

SCHRIFTEN  
DES VEREINS FÜR GESCHICHTE  
DES BODENSEES  
UND SEINER UMGEBUNG

139. Heft 2021



JAN THORBECKE VERLAG

Schriftleitung:

Prof. Dr. Jürgen Klöckler, Konstanz

Internationale Abkürzung: Schrr VG Bodensee

Für den Inhalt der Beiträge und die Abgeltung der Bildrechte tragen alleine die Autorinnen und Autoren die Verantwortung



Für die Verlagsgruppe Patmos ist Nachhaltigkeit ein wichtiger Maßstab ihres Handelns. Wir achten daher auf den Einsatz umweltschonender Ressourcen und Materialien. Dieses Buch wurde auf FSC®-zertifiziertem Papier gedruckt. FSC (Forest Stewardship Council)® ist eine nicht staatliche, gemeinnützige Organisation, die sich für eine ökologische und sozial verantwortliche Nutzung der Wälder unserer Erde einsetzt.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Alle Rechte vorbehalten

© 2021 Jan Thorbecke Verlag,

ein Unternehmen der Verlagsgruppe Patmos

in der Schwabenverlag AG, Ostfildern

[www.thorbecke.de](http://www.thorbecke.de)

Druck: Beltz Bad Langensalza GmbH, Bad Langensalza

Hergestellt in Deutschland

ISBN 978-3-7995-1728-7

# INHALT

- Jahresbericht des Präsidenten über das Vereinsjahr 2019/20 VII
- Bericht über die 133. Hauptversammlung am 20. September 2020  
in Frickingen XI
- MARTIN MAINBERGER/KLAUS SCHMIEDER  
Zur Erosion der Flachwasserzone des Bodensees  
Verschafft die Rückkehr von Unterwasserpflanzen den prähistorischen  
»Pfahlbauten« eine Atempause? 3
- STEFAN WINTERMANTEL  
Auf römischen Straßen an den Bodensee  
Neuentdeckte Straßendämme auf der Alb und in Oberschwaben 21
- VOLKER TRUGENBERGER  
Das Ravensburger »Mohrenfresko«  
Eine Datierung auf das Frühjahr 1430 57
- STEFAN SIGERIST  
Die St. Galler Familie Zollikofer in Frankreich und Spanien 63
- BEATE FALK  
Die »Große Ravensburger Handelsgesellschaft«  
Entstehung, Folgen und Korrektur eines Geschichtsirrtums 95
- ROLF SCHLENKER  
Gregor Mangolts Bodensee-Fiszbüchlein von 1557 113
- JÜRIG S. ROHNER  
Quarantäne in St. Gallen oder: darf ein Christ vor der Pest fliehen? 121
- MARKUS KAISER  
Die Familie Schenk von Castel  
Ihr Votivbild in der Kirche Oberbüren (SG) 139
- FABIAN BRÄNDLE  
Für mehr Demokratie  
Die Programmatik der »Harten« während des Appenzell  
Ausserrhoder Landhandels der 1730er Jahre 149

CHRISTINA EGLI

Die Bourbaki-Armee und der Bodensee

Februar 1871: Vor 150 Jahren kapitulierten

87 847 französische Soldaten an der Schweizer Grenze 159

REINHOLD ADLER

Jüdische DPs und die Stadt Konstanz unmittelbar nach

dem Zweiten Weltkrieg 181

JÜRGEN KLÖCKLER

Der Chemiker Ernst Wagner

Ein Ingenieur zwischen Vaterländischer Front, NS-Zwangsarbeit

und Wirtschaftswunder 195

BERND WUNDER

Herbst 1961: Abriss eines Barockpalais

Das ehemals vorderösterreichische Regierungsgebäude in Konstanz 201

MICHAEL LOSSE

Der Hohentwiel

Die Stadt Singen und »ihre Burg« als Symbol, Wahrzeichen, Logo,

lokaler Identitätsfaktor und Memento mori 205

ANDREAS SCHWAB

Der Hegau und seine Umgebung

Eine Landschaft wie aus einem Lehrbuch der Geologie 227

DIETMAR STRAILE

Die limnologischen Institute am Bodensee

100 Jahre Bodenseeforschung im Spiegel der Zeit-

und Wissenschaftsgeschichte 249

JOSEF ALTHAUS

Römische Torkeltechnologie im 21. Jahrhundert

Erleben einer Weinpresse mit Virtual Reality 289

Buchbesprechungen 317

Buchanzeigen 333

Verein intern 337

# JAHRESBERICHT DES PRÄSIDENTEN ÜBER DAS VEREINSJAHR 2019/20

Der Berichtszeitraum erstreckt sich von der vergangenen Hauptversammlung am 15. September 2019 in Salem bis zum Beginn der Hauptversammlung am 20. September 2020 in Frickingen.

## DIE MITGLIEDER

Seit der letzten Hauptversammlung sind den Geschäftsstellen 11 Eintritte und 24 Austritte gemeldet worden, nach Staaten: in Deutschland 10 Eintritte und 13 Austritte, in der Schweiz ein Austritt, in Österreich ein Eintritt und 10 Austritte.

Außerdem haben wir im vergangenen Vereinsjahr neun Mitglieder durch Todesfälle verloren:

Dr. Franz Götz, Singen

Fritz Kuhn, Friedrichshafen

Joachim Graf, Konstanz

Dr. Edwin Oberhauser, Götzis

Dr. Claudius Graf-Schelling, Arbon

Walter Rutishauser, Scherzingen

Heinz Grob, Kreuzlingen

Holger Störmer, Oberzell

Johann Köb, Dornbirn

Wir werden die Verstorbenen in ehrender Erinnerung behalten.

Dr. Franz Götz war Archivar des Landkreises Konstanz und zudem ein brillanter Vortragsredner, was er auch auf Veranstaltungen des Bodensee-Geschichtsvereins unter Beweis stellte; 1992 organisierte er für unseren Verein eine Informationstagung in Engen.

Damit ist der Mitgliederstand in einem Jahr um 22 gefallen, darunter drei Institutionen. Diese Momentaufnahme möchte ich nicht überbewerten, aber ein lebendiger und attraktiver Verein braucht Zuspruch und den Ausgleich der Verluste durch den Beitritt von Neumitgliedern. Wenn Sie es für sinnvoll und bereichernd erachten, am Vereinsleben teilzunehmen, dann erzählen Sie doch gelegentlich im Bekanntenkreis davon; der persönliche Zuruf ist noch immer die wirksamste Propaganda.

Im Schriftverkehr zwischen dem Verein und seinen Mitgliedern gibt es eine Neuerung, nämlich die Möglichkeit der Korrespondenz per E-Mail, die von Ihnen schon seit längerem angemahnt wurde, weil sie Papier und Porto spart. Dass sich das bis in den Mai 2020 zog, lag wenigstens zuletzt an den komplexen Anforderungen, die der Daten-

schutz stellt. Wie die Geschäftsstellen berichten, gab es einen regen Rücklauf; künftig werden viele Mitglieder die Vereinspost über ihre Mailanschrift erhalten.

### DIE VORSTANDSSITZUNGEN

Der Vereinsvorstand hielt seit der letzten Hauptversammlung die drei üblichen Vorstandssitzungen beinahe turnusgemäß ab – angesichts der Beschränkungen der letzten Monate ist das fast schon bemerkenswert. Am 14. November 2019 trafen wir uns auf Einladung des Konstanzer Bauunternehmers Werner Schupp im historischen Haus zum Delphin in Konstanz. Das Haus zum Delphin überliefert mittelalterliche und frühneuzeitliche Bausubstanz in seltenem Ausmaß und ist von Herrn Schupp minutiös restauriert worden; mithin bot es für unsere Vorstandssitzung ein inspirierendes Ambiente.

Die zweite Vorstandssitzung fand, von Prof. Alois Niederstätter und Dr. Markus Schmidgall vorbereitet, am 12. März 2020 im Separée des traditionsreichen Wirtshauses »Zum Goldenen Hirschen« in Bregenz statt. Die verwinkelte Architektur dieses Hauses mutet an, als habe sich Giovanni Piranesi an altdeutschem Historismus versucht. Anschließend führte uns der Bregenzer Stadtarchivar Thomas Klagian durch die Oberstadt. Diese Vorstandssitzung wird sich in unser Gedächtnis eingraben: Während wir tagten, wurde die Verschiebung der Kommunalwahlen in Vorarlberg bekannt gegeben; kurz darauf folgte die Grenzschließung.

Die Rückkehr aus dem Ausnahmezustand gestattete uns Dr. Daniel Studer, der zur Vorstandssitzung am 9. Juli 2020 ins Historische und Völkerkundemuseum nach St. Gallen lud, verbunden mit einem Einblick in die beiden Sonderausstellungen zur Rezeption des Bauhausdesigns in der Schweiz und zu ausdrucksstark abstrakt gemusterten Stoffen aus dem Norden des Irans – und nicht zuletzt mit einem anschließenden Wirtshausbesuch, was in Zeiten wie diesen schon als mutig gelten durfte.

Auf diesen Vorstandssitzungen wurden folgende Gegenstände abgearbeitet:

### DIE VERANSTALTUNGEN

Der Veranstaltungskalender des Vereinsjahrs 2019/20 war der dürrigste seit 1949. Zwei für den Frühsommer vorbereitete, vielversprechende Exkursionen mussten entfallen; zu gegebener Zeit werden sie nachgeholt: Prof. Stefan Sonderegger wird uns den ehemaligen Kommandoposten Haslen (Kanton Appenzell Innerrhoden) zeigen, einen Bunker aus der Zeit des Kalten Krieges. Prof. Andreas Schwab wird durch das Naturschutzgebiet Pfunger-Burgweiler Ried (Landkreis Ravensburg) führen, mit dem Bannwaldturm und dem Grenzsteinmuseum. Beiden danke ich für ihre bis jetzt aufgewandte Mühe damit; sie soll nicht vergebens sein. Die Einschränkungen begleiten uns noch wenigstens während des übrigen Jahres. Ein von Dr. Yvonne Istas angebotener Ausstellungsbesuch im Kreuzlinger Museum Rosenegg und eine Informationstagung zum Klimawandel am Bodensee, die wir zusammen mit dem Förderverein des Archäologischen Landesmuseums in Konstanz geplant hatten, sind vorerst nicht durchführbar. Einstwei-

len gehe ich davon aus, dass wir die Hauptversammlung im nächsten Jahr in Altstätten im Rheintal im gewohnten Format durchführen werden. Wie wir die Zeit bis dahin nutzen dürfen, kann niemand vorhersagen. An Ideen fehlt es uns jedenfalls nicht.

### DIE VEREINSSCHRIFT

Neben dem Veranstaltungsprogramm sind die Schriften unser wichtigster Vereinszweck. Vor wenigen Tagen ging ihnen Band 138 der Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees und seiner Umgebung zu. Darin finden Sie zehn historische Beiträge, die inhaltlich vom späten Mittelalter bis weit in die zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts reichen, und einen geologischen Beitrag – mithin elf verschiedene Wissensgebiete, hinter denen elf Köpfe mit je eigenen Ideen stehen. Prof. Jürgen Klöckler hat als Schriftleiter zum siebzehnten Mal für ein ausgewogenes und einheitliches Gesamtbild gesorgt und zusammen mit den Mitarbeitern des Verlags Jan Thorbecke in Ostfildern das pünktliche Erscheinen ermöglicht. Wir wissen, was das wert ist, und dieses Jahr mehr denn je. Ich hoffe, dass Sie unser Jahrbuch für den Wegfall des Veranstaltungsprogramms entschädigt.

### DATENSCHUTZ

Im Mai 2018 trat die Datenschutz-Grundverordnung in Kraft, und seither beschäftigt sie uns. Ich zitiere aus dem Protokoll der Vorstandssitzung vom 5. Juli 2018: »Die Datenschutzgrundverordnung stellt hohe und im Einzelnen schwer zu durchschauende Anforderungen an den Verein, der sich bei der Umsetzung keine Nachlässigkeit erlauben darf, weil hohe Geldbußen drohen.« Zwischenzeitlich haben wir die Verwaltung der Mitgliederdaten und die Internetpräsenz an die Erfordernisse angepasst und kommen unserer Informationspflicht bei der Erhebung personenbezogener Daten nach. Der letzte Baustein war eine zum Jahreswechsel erfolgte Vereinbarung zur Auftragsdatenverarbeitung mit der Schwabenverlag AG in Ostfildern. Kurz gesagt geht es darum, dass der Verlag in Ostfildern Ihre Anschriften der Druckerei in Bad Langensalza mitteilen darf, damit die Druckerei die fertigen Bücher Ihnen ohne Umweg zusenden kann. Dieses geld- und ressourcenschonende Verfahren war bislang einzig durch den klaren Hausverstand geregelt; im Januar 2020 haben wir es durch die Unterzeichnung eines mehrseitigen Vertragswerks mit Anhängen legalisiert. Die Rechts- und Personalabteilung der Schwabenverlag AG ermöglichte es in ganz zuvorkommender Weise, dass wir das in kurzer Zeit mit insgesamt überschaubarem Aufwand hinbekommen haben. Trotzdem gibt es Facetten der Vorstandsarbeit, die mehr Freude bereiten als der Datenschutz. Meinem Vorgänger Dr. Jörg Heiligmann danke ich von Herzen, dass er in den Jahren 2018 und 2019 alle diesbezüglichen Weichen gestellt hat und wir heute gegenüber dem Gesetzgeber unseren guten Willen dokumentieren können.

## DIE FOSSILIENSAMMLUNG KRAUSS

Zu den erfreulichsten Fortschritten des vergangenen Vereinsjahrs gehört die Aufarbeitung einer geologischen und paläontologischen Sammlung an der Pädagogischen Hochschule Weingarten. Angelegt wurde die Sammlung von Friedrich Krauß, einem bedeutenden Ravensburger Unternehmer und Geologen des 19. und beginnenden 20. Jahrhunderts, der mehrere geologische Sammlungen betreute und aus eigenen Beständen ergänzte – unter anderem die des Bodensee-Geschichtsvereins, wofür er die Ehrenmitgliedschaft erhielt. Die Pädagogische Hochschule Weingarten erwarb 1964 einen Teil seines Nachlasses. Unser Vorstandsmitglied Andreas Schwab, der als Professor in Weingarten lehrt, erkannte vor geraumer Zeit den Wert dieser Sammlung und regte ihre Neubearbeitung an, um die Bestimmungen auf den aktuellen Stand der geologischen und paläontologischen Wissenschaft zu bringen. Der Bodensee-Geschichtsverein hat dazu eine Anschubfinanzierung geleistet. Inzwischen wird deutlich, dass es sich um eine Querschnittsammlung durch die Erdgeschichte und die Evolution handelt – einschließlich wissenschaftsgeschichtlicher Kuriosa –, die für Ausstellungen oder im Schulunterricht eingesetzt werden kann. Es freut mich außerordentlich, dass wir daran beteiligt sind und davon profitieren werden. Nächstes Jahr steht im Dezember der 100. Todestag von Friedrich Krauß an, den wir zusammen mit den anderen Beteiligten gebührend begehen wollen.

## DANK

Zuletzt habe ich die angenehme Pflicht, allen denjenigen zu danken, die das Berichtete gelingen ließen. Vorweg sind das die Kolleginnen und Kollegen des Vorstands und in unseren Geschäftsstellen, namentlich Frau Rüeegger in St. Gallen und Frau Wirth in Friedrichshafen – und Ihnen, nämlich allen treuen Mitgliedern, die mit ihrem Interesse und ihren Beiträgen den Verein mit Leben und Substanz erfüllen.

Der Druck der Jahresschriften Band 138 (2020) wurde mit öffentlichen Mitteln bezuschusst. Beigetragen haben: der Kanton Thurgau, das Regierungspräsidium Freiburg, die Stadt Friedrichshafen, das Fürstentum Liechtenstein, die Vorarlberger Landesregierung, die Stadt Ravensburg, der Kanton Appenzell Außerrhoden, der Kanton Schaffhausen, die Stadt Überlingen und der Kanton Appenzell Innerrhoden. Die Mittelzusagen fielen in eine Zeit großer Planungsunsicherheit; darum schätzen wir sie ideell ebenso hoch wie materiell.

An dieser Stelle nochmals ein ganz herzlicher Dank an die Gemeinde Frickingen, vertreten durch Herrn Bürgermeister Jürgen Stukle und Herrn Alt-Gemeinderat Albert Mayer, dass sie uns relativ kurzfristig und absolut großzügig die Durchführung einer Jahreshauptversammlung unter erschwerten Bedingungen möglich gemacht hat.

PROF. DR. HARALD DERSCHKA, PRÄSIDENT

# BERICHT ÜBER DIE 133. HAUPTVERSAMMLUNG am 20. September 2020 in Frickingen

Die erste Hauptversammlung nach seiner Wahl hatte sich Präsident Harald Derschka tatsächlich anders vorgestellt. Eigentlich sollte sie im traumhaft über dem südlichen Bodenseeufer gelegenen Schloss Arenenberg stattfinden. Doch die Corona-Pandemie und die damit verbundenen Einschränkungen ließen es nicht zu, da dort die vorgeschriebenen Abstände nicht eingehalten hätten werden können. Harald Derschka machte sich unverzüglich auf die Suche nach einem alternativen Versammlungsort und setzte sich mit dem Frickinginger Bürgermeister Jürgen Stukle in Verbindung. Dieser stellte spontan die Graf-Burchard-Halle zur Verfügung, in der eine Tagung unter Einhaltung der erforderlichen Hygienemaßnahmen möglich war. So war es für Harald Derschka eine Freude, Bürgermeister Stukle zu begrüßen, der ein Grußwort an die etwa 40 Vereinsmitglieder richtete.



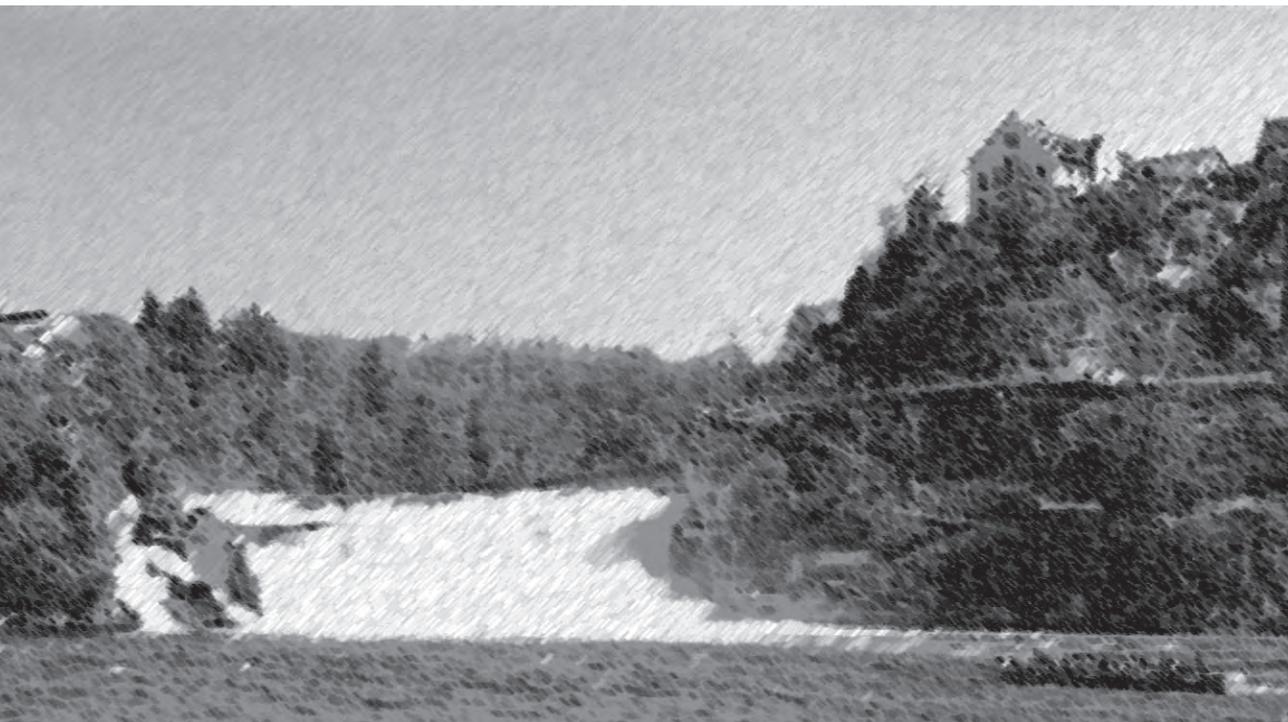
133. Jahreshauptversammlung des Bodensee-Geschichtsvereins in der Graf-Burchard-Halle in Frickingen am 20. September 2020. Die COVID-19-Pandemie erforderte ein Hygienekonzept, zu dem die Bestuhlung mit Abständen, ein Desinfektionsmittelpender und die Durchlüftung der Halle gehörten. Foto: Birgit Kata

Nachdem der Präsident feststellen konnte, dass die Mitgliederversammlung form- und fristgerecht nach den Bestimmungen der Satzung einberufen worden war, führte er zügig und professionell durch die Versammlung. Im Anschluss an seinen Tätigkeitsbericht, der einleitend in diesem Band abgedruckt ist, legte Schatzmeisterin Susanne Hölzer den Kassenbericht vor. Demzufolge ist es gut um die Finanzen des Vereins bestellt: 65 Prozent der Einnahmen machen die Mitgliederbeiträge aus, weitere 35 Prozent sind Zuschüsse verschiedener Geldgeber und Spender. Die Kassenprüfer Ursula Reck und Alfons Brenner fanden die Kassenführung für »einwandfrei und absolut korrekt«, außerdem die Arbeit des Vorstands außerordentlich lobenswert. Einer Entlastung der Vorstandsmitglieder, die einstimmig erfolgte, stand somit nichts im Wege.

Die Vorträge, die sich an die Vereinsversammlung anschlossen, bestritten ausschließlich aktuelle und ehemalige Vorstandsmitglieder. Oskar Keller und Andreas Schwab referierten über die »Erd- und Landschaftsgeschichte im Linzgau« anschließend trugen Johannes Waldschütz und Harald Derschka ihre Referate über »Kloster Allerheiligen, den Linzgau und Frickingen« vor.

Die Pandemie diktierte auch den Abschluss der Hauptversammlung – der traditionelle Ausklang mit dem gemütlichen Beisammensein musste leider ausfallen.

DR. BERND MAYER, SCHRIFTFÜHRER



## BEITRÄGE



*Martin Mainberger/Klaus Schmieder*

## ZUR EROSION DER FLACHWASSER- ZONE DES BODENSEES

Verschafft die Rückkehr von Unterwasserpflanzen  
den prähistorischen »Pfahlbauten« eine Atempause?

Als 1979 mit dem Projekt »Bodensee-Oberschwaben« die Pfahlbauforschung unter der Leitung Helmut Schlichtherles neu startete, bildeten die Beobachtungen von Privatsammlern die zunächst vielleicht wichtigste Informationsquelle. Seit der ersten Entdeckung der Pfahlbauten Mitte des 19. Jh. hatten meist aus den Uferdörfern stammende archäologische Laien die Fundstellen aus antiquarischem oder wirtschaftlichem Interesse »ausgebeutet« und dabei umfangreiche, heute in die ganze Welt verteilte Sammlungen zusammengetragen.<sup>1</sup> Inzwischen ist die Unterwasser- und Feuchtbodenarchäologie in der Denkmalpflege Baden-Württembergs fest verankert. Die Sammler kooperieren heute eng mit der staatlichen Denkmalpflege und können als beste Kenner der von ihnen regelmäßig besuchten Fundstellen gelten.

Allerdings sind in letzter Zeit die Silhouetten von Personen in Hüftstiefeln oder Wathosen vom Bild der winterlichen Uferplatten fast vollständig verschwunden. Die Gründe dafür sind sicherlich vielfältig. Befragt man die Sammler selbst, wird aber immer neben veränderten Wetter- und Klimabedingungen das Zuwachsen der Strandplatten mit »Seegrass«, also Unterwasserpflanzen (submersen Makrophyten) genannt. Herbert Gieß aus Dingelsdorf war »45 Jahre lang Winter für Winter in den Flachwasserzonen unterwegs. Seit fünf, sechs Jahren finde ich fast nichts mehr«. Die Wyse sei seit seiner Jugend in den 1960er Jahren im Winter »wie freigeputzt« gewesen. Vor allem nach den winterlichen Oststürmen seien die Funde frei an der Oberfläche gelegen. Seit einigen Jahren stürben die Wasserpflanzen nun nicht mehr ab und würden von den Stürmen nicht mehr ans Ufer getragen. Sicht auf den Seeboden und damit Zugriff auf die Funde sei auch im Winter – inzwischen seit sechs Jahren in Folge – in weiten Arealen nicht mehr möglich – so die freundliche Mitteilung von Herbert Gieß vom Januar 2020.

## NEUE FORSCHUNGSFRAGEN

Dasselbe Bild ergeben auch die aus den letzten Jahrzehnten vorliegenden Luftbilder. Die ersten archäologisch nutzbaren Luftaufnahmen aus der Flachwasserzone des Bodensees stammen aus den frühen 1980er Jahren und gelangten aus privater Hand in die Ortsakten und das Luftbildarchiv des Landesamtes für Denkmalpflege. Hauptmann a. D. der Bundeswehr Rolf Gensheimer hatte zuvor zahlreiche Fundstellen an Land entdeckt und erkundet. Ab 1981 beflog dann vor allem der Luftbildarchäologe Otto Braasch, ebenfalls ein Bundeswehroffizier im Ruhestand, systematisch archäologische Fundstellen in Baden-Württemberg und lieferte dabei in das 1982 neu entstandene Zentrale Luftbildarchiv des Landesdenkmalamtes auch zahlreiche Aufnahmen von Unterwasserdenkmalen.<sup>2</sup> Im Zuge der systematischen Befliegung der Bodensee-Flachwasserzonen kam es dabei immer wieder auch zu Neuentdeckungen, so in der Stiegener Enge im westlichen Ausgang des Bodensees.<sup>3</sup> In allen Bilddokumenten zeichnen sich die Flachwasserzonen als helle Flächen von der Halde und dem Tiefenwasser ab; Pfahlfelder, Palisadenzüge und Kulturschichten als dunkle Punkte, Reihenmuster und Flächen. Hinweise auf Makrophytenbewuchs finden sich in diesen stets im Winterhalbjahr gewonnenen Bilddokumenten nur gelegentlich und vor allem im Bereich von Strömungen und fließendem Wasser im Seerhein und in der Stiegener Enge. Nach Ausweis der Bilder, die im Luftbildarchiv des Landesamtes für Denkmalpflege in Hemmenhofen am Bodensee durchgesehen werden konnten, veränderten sich diese Verhältnisse bis Mitte der 1990er Jahr nicht wesentlich. Leider gelangten danach nur noch gelegentlich Bilder in die Sammlung, so dass die Entwicklung des letzten Jahrzehnts hieraus nicht unmittelbar nachzuvollziehen ist. Allerdings ist der Bewuchs in der Litoralzone des Bodensees über die letzten 20 Jahre auf diversen, öffentlich zugänglichen Satellitenbildern sowohl in der Hauptvegetationsperiode als auch in den Wintermonaten dokumentiert.<sup>4</sup>

Die Beobachtungen der Privatsammler und der Luftbildarchäologie sind deckungsgleich mit unseren eigenen Erfahrungen in den archäologischen Fundstellen. Vom Landesamt für Denkmalpflege betraut, nahmen wir zunächst als Studierende, später als Archäologen und Forschungstaucher ab 1982 auch Stationen in Angriff, die unter ständiger Wasserbedeckung lagen und nur mit taucherischen Mitteln zu erreichen und archäologisch zu erschließen waren.<sup>5</sup> Diese Arbeiten fanden stets in den Wintermonaten statt, wenn verhältnismäßig große Sichtweiten und ausbleibender Bootsverkehr beste Dokumentations- und Sicherheitsbedingungen ermöglichten<sup>6</sup>. Der Seeboden war in dieser Zeit immer vegetationsfrei. Dokumentiert sind diese Verhältnisse der 1980er, 1990er und 2000er Jahre auf unzähligen Photographien, die Pfähle und Funde, mobile Decksedimente und blanke Seekreiden, niemals aber submerse Wasserpflanzen zeigen.<sup>7</sup> In den letzten Jahren fällt nun zunehmend auf, dass ganze Uferabschnitte auch im Winter unter mehr oder weniger dichten Makrophytentepichen liegen. Nicht zuletzt wegen der lange am Seeboden hängenden, aus den archäologischen Arbeiten resultierenden Sediment-

fahren sind Beobachtungsmöglichkeiten vielfach stark erschwert. Andererseits könnte diese Entwicklung auch das Potenzial für eine langfristige, natürliche Sicherung der prähistorischen Kulturschichten in der Litoralzone des Bodensees bilden.

Hieraus ergeben sich folgende Forschungsfragen:

(1) Gibt es einen Zusammenhang der Abnahme der Makrophytenbestände insbesondere der Armelechteralgen aufgrund der ab den 1950er Jahren bis Ende der 1970er Jahre zunehmenden Eutrophierung des Bodensees mit den Erosionsvorgängen in der Flachwasserzone des Bodensees?

(2) Bieten die auf Grundlage der inzwischen wieder oligotrophen Wasserverhältnisse seit Mitte der 1980er Jahre zunehmenden Armelechteralgenbestände heute wieder einen Schutz für die Kulturschichten vor Erosion (insbesondere im Winter bei Niedrigwasser)?

(3) Wenn ja, sind Prognosen für die Zukunft möglich?

(4) Wenn (3) nein, welche Maßnahmen müssten ergriffen werden, um die bislang oft nur punktuellen und qualitativen Beobachtungen zu quantifizieren?

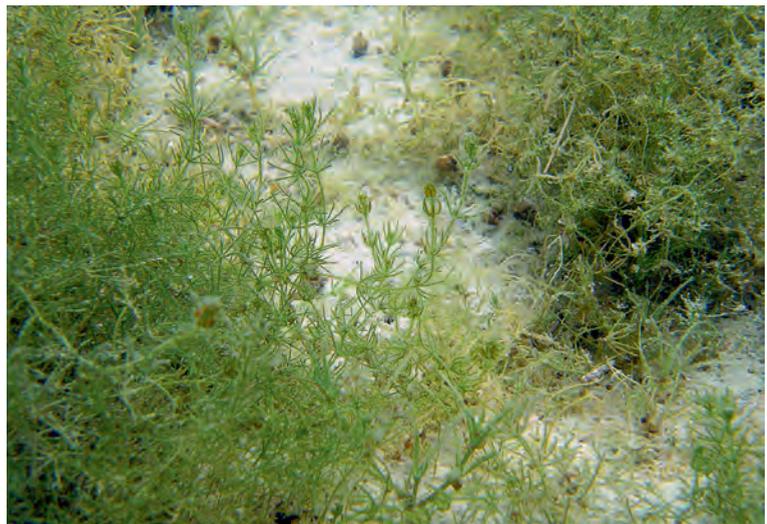
(5) Sind diese Fragen und Entwicklungen auf andere große Voralpenseen anwendbar bzw. übertragbar?

## ENTWICKLUNG DER SUBMERSEN MAKROPHYTENVEGETATION IM BODENSEE IM VERGANGENEN JAHRHUNDERT

Erste Dokumente zum Makrophytenbestand am Bodenseeufer datieren zu Anfang des 20. Jh.<sup>8</sup> Geißbühler<sup>9</sup> (1938) führte eine Untersuchung der Gesellschaften der höheren Pflanzen und der Tierwelt in der Luxburger Bucht von Romanshorn durch. Jaag<sup>10</sup> (1946) beschrieb die höhere Wasservegetation im Bodensee und detailliert zwischen Kreuzlingen und Ermatingen in den Jahren 1943 und 1944 und gab 1968<sup>11</sup> nochmals einen Veränderungsbericht zu den Verhältnissen in den 1940er Jahren. Hierin ist auch ein Vergleich der Vegetationsverhältnisse der Stiegener Enge zwischen Stiegen und Stein a. Rh. in den Jahren 1946 und 1967 mit entsprechenden Kartendarstellungen enthalten. Lang<sup>12</sup> (1967) dokumentierte dann sehr ausführlich die Vegetationsverhältnisse des westlichen Bodenseegebietes und leitete auch 1967 die erste seeumfassende Bestandsaufnahme der Makrophytenvegetation des Bodensees auf der Basis von Luftbildinterpretationen und Geländekartierungen<sup>13</sup>. Diese wurde 1978 methodengleich wiederholt<sup>14</sup>. Schmieder<sup>15</sup> leitete 1993 die dritte seeumfassende Bestandsaufnahme der submersen Makrophytenvegetation und gibt mit Co-Autoren auch einen aktuellen, seeumfassenden Überblick über die Vegetationsverhältnisse der Flachwasserzone<sup>16</sup>.

Ende der 1970er Jahre wurde der Höhepunkt der Eutrophierungsphase des Bodensees erreicht, verbunden mit drastischen Veränderungen der submersen Makrophytenvegetation der Flachwasserzone<sup>17</sup>. Vor allem die Characeenbestände (Abb. 1) gingen stark zurück und wurden durch hochwüchsige Arten wie dem Teichfaden (*Zannichellia palustris*) und dem Kamm-Laichkraut (*Stuckenia pectinata*) ersetzt. Grundsätzlich können beide Vegetationstypen – niedrigwachsende Characeen- und hochwüchsige Laichkrautbestände – die Scherspannung von Wellen, welche zur Erosion von Sedimenten führt, reduzieren<sup>18</sup>. Während letztere aber nur eine kurze Vegetationsperiode haben und teilweise bereits im Sommer die Sprosse schon absterben, können Characeen bis weit in den Winter hinein und teilweise sogar über die ganze Winterperiode wachsen und so diese Erosionsschutzfunktion weitaus länger ausüben. Die Überwinterung von Characeen wurde Mitte des 20. Jh. bereits von Jaag<sup>19</sup> dokumentiert. Nach seinen Angaben überwinterten im Strömungsbereich auch Schweizer Laichkraut (*Potamogeton helveticus*), Krauses Laichkraut (*Potamogeton crispus*), Dichtes Laichkraut (*Groenlandia densa*) und die Kanadische Wasserpistie (*Elodea canadensis*). Dagegen berichtet Geißbühler<sup>20</sup> (1938) von der Luxburger Bucht im Obersee, dass Herbst- und Winterstürme die Wasse von allen pflanzlichen Bewohnern leerfegen. Auch Herbivorie winterrastender Wasservögel kann die Bestände von Characeen bis zu bestimmten Wassertiefen stark dezimieren.<sup>21</sup> Am Bodensee ist ein enger Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Characeen und der Anzahl winterrastender Kolbenenten (*Netta rufina*), für welche Characeen die Hauptnahrungsquelle während der Zugzeit darstellen, dokumentiert.<sup>22</sup>

Seit Ende der 1980er Jahre zeitigten die Bemühungen der Anrainerländer des Bodensees zur Gewässerreinigung erste Erfolge, die Characeen-Bestände erholten sich v. a. im Untersee<sup>23</sup> und hatten bis 1993 bereits weite Teile der Flachwasserzone des gesamten Sees wieder besiedelt.<sup>24</sup> Allerdings starben die Bestände in diesem Zeitraum über den Winter komplett ab und besiedelten als typische Pionierarten mit unzähligen Diasporen<sup>25</sup>



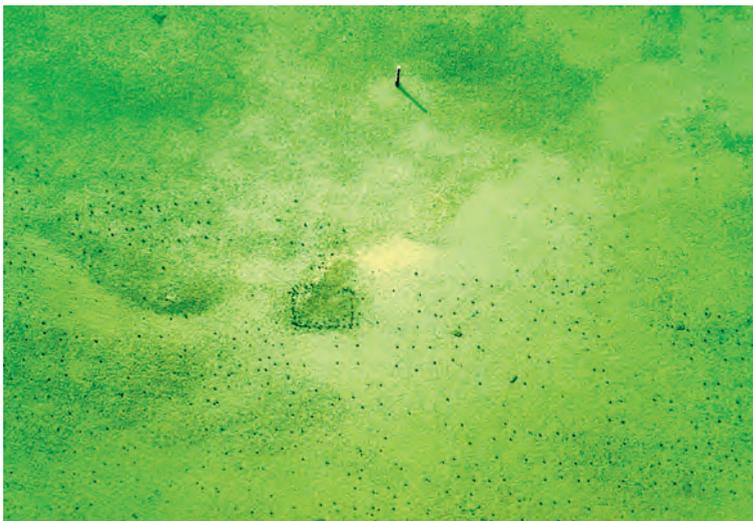
**Abb. 1:** Characeen-Bestände am Nordufer der Insel Reichenau. Im Vordergrund *Chara aspera* (Foto: K. Schmieder)

die Flachwasserzone jährlich neu. Schmieder et al.<sup>26</sup> (2006) dokumentierte 2005 erste wieder überwinterte Characeen-Bestände am Südufer des Zellersees. Zur Dominanz gelangten die Characeen dann Anfang des neuen Jahrtausends und der Trend setzte sich unvermindert fort<sup>27</sup>. Auch Wiederfunde von über Jahrzehnte verschollenen Armleuchteralgenarten gelangen Anfang des 21. Jh.<sup>28</sup> Dies ist aufgrund der Fähigkeit der Characeendiasporen, ihre Keimfähigkeit über viele Jahrzehnte zu erhalten,<sup>29</sup> möglich. Auch wenn diese durch Sedimentbildungsprozesse im Litoral in tieferen Sedimentschichten konserviert liegen, können sie durch flächige Erosionsprozesse bei Starkwindereignissen oder durch punktuelle Störungen mit Bootsankern wieder an die Oberfläche befördert werden und bei adäquaten Keimbedingungen sich wieder ansiedeln. Zudem können sich die sehr leichten Diasporen bei lateralen Sedimenttransportvorgängen im Litoral leicht ausbreiten. Auch Wasservögel können zur großräumigeren Verbreitung von Diasporen beitragen.<sup>30</sup>

Gut dokumentierte Beispiele sind überdies aus dem Konstanzer Trichter bekannt, in dem noch in den 1990er und 2000er Jahren eindrucksvolle Luftbilder freiliegender Seekreidebänke entstanden (vgl. auch Abb. 2). Inzwischen sind die entsprechenden Areale dicht mit Characeen v. a. *C. globularis* und *C. contraria* (Petershauser Ufer) bewachsen, oder werden zunehmend von Laichkräutern (*Potamogeton helveticus*, *S. pectinata*, *P. perfoliatus*, (Konstanz-Frauenpfahl) besiedelt.<sup>31</sup>

## EROSION IN DEN FLACHWASSERZONEN DES BODENSEES

Die ältesten Daten zu prähistorischen Seeufersiedlungen am Bodensee liegen mit absoluten Datierungen am Anfang des 4. vorchristlichen Jahrtausends. Sie sind also



**Abb. 2:** Blick auf das Pfahlfeld von Hinterhausen I, Konstanzer Trichter, vom 7. März 1991. Die dunklen Punkte und Punktreihen bezeichnen prähistorische Hausfundamente. Das Rechteck in der Bildmitte datiert nach Holzartenzusammensetzung und Bauart in die jüngere Vergangenheit – es handelt sich wohl um Einrichtungen der Fischereiwirtschaft (Luftbild: Otto Braasch)

sechs Jahrtausende, eingebettet und geschützt von limnischen Seesedimenten, erhalten geblieben. Die Tatsache, dass sie in unserer Zeit an die Oberfläche treten, hat die staatliche Denkmalpflege von den frühen 1980er Jahren an intensiv beschäftigt. Es wurde schnell deutlich, dass in vielen Fällen das schützende Sedimentbett aus limnischen See-kreiden bereits stark reduziert ist und die wissenschaftlich außerordentlich wertvollen organischen Kulturschichten vielerorts massiven Verlusten durch wasserbauliche Eingriffe, aber auch schleichende Erosionsvorgänge ausgesetzt waren.<sup>32</sup> Als unübersehbar wurde, dass die denkmalpflegerischen Rettungsmaßnahmen mit der Dynamik und Geschwindigkeit der Zerstörungen nicht Schritt halten konnten, begann das Landesdenkmalamt mit der Ausweisung von Reservaten und ließ ausgewählte Fundstellen teilweise oder ganz mit Geotextilien oder Kies abdecken<sup>33</sup>. Im Gefolge des internationalen Projektes »Erosion und Denkmalschutz am Bodensee und Zürichsee«<sup>34</sup> und auch im Zusammenhang mit der Anerkennung der »Prähistorischen Pfahlbauten um die Alpen« als seri-elles transnationales UNESCO-Welterbe<sup>35</sup> werden die südwestdeutschen »Pfahlbauten« seit 2011 systematisch im Rahmen von Managementplänen überwacht.

Hierbei geht es auch um ein besseres Verständnis der zugrundeliegenden Wirkungsketten.<sup>36</sup> Als Hauptursache für die Flächenerosion wird eine hohe Erosionsdynamik in den Flachwasser- und Uferzonen angenommen, wobei im Fall des Bodensees im Hintergrund Hafengebaggerungen, Einbauten wie Rohrleitungen, die Verbauung der Ufer sowie zunehmender Wellenschlag durch die Freizeitschiffahrt im Hintergrund stehen.<sup>37</sup> In manchen Fällen ließen sie sich auch mit Vegetationsveränderungen in Verbindung bringen. Eine große Rolle wurde insbesondere dem erstmals Mitte der 1960er Jahre einsetzenden großflächigen Rückgang der Uferrohrichte<sup>38</sup> zugewiesen.<sup>39</sup> Der Einfluss submerser Makrophyten floss in die Diskussion hingegen erst in jüngster Zeit ein<sup>40</sup>. Im Hintergrund standen vor allem systematische Beobachtungen zum Verhältnis von Wasserqualität und Trophiegrad einerseits und Dichte und zeitliche Ausdehnung der submersen Vegetation andererseits.<sup>41</sup> Wahl (2017) entdeckte eine Veränderung der Seespiegeldifferenzen im vergangenen Jahrzehnt zwischen Obersee und Untersee und vermutete einen Zusammenhang mit der Entwicklung submerser Makrophyten<sup>42</sup>. Danach führt der »Krautstau« durch das wintergrüne Schweizer Laichkraut (*Potamogeton helveticus*) zu einer Seespiegelanhebung des Obersees gegenüber dem Untersee um ca. 30 cm. Zuletzt haben die Makrophyten in Bezug auf Ursachen und Wirkungen von Erosion in der Flachwasserzone sowie mögliche Gegenmaßnahmen aber nur noch eine marginale Rolle gespielt.<sup>43</sup>

## BEOBACHTUNGEN IM KONSTANZER TRICHTER UND AN DER HORNSPITZE DER HALBINSEL HÖRI

Die prähistorischen Seeufersiedlungen in der Flachwasserzone bei Konstanz (einen Überblick gaben zuletzt Dieckmann et al. 2018)<sup>44</sup> gehörten zu den ersten, die im

Rahmen des 2011 neu aufgelegten Monitoringprogrammes des Landesamtes für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart angegangen wurden. Erste Bestandsaufnahme- und Monitoringarbeiten wurden in der Fundstelle »Konstanz-Hinterhausen I« durchgeführt, die stellvertretend für die Konstanzer Pfahlbauten als Teil der Welterbestätte ausgewiesen worden war. Parallel erfolgten jeweils in den Wintermonaten weitere Untersuchungen in »Konstanz-Frauenpfahl« und »Konstanz-Hinterhausen II«<sup>45</sup>. Die seit langem bekannten stein- und bronzezeitlichen Fundstellen »Konstanz-Rauenegg« und »Dominikanerkloster« sind heute ebenso wie ein weit landwärts, im Bereich des »LAGO-Einkaufszentrums« liegendes sowie ein Pfahlfeld im Bereich der Otto-Raggenbass-Straße<sup>46</sup> überbaut und unzugänglich. 2018 wurden die archäologischen Arbeiten im Konstanzer Trichter vorläufig abgeschlossen. Nachfolgend werden die Entwicklungen in den Unterwasserfundstellen kursorisch beschrieben.

### KONSTANZ-HINTERHAUSEN I

Die Fundstelle Konstanz-Hinterhausen I wurde bereits 1859 entdeckt<sup>47</sup> und gehört somit zu den ältesten Nachweisen prähistorischer Seeufersiedlungen am Bodensee. Sie wurde archäologisch vor allem durch ein umfangreiches Arsenal an Steingeräten bekannt.<sup>48</sup> Luftbilder von 1991 zeigen ein sehr strukturiertes Pfahlfeld, in dem man in Einzelfällen einzelne Hausgrundrisse zu erkennen meint (Abb. 2). Die unterwasserarchäologische Aufnahme der Station erbrachte dann ab 2011 ein Pfahlfeld, das sich vom heutigen, durch eine »Renaturierungsmaßnahme« umgeformten Ufer etwa 80 m weit in die Flachwasserzone erstreckt und bei 400 m Länge eine Fläche von 165 a einnimmt. Die Pfähle waren zu diesem Zeitpunkt bis etwa 30 cm vom Seeboden exponiert, was vor allem bei nicht aus Eiche bestehenden Laubholzpfählen als deutlicher Hinweis auf nicht allzu lange – d. h. einige Jahre, maximal Jahrzehnte zurückliegende Freistellungsprozesse – gewertet werden muss. Weitere deutliche Anhaltspunkte auf zurückliegende Erosionsvorgänge lieferten bis auf die Spitzen reduzierte Pfähle in Ufernähe. Erste Auswertungen geben zu erkennen, dass im Pfahlfeld mit die ältesten Daten, die wir von prähistorischen Pfahlbauten des Bodensees kennen, enthalten sind.<sup>49</sup> Um die zugrundeliegenden Prozesse in Zukunft quantitativ beobachten und bewerten zu können, wurde in die Fundstelle ein aus 20 Punkten bestehendes Messpunkt- und Erosionsmarkernetz eingebracht.

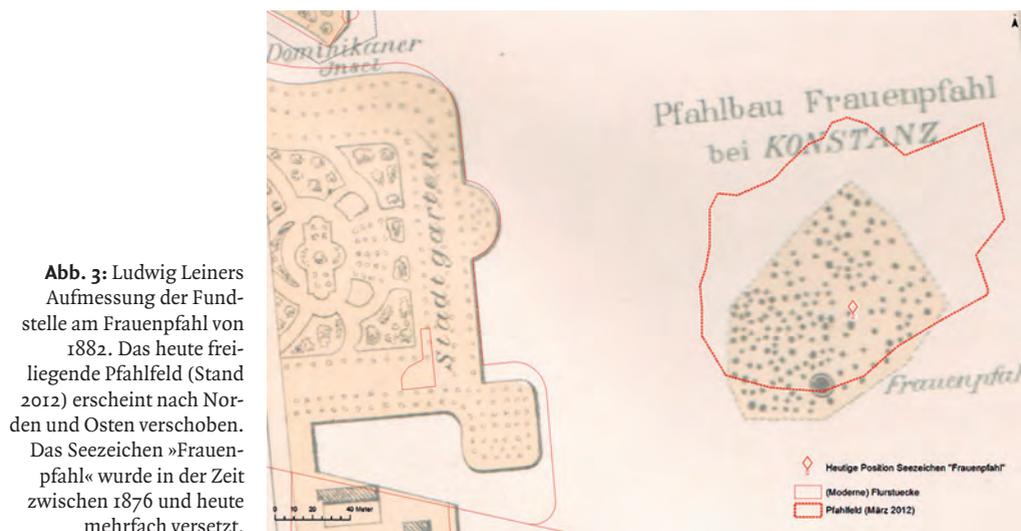
Im Zuge der ersten Bestandsaufnahme, die wir in den Frühjahrsmonaten 2011 und 2012 vornahmen, hatten wir nahezu in der gesamten Station einen schütterten Characeenbewuchs angetroffen. Die Kartierungen, Notizen und Photographien zeigen neben flächigen Teppichen überwinterter Pflanzen allerdings immer wieder auch freiliegende Seekreiden und unbewachsene Geröllriegel an. Die archäologischen Arbeiten in den Folgejahren konzentrierten sich dann jeweils auf einzelne Untersuchungstreifen, sodass systematische Beobachtungen zur gesamten Fläche erst wieder im Herbst 2019 gewonnen werden konnten. Der Characeenbewuchs war jetzt so stark, dass ein Auffinden der Erosionsmarker sich ohne Einsatz eines RTK-GPS Gerätes, das zentimetergenaues Ab-

stecken gesuchter Punkte ermöglicht, sehr mühsam blieb. Insgesamt elf abgelesene Punkte ergaben dann in einem Fall einen Sedimentabtrag von einem Zentimeter, in allen anderen Fällen Zuwächse von Sediment. In mehreren Fällen war der ursprünglich fünf Zentimeter über den Seeboden aufragende Marker vollständig verschüttet.

Dass dies kein Zufallsergebnis, etwa nach einem Sturmereignis ist, zeigen deutlich Satellitenaufnahmen, die für einige Jahre ab 2006 öffentlich zugänglich sind.<sup>50</sup> Die Winterbilder des Jahres 2012 weisen mit einem lückigen Characeen-Bestand eine gute Übereinstimmung mit unseren Kartierungen auf. Ab 2018 scheinen die Characeen das gesamte Areal des Pfahlfeldes in Beschlag genommen zu haben; im tieferen Wasser erscheinen jetzt größere Flecken mit höheren Pflanzen (*Potamogeton helveticus*?), die sich im Jahr 2019 noch einmal vergrößern und verstärken.

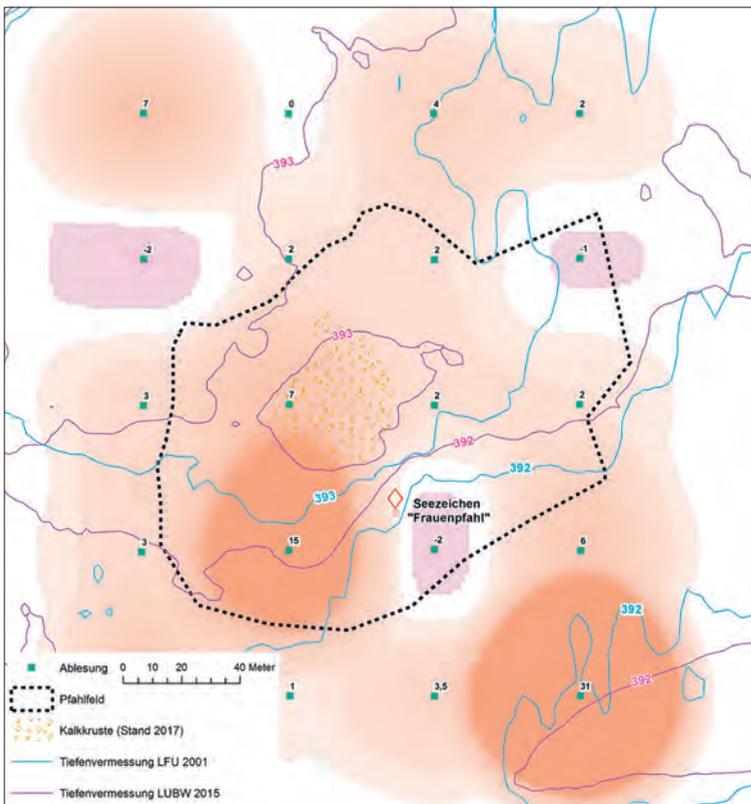
### KONSTANZ-FRAUENPFAHL

Die Fundstelle »Konstanz-Frauenpfahl« wurde ebenfalls bereits im 19. Jahrhundert von dem Konstanzer Apotheker, Stadtrat und Gelehrten Ludwig Leiner entdeckt. Aus dem ein gutes Stück abseits des Ufers im freien Wasser vor dem Konstanzer Hafen gelegenen Pfahlfeld (Abb. 3) sind vor allem bronzezeitliche, aber auch neolithische Materialien bekannt. Aus dendrochronologischen Datierungen liegen Schlagdaten von der Wende des 2. zum 1. vorchristlichen Jahrtausends vor<sup>51</sup>. Die nur mithilfe eines Wasserfahrzeugs zu erreichenden Fundstelle wurde 1982 erstmals archäologisch betachtet; schon damals wiesen bis 2,5 m hoch aufragende, nur noch mit ihren Spitzen verankerte eichene Pfähle auf eine große Dynamik der Erosion hin.<sup>52</sup> Diese Beobachtungen bestätigte sich im Zuge einer ersten systematischen Bestandsaufnahme der Station, die 2011 begonnen und nach einigen Unterbrechungen 2018 abgeschlossen wurde.<sup>53</sup> Schon der Vergleich der Aufmessung Leiners<sup>54</sup> mit den heutigen Verhältnissen lässt erkennen, dass das Pfahlfeld heute wesentlich größer ist als im 19. Jahrhundert. Leiner hatte ein Areal



**Abb. 3:** Ludwig Leiners Aufmessung der Fundstelle am Frauenpfahl von 1882. Das heute freiliegende Pfahlfeld (Stand 2012) erscheint nach Norden und Osten verschoben. Das Seezeichen »Frauenpfahl« wurde in der Zeit zwischen 1876 und heute mehrfach versetzt.

von »118 Aren« ermittelt; heute nimmt das Pfahlfeld mit etwa 16800 qm oder 168 a eine wesentlich größere Fläche ein. Selbst wenn man bei aus dem 19. Jh. stammenden Vermessungen mit erheblichen Unsicherheiten zu rechnen hat, ist doch deutlich erkennbar, dass heute wesentlich größere Teile vor allem im Süden und im Osten freiliegen (Abb. 3)<sup>55</sup>. Der Umfang der Geländeänderungen der letzten dreißig Jahre wird im Vergleich von Tiefen-Vermessungsdaten deutlich. Aus zurückliegenden Zeiträumen liegen Daten von 1987, 1990 und 2001 vor (Vermessungsbüro Egle, über die Aufnahmetechnik ist nichts bekannt; Internationale Bodenseetiefenvermessung der IGKB 1990; bathymetrische Vermessung Institut für Seenforschung). Vergleicht man diese Daten mit den 2015 erhobenen Daten des »Tiefenschärfe«-Projektes der LUBW<sup>56</sup> wird deutlich, dass die Tiefenwerte vor allem im südlichen Bereich der Fundstelle stark zugenommen haben. Hier lassen sich innerhalb des Beobachtungszeitraums – in Übereinstimmung mit den Einzelbeobachtungen von 1982 – an manchen Stellen Abträge in der Größenordnung von einem Meter feststellen (Abb. 4). Im Hintergrund dieser Veränderungen stehen wohl nicht nur der zunehmende Wasserverkehr, sondern bereits längere Zeit zurückreichende hydrologische Verschiebungen im Bereich der Abflussschwelle des Obersees in den Konstanzer Seerhein und den Untersee. Diese sind vor allem mit der Verengung des Ausflusses durch das Vorrücken der Stadt Konstanz in die Flachwasserzone seit dem Mittelalter in Verbindung zu bringen<sup>57</sup>.



**Abb. 4:** Die Fundstelle Konstanz-Frauenpfahl mit den bathymetrischen Verhältnissen 2001 und 2015. Unweit nördlich des Frauenpfahls berühren sich die 393er Isohypse aus 2001 und die 392er Isohypse aus der Messung für 2015. Die Ergebnisse der Ablesung der Erosionsmarker im Winter sind lila (Sedimentabträge) und orange (Sedimentaufträge) dargestellt.

Als wichtige Voraussetzung für die archäologische Erfassung der Fundstelle und zugleich zur langfristigen Kontrolle von Erosionsvorgängen hatten wir 2012 auch hier ein aus 20 Eichenpflocken<sup>58</sup> zusammengesetztes Messraster vermarktet. Nach den Vorgängen der Vergangenheit war damit zu rechnen, dass diese Erosionsmarker bereits nach wenigen Jahren deutlich freierodiert sein würden. Umso größer war die Überraschung, als wir Herbst 2018 eine erste vollständige Kontrolle der Marker vornahmen (Abb. 4). Nur drei der Marker zeigten Sedimentabträge an, die mit ein bis zwei Zentimeter äußerst gering blieben. Die übrigen Marker wiesen Sedimentaufträge von mehreren Zentimetern auf; in einem Fall wurde eine Sedimentbedeckung von 26 Zentimeter gemessen. Oberflächen mit leichten Sanden und Muschelbruch, wie wir sie bei früheren Kampagnen angetroffen hatten, blieben dabei die Ausnahme. Große Flächen der Fundstelle sind heute von Muscheln – vermutlich der Quagga-Muschel – besiedelt, die stellenweise bis fünf Zentimeter mächtige, lebende Krusten bilden.

Völlig unerwartet waren zugleich die Veränderungen bei der Unterwasservegetation. 2012 waren im südöstlichen Bereich der Fundstelle flächige Characeen-Bestände kartiert worden (Abb. 5). 2019 war dieser Bestand fast vollständig verschwunden. Große Flächen im Osten der Fundstelle sind heute von bis fast an die Wasseroberfläche aufwachsende Wasserpflanzen, bei denen es sich wohl um *Potamogeton helveticus* handelt<sup>59</sup> eingenommen. Stichproben ergaben, dass pro Quadratmeter mit hunderten von Einzelsprossen zu rechnen ist. An der Gewässersohle in diesen Beständen kommt die Strömung, die in Richtung Norden stark zunimmt, fast vollständig zum Erliegen.

**Abb. 5:** Das Erosionsmarkernetz in der Fundstelle am Frauenpfahl mit Beobachtungen zur Makrophytenbedeckung. Das bathymetrische Modell beruht auf den Ergebnissen des »Tiefenschärfe«-Projektes der LUBW 2015; eingetragen sind Isohypsen der Vermessungen von 2001 und 2015.

