

Monitoring im Grenzbereich: Fallbeispiel Orkopf (Eschenz TG / Öhningen-Stiegen BW)

Martin Mainberger und Matthias Schnyder¹

Die Untiefe des Orkopfs im westlichen Ausgang des Bodensees ist seit 2007 Schauplatz unterwasserarchäologischer Untersuchungen, die in einer grenzüberschreitenden Kooperation des Amtes für Archäologie des Kantons Thurgau und des Landesamtes für Denkmalpflege Baden-Württemberg, Arbeitsstelle Hemmenhofen durchgeführt wurden. Die Fundstelle liegt in einer verkehrsgeographischen Schlüsselposition zwischen dem Thurgau und dem nördlichen Bodenseeufer. Es sind prähistorische Siedlungen des 4. vorchristlichen Jahrtausends, der Frühbronzezeit, Einzelfunde aus römischer Zeit und Bauten aus historischer Zeit nachgewiesen. Für die Bestandsaufnahme im Gelände wurden angesichts starker Strömungen und eines außerordentlich bewegten Unterwasserreliefs besondere Techniken entwickelt und miteinander kombiniert. So wurden – zusätzlich zu den konventionellen Kartierungsarbeiten und stratigraphischen Untersuchungen – Strömungsmessungen, hydrographische Messfahrten und ergänzende Archivrecherchen durchgeführt. In der Gesamtschau aus diesen Arbeiten und aus Kontrolluntersuchungen der Jahre 2009 bis 2011 ergibt sich, dass besonders im Bereich der prähistorischen Pfahlfelder im Süden der Untiefe rapid verlaufende, rasch fortschreitende Sedi- mentabträge stattfinden. Hier ist bereits in den nächsten Jahren mit Totalverlust zu rechnen. In die Überlegungen zu möglichen Schutz- oder Rettungsmaßnahmen sind angesichts der sensiblen Position der Fundstellen im Übergang des Bodensees in den Rhein hydrologische Untersuchungen und Modellierungen einzuschließen.

Since 2007, the Orkopf, a shallow zone at the western exit of Lake Constance, has been the scene of underwater archaeological surveys, which have been carried out in a cross-border cooperation between the Amt für Archäologie des Kantons Thurgau and the Landesamt für Denkmalpflege Baden-Württemberg, Hemmenhofen. The site is located in a key geographical position between the canton of Thurgau and the northern shore of Lake Constance. Prehistoric settlements from the 4th millennium BC and Early Bronze Age, as well as individual objects from Roman times and installations from the medieval era have been observed. In view of strong currents and the extraordinary complex underwater relief the field survey developed and combined special observation techniques. Conventional mapping and stratigraphic survey techniques were supplemented by

measurements of the currents and by a hydrographical exploration. Research in the archives was carried out as well. The result of the respective observations and from control activities carried out from 2009–2011 is that rapid sediment erosion has taken already place especially in the prehistoric pile fields to the south of the shallows. We will have to face total losses in the coming years on these surfaces. Given the sensitive position of the site – at the transition of Lake Constance to the Rhine – hydrological investigations and modelling are to be included in the protective measures or rescue excavations.

Etwa 2 km rheinaufwärts der Insel Werd, zwischen Eschenz TG und Öhningen-Stiegen BW verengt sich der westlichste Zipfel des Bodensees zur »Stiegener Enge«, einem trichterförmigen Durchlass. Bei Niedrigwasser tritt unmittelbar östlich dieser Engstelle inmitten des Sees eine Untiefe hervor, die als »Orkopf« bekannt ist. 1986 entdeckte O. Braasch hier freiliegende Pfahlfelder. Die Luftbilder zeigen aus regelmäßigen Strukturen zusammengesetzte Pfostensetzungen. 1992 wurden davon erstmals Proben gewonnen, die in die frühe Bronzezeit datierten (Königer 2001, 97).

Die deutsch-schweizerische Landesgrenze verläuft quer über die Untiefe und über die archäologischen Fundstellen. Als sich ab Ende der 1990er Jahre alarmierende Nachrichten über fortschreitende Erosionserscheinungen häuften, lag es nahe, dem in Form eines Kooperationsprojektes nachzugehen. 2007 kam es zu einer ersten gemeinsamen Untersuchung mit Tauchteams des Amtes für Archäologie des Kantons Thurgau und des Landesamtes für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart. Seither ist bekannt, dass wir es über die bronzezeitliche Belegung hinaus mit Siedlungen des Neolithikums zu tun haben. Darüber hinaus ließen sich stegartige Anlagen aus dem frühen Mittelalter nachweisen. Die Fundstelle gab sich damit nicht nur als prähistorischer Siedlungsplatz, sondern auch als potentieller Rheinübergang an einer verkehrsgeographischen Schlüsselposition zwischen dem Thurgau und der Nordseite des Bodensees zu erkennen (Brem/Schlichtherle 2007; Mainberger et al. 2009; Mainberger/Schnyder 2009).

¹ Anschrift der Verfasser: Martin Mainberger, Dr., Ballrechterstr. 3, 79219 Staufeu, Deutschland, martin.mainberger@uwarc.de; Matthias Schnyder, Amt für Archäologie Kanton Thurgau, Schlossmühlestraße 15a, 8510 Frauenfeld, Schweiz, matthias.schnyder@tg.ch

Bestandsaufnahme im Bodenseeausfluss

2008 konnte die Fundstelle in das Interreg IV-Projekt »Erosion und Denkmalschutz am Bodensee und Zürichsee« aufgenommen werden. Seither sind die Untersuchungen jährlich in jeweils dreiwöchigen Winterkampagnen fortgeführt worden. Der Projektrahmen bot dabei eine wichtige methodische Voraussetzung, da das über Jahrzehnte weiterentwickelte unterwasserarchäologische Methodenarsenal zur Erkundung von Uferbänken am Orkopf nur bedingt tauglich war. Der bewegte Seeboden im Vorfeld der Stiegener Enge stellt eine Grundschwelle dar, über die sich die Strömung des Rheins aus dem Untersee ergießt. Der Orkopf teilt diese Strömung in zwei Flussarme. Auf den beiden Flanken der Untiefe hat sich eine komplexe Unterwasserlandschaft ausgebildet, in der sich auf engem Raum seichte Flachwasserbänke und jäh abfallende, bis 12 m tiefe Kolke abwechseln. Wo der Seegrund ansteigt oder das Wasser in enge Rinnen gedrängt wird, treten reißende Strömungen auf. Im Norden, im Bereich des Prallhanges, verläuft die Fahrinne; auf dem Thurgauer Ufer liegt der Eschenzer Yachthafen. Hinsichtlich der Arbeitssicherheit stellten solche Bedingungen neue Herausforderungen dar. Aber auch grabungstechnisch war Neuland zu betreten. So erforderte schon der Aufbau einer Vermessungsgrundlage große Erfahrung sowohl am Mess- wie im Tauchgerät. Eingesetzt waren neben einer Totalstation ein RTK-GPS und ein Hand-GPS. Im Übr-

gen war mit unterschiedlichen Landeskoordinatensystemen in der Schweiz und Deutschland umzugehen. Wir lösten die damit verbundenen Probleme mit dem Aufbau eines lokalen Vermessungssystems. Die Ermittlung der Höhen erfolgte im Schweizerischen System.

Es stellte sich schnell heraus, dass die Sektoreneinteilung, die über die Untiefe hinaus auch Nord- und Südufer überspannte, nur für Areale mit verhältnismäßig ruhigem Wasser und auf dem Orkopf selbst nützlich war (Abb. 1). In Flächen mit starker Wasserbewegung war konventionelles Abschwimmen, Begehen oder auch Befahren nicht möglich, und wir mussten die Raumeinteilung und Linienführung für unsere Beobachtungen in der Regel der Strömung überlassen. Ausgespannte Leinen und mit Bojen markierte Start- und Endpunkte stellten sicher, dass wir auch in extrem unübersichtlichen Lagen ein verlässliches Bild erhielten (Abb. 2). Allerdings mussten sich solche Untersuchungen vielfach auf Beobachtungen vom Boot aus beschränken. Zusammen mit den hydrographisch erkundeten Flächen wurde ein Areal von fast 38 ha systematisch untersucht.

Zur Erkundung der stratigraphischen und geomorphologischen Verhältnisse legten wir zwei aus insgesamt 54 Bohrungen bestehende Bohrfluchten an. Die Ergebnisse dieser Arbeiten zeigen deutlich, dass die heutige Untiefe des Orkopfs ein Relikt einer glazial vorgebildeten, ehemaligen Halbinsel darstellt, die vom Eschenzer Horn aus in Richtung Nordosten

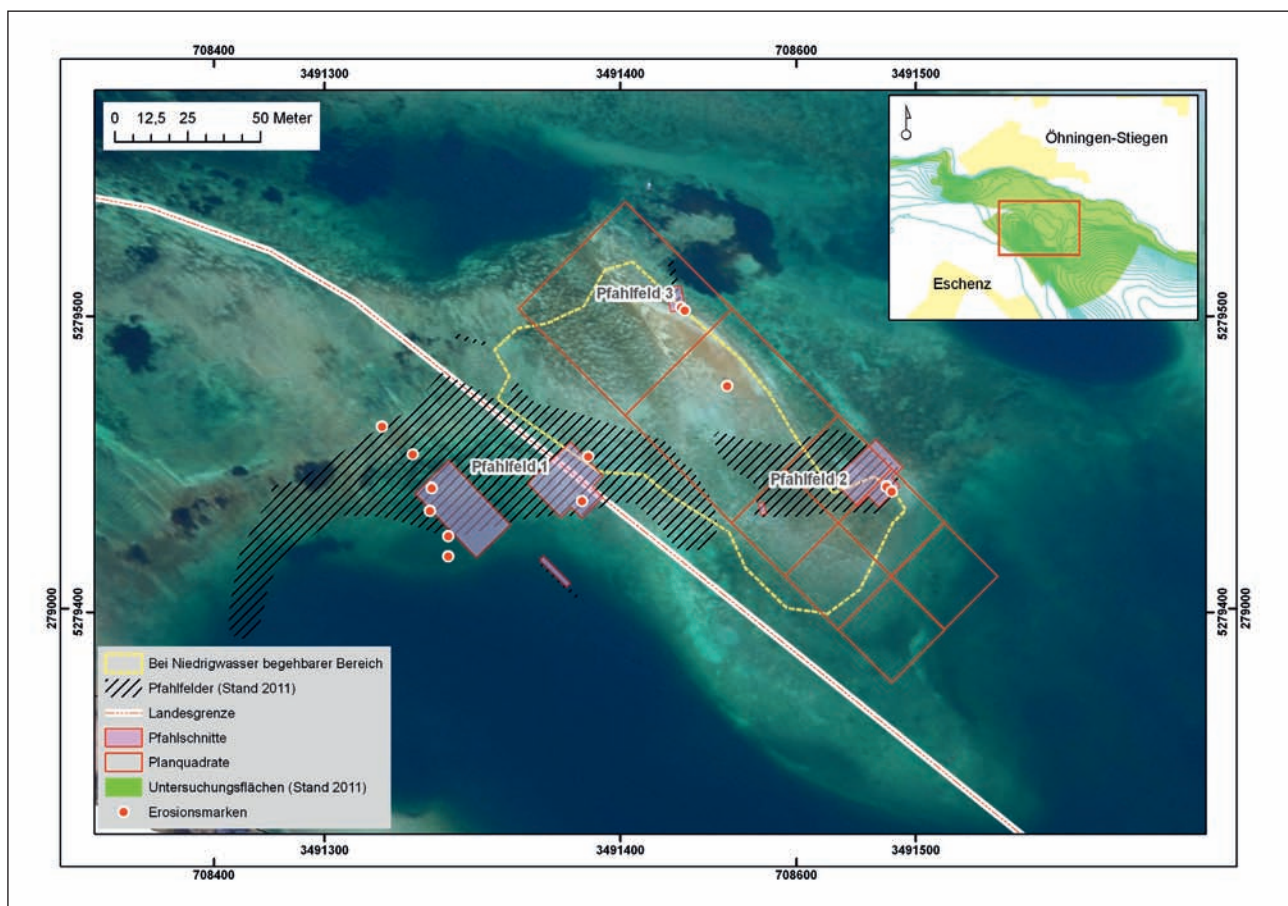


Abb. 1: Gesamtplan der Pfahlschnitte, Bohrungen, Untersuchungsfläche. Im Kartenrahmen sind die schweizerischen und die deutschen Landesvermessungssysteme angerissen. Luftbild: O. Braasch. Grafik: M. Mainberger.

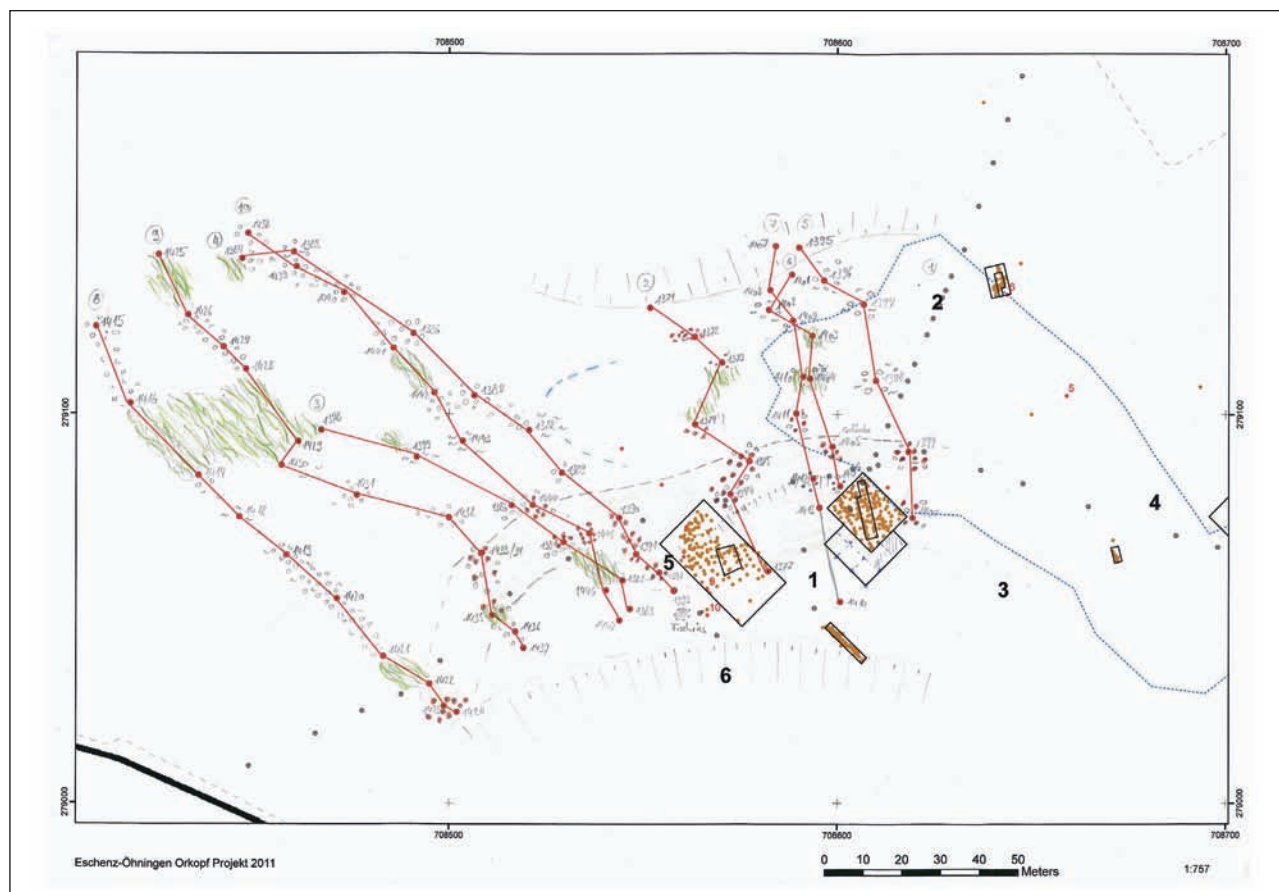


Abb. 2: Ergebnisskizze zu Monitoring-Arbeiten im stark durchströmten Areal von Pfahlfeld 1. Rote Punkte: eingemessene Bojen. Rote Linien: Leinen. Grafik: M. Schnyder.

ausgriff. Gleichzeitig wurde deutlich, dass der Orkopf selbst aus Seekreiden aufgebaut ist und keinesfalls, wie bisher angenommen, aus Tuffbänken (Honsell 1879, 49ff.; Schlichtherle 1985, 29). Da die Untiefe heute von schnell fließendem Wasser überspült wird, bedeutet dies, dass es im Verlauf des Holozäns Zeitabschnitte mit wesentlich höheren Wasserständen und – im Vergleich zu heute – sehr viel ruhigerem Wasser gegeben haben muss. Der Hauptfluss des Rheins ist nach den stratigraphischen Befunden über große Abschnitte des Holozäns entlang des Nordufers verlaufen, während sich am heutigen Südufer eine stille, gegen Strömungen geschützte Bucht ausbildete (Mainberger/Schnyder 2009, 17).

Nachdem klar geworden war, dass mit Kulturschichten nicht mehr zu rechnen ist, war die erste Aufgabe der Bestandsaufnahme in der Fläche die Kartierung der Pfahlfelder. Im Wesentlichen lassen sich im Bereich der Seichtstelle drei zusammenhängende Strukturen unterscheiden. Bei den am weitesten südlich liegenden Pfählungen (Pfahlfeld 1) handelt es sich, wie wir durch Dendro- und Radiokarbondatierungen wissen, um Anlagen des Jung- und Endneolithikums. Diese lassen sich bis an das heutige Thurgauer Ufer verfolgen und lagen offenbar an der Nordflanke der holozänen Seebucht. Die Pfosten ragen hier im schnell strömenden Wasser z.T. bis zu einem Meter aus dem Seeboden (Abb. 3, Abb. 5). Das frühbronzezeitliche Pfahlfeld (Pfahlfeld 2) liegt weiter östlich und mit seinen einbiegenden Palisadenzügen



Abb. 3: Taucharbeiten in Pfahlfeld 1. Foto: M. Schnyder.

wohl an der Spitze der holozänen Halbinsel. Es ist heute in weiten Arealen von Sediment überdeckt. Schließlich wurde im Nordwesten des Orkopfs eine in das Frühmittelalter datierende, stegartig in Richtung des Nordufers ausgreifende Struktur (Pfahlfeld 3) aufgedeckt. Bei einer ganzen Reihe kleinerer, vornehmlich aus Koniferen zusammengesetzter Pfählungen handelt es sich wohl um noch jüngere Anlagen. Wir haben es dabei sicherlich in vielen Fällen mit den Stümpfen ehemaliger Seezeichen und mit Fischereianlagen zu tun. Die Ruinen einer »Fache«, also eines Fischwehrs, befinden sich unmittelbar unterhalb des Orkopfs. Aus Stein gebaut ist eine weitere Fischereianlage, die bis in das letzte Jahrhundert dem Äschenfang diente (Mainberger/Kramer 2011).

Kartiert wurden außerdem alle Eigenschaften der Seebodenoberfläche, wie Sedimentbeschaffenheit, Steinauflagen und Bewuchs. Ausbeißende Kulturschichtkeile, wie wir sie von zahlreichen Fundstellen der Flachwasserzonen kennen, wurden an keiner Stelle beobachtet. Auch das Fundaufkommen ist gering und umfasst im Wesentlichen widerstandsfähige Materialien wie Steingeräte und Keramik. Eine Ausnahme bilden hier nur die Schäfte eisenbewehrter Bootshaken und hölzerner Ruderblätter: Relikte aus historischer Zeit, die mehr oder weniger vertikal im Sediment steckend angetroffen wurden und die Zeugen der traditionellen Schifffahrt und Fischerei darstellen.

Eine wichtige Komponente zur weiteren Beobachtung des Bestandes bildete das Einbauen von Erosionsmarken. Wir testeten mehrere Varianten. Auf Schweizer Seite wurden zwei bis drei Meter lange Sanitärrohre ($\varnothing \frac{3}{4}$ Zoll), die auf der Oberseite mit einem Deckel verschlossen sind und eine Schlagmarke zur Vermessung aufweisen, eingebaut. Auf deutscher Seite wurden zunächst ca. zwei Meter lange Eichenpflöcke (im Querschnitt 5×5 cm) eingeschlagen. Als erkenntlich wurde, dass diese Pflöcke an stark durchströmten Oberflächen selbst ein Problem darstellen können (Abb. 8), entschieden wir uns zum Einsatz von »Erosionsketten«. Diese Ketten liegen auf der Oberfläche oder schwimmen frei im Wasser und stellen für das anströmende Wasser kein Hindernis dar. Experimentiert wurde mit Eisen- und Kunststoffketten (vgl. auch Beitrag Mainberger/Hohl in diesem Band).

Schließlich führten wir angesichts der deutlichen Verbindung von Strömung, Wassertiefe und Erosionserscheinungen in Zusammenarbeit mit unseren Partnern von der LUBW – Institut für Seenforschung, Langenargen – Untersuchungen zu Bathymetrie, Strömungsrichtungen und -geschwindigkeiten durch. Im Hintergrund steht, dass sich die bathymetrische Karte der IKB (Braun/Schärpf 1994) im Untersuchungsgebiet als ungenau erwiesen hat und mit den Verhältnissen in der Fläche nur ungenügend in Übereinstimmung zu bringen war. Einen wichtigen Datensatz erbrachten zunächst Fächerecholotpeilungen der Hafenumiversität Hamburg, Prof. Böder im Jahr 2009. Weitere Oberflächendaten wurden mit Hilfe eines für extreme Flachwasserverhältnisse entwickel-

ten Sedimentsonars in Zusammenarbeit mit Dr. K. Storch (SoSo Jena) erhoben. Was die Strömungsmessung angeht, behelfen wir uns mit einem einfachen Hand-GPS (Garmin CX60), mit dem wir an bestimmten, vorher festgelegten Punkten starteten und uns mit der Strömung treiben ließen. Das GPS ließen wir dabei im Track-Log-Verfahren alle 5 Sekunden Ort und Fahrgeschwindigkeit aufzeichnen. Um äußere Einflüsse so gering wie möglich zu halten, beschränkten wir diese Fahrten auf windstilles Wetter und statteten das Boot mit einem »Unterwassersegel« aus: einem einfachen Anker, der unmittelbar unter dem Boot befestigt wurde.

Die Ergebnisse der hydrographischen Untersuchungen werden an anderer Stelle diskutiert (vgl. Beitrag Wessels/Anselmetti/Mainberger/Hilbe in diesem Band). Im Bezug auf die Strömungsgeschwindigkeit wird ein deutlicher Zusammenhang zwischen Wassertiefe und Strömung erkennbar. Im Bereich der prähistorischen Fundstellen treten die stärksten Strömungen in Pfahlfeld 1 auf, und zwar genau dort, wo Pfähle hoch exponiert sind (Abb. 9; vgl. Abb. 3 und 5).

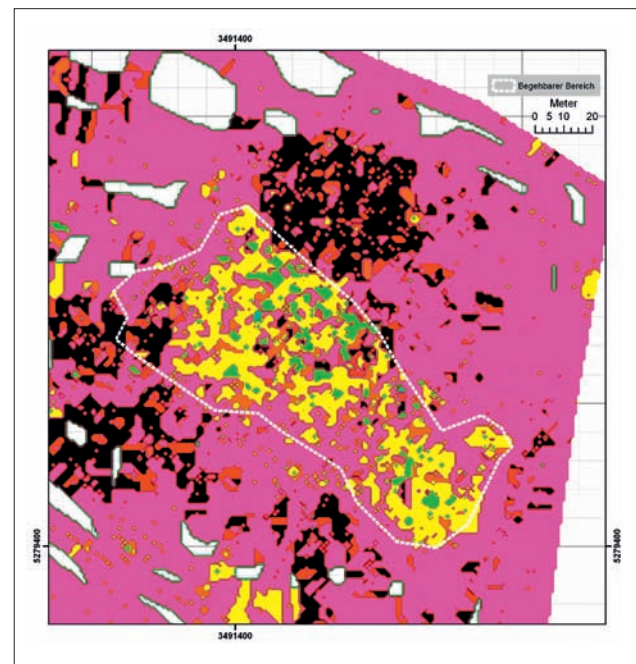


Abb. 4: Der Orkopf im Sedimentsonar (60 cm unter Seeboden). Die unterschiedlichen Farben signalisieren unterschiedliche Echostärken. Der Untergrund des Orkopfs zeichnet sich mit gelben Farben ab. Die schwarzen und roten Farben zeigen starke Echos an. Grafik: K. Storch/M. Mainberger.

Ein Nebenprodukt dieser Untersuchungen stellen Sedimentsonardaten, die im Januar 2010 erhoben wurden, dar. Danach befindet sich nördlich der heutigen Untiefe ein etwa kreisrundes Areal mit vergleichsweise schallundurchlässigen Sedimenten im Untergrund des Seebodens (Abb. 4). Die Anomalie zeichnet sich auch im Höhenmodell (vgl. Beitrag Wessels/Anselmetti/Mainberger/Hilbe in diesem Band, Abb. 5) deutlich ab. Die entsprechende Fläche steigt bis auf Höhen von 393 m ü. NN an. Da im fraglichen Bereich ein ausgeprägter Makrophytentepich aufwächst, ist allerdings damit zu rechnen, dass die höchsten Werte an die-

ser Stelle nur vorgetäuscht sind (zur Rolle von Makrophyten bei hydrographischen Untersuchungen vgl. Beitrag Wessels/Anselmetti/Mainberger/Hilbe). Die taucherische Überprüfung des Areals bestätigte aber den hydrographischen Befund: während nach Osten, Norden und Westen relativ weiche Seekreiden anstehen, ist hier hartes, mit dem Bohrstock kaum zu durchdringendes Sediment – ähnlich wie auf der Höhe des Orkopfs selbst – abgelagert. In dem nahe gelegenen Pfahlschnitt, in dem eine stegartige Struktur des Frühmittelalters aufgedeckt worden war, waren diese Sedimente ebenfalls beobachtet worden.

Monitoring im Rückblick

Die Strömung im Bereich des neolithischen Pfahlfeldes im Süden des Orkopfs ist so stark, dass hier auch angestrebter Flossenschlag kein Halten ermöglicht. Sedimentabtrag ist an dieser Stelle allgegenwärtig. Hoch aufragende Pfähle und frisch freigelegte, aber noch am Pfahl anhaftende Splintholzringe belegen, dass der Fluss hier unaufhaltsam und beständig am Sedimentbett hobelt (Abb. 5).



Abb. 5: Hoch herausragende Pfähle in Pfahlfeld 1. Im Vordergrund ist freigelegtes Splintholz zu erkennen. Foto: M. Schnyder.

Damit ist allerdings nur die unmittelbar erkennbare Komponente in einem offenkundig komplexen, aus mehreren Faktoren zusammenwirkenden Mechanismus benannt. Denn das Pfahlfeld kann solchen Verhältnissen kaum länger als einige Jahre oder Jahrzehnte ausgesetzt gewesen sein. Alle aus Erfahrung gewonnenen Beobachtungen legen nahe, dass das Holz prähistorischer Pfähle, sobald es von seinem Sedimentbett entblößt und dem Sauerstoff im Wasser ausgesetzt ist, nur für kurze Zeit standhält. Hoch aufragende Pfähle bilden also stets einen deutlichen Hinweis auf akute und noch andauernde Vorgänge (vgl. auch Fallstudie Unteruhldingen in diesem Band).

Möchte man die zugrunde liegenden Wirkungsketten verstehen, muss denkmalpflegerisches Monitoring im Rückblick erfolgen. Nachrichten über das erste Auftreten von Pfählen am Seegrund stammen von örtlichen Fischern. Die entsprechenden Berichte sind im vorliegenden Fall sehr verlässlich: das Fischwasser von Stiegen ist seit Generationen in der Hand der Stiegener Familie Dietrich, in der der

Fischerberuf vom Vater zum Sohn weitergegeben wurde. Der heute etwa 80-jährige Hans Dietrich berichtete uns, dass bis »vor etwa vierzig, fünfzig Jahren« die Flussarme am Orkopf mit der »Segi«, dem Zugnetz der traditionellen Bodenseefischerei, befischt werden konnten. Als immer mehr Pfähle auf dem Seeboden aufragten, hatte man zunehmend Verluste am Garn und am Fang zu beklagen. Man versuchte zunächst, die aus dem Seeboden wachsenden Pfosten »abzuhauen« – vergeblich, wie die weiteren Ereignisse zeigten. Dies bedeutet, dass der Beginn der Sedimentverlagerung an der Südseite des Orkopfs auf die Jahre um 1975 datiert werden kann.

Unterstützt werden diese Angaben durch den Vergleich unterschiedlich datierter Luftbilder, die wir anhand heute noch bestehender Landmarken – Seezeichen, Gebäude und Weggabelungen – georeferenzierten und miteinander verglichen (Abb. 6). So fanden wir eine vom 18.03.1924 datierende Luftaufnahme, in der der Orkopf deutlich als etwa 130 m lange und 25 m breite Seichtstelle zu erkennen ist (Kobelt 1926, Taf. 27). Das Bild zeigt die Untiefe im Verhältnis zum heute bei Winterwasser begehbaren Bereich relativ weit im Osten. 60 Jahre später hatte sie sich dann räumlich deutlich verändert. Die von O. Braasch am 18.03.1986 fotografierte Aufnahme, die zur Entdeckung der Fundstelle führte,

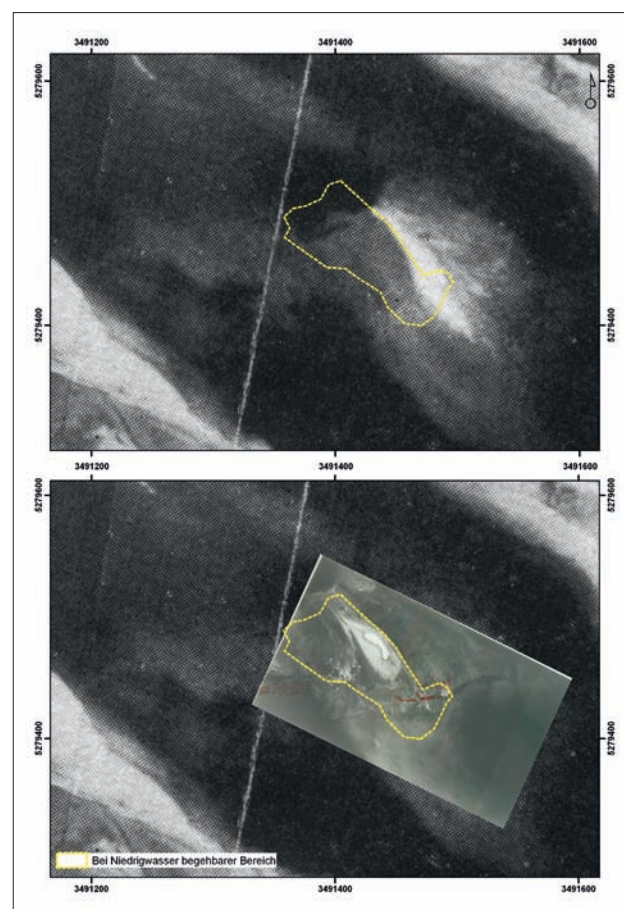


Abb. 6: Oben: Luftbild von 1924. Der Orkopf liegt im Vergleich zur heute bei Winterwasser begehbaren Fläche weiter südöstlich. – Unten: Luftbild von 1986 (Foto: O. Braasch). Der Orkopf liegt nun wesentlich weiter im Westen. Rot angedeutet sind im Foto zu erkennende Pfahlstrukturen. Grafik: M. Mainberger.

zeigt den Orkopf mit etwas veränderten Umrissen um etwa 30–40 m nach Westen und etwas nach Norden verlagert. Auf dieser Aufnahme erscheinen erstmals Pfähle – und zwar genau dort, wo 1924 noch die Untiefe lag. Bei der Befliegung 2010 lag die Seichtstelle noch etwas weiter westlich und nördlich. Diese Luftaufnahmen stellen naturgemäß nur Momentaufnahmen dar. Sie belegen aber – bei allen Unsicherheiten, die Georeferenzierungen weit in der Vergangenheit liegender Luftbildaufnahmen und von Schrägbildern mit sich bringen – laterale Verlagerungen der Seichtstelle und unmittelbar damit verbundene Exposition von Pfahlfeldern. Welchen Gesamtumfang diese Verlagerungen der letzten 150 Jahre hatten, zeigt der Vergleich der bathymetrischen Karte von 1879 (Honsell 1879, Fig. 1) mit der heutigen Situation. Alle Kolke östlich der Stiegener Enge haben sich zusammen mit den Seichtstellen stromabwärts verlagert. Eklatant vergrößert hat sich der Kolk im Süden des Orkopfs, an dessen Rand Pfahlfeld 1 angeschnitten ist. Im Licht dieser Beobachtungen erscheint denkbar, dass die hydrographisch entdeckte Anomalie im Norden des Orkopfs (Abb. 4) ein Relikt einer solchen Sedimentverlagerung darstellt.

Sedimentumlagerungen solchen Umfangs können in der komplexen hydrologischen Situation der Stiegener Enge als rein natürliche Prozesse in einer Prallhangsituation und im Zusammenspiel aus annuell wechselnden Wasserständen, Sedimenteintrag durch die am Ufer einmündenden Bäche und Erosionsereignisse stromabwärts verstanden werden. Ebenso denkbar ist aber, dass Wasserbaumaßnahmen des letzten Jahrhunderts eine Rolle spielen. Die Stiegener Enge war, zusammen mit dem Seerhein bei Konstanz und dem Stromabschnitt des Hochrheins hinter Stein am Rhein, ab dem ersten Viertel des 19. Jhs. Gegenstand von Überlegungen, die auf eine Regulierung der Bodenseewasserstände zielten (Sommer 1922, 3f.). Bei Stiegen kam es auch zu konkreten Maßnahmen. Erste, mit 500–1.000 m³ vergleichsweise geringumfängliche Bodeneingriffe gab es am Eschenzer Horn im Jahr 1876, die gemeinsam vom Kanton Thurgau und Baden veranlasst waren. Zwischen 1891 und 1893 kam es dann zu einer zweiten »Abgrabung« des Eschenzer Horns, die 30.000 m³ Böden umfasste (Kobelt 1926, 10. Taf. 1). Eine dritte Schaufelaktion wurde 1918 durchgeführt. Das Eschenzer Horn wurde gekappt, die Landspitze bis auf ein Niveau von 3,5 m über Pegel Stein am Rhein abgegraben. Dabei wurden 10.500 m³ Erde bewegt (Birchmeier 2008, 196). Zu einer letzten, nicht weiter dokumentierten Abgrabung, die ebenfalls von Schweizerischer Seite ausging, soll es 1944 (Luft 1993, 69) oder 1945 (Schlichtherle 1985, 29) gekommen sein. Über einen weiteren Eingriff erst in jüngerer Zeit berichtete Fischer Hans Dietrich als Augenzeuge. Man habe von Seiten der Thurgauer Fischereiverwaltung versucht, das Fischwasser in der Stiegener Enge zu verbessern, und zu diesem Zweck außerhalb der Fahrinne Kies ausbringen wollen. Das Kiesschiff lief aber auf Grund und der Kies musste unkontrolliert geleichtert werden, damit das Wasserfahrzeug wieder flott kam. Dietrich berichte-

te, er habe den entsprechenden Kieshaufen später versucht mit einer beschwerten Egge und dem Boot auf der Südseite des Orkopf zu verteilen. Die Aktion fand im August 1999 statt. Über ihre fischereibiologische Wirksamkeit ist nichts bekannt (mündl. Mitt. I. Kramer, Ballrechten-Dottingen).

Ob die Zunahme des Schiffsverkehrs und die – nach Beobachtungen der Anwohner – regelmäßige Überschreitung der Höchstgeschwindigkeit im Bezug auf Erosion der archäologischen Denkmale ebenfalls eine Rolle spielt, bleibt offen. Die Pfahlfelder liegen in der Schifffahrtssaison im Sommer regelmäßig in etwa einem Meter Wassertiefe, so dass sich solche Faktoren weniger auswirken dürften als an den Ufern, an denen sichtbare Schäden und ausgeprägte Unterwasserkliffe auftreten. Allerdings gibt es Berichte über das Aufsetzen auch größerer Schiffe, die ohne massiven Schraubeneinsatz nicht wieder freikommen (Anonymus 2010).

Erste Monitoring-Ergebnisse aus Geländebeobachtungen

Die ersten Geländebeobachtungen am Orkopf datieren von 2007. Die systematische Bestandsaufnahme der Station setzte 2008 ein. Die entsprechenden Beobachtungen wurden in den Folgejahren fortgesetzt. Zeitlich parallel begannen wir mit erneuten Aufnahmen bereits bekannter Strukturen, um gegebenenfalls Veränderungen fassen zu können. Die Beobachtungszeiträume sind also noch sehr kurz – vielfach zu kurz, um zu belastbaren Ergebnissen zu kommen.

Umso bedenklicher sind manche Befunde, die vor allem die Pfahlfelder betreffen. Das Pfahlfeld 2 nahm 2009 gegenüber der ersten Aufnahme im Jahr 2008 eine etwa um ein Drittel größere Fläche ein; frei lagen im zweiten Beobachtungsjahr Pfählungen weiter westlich. Noch wesentlich deutlicher waren die Verhältnisse im Bereich von Pfahlfeld 1. Hier waren rapide fortschreitende Freispülungen in Richtung Norden festzustellen (Abb. 7).

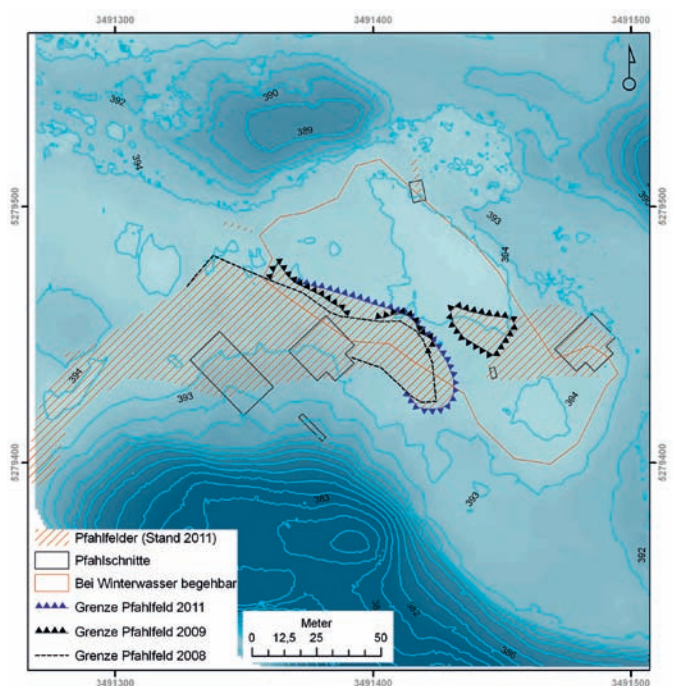


Abb. 7: Monitoring der Pfahlfelder 2008–2010 Grafik: M. Mainberger.

Im Umfeld des Pfahlfeldes 1 wurden ebenfalls starke Sedimentverlagerungen beobachtet. So war ein 2 m² großer und 1 m tiefer Profilschnitt, vor den wir einen Steinwall gelegt hatten, nach einem Jahr nicht mehr festzustellen. Der Schnitt war vollständig mit Sedimenten aufgefüllt, die Steine spurlos verschwunden.

Am südlichen Abhang des Orkopfs, wo das Tiefwasser durch die Strömung in die Höhe gedrückt wird, zeichnete sich eine Geländestufe ab, die sich in Richtung Osten verlor. Diese Geländestufe konnte 2011 in mehreren Absätzen in Richtung Osten weiter verfolgt werden. Zudem steckten die Pfähle nur noch locker im Sediment. Dies bedeutet, dass es auch hier einen massiven Materialabtrag gegeben haben muss.

Noch kein eindeutiges Ergebnis erbrachte das Monitoring der Erosionsmarker. Zwar wurden an einzelnen Pflocken Sedimentabträge bis 20 cm festgestellt (Abb. 8), andere jedoch waren komplett von Sediment verschüttet. Da die entsprechenden Pflocke aber im unmittelbaren Umfeld archäologischer Untersuchungsflächen angelegt waren, sind diese Beobachtungen nicht auf umliegende Areale zu übertragen. Hier müssen längere Beobachtungszeiträume abgewartet werden.

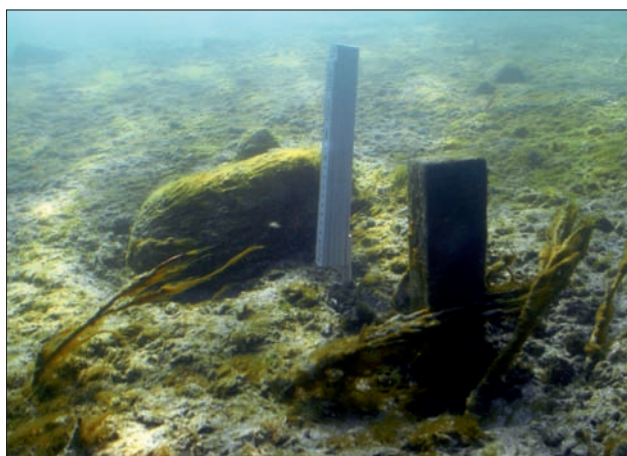


Abb. 8: Erosionsmarkerpflock im Bereich der mittelalterlichen Pfählung (Pfahlfeld 3). Der Pflock wurde 2009 mit dem Seeboden eben eingeschlagen. Deutlich ist ein Kolk am Pflock zu erkennen. Foto: M. Mainberger.

Handlungsoptionen und Fazit

In der Gesamtschau aus stratigraphischen Beobachtungen, archäologischer Feldaufnahme, zeithistorischen Informationen der letzten 150 Jahre, Luftbildanalyse und ersten Monitoringbeobachtungen zeichnet sich folgendes Modell für zeitliche Abläufe und Wirkungsketten ab: ausgelöst durch natürliche Vorgänge oder menschliche Eingriffe wurden am Orkopf hydrologische Veränderungen wirksam, die zu einer Verlagerung der Untiefe nach Westen und ab ca. 1970 zu einer fortschreitenden Freispülung der Pfahlfelder an den Flanken der Untiefe führten. Während sich im Osten der Untiefe inzwischen Erosions- und Aufsedimentierungsvorgänge vielleicht die Waage halten, findet im Südwesten, wo heute reißende Strömungen vorherrschen, ein rasanter Verlust archäologischer Substanz statt. Die Strömung hobelt sich hier

fortschreitend in die Untiefe des Orkopfs ein und hat Pfähle bereits bis zu den Spitzen erodiert, so dass mit einem Totalverlust innerhalb weniger Jahre, maximal Jahrzehnte zu rechnen ist. Da es sich bei dem betroffenen Pfahlfeld um eine Struktur aus dem vierten vorchristlichen Jahrtausend und mithin um bedeutende archäologische Quellen handelt, sollten hier Schutz- oder Rettungsmaßnahmen in Angriff genommen werden. Administrativ betrifft dies sowohl die Thurgauer als auch die baden-württembergische Seite, auch wenn nördlich der Landesgrenze vielleicht etwas mehr Zeit bleibt (vgl. Abb. 9).

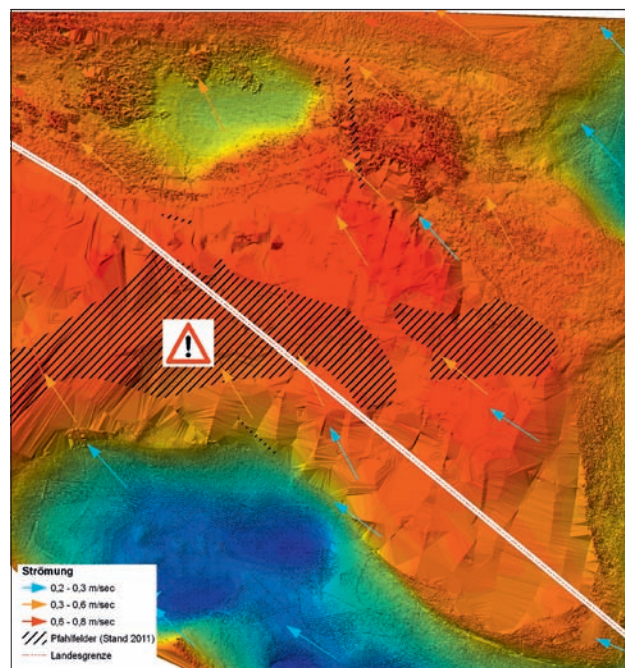


Abb. 9: Gefährdung liegt am Orkopf vor allem in Pfahlfeld 1 vor, wo reißende Strömungen starke Erosionsprozesse hervorrufen. Grafik: M. Mainberger.

Ob im sensiblen Umfeld der Stiegener Enge Wasserbauten als Schutzmaßnahmen in Frage kommen, kann sicher nicht allein von denkmalpflegerischer Seite beantwortet werden. In die entsprechenden Überlegungen sind Hydrologen einzubeziehen, zudem müssen fischereiwirtschaftliche Belange berücksichtigt werden. Als Alternative zu Abdeckungen bietet sich nur die Aufnahme systematischer Rettungsgrabungen an. Im abgelaufenen Projekt konnten zahlreiche Erfahrungen gesammelt werden, die eine solche Aufgabe als technisch durchführbar und mit einem vernünftigen finanziellen Aufwand machbar erscheinen lassen.

Aus methodischer Sicht haben uns die Untersuchungen in der Stiegener Enge wertvolle Erkenntnisse geliefert und neue Werkzeuge in die Hand gegeben. Der Orkopf ist am Bodensee nicht die einzige Fundstelle, an der starke Strömungen und ein bewegtes Unterwasserrelief auftreten. Entsprechende Fundpunkte sind stromabwärts (Mainberger/Schnyder 2009, 15), aber auch vom Konstanzer Trichter und dem Konstanzer Seerhein bekannt. An solchen Fundstellen wird man in Zukunft auf die am Orkopf gewonnenen Erfahrungen zurückgreifen können.

Literatur- und Quellenverzeichnis

Anonymus 2010:

Anonymus, Unterseefahrt Yachtclub Meersburg http://www.yachtclub-meersburg.de/modules_data/ycm_press/1.pdf. [August 2010].

Birchmeier 2008:

C. Birchmeier, Die Abgrabung des Eschenzer Horns 1918 und Aspekte zur Bodenseeregulierung. Hegau. Zeitschrift für Geschichte, Volkskunde und Naturkunde des Gebietes zwischen Rhein, Donau und Bodensee. Themenband »Natur- und Kulturlandschaft Hegau«. Jahrbuch 65, 2008, 191–210.

Braun/Schärpf 1994:

E. Braun/K. Schärpf, Internationale Bodensee-Tiefenvermessung 1990: eine Dokumentation über die von 1985 bis 1990 durchgeführte Tiefenvermessung der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee (Stuttgart 1994) 1–98.

Brem/Schlichtherle 2007:

H. Brem/H. Schlichtherle, Inselsiedlungen im Ausfluss des Bodensees. Archäologie in Deutschland 2007, Heft 4, 42.

Honsell 1879:

M. Honsell, Der Bodensee und die Tieferlegung seiner Hochwasserstände. Eine hydrologische Studie auf Grund der Verhandlungen der Internationalen Technischen Commission für die Regulierung der Bodenseewasserstände von 1873–1878 (Stuttgart 1879).

Kobelt 1926:

K. Kobelt, Die Regulierung des Bodensees. Hochwasserschutz, Kraftnutzung und Schifffahrt. Mitteilungen des Amtes für Wasserwirtschaft 20 (Bern 1926).

Königer 2001:

J. Königer, Frühbronzezeitliche Ufersiedlungen am Bodensee. In: B. Eberschweiler/J. Königer/H. Schlichtherle/C. Strahm (Hrsg.), Aktuelles zur Frühbronzezeit und frühen Mittelbronzezeit im nördlichen Alpenvorland (Hemmenhofen 2001) 93–116.

Luft 1993:

G. Luft, Langfristige Veränderungen der Bodenseewasserstände und mögliche Auswirkungen auf Erosion und Ufervegetation. In: W. Ostendorf/P. Krumscheid-Plankert (Hrsg.), Seeuferzerstörung und Seeuferrenaturierung in Mitteleuropa. Limnologie Aktuell 5 (München 1993) 62–75.

Mainberger et al. 2009:

M. Mainberger/B. Dieckmann/M. Schnyder/H. Brem, Unterwasserarchäologie im Ausfluss des Bodensees – ein deutsch-schweizerisches Kooperationsprojekt in der »Stieger Enge« zwischen Öhningen, Kreis Konstanz, und Eschenz, Kanton Thurgau. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 2008, 49–52.

Mainberger/Kramer 2011:

M. Mainberger/I. Kramer, Die Aach bei Stiegen im Ausgang des Bodensees – ein archäologisches Zeugnis aus der Anfangszeit der Fischhege im 19. Jahrhundert? http://www.bodensee-ufer.de/ATh_Stieger_Enge_MM-IK.pdf. [August 2011].

Mainberger/Schnyder 2009:

M. Mainberger/M. Schnyder, Neue urgeschichtliche Dörfer im Ausfluss des Bodensees. Archäologie Schweiz 32, 2009, 14–21.

Schlichtherle 1985:

H. Schlichtherle, Prähistorische Ufersiedlungen am Bodensee. Eine Einführung in naturräumliche Gegebenheiten und archäologische Quellen. In: Landesdenkmalamt Baden-Württemberg (Hrsg.), Berichte zu Ufer- und Moorsiedlungen Südwestdeutschlands 2. Materialhefte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 7 (Stuttgart 1985) 9–42.

Sommer 1922:

H. Sommer, Denkschrift über die Bodensee-Regulierung. Verbandsschrift Nordostschweizerischer Verband für Schifffahrt Rhein-Bodensee 36, 1922, 1–147.