermöglichen eine detaillierte Untersuchung der Stratigrafie archäologischer Fundstätten und der vertikalen Ausdehnung des Unterwasserdenkmals. Zudem können sie für weitere Analysen und Datierungen herangezogen werden. Die Entnahme der Bohrkerne erfolgt idealerweise in einem

11 Johann Offenberger, Pfahlbauten, Feuchtbodensiedlungen und Packwerke: Bodendenkmale in einer modernen Umwelt, in: Archaeologia Austriaca, Band 70, 1986, S. 205–226.

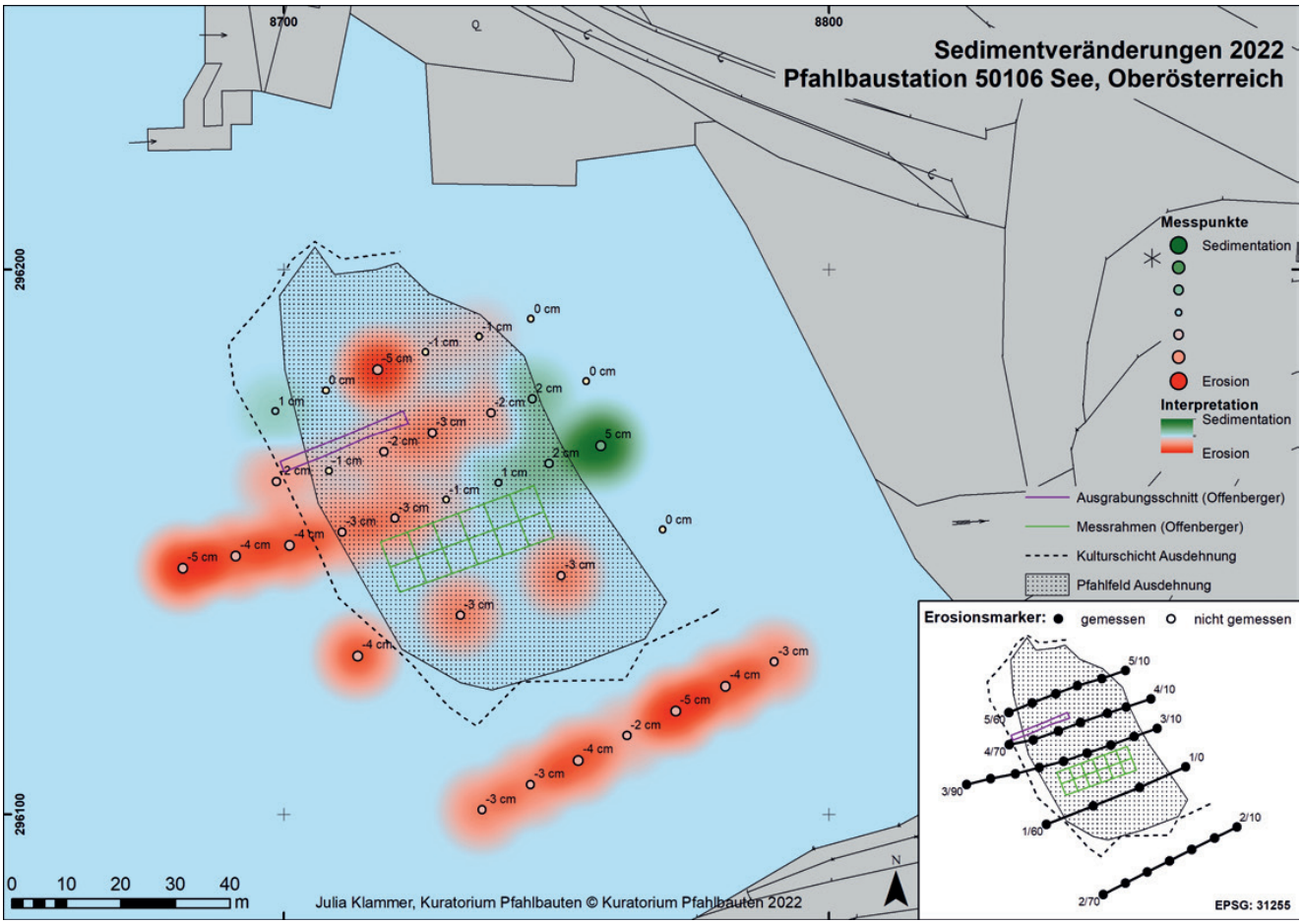


Abb. 12: Density Map Sedimentveränderung, See am Mondsee, 2022

systematischen Bohrraster. Das Kuratorium Pfahlbauten verwendet zwei unterschiedliche Systeme zur Gewinnung von Kernproben. Eine besonders effiziente Methode, um größere Flächen durch Forschungstaucher:innen zu beproben, ist der Einsatz eines Pürckhauer-Bohrers mit einem Durchmesser von 3 cm.

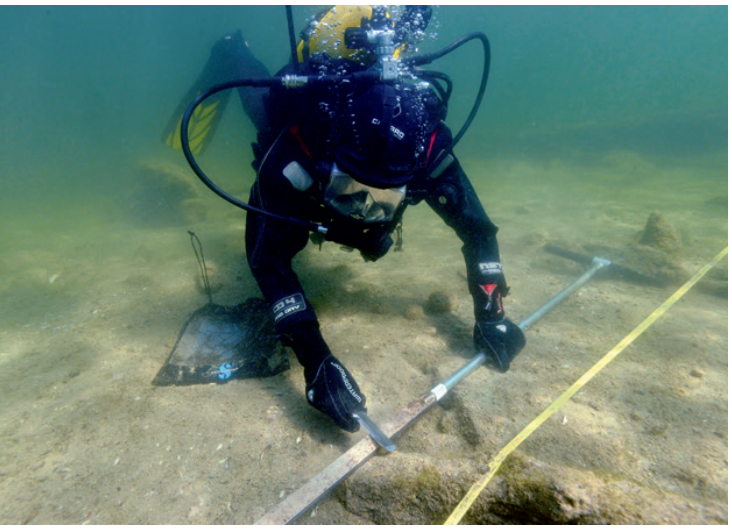


Abb. 13: Kernbohrung mit Pürckhauer, Keutschacher See, 2015

Damit können Sedimenttiefen von bis zu 2 m erreicht werden. Die entnommenen Bohrkerne werden unter Wasser fotografisch dokumentiert, hinsichtlich ihrer Schichtabfolge beschrieben und bei Bedarf beprobt. Anschließend wird das Material der Handbohrung unter Wasser verworfen (Abb. 13).

Für detaillierte Analysen können Bohrkerne mit einem Durchmesser von 9 cm entnommen werden. Dazu werden 2 bis max. 3 m lange Kunststoffröhren mithilfe eines speziell angefertigten Bohrgeräts der Firma UWITEC von einem:r Forschungstaucher:in unter Wasser in den Sedimentboden eingeschlagen und anschließend vom Boot aus mithilfe einer Winde geborgen. An Land werden die Bohrkerne luftdicht verschlossen und licht- sowie temperaturgeschützt im Kulturrettungscontainer der OÖ Landes-Kultur GmbH gelagert. Diese Kernbohrungen ermöglichen weitere umfassende Untersuchungen der Bodensedimente im Labor.

Structure from Motion

Structure from Motion (SfM) ist eine fotogrammetrische Methode, mit der aus einer Serie von überlappenden

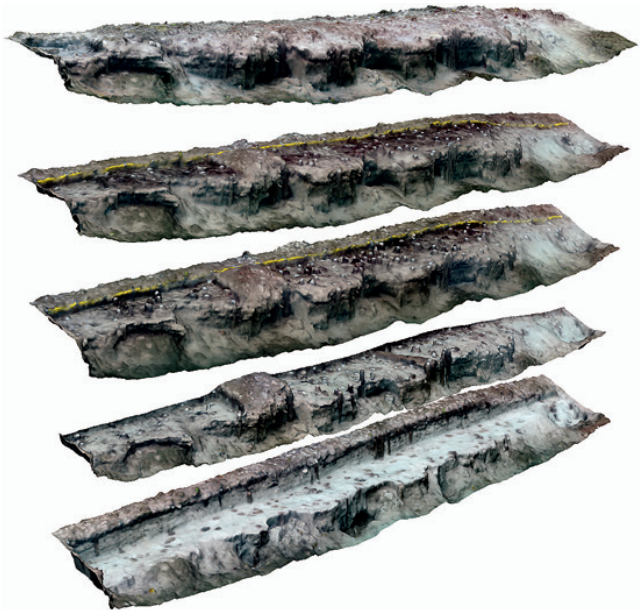


Abb. 14: Grabungsdokumentation mit SfM, Projekt Zeitensprung, Sprungturmgrube Seewalchen am Attersee, 2015

Fotografien eines Objekts, einer Fläche oder einer Landschaft eine dreidimensionale Rekonstruktion erstellt wird. SfM ist besonders in der Archäologie, der Geowissenschaft und der Architektur beliebt, da sie kostengünstig, flexibel und präzise ist. Anwendungsbeispiele sind die Erstellung von 3D-Modellen von Fundstätten, Landschaften oder Objekten sowie die Vermessung von Strukturen. Diese Methode kam bereits 2015 während einer Ausgrabung in Seewalchen am Attersee in Zusammenarbeit mit dem 3D-Studio Crazy Eye zum Einsatz (Abb. 14). Seitdem wird sie sowohl zur Dokumentation von Oberflächen im Zuge von Grabungen als auch zur Erfassung von Schutzflächen verwendet. Im Keutschacher See dient SfM der Dokumentation von Flächen vor deren Abdeckung mit Geotextilien. Spätere Aufnahmen derselben Flächen (z. B. im Rahmen einer Phase B2 der Monitoring-Helix) ermöglichen es, Veränderungen im Erhaltungszustand sichtbar zu machen.

Seit 2024 wird versucht, auch großflächige Siedlungsareale mit dieser Methode zu dokumentieren. Arbeiten dieser Art werden in einer Masterarbeit von Stefan Krojer an der Universität Wien behandelt (erwartete Fertigstellung 2025). Diese Ansätze sollen weiterentwickelt werden, um ihre Anwendungsmöglichkeiten zu optimieren.

Luftbildprospektion

Einige etablierte Methoden der Luftbildprospektion lassen sich auch in der Unterwasserarchäologie erfolgreich einsetzen. Strukturen unter Wasser sind aus größerer Höhe häufig gut sichtbar. Die prähistorischen Pfahlbauten in den Flachwasserzonen österreichischer Seen bieten bei guten Sichtverhältnissen ideale Voraussetzungen für diese Technik. Verdachtspositionen müssen durch Forschungstaucher:innen überprüft werden. Beispielsweise konnten auf Luftbildaufnahmen (Abb. 15 und 16) der UNESCO-Welterbestätte Abtsdorf I im Attersee Verdachtspositionen ausgemacht werden. Bei anschließenden Untersuchungen konnten an diesen hölzerne Bauelemente freigelegt werden. Deren C14-Datierungen belegten bislang unbekannte Zeiträume menschlicher Aktivität in diesem Gebiet. Die Luftbildprospektion ermöglicht zudem eine rasche Erfassung der Vegetationsverteilung auf größeren Flächen. Besonders auffällig sind Störungen der natürlichen Vegetation, etwa die Ausmaße und Anzahl von Kratern, die durch Ankerbojen am Attersee entstanden sind. Am Bodensee werden Luftbildauf-



Abb. 15: Luftbild, Abtsdorf I am Attersee, 2015



Abb. 16: Rechteckige Strukturen am Seeboden, Abtsdorf I am Attersee, 2015

nahmen genützt, um die massive Ausbreitung der Quagga-Muschel innerhalb der letzten Jahre an den Uferbänken zu visualisieren.[12]

LIDAR Grünlaser

Als eine Sonderform der Luftbildprospektion kann der Einsatz von LIDAR betrachtet werden. Es handelt sich um laserbasierte Vermessung, die auch unter dichter Vegetation bzw. unter Wasser verborgen liegende Strukturen sichtbar machen kann. Die Firma Skyability GmbH führte im Auftrag des Kuratoriums Pfahlbauten im April 2022 ein solches Laserscanning des Seebodens der Station See im Mondsee durch (Abb. 17). Ähnlich wie bei klassischen Lidaraufnahmen an Land wurden eine hochauflösende Bathymetrie und ein 3D-Modell der Bucht von See am Mondsee erstellt.[13] Damit ist es nun möglich, sowohl eine bessere Gesamtverortung der verschiedenen bereits untersuchten Teilbereiche als auch eine bessere Planung von Schutzmaßnahmen zu erreichen. Auf dieser Basis sollen in Zukunft z. B. auch Modellierungen von Strömungsvorgängen möglich sein. Ob die Genauigkeit der Messergebnisse bei regelmäßig wiederkehrenden Aufnahmen ausreicht, um auch Erosionsvorgänge hinreichend genau zu erfassen, muss noch geklärt werden.

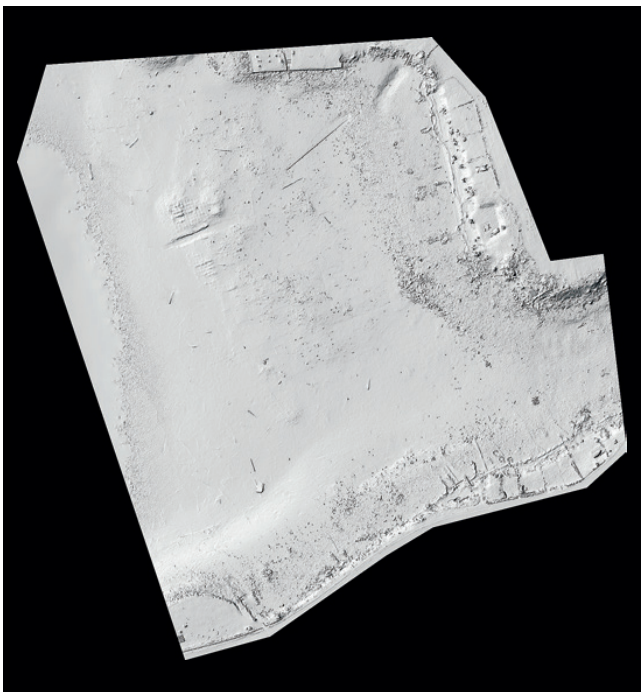


Abb. 17: Lidar Scan, See am Mondsee, 2022

Berichtslegung

Zustandskontrollen an den Welterbestätten erfolgen ein- bis zweimal pro Jahr. Weitere Fundstellen werden anlassbezogen und je nach personeller sowie zeitlicher Kapazität besichtigt. Nach jeder Betauchung wird ein Besichtigungsprotokoll erstellt. Während der umfassenderen Monitoring-Tauchkampagnen im Herbst und Frühjahr werden nach dem Ablesen der Erosionsmarker die genannten Density Maps erstellt. Bei Maßnahmen mit Bodeneingriff gemäß § 11 DMSG gelten die Berichtsrichtlinien des Bundesdenkmalamtes. Alle unterwasserarchäologischen Aktivitäten des Kuratoriums Pfahlbauten werden in einem ausführlichen Monitoringbericht dokumentiert. Dieser Bericht ist Teil des Jahres- und Wirkungsberichts und wird sowohl an ICOMOS als auch an das Bundesdenkmalamt übermittelt.

Zukunftsaussichten für das Unterwasser-Monitoring in Österreich

Das derzeitige Monitoring des Kuratoriums Pfahlbauten fokussiert sich seit 2013 auf die fünf versunkenen UNESCO-Welterbestätten in Österreich. Durch den Aufbau von Infrastruktur, eine valide Datengrundlage und Expertise sowie den limitierten Ressourcen, um eine Vielzahl von zusätzlichen Themen des Welterbemanagements abzudecken, war das Team mit dieser Anzahl an Fundstellen ausreichend ausgelastet. Die denkmalpflegerischen Maßnahmen zur Erhaltung von Österreichs UNESCO-Welterbestätte unter Wasser gestalten sich als herausfordernd und divers.

Am Attersee zählen zu den Hauptgefährdungsfaktoren der UNESCO-Welterbefundstellen menschliche Aktivitäten insbesondere in Form von Ankerbojen und Ankerungen sowie Uferverbauungen und die Errichtung von Bootshäusern bzw. Steganlagen. Durch ein umfassendes Umrüstungsprogramm der Bojen und die Verordnung eines Ankerverbotes sowie dessen Ausschilderung am Attersee konnten große Erfolge im Schutz der Welterbefundstellen erzielt werden. Zusätzliche Stressfaktoren durch Starkwetterereignisse und Hochwasser konnten erstmals im Jahr 2013 dokumentiert werden. Auch die Versetzungen ganzer Bojenankersteine am Seegrund, wie bei der UNESCO-Welterbestätte Litzlberg Süd dokumentiert, hängen

12 Martin Mainberger / Joachim Köninger / Sabine Hagmann, Unterwasserkulturgut im Klimawandel: Monitoring in den Fundstellen des baden-württembergischen Bodenseeufers, in: Palafittes News 4, Wien 2023, S. 24–29 (Mainberger et al. 2023).

13 Katharina Riederer / David Simböck / Gottfried Mandelburger, Ein Blick unter Wasser. Untersuchungen der Pfahlbausiedlung Mondsee mit optischer Bathymetrie, in: Palafittes News 5, Wien 2024, S. 44–49.

aller Wahrscheinlichkeit nach mit heftigen Stürmen zusammen. Noch gibt es keine valide Einschätzung dazu, inwiefern solche Ereignisse am Attersee zukünftig vermehrt in Erscheinung treten werden. Gemeinsam mit der Ausbreitung invasiver Arten in den Gewässern Österreichs müssen diese Wetterextreme als mögliche Gefährdungen und Auswirkung des Klimawandels für die Unterwasserdenkmäler genauer untersucht werden.

An der UNESCO-Welterbefundstelle See im Mondsee stellt die starke natürliche Erosion der oberen Deckschichten ein zentrales Risiko dar. Weit aus dem Seegrund ragende Pfähle zeugen von einem relativ starken Abtrag von Decksedimenten in einem bisher nicht näher zu definierendem Zeitraum. In der Station See werden z. B. durch Wind und Strömung aufgewirbelte Sedimente durch den nahe gelegenen Seeabfluss abtransportiert und können sich nicht wieder ablagern. Damit liegen große Flächen der 6000 Jahre alten prähistorischen Kulturschichten direkt an der Oberfläche des Seebodens und sind von Erosion betroffen. Maßnahmen zur Optimierung der Klauswehrordnung der Seeache und eine potenzielle Abtiefung des Ausflusses des Mondsees für einen besseren Hochwasserschutz können die Strömungsverhältnisse an der Fundstelle verändern und zu einem schnelleren Abtrag der prähistorischen Schichten führen.[14] Aus diesem Grund müssen Lösungen zum Schutz der prähistorischen Befunde gefunden und Schutzmaßnahmen durchgeführt werden, bevor es zu Bauarbeiten in diesem Bereich kommt.

An der UNESCO-Welterbestätte im Keutschacher See zeigt sich zusätzlich zu der natürlichen Erosion ein Hauptrisikofaktor durch das Laichverhalten der Zander sowie die Aktivitäten der Sportfischerei im Bereich der Untiefe. Auch hier ragen Pfähle aus dem Untergrund und es befindet sich kaum natürliche Überdeckung über den fragilen Kulturschichten. Große Bereiche der direkt an der Seebodenoberfläche befindlichen Kulturschicht werden vom Zander jährlich erheblich geschädigt und es kommt beim Bau von Laichgruben zu Materialverlust an dieser UNESCO-Welterbestätte. Mit dem Test erster Schutzmatten aus verschiedenen Materialien wurde im Jahr 2019 begonnen. Nachdem sich ihre Schutzwirkung bewährte, wurde in den darauffolgenden Jahren ein intensives Abdeckungsprogramm an der Fundstelle gestartet. Im Jahr 2025 kann das Ziel, alle Bereiche mit erhaltener Kulturschicht durch Schutzmatten abzudecken, voraussichtlich erreicht werden. Damit sind die UNESCO-Welterbestätten heute deutlich besser vor Zerstörung geschützt als noch vor zehn Jahren, doch keinesfalls vollständig davon befreit (siehe Tabelle 2). Das Monitoring und die Umsetzung von Schutzmaßnahmen am UNESCO-Welterbe der Pfahlbauten gehen also weiter.

MONITORING UND DENKMALPFLEGEMASSNAHMEN AN DEN UNESCO-WELTERBEFUNDSTELLEN UNTER WASSER

UNESCO-Welterbestätte	A1 Bestandsaufnahme	B1 Messung	C1 Risikoanalyse	E1 Schutzmaßnahmen	Aktuelle Gefährdungen (Stand 2024)
Abtsdorf I, Attersee (OÖ)	Natürliche Deckschichten, darunter Kulturschichten; Erfassung Kulturschichtausdehnung; an Oberfläche sichtbare Pfähle, liegende Hölzer und Funde	Erosionsmessungen seit 2013, Vermessung Bojenkrater	Segelbojen, Ankerschleifspuren, Schifffahrt	DMS-Ankerbojen, Ankerverbotszone, Abstandsregelung mit Schifffahrt, Vermittlung (Vorträge, Printmaterial, Anrainergespräche etc.)	Quaggamuscheln, Klimawandel / Wetterextreme

14 Max Preiml / Christoph Klinger / Hubert Holzmann / Petr Lichtneger / Christine Sindelar / Helmut Habersack, Optimierung der Klauswehrordnung des Mondsees, Teil I – Hydraulik, in: Österr. Wasser- und Abfallwirtschaft 76, 2024, S. 182–192, https://link.springer.com/article/10.1007/s00506-023-01013-4.

MONITORING UND DENKMALPFLEGEMASSNAHMEN AN DEN UNESCO-WELTERBEFUNDSTELLEN UNTER WASSER					
UNESCO-Welterbestätte	**A1 Bestandsaufnahme**	**B1 Messung**	**C1 Risikoanalyse**	**E1 Schutzmaßnahmen**	**Aktuelle Gefährdungen (Stand 2024)**
Abtsdorf III, Attersee (OÖ)	Natürliche Deckschichten, darunter Kulturschichten; Erfassung Kulturschichtausdehnung; Pfähle in Bojenkrater sichtbar	Erosionsmessungen seit 2013, Vermessung Bojenkrater	Segelbojen, Ankerschleifspuren, Schifffahrt	DMS-Ankerbojen, Ankerverbotszone, Abstandsregelung mit Schifffahrt, Vermittlung (Vorträge, Printmaterial, Anrainergespräche etc.)	Quaggamuscheln, Klimawandel / Wetterextreme
Litzlberg Süd, Attersee (OÖ)	Natürliche Deckschichten, darunter Kulturschichten; Erfassung Kulturschichtausdehnung; Funde an Oberfläche, Pfähle in Bojenkrater sichtbar	Erosionsmessungen seit 2013, Vermessung Bojenkrater	Segelbojen, Ankerschleifspuren, Ufererosion	DMS-Ankerbojen, Ankerverbotszone, Vermittlung (Vorträge, Printmaterial, Anrainergespräche etc.)	Klimawandel / Wetterextreme
See, Mondsee (OÖ)	Erfassung Kulturschicht- und Pfahlfeldausdehnung; Erfassung offen liegender Kulturschicht, liegende Hölzer und an Oberfläche sichtbare Funde	Erosionsmessungen seit 2013	Fischerei, Ankerschleifspuren, Ufererosion, Strömungerosion, Klifferosion (ehem. Grabungsschnitt 1980er Jahre)	Ankerverbotszone, Abdeckungen an ehem. Grabungsschnitt 1980er Jahre	Ufererosion, Strömungserosion, Quaggamuscheln, Hochwasserschutz, Klimawandel / Wetterextreme
Keutschach, Keutschacher See (K)	Erfassung Kulturschicht- und Pfahlfeldausdehnung; Erfassung offen liegender Kulturschicht, liegende Hölzer und an Oberfläche sichtbarer Funde	Erosionsmessungen seit 2013, Sammlung Angelgut, Vermessung Laichgruben	Ankerschleifspuren, Fischerei, Zander, Krebs, Klifferosion	DMS-Ankerbojen, Ankerverbots- und Fischereiverbots-zone, Abdeckungen der Kulturschichten	Fischerei, Quaggamuscheln, Zander, Klifferosion, Klimawandel / Wetterextreme

Tabelle 2: Ergebnisse des Monitorings an den UNESCO-Welterbestätten

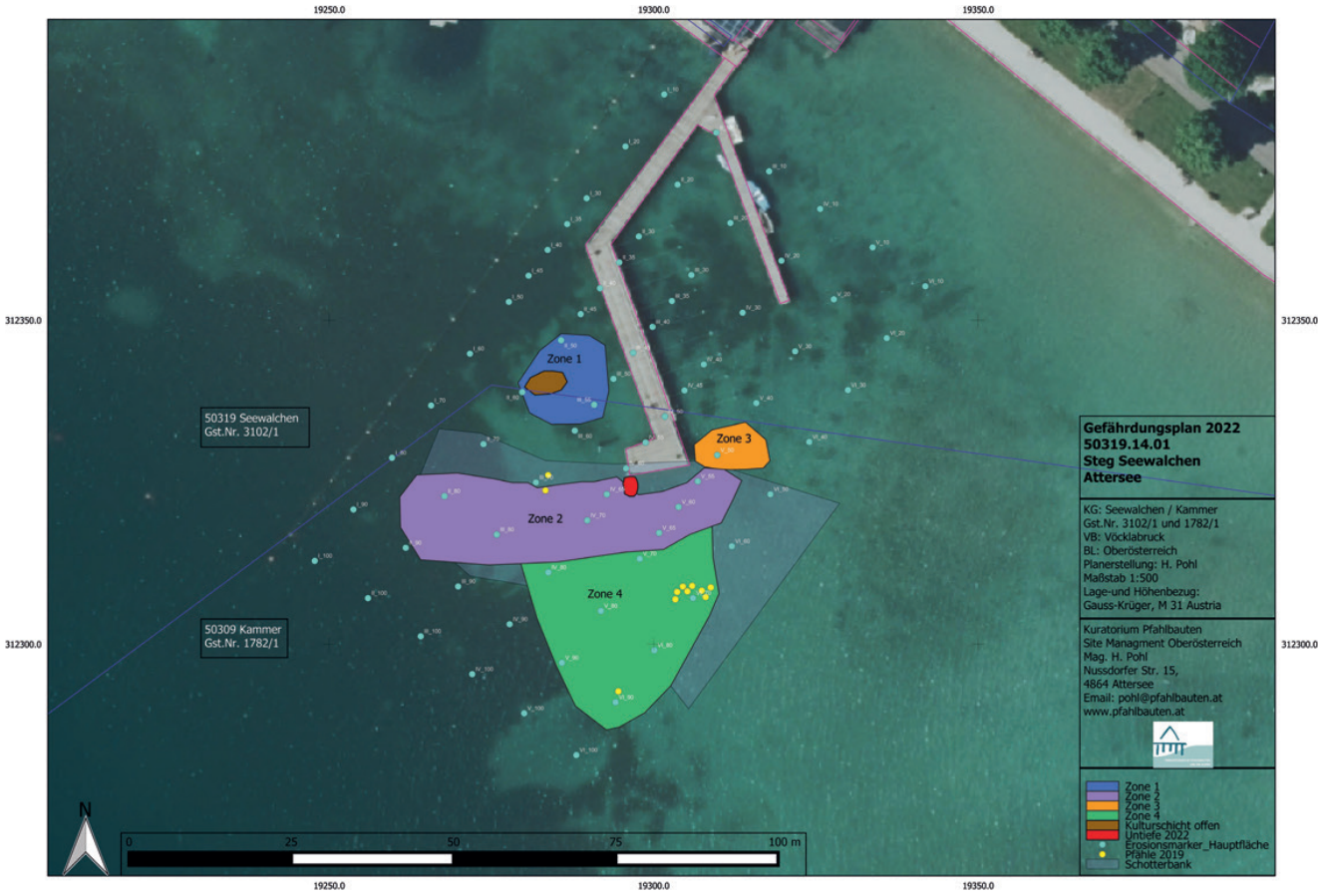


Abb. 18: Gefährdungszonen an Schiffsanlegesteg, Seewalchen I am Attersee, 2022

Neben der Hauptaufgabe, die Erhaltung der UNESCO-Welterbefundstellen unter Wasser zu gewährleisten, gelang es dem Kuratorium Pfahlbauten, gelegentlich auch andere assozierte Fundstellen in den Seen Österreichs zu besichtigen. Auch wenn die finanziellen Ressourcen derzeit kein umfassendes Monitoring aller Unterwasserdenkmäler Österreichs ermöglichen, konnte in den Besichtigungsprotokollen eine aktuelle Zustandserfassung begonnen und eine erste Gefahreneinschätzung erfasst werden. Durch Sonderaufträge mit zusätzlicher Finanzierung war es beispielsweise auch möglich, ein zusätzliches umfassendes Monitoring der Fundstelle Seewalchen I im Bereich der 2014 errichteten Schiffsanlegestelle über einen Zeitraum von vier Jahren durchzuführen. In jährlichen Berichten wurde die drastische Entwicklung an der unter Denkmalschutz stehenden Unterwasserfundstelle durch die Schifffahrt aufgezeigt (Abb. 18). Für die Umsetzung denkmalschützerischer Maßnahmen fehlte es jedoch auch hier bisher an Ressourcen.[15] Dafür konnte im Strandbad Seewalchen erfolgreich eine Schutzmaßnahme umgesetzt werden, bei der die Installation einer Spundwand am Rande der Sprungturmgrube den rapiden Verfall der Fundstelle Seewalchen I in diesem Bereich gestoppt hat. Auch hier zeigt sich, dass durchgeführte Schutzmaßnahmen weiterführende Betreuung benötigen. So kommt es in manchen Bereichen der Spundwand zu einer Unterspülung, welche verfüllt werden muss, bevor Erosion die prähistorischen Schichten erreicht. Die Tätigkeiten rund um die Unterwasserfundstellen legen die dringende Notwendigkeit offen, auch die anderen Unterwasserdenkmäler Österreichs in einen Denkmalpflegeplan aufzunehmen und einem regelmäßigen und strategischen Monitoring zu unterziehen.

Durch die immer rascher voranschreitenden Veränderungen in den Gewässern Österreichs durch Temperaturanstiege und die Ausbreitung invasiver Arten werden das Monitoring und die Denkmalpflege unter Wasser grundsätzlich vor neue Herausforderungen gestellt.[16] Diese Veränderungen betreffen nicht nur die

15 Henrik Pohl / Cyril Dworsky / Helena Seidl da Fonseca / Fiona Leipold, Erosion unter dem Steg: Herausforderungen des Denkmalschutzes im oberösterreichischen Attersee, in: Palafittes News 4, Wien 2023, S. 12–17.

16 Mainberger et al. 2023, S. 24–29.



Abb. 19: Fernschreiber der C. Lorenz AG, Attersee, 2022



Abb. 20: Fernschreiber mit Quaggabefall, Attersee, 2024

UNESCO-Welterbestätten, sondern alle Unterwasserdenkmäler Österreichs.

Wie schnell die Ausbreitung einer invasiven Art in österreichischen Seen erfolgen kann, zeigt derzeit sehr eindrucksvoll die Quagga-Muschel (*Dreissena rostriformis bugensis*), die ursprünglich in den Zuflüssen des Schwarzen Meeres verbreitet war. Mithilfe von Haftfäden (Byssus) heftet sie sich vor allem an Steine und Holzteile, aber auch an Abwasserleitungen und ähnliche Gegenstände. Selbst auf feinen Seesedimenten kann die Muschel ganze Teppiche bilden und große Flächen überwuchern. Im Gegensatz zu anderen invasiven Muscheln (z. B. der Zebramuschel) sind für die Quagga-Muschel niedrige Temperaturen, große Wassertiefen und eine geringe Nährstoffversorgung kein Hindernis bei der Fortpflanzung. Nicht nur einheimische Arten werden zurückgedrängt, auch archäologische Funde können Schaden nehmen, da sich die Muschel mit ihren Byssusfäden am Material anheftet. Unterwasserkulturerbestätten wie die prähistorischen Pfahlbauten, aber auch Denkmäler aus anderen Zeitstellungen werden durch die Ausbreitung der Quagga-Muschel für zukünftige Beobachtungen unkenntlich. Wie stark der Materialverlust an organischem Material durch das Haftverhalten der Muschel voranschreitet, muss genauer untersucht werden, um das Gefährdungspotenzial für die UNESCO-Welterbestätte und alle weiteren Unterwasserdenkmäler einschätzen zu können (Abb. 19 und 20).

Die Beobachtungen und Aufzeichnungen des Kuratoriums Pfahlbauten belegen, dass für eine ausreichende Denkmalpflege der österreichischen Unterwasserkulturgüter zusätzliche Kapazitäten geschaffen und mehr Mittel zur Verfügung gestellt werden müssen. Der rasche Fortschritt in der Entwicklung neuer Monitoringmethoden sowie Überlegungen zum Einbezug der Sporttauchcommunity in Citizen-Scientists-Monitoringprogramme könnten deutliche Verbesserungen der aktuellen Situation hervorrufen. Im Hinblick auf neue Herausforderungen in der Erhaltung der Unterwasserdenkmäler durch den Klimawandel braucht es zudem intensivierte Partnerschaften mit dem Natur- und Umweltschutz und eine strategische Zielsetzung in der Priorisierung notwendiger Maßnahmen. Denn was nicht erhalten werden kann, muss rechtzeitig archäologisch aufgenommen werden. Im nationalen Managementplan des Kuratoriums Pfahlbauten ist die Entwicklung eines neuen, umfangreicheren Monitoringkonzepts bereits ein fixer Bestandteil, auch wenn dieses wieder primär die UNESCO-Welterbestätte ins Auge fasst.

Jörg Fürnholzer

Wie geht es den steirischen Hügelgräbern?

How are the Styrian burial mounds?
Styria's archeological monument landscape is strongly characterized by distinctive burial mounds stemming from various historical periods. The Hallstatt Period burial sites of the Burgstall Necropole, for example, have long been known as typical ground monuments, and their density and shape make them nationally unique. But there are also a number of burial mounds from the time of the Roman Empire whose shapes range from smaller groups of two to three burial mounds up to burial sites that are more spread out, which can contain hundreds of individual objects. The data provided by the Styrian government really helps the monuments office support this significant monument category. Comparing the aerial images of different flight periods can reveal changes in the cultivation of the affected areas of land whose effect on the monuments can be examined using laser scanner data. This procedure is demonstrated by using a few case examples.

Das Bundesland Steiermark ist hinsichtlich seiner Topografie durch zahlreiche Berge und Hügel gekennzeichnet. Die meisten davon sind natürlichen Ursprungs, die archäologische Denkmallandschaft im Sinne von „durch Menschenhand" geschaffener Strukturen weist jedoch ebenso markante Bodenerhebungen auf, beispielsweise die hallstattzeitlichen Grabhügel der Burgstallnekropole von Großklein sind in der archäologischen Forschung hinlänglich bekannt. Eine weitere Denkmalkategorie, die für die Steiermark mehr als für die benachbarten Bundesländer typisch ist, stellen die zahlreichen provinzialrömischen Hügelgräber dar. Deren Erscheinungsform schwankt zwischen kleinen Grabhügelgruppen, welche lediglich zwei bis drei Tumuli aufweisen, und größeren Hügelgräberfeldern, die weit über 100 Einzelobjekte aufweisen können. Was die chronologische Einstufung dieser Hügelgräber angeht, kann gesagt werden, dass diese wohl ab der augusteischen Zeit und bis in das 3. Jahrhundert n. Chr. als standardisierte Bestattungsform für eine einheimische und im Ursprung keltische Bevölkerungsschicht gegolten haben. Der Grund für diese spezielle Bestattungsform konnte bislang noch nicht exakt definiert werden, wahrscheinlich ist jedoch, dass sich in provinzialrömischer Zeit die einheimische Bevölkerung bewusst im Sinne einer Dissimilation ältere, aus der Hallstattzeit stammende Bestattungsformen wieder aufgegriffen hat, um sich von einer in der Provinz Noricum zweifellos vorhandenen und auch epigrafisch nachweisbaren römischen Verwaltungselite, deren Bestattungssitten sich eher an stadtrömischen Vorbildern im weitesten Sinne anzulehnen scheinen (z. B. Grabgärten, Aedikulen etc.), zu unterscheiden.[1] Nicht alle Hügelgräber sind mit Sicherheit zu datieren; neben den provinzialrömischen begegnen uns immer wieder auch – in Größe und Anordnung ganz ähnliche – eisenzeitliche, d. h. hallstatt- oder latènezeitliche.
Der Erhaltungszustand dieser in der Literatur auch „norisch-pannonische Hügelgräber" genannten anthropogenen Geländestrukturen ist stark unterschiedlich. Als wesentlicher Parameter für die heute noch bestehende Sichtbarkeit scheint eine dauerhafte und seit der Römerzeit bestehende Nutzung als Waldfläche notwendig zu sein. Im Bereich von Ackerflächen lassen sich derartige Hügelgräber heute zumeist nur mehr anhand von Luftbildbefunden und geophysikalischen Messungen nachweisen.

Luftfahrzeuggetragenes Laserscanning – eine Methode, welche von den meisten Landesregierungen mittlerweile konsequent und in periodischen Abständen durchgeführt wird – ist in besonderem Maße dazu geeignet, selbst kleinste Bodenformationen, also auch Hügelgräber, mit hoher geodätischer Präzision abzubilden. Die Daten dieser Befliegungskampagnen sind bei-

1 Allg. mit weiterführender Literatur: Ulla Steinklauber, Römerzeit (und Spätantike), in: Bernhard Hebert (Hg.), Urgeschichte und Römerzeit in der Steiermark, Geschichte der Steiermark 1, 2018, S. 706 f.

spielsweise in der Steiermark kostenfrei im GIS-System des Landes Steiermark abrufbar. Dies bedeutet, dass jegliche bodennahe Vermessung mit herkömmlichen Methoden mittlerweile obsolet geworden ist.

Generell stehen nicht alle der oben erwähnten römerzeitlichen Hügelgräberfelder unter Denkmalschutz. Eine konsequente Beobachtung der dem immer höher werdenden Flächenverbrauch durch agrarische, industrielle oder individuelle Nutzungen geschuldeten Bedrohung dieser wesentlichen Denkmalkategorie stellt eines der größten Desiderate in der praktischen Bodendenkmalpflege des Bundeslandes Steiermark dar.

Durch eine Verschneidung der ebenso konsequent durch die Steiermärkische Landesregierung durchgeführten Luftbildaufnahmen mit den Laserscandaten lassen sich nunmehr ganz klare Aussagen bezüglich allfälliger „Bedrohungsszenarien" tätigen und deren Auswirkungen auf die Denkmalsubstanz überprüfen.

Im Folgenden wird diese Möglichkeit im Sinne eines Pilotprojektes anhand von drei konkreten Beispielen erörtert:

Fallbeispiel 1

Marktgemeinde Wettmannstätten, KG Weniggleinz, Gräberfeld „Moarhiasl".[2] Dieses Gräberfeld wurde im Zuge der generalisierten Landesaufnahme durch das Bundesdenkmalamt leider nicht in adäquater Weise berücksichtigt, demgemäß konnten auch keine geeigneten archäologischen Vor- und/oder Begleituntersuchungen eingeleitet werden. Das Luftbild aus dem Jahr 2009 (Abb. 1) zeigt eine durch Wald dominierte Oberflächenstruktur im Nahbereich des bestehenden Gehöfts. Der zeitgenössische Laserscan lässt die bestehenden Hügelgräber klar erkennen (Abb. 2). Im Zuge einer Erweiterung des Gehöfts wurden die im Wald befindlichen Hügelgräber wesentlich beeinträchtigt, wie aus ALS-Daten der Befliegung im Jahr 2023 klar erkenntlich ist (Abb. 3).



Abb. 1: Marktgemeinde Wettmannstätten, KG Weniggleinz, Gräberfeld „Moarhiasl", Luftbild 2009



Abb. 2: Marktgemeinde Wettmannstätten, KG Weniggleinz, Gräberfeld „Moarhiasl", ALS-Daten Befliegung 2009



Abb. 3: Marktgemeinde Wettmannstätten, KG Weniggleinz, Gräberfeld „Moarhiasl", ALS-Daten Befliegung 2023

2 Vgl. Bernhard Hebert / René Ployer, „Die Römer sind überall – aber wie lange noch!", in: Lina Diers / Dominik Hagmann / Basema Hamarneh / Julia Kopf / Hadwiga Schörner (Hg.), Cursus studiorum. Festschrift für Günther Schörner zum 65. Geburtstag, Heidelberg 2025, S. 443–451, besonders: 444.

Fallbeispiel 2

Besser erging es dem Gräberfeld „Bürgerwald“ in der Gemeinde Oberhaag im Saggautal, KG Hardegg.[3]

Anhand zweier Luftbilder aus den Jahren 2009 (Abb. 4) und 2021 (Abb. 5) ist klar erkennbar, dass hier forstwirtschaftliche Arbeiten durchgeführt worden sind, die grundsätzlich ein hohes Zerstörungsrisiko für den Bestand an Grabhügeln bedeuten könnten. Die diesbezüglichen Scandaten ergeben jedoch kein signifikantes Zerstörungsbild. Die ALS-Daten der Befliegung des Jahres 2022 (Abb. 6) bilden das kleine Gräberfeld mit gleicher Präzision wie jene aus dem Jahr 2011 (Abb. 7) ab.



Abb. 4: Gemeinde Oberhaag, KG Hardegg, Gräberfeld „Bürgerwald“, Luftbild 2009



Abb. 5: Gemeinde Oberhaag, KG Hardegg, Gräberfeld „Bürgerwald“, Luftbild 2021

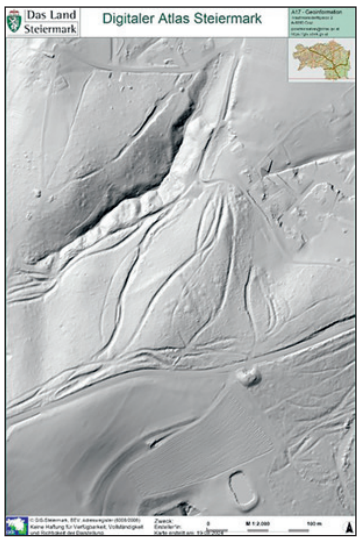


Abb. 6: Gemeinde Oberhaag, KG Steingrub, Gräberfeld „Bürgerwald“, ALS-Daten Befliegung 2022

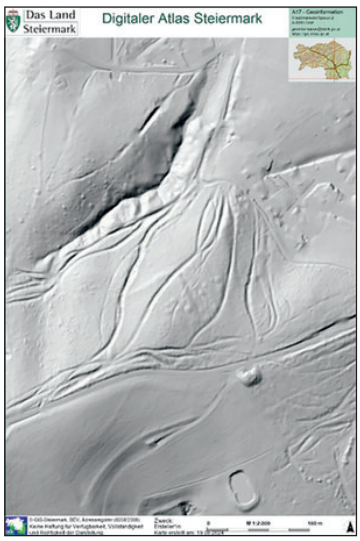


Abb. 7: Gemeinde Oberhaag, KG Hardegg, Gräberfeld „Bürgerwald“, ALS-Daten Befliegung 2011

3 Zuletzt www.interarch-steiermark.eu/datenbank/fundstellen/details.html?item=76cad6d1-5f97-4141-475a-54b3b4d92204 (21.01.2025), dort wird „Unbekannte Zeitstellung“ angegeben. In der HERIS-Datenbank des Bundesdenkmalamtes (Fundstellennummer AT-6-0022334) wird aufgrund von zuordenbaren älteren Funden eine hallstattzeitliche Datierung ausgesprochen, was für den Monitoringvorgang allerdings irrelevant ist.

Fallbeispiel 3

Dasselbe gilt für das Gräberfeld „Steingrub“ in der Gemeinde Tillmitsch (KG Steingrub) im Leibnitzer Feld.[4] Auch hier lässt ein Vergleich der Luftbilder aus den Jahren 2009 (Abb. 8) und 2021 (Abb. 9) klar forstwirtschaftliche Vorgänge erkennen. Die Scandaten aus 2009 (Abb. 10) und 2022 (Abb. 11) ergeben jedoch auch in diesem Fall keinerlei signifikante Beeinträchtigungen des Bodendenkmals.

Was also lässt sich aus diesen Beobachtungen ableiten? Grundsätzlich ist ein Vergleich bestehender Luftbilder und ALS-Daten eine gute Basis, ohne Überprüfung vor Ort eine Erstbefundung im Sinne eines Monitorings von markanten und im Gelände erkennbaren Geländedenkmalen durchzuführen. Ob dies in Zukunft auch unter Zuhilfenahme technischer Möglichkeiten im Sinne Künstlicher Intelligenz möglich ist, wird sich erst zeigen – ein diesbezügliches Potential besteht allemal.[5]



Abb. 8: Gemeinde Tillmitsch, KG Steingrub, Gräberfeld „Steingrub“, Luftbild 2009



Abb. 9: Gemeinde Tillmitsch, KG Steingrub, Gräberfeld „Steingrub“, Luftbild 2021

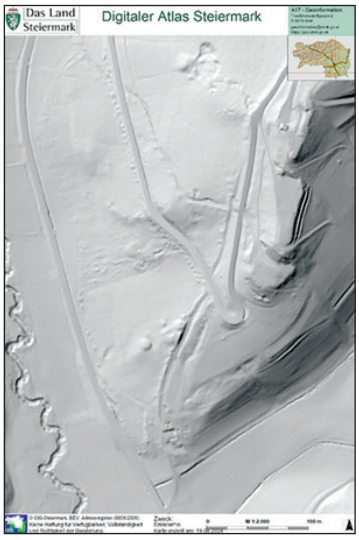


Abb. 10: Gemeinde Tillmitsch, KG Steingrub, Gräberfeld „Steingrub“, ALS-Daten Befliegung 2009

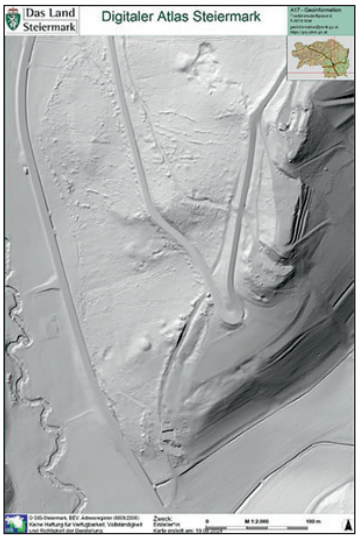


Abb. 11: Gemeinde Tillmitsch, KG Steingrub, Gräberfeld „Steingrub“, ALS-Daten Befliegung 2022

4 Zuletzt www.hengist-archaeologie.at/archaeologie/fundorte/tillmitsch/106-steingrub-huegelgraeberfeld (21.01.2025); www.interarch-steiermark.eu/datenbank/fundstellen/details.html?item=d543a113-e5ab-7e28-1267-5354e7567c6c (21.01.2025).

5 Ein früher, für den damaligen Stand der Technik bemerkenswerter Versuch: Michael Schott, Semi-automatische Detektion potentieller hügelartiger archäologischer Strukturen auf Basis Digitaler Geländemodelle am Fallbeispiel des weststeirischen Laßnitztals, Masterarbeit Technische Universität Graz 2018.

Franz Mandl

Felsbilder: Dokumentation und Archivierung

Schritte zur österreichischen Felsbilder-Datenbank

Rock paintings: Documentation and archiving as steps toward an Austrian rock painting database
Rock paintings in the Northern Limestone Alps have been documented by the Austrian Federal Monuments Office and by ANISA, the Association for Alpine Research, since 2016. The documentation aims to record the almost 1,000 famous rock painting stations, which contain around 30,000 to 40,000 individual images, in a digital land register that will capture each rock painting in its state of preservation as of the documentation date and provide information on its contents. Moreover, there are plans to create a database in the future. As a temporary solution, a keyword index of the rock painting stations included will be created in Word and PDF formats. The rock painting documentation is seen as groundwork for further scientific research. Between 2016 and 2024, 950 rock painting stations were documented and 900 finding reports were created (equal to 18,000 A4 pages when printed). These were printed out for further archiving. In addition to documenting their current state, protective measures are necessary for the rock painting stations. However, those stations represent a transient cultural heritage that is jeopardized by outside influences such as weathering and human activity. Therefore, ANISA gives data only to designated specialists at the individual stations who strive to research the rock paintings and are dedicated to protecting the monuments. The visual inspection will be possible after the work is completed beginning in 2026.

Der Österreichische Felsbildkataster

Die Felsbilddokumentation in den Nördlichen Kalkalpen wird seit 2016 vom Bundesdenkmalamt und von der ANISA, Verein für alpine Forschung, durchgeführt. Ihr Ziel ist es, die bekannten annähernd 1.000 Felsbildstationen mit ca. 30.000 bis 40.000 Einzeldarstellungen in einem digitalen Kataster zu erfassen, der das Objekt *Felsbild* im Erhaltungszustand des Dokumentationszeitpunktes sichert und über den Inhalt Auskunft gibt. Darüber hinaus sollte künftig eine Datenbank angelegt werden. Als Übergangslösung wird ein Schlagwortverzeichnis der aufgenommenen Felsbildstationen in den Formaten Word und PDF erstellt. Die Felsbilddokumentationen verstehen sich als Grundlagenarbeit für die weitere wissenschaftliche Erforschung. Zwischen 2016 und 2024 wurden 950 Felsbildstationen dokumentiert und 900 Fundberichte erstellt, was ausgedruckt 18.000 A4-Seiten ergibt. Diese werden zur weiteren Archivierung ausgedruckt.

Über die Dokumentation des Ist-Zustandes hinaus sind schützende Vorkehrungen an den Felsbildstationen notwendig. Immerhin handelt es sich hier um vergängliches Kulturerbe, das durch äußere Einflüsse wie Witterung und menschliche Eingriffe gefährdet ist. Daher gibt die ANISA Daten zu den einzelnen Stationen nur an ausgewiesene Fachleute, die sich um die Erforschung der Felsbilder bemühen und zum Denkmalschutz bekennen, weiter. Die Einsichtnahme wird nach Abschluss der Arbeiten ab 2026 möglich sein.

Definition

Die Felsbilder der Nördlichen Kalkalpen sind Denkmäler einer überwiegend schriftlosen Volkskultur. Felsbilder sollten Informationen an Zeitgenossen übermitteln. Wir verstehen viele dieser meist mehrere Jahrhunderte alten Informationen nicht mehr. Die variantenreiche volkstümliche Bildsprache wurde zumeist im leicht ritzbaren Bildträger, der Verwitterungsrinde des Kalkgesteins, hinterlassen. Die Felsbilder speichern die Zeichen- und Bildersprache einer Landbevölkerung, in der Analphabetismus bis zur Einführung der Schulpflicht im 18. Jahrhundert und darüber hinaus vorherrschte. Die Felsbilder setzen sich aus Zeichen, Symbolen, linearen Gebilden und auch Darstellungen von Tieren, Menschen und Geräten zusammen. Es handelt sich um eine Zeichensprache, die als Teil des volkskundlichen Kulturerbes des inneralpinen Raumes eine noch

nicht ausreichend gewürdigte Bedeutung besitzt. Die Zeichen sind überwiegend in die Neuzeit und schon seltener in das Mittelalter zu datieren. Dass sie so jung sind, ist wiederum dem meist schnell verwitternden Bildträger, der Verwitterungsrinde, zuzuschreiben. Die Lage der Felswände beeinflusst durch die unterschiedliche Bewitterung ebenso das Alter erhalten gebliebener Zeichen.

Der Aufbau des Katasters

Der Kataster hält für jede Station folgende Informationen fest: geografische Daten, Grundstücksdaten, Entdeckungsgeschichte, Zugangsbeschreibung, Landkarten, Luftbild, Geologie, Dokumentationsgeschichte, aktuelle Dokumentation, Skizzen und Pläne, Datierungsansätze, Schlagwörter zu den Darstellungen, Literatur, Hinweise für die weitere Erforschung, fotografische Aufnahme.

Grundlage und Datensammlung für den Kataster

Als Grundlage für den Kataster werden Aufzeichnungen und Sammlungen der ANISA verwendet. Diese umfassen Katasterblätter, Fotografien und einschlägige Literatur. Ein Großteil der Sammlung beruht auf eigenen Feldforschungen des Autors sowie auf Fundmeldungen von Mitgliedern der ANISA und Wanderern und Wanderinnen. Ende der 1970er Jahre begann der Autor auf dem Dachsteingebirge mit der Erforschung der Felsbilder. Im Laufe der Zeit dehnte sich das Forschungsfeld über ganz Österreich und in die alpinen Nachbarländer aus.

Ebenso wird die Literatur erfasst. Die Felsbildforschung in Österreich wurde vom Volkskundler Ernst Burgstaller begründet, konnte sich aber im universitären Bereich nicht nachhaltig etablieren.[1] Daher stammt die Literatur zumeist von engagierten Laien, deren Datierungen und Interpretationen häufig von Wunschdenken, Ideologie, Esoterik, aber auch von Geschäftsinteresse geprägt sind.

Neben den Aufzeichnungen zu den vom Verfasser und anderen Mitgliedern sowie Informanten entdeckten Fundstellen verfügt die ANISA über eine umfassende Literatursammlung. Im Sammelband „Felsbilder. Österreich-Bayern. Nördliche Kalkalpen“ findet der Leser eine mehrseitige Literaturliste.[2] Zu den wichtigsten Autoren und Informanten für unseren Kataster zählen: Helmut Adler, Alfred Auer, Ernst Burgstaller, Günter Graf, Hans Haid, Erika Kittel, Rudolf Leitinger, Adolf Mandl, Herbert Nowak, Peter Pindur, Willi Repis, Erich Urbanek und Franz Wollenik.

Probleme und Fortschritte der Erforschung

Die Felsbildstationen befinden sich oftmals an entlegenen, schwer zugänglichen Plätzen. Um sie aufzusuchen, sind nicht nur eine gute Kondition, sondern auch bergsteigerische Erfahrung, Schwindelfreiheit und ein guter Orientierungssinn Voraussetzung. Eine möglichst genaue Lokalisierung ist sehr wichtig, damit die Stationen wieder aufgesucht werden können. Mehrere zwischen 1978 und 2000 dokumentierte Stationen konnten trotz mehrfacher Nachsuche nicht mehr gefunden werden, da sie lediglich durch Koordinateneinmessungen in den Österreich-Karten verortet werden konnten. Die Verortung der Felsbildstationen erleichtern nun Hand-GPS-Geräte. Ebenso vereinfachen technische Innovationen wie die Laservermessung die Feldarbeit enorm.

Heute stehen Dokumentationstechniken zur Verfügung, von denen man zu Beginn der Feldforschung noch nichts ahnen konnte. Die teure analoge Fotografie wurde um 2000 allmählich von der damals auch noch teuren digitalen abgelöst. Die Archivierung auf Festplatten ist nun einfach und billig, auch wenn ihre Haltbarkeit nur durch periodische Sicherungskopien auf neuen Speichermedien gewährleistet werden kann. Die Bildqualität ist inzwischen jedoch ausgezeichnet. 3D-Bilddokumentationen haben ebenfalls Einzug gehalten. Zuvor wurden zur Sicherstellung einiger Felsbilder Silikonkautschukabzüge angefertigt, die die Oberfläche des Bildträgers beeinträchtigen konnten. Heute sehen wir auf einem guten Bildschirm die Details besser als auf dem Original. Die Büroarbeit hat sich von der Schreibmaschine zu digitaler Text- und Bildbearbeitung auf dem Notebook und Personalcomputer verlagert. Auch hier gab es nach anfänglichen und teuren Lehrjahren ungeahnte Verbesserungen.

Bei der Felsbildsuche stellt sich auch oft die Frage, ob es sich bei der Darstellung um eine Laune der Natur oder um ein von Menschenhand angefertigtes Werk handelt. Betrachtet man z. B. die Bildwand auf

1 Ernst Burgstaller, Felsbilder in Österreich, Spital am Pyhrn 1989 (Ernst Burgstaller 1989).
2 Franz Mandl, Felsbilder. Österreich-Bayern. Nördliche Kalkalpen. Mit einem Beitrag von Gerhard W. Mandl, in: Forschungsberichte der ANISA, Band 4, Haus im Ennstal 2011 (Mandl 2011).



Abb. 1: Felsbildstation (Bildwand 2), laufende Nummer: 761, Bezirk Zell am See, Region Lofer, Jochingalm

Abbildung 1, so stellt sich die Frage: Hebt Schlaglicht bauchige anthropomorph wirkende Rundungen mit erheblicher Verwitterung aus antiker Zeit hervor oder handelt es sich um geologische Formen? Über diese Rundungen wurden später spätmittelalterliche und neuzeitliche Darstellungen geritzt.

Die Zeichen- und Bildersprache

Die Felsbilddokumentation bedeutet Grundlagenarbeit für die Fachwelt. Eines ihrer Forschungsziele wird es wohl sein, mit den vielen dokumentierten Zeichen, Symbolen und Bildern nach deren Katalogisierung mehr über die Gedankenwelt der Menschen aus der Geschichte in den meist dünn besiedelten alpinen Räumen zu erfahren. Wie zum Beispiel die dominierenden christlichen Symbole vermuten lassen, waren die hierarchischen Strukturen des Mittelalters auch noch in der Neuzeit des alpinen Raumes präsent.

Die Symbole, Zeichen und Darstellungen scheinen sich häufig zu wiederholen. Betrachtet man aber die Details genauer, so sind durchaus regionale Unterschiede erkennbar. Aber auch die verschiedenen Verwitterungszustände auf unterschiedlichem Gestein ergeben variantenreiche Ergebnisse, ebenso der Bezug zu Wegen, Siedlungen und Wirtschaftsräumen. Immerhin handelt es sich bei den Felsbildern um Ritzungen in den vermeintlich langlebigen Informationsträger Stein. Aber auch der verwittert an seiner Oberfläche und verliert in Lauf der Zeit diese Informationen.

Die Verwitterungsrinde als Bildträger und Datierungshilfe

Grundlage für die Existenz der Mehrzahl der Felsritzbilder ist die weiche Verwitterungsrinde, die mit verschiedenen spitzen Gegenständen bearbeitet werden kann. Damit wurden Ritzungen, Reliefs, Punzierungen, Einmeißelungen und Kerben angefertigt. An die künstlerische Fertigkeit der Hochkultur reichen die Darstellungen zumeist nicht heran. Scharfe Steine, Messerspitzen, Beile, Stockspitzen etc. waren die *Zeichen-* und *Schreibgeräte*, die Verwitterungsrinde das *Schreibpapier* der vermutlichen Urheber, nämlich Almleute, Holzknechte, Jäger und Wanderer.

Das Ausmaß der Bildung von Verwitterungsrinden wird zunächst von der Gesteinsart bestimmt. Besonders gut eignen sich Dachsteinkalk und der verwandte Oberrätkalk im Westen Österreichs. Aber auch auf Wettersteinkalk und einigen weiteren Kalkarten bildeten sich ritzbare Verwitterungsrinden. Die Beständigkeit der äußeren Oberfläche der Verwitterungsrinden ist deshalb auch als Indikator für ein theoretisches Maximalalter der Felsbilder zu berücksichtigen. Hier werden lediglich Forschungsansätze vorgestellt, die weiterer wissenschaftlicher Untersuchungen bedürfen.

Die Verwitterungsrinde entwickelt sich an feuchten, meist nordseitig gelegenen schattigen Felsoberflächen schon seit dem Rückgang des Eises der letzten Eiszeit vor annähernd 14.000 Jahren. Sie bildet sich meist in den unteren bodennahen feuchten Bereichen, wo der Pflanzen- und Moosbewuchs mit seinen Säuren den Kalk oberflächlich porig auflöst. Diese Umwandlung kann auch als Korrosionsvorgang bezeichnet werden. Diese dabei entstehende leicht ritzbare Oberfläche eignet sich besonders gut als Bildträger.

Das Gleichgewicht des Auf- und Abbaues der Verwitterungsrinde hängt vom Einfluss der Witterung und der Felsoberfläche ab. So unterliegt sie einer ständigen Umwandlung an der harten inneren Felsfläche und einer ständigen Erosion an der äußeren der Witterung ausgesetzten Oberfläche. Unebenheiten der Oberfläche oder Sickerwasser können die Dicke erheblich beeinflussen. Bäume können als Schutzschirm vor



Abb. 2: Felsbildstation, laufende Nummer: 732, Bezirk Zell am See, Region Lofer, Kallbrunnalm



Abb. 3: Felsbildstation, laufende Nummer 761, Bezirk Zell am See, Region Lofer, Jochingalm, Bildwand 1

Bildwänden den Verwitterungsprozess verlangsamen. Dadurch verwittert die Oberfläche unterschiedlich schnell. Sie pendelte sich seit dem Ende der Eiszeit auf eine eigene ortsgebundene und punktuelle Dicke ein. Der Witterung ausgesetzte Verwitterungsrinden verwittern deshalb schneller und erreichen eine Dicke von wenigen Millimetern, dagegen erreichen weniger ausgesetzte oder sehr gut geschützte Verwitterungsrinden eine Mächtigkeit von bis zu 50 mm (z. B. in der Lenzenklamm bei Lofer).

Das Alter der Felsbilder

In den einschlägigen Publikationen finden sich zum Teil Datierungen bis in die Eiszeit und darüber hinaus. Die vergängliche Oberfläche der Verwitterungsrinde fand als Bildträger kaum Beachtung. Robert Bednarik, ein namhafter Felsbildforscher aus Australien, überraschte zuletzt die Fachwelt mit der vermeintlichen Entdeckung von zwischeneiszeitlichen Felsbildern in der Drachenhöhle bei Mixnitz. Doch bei diesen angeblich ältesten Felsbildern Österreichs handelt es sich um Kratzspuren von Höhlenbären in Sinter- und Bergmilchauflage und nicht von Kinderfingern, wie Bednarik meint.[3] In sehr geschützten Lagen wie Höhleneingangsbereichen und Abris könnten Felsbilder auch ein Alter bis in die Bronzezeit erreichen. Meist sind diese gerne besuchten Örtlichkeiten jedoch von jüngeren Ritzungen überdeckt worden.

Datierung mithilfe von Jahreszahlen

Geritzte Inschriften reichen vereinzelt bis in das 15./16. Jahrhundert zurück.

Genauere Datierungen ermöglichen auch typologische Darstellungen und Inschriften. Sie können auch als Bezugspunkte für die Datierung von Darstellungen in deren nächsten Umgebung herangezogen werden. Beispiel: gut erhaltene Jahreszahl „1674“ und teils nur noch vage erkennbare ältere Kerbenreste (Abb. 2).

Datierung mithilfe der Typologie

Armbrustdarstellungen können dem ausgehenden Mittelalter und der frühen Neuzeit zugeordnet werden. Abbildung 3 zeigt zwei Armbrustdarstellungen mit Abzugbügel neben Kreuzzeichen mit Näpfchenverzierung, Kerben, Linien und Fragmente.

Relative Datierung

Abbildung 4 zeigt ein Schriftband aus rätischer Zeit mit erheblichen Kerbenrundungen. Rechts oberhalb davon befinden sich Ritzungen aus dem Mittelalter und der

3 Robert G. Bednarik, Pleistocene Rock Art Discovered in Central Europe Rock Art Research, in: Australien Rock Art Research Association (AURA) and International Frederation of Rock Art Organizations (IFRAO), Volume 39, Number 1, 2022, S. 32–40; Daniel Brandner / Franz Mandl, Menschliche Spuren in der Drachenhöhle bei Mixnitz, in: Forschungsberichte der ANISA, 2, 2023 (ANISA FB 2, 2023), Teil 3; Paläolithische Felsbildkunst oder Kratzspuren von Höhlenbären auf der Quellwand? Inschriften und Abbauspuren im Bergmilchfall der Quellspalte https://www.anisa.at/Drachenhoehle_Mixnitz_3_ANISA_2022_web.pdf (08.11.2024).

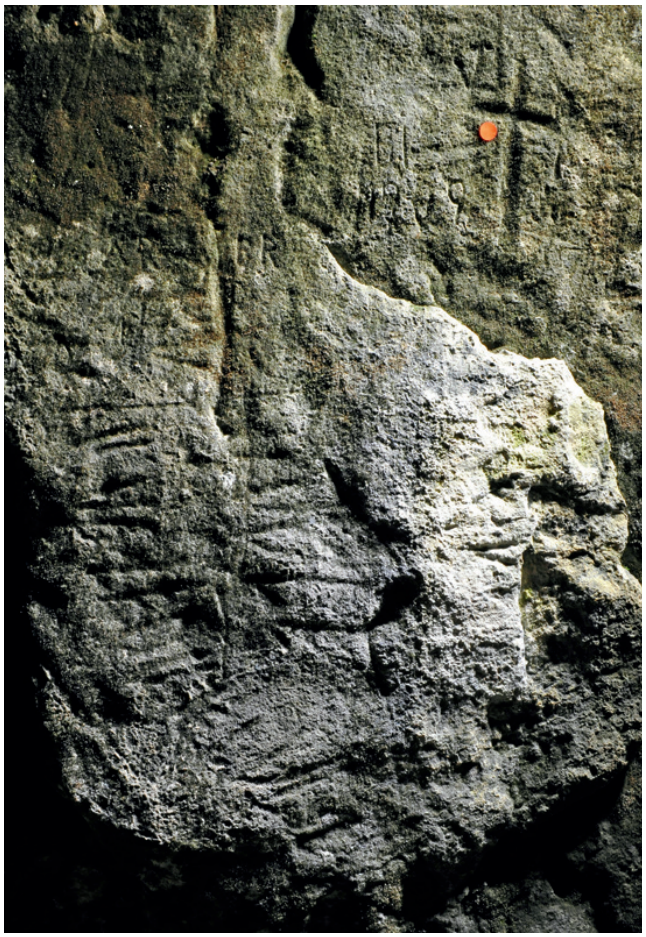


Abb. 4: Feldsbildstation, laufende Nummer: 608, Region Achenkirch, Nordtirol



Abb. 5: Felsbildstation, laufende Nummer: 732, Bezirk Zell am See, Region Lofer, Kallbrunnalm

Neuzeit. Die Jahreszahl „1909“ ist feiner geritzt und um vieles besser erhalten. Hier könnte eine relative Datierung durchgeführt werden. Die etwa 2000 Jahre alten Schriftzeichen zeigen bereits unterschiedliche Verwitterunggrade, die von der Unebenheit der Felsfläche bestimmt werden.

Kerbenrundungen und Lage

Auch die Rundung der Kerben kann als möglicher Anhaltspunkt für die Datierung herangezogen werden. Die ursprünglich eingeritzte Tiefe der Kerben eines Felsbildes ist als Hilfestellung für die Datierung zu betrachten. Sie ist nach mehreren Jahrhunderten wegen der Verwitterung nur ungenau feststellbar. Als Faustregel kann nach bisherigen Erfahrungswerten eine durchschnittliche Tiefe von 3 mm angenommen werden. Jedoch führen bereits kleine Abweichungen zu größeren Fehldatierungen. Die Kerbe wandert beim Verwitterungsvorgang verzögert mit in die Tiefe der Rinde. Die Kerbe wird so ein älterer Restbestand der Darstellung als die ursprüngliche Tiefe zur Zeit der Einritzung. Mehrfach konnte festgestellt werden, dass die Innenseite der Kerben eine feinere und festere Zusammensetzung aufweist. Zum Zeitpunkt der planen Angleichung mit der Oberfläche sind diese durch ihr höheres Alter noch sichtbar. Ob sich auch sogenannte *Positivstrukturen* entwickelten, sollte ebenfalls untersucht werden. Abbildung 5 zeigt z. B. ein teils stark verwittertes abstraktes Liniengebilde, bestehend aus Spirale, gefederten Flächen, schriftartigen Zeichen und anthropomorphem Element vermutlich aus der Spätantike oder dem älteren Mittelalter.

Felsbilder unterschiedlichen Alters

Oft sind Felsbilder verschiedenen Alters auf engem Raum eingeritzt worden. Abbildung 6 zeigt Initialen, ein Pentagramm, ein stark verwittertes sternähnliches Gebilde eingefasst von einer ovalen Umgrenzung mit äußeren kurzen Querstrichen, ein Fragment eines Gebäudes (?), ein Christusmonogramm, Grübchen und Kerbenreste.



Abb. 6: Felsbildstation, laufende Nummer: 826, Bezirk Zell am See, Region Lofer, Kirchental

Typische Symbole

Christliche Symbole wie Jesus- und Marienmonogramme (Abb. 7), Kreuzzeichen, aber auch Vulven-/Phallussymbole kommen häufig im volkskundlichen Spektrum der österreichischen Felsbilder vor.

Gefährdung der Felsbilder

Natürliche Vorgänge zerstören die Oberfläche der Verwitterungsrinde und somit auch die eingeritzten Felsbilder. Dazu zählen: Wasser, saurer Regen, Pflanzensäuren, Absplitterungen durch Temperaturunterschiede, Frostausbrüche, Kratzer durch herabfallende Äste und Steine und Wind. Auch wirken sich die Phänomene der Klimaerwärmung negativ aus. Das kann zur Austrocknung der Verwitterungsrinde und zu keinflächigen Ausbrechungen führen.

Aber auch Menschen gefährden bzw. zerstören die Felsbilder unbewusst oder bewusst. Felsbilder werden als Aufforderung für eigene Manifestationen empfunden, daher werden daneben und leider auch darüber neue Darstellungen angefertigt. Dieses Phänomen lässt sich gegenwärtig auch in der Graffiti-Szene sehr gut beobachten. Doch auch falsche Dokumentationstechniken wie die Entfernung von Bewuchs mit Messern und Bürsten, Nachritzungen, Einfärbungen für vermeintlich bessere Fotografien, Abklatsche, Abpausen, Silikonabzüge etc. wirken sich zerstörerisch aus. Helmut Adler, einer der Pioniere der Felsbildforschung, verursachte zwischen 1960 und 1990 in der Region Lofer, Bezirk Zell am See, mit Sprengungen, Abschlägen von Teilen aus Bildwänden und Reinigung mit Drahtbürsten erhebliche Zerstörungen. Zahlreiche Stationen sind auch dem Straßenbau und Steinbrüchen zum Opfer gefallen.

Zerstörungen

Ein Beispiel einer Zerstörung betrifft die unter Denkmalschutz (GZ: 18.723/2/93 vom 4. Juli 1993) gestellte Felsbildstation „Bärenstein“ am Sparber mit einer mittelalterlichen Bärenjagdszene. Ein mit Glühlampe ausgeleuchtetes Foto von 1981 mit der noch unzerstörten Fundsituation (Abb. 8) wird einem Foto mit Zerstörungen durch Abschabungen von Silikonresten (?) von 2007 (Abb. 9) gegenübergestellt. Der Verursacher dieses Zerstörungsaktes konnte nicht ausfindig gemacht werden.

Wir können die Felsbilder schützen, indem wir berührungsfreie Dokumentationstechniken anwenden, keine Zugangsbeschreibungen veröffentlichen, Absperrungen montieren (z. B. Steinberginschriften), sie mit Ästen abdecken, um sie weniger leicht auffindbar zu machen, etc. Touristische Führungen zu Felsbildstationen sind möglichst zu vermeiden. Beispiele touristischer Erschließung wie in der Notgasse (Dachsteingebirge)



Abb. 7: Felsbildstation, laufende Nummer: 813, Bezirk Zell am See, Region Lofer, Kirchental



Abb. 8: Felsbild, Land Salzburg, Region Wolfgangtal, Sparber



Abb. 9: Felsbild, Land Salzburg, Region Wolfgangtal, Sparber

und der Höll (Totes Gebirge) belegen deren großes Zerstörungspotential.

Die Grundlagen für den Felsbildkataster sind gelegt. Mehr als 150 derzeit bekannte Felsbildstationen warten noch auf die Aufnahme in den Kataster. Diese sollen bis 2026 dokumentiert und eingetragen werden. Da noch viele Felsbildstationen bislang unentdeckt sind, kann der Kataster damit nicht als abgeschlossen betrachtet werden. Wenn vom Autor weitere Funde getätigt werden oder Fundmeldungen bei der ANISA oder dem BDA eingehen, sollen auch diese künftig aufgenommen werden.

Daniel Oberndorfer, Daniel Brandner

Wasser und Salz

Klimamessungen im prähistorischen Salzbergwerk Hallstatt und Herausforderungen für die Konservierung

Water and salt: Climate measurements in the Hallstatt Prehistoric Salt Mine and challenges for conservation
The Hallstatt Prehistoric Salt Mine is a very special landscape for findings. Through the salt-laden environment and the lack of oxygen and UV radiation, all the objects the miners left behind in the last millennium have been perfectly preserved and lend themselves well to analysis. At the same time, however, this means great challenges in restoration and conservation. In the mine, the findings and features are exposed to the pit climate, which is primarily influenced by humidity—the most important factor connected with salt. In addition, the climate is changed by the presence of humans during research work or tours. In 2021, extensive climate monitoring began in the mine to study the influence of the pit climate on the archaeological sites. The article describes the method and presents the initial results of the investigations.

Die prähistorischen Salzbergwerke von Hallstatt stellen in vielerlei Hinsicht eine sehr besondere Fundlandschaft dar. Durch den Bergbau der letzten 300 Jahre konnten über 100 archäologische Fundstellen im Bergwerk entdeckt werden. Diese stellen Teile großer Salzabbaukammern dar, welche nur dort sichtbar werden, wo sich neuzeitliches und prähistorisches Grubengebäude[1] zufällig miteinander verschneiden. Die ältesten Funde datieren ins späte Neolithikum, ca. 7000 Jahre vor heute, womit Hallstatt das älteste Salzbergwerk der Welt ist, in dem immer noch produziert wird. In der späten Bronze- und in der Eisenzeit nimmt der Salzabbau riesige Dimensionen an und erlangt überregionale Bedeutung. Die Schächte der Spätbronzezeit reichen bis in über 215 m Teufe. In der Hallstattzeit entstehen Abbaukammern mit über 20 m Höhe, bis zu 30 m Breite und einer Länge von über 300 m. Der durch den Salzhandel erwirtschaftete Reichtum wird im weltberühmten Gräberfeld, dem Bestattungsort der ältereisenzeitlichen Bergbaugemeinschaft, sichtbar. In der Urgeschichte erfolgt der Abbau des Steinsalzes stets „trocken“, im Gegensatz zum „nassen“ Lösungsabbau, wie er seit dem Mittelalter praktiziert wird.[2]



Abb. 1: Grabungsarbeiten unter Tage, Anlage eines Forschungsstollens in einer eisenzeitlichen Abbaukammer

Durch das Salz, den Luftabschluss und Schutz vor UV-Strahlung liegen im Bergwerk hervorragende Erhaltungsbedingungen für organische Funde vor. Deshalb sind alle Gegenstände, welche von den prähistorischen Bergleuten am Boden der Abbaukammern zurückgelassen wurden, außergewöhnlich gut erhalten und ermögli-

1 Darunter versteht man die Gesamtheit der unterirdischen Hohlräume eines Bergwerkes, z. B. Stollen, Schächte, Schürfe, Laugwerke.
2 F. E. Barth / H. Reschreiter, Prähistorische Bergbauspuren im Kernverwässerungswerk des Salzbergwerkes Hallstatt. Archon1, 2019, S. 6–11.



Abb. 2: links - Forschungstollen durch bronzezeitliches „Heidengebirge“, rechts – eisenzeitliche Abbauspuren an der Fundstelle Stüger-Werk

chen detaillierte Einblicke in prähistorische Lebens- und Arbeitswelten, wie sie nur an wenigen anderen Orten weltweit möglich sind. Seit 1960 erforscht und vermittelt das Naturhistorische Museum Wien in Kooperation mit der Salinen Austria AG und den Salzwelten diese besondere Fundlandschaft unter Tage. Ausgehend von den Zufallsfundstellen, wurden hunderte Meter an Forschungsstollen in die prähistorischen Abbaukammern vorgetrieben (Abb. 1), Erkundungsbohrungen durchgeführt und interdisziplinäre Untersuchungen vorgenommen. Das große Analysepotenzial durch die besonderen Erhaltungsbedingungen im Berg birgt auch eine große Verantwortung im Umgang mit den speziellen und oft einmaligen Fundgattungen. Gemeinsam mit Restaurator:innen wurden maßgeschneiderte Lösungen für die Restaurierung und Konservierung der großen Menge an organischen Funden entwickelt.[3] Die herausragenden Erhaltungsbedingungen im Salzbergwerk und die damit verbundenen Erkenntnismöglichkeiten waren immerhin einer der ausschlaggebenden Gründe, welche zur Ernennung der Region Hallstatt-Dachstein/Salzkammergut zum UNESCO-Welterbe beigetragen haben.[4]

Aufgrund der Dimension der prähistorischen Abbaukammern kann nur ein kleiner Teil derselben ausgegraben werden. Der weitaus größte Teil bleibt in *situ*, zugänglich für weitere Erforschung, Beprobung mit immer neuen Methoden und zugänglich für Spezialführungen mit internationalem Publikum. Die aufgeschlossenen Bereiche umfassen Profile durch den prähistorischen Betriebsabfall, das sogenannte Heidengebirge, bereits in der Urgeschichte von der Oberfläche eingedrungenes „Tagmaterial“ sowie Originaloberflächen mit bronze- bzw. eisenzeitlichen Abbauspuren im Kernsalz. Letztgenannte sind von besonderer Bedeutung zur Erforschung der prähistorischen Abbautechnik (Abb. 2).

Für die Erhaltung dieser offenstehenden Bereiche stellen die klimatischen Bedingungen einen bedeutenden Faktor dar, für deren Untersuchung ein flächendeckendes Klima-Monitoring[5] installiert wurde. Dadurch kann erfasst werden, inwiefern Luftbewegungen und klimatische Veränderungen durch Forschende und Besucher:innen die Fundstellen beeinflussen. Die Aufschlüsse der prähistorischen Salzbergwerke sind Teil des aktuellen Grubengebäudes und damit auch dem

3 Hans Reschreiter / Dorothea v. Miller / Carine Gengler / Silvia Kalabis / Nina Zangerl / Robert Fürhacker / Michael Grabner, Aus dem Salz ins Depot. Organische Funde aus den prähistorischen Bergwerken von Hallstatt, in: Österreichische Zeitschrift für Kunst- und Denkmalpflege 68, Heft 3/4, 2014, S. 354–367 (Reschreiter et al. 2014).

4 Daniel Brandner / Kerstin Kowarik / Hans Reschreiter / Johann Rudorfer / Georg Tiefengraber, 7000 Jahre Salz – Erforschung und Vermittlung des UNESCO-Welterbes Hallstatt-Dachstein/Salzkammergut, in: Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft Wien 151/152, 2022, S. 71 f.

5 Reschreiter et al. 2014, S. 363.



Abb. 3: Trocknergebäude für einziehende Wetter vor dem Kaiser-Josef-Stollen

dort vorherrschenden Grubenklima unterworfen. Die klimatischen Verhältnisse in Grubenbauen werden in der Hauptsache von der Temperatur und vom Feuchtigkeitsgehalt der einströmenden Luft bestimmt. Diese unterscheiden sich hinsichtlich der absoluten Werte und deren Schwankungen sehr wesentlich von der Temperatur und vom Feuchtigkeitsgehalt der atmosphärischen Luft. [6] Grundsätzlich herrscht im Salzbergwerk Hallstatt ganzjährig eine Temperatur von 7–8 °C vor. Ein großes Thema für Funde und Befunde stellt, wie später genauer ausgeführt wird, die relative Luftfeuchtigkeit dar.

Aufgrund der für den aktiven Bergbau sowie für die touristische Nutzung benötigten Frischluftzufuhr ist das Grubengebäude anstatt eines natürlichen Wetterzuges[7] mit einer künstlichen Bewetterung[8] versehen. Das heißt, die Frischluft wird von der Oberfläche mittels Ventilatoren ins Grubengebäude geleitet und wieder kontrolliert abgeführt. Zur Optimierung der einziehenden Wetter wurde 2021 durch die Salinen Austria AG ein Trocknergebäude installiert (Abb. 3). Auf Basis eines 3D-Scans aller für die prähistorischen Fundstellen relevanten Stollen, Schächte und Schürfe wurde zunächst der vorherrschende Wetterzug kartiert und aussagekräftige Plätze für die Positionierung der Klimamessgeräte definiert (Abb. 4).

Wie an der Beschreibung des Wetterstromes ersichtlich ist, stellt ein Bergwerk, insbesondere ein Salzberg-

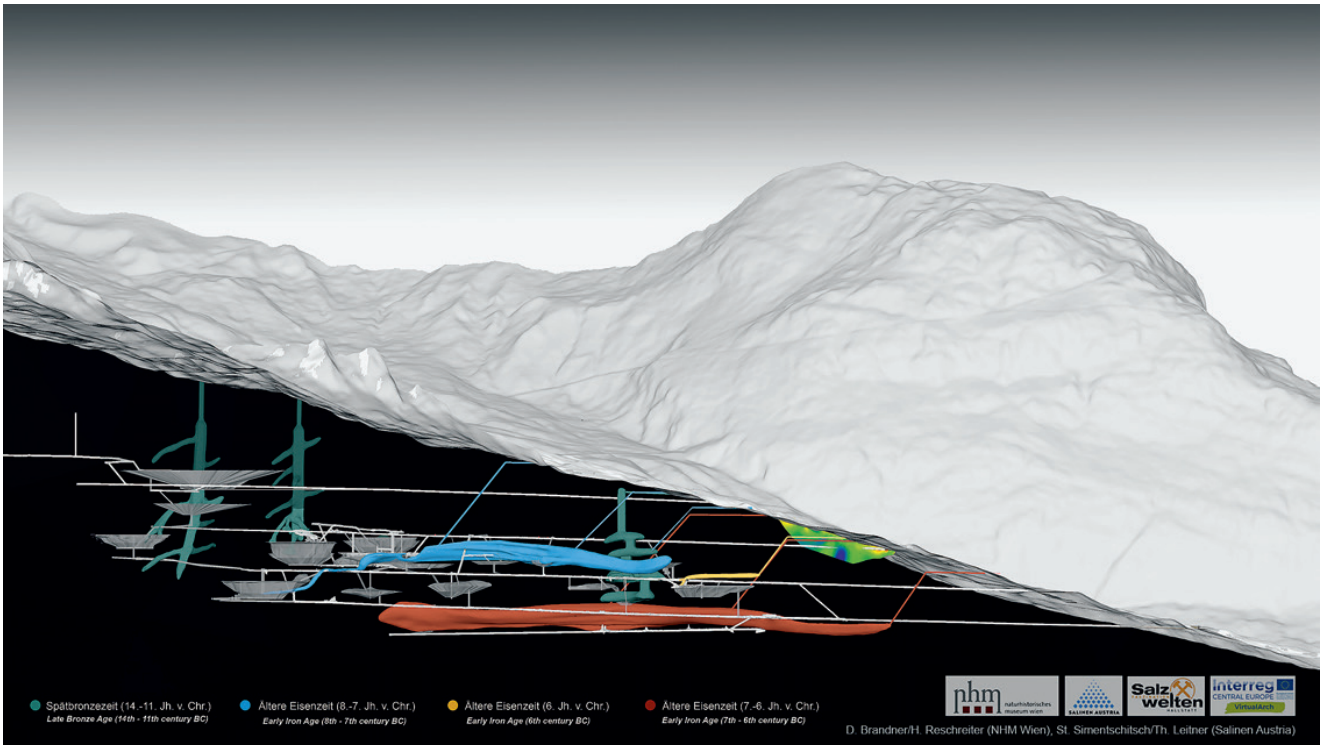


Abb. 4: Rekonstruktion der prähistorischen Abbaukammern im Salzbergwerk Hallstatt.

6 Alexander Alexandrowitsch Skotschinski / W. B. Komarow, Grubenbewetterung. Berlin 1956, S. 148 (Skotschinski / Komarow 1956).
7 Ludwig Janiss, Technisches Hilfsbuch für den österreichischen Salzbergbaubetrieb unter besonderer Berücksichtigung der Wässerungskunst und deren Kontrolle, Wien 1934, S. 244 f.
8 Skotschinski / Komarow 1956, S. 171.

werk, klimatechnisch eine besondere Herausforderung dar, die sich von den üblichen Klimabewertungen im Rahmen der präventiven Konservierung unterscheidet. Dies ist vor allem auch auf die Bestandteile des Bergwerkes selbst zurückzuführen. Das Salz, das einen zentralen Anteil an der Gesteinsmatrix vor Ort ausmacht, ist prinzipiell hygroskopisch. Liegt hohe Luftfeuchtigkeit vor, muss insbesondere die Deliqueszenz beachtet werden. Deliqueszenz ist der „*Vorgang, der eintritt, wenn der Dampfdruck der gesättigten wässrigen Lösung eines Stoffes geringer ist als der Dampfdruck des Wassers in der Umgebungsluft. Wenn der Wasserdampf von der reinen festen Verbindung aufgefangen wird, bildet sich ein Gemisch aus dem Feststoff und der Flüssigkeit oder eine wässrige Lösung der Verbindung, bis der Stoff aufgelöst ist und sich im Gleichgewicht mit seiner Umgebung befindet; zu diesem Zeitpunkt entspricht der Dampfdruck des Wassers über der wässrigen Lösung dem Partialdruck des Wassers in der mit ihr in Kontakt stehenden Atmosphäre. Ein kristallines Salz Aerosol zerfließt in der Atmosphäre, wenn die relative Luftfeuchtigkeit einen charakteristischen Wert, den sogenannten Deliqueszenzpunkt, überschreitet.*“[9] Das bedeutet vereinfacht ausgedrückt: „*Wird ein Kristall eines reinen Salzes, das keinen Hydratationsprozessen unterliegt, einer steigenden relativen Luftfeuchtigkeit ausgesetzt, so nimmt er ab einer für dieses Salz charakteristischen Luftfeuchtigkeit, der Deliqueszenzfeuchtigkeit (DRH), Wasserdampf auf und bildet eine Lösung. Bei weiterer Erhöhung der Luftfeuchtigkeit wird mehr Wasser aufgenommen und die Lösung verdünnt sich stark. Die Deliqueszenzfeuchtigkeit beschreibt also das Phasengleichgewicht zwischen einem Salz in festem, kristallinem Zustand und einer Salzlösung, gleichzeitig auch das Gleichgewicht zwischen flüssigem Wasser und Wasserdampf.*“[10]

Für das Salzbergwerk wichtig ist der Umstand, dass oberhalb der Deliqueszenzfeuchte das Salz in kristalliner Form nicht existieren kann bzw. dass bei hohen Luftfeuchtigkeitswerten Deliqueszenz auftritt. Die Deliqueszenzfeuchte von NaCl bei der Durchschnittstemperatur im Bergwerk liegt bei etwa 75,6 % rF.[11] Hierzu ist allerdings anzumerken, dass dieser Wert nur modellhaft verstanden werden kann, da vor Ort eine Mischung unterschiedlicher Salze mit unterschiedlichen Deliqueszenzfeuchten vorliegt. Oberhalb der Deliqueszenzfeuchte ist demnach mit einer Durchfeuchtung sowohl der salzhaltigen Gesteinsoberfläche als auch naturgemäß der eingeschlossenen archäologischen Funde zu rechnen.

Dabei lassen sich primär zwei Bereiche abgrenzen, wo dieses Phänomen aus konservatorischer Sicht einen Schadensfaktor darstellt: erstens bei der Gesteinsoberfläche mit prähistorischen Abbauspuren und zweitens bei freiliegenden bzw. oberflächennahen Funden aus organischem Material.

Die größte Gefahr bei Letztgenanntem geht dabei von biologischem Befall aus. Speziell zelluloseabbauende Pilze stellen bei Holzfunden eine ernstzunehmende Gefahr dar. Ein Befall mit diesen Pilzen kann auftreten, wenn ausreichend verfügbares Wasser vorhanden respektive die Luftfeuchtigkeit hoch genug ist. Für das Salzbergwerk Hallstatt liegt eine konkrete Untersuchung zur potentiell schädlichen Mikroflora vor. Anlassfall der Untersuchung war der Transport einer bronzezeitlichen Stiege, bei dem Spuren von Pilzmycel entdeckt wurden.[12] Durch genetische Analysen konnten dabei unter anderem 26 Pilzarten nachgewiesen werden.[13] Aus konservatorischer Sicht muss besonders den salztoleranten und zelluloseabbauenden Pilzarten das größte Gefährdungspotential zugeschrieben werden. Die Kontrolle des Befalls der bisher aufgetretenen Pilze konnte mithilfe von gesättigten Salzlösungen (NaCl in Wasser) erfolgreich durchgeführt werden. Somit ist eine einfache Bekämpfung ohne das Einbringen von Fremdstoffen möglich. Der zweite Bereich, in dem die Deliqueszenz einen bedeutenden Schadensfaktor darstellt, ist wie bereits erwähnt die potentielle Auswirkung derselben auf die Gesteinsoberfläche mit prähistorischen Abbauspuren, wie etwa in der sog. Herzenkammer der Fundstelle Stügerwerk. Hier würde eine Verflüssigung der Salzkristalle an der Oberfläche zur graduellen Auflösung ihrer charakteristischen Merkmale bzw. zum fortschreitenden Informationsverlust führen.

---

9 „deliquescence“, in: IUPAC Compendium of Chemical Terminology, 3rd ed. International Union of Pure and Applied Chemistry; 2006. Online version 3.0.1, 2019. https://doi.org/10.1351/goldbook.D01582 (18.12.2024).

10 Michael Steiger, Deliqueszenzfeuchte, in: Salzwiki, https://www.salzwiki.de/index.php/Deliqueszenzfeuchte (18.12.2024).

11 Lewis Greenspan, Humidity Fixed Points of Binary Saturated Aqueous Solutions, in: JOURNAL OF RESEARCH of the National Bureau of Standards – A. Physics and Chemistry, Vol. 81 A, No.1, 1977, S. 92.

12 Guadalupe Piñar / Dennis Dalnodar / Christian Voitl / Hans Reschreiter / Katja Sterflinger, Biodeterioration Risk Threatens the 3100 Year Old Staircase of Hallstatt (Austria): Possible Involvement of Halophilic Microorganisms, 2016, PLOS ONE 11(2): e0148279. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148279.

13 Ebenda.

Zusammenfassend betrachtet, stellt Wasser in Form von Luftfeuchtigkeit beziehungsweise in Form von (hierdurch) biologisch verfügbarem Wasser die größte konservatorische Herausforderung im prähistorischen Salzbergwerk dar.

Um Konzepte zur präventiven Konservierung im Bergwerk zu erstellen, ist daher ein belastbarer Überblick über die Klimasituation essentiell. Aus diesem Grund sind nach Initiative des damaligen Grabungsleiters Johann Reschreiter im Jahr 2021 Datenlogger an ausgewählten Punkten im Bergwerk installiert worden. Aufgrund der chloridreichen Umgebung und erwartbarer hoher Luftfeuchtigkeit mussten für diese technisch herausfordernde Umgebung entsprechend geeignete Geräte ausgewählt werden. Eine essentielle Zielsetzung bestand darin, mit insgesamt acht Geräten den Luftstrom bzw. die Bewetterung nachzuverfolgen. Im Vorfeld wurden die Datenlogger so programmiert, dass alle fünf Minuten die zwei Messwerte Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit aufgezeichnet werden. Das erlaubt es, noch gut einzelne Ereignisse abzubilden, und ermöglicht hinsichtlich der Speicher- und Akkukapazität gleichsam eine ausreichend lange Standzeit. Um repräsentative Ergebnisse zu erhalten, sah der Plan eine mindestens einjährige Messreihe vor. Diese konnte nach einem Jahr erfolgreich fortgeführt werden, wobei bestimmte Standorte zur besseren Aufklärung gewechselt wurden. Nach der ersten konkreten Analyse der Daten dienen die Datenlogger weiterhin als Instrumente zum fast lückenlosen Monitoring der Klimasituation im Bergwerk. Da insbesondere bei der Messung von Luftfeuchtigkeit technisch bedingte Abweichungen der Messwerte zu erwarten sind, erfolgen in bestimmten Zeitabständen Überprüfungen der Werte in kontrollierter Atmosphäre. Hierbei wird das Prinzip der Delinquenz genutzt, um in einem atmosphärisch versiegelten Luftvolumen über einer gesättigten Lösung eines Salzes Messungen durchzuführen. Die Verwendung unterschiedlicher Salze mit unterschiedlichen Deliqueszenzfeuchten erlaubt eine sehr zuverlässige Einschätzung der Messungenauigkeit. Diese Kontrolle ist speziell aufgrund der beschriebenen Umgebung im Salzbergwerk wichtig.

Eine drei Jahre umfassende Messreihe konnte erfolgreich zur Analyse des Wetterstromes herangezogen werden. Bedeutend ist die verhältnismäßig konstante Klimasituation in den Bereichen des prähistorischen Bergwerkes wie etwa in der beispielhaft hier angeführten Fundstelle Stügerwerk (siehe Abb. 5). Die Temperatur im Berg bewegt sich ganzjährig zwischen ca. 6,5 und 8 Grad mit einem Mittel bei etwa 7 °C. Anhand der Analyse des Wetterstromes kann nachvollzogen werden, dass sich die sehr hohe Luftfeuchtigkeit direkt nach dem Wettertrocknergebäude im Verlauf des Wetterstromes senkt und in den Bereichen des prähistorischen Bergwerkes niedrigere und konstantere Werte annimmt. Bemerkenswert ist, dass sich in diesen konstanten Werten punktuell bestimmte Muster abzeichnen. Bei genauerer Betrachtung dieser Schwankungen ist ein kurzzeitiger Anstieg der relativen Luftfeuchtigkeit, gefolgt von einem ebenso kurzzeitigen Fall unter den sonst relativ konstanten Wert zu

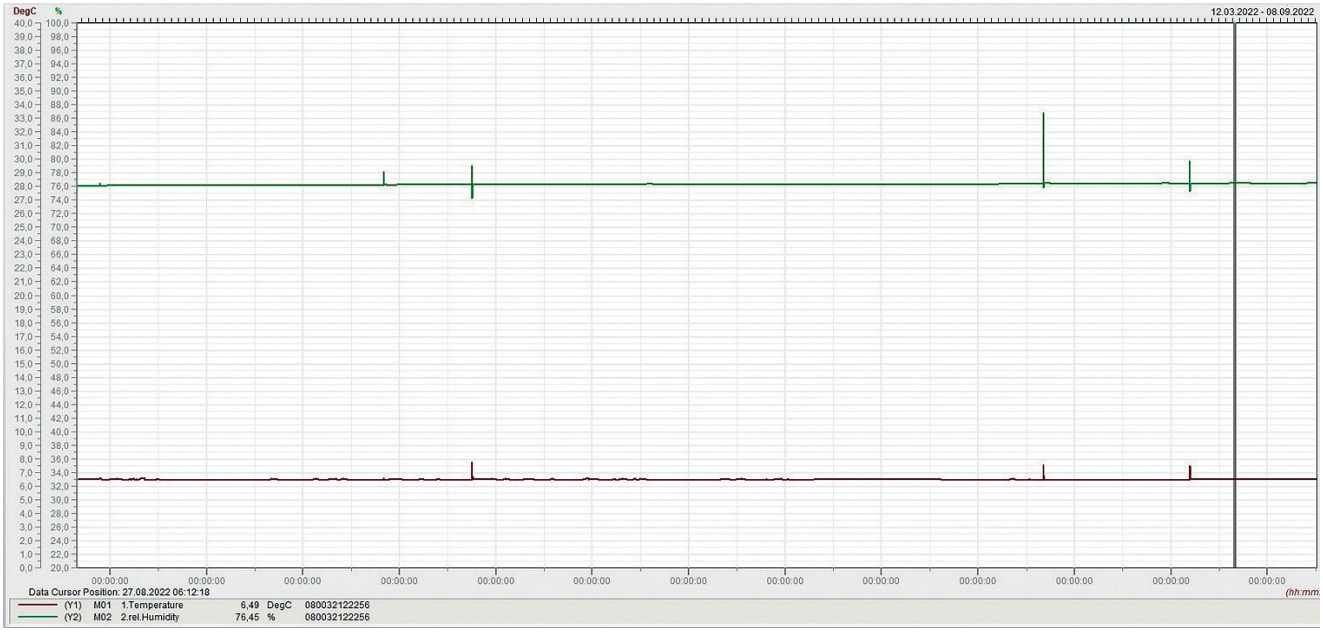


Abb. 5: Auszug aus dem Klimadiagramm des Stüger-Werkes

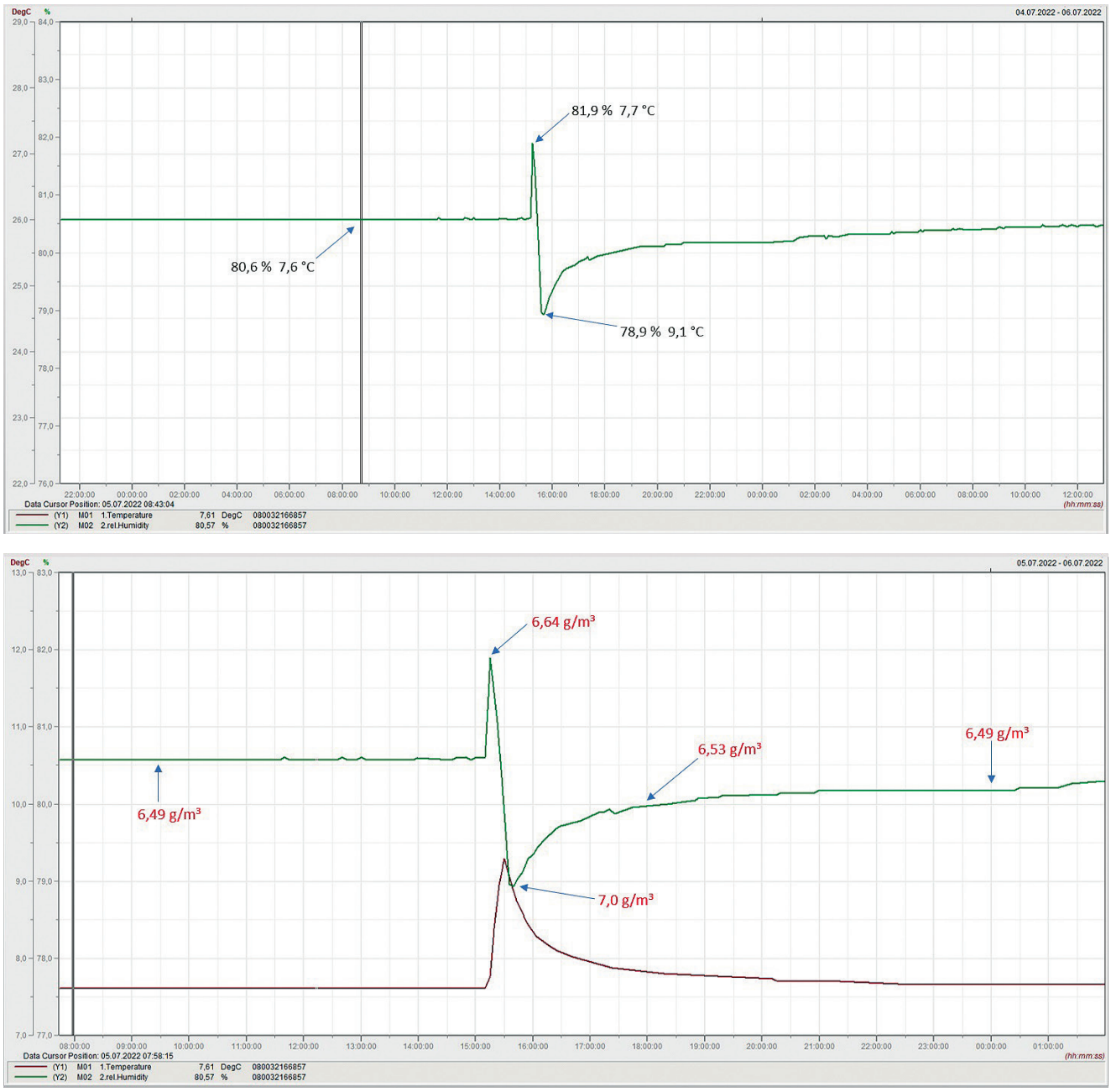


Abb. 6a und b: Darstellung einer charakteristischen Klimaschwankung im prähistorischen Salzbergwerk

verzeichnen. Im gezeigten Beispiel (Abb. 6a und b) findet der Vorgang innerhalb einer Stunde statt. Wird die Temperatur miteinbezogen, ergibt sich ein eher ungewöhnliches, aber aussagekräftiges Bild. Im Falle einer natürlichen Schwankung wäre zu erwarten, dass der Anstieg der relativen Luftfeuchtigkeit mit einer sinkenden Temperatur korreliert. Da hier sowohl die Temperatur als auch die Luftfeuchtigkeit steigen, kann davon ausgegangen werden, dass sich Personen im betreffenden Bereich aufgehalten haben. Um dieses Bild besser zu verstehen, hilft es, die absolute Luftfeuchtigkeit, also die tatsächliche stoffliche Menge von Wasser im Raum, auszurechnen. Hierdurch zeigt sich, dass die Erhöhung der Temperatur ungefähr zeitgleich mit dem Wassereintrag stattfindet. Die Wärme- und Wasserdampfabgabe pro Person bei langsamem Gehen beträgt bei 18 °C etwa 190 Watt und 95 g/h.[14] Für die Situation im Bergwerk können diese Werte nicht ohne Weiteres bestimmt oder übertragen werden, da sie neben der mittleren Raumlufttemperatur und dem Aktivitätsgrad

14 Günter S. Hilbert, Sammlungsgut in Sicherheit, 3., vollst. überarb. und erw. Aufl., Berlin 2002, S. 142.



Abb. 7: Bronzezeitliche Holzstiege in diffusionsdichter Großraumvitrine in der Fremdenbefahrung

auch unter anderem von der relativen Luftfeuchtigkeit an der Person und dem Bekleidungsgrad abhängen.[15] Die Aufzeichnungen der Datenlogger erlauben es aber, den Einfluss von Personen auf die Klimasituation im Berg bzw. den Wärme- und Luftfeuchtigkeitseintrag grob einzuschätzen. Durch die Dokumentation der Tätigkeiten im Bergwerk können Ereignisse wie Führungen etc. mit den Daten der Datenlogger abgeglichen und zur Auswertung herangezogen werden.

Im gezeigten Beispiel ist sehr gut zu erkennen, wie sich die Temperatur und Luftfeuchtigkeit wieder den sehr konstanten Werten annähern. Das zeigt auch die Bedeutung der Luftwechselrate bzw. der Bewetterung. Sofern nun archäologische Funde im Bergwerk exponiert sind und gleichzeitig mit einem großen Durchsatz an Besucher:innen zu rechnen ist, müssen hinsichtlich der Klimasituation entsprechende Maßnahmen getroffen werden.

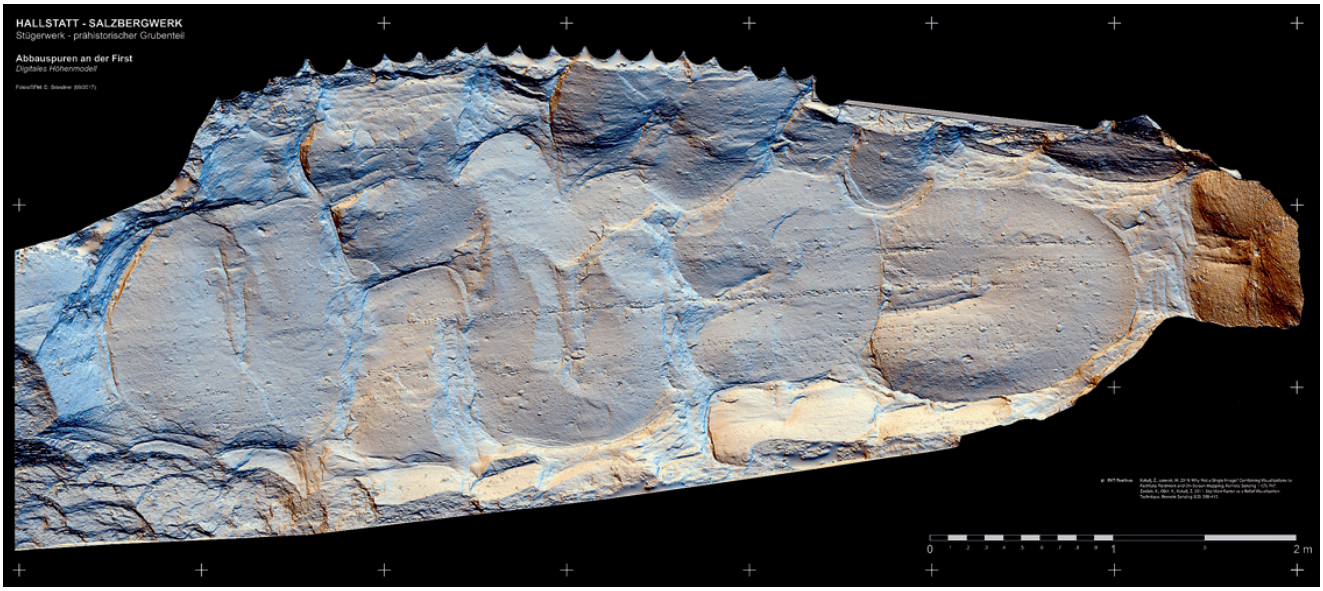


Abb. 8: Hochauflösende Dokumentation der eisenzeitlichen Abbauspuren im Stüger-Werk

15 Norbert Nadler, Zur Personenwärme bei der Kühllastberechnung nach VDI 2078, in: HLH, Bd. 56, Nr. 7, 2005, S. 2.

Das betrifft im Hallstätter Salzbergwerk jenen Bereich, in dem die bronzezeitliche Stiege ausgestellt ist. Als eine der Hauptattraktionen ist sie Bestandteil der regulären Führungen und muss dementsprechend geschützt werden.

Die Stiege befindet sich daher in einer quasi versiegelten Großraumvitrine (Abb. 7), die, wie auch der Besucherraum davor, permanent mittels mehrerer Datenlogger überwacht wird. Diese Datenlogger sind über ein Computersystem miteinander vernetzt. Steigt die relative Luftfeuchtigkeit über die festgelegte Grenze von 74 %, werden Alarm-SMS an die verantwortlichen Personen ausgesendet.

Sofern eine Isolierung wie im Falle der Stiege nicht möglich ist, muss die gesamte Bewetterung analysiert werden. Auf diese Weise können gegebenenfalls Anpassungen getroffen werden, bevor kritische Bereiche, d. h. Luftfeuchtigkeitswerte, die zu nahe an der Deliqueszenzfeuchte liegen, erreicht werden. Neben der konsequenten Aufzeichnung der Klimadaten ist es dabei wichtig, auch visuelle Begutachtungen wie etwa der Bereiche mit prähistorischen Abbauspuren in das Monitoring miteinzubeziehen. Darüber hinaus erfolgt ein Monitoring der prähistorischen Oberflächen über hochauflösende, fotogrammetrische Dokumentationen (Abb. 8). Die gesammelten Daten aus dem Bereich des prähistorischen Bergwerkes werden als Bewertungsgrundlage der Salinen Austria AG zur Verfügung gestellt, die für die Bewetterung des Bergwerkes verantwortlich ist. Das Monitoring der klimatischen Bedingungen ist damit einer der vielen Bausteine, die notwendig sind, um gemeinsam mit der Salinen Austria AG den speziellen Herausforderungen der Erhaltung des prähistorischen Bergwerkes gerecht zu werden.



Abb. 9: Auslesen der Datenlogger im prähistorischen Bergwerk

Christoph Gutjahr, Murat Yasar

In Blöcken und Kisten geborgen

Zu restauratorischen Maßnahmen an Gräbern aus dem urnenfelder- bis älterhallstattzeitlichen Bestattungsareal in Kainach bei Wildon

Excavated in blocks and crates: Restorative measures for graves from the cemetery in Kainach bei Wildon from the Urnfield to the Hallstatt Periods.

The Kainach necropolis lies on the orographic left bank of Kainach, close to its estuary into the Mur River. During multiple excavation campaigns, several hundred cremation graves were discovered, and just as many urns and funerary objects were recovered using block excavation. A total of 513 primarily prehistoric objects were documented, and around 15% of the grave inventories were completely restored and preserved. Recovery, packaging, and continual observation (monitoring) are crucial if long-term interim storage is to succeed while conserving the state of preservation, a fact that is already described in the standards for the conservation treatment of archaeological finds. But storing block excavations over the long term with no opportunity to view the condition of the grave findings involves risks. As shown by the extreme example of Grave 218, with carefully packed block excavations and under suitable storage conditions, the recovered condition of grave findings can be maintained over a long period (in our case, over 17 years).

Ein kurzer Abriss zur spätmittelbronze- bzw. frühurnenfelder- bis älterhallstattzeitlichen Nekropole Kainach bei Wildon, Steiermark

(Christoph Gutjahr)

Die Nekropole Kainach liegt am orografisch linken Ufer der Kainach in der Nähe von deren Mündung in die Mur[1] und ist mit großer Wahrscheinlichkeit der zirka 1.500 m Luftlinie entfernten zeitgleichen Höhensiedlung am Wildoner Schlossberg (450 m) zuzuordnen (Abb. 1).[2] Insgesamt wurden in den Grabungskampagnen in den Jahren 2004 bis 2007, 2012, 2016 bis 2018, 2020 sowie 2022 bis 2024 vom Verein Kulturpark Hengist[3] mehr als 36.000 m² untersucht und dabei 513 überwiegend prähistorische Objekte dokumentiert (Abb. 2). Bei über 250 Objekten handelt es sich um spätbronze- bis älterhallstattzeitliche Brandgräber (Gst. Nr. 354/2, 358/2, 363/1, 365/4 u. 550, alle KG Kainach). Seit 2023 gesellen sich zu den Brandgräbern 18 frühmittel-

1 Die Katastralgemeinde Kainach bildet seit der 2015 in Kraft getretenen Gemeinde-Strukturreform einen Teil der Gemeinde Wildon im Bezirk Leibnitz/Weststeiermark. Vormals gehörte sie zur unterdessen ebenfalls mit Wildon vereinigten Gemeinde Weitendorf.

2 Zur Siedlung am Wildoner Schlossberg vgl. Diether Kramer, Aus der Ur- und Frühgeschichte von Wildon, in: Mitteilungsblatt der Korrespondenten der Historischen Landeskommission für Steiermark 2, 1989, S. 10–36 (Kramer 1989); Georg Tiefengraber, Der Wildoner Schlossberg. Die Ausgrabungen des Landesmuseums Joanneum 1985–1988, in: Schild von Steier Beiheft 7 / Forschungen zur geschichtlichen Landeskunde der Steiermark 80, Graz 2018 (Tiefengraber 2018); Zur Nekropole vgl. Christoph Gutjahr / Maria Windholz-Konrad, Das spätbronze- und frühhallstattzeitliche Brandgräberfeld in der KG Kainach, MG Wildon. Pilotprojekt „Computertomographie und Archäologie – innovative Einsatzmöglichkeiten für Restaurierung und Forschung": erste archäologische Ergebnisse. Fachgespräch „Computertomografie und Archäologie", 7. April 2016, Graz (Steiermark), in: Fundberichte aus Österreich 54, 2017, S. D56–D62; Christoph Gutjahr / Maria Windholz-Konrad, Horte und Nekropolen. Ein kurzer Streifzug durch die Spätbronze- und ältere Eisenzeit im Raum Wildon (Steiermark, Österreich), in: Das Altertum, 65/4, 2020, S. 241–268; Christoph Gutjahr / Maria Windholz-Konrad, Aktuelle Einblicke in die spätmittelbronze- bzw. frühurnenfelder- bis älterhallstattzeitliche Nekropole Kainach bei Wildon, Steiermark, in: Arheološki vestnik 75 [Archäologische Zeitschrift], 2024, S. 629–678 (Gutjahr / Windholz-Konrad 2024); Maria Windholz-Konrad, Der rituelle bzw. sakrale Kontext der spätmittelbronze- bis älterhallstattzeitlichen Nekropole Kainach bei Wildon (Steiermark, Österreich), Das Altertum 69, 2024, S. 161–184 (Windholz-Konrad 2024).

3 Grabungsleitung: 2004 Martina Roscher, ansonsten Christoph Gutjahr.



Abb. 1: Kainach (MG Wildon), Lage der Nekropole

alterliche Körpergräber der Jahrzehnte um 800 n. Chr. (Gst. Nr. 365/4).

Aus zeitlichen Gründen und aus restauratorisch-konservatorischen Erwägungen wurde die überwiegende Anzahl der Brandgräber in Holzkisten bzw. als Gips- oder Folienblöcke geborgen, was umfassende Aussagen zur Grabausstattung vorerst noch einschränkt (Abb. 3–4). Eine größere Anzahl an Gräbern war auch durch Bewirtschaftung des Bodens und 2004 mittels Planierraupe begonnene Abraumarbeiten stark in Mitleidenschaft gezogen.

Die Unternehmungen der letzten Jahre haben gezeigt, dass die Nekropole größer und etwas gegliederter zu betrachten ist, als dies in den Anfangsjahren der Erforschung angenommen wurde. Den Hauptteil des Bestattungsgeländes nimmt im Westen eine Flach-



Abb. 2: Plan der Nekropole mit den zwischen 2004 und 2024 archäologisch untersuchten Flächen



Abb. 3: Kainach, Grab 1/12, Freilegen für Kistenbergung



Abb. 4: Kainach, Grab 1/12, Kistenbergung

gräberbelegung (hauptsächlich Gst. Nr. 365/4 u. 550) ein, wobei auch vereinzelt abgekommene Hügelgräber nachgewiesen sind. Im Zuge der weiteren Bearbeitung des Bestattungsplatzes ist damit zu rechnen, dass die Annahme einer ehemaligen Überhügelung für weitere Gräber aus der jüngsten Belegungsphase (Ha C) zutreffen wird. Anhand der Gräberverteilung und -konzentration lässt sich vermuten, dass es sich in Kainach nicht um eine einzelne große Nekropole, sondern um zwei, möglicherweise auch drei ursprünglich separate und später zusammengewachsene Gräberfelder handelt. Die Nekropole – hier bezogen auf den oben angeführten, überwiegend mit Flachgräbern belegten Hauptteil – ist noch keineswegs erschöpft, sondern setzt sich nach Norden und Süden hin fort. Im Westen konnte die Grenze bereits bei der Ausgrabungskampagne von 2005 festgestellt werden, im Osten wurde sie mit großer Wahrscheinlichkeit bei der archäologischen Untersuchung im Herbst 2022 erreicht, die wegen der geplanten Verbauung des größten Teiles der Gst. Nr. 363/1 durch Mehrparteienhäuser notwendig geworden war.

Gegenwärtig laufende Feldforschungen, GIS-basierende Studien, die Durchsicht historischen Kartenmaterials sowie Geoprospektionen bezeugen, dass östlich der Flachgräberbelegung ein großteils abgekommenes älterhallstattzeitliches Hügelgräberfeld den Abschluss des Bestattungsareals bildete,[4] als dessen am besten erhaltener Vertreter der etwa 300 m nordöstlich der Gräber gelegene, einst mächtige Galgenkogel[5] hervorsticht. Weitere abgegangene, nur mehr rudimentär vorhandene größere Tumuli lassen sich auf Orthofotos nördlich, westlich, südöstlich sowie an der Südgrenze der Flachgräberbelegung erkennen (Abb. 5). Dass die Nekropole flächenmäßig möglicherweise sogar ein noch größeres Areal einnahm als oben ausgeführt bzw. sich in deren Umfeld weitere Hügelgräber(gruppen?) befanden, lassen in Orthofotos der Jahre 2022 bis 2024 (GIS-Steiermark) ersichtliche Entnahmegräben insgesamt dreier weiterer Tumuli im Norden (Gst. Nr. 237, KG Kainach) sowie im Südosten (Gst. Nr. 31, 494, KG Wildon) vermuten. Sie befinden sich rund 450 bzw. rund 600 m vom Bereich der Flachgräberbelegung entfernt.

Ein Teil der bei den 2016/17 durchgeführten Geoprospektionen als Hügelgräberüberreste gedeuteten Strukturen wurde in den letzen Jahren im Rahmen mehrerer Grabungsmaßnahmen der Beweisführung unterzogen. Auf den bislang sondierten Flächen konnten mit Ausnahme des Hügels 5, dessen Grabkammerrest bereits auf den Prospektionsauswertungen klar ersichtlich war, keine Grabhügelreste erfasst werden (betrifft die „Hügel" 7, 12, 14 auf Abb. 5). Die ehemalige Existenz des einen oder anderen Hügels ist nicht auszuschließen, im Zuge der archäologischen Untersuchungen gelang aber keine archäologische Evidenz.

4 Im Zuge des EU-LEADER-Projektes „Hengist Best-of" (2017/18) wurden im betreffenden Bereich geophysikalische Untersuchungen durchgeführt. Im Rahmen des EU-LEADER-Projektes „ArchaeoWild" (2018/19) wurde der abgegangene Großgrabügel Nr. 5 archäologisch untersucht.

5 Marianne Grubinger, Die Hügelgräber bei Wildon in Steiermark, in: Eiszeit und Urgeschichte. Jahrbuch für Erforschung des vorgeschichtlichen Menschen und seines Zeitalters 7, 1–2, 1930, S. 114–123 u. Taf. 18/19; Marianne Grubinger, Die Hügelgräber bei Wildon, in: Blätter für Heimatkunde 10, 1932, S. 33–42; Kramer 1989, S. 22–24; Tiefengraber 2018, S. 30–32.

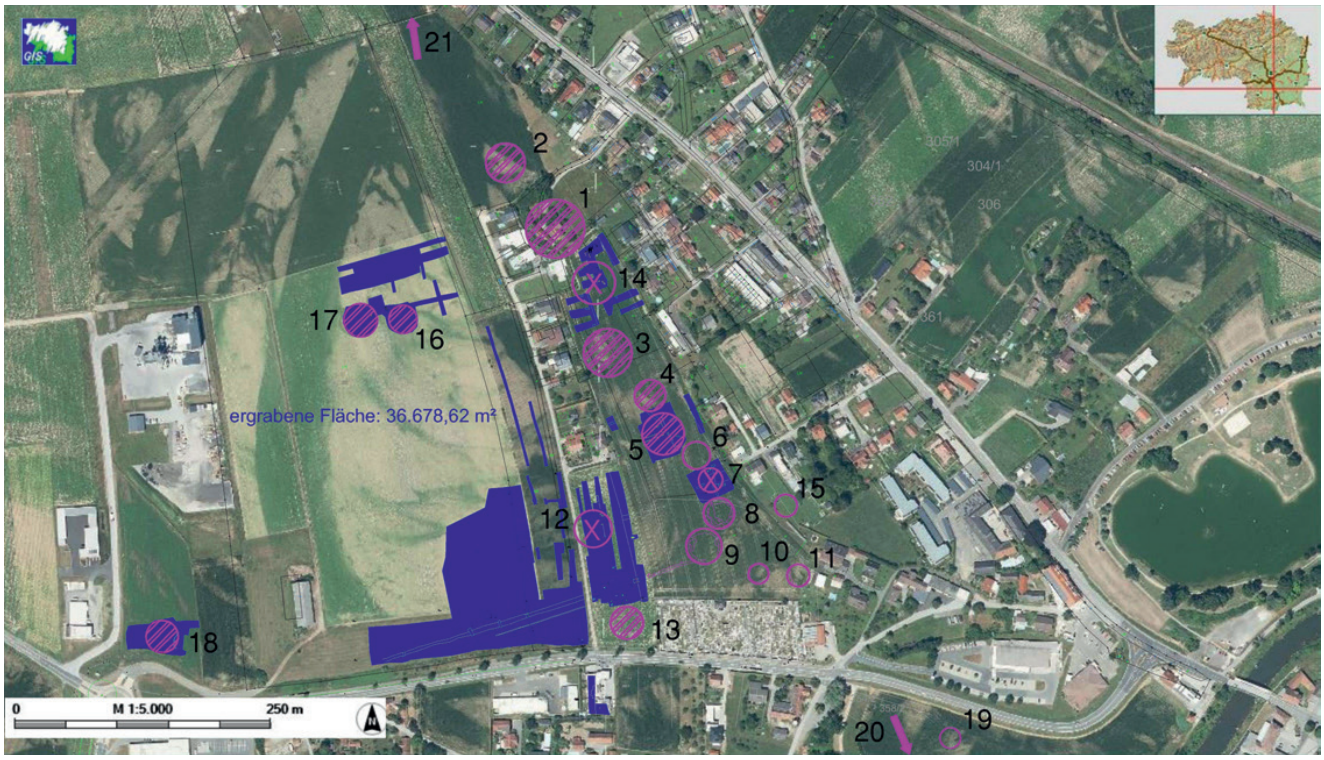


Abb. 5: Plan der Nekropole mit Tumuli im Umfeld. Basis: Ergebnisse der Geoprospektion 2016/17 und GIS-Analysen (Nr. 1–15). Gesicherte Tumuli bzw. Reste davon (im Gelände noch sichtbar, durch Luftbildaufnahmen belegt oder archäologisch untersucht): Nr. 1–5, 13, 16–18; archäologisch im Zuge von Untersuchungen nicht nachgewiesen: Nr. 7, 12, 14; archäologisch noch nicht überprüft (Annahme auf Basis der Geoprospektion bzw. von Orthofotos): Nr. 6, 8–11, 15, 19–21. Stand 2024

Bemerkenswert ist neben der langen und – vorbehaltlich der noch nicht abgeschlossenen Auswertung – weitestgehend kontinuierlichen Belegungsdauer von 800 Jahren (Ha Bz C2/Bz D bis Ha C2) das Auftreten von Fremdformen[6] unter den keramischen Beigaben; ein Phänomen, das in Wildon auch für andere späturnenfelder- bis älterhallstattzeitliche Bestattungsplätze wie etwa jenem bei der Hauptschule in Wildon[7] sowie dem Hügelgräberfeld „Wildon Buchkogel/Nordhang“[8] zu vermerken ist. Besonders deutlich zeichnet sich dies für die urnenfelderzeitliche Übergangsphase Ha A2/B1 und die ältere Phase der späten Urnenfelderzeit (Ha B1) mit Beziehungen in den westlich-inneralpinen Raum (u. a. zur Laugen-Melauner Kulturgruppe, Abb. 6) ab.[9] Auch zu Regionen der Lausitzer Kultur können aus Kainach und Wildon Bezüge angeführt werden.[10] In der älteren Urnenfelderzeit (Ha A1) bestehen Verbindungen nach Norden in den Bereich der mitteldonauländischen Urnenfelderkultur.[11]

Von Interesse ist ferner, dass die Kainacher Nekropole, für die eine Vielzahl an rituellen Handlungen nachweisbar ist, in einem Areal (Aulandschaft zwischen den Flüssen Kainach und Mur) liegt, das bereits in der späten Mittelbronze- und der frühen Spätbronzezeit

6 Dies gilt auch für einige Buntmetallfunde (z. B. aus Grab 42: Griffzungenmesser des Typs Fontanella sowie Gewandnadel des Typs Fontanella).
7 Dann Neue Mittelschule, heute nur mehr Mittelschule; Kramer 2009, S. 213–222.
8 Im 2006 untersuchten Tumulus 4 fanden sich u. a. die Reste dreier Kegelhalsgefäße und einer Situla mit basaraboider Verzierung (unpubliziert). Ein Vorbericht in Christoph Gutjahr / Stephan Karl / Gernot Obersteiner, Hengist Best-of. Führer zu archäologischen Fundstellen und Baudenkmalen in der Region Hengist, Graz 2018, S. 64–67.
9 Zuletzt dazu Gutjahr / Windholz-Konrad 2024, S. 643–647, 656.
10 Margret Kramer, Fremdformen der Urnenfelderzeit in der Steiermark, in: Gàbor Ilon (Hg.), ΜΩΜΟΣ VI., Proceedings of the 6th meeting for the researchers of prehistory. Raw materials and trade, Kőszeg 1921. March 2009, Szombathely 2009, S. 214 f.; Christoph Gutjahr, Das spätbronzezeitliche Grab 79 aus dem Gräberfeld von Kainach bei Wildon, Gem. Weitendorf, Stmk., in: Sneža Tecco Hvala (Hg.), Studia praehistorica in honorem Janez Dular, Opera Instituti Archaeologici Sloveniae 30, Ljubljana 2014, S. 97 f.
11 Gutjahr / Windholz-Konrad 2024, S. 655.



Abb. 6: Auswahl an Funden aus Grab 42

(Bz C2/Bz D) als kultische Fläche für Toten- bzw. Ahnenverehrung genutzt wurde.[12]

Bislang konnten zirka 15 % der Grabinventare vollständig restauriert und konserviert werden, in erster Linie dank der finanziellen Unterstützung durch das Bundesdenkmalamt, darunter auch das gegenwärtig im Fokus stehende Grab 218 (Obj. 398).

Die Pilotarbeit: Grab 218 aus der Neropole Kainach bei Wildon[13]

(Murat Yasar)

Seit Beginn der Grabungen im Gräberfeld durch den Verein Kulturpark Hengist 2004 wurden über mehrere Kampagnen, zumeist in Form von Denkmalschutzgrabungen, mehrere Hundert Brandgräber aufgedeckt und mehrere Hundert Urnen sowie ihre Beigaben im Block geborgen. Das umfangreiche Konvolut an noch nicht bzw. nur zum Teil freigelegten bzw. bislang unzugänglichen Grabbefunden stellt nicht nur aus konservatorischer Sicht, sondern auch im Hinblick auf Auswertung, Restaurierung und Aufarbeitung des Fundmaterials eine Herausforderung dar.

Die Fachabteilung für Konservierung und Restaurierung des Bundesdenkmalamtes nimmt sich dieser Herausforderung im Rahmen der Forschungsstrategie und des Forschungsstrategie-Plans gern an und ist stets bemüht anhand von Pilotarbeiten im Erfahrungsaustausch mit der Konservierungs- und Restaurierungswelt außerhalb der Abteilung. 2023 wurde als – dann von Katharina Huhold ausgeführte – Pilotarbeit das Grab 218 für eine Freilegung und Restaurierung ausgewählt und in die Abteilung des Wiener Arsenals transportiert. Grab 218 umfasst auf Grund seines umfangreichen Beigabensortiments verschiedene Gefäße in unterschiedlichem Erhaltungszustand und entspricht insgesamt einem typischen Grab der jüngeren Urnenfelderkultur.

Anhand einer aktuell laufenden Freilegung und Restaurierung der Gefäße sollen Blockbergungen und ihre konservatorisch-restauratorische Aufarbeitung nach heutigen Standards ausgelotet werden, um für zukünftige wissenschaftliche Aufgaben eine Orientierung zu schaffen.

12 Christoph Gutjahr, Mittel- bis frühspätbronzezeitliche Gruben aus dem Bereich des Gräberfeldes Kainach bei Wildon, Gem. Weitendorf, Stmk., in: Christoph Gutjahr / Georg Tiefengraber (Hg.), Beiträge zur Mittel- und Spätbronzezeit sowie zur Urnenfelderzeit am Rande der Südostalpen. Akten des Internationalen Symposiums am 25. und 26. Juni 2009 in Wildon/Stmk. Internationale Archäologie – Arbeitsgemeinschaft, Symposium, Tagung, Kongress 15 / Hengist-Studien 2, Rahden/Westf. 2011, S. 141–206; Windholz-Konrad 2024, S. 162–164.

13 Unter Verwendung des unpublizierten Restaurierberichts von Katharina Huhold.



Abb. 7: Grab 218 Fundsituation

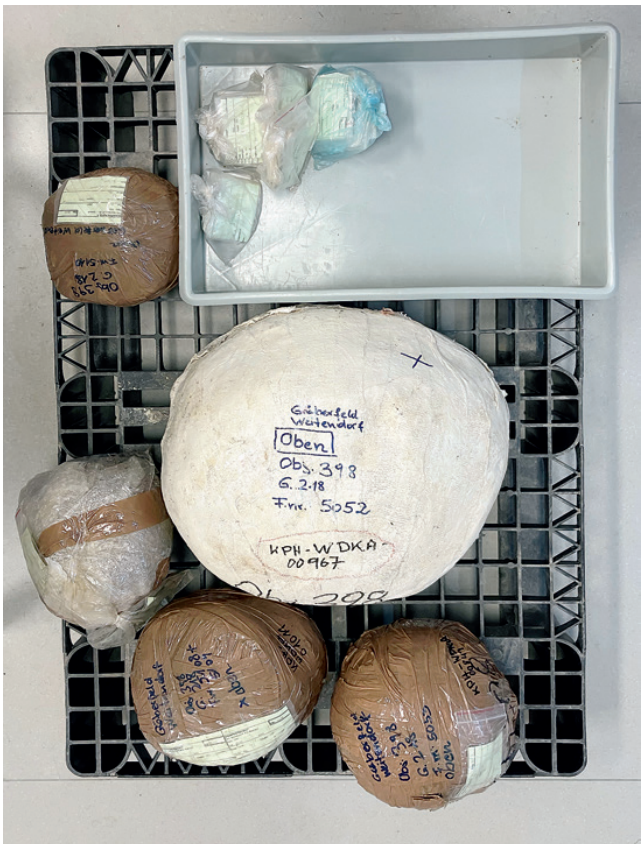


Abb. 8: Blockbergungen von Grab 218 zu Projektbeginn

Die Gefäße des Grabes 218, Objekt 398 wurden im Sommermonat Juni 2007 nach einer oberflächlichen Freilegung zu Dokumentationszwecken im erdfeuchten Zustand geborgen und gemeinsam mit dem unmittelbaren Erdmaterial in Blöcken verpackt in das Depot des die Grabung durchführenden Vereins zur Zwischenlagerung transportiert. Das Grab 218 umfasst neben dem Urnengefäß, einem Zylinderhalsgefäß, fünf weitere Beigabengefäße in Form von zwei Einzugsschalen, einem Kegelhalsgefäß, einer Tasse und einem Zwillingsgefäß, die jeweils in einem Gips- oder Folienblock, wie auf den Abbildungen zu sehen ist, verpackt und rasch ins Depot abtransportiert wurden.

Was die Lage der Gefäße und ihre Scherben als auch das Vorhandensein möglicher Beigaben im Block betrifft, wurden vor Beginn der Blocköffnungen drei Blöcke für eine computertomographische Untersuchung ausgewählt mit dem Ziel, erste und zerstörungsfreie Einblicke in die Fundsituation zu gewinnen. Die in diesem Zusammenhang geplanten computertomographischen Untersuchungen wurden im Mai 2024 an der Veterinärmedizinischen Universität Wien durchgeführt.

An dieser Stelle soll erwähnt werden, dass nach ersten Proberestaurierungen von Grabbefunden aus Kainach bereits nach neuen Maßstäben im Hinblick auf CT- Untersuchungen gesucht wurde mit dem Ziel, die Auswertbarkeit von CT-Daten von im Block geborgenen Grabbefunden für die Konservierung und Restaurierung zu überprüfen. Im Rahmen dieser Pilotarbeit wurden vor dem Hintergrund der geplanten Freilegung und Restaurierung der Gefäße die CT-Bilder vor allem im Hinblick auf den Erhaltungszustand der Gefäße und der Lage der Scherben genau betrachtet.

Dabei konnte bereits festgestellt werden, dass die Gefäße im mehr oder weniger stark zerbrochenen Zustand vorliegen. Zudem wurden anhand der erkennbaren Risse in der Keramik und anhand der Lagenverteilung der einzelnen Scherben zusätzliche und hilfreiche Erkenntnisse für die Freilegungs- und Bergungsarbeiten gewonnen.

Neben diesen ersten Erkenntnissen boten die Scans auch erste Einblicke zum Sediment und seiner Zusammensetzung als auch zu dessen Feuchtegehalt. Bei beiden Folienblöcken konnte das Erdmaterial, welches gemeinsam mit der Keramik als Block aus dem Boden herausgelöst wurde, von jenem Sediment, das zur Auffüllung des Blocks verwendet wurde, deutlich unterschieden werden (Abb. 9, am linken Bildschirm zu erkennen).

Zudem zeichneten sich in den Bildern vom Gipsblock rissartige Hohlstellen in der aufgeschütteten Sedimentschicht ab, während jene von den Folienblöcken sehr homogen erschienen (Abb. 9, am rechten Bildschirm zu sehen). Dieser Umstand ließ vermuten, dass es sich dabei um Trocknungsrisse des mittlerweile getrockneten, aber ursprünglich im feuchten bis nassen

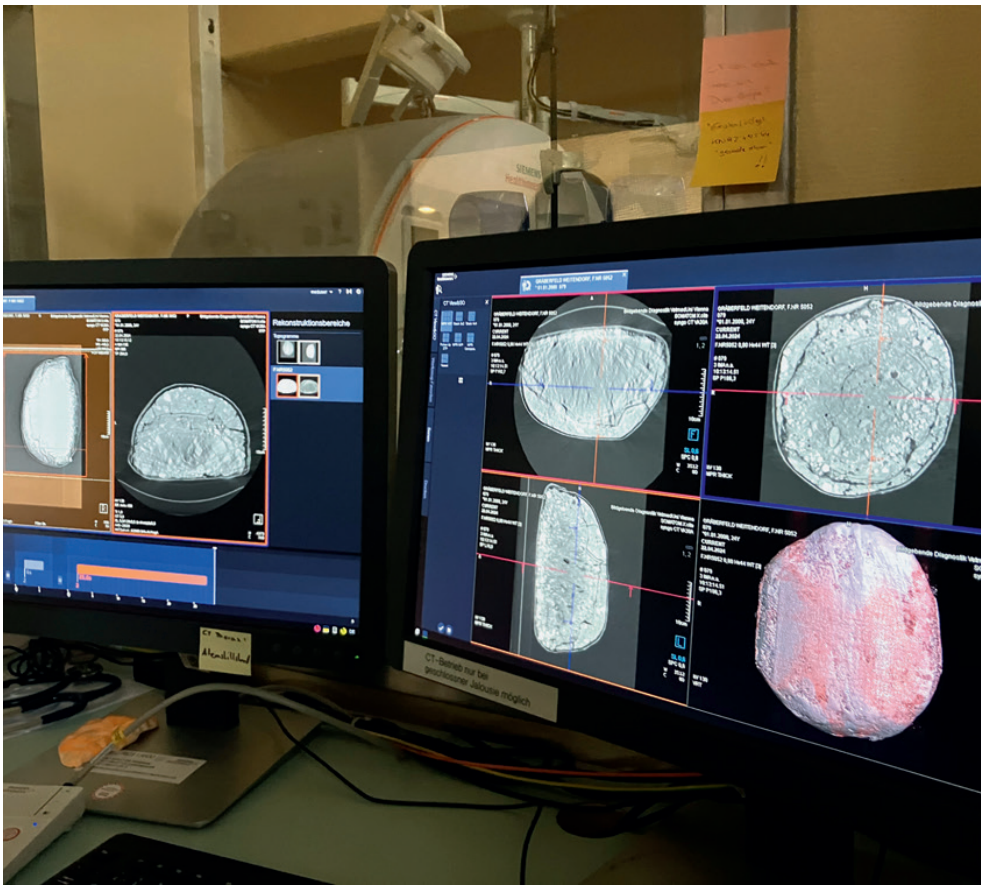


Abb. 9: Grab 2018 Computertomographie

Zustand eingebrachten Sediments handelt, was nach der Öffnung der Blockhülle bestätigt werden konnte.

Die Öffnung des circa 17 Jahre alten Gipsblockes erfolgte unter Betrachtung der aktuell erstellten CT-Bilder. Schon nach Abhebung des abgetrennten Deckels der Gipsschale konnten Trocknungsrisse im aufgeschütteten Sediment beobachtet werden. Das lehmige und sehr feinkörnige Sediment war gemäß der Erwartung bereits getrocknet und lag hart aufgetrocknet mit einer dichten Deckschicht vor. Unter diesen Voraussetzungen erwiesen sich die CT-Bilder zur Orientierung als sehr hilfreich.

Für eine möglichst schonende Freilegung des sehr stark zerbrochenen Gefäßes wurde das Sediment mit Wasser befeuchtet und schrittweise unter Betrachtung der CT-Bilder vom Block gelöst. Das getrocknete Sediment konnte nur unter Befeuchtung entfernt werden. Eine rein mechanische Entfernung des trockenen Sediments wäre in diesem Fall nicht möglich gewesen, da dies unweigerlich zu Beschädigungen an der Keramik geführt hätte.

Von unschätzbarem Wert stellte sich die Folienabdeckung über den offenliegenden Scherben heraus. Dank dieser Folie, die damals als Trennschicht zwischen den Scherben und dem Auffüllungsmaterial diente, blieb die Keramik von den Trocknungsspannungen verschont.

Nach Entfernung der Blockauffüllung und der Folienabdeckung präsentierte sich das zerscherbte Urnengefäß gemäß den Grabungsfotos auch nach 17 Jahren Zwischenlagerung in unverändertem Zustand. Die Freilegung des Gefäßes konnte unter den Rahmenbedingungen einer Werkstatt und unter besonderer Sorgfalt fortgesetzt werden. Ein Dank und Lob gilt in diesem Zusammenhang den Ausführenden und Verantwortlichen am Grabungsfeld. Der Erfolg von Blockbergungen, wie sich in diesem Fall erwiesen hat, beruht vor allem auf einem geschulten Grabungspersonal und einer restauratorischen Begleitung am Grabungsfeld.

Die Freilegung der Folienblöcke erforderte im Vergleich zu Gipsblockbergungen eine etwas andere Herangehensweise. Die vergleichsweise handlicheren Erdblöcke mit den jeweiligen Beigefäßen wurden in Folienblöcken geborgen und verpackt, die sich aus mehreren Lagen von Luftpolsterfolie und Sedimentschichten zusammensetzten und über Klebeband luftdicht abgeklebt wurden. Während der Öffnung und schrittweisen Auflösung des Blockverbandes stellten die CT-Bilder auch hier eine hilfreiche Unterstützung zur Orientierung dar. Wie bereits anhand der CT-Bilder





Abb. 10 und 11: Graz 218 Zwillingsgefäß bei Auffindung und bei Freilegung des Blocks

vermutet werden konnte, die keine Risse im Sediment erkennen ließen, befanden sich das aufgeschüttete Sediment als auch der Erdblock und die Keramik im noch feuchten Zustand und eine Fortsetzung der Freilegung konnte unmittelbar erfolgen.

An der Blockbergung des Zwillingsgefäßes jedoch wurde die Problematik zur Freilegung von poröser und aufgeweichter Keramik im feucht gebliebenem Erdblock deutlich. Während sich das Gefäß in seinem geborgenen Zustand im Block gut erhalten hat, stellte sich die Freilegung des Gefäßes und dessen Inhalt als problematisch heraus. Während das feuchte und dadurch weiche Erdmaterial sich relativ gut abarbeitet bzw. entfernen ließ, vertrug die bereits von Rissen durchzogene und aufgeweichte Keramik keinerlei mechanische Belastung oder Berührung. Zudem galt es, den Gefäßinhalt möglichst rasch und weitestgehend dem Gefäß zu entnehmen, da ansonsten die Trocknung des anhaftenden Sediments zu weiteren Rissen in der Keramik geführt hätte.

Bei aller Problematik, die das Zwillingsgefäß in seinem Erhaltungszustand mit sich brachte, erwies sich die Bergung im Folienblock dennoch als geeignet, da durch den feucht gebliebenen Zustand von Erdblock und Keramik diese insgesamt weich und frei von Spannungsrissen blieben. Die feucht gebliebenen Gefäße erfordern auf Grund ihrer Zerbrechlichkeit und Wasserempfindlichkeit einen besonders vorsichtigen Umgang bei der Handhabung und Reinigung.

Eines der Beigefäße, in Form einer Schale mit ausladendem Rand, hatte sich als Ganzgefäß erhalten. Da die aufgeweichte Keramik kaum mechanischem Druck standhielt, erfolgten das Herauslösen des Gefäßinhaltes sowie die Reinigung der Keramikoberfläche zum Teil über dem Sandbett. Da eine Nassreinigung nicht möglich war, wurde das anhaftende Erdmaterial mit leicht angefeuchtetem weichem Schwamm angelöst und unter leichtem Druck soweit wie möglich abgenommen.

Im Zuge der Oberflächenreinigung wurden bereits vorhandene Risse sichtbar und einzelne Scherben wurden vorsichtig vom Ganzgefäß gelöst. Die getrocknete Keramik wies eine ausreichende Festigkeit für weitere Reinigungsmaßnahmen mit Hilfe von diversen Freilegungspinseln und Trockenschwämmen auf. Die Bruchkanten wurden mechanisch mit Hilfe von Feinwerkzeug und Pinseln und zum Teil unter makroskopischer Beobachtung weitestgehend von anhaftendem Erdmaterial befreit und gereinigt. Einige der Keramikstücke, die sich während der Reinigung vom Ganzgefäß gelöst hatten, wurden gemeinsam mit weiteren im Blocksediment vorgefundenen und passgenauen Fragmenten über reversible Paraloid-Klebungen an das Ganzgefäß wieder befestigt.

Zur zusätzlichen Stabilisierung und für ein möglichst einheitliches Erscheinungsbild wurden einige der Risse und Fehlstellen mit eingefärbtem Alabastergips geschlossen. Das Ausmaß der Kittungen wurde auf ein notwendiges Minimum zur Stabilisierung beschränkt, sie erfolgten unter Niveau der Keramikoberfläche. Für eine optisch zurückhaltende Wahrnehmbarkeit wurde das Kittungsmaterial mit Hilfe von Pigmenten farblich, im etwas hellerem Farbton, der Keramik angeglichen.

Abschließend sollen die im Rahmen dieser Pilotarbeit bislang gewonnenen Erkenntnisse kurz zusammengefasst werden:

- Für größere und schwere Blockbergungen bietet eine Gipsschale im Vergleich zu Folienschichten mehr Stabilität.
- Eine Beibehaltung der Feuchtigkeit im Erdblock trägt zur Bewahrung der Keramik im vorgefundenen Zustand erheblich bei, ist aber erfahrungsgemäß bei Gipsblöcken kaum zu gewährleisten.
- Durch eine unkontrollierte Trocknung der Keramik während der Lagerung im Block bzw. dem anhaftenden Erdmaterial können sich durch die dabei entstehenden Spannungen Risse in der Keramik bilden.
- Im Vorfeld erstellte CT-Bilder von Blockbergungen bieten eine sehr hilfreiche Orientierung während der Freilegung und sollten künftig bei der Konzeptfindung mit einbezogen werden.
- Anhand von CT-Aufnahmen können der Zustand des Blockinhalts als auch dessen Bergungs- und Restaurierungsaufwand besser abgeschätzt werden.
- Das zur Auffüllung des Blocks nachträglich eingebrachte Sediment sollte nicht nass oder zu feucht sein, da im Falle eines eher kompakten Sedimentgefüges dieses zu einem harten Block austrocknen kann und eine Wiederfreilegung der Keramik erschwert wird – wie es sich am Beispiel des Gipsblocks von Grab 218 gezeigt hat.
- Das Sediment für die Auffüllung von Blockbergungen sollte möglichst aus einem lockeren Gefüge bestehen und nicht zu einem harten Block auftrocknen können.
- Die freigelegten Keramikoberflächen sollten durch eine lose aufliegende Folie vom Füllmaterial getrennt bzw. geschützt werden.

Für den Erfolg einer längerfristigen Zwischenlagerung unter Bewahrung des Erhaltungszustandes sind die Bergung, Verpackung und die kontinuierliche Beobachtung – Monitoring – sehr wichtig, was bereits in den Standards für die konservatorische Behandlung von archäologischen Funden beschrieben ist. Dennoch birgt eine längerfristige Lagerung von Blockbergungen ohne Einblicksmöglichkeit zum Zustand der Grabbefunde Risiken in sich. Wie dieses extreme Beispiel von Grab 218 gezeigt hat, kann bei sorgfältig verpackten Blockbergungen und unter geeigneten Lagerbedingungen der geborgene Zustand von Grabfunden auch über einen längeren Zeitraum, in unserem Fall über 17 Jahre, hinweg bewahrt werden.

Lea Huck, Alexandra Sagmeister

Monitoring des römerzeitlichen Putz- und Wandmalereibestandes im Archäologischen Park Magdalensberg

Monitoring the Roman frescoes and murals in Magdalensberg Archeological Park
With its frescoes and mural surfaces measuring around 100 to 150 m² maintained in situ, Magdalensberg Archeological Park is one of the rare witnesses to Roman mural and fresco techniques. Beginning in 2018, the frescoes and murals maintained there were monitored and conservation measures were carried out periodically. This was because of the at times massive decay of individual stucco fragments and water damage in Room K, which contained high-quality murals. The goal is to implement a periodic conservation plan guaranteeing the preservation of the sometimes directly weathered stucco and high-quality murals while limiting the degree of damage and making it controllable.

Einleitung

Auf rund 1.000 m Seehöhe befindet sich am Magdalensberg in Kärnten eine der größten Ausgrabungsstätten des Ostalpenraumes. Als eine Art Freilichtmuseum bietet der Archäologische Park Magdalensberg, verwaltet vom Landesmuseum Kärnten, mit seinen zum Teil erstaunlich gut erhaltenen Mauerwerksruinen und einer großen Anzahl an Fundstücken einen Einblick in das römische Leben vor 2000 Jahren (Abb. 1).[1]

In-situ-erhaltener römerzeitlicher Putz- und Wandmalereibestand ist im Raum nördlich der Alpen sehr selten. Der Magdalensberg in Kärnten bietet eine große Bandbreite an solchen Putzen, die durch ihre unterschiedlichen Materialzusammensetzungen, Werkspuren und Oberflächen für die Forschung römerzeitlicher Handwerks- bzw. Malereitechniken einen interessanten Fundus darstellen. Ganz besonders am Bestand am Magdalensberg ist, dass es sich um in-situ-erhaltene Putze handelt, die sich zum Teil relativ großflächig am römischen Mauerwerk erhalten haben. In den Forumsthermen[2] haben sich zudem einige der ganz wenigen an Ort und Stelle oberhalb der Sockelzone befindlichen römerzeitlichen Malereien in Österreich bewahrt. Einige der vom Magdalensberg stammenden Wandmalereien sind auf sekundären Trägern versetzt (z. B. Iphigenienkomplex) und im Landesmuseum Kärnten in Klagenfurt ausgestellt.

Im Jahre 2018 wurde eine Bestands- und Zustandsaufnahme beauftragt und im Zuge dessen die Grundlage für das weitere Monitoring geschaffen. Die Putze befanden sich zum damaligen Zeitpunkt in einem teils gravierenden, vom Verfall bedrohten Zustand. Die auf sekundären Trägern versetzten Wandmalereien in Raum K waren durch Wassereinträge gefährdet.

Die Putze

Der Archäologische Park Magdalensberg ist seit 1948 Forschungsgebiet und wird seither stetig ergraben.[3] Der Erhalt der Putze orientiert sich oft auch nach den Grabungsetappen. Die meisten erhaltenen Putze befinden sich in den Hanghäusern im Süden des Parks, in den sogenannten Südhang- und Neugrundbauten, die in der Antike vielfach als Lagerräume gedient haben und erst in den 1980er und 1990er Jahren erschlossen wurden.

Die Putze weisen unterschiedliche Merkmale auf. Detailreichere Unterschiede wie Korngrößen, Korn-

1 https://landesmuseum.ktn.gv.at/standorte/magdalensberg (03.12.2024).
2 Heimo Dolenz / Desiree Ebner-Baur, Das Amtsgebäude nördlich der Magdalensberger Forumsthermen. Tiefreichende Sanierungen zum Erhalt der römischen Wandmalerei, in: Bundesdenkmalamt (Hg.), wiederhergestellt 108, 2024.
3 https://landesmuseum.ktn.gv.at/standorte/magdalensberg (03.12.2024).



Abb. 1: Grabungsplan, Räume mit Bestand an Putz oder Wandmalerei mit Raumnummern versehen

beschaffenheit, unterschiedliche Zuschläge und Schichtstärken geben Auskunft über die Materialzusammensetzungen. Einige der Fragmente zeigen aber auch besondere Befunde wie Kalktünchereste, Werkspuren, Brandhorizonte oder Stiegenabdrücke (Abb. 2 und 3).

Deutliche Werkspuren sind zum Beispiel bei den Putzen in den Hanghäusern zu erkennen (z. B. AA 36). Der Grundputz ist mit der Kelle kleinteilig und dellig über das Mauerwerk geglättet und weist starke Schwundrisse auf. Der zweite Putz ist wesentlich glatter und zeigt Zugspuren, vermutlich durch das Aufziehen und Glätten mit einem Holzbrett.

Eine Besonderheit stellt der Putz in AA30 dar, der sogenannten ehemaligen Tränke. Der Putz weist als Zuschlag Ziegelsplitt und eine sehr große Körnung bis drei Zentimeter auf. Es handelt sich vermutlich um einen hochhydraulischen, möglichst

dichten Putz, der sich als Beschichtung eines Wasserbehälters (Tränke) eignet.[4]



Abb. 2: AA42, W-Wand, Abdruck von Stufen im Putz und Ziegelsplittestrich dazu



Abb. 3: SH 8, Anhand des Brandhorizonts ist das ehemalige Bodenniveau des Raums zu erkennen

4 Im Burgus von Oberranna in Oberösterreich befindet sich ein Badebereich mit einem erhaltenen Badebecken. Ziegelsplittanteile für den Putz als Innenauskleidung des Beckens sind auch hier nachweisbar und gut erkennbar am rosaroten Farbton des Putzes.

Sehr erhaltenswert sind zwei Putzfragmente, die Abdrücke einer Stiege zeigen. Davon befindet sich eines in AA42 (Teil der Hanghäuser) und eines in einem Durchgangsbereich AA40/AA41. Letzteres Fragment erweist sich dabei aufgrund seiner Lage an einer Hangmauer und der direkten Bewitterung ohne Schutzdach in seiner Erhaltung als besonders herausfordernd.

Die Wandmalereien[5]

Die in-situ-erhaltene Wandmalerei befindet sich im Gang und Vorraum der Forumsthermen mit der Bezeichnung I und D (Abb.4) im Ausstellungszentrum des Magdalensberges. Die dortigen Räumlichkeiten werden auch als Museum genutzt und zeigen in Vitrinen etliche Fundstücke aus dem Alltagsleben der römischen Bewohner:innen. Berühmt ist zum Beispiel die Statue des Jünglings vom Magdalensberg.

Die Malerei weist im Sockel eine Steinimitationsmalerei durch Spritzmuster und im oberen Wandbereich ein einfaches Rahmensystem mit Begleitlinien auf weißem Grund auf. Hier sind im Gang I grüne Bänder in schwarzen Einfassungs- und roten Begleitlinien ausgeführt, im Vorraum D wechseln die Farben und die grünen Bänder sind mit roten Linien eingefasst und mit schwarzen begleitet.

Die Malerei liegt auf einem zweischichtigen Putzaufbau, mit dünnem weißem Feinputz mit sehr gut geglätteter, poliert wirkender, Oberfläche.

Als Farben konnten neben Rot und Grün (vermutlich Erden), Schwarz (Holzkohle oder ähnliches) und Weiß (Kalk) nachgewiesen werden.[6]

Neben dieser in relativ großem Umfang vorhandenen malerischen Oberfläche finden sich Malerei in Resten im Umkleideraum (B) und an der Westwand der Therme (A/C). Hier sind jeweils dunkelrote Fassungen sichtbar.

Von bemerkenswerter Qualität sind die Wandmalereien in Raum K, der als Teil des Tribunalbereichs eine repräsentative Funktion gehabt haben muss. Die Wandmalereien wurden als Fragmente geborgen und in den 1970er Jahren auf sekundäre Träger versetzt. Sie sind seit den 1970ern in ihrer versetzten und an den Wänden montierten Form präsentiert (Abb. 5).

Sie weisen zwei malerische Gestaltungsphasen auf, wobei beide auf einem dafür eigens aufgebrachten Putzaufbau ausgeführt sind. Der Aufbau beider Gestaltungen besteht aus einem Grundputz und einer Feinputzschicht. Beide Feinputzschichten sind sehr gut geglättet und verdichtet. Die weiteren Beobachtungen beziehen sich ausschließlich auf die jüngere Gestaltungsphase, die über weite Flächen sichtbar ist; die ältere Gestaltung zeigt sich nur an vereinzelten Stellen. Die Darstellung zeigt große monochrome Flächen und dekorative Rahmenelemente, vermutlich war die Malerei als Hintergrund für Skulpturen gedacht. Im oberen Wandbereich befindet sich ein dekoratives Fries. Die Malereioberfläche ist stark geglättet und wirkt poliert, was an Wandmalereien in Pompeij erinnert. Der kalkge-



Abb. 4: Raum D, Vorraum zur Therme, Blick nach SO



Abb. 5: Auf Träger versetzte Wandmalereifragmente, Raum K, Nordwand

5 Grundlegend nach wie vor: Hedwig Kenner, Die römischen Wandmalereien des Magdalensberges, in: Kärntner Museumsschriften, Band 70. Archäologische Forschungen zu den Grabungen auf dem Magdalensberg, Band 8, Klagenfurt 1985.

6 Robert Linke, unveröffentlichter Laborbericht, Bericht Nr. 766/18–768/18, Geschäftszahl BDA-00216.obj/0025-KTN/2018.

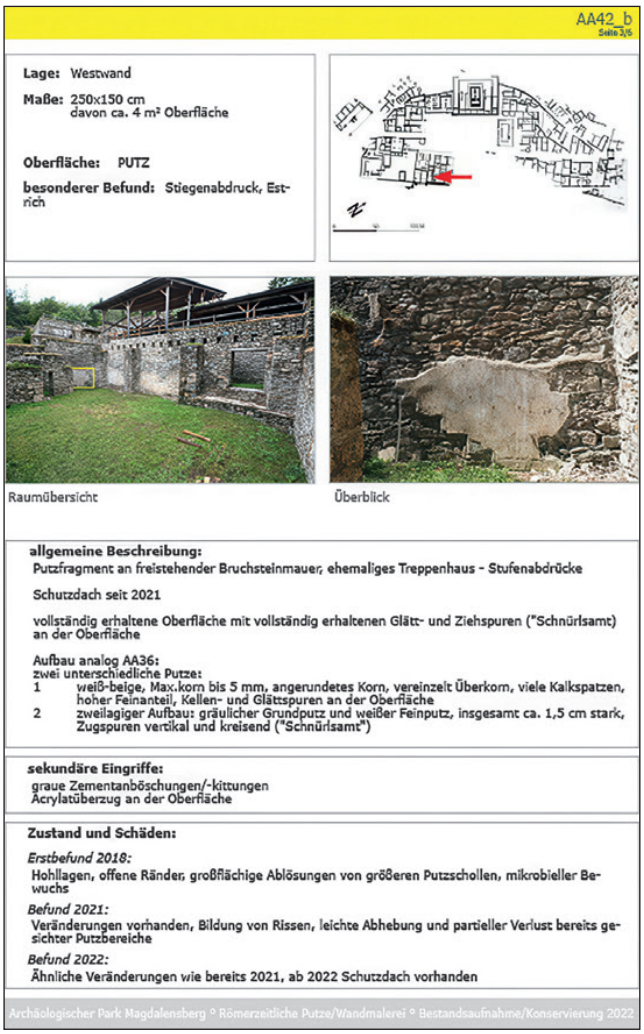
bundene Feinputz als Malschichtträger besteht typisch römisch aus einem Kalkbrechsand mit Ziegelsplitt als hydraulischer Zuschlag zum Bindemittel. Der Farbauftrag erfolgte freskal und ist meist recht pastos, was für eine Ausmischung mit Kalk spricht. Zum Teil finden sich Ritzungen. Als Pigmente wurden neben diversen Erden unter anderem Zinnober und vermutlich auch Ägyptisch Blau verwendet, zwei Pigmente, die für die Erforschung römerzeitlicher Maltechniken besonders spannend sind.[7]

Bestandsbeschreibung und Monitoringgrundlage[8]

Für die Bestandsaufnahme wurde ein Datenblattkatalog erstellt, der die wichtigsten Merkmale der jeweiligen Putzfragmente zusammenfasst (Abb. 6). Eckdaten zu Größe, besondere Merkmale wie Brandhorizonte oder Werkspuren und die Oberflächenbeschaffenheit sollen Auskunft über die Wertigkeit der Putze geben. Der Zustand und die daraus resultierende Notwendigkeit an Maßnahmen wurde durch ein Ampelsystem mit den Farben Rot, Orange, Gelb und Grün veranschaulicht.[9]

Neben Eckdaten und Zustandsbeschreibung war es für folgende Kampagnen wichtig, eine Planungs- und Kalkulationsgrundlage zu schaffen. Deshalb wurden Aufwandseinschätzungen und Maßnahmenempfehlungen zum jeweiligen Fragment erstellt. In Form von Tabellen war es möglich, sogenannte Arbeitspakete zu schnüren und diese je nach Budget, verfügbarem Zeitrahmen und Notwendigkeit abzurufen und umzusetzen.

Mit dieser Grundlage wurden innerhalb von drei Sommeretappen die Putze, die sich in einem besonders schlechten Zustand befanden (erkennbar an den Farben Rot und Orange) notgesichert. Durch die Möglichkeit, die gesetzten Maßnahmen periodisch kontrollieren zu können, wurden relevante Schadenseinflüsse dokumentiert und in Kontext gesetzt. Neben der oft direkten Bewitterung spielen insbesondere fehlende oder reparaturbedürftige Schutzdächer, Hangmauern


AA42_b
Seite 3/6

Lage: Westwand

Maße: 250x150 cm
davon ca. 4 m² Oberfläche

Oberfläche: PUTZ

besonderer Befund: Stiegenabdruck, Estrich

Raumübersicht

Überblick

allgemeine Beschreibung:
Putzfragment an freistehender Bruchsteinmauer; ehemaliges Treppenhaus - Stufenabdrücke

Schutzdach seit 2021

vollständig erhaltene Oberfläche mit vollständig erhaltenen Glätt- und Ziehspuren ("Schnürlsamt") an der Oberfläche

Aufbau analog AA36:
zwei unterschiedliche Putze:
1 weiß-beige, Max.korn bis 5 mm, angerundetes Korn, vereinzelt Überkorn, viele Kalkspatzen, hoher Feinanteil, Kellen- und Glättspuren an der Oberfläche
2 zweilagiger Aufbau: gräulicher Grundputz und weißer Feinputz, insgesamt ca. 1,5 cm stark, Zugspuren vertikal und kreisend ("Schnürlsamt")

sekundäre Eingriffe:
graue Zementanböschungen/-kittungen
Acrylatüberzug an der Oberfläche

Zustand und Schäden:

Erstbefund 2018:
Hohllagen, offene Ränder, großflächige Ablösungen von größeren Putzschollen, mikrobieller Bewuchs

Befund 2021:
Veränderungen vorhanden, Bildung von Rissen, leichte Abhebung und partieller Verlust bereits gesichter Putzbereiche

Befund 2022:
Ähnliche Veränderungen wie bereits 2021, ab 2022 Schutzdach vorhanden

Archäologischer Park Magdalensberg ° Römerzeitliche Putze/Wandmalerei ° Bestandsaufnahme/Konservierung 2022

Abb. 6: Datenblatt zur Bestandserfassung der in situ befindlichen Oberflächen

und baulich bedingte Feuchtigkeitsquellen wie defekte oder schlecht angebrachte Regenrinnen eine ausschlaggebende Rolle im Schadensverlauf (Abb. 7). Nach mehreren Etappen konnten auch sogenannte „Problemfälle", solche Fragmente, deren Erhalt aufgrund von meist sehr individuellen Umständen besonders erschwert ist und die immer wieder Schäden und Verluste aufweisen, eruiert werden.

Ziel dieser ersten periodischen Sommeretappen war es, den Gesamtbestand auf einen Zustand zu bringen,

7 Nele Welter / Christof Flügel / Wolfgang Kiefer, Pigmentanalyse römischer Fresken vom Magdalensberg (Kärnten) mittels Mikro-Ramanspektroskopie, in: Rudolfinum – Jahrbuch des Landesmuseums für Kärnten 2005, S. 131–142.

8 Lea Huck / Alexandra Sagmeister, Dokumentation der durchgeführten Arbeiten im archäologischen Park Magdalensberg, Berichte 2018, 2019, 2021 (s. nachfolgend) und unpublizierter Bericht 2022.
Vgl. Eva Stegberger, Restaurierung der Wandmalereien auf dem Magdalensberg (Kärnten), in: Fundberichte aus Österreich 57, 2018, S. 27 mit D82–D239; Murat Yasar, Projekt „Restauratorische Notsicherungsmaßnahmen an den Putz- und Wandmalereiflächen im Archäologischen Park Magdalensberg (Kärnten)", in: Fundberichte aus Österreich 58, 2019, S. 29 mit D201–D316; Murat Yasar, Erhaltung, Konservierung und Restaurierung von archäologischen Denkmalen, in: Fundberichte aus Österreich 60, 2021, S. 31 mit D839–D960.

9 Rot: dringender Handlungsbedarf mit unmittelbarer Gefahr des Substanzverlustes; Orange: dringender Handlungsbedarf; Gelb: mäßiger oder Handlungsbedarf in geringem Umfang; Grün: kein Handlungsbedarf.

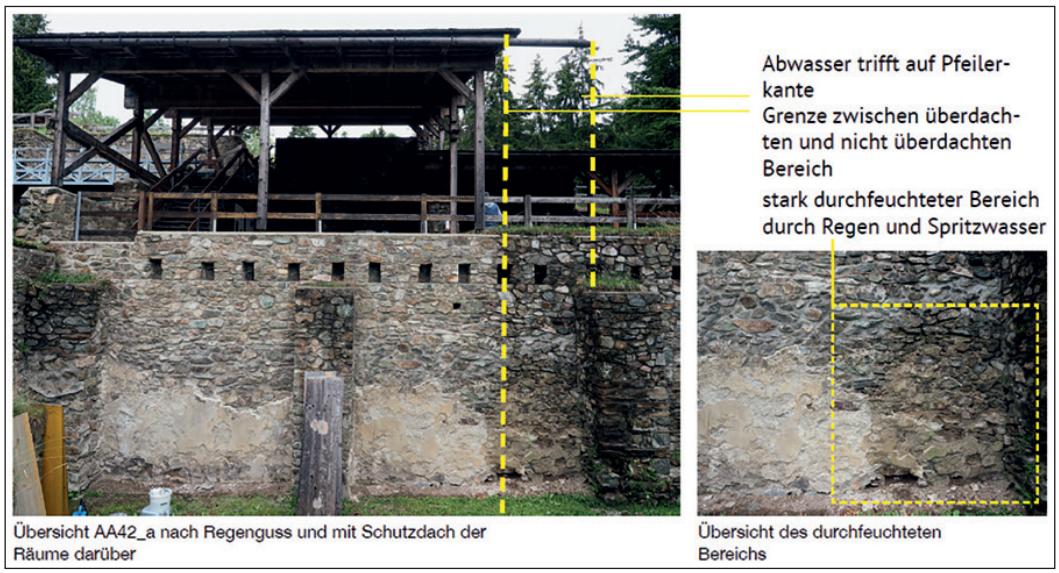


Abb. 7: Einfluss von Bewitterung auf den Schadensfortschritt am Beispiel einer unzureichend dimensionierten Dachrinne in Raum AA_42a

der keine Gefahr des unmittelbaren Substanzverlustes darstellt (Gelb und Grün). Damit sollte eine Basis geschaffen werden, von der aus durch ein Pflegeintervall alle zwei Jahre der Bestand erhalten werden kann, denn ohne regelmäßige Maßnahmen zur Sicherung der Putze kommt es nach derzeitigem Wissensstand garantiert zu weiteren Verlusten.

Maßnahmen in der Vergangenheit

Die Problematik des stetigen Verfalls der Putze am Magdalensberg zieht sich seit den ersten Grabungsjahren durch. Sicherungsmaßnahmen in unterschiedlichsten Formen wurden immer wieder im Laufe der Jahrzehnte durchgeführt.

Als häufigste Sicherungsmaßnahmen am Bestand an in-situ-vorhandenen Oberflächen konnte das Verschließen von Fragmenträndern mit vorwiegend dunkelgrauem Mörtel festgestellt werden. Es kamen unterschiedliche Mörtel und Mischungen zur Anwendung, fast ausschließlich handelt es sich um sehr harte, mit Gewissheit stark zementhältige Mörtel, die an den Rändern als Anböschung vorliegen. Durch das Verstreichen des Mörtels liegt dieser in vielen Bereichen auch auf der originalen Oberfläche, vereinzelt wurden auch Kittungen in der Binnenfläche von Fragmenten durchgeführt. Die Anböschungen sind ästhetisch stark störend.

In den Forumsthermen mit ihren Vorräumen kamen andere Materialien zur Anwendung. Im Umkleideraum ist der Kittungsmörtel rötlich eingefärbt, im Gang kam eine weiße, homogene Kittungsmasse zum Einsatz.

In Raum AA 36 wurde an der Oberfläche der Putze ein vermutlich acrylatischer Bindemittelfilm festgestellt. Das Bindemittel ist stark verbräunt und in Aceton löslich. Vermutlich handelt es sich um eine Art Festigungsmaßnahme.

Inwieweit sich der Überzug durch das Abdichten der Oberfläche (Feuchtetransport von hinten nach vorne) schadensfördernd auswirkte, kann nicht sicher bestimmt werden.

Die jüngste Maßnahme bestand aus Stützkonstruktionen aus Holz, die vom Abfallen bedrohte Putzpartien sichern sollten. Die Maßnahmen wurden relativ spät im Jahr beauftragt, weswegen aufgrund der Frostgefahr keine Sicherungsmaßnahmen mit Kalkmörteln durchgeführt wurden. Zu einer Weiterführung der Arbeiten kam es nicht, weswegen der Zustand der Putze sich weiter verschlechterte.

Zustand in der Anfangsphase

Als hauptsächliche Schäden sind Ablösungen des Putzes in unterschiedlichen Stadien zu nennen. Die Putzflächen sind durch ihre lange Lagerung in der Erde (Durchfeuchtung) geschwächt, abgelöst etc. und seit ihrer Ausgrabung äußeren Einflüssen gegenüber wieder ausgesetzt (thermische Spannungen, Schwerkraft, etc.).

Besonders dramatisch ist der Substanzverlust bei Wänden, die mit der Rückseite im Erdreich stehen (Hangmauern) und so permanent durchfeuchtet sind. In diesen Bereichen ist es scheinbar hauptsächlicher der Setzmörtel der Mauern, der durch

Verwitterung abgebaut wird und so in weiterer Folge zu einer Ablösung von Putzflächen führt (Abb. 8 und 9).

Ein weiterer Faktor ist das von oben über die Mauerkronen eindringende Wasser.

Die Zementkittungen, die an den Rändern angebracht wurden, scheinen sich nicht wesentlich schadensver-



Abb. 8: stark gebrochene und abgelöste Putzstücke in Raum AA_36



Abb. 9: Putzschicht mehrere Zentimeter vom Mauerwerk abgelöst, Zementkittung an Rändern, Raum AA_36

zögernd ausgewirkt zu haben. Häufig sind die Zementkittungen noch vorhanden, das anschließende Original aber bereits verloren.

Kommt es im Schadenverlauf zu offenen Rändern, wird der Fortschritt durch eindringendes Wasser und Frost noch weiter beschleunigt.

Flächen unter Dach sind klarerweise grundsätzlich weniger stark gefährdet, da sie zumindest von einem Teil der Wasserinfiltration abgeschirmt sind.

Die Malerei im Vorraum der Therme (D/I) wies gerade im Gang im unteren Bereich, starken Hohllagen, die sich auf Druck bewegen, einen scheinbar stark entfestigten Grundputz und gebrochene Putzstücke auf. Sie war durch die Gefahr der mechanischen Beschädigung (durch Besucher) stark gefährdet.

In Raum K traten in der NW-Ecke Schäden auf. Grund dafür war ein Wassereintrag in der Nordwand. Hierfür erschien eine eingehende Untersuchung der Schadensursachen und -mechanismen notwendig.

Durchgeführte Maßnahmen

In der ersten Etappe wurden exemplarisch Maßnahmen in AA 36 im Bereich der Hanghäuser durchgeführt, die als eine Art Pilotarbeit angesehen werden können. Die Nachhaltigkeit und Effizienz dieser Maßnahmen wurden ein Jahr später evaluiert und anschließend sämtliche Fragmente, die als Rot und Orange gekennzeichnet wurden und wo die Gefahr des unmittelbaren Substanzverlustes bestand, in mehreren Etappen notgesichert. Bei den Maßnahmen handelte es sich um rein notkonservatorische Maßnahmen.

Gearbeitet wurde mit verschiedenen Kalkmörteln und in der Restaurierung bewährten Materialen zur Hinterfüllung und Wiederanbindung von Putzpartien an den Untergrund. Meist wurden drei verschiedene Kittmörtel mit unterschiedlichen Korngrößen verwendet, um auf unterschiedliche Schichtstärken eingehen zu können. So wurden grobe bis feine Kittungen durchgeführt (Abb. 10 und 11).

Zusammengefasst wurden offene Ränder, vor allem solche, die durch mechanische Einwirkung (Besucherkontakt) oder durch Wasserinfiltration gefährdet sind, mit Kalkmörtel verschlossen. Bei großflächig hohlliegenden Bereichen wurde mit Ledan hinterfüllt. Vereinzelt wurden auch abgefallene Putzbereiche wiederversetzt, zum Beispiel in AA 36.

Periodische Kontrolle, präventiv- und notkonservatorische Maßnahmen

Neben den Maßnahmen an den Putzfragmenten spielen für den weiteren Erhalt auch präventivkonservatorische Maßnahmen eine ausschlaggebende Rolle. Denn Symptombekämpfung ist das eine, die Schadensursachen einzudämmen jedoch vermutlich der wesentlich relevantere Aspekt.

Im Zuge der ersten Etappe wurde daher auch ein Pilotprojekt zur Mauerwerkssanierung durchgeführt.[10] Auch hier diente der Raum AA 36 als Pilotbereich. Die offenen Fugen des Steinmauerwerks haben einen

10 Die Mauerwerkssanierungen wurden extern beauftragt. Ausgeführt wurden sie von, in manchen Kreisen „der Steineflüsterer“ genannt, Franz Brunner aus Tirol. Er ist Experte im Bereich der Ruinenkonservierung, seit Jahrzehnten in der Denkmalpflege tätig und Preisträger der Denkmalschutzmedaille 2024.



Abb. 10: Arbeitssituation in Raum AA46, Hinterfüllung von Putzhohllagen und Kittung der Ränder

direkten Einfluss auf die Fragmente. Außerdem ist durch Maßnahmen am Mauerwerk auch der Erhalt der Mauer selbst garantiert.

Etliche Fragmente sind durch Schutzdächer geschützt. Diese kommen in unterschiedlichster Ausführung vor. Von vollständigen Überdachungen bis hin zu provisorischen Schutzdächern mit Planen ist die Bandbreite groß. Auch kleine Dachvorsprünge haben zum Teil ganz unbewusst einen positiven Einfluss auf den Erhalt der Putze. Im Laufe der genannten Sommeretappen wurde angeregt, zumindest provisorische Schutzdächer für einige der Fragmente zu bauen, was 2022 schlussendlich auch geschah.

Der Zustand von Raum K wurde im Zuge des Monitorings als stabil eingestuft. Seitens des Landesmuseums wurden aufgrund der feuchten Nordwand bauliche Maßnahmen durchgeführt. Die Malereien wurden eingehend konservatorisch erforscht, wobei Informationen zur Restauriergeschichte zusammengetragen, Klimamessungen durchgeführt und Schadensmechanismen dokumentiert wurden.



Abb. 11: Arbeitssituation in Raum AA36, Wiederversetzen von römerzeitlichen Putzfragementen

Zusammenfassung und Ausblick

Periodische Maßnahmenzyklen können den Verlustgrad sogar an besonders problematischen Fragmenten eindämmen. Wichtig ist hier aber die Regelmäßigkeit in der Durchführung. Lange Stehzeiten können zu großen Schäden führen.

Der Aufwand, das entwickelte Pflegekonzept umzusetzen, erscheint in Relation zu Maßnahmen, die nach langen Stehzeiten und mit damit verbundenen großen Verlusten durchgeführt werden müssen, als gering und auch finanziell überschaubar. Hierbei gilt, dass Pflege, im Sinne eines regelmäßigen Services, die Lebensdauer maßgeblich verlängert. Ein gepflegtes Erscheinungsbild wirkt sich zudem positiv auf die Präsentation aus.

Neben notkonservatorischen Maßnahmenempfehlungen gibt es zudem bereits fertige Restaurierungskonzepte, die die Präsentation der durch ästhetsich unansprechende Kittungen oder alterungsbedingt veränderten Putze und Wandmalereien verbessern sollen.

So schwer es war, einen Anfang zu finden, scheinen die Arbeiten an den Putzen und Wandmalereien am Magdalensberg auch kein Ende zu haben. Mit viel Bewusstsein für die Herausforderungen am Magdalensberg, Handlungsbereitschaft und Regelmäßigkeit ist der Erhalt aber hoffentlich gesichert.

Murat Yasar

Monitoring: Römersteinwand von Schloss Seggau

Monitoring: Roman stone wall of Seggau Castle
For 25 years, the Austrian Federal Monuments Office has documented a rapid deterioration of the marble surfaces of the Roman stone wall in Seggau Castle. However, ultrasound measurements show that no weakening of the material can be recognized yet in the depths of the marble. The studies were carried out visually (using digital photography, the naked eye, and a magnifying glass) and haptically (using hands, a resonance ball, and tapping). The Austrian Federal Monuments Office urgently recommended conservation measures for a total of 46 visible surfaces, and minimal interventions were needed for 52 surfaces. In June 2016, the Department for Conservation and Restoration of the Austrian Federal Monuments Office began a conservation campaign with trial and sample work. This was followed by additional evaluation and conservation campaigns in 2017 and 2018. The Roman stone artifacts of Seggauberg can be seen as a primary value bearer of antiquity in Styria. The goal is to preserve the surviving object unaltered as much as possible. To that end, the narrative of the Roman wall must stay in sight—in its perception and in its historical source value.

Man findet Marmor in vielen Regionen der Welt. In jedem dieser Gebiete hat der Marmor eine andere Qualität und Farbe. Bei der Römersteinwand von Schloss Seggau[1] sind alle Steine aus hellem kristallinem Marmor gefertigt. Oberflächenbearbeitungen durch Werkzeugspuren sind fast überall erkennbar. Die ursprüngliche und die sekundären Verwendungen von Flacheisen, Zahneisen, flacher Steinaxt, diversen Schleifmethoden und Steinbohrern kann hier nachgewiesen werden.

Seit 25 Jahren dokumentiert das Bundesdenkmalamt eine rasant zunehmende Verschlechterung der Marmoroberflächen. Hatten noch 1993 von 129 Steinen nur 11 Exemplare akute Schäden, so waren es 2009 bereits 27 und 2016 sogar 46 Steine. Ultraschallmessungen





Abb. 1 und 2: Römersteinwand außen und Gang innen nach Restaurierung

1 Paul Bayer / Jörg Fürnholzer / Bernhard Hebert / Stephan Karl / Johann Nimmrichter / Murat Yasar, Die Römersteinwand von Schoss Seggau, in: Bundesdenkmalamt (Hg.), wiederhergestellt 56, 2020; vgl. auch Beitrag im vorliegenden Heft von Paul Bayer / Kerstin Bauer / Stephan Karl, S. 16–29.

zeigten jedoch, dass in den Tiefen des Marmors bislang noch keine Schwächung der Substanz erkennbar ist.

Die Untersuchungen wurden an der Römerwand hauptsächlich visuell (mittels digitaler Fotografie, bloßem Auge, Lupe) und haptisch (mittels Hand, Resonanzkugel, Abklopfen) durchgeführt. Es konnte relativ rasch eine Aussage über den Erhaltungszustand getroffen werden. Naturgemäß zeigten sich Unterschiede zwischen den in den Arkaden eingesetzten und den im Freien befindlichen Objekten. Alte Substanzverluste, historische Abarbeitungen sowie Tünchenreste wurden hier natürlich nicht als Schäden eingestuft.

Die Oberflächen der Marmorblöcke weisen extrem unterschiedliche Zustände auf: von einem nahezu unverwitterten Zustand bis hin zu stark gefährdeten Bereichen mit zuckerkörnigem Absanden und markanten Fehlstellen. Auch Abplatzungen durch Oberflächenspannungen infolge von Gips- und Kalksinterlagen waren hier festzustellen. Durch diese Sonderform der Schalenbildung und die damit einhergehende Schadensform werden tiefe Schäden provoziert.

Konservierungsmaßnahmen wurden daher für insgesamt 46 sichtbare Oberflächen vom Bundesdenkmalamt dringend empfohlen, Minimalinterventionen waren für 52 Oberflächen erforderlich. Im Juni 2016 startete die Abteilung für Koservierung und Restaurierung des Bundesdenkmalamtes eine Konservierungskampagne mit Probe- und Musterarbeiten. 2017 und 2018 folgten weitere Evaluierungs- und Konservierungskampagnen.

Von Beginn an wurde hier mit Expert:innen aus Denkmalpflege, Archäologie und Eigentümerschaft ein Gesamtkonzept erarbeitet, das eine Verbesserung des künftigen Schutzes gegenüber Witterungseinflüssen ermöglichen sollte. Die Aufheizung des Marmors und die Durchfeuchtung der Steinoberflächen sollten reduziert werden. Als Restaurierziel wurde eine dem Alterswert entsprechende gereinigte Marmoroberfläche und eine optimale konservatorische Behandlung betroffener Marmorbereiche angestrebt, wobei aber auch Art und Form von begleitenden Maßnahmen, zum Beispiel eine Gesimsabdeckung, zur Diskussion standen.

Konservatorische Maßnahmen zur Festigung der Oberflächen

Alle ausgewählten akut geschädigten Römersteine wurden konservatorisch versorgt. Basierend auf unseren Forschungsergebnissen und Bemusterungen wurden für die Festigungsarbeiten Naturprodukte ausgewählt und in die Konservierungsstrategie für die Marmorfestigung eingebunden, wie hier z. B. Brandkalk. Mittels dieses



Abb. 3: Biozidbehandlung gegen Algen

Materials konnten zeitgleich die kleinen offenen Räume zwischen den einzelnen Marmorkristallen aufgefüllt werden. Kleine wasserableitende Anböschungen wurden ebenfalls in Kalkmörteltechnik mit geringen hydraulischen Zusätzen ausgeführt. Durch die Verwendung von Brandkalkmörtel mit entsprechender Pigmentierung konnten die Konservierungsmaßnahmen in einer den Objekten optisch gerechten Art und Weise ausgeführt werden. Imprägnierungen und Hydrophobierungen sämtlicher Oberflächen wurden bewusst unterlassen, da von der Mauer ausgehende Feuchtewanderungen nicht gänzlich verhindert werden konnten.



Abb. 4: Dampfreinigung



Abb. 5: Schloss Seggau, Oberes Schloss mit Römersteinwand nach Restaurierung

Zusätzlich wurden auf unterschiedlichen Musterflächen verschiedene Reinigungsmethoden getestet, z. B. Laserreinigung oder mechanisches Freilegen mittels Micromeißel. Mit beiden Methoden haben wir gute Ergebnisse erzielt. Fast alle Steine erforderten aber eine zusätzliche Behandlung gegen Algenbewuchs mit Biozid. Die Bekämpfung erfolgte durch mehrmaligen Auftrag eines nicht-ionischen Tensides und einer Ammoniumverbindung. Nach dem zweiten Auftrag wurde die so behandelte Oberfläche mehrfach mit reinem Wasser und weichen Bürsten nachgewaschen.

Durch die 2018 ausgeführten Maßnahmen konnte eine deutliche Stabilisierung sämtlicher akut von Substanzverlust betroffener Bereiche an den Römersteinen erreicht werden. Neben den Konservierungsarbeiten wurden im Labor des Bundesdenkmalamtes Mörtel- und Pigmentanalysen durchgeführt. Farbreste der römischen Kaiserzeit ließen sich auch mittels Laboranalysen nicht nachweisen. Die als Inkarnat empfundenen schwach rosa Farbtöne stellten sich nach den Auswertungen als Mikroorganismen heraus. Bei aus Seggau stammenden Porträtsteinen, die heute im Schloss Eggenberg verwahrt werden, konnten allerdings Rosa (für das Inkarnat) und Rot (für den Hintergrund) auf Kreidegrundierung bestimmt werden. Nur bei einem der untersuchten Römersteine konnte über den Kalksinterlagen eine Bleiweißfassung nachgewiesen werden. Dabei handelt es sich vermutlich nicht um eine antike römische Weißfassung, sondern um eine spätere Bemalung (ev. um 1838 im Zuge der Errichtung der Römersteinwad), die wohl eine strahlend weiße Steinoberfläche imitieren sollte, um den Präsentationseffekt der Römersteine zu steigern.

Im Jahr 2018 wurde erstmals verstärkt ein Schwerpunkt auf die Vermittlung vor Ort gesetzt. Die Jubiläumsausstellung „800 Jahre Diözese Graz-Seckau“ ergab hierzu günstige Rahmenbedingungen. Neben Fragen zu Materialien, Techniken und Grundwerten der Denkmalpflege war auch das Interesse an Berufen, welche für die Denkmalpflege relevant sind, groß.

Bei dieser Kampagne wurde zum ersten Mal eine Probefläche in Rekonstruktion einer Putzfläche mit Rahmungen angefertigt. Diesem Schritt gingen zahlreiche Diskussionen unter Denkmalpfleger:innen und Eigentümervertreter:innen voran. Die alten Fotografien bezeugten die ursprüngliche Intention, hier eine Art Bildergalerie zu gestalten. Für die Probefläche wurde an der rechten Seitenwand eine Fläche ausgesucht, der Zementputz der Reparaturphase von 1986 bis zum originalen Mauerwerk entfernt, die Steine nach Fotografien von 1915 mit einer Putzkante umrahmt und die Zwischenflächen mit Kalkmörtel neu verputzt. Die

Fläche wurde mit einer verdünnten Kalktünche, farbig angepasst, neu gestrichen.

Endgültig wurde der zementgebundene Putzmörtel von 1986/87 im Jahr 2019 entfernt. Die formale Gestaltung des Putzes und die zu verwendenden Materialien haben sich hier an der Musterarbeit orientiert. Als weitere wichtige Orientierungshilfe konnten historische Fotografien herangezogen werden. Insgesamt durften die Arbeiten nur an Steinrestaurator:innen vergeben werden, da bei sämtlichen Arbeiten an die Marmoroberflächen direkt herangearbeitet werden musste. Diese Arbeiten wurden in engster Zusammenarbeit mit dem Bundesdenkmalamt durchgeführt und sämtliche neue Erkenntnisse wurden dabei dokumentiert.

Im April 2022 erfolgte eine Sondierung hinsichtlich des aktuellen Erhaltungszustandes aller Steine und eine partielle Trockenreinigung sowie Entfernung von noch aufliegenden Mörtelspritzern von 2019. Die 121 Steine wurden erneut visuell begutachtet. Dabei wurden an manchen Steinen wiederum kleinere Mängel festgestellt. Davon waren 9 Steine bereits 2016/17 und 2018 konserviert und restauriert worden. Das heißt, hier haben sich partiell an kleinen Bereichen manche zuvor gesetzten Maßnahmen als nicht nachhaltig erwiesen. Daraufhin wurden im August desselben Jahres die notwendigsten Konservierungsmaßnahmen durch die Abteilung für Konservierung und Restaurierung ausgeführt. Dies betraf im Wesentlichen das Anböschen an gefährdeten Teilbereichen sowie das Überschlämmen von Bereichen mit akut absandender Steinsubstanz, Gefügeauflockerungen und freiliegenden Kornbereichen an Steinen.

Resümee

Ein weiterführendes Monitoring in regelmäßigen zeitlichen Abständen ist unbedingt erforderlich. Hierfür soll durch das Anfertigen von hochauflösenden Fotoaufnahmen und Laserscantechnologie-3D-Aufnahmen eine Grundlage geschaffen werden. Bestandsanalysen und Veränderungen am Bauwerk bzw. an den Objekten können so effizient und aussagekräftig verfolgt und dargestellt werden. Konservatorische Maßnahmen und etwaige erforderliche punktuelle Schutzeinrichtungen können, unter Berücksichtigung alle Konsequenzen, optimal aufeinander abgestimmt zur Anwendung kommen.

Die Römersteine von Seggauberg können als primäre Wertträger der Antike in der Steiermark angesehen werden. Da gibt es klare historische und künstlerische Werte, die die Steine als Zeugnisse der römischen Reichskultur in dieser Region definieren.

Ziel jeder Konservierung und Restaurierung ist es, den überlieferten Bestand möglichst unverändert zu erhalten. Dabei muss die Erzählung der Römerwand in ihrer Wahrnehmung wie im historischen Quellenwert im Blickfeld bleiben. Hierbei das Gleichgewicht zu schaffen, ist eine wahrliche denkmalpflegerische Herausforderung.

„Das Kunstwerk ist mit der Zeit und dem Ort seiner Entstehung verbunden, ebenso mit der Zeit und dem Ort seiner Wahrnehmung. Eine Restaurierung darf niemals in die künstlerische Aussage eingreifen, sondern sie muss sich auf die Untersuchung und Erhaltung der Materialien beschränken.“ (Cesare Brandi)



Denkmal erforscht



Martha Fingernagel-Grüll

Hans Makart der Jüngere im Dienst der österreichischen Denkmalpflege

Hans Makart the Younger in the service of Austrian monument preservation

As the son of the famous painter and decor artist Makart in Vienna, Hans Makart the Younger (1870–1946) was the first photographer in Austria employed on behalf of the Ministry for Culture and Education in the service of monument protection. He held this office for many years and at that time became the most important photographer of the book series "Austrian Art Topography". After founding his own workshop in 1902, he began working for the imperial Central Commission for the Research and Preservation of Art and Historical Monuments in 1904. By giving lectures and participating in exhibitions, he helped to publicize monument preservation. During World War I, he worked to protect Austro-Hungarian art at the southwest front in Friuli. In 1919, he became technical director in the newly founded state photography office, which maintained a close collaboration with the office for historic monument preservation. Here as well, his primary activity was dedicated to photographic documentation for topographic inventory taking.

Hans Makart der Jüngere, als Sohn des berühmten Malers und Dekorationskünstlers Makart (1840–1884) in Wien geboren, war der erste Fotograf in Österreich, der – vom Ministerium für Kultus und Unterricht finanziert – zur topografischen Dokumentation im Dienst der Denkmalpflege beschäftigt wurde. Er bekleidete dieses Amt über viele Jahre und wurde in dieser Zeit zum wichtigsten Fotografen der eben erst neu gegründeten Buchreihe der Österreichischen Kunsttopographie. Sein technisches und handwerkliches Interesse half ihm dabei, schwierige Aufnahme- und Beleuchtungssituationen zu bewältigen. Einer breiteren Öffentlichkeit bekannt wurde er in diesem Zusammenhang vor allem durch seine Aufnahmen des Wiener Stephansdoms. Hier fertigte er eine große Anzahl von Bildern der zum Teil in großer Höhe befindlichen und für den Betrachter kaum genauer einsehbaren Skulpturen an.[1]

Kindheit und Jugend

Hans (Johann) Makart der Jüngere (Abb. 1, 2) wird am 29. November 1870 geboren. Seine aus München stammende Mutter, Amalie Franziska Makart geb. Roithmayr (1846–1873), stirbt früh. In der Folge werden Hans und seine jüngere Schwester Grete von ihrer Großmutter sowie ihrer Tante Lina Roithmayr betreut. Die Schule besucht Makart zunächst in Wien, ab 1882 in Oberösterreich. Erst nach dem Tod des Vaters im Jahr 1884 kehrt er nach Wien zurück. An ihn behält er daher nur wenige Erinnerungen. „*Ich war zu jung*", berichtet er, „*um tiefer haftende Eindrücke zu gewinnen. Als mein Vater zum zweitenmale heiratete […] kam ich ins Stift nach Kremsmünster, und als ich zwei Jahre später nach Wien zurück geholt wurde, geschah es, weil er gestorben war.*" Als stärkste Erinnerung im Zusammenhang mit seinem Vater blieben ihm, so berichtet er, die Vorbereitungen zum großen „Festzug"[2] im Jahr 1879.[3]

Die Vormundschaft der Kinder übernimmt Oberbaurat Andreas Streit (1840–1916). Der prominente Architekt des Späthistorismus war viele Jahre mit dem Maler Makart befreundet und hatte auch künstlerisch mit ihm zusammengearbeitet.[4]

---

1 Für die Durchsicht und Korrektur des Manuskriptes danke ich Dr. Andreas Lehne, Wien.

2 Der „Festzug zur fünfundzwanzigjährigen Vermählungsfeier des Allerhöchsten Kaiserpaares veranstaltet von der Haupt- und Residenzstadt Wien" war Teil der Feierlichkeiten zur Silberhochzeit von Kaiser Franz Joseph I. und seiner Gemahlin Elisabeth. Er wurde von Makart mit aufwendigen historisierenden Kostümen ausgestattet und inszeniert.

3 Mitteilung Makarts, abgedruckt in: Neue Freie Presse 1908, Morgenblatt, Nr. 15.732, 07.06., S. 14.

4 Dazu Wladimir Aichelburg, in: Österreichisches Biographisches Lexikon 1815–1950, Bd. 13, Wien 2010, S. 392.



Abb. 1: Hans Makart mit seiner zweiten Frau Bertha Linda und seinen Kindern Hans und Margarethe, um 1882 von Victor Angerer



Abb. 2: Hans Makart d. J. mit seiner Schwester Margarethe, um 1888 von Victor Angerer

Beruflicher Werdegang

Nach der Matura absolviert Makart seinen Militärdienst, den er mit dem Reserveoffiziersdekret beendet.[5] Im Studienjahr 1889/1890 inskribiert er an der k. k. Technischen Hochschule in Wien Maschinenbau. Sein Studium erstreckt sich über mehrere Jahre. 1896 besteht er im Prüfungsfach Mechanik die Erste Staatsprüfung.[6] In Lehmanns Adressbuch wird er ab diesem Zeitpunkt als „Techniker" angeführt.[7] Im Studienjahr 1898/1899 ist er zum letzten Mal inskribiert.[8] Zu einem Abschluss kommt es nicht.

In der Folge besucht er von 1899 bis 1900 die k. k. Graphische Lehr- und Versuchsanstalt in Wien (I. Sektion: Photographie und Reproduktions-Verfahren). Über drei Semester beschäftigt er sich mit den Verfahren der Autotypie-Ätzung und des Farb-Lichtdruckes.[9] Aus dieser Zeit stammt eine der frühesten überlieferten Fotografien von Makart. In Lechners Mitteilungen aus dem Gebiet der Photographie wird 1899 das mit „Dorfschwalben" titulierte, wie für ein Gemälde inszenierte Gruppenbild junger Frauen und Mädchen in Festtracht publiziert (Abb. 3).[10]

5 Technische Universität Wien, Archiv (TUWA), Hauptkataloge der Hörer der Technischen Hochschule in Wien, 1889/90 […], Eintrag Makart, Hans. Für die Recherche danke ich Dr. Paulus Ebner.
6 TUWA, Fakultät für Maschinenbau, Gestionsprotokoll der 1. Staatsprüfung 1891–1894 bzw. 1895–1901.
7 Adolph Lehmann's allgemeiner Wohnungs-Anzeiger: nebst Handels- u. Gewerbe-Adressbuch für d. k. k. Reichshaupt- u. Residenzstadt […], Wien 1896.
8 TUWA, Hauptkataloge der Hörer der Technischen Hochschule in Wien, 1889/90 […], Eintrag Makart, Hans.
9 Wien, Höhere Graphische Bundes-Lehr- und Versuchsanstalt, Archiv, Schüler*innenverzeichnisse der Höheren Graphischen Bundes-Lehr- und Versuchsanstalt (ehemals k. k. Graphische Lehr- und Versuchsanstalt), Wien. Für die Recherche danke ich Mag. Klaus Walder, Bibliothek und Sammlungen der Höheren Graphischen Bundes-Lehr- und Versuchsanstalt.
10 Lechner's Mittheilungen aus dem Gebiete der Photographie, 1899, Nr. 68, Beilage Jänner. Dem Bild wird das Gedicht „Dorfschwalb'n" des Mundartdichters und Literaturkritikers Leopold Hörmann (1857–1927) hinzugefügt. Ebenda, S. 24.



Abb. 3: „Dorfschwalben“, Druck nach einer Fotografie von Hans Makart, 1899

Ab 1900 ist Makart Mitglied der 1861 gegründeten Photographischen Gesellschaft[11] in Wien.[12] Bis 1901 arbeitet er als Amateurfotograf.[13] Dabei beschäftigt er sich mit unterschiedlichen technischen Verfahren.[14] In Lehmanns Adressbuch wird er ab 1902 als „Reproduktionstechniker“ angeführt.[15] In der Lerchenfelderstraße 90, im 8. Wiener Gemeindebezirk, produziert er in der Nachfolge E. Malleks die 1891 von August Albert (1854–1932) eingeführten *„photolithograpischen Uebertragungspapiere“*, für deren Gebrauch er im Eigenverlag eine umfassende Anleitung veröffentlicht.[16]

1901 beteiligt er sich mit zwei Bildern an der Jubiläumsausstellung der Photographischen Gesellschaft in den Räumen der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. Im Ausstellungskatalog wird Makart als „Reproduktions-Fotograf“ vorgestellt. Präsentiert werden ein „Makartbild“ und der Gummidruck einer Landschaftsstudie bei Gaaden.[17] Der Kunsthistoriker Cyriak Bodenstein (1846–1921) erwähnt Makarts Beiträge in der Ausstellung und stellt sie stilistisch den Gemälden seines Vaters gegenüber: *„Der Sohn des unermeßlichen Meisters in der Behandlung des Helldunkels, des duftigen Schmelzes der Formen Hans Makart bringt ein treffliches Makart-Bild und eine romantisch gestimmte Studie ‚Frühnebel‘*[18]*, deren Farbenschönheit, verschwimmendes Licht und feine Durchzeichnung“* Bodenstein hervorhebt.[19]

Ateliergründung

Im Dezember 1902 eröffnet Makart sein erstes Atelier in der Wollzeile 34 im 1. Wiener Gemeindebezirk. Dabei setzt er auf den großen Namen seines Vaters. Wie den Tageszeitungen zu entnehmen ist, sind die Geschäftsräume mit Handskizzen seines Vaters sowie mit der Büste des Malers von Viktor Tilgner (1844–1896) geschmückt.[20] Das Wiener Salonblatt schreibt: *„Hans Makart jun. übernimmt Porträts jeder Art, Reproduktionen, Aufnahmen von Architekturen und Interieurs, Vergrößerungen etc., kurz jede einschlägige Arbeit. Es wird bald in die Mode kommen, sich von Hans Makart photographieren zu lassen, wie es seinerzeit Mode war, sich von Hans Makart porträtieren zu lassen.“*[21]

Innerhalb kurzer Zeit zählen namhafte Persönlichkeiten zu seinen Kunden. Makart avanciert zum Gesellschaftsfotografen. Das Bildnis des jungen Ludwig Wittgenstein (1889–1951) sei hier als Beispiel angeführt (Abb. 4). Atelier-Besuche wie jene von Erzherzog Rainer (1827–1913),[22] Kardinal Emidio Taliani (1838–1907)[23] oder Ministerpräsident Ernest von Koerber (1850–1919)[24] sind von der Presse dokumentiert. Besonderes mediales Interesse erregt die Anfertigung von Portraits Kaiser Franz

11 Zu dieser Gesellschaft vgl. Michael Ponstingl (Hg.), Die Explosion der Bilderwelt, Die Photographische Gesellschaft in Wien 1861–1945, Wien 2011 (Beiträge zur Geschichte der Fotografie in Österreich, Bd. 6).
12 Otto Hochreiter / Timm Starl (Hg.), Geschichte der Fotografie in Österreich, Bd. 2, Bad Ischl 1983, S. 152 (Hochreiter / Starl 1983).
13 Ebenda, S. 152.
14 Timm Starl, Lexikon zur Fotografie in Österreich 1893 bis 1945, Wien 2005, S. 307 (Starl 2005).
15 Adolph Lehmann's allgemeiner Wohnungs-Anzeiger: nebst Handels- u. Gewerbe-Adressbuch für d. k. k. Reichshaupt- u. Residenzstadt […], Wien 1902.
16 Hans Makart, Die Photolithographie mit Alberts photolithographischen Uebertragungspapieren, erzeugt von Hans Makart, Wien 1900; 1903 wird die „Fabrik von Makart in Wien VIII., Lerchenfelderstraße 88–90“ als Bezugsquelle für Alberts Papiere angeführt. Photographische Korrespondenz 1903, Nr. 509, S. 113.
17 Katalog der Jubiläums-Ausstellung der Photographischen Gesellschaft in Wien anlässlich ihres 40jährigen Bestandes, II. Aufl., Wien 1901, S. 29, Kat.Nr. 274 f. (Katalog der Jubiläums-Ausstellung 1901).
18 Ebenda, S. 29, Kat.Nr. 275.
19 Cyriak Bodenstein, in: Wiener Zeitung 1901, Nr. 255, 05.11., S. 5. Zur Ausstellung vgl. Photographische Korrespondenz 1901, Nr.495, S. 707–709, S. 717–724, S. 769.
20 Illustriertes Wiener Extrablatt 1902, Nr. 340, 13.12., S. 7; Neues Wiener Tagblatt 1902, Nr. 310, 13.12., S. 7.
21 Wiener Salonblatt 1902, Nr. 51, 20.12., S. 18.
22 Wiener Salonblatt 1903, Nr. 6, 07.02., S. 6.
23 Das Vaterland 1903, Nr. 110, 22.04., S. 5; Mödlinger Zeitung 1903, Nr. 16, 18.04., S. 3.
24 Illustriertes Wiener Extrablatt 1903, Nr. 276, 08.10., S. 6.



Abb. 4: Ludwig Wittgenstein, Aufnahme von Hans Makart, frühestens 1904



Abb. 5: Kaiser Franz Josef in Jagdkleidung, Aufnahme von Hans Makart, 1910



Abb. 6: Hansi Niese in der Rolle der Rose Bernd von Gerhard Hauptmann, Aufnahme von Hans Makart, 1904

Josefs (1830–1916), aufgenommen im Februar 1910 im Schloss Schönbrunn (Abb. 5).[25] Zahlreich erhalten sind auch Szenenfotos und Rollenportraits bedeutender Sänger:innen sowie Schauspieler:innen, zum Beispiel jenes der Volksschauspielerin Hansi Niese (Abb. 6).

Aber auch Objekt- und Reproduktionsfotografien werden in seinem Atelier in Auftrag gegeben. So fertigt Makart 1903 Aufnahmen der ab 1899 restaurierten und eben fertig gestellten Burg Liechtenstein bei Mödling für die Österreichische Illustrierte Zeitung an (Abb. 7).[26] Aus dem Gebiet der Reproduktionsfotografie sei hier die Bildserie aus dem um 1660 entstandenen Architekturwerk von Wolfgang Wilhelm Praemer[27] (1637–1716) angeführt (Abb. 8).



Abb. 7: Maria Enzersdorf, Niederösterreich, Burg Liechtenstein, Druck nach einer Fotografie von Hans Makart, 1903

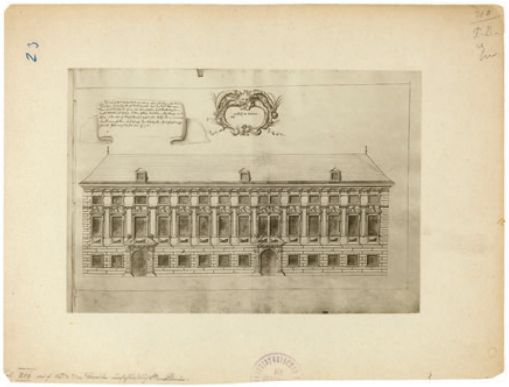


Abb. 8: Wolfgang Wilhelm Praemer, Palais des Grafen Ferdinand Maximilian von Sprinzenstein in Wien, um 1660, Reproduktionsfotografie von Hans Makart aus dem Architekturwerk „Architecturischer Schauplatz“



Abb. 9: Verlagskarton der Fotografischen Kunstanstalt Hans Makart, frühestens 1904

25 Vgl. dazu Photographische Korrespondenz 1910, Nr. 597, S. 293, S. 295, und Beilage; Die Zeit 1910, Nr. 2735, 07.05., S. 6; Sport im Bild 1910, Nr. 33, 19.08., S. 937.
26 Österreichische Illustrierte Zeitung 1903, Heft 31, S. 578.
27 Architecturischer Schauplatz Wien, Österreichische Nationalbibliothek, Sammlung von Handschriften und Alten Drucken, Cod. Ser. n. 365 HAN MAG.

Auch Schüler:innen werden bei Makart ausgebildet. In seinem Atelier sammelt Dora Kallmus (Madame d`Ora, 1881–1963) erste Erfahrungen als Portraitfotografin.[28] Die bei Bernhard Wachtl in Wien angefertigten Verlagskartons (Untersatzkartons) von Makarts Atelier waren mit zeittypischen Jugendstil-Versalien grafisch gestaltet und mit einem Firmenwappen versehen (Abb. 9).

Tätigkeit für die Zentral-Kommission

1904 erfolgt eine entscheidende berufliche Wende: Makart beginnt im Auftrag des Ministeriums für Kultus und Unterricht und auf Vorschlag der Direktion der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt seine langjährige Tätigkeit für die k. k. Zentral-Kommission zur Erforschung und Erhaltung Kunst- und Historischer Denkmale.[29] Die Zentral-Kommission war als Vorläuferin des heutigen Bundesdenkmalamtes dem Ministerium für Kultus und Unterricht unterstellt und befand sich zu dieser Zeit vor allem durch die Persönlichkeit Alois Riegls (1858–1905) in einer tiefgreifenden Umbruchsphase. Abgesehen von der Ausbildung neuer Denkmalbegriffe im Sinne einer modernen Denkmalpflege und den Versuchen der Errichtung eines umfassenden Denkmalschutzgesetzes[30], gelang zu dieser Zeit auch der Durchbruch in der Realisierung des umfassenden Publikationsprojektes der Österreichischen Kunsttopographie.[31] Die topografische Inventarisation war damit zu einem wichtigen Tätigkeitsbereich geworden, der, abgesehen von kompetenten Autor:innen, auch einer professionellen fotografischen Dokumentation bedurfte. Anders als bei den bisher entstandenen Publikationen der Zentralkommission[32], in denen überwiegend Grafiken zur Illustration angefertigt wurden, konzentriert sich die Kunsttopographie nun, abgesehen von eigens geschaffenen Planzeichnungen, ausschließlich auf eine Bilddokumentation nach Fotografien.

Makart erhält für seine Tätigkeit als Fotograf des Ministeriums eine Jahrespauschale. Diese beträgt über einen langen Zeitraum 6.000 Kronen.[33] Aus dem Budget hat er, abgesehen von allen Material- und Regiekosten, auch die Reiseauslagen sowie den Unterhalt für sein Hilfspersonal zu bestreiten. Der Minister behält sich zunächst eine beiderseitige Kündigungsfrist von einem halben Jahr vor. Sollte nach Ablauf dieser Frist *„von diesem Kündigungsrechte […] kein Gebrauch gemacht worden sein, so wird der Vertrag stillschweigend bis zu einer von einer Seite eventuell zu erfolgenden schriftlichen 1/2 jährigen Kündigung als verlängert anzusehen sein.“*

Das Format der Negativplatten sollte – so sah es das Ministerium vor – 18 x 24 cm betragen. Für jede Aufnahme wird die Lieferung von *„drei aufcaschierten photographischen Kopien“* vereinbart. Negative und Abzüge verbleiben im Besitz des Ministeriums. Auch das Reproduktionsrecht behält sich das Ministerium vor. Die Aufnahmen sollten regelmäßig durch einen Sachverständigen geprüft werden, dessen Urteil sich Makart *„vollkommen anzupassen“* hat. Darüber hinaus sollte er sich mit dem *„Verfahren der photogrammetrischen Aufnahmen“* vertraut machen. Für diese Zwecke werde ihm als Messbildkamera ein eigener *„Phototheodolit“*[34] zur Verfügung gestellt. Makart erhält jeweils ein *„eigenes Programm der aufzunehmenden Objekte“* und verpflichtet sich, *„stets die kürzeste und billigste Tour zu veranstalten, damit der Zweck, möglichst viel Aufnahmen mit den vorhandenen Mitteln erreicht werden*

28 Hochreiter / Starl 1983, S. 134. Ausführlicher: Monika Faber, Skrupellose Karrieristin mit wienerischem Charme?: Die beruflichen Anfänge von Dora Kallmus, in: Monika Faber / Esther Ruelfs / Magdalena Vukovic, Machen Sie mich schön, Madame d'Ora, Dora Kallmus, Fotografin in Wien und Paris, 1907–1957, Wien 2017, S. 25–40. Für die Ausbildung von Kallmus erhielt Makart monatlich 60 Kronen. Ebenda, Anm. 27.

29 Wien, Bundesdenkmalamt, Abteilung für Digitalisierung und Wissensmanagement, Referat für Archiv und Wissensmanagement, Archiv, Akten bis 1945 (BDA, Archiv), Photographien, Akten (1884–1940), Zl. 2463/1904 (Abschrift des Erlasses vom 20.10.1904).

30 Ernst Bacher (Hg.), Kunstwerk oder Denkmal?, Alois Riegls Schriften zur Denkmalpflege (Studien zu Denkmalschutz und Denkmalpflege, Bd. XV), Wien–Köln–Weimar 1995.

31 Dazu zuletzt Theodor Brückler, Zur Geschichte der österreichischen Denkmalpflege, Die Ära Helfert, Teil I: 1863 bis 1891, hg. vom Bundesdenkmalamt Wien (Studien zu Denkmalschutz und Denkmalpflege, Bd. XXV/1), Wien–Köln–Weimar 2020, S. 137–159 (Brückler 2020); Martha Fingernagel-Grüll, Zur Geschichte der österreichischen Denkmalpflege, Die Ära Helfert, Teil II: 1893–1910, hg. vom Bundesdenkmalamt Wien (Studien zu Denkmalschutz und Denkmalpflege, Bd. XXV/2), Wien–Köln–Weimar 2020, S. 441–487.

32 Darunter vor allem die Mittheilungen der k. k. Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale.

33 Belegt sind die Jahre bis 1915. Vgl. Wien, Österreichisches Staatsarchiv (OESTA), AVA, Unterricht UM allg. Akten, Karton 3484, Kunstwesen: Niederösterreich (Sign. 15) –1909, Zl. 14.227/1908; OESTA, AVA Unterricht UM allg. Akten, Karton 3345, Denkmalamt (Sign. 15 B2a), Zl. 39124/1914.

34 Dabei handelt es sich um die Kombination einer mit Fotoplatten ausgestatteten Messbildkamera und einem Theodoliten.

kann." Mit der Zentral-Kommission und dem jeweiligen Auftraggeber sollte enger Kontakt gepflegt werden, um den Wünschen gerecht zu werden.[35]

Der Zentral-Kommission war von der jährlichen Subvention des Ministeriums nur ein Teil zugedacht. Der Etat wurde zunächst auf höchstens 400 Aufnahmen pro Jahr beschränkt.[36] Für die Kunsttopographie des Bezirkes Krems[37] (und auch bei den späteren Bänden) verrechnet Makart ein Honorar von 10 Kronen pro Bild.[38] Für aufwendigere Aufnahmen wird dieser Preis angehoben. So werden die zwischen 1911 und 1914 entstandenen und mit „*zum Teil […] sehr großen Bemühungen, Gefährlichkeit und Beleuchtungsschwierigkeiten verbundenen Aufnahmen*" vom Wiener Stephansdom in drei Kategorien unterteilt: 248 Außenaufnahmen wurden jeweils mit 10 Kronen bewertet, 275 Innenaufnahmen „*mit doppelseitiger Magnesiumbeleuchtung in normaler Höhe und bis 3 meter über Niveau*" mit 15 Kronen, 205 Aufnahmen „*vom Gerüst von Leitern über dieser Höhe mit Magnesium*" kosteten jeweils 25 Kronen.[39] Für die Herstellung des sechs Meter hohen Gerüstes und zur Entlohnung der Arbeiter, die das Gerüst verschieben, beantragt Makart bei der Zentral-Kommission am 18. Juni 1913 einen außerordentlichen Etat von 500 Kronen. Eigens verweist er darauf, dass dieses Gerüst auch dem Bearbeiter der Kunsttopographie von St. Stephan, Hans Tietze (1880–1954), die Möglichkeit gebe, die Plastiken aus nächster Nähe zu studieren. Angefertigt wird es in Absprache mit dem Dombauamt vom Zimmermann Josef Österreicher.[40]

Im Fall des Melker Bandes der Kunsttopographie[41] ist überliefert, wie viel die Autoren für ihre zur Publikation beigesteuerten Fotografien im Vergleich zu Makart erhielten. Die Aufnahmen wurden „*je nach Format mit 1 K 50 h oder 1 K*" vergütet.[42]

Für den Zeitraum 1905 bis 1908 zählt die Zeitschrift Amateur insgesamt etwa 1.800 Fotografien Makarts im Auftrag des Ministeriums.[43] Dabei ist die ursprünglich vereinbarte Zahl der Aufnahmen für die Zentral-Kommission im Lauf der Zeit leicht angestiegen. Folgt man dem Aktenbestand aus 1908 bis 1914, fertigte Makart für die Kunsttopographie jährlich etwa zwischen 350 und 500 Aufnahmen an.[44]

Aus heutiger Sicht bemerkenswert an der Tätigkeit Makarts als Fotograf des Unterrichtsministeriums und der Zentral-Kommission ist, dass der von ihm angefertigte Bildbestand bei Veröffentlichung namentlich nicht einzeln ausgewiesen ist. Dies trifft auch auf die frühen Bände der Publikationsreihe der Österreichischen Kunsttopographie zu. Lediglich im Vorwort finden sich jeweils zusammenfassend Verweise auf die Fotografen – auch wenn mehrere und namhafte Fotografen gleichzeitig am Projekt beteiligt waren.[45] Erst später, so zum Beispiel beim 1914 erschienenen Band zur Wiener Hof-

35 BDA, Archiv, Photographien, Akten (1884–1940), Zl. 2463/1904 (Abschrift des Erlasses vom 20.10.1904).
36 OESTA, AVA, Unterricht UM allg. Akten, Karton 3484, Kunstwesen: Niederösterreich (Sign. 15) –1909, Zl. 14.227/1908.
37 Österreichische Kunsttopographie, Bd. I, Die Denkmale des politischen Bezirkes Krems, mit einem Beiheft: Die Sammlungen des Schlosses Grafenegg, bearbeitet von Hans Tietze, Wien 1907 (ÖKT I, 1907).
38 OESTA, AVA, Unterricht UM allg. Akten, Karton 3484, Kunstwesen: Niederösterreich (Sign. 15) –1909, Zl. 16.235/1907.
39 OESTA, AVA Unterricht UM allg. Akten, Karton 3345, Denkmalamt, 1913–1918 (Sign. 15 B2a), Zl. 39124/1914.
40 BDA, Archiv, Wien, Karton 5, Wien I, Sakral 1, Stephansdom I (1854–1926), Zl. 2787/1913. Es ist dies der bisher einzige archivarische Hinweis auf die Arbeit im Dom. Aufgrund der Kriegszerstörungen sind im Dombauamt keine Dokumente zu diesem Projekt erhalten. Für den Hinweis danke ich Dombaumeister Arch. DI Wolfgang Zehetner. Ein größerer Bildbestand Makarts zu St. Stephan befindet sich in der Fotothek des Kunsthistorischen Instituts der Universität Wien. Darunter überwiegend Aufnahmen vom Hochgrab Kaiser Friedrichs III. und vom ehemaligen Rollinger-Chorgestühl. Für den Hinweis danke ich Dr. Martin Engel.
41 Österreichische Kunsttopographie, Bd. III, Die Denkmale des politischen Bezirkes Melk in Niederösterreich, bearbeitet von Hans Tietze, Wien 1909.
42 OESTA, AVA Unterricht UM allg. Akten, Karton 3334, Denkmalamt (Sign. 15 B1), Zl. 2109/1909.
43 Der Amateur, Illustrierte Monatsschrift für Amateur-Photographie und Projektion, Jg. V, 1908, Nr. 11, S. 199 f. Vgl. Österreichische Photographen-Zeitung 1908, Heft 11, S. 179; Neues Wiener Abendblatt 1908, Nr. 313, 13.11., S. 8. Diese Zahl deckt sich annähernd mit jener, 1909 in der Zentralkommission vermerkten Anzahl von 1.780 Negativen Makarts. Vgl. BDA, Archiv, Photographien, Akten 1884–1940, Zl. 4650/1909.
44 Vgl. OESTA, AVA, Unterricht UM allg. Akten, Karton 3484, Kunstwesen: Niederösterreich (Sign. 15) –1909, Zl. 14.227/1908; BDA, Archiv, Personen, Karton 23 (Machart – Martian), Mappe Hans Makart, Zl. 4508/1909; ebenda., Zl. 2781/1911; OESTA, AVA Unterricht UM allg. Akten, Karton 3345, Denkmalamt, 1913–1918 (Sign. 15 B2a), Zl. 39124/1914.
45 Im ersten Wiener Band schreibt Max Dvořák: „*Die Reproduktionen beruhen zumeist auf photographischen Aufnahmen des Dr. HANS TIETZE und des Photographen des Ministeriums für Kultur und Unterricht HANS MAKART. […] Für einige Illustrationen wurden Aufnahmen der Photographen SCHUSTER, REIFENSTEIN, WLHA und STAUDA benutzt, die letzteren mit gütiger Erlaubnis Seiner Excellenz des Grafen KARL LANCKOROŃSKI*" (jeweils Hervorhebung im Original). Österreichische Kunsttopographie, Bd. II, Die Denkmale der Stadt Wien (XI. – XXI. Bezirk), bearbeitet von Hans Tietze, Wien 1908, S. VI.



Abb. 10: Melk, Niederösterreich, Benediktinerstift, Blick in den Bibliothekssaal, Aufnahme von Hans Makart, spätestens 1911



Abb. 11: Bildseite aus der Photographischen Korrespondenz, 1911

burg, ist vermerkt, dass alle nicht eigens ausgewiesenen Abbildungen von Makart stammen.[46] Da auch der erhaltene Bestand an Abzügen zur Kunsttopographie im Fotoarchiv des Bundesdenkmalamtes nur zu einem geringen Teil die jeweiligen, für diesen Fall sehr einfach ausgestalteten Atelierstempel Makarts aufweisen, war es zunächst schwierig, seinen Anteil an Fotografien genauer zu rekonstruieren.[47] Einige Bilder ließen sich durch anderwärtige Publikationen zuordnen. So zum Beispiel der Einblick in die Bibliothek des Stiftes Melk, der in der Beilage zur Photographischen Korrespondenz von 1911 veröffentlicht und als Fotografie Makarts ausgewiesen wurde (Abb. 10, 11).[48]

Wichtige Hinweise zur Erschließung des fotografischen Nachlasses bildeten der reiche Bestand an belegten Aufnahmen Makarts aus dem Kunsthistorischen Institut der Universität Innsbruck (vgl. unten) und der bereits erwähnte Bildbestand Makarts im Kunsthistorischen Institut der Universität Wien.[49]

Den wertvollsten Hinweis allerdings erbrachte ein kürzlich im Archiv des Belvedere Museums Wien aufgefundenes Negativ-Verzeichnis von Makart zu

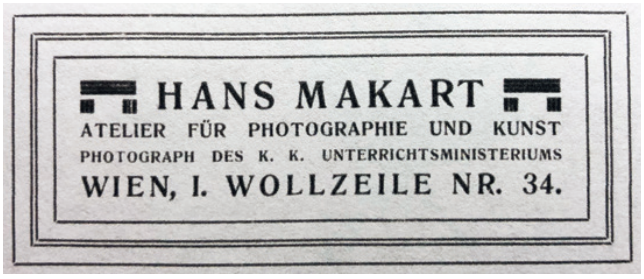


Abb. 12: Zeitungsannonce für das Fotografische Atelier von Hans Makart, 1907

46 Österreichische Kunsttopographie, Bd. XIV, Baugeschichte der k. k. Hofburg in Wien bis zum XIX. Jahrhunderte, bearbeitet von Moritz Dreger, Wien 1914, nach S. XI.

47 Eine der wenigen durchgestempelten Serien ist jene der Sammlungsbestände im Stift Heiligenkreuz für die Österreichische Kunsttopographie, Bd. XIX, Die Denkmale des Stiftes Heiligenkreuz, bearbeitet von Dagobert Frey unter Mitarbeit von Karl Grossmann, Wien 1926.

48 Photographische Korrespondenz 1911, Nr. 605, Beilage, o. S.

49 Vgl. Anm. 40.



Abb. 13: Heiligenblut, Kärnten, Pfarrkirche hl. Vinzenz, spätgotischer Hochaltar, Aufnahme von Hans Makart, 1904



Abb. 14: Deutschnofen, Südtirol, Kirche hl. Helena, Südfassade, Wandgemälde, Maria mit Kind und hl. Katharina, Aufnahme von Hans Makart, 1904/05

seinen Aufnahmen für das Ministerium.[50] Das Inventar ermöglicht einen umfassenden Einblick in seine Tätigkeit für die Zentral-Kommission (vgl. unten, Abschnitt Archivierungsfragen).[51]

Mit dem Vertragsabschluss Makarts im Ministerium hatten es andere Fotografen schwer, Aufträge aus der Zentral-Kommission zu erhalten. So bittet der Fotograf Giovanni Battista Unterweger (1833–1912) im Jahr 1906 um Subventionierung der von ihm geplanten Aufnahmen von Kunstdenkmalen in Trento (Trient). Dieses Ansuchen wird vom Ministerium mit der Begründung abgelehnt, dass der Institution nun ein eigener Fotograf zur Verfügung stehe.[52]Sein Atelier behält Makart bei. In Inseraten[53] wirbt er mit seiner neuen Tätigkeit als Fotograf des Unterrichtsministeriums (Abb. 12). Mit der beruflichen Neuorientierung erschließen sich ihm völlig neue Aufgaben und Möglichkeiten. Noch im Jahr seiner Bestellung 1904, in dem ihm aufgrund der fortgeschrittenen Zeit im Jahr nur mehr 1.500 Kronen zur Verfügung stehen, reist Makart für den Innsbrucker Kunsthistoriker Hans Semper (1845–1920) nach Tirol und Kärnten und fertigt Aufnahmen der Fresken des Simon von Taisten in der Wallfahrtskirche von Obermauern und vom Hochaltar in der Pfarrkirche von Heiligenblut (Abb. 13) an.[54]

In der Folge ist Makart mit zahlreichen Aufnahmen vor allem tirolischer Wandmalerei befasst. Ein früher Auftrag ist dabei jener für die Kirche St. Helena in Deutschnofen (Abb. 14.) Für das Jahr 1905 erhält das Innsbrucker Institut für Kunstgeschichte, dessen erster Ordinarius Hans Semper war, einen zusätzlichen Betrag von 500 Kronen zur *„Anschaffung von Abbildungen*

50 Hans Makart, Negativ-Register. K. K. Ministerium für Kultus und Unterricht, Ms. Wien, Bundesdenkmalamt, Abteilung für Digitalisierung und Wissensmanagement, Referat für Archiv und Wissensmanagement, Fotoarchiv (BDA, Fotoarchiv), o. Sign.
51 Für den Hinweis und die Möglichkeit der Einsichtnahme danke ich Frau Gabriele Roithner, BDA Wien.
52 OESTA, AVA, Unterricht UM allg. Akten, Karton 3334 Denkmalamt (Sign. 15 B1), Zl. 24.607/1906.
53 So z. B. im Sport Salon 1907, Nr. 47, 16.11., S. 18.
54 BDA, Archiv, Photographien, Akten (1884–1940), Zl. 2463/1904 (Abschrift des Erlasses vom 20.11.1904).

Südtiroler Frescogemälde“.[55] 1906 bittet Hans Semper für die von ihm geplante „Geschichte der tirolischen Wandmalereien des Mittelalters bis zum Ausgange des XVI. Jahrhunderts“ um ausschließliche Überlassung der Fotografien; ein Anliegen, das ihm vonseiten der Zentral-Kommission und des Unterrichtsministeriums für einen Zeitraum von fünf Jahren gewährt wird.[56] 1911 veröffentlicht Semper dann Aufnahmen Makarts aus Neustift bei Brixen, Heiligenblut und Obermauern in seiner Publikation über Michael und Friedrich Pacher.[57]

Die Aufnahmen Makarts für Semper sind im umfangreichen Fotoarchiv der Semper-Sammlung des Kunsthistorischen Instituts der Universität Innsbruck im Archiv für Bau.Kunst.Geschichte erhalten.[58] Ein überwiegender Teil der insgesamt 343 Fotografien ist mit dem Namensstempel Makarts versehen. Ein weiterer Teil wurde ihm vorschlagsweise zugeschrieben.[59] Das zugehörige Inventarbuch vermerkt jeweils, dass es sich bei den Bildern um Geschenke handelt.[60]

Zu Makarts Hauptaufgabengebiet in der Zentral-Kommission gehörte jedoch die Bilddokumentation zur topografischen Inventarisation (Abb. 15–28)[61]. Das im ausgehenden 19. Jahrhundert begonnene Projekt der Österreichischen Kunsttopographie wurde, nachdem 1889 als Vorläufer der bestehenden Reihe ein erster Band zu Kärnten erschienen war, 1904 durch Alois Riegl reorganisiert. Mit neuen Ansätzen zum Thema „Topografische Inventarisation“ wurde ein umfassendes Konzept ausgearbeitet, das eine einheitliche Linie in der Publikationsreihe schaffen sollte. Der fotografischen Dokumentation wurde dabei, neben einer genauen wissenschaftlichen Aufnahme vor Ort, große Bedeutung beigemessen.

Makarts Mitarbeit an diesem Publikationsprojekt reicht vom ersten, Kremser Band[62] – mit Ausnahme der kriegsbedingten Unterbrechung – nahezu lückenlos bis hin zu den 1940 erschienenen Bänden zu Bischofshofen[63] und Zwettl[64]. Beim 30. Band zum Bezirk Braunau[65] ist 1947 erstmals sein Nachfolger in der Lichtbildstelle, Viktor Harrandt (1910–1994), als Fotograf genannt.



Abb. 15: Emmersdorf an der Donau, Niederösterreich, Pfarrkirche hl. Nikolaus mit Pfarrhof, Aufnahme von Hans Makart, vor 1907

55 Dazu Reinhard Obermeir, Anmerkungen zum Nachlass Hans Semper am Institut für Kunstgeschichte der Universität Innsbruck, in: Christoph Bertsch / Rosanna Dematté / Claudia Mark (Hg.), Kunst-Sammlung-Universität, Kunst in Tirol nach 1945, Bestandskatalog der Sammlung des Instituts für Kunstgeschichte der Universität Innsbruck samt einer Dokumentation der Nachlässe und Legate sowie Kunstprojekte im universitären Raum, Bd. 3, Wien 2018, S. 1117 f.; Reinhard Obermeir, Hans Semper, Visionär der Kunstgeschichte, Ein Beitrag zur wissenschaftlichen Entwicklung einer jungen Disziplin an der Universität Innsbruck, Innsbruck o. J. [2021], S. 298, mit Nachweis der Quelle (Obermeir [2021]).

56 OESTA, AVA, Unterricht UM allg. Akten, Karton 3334, Denkmalamt (Sign. 15 B1) –1909, Zl. 16.991/1906, Zl. 38.408/1906, Zl. 48.153/1906; vgl. dazu BDA, Archiv, Tirol, Karton 1, Allgemein (1864–1940), Zl. 1213/1906, Zl. 3002/1907. Dass diese Vereinbarung eingehalten wurde, ist aus einem Fotoansuchen von Heinz Braune von 1907 ersichtlich. Ihm wurden die Bilder lediglich für Studienzwecke, nicht jedoch zur Publikation überlassen. OESTA, AVA, Unterricht UM allg. Akten, Karton 3334, Denkmalamt (Sign. 15 B1) –1909, Zl. 887/1907.

57 Hans Semper, Michael und Friedrich Pacher, Ihr Kreis und ihre Nachfolger, Zur Geschichte der Malerei und Skulptur des 15. und 16. Jahrhunderts in Tirol, Eßlingen a. N. 1911, Abb. 54–56 (Neustift), Abb. 149–151, S. 158 (Obermauern), S. 174–186 (Heiligenblut).

58 Dieses entstand 2021 durch Zusammenführung der Sammlung des Instituts für Kunstgeschichte der Universität Innsbruck und des Archivs für Bau.Kunst.Geschichte in Innsbruck. Die Bestände sind mittlerweile digitalisiert. Dazu ausführlich Obermeir 2020 und Obermeir [2021].

59 Dazu ebenda, S. 251 und digitaler Anhang: https://www.uibk.ac.at/iup/buch_pdfs/digitale-anhaenge_hans-semper.pdf (07.11.2024).

60 Ebenda, S. 252.

61 Für die Bereitstellung von umfangreichem Bildmaterial aus den Beständen des Fotoarchivs im Bundesdenkmalamt danke ich Frau Gabriele Roithner.

62 ÖKT I, 1907.

63 Österreichische Kunsttopographie, Bd. XXVIII, Die Kunstdenkmäler des Landkreises Bischofshofen, bearbeitet von Franz Martin, Baden bei Wien 1940.

64 Österreichische Kunsttopographie, Bd. XXIX, Die Kunstdenkmäler des Zisterzienserklosters Zwettl, bearbeitet von Paul Buberl, Baden bei Wien 1940.

65 Österreichische Kunsttopographie, Bd. XXX, Die Kunstdenkmäler des politischen Bezirkes Braunau, bearbeitet von Franz Martin, Baden bei Wien 1947.



Abb. 16: Neukirchen am Ostrong, Niederösterreich, Pfarrkirche Mariä Himmelfahrt, Aufnahme von Hans Makart, vor 1910



Abb. 17: Salzburg, Franziskanerkirche, Dreifaltigkeitskapelle, Altar von 1561, Relief, hl. Ehrentrudis, Aufnahme von Hans Makart, 1911



Abb. 18: Henndorf am Wallersee, Salzburg, Pfarrkirche hl. Vitus, Ziborium, 1770 von Caspar Xaver Stipeldy, Aufnahme von Hans Makart, 1911



Abb. 19: Mühlrain, Salzburg, Filialkirche hl. Maria, Blick zum Hochaltar, Aufnahme von Hans Makart, 1912



Abb. 20: Wien III, Landstraßer Hauptstraße, Elisabethinenkloster, Aufnahme von Hans Makart, 1912



Abb. 21: Wien IV, Karlskirche, Elisabethaltar, Figur der Caritas, um 1730 von Antonio Corradini, Aufnahme von Hans Makart, frühestens 1912



Abb. 22: Orth an der Donau, Niederösterreich, Schloss Orth, Aufnahme von Hans Makart, vor 1915



Abb. 23: Salzburg, Schloss Hellbrunn, Speisesaal, Kachelofen, 1608–1615 von Friedrich Strobl, Aufnahme von Hans Makart, vor 1916



Abb. 24: Salzburg, Schloss Emsburg, Aufnahme von Hans Makart, vor 1916



Abb. 25: Salzburg, Frohnburg, Aufnahme von Hans Makart, vor 1916



Abb. 26: Hernstein, Niederösterreich, Schloss Hernstein, Stiegenvorhaus, Aufnahme vor von Hans Makart, 1924



Abb. 27: Heiligenkreuz, Niederösterreich, Zisterzienserstift, Josefsbrunnen, um 1739 nach Entwurf von Giovanni Giuliani, Aufnahme von Hans Makart, vor 1926



Abb. 28: Heiligenkreuz, Niederösterreich, Zisterzienserstift, Stiftsmuseum, Kreuzgruppe, um 1730 von Giovanni Giuliani, Aufnahme von Hans Makart, vor 1926

Öffentlichkeitsarbeit im Dienst der Denkmalpflege

1908 wird ein Teil der für das Ministerium angefertigten Bilder Makarts durch die k. k. Photographische Gesellschaft in Wien anlässlich ihrer Plenarversammlung im Parterresaal der Akademie der Wissenschaften ausgestellt.[66] Unter dem Titel „Die Photographie im Dienste des Kunsthistorikers" berichtet die Zeitschrift Amateur darüber und hebt den dokumentarischen Wert der Bilder für die Bestandskenntnis der Denkmäler und das Wissen um ihren Erhaltungszustand hervor.

Neben diesen für die Denkmalforschung wichtigen Qualitäten wird die Ausstellung durch die zum Teil schwierigen Arbeitsbedingungen vor Ort auch in fototechnischer Hinsicht als bemerkenswert beschrieben; so zum Beispiel wird darauf hingewiesen, dass die Aufnahme eines romanischen Kellers *„mangels Magnesium durch einfachen Spiegelreflex auf die Platte gebracht werden mußte."*[67]

1909 ist Makart an der Österreichischen Sonderausstellung auf einer Internationalen Fotoausstellung in Dresden, veranstaltet vom Verein der Internationalen Photographischen Ausstellung 1909[68], vertreten. Die Sonderausstellung bildete mit der Präsentation der unterschiedlichen Bereiche Amateur-, Berufs- und Reproduktionsfotografie, einer Dokumentation zur Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien und einer Sektion „Fremdenverkehr" den einzigen Länderpavillon dieser Ausstellung.[69] Auch hier tritt Makart als Spezialist für Architektur- bzw. Interieur-Aufnahmen in Erscheinung. Im Katalog der Sonderausstellung ist zu lesen: *„H. MAKART-Wien, Photograph des k.k. Unterrichtsministerium und der k.k. Zentralkommission zur Erhaltung von Baudenkmälern, bringt eine Reihe interessanter Bilder (Interieurs von Kirchen, Burgen etc.), deren Aufnahmen in vielen Fällen große Schwierigkeiten bot."*[70]

Im Anschluss an diese Ausstellung überlässt Makart seine in Dresden ausgestellten zehn Fotografien im

66 Deutsches Volksblatt 1908, Nr. 7125, 01.11., S. 10: Aus der *„reichen Fülle des Gebotenen"* werden *„interessante kunsthistorische Aufnahmen von Herrn Makart"* hervorgehoben.
67 Der Amateur, Illustrierte Monatsschrift für Amateur-Photographie und Projektion, Jg. V, 1908, Nr. 11, S. 199.
68 Vgl. Internationale photographische Ausstellung Dresden 1909 in Wort und Bild […], bearb. vom Redakteur Weiss, Dresden 1909.
69 Vgl. Österreichische Sonderausstellung der internationalen Photographischen Ausstellung in Dresden 1909, Wien 1909 (Österreichische Sonderausstellung 1909). – Dazu ausführlich Franziska Brons, Exposition eines Mediums, Internationale Photographische Ausstellung Dresden 1909, Paderborn 2015, S. 94–114.
70 Österreichische Sonderausstellung 1909, S. 19.



Abb. 29: Wien I, Stephansdom, Singertor, Figurengruppe Herzog Rudolf IV. von Österreich, aus der sog. Herzogswerkstatt, um 1360–1370, Aufnahme von Hans Makart, vor 1927

Ausmaß von 40 x 50 cm in *„lichten Eisenrahmen"* und sechs Fotografien im Ausmaß von 18 x 24 cm in Goldrahmen gegen Vergütung der Rahmen der Zentral-Kommission für *„Ausschmückungszwecke"* ihrer Büroräume.[71]

1912 stellt er erneut eine Reihe von Fotografien zur Kunsttopographie im Parterresaal der Akademie der Wissenschaften aus. Die Photographische Korrespondenz berichtet über Makarts *„sehr schöne und wertvolle Kollektion von kunstgeschichtlich interessanten Photographien"*. Er habe schon mehrmals Gelegenheit gehabt, *„eine Anzahl Bilder dieser Werke hier zu zeigen"* und eigens darauf verwiesen, dass die Bilder der Publikationsreihe der Österreichischen Kunsttopgraphie entstammen. Aktuell arbeite er an einer umfassenden Dokumentation des Stephansdoms.[72]



Abb. 30: Wien I, Stephansdom, Apostelchor, Hochgrab Kaiser Friedrichs III., 1467–1513, Aufnahme von Hans Makart, um 1913–1915



Abb. 31: Wien I, Stephansdom, ehemaliges, im Zweiten Weltkrieg zerstörtes Chorgestühl, 1476/1486 von Wilhelm Rollinger, Maßwerkbrüstung, Aufnahme von Hans Makart, um 1913–1915

1914 und 1915 hält er dazu in Wien Vorträge mit dem Titel „Gotische Skulpturen im Dom zu St. Stephan zu Wien" mit den von ihm seit 1913 für die Kunsttopographie angefertigten Fotos (Abb. 29–31).[73] Die Photographische Korrespondenz berichtet: *„Herr Makart projizierte eine Reihe außerordentlich interessanter Skulpturen von der Außenseite wie von dem Inneren der St. Stephanskirche, darunter auch Details von der großen Kanzel und läßt aus seinen Ausführungen erkennen, unter welchen großen Schwierigkeiten manche dieser Aufnahmen zustande gekommen ist."*[74]

Es folgen weitere Vorträge mit den Titeln „Architektonische Aufnahmen aus dem Stephansdom und

71 BDA, Archiv, Personen, Karton 23 (Machart – Martian), Mappe Hans Makart, Zl. 134/1910.
72 Photographische Korrespondenz 1912, Nr. 621, S. 282.
73 Photographische Korrespondenz 1914, Nr. 642, S. 127–129; Photographische Korrespondenz 1915, Nr. 653, S. 47.
74 Photographische Korrespondenz 1914, Nr. 642, S. 128. Die Vorträge werden auch in den Tageszeitungen umfassend beworben.

anderen Kirchen Österreichs“[75] und „Photographische Streifzüge durch Stadt und Land“ für den Ingenieur- und Architektenverein[76].

Archivierungsfragen

Die Existenz einer Fotosammlung in der Zentral-Kommission ist bereits für das Jahr 1855 belegt.[77] Dieser Bestand stellt den Beginn eines hauseigenen Fotoarchivs der Zentral-Kommission dar, wie es heute noch im Bundesdenkmalamt existiert.

1909 wird die Frage einer zentralen Archivierung der für die Denkmalpflege erstellten Negative virulent. Makart schlägt dem Ministerium vor, die Bestände in seinem Atelier zusammenzuführen. Im Zuge dessen wären auch 595 Glasplatten aus der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in sein Archiv zu transferieren. Insgesamt wird dieser Bestand mit Jahresende 1909 auf etwa 3.000 Negative geschätzt.

In der Zentral-Kommission befinden sich zu dieser Zeit – *„geordnet und katalogisiert“* – zusätzlich 540 Negativplatten im Format 9 x 12 cm, 468 im Format 13 x 18 cm und 187 Filmstreifen von Referentenaufnahmen im Format 9 x 12 cm. Diese Aufnahmen allerdings würde Referent Paul Hauser (1868–1914) lieber in der Zentral-Kommission aufgehoben wissen.

Die Zentral-Kommission geht auf den Vorschlag Makarts unter der Bedingung ein, dass Makart *„einen übersichtlichen Negativ Katalog anfertigt und ein Exemplar davon, das natürlich alljährlich zu ergänzen wäre, bei der Z. K. deponiert.“*[78]

Dieser Forderung wurde offenbar entsprochen. Bei dem kürzlich aufgefundenen, von Makart verfassten „Negativ-Register“[79] handelt es sich wohl um die gewünschte Aufstellung (Abb. 32). Dieses mehr als 3.000 Aufnahmen umfassende Inventar dokumentiert seine Tätigkeit für die Zentral-Kommission bis in das Jahr 1912. Das in einem großteils alphabetischen Ortsregister geordnete, handschriftlich verfasste Verzeichnis enthält jeweils neben der Negativnummer[80] auch genaue Angaben zum Objekt. Darüber hinaus ist vielfach vermerkt, für welchen Band der Kunsttopographie die Aufnahmen vorgesehen waren.

Die in der Zentral-Kommission archivierten Abzüge scheinen noch eigene, heute nicht mehr nachvollziehbare Signaturen oder zumindest Signaturen-Gruppen erhalten zu haben. Einem Fotoansuchen des Münchener Kunsthistorikers Heinz Braune (1880–1957) aus dem Jahr 1905 sind Informationen zur Signatur der Aufnahmen aus den Sammlungen der Zentral-Kommission zu entnehmen. Die angeführten Nummern decken sich nicht mit jenen im Inventarbuch der Negative.[81]

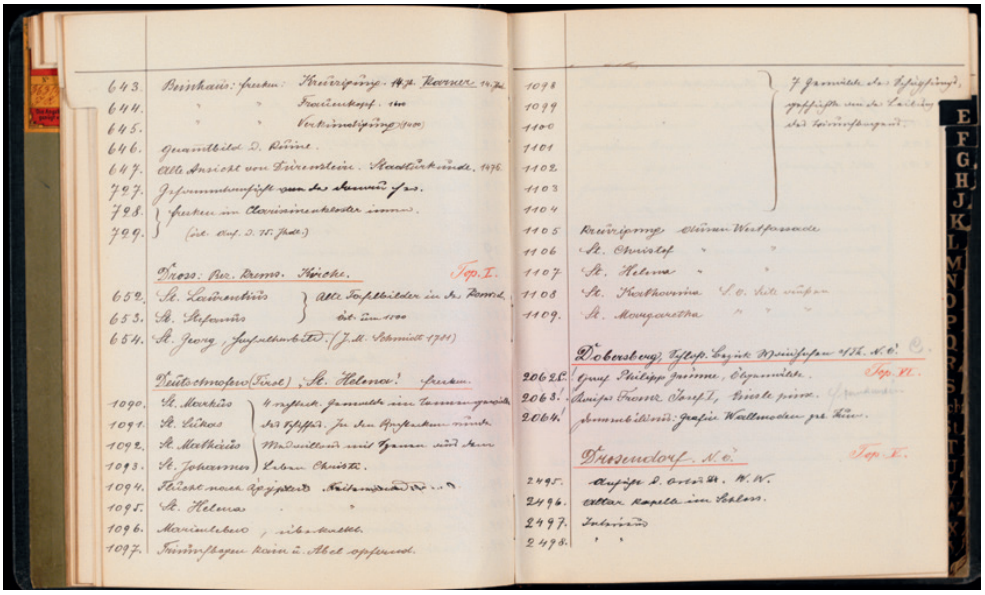


Abb. 32: Wien, Bundesdenkmalamt, Fotoarchiv, handschriftliches Negativ-Register von Hans Makart

75 Neue Freie Presse 1914, Nr. 17838, 24.04., S. 11.
76 Neue Freie Presse 1914, Nr. 17843, 29.04., S. 13.
77 Dazu ausführlich Brückler 2020, S. 50, mit Nachweis der Quellen.
78 BDA, Archiv, Photographien, Akten 1884–1940, Zl. 4650/1909.
79 Hans Makart, Negativ-Register. K. K. Ministerium für Kultus und Unterricht, Ms. Wien, BDA, Fotoarchiv, o. Sign.
80 Lediglich die Aufnahmen aus dem Jahr 1912 weisen keine Nummerierung auf.
81 BDA, Archiv, Tirol, Karton 1, Allgemein (1864–1940), Zl. 2546/1905, Avio, Castelbarco: 25 Fotografien, Sign. 359–378/IV, St. Helena in Deutschnofen: 9 Fotografien, Sign. 285–286/I und 712–716/II.

Geplante Übernahme Makarts in den Staatsdienst

Am 5. November 1909 erfolgt ein Schreiben des Ministeriums für Kultus und Unterricht an die Zentral-Kommission bezüglich einer geplanten Übernahme Makarts in den Staatsdienst.[82] Im Zusammenhang mit dieser Übernahme erstellt Makart am 1. Februar 1910 einen umfassenden Kostenvoranschlag zur Einrichtung eines „fotografischen Laboratoriums". Neben neu anzuschaffenden Teilen bietet er auch Geräte und Einrichtungsstücke zur Ablöse um ein Drittel des Neuwertes an (Abb. 33). Diese stammen offenbar aus seinem eigenen Atelier und verweisen auf eine qualitätsvolle Ausstattung. Unter den angeführten Stücken finden sich zwei „Lechner Wernercameras" in den Formaten 13 x 18 cm und 18 x 24 cm sowie eine „Lechner Camera" im Format 40 x 50 cm.[83]

Im Zusammenhang mit dieser geplanten Übernahme wird augenscheinlich, dass die Zentral-Kommission mit den Leistungen Makarts nicht uneingeschränkt zufrieden war. Auf Veranlassung der Zentral-Kommission wird 1911 gegen eine Übernahme Makarts und einer Hilfskraft in den Staatsdienst entschieden. Die Zentral-Kommission argumentiert in dieser Frage dahingehend, dass *„Makart sich im abgelaufenen Jahre nicht [U. i. O.] bewährt hat. Die Z. K. gedenkt ihn weiterhin nicht mehr für Zwecke der Kunsttopographie in Anspruch zu nehmen und würde dem k.k. Ministerium empfehlen, falls eine anderweitige Verwendung Makarts nicht in Aussicht genommen sein sollte, den mit ihm eingegangenen Vertrag zu lösen. Sollte während des laufenden Jahres dieser Vertrag aufrecht bleiben müssen, so würde sich die Z. K. erlauben, konkrete Anträge zu stellen."* Max Dvořák empfiehlt in der Folge, Makart für Aufnahmen in der Stephanskirche, im Schottenstift und im Bezirk Gmünd einzusetzen.[84]

Unabhängig von dieser ablehnenden Haltung der Zentral-Kommission erfolgt für das Jahr 1912 dennoch die weitere vertragsmäßige Anstellung Makarts am Ministerium.[85] Sein Atelier verlegt er zu diesem Zeitpunkt in die Krummgasse 1A im 3. Bezirk.[86]

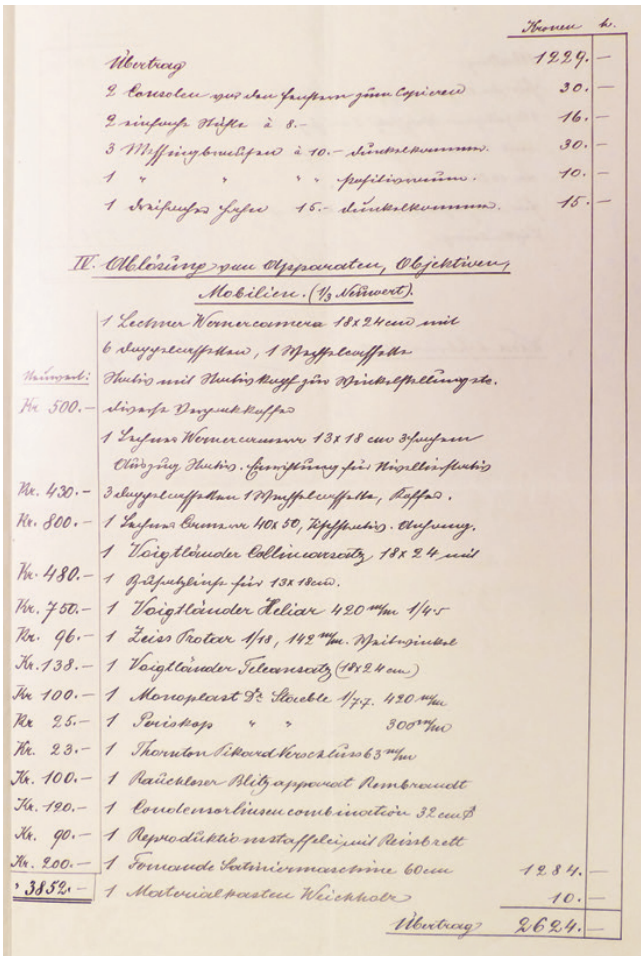


Abb. 33: Wien, Bundesdenkmalamt Archiv, handschriftliche Seite aus dem Kostenvoranschlag Hans Makarts zur Einrichtung eines Foto-Labors für die Zentral-Kommission, 1910

Im Dezember 1912 berichtet Max Dvořák, Makart habe sich *„heuer sehr zusammengenommen"*. Einer weiteren Anstellung steht er in einem internen Vermerk jedoch nach wie vor kritisch gegenüber, *„da sie sicher zu einem neuen Schlendrian führen würde."*[87] Vor allem der bürokratische Ablauf scheint für Makart problematisch gewesen zu sein, da er immer wieder gedrängt werden muss, über die Verwendung der für ihn bereitgestellten Gelder Rechenschaft abzulegen. Im Jänner 1914 wird er darauf hingewiesen, dass er der *„zum Teil wiederholt betriebene[n] Vorlage"* einer detaillierten Abrechnung der angewiesenen Pauschalen bisher nicht nachgekom-

82 BDA, Archiv, Personen, Karton 23 (Machart – Martian), Mappe Hans Makart, Zl. 5310/1909.
83 BDA, Archiv, Personen, Karton 23 (Machart – Martian), Mappe Hans Makart, Zl. 590/1910.
84 Ebenda.
85 BDA, Archiv, Personen, Karton 23 (Machart – Martian), Mappe Hans Makart, Zl. 3539/1911, Zl. 3634/1911.
86 Starl 2005, S. 307.
87 BDA, Archiv, Personen, Karton 23 (Machart – Martian), Mappe Hans Makart, Zl. 136/1912.

men sei; die Anweisung eines weiteren Geldbetrages daher erst nach Abgabe eines entsprechenden Berichts erfolgen könne.[88] In der Folge liefert Makart Berichte zu den Jahren 1911 bis 1913.[89] Eine Abrechnung für die Jahre 1910 und 1914 erfolgt erst 1919.[90]

Kriegsdienst

Mit Kriegsbeginn 1914 rückt Makart ein[91] und wird im November desselben Jahres verwundet.[92] 1916 wird er als Oberleutnant mit der Militärverdienstmedaille Signum laudis ausgezeichnet.[93] In diesem Zusammenhang findet sich erstmals und ausnahmsweise die Bezeichnung „Hofphotograph".[94]

Sein Vertrag mit dem Unterrichtsministerium bleibt während der gesamten Kriegszeit aufrecht.[95] Durch den Wehrdienst und die damit verbundene Abwesenheit Makarts wird die Finanzierung des Ateliers und der Lagerräume der Negative allerdings zum Problem. In einem Schreiben vom 14. März 1916 bittet die Zentral-Kommission das Ministerium um eine Subvention für ihren Fotografen.

„Makart hat seit Jahren das äusserst umfangreiche Material an Negativen, die er sowohl für die Kunsttopographie, als auch für die anderen Publikationen der Zentralkommission angefertigt hat, unentgeltlich aufbewahrt und übersichtlich geordnet, so dass die Zentralkommission über das deponierte Material jederzeit verfügen konnte.

Da die Zentralkommission hiedurch der Notwendigkeit enthoben war, für die Unterbringung des genannten Materiales mit erheblichem Kostenaufwand zu sorgen, und die bis jetzt innegehabten beschränkten Amtsräume die Aufbewahrung eines so umfangreichen Plattenarchives nicht gestattet hätten, so wurden der Zentralkommission durch das Entgegenkommen Makarts namhafte Ausgaben erspart.

Durch die Einrückung Makarts zur militärischen Dienstleistung und durch die dadurch bedingte Stillegung seines Geschäftes wurde seine Finanzlage so ungünstig beeinflusst, dass ihm aus Billigkeitsgründen nicht mehr zugemutet werden kann, die Kosten für die Unterbringung und Aufbewahrung des Plattenarchives allein aus eigenen Mitteln zu bestreiten.

Die Zentralkommission beehrt sich daher den Antrag zu stellen, das k.k. Ministerium wollte dem Photographen Hans Makart als Entschädigung für die Aufbewahrung, Evidenzhaltung und Konservierung des h.a. Plattenarchives ab 1. Jänner 1916 einen jährlichen […] Beitrag […] gewähren."

Das Ansuchen wird vonseiten des Ministeriums bewilligt, der ursprünglich vorgesehene Betrag von 300 Kronen allerdings auf 200 Kronen herabgesetzt.[96] Damit erhält Makart für die Archivierungskosten denselben Betrag wie vor dem Krieg.[97]

1917 stellt die Zentral-Kommission an das Ministerium den Antrag auf Beurlaubung Makarts für die Anfertigung fotografischer Aufnahmen zur Kunsttopographie Baden. Er ist zu dieser Zeit *„nach Superarbitrierung frontdienstuntauglich"* und beim *„K. u. K. Abschnittsk[omman]do IV. F. P. 383"* als Kanzleioffizier eingeteilt.[98] Ob die Bewilligung erteilt wurde, ist aus den Akten nicht ersichtlich. Als Fotografen des 1924 erschienenen Badener Bandes sind lediglich Dagobert Frey (1883–1962) und Maximilian Frankenstein (1875 oder 1876–1947) genannt.[99]

88 BDA, Archiv, Personen, Karton 23 (Machart – Martian), Mappe Hans Makart, Zl. 1039/1914.
89 OESTA, AVA Unterricht UM allg. Akten, Karton 3345, Denkmalamt, 1913–1918 (Sign. 15 B2a), Zl. 39124/1914; BDA, Archiv, Personen, Karton 23 (Machart – Martian), Mappe Hans Makart, Zl. 6317/1914.
90 BDA, Archiv, Personen, Karton 23 (Machart – Martian), Mappe Hans Makart, Zl. 77/1919, Zl. 130/1919; Ebenda, Zl. 1362/1919.
91 BDA, Archiv, Personen, Karton 23 (Machart – Martian), Mappe Hans Makart, Zl. 1612/1917.
92 Weltpresse 1946, Nr. 150, 03.07., S. 6.
93 Photographische Korrespondenz 1916, Nr. 664, S. 32.
94 Erst im Nachruf 1946 wird noch einmal darauf verwiesen, dass Makart *„mit dem Titel eines Hofphotographen ausgezeichnet"* war. Wiener Zeitung 1946, Nr. 160, 12.07., S. 3. Archivarisch fand sich kein Hinweis dazu.
95 OESTA, AVA Unterricht UM allg. Akten, Karton 3347, Denkmalamt, 1927–1940 (Sign. 15 B2a), Zl. 33796/1930.
96 BDA, Archiv, Personen, Karton 23 (Machart – Martian), Mappe Hans Makart, Zl. 279/1916 (hier der ursprünglich vorgesehene Betrag von 300 auf 200 Kronen herabgesetzt), Zl. 1048/1916; OESTA, AVA Unterricht UM allg. Akten, Karton 3345, Denkmalamt, 1913–1918 (Sign. 15 B2a), Zl. 8209/1916.
97 Dieser Betrag ist dokumentiert in der Abrechnung Makarts für das Jahr 1912 vom 01.07.1914: OESTA, AVA Unterricht UM allg. Akten, Karton 3345, Denkmalamt (Sign. 15 B2a), Zl. 39124/1914.
98 BDA, Archiv, Personen, Karton 23 (Machart – Martian), Mappe Hans Makart, Zl. 1612/1917.
99 Österreichische Kunsttopographie, Bd. XVIII, Die Denkmale des politischen Bezirkes Baden in Niederösterreich, bearbeitet von Dagobert Frey, Wien 1924, S. VI.

Kunstschutzgruppe

1918 ist Makart (zu dieser Zeit Hauptmann) im Rahmen der umfangreichen Tätigkeit für die Kunstschutzgruppe des Heeresgruppenkommandos unter Feldmarschall Svetozar Boroević von Bojna (1856–1920) an der Südwest-Front in Italien im Einsatz.[100] Eine in ihrer Zusammensetzung zum Teil wechselnde Expertengruppe war dabei für die Inventarisierungskampagne zur Sicherung von gefährdetem Kulturgut tätig.[101] Die Arbeiten vor Ort wurden gemeinsam mit ungarischen und deutschen Fachkollegen durchgeführt. Die Ernennung des überwiegend aus Beamten des Staatsdenkmalamtes bestehenden österreichischen Teams erfolgte durch den Vorstand des Kunsthistorischen Institutes des Staatsdenkmalamtes, Max Dvořák (1874–1921).[102]

Im November 1917 treffen von österreichischer Seite zunächst die Kunsthistoriker Paul Buberl (1883–1942), Oskar Oberwalder (1883–1936), Hans Tietze und Julius Tomaseth (1871–1940), der Archäologe Anton Gnirs (1873–1933), die Architekten Alfons Ivo Quiquerez (Alphons Quiqueran-Beaujeu, 1881–1966) und Karl Holey (1879–1955) sowie der Fotograf Bruno Reiffenstein (1868–1951) in Udine ein.[103] Buberl und Holey sollten „*nach Durchführung der Organisierung des ganzen Sicherungs- und Bergungsdienstes*“ möglichst bald wieder in das Amt nach Wien zurückkehren.[104]

Wie bereits in den zeitgenössischen Publikationen zur Kunstschutzgruppe dargelegt,[105] gestaltete sich die Arbeit vor Ort für alle Beteiligten als schwierig. Im Tätigkeitsbericht von 1918 ist eigens festgehalten, dass die Inventarisierung vor Ort in den einzelnen Gebieten nicht einheitlich durchgeführt werden konnte.[106] Dies ist auch aus internen Berichten der Mitarbeiter des Staatsdenkmalamtes ersichtlich. Im Dezember 1917 beschreibt Holey die Verhandlungen bezüglich der Zuweisung der einzelnen Mitglieder an die Bereiche der Armeen und berichtet von der geplanten Zusammenarbeit mit den deutschen und ungarischen Wissenschaftlern. Insgesamt bemängelt er, dass die Arbeit vor Ort zu wenig Unterstützung finde. Zwei Forderungen erachtet er für unerlässlich: 1. Ein nachdrücklicher Befehl an alle Armeen und ihre nachgeordneten Abteilungen, die Kunstschutzgruppe bei ihrer Arbeit „*wirklich und tatkräftig zu unterstützen. Diese Stellen müssen endlich belehrt werden, daß unsere Tätigkeit eine wichtige und ernste Sache ist, die ebenso ernst zu nehmen ist, wie die anderen Zweige der militärischen Verwaltung. Sonst bleibt es bei dem wohlwollenden Achselzucken und dem Bedauern, daß man jetzt im Kriege für solche Sachen keine Zeit habe.*“ 2. fordert Holey „*eine klare und bestimmte Anweisung, d. h. Befehl an alle Auto-Kolonnen, den in einer Beilage namentlich anzuführenden Mitgliedern der K.S.G. […] nach Zulässigkeit des Dienstes Personen- und Lastenautos zur Verfügung zu stellen bzw. die Mitbenützung nicht voll besetzter Autos zu gestatten. Daß wir ein eigenes Auto erhalten, das ist bei uns in Österreich jedenfalls ganz unmöglich.*“ In diesem Zusammenhang verweist er auf die Tätigkeit des italienischen Journalisten und Kunstkritikers Ugo Ojetti (1871–1946). Er versah auf italienischer Seite einen vergleichbaren Dienst und war damit beauftragt, die Schutzmaßnamen von Kulturgütern zu koordinieren. Der Einsatz der Fotografie verfolgte hier allerdings abgese-

100 BDA, Archiv, Bundesdenkmalamt allgemein, Karton 8 (1918), Zl. 126/1918, Zl. 138/1918.
101 Zur Kunstschutzgruppe im Friaul vgl. die Beiträge von Max Dvořák, in: Paul Clemen (Hg.), Kunstschutz im Kriege, Berichte über den Zustand der Kunstdenkmale auf den verschiedenen Kriegsschauplätzen und über die deutschen und österreichischen Maßnahmen zu ihrer Erhaltung, Rettung, Erforschung […], 2. Bd., Die Kriegsschauplätze in Italien, im Osten und Südosten, Leipzig 1919, S. 1–10 und Hans Tietze, ebenda, S. 50–70 (Clemen 1919); zur Organisation und Durchführung ausführlich: Giuseppina Perusini, L`attività della Commissione austro-tedesca per la tutela die monumenti (Kunstschutzgruppe) nel Friuli occupato (1917–1918), in: Giuseppina Perusini / Rosella Fabiani (Hg.), Conservazione e tutela die beni culturali in una terra di frontiera, Il Friuli Venezia Giulia fra Regno d`Italia e Impero Asburgico (1850–1918), Vicenza 2008, S. 209–226; Fabiola Beretta, L'attività della Kunstschutzkommission in Friuli (1917–1918) secondo i documenti austriaci, in: ebenda, S. 227–237; Giuseppina Perusini, Schutz und Zerstörung von Kunstwerken im Friaul während des Ersten Weltkriegs, in: Robert Born / Beate Störtkuhl (Hg.), Apologeten der Vernichtung oder „Kunstschützer“?, Kunsthistoriker der Mittelmächte im Ersten Weltkrieg (Visuelle Geschichtskultur, Bd. 16), Köln–Weimar–Wien 2017, S. 195–213 (mit weiterführender Literatur) sowie zuletzt Martina Visentin, Art Protection in Friuli during the First World War (1917–1918), Obeservations, Analyses and Implications, in: Christian Fuhrmeister / Barbara Murovec (Hg.), Transfer of Cultural Objects in the Alpe Adria Region in the 20th Century, Wien–Köln 2022, S. 45–66 (Visentin 2022).
102 Vgl. z. B. Wiener Zeitung 1917, Nr. 289, 19.12., S. 8; Der Bautechniker, 1918, Jg. XXXVIII, Nr. 25, Hauptteil, S. 198.
103 BDA, Archiv, Bundesdenkmalamt allgemein, Karton 7 (1917), Zl. 325/1917.
104 BDA, Archiv, Bundesdenkmalamt allgemein, Karton 8 (1918), Zl. 63/1918, darin Zl. 292/1917präs.
105 Vgl. dazu vor allem die Beiträge in Clemen 1919.
106 N. N., Auszug aus dem Bericht über die Tätigkeit der österreichisch-ungarischen Kunstschutzgruppe im besetzten Gebiet Italiens, Wien 1918, S. 9 (N. N. 1918).

hen vom dokumentarischen Interesse in hohem Maße auch propagandistische Zwecke.[107] Holey verweist darauf, dass Ojetti für seine Arbeit andere Mittel zur Verfügung standen und ihm ein Auto und Lastenautos so viel er brauchte bereitgestellt wurden. Man brauche nur seine Berichte und Dokumentationen, darunter vor allem die im September 1917 erschienene reich bebilderte Publikation[108] durchzublättern, *„um mit tiefer Beschämung zu sehen, wie unsere Feinde auf diesem Gebiete der Kultur weder Mühe noch Kosten scheuten und mitten im Kriege Zeit und Geld hatten, um Arbeiten auszuführen, die ‚nur' die Sicherung der Kunstwerke im Auge hatten."* Der österreichischen Kunstschutzgruppe sei es innerhalb von drei Wochen nur zweimal möglich gewesen, ein Auto für ganztägige Fahrten zu erhalten. Ein Lastauto zur Vornahme von Bergungen war nicht aufzutreiben.

Dennoch war man mit dem Fortschritt der Arbeiten nicht unzufrieden: *„Unbeachtet dieser ungeklärten Verhältnisse und der Schwierigkeiten haben die Mitglieder der K.S.G. einen großen Teil der besetzten Gebiete bereist, Inventare aufgenommen, vorläufige Bergungen veranlasst und vorläufige Schutzmaßnamen getroffen"*.[109]

Auch Paul Buberl berichtet über den Mangel an Fahrzeugen und deutet darüber hinaus Spannungen innerhalb des Teams an: *„Wie die Verhältnisse liegen, sind wir […] eher zu viel als zu wenig. Wenn wir ein Automobil hätten, könnten eigentlich zwei Herren ganz Friaul bequem in 3 Wochen erledigen."* Nachdem im Zuge der Anreise bereits die Orte Lusnitz (Lusnizza), Leopoldskirchen (San Leopoldo Laglesie) und Pontebba besichtigt wurden,[110] berichtet Buberl von eigenen Inventarisierungsarbeiten zwischen Venzone, Cividale und San Daniele, *„zu Fuß und per Bahn"*. Lediglich Codroipo und Pordenone konnten mit dem Auto bereist werden. Für den Architekten Holey gäbe es nur wenig zu tun. Er wirke hauptsächlich *„als Diplomat"*. Gnirs sei *„bald verduftet (in seinem Ehrgeiz durch das Duumvirat T[ietze].-H[oley] gekränkt)"*. Oberwalder (*„der mit Quiquerez einen Krach hatte"*) betätige sich in Palmanova und Portogruaro, Tomaseth in Vittorio (später Vittorio Veneto), Quiquerez in Belluno.[111]

Folgt man dem Tätigkeitsbericht von 1918, waren in der Folge von österreichischer Seite noch die Kunsthistoriker Oswald Kutschera von Woborsky (1887–1922) und Franz Ottmann (1875–1962) sowie der Literaturhistoriker Rudolf Wolkan (1860–1927) in das Friaul entsandt worden.[112] Am 9. Juni des Jahres wurde aus Italien Verstärkung für die Kunstschutztruppe angefordert.[113]

Hinsichtlich der fotografischen Dokumentation wird im Tätigkeitsbericht 1918 vermerkt, dass diese in der ersten Zeit *„infolge ungünstiger Witterung und mangels geeigneter Kräfte nur ungenügende Fortschritte gemacht"* habe.[114] Lediglich *„in der Ebene"* seien die erforderlichen Aufnahmen zum Teil angefertigt worden.[115] Reiffenstein kehrt Anfang Dezember 1917 nach Wien zurück. Sein Dienst an der Südwestfront war damit offenbar beendet. Holey bittet in einem Schreiben an die Zentral-Kommission nachdrücklich, *„das Anliegen des H. Reiffenstein wegen Enthebung eines Fotografen zu unterstützen."*[116]

Auf Makart bezogen wird dann im Juni 1918 vermerkt: *„Da jetzt ein vorzüglich geeigneter Photograph zugewiesen ist, dürfte sich ein vollständiges photographisches Inventar der Kunstdenkmäler des Landes im Laufe des Sommers herstellen lassen. Eine Zusammenstellung der durchzuführenden Aufgaben ist bereits erfolgt"*.[117]

Eine von Paul Buberl verfasste Auftragsliste für fotografische Aufnahmen in den Bezirken Tolmezzo, Cadore, Agordino und Auronzo zeigt, dass diese Auftragslisten mit genauen Angaben und auch mit Hinweisen zur Ikonografie und zu einzelnen Künstlersignaturen versehen waren. Bei Wandgemälden findet sich zuweilen

107 Zu Ojetti und dem genannten Buchprojekt zuletzt ausführlich Almut Goldhahn, Kunst im Dienst der Propaganda, Die Photoausstellung im Palazzo Vecchio in Florenz 1917 und Ugo Ojettis Monumentalwerk „I monumenti italiani e la guerra", in: Robert Born / Beate Störtkuhl (Hg.), Apologeten der Vernichtung oder „Kunstschützer"?, Kunsthistoriker der Mittelmächte im Ersten Weltkrieg (Visuelle Geschichtskultur, Bd. 16), Köln–Weimar–Wien 2017, S. 61–82, mit weiterführender Literatur.
108 Ugo Ojetti, I Monumenti Italiani e la Guerra, Mailand 1917.
109 BDA, Archiv, Bundesdenkmalamt allgemein, Karton 7 (1917), Zl. 325/1917.
110 Ebenda.
111 BDA, Archiv, Bundesdenkmalamt allgemein, Karton 7 (1917), Zl. 314/1917.
112 N. N. 1918, S. 1.
113 BDA, Archiv, Bundesdenkmalamt allgemein, Karton 8 (1918), Zl. 126/1918.
114 N. N. 1918, S. 27.
115 Ebenda, S. 25.
116 BDA, Archiv, Personen, Karton 15A (Höhnel–Homma), Mappe Karl Holey, Zl. 5323/1917.
117 N. N. 1918, S. 27 f.

die Aufforderung, möglichst viele Details anzufertigen, Altäre bittet er für die Aufnahmen abzuräumen.[118]

Im Juli des Jahres wird Makart – zu dieser Zeit dem Marinekommando Triest zugeteilt[119] – gemeinsam mit den Kunsthistorikern Adalbert Birnbaum (1877–1934), Ernst Buschbeck (1889–1963), Dagobert Frey und einem Leutnant namens Richard Ortner[120] in das Friaul entsandt. Gemeinsam mit Frey untersteht Makart dem Bereich des Heeresgruppenkommandos von Feldmarschall Boroević, die übrigen zu diesem Zeitpunkt Entsandten jenem des Feldmarschalls Conrad von Hötzendorf (1852–1925).[121]

Über die Tätigkeit Makarts vor Ort ist wenig bekannt. Während in den Tageszeitungen und Fachzeitschriften die Hauptverantwortlichen angeführt werden und im Arbeitsbericht 1918 weitere Mitarbeiter namentlich genannt sind,[122] bleiben die in das Friaul entsandten Fotografen in der Öffentlichkeit anonym. Auch in den internen Berichten an das Denkmalamt ist ihre Arbeit im Detail nicht erwähnt. Und dies, obwohl ihr Beitrag einen wesentlichen Teil der Bestandsaufnahmen vor Ort darstellt. Im Tätigkeitsbericht 1918 ist festgehalten, dass die fotografische Aufnahme der Objekte nicht nur der Dokumentation von Kriegsschäden diene, sondern auch *„der heimischen wissenschaftlichen Forschung ein Arbeitsmaterial"* bereitstellen solle. Dies vor allem deshalb, weil der *„Zusammenhang unserer alpenländischen Kunst mit der friulanischen ein besonders langer"* sei.[123] Noch deutlicher bringt diesen Ansatz ein Aktenvermerk vom September 1918 zum Ausdruck, in dem festgehalten ist, dass die fotografischen Aufnahmen *„nicht denkmalpflegerischen Interessen, sondern wissenschaftlichen Interessen zu dienen haben […]"*.[124]

Dagobert Frey erwähnt in seinem Tätigkeitsbericht für den Juli 1918, dass die *„photographischen Aufnahmen des Denkmälerbestandes"* im Gange seien und er ergänzend zu den wichtigsten Objekten Vermessungen vornehme.[125] Der Notiz einer mündlichen Mitteilung Tietzes ist zu entnehmen, dass Makart von Juli bis Ende September 1918 etwa 600 Aufnahmen *„auf italienischem Gebiete"* angefertigt hat.[126] Der für die Kunstschutzgruppe eklatante Mangel an Fahrzeugen war – bedenkt man die schwere Ausrüstung der Fotografen – zweifellos auch für Makart ein Hindernis.

Das zu dieser Zeit nicht ganz leicht zu beschaffende Fotomaterial wird von österreichischer Seite über die Photographische Abteilung des Militärgeographischen Instituts bei der Fa. Rudolf Lechner (Wien I, Am Graben 31) bestellt.[127] *„Bezüglich der Durchführung der Entwicklung und Copierarbeiten ersucht die ZK die im Bereiche des Hgkdos eingeteilten Stellen der k. u. k. Kriegsvermessung zur Mitwirkung heranziehen zu dürfen"*.[128] Die Abrechnung erfolgt über das Ministerium für Kultus und Unterricht.[129]

Als eigenständiges und ausgewiesenes Konvolut sind Makarts Aufnahmen ebenso wie der Gesamtbestand an Fotos der österreichischen Kunstschutzgruppe offenbar nicht erhalten geblieben. Martina Visentin führt in ihrer jüngsten Studie neben den Udineser Beständen der Biblioteca Civica „Vincenzo Joppi" die Bildersammlung des Ersten Weltkriegs im Österreichischen Staatsarchiv an,[130] wo sich Aufnahmen zerstörter oder wiederaufgebauter Kunstdenkmäler und auch

118 OESTA, AVA, Unterricht und Kultus, Kleinbestände: Denkmalamt, Karton 71, ‹Verzeichnis der zu photographierenden Objekte›, o. Dat., aufgrund der Handschrift Paul Buberl zuzuschreiben.
119 BDA, Archiv, Bundesdenkmalamt allgemein, Karton 8 (1918), Zl. 126/1918.
120 Beruf und Lebensdaten sind nicht ermittelt.
121 BDA, Archiv, Bundesdenkmalamt allgemein, Karton 8 (1918), Zl. 138/1918.
122 Vgl. Wiener Zeitung 1917, Nr. 289, 19.12, S. 8; Der Bautechniker, 1918, Jg. XXXVIII, Nr. 25, Hauptteil, S. 198; N. N. 1918, S. 1, S. 24, S. 26.
123 N. N. 1918, S. 25.
124 BDA, Archiv, Personen, Karton 23 (Machart – Martian), Mappe Hans Makart, Zl. 2562/1918.
125 BDA, Archiv, Personen, Karton 10 (Forche–Friesen), Mappe Dagobert Frey, Zl. 2797/1918.
126 BDA, Archiv, Personen, Karton 23 (Machart – Martian), Mappe Hans Makart, Zl. 2562/1918.
127 BDA, Archiv, Personen, Karton 23 (Machart – Martian), Mappe Hans Makart, Zl. 2449/1918, Zl. 2562/1918, Zl. 3126/1918, Zl. 3250/1918. Im Juli 1918 wurden für Makart neben technischem Zubehör 50 Dutzend *„ortho lichthoffreie Negativplatten 18 x 24 cm rot Etikette"* bestellt. Die Summe betrug 2471 Kronen. Ebenda, Zl. 2449/1918.
128 BDA, Archiv, Personen, Karton 23 (Machart - Martian), Mappe Hans Makart, Zl. 2449/1918.
129 BDA, Archiv, Personen, Karton 23 (Machart – Martian), Mappe Hans Makart, Zl. 3191/1918.
130 OESTA, KA, Bildersammlung I WK, Fronten, Isonzo.



Abb. 34: Cividale del Friuli, Italien, Ansicht der im Ersten Weltkrieg zerstörten, von den österreichisch-ungarischen Truppen wieder hergestellten Ponte Diavolo, Fotograf unbekannt, 1918

Fotografien von Sammlungsbeständen finden.[131] Der Bestand überschneidet sich zum Teil mit dem großen Bildbestand aus dem Kriegspressequartier im Bildarchiv der Österreichischen Nationalbibliothek[132] und jenem im Heeresgeschichtlichen Museum.[133] Als Beispiel sei hier eine Aufnahme der 1918 wiederaufgebauten Ponte del Diavolo in Cividale del Friuli[134] angeführt (Abb. 34).

Eine Zuordnung von Fotos an Makart war weder in der Udineser[135] noch in den Wiener Sammlungen möglich. Auch der Verbleib der von ihm angefertigten Negative



Abb. 35: Monte Santo di Gorizia, Italien, Ansicht der im Ersten Weltkrieg zerstörten Kirche, Aufnahme von Franz (?) Flamm, 1916

ist nicht geklärt. Aus einer internen Diskussion bezüglich der Finanzierung des Fotomaterials ist ersichtlich, dass sich Makart verpflichtet hatte, die Negative der Zentral-Kommission zu überlassen. Am 2. Oktober 1918 fragt das Staatsdenkmalamt bei Makart nach, „*an welcher Stelle die bezüglichen Negativa zur Zeit verwahrt wurden bzw. zu welchem Zeitpunkt dieselben der Z. K. […] übergeben werden können.*“ Außerdem wird Makart gebeten, falls vorhanden, vorab eine Liste der Aufnahmen zu übersenden.[136] Eine Antwort auf dieses Schreiben wurde bisher nicht gefunden. Es besteht auch kein weiterer Aktenlauf zu diesem Thema.

Auch fehlt jeglicher Hinweis auf ein Inventar oder ein Inventarisierungssystem der Negativplatten. Während sich in den beschreibenden Texten zu den von der deutschen Kunstschutzgruppe bearbeiteten Gemeinden jeweils Hinweise auf Inventar-Signaturen mit dem Kürzel „D. K. Sch. Nr.“ finden[137], kommen solche in den

131 „*There are numerous traces of this photographic enterprice in several archives, first of all in the collections of the Museums of Udine, where a number of prints in the section 'First World War' seems to relate to the numbering of the photographic campaign by the two commissions for the protection of monuments of the Austro-Hungarian an German armies*“. Visentin 2022, S. 55.

132 Wien, Österreichische Nationalbibliothek (ÖNB), Bildarchiv und Grafiksammlung, bildarchiv austria, Kriegssammlung 1914–1918. Der Bestand war vom Kriegspressequartier zunächst im Zuge der Sachdemobilisierung in die Lichtbildstelle gelangt. Vgl. OESTA, AdR BKA BKA-I Präs., Karton 56, Sign. 4, Lichtbildstelle (1926–1938), Zl. 1623/1923. Zur Geschichte der Erwerbung vgl. Pauer 1948, 37; Holzer 2002, 174 ff; Holzer 2005.

133 Wien, Heeresgeschichtliches Museum, Fotosammlung.

134 Ebenda, Fotosammlung, 9708/2006; ÖNB, Bildarchiv und Grafiksammlung, bildarchiv austria, Kriegssammlung 1914–1918, WK1 ALB079/23378 POR MAG; OESTA, KA, Bildersammlung I WK, Fronten, Isonzo, 5604.

135 Für wertvolle Hinweise in diesem Zusammenhang danke ich Frau Dr. Martina Visentin, Università degli Studi di Udine, Frau Elisa Nervi, Biblioteca Civica „Vinzenzo Joppi“, Udine und Frau Dr. Gabriella Cruciatti, Archivio di Stato, Udine.

136 BDA, Archiv, Personen, Karton 23 (Machart – Martian), Mappe Hans Makart, Zl. 2562/1918.

137 Vgl. die Manuskripte in OESTA, AVA, Unterricht und Kultus, Kleinbestände: Denkmalamt, Karton 70 und 71.

Manuskripten der österreichischen Kunstschutztruppe nicht vor.[138] Dies liegt vermutlich daran, dass die fotografische Dokumentation hier der kunsthistorischen Aufnahme hinterher hinkte. Auch wenn die Bilder zum Teil datiert sind, ist eine sichere Zuordnung an Makart derzeit nicht möglich.

In dem 1919 von Paul Clemen publizierten Sammelband zum Kunstschutz im Krieg[139] greifen die Autoren jedenfalls auf Bildbestände des Kriegspressequartiers zurück, die nachweislich nicht von den Fotografen der österreichischen Kunstschutzgruppe angefertigt wurden. Als Beispiel sei hier die Aufnahme des Fotografen Flamm[140] der zerstörten Kirche von Monte Santo bei Gorizia (Görz) angeführt (Abb. 35).[141]

Lichtbildstelle

1919 wechselt Makart in die Deutschösterreichische Staatliche Lichtbildstelle, deren erster Leiter der Kunsthistoriker Rudolf Guby (1888–1929) war. Die Lichtbildstelle wurde 1919 durch das Staatsamt für Inneres und Unterricht in Wien gegründet, um Aufnahmen von Fach- und Amateurfotografen zu sammeln und ein zentrales Bildarchiv für Forschungs-, Bildungs- und Werbezwecke anzulegen. Angegliedert wurde der Institution neben einem eigenen Fotolabor auch ein Spezialverlag für Publikationen über Österreich sowie für Ansichtskarten.[142]

Makart wird technischer Leiter (Betriebsleiter) der Lichtbildstelle.[143] Sein Archiv, das der Weltpresse zufolge zu dieser Zeit *„nicht weniger als 10.000 Platten"* zur österreichischen Kunstgeschichte umfasst, gelangt in die Sammlung der Lichtbildstelle.[144] Damit wird auch der große Bestand an Negativen, die Makart im Auftrag der Zentral-Kommission angefertigt und in seinem Archiv verwahrt hatte, dieser Staatsstelle einverleibt und mit neuen Inventarnummern versehen. Die Kenntnis über die Urheberschaft Makarts blieb dabei zumindest



Abb. 36: Kollmitzgraben, Niederösterreich, Burgruine Kollmitz, mit der nach 1919 getilgten Inventarnummer Hans Makarts

für die Öffentlichkeit auf der Strecke. Da die getilgten Inventarnummern Makarts bei einem großen Teil seiner heute im Bildarchiv der Österreichischen Nationalbibliothek verwahrten Negative sichtbar sind (als Beispiel sei hier eine Aufnahme der Burgruine Kollmitz angeführt, Abb. 36), ist auch in diesem Zusammenhang das jüngst aufgefundene Inventarbuch (vgl. oben) von großem Wert.

Dienstrechtlich ergeben sich für Makart durch diese Übernahme tiefgreifende Veränderungen. Mit 1. Oktober 1919 wird sein Vertrag mit dem Staatsamt für Inneres und Unterricht gelöst.[145] Das Denkmalamt hat

138 Diese sind zum Teil erhalten. Vgl. OESTA, AVA, Unterricht und Kultus, Kleinbestände: Denkmalamt, Karton 71.
139 Clemen 1919.
140 Vorname und Lebensdaten konnten nicht mit Sicherheit ermittelt werden. Möglicherweise Franz Flamm (1890–1932).
141 ÖNB, Bildarchiv und Grafiksammlung, bildarchiv austria, Kriegssammlung 1914–1918, WK1 ALB003_00690 POR MAG. Publ. in: Clemen 1919, 14.
142 Vgl. dazu Rudolf Guby, Die österreichische staatliche Lichtbildstelle, Wien 1920. Zur Geschichte der Institution ausführlich Hans Pauer, Das Bildarchiv der Oesterreichischen Nationalbibliothek, Ein Institut zur oeffentlichen Pflege der Dokumentar-Photographie, Geschichte und Programm, Wien 1947 (Pauer 1947).
143 Photographische Korrespondenz 1920, Nr. 723, S. 319; BDA, Archiv, Personen, Karton 23 (Machart – Martian), Mappe Hans Makart, Zl. 530/1920; OESTA, AVA Unterricht UM allg. Akten, Karton 3347, Denkmalamt, 1927–1940 (Sign. 15 B2a), Zl. 21105/1929, Zl. 33796/1930.
144 Weltpresse 1946, Nr. 150, 03.07., S. 6.
145 BDA, Archiv, Personen, Karton 23 (Machart – Martian), Mappe Hans Makart, Zl. 3972/1919. Am 15.02.1920 bestätigt er *„die Auflösung seines bisherigen vertragsmäßigen Verhältnisses zum Staatsamte für Inneres und Unterricht"*. Ebenda, Zl. 530/1920.

damit nur mehr mittelbar über die Lichtbildstelle Zugriff auf den wichtigsten Fotografen der Kunsttopographie.

Die Lichtbildstelle erklärt sich in der Folge bereit, „*alle in Hinkunft vom Staatsdenkmalamt im Interesse einer systematischen Inventarisierung und Erforschung des deutschösterreichischen Kunstbesitzes geforderten Neuaufnahmen […] herzustellen. Als Vergütung beansprucht sie dabei den Ersatz der Selbstkosten des Platten- und Papiermaterials, der Kosten für besondere Aufnahmebedingungen, ferner der Reisespesen und Diäten der Photographen.*“ Die Negative verbleiben jeweils in der Lichtbildstelle, können jedoch auf Zeit, etwa bis zum Erscheinen einer bestimmten Publikation, für die allgemeine Nutzung gesperrt werden.

Abgesehen von der Herstellung zum Selbstkostenpreis, ist eine Preisermäßigung für die im Auftrag des Denkmalamtes ausgeführten Neuaufnahmen vorgesehen. Eigens wird darauf verwiesen, dass dieser Preisrabatt darin begründet ist, „*dass gerade die wertvollsten Bestände des Negativ- und Matritzenarchivs*“ vonseiten des Denkmalamtes an die Lichtbildstelle gelangten.[146]

Die von Makart angefertigten Negative gelangen Anfang Oktober 1919 aus seinem Atelier in die Lichtbildstelle.[147] Im Jahr 1926 werden dann auch die in der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt verwahrten, im Auftrag der Zentral-Kommission von unterschiedlichen Fotografen angefertigten Negativplatten samt Inventarbuch in die Lichtbildstelle verbracht.[148]

Die ursprünglich vorgesehene Übernahme auch jener Negativbestände, die in den einzelnen Landeskonservatoraten gelagert waren, verläuft verständlicherweise weniger glatt, da sich der rasche Zugriff von auswärts auf ein zentrales Archiv in Wien nicht so leicht bewerkstelligen ließ. Hier ist Widerstand vonseiten der Außenstellen zu erkennen.[149] Noch 1932 werden von der Lichtbildstelle Negative zu Aufnahmen aus einzelnen Bundesländern urgiert. Vom Denkmalamt werden daraufhin rund 700 Platten zur Abgabe an die Lichtbildstelle vorbereitet.[150]

Das Denkmalamt ist sich seiner Bedeutung im Rahmen der Bestandserwerbung für die Lichtbildstelle durchaus bewusst, betont aber auch die Notwendigkeit einer engen und guten Zusammenarbeit beider Institutionen: „*Das Plattenarchiv der Bundeslichtbildstelle besteht zum weit überwiegenden Teile aus Aufnahmen von Kunstdenkmalen und auch die Tätigkeit der Bundeslichtbildstelle hinsichtlich der Neuaufnahmen war bisher vorwiegend auf dieses Gebiet eingestellt.*“ Bei der Gründung der Lichtbildstelle wurden vom Kunsthistorischen Institut des Denkmalamtes „*sehr bedeutende Plattenbestände*“ übergeben. Als markantes Beispiel wird dabei ein weiteres Mal der unter hohen Kosten angefertigte Negativbestand Makarts zur Kunsttopographie St. Stephan angeführt. „*Die Frage der Art der Erhaltung, Verwertung und Ausgestaltung dieses Archives von Aufnahmen österreichischer Kunstdenkmäler ist für die Denkmalpflege […] von grösster Bedeutung.*“ Das Denkmalamt sei vor allem hinsichtlich der Kunsttopographie an einer gedeihlichen Zusammenarbeit „*mit der Bundeslichtbildstelle und mit dem als technischen Leiter […] angestellten Photographen Makart*“ sehr interessiert. Ohne ein „*einvernehmliches Vorgehen*“ beider Institutionen könne die Publikationsreihe in Zukunft nicht realisiert werden.[151]

Auf diese Symbiose von Denkmalpflege und Lichtbildstelle verweist auch Hans Pauer in seiner Geschichte des Bildarchivs der Österreichischen Nationalbibliothek. Er vermerkt, dass es sich bei den in die Lichtbildstelle gelangten Sammlungen zumeist um kleinere „*Überreste von Beständen, die an den Namen eines bestimmten Photographen geknüpft*“ waren, handelte. Im Gegensatz dazu „*bildeten die Aufnahmen, die die k. k. Zentralkommission […] bis zum Ende des Weltkrieges für die seit 1907 erscheinende ‚Österreichische Kunsttopographie' herstellen ließ, die Brücke zu aktiven Aufgaben der Lichtbildstelle, denn die Entwicklung des jungen Unternehmens strebte von Anfang dahin, nicht nur von auswärts kommendes Material zu archivieren, sondern die Bestände […] auch durch moderne Eigenaufnahmen fortlaufend zu ergänzen.*“[152]

Die Rechnungen der Lichtbildstelle an das Denkmalamt lassen nur in Ausnahmefällen den Fotografen erkennen, der den Auftrag übernommen hatte. Eines der wenigen Beispiele für einen Nachweis Makarts ist die Rechnung zu 24 Aufnahmen, die auf Gesuch Arthur Haberlandts (1889–1964) für den Kunsttopographie-Band

146 BDA, Archiv, Photographien, Akten (1884–1940), Zl. 1384/1919.
147 BDA, Archiv, Photographien, Akten (1884–1940), Zl. 2190/1919.
148 BDA, Archiv, Photographien, Akten (1884–1940), Zl. 972/1925, Zl. 101/1926. Zum Inventarbuch ebenda, Zl. 1837/1930.
149 So z. B. vom späteren Landeskonservator Walter Semetkowski (1886–1965) in Graz. BDA, Archiv, Photographien, Akten (1884–1940), Zl. 1885/1919.
150 BDA, Archiv, Photographien, Akten (1884–1940), Zl. 2862/1932.
151 OESTA, AdR BKA BKA-I Präs., Karton 56, Sign. 4, Lichtbildstelle (1926–1938), Zl. 1623/1923.
152 Pauer 1947, S. 16.

der Volkskunde im Burgenland[153] angefertigt wurden. Hier sind Spesen für Makart gesondert ausgewiesen.[154]

1920 beginnt Makarts Sohn August Robert Makart (1900–1967), bei seinem Vater als „technischer Assistent der Lichtbildstelle“[155] zu arbeiten.[156] Gleich zu Beginn beschäftigt er sich mit der Herstellung von Farbdias. Im selben Jahr veranstaltet die Lichtbildstelle eine „Uvachrom“-Ausstellung.[157] Das vom Münchner Fotochemiker Artur Traube (1878–1948) neu entwickelte Verfahren zur leichteren Vervielfältigung von Farbfotografien wurde sowohl für die Wissenschaft als auch für die Industrie als bedeutend erachtet und erweckte großes Interesse in der Öffentlichkeit. Die österreichische Lichtbildstelle hatte das Patent zu diesem Verfahren erworben. Die Presse berichtet, dass August Makart farbige Aufnahmen im Uvachromieverfahren *„in zwei Tagen durchgeführt hat, was nach dem bisherigen Reproduktionsverfahren mindestens vier Wochen Arbeit beansprucht hätte“*.[158] Hans Makart hält am 9. November 1920 in der Plenarversammlung der Photographischen Gesellschaft den ersten Vortrag über Uvachromie in Wien.[159] Die Kunstgeschichte interessiert sich von Beginn an für das Verfahren. Begleitend zur Ausstellung referiert Hans Tietze am 10. Dezember 1920 *„an Hand von 17 Uvachromieaufnahmen“* über den „Isenheimer Altar“,[160] wenige Tage später hält Franz Kieslinger (1891–1955) einen Vortrag mit 30 Bildern über die Geschichte der Glasmalerei in Österreich.[161] Erika Tietze-Conrat berichtet in der Folge über die Bedeutung der Uvachromie für die kunsthistorische Forschung und Lehrtätigkeit.[162] Dabei räumt sie ihre anfängliche Voreingenommenheit, sogar ihren *„Widerwillen“* gegen die Farbfotografie ein, da sie der Ansicht war, dass jede Verbesserung der Reproduktion den Betrachter vom Original entfernt. Die Farbdia-Vorträge ändern diese Meinung: Als *„zwischen den Uvachromen einige Schwarzbilder auf der Projektionswand auftauchten – so matt, dürftig, eine Transponierung ins Intellektuelle – da wuchs der Eindruck, daß es nach diesem blühenden sinnlichen Reiz nie mehr angehen würde, mit dem bloßen Schwarzdiapositiv über Malerei zu sprechen“*.[163]

1929 erhält Makart in seiner Eigenschaft als Atelier-Leiter der österreichischen Lichtbildstelle das Goldene Verdienstzeichen der Republik Österreich.[164] 1933 endet Makarts Angestelltenverhältnis in der Lichtbildstelle. Seine Tätigkeit setzt er jedoch als selbstständiger Fotograf fort.[165]

Krankheit und Tod

1943 erleidet Makart einen Schlaganfall, von dem er sich, halbseitig gelähmt, nicht mehr erholt. Wenig später verliert er bei einem Bombenangriff *„den größten Teil seiner Habe“*.[166] Er stirbt am 5. Juli 1946 im „Haus der Unheilbaren“[167] in Wien-Währing.[168] Beigesetzt wird er am 12. Juli in einem provisorischen Grab auf dem Wiener Zentralfriedhof.[169] Nach Wiederherstellung des durch Bomben zerstörten Ehrengrabes seines Vaters findet er hier im August 1947 seine letzte Ruhestätte.[170]

Zwei Tage vor Makarts Tod erscheint in der Weltpresse ein Artikel mit dem Titel „Hans Makart der Jüngere, der Photograph des Stephansdomes“. Im Zusammenhang mit dem Wiederaufbau des im Zweiten

153 Österreichische Kunsttopographie, Bd. XXVI, Volkskunde des Burgenlandes, Hauskultur und Volkskunst, Auf Grund des Denkmalbestandes dargestellt und erläutert von Arthur Haberlandt, Baden bei Wien 1935.
154 BDA, Archiv, Photographien, Akten (1884–1940), Zl. 4150/1926.
155 Neues Wiener Tagblatt 1920, Nr. 337, 08.12., S. 6.
156 August Makart war Fotograf und Fototechniker. Nach dem Zweiten Weltkrieg spielte er durch seine umfassende Dokumentation des Wiederaufbaus eine nicht unbedeutende Rolle in der Darstellung der Entwicklung einer neuen österreichischen Identität. Dazu ausführlich Charlotte Krick, August Makart und die »Österreichwerdung«, Bachelorarbeit, Wien 2016, S. 8.
157 Neues Wiener Journal 1920, Nr. 9732, 09.12., S. 2 f.
158 Neues Wiener Tagblatt 1920, Nr. 337, 08.12., S. 5 f.
159 Photographische Korrespondenz 1920, Nr. 723, S. 301 f., S. 319.
160 Die Bilder wurden kurz vor dem Rücktransport des Altares aus der Pinakothek in München nach Colmar im Jahr 1919 angefertigt. Erica Tietze-Conrat, Uvachromie, in: Kunstchronik und Kunstmarkt, 1920, Nr. 14, 31.12., S. 263–266, hier S. 264 (Tietze-Conrat 1920).
161 Neues Wiener Tagblatt 1920, Nr. 337, 08.12., S. 6. Im selben Jahr erscheint seine Geschichte der Glasmalerei in Österreich mit zahlreichen Farb-Abbildungen: Franz Kieslinger, Die Glasmalerei in Österreich, Ein Abriß ihrer Geschichte, Wien o. J. [1920].
162 Tietze-Conrat 1920.
163 Ebenda, S. 264 f.
164 Neues Wiener Journal 1929, Nr. 12968, 22.12., S. 25; Wiener Zeitung 1929, Nr. 295, 11.12., S. 1.
165 BDA, Archiv, Photographien, Akten (1884–1940), Zl. 2715/1933. Vgl. Wiener Zeitung 1946, Nr. 160, 12.07., S. 3.
166 Wiener Zeitung 1946, Nr. 160, 12.07., S. 3.
167 Bis 2006 „Haus der Barmherzigkeit“ in der Vinzenzgasse.
168 Zum Nachruf vgl. Wiener Zeitung 1946, Nr. 160, 12.07., S. 3; Weltpresse 1946, Nr. 157, 11.07., S. 5.
169 Wiener Zeitung 1946, Nr. 160, 12.07., S. 3.
170 E. L., in: Weltpresse 1947, Nr. 193, 23.08., S. 6.

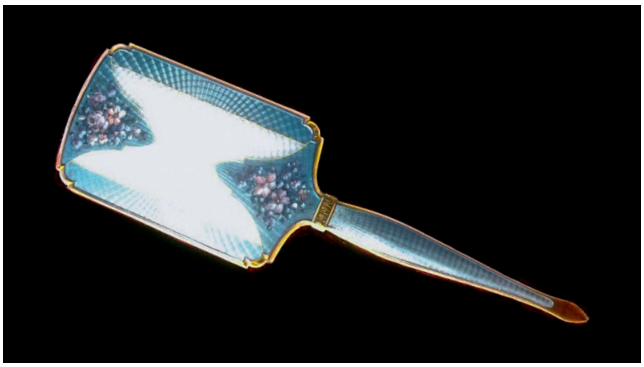


Abb. 37: Haarbürste, ‚Uvachromie' von Hans Makart, 1928

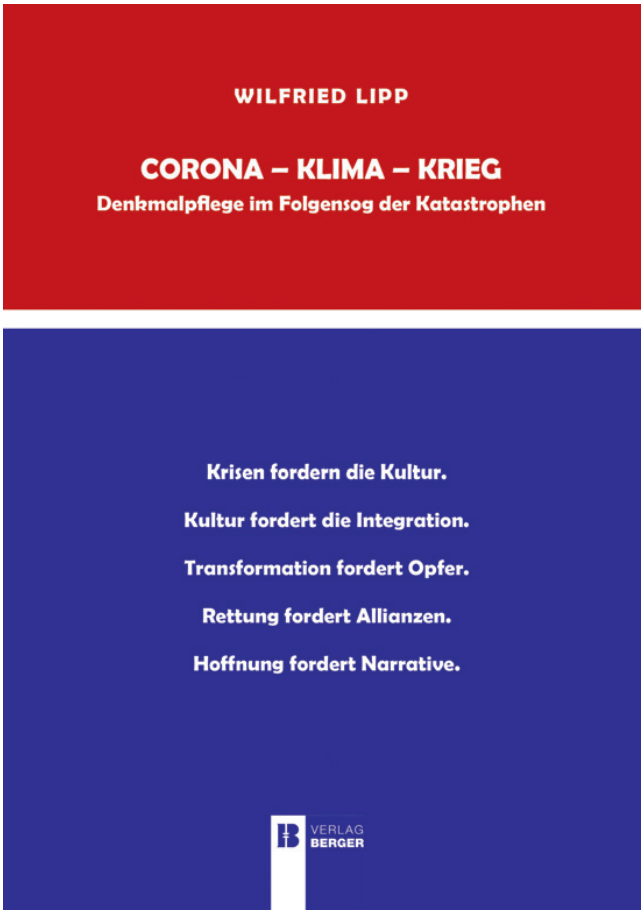
Weltkrieg schwer beschädigten Domes besitzen seine Aufnahmen des Baues und seiner Ausstattung bereits höchsten dokumentarischen Wert und werden in diesem Zusammenhang noch einmal gewürdigt.[171]

Dennoch geriet Makart als Fotograf der topografischen Inventarisation in Österreich vor allem aufgrund der oben beschriebenen Anonymisierung seiner Aufnahmen im Lauf der Zeit in Vergessenheit. 1973 wird noch einmal, allerdings in anderem Zusammenhang, seiner gedacht. Bei der dritten Ausstellung der historischen Sammlungen der Höheren Graphischen Bundes-Lehr- und Versuchsanstalt mit dem Titel „Photographie bis 1934" in Wien wird als eine der wenigen vor Ort noch aufbewahrten Aufnahmen eine „UVACHROMIE, aufgenommen nach der Natur von MAKART, Wien um 1928" ausgestellt.[172] Das Sujet ist im Katalog nicht angegeben. Vermutlich handelt es sich aber um das heute in der Albertina verwahrte Farbdia einer Haarbürste, dessen Umschlag dieselbe Bezeichnung aufweist (Abb. 37).[173]

171 L. D., in: Weltpresse 1946, Nr. 150, 03.07., S. 6.
172 Katalog zur Ausstellung der historischen Sammlungen der Höheren Graphischen Bundes-Lehr- und Versuchsanstalt Wien XIV, Photographie bis 1934, 3. Ausstellung, Oktober 1973, S. 14, Kat.Nr. 128.
173 Wien, Albertina, Dauerleihgabe der Höheren Graphischen Bundes-Lehr- und Versuchsanstalt, FotoGLV2000/14187.

Rezensionen

Wilfried Lipp, Corona – Klima – Krieg. Denkmalpflege im Folgensog der Katastrophen, Berger-Verlag, Horn 2023, 74 Seiten, 53 Abbildungen, ISBN 978-3-99137-047-5



Wilfried Lipp, von 1992 bis 2010 Landeskonservator von Oberösterreich, ehemaliger Präsident von ICOMOS Österreich und Vizepräsident von ICOMOS International, analysiert die sich aus den Krisen der letzten Jahre für die Denkmalpflege ergebenden Herausforderungen und schlägt Strategien für ihre Bewältigung vor.

Ausgehend vom Erdbeben von Lissabon im Jahr 1755 und dem darauffolgenden Paradigmenwandel von der Vorstellung einer göttlichen, prästabilierten Harmonie hin zur Anerkennung der Geschichte als Menschenwerk skizziert der Autor zunächst stenogrammartig die Auswirkungen von Kriegen und politischen Umbrüchen auf den Umgang mit dem Kulturerbe, von der englischen „Glorious Revolution" bis zur Finanzkatastrophe von 2008. In einem weiteren Abschnitt werden unter Heranziehung der System- und Spieltheorie die soziologischen Auswirkungen von Krisen auf die Hierarchie der Bedürfnisse untersucht. Die kulturellen Bedürfnisse allgemein und die Bewahrung des Kulturerbes im Besonderen verlieren angesichts existenzieller Bedrohungen an Bedeutung, sind in Gefahr als nicht „systemrelevant" unter die Räder zu kommen.

Dabei ist von den im Titel genannten Krisen der Klimawandel in seinen Auswirkungen zweifellos am aktuellsten und dramatischsten. Die Alarmrufe etwa der „Letzten Generation" beschwören weltweit katastrophale Szenarien: Versiegen der Ressourcen, Verlust an Anbauflächen, Unbewohnbarwerden weiter Landstriche, Anstieg des Meeresspiegels bei gleichzeitig zunehmender Wasserknappheit, in der Folge Migrationswellen und Verelendung.

Lipp sieht in der sich daraus ergebenden Mission zur Weltrettung durchaus Parallelen zu den Aufgaben der Denkmalpflege. Auch bei der Denkmalpflege geht es um Erhaltung und Bewahrung, sie ist ein Pfeiler des Überlebens, wenn man darunter über die physischen und ökonomischen Aspekte hinaus auch die kulturellen, geistigen und psychischen versteht. Auch sie ist mit der Zunahme an unwiederbringlichen Verlusten konfrontiert – Denkmale sind bekanntlich ein knappes Gut. Auch für die Denkmalpflege sollte daher – ähnlich wie für die Stabilisierung des Klimas – ein „Recht auf Zukunft" eingefordert werden. Die Bewahrung des kulturellen Erbes fällt damit im weiteren Sinne unter die „Menschenrechte". Darüber hinaus steht das gebaute Kulturerbe beispielhaft und damit auch vorbildlich für den nachhaltigen Umgang mit den Ressourcen, für Reparaturfähigkeit, Umweltverträglichkeit und Lebensdauer bei positiver CO_2-Bilanz.

Allerdings meint Lipp, dass diesen Gemeinsamkeiten – paradoxerweise unter denselben Zielvorgaben des Überlebens und der Rettung – krasse, teilweise bereits durch normative Vorgaben gestützte Gegensätze gegenüberstünden. Die angesagte „große Transformation" würde durch „kreative Zerstörung" (Schumpeter) großflächige Beeinträchtigungen des kulturellen Erbes mit sich bringen: von Solaranlagen auf historischen Dächern, der „Verpanzerung" der Fassaden mit Wärmedämmung über landschaftszerstörende Windparks, Flusskraftwerke und Starkstromleitungen bis hin zu Siedlungen, die durch Verdichtung und Vertikalisierung bedroht wären. All dies gälte als alternativlos, die

Verluste an kulturellem und kulturlandschaftlichem Erbe wären als Kollateralschäden der „Not-wendigen" Transformation hinzunehmen.

Aufgabe der Denkmalpflege wäre nun, auf dieses Dilemma aufmerksam zu machen und auf einen die kulturellen Ressourcen schonenden Kurswechsel in der Klimapolitik hinzuwirken. „*Die Denkmalpflege muss argumentativ überzeugend einen programmatischen Paradigmenwechsel in der öffentlichen Meinung erwirken: weg vom Stigma der Verhinderung und hin zum Charisma eines kollektiven Bewahrungs-Selbstverständnisses.*"[1] Der gegenwärtigen Praxis der Devise, dass der Zweck (die Welt-Klima-Rettung) die Mittel (Zerstörung oder Beeinträchtigung von Denkmalwerten) heilige, gelte es, klare Grenzen zu setzen. Der Respekt vor der Integrität des kulturellen Erbes wäre weiterhin einzumahnen und in die Programmatik der „Rettung" zu integrieren, auf einer Ebene mit der Achtung vor der Natur, der Unverletzlichkeit und Freiheit der Kunst und den durch die Menschenrechte geforderten Toleranz- und Minderheitsgeboten.

Lipps abwechslungsreicher, zahlreiche Facetten des Wandels berührender und in kreativer Sprache verfasster Text (beispielhaft das schöne Wort „Folgensog" im Titel) wird durch einen Bildanhang ergänzt, der nach Art einer begleitenden, kapitelweise gegliederten Power-Point-Präsentation den Inhalt eindringlich illustriert.

Andreas Lehne

1 Lipp 2023, S. 51.

Verzeichnis der Autorinnen und Autoren

Kerstin Bauer
Verein Ubi Erat Lupa
bauerkerstin@yahoo.com

Paul Bayer
Verein Ubi Erat Lupa
paul.bayer@lupa.at

Daniel Brandner
Naturhistorisches Museum Wien
daniel.brandner@nhm.at

Cyril Dworsky
Kuratorium Pfahlbauten
dworsky@pfahlbauten.at

Martha Fingernagel-Grüll
martha@gruell.com

Jörg Fürnholzer
Bundesdenkmalamt
joerg.fuernholzer@bda.gv.at

Markus Gschwind
Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege
markus.gschwind@blfd.bayern.de

Christoph Gutjahr
Kulturpark Hengist
christoph.gutjahr@chello.at

Bernhard Hebert
Bundesdenkmalamt
bernhard.hebert@bda.gv.at

Lea Huck
lea.huck@gmx.net

Stephan Karl
Verein Ubi Erat Lupa
stephan.karl@chello.at

Andreas Lehne
andreas.lehne@chello.at

Bernadette Malkiel
Amt der Niederösterreich Landesregierung
bernadette.malkiel@noel.gv.at

Franz Mandl
franz.mandl@anisa.at

Daniel Oberndorfer
Naturhistorisches Museum Wien
daniel.oberndorfer@nhm.at

Paul Mahringer
Bundesdenkmalamt
paul.mahringer@bda.gv.at

Henrik Pohl
Kuratorium Pfahlbauten
pohl@pfahlbauten.at

Eduard Pollhammer
Amt der Niederösterreichischen Landesregierung
eduard.pollhammer@noel.gv.at

Alexandra Sagmeister
alexandra.sagmeister@askr.at

Helena Seidl da Fonseca
Kuratorium Pfahlbauten
seidl@pfahlbauten.at

Eva Steigberger
Bundesdenkmalamt
eva.steigberger@bda.gv.at

Murat Yasar
Bundesdenkmalamt
murat.yasar@bda.gv.at

Abbildungsnachweis

Trennblatt doppelseitig S. 6 f.:
Lea Huck, Alexandra Sagmeister.

Beitrag Bernhard Hebert:
Abb. 1: Murat Yasar, Bundesdenkmalamt.
Abb. 2: Erna Diez 1944, Archiv Landeskonservatorat für Steiermark.
Abb. 3: Ortolf Harl.

Beitrag Eva Steigberger:
Abb. 1–4: Eva Steigberger, Bundesdenkmalamt.
Abb. 5: Alexander Walser, Universität für angewandte Kunst; Bundesdenkmalamt.

Beitrag Paul Bayer, Kerstin Bauer, Stephan Karl:
Abb. 1, 5, 7, 11, 12: Paul Bayer.
Abb. 6: Graustufenrendering: Paul Bayer.
Abb. 2–4, 8–10: Kerstin Bauer, Stephan Karl.

Beitrag Markus Gschwind:
Abb. 1, 2: Markus Gschwind, Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege.
Abb. 3: LiDAR Scan: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, Karte: OpenStreetMap; Konzept: Martin Hochstein; Umsetzung: Andreas Schaflitzl.
Abb. 4a–c, e, f: Peter Wasmeier, Hochschule München.
Abb. 4d: Jörg Heblinski, Hochschule München.

Beitrag Eduard Pollhammer, Bernadette Malkiel:
Abb. 1: Luftbildarchiv, Institut für Urgeschichte und Historische Archäologie, Universität Wien.
Abb. 2: Harald Wraunek, Land Niederösterreich, Archäologischer Park Carnuntum.
Abb. 3–5: Roman Igl, ARDIG.
Abb. 6: Mario Wallner, GeoSphere Austria.
Abb. 7–9: Eduard Pollhammer, Land Niederösterreich, Archäologischer Park Carnuntum.

Beitrag Cyril Dworsky, Henrik Pohl, Helena Seidl da Fonseca:
Abb. 1: Cyril Dworsky, Kuratorium Pfahlbauten.
Abb. 2: Barbara Wais, International Coordination Group (ICG) Palafittes.
Abb. 3, 5, 6, 8–10, 18: Henrik Pohl, Kuratorium Pfahlbauten.
Abb. 4: Monitoring Underwater Heritage (MUH) working group.
Abb. 7, 19, 20: Stefan Krojer.
Abb. 11: Markus Hochhold, Kuratorium Pfahlbauten.
Abb. 12: Julia Klammer, Kuratorium Pfahlbauten.
Abb. 13: Helena Seidl da Fonseca, Kuratorium Pfahlbauten.
Abb. 14: Ronny Weßling, Crazy Eye OG.
Abb. 15, 16: 7reasons Medien GmbH.
Abb. 17: Skyability GmbH.

Beitrag Jörg Fürnholzer:
Abb. 1–11: GIS-Steiermark; Jörg Fürnholzer, Bundesdenkmalamt.

Beitrag Franz Mandl:
Abb. 1–9: Franz Mandl.

Beitrag Daniel Oberndorfer, Daniel Brandner:
Abb. 2–4, 7–9: Daniel Brandner, Naturhistorisches Museum Wien.
Abb. 1: Cordula Engeljehringer, Naturhistorisches Museum Wien.
Abb. 5, 6a, b: Daniel Oberndorfer, Naturhistorisches Museum Wien.

Beitrag Christoph Gutjahr, Murat Yasar:
Abb. 1: GIS Steiermark; Anita Schöberl, Kulturpark Hengist.
Abb. 2: Digitale Katastralmappe Steiermark; Manuela Arneitz-Gutjahr, Kulturpark Hengist.
Abb. 3: Christoph Gutjahr, Kulturpark Hengist.
Abb. 4, 5: Manuela Arneitz-Gutjahr, Kulturpark Hengist.
Abb. 5: GIS Steiermark; Manuela Arneitz-Gutjahr, Kulturpark Hengist.
Abb. 6: Johanna Kraschitzer, Kulturpark Hengist.
Abb. 7: Martina Trausner, Kulturpark Hengist.
Abb. 8, 9, 11: Katharina Huhold.
Abb. 10: Martina Trausner, Kulturpark Hengist; Katharina Huhold.

Beitrag Lea Huck, Alexandra Sagmeister:
Abb. 1: Gernot Picottini, Hermann Vetters, Führer durch die Ausgrabungen auf dem Magdalensberg, Verlag des Landesmuseums für Kärnten, bearbeitet und ergänzt von Lea Huck, Klagenfurt 2003.
Abb. 2–11: Lea Huck, Alexandra Sagmeister.

Beitrag Murat Yasar:
Abb.1–3: Murat Yasar, Bundesdenkmalamt.
Abb. 4, 5: Johann Nimmrichter, Bundesdenkmalamt.

Trennblatt doppelseitig S. 102 f.:
Institut für Kunstgeschichte, Universität Wien, Fotosammlung Inv.-Nr. 167378.

Beitrag Martha Fingernagel-Grüll:
Abb. 1: Wien Museum, Fotosammlung, Inv.-Nr. 55903.
Abb. 2: Wien Museum, Fotosammlung, Inv.-Nr. 228632.
Abb. 3: Lechner's Mittheilungen aus dem Gebiete der Photographie, 1899, Nr. 68, Beilage Jänner.
Abb. 4: Österreichische Nationalbibliothek, Sammlung für Handschriften und alte Drucke, Cod. Ser. n. 37636.
Abb. 5: Albertina, Wien, Fotosammlung, Inv.-Nr. Foto GLV2000/7441, https://sammlungenonline.albertina.at/?query=search=/record/objectnumbersearch=[Foto GLV2000/7441]&showtype=record.
Abb. 6: Theatermuseum, Wien, Fotosammlung, Inv.-Nr. FS_PK170493alt.
Abb. 7: Österreichische Illustrierte Zeitung 1903, Heft 31, S. 578.
Abb. 8: Institut für Kunstgeschichte, Universität Wien, Fotosammlung, Inv.-Nr. 180894.
Abb. 9: Österreichische Nationalbibliothek, Sammlung für Handschriften und alte Drucke, Cod. Ser. n. 37636, Rückseite.
Abb. 10, 15–28, 32: Bundesdenkmalamt, Fotoarchiv, ohne Inv.-Nr.
Abb. 11: Photographische Korrespondenz 1911, Nr. 605, Beilage, o. Pag.
Abb. 12: Sport Salon 1907, Nr. 47, 16.11., S. 18.
Abb. 13: Institut für Kunstgeschichte, Universität Innsbruck, Sempernachlass, Inv.-Nr. 9019.
Abb. 14: Institut für Kunstgeschichte, Universität Innsbruck, Sempernachlass, Inv.-Nr. 14064.
Abb. 29: MAK – Österreichisches Museum für angewandte Kunst, Bibliothek und Kunstblättersammlung, Vorbildersammlung, Inv.-Nr. KI 14384-74.
Abb. 30: Institut für Kunstgeschichte, Universität Wien, Fotosammlung Inv.-Nr. 167378.
Abb. 31: Institut für Kunstgeschichte, Universität Wien, Fotosammlung Inv.-Nr. 165396.
Abb. 33: Martha Fingernagel-Grüll.
Abb. 34: Österreichische Nationalbibliothek, Bildarchiv und Grafiksammlung, Inv.-Nr. WK1/ALB079/23378 POR MAG, http://data.onb.ac.at/rec/baa15620850.
Abb. 35: Österreichische Nationalbibliothek, Bildarchiv und Grafiksammlung, Inv.-Nr. WK1/ALB003/00690 POR MAG, http://data.onb.ac.at/rec/baa4810537.
Abb. 36: Österreichische Nationalbibliothek, Bildarchiv und Grafiksammlung, Inv.-Nr. L 2825 D POR MAG, http://data.onb.ac.at/rec/baa20055362.
Abb. 37: Albertina, Wien, Fotosammlung, Inv.-Nr. Foto GLV2000/14187, https://sammlungenonline.albertina.at/?query=search=/record/objectnumbersearch=[Foto GLV2000/14187]&showtype=record.

produziert gemäß Richtlinie Uz24
des Österreichischen Umweltzeichens,
Print Alliance HAV Produktions GmbH,
UW-Nr. 715

202425004
PRINTED IN AUSTRIA

PEFC-zertifiziert
Dieses Produkt stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und kontrollierten Quellen
PEFC/06-39-10
www.pefc.at

FOKUS Monitoring in der Archäologie

Bernhard Hebert
Zur Einleitung: Ist „Monitoring in der Archäologie“ ein eigenständiges Thema?

Eva Steigberger
Alte Mauern – alte Probleme?

Paul Bayer, Kerstin Bauer, Stephan Karl
Ewigkeit in Stein? Römersteine in Wind und Wetter

Markus Gschwind
Monitoring der bayerischen Abschnitte des Welterbe-Clusters „Grenzen des Römischen Reiches“

Eduard Pollhammer, Bernadette Malkiel
Monitoring in der UNESCO-Weltkulturerbestätte Carnuntum

Cyril Dworsky, Henrik Pohl, Helena Seidl da Fonseca
Monitoring von Unterwasserdenkmälern in Österreich

Jörg Fürnholzer
Wie geht es den steirischen Hügelgräbern?

Franz Mandl
Felsbilder: Dokumentation und Archivierung

Daniel Oberndorfer, Daniel Brandner
Wasser und Salz

Christoph Gutjahr, Murat Yasar
In Blöcken und Kisten geborgen

Lea Huck, Alexandra Sagmeister
Monitoring des römerzeitlichen Putz- und Wandmalereibestandes im Archäologischen Park Magdalensberg

Murat Yasar
Monitoring: Römersteinwand von Schloss Seggau

DENKMAL ERFORSCHT

Martha Fingernagel-Grüll
Hans Makart der Jüngere im Dienst der österreichischen Denkmalpflege

REZENSIONEN

Andreas Lehne
Wilhelm Lipp, Corona – Klima – Krieg

ISBN 978-3-7001-5036-7

9 783700 150367

bda.gv.at