



Umweltgeschichte aus vier Archiven

Das interdisziplinäre DFG-Projekt Bad Waldsee

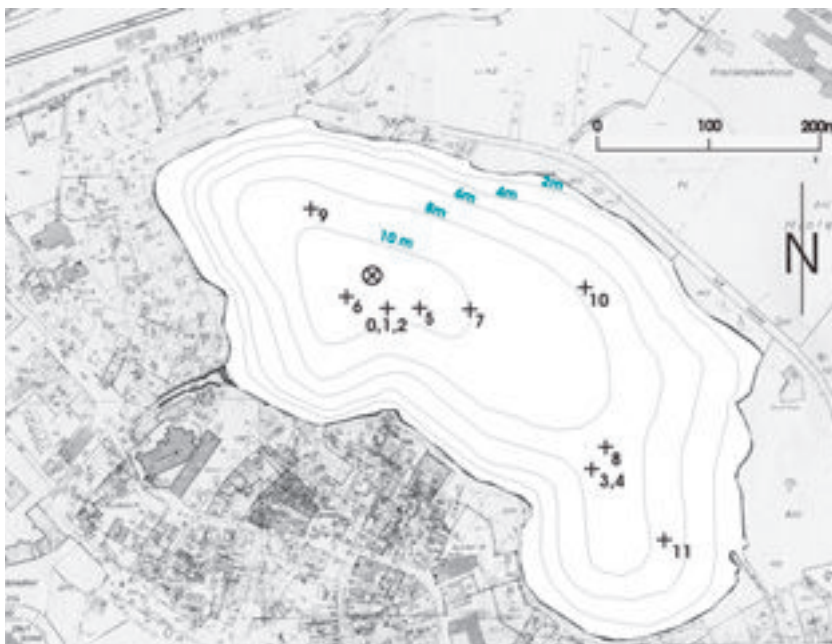
Die Stadt Bad Waldsee mit ihrer bewegten mittelalterlich-neuzeitlichen Geschichte liegt in Oberschwaben, eingebettet zwischen zwei Seen eiszeitlichen Ursprungs, dem Stadtsee und dem Schlossee. Die Ablagerungen dieser Seen sind bis weit in die Neuzeit jahreszeitlich geschichtet, was vielleicht weltweit einmalig ist. Das ermöglicht, das hier abgebildete Geschehen direkt mit den schriftlichen Zeugnissen aus den Archiven zu verknüpfen. Mit dem Holz der historischen Gebäude und den Bodenfunden können zwei weitere Quellengattungen ausgewertet werden. Insgesamt können das wirtschaftliche Geschehen, die Umwelt- und die Klimageschichte seit dem Hochmittelalter zeitlich hochaufgelöst und präzise verfolgt werden. Das ist eine einzigartige Situation, der die Deutsche Forschungsgemeinschaft jetzt durch die Bewilligung eines interdisziplinären Forschungsprojekts Rechnung getragen hat. Beteiligt sind mehrere Wissenschaftler der Landesdenkmalpflege im Verbund mit vier Universitäten, einer Forschungseinrichtung des Bundes sowie dem Stadtarchiv von Bad Waldsee und dem Landesarchiv Baden-Württemberg.

Matthias Hinderer/Sigrid Hirbodian/Elena Marinova/Oliver Nelle/
Peter Rückert/Antje Schwalb/Manfred Rösch

Die Vorgeschichte

Der Geologe Dr. Josef Merkt vom Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung entnahm in den vergangenen Jahrzehnten auf der Suche nach jahreszeitlich geschichteten Seeablagerungen Bohrprofile aus zahlreichen Seen des süd-

1 Karte des Stadtsees mit der Lage der Bohrpunkte.



westdeutschen Alpenvorlandes, darunter auch aus den beiden Seen in Bad Waldsee (Abb. 2). Zur Rekonstruktion der vergangenen Umweltbedingungen ist er besonders an den Prozessen interessiert, die das jahreszeitliche Geschehen archivieren. Im Stadtsee legte er einen Transsekt von elf Bohrungen entlang der Längsachse des 600 m langen, 300 m breiten und maximal 12 m tiefen Sees und konnte so die Schichtverläufe über das ganze Becken verfolgen (Abb. 1). Seine Bohrkern überließ er dem Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, wo sie im Kühlraum weiterer Auswertungen harrten.

Das Schwerpunktprogramm „Frühe Zentralisierungs- und Urbanisierungsprozesse in Mitteleuropa“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft befasste sich von 2004 bis 2010 mit der eisenzeitlichen Landnutzung im Umkreis der Heuneburg. Dabei wurde der Stadtsee aufgrund dieser Jahresschichtung als Archiv ausgewählt, trotz seiner Entfernung von 32 km von der Heuneburg, dem zentralen hallstattzeitlichen Platz. Leider erwies sich die Jahresschichtung ausgerechnet während der Eisenzeit als undeutlich, sodass keine jahrgenaue Auswertung möglich war, doch entstand durch die Analysen von Elske Fischer ein hochaufgelöstes Pollendiagramm mit zwei sehr deutlichen



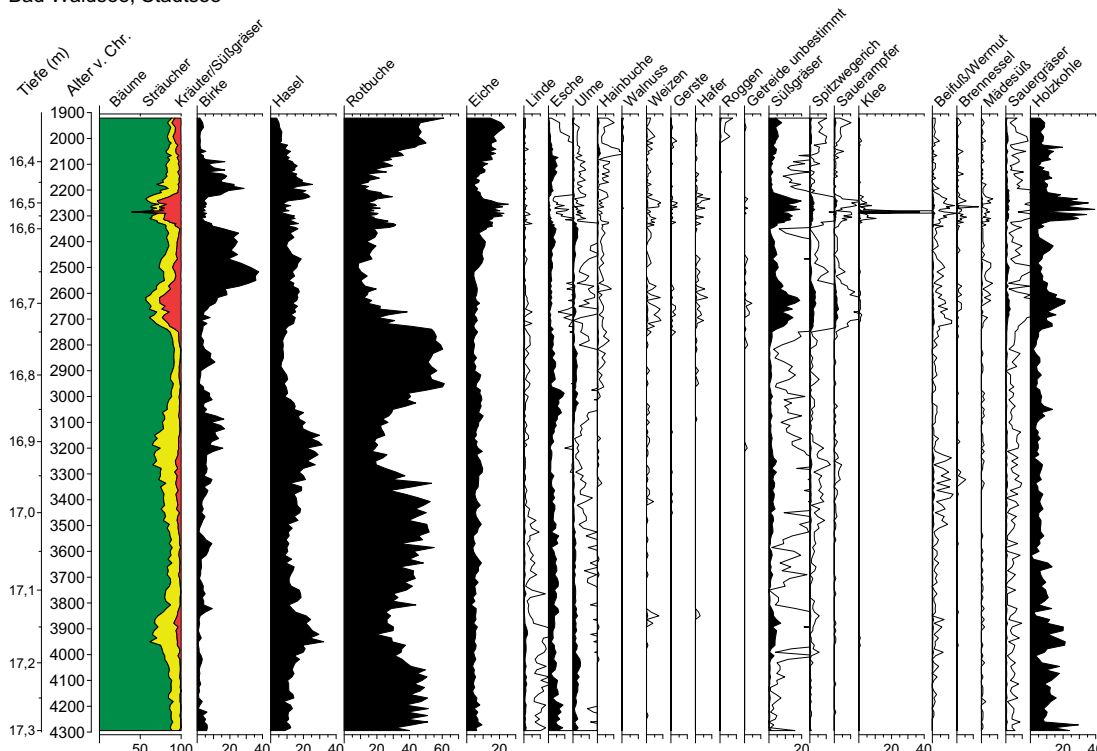
2 Stadtsee im Sommer 2021. In der rechten Bildhälfte ist auf dem See die Bohrplattform zu erkennen.

und gut abgegrenzten Nutzungsphasen im achten und siebten sowie im vierten Jahrhundert v. Chr. (Abb. 4). Für diese Studie war 2006 vom Landesamt im tiefsten, zentralen Teil des Sees mit einem Stechrohr-Kolbenbohrer ein frischer Kern entnommen worden. Als sich abzeichnete, dass man das Sedimentarchiv von Bad Waldsee über das Schwerpunktprogramm hinaus weiter wissenschaftlich auswerten wollte, wurden 2010 weitere Bohrungen durchgeführt, nun auch im Schlosssee (Abb. 3). Es sollte dabei um die Auswertung der jüngeren, sehr mächtigen und gut jahresgeschichteten Ablagerungen gehen. Nach mehreren Anläufen bewilligte die Deutsche Forschungsgemeinschaft Ende 2020 ein zunächst auf drei Jahre angelegtes Forschungsprojekt.

Das Objekt

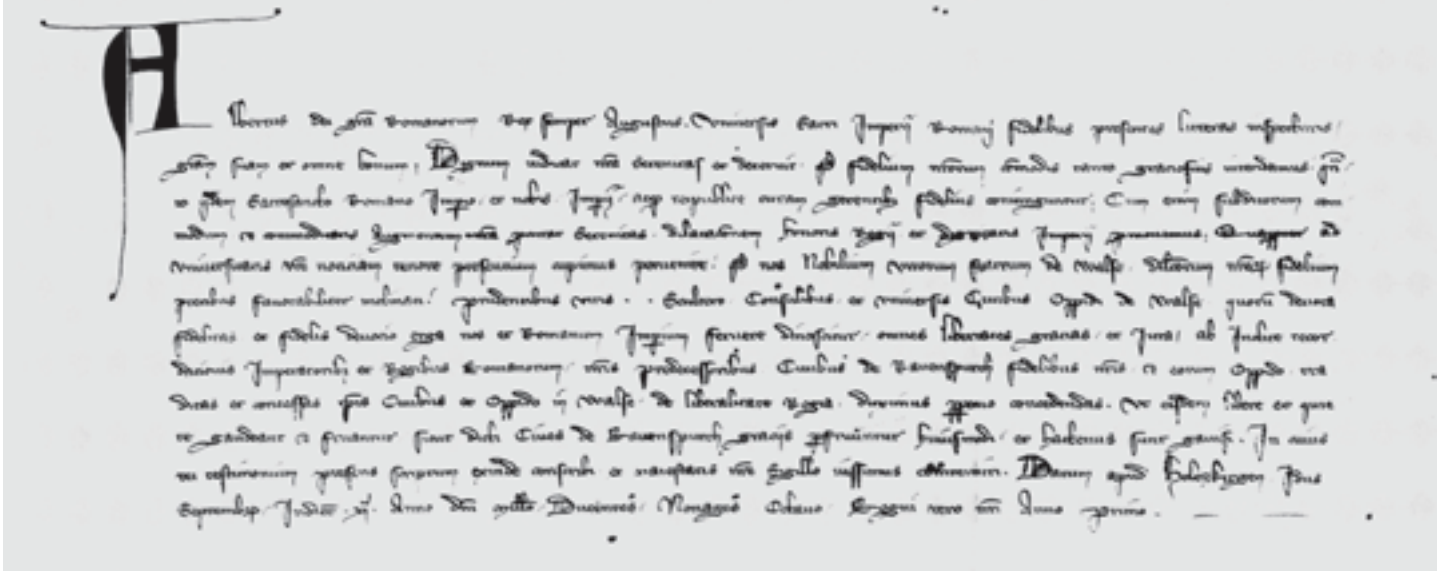
Der Stadtsee ist dimiktisch, mischt also seinen Wasserkörper im Frühjahr und Herbst durch, bildet aber nach der Frühjahrszirkulation eine stabile Schichtung aus. Die untere Wasserschicht, das Hypolimnion, ist einen Meter über dem Grund von Juli bis November komplett sauerstofffrei. Dieser Wasserkörper hat kalkreiches, gut gepuffertes Wasser und wird von der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg aktuell als eutroph eingestuft, das heißt als relativ nährstoffreich. Sein Einzugsgebiet beträgt 1975 ha. Der Schlosssee ist nur etwa halb so tief und halb so groß wie der Stadtsee und wird von dessen Ausfluss durchflossen. Sein eigenes Einzugsgebiet be-

Bad Waldsee, Stadtsee



3 Bericht im Amtsblatt von Bad Waldsee über die Bohrung im Stadtsee von 2010.

4 Pollendiagramm aus dem Stadtsee, Jungsteinzeit bis Römische Kaiserzeit.

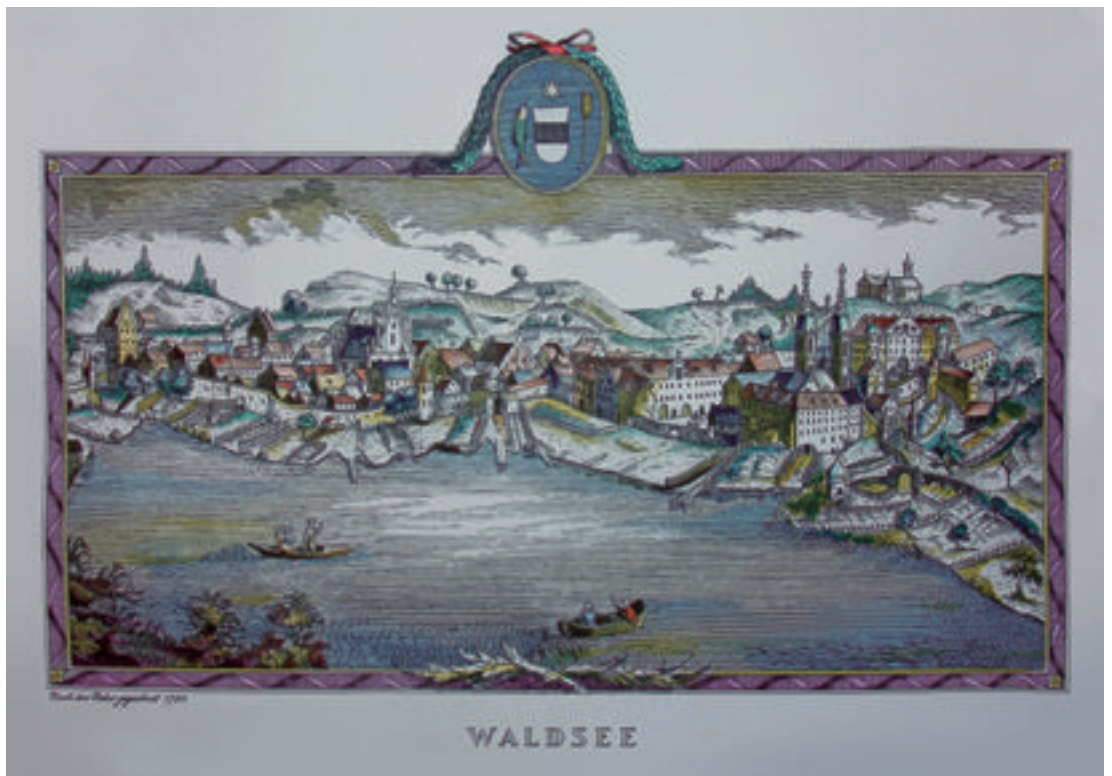


5 Mit der Urkunde König Albrechts I. wird 1298 Waldsee zur Stadt erhoben (Stadtarchiv Bad Waldsee Nr. 1).

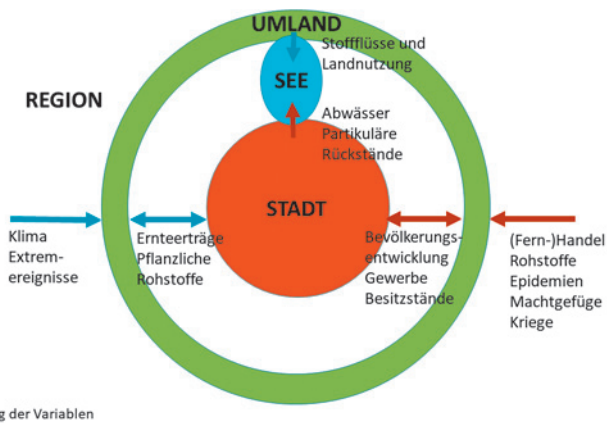
trägt circa 111 ha. Im Zuge eines Seen-Sanierungsprogramms wurden im Stadtsee und im Schlosssee in den letzten Jahrzehnten regelmäßig die Algen bewertet, sodass der heutige Gewässerzustand gut erforscht ist.

Bad Waldsee wurde erstmals 926 als Königsgut erwähnt und 1298 zur Stadt erhoben (Abb. 5). 1331 verkauften die Herren von Walse die Stadt an die Habsburger, zu denen sie bis 1806 gehörte. Mit der Stadtwerdung begann ein Aufschwung von Handel, Handwerk und Gewerbe. Ende des 14. Jahrhunderts wurden der Stadtgraben und die Stadtmauer ausgebaut. Das Ansehen und der Wohlstand der Stadt wuchsen im 15. Jahrhundert durch Handel weiter, und ein neues großes Rathaus, Stadttürme und das Kirchenschiff wurden erbaut (Abb. 6). Die Einwohnerschaft umfasste damals ungefähr 600 Bürger. Rückschläge gab es etwa 1402 und 1487, als Teile der Stadt Feuersbrünsten zum

Opfer fielen. 1525 kam es zu Unruhen im Zuge des Bauernkriegs, 1530 durch reformatorische Kräfte, und die Stadtentwicklung stockte. Der Dreißigjährige Krieg bedeutete auch für Bad Waldsee eine schwere Krise. 1628 wütete die Pest und 1636 brach eine Hungersnot aus. Die Felder wurden nur noch teilweise bewirtschaftet, und die Bevölkerung ging um ein Drittel zurück. Im 17. und 18. Jahrhundert führte die Gegenreformation zu neuen klösterlichen Niederlassungen, reger barocker Bautätigkeit und erneutem Wohlstand. Nach der Angliederung an Württemberg nach 1806 wurden 1832 die bedeutungslos gewordene Stadtummauerung und die Türme bis auf wenige Reste abgerissen. Hungerjahre wie 1816 und 1817 führten zur vermehrten Auswanderung nach Amerika. In Bad Waldsee siedelten sich im Zuge der Industrialisierung keine großen Betriebe an, sodass der kleinstädtische Charakter bis heute erhalten blieb.



6 Historische Darstellung eines unbekanntes Künstlers von 1780, sogenannter Handwerkerstich, aus dem Stadtarchiv Bad Waldsee.



Historische Klimaereignisse wie Temperaturextreme, Trockenzeiten oder Hochwasser können aus einer Kombination von instrumentellen Aufzeichnungen ab circa 1750 und einer kritischen Bewertung historischer Quellen abgeleitet werden. Für Mitteleuropa liegt eine systematische Rekonstruktion der Temperaturen mit teils monatlicher Auflösung für die Zeit ab 1500 n. Chr. vor. Damit wird vor allem die relative Kältephase der „Kleinen Eiszeit“ nach dem mittelalterlichen Temperaturoptimum und deren Ende im 19. Jahrhundert abgedeckt. Der Höhepunkt der Kältephase wurde um 1690 erreicht. Ein zuverlässiges regionales Archiv für langhaltend kalte Winter bietet zudem die Reihe der Bodenseevereisungen („Seegfrörne“), von denen 33 seit 875 dokumentiert sind. Allein 19 Vereisungen fallen in die Zeit von 1300 bis 1600. Hydrologische Bedingungen sind am besten durch Berichte über Flutereignisse und Flusspegelbeobachtungen dokumentiert. Systematische Auswertungen decken vor allem die letzten 500 Jahre ab und schließen Flüsse in Süddeutschland (zum Beispiel Donau) und der Schweiz (zum Beispiel Alpenrhein) mit ein. Drei Perioden häufiger Hochwasserereignisse sind bekannt: 1540 bis 1600, 1640 bis 1700, 1730 bis 1840.

Hydrologische Extremereignisse führen vielfach zu Bodenerosion, die in Erosionsformen, Bodensequenzen, Kolluvien, Talauensedimenten und mit Gesteinsschutt durchsetzten Lagen von Seesedimenten, sogenannten detritischen Lagen, nachgewiesen werden können. Ein besonders einschneidendes Hochwasser- und Erosionsereignis fand beispielsweise im Juli 1342 statt. Inzwischen wurden zahlreiche Sedimentkerne aus alpinen und randalpiner Seen bezüglich Hochwasserlagen ausgewertet, deren Trends auch auf Oberschwaben übertragbar sein sollten. Erhöhte Häufigkeiten detritischer Hochwasserlagen wurden während der Völkerwanderungszeit (450–480, 590–640), dem frühen und hohen Mittelalter (700–750, 1140–1170) sowie dem Spätmittelalter und der Neuzeit (1300–1330, 1480–1520) beobachtet. Während

des mittelalterlichen Klimaoptimums war die Hochwasserhäufigkeit dagegen gering.

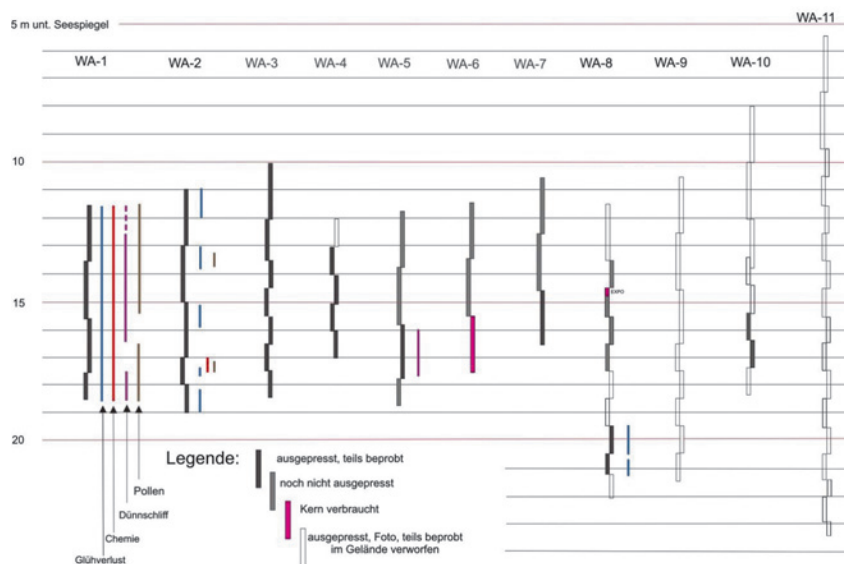
Das Projekt

In dem Projekt soll das Archiv See mit dem Schriftgutarchiv verschnitten und vergleichend ausgewertet werden. Dabei werden vor allem wirtschafts-, umwelt- und klimageschichtliche Fragestellungen verfolgt (Abb. 7). Zusätzlich sollen das baugeschichtliche Archiv Holz/Jahring (Abb. 8) und das archäologische Archiv Boden genutzt werden – also die Kombination aus vier Archiven. Die jahrgenau datierten Urkunden ermöglichen es, Ereignisse, die sich im Sediment abzeichnen, exakt zu fixieren und so die Jahresschichtung kalendergenau auszuwerten. An den Sedimenten allein ist das trotz Jahresschichtung nicht möglich, weil die geschichtete Sequenz in nicht geschichtete ältere und jüngere Ablagerungen eingebettet ist und daher chronologisch schwebt (flottiert; Abb. 9). Als zeitlicher Rahmen für die Untersuchungen wurde der Zeitraum von 1200 bis 1800 n. Chr. gewählt. Aus früheren Zeiten gibt es keine seriellen Schriftquellen, die eine entsprechende Auswertung ermöglichen würden.

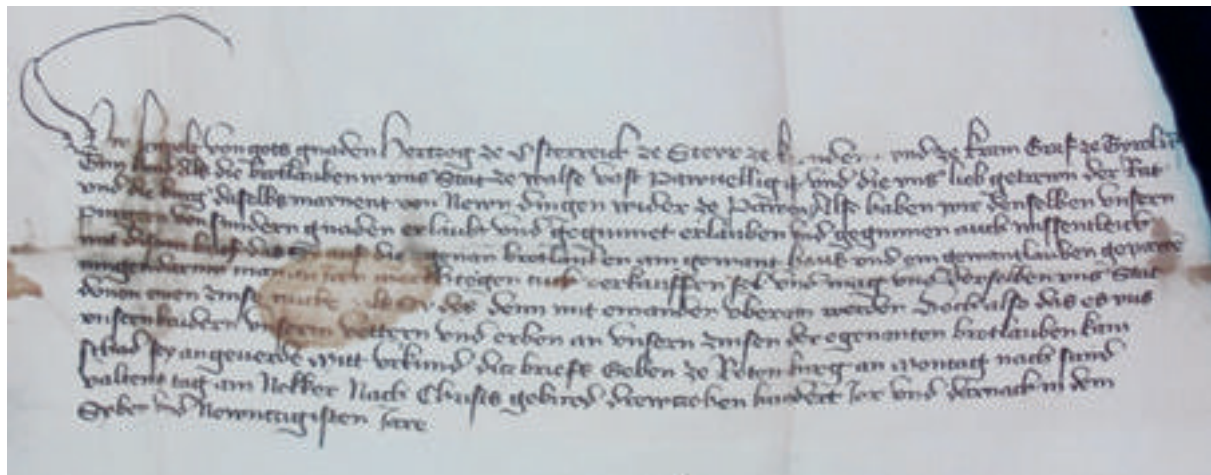
7 Darstellung der Wechselwirkungen zwischen Stadt, See(n), Umwelt und Klima.

8 Jahringmessung einer Holzprobe im Dendrolabor.

9 Stratigrafisches Profil der Bohrungen im Stadtsee.



10 Herzog Leopold IV. von Österreich erlaubt im Jahr 1397 den Waldseern eine baufällige Brotlaube neu zu errichten und bei dieser Gelegenheit auch ein Gewandhaus zu bauen (Signatur Stadtarchiv Bad Waldsee Nr. 13).



Ziele, Methoden, Beteiligte

Im Einzelnen ist Folgendes geplant:

Im Rahmen einer Promotionsstelle im Fachbereich Geschichtswissenschaft an der Universität Tübingen wird die schriftliche Überlieferung in Form von Urkunden, Akten, Rechnungs- und Lagerbüchern von Claudia Höhnke aufgearbeitet (wie z. B. Abb. 10). Dabei besteht eine enge Zusammenarbeit mit Michael Tassilo Wild, dem Stadtarchivar von Bad Waldsee. Die Konjunktur von Gewerbe und Handel, insbesondere mit Getreide, sowie die Produktion von Leinwand und Barchent stehen im Zentrum der Untersuchungen. Den Rahmen dazu bilden die Landnutzung und Landschaftsentwicklung, der ereignisgeschichtliche Kontext sowie die Einflüsse des historischen Klimas. Mit den Ergebnissen wird abschließend eine Wirtschaftstopografie von Bad Waldsee erstellt.

Kim Krahn wird sich auf einer Postdoc-Stelle am Institut für Geosysteme und Bioindikation der TU Braunschweig mit Diatomeen (Kieselalgen), Bryozoa (Moostierchen) und anderen im Wasser lebenden Kleinorganismen befassen und darüber hinaus stabile Isotope analysieren. Das wird eine detaillierte Rekonstruktion von ökologischen Wasserparametern wie zum Beispiel des Nährstoffgehalts (Trophie) und der Sauerstoffverfügbarkeit ermöglichen. Damit kann die ökologische Entwicklung der Seen und der anthropogene Einfluss auf das aquatische Ökosystem über mehrere Jahrhunderte nachgezeichnet werden. Die Analyse der Sauerstoffisotope kann außerdem für die Abschätzung der Wassertemperaturen über die Jahrhunderte herangezogen werden. Die Methode beruht auf dem temperaturabhängigen Mengenverhältnis des Sauerstoffisotops ^{16}O zu dem schwereren ^{18}O .

Auf einer Promotionsstelle am Institut für Angewandte Geowissenschaften an der TU Darmstadt wird Kristin Haas die Sedimentationsbedingungen klären und die Einträge persistenter Schadstoffe rekonstruieren sowie potenzielle Verursacher iden-

tifizieren und die Ökotoxizität abschätzen. Auch wenn keine bedenklichen Schadstoff-Konzentrationen über den heutigen Grenzwerten zu erwarten sind, können präzise Analysemethoden bis auf ein Mikrogramm pro Liter bzw. Nanogramm pro Liter frühe Schadstoffeinträge erkennen lassen, die aus mittelalterlichen oder frühneuzeitlichen Produktionstechniken stammen, aber auch aus katastrophalen Ereignissen wie Stadtbränden freigesetzt wurden. Beispiele sind die Metallverarbeitung, Gerbereien, Färbereien, Textilherstellung und Köhlerei. Der hochaufgelösten geochemischen Untersuchung der Sedimentkerne gehen die Bohrkernbeschreibung und Röntgenfluoreszenz (XRF)-Messungen am Geoforschungszentrum Potsdam (Abb. 11; 12), die mikroskopische Analyse der Sedimentfazies, die Erstellung der Warvenchronologie und weiterhin die Koordination der radiometrischen Datierungen voraus. Eine erste, inzwischen bewältigte Hürde war die Erstellung eines zusammengesetzten Gesamtprofils (Komposit-Profil) aus zwei dicht benachbarten Bohrungen mit tiefenversetzten Kernenden. Die zwei Kerne und das daraus gewonnene Gesamtprofil sind notwendig, weil bei Bohrungen in einem See an den Kernenden Material fehlen oder gestört sein kann. Da selbst bei zwei horizontal weniger als einen Meter voneinander entfernten Kernen Niveauunterschiede auftreten können, müssen die beiden Parallelkerne anhand der Schichtverläufe oder Markerhorizonte korreliert werden, wobei heute üblicherweise μXRF -scans in Millimeter- bis Submillimeter-Auflösung eingesetzt werden. Die Schwankungen verschiedener chemischer Elemente ergeben ein charakteristisches Muster, das zur Korrelation der Kerne verwendet werden kann.

Am Landesamt für Denkmalpflege in Hemmenhofen werden die Kerne gelagert, dokumentiert, beprobt und bearbeitet. Weiterhin wird eine dendrochronologische Datenbank für das Mittelalter und die Neuzeit aufgebaut, die von Bad Waldsee ausgehend größere Teile von Oberschwaben er-

fasst. Mittels einzelner Jahrringkurven soll ein regionaler Jahrringkalender aufgebaut werden, der Informationen zu den Wuchsbedingungen der Bäume, deren Holz in Bad Waldsee verbaut wurde, enthält. Daraus lässt sich insbesondere das örtliche Niederschlagsgeschehen über die Zeit rekonstruieren. Für Bohrkern- und dendrochronologische Datenbearbeitung ist Dr. Sara Saeidi in Hemmenhofen zuständig. Die Dendrodaten werden vom Dendrochronologischen Labor des Landesamtes in Zusammenarbeit mit privaten Jahrringlaboren ausgewertet. Die Pollenanalysen werden von Dr. Lucia Wick vom Institut für prähistorische und naturwissenschaftliche Archäologie der Universität Basel übernommen. Neben Pollen, Sporen und Mikroholzkohle werden hier sogenannte NPP's (Non-Pollen-Palynomorphen) erfasst. Dazu gehören Sporen von Pilzen und Algen, Wurmeier und mehr. Aussagen zu Tierhaltung und Weidebetrieb, zum Gewässerzustand, aber auch zu den hygienischen Verhältnissen sind zu erwarten. Diese Daten können dann mit den ökologischen Anzeigern und der Geochemie der Sedimente verglichen werden. Zusätzlich zu den in den Pollenpräparaten erfassten Mikroholzkohlen als Parameter für das Feuer geschehen in der weiteren Umgebung werden auch makroskopische Holzkohlen erfasst, die Brandereignisse in der näheren Umgebung, also auch in der Stadt selbst, dokumentieren.

Dies ist bereits ein methodisch breit aufgestelltes, leistungsfähiges Team. Um aber so viele denkbare Aspekte wie möglich abzudecken, wurden weitere Kooperationspartner ins Boot bzw. an den See geholt: Prof. Dr. Achim Brauer, Dr. Birgit Plessen und Dr. Rik Tjallingii vom Geoforschungszentrum (Helmholtz-Zentrum) in Potsdam sind ausgewiesene Experten, besonders was jahresgeschichtete Seeablagerungen angeht. Die dortige apparative Ausstattung wird bereits zur Untersuchung der Bohrkern- von Bad Waldsee genutzt.

Ökotoxikologische Voruntersuchungen zeigten eine Belastung der mittelalterlichen Ablagerungen durch Abwassereinleitungen der damaligen Zeit, die durchaus mit neuzeitlichen Ablagerungen des Neckars oder anderer verschmutzter Gewässer vergleichbar ist. Um diesen Aspekt werden sich Prof. Dr. Henner Hollert und Florian Gigl vom Institut für Ökologie, Evolution und Diversität der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität Frankfurt kümmern.

Technische Verbrennungsprozesse, wie sie bei Metallverarbeitung, Glasherstellung und weiteren industriellen Prozessen wie auch im häuslichen Herdfeuer stattfinden, haben ihre Spuren im See hinterlassen, zum Beispiel in Form polyzyklischer Kohlenwasserstoffe (PAK). Das ist das Arbeitsgebiet von Prof. Dr. Christoph Schüth und Dr. Thomas Schiedek vom Institut für Angewandte Geo-

wissenschaften der Technischen Universität Darmstadt.

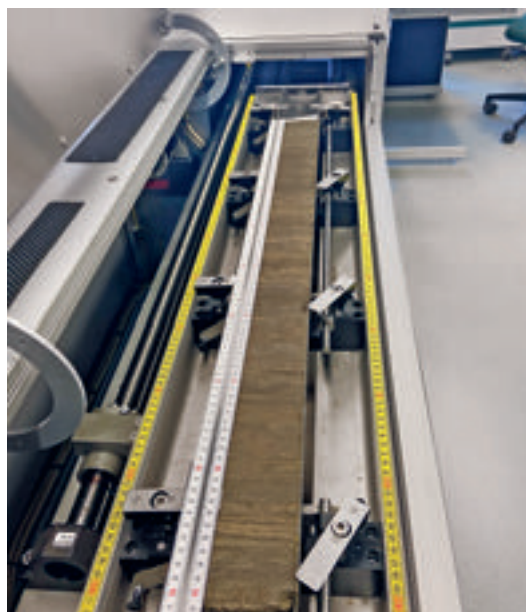
Aktuelle archäologische Grabungen sollen in diesen Kontext integriert werden, da hier – neben den für die Stadtgeschichte relevanten Funden – häufig bei Bodenaufschlüssen an Probenmaterial zu gelangen ist, das anderweitig wegen der Überbauung nicht zugänglich ist. Dr. Mathias Hensch, Referent für Mittelalter- und Neuzeitarchäologie am Landesamt für Denkmalpflege, ist hier neu dazugestoßener Partner für das Archiv Boden innerhalb der Stadt. Darüber hinaus soll für archäologische Fragen die Mittelalterarchäologie der Universität Tübingen eingebunden werden. In Kooperation mit Dr. Lutz Dietrich Herbst, der in der Baudenkmalpflege des Landesamtes Kulturdenkmale der Industrie und Technik betreut, wird der Wasserwirtschaft im Umfeld der Stadt – Kanäle für das Zuführen oder Ableiten von Wasser, Wiesenbewässerung und Moorentwässerung – ein besonderes Augenmerk gewidmet. Über geplante Geländebegehungen und die Auswertung von Lidar-Daten wird mit Unterstützung von Dr. Ralf Hesse vom Landesamt für Denkmalpflege nach Relikten der Holzkohleproduktion in der Umgebung der Stadt gesucht. Diese Bodenarchive werden über die noch erhaltenen Holzkohlerückstände und deren holzanatomische Bestimmung in die Rekonstruktion der Vegetation miteinbezogen.

Perspektiven

Die Wissenschaft hat sich immer mehr spezialisiert und in Teilgebiete aufgesplittet. Trotz notwendiger und weiter fortschreitender Spezialisierung darf aber in der Forschung das Gesamtbild nicht im Detail untergehen, und das ist nur im interdisziplinären Ansatz möglich: Unterschiedliche Fachgebiete arbeiten an der gleichen Fragestellung im

11 Scannen eines Kerns aus dem Stadtsee im Geoforschungszentrum Potsdam mit der Röntgenfluoreszenz-Methode (XRF).

12 Teilkern aus dem Stadtsee mit jahreszeitlich geschichteten Ablagerungen.



offenen und hierarchiefreien Austausch. Dazu müssen alle Beteiligten die methodischen Eigenheiten, Methoden und Grenzen der anderen Disziplinen im Prinzip verstehen. Das kann dem Projekt über die spannende Fragestellung hinaus den Charakter eines „Leuchtturmprojekts“ mit Signalwirkung verleihen. Ein Auftakt wurde Ende Februar 2021 mit einem Video-Workshop gemacht, der von einem Abendvortrag begleitet war, an dem auch die Bevölkerung von Bad Waldsee teilnehmen konnte.

Die gewonnenen Daten und Erkenntnisse werden in Datenbanken, in wissenschaftlichen und populären Publikationen wie auch in neuen Kommunikationsmedien auf nationaler wie internationaler Ebene der Öffentlichkeit zugänglich sein. Auch im Nachrichtenblatt wird voraussichtlich 2023 berichtet werden. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat das Projekt bereits für ihren Jahresbericht 2021 ausgewählt.

Für die Landesdenkmalpflege bietet sich die Möglichkeit, im Verbund mit Universitäten und Forschungseinrichtungen ihre eigenen interdisziplinären Stärken im Zusammenwirken von Archäologischer und Bau- und Kunstdenkmalpflege auf aktuelle Forschungsfragen anzuwenden.

Glossar

Barchent

Mischgewebe aus Baumwolle und Leinen, entweder glatt, auf einer oder auf beiden Seiten aufgeraut (von arabisch barrakan „Stoff aus Kamelhaar“ bzw. persisch baranka „Schafwolle“; veraltet auch Parchend; die Bezeichnung findet sich in mehreren Sprachen: lateinisch barracanus, italienisch barracano, spanisch barragán)

Jahresschichtung, Warven

Seen lagern in Abhängigkeit von der Jahreszeit unterschiedliches Material ab. In unserem Klima werden zum Beispiel in der warmen Jahreszeit durch biogene Kalkfällung kalkreiche und deshalb helle, in der kalten Jahreszeit durch Reste abgestorbener Organismen organikreiche und dunkel gefärbte Sedimente gebildet. Diese Schichtung bleibt nur in den seltenen Fällen erhalten, wenn Sauerstoffmangel am Seegrund die Wühltätigkeit von Wassertieren verhindert. Eine solche Wechsellagerung wird als Warve bezeichnet, eine ganze Abfolge davon als Warvenschichtung. Dicke und dünne Lagen sagen etwas über die Anzahl der winterlichen Schwebstoffe oder die sommerliche Nährstoffversorgung des Sees aus. Außerdem kann damit ein Kalender erstellt werden, der im Idealfall eine jahrgenaue Datierung der Sedimente erlaubt.

Transsekt

Zur Beurteilung der Lagerungsverhältnisse von See- oder Moorablagerungen werden Bohrungen an bestimmten Punkten eines eingemessenen Rasters oder Gitternetzes oder einer oder mehrerer Linien vorgenommen. Solche Linien, an denen in bestimmten Intervallen gebohrt wird, heißen Transsekte.

Literatur

<http://www.seenprogramm.de>

Elske Fischer, Manfred Rösch, Marion Sillmann, Otto Ehrmann, Helga Liese-Kleiber, Richard Vogt, Astrid Stobbe, Arie Kalis, Elisabeth Stephan, Kristine Schatz, Axel Posluschny, Landnutzung im Umkreis der Zentralorte Hohenasperg, Heuneburg und Ipf. Archäobotanische und archäozoologische Untersuchungen und Modellberechnungen zum Ertragspotential von Ackerbau und Viehhaltung. In: Dirk Krausse (Hrsg.), „Fürstentum“ und Zentralorte der frühen Kelten, Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 120, 2010, Teil 2, 195–265.
Rüdiger Glaser, Dirk Riemann, Johannes Schönbein, et al. (2010) The variability of European floods since AD 1500. *Climate Change* 101: 69–107.
Hermann Klocker (1973) Die Stadt Bad Waldsee. 2. Aufl. Museums- und Heimatverein Bad Waldsee.

Prof. Dr. Matthias Hinderer

*Technische Universität Darmstadt
Institut für Angewandte Geowissenschaften
Schnittspahnstr. 9
64287 Darmstadt*

Prof. Dr. Sigrid Hirbodian

*Universität Tübingen
Institut für Geschichtliche Landeskunde und
Historische Hilfswissenschaften
Wilhelmstr. 36
72074 Tübingen*

Dr. Elena Marinova

Dr. Oliver Nelle
*Landesamt für Denkmalpflege
im Regierungspräsidium Stuttgart
Dienstszitz Hemmenhofen*

Prof. Dr. Peter Rückert

*Landesarchiv Baden-Württemberg
Hauptstaatsarchiv Stuttgart
Konrad-Adenauer-Str. 4
70173 Stuttgart*

Prof. Dr. Antje Schwalb

*Technische Universität Braunschweig
Institut für Geosysteme und Bioindikation
Langer Kamp 19c
38106 Braunschweig*

Prof. Dr. Manfred Rösch

*Universität Heidelberg
Institut für Ur- und Frühgeschichte und
Vorderasiatische Archäologie
Sandgasse 7
69117 Heidelberg*